

建築研究資料

Building Research Data

No. 176

November 2016

業務用建築物のエネルギー消費量 評価手法に関する基礎的調査

The Basic Study and Research to Develop an Evaluation Methodology
for Energy Consumption of Commercial Buildings

澤地孝男、桑沢保夫、足永靖信、三木保弘、西澤繁毅、三浦尚志、宮田征門、
射場本忠彦、坂本雄三、柳原隆司、吉田治典、井上隆、川瀬貴晴
Takao SAWACHI, Yasuo KUWASAWA, Yasunobu ASHIE, Yasuhiro MIKI,
Shigeki NISHIZAWA, Hisashi MIURA, Masato MIYATA
Tadahiko IBAMOTO, Yuzo SAKAMOTO, Ryuji YANAGIHARA
Harunori YOSHIDA, Takashi INOUE, Takaharu KAWASE

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan

はしがき

喫緊の課題である建築物の省エネルギー化を達成するためには、建築物を設計した時点でエネルギー消費量を評価し、より適切な設計に誘導していくことが重要である。しかし、非住宅建築物については、建築物全体のエネルギー消費量を統一的な考えで評価する手法はなく、このような評価は殆ど行われていないのが実態である。

建築研究所ではこのような課題に対応するために、平成 21 年度から個別研究開発課題として「建築・コミュニティのライフサイクルにわたる低炭素化のための技術開発(平成 21～22 年度)」及び「省エネ基準運用強化に向けた住宅・建築の省エネルギー性能評価手法の高度化(平成 23～25 年度)」を行い、非住宅建築物の省エネルギー基準に適用可能な一次エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法の開発を行った。

これらの課題の実施にあたっては、国土交通省建築基準整備促進事業の関連課題を担当している事業主体と共同研究を行って検討し、非住宅建築物のエネルギー消費量の評価方法の検討については、建築基準整備促進事業の調査事項「22 業務用建築物の省エネルギー基準に関する検討(平成 21～22 年度)」を実施した事業主体(東京電機大学、東京大学、岡山理科大学、千葉大学、東京理科大学、空気調和衛生工学会[平成 21 年度のみ])と共同研究を締結して検討を進めた。建築研究所はこの共同研究で、調査研究の計画策定、研究成果の取りまとめに関して主たる役割を果たした他、個別の実験等に関しても事業主体とともに研究を行い、最終的に非住宅建築物のエネルギー消費性能の評価手法を提案している。

本資料は、上記の建築基準整備促進事業「22 業務用建築物の省エネルギー基準に関する検討」において、平成 21 年度～22 年度の 2 カ年で実施した調査報告書を再構成し、2 年間の調査内容全体がよりわかりやすくなるように取りまとめたものである。本資料では、平成 25 年に改正された省エネルギー基準の背景にある基礎的情報が詳細に整理されており、大変重要な資料である。本資料が、省エネルギー基準をよりよく理解するうえで、また、省エネルギーな住宅・建築物を設計するうえで役立てられることを期待する。

平成 28 年 4 月
国立研究開発法人建築研究所
理事長 坂本雄三

業務用建築物のエネルギー消費量評価手法に関する基礎的調査

澤地孝男^{*1}、桑沢保夫^{*1}、足永靖信^{*2}、三木保弘^{*2}、西澤繁毅^{*2}、三浦尚志^{*2}、宮田征門^{*1}
射場本忠彦^{*3}、坂本雄三^{*4}、柳原隆司^{*4}、吉田治典^{*5}、井上隆^{*6}、川瀬貴晴^{*7}

概 要

本調査は、非住宅建築物の省エネルギー基準に適用可能な、一次エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法を開発するため、建物用途分類や室使用条件等の枠組みを検討するとともに、評価方法の精度確保のために重要となる要因（空調熱源や照明制御の実態性能）に関して調査分析を行うことを目的とする。建築物の一次エネルギー消費量の評価においては、実使用条件等の妥当な計算と条件及び設備機器のエネルギー消費特性について、適切な設定をすることが重要である。本調査では、室使用条件等の計算と条件については既存文献の調査、実務者へのヒアリング調査及び現場調査を実施、設備機器のエネルギー消費特性については既往研究成果の分析及び実建物における実測データ分析を実施し、それぞれについて省エネルギー基準における一次エネルギー消費量評価手法の開発のための基礎的な情報として取り纏めた。

建築研究所^{*1}、国土技術政策総合研究所^{*2}、東京電機大学^{*3}、東京大学大学院^{*4}、岡山理科大学^{*5}、東京理科大学^{*6}、千葉大学大学院^{*7}

(所属は研究実施当時)

The Basic Study and Research to Develop an Evaluation Methodology for Energy Consumption of Commercial Buildings

Takao SAWACHI^{*1}, Yasuo KUWASAWA^{*1}, Yasunobu ASHIE^{*2}, Yasuhiro MIKI^{*2},
Shigeki NISHIZAWA^{*2}, Hisashi MIURA^{*2}, Masato MIYATA^{*1}
Tadahiko IBAMOTO^{*3}, Yuzo SAKAMOTO^{*4}, Ryuji YANAGIHARA^{*4}
Harunori YOSHIDA^{*5}, Takashi INOUE^{*6}, Takaharu KAWASE^{*7}

ABSTRACT

In order to develop a general evaluation method to calculate the primary energy consumption that is applicable to the energy efficiency standard of the commercial buildings, this research shows the frame of building type classification and room usage condition, and actual performance of air conditioning heat source equipment and the illumination control system becoming important for the accuracy and reliability of the evaluation method. In the evaluation of the primary energy consumption of the building, it is important to set appropriately the calculation conditions. In this research project, we carried out the analysis of previous research results, the investigation into existing documents, the hearing investigation, and the analysis of measured operation data and we organized these analysis results as basic information for development of the primary energy consumption evaluation technique in the energy efficiency standard.

Building Research Institute^{*1}, National Institute for Land and Infrastructure Management^{*2},
Tokyo Denki University^{*3}, Tokyo University^{*4}, Okayama University of Science^{*5}, Tokyo
University of Science^{*6}, Chiba University^{*7}

目 次

第 I 編 調査概要

1. はじめに…………… I - 1
2. 調査の概要…………… I - 2
3. 調査の体制…………… I - 4

第 II 編 エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討

1. 検討目的・概要…………… II - 1
2. 室用途分類の提案…………… II - 1
3. エネルギー消費量評価方法の枠組み提案…………… II - 20
4. 評価法の妥当性検証…………… II - 37
5. まとめ…………… II - 40

第 III 編 中央方式空気調和設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析

1. 調査概要…………… III - 1
2. 調査実施方法…………… III - 1
3. データ収集方法…………… III - 3
4. データの分析…………… III - 15
5. まとめ…………… III - 214

第 IV 編 個別分散型空気調和設備の入出力特性データの収集分析

1. 調査目的・概要…………… IV - 1
2. システムの入出力特性に関する調査…………… IV - 2
3. システムの使用実態に関する調査結果…………… IV - 81
4. 個別分散型空調システムの性能評価法に関する提案…………… IV - 151
5. まとめ…………… IV - 158

第 V 編 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査

1. 調査概要…………… V - 1
2. 建物別調査方法および調査結果…………… V - 3
3. 各種照明制御手法の省エネルギー効果…………… V - 85
4. まとめ…………… V - 97

第VI編 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査

1. 調査概要…………… VI- 1
2. アンケート・ヒアリング調査…………… VI- 1
3. 実測調査…………… VI- 11
4. 建物・室用途別の発熱・空調スケジュール…………… VI- 101
5. まとめ…………… VI- 153

第VII編 まとめ…………… VII- 1

参考…………… 参考- 1

1. 本調査に関する学会発表論文…………… 参考- 1

第 I 編 調査概要

1. はじめに

本調査は、非住宅建築物の省エネルギー基準に適用可能な、一次エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法を開発するため、建物用途分類や室使用条件等の枠組みを検討するとともに、評価方法の精度確保のために重要となる要因（空調熱源や照明制御の実態性能）に関して調査分析を行うことを目的とする。建築物の一次エネルギー消費量の評価においては、実使用条件等の妥当な計算と条件及び設備機器のエネルギー消費特性について、適切な設定をすることが重要である。本調査では、室使用条件等の計算条件については既存文献の調査、実務者へのヒアリング調査及び現場調査を実施、設備機器のエネルギー消費特性については既往研究成果の分析及び実建物における実測データ分析を実施し、それぞれについて省エネルギー基準における一次エネルギー消費量評価手法の開発のための基礎的な情報として取り纏めた。

従前より建物エネルギー消費データの計測は多く行われているが、個人あるいは団体が所有する実績データとしての評価、即ち“one of them”の領域に留まらざるを得ないのが実態である。本調査では、得られた建物エネルギー消費データを、中立的立場にある有識者委員会でレビューし、“正しいデータ”としての評価の下に共有化されることを意図している。即ち、その後のシミュレーションや、統計処理の原本としての役割を担う。

省エネルギーの第一歩は、個々に消費しているエネルギー量を知り、それがより広範な枠組みの中でどのような位置づけになるのかを理解することであろう。しかし、現状は、それぞれの枠組み内の私的情報の掌握に留まり、領域を越えた普遍性は無いに等しい。即ち、何が正しく、何が異なっているのかを俯瞰する立脚点の形成と、それをコーディネートする体制が整備されていないと言えよう。従って、本調査においては、まず中立的観点からデータを把握することに始まる。このことが、それぞれの立場毎の評定を越え、バイアスのない正当な評価となり、その後の合理的な省エネルギー研究、更には国策の方向性を導き出す判断材料を提供することになるであろう。

2. 調査の概要

業務用建築物の省エネルギー基準作成に適用可能な、エネルギー消費量を指標とした総合的評価方法の開発を目的として、室用途分類やエネルギー消費量計算ロジック等の評価法の枠組み作成に関する検討を行った。また、エネルギー計算においてより妥当な与条件の設定を実現するために、空調熱源システムの実働特性分析や空調運転スケジュール、室負荷発生条件（室使用時間、照明器具やOA機器等の設置台数・使用率、在室者数など）について系統的な調査分析を行い、エネルギー計算に適用できる形に情報を整理した。

具体的には、次の5つの調査項目について検討を行った。

- (イ) エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討
- (ロ) 中央方式の空気調和設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析
- (ハ) 個別分散型空気調和設備の入出力特性データの収集分析
- (ニ) 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査
- (ホ) 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査

調査項目(イ)～(ホ)についての実施項目を以下に示す。

(イ) エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討

- 1) エネルギー消費量計算における室用途分類について、既往文献や設計図書等の調査を実施し、室分類の提案を作成した。また、設計実務者へのヒアリング等を行い、提案した用途分類に過不足がないかを検証した。
- 2) (イ)～(ホ)の検討結果を取りまとめ、建築物全体に係るエネルギー消費量の評価方法の枠組みを提案した。
- 3) モデル建物を対象に、エネルギー消費計算を試行して、評価法の妥当性を検証した。

(ロ) 中央方式空気調和設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析

以下の項目に基づいて、中央式熱源システムの実性能データの計測を行った。

- 1) 主として中規模建物に導入されている「水冷冷凍機」「直焚き吸収式冷温水発生機」「空気熱源ヒートポンプ」「蒸気ボイラー」の何れかを熱源とするシステムを対象として、年間の稼動状況が把握できる運転データの連続計測を指向した。計測対象建物は実験室などの模擬空間ではなく、執務空間として実際に使用されている建物とした。BEMS等の既設データ収集装置を有効利用し、5箇所の施設の運転データを収集した。
- 2) 各種熱源機器(ターボ冷凍機(標準機・高効率機)、空冷ヒートポンプチラー(スクルー式・スクロール式)、水冷チラー(スクルー式・スクロール式)、吸収式冷凍機(直焚・蒸気焚・温水焚)、ボイラー(小型貫流・真空温水ヒータ))の実働特性に関する既往研究・調査の事例を収集し、これに前年度と今年度の計測データ分析結果を合わせて、各種熱源機器の入出力特性の部分負荷を含む実態を明らかにすることを意図した。
- 3) メーカー公称性能と実性能との差を明らかにし、この差について合理的な解釈を見出し、公称

性能から実性能を推定する方法を提案した。

(ハ) 個別分散型空調設備の入出力特性データの収集分析

以下の項目に基づいて、個別分散型システムの実性能データの計測を行った。

- 1) ガス式ヒートポンプ(GHP)と電気式ヒートポンプ(EHP)によるビル用マルチシステムが導入されている建物を対象に、年間の稼働状況の変化が十分に把握できる量のデータ収集を意図して8箇所の施設の運転データを収集した。
- 2) 個別分散型空調システムの実働特性に関する既往研究・調査の事例を収集し、これに前年度と今年度の計測データ分析結果を合わせて、入出力特性の実態を明らかにすることを試みた。
- 3) メーカー公称性能と実性能との差を明らかにし、この差について合理的な解釈を見出し、公称性能から実性能を推定する方法を提案した。
- 4) 室の種類ごとに、システムの運転実態(運転モード、発停、サーモ ON/OFF 状態など)について系統的な調査を行い、エネルギー計算の与条件となる室使用スケジュールとしての取り纏めを試みた。

(ニ) 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査

以下の項目に基づいて、各種業務用建築で使用される照明設備の種類とエネルギー消費量の把握を試みた。

- 1) 照明エネルギー削減手法である「昼光利用制御」、「タイムスケジュール制御」、「在室検知制御」、「局所制御」、「適正照度制御」を採用している建物を対象として照明エネルギー消費量の計測を行った。なお、エネルギー消費量だけではなく、質的側面も考慮した計測・データ収集を指向した。
- 2) 前年度と今年度の計測データと既往文献調査の結果を基に、現行省エネ法で規定されている各種手法によるエネルギー消費量削減率の検証を行い、修正が必要と判断された手法については、適切な削減率の提案を行った。
- 3) 面の明るさの影響、照明手法と明るさ感の関係の影響等も検討した。

(ホ) 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査

以下の項目に基づき、照明器具や OA 機器等の設置容量、設置場所、使用率の調査を行い、室の用途等をもとに類型化を試みた。

- 1) 実測や既往文献・設計図書の調査、アンケート・ヒアリング調査を実施し、業務用建築物(ホテル等、病院等、店舗等、事務所等、学校等、飲食店等、集会所等)の各種室について、機器発熱量(OA 機器等設置容量、スケジュール)、照明器具発熱量(照明器具設置容量、スケジュール)、人体発熱量(在室者、スケジュール)、外気導入量(導入量、スケジュール)を明らかにすることを指向した。
- 2) 上述の調査結果を基に、現行省エネ法の全負荷相当運転時間法で規定されている「内部発熱・空調スケジュール」の検証を行い、エネルギー消費計算の与条件となる内部発熱値の提案を行った。

3. 調査の体制

本調査を円滑かつ効率的に実施するため、図 I.3.1 に示す実施体制で調査を行った。調査全体の統制を行う委員会（委員長：射場本忠彦）を設け、この中に調査項目（イ）～（ホ）を担当する小委員会、および調査結果を取りまとめる全体会と調査結果の妥当性をレビューする第三者委員会（結果検討委員会）を設置した。各小委員会の主査は次のとおりである（（イ）：坂本雄三、（ロ）：柳原隆司、（ハ）：吉田治典、（ニ）：井上隆、（ホ）：川瀬貴晴）。なお、各小委員会及び結果検討委員会については、公益社団法人空気調和衛生工学会の会員である民間事業者にも技術的知見の提供等の協力を得た。

（イ）では評価法の枠組みについて議論し、どのような情報を収集すべきかを（ロ）～（ホ）の各小委員会に指示した。（ロ）は中央式熱源システムの、（ハ）は個別分散型空調システムの実働特性に関する調査を行い、（イ）に情報を提供する。（ロ）（ハ）は定期的に合同で実働特性解明 WG を開催し、連携をとりながら調査を進めた。また、（ニ）は照明設備の、（ホ）は OA 機器等の使用実態を明らかにし、（イ）に情報を提供した。これらの小委員会は合同で運用実態解明 WG を適宜開催し、各小委員会間で連携をとった。また、本調査は、独立行政法人建築研究所（平成 27 年 4 月より国立研究開発法人建築研究所。以下単に建築研究所とする。）との共同研究として行った。これらの委員会構成によって、効率的かつ公正な調査結果が得られたものとする。

各委員会の調査スケジュールを表 I.3.1 に、委員会の委員リストを表 I.3.2～表 I.3.8 に示す。

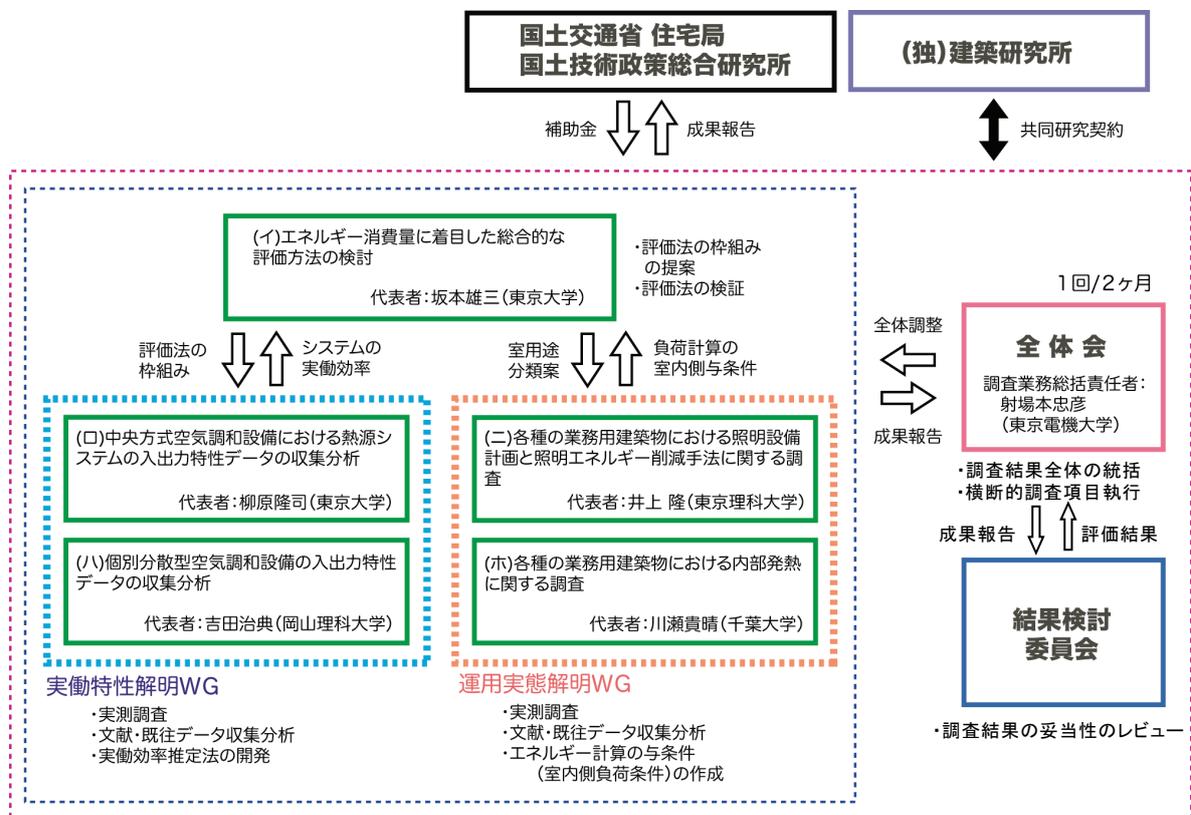


図 I.3.1 調査体制

表 I.3.1 調査のスケジュール

調査検討項目	工程						備考
	7月	8月	9月	…	1月	2月	
(イ)エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討	→ 室用途分類の作成	→ 評価法枠組みの作成			→ 評価法の妥当性検証		報告書作成
(ロ)中央方式空調設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析	→ 計測対象建物の決定 計測開始	→ 運転データ収集	→ 分析		→ 実働特性に関する調査 特性に関する情報整理		
(ハ)個別分散型空調設備の入出力特性データの収集分析	→ 計測対象建物の決定	→ 運転データ収集	→ 分析		→ 実働特性に関する調査 特性に関する情報整理		
(ニ)各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査	→ 計測対象建物の決定	→ 運転データ収集	→ 分析		→ エネルギー削減率の検証		
(ホ)各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査	→ 既往文献調査、ヒアリング、アンケート調査		→ 運転データ収集	→ 分析	→ 運用実態に関する情報整理		
全体会	○		○	…		○	
総会・第三者委員会		○				○	2回

表 I.3.2 全体会委員リスト（所属は研究実施当時）

役名	氏名	勤務先・役職名	備考
委員長	射場本忠彦	東京電機大学未来科学部建築学科・教授	
委員	坂本雄三	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻・教授	小委員会（イ）主査
委員	柳原隆司	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻・特任教授	小委員会（ロ）主査
委員	吉田治典	岡山理科大学総合情報学部建築学科・教授	小委員会（ハ）主査
委員	井上隆	東京理科大学理工学部建築学科・教授	小委員会（ニ）主査
委員	川瀬貴晴	千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻・教授	小委員会（ホ）主査
委員	杉山敦	空気調和・衛生工学会・事務局長	結果検討委員会幹事
委員	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長	小委員会（イ）幹事
委員	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員	小委員会（イ）幹事
委員	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員	小委員会（ハ）幹事
委員	長井達夫	東京理科大学工学部建築学科・准教授	小委員会（ホ）幹事
委員	吉澤望	東京理科大学理工学部建築学科・准教授	小委員会（ニ）幹事
委員	石川和成	森村設計環境部・主任技術士	小委員会（ロ）幹事
委員	須山喜美	間組技術研究所技術研究第二部・部長	結果検討委員会幹事
協力委員	足永靖信	国土技術政策総合研究所住宅研究部住環境計画研究室	
協力委員	三木保弘	国土技術政策総合研究所住宅研究部住環境計画研究室・主任研究官	
協力委員	三浦尚志	国土技術総合政策研究所住宅研究部 住環境計画研究室・主任研究官	
協力委員	西澤繁毅	国土技術総合政策研究所住宅研究部 住環境計画研究室	
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員	
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員	
委員会事務局	久保隆太郎	日建設計総合研究所・研究員	
経理事務局	関口武英	東京電機大学産官学交流センター・課長	
経理事務局	古野真理亜	東京電機大学産官学交流センター	

表 I.3.3 (イ)評価方法小委員会委員リスト (所属は研究実施当時)

役名	氏名	勤務先・役職名
主査	坂本雄三	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻・教授
幹事	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長
幹事	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員
委員	川瀬貴晴	千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻・教授
委員	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員
委員	佐藤正章	鹿島建設建築設計本部・技術長
委員	松縄堅	日建設計総合研究所・所長
委員	柳井崇	日本設計環境・設備設計群設計グループ・グループ長
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員

表 I.3.4 (ロ)セントラル小委員会委員リスト (所属は研究実施当時)

役名	氏名	勤務先・役職名
主査	柳原隆司	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻・特任教授
幹事	石川和成	森村設計環境部・主任技術士
委員	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長
委員	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員
委員	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員
委員	田中英紀	中部大学工学部建築学科・准教授
委員	一ノ瀬雅之	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻・特任助教
委員	市川徹	東京ガスエネルギー企画部エネルギー計画グループ・部長
委員	上谷勝洋	東洋熱工業技術統轄本部技術研究所・研究開発課長
委員	高草智	日本ファシリティ・ソリューション・常務取締役技術本部長
委員	西村英樹	東京電力法人営業部・マネージャー
委員	平岡雅哉	鹿島建設建築設計本部設備設計統括グループ・グループリーダー
委員	柳井崇	日本設計環境・設備設計群設計グループ・グループ長
委員	渡辺 剛	NTTファシリティーズ環境・エネルギー部門・主任研究員
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員
委員会事務局	久保隆太郎	日建設計総合研究所・研究員

表 I.3.5 (ハ)個別分散式小委員会委員リスト (所属は研究実施当時)

役名	氏名	勤務先・役職名
主査	吉田治典	岡山理科大学総合情報学部建築学科・教授
幹事	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員
委員	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長
委員	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員
委員	今井和哉	大阪ガスエネルギー事業部エネルギー技術部・リーダー
委員	平田亮太	三洋電機(株) コマーシャルカンパニー空調事業部セントラル空調機開発部GHP開発課・課長
委員	川島実	清水建設技術研究所地球環境技術センター・センター所長
委員	紺矢哲夫	NTTファシリティーズ建築事業本部建築技術企画部門建築技術主幹
委員	佐藤孝輔	日建設計設備設計室・技術士
委員	柴田克彦	高砂熱学工業総合研究所・参与
委員	高井啓明	竹中工務店設計本部・環境・設備担当部長
委員	高草智	日本ファシリティ・ソリューション・常務取締役技術本部長
委員	辻忠男	ダイキン工業空調営業本部カスタマーサポートセンター・室長
委員	平岡雅哉	鹿島建設建築設計本部設備設計統括グループ・グループリーダー
委員	柳井崇	日本設計環境・設備設計群設計グループ・グループ長
委員	湯川求	関西電力お客さま本部・エンジニアリング営業部・部長
委員	吉田多加夫	日立アプライアンス(株) 空調事業部 空調営業本部商品企画部・主任
協力委員	三浦尚志	国土技術総合政策研究所住宅研究部 住環境計画研究室・主任研究官
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員
委員会事務局	久保隆太郎	日建設計総合研究所・研究員

表 I.3.6 (二)照明設備小委員会委員リスト (所属は研究実施当時)

役名	氏名	勤務先・役職名
主査	井上隆	東京理科大学理工学部建築学科・教授
幹事	吉澤望	東京理科大学理工学部建築学科・准教授
委員	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長
委員	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員
委員	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員
委員	長井達夫	東京理科大学工学部建築学科・准教授
委員	奈良岡臣剛	蒼設備設計設備設計部・課長
協力委員	三木保弘	国土技術政策総合研究所住宅研究部住環境計画研究室・主任研究官
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員

表 I.3.7 (ホ)内部発熱小委員会委員リスト (所属は研究実施当時)

役名	氏名	勤務先・役職名
主査	川瀬貴晴	千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻・教授
幹事	長井達夫	東京理科大学工学部建築学科・准教授
委員	澤地孝男	建築研究所環境研究グループ・グループ長
委員	桑沢保夫	建築研究所環境研究グループ・上席研究員
委員	宮田征門	建築研究所環境研究グループ・研究員
委員	猪岡達夫	中部大学工学部建築学科・教授
委員	赤司泰義	九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門・教授
委員	永田明寛	首都大学東京都市環境科学研究科建築学域・准教授
委員	枅川依士夫	鹿島建設建築設計本部 設備設計統括グループ・チーフエンジニア
協力委員	三木保弘	国土技術政策総合研究所住宅研究部住環境計画研究室・主任研究官
委員会事務局	湯澤秀樹	日建設計総合研究所・上席研究員
委員会事務局	近藤武士	日建設計総合研究所・主任研究員

表 I.3.8 結果検討委員会委員リスト（所属は研究実施当時）

役名	氏名	勤務先・役職名
委員長	射場本忠彦	東京電機大学 未来科学部建築学科・教授
幹事	百田真史	東京電機大学 未来科学部建築学科・准教授
幹事	須山喜美	(株)間組 技術研究所技術研究第二部部长
幹事	杉山敦	空気調和・衛生工学会 事務局長
委員	奥宮正哉	名古屋大学大学院 環境学研究科・教授
委員	加藤信介	東京大学 生産技術研究所・教授
委員	倉渕隆	東京理科大学 工学部建築工学科環境工学研究室・教授
委員	小金井真	山口大学大学院 理工学研究科感性デザイン工学専攻・教授
委員	近藤靖史	東京都市大学 工学部建築学科・教授
委員	下田吉之	大阪大学大学院 工学研究科環境・エネルギー工学・教授
委員	田辺新一	早稲田大学 理工学術院建築学科・教授
委員	長野克則	北海道大学大学院 工学研究科空間性能システム専攻・教授
委員	永野紳一郎	金沢工業大学建築系建築都市デザイン学科・教授
委員	野部達夫	工学院大学 建築学科・教授
委員	林徹夫	九州大学大学院 総合理工学研究院・教授
委員	飛原英治	東京大学大学院 新領域創成科学研究科人間環境学専攻・教授
委員	村上公哉	芝浦工業大学 工学部建築工学科・教授
委員	持田灯	東北大学大学院 工学研究科建築学専攻・教授
委員	飯塚宏	(株)日建設計 設備設計部門副代表設備設計部長
委員	石神哲史	(株)山下設計
委員	伊東啓一	(株)大気社 環境システム事業部技術企画部新産業技術室室長
委員	伊藤修一	ダイダン(株)
委員	伊東民雄	高砂熱学工業(株)
委員	栗城幹男	(株)久米設計
委員	佐藤卓司	東光電気工事(株) 顧問
委員	佐藤信孝	(株)日本設計 常務執行役員環境・設備設計群長
委員	助飛羅力	三機工業(株) 理事エネルギーソリューションセンター副長
委員	原田仁	(株)三菱地所設計 執行役員設備設計部長
委員	森山泰行	大成建設(株)
委員	山田博	東洋熱工業(株) 取締役常務執行役員技術統轄本部長
委員	吉田章	(株)大林組

Ⅱ編 エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討

1. 検討目的・概要

評価方法検討小委員会では、以下の項目の検討を行った。

① 室用途分類の提案

エネルギー消費量計算における室用途分類について、既往文献や設計図書等の調査を実施し、室分類の提案を作成する。また、設計実務者へのヒアリング等を行い、提案した用途分類に過不足がないかを検証した。

② エネルギー消費量評価方法の枠組み提案

(イ)～(ホ)の検討結果を取りまとめ、建築物全体に係るエネルギー消費量の評価方法の枠組みを提案した。

③ 評価法の妥当性検証

モデル建物を対象に、エネルギー消費計算を試行して、評価法の妥当性を検証した。

2. 室用途分類の提案

2.1. 検討概要

現行省エネ法（CEC/AC）での室用途分類を元に、必要に応じた室用途分類の追加・削除・修正を行った。修正方法は、以下の3段階にて実施した。

- ① 委員会による室用途分類案の作成（文献調査、HP調査等より）
- ② 設計者へのヒアリングによる室用途分類案の確認（(ホ)内部発熱小委員会と共同）
- ③ 実建物での室用途分類の試行による確認

2.2. 委員会による室用途分類案の作成

委員会案を表Ⅱ.2.2.1～表Ⅱ.2.2.7に示す。現行CEC/ACの室分類（記号A～H）に対して、追加した用途、分離した室用途がある。建物用途7用途で、室用途は合計83用途である。設計者等へのヒアリング、実建物での分類試行結果を踏まえて、最終的な室用途分類の調整を検討した。

事務所等	: 11 室用途
ホテル等	: 18 室用途
病院等	: 13 室用途
物販店舗等	: 5 室用途
学校等	: 9 室用途
飲食店頭	: 8 室用途
集会所等	: 19 室用途
合計	: 83 室用途

表Ⅱ.2.2.1 室用途分類委員会提案【事務所等】

事務所等			
	No.	室名	説明
事務所	1	事務室	土日及び祝日休み
	2	事務室(高発熱)	事務室より機器発熱の大きい室 土日及び祝日休み
	3	会議室、講義室、喫茶室等	複数室の同時使用率を考慮した設定値 土日及び祝日休み
	4	電算室	年中無休
図書館・博物館	5	(図書館)書架、閲覧室	年末年始と週1日休み
	6	(博物館)展示室	年末年始と週1日休み
共通	7	ロビー、ホール等	土日及び祝日休み
	8	廊下	土日及び祝日休み
	9	中央監視室、守衛室	年中無休
	10	更衣室、書庫、倉庫	土日及び祝日休み
	11	社員食堂	照明発熱、人体発熱は、飲食店の客室を参照 土日及び祝日休み

表Ⅱ.2.2.2 室用途分類委員会提案【ホテル等】

ホテル等			
	No.	室名	説明
客室部	1	客室	平日、土曜日、日祝日によって室同時使用率が異なる。平日は1室当りの宿泊客数が少ない想定。 年中無休
	2	ロビー(客室部)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	3	廊下(客室部)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
非客室部	4	宴会場(結婚式場)	平日と土曜日・日祝日は、室同時使用率が異なる。 年中無休
	5	宴会場(高発熱)	照明発熱、機器発熱の大きい宴会場。平日と土曜日・日祝日は、室同時使用率が異なる。 年中無休
	6	宴会場(低発熱)	照明発熱、機器発熱の小さい宴会場。その他の条件は、宴会場(高発熱)と同じ。 年中無休
	7	ロビー(宴会場)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	8	レストラン	平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。 年中無休
	9	ラウンジ(全日)	平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。 年中無休
	10	ラウンジ(夜間)	平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。 年中無休、夜間のみ使用
	11	店舗	平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。 年中無休
	12	廊下(非客室部)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	13	事務室(昼間のみ使用)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	14	事務室(24時間使用)	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	15	従業員食堂	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	16	厨房	レストラン、宴会場用の厨房 年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	17	更衣室、食品庫	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)
	18	屋内駐車場(非空調)	非空調、換気のみ10回/h 年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)

表Ⅱ.2.2.3 室用途分類委員会提案【病院等】

病院等			
	No.	室名	説明
病院・診療所	1	病室	
	2	スタッフステーション	
	3	廊下(病室部)	
	4	診察室(外来診療)	日祝、年末年始休み
	5	待合室、ロビー(外来診療)	日祝、年末年始休み
	6	検査部諸室(中央診療)	日祝、年末年始休み
	7	病理部諸室(中央診療)	外気導入量の大きい室用途 日祝、年末年始休み
	8	手術室(中央診療)	日祝、年末年始休み
	9	廊下(中央診療)	日祝、年末年始休み
	10	事務室	日祝、年末年始休み
	11	ICU	
	12	食堂、売店	
福祉施設	13	住戸、介護室	

表Ⅱ.2.2.4 室用途分類委員会提案【物販店舗等】

物品販売業を営む店舗等			
	No.	室名	説明
店舗	1	売場	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	2	事務室	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	3	会議室	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	4	ロビー、ホール	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	5	バックヤード	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)

表Ⅱ.2.2.5 室用途分類委員会提案【学校等】

学校等			
	No.	室名	説明
幼稚園・小中高等学校	1	教室・特殊教室(幼稚園・小中高等学校)	平日は同時使用率70%、土日祝日と長期休暇は同時使用率20%で利用されると想定 年末年始のみ使用なし
	2	職員室	土日祝日と長期休暇は低負荷で利用されると想定 年末年始のみ使用なし
	3	食堂(幼稚園・小中高等学校)	平日のみ使用 土日祝日・長期休暇・年末年始は使用なし
大学・研究機関	4	講義室(大学・研究機関等)	平日は同時使用率70%、土日祝日と長期休暇は同時使用率20%で利用されると想定 年末年始のみ不使用なし
	5	食堂(大学等)	土日祝日・長期休暇は低負荷で利用 年末年始のみ使用なし
	6	研究室(低発熱)、事務室	長期休暇の考慮無し 土日祝日・年末年始は使用なし
	7	研究室(高発熱)	長期休暇の考慮無し、平日と土曜日のみ使用(土曜日は同時使用率50%) 日祝日・年末年始は使用なし
共通	8	パソコン室	高負荷な特殊教室を想定 土日祝日・年末年始は使用なし
	9	講堂・大教室	土日祝日・年末年始は使用なし

表Ⅱ.2.2.6 室用途分類委員会提案【飲食店等】

飲食店等			
	No.	室名	説明
	1	客席(高発熱)	照明発熱の高い客席 年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	2	客席(低発熱)	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	3	喫茶室	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	4	バー	夜間のみ営業 週1日、年末年始休み
	5	事務室	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	6	ロビー・ホール	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	7	厨房	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)
	8	倉庫	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)

表Ⅱ.2.2.7 室用途分類委員会提案【集会所等】

集会所等			
	No.	室名	説明
スポーツ施設	1	アスレチック、トレーニング室	週1日(平日)及び年末年始休み
	2	ボーリング遊戯室	年中無休
	3	体育館アリーナ	月1日(平日)及び年末年始休み
	4	屋内プール	月1日(平日)及び年末年始休み
	5	体育館等応援席、観客席	月1日(平日)及び年末年始休み
宗教施設	6	社寺本殿、礼拝堂	不定期(月に2週間使用と仮定)
文化施設・遊戯施設	7	劇場、公会堂	不定期(月に2週間使用と仮定)
	8	楽屋、休憩室等、スタジオ、リハーサル室	不定期(月に2週間使用と仮定)
	9	映画館観客室	年中無休
	10	パチンコホール、ゲームセンター	高機器発熱 年中無休
	11	カラオケ室、麻雀室等ゲーム室	年中無休
	12	インターネットカフェ等	年中無休
	13	スパの脱衣室、ロッカールーム	スパを想定 年中無休
	14	競馬競輪場等、場外馬車券等売場の屋内観客室	月1日(平日)及び年末年始休み
共通	15	劇場、公会堂のロビー、ホール、ホワイエ	不定期(月に2週間使用と仮定)
	16	アスレチック、トレーニング施設のロビー、ホール、ホワイエ	週1日(平日)及び年末年始休み
	17	体育館、屋内プールのロビー、ホール、ホワイエ	月1日(平日)及び年末年始休み
	18	競馬競輪場、場外馬車券等の売場のロビー、ホール、ホワイエ	月1日(平日)及び年末年始休み
	19	映画館のロビー、ホール、ホワイエ	年中無休

2.3. 設計者へのヒアリングによる室用途分類案の確認

2.3.1. 調査概要

設備設計者を主な対象として、建物用途ごとに、室用途分類のアンケート・ヒアリング調査を実施した。調査内容は、委員会による室用途分類案が妥当であるかの確認、および追加、分離、統合が必要な室用途分類があるかの確認とした。調査は、第VI編に示す内部発熱スケジュール等の標準室使用条件のためのアンケート・ヒアリング調査と同時に行った。アンケート調査とは、アンケート記入票を回答者に送付して記入・返送を依頼する調査方式のことであり、一方、ヒアリング調査は、アンケート回答後に回答者に再度面会し、回答の意図等について確認する対面調査のことである。

調査は以下の手順で行った。

- i) 室用途ごとに記入用紙フォーマットの案を作成し、予備的に設備設計者との対面調査を実施することによって、その後のアンケート調査に向けてアンケート方法の改善点を抽出し、アンケート用紙のフォーマットを修正・改善する。
- ii) 委員会で作成した室用途分類案を記入した用紙にて、室用途分類が適切かどうかを質問する。室分類確認用紙記入要領の一例を表 II.2.3.1 に示す。
- iii) 設計事務所 5 社（N 社、F 社、M 社、K 社、J 社とする）に対してアンケート用紙を送付し、記入後返送してもらう。
- iv) アンケート用紙回収後、再度、対面による回答結果の確認ヒアリングを行う。

表Ⅱ.2.3.1 室分類確認票記入要領

学校等										
室分類		休業日 (営業日数)	照明時間	在室時間	機器発熱時間	空調時間	外気導入量	照明発熱 (ピーク時)	人体発熱 (ピーク時)	機器発熱 (ピーク時)
							[m ³ /m ² h]	[W/m ²]	[W/m ²]	[W/m ²]
A	教室	120	9-16	8-16	9-16		10	20	0.67	0
追加10	幼保1									
追加11	幼保2(預かり保育)									
追加12	小中高教室	166	8-16	7-17	8-16		10	20	0.67	0
追加13	大学教室	203	8-17							0
B	特殊	120	11-15							20
C	事務室	120	9-17							5
D	食堂(小・中・高校等)	120	12-14							0
E	講堂	120	11-15							0
追加14	パソコン室	120	8-16							60
追加15	研究室等(高発熱)	120	9-21							60
追加16	学食(大学等)	203	8-21	8-9	8-21		10	30	0.5	0
	室分類(追加)									特記(備考欄)

Q.室分類に過不足がないかお尋ねいたします。
 ※計画上必要となる「室分類」について、関連する部会やWGなどで協議を行っています。
 ※さらにご回答様が計画・設計を行う上で、必要だと思われる「室分類」がございましたら、追加でご紹介していただけると幸いです。
 ※追加で紹介していただいた室分類に関しては、白紙のヒアリングシートを添付いたしますので、そちらの方へもご入力お願いします。
 ※また、その他お気づきの点などございましたら、「特記(備考欄)」や下の「メモ欄」などにご記入いただけると幸いです。

2.3.2. 調査結果

室用途分類に対するヒアリング結果を表Ⅱ.2.3.2～表Ⅱ.2.3.8に示す。ヒアリング結果として、委員会案の室用途分類に対して、以下に示す「削除」「追加」「分離」「名称変更」の意見があった。

「削除」：委員会案の室用途分類から、削除しても良いと思われる室用途分類

「追加」：委員会案の室用途分類に、更に追加が必要と思われる室用途分類

「分離」：委員会案の室用途分類を、2室用途分類以上に分けた方が良いと思われる室用途分類

「名称変更」：委員会案の室用途分類名称を、変更した方が良いと思われる室用途分類

表Ⅱ.2.3.2 室分類ヒアリング結果（事務所）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
削除	事務室(高発熱)	事務室と一緒にでもよいのではないか。(※最近ではパソコン1台/人は当たり前ではないか)
	社員食堂	"ゼロ"ではないが、最近では減ってきている。

表Ⅱ.2.3.3 室分類ヒアリング結果（ホテル）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
追加	写場	あれば望ましい室分類
"	美容室	"
"	スパ・トリートメント室	"
"	プール	"
"	フィットネス	"
"	ランドリー	"
追加	客室(シティホテル)	シティ(ビジネス)平日がメイン、に対してリゾートは休日がメインであると想定されるため。
"	客室(リゾートホテル)	
削除	バー	バー単独はない。ラウンジとか展望ラウンジと統一してもよいのではないか。
名称変更	店舗	室名称は「物販」の方がわかりやすいのではないか。
削除	事務室	ホテルの事務所は昼間のみ使用は考えにくく、事務室(24時間使用)に統一してもよいのではないか。
分離	更衣室、食品庫	更衣室と食品庫では用途が違いすぎる。(※食品庫であれば空調、人体、及び照明も発熱はみない)

表Ⅱ.2.3.4 室分類ヒアリング結果（病院）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
追加	救急	上記室分類に追加して、左記室分類が必要ではないか。(※病院空調設備の設計・管理指針(HEAS-02-2004)を参照)
"	検査部(検体検査)	
"	検査部(放射線診断)	
"	検査部(内視鏡)	
"	リハビリ	
"	薬剤	
"	中央材料	
"	給食厨房	
"	医局	
名称変更	NS(ナースステーション)	最近ではSS(スタッフステーション)である。(※看護婦→看護師)
追加	CCU	ICUとは別に、「循環器系のクリーンルーム」という用途の室もある。
分離	食堂、売店	(特に都市部では)売店に「コンビニ」が入っているケースが多くなっている。
追加	食堂(職員用)	食堂は外来用と医療従事者用(社員)とを分けている例が多い

表Ⅱ.2.3.5 室分類ヒアリング結果（物販店舗）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
追加	売場(雑貨売場)	食品を扱うかどうかで、内部発熱が異なるため、別の室分類とすべきではないか。
追加	売場(食品売場)	ショーケースからの冷放熱によって、冷房負荷を小さく見積もる場合がある。
削除	事務所	(百貨店の事務所としては)面積は150~200㎡程度を想定されるため、一般のオフィスビル用途の事務所と同じでよいのではないか。
削除	調理室	不要
名称変更	ロビー、ホール	ロビー・ホールとしての室用途は現状少ないので、「共用部」などへ名称変更してはどうか。

表Ⅱ.2.3.6 室分類ヒアリング結果（学校）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
削除	教室	「小中高教室」に統合。
〃	幼保1(幼稚園)	
〃	幼保2(預かり保育)	
〃	特殊教室	
追加	教室(公立)	私立の進学校などでは土曜日も授業を行っているところもあり、公立と私立とは違うのではないかな。
〃	教室(私立)	
削除	事務所(大学)	大学の事務室は事務用途の事務室と同じでよいのではないかな。
追加	職員室(小中高)	事務室(大学を想定)と職員室(小中高等学校を想定)では使用方法が違うため。

表Ⅱ.2.3.7 室分類ヒアリング結果（飲食店）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
名称変更	客室(低発熱)	客室部を和・洋・中で分けるのではなく、高発熱・低発熱で分けた方が分かりやすいのではないかな。
〃	客室(高発熱)	
追加	喫茶(昼間)、バー(夜間)	最近では、昼間に喫茶・軽食、夜間にバー併用の店舗の要望がある。

表Ⅱ.2.3.8 室分類ヒアリング結果（集会所）

	追加・削除する室分類	特記(備考欄)
分離	体育館	空調を行う施設は限られるのではないかな。(例:ドーム型野球場、横浜アリーナ、代々木体育館など)公営の体育館は空調を行うケースは少ないため、体育館とアリーナは分けた方がよいのではないかな。
〃	アリーナ	
分離	劇場	劇場と公会堂は使用目的や休業日(営業日)が違う場合が多いと考えられるので、分けた方がよいのではないかな。
〃	公会堂	
分離	楽屋、休憩室	楽屋・休憩室とスタジオ・リハーサル室とは、使用目的、空調・照明の設定値やスケジュールなどが違うと考えられるので、分けた方がよいのではないかな。
〃	スタジオ、リハーサル室	
分離	パチンコホール	どちらかといえば、パチンコホールは明るく、ゲームセンターは暗くしているイメージがある。さらにパチンコホールは「煙草の煙処理」の関係で、外気処理量を多めに設定すると考えられるので、分けた方がよいのではないかな。
〃	ゲームセンター	
削除	麻雀室	家庭用の壁掛けエアコンを設置しているケースが多く、室分類としては削除してもよいのではないかな。
追加	マンガ喫茶	マンガ喫茶の需要も多く、室分類の「インターネットカフェ」に追加して、同様に考えてもよいのではないかな。
削除変更	浴場	浴場内は基本的に空調しないので、「浴場の脱衣室・ロッカールーム」へ変更した方がよいのではないかな。
削除	屋内観客室	この室分類は必要ないのではないかな。
分離	(共)社寺本殿、礼拝堂	社寺本殿・礼拝堂と劇場・公会堂とは施設の使用率が違いすぎるため、分けた方がよいのではないかな。 さらに、社寺本殿・礼拝堂の共用部は必要ないのではないかな
〃	(共)劇場、公会堂	

ヒアリングでの意見を元に、主として以下の室用途分類の修正を行った。

・ホテル バー

近年は単独である事例は少ないとの意見より、ラウンジと統合し、「ラウンジ（全日）」、「ラウンジ（夜間）」を設定した。

・病院 ナースステーション

近年は、スタッフステーションと設定されることが多いため、「スタッフステーション」に名称変更した。

・学校 教室等

「教室」、「特殊教室」、「幼保2（幼稚園）」、「幼保1（預かり保育）」と別々に設定していたが、「教室・特殊教室（幼稚園・小中高等学校）」に統一した。

・学校 事務室・職員室

「事務室・職員室」は、人体発熱密度のスケジュールの違いが大きいため「事務室」と「職員室」に分離した。

・飲食店 客席

「客室(洋食・中華)」、「客室(和食)」、「客室(和食小)」は、名称を客室から客席に変更し、分類を内部発熱の特性により分類し、「客席(高発熱)」、「客席(低発熱)」とした。

・集会場 社寺本殿、礼拝堂、劇場、公会堂のロビー、ホール、ホワイエ

「社寺本殿、礼拝堂、劇場、公会堂のロビー、ホール、ホワイエ」は、社寺本殿・礼拝堂と劇場、公会堂では、ロビー、ホール、ホワイエの室使用条件も異なるため分離した。「社寺本殿、礼拝堂のロビー、ホール」は、「社寺本殿、礼拝堂」と室使用条件が同じと考え、ロビー、ホールも「社寺本殿、礼拝堂」に含めるものとした。

2.4. 実建物での室用途分類の試行による確認

実建物の図面を用いて、各室を委員会提案の室用途に分類する作業を試行した。委員会提案の室用途分類に過不足がないか、判断が困難な室がないかを確認することを目的とした。試行対象は、建築学専攻の大学院生で、1建物に対して、複数の作業員で実施した。

結果として、対応する室用途分類が存在しないなどの状況は発生しなかったため、委員会提案の室用途分類は妥当であることを確認した。しかし、作業員によって、対応する室分類が異なる場合があった。そのため、本事業で提案する室用途分類には、どのような使用条件の室用途分類であるかの説明を加えて示すこととした。

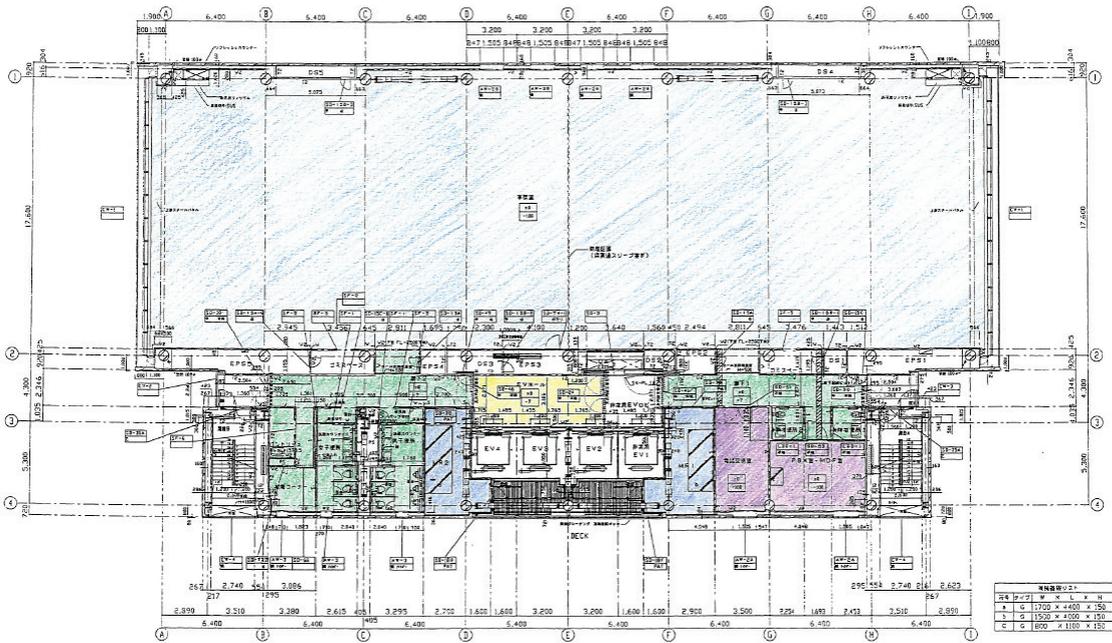


図 2.4.1 実建物における室分類試行結果（事務所建物 0A 基準階）

表 II.2.4.1 実建物における室分類試行結果（事務所建物 0A）

室分類（案）	2名の分類が同一だった室名リスト	分類が異なった部屋	
		作業者A	作業者B
1 事務室	事務室 清掃員控室	配車室	社長室 相談室 会長室 組合室
2 事務室（高発熱）	スタジオ1 スタジオ2		電話交換室
3 会議室、講義室、喫茶室等	打合せコーナー 会議室	模型撮影室 前室	社長室 相談室 会長室 組合室
4 電算室	サーバー室 PBX室・MDP室	CPU室	電話交換室
5 書架、閲覧室			
6 展示室			
7 ロビー、ホール等	駐車場 ギャラリー・受付	EVホール ラウンジ 多目的スペース	組合室 パントリー
8 廊下	廊下 受付控室	ゴミステーション 喫煙コーナー 便所 自販機置場	
9 中央監視室、守衛室	守衛室		
10 更衣室、書庫、倉庫	倉庫		パントリー
11 社員食堂			

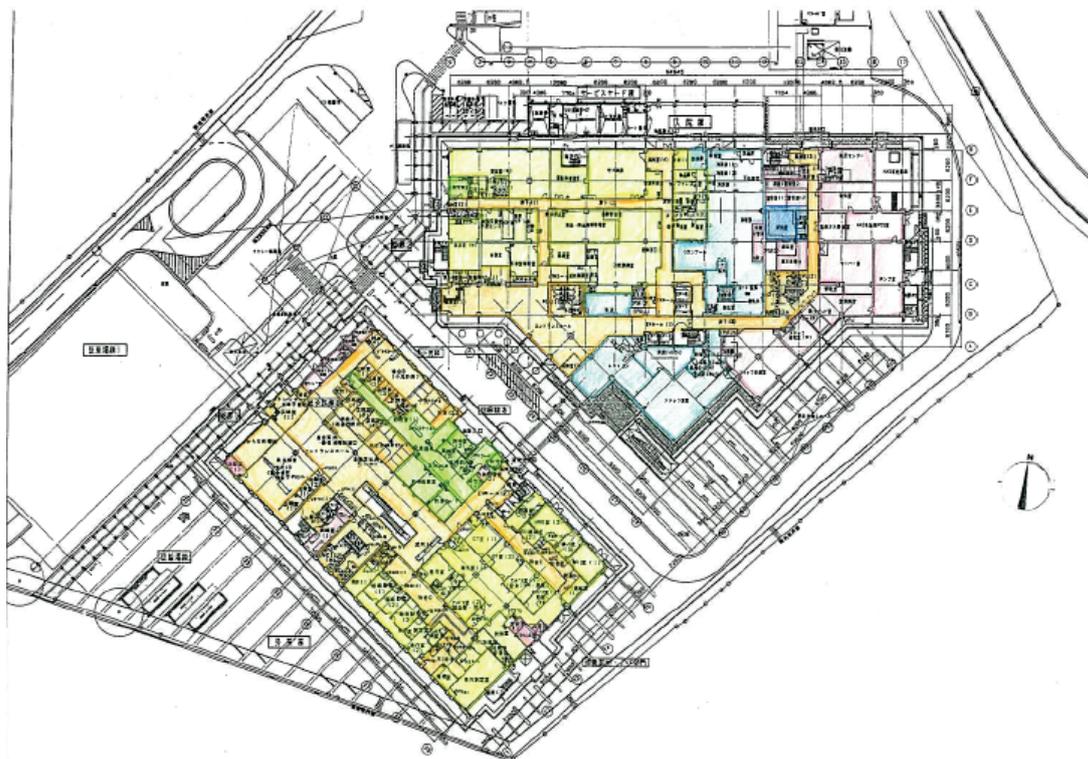


図 2.4.2 実建物における室分類試行結果（病院0B 1階）



図 2.4.3 実建物における室分類試行結果（病院0B 3階）

表Ⅱ.2.4.2 実建物における室分類試行結果① (病院 0B)

A 病室、住戸、介護室			
<p>霊安室 (霊安室、解剖室系統)</p> <p>前室(霊安室) (霊安室、解剖室系統)</p> <p>家族控室 (霊安室、解剖室系統)</p> <p>控室(霊安室) (霊安室、解剖室系統)</p> <p>標本室 (霊安室、解剖室系統)</p> <p>標本保管室 (霊安室、解剖室系統)</p> <p>隔離室 (小児科・外来系統)</p> <p>トリアージ室 (小児科・外来系統)</p> <p>当直室 (待合・ホール系統)</p> <p>OP スタッフ休憩室 (手術室系統)</p> <p>スタッフ更衣室 (手術室系統)</p> <p>病室 (産科病棟系統)</p> <p>母乳指導室 (産科病棟系統)</p> <p>説明室 (産科病棟系統)</p> <p>新生児室 (産科病棟系統)</p> <p>準備室 (産科病棟系統)</p> <p>廊下 (産科病棟系統)</p>	<p>LD R (分娩室系統)</p> <p>E L V ホール (分娩室系統)</p> <p>病室 (西側病棟系統)</p> <p>ケアルーム (西側病棟系統)</p> <p>準備室 (西側病棟系統)</p> <p>カンファレンスルーム (西側病棟系統)</p> <p>器材室 (西側病棟系統)</p> <p>談話コーナー (西側病棟系統)</p> <p>E V ホール (西側病棟系統)</p> <p>説明室 (西側病棟系統)</p> <p>病室 (東側病棟系統)</p> <p>小児当直室 (東側病棟系統)</p> <p>看護学生控室 (東側病棟系統)</p> <p>説明室 (東側病棟系統)</p> <p>小児面談室 (東側病棟系統)</p> <p>準備室 (東側病棟系統)</p> <p>器材室 (東側病棟系統)</p> <p>H C U 準備室 (東側病棟系統)</p> <p>談話コーナー (東側病棟系統)</p>	<p>更衣・記録室 (霊安室、解剖室系統)</p> <p>隔離室 (NICU,GCU系統)</p> <p>ルームイン室 (NICU,GCU系統)</p> <p>処置室 (NICU,GCU系統)</p> <p>調乳室 (NICU,GCU系統)</p> <p>母乳相談室・授乳室 (NICU,GCU系統)</p> <p>スタッフ更衣室 (NICU,GCU系統)</p> <p>廊下 (NICU,GCU系統)</p> <p>スタッフ休憩室 (NICU,GCU系統)</p> <p>回収室 (NICU,GCU系統)</p> <p>新生児カンファレンスルーム (NICU,GCU系統)</p> <p>廊下 (分娩室系統)</p> <p>小児カンファレンスルーム (東側病棟系統)</p> <p>管理当直室 (スタッフルーム)</p>	<p>トリアージ室待合 (小児科・外来系統)</p> <p>廊下 (西側病棟系統)</p> <p>廊下 (東側病棟系統)</p> <p>廃棄室 (厨房系統)</p> <p>M F 臨床検査室 (分娩室系統)</p> <p>回収室 (スタッフルーム)</p> <p>スタッフステーション (救急センター系統)</p> <p>倉庫 (救急センター系統)</p> <p>点滴準備台 (救急センター系統)</p> <p>説明室 (救急センター系統)</p> <p>スタッフルーム (救急センター系統)</p> <p>風除室 (救急センター系統)</p> <p>救急通路 (救急センター系統)</p> <p>汚物処理室 (救急センター系統)</p>
B 外来診療 (診察室、待合室、ロビー)			
<p>自販機コーナー (待合・ホール系統)</p> <p>TELブース (待合・ホール系統)</p> <p>ELVホール (待合・ホール系統)</p> <p>廊下 (待合・ホール系統)</p> <p>エントランスホール (待合・ホール系統)</p> <p>受付 (待合・ホール系統)</p> <p>廊下 (小児科・外来系統)</p> <p>診察室 (小児科・外来系統)</p> <p>総合診療科ケアルーム (小児科・外来系統)</p> <p>小児ケアルーム (小児科・外来系統)</p> <p>授乳室 (小児科・外来系統)</p> <p>診察・計測室 (小児科・外来系統)</p> <p>待合A (小児科・外来系統)</p> <p>待合B・ブレイクコーナー (小児科・外来系統)</p> <p>救急通路 (小児科・外来系統)</p> <p>からだ情報館 (待合・ホール系統)</p> <p>総合待合・受付 (待合・ホール系統)</p> <p>相談室 (待合・ホール系統)</p> <p>説明室 (待合・ホール系統)</p> <p>エントランス・総合案内 (待合・ホール系統)</p> <p>待合D (待合・ホール系統)</p> <p>E V ホール (待合・ホール系統)</p> <p>診察室 (外来系統)</p> <p>キャストルーム (外来系統)</p> <p>指導室 (外来系統)</p> <p>ケアルーム (外来系統)</p> <p>面接室・心理室 (外来系統)</p> <p>準備室 (外来系統)</p> <p>注射コーナー (外来系統)</p> <p>救急処置室 (外来系統)</p> <p>スタッフ通路 (外来系統)</p> <p>授乳室 (外来系統)</p> <p>相談室 (外来系統)</p> <p>受付・待合 (外来系統)</p> <p>子供預り所 (外来系統)</p> <p>化学療法室 (外来系統)</p> <p>待合 (待合・ホール系統)</p> <p>廊下 (待合・ホール系統)</p> <p>E V ホール (待合・ホール系統)</p>	<p>T E L コーナー (産科外来系統)</p> <p>E V ホール (産科外来系統)</p> <p>待合・中待合 (産科外来系統)</p> <p>倉庫 (産科外来系統)</p> <p>授乳室 (産科外来系統)</p> <p>診察室 (産科外来系統)</p> <p>処置室・N S T (産科外来系統)</p> <p>スタッフ通路 (産科外来系統)</p> <p>婦人科ケアルーム (産科外来系統)</p> <p>診察室 (女性科系統)</p> <p>待合 (女性科系統)</p> <p>スタッフ通路 (女性科系統)</p> <p>女性科診察室 (女性科系統)</p> <p>形成外科ケアルーム (外来系統)</p> <p>形成外科診察室 (外来系統)</p> <p>ケアルーム (外来系統)</p> <p>皮膚科診察室 (外来系統)</p> <p>形成外科診察室 (外来系統)</p> <p>医師更衣室 (外来系統)</p> <p>眼科診察室 (外来系統)</p> <p>点滴準備室 (外来系統)</p> <p>待合 (外来系統)</p> <p>診察室 (外来系統)</p> <p>泌尿器科ケアルーム (外来系統)</p> <p>膀胱鏡室 (外来系統)</p> <p>待合 (内視鏡検査系統)</p> <p>技師カンファレンスルーム (リハビリ系統)</p> <p>小児訓練室 (リハビリ系統)</p> <p>言語療法室 (リハビリ系統)</p> <p>水治療室 (リハビリ系統)</p> <p>作業療法室 (リハビリ系統)</p> <p>待合 (リハビリ系統)</p> <p>運動療法室 (リハビリ系統)</p> <p>多目的室 (リハビリ系統)</p> <p>婦人科ケアルーム (待合・ホール系統)</p> <p>外来ホール (待合・ホール系統)</p> <p>廊下 (待合・ホール系統)</p> <p>受付 (待合・ホール系統)</p> <p>E V ホール (待合・ホール系統)</p> <p>受付 (スタッフルーム)</p> <p>E V ホール (スタッフルーム)</p> <p>ロビー (スタッフルーム)</p> <p>特診室 (スタッフルーム)</p> <p>特診室待合 (スタッフルーム)</p> <p>図書室 (スタッフルーム)</p> <p>地元医師会ラウンジ (スタッフルーム)</p>	<p>廊下(4) (厨房系統)</p> <p>トリアージ室待合 (小児科・外来系統)</p> <p>E L V ホール (E L V ホール系統)</p> <p>廊下 (E L V ホール系統)</p> <p>化学療法準備室 (外来系統)</p> <p>受付・スタッフ通路 (生理検査系統)</p> <p>待合 (生理検査系統)</p> <p>廊下 (生理検査系統)</p> <p>診察室 (分娩室系統)</p> <p>血液浄化室 (血液透析系統)</p> <p>個室 (血液透析系統)</p> <p>ラウンジ (血液透析系統)</p> <p>準備室 (血液透析系統)</p> <p>説明室 (日帰り手術系統)</p> <p>受付・待合 (日帰り手術系統)</p> <p>廊下 (西側病棟系統)</p> <p>廊下 (東側病棟系統)</p>	<p>レザー兼手術室 (外来系統)</p> <p>一般撮影室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>操作室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>C T 室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>アンギオ室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>アンギオ室前室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>操作室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>透視室U S T (画像診断・I V R 系統)</p> <p>透視室U S T (画像診断・I V R 系統)</p> <p>待合C (画像診断・I V R 系統)</p> <p>骨密度測定室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>マンモグラフィ検査室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>M R I 室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>操作室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>M R I 室待合 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>読影室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>R I 管理室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>R I 廃物保管室前室 (画像診断・I V R 系統)</p> <p>待合D (画像診断・I V R 系統)</p> <p>R I 前室 (核医学系統)</p> <p>R I 待合 (核医学系統)</p> <p>負荷室 (核医学系統)</p> <p>エコー室 (産科外来系統)</p> <p>計測コーナー (産科外来系統)</p> <p>眼科検査室 (外来系統)</p> <p>視力検査室 (外来系統)</p> <p>耳鼻咽喉科検査室 (外来系統)</p> <p>聴力検査室 (外来系統)</p> <p>平行機能検査室 (外来系統)</p> <p>技工室 (外来系統)</p> <p>レントゲン室 (外来系統)</p> <p>内視鏡検査室 (内視鏡検査系統)</p> <p>モニタールーム (内視鏡検査系統)</p> <p>器材置場 (内視鏡検査系統)</p> <p>リカバリールーム (内視鏡検査系統)</p> <p>内視鏡ホール (内視鏡検査系統)</p> <p>スタッフルーム (スタッフルーム)</p> <p>応接室 (スタッフルーム)</p> <p>看護局スタッフルーム (スタッフルーム)</p> <p>医療安全推進室 (スタッフルーム)</p> <p>準備室 (スタッフルーム)</p> <p>医療支援室 (スタッフルーム)</p> <p>相談室 (スタッフルーム)</p> <p>大会議室 (スタッフルーム)</p> <p>小会議室 (スタッフルーム)</p> <p>管理当直室 (スタッフルーム)</p>

表Ⅱ.2.4.3 実建物における室分類試行結果② (病院0B)

C	中央診療 (検査室、手術室)、事務室			
	<p>入院調剤室 (調剤系統) 前室 (調剤系統) 注射・調剤室 (調剤系統) 当直室 (調剤系統) 麻酔管理庫 (調剤系統) 業務・薬品情報管理室 (調剤系統) 物流事務室 (物流系統) 中央倉庫 (物流系統) 清潔リネン室 (物流系統) 不潔リネン室 (物流系統) 未滅菌室 (中材系統) オートクレーブスペース (中材系統) 既滅菌室 (中材系統) 中央材料室・管理事務室 (中材系統) 滅菌室前室 (中材系統) 洗浄室 (中材系統) 入院一般撮影室 (放射線系統) アンギオ室 (放射線系統) 操作室 (放射線系統) 入院CT室 (放射線系統) 脱衣室 (E L Vホール系統) 筋電図室 (外来系統)</p>	<p>筋電図室 (外来系統) 脳波検査室 (外来系統) 脳波室 (外来系統) 呼吸機能検査室 (外来系統) 採血器具倉庫 (検体検査系統) 負荷検査室 (検体検査系統) 採決ケアルーム (検体検査系統) 採たん室 (検体検査系統) 検体検査倉庫 (検体検査系統) 採血室 (検体検査系統) 検体検査室 (検体検査系統) 問診室 (検体検査系統) 検査室前室 (検体検査系統) 微生物検査室 (検体検査系統) 洗浄室 (生理検査系統) 心エコー室 (生理検査系統) ホルター室 (生理検査系統) 心電図室 (生理検査系統) レポート室 (生理検査系統) トレッドミル室 (生理検査系統) エコー室 (産科外来系統) MEセンター (産科外来系統) 合同カンファレンスルーム (産科外来系統) 結石破砕室 (血液透析系統) 操作室 (血液透析系統) スタッフ面談室 (西側病棟系統) 小児ケアルーム・検査室 (東側病棟系統) 院長室 (スタッフルーム) 看護局長室 (スタッフルーム)</p>	<p>栄養管理室・事務室 (厨房系統) カンファレンス室 (厨房系統) 前室 (厨房系統) 一般撮影室 (画像診断・IVR系統) 操作室 (画像診断・IVR系統) CT室 (画像診断・IVR系統) アンギオ室 (画像診断・IVR系統) アンギオ室前室 (画像診断・IVR系統) 操作室 (画像診断・IVR系統) 透視室U S T (画像診断・IVR系統) 透視室U S T (画像診断・IVR系統) 待合C (画像診断・IVR系統) 骨密度測定室 (画像診断・IVR系統) マンモグラフィ検査室 (画像診断・IVR系統) MR I室 (画像診断・IVR系統) 操作室 (画像診断・IVR系統) MR I室待合 (画像診断・IVR系統) 読影室 (画像診断・IVR系統) R I管理室 (画像診断・IVR系統) R I廃物保管室前室 (画像診断・IVR系統) 待合D (画像診断・IVR系統) 体外測定室 (核医学系統) R I準備室 (核医学系統) R Iケアルーム (核医学系統) R I前室 (核医学系統) R I待合 (核医学系統) 負荷室 (核医学系統) エコー室 (生理検査系統) 計測コーナー (産科外来系統) MF臨床検査室 (分焼室系統) 眼科検査室 (外来系統) 視力検査室 (外来系統) 耳鼻咽喉科検査室 (外来系統) 聴力検査室 (外来系統) 平行機能検査室 (外来系統) 技工室 (外来系統) レントゲン室 (外来系統) 内視鏡検査室 (内視鏡検査系統) モニタールーム (内視鏡検査系統) 器材置場 (内視鏡検査系統) リカバリールーム (内視鏡検査系統) 内視鏡ホール (内視鏡検査系統) スタッフルーム (スタッフルーム) 応接室 (スタッフルーム) 看護局スタッフルーム (スタッフルーム) 医療安全推進室 (スタッフルーム) 準備室 (スタッフルーム) 回収室 (スタッフルーム) 医療支援室 (スタッフルーム) 相談室 (スタッフルーム) 大会議室 (スタッフルーム) 小会議室 (スタッフルーム)</p>	<p>E L Vホール (E L Vホール系統) 廊下 (E L Vホール系統) 化学療法準備室 (外来系統) 受付・スタッフ通路 (生理検査系統) 待合 (生理検査系統) 廊下 (生理検査系統) 血液浄化室 (血液透析系統) 個室 (血液透析系統) ラウンジ (血液透析系統) 準備室 (血液透析系統) 廊下 (手術室系統) O Pスタッフ休憩室 (手術室系統) スタッフ更衣室 (手術室系統) 小児カンファレンスルーム (東側病棟系統)</p>
D	ナースステーション、ICU、分焼室			
	<p>救急処置室 (救急センター系統) オープン (ICU,CCU系統) 個室 (ICU,CCU系統) ICU,CCUスタッフステーション (ICU,CCU系統) カンファレンス室 (ICU,CCU系統) ICUスタッフ休憩室 (ICU,CCU系統) ICU,CCUスタッフ前室 (ICU,CCU系統) 説明室 (ICU,CCU系統) ICU,CCU準備室 (ICU,CCU系統) ICU,CCU前室 (ICU,CCU系統) 器材室 (ICU,CCU系統) 2 F薬剤室 (ICU,CCU系統) 血液保管庫 (ICU,CCU系統) 2 F検査室 (ICU,CCU系統) 廊下 (ICU,CCU系統)</p>	<p>ICU,CCU前室 (手術室系統) スタッフステーション (産科病棟系統) NICU (NICU,GCU系統) GCU (NICU,GCU系統) NICU, GCU受付 (NICU,GCU系統) MFICU (分焼室系統) スタッフステーション (分焼室系統) スタッフステーション (西側病棟系統) スタッフステーション (東側病棟系統) HCU準備室 (東側病棟系統) 小児HCU (東側病棟系統) 前室 (東側病棟系統)</p>	<p>スタッフステーション (救急センター系統) 倉庫 (救急センター系統) 点滴準備台 (救急センター系統) 説明室 (救急センター系統) スタッフルーム (救急センター系統) 風除室 (救急センター系統) 救急通路 (救急センター系統) 汚物処理室 (救急センター系統)</p>	<p>診察室 (分焼室系統) 解剖室 (霊安室、解剖室系統) 分焼準備ホール (分焼室系統) 分焼手術室 (分焼室系統) 分焼準備室 (分焼室系統) 食品庫 (厨房系統) 体外測定室 (核医学系統) R I準備室 (核医学系統) R Iケアルーム (核医学系統) 更衣・記録室 (霊安室、解剖室系統) 隔離室 (NICU,GCU系統) ルームイン室 (NICU,GCU系統) 処置室 (NICU,GCU系統) 調乳室 (NICU,GCU系統) 母乳相談室・授乳室 (NICU,GCU系統) スタッフ更衣室 (NICU,GCU系統) 廊下 (NICU,GCU系統) スタッフ休憩室 (NICU,GCU系統) 回収室 (NICU,GCU系統) 新生児カンファレンスルーム (NICU,GCU系統) 廊下 (分焼室系統)</p>

表Ⅱ.2.4.4 実建物における室分類試行結果③（病院0B）

E 食堂、売店			
	検収室 (厨房系統) 物品庫 (厨房系統) 下処理室 (厨房系統) 調理・盛付室 (厨房系統) 調乳前室 (厨房系統) ワゴン洗浄 (厨房系統) 調乳室 (厨房系統) 洗浄室 (厨房系統)	レストラン (レストラン系統) スタッフ食堂 (レストラン系統) 検収室(レストラン) (レストラン系統) 厨房(レストラン) (レストラン系統) 事務室(レストラン) (レストラン系統)	廃棄室 (厨房系統) 食品庫 (厨房系統)
			廊下(4) (厨房系統) 栄養管理室・事務室 (厨房系統) カンファレンス室 (厨房系統) 前室 (厨房系統)
追5 中央診療（手術室）			
	手術ホール (手術室系統) OP (手術室系統) 手術室MEセンター (手術室系統) 大型機器置場 (手術室系統) 患者更衣室 (手術室系統) 患者移送室 (手術室系統) 病理検査室 (手術室系統) 受付・切り出し室 (手術室系統) 説明室 (手術室系統) リカバリーコーナー (手術室系統) コントロール室 (手術室系統) 麻酔科医室 (手術室系統) カンファレンス室 (手術室系統) スタッフ面談室 (手術室系統) 当直室 (手術室系統)	OP (日帰り手術系統) リカバリーコーナー (日帰り手術系統)	解剖室 (霊安室、解剖室系統) 廊下 (手術室系統) 分娩準備ホール (分娩室系統) 分娩手術室 (分娩室系統) 分娩準備室 (分娩室系統) レザー兼手術室 (外来系統)
			説明室 (日帰り手術系統) 受付・待合 (日帰り手術系統)



図 2.4.4 実建物における室分類試行結果（学校建物 0C 1階）

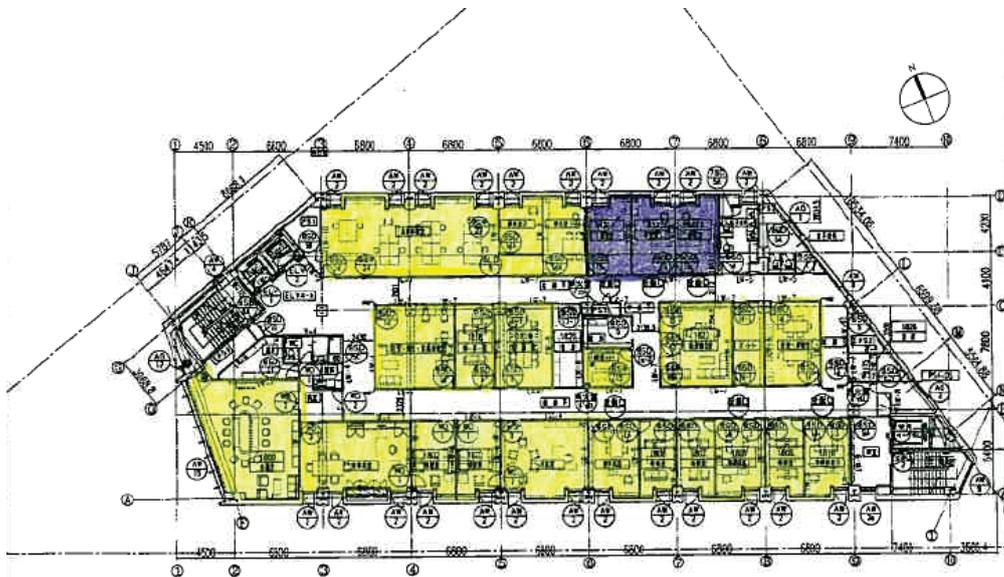


図 2.4.5 実建物における室分類試行結果（学校建物 0C 基準階）

表Ⅱ.2.4.5 実建物における室分類試行結果（学校建物0C）

室分類（案）	2名の分類が同一だった室名リスト	分類が異なった部屋		
		作業者A	作業者B	
A 教室				
			教室 グループ学習室 音楽室 ゼミ室 部室	
追10 幼稚園保育園1				
追11 幼稚園保育園2(預かり保育)、小学校教室、中学校教室、高等学校教室				
追12 小中高等学校教室				
追13 大学等教室				
		学生ラウンジ ホワイエ エントランスホール 教室 グループ学習室 集密書架 図書室 教材作成室 音楽室 ラウンジ 体育館	研究室 共同研究室 院生研究室 学生会室	
C 事務室等				
	防災センター MDF室 駐車場 事務室 応接室 会議室 守衛室 職員ロッカー室 通訳ブース キャリアセンター 面談室 保健室	カウンセリング室 副学長室・学部長室 院生談話室 教員談話室 図書館長室 映像室 講師室 喫煙コーナー 個人指導室 コピーコーナー ロッカー室 EVホール 東廊下（7F） 司書室 理事長室 学長室 名誉・特任・客員教授室	受水槽置場 ポンプ室 ゴミ置場 再利用対象物保管場所 粗大ゴミ集積場 倉庫 空調機械室 研究室 ゼミ室 共同研究室 院生研究室 理事長室・湯沸し	休憩・更衣室 学生ラウンジ ホワイエ エントランスホール 控室 集密書架 図書室 教材作成室
D 食堂				
	食堂・喫茶コーナー 教職員食堂 厨房	休憩・更衣室 検収室		
E 講堂				
	フェニックスホール	控室	体育館	

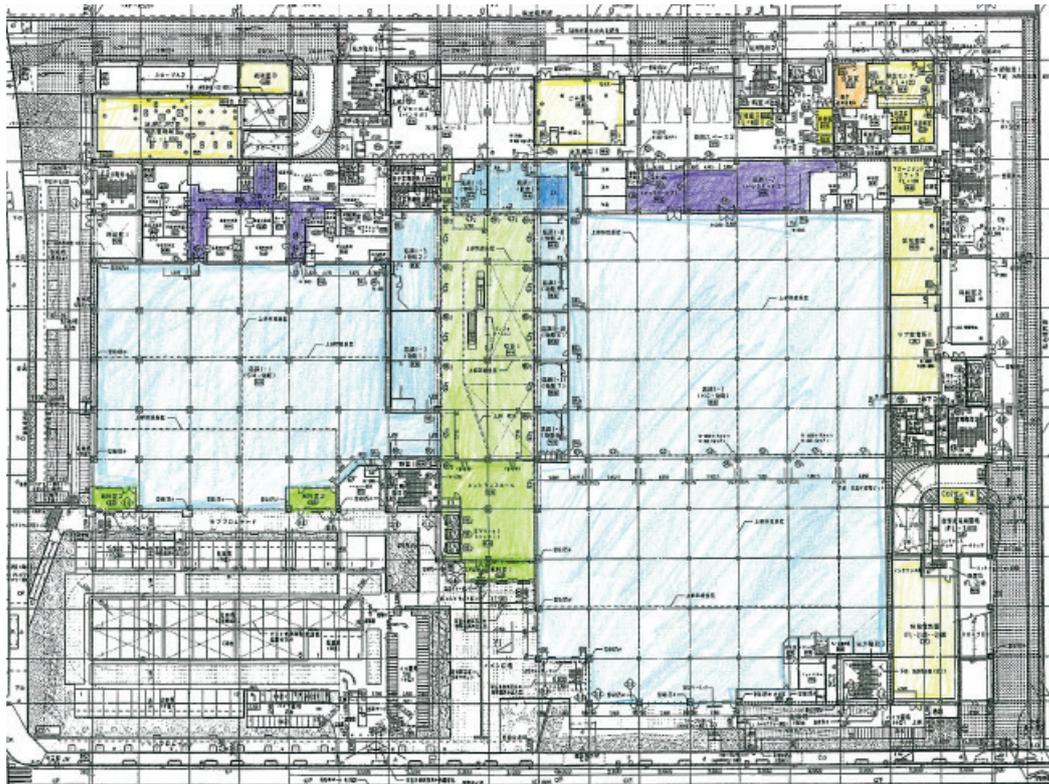


図 2.4.6 実建物における室分類試行結果（物販店舗0D 1階）

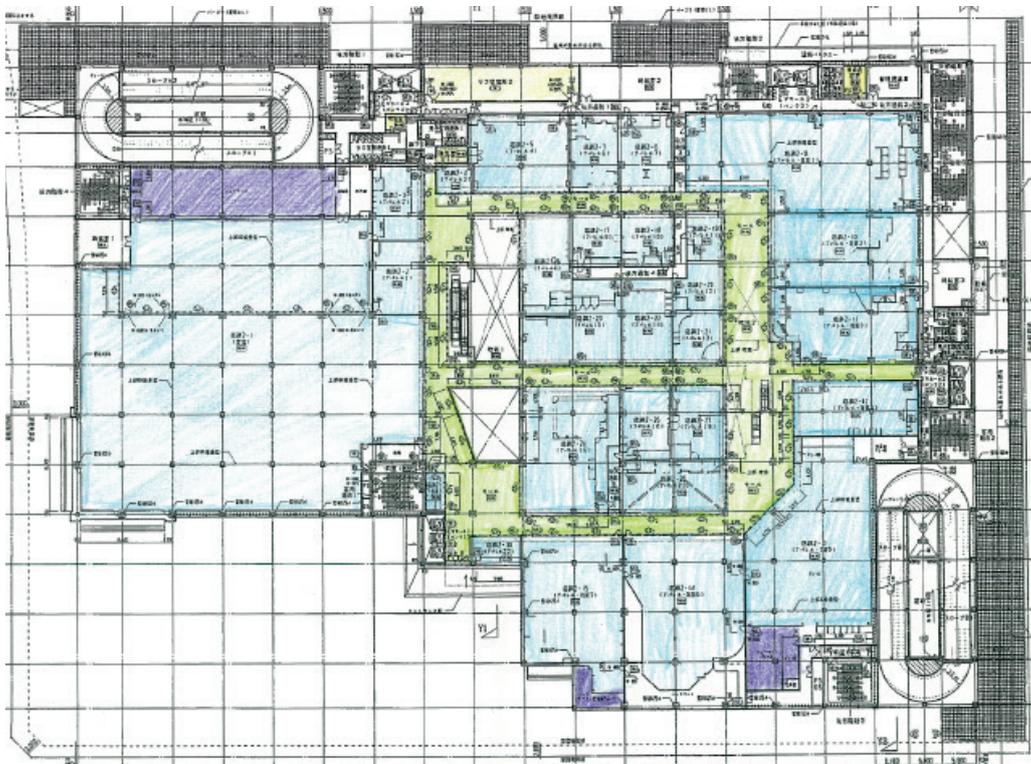


図 2.4.7 実建物における室分類試行結果（物販店舗0D 2階）

表Ⅱ.2.4.6 実建物における室分類試行結果（物販店舗 0D）

室分類（案）	2名の分類が同一だった室名リスト	分類が異なった部屋	
		作業者A	作業者B
A 事務室1			
			役員室
B 会議室、講義室、喫茶室等			
	多目的スペース兼会議室① 会議室 応接室 多目的スペース兼会議室② 応接室 ミーティングコーナー 多目的スペース兼会議室③ 食堂 ミーティングコーナー 中会議室		
C ロビー、ホール等			
	ショールーム オフィスEVホール EVホール ホテルEVホール オフィスエントランスホール 受付		
(図書館) 書架、閲覧室			
	倉庫 書庫		
(博物館) 展示室			
追8 事務室2（長時間使用）			
	清掃員休憩室 仮眠室 事務所 女子ロッカー室 中央防災管理室 組織事務所&福祉センター事務所 男子ロッカー室 管理室	女子更衣室 役員室	
追9 電算室、データセンター			
	通信機器室	二酸化炭素ポンベ室 MDF室 管理倉庫 電気室 ポンプ室・排気ファン室 ゴミ室	
廊下、トイレ			
	廊下 便所(男) 喫煙室 便所(女)	前室	

3. エネルギー消費量評価方法の枠組み提案

3.1. 検討概要

- ① 建物全体の一次エネルギー消費量による評価として、評価方法の枠組みを検討する。
- ② 各小委員会の検討結果活用の枠組み検討

3.2. エネルギー消費量評価方法の枠組み提案

提案する評価方法の枠組みは、建築主（設計者）が、確認申請時に、申請建物のエネルギー評価を行うための枠組みである。また、申請を受領する行政担者にも分かり易い評価方法とする必要がある。

室用途分類別の一次エネルギー消費量原単位（基準値）に、評価対象建物の室用途分類別の延床面積を乗じて、合計したものを評価対象建物の一次エネルギー消費量基準値とする。

評価対象建物の一次エネルギー消費量を、簡略計算法やシミュレーションプログラムで算出し、基準値と比較し、評価を行う。

簡略計算法やシミュレーションプログラムは、評価対象建物の建物性能、設備仕様、省エネ手法の効果などを考慮した一次エネルギー消費量を算出できるものとする。

本補助事業では、空調エネルギー消費量評価方法の枠組み提案を行う。

内部発熱量、運用条件によって室分類を設定する。

建物用途別に整理するのは、設計者が評価対象建物に相当する室分類を探し易くするため、必ずしも建物用途別に室分類を整理する必要はない。

建物用途	室用途分類	使用時間 (空調時間)	内部発熱密度	空調エネルギー消費量 基準値 [MJ/年㎡]
建物用途 A	室分類 a			
	室分類 b			
	室分類 c			
建物用途 B	室分類 d			
	室分類 e			
	室分類 f			
:	室分類 g			
	室分類 h			
	室分類 i			

評価対象建物

- 室分類 a : 基準値 × 〇㎡
- 室分類 b : 基準値 × 〇㎡
- 室分類 e : 基準値 × 〇㎡

↓ 合計

空調エネルギー消費量基準値

評価対象建物の室分類に適した（建物使用時、内部発熱密度の想定が等しい）室分類より基準値を決定。よって、複数の建物用途の室分類から選定する場合もある。

空調以外にも同様に基準値を算出し、合計したものを建物全体のエネルギー消費量基準値とする。

“建物全体のエネルギー消費量基準値 > 評価建物のエネルギー消費量予測値”ならば OK とする。

図 II. 3. 2. 1 空調エネルギー消費量基準値算出方法

一次エネルギー消費量基準値の算定

一次エネルギー消費量予測値の算定 (評価対象建物の一次エネルギー消費量)

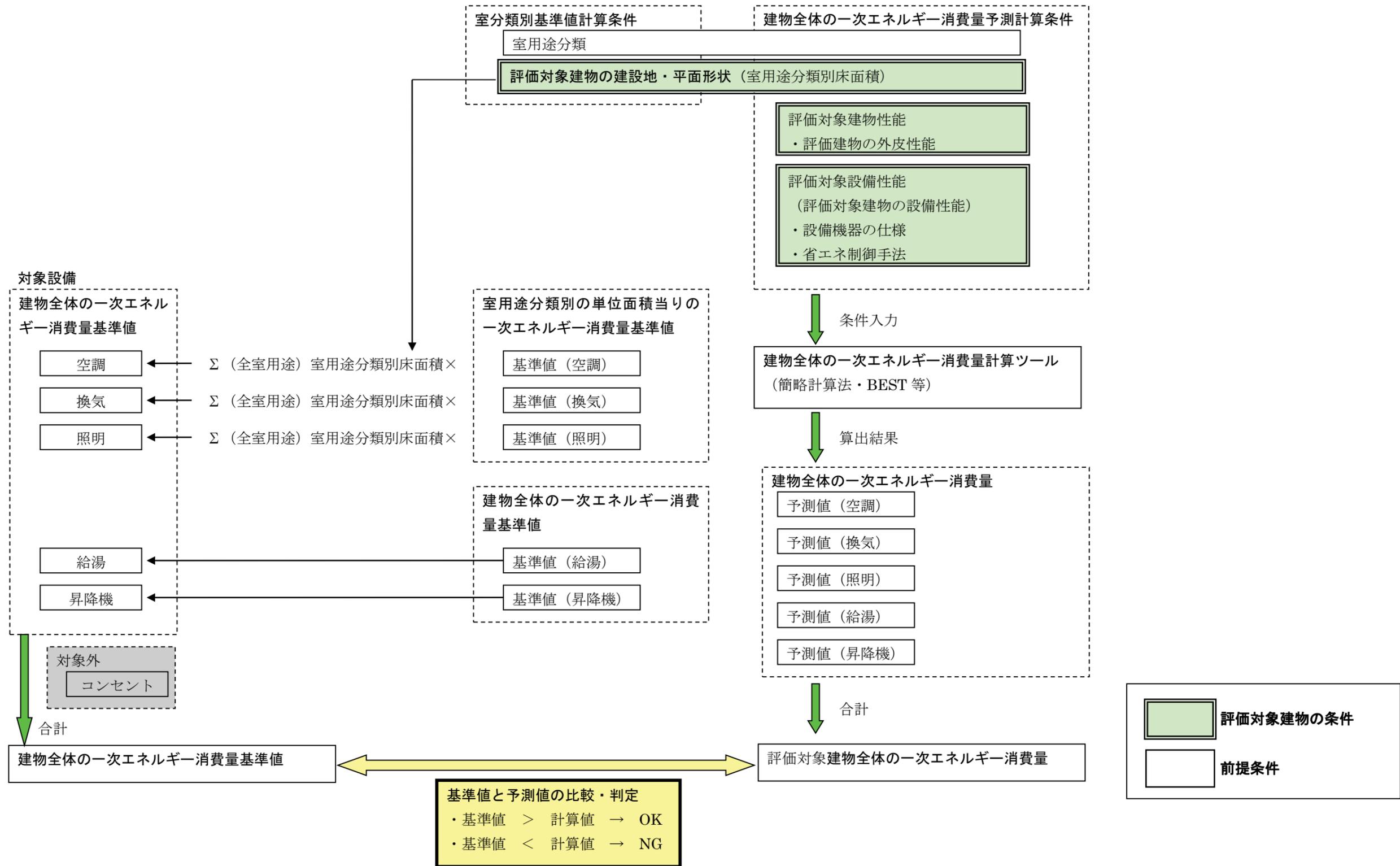


図 II.3.2.2 評価運用時のエネルギー消費量評価方法のフロー

一次エネルギー消費量基準値の算定

一次エネルギー消費量予測値の算定（評価対象建物の一次エネルギー消費量）

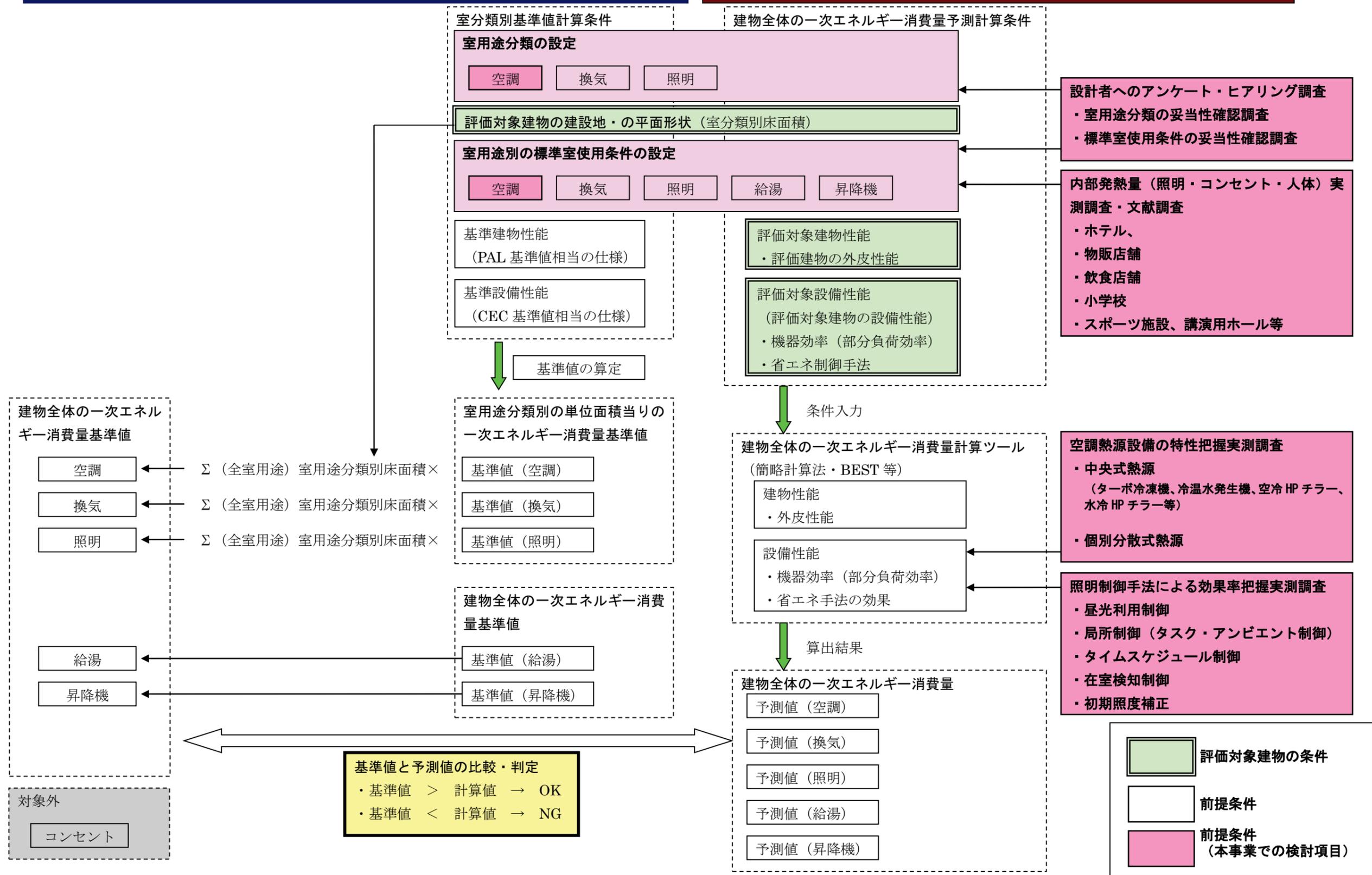


図 II.3.2.3 評価方法策定時のエネルギー消費量評価方法のフロー

3.3. 各小委員会の検討結果活用の枠組み検討

エネルギー消費量評価方法の枠組み検討のフロー（案）を示す。本事業での検討範囲を塗りつぶしで示すが、その他の項目も今後検討が必要である。

表Ⅱ.3.3.1 エネルギー消費量評価方法の枠組み検討のフロー案

	新省エネ基準の策定準備(各委員会での活動内容) 「空調関連」	新省エネ基準の策定準備 「空調以外」	新省エネ基準の運用手順(設計者等による運用内容)
条件設定	<p>STEP1-1a 室分類の決定 担当：『基準整備促進事業（イ）評価方法小委員会（坂本主査）』 目的：室分類の決定 備考：内部発熱（照明・機器・人体）、外気量によって決まる。</p> <p>STEP1-1b 室分類別の運用条件設定 担当：『基準整備促進事業（ホ）内部発熱小委員会（川瀬主査）』 目的：室分類別の照明、機器、人体の発熱量・スケジュールの決定 備考：年間エネルギー消費量算出用であり、設備設計用ではない。</p>	空調以外（換気、照明、給湯、昇降機）の運用条件設定	
基準値決定	<p>STEP1-2a 室分類別のエネルギー消費量原単位(基準値)の決定・・・(Er') 目的：室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）を決定する。 備考：現行省エネ法(PAL,CEC/AC)の基準値より一次エネルギー消費量を算出、または標準的な建物仕様・運用条件での熱負荷を算出し、CEC/ACの基準値より、一次エネルギー消費量を算出 ※現行省エネ法との比較を含む</p> <p>STEP1-2b 地域別のエネルギー消費量原単位(基準値)の決定・・・(Er) 目的：地域別・室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）を決定する。 備考：地域区分の検討も実施する。</p>	空調以外（換気、照明、給湯、昇降機）の室分類別エネルギー消費量基準値の決定	<p>STEP2-1 評価対象建物の室分類別エネルギー消費量原単位(基準値)の選定 担当：建物設計者等 目的：評価対象建物の各室の設計条件より、室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）を選定する。 備考：室分類の室名より選定するが、対応する室分類がない場合は、使用時間・発熱密度等の近い用途を選定する。 別の建物用途の室分類より選定も可能とする。</p> <p>STEP2-2 評価対象建物の建物全体エネルギー消費量(基準値)算定（基準Et） 担当：建物設計者等 目的：評価対象建物の建物全体エネルギー消費量（基準値）を算定する。 備考：某計画の各室の室分類別エネルギー消費量原単位（基準値）と、各室の床面積より、建物全体エネルギー消費量（基準値）を算定する。 基準Et = $\sum (Er_n \times An)$</p>
基準値の妥当性検証	<p>STEP1-3a 建物全体での空調エネルギー消費量(基準値)の妥当性検証 目的：室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した、建物全体のエネルギー消費量基準値の妥当性を検証する。 備考：現行省エネ法の基準値に近い建物モデルを使用して、シミュレーションモデルによってエネルギー消費量計算する。シミュレーション結果と、室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した建物全体のエネルギー消費量基準値を比較し、妥当性を検証する。</p>	空調以外（換気、照明、給湯、昇降機）の建物全体でのエネルギー消費量基準値の妥当性検証	

	新省エネ基準の策定準備(各委員会での活動内容) 「空調関連」	新省エネ基準の策定準備 「空調以外」	新省エネ基準の運用手順(設計者等による運用内容)
特性把握	<p>STEP1-4a 照明制御手法による効果の特性把握 担当：『基準整備促進事業（ニ）照明設備小委員会（井上主査）』 目的：照明制御手法による省エネルギー効果の特性を把握する。</p> <p>STEP1-4b 熱源性能の特性把握 担当：『基準整備促進事業（ロ）セントラル小委員会（柳原主査）』 『基準整備促進事業（ハ）個別分散小委員会（吉田主査）』 目的：セントラル熱源および個別空調機の実運転状況での熱源特性を把握し、熱源性能の特性を把握する。 備考：実運転状況の測定結果より、熱源特性を把握し、定格性能からの補正方法を検討する。検討結果を前項の建物全体のエネルギー消費量算定方法に活用する。</p>		<p>STEP2-3 評価対象建物の建物全体エネルギー消費量算定（予測Et） 担当：建物設計者等 目的：評価対象建物のエネルギー消費量を算出する。 備考：BEST、簡略計算法などにより算出する。 建物仕様・設備仕様は、某建物のものとする。<u>運用条件は、基準値の設定条件とする。</u></p>
建物全体のエネルギー消費量算出	<p>STEP1-5a 建物全体のエネルギー消費量算定方法(詳細法)の確立 担当：『BEST開発委員会』 目的：建物全体のエネルギー消費量算出シミュレーションの作成</p> <p>STEP1-5b 建物全体のエネルギー消費量算定方法(簡略法)の確立 目的：簡略計算による建物全体のエネルギー消費量算出方法の作成</p>		
判定	<p>STEP1-6a 建物全体でのエネルギー消費量(基準値)の妥当性検証 担当：『基準整備促進事業（イ）評価方法小委員会（坂本主査）』 目的：室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した、建物全体のエネルギー消費量（空調・換気・照明等の合計）基準値の妥当性を検証する。 備考：現行省エネ法の基準値に近い建物モデルを使用して、シミュレーションモデルによって、建物全体のエネルギー消費量を計算する。シミュレーション結果と、室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した建物全体のエネルギー消費量基準値を比較し、妥当性を検証する。</p>		<p>STEP2-4 評価対象建物全体のエネルギー消費量の判定 担当：建物設計者等 目的：基準Et > 予測Et → OK 基準Et < 予測Et → NG と判定する。</p>

3.4. 標準室使用条件

3.4.1. 概要

照明発熱、人体発熱、機器発熱等の年間消費エネルギー量計算用設定スケジュール(以下、標準室使用条件)は、空調設備の年間消費エネルギー量を計算するための設定値である。室用途単位で設定することを原則とする。ただし、設定値はモデル条件であるため、実際の建物のスケジュールとは異なる場合もある。

3.4.2. 用語の定義

年間エネルギー消費量計算のための標準室使用条件に関する用語を以下のように定義した。

① 標準室使用条件

カレンダー、パターン、スケジュール等から成る室使用条件一式を示す。

② 室使用パターンのカレンダー

各日において、どの室使用パターンで運用されるかを定義したもの。

例： X月Y日は室使用パターン1など

③ 室使用パターン

室同時使用率、室使用时间、内部発熱密度スケジュール、発熱密度参照値の総称。

④ 室同時使用率

多数室ある室用途について、その室が同時に使用される割合

空調予熱予冷開始時刻から室使用終了時刻までの空間的使用率とする。

※使用していない部屋は換気も止め、照明も消灯していると想定する。

※単室の場合における「時間的な使用率」は、原則として、室使用パターンのカレンダーで対応することにする。ただし、午前と午後で使用確率が異なる場合を1つのパターンに纏める場合は、例外的に午前午後とも使用率50%ずつとし、終日使用していると設定することも可とする。

⑤ 室使用时间

室が使用される時間(=人が居る時間)

⑥ 空調時間

空調設備が運転可能な時間

※室使用时间とは、予冷予熱時間を含めるため異なる。

⑦ 内部発熱密度スケジュール

室使用パターンにおける内部発熱密度比率の時刻変動（年間平均）

以下の3種類の内部発熱スケジュールの総称。

- 照明発熱密度スケジュール
- 人体発熱密度スケジュール
- 機器発熱密度スケジュール

内部発熱密度スケジュールは、実使用状況下での年間の平均的な内部発熱量の変動を想定している。

⑧ 内部発熱密度参照値

内部発熱密度スケジュールにおける縦軸 100%の値

以下の3種類の内部発熱密度参照値の総称。

- 照明発熱密度参照値 [W/m²]
- 人体発熱密度参照値 [人/m²]
- 機器発熱密度参照値 [W/m²]

内部発熱密度参照値は、3つの室使用パターンの中で最大値（内部発熱密度比率 100%時の値）とする。内部発熱密度参照値は、実使用条件下での機器使用率や在室率を加味した上での最大値であり、内部発熱密度スケジュール上では、どこかの室使用パターンのどこかの時間で必ず 100%となる。同じ室用途が複数ある場合の、室同時使用率は別途考慮する。

内部発熱密度参照値は、空調設備の機器容量設計のための設定値とは異なる。また、実際の室に設けられた照明器具の定格消費電力合計値や、内部発熱機器の定格消費電力合計値とも異なる場合がある。人体に関しては、合計座席数や定員数とも異なる場合がある。

⑨ 内部発熱密度比率（発熱密度参照値に対する割合）

内部発熱スケジュールにおける発熱密度の変化率（スケジュールの縦軸）

以下の3種類の内部発熱密度比率の総称。

- 照明発熱密度比率
- 人体発熱密度比率
- 機器発熱密度比率

以下に、標準室使用条件の例を示す。詳細は第VI編参照。

カレンダー ①	建物用途	事務所	照明				人体				機器																		
			照明発熱密度 参照値[W/m ²]	12	人体発熱密度 参照値[m ²]	0.1	機器発熱密度 参照値[W/m ²]	12	照明設定照度 参照値[Lx]	750	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	5	特機電力参照 値[W/m ²]	12															
平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 21 (14)				照明使用時間	8 ~ 21 (13)				在室時間	8 ~ 21 (13)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)											
	室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	20%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	25%	25%	25%			
	247																												
	土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	~				照明使用時間	~				在室時間	~				機器使用時間	0 ~ 24 (24)										
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール														
時刻		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
室同時使用率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
照明発熱密度比率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
人体発熱密度比率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率		25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%			
47																													
日祝日、年末年始		曜日等条件・年間日数	空調時間	~				照明使用時間	~				在室時間	~				機器使用時間	0 ~ 24 (24)										
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール														
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%			
	71																												

図 II. 3. 4. 1 標準室使用条件例（事務所 事務室）

カレンダー ①	建物用途	ホテル	照明				人体				機器																		
			照明発熱密度 参照値[W/m ²]	15	人体発熱密度 参照値[m ²]	0.07	機器発熱密度 参照値[W/m ²]	4	照明設定照度 参照値[Lx]	600	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	4	特機電力参照 値[W/m ²]	12															
平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)				照明使用時間	19 ~ 10 (8)				在室時間	19 ~ 10 (15)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)											
	室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	50%	50%			
	照明発熱密度比率	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%			
	人体発熱密度比率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%			
	機器発熱密度比率	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	50%			
	247																												
	土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)				照明使用時間	19 ~ 10 (8)				在室時間	19 ~ 10 (15)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)										
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール														
時刻		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
室同時使用率		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	80%	80%	80%			
照明発熱密度比率		100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%			
人体発熱密度比率		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%			
機器発熱密度比率		50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	50%			
47																													
日祝日、年末年始		曜日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)				照明使用時間	19 ~ 10 (8)				在室時間	19 ~ 10 (15)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)										
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール														
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	40%	40%	40%			
	照明発熱密度比率	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%			
	人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%			
	機器発熱密度比率	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	50%			
	71																												

図 II. 3. 4. 2 標準室使用条件例（ホテル 客室）

3.4.3. 時期によって内部発熱密度スケジュールに変動がある場合の設定方法

物販店舗の売場等で、同じ平日であっても時期によって使用パターンが大きく異なることが想定される場合は、以下のような想定をイメージして平均的なスケジュール設定を作成する。

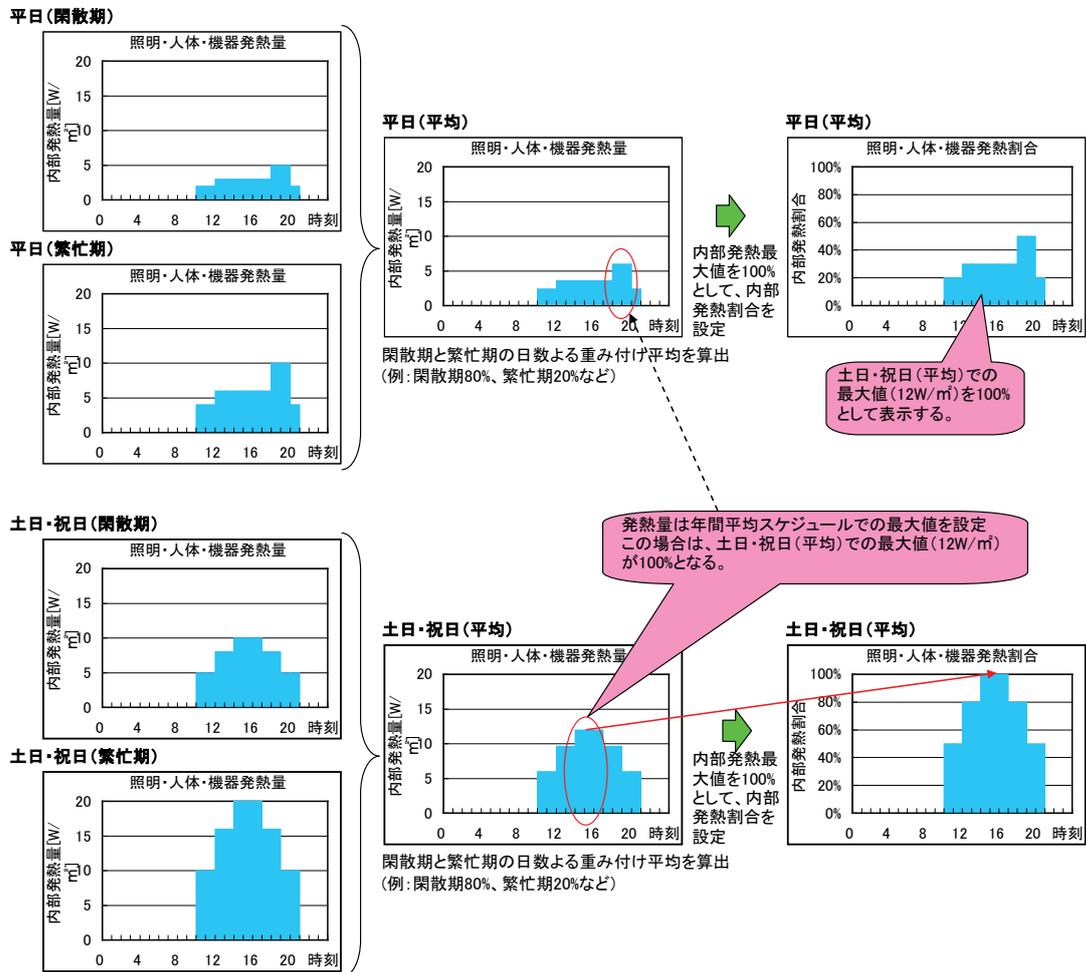
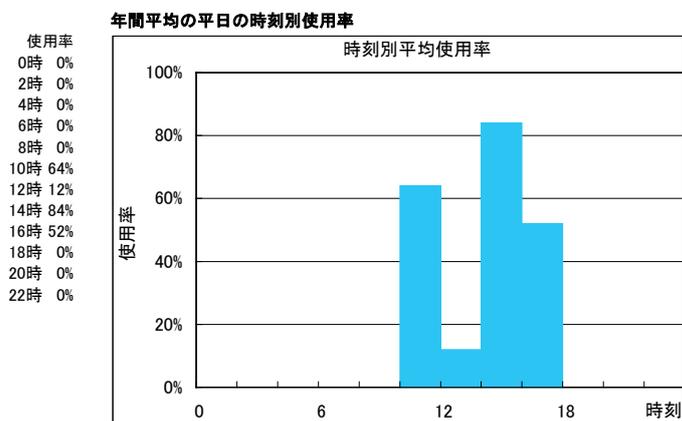
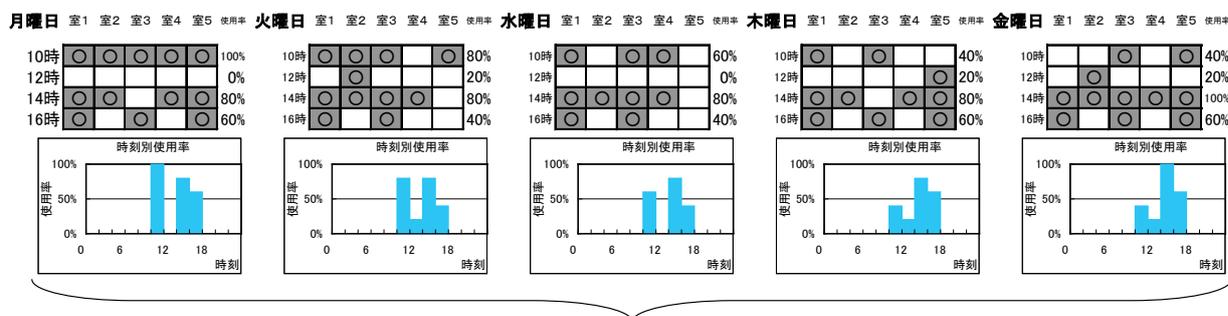


図 II. 3. 4. 3 時期によって内部発熱密度スケジュールに変動がある場合の設定イメージ

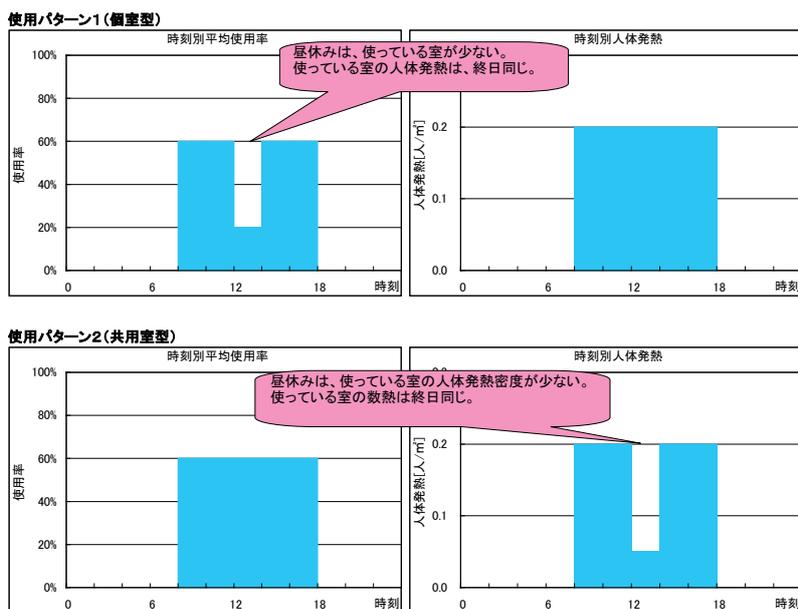
3.4.4. 室同時使用率

事務所の会議室、学校の教室、病院の病室など同じ用途の室が複数ある場合など、空間的に使用／未使用が混在する場合は、室使用率が 100%以下の設定値となり、時刻別にも変動する。また、期間的に使用／未使用が混在する場合(使用する日と不使用の日がある場合など)も、同様の扱いとする。以下のようなイメージにて、時刻別の室使用率を想定する。

※以下の設定イメージは、室使用率の定義を示す概念であり、実際の室スケジュールを元に、以下の概念にて算出を行ってはいない。



図Ⅱ.3.4.4 室同時使用率の設定イメージ



図Ⅱ.3.4.5 室同時使用率と内部発熱密度比率の違いによる例

3.4.5. 標準室使用条件の室使用パターンとカレンダー

標準室使用条件は、3種類の使用パターンを定義する。3種類の使用パターンは、概ね、以下内容となっている。

- 室使用パターン1:月曜日～金曜日の室を使用している平日
- 室使用パターン2:室を使用している日で、室使用パターン1とは、室使用条件が異なる日
- 室使用パターン3:室を使用していない日(休業日等)

建物用途によって、室使用パターン1～3の設定は、基本的に以下のようになる。ただし、同じ建物用途でも室によって、室使用パターンが異なる場合もある。

表Ⅱ.3.4.1 室使用パターンの基本的な設定

建物用途	室使用パターン1	室使用パターン2	室使用パターン3
事務所等	平日	土曜日	日・祝日,年末年始
ホテル等	平日	土曜日	日・祝日,年末年始
病院等	平日	土曜日	日・祝日,年末年始
店舗等	平日	土・日・祝日	平日週1日,年末年始
学校等	平日	土日・祝日,長期休暇	年末年始
飲食店等	平日	土・日・祝日	平日週1日,年末年始
集会所等	平日	土・日・祝日	年末年始

3.4.6. 室使用パターンのカレンダー

年間（365日）に対して、室使用パターンを設定した室使用パターンのカレンダーを設定した。曜日設定は、負荷計算時の外気条件でもある拡張アメダス気象データ(1981-1995)標準年での曜日設定とした。以下に拡張アメダス気象データ(1981-1995)標準年の曜日設定で、室使用パターンのカレンダーを作成した結果を示す。建物用途、室用途によって、カレンダーを設定するが、基本的に以下の6種類のカレンダーとなった。

表 II.3.4.2 室使用パターンのカレンダー一覧

カレンダー	室使用パターン			備考
	1	2	3	
①	平日	土曜日	日祝日、年末年始	
	247	47	71	
②	平日	土日祝日、長期休暇	年末年始	中学校を想定して、春夏冬休みを設定
	199	160	6	
③	平日	土日祝日、長期休暇	年末年始	大学を想定して、春夏冬休みを設定
	162	197	6	
④	平日	土日祝日	平日月1日、年末年始	平日月1日、年末年始を室使用パターン3と設定
	235	112	18	
⑤	平日	土日祝日	平日週1日、年末年始	平日週1日、年末年始を室使用パターン3と設定
	195	112	58	
⑥	平日	土日祝日	平日月2週間	平日月2週間を使用パターン3と設定
	115	112	138	
※年中無休で、1年中同じ室使用条件の室用途は、カレンダー①などを設定し、室使用パターン①～③まで同じスケジュールとする。				

表Ⅱ.3.4.4 室使用パターンのカレンダー①

1月							2月							3月							カレンダー① 4月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
						1						4	5							4	5						1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	
23	24	25	26	27	28	29	27	28	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	
30	31																											

5月							6月							7月							8月													
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日							
						1						1	2	3	4							1	2						1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13							
9	10	11	12	13	14	15	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20							
16	17	18	19	20	21	22	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27							
23	24	25	26	27	28	29	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31	28	29	30	31								
29	30	31																																

9月							10月							11月							12月								
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日		
						1						1							1	2	3						1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10		
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24		
25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31						
							30	31	27	28	29	30																	

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

表Ⅱ.3.4.5 室使用パターンのカレンダー②

1月							2月							3月							カレンダー② 4月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
						1						4	5							4	5						1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	
23	24	25	26	27	28	29	27	28	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	
30	31																											

5月							6月							7月							8月													
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日							
						1						1	2	3	4							1	2						1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13							
9	10	11	12	13	14	15	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20							
16	17	18	19	20	21	22	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27							
23	24	25	26	27	28	29	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31	28	29	30	31								
29	30	31																																

9月							10月							11月							12月								
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日		
						1						1							1	2	3						1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10		
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24		
25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31						
							30	31	27	28	29	30																	

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

表Ⅱ.3.4.6 室使用パターンのカレンダー③

1月							2月							3月							カレンダー③ 4月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
					1						4	5							4	5							1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	
23	24	25	26	27	28	29	27	28						27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	
30	31																											

5月							6月							7月							8月														
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日								
			3	4	5	6	7					1	2	3	4							1	2							1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13								
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20								
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27								
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31											
														31																					

9月							10月							11月							12月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
					1	2	3						1					3	4	5						1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	
							30	31																				

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

表Ⅱ.3.4.7 室使用パターンのカレンダー④

1月							2月							3月							カレンダー④ 4月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
					1						4	5							4	5							1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	
23	24	25	26	27	28	29	27	28						27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	
30	31																											

5月							6月							7月							8月														
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日								
			3	4	5	6	7					1	2	3	4							1	2							1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13								
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20								
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27								
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31											
														31																					

9月							10月							11月							12月							
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	
					1	2	3						1					3	4	5						1	2	3
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	
							30	31																				

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

表Ⅱ.3.4.8 室使用パターンのカレンダー⑤

1月							2月							3月							カレンダー⑤ 4月																								
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日																		
						1							1	2	3	4	5								1	2	3	4	5								1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9																		
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16																		
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23																		
23	24	25	26	27	28	29	27	28	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	29	30																							
30	31																																												

5月							6月							7月							8月												
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日						
														1	2	3	4								1	2	3	4	5	6			
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13						
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20						
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27						
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31											
29	30	31											31																				

9月							10月							11月							12月												
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日						
														1	2	3	4	5								1	2	3	4	5			
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10						
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17						
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24						
25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31										
							30	31																									

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

表Ⅱ.3.4.9 室使用パターンのカレンダー⑥

1月							2月							3月							カレンダー⑥ 4月													
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日							
														1	2	3	4	5								1	2	3	4	5				
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9							
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16							
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23							
23	24	25	26	27	28	29	27	28	27	28	29	30	31	24	25	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30							
30	31																																	

5月							6月							7月							8月												
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日						
														1	2	3	4								1	2	3	4	5	6			
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13						
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20						
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27						
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30	24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31											
29	30	31											31																				

9月							10月							11月							12月												
月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日						
														1	2	3	4	5								1	2	3	4	5			
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10						
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17						
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24						
25	26	27	28	29	30	23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	25	26	27	28	29	30	31										
							30	31																									

パターン1
 パターン2
 パターン3
 祝日

3.4.7. 設定スケジュールの原則

- ① 使用パターン1～3の曜日設定などの設定内容は、室用途別に設定できる。
- ② 在室時間は、主要な利用者の在室時間とする。例えば：食堂や売場などは客とし、準備のための従業員等は、在室時間に計上しない。
- ③ 空調時間は、事前に従業員や管理者等が予冷を行う場合は、予熱・予冷時間1時間を考慮する。
季節、冷房・暖房によって、予熱時間が異なることも想定されるが、考慮しない。
利用者が自ら、空調を発停する場合は、在室時間と同じとする。
食堂や売場などで、準備や片付けの作業を行うことが想定される場合は、在室時間の前後1時間程度を空調時間とする。
- ④ 照明時間は、基本的には、在室時間と同じとする。
食堂や売場などで、準備や片付けの作業を行うことが想定される場合は、在室時間の前後1時間程度を照明時間とする。
- ⑤ 機器発熱時間は、基本的には、在室時間と同じとする。待機電力等で24時間稼働する機器も、主要な室用途で考慮する。

4. 評価法の妥当性検証

4.1. 検討概要

室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した、建物全体のエネルギー消費量基準値の妥当性を検証する。

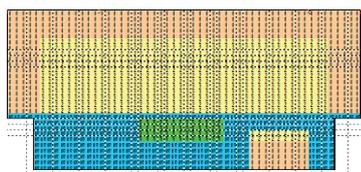
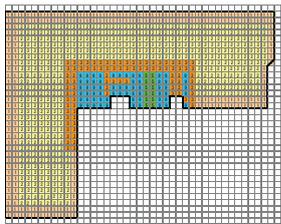
現行省エネ法の基準値に近い建物モデルを使用して、シミュレーションモデルによってエネルギー消費量計算する。シミュレーション結果と、室分類別のエネルギー消費量原単位（基準値）から算出した建物全体のエネルギー消費量基準値を比較し、妥当性を検証する。シミュレーションには、BESTの使用を前提とするが、BESTの開発状況によっては、原単位管理ツール（省エネルギーセンター）等の既存公開ツールを活用する。

4.2. モデル建物による空調用一次エネルギー消費量基準値の算出

4.2.1. 対象建物概要

対象建物の概要を表に示す。平面が異なり規模が似ている事務所ビルとし、同規模同用途の実建物での空調用1次エネルギー消費量基準値の差と現行省エネ法のCEC/ACの結果の比較を行った。本検討は、事務所用途の廊下や更衣室の一次エネルギー消費量が算出されていないため、基準値が決定し次第再度計算を行う。

表Ⅱ.4.2.1 対象建物概要

建物名称	事務所建物 0A	事務所建物 0B
主用途	事務所	事務所
総延床面積	22,439 m ²	20,036 m ²
駐車場以外の面積	21,231 m ²	18,680 m ²
事務所専有面積	12,823 m ²	14,093 m ²
地上階数	15階	11階
地下階数	1階	0階
所在地	東京都	福岡県
基準階平面	 グリッド1.067m×1m間隔	 グリッド1.6m×1.6m間隔
空調概要	中央熱源・個別熱源	個別熱源
ペリメータ比率(基準階)	43.0%	48.6%
窓面積率	34.4%	64.3%
窓面仕様	フロート6+6、フロート8mm ブラインド(明色)	Low-e高断熱 ブラインド(明色)

4.2.2. 空調一次エネルギー消費量基準値

(ホ) 内部発熱小委員会で設定した内部発熱スケジュールを基に、室分類別の空調一次エネルギー消費量基準値を算出した結果*を示す。

室分類別の空調一次エネルギー消費量基準値の算出は、「建築物の省エネ基準統合検討部会計算実施 SWG」（事務局：IBEC）で行った結果を参照した。

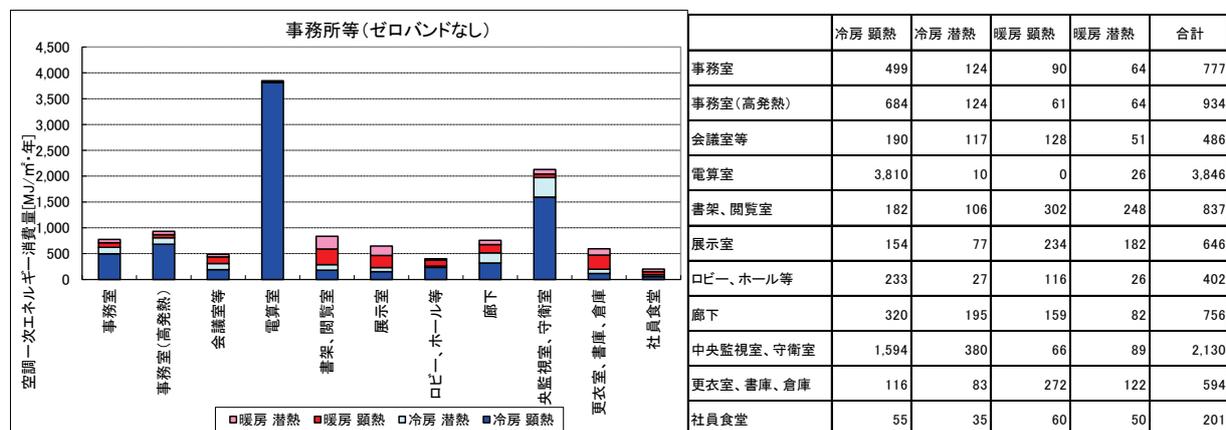


図 II. 4. 2. 1 空調一次エネルギー消費量基準値（案）の例【事務所】

4.2.3. 計算結果

算出した空調用 1 次エネルギー消費量基準値を現行省エネ法の結果 (EFH 法、BECS) と比較を行った。空調用 1 次エネルギー消費量基準値 (空調面積あたり) は、事務所建物 0A で 654 MJ/m²・年となった。大きくは 80~85% の面積を占めている事務室によって基準値が決まってくると考えられる。また、総量としては 2,000MJ のオフィスの年間 1 次エネルギー消費量の約 3 分の 1 となった。

空調用 1 次エネルギー消費量基準値の比較を行うと、現行の CEC/AC による基準と比較して約 12%~38% 厳しい値となった。

建物名称	計算手法	空調年間一次エネルギー消費量					
		総量		原単位(床面積)		原単位(空調面積)	
		(GJ/m ²)	%	(MJ/m ² ・年)	%	(MJ/m ² ・年)	%
事務所建物, 0A	EFH法	11,510	142	513	135	903	138
	BECS/CEC/AC	9,810	121	437	115	769	117
	新省エネ法	8,093	100	380	100	654	100
事務所建物 0B	BECS/CEC/AC	12,251	123	611	108	768	112
	新省エネ法	9,976	100	565	100	684	100

表 II. 4. 2. 2 空調用 1 次エネルギー消費量基準値の比較

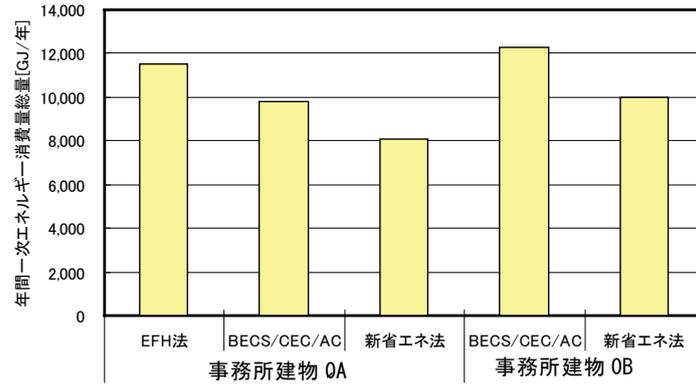


図 II . 4 . 2 . 2 空調用 1 次エネルギー消費量基準総量の比較

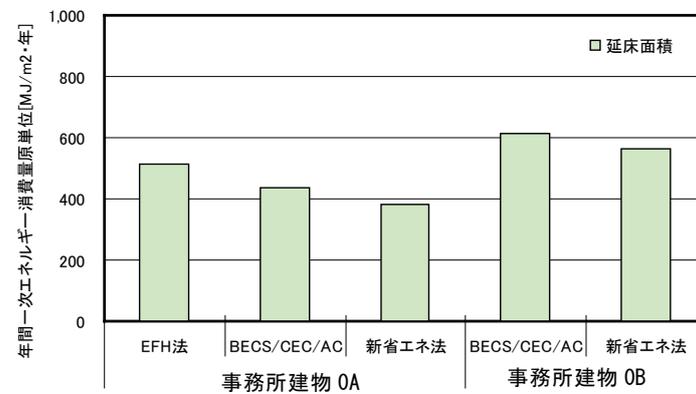


図 II . 4 . 2 . 3 空調用 1 次エネルギー消費量基準原単位の比較（延床面積）

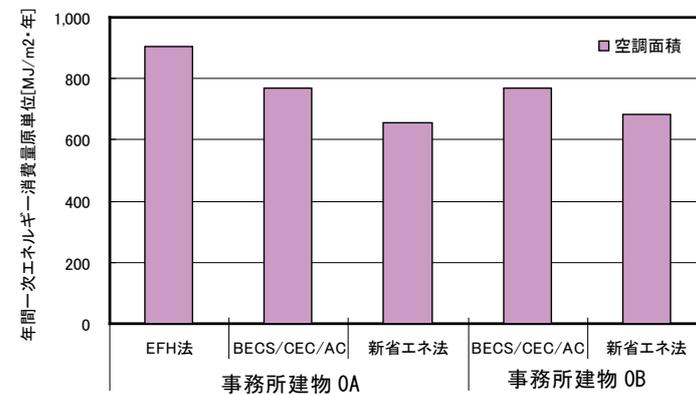


図 II . 4 . 2 . 4 空調用 1 次エネルギー消費量基準原単位の比較（空調面積）

5. まとめ

本編では、エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討として、以下の項目の検討を行った。

- ① 室用途分類の提案
- ② エネルギー消費量評価方法の枠組み提案
- ③ 評価法の妥当性検証

室用途分類の提案では、エネルギー消費量計算における室用途分類について、既往文献や設計図書等の調査、設計実務者へのヒアリング等を行い、室分類の提案を作成した。空調時間、内部発熱の違いなどにより、全 82 室用途分類を提案した。

エネルギー消費量評価方法の枠組み提案では、建築物全体に係るエネルギー消費量の評価方法の枠組みを提案し、全体の枠組みにおける本事業の役割を示した。また、空調エネルギー消費量計算のための標準室使用条件整理のための、用語の定義、条件設定の考え方などの整理を行った。

評価法の妥当性検証では、モデル建物を対象に、空調エネルギー消費量の基準値と予測値を算出し、評価法の妥当性を検証した。

Ⅲ編 中央方式空気調和設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析

1. 調査概要

1.1. 調査の目的

業務用建築の省エネルギー基準に適用可能な、エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法の開発に向けて、評価方法の精度確保のために重要となる、熱源機器の実稼働条件下における運転特性の把握を目的として、エネルギー消費量、供給熱量に関するデータの収集を行い、実験室における一定条件下での試験で得たカタログ表示値と、設置状況の違いに加え、時々刻々と変化する負荷率や外界条件に対応して運転を行う、実稼働特性の差異について調査することにより、熱源エネルギー効率の予測評価に活用できるデータとして取り纏める。

2. 調査実施方法

2.1. 分析手法

中央方式空気調和設備の熱源機および熱源システムの運転実測値(熱源機器単体と熱源システム各々を対象とする)と、各機器のカタログ表示値(こちらはあくまでも機器単体)とを対比することにより、カタログ表示性能と実性能との差を明らかにし、この差について合理的な解釈を見出す。

カタログ表示性能と実性能との差については、次の2つの手法で確認する。

- ①実測データを散布図にプロットして近似直(曲)線を求め、この線形と公表特性の線形の比較を行う。具体的には線の傾きや形状によって特性の違いについて、線の位置によって性能の違いについて考察する。
- ②実測データの区間平均値とカタログ表示値の比較を行い、区間毎に実測データとカタログ表示値の偏差がどの程度であるかについて、データサンプル数と併せて考察する。

機器特性については、各メーカーにヒアリングして平均値、偏差を考慮した標準的な能力特性を仮定する方針であったが、現存するメーカー数・機種ラインナップ(過去を遡る必要あり)を考えると、作業があまりにも煩雑で、整理は困難であると判断して、調査対象機のカタログ表示値と併せて、BECS 並びに BEST の特性式を基準として用いることとした。

なお、本文中ではカタログ表示値を A 特性値、BECS の特性式を B 特性値、BEST の特性式を C 特性値と呼び、便宜上これらを「公表値」、「公表特性」と総称する。

2.2. 調査対象機器

BECS 並びに BEST に能力特性式が規定されている機器のうち、表Ⅲ. 2. 2. 1 に示す機種を調査対象としてデータを収集する。

表Ⅲ.2.2.1. BEST・BECS に特性式が規定されている機器

熱源機種別		BEST	BECS	調査対象機種	
ターボ冷凍機	標準機	ペーン制御	○ R134a/R123/R22, 熱回収		
	高効率機	ペーン制御		○	
		インバータ制御			
		氷蓄熱用	△	○	
空冷ヒートポンプ	スクリー	スライド弁制御	○ 冷専/冷温/熱回収, R134a/R22, 60Ps/120Ps		
		インバータ制御			
	スクロール	圧縮機台数制御	○		
		インバータ制御	△		
	レシプロ		○ 製氷/熱回収		
	氷蓄熱用	スクロール	△		○
		スクリー		○ 製氷/熱回収	
レシプロ			○ 製氷/熱回収		
水冷チラー	スクリー	スライド弁制御	○		
		インバータ制御	○		
	スクロール	圧縮機台数制御	○		
	レシプロ		○ 製氷/熱回収		
氷蓄熱用		△			
吸収式冷凍機	直焚き	三重効用	○		
		二重効用	○	○(ガス/油)	
		単効用			
		高期間効率機	△		
	蒸気炊き	二重効用	○	○	
	温水炊き	一重効用	○		
	排熱投入型	三重効用	△		
二重効用		○			
ボイラ	小型貫流ボイラ	○	○(ガス/油)	○	
	真空温水ボイラ	○			
	組み合わせボイラ				
	炉筒煙管ボイラ				
	排熱回収型ボイラ	○			
チリングユニット	水冷				
	空冷				

2.3. 調査対象施設・データ

本年度調査した施設と熱源機器台数、および所得データの年度と収集間隔を表Ⅲ.2.3.1に示す。ボイラについては、データを入手できなかった。

表Ⅲ.2.3.1 各熱源機の調査台数

施設名	取得年	データ間隔	ターボ冷凍機	冷温水器生機		空冷チラー		水冷		ボイラ	備考
				ガス焚き	蒸気	水	フライン	水	フライン		
事務所1A	2009～2010	1分					2台				
病院1B	2009～2010	1時間・1分		2台				2台			
事務所1C	2009～2010	3分		1台							
事務所1D	2010	1分	1台	1台							
事務所1E	2000	1時間				2台					
研究施設1F	2009	1時間							2台		
事務所1G	2009～2010	15分							2台		
事務所1H	1999～2008	1時間	2台	1台							
大学1I	2008S, 2009W	5分, 30分		3台							
大学1J	2009S	15分		3台	2台						夏期データ
大学1K	2009S, 2010W	15分, 5分			3台						
事務所1L	1999～2009	1時間				2台					
複合施設1M	2007	10分		1台							
熱供給施設1N	2003～2004	1時間		4台							
工場10	2007～2008	1時間	2台								

5台	11台	10台	4台	2台	2台	4台	0台
----	-----	-----	----	----	----	----	----

3. データ収集方法

3.1. データ収集方法の概要

収集するデータは、熱源システムを含めた詳細評価を行うためのデータと、熱源機器単体の評価を行うためのデータの大きく2つに分類した。

熱源機器・システムの効率は、外界の気象条件や空調負荷の状況等によって変動するため、熱源システムのエネルギー評価を行うためには、年間の稼働状況を把握できるデータを収集する必要がある。しかし、本調査の委託期間内において、計測機器類を新たにに取り付けてのデータ計測では、年間データを収集することができない状況であった。そこで、熱源システムを含めた詳細評価を行うためのデータとしては、既存 BEMS によって必要データが計測・収集されている、5箇所の施設（表Ⅲ.2.3.1の事務所1A～事務所1Eの5施設）を調査対象として、中央監視で収集している全データを取込んだ。一部評価に必要でありながら未計測のデータも存在したが、これらについては本研究の補助金を用いて、計測機器を追加設置して対応した。なお、表Ⅲ.2.3.1の事務所1A～事務所1Cの3施設は、昨年度調査からの継続調査物件である。

また、熱源機器単体の評価を行うためのデータは、サンプル数をできるだけ増やす目的で、小委員会内での募集と併せて、既往論文の調査（過去10年間の空気調和衛生工学会の大会梗概集）を行い、研究発表者へデータ提供の依頼を行った。なお、提供されたデータの書式統一と、その後のデータベースへの取込み手間を軽減する目的で、考察用グラフの作成に必要な最小限のデータのみを対象とした、統一フォーマットを作成した。統一フォーマットを表Ⅲ.3.1.1に示す。

表Ⅲ.3.1.1. DB 取込みデータ統一フォーマット

日	時	外気温度	外気湿度	運転状態	運転モード	冷水熱量	温水熱量	冷水流量	温水流量
		℃	%		-	MJ/データ間隔	MJ/データ間隔	L/データ間隔	L/データ間隔
		瞬時値：1 積算値：2	瞬時値：1 積算値：2	ON：1 OFF：0	OFF：0 冷房：1 暖房：2	瞬時値：1 積算値：2	瞬時値：1 積算値：2	瞬時値：1 積算値：2	瞬時値：1 積算値：2

冷水入口温度	冷水出口温度	温水入口温度	温水出口温度	エネルギー使用量	補機電力使用量	冷却水入口温度	冷却水流量
℃	℃	℃	℃	MJ/データ間隔	MJ/データ間隔	℃	L/データ間隔
瞬時値：1 積算値：2							

※ エネルギー使用量は以下の式で算出

ガス：計測流量（m³/データ間隔）×43.06MJ/m³、電気：計測電力量(kWh)×3.6MJ/kWh

3.2. データ処理手法

汎用性の高い MICRO SOFT_EXCEL を用いて収集データの加工・処理およびグラフ化を行う方針であったが、扱うデータ数が非常に多いために作業効率が悪く、サンプル数の多い本調査では対応が困難であると判断した。

そこで、中央監視や計測装置により収集した生データを一旦データベース（DB：OSI soft が

販売するサーバーアプリケーションである PI データベースを採用) に取込み、DB 内で時間隔の統一 (15 分値への変換)、特異値や異常値、0 値などの抽出・削除等の加工、各グラフの作成に必要なデータのみの抽出を行うことで、データ処理に要する時間の短縮を図った。ただし、DB の機能ではグラフ作成の自由度が低いため、MICRO SOFT_EXEL で予めグラフテンプレートを作成しておき、ここに DB から抽出したデータを出力することで自動的にグラフを作成する、一連のデータ処理方法とした。

3.2.1. 中央監視生データのフォーマット調査

熱源システムを含めた詳細評価を行うためのデータとして収集した 5 箇所の施設の中央監視生データは、物件ごとに設備されている中央監視装置の仕様や保存方法、出力内容によってフォーマットが異なるため、DB に取込むためには各施設の中央監視生データのフォーマットを調査する必要がある。本節では、今回分析対象とした 5 箇所の施設の中央監視生データのフォーマットについて調査した結果を記す。フォーマットに付随した施設名は、2.3. 調査対象施設・データに示す施設名を表す。

(1) フォーマット 1 (事務所 1 A)

この施設のフォーマットは、計測項目を表すポイントリストファイルと、各計測項目のデータを格納した計測データファイルから構成される。さらに、ポイントリストデータと計測データは、アナログ値とデジタル値用にそれぞれフォーマットがある。

図Ⅲ.3.2.1 にアナログ値のポイントデータファイル、図Ⅲ.3.2.2 にデジタル値のポイントリストファイルのフォーマットを示す。図中の第 1 列がポイント名称、網掛け部分がポイントを示すタグ名称を示す。

図Ⅲ.3.2.3 に計測データファイルのフォーマットを示す。1 列目に施設名称、2 列目に計測日、3 列目にタグ名称があり、4 列目から 15 分値データが横に 96 列分、すなわち 24 時間分並ぶ。これが 1 ファイルになって、日数分のファイルがあることになる。データは全て瞬時値が格納されている。ポイントデータファイル中のタグ名称と、計測データファイルのタグ名称がキーとなって関係づけられている。

二次 冷温水 末端送水圧力	1	0	1	1	AIN	0	980.7	0	A000001	1	1	1	kPa	PP2Mattan_PWch_in	_
二次 冷温水 末端還水圧力	2	0	1	1	AIN	0	980.7	0	A000002	1	1	1	kPa	PP2Mattan_PWch_out	_
二次 冷温水 送水流量	3	0	1	1	AIN	0	1000	0	A000003	1	1	1	L/min	PP2All_GWch	_
2次側 冷温水送り温度	4	0	1	1	AIN	-30	70	1	A000004	1	1	1	°C	PP2sup_TWch	_
2次側 冷温水還り温度	5	0	1	1	AIN	-30	70	1	A000005	1	1	1	°C	PP2ret_TWch	_
二次 冷温水 送水圧力	6	0	1	1	AIN	0	980.7	0	A000006	1	1	1	kPa	PP2sup_PWch	_
二次 冷温水 還水圧力	7	0	1	1	AIN	0	980.7	0	A000007	1	1	1	kPa	PP2ret_PWch	_
送水圧制御用目標値	9	0	1	1	AIN	0	980.7	1	A000009	1	1	1	kPa	CHP12_PWch_out	_
BHP1 ブライン・温水入口温度	1	0	1	2	AIN	-30	70	1	A000012	1	1	1	°C	BHP1_TWbh_in	_
BHP1 ブライン・温水出口温度	2	0	1	2	AIN	-30	70	1	A000013	1	1	1	°C	BHP1_TWbh_out	_
HP1 温水ポンプ送水温度	3	0	1	2	AIN	-30	70	1	A000014	1	1	1	°C	HP1_TWh_out	_
BHP1 ブライン・温水入口流量	4	0	1	2	AIN	0	1000	0	A000015	0	1	1	L/min	BHP1_GWbh	_
BHP1 入口 空気温度	5	0	1	2	AIN	0	80	0	A000016	1	1	1	°C	BHP1_DBO_in	_
BHP1 入口 空気湿度	6	0	1	2	AIN	0	100	0	A000017	1	1	1	%	BHP1_RHO_in	_
BHP2 入口 空気温度	7	0	1	2	AIN	0	80	0	A000018	1	1	1	°C	BHP2_DBO_in	_
BHP2 入口 空気湿度	8	0	1	2	AIN	0	100	0	A000019	1	1	1	%	BHP2_RHO_in	_

図Ⅲ3.2.1. フォーマット 1 アナログ値ポイントデータ

BP1 ブラインポンプ 運転信号	1	0	1	2	DIN	D000017	-	-
BP1 ブラインポンプ 異常信号	2	0	1	2	DIN	D000018	-	-
HP1 温水ポンプ 運転信号	3	0	1	2	DIN	D000019	-	-
HP1 温水ポンプ 異常信号	4	0	1	2	DIN	D000020	-	-
BHP2 熱源機 運転信号	9	0	1	3	DIN	D000022	-	-
BHP2 運転モード1	13	0	1	3	DIN	D000026	-	-
BHP2 運転モード2	14	0	1	3	DIN	D000027	-	-

図Ⅲ.3.2.2. フォーマット1 デジタル値ポイントデータ

事務所1A	2010.12.31	A000001	11.9	11.8	11.8	11.5		11.6	11.6
事務所1A	2010.12.31	A000002	0	0	0	0		0	0
事務所1A	2010.12.31	A000003	0	0	0	0		0	0
事務所1A	2010.12.31	A000004	40.3	40.1	39.9	39.7		39.4	39.2
事務所1A	2010.12.31	A000005	36.6	36.4	36.3	36.2		35.9	35.8
事務所1A	2010.12.31	A000006	358	358	357.9	358		358	357.9
事務所1A	2010.12.31	A000007	328.1	328.1	328.1	328.1	*****	328.1	328.1
事務所1A	2010.12.31	A000008	22	23	21	23		23	23
事務所1A	2010.12.31	A000009	276.1	276.1	276.1	276.1		276.1	276.1
事務所1A	2010.12.31	A000012	38.4	38.6	39	39.7		41.2	41.8
事務所1A	2010.12.31	A000013	44.5	44.7	45.1	45.7		46.7	46.6
事務所1A	2010.12.31	A000014	37.6	37.8	38.2	38.8		40.3	41
事務所1A	2010.12.31	A000015	382	382	382	381		381	381
事務所1A	2010.12.31	A000016	3.9	4	4.2	4		3.4	3.6
事務所1A	2010.12.31	A000017	74.9	74.9	74.1	74.3		76.2	76

15分値が横方向に24時間分(96データ)並ぶ

図Ⅲ.3.2.3. フォーマット1 計測データファイル

(2) フォーマット2 (病院1B)

この施設のフォーマットは、1時間データ、1分瞬時値データ、1分累積値データの3種類のフォーマットのファイルから構成される。

① 1時間データ

1時間データのフォーマットを図Ⅲ.3.2.4に示す。図中、第1列が計測日を、第2列がタグ名称を、第3列がポイント名称、第6列目から1時間値のデータが24時間分=24列のデータが並ぶ。1時間データには、瞬時値と累積値が混在する。同一ファイル・同一タグ名称で瞬時値・累積値を同時に取得している場合があるため、その場合はタグ名称によって条件分けを行い、瞬時値のみを取得することとした。

2010/12/31	604	実負荷流量	COL	m3/h	235.9	235.9	235.9	235.9	*****	235.9	235.9
2010/12/31	605	実負荷熱量	COL	GJ/h	3.4	3.4	3.4	3.4		3.4	3.4
2010/12/31	10116	GR-1 出口温度	COL	°C	32.8	32.5	32.2	31.9		44.2	43.7
2010/12/31	10120	GR-2 出口温度	COL	°C	44.8	44.8	44.8	44.8		44.8	44.8
2010/12/31	10214	GR-1,2系統出口温度	COL	°C	44.8	44.8	44.7	44.7		44.7	44.7
2010/12/31	10215	GR-1,2系統入口温度	COL	°C	43.1	43.1	43	43.1		43.4	43.4
2010/12/31	10216	GR-1,2系統流量	COL	m3/h	115.8	116.2	115.7	116.1		116	115.9
2010/12/31	10520	GR-1 冷却水出口温度	COL	°C	17	17	16.9	16.9		18.6	18.7
2010/12/31	10521	GR-2 冷却水出口温度	COL	°C	16.8	16.8	16.8	16.7		18.2	18.3

1時間が横方向に1日分(24データ)並ぶ

図Ⅲ.3.2.4. フォーマット2 1時間データフォーマット

② 1分瞬時値データ

1分瞬時値データのフォーマットを図Ⅲ.3.2.5に示す。図中、第2列がタグ名称を、第3列がポイント名称、6列目から1分瞬時値のデータが60分=60列のデータが並ぶ。計測日時はファイル名に含まれており、MIN2010123124.CSVのようにファイル名中に年月日時刻が含まれる。

40544	604	実負荷流量	COL	m3/h	235.9	235.9	235.9	235.9	*****	235.9	235.9
40544	605	実負荷熱量	COL	GJ/h	3.4	3.4	3.4	3.4		3.4	3.4
40544	10116	GR-1 出口温度	COL	°C	44.2	44.1	44.1	44.1		43.7	43.7
40544	10120	GR-2 出口温度	COL	°C	44.8	44.9	44.9	44.8		44.8	44.8
40544	10214	GR-1,2系統出口温度	COL	°C	44.8	44.8	44.8	44.8		44.7	44.7
40544	10215	GR-1,2系統入口温度	COL	°C	43.4	43.4	43.4	43.4		43.4	43.4
40544	10216	GR-1,2系統流量	COL	m3/h	116.1	116.1	115.9	115.9		116	115.9
40544	10520	GR-1 冷却水出口温度	COL	°C	18.6	18.6	18.6	18.6		18.7	18.7
40544	10521	GR-2 冷却水出口温度	COL	°C	18.2	18.2	18.2	18.2		18.3	18.3

1分値が横方向に1時間分(60データ)並ぶ

図Ⅲ.3.2.5. フォーマット2 1分瞬時値データフォーマット

③ 1分累積値データ

1分累積値データのフォーマットを図Ⅲ.3.2.6に示す。図中、11行目にデータ名称(ポイント名称)が記述されており、当該ポイントの計測データが当該列に縦方向に格納されている。計測データは、第12行以下の第1列の日時と第2列の時刻に対応するデータが格納されている。タグ名称はこのファイル中には存在しないため、1分瞬時値データのファイル中にある当該ポイントのタグ名称で表現することとした。

コメント							
インデックスNo.		8			8		
サブコントローラNo		0			0		
コントローラ種別		Inf-GD			Inf-GD		
データ種別		ポイントデータ			ポイントデータ		
ブロックNo		1			1		
データNo		3			4		
モジュール実行No		0			0		
モジュール名称		-			-		
I/ONo		0			0		
データ名称		CHP-11 電力量	CHP-11 電力量	CHP-11 電力量	CHP-12 電力量	CHP-12 電力量	CHP-12 電力量
2010/12/31	0:00:00	118662			5190.02		
2010/12/31	0:01:00	118664			5190.02		
2010/12/31	0:02:00	118666			5190.02		
2010/12/31	0:03:00	118668			5190.02		
2010/12/31	0:04:00	118670			5190.02		
2010/12/31	0:05:00	118672			5190.02		
2010/12/31	0:06:00	118674			5190.02		
2010/12/31	0:07:00	118676			5190.02		
2010/12/31	0:08:00	118678			5190.02		

図Ⅲ.3.2.6. フォーマット 2 1分累積値データフォーマット

2009年1月～12月のデータは1時間データのみ収集されている。2010年以降は1分瞬時値データから電力データ以外のデータを収集する。電力データに関しては、2010年1月～3月初旬に関しては、1時間データから、2010年3月初旬以降は1分累積値データから取得した。また蒸気流量などのボイラに関するデータは1時間データのみ計測されている。

(3) フォーマット 3 (事務所 1C)

この施設のフォーマットは、図Ⅲ.3.2.7示すように、15分データを縦方向に配列したファイルフォーマットである。第1行にタグ名称、第2行にポイント名称が記述されている。第4行以下に、第1列に計測日時分が、その行方向に各ポイントの当該時刻の計測値が格納される。基本は瞬時値だが、ガス積算流量のみ積算値を格納している。

	TAG0023	TAG0024	TAG0025	TAG0041	TAG0026	TAG0027
	冷温水入口	冷温水出口	冷温水流量	ガス積算流量	外気温度	外気湿度
Date	°C	°C	m3/h	m3	°C	%RH
2010/3/1 0:15	10.74	14.6	14	79976	7.94	85.34
2010/3/1 0:30	10.7	14.56	13.4	79976	8.02	85.94
2010/3/1 0:45	10.7	14.5	13	79976	8.18	86.6
2010/3/1 1:00	10.7	14.5	13	79976	8.24	86.74
2010/3/1 1:15	10.64	14.46	13	79976	8.34	86.62
2010/3/1 1:30	10.6	14.4	13	79976	8.42	86.42
2010/3/1 1:45	10.6	14.4	13	79976	8.5	86.6
2010/3/1 2:00	10.6	14.34	13	79976	8.5	86.78
2010/3/1 2:15	10.54	14.3	13.2	79976	8.58	86.6
2010/3/1 2:30	10.5	14.28	13	79976	8.48	86.12
2010/3/1 2:45	10.5	14.24	13	79976	8.28	86.42
2010/3/1 3:00	10.48	14.18	13.6	79976	8.14	86.58

図Ⅲ.3.2.7. フォーマット 3 15分値データフォーマット

(4) フォーマット 4 (事務所 1D)

この施設のフォーマットは、図Ⅲ. 3. 2. 8 に示すように、10 分データを縦方向に配列したファイルフォーマットである。第 1 行にポイント名称、第 2 行にタグ名称が記述されている。第 3 行以下に、第 1 列に計測日、第 2 列に時分が、その行方向に各ポイントの当該時刻の計測値が格納される。

年月日	ポイント名称 時間	GR-1冷温水流量(m3/h) N02AI_0002_04	GR-1冷温水熱量(MJ/h) N02AI_0002_05	GR-1冷温水入口温度(°C) N02AI_0004_08	GR-1冷温水出口温度(°C) N02AI_0004_09
2010/8/10	9:00	13.3	447.2	14.7	6.6
2010/8/10	9:10	12	418	14.3	5.9
2010/8/10	9:20	14	489	13.9	5.6
2010/8/10	9:30	13.9	158.8	13.9	11.3
2010/8/10	9:40	13.9	351.1	14.6	8.7
2010/8/10	9:50	12.4	397.1	15.5	7.8
2010/8/10	10:00	14.7	497.4	15.2	7.1
2010/8/10	10:10	19.6	664.6	14.5	6.4
2010/8/10	10:20	15.5	539.2	14.6	6.2
2010/8/10	10:30	12.7	438.9	14.3	6
2010/8/10	10:40	12.7	451.4	14.3	5.9
2010/8/10	10:50	11.8	363.6	14.4	6.2
2010/8/10	11:00	13.3	288.4	14.2	9
2010/8/10	11:10	14.1	317.6	14.8	9.5
2010/8/10	11:20	16.2	518.3	16	8.2
2010/8/10	11:30	17.5	631.1	15.5	6.9
2010/8/10	11:40	12.1	443	15	6.2
2010/8/10	11:50	9.5	246.6	15.3	9.1
2010/8/10	12:00	13.3	355.3	15.9	9.5

図Ⅲ. 3. 2. 8. フォーマット 4 10 分値データフォーマット

(5) フォーマット 5 (事務所 1E)

この施設のフォーマットは、図Ⅲ. 3. 2. 9 に示すように、1 時間データを縦方向に配列したファイルフォーマットである。第 2 行にタグ名称、第 3 行にポイント名称が記述されている。第 5 行以下に、第 1 列から第 4 列にそれぞれ、年・月・日・時刻が、その行方向に各ポイントの当該時刻の計測値が格納される。瞬時値あるいは積算値が混在しており、ポイント名称に含まれる「累積」または「積算」の文字列によって、瞬時値と積算値を区別する必要がある。

2001年3月データ				10724	10725	11301	11302	11303
				CHP1消費電力量	CHP2消費電力量	HP1出口温度	HP1入口温度	HP1流量
				kWh	kWh	°C	°C	l/min
2001	3	2	0:00	9175	11291	31	26.8	0
2001	3	2	1:00	9175	11291	30	26.1	0
2001	3	2	2:00	9175	11291	29.1	25.5	0
2001	3	2	3:00	9175	11291	28.3	25	0
2001	3	2	4:00	9175	11291	27.5	24.4	0
2001	3	2	5:00	9175	11291	26.7	23.8	0
2001	3	2	6:00	9175	11291	26	23.2	0
2001	3	2	7:00	9175	11291	25.3	22.7	0
2001	3	2	8:00	9175	11291	33.7	31.8	198.7
2001	3	2	9:00	9176	11291	37.3	33.8	278
2001	3	2	10:00	9177	11291	39.8	34.5	235.8
2001	3	2	11:00	9178	11292	35.5	32.3	291.8
2001	3	2	12:00	9180	11293	33.4	31.9	327.8
2001	3	2	13:00	9182	11293	33.6	31.4	336.8
2001	3	2	14:00	9183	11293	33.9	31.5	338.2
2001	3	2	15:00	9185	11293	32.9	31.1	45.2
2001	3	2	16:00	9185	11293	36	32.6	295.5
2001	3	2	17:00	9186	11293	35.7	34.3	239.5
2001	3	2	18:00	9187	11293	34	32	238.3
2001	3	2	19:00	9188	11293	33.6	32.3	239
2001	3	2	20:00	9189	11293	32.7	32.6	40
2001	3	2	21:00	9189	11293	31.4	31.7	0
2001	3	2	22:00	9189	11293	30.3	30.9	0
2001	3	2	23:00	9189	11293	29.4	30.1	0

図Ⅲ.3.2.9. フォーマット5 1時間値データフォーマット

3.2.2. データ収集周期（時間間隔）統一方法

前節で述べたように、中央監視生データは5箇所の施設毎にデータ収集の周期（時間間隔）が1分、10分、15分、1時間と異なり、熱源機の能力特性を分析評価する上で統一する必要がある。本調査では、大量なデータの取り扱いと分析評価の精度および妥当性を考慮して、時間間隔を15分周期に統一した。そこで、15分周期以外の、1分周期あるいは1時間周期のデータを15分に変換する方法について整理を行い、実際にデータ変換を実施した。また、欠測値の処理についても整理を行った。

1分周期データから15分周期データへの変換は、空気調和・衛生工学会「設備システムに関するエネルギー性能計測マニュアル」に準拠した変換方式を採用した。

1時間周期データから15分周期データへの変換は、

- ・ 瞬時値に関しては、1時間値の範囲内の15分値4点が同じ値を取る
- ・ 積算値に関しては、1時間値の範囲内の15分値4点が1時間値の1/4の値を取る

ものとして変換する方式とした。

上記の変換方法を基本として、その他の周期データの変換方式について整理したものを、表Ⅲ.3.2.1に示す。

表Ⅲ.3.2.1. 中央監視生データから15分値への変換方法

		時刻	アナログ値	累積値(カウンタ)	積算値	アナログ積算値	デジタル値 [0 or 1]
基本方針	空調学会 1分値	T	時刻Tの瞬時値	時刻Tの読み値	時刻Tの累積値-前回累積値	時刻 [T~T+1] の計測値	時刻Tの瞬時値
	空調学会 15分値	T	時刻 [T~T+14]の1分値の 平均値	-	時刻 [T~T+14]の1分値の 合計	時刻 [T~T+14]の1分値の 平均値 × 15	時刻 [T~T+14]の1分値の 最大値
	BEMSデータ N分値	T	時刻Tの瞬時値 または、時刻 (T-N~T) の平均値	時刻Tの読み値	時刻Tの累積値-前回累積値	時刻 (T-N~T) の計測値	時刻Tの瞬時値
	BEMS推定1分値 BEMSデータ N分値 から推定する1分値	$T-N < T' \leq T$	時刻 T のBEMSデータ	-	時刻TのBEMSデータの 1/N	時刻TのBEMSデータの 1/N	時刻TのBEMSデータ
	BEMS推定15分値 BEMSデータ N分値 から推定する15分値	T''	時刻 [T'+1~T''+15]の BEMS推定1分値の平均値 欠測は平均に含めない	-	時刻 [T'+1~T''+15]の BEMS推定1分値の合計	時刻 [T'+1~T''+15]のBEMS 推定1分値の平均値 × 15 欠測は平均に含めない	時刻 [T'+1~T''+15]の BEMS推定1分値の最大値
具体的時間間隔での 計算方法	BEMS 3分間隔 から推定する15分値	0:00	0:03, 0:06, 0:09, 0:12, 0:15 の平均値	-	0:03, 0:06, 0:09, 0:12, 0:15 の合計値	0:03, 0:06, 0:09, 0:12, 0:15 の平均値 / 3 × 15	0:03, 0:06, 0:09, 0:12, 0:15 の最大値
		0:15	0:18, 0:21, 0:24, 0:27, 0:30 の平均値	-	0:18, 0:21, 0:24, 0:27, 0:30 の合計値	0:18, 0:21, 0:24, 0:27, 0:30 の平均値 / 3 × 15	0:18, 0:21, 0:24, 0:27, 0:30 の最大値
		0:30	0:33, 0:36, 0:39, 0:42, 0:45 の平均値	-	0:33, 0:36, 0:39, 0:42, 0:45 の合計値	0:33, 0:36, 0:39, 0:42, 0:45 の平均値 / 3 × 15	0:33, 0:36, 0:39, 0:42, 0:45 の最大値
		0:45	0:48, 0:51, 0:54, 0:57, 1:00 の平均値	-	0:48, 0:51, 0:54, 0:57, 1:00 の合計値	0:48, 0:51, 0:54, 0:57, 1:00 の平均値 / 3 × 15	0:48, 0:51, 0:54, 0:57, 1:00 の最大値
	BEMS 5分間隔 から推定する15分値	0:00	0:05, 0:10, 0:15 の平均値	-	0:05, 0:10, 0:15 の合計値	0:05, 0:10, 0:15 の平均値 / 5 × 15	0:05, 0:10, 0:15 の最大値
		0:15	0:20, 0:25, 0:30 の平均値	-	0:20, 0:25, 0:30 の合計値	0:20, 0:25, 0:30 の平均値 / 5 × 15	0:20, 0:25, 0:30 の最大値
		0:30	0:35, 0:40, 0:45 の平均値	-	0:35, 0:40, 0:45 の合計値	0:35, 0:40, 0:45 の平均値 / 5 × 15	0:35, 0:40, 0:45 の最大値
		0:45	0:50, 0:55, 1:00 の平均値	-	0:50, 0:55, 1:00 の合計値	0:50, 0:55, 1:00 の平均値 / 5 × 15	0:50, 0:55, 1:00 の最大値
	BEMS 10分間隔 から推定する15分値	0:00	0:10, 0:10, 0:20 の平均値	-	(0:10 + 0:20 / 2)	0:10, 0:10, 0:20 の平均値 / 10 × 15	0:10, 0:20 の最大値
		0:15	0:20, 0:30, 0:30 の平均値	-	(0:20 / 2 + 0:30)	0:20, 0:30, 0:30 の平均値 / 10 × 15	0:20, 0:30 の最大値
		0:30	0:40, 0:40, 0:50 の平均値	-	(0:40 + 0:50 / 2)	0:40, 0:40, 0:50 の平均値 / 10 × 15	0:40, 0:50 の最大値
		0:45	0:40, 0:50, 0:50 の平均値	-	(0:50 / 2 + 1:00)	0:50, 1:00, 1:00 の平均値 / 10 × 15	0:50, 1:00 の最大値
	BEMS 15分間隔 から推定する15分値	0:00	0:15	-	0:15	0:15	0:00
		0:15	0:30	-	0:30	0:30	0:15
		0:30	0:45	-	0:45	0:45	0:30
		0:45	1:00	-	1:00	1:00	0:45
	BEMS 30分間値 から推定する15分値	0:00	0:30	-	0:30 / 2	0:30 / 2	0:00
		0:15	0:30	-	0:30 / 2	0:30 / 2	0:00
		0:30	1:00	-	1:00 / 2	1:00 / 2	0:30
		0:45	1:00	-	1:00 / 2	1:00 / 2	0:30
BEMS 1時間値 から推定する15分値	0:00	1:00	-	1:00 / 4	1:00 / 4	0:00	
	0:15	1:00	-	1:00 / 4	1:00 / 4	0:00	
	0:30	1:00	-	1:00 / 4	1:00 / 4	0:00	
	0:45	1:00	-	1:00 / 4	1:00 / 4	0:00	

*網掛け部分における時刻表記は、その時刻の中央監視生データを表す。

3.2.3. 特異値・異常値、ゼロ値等の整理基準

収集したデータを分析する場合、何らかのデータの特異性を排除して分析を行う必要がある。今回の分析で実施した特異値の分析対象からの除外について整理を行った。

- ① 熱源設備が起動して1時間経過するまでは過渡応答状態にあるとみなして、その間のデータは使用しないこととした。具体的には、熱源機の運転信号が停止から運転に変化した後1時間のデータは対象外とし、その後の運転状態におけるデータを分析対象とした。
- ② 各熱源機の COP 値が、熱源種類に応じた設備特性を考慮し、4.2 に示す範囲の COP 値を分析対象とした。この範囲外にある COP 値は過渡状態、データ欠測、収集データ異常値などの原因で COP 値が正確に求められなかったものとみなすこととした。
- ③ 今回の評価で必要となる各熱源機器の負荷率を、下記の計算式にて定義する。

$$\text{負荷率} = \frac{\text{生産熱量}}{\text{定格(冷房/暖房)能力}}$$

ここで、生産熱量は冷房運転時および暖房運転時に実測から得られた能力、定格（冷房/暖房）能力は各熱源機器の機器仕様値、即ち機器表に示された条件における冷房能力および暖房能力とする。

本来は条件が変化すれば定格能力も変化するが、変化する条件化での定格能力値は一般的に公表値として提示されないの、今回の評価では一意な値の定格能力に対する生産熱量の比を負荷率とした。

なお実測特性などの分析評価においては、負荷率が1を超える能力については特異値と見なして除外した。

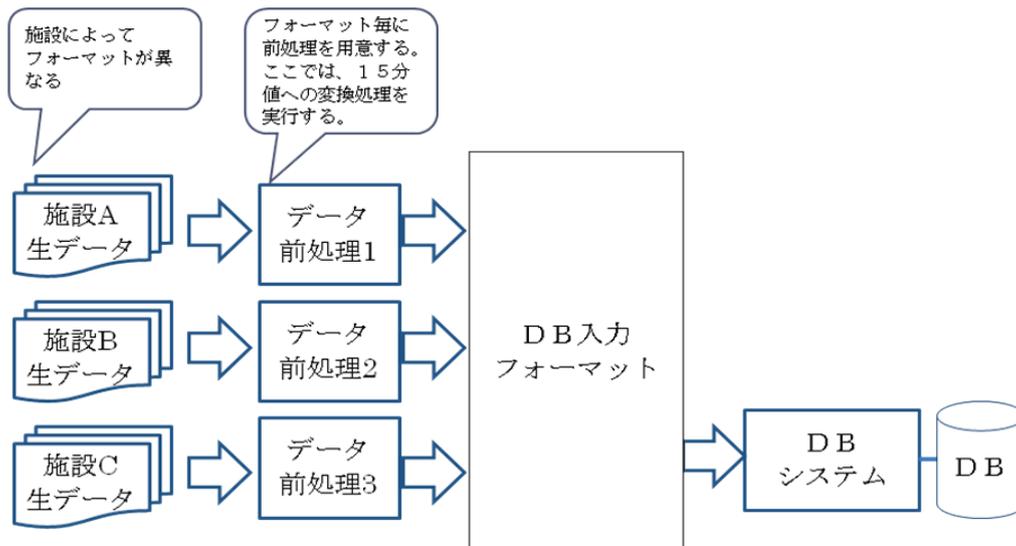
- ④ 空冷機の暖房運転時に発生するデフロストなど、熱源機の能力評価上で不要な運転時間帯は分析対象から除外した。

3.3. DBの活用

本調査で活用した P I_DB では、全施設のデータを一括管理が可能となり、ワイルドカード検索による分析評価に必要なデータの抽出やフィルタリング機能による条件の絞込み、ネットワークを介したデータの共有化などの利便性から、大量データの取り扱いと分析評価グラフ作成までの効率化が図られた。

3.3.1 DBへのデータ取り込み手順

3.2. で述べたデータ処理手法に基づき、図Ⅲ.3.3.1 に示す手順で中央監視生データを DB に取込み、大量データの取り扱いを効率化した。



図Ⅲ. 3. 3. 1. データ投入手順

3. 3. 2. データの前処理

3. 2. で示した各施設の中央監視生データのフォーマット調査とデータ周期の 15 分間隔に統一について整理したデータ処理手法に基づき施設ごとに、DB に取り込むための前処理機能を準備した。前処理として準備した機能を以下に示す。

- 中央監視生データの読み込み
- 15 分値への変換処理
- 施設タグ名称からグローバルなタグ名称の命名
- 統一した DB 入力フォーマットの出力

3. 3. 3. DB入力フォーマット

DB に中央監視生データを取り込むためのフォーマット仕様について検討を行い、以下の DB 入力フォーマットを規定した。

DB 上のデータは全てタグ名で識別することになるので、各施設におけるタグ名称を、次に示す論理で、グローバルに識別可能なタグ名称として命名することとした。

[施設識別名]_[施設内タグ名称]_[計測周期]

例えば、施設名が事務所 1A (英数標記で jimusho1A とする)、施設内タグ名称が A0000016、計測周期が 15 分の場合、

Jimusho1A_A0000016_15

をタグ名称とした。

データは、図Ⅲ. 3. 3. 1 に示すように、上記タグ名称、計測日・時刻、計測データ値をコマで分離した行を縦方向に並べた CSV ファイルで入力することとした。また、欠測値は、図Ⅲ. 3. 3. 2 の 2 行目に示す” No Data” で示す。

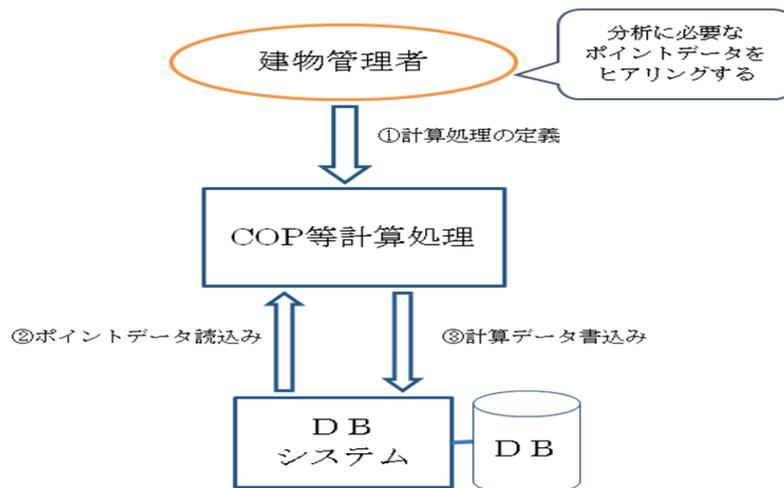
hiroo_000010102_15	2010/12/31 23:30	1
hiroo_000010103_15	2010/12/31 22:45	No Data
hiroo_000010106_15	2010/12/31 22:45	14.25333
hiroo_000010106_15	2010/12/31 23:00	14.4
hiroo_000010106_15	2010/12/31 23:15	14.66667
hiroo_000010106_15	2010/12/31 23:30	15.25333
hiroo_000010107_15	2010/12/31 22:45	5.073333
hiroo_000010107_15	2010/12/31 23:00	4.686667

図Ⅲ. 3. 3. 2. DB 入力フォーマット

3. 3. 3. COP等の計算処理

施設ごとに設備仕様、構成に応じた熱量や電力量、単体あるいはシステム COP 等の算出方法に関する情報を建物管理者等からヒアリングして計算処理を確認し、その計算方法を予め施設ごとに定義する。その定義した計算方法を用いて、上記で入力した中央監視 15 分データから必要なデータを抽出して、熱量や COP 等の計算処理を実行し、得られた結果を DB に格納する。

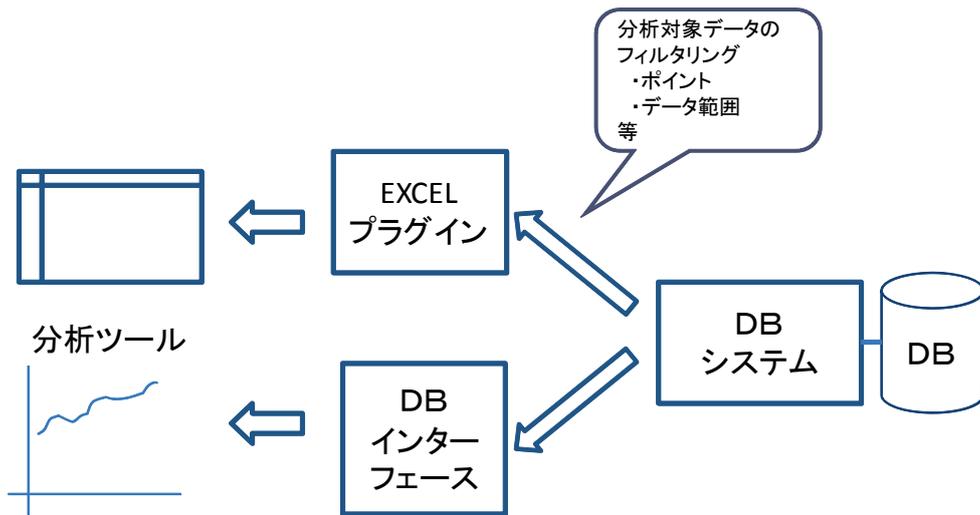
この計算処理手順を、図Ⅲ. 3. 3. 3 に示す。



図Ⅲ. 3. 3. 3. 計算データ処理

3. 3. 4. 分析評価グラフの作成

以上の手順で生成した DB を用いて、図Ⅲ. 3. 3. 4 に示すように MICRO SOFT_EXEL へデータを取込み、あるいは DB インターフェースを介して分析ツールにデータを読み込んで、分析評価作業を実施する。これらの分析ツールへの読み込みに際して、読み込むポイントの選択、ポイントデータの値範囲のフィルタリングを行い、必要なデータのみを読み込むことにより、分析の精度向上、効率向上を図った。



図Ⅲ. 3. 3. 4. DB を利用した分析

4. データの分析

4.1. データの分析手法

各種熱源機器（ターボ冷凍機，空冷ヒートポンプチラー，水冷チラー，吸収式冷凍機，ボイラ）毎に、公表特性と実稼働特性の比較検証を行い、併せて要因を考察することにより、公表値に対する実稼働係数を推定するための基礎資料として取り纏める。

分析手順は以下の通り。

- ① 熱源機器の COP に寄与する負荷率、冷温水出口温度、外気温度、冷却水温度、冷却水流量等について、それぞれのパラメータの COP 変動への影響度や公表特性との差異を確認して、係数設定の必要性について調査する。
- ② 単体機器毎に実測結果から求めた近似特性式と公表特性の比較、および区間平均値と公表値の比較を行い、各変数（負荷率、外気温度、冷却水温度）の区間における偏差を統計的に分析する。
- ③ 機種毎（ターボ冷凍機，空冷ヒートポンプチラー，水冷チラー，吸収式冷凍機，ボイラ）に実測結果から求めた近似特性式と公表特性の比較、および区間平均値と公表値の比較を行い、各変数（負荷率、外気温度、冷却水温度）の区間における偏差について分析する。
- ④ 機器の容量制御可能範囲以下（公表機器特性の範囲外）の機器特性を分析する。
- ⑤ 詳細データ収集を行った 5 建物のデータから、熱源システム効率を求めて機器単体 COP との関係について考察し、係数化の可能性について分析する。
- ⑥ 公表値と実稼働特性が異なる理由を抽出して、実稼働データによる検証を行う。

4.2. 分析用グラフ

4.2.1. 作成グラフの概要

本調査では、全データを統一的に考察できるように、グラフの X 軸、Y 軸のレンジを機種毎に設定し、併せてプロット(変数)の範囲についても取り決めを行った。表Ⅲ.4.2.1、表Ⅲ.4.2.2 にその値を示す。

また、熱源機器は容量制御特性の限界値以下の部分では ON-OFF 運転に切り替わるため、一般的に負荷率が 25%~30%以下の能力特性は公表されていない。実測データから能力特性の近似式を求めようとした場合、この範囲のデータが混在してしまうと、近似特性式がその影響を受けることとなり、正当な比較分析ができないと考え、本調査では負荷率 30%未満と、負荷率 30%以上のデータに分けてグラフを作成した。

公表データとの特性比較は、負荷率 30%以上のデータを用いて実施した。また、公表されていない負荷率 30%未満の特性について、実績データを基に考察した。

機器種別毎に評価を行うために作成した基本グラフを表Ⅲ.4.2.3 に示す。この他に必要に応じて他変数のグラフも作成した。

表Ⅲ.4.2.1. 作成グラフの軸のレンジ

Y軸のレンジ			X軸のレンジ	
項目	対象機器	レンジ	項目	レンジ
COP	ターボ冷凍機	0~10	外気温度 夏	10~40 °C
COP	空冷チラー	0~6	外気温度 冬	-10~40 °C
COP	水冷チラー	0~12	冷却水温度	10~40 °C
COP	吸収式冷温水発生機	0~2	冷水温度	0~20 °C
COP	ボイラ		温水温度	30~70 °C
			負荷率	0~100 %

表Ⅲ.4.2.2. 作成グラフのプロット範囲

プロット範囲							
ブライン温度 (°C)		冷却水温度 (°C)				冷水温度 (°C)	
		電気熱源		ガス熱源			
-7	< -6.0	15	< 17.5	15	< 18.5	5	< 6.0
-4	-6.0 ≤ < -2.0	20	17.5 ≤ < 22.5	22	18.5 ≤ < 24.5	7	6.0 ≤ < 8.0
0	-2.0 ≤ < 2.0	25	22.5 ≤ < 27.5	27	24.5 ≤ < 29.5	9	8.0 ≤
4	2.0 ≤ < 6.0	30	27.5 ≤ < 31.0	32	29.5 ≤		
7	6.0 ≤	32	31.0 ≤				
温水温度 (°C)				外気温度 (°C)			
電気熱源		ガス熱源		冷房		暖房	
35	< 37.5	45	< 47.5	20	< 22.5	0	< 2.5
40	37.5 ≤ < 42.5	50	47.5 ≤ < 52.5	25	22.5 ≤ < 27.5	5	2.5 ≤ < 7.5
45	42.5 ≤ < 47.5	55	52.5 ≤ < 57.5	30	27.5 ≤ < 32.5	10	7.5 ≤ < 12.5
50	47.5 ≤	60	57.5 ≤	35	32.5 ≤	15	12.5 ≤

表Ⅲ.4.2.3. 作成グラフリスト

No	機種	運転方式		作成グラフのX軸		備考
				(Y軸は全てCOP)		
1-1	ターボ冷凍機	冷房	氷蓄熱	冷却水温度	冷水温度 (全データ対象)	冷水温度のプロット分けは下記
1-2				冷却水温度	冷水温度範囲<6℃	
1-3				冷却水温度	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
1-4				冷却水温度	8℃≤冷水温度範囲	
2-1	吸収式	冷房	非蓄熱	負荷率	冷却水温度 (全データ対象)	冷却水温度のプロット分けは下記
2-2	冷温水発生機			負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
2-3				負荷率	18.5℃≤冷却水温度範囲<24.5℃	
2-4				負荷率	24.5℃≤冷却水温度範囲<29.5℃	
2-5				負荷率	29.5℃≤冷却水温度範囲	
2-6		冷房	非蓄熱	負荷率	冷水温度 (全データ対象)	冷水温度のプロット分けは下記
2-7				負荷率	冷水温度範囲<6℃	
2-8				負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
2-9				負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
2-10		暖房	非蓄熱	負荷率	温水温度 (全データ対象)	温水温度のプロット分けは下記
2-11				負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
2-12				負荷率	47.5℃≤温水温度範囲<52.5℃	
2-13				負荷率	52.5℃≤温水温度範囲<57.5℃	
2-14				負荷率	57.5℃≤温水温度範囲	
3-1	空冷ヒートポンプチャージ	冷房	非蓄熱	負荷率	外気温度 (全データ対象)	外気温度のプロット分けは下記
3-2				負荷率	外気温度範囲<22.5℃	
3-3				負荷率	22.5℃≤外気温度範囲<27.5℃	
3-4				負荷率	27.5℃≤外気温度範囲<32.5℃	
3-5				負荷率	32.5℃≤外気温度範囲	
3-6		冷房	非蓄熱	負荷率	冷水温度 (全データ対象)	冷水温度のプロット分けは下記
3-7				負荷率	冷水温度範囲<6℃	
3-8				負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
3-9				負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
3-10		暖房	非蓄熱	負荷率	外気温度 (全データ対象)	外気温度のプロット分けは下記
3-11				負荷率	外気温度範囲<2.5℃	
3-12				負荷率	2.5℃≤外気温度範囲<7.5℃	
3-13				負荷率	7.5℃≤外気温度範囲<12.5℃	
3-14				負荷率	12.5℃≤外気温度範囲	
3-15		暖房	非蓄熱	負荷率	温水温度 (全データ対象)	温水温度のプロット分けは下記
3-16				負荷率	温水温度範囲<37.5℃	
3-17				負荷率	37.5℃≤温水温度範囲<42.5℃	
3-18				負荷率	42.5℃≤温水温度範囲<47.5℃	
3-19				負荷率	47.5℃≤温水温度範囲	
4-1	水冷チャージ	冷房	非蓄熱	負荷率	冷却水温度 (全データ対象)	冷却水温度のプロット分けは下記
4-2				負荷率	冷却水温度範囲<17.5℃	
4-3				負荷率	17.5℃≤冷却水温度範囲<22.5℃	
4-4				負荷率	22.5℃≤冷却水温度範囲<27.5℃	
4-5				負荷率	27.5℃≤冷却水温度範囲<31℃	
4-6				負荷率	31℃≤冷却水温度範囲	
4-7		冷房	非蓄熱	負荷率	冷水温度 (全データ対象)	冷水温度のプロット分けは下記
4-8				負荷率	冷水温度範囲<6℃	
4-9				負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
4-10				負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
5-1	空冷ブラインチャージ	冷房	氷蓄熱	外気温度	ブライン温度 (全データ対象)	ブライン温度のプロット分けは下記
5-2				外気温度	ブライン温度範囲<-6℃	
5-3				外気温度	-6℃≤ブライン温度範囲<-2.0℃	
5-4				外気温度	-2.0℃≤ブライン温度範囲<2.0℃	
5-5				外気温度	2.0℃≤ブライン温度範囲<6℃	
5-6				外気温度	6℃≤ブライン温度範囲	
5-7		暖房	蓄熱	外気温度	温水温度 (全データ対象)	温水温度のプロット分けは下記
5-8				外気温度	温水温度範囲<37.5℃	
5-9				外気温度	37.5℃≤温水温度範囲<42.5℃	
5-10				外気温度	42.5℃≤温水温度範囲<47.5℃	
5-11				外気温度	47.5℃≤温水温度範囲	

4.2.2. 作成グラフの読み方

(1) 散布図

① データ基本情報

- ・ グラフ番号、物件名、機器記号、機器種別
- ・ データ取得年、作図軸、データ分析項目
- ・ 運転状態、運転方式（蓄熱、非蓄熱）、運転詳細（負荷率 30%以上, 負荷率 30%未満）

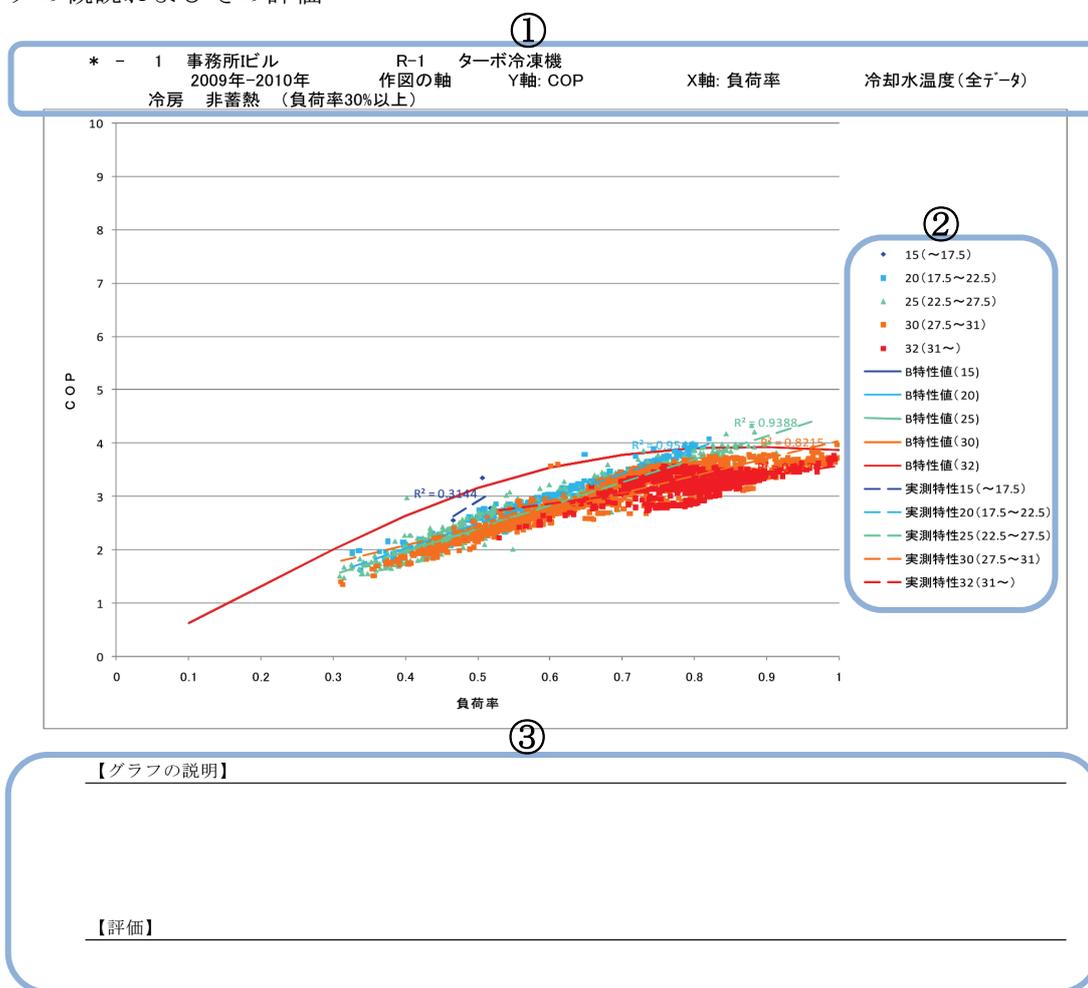
② データ凡例

- ・ プロット 区間代表値 (区間範囲) 例: 15(～17.5)
- ・ 実線 特性種別 (区間代表値) 例: B 特性値(20)
- ・ 破線 プロット近似線種別 (区間範囲) 例: 実測特性 15(～17.5)

* 単位は注なき限り [°C]

③ グラフの説明および評価

データの概説およびその評価



図Ⅲ.4.2.1. データ評価手法 散布図

(2) 区間平均値と公表特性の比較グラフ

① データ基本情報

- ・ グラフ番号、データ取得年、作図軸、データ分析項目
(区間平均値と公表特性の比較グラフは散布図の下位とし、散布図番号-1 と表記する。)
- ・ 運転状態、運転方式 (蓄熱、非蓄熱)、運転詳細 (負荷率 30%以上, 負荷率 30%未満)

② 区間平均値と公表特性の比較グラフ

- ・ 散布図との相互比較を考慮し、横軸に出現頻度、縦軸に項目名をとる棒グラフとした。

図Ⅲ. 4. 2. 3 に作成グラフ ダイアグラムを示す。散布図は機器の特性を表現できるが、その出現頻度が表現できないため、飛び値なども同一の次元で評価される。本調査では、飛び値の原因究明のような特殊解は範疇ではなく、一般解としての性能把握を目的としているため、性能把握の補助として、ダイアグラムに示すようなヒストグラムを作成した。

③ データ凡例

- ・ X 軸範囲 $* \leq X < *$ ヒストグラム生成データの抽出範囲
- ・ サンプル数 n ヒストグラム生成データのサンプル数

例: X 軸範囲 $0.25 \leq X < 0.35$ サンプル数 13

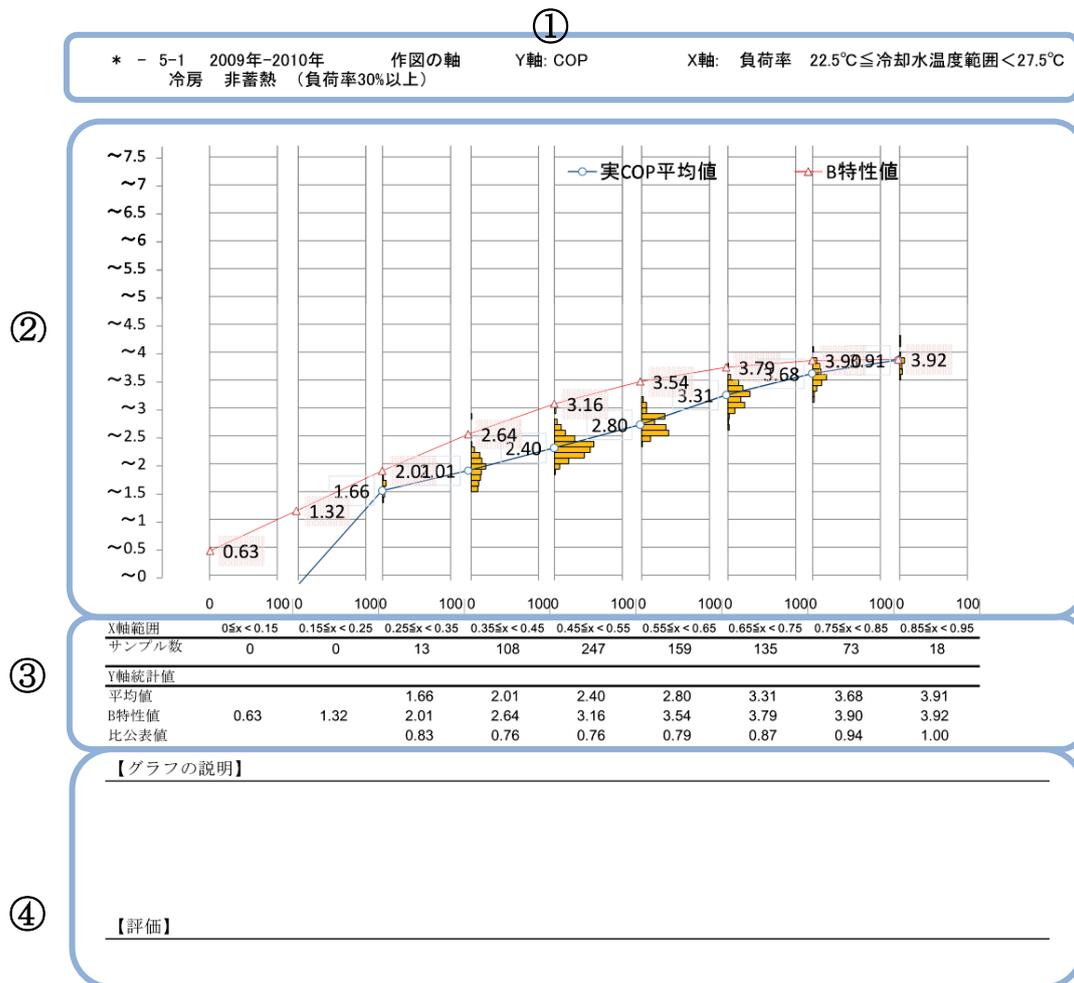
散布図データ群から散布図 X 軸 $0.25 \leq X < 0.35$ (図Ⅲ. 4. 2. 2 の場合、負荷率) の範囲で区間データ (サンプル数 13) を抽出する意

・ Y 軸統計値

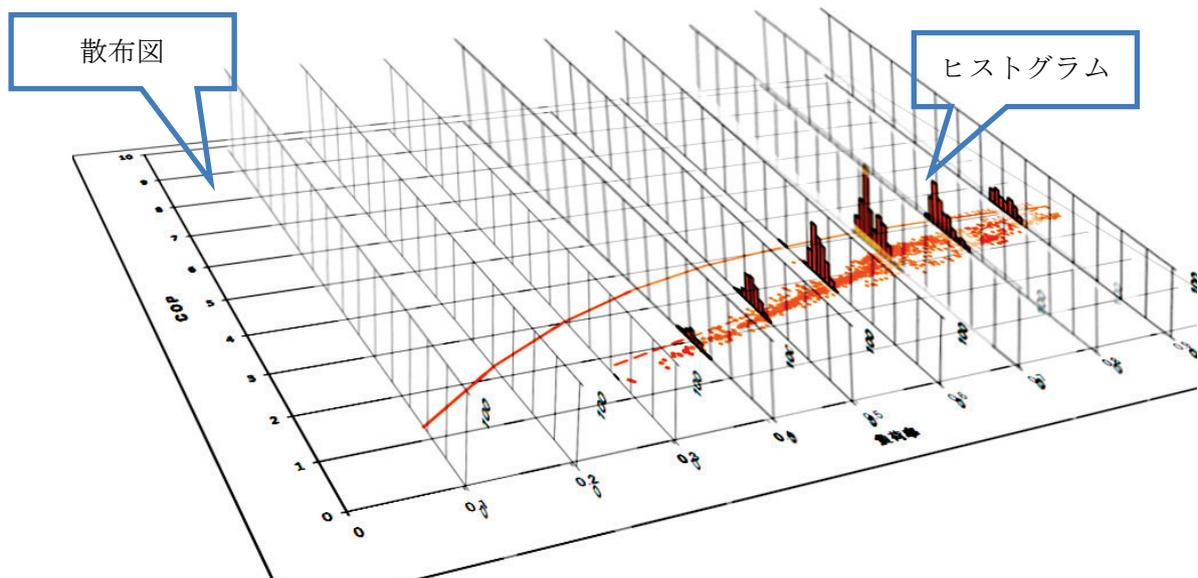
平均値	$\text{Ave}(\text{data}_1, \dots, \text{data}_n)$ データ抽出範囲での Y 軸相加平均値
特性値	A 特性 $f_{\text{カタログ表示値}}(X)$ データ抽出範囲 X での Y 軸特性値
	B 特性 $f_{\text{BECS}}(X)$ データ抽出範囲 X での Y 軸特性値
	C 特性 $f_{\text{BEST}}(X)$ データ抽出範囲 X での Y 軸特性値
比公表値	実測平均値/公表値 平均値の特性値達成度を示す指標

④ グラフの説明および評価

データの概説およびその評価



図Ⅲ.4.2.2. 区間平均値と公表特性の比較グラフ



図Ⅲ.4.2.3. 作成グラフ ダイアグラム

4.3. 熱源機 COP の算出基準の設定

機器単体 COP と熱源システム COP の算出基準は、空気調和・衛生工学会 SHASE-M0007-2005 「設備システムに関するエネルギー性能計測マニュアル」 2006.10 に準拠して以下の通りに定めた。

(1) 機器単体 COP

① 電動空冷機（空気熱源ヒートポンプチラーなど）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{3.6 [\text{MJ/kWh}] \times \text{消費電力量 [kWh]}}$$

$$\begin{aligned} \text{熱源機能力} &= \Sigma (\text{熱源機能力}) \text{ dt [MJ]} \\ \text{消費電力量} &= \text{圧縮機動力} + \text{補機動力 (クランクケースヒーター + 送風機動力)} \end{aligned}$$

② 電動水冷機（ターボ冷凍機など）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{3.6 [\text{MJ/kWh}] \times \text{消費電力量 [kWh]}}$$

$$\begin{aligned} \text{熱源機能力} &= \Sigma (\text{熱源機能力}) \text{ dt [MJ]} \\ \text{消費電力量} &= \text{圧縮機動力} + \text{補機動力 (オイルポンプ + オイルヒーター + ベーンモーター)} \end{aligned}$$

③ 燃焼式（ガスだき吸収冷温水発生機など）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{\text{燃料}^* \text{消費量} [\#] \times \text{発熱定数} (*) [\text{MJ}/\#]}$$

$$\text{熱源機能力} = \Sigma (\text{熱源機能力}) \text{ dt [MJ]}$$

東京ガスでは、工場や商業ビルなど中圧供給のお客さまのCO2排出量を使用量 (Sm3) から算出する際に用いる排出係数 (2.19kg / Sm3) について、15℃・ゲージ圧 0.981kPa の状態としている。同様な状態でボイル=シャルルの法則よりNm3とSm3の換算係数を導くと以下のとおりとなる。

燃料* = 都市ガス 13A の場合

$$\begin{aligned} \text{発熱定数} &= 43.06 \\ & (= 45 \div 1.045) \quad \text{高位基準} \end{aligned}$$

ガスのSm3とNm3の変換方法

15℃・ゲージ圧 0.981kPa の状態

$$(0.981 + 101.325) [\text{kPa}] = k \times (273.15 + 15) [\text{K}] / V [\text{Sm}3] \quad \text{--- ①}$$

標準状態 (0℃・1気圧 = 101.325 kPa)

$$101.325 [\text{kPa}] = k \times (273.15) [\text{K}] / V [\text{Nm}3] \quad \text{--- ②}$$

①②より

$$\begin{aligned} V [\text{Sm}3] / V [\text{Nm}3] &= (273.15 + 15) [\text{K}] / (273.15) [\text{K}] \times 101.325 [\text{kPa}] / (0.981 + 101.325) [\text{kPa}] \\ &= 1.045 [\text{Sm}3/\text{Nm}3] \end{aligned}$$

(2) 熱源システム COP

① 電動空冷機（空気熱源ヒートポンプチラーなど）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{3.6 [\text{MJ/kWh}] \times \text{消費電力量 [kWh]}}$$

$$\begin{aligned} \text{熱源機能力} &= \Sigma (\text{熱源機能力}) dt \text{ [MJ]} \\ \text{消費電力量} &= \text{圧縮機動力} + \text{補機動力 (クランクケースヒーター + 送風機動力)} \\ &\quad + \text{一次ポンプ動力} \end{aligned}$$

② 電動水冷機（ターボ冷凍機など）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{3.6 [\text{MJ/kWh}] \times \text{消費電力量 [kWh]}}$$

$$\begin{aligned} \text{熱源機能力} &= \Sigma (\text{熱源機能力}) dt \text{ [MJ]} \\ \text{消費電力量} &= \text{圧縮機動力} + \text{補機動力 (オイルポンプ + オイルヒーター + ベーンモーター)} \\ &\quad + \text{一次ポンプ動力} + \text{冷却塔送風機動力} + \text{冷却水ポンプ動力} \end{aligned}$$

③ 燃焼式（ガスだき吸収冷温水発生機など）

$$\text{COP} = \frac{\text{熱源機能力 [MJ]}}{3.6 [\text{MJ/kWh}] \times \text{消費電力量 [kWh]} + \text{燃料}^* \text{消費量 [\#]} \times \text{発熱定数 (*) [MJ/\#]}}$$

$$\begin{aligned} \text{熱源機能力} &= \Sigma (\text{熱源機能力}) dt \text{ [MJ]} \\ \text{消費電力量} &= \text{本体消費電力} + \text{電動機動力 (吸収液ポンプ + 冷媒ポンプ + 抽気ポンプ + バーナーブロー)} \\ &\quad + \text{一次ポンプ動力} + \text{冷却塔送風機動力} + \text{冷却水ポンプ動力} \end{aligned}$$

東京ガスでは、工場や商業ビルなど中圧供給のお客さまのCO2排出量を
使用量（Sm3）から算出する際に用いる排出係数（2.19kg / Sm3）について、
15℃ ・ ゲージ圧 0.981kPa の状態としている。
同様な状態でボイル＝シャルルの法則よりNm3とSm3の換算係数を導くと以下のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{燃料}^* &= \text{都市ガス 13A の場合} \\ \text{発熱定数} &= 43.06 \\ &\quad (= 45 \div 1.045) \quad \text{高位基準} \end{aligned}$$

ガスのSm3とNm3の変換方法

$$(0.981 + 101.325) [\text{kPa}] = k \times (273.15 + 15) [\text{K}] / V[\text{Sm3}] \quad \text{--- ①}$$

$$\begin{aligned} \text{標準状態 (0℃ ・ 1気圧 = 101.325 kPa)} \\ 101.325 [\text{kPa}] &= k \times (273.15) [\text{K}] / V[\text{Nm3}] \quad \text{--- ②} \end{aligned}$$

①②より

$$\begin{aligned} V[\text{Sm3}] / V[\text{Nm3}] &= (273.15 + 15) [\text{K}] / (273.15) [\text{K}] \times 101.325 [\text{kPa}] / (0.981 + 101.325) [\text{kPa}] \\ &= 1.045 [\text{Sm3}/\text{Nm3}] \end{aligned}$$

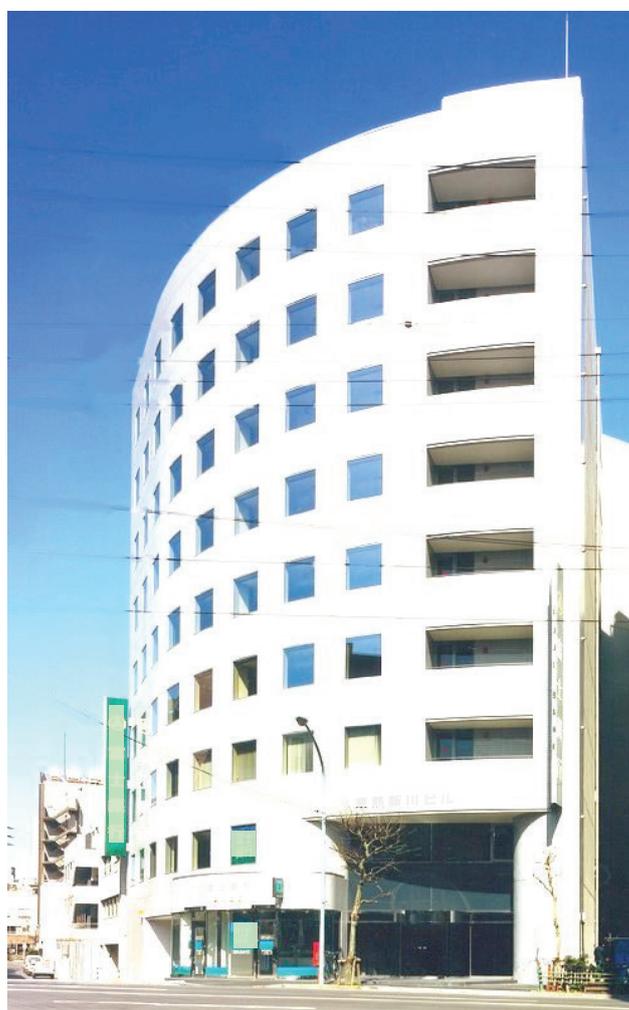
4.4. 実稼働データの分析

4.4.1. 事務所 1A

(1) 建物概要

事務所 1A は、1988 年竣工の日本で最初に氷蓄熱空調システムを設計・施工した建物であり、竣工当時国内最大規模の管外製氷外融式スタティック型氷蓄熱システムを有する。竣工から約 20 年にわたり運転管理と性能管理・エネルギー管理を継続して行い、氷蓄熱システムの能力を十分に発揮するとともに有効性を実証した。

- ① 建物名称 事務所 1A
- ① 所在地 東京都中央区
- ② 竣工年月 1988 年 8 月 (2009 年に熱源機更新)
- ③ 建物用途 事務所 (テナント占有率 100%)
- ④ 建物規模 地上 9 階地下 2 階塔屋 1 階
- ⑤ 延床面積 約 5,400 m²



写真Ⅲ.4.4.1.1 建物外観

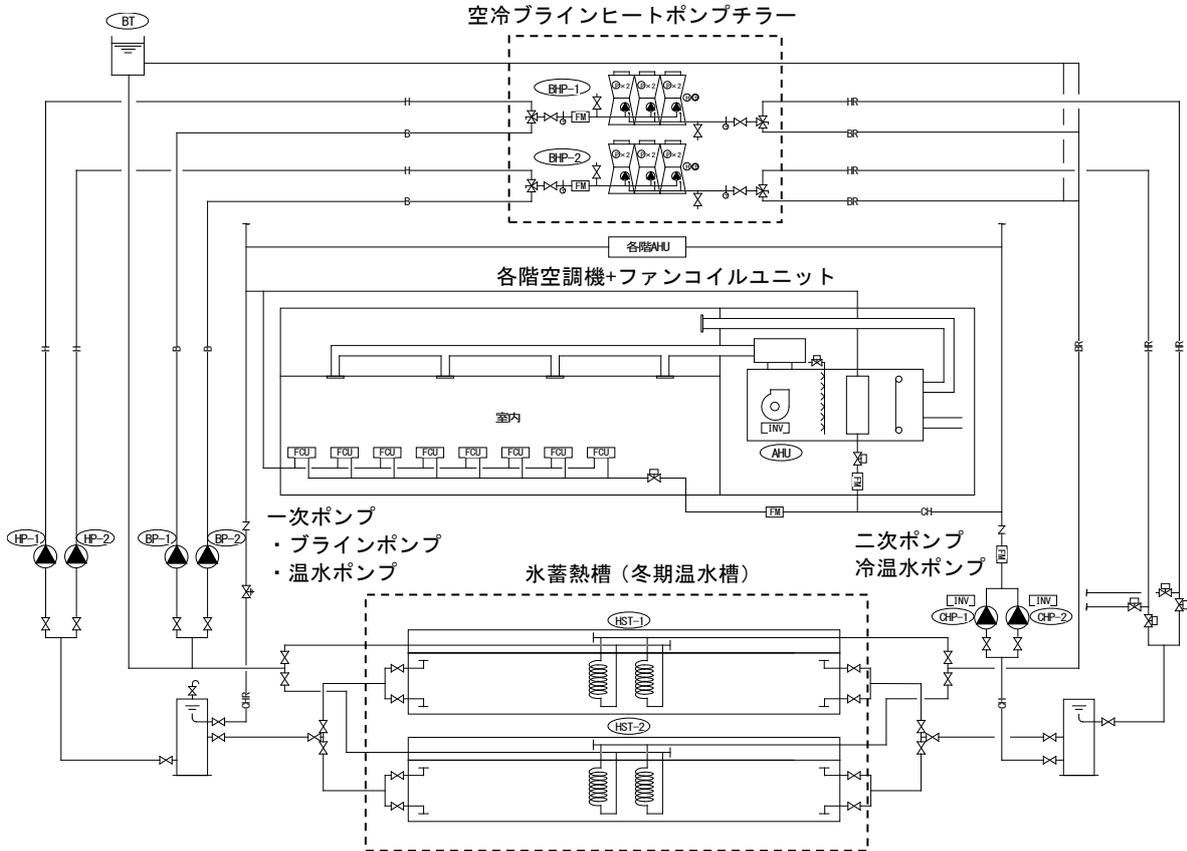
(2) 設備概要

1) 契約電力 210kW (全電化建物)

2) 熱源設備

① 熱源設備システム概要

熱源設備の概要を図Ⅲ.4.4.1.1に示す。



図Ⅲ.4.4.1.1. 事務所 1A 設備システム系統概要

熱源設備は、屋上階に 90HP のブラインヒートポンプチラーが 2 機、地下ピットに 64m³ のスタティック型氷蓄熱槽（冬期暖房時は温水槽）が 2 セット、冷房運転時のブラインポンプおよび暖房運転時の温水ポンプがそれぞれ 2 機で構成されている。

夜間に冷温熱を蓄熱して昼間に放熱する蓄熱システムを採用し、昼間のチラー運転（追掛運転）を極力減じて、夜間移行率約 80% 以上で運転される。全電化のビルであるが、高効率熱源＋蓄熱システムの高効率な設備システムと適切な運転管理により、契約電力は同規模のビルに比べて 35% 程度低減が実現されている。

二次側空調設備は空調機＋ファンコイルユニットが各階に設置され、空調機の一部は VAV システムを採用、冷暖切替の 2 パイプ方式で冷温水ポンプ 2 機は台数制御＋変流量制御している。

②熱源設備 機器表

熱源設備に関わる機器の仕様を機器表に示す。

表Ⅲ.4.4.1.1. 事務所1Aビル熱源設備 機器表

記号	機器名	仕様	電力		台数	場所	備考							
			相電圧 φ V	圧力 kW										
BHP-1 2008年 12月	ヒートポンプチャージ	型式 空冷ブライントヒートポンプチャージ	3	200	1	屋上	COP							
	東芝キャリア	冷却能力(製氷時) 158 kW (外気30°C冷水-4.1~-7°C)							60.3	→	2.62	内臓ポンプ 含否		
	スーパーフレックス	冷却能力(蓄熱67%時) 113 kW (外気30°C冷水-4.9~-7°C)							39.4	→	2.87	内臓ポンプ 含否		
	モジュールチャージ	冷却能力(追掛時) 250 kW (外気35°C冷水11.6~-7°C)							70.5	→	3.55	内臓ポンプ 含否		
	RUA-TBP0902H	加熱能力(蓄熱67%) 190 kW (外気7°CDB6°CWB温水37.1~45°C)							47.4	→	4.01	内臓ポンプ 含否		
		加熱能力(蓄熱67%) 159 kW (外気0°CDB-1°CWB温水38.4~45°C)							46.8	→	3.40	内臓ポンプ 含否		
		ブライント流量 880 L/min												
		温水流量 351 L/min											計	
		圧縮機(台数制御)								7.5	9		67.5	
		クランクケースヒータ								0.075	9		0.675	
		アキュムレータヒータ								0.075	3		0.225	
		送風機(DCモータ・インバータ)								0.6	9		5.4	
		内臓ブライントポンプ(インバータ)								1.7	3		5.1	内臓ポンプ 含否
	エチレングリコール濃度40% 比熱 0.84 kcal/(kg・K) 比重 1055 kg/m ³				合計	78.9	73.8							
BHP-2 2008年 12月	ヒートポンプチャージ	型式 空冷ブライントヒートポンプチャージ	3	200	1	屋上	COP							
	東芝キャリア	冷却能力(製氷時) 158 kW (外気30°C冷水-4.1~-7°C)							60.3	→	2.62	内臓ポンプ 含否		
	スーパーフレックス	冷却能力(蓄熱67%時) 113 kW (外気30°C冷水-4.9~-7°C)							39.4	→	2.87	内臓ポンプ 含否		
	モジュールチャージ	冷却能力(追掛時) 250 kW (外気35°C冷水11.6~-7°C)							70.5	→	3.55	内臓ポンプ 含否		
	RUA-TBP0902H	加熱能力(蓄熱67%) 190 kW (外気7°CDB6°CWB温水37.1~45°C)							47.4	→	4.01	内臓ポンプ 含否		
		加熱能力(蓄熱67%) 159 kW (外気0°CDB-1°CWB温水38.4~45°C)							46.8	→	3.40	内臓ポンプ 含否		
		ブライント流量 880 L/min												
		温水流量 351 L/min											計	
		圧縮機(台数制御)								7.5	9		67.5	
		クランクケースヒータ								0.075	9		0.675	
		アキュムレータヒータ								0.075	3		0.225	
		送風機(DCモータ・インバータ)								0.6	9		5.4	
		内臓ブライントポンプ(インバータ)								1.7	3		5.1	内臓ポンプ 含否
	エチレングリコール濃度40% 比熱 0.84 kcal/(kg・K) 比重 1055 kg/m ³				合計	78.9	73.8							
ASH-1 1988年 1月	ヘッダー	型式 たて形 材質 SUS304or塩ビライニング管 寸法 300 φ × 2100 H			1	ポンプ室								
	ASH-2 1988年 1月	ヘッダー	型式 たて形 材質 SUS304or塩ビライニング管 寸法 300 φ × 2100 H			1	ポンプ室							
BT-1 1988年 1月	ブライントタンク	型式 角型鋼板製タンク 寸法 600 × 600 × 700 H (有効600H)			1	ポンプ室								
	BP-1 1988年 1月	ブライントポンプ	型式 ステンレス製片吸込渦巻 寸法 80 φ × 65 φ × 740 L/min (At=2°C) × 200 kPa	3	200	5.5	1	ポンプ室						
BP-2 1988年 1月		ブライントポンプ	型式 ステンレス製片吸込渦巻 寸法 80 φ × 65 φ × 740 L/min (At=2°C) × 200 kPa	3	200	5.5	1	ポンプ室						
	HP-1 1988年 1月	温水1次ポンプ	型式 片吸込渦巻 寸法 65 φ × 50 φ × 310 L/min (At=10°C) × 550 kPa	3	200	11	1	ポンプ室						
HP-2 1988年 1月		温水1次ポンプ	型式 片吸込渦巻 寸法 65 φ × 50 φ × 310 L/min (At=10°C) × 550 kPa	3	200	11	1	ポンプ室						
	CHP-1 1988年 1月	冷温水2次ポンプ	型式 片吸込渦巻 寸法 65 φ × 50 φ × 340 L/min (At=10°C) × 15 mAq インバータ回転数制御	3	200	15	1	ポンプ室	台数制御					
CHP-2 1988年 1月		冷温水2次ポンプ	型式 片吸込渦巻 寸法 65 φ × 50 φ × 340 L/min (At=10°C) × 15 mAq インバータ回転数制御	3	200	15	1	ポンプ室	台数制御					
	HTS-1 1988年 1月	氷蓄熱槽	型式 二重スラブ蓄熱槽 保有水量 64 m ³				1	二重スラブ						
HTS-2 1988年 1月		氷蓄熱槽	型式 二重スラブ蓄熱槽 保有水量 64 m ³				1	二重スラブ						
	IHEX 1988年 1月	製氷用熱交換器	型式 架橋ポリエチレン製二重コイル 管寸法 内径 12 mm φ 外径 27 mm φ コイル寸法 外ループ 520 mm φ 32 段 内ループ 350 mm φ 31 段 高さ 1900 mm コイル部全長 86.4 m 伝熱部外表面 7.3 m ²			136	二重スラブ蓄熱槽内	ヘッダー熱交換 ジョイントチューブ付 両端コネクタ付						

③熱源設備概観図



写真Ⅲ.4.4.1.2

空冷ブラインヒートポンプチラー
BHP1

冷却能力：158kW（製氷時）
：250kW（追掛時）

加熱能力：190kW

- ・ 内蔵ポンプあり
- ・ エチレングリコール濃度 40%



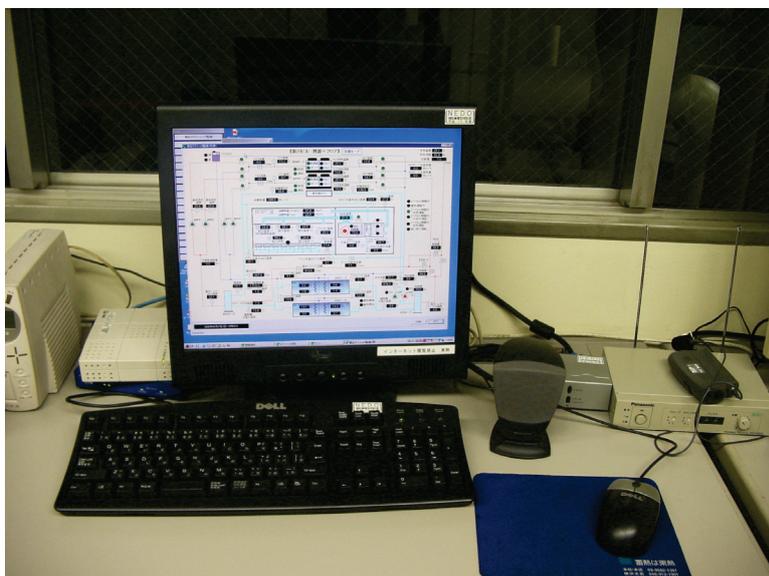
写真Ⅲ.4.4.1.3

空冷ブラインヒートポンプチラー
BHP2

冷却能力：158kW（製氷時）
：250kW（追掛時）

加熱能力：190kW

- ・ 内蔵ポンプあり
- ・ エチレングリコール濃度 40%



写真Ⅲ.4.4.1.4

中央監視装置

汎用 PC 利用（WindowsXp）
遠隔群管理機能

1分, 15分データを収集

- ・ アナログ：735点
- ・ デジタル：750点

(3) 計測概要

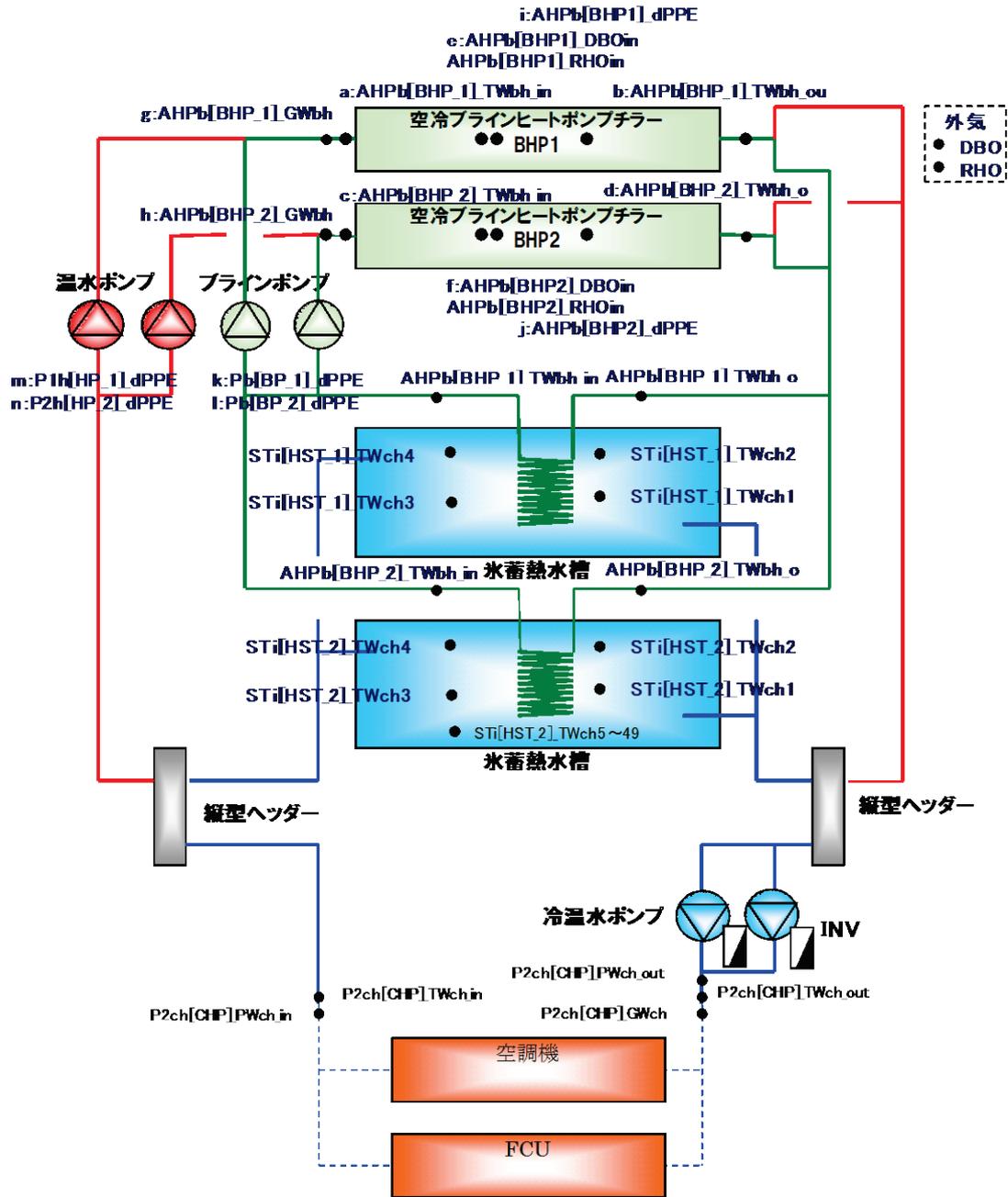
表Ⅲ. 4. 4. 1. 2 に今回対象となる熱源設備の計測項目リストを、図Ⅲ. 4. 4. 1. 2 に熱源設備システム系統図概要および計測項目を整理する。

計測データは全て中央監視装置に収録される 1 分データを基本に収集する。

また、計測項目に対して個別の ID に加え TSC ネーミングコードを付記して、評価時の便宜を図る。

表Ⅲ. 4. 4. 1. 2. 熱源設備計測項目リスト

機器		計測対象			TSCコード	記号	
空冷ブライン ヒートポンプチラー	本体	温湿度	BHP1 ブライン・温水入口温度	°C	AHPb[BHP_1]_TWbh_in	a	
			BHP1 ブライン・温水出口温度	°C	AHPb[BHP_1]_TWbh_out	b	
			BHP2 ブライン・温水入口温度	°C	AHPb[BHP_2]_TWbh_in	c	
			BHP2 ブライン・温水出口温度	°C	AHPb[BHP_2]_TWbh_out	d	
			BHP1 入口 空気温度	°C	AHPb[BHP_1]_DBOin	e	
			BHP1 入口 空気湿度	%	AHPb[BHP_1]_RHOin		
			BHP2 入口 空気温度	°C	AHPb[BHP_2]_DBOin	f	
			BHP2 入口 空気湿度	%	AHPb[BHP_2]_RHOin		
		流量	BHP1 ブライン・温水入口流量	L/min	AHPb[BHP_1]_GWbh	g	
			BHP2 ブライン・温水入口流量	L/min	AHPb[BHP_2]_GWbh	h	
			圧力	BHP1 圧縮機圧力計測高圧	kPa		
				BHP1 圧力機圧力計測低圧	kPa		
	BHP2 圧縮機圧力計測高圧	kPa					
	BHP2 圧力機圧力計測低圧	kPa					
	電力	BHP-1 電力量 差分		AHPb[BHP_1]_dPPE	i		
		BHP-2 電力量 差分		AHPb[BHP_2]_dPPE	j		
ポンプ	電力	BP1 ブラインポンプ 消費電力量 差分		Pb[BP_1]_dPPE	k		
		BP2 ブラインポンプ 消費電力量 差分		Pb[BP_2]_dPPE	l		
		HP1 温水ポンプ 消費電力量 差分		P1h[HP_1]_dPPE	m		
		HP2 温水ポンプ 消費電力量 差分		P1h[HP_2]_dPPE	n		
蓄熱槽	本体	温度	氷蓄熱槽-ASH1間水温	°C			
			氷蓄熱槽-ASH2間水温	°C			
			氷蓄熱槽1 ブライン入口温度	°C	AHPb[BHP_1]_TWbh_out		
			氷蓄熱槽2 ブライン入口温度	°C	AHPb[BHP_2]_TWbh_out		
			氷蓄熱槽1 ブライン出口温度	°C	AHPb[BHP_1]_TWbh_in		
			氷蓄熱槽2 ブライン出口温度	°C	AHPb[BHP_2]_TWbh_in		
			氷蓄熱槽1 温度 Pt	°C	STi[HST_1]_TWch1~4		
			氷蓄熱槽2 温度 Pt	°C	STi[HST_2]_TWch1~4		
	氷蓄熱槽2 温度 CC	°C	STi[HST_2]_TWch5~49				
	ヘッダー	温度	ASH-1 一次冷温水ヘッダー入口温度	°C	HDchs[ASH_1]_TWch		
ASH-2 一次冷温水ヘッダー出口温度			°C	HDchr[ASH_2]_TWch			
二次冷温水ポンプ	温度	2次側 冷温水送り温度	°C	P2ch[CHP]_TWch_out			
		2次側 冷温水還り温度	°C	P2ch[CHP]_TWch_in			
	流量	2次 冷温水 送水流量	L/min	P2ch[CHP]_GWch			
		圧力	2次 冷温水 末端送水圧力	kPa			
			2次 冷温水 末端還水圧力	kPa			
	2次 冷温水 送水圧力		kPa	P2ch[CHP]_PWch_out			
	2次 冷温水 還水圧力		kPa	P2ch[CHP]_PWch_in			
電力	2次側送水ポンプ(CHP) 電力量 差分		P2ch[CHP]_dPPE				
外気	温湿度	外気 温度	°C	DBO			
		外気 湿度	%	RHO			



図Ⅲ.4.4.1.2. 熱源設備システム系統図概要および計測項目

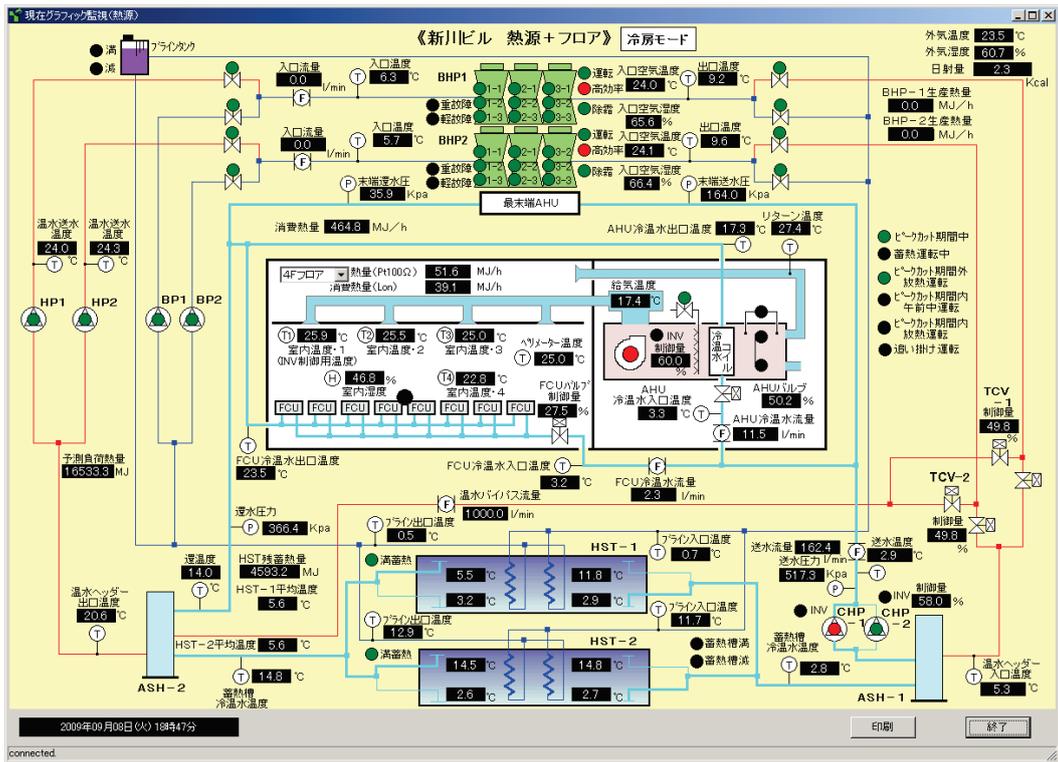


図 III.4.4.1.3. 計測データを収集保存している中央監視画面(熱源設備システム系統図概要)

(4) 作成グラフィスト

表Ⅲ.4.4.1.3. 事務所 1A 作成グラフィスト_機器単体 1

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1A - 1	BHP-1	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全データ)	
1A - 2				(COMP9台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 3						COP	外気温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 4						COP	外気温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1A - 5						COP	外気温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1A - 6						COP	外気温度	6℃≦ブライ温度範囲	
1A - 7		空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全データ)	
1A - 8				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 9						COP	外気温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 10						COP	外気温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1A - 11						COP	外気温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1A - 12						COP	外気温度	6℃≦ブライ温度範囲	
1A - 13		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	外気温度	温水温度 (全データ)	
1A - 14				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	温水温度範囲<37.5℃	
1A - 15						COP	外気温度	37.5℃≦温水温度範囲<42.5℃	
1A - 16						COP	外気温度	42.5℃≦温水温度範囲<47.5℃	
1A - 17						COP	外気温度	47.5℃≦温水温度範囲	
1A - 18	BHP-2	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全データ)	
1A - 19				(COMP9台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 20						COP	外気温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 21						COP	外気温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1A - 22						COP	外気温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1A - 23						COP	外気温度	6℃≦ブライ温度範囲	
1A - 24		空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全データ)	
1A - 25				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 26						COP	外気温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 27						COP	外気温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1A - 28						COP	外気温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1A - 29						COP	外気温度	6℃≦ブライ温度範囲	
1A - 30		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	外気温度	温水温度 (全データ)	
1A - 31				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	温水温度範囲<37.5℃	
1A - 32						COP	外気温度	37.5℃≦温水温度範囲<42.5℃	
1A - 33						COP	外気温度	42.5℃≦温水温度範囲<47.5℃	
1A - 34						COP	外気温度	47.5℃≦温水温度範囲	

表Ⅲ.4.4.1.4. 事務所 1A 作成グラフリスト_機器単体 2

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1A - 35	BHP-1	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	ブライド温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 36				(COMP9台運転時)		COP	ブライド温度	外気温度範囲<22.5℃	
1A - 37						COP	ブライド温度	22.5℃≤外気温度範囲<27.5℃	
1A - 38						COP	ブライド温度	27.5℃≤外気温度範囲<32.5℃	
1A - 39						COP	ブライド温度	32.5℃≤外気温度範囲	
1A - 40		空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	ブライド温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 41				(COMP6台運転時)		COP	ブライド温度	外気温度範囲<22.5℃	
1A - 42						COP	ブライド温度	22.5℃≤外気温度範囲<27.5℃	
1A - 43						COP	ブライド温度	27.5℃≤外気温度範囲<32.5℃	
1A - 44						COP	ブライド温度	32.5℃≤外気温度範囲	
1A - 45		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	温水温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 46				(COMP6台運転時)		COP	温水温度	外気温度範囲<2.5℃	
1A - 47						COP	温水温度	2.5℃≤外気温度範囲<7.5℃	
1A - 48						COP	温水温度	7.5℃≤外気温度範囲<12.5℃	
1A - 49						COP	温水温度	12.5℃≤外気温度範囲	
1A - 50	BHP-2	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	ブライド温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 51				(COMP9台運転時)		COP	ブライド温度	外気温度範囲<22.5℃	
1A - 52						COP	ブライド温度	22.5℃≤外気温度範囲<27.5℃	
1A - 53						COP	ブライド温度	27.5℃≤外気温度範囲<32.5℃	
1A - 54						COP	ブライド温度	32.5℃≤外気温度範囲	
1A - 55		空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	ブライド温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 56				(COMP6台運転時)		COP	ブライド温度	外気温度範囲<22.5℃	
1A - 57						COP	ブライド温度	22.5℃≤外気温度範囲<27.5℃	
1A - 58						COP	ブライド温度	27.5℃≤外気温度範囲<32.5℃	
1A - 59						COP	ブライド温度	32.5℃≤外気温度範囲	
1A - 60		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	温水温度	外気温度 (全デーク)	
1A - 61				(COMP6台運転時)		COP	温水温度	外気温度範囲<2.5℃	
1A - 62						COP	温水温度	2.5℃≤外気温度範囲<7.5℃	
1A - 63						COP	温水温度	7.5℃≤外気温度範囲<12.5℃	
1A - 64						COP	温水温度	12.5℃≤外気温度範囲	
1A - 65	BHP-1	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	消費電力量	生産熱量	外気温度 (全デーク)	
				(COMP9台運転時)					
1A - 66	BHP-2	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	消費電力量	生産熱量	外気温度 (全デーク)	
				(COMP9台運転時)					

表Ⅲ.4.4.1.5. 事務所 1A 作成グラフィスト_熱源システム

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1A - 67	BHP-1	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全ターク)	
1A - 68				(COMP9台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 69						COP	外気温度	-6℃≤ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 70						COP	外気温度	-2℃≤ブライ温度範囲<2℃	
1A - 71						COP	外気温度	2℃≤ブライ温度範囲<6℃	
1A - 72						COP	外気温度	6℃≤ブライ温度範囲	
1A - 73		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	外気温度	温水温度 (全ターク)	
1A - 74				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	温水温度範囲<37.5℃	
1A - 75						COP	外気温度	37.5℃≤温水温度範囲<42.5℃	
1A - 76						COP	外気温度	42.5℃≤温水温度範囲<47.5℃	
1A - 77						COP	外気温度	47.5℃≤温水温度範囲	
1A - 78	BHP-2	空冷チラー	スクロール	冷房	氷蓄熱	COP	外気温度	ブライ温度 (全ターク)	
1A - 79				(COMP9台運転時)		COP	外気温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1A - 80						COP	外気温度	-6℃≤ブライ温度範囲<-2℃	
1A - 81						COP	外気温度	-2℃≤ブライ温度範囲<2℃	
1A - 82						COP	外気温度	2℃≤ブライ温度範囲<6℃	
1A - 83						COP	外気温度	6℃≤ブライ温度範囲	
1A - 84		空冷チラー	スクロール	暖房	蓄熱	COP	外気温度	温水温度 (全ターク)	
1A - 85				(COMP6台運転時)		COP	外気温度	温水温度範囲<37.5℃	
1A - 86						COP	外気温度	37.5℃≤温水温度範囲<42.5℃	
1A - 87						COP	外気温度	42.5℃≤温水温度範囲<47.5℃	
1A - 88						COP	外気温度	47.5℃≤温水温度範囲	

(5) グラフデータの参照元と計算式

グラフ作成に用いたデータの参照元と計算根拠を表Ⅲ. 4. 4. 1. 6 に示す。

① 機器単体の評価

表Ⅲ.4.4.1.6. 事務所 1A グラフデータの参照元と計算式_機器単体

機器	項目	単位	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 1. 2に対応)	計算根拠	備考
BHP-1	冷房COP		BHP1冷房生産熱量/BHP1消費電力量		
	暖房COP		BHP1暖冷房生産熱量/BHP1消費電力量		
	ブライン・温水 入口温度	℃	a		
	ブライン・温水 出口温度	℃	b		
	外気温度	℃	e		
	冷房生産熱量	kW	$(a-b) \times g \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,055 kg/m3 比熱 0.84 kcal/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	$(b-a) \times g \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	同上	
	消費電力量	kW	$i \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
BHP-2	冷房COP		BHP2冷房生産熱量/BHP2消費電力量		
	暖房COP		BHP2暖冷房生産熱量/BHP2消費電力量		
	ブライン・温水 入口温度	℃	c		
	ブライン・温水 出口温度	℃	d		
	外気温度	℃	j		
	冷房生産熱量	kW	$(c-d) \times h \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,055 kg/m3 比熱 0.84 kcal/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	$(d-c) \times h \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	同上	
	消費電力量	kW	$j \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	

② 熱源システムの評価

表Ⅲ.4.4.1.7. 事務所 1A グラフデータの参照元と計算式_熱源システム

機器	項目	単位	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 1. 2に対応)	計算根拠	備考
BHP-1	冷房COP		BHP1冷房生産熱量/(BHP1消費電力量+BP1消費電力量)		
	暖房COP		BHP1暖冷房生産熱量/(BHP1消費電力+HP1消費電力量)		
	ブライン・温水 入口温度	℃	a		
	ブライン・温水 出口温度	℃	b		
	外気温度	℃	e		
	冷房生産熱量	kW	$(a-b) \times g \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,055 kg/m3 比熱 0.84 kcal/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	$(b-a) \times g \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	同上	
	消費電力量	kW	$i \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
BHP-2	冷房COP		BHP2冷房生産熱量/(BHP2消費電力量+BP2消費電力量)		
	暖房COP		BHP2暖冷房生産熱量/(BHP2消費電力量+BP2消費電力量)		
	ブライン・温水 入口温度	℃	c		
	ブライン・温水 出口温度	℃	d		
	外気温度	℃	j		
	冷房生産熱量	kW	$(c-d) \times h \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,055 kg/m3 比熱 0.84 kcal/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	$(d-c) \times h \times 1,055/1,000/60 \times 0.84 \times 4.18605$	同上	
	消費電力量	kW	$j \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
BP-1	消費電力量	kW	$k \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
BP-2	消費電力量	kW	$l \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
HP-1	消費電力量	kW	$m \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	
HP-2	消費電力量	kW	$n \times 4$	0.1kWh/パルス→15分間差分	

(6) 作成グラフの分析

1) 空冷ブラインチラーBHP-1_機器単体

作成グラフから代表として BHP-1 の冷房運転時における、外気温度に対するブライン出口温度別の COP 散布図を、図Ⅲ.4.4.1.4～4.4.1.9（作成グラフリストの 1A-1～1A-6）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A 特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。また、BHP-1 の冷房運転時における、生産熱量に対する外気温度別の消費電力量の散布図を図Ⅲ.4.4.1.10（作成グラフリストの 1A-65）に示す。

図Ⅲ.4.4.1.5-1～4.4.1.9-1（作成グラフリストの 1A-2-1～1A-6-1）については、下段に COP の外気温度に対する区間平均値（外気温度の区間設定は表Ⅲ.4.4.1.8 を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフから外気温度の各区間における比定格 COP^{*}を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

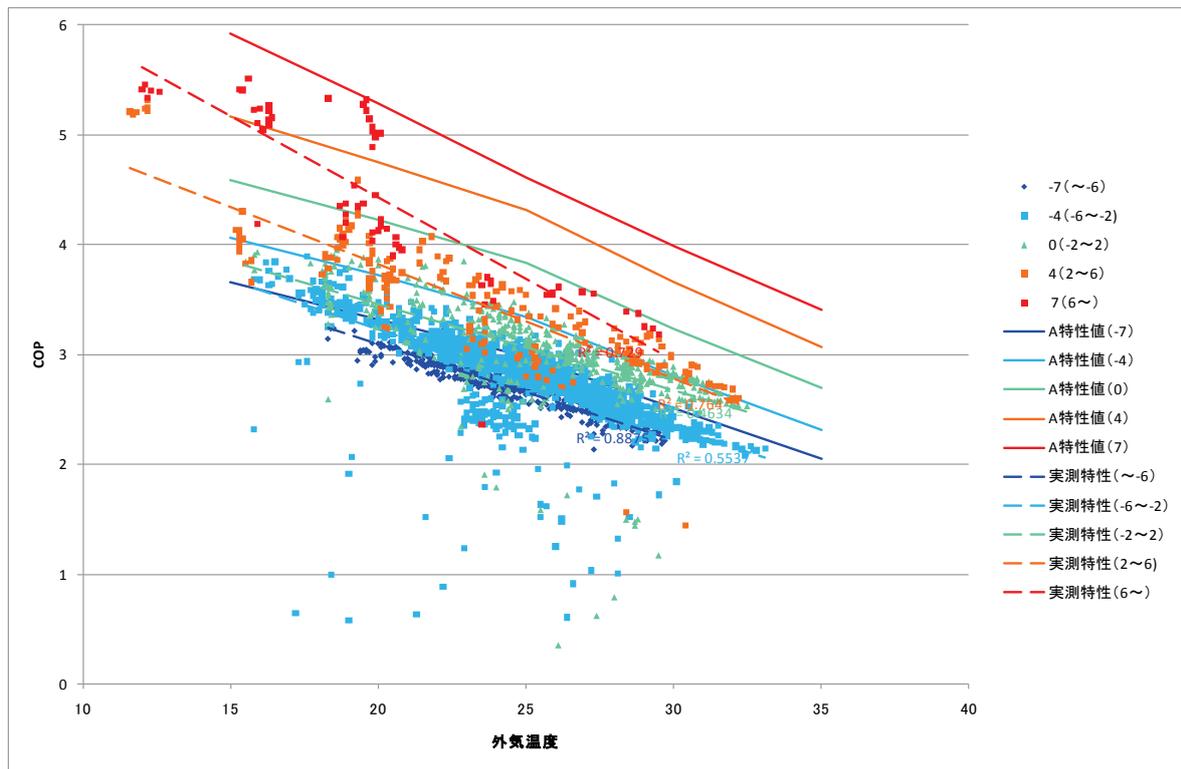
※ 比定格 COP : 実測 COP の区間平均値 / 区間中央条件時 ($7.5^{\circ}\text{C} \leq X < 12.5^{\circ}\text{C}$ であれば 10°C) の公表 COP で算出

なお、暖房運転時における除霜（デフロスト）運転は、気候条件によって運転時間が大きく変動するため、別に指標を定めるべきと判断して、除霜（デフロスト）運転時のデータは除外してグラフを作成した。

表Ⅲ.4.4.1.8. 事務所 1A 区間平均比較グラフの外気温度区間設定

外気温度		備考
対象外気温度 (°C)	実測値データ範囲 (°C)	
10	$7.5 \leq X < 12.5$	
15	$12.5 \leq X < 17.5$	
20	$17.5 \leq X < 22.5$	
25	$22.5 \leq X < 27.5$	
30	$27.5 \leq X < 32.5$	
35	$32.5 \leq X < 37.5$	

① 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 ブライン温度別全データ

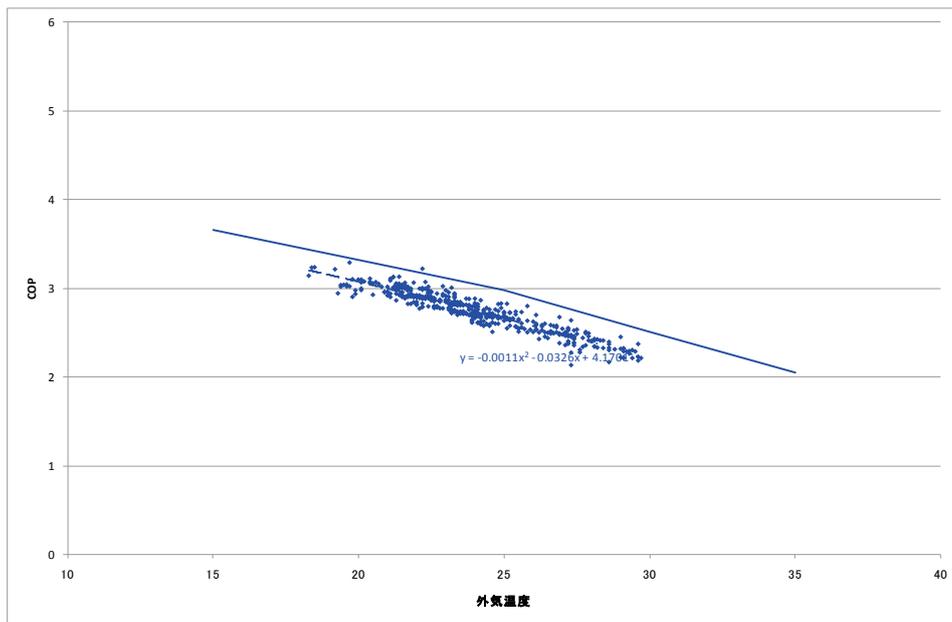


図Ⅲ. 4. 4. 1. 4. COP-外気温度_ブライン出口温度別全データ_BHP-1

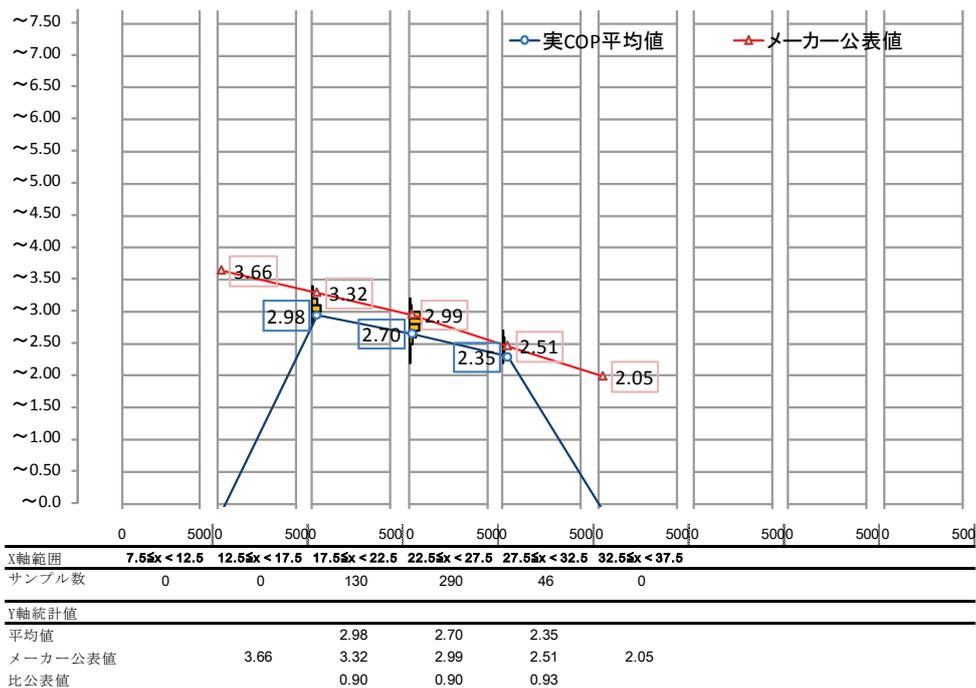
【考察】

- ・ 実測特性と公表値共に、外気温度が低くなると COP が高くなる傾向にある。また、ブライン出口温度が高くなると COP は高くなる傾向にある。
- ・ ブライン出口温度が高い状態の運転データは少ないので、散漫なプロットとなっている。
- ・ 機器特性については、実測特性と公表特性で若干の差異はあるものの、概ね一致している。
- ・ 機器効率に関しては、全てのブライン温度帯で、実測値が公表値を下回っている。

② 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 ブライン温度<-6°C



図Ⅲ. 4. 4. 1. 5. COP-外気温度_ブライン出口<-6°C_BHP-1

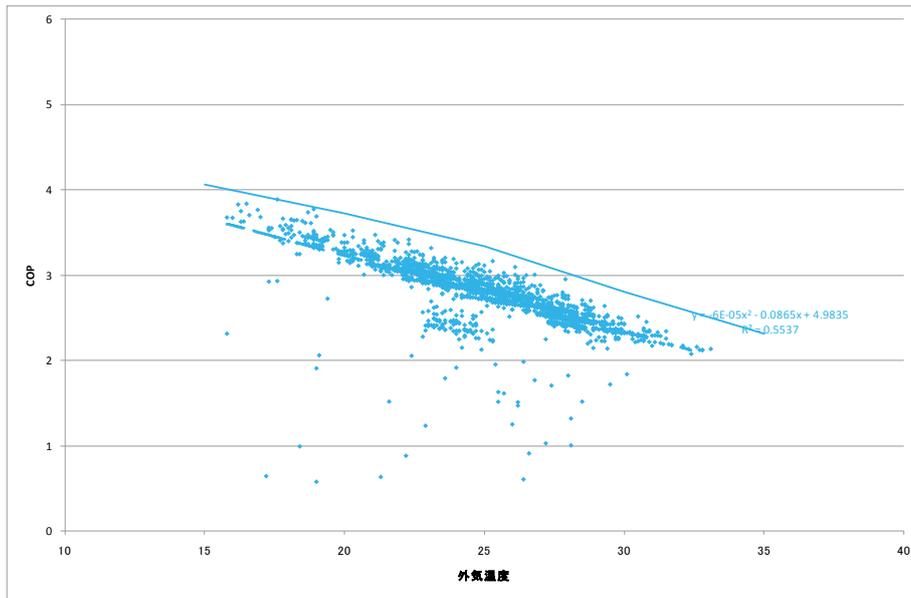


図Ⅲ. 4. 4. 1. 5-1. COP の外気温度に対する区間平均値(ブライン<-6°C)_BHP-1

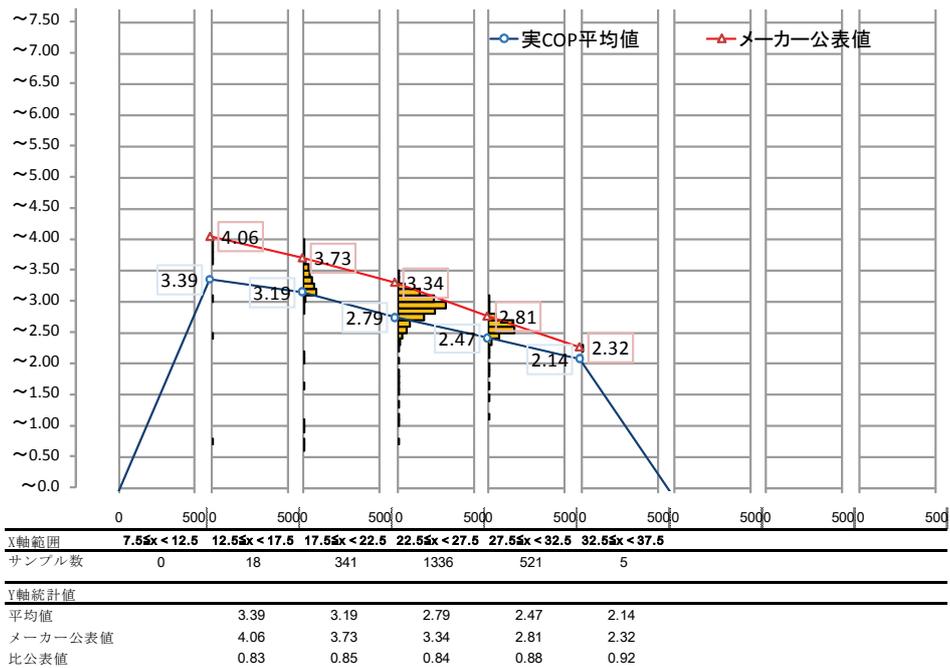
【考察】

- ・ ブライン出口温度-7°C (～-6°C) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、外気温度に対して同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 5-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 90～93%と低い結果となっている。
- ・ 外気温度が高くなると比定格 COP は高くなる（実測値が公表値に近づく）傾向にある。

③ 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 $-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン温度 $< -2^{\circ}\text{C}$



図Ⅲ. 4. 4. 1. 6. COP-外気温度_ $-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン出口 $< -2^{\circ}\text{C}$ _BHP-1

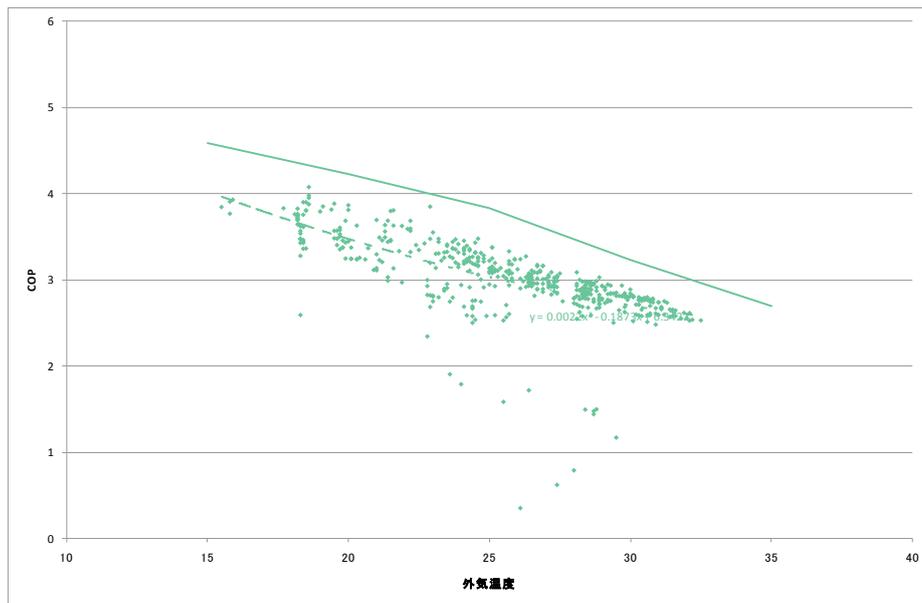


図Ⅲ. 4. 4. 1. 6-1. COPの外気温度に対する区間平均値 ($-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン $< -2^{\circ}\text{C}$)_BHP-1

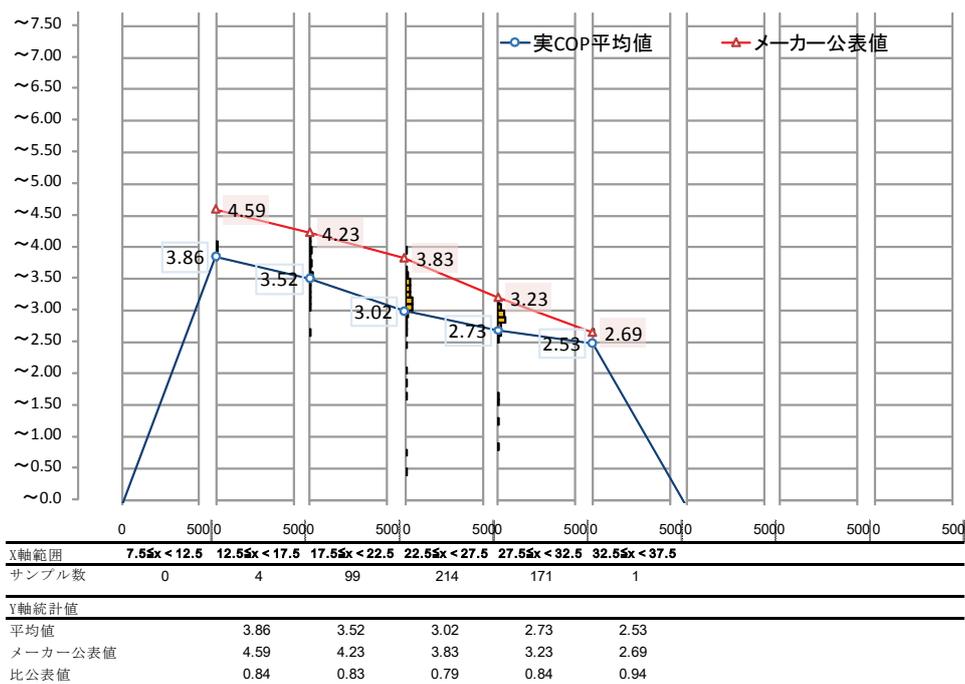
【考察】

- ・ ブライン出口温度 -4°C ($-6 \sim -2^{\circ}\text{C}$) の範囲において、COPの実測特性と公表特性は、外気温度に対してほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 6-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 83～92%と低い結果となっている。
- ・ 実測 COP の平均値と定格 COP の差異は、外気温度が低くなるにつれて大きくなる傾向にある。
- ・ 外気温度が $12.5 \sim 17.5^{\circ}\text{C}$ の範囲で比定格 COP (83%) は最も低い、データサンプル数が少ない。

④ 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 $-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン温度 $< 2^{\circ}\text{C}$



図Ⅲ.4.4.1.7. COP-外気温度 $-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン出口 $< 2^{\circ}\text{C}$ _BHP-1

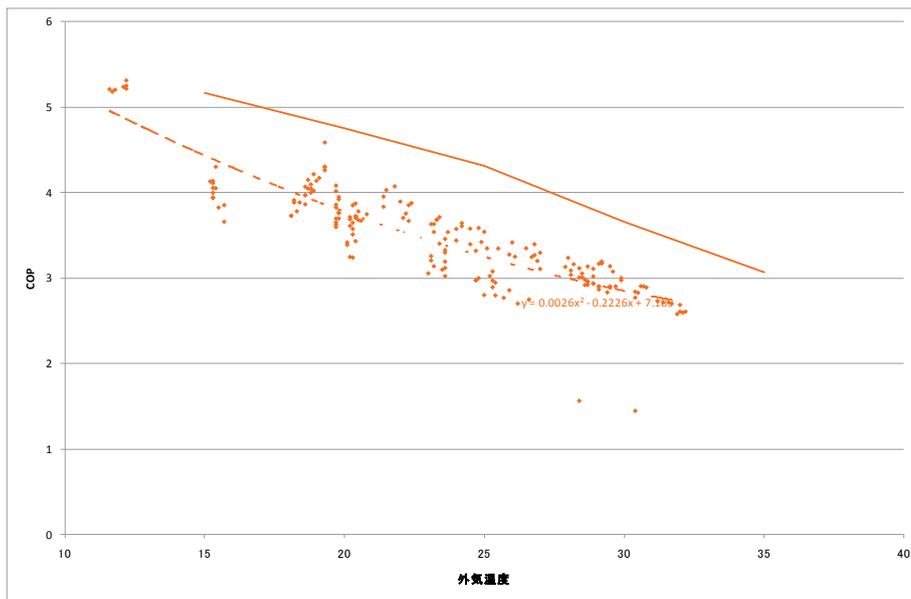


図Ⅲ.4.4.1.7-1. COPの外気温度に対する区間平均値 $(-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン $< 2^{\circ}\text{C})$ _BHP-1

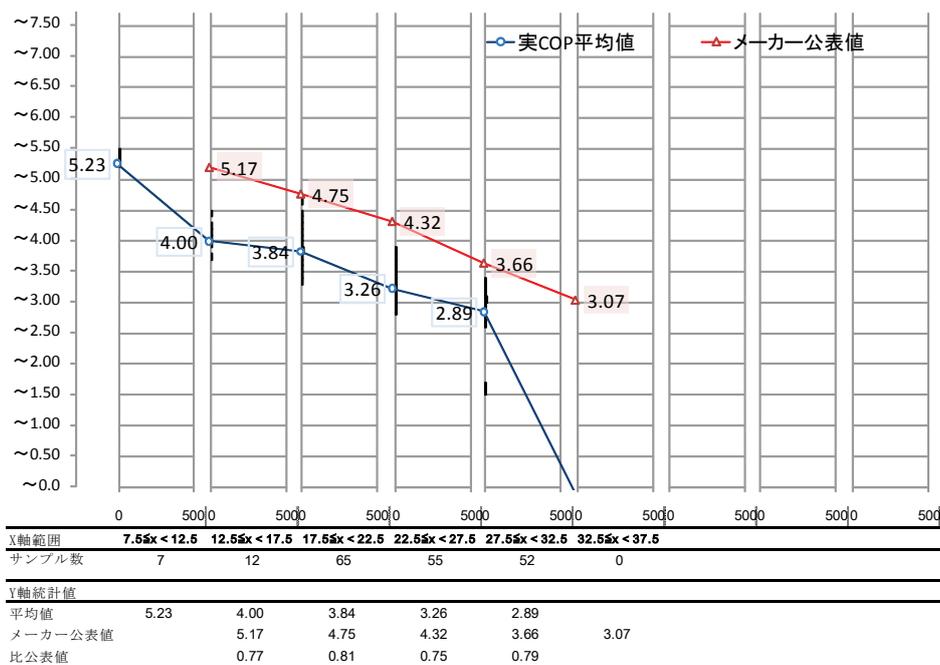
【考察】

- ・ ブライン出口温度 0°C ($-2 \sim 2^{\circ}\text{C}$) の範囲において、COPの実測特性と公表特性は、外気温度に対してほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ.4.4.1.8-1の比定格COPの評価から、実測値は公表値に対して79～84%と低い結果となっている。32.5～37.5 $^{\circ}\text{C}$ の範囲はサンプル数が1のため除外。
- ・ 外気温度が22.5～27.5 $^{\circ}\text{C}$ の範囲で比定格COP(79%)は最も低く、この外気温度範囲を中心に比定格COPは高くなる(実測値が公表値に近づく)傾向にある。

⑤ 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 2°C ≤ ブライン温度 < 6°C



図Ⅲ. 4. 4. 1. 8. COP-外気温度_2°C ≤ ブライン出口 < 6°C_BHP-1

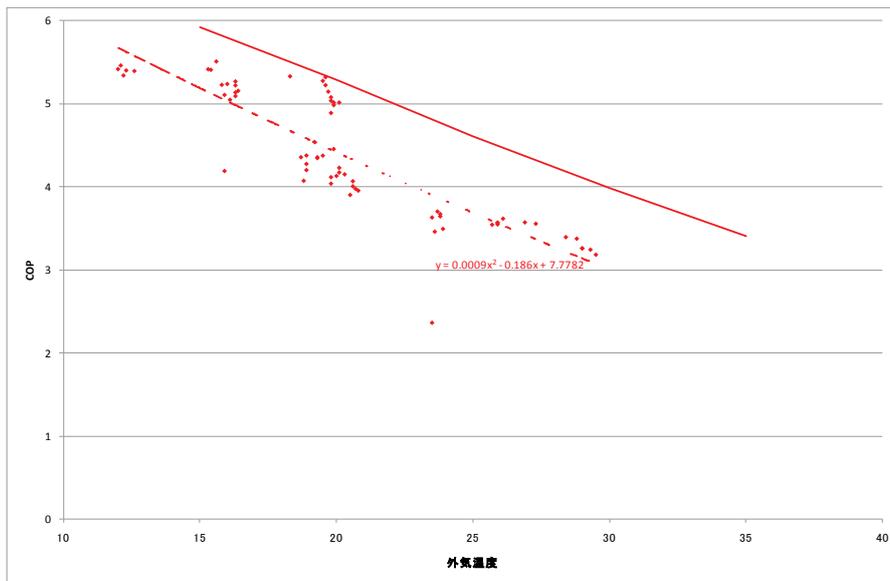


図Ⅲ. 4. 4. 1. 8-1. COP の外気温度に対する区間平均値 (2°C ≤ ブライン < 6°C)_BHP-1

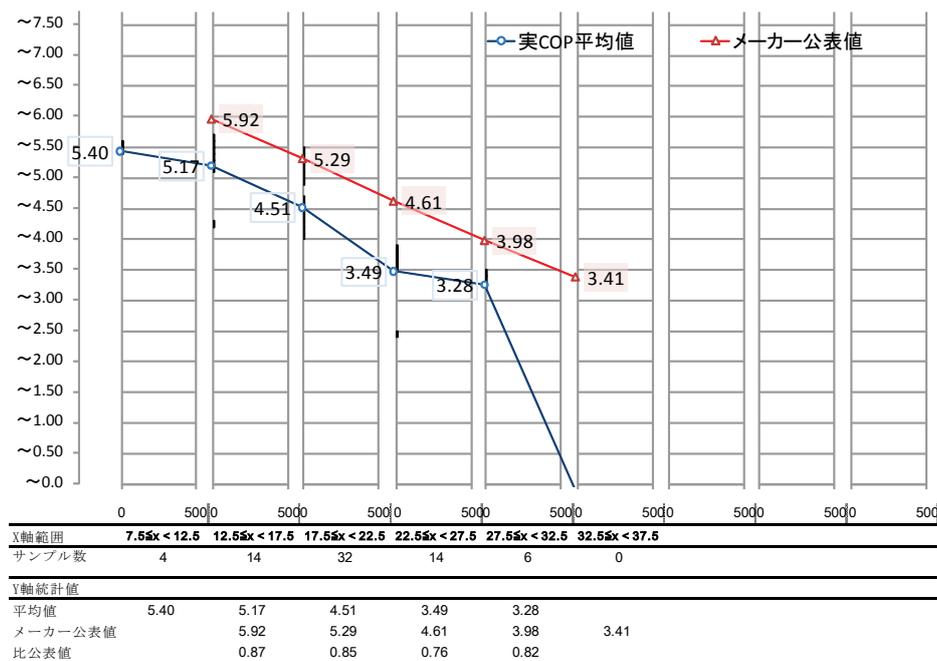
【考察】

- ・ ブライン出口温度 4°C (2~6°C) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、外気温度に対してほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 8-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 75~81%と低い結果となっている。
- ・ ブライン温度が低い場合 (図Ⅲ. 4. 4. 1. 5~4. 4. 1. 7) に比較して、実測 COP の平均値と定格 COP の差異が大きい。
- ・ データサンプル数がそれほど多くない。

⑥ 事務所 1A BHP-1 単体 COP-外気温度 6°C≦ブライン温度



図Ⅲ. 4. 4. 1. 9. COP-外気温度_6°C≦ブライン出口_BHP-1

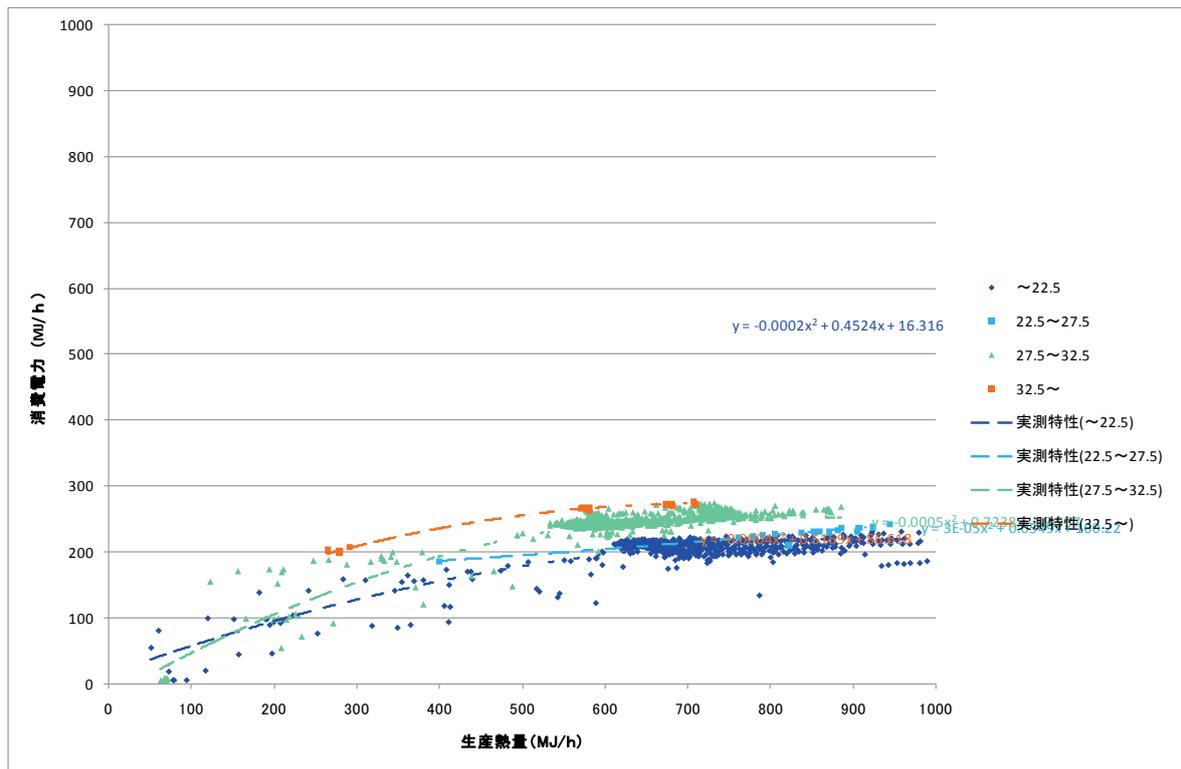


図Ⅲ. 4. 4. 1. 9-1. COPの外気温度に対する区間平均値(6°C≦ブライン)_BHP-1

【考察】

- ・ ブライン出口温度 7°C (6°C～) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、外気温度に対してほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 9-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 76～87%と低い結果となっている。
- ・ 実測 COP の平均値と定格 COP の差異は、外気温度が 22.5～27.5°Cの範囲が最も大きく、この外気温度範囲を中心に比定格 COP は高くなる（実測値が公表値に近づく）傾向にある。
- ・ サンプル数が少ない。

⑦ 事務所 1A BHP-1 単体 消費電力量-生産能力 外気温度別全データ



図Ⅲ.4.4.1.10. 消費電力量-生産能力_外気温度別_BHP-1

【考察】

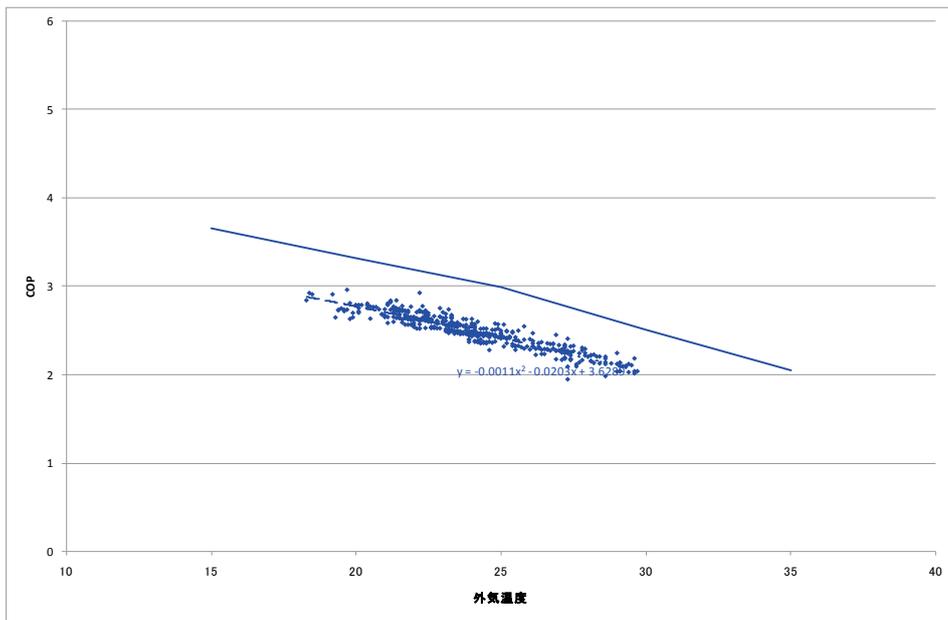
- ・ 外気温度によって消費電力量に変化があることが解る。同一の生産熱量であれば外気温度が高いほど消費電力量が多くなる。
- ・ 蓄熱運転方式（容量制御なし）であるにも拘らず、同一外気温であっても生産熱量が大きく変化している。これは、氷蓄熱方式のため、着氷量によってブライン温度が変化することによるものと考えられる。
- ・ 同一外気温度帯では、生産熱量の増加に対する消費電力量の増加割合が小さい。

2) 空冷ブラインチラー-BHP-1_熱源システム

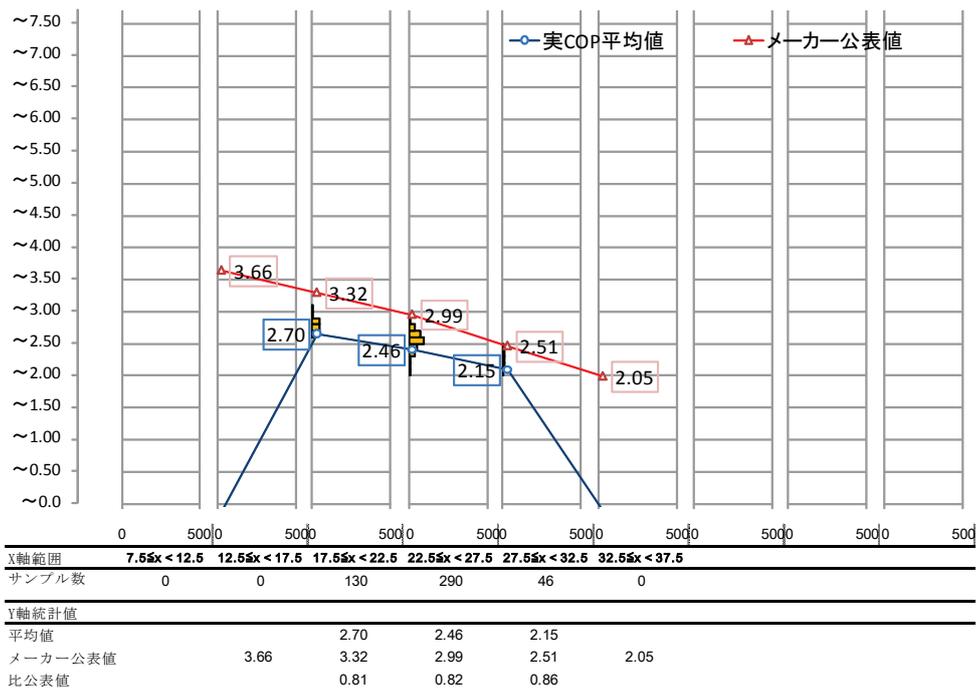
① COP と外気温度の関係

作成グラフから代表として BHP-1 系統の冷房運転時のシステム COP について、機器定格点となるブライン温度 -7°C の時の、外気温度に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 1. 11 (作成グラフリストの 1A-68) に、暖房運転時のシステム COP について、温水温度 45°C の時の、外気温度に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 1. 12 (作成グラフリストの 1A-76) に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 事務所 1A BHP-1 システム COP-外気温度 ブライン温度<-6°C



図Ⅲ. 4. 4. 1. 11. COP-外気温度_ブライン出口<-6°C_BHP-1

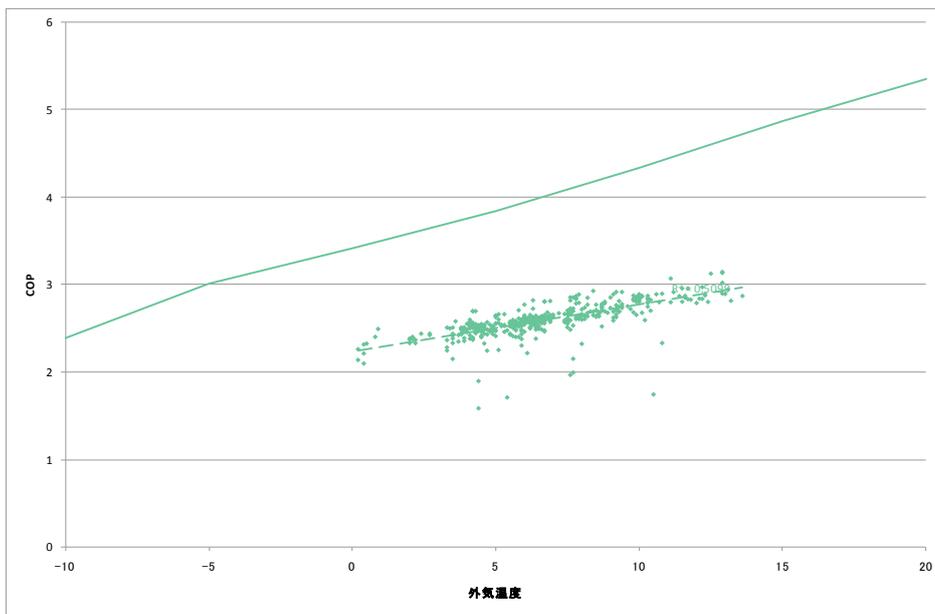


図Ⅲ. 4. 4. 1. 11-1. COPの外気温度に対する区間平均値(ブライン<-6°C)_BHP-1

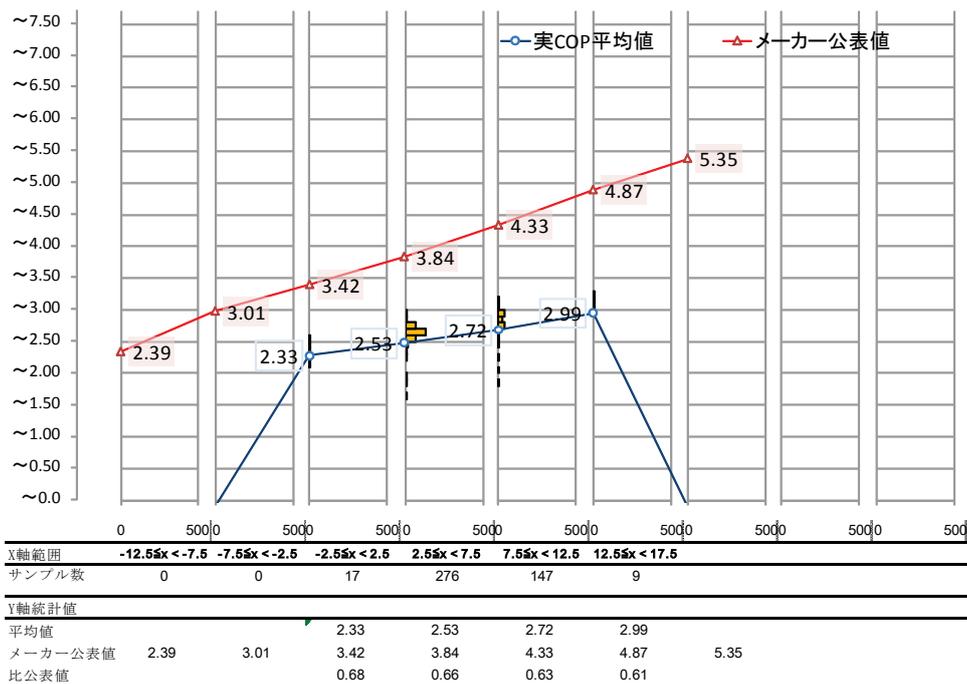
【考察】

- ・ ブライン出口温度-7°C (～-6°C) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、外気温度に対して同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 11-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 81～86%と低い結果となっている。機器単体ベースと比べると 10%程度低い値となっている。

② 事務所 1A BHP-1 システム COP-外気温度 42.5°C ≤ 温水温度 < 47.5°C



図Ⅲ. 4. 4. 1. 12. COP-外気温度_42.5°C ≤ 温水出口 < 47.5°C_BHP-1



図Ⅲ. 4. 4. 1. 12-1. COP の外気温度に対する区間平均値 (42.5°C ≤ 温水出口 < 47.5°C)_BHP-1

【考察】

- ・ 温水出口温度 45°C (42.5~47.5°C) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、外気温度に対してほぼ同じ傾向を示しているが、外気温度が高くなる程、公表値との偏差が大きくなっている。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 1. 12-1 の比定格 COP の評価から、実測値は公表値に対して 61~68%となっている。機器単体ベースと比べると 15%程度低い値となっている。

(7) 事務所 1A の考察結果のまとめ

① 機器単体の評価_冷房運転時

BHP-1, 2 について、冷房運転時における外気温度とブライン温度毎の、比定格 COP の一覧を、表Ⅲ. 4. 4. 1. 9～12 に示す。BHP-1, 2 はモジュール型の熱源機のため、コンプレッサの運転台数によってデータを分離して整理を行った。表Ⅲ. 4. 4. 1. 9 および 10 はコンプレッサ 9 台運転時、表Ⅲ. 4. 4. 1. 11 および 12 はコンプレッサ 6 台運転時のデータを示す。

表Ⅲ. 4. 4. 1. 9. BHP-1 外気温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房 COMP9 台運転

外気温度	ブライン温度範囲				
	～-6℃	-6℃～-2℃	-2℃～2℃	2℃～6℃	6℃～
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.83	0.84	0.77	0.87
17.5 ≤ x < 22.5	0.90	0.85	0.83	0.81	0.85
22.5 ≤ x < 27.5	0.90	0.84	0.79	0.75	0.76
27.5 ≤ x < 32.5	0.93	0.88	0.84	0.79	0.82
32.5 ≤ x < 37.5		0.92	0.94		

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 10. BHP-2 外気温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房 COMP9 台運転

外気温度	ブライン温度範囲				
	～-6℃	-6℃～-2℃	-2℃～2℃	2℃～6℃	6℃～
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.77			
17.5 ≤ x < 22.5	0.79	0.76	0.78	0.76	
22.5 ≤ x < 27.5	0.80	0.73	0.71	0.72	0.69
27.5 ≤ x < 32.5	0.80	0.75	0.74	0.71	0.70
32.5 ≤ x < 37.5		0.77	0.70	0.80	

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 11. BHP-1 外気温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房 COMP6 台運転

外気温度	ブライン温度範囲				
	～-6℃	-6℃～-2℃	-2℃～2℃	2℃～6℃	6℃～
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.84	0.84	0.83	0.71
17.5 ≤ x < 22.5		0.88	0.85	0.82	0.80
22.5 ≤ x < 27.5		0.86	0.81	0.79	0.80
27.5 ≤ x < 32.5		0.87	0.90	0.85	
32.5 ≤ x < 37.5					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 12. BHP-2 外気温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房 COMP6 台運転

外気温度	ブライン温度範囲				
	～-6℃	-6℃～-2℃	-2℃～2℃	2℃～6℃	6℃～
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.76	0.77	0.76	0.54
17.5 ≤ x < 22.5		0.79	0.78	0.77	0.74
22.5 ≤ x < 27.5		0.77	0.77	0.76	0.76
27.5 ≤ x < 32.5		0.75	0.58	0.77	
32.5 ≤ x < 37.5					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 機器定格であるブライン温度-7℃（～-6℃）の時に、公表値との差異が最も小さい。
- ・ どの外気温度帯においても、ブライン温度 4℃（2℃～6℃）の時に、公表値との差異が最も大きくなる。
- ・ どのブライン温度帯においても、外気温度 25℃（22.5℃～27.5℃）の時に、公表値との差異が最も大きくなる。
- ・ BHP-1 に比べて、BHP-2 の方が公表値との差異が大きい。（COP が低い）
- ・ コンプレッサ 6 台運転時には、条件による傾向の差は確認できない。

② 機器単体の評価_暖房運転時

BHP-1、2 について、暖房運転時における外気温度と温水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 1. 13～14 に示す。なお、実測結果では暖房時のコンプレッサの運転台数は全て 6 台であった。

表 III. 4. 4. 1. 13. BHP-1 外気温度・温水温度条件別の比定格 COP 暖房 COMP6 台運転

外気温度	温水温度範囲				
	～37.5℃	37.5℃～42.5℃	42.5℃～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～
-12.5 ≤ x < -7.5					
-7.5 ≤ x < -2.5					
-2.5 ≤ x < 2.5	0.79	0.79	0.81		
2.5 ≤ x < 7.5	0.76	0.76	0.78		
7.5 ≤ x < 12.5	0.78	0.74	0.74		
12.5 ≤ x < 17.5	0.38	0.80	0.73		

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表 III. 4. 4. 1. 14. BHP-2 外気温度・温水温度条件別の比定格 COP 暖房 COMP6 台運転

外気温度	温水温度範囲				
	～37.5℃	37.5℃～42.5℃	42.5℃～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～
-12.5 ≤ x < -7.5					
-7.5 ≤ x < -2.5					
-2.5 ≤ x < 2.5	0.60	0.68	0.76		
2.5 ≤ x < 7.5	0.65	0.67	0.75		
7.5 ≤ x < 12.5	0.59	0.67	0.72		
12.5 ≤ x < 17.5		0.67	0.70		

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 外気温度が高くなると、公表値との差異が大きくなる傾向がある。
- ・ 温水温度が低くなると、公表値との差異が大きくなる傾向にあるが一部例外あり。

③ 熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 1. 15～20 に、BHP-1, 2 の各運転状態におけるシステム比定格 COP^{*}の一覧を示す。

※ システム比定格 COP : 実測の熱源システム COP の区間平均値 / 区間中央条件時 (7.5℃ ≤ X < 12.5℃であれば10℃) の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 1. 15. BHP-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・ブライ温度条件別 冷房 COMP9 台運転

外気温度	ブライ温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.90	0.89	0.90	0.91
17.5 ≤ x < 22.5	0.90	0.90	0.90	0.91	0.91
22.5 ≤ x < 27.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.92
27.5 ≤ x < 32.5	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
32.5 ≤ x < 37.5		0.92	0.93		

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 16. BHP-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・ブライ温度条件別 冷房 COMP9 台運転

外気温度	ブライ温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
7.5 ≤ x < 12.5					
12.5 ≤ x < 17.5		0.90			
17.5 ≤ x < 22.5	0.91	0.91	0.91	0.91	
22.5 ≤ x < 27.5	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92
27.5 ≤ x < 32.5	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
32.5 ≤ x < 37.5		0.92	0.93	0.93	

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 17. BHP-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・ブライ温度条件別 冷房 COMP6 台運転

外気温度	ブライ温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
0 ≤ x < 0.15					
0.15 ≤ x < 0.35		0.85	0.85	0.86	0.86
0.35 ≤ x < 0.5		0.86	0.86	0.87	0.87
0.5 ≤ x < 0.7		0.87	0.87	0.88	0.88
0.7 ≤ x < 0.9		0.88	0.88	0.88	
0.9 ≤ x < 1					

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 18. BHP-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・ブライ温度条件別 冷房 COMP6 台運転

外気温度	ブライ温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
0 ≤ x < 0.15					
0.15 ≤ x < 0.35		0.86	0.88	0.87	0.93
0.35 ≤ x < 0.5		0.86	0.87	0.87	0.87
0.5 ≤ x < 0.7		0.87	0.88	0.88	0.88
0.7 ≤ x < 0.9		0.88	0.89	0.88	
0.9 ≤ x < 1					

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 19. BHP-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・温水温度条件別 暖房 COMP6 台運転

外気温度	温水温度範囲				
	～37.5℃	37.5℃～42.5℃	42.5℃～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～
$7.5 \leq x < 12.5$					
$12.5 \leq x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$	0.82	0.84	0.84		
$22.5 \leq x < 27.5$	0.79	0.83	0.85		
$27.5 \leq x < 32.5$	0.81	0.83	0.84		
$32.5 \leq x < 37.5$	0.86	0.83	0.84		

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 1. 20. BHP-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
外気温度・温水温度条件別 暖房 COMP6 台運転

外気温度	温水温度範囲				
	～37.5℃	37.5℃～42.5℃	42.5℃～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～
$7.5 \leq x < 12.5$					
$12.5 \leq x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$	0.82	0.84	0.85		
$22.5 \leq x < 27.5$	0.78	0.83	0.84		
$27.5 \leq x < 32.5$	0.83	0.84	0.84		
$32.5 \leq x < 37.5$		0.84	0.84		

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- COMP9 台運転の冷房時では、機器単体ベースに比べて約 9%低い値となっている。
- COMP6 台運転の冷房時では、機器単体ベースに比べて約 13%低い値となっている。
- COMP9 台運転時と 6 台運転時では、熱源機の消費電力量が異なるため、熱源機消費電力量に対する一次ポンプの消費電力量の占める割合の差が、数値に表れている。
- 暖房運転時では、機器単体ベースに比べて約 16%低い値となっている。
- COMP6 台運転の冷房時との差異は、暖房時の方が熱源機の効率が悪く、消費電力量が多いためと考えられる。
- モジュール型熱源機については、システム効率を含めた係数設定は困難である。

4.4.2. 病院1B

(1) 建物概要

病院1Bは、高水準で専門性の高い総合診療基盤に支えられた「行政的医療」を適正に住民に提供し、他の医療機関等との密接な連携を通じて良質な医療サービスの確保を図ることを基本的役割とした公立の総合病院である。

病院1Bは地域の基幹災害医療センターとして位置づけられており、24時間体制で高度の診療機能を有する救命救急センターとしてICUを備え、救急災害医療を行っている。その他にも重点医療課題として「心臓病医療」、「脳血管疾患医療」、「島しょ医療」を掲げており、伊豆諸島や小笠原諸島の島しょ医療基幹病院として、病床の確保や技術的支援等を行っている。

- ① 所在地：東京都渋谷区
- ② 敷地面積：22,172㎡
- ③ 建築面積：6,049㎡
- ④ 延床面積：約36,500㎡
- ⑤ 建築構造：地下2階＋地上9階＋塔屋、SRC造
- ⑥ 竣工年月：1980年10月
- ⑦ 病院規模：入院482床、外来800人／日

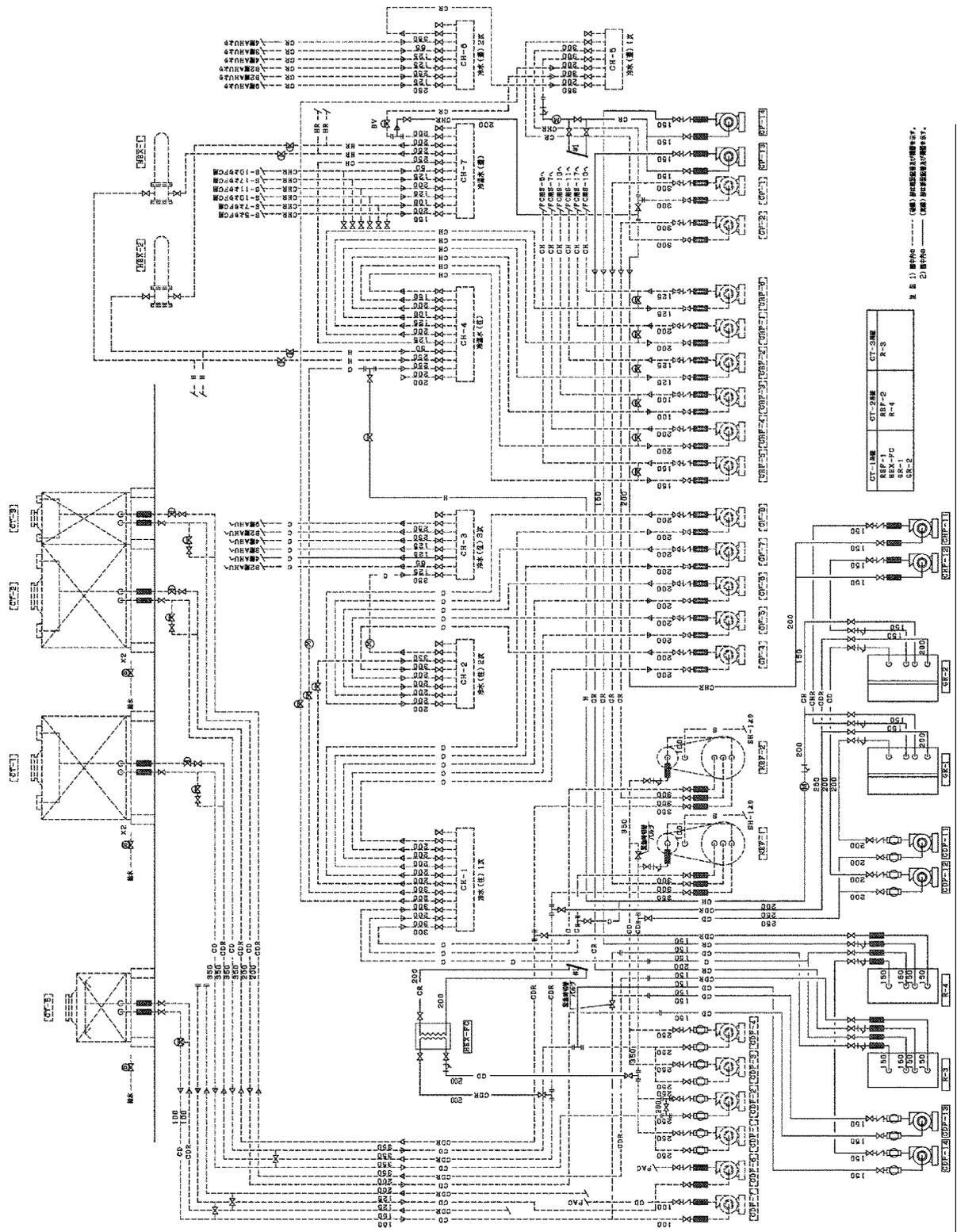


図Ⅲ.4.4.2.1. 病院1B 外観

(2) 設備概要

1) 熱源システム概要

病院1Bは、ごく一部の個別パッケージ空調部分を除き、セントラル方式の空調設備にて空調を行っている。築26年を経た2006年3月、熱源の主要部分を更新した。更新後の熱源システムを図Ⅲ.4.4.2.2に示す。



図Ⅲ.4.4.2.2. 病院1B 熱源システム

2) 計測対象とする熱源機器

①構成

冷熱源は、改修時に導入されたインバータスクリーチャー526kW×2台（R-3, R-4）とガス直炊冷温水機633kW×2台（GR-1, GR-2）、および存続する蒸気吸収式冷凍機1, 899kW×2台（Ref-1, Ref-2。Ref-1は窒素封印し休止）から構成されている。

今回は、これらの機器の内R-3, 4とGR-1, 2およびその補機類を計測対象とする。

計測対象機器の機器表を表Ⅲ. 4. 4. 2. 1に、また各熱源機の運転優先順位を表Ⅲ. 4. 4. 2. 2に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 2. 1 病院1B 計測対象熱源機器 機器表

機番	機器名所	仕様	電動機				台数	設置場所		備考 型番
			相 φ	電圧 V	容量 kW	起動 方式		階	場所	
GR-1	吸収式冷温水機	形式 ガス焚き高効率型(42%省エネ型)	3	415	3.55	LS	2	B2	ボイラー室	低Nox仕様
GR-2		冷凍能力 633kW(180USRT)			合計出力					搬入質量9.1ton
		加熱能力 415kW								運転質量9.8ton
		冷温水量 1,815L/min(圧力損失17.3kPa)			7.3kVA					外形寸法
		冷水温度 入口12℃→出口7℃			電源容量					3,676×2,063×2,276H
		温水温度 入口51.7℃→出口55℃								川重冷熱工業
		冷却水量 3,000L/min(圧力損失71.4kPa)								Σ TUG-180DN9
		冷却水温度 入口32.0℃→出口37.2℃								東京都仕様
		ガス消費量 38.5m ³ /h(ガス13A+中圧)								
		仕様 冷温水変流量運転(最小50%流量)								
		冷却水変流量運転(最小50%流量)								
R-3	水冷スクリーチャー	形式 水冷スクリーチャー式(冷媒R407E)	3	415	100.4	INV	2	B2	冷凍機室	製品質量2.37ton
R-4		冷凍能力 526kW(150USRT)								外形寸法
		冷水量 1,508L/min(圧力損失50kPa)								1,160×2,000×1,950H
		冷水温度 入口12℃→出口7℃								神戸製鋼所
		冷却水量 1,796L/min(圧力損失71kPa)								HEM150
		冷却水温度 入口32℃→出口37℃								東京都仕様
		仕様 冷温水変流量運転(最小50%流量)								
		冷却水変流量運転(最小50%流量)								
CDP-11	冷却水ポンプ	型式 片吸込渦巻ポンプ(屋内型)	3	415	22	INV	2	B2	ボイラー室	インバータ運転
CDP-12	(GR-1用)(GR-2用)	容量 150φ×125φ×3,000L/min×240kPa								サージ電圧対応品
CDP-13	冷却水ポンプ	型式 片吸込渦巻ポンプ(屋内型)	3	415	11	INV	2	B2	空調機室-1	インバータ運転
CDP-14	(R-3用)(R-4用)	容量 100φ×80φ×1,800L/min×245kPa								サージ電圧対応品
CHP-11	冷温水ポンプ	型式 片吸込渦巻ポンプ(屋内型)	3	415	11	INV	2	B2	ボイラー室	インバータ運転
CHP-12	(GR-1用)(GR-2用)	容量 100φ×80φ×1,815L/min×245kPa								サージ電圧対応品
CP-13	冷水ポンプ	型式 片吸込渦巻ポンプ(屋内型)	3	415	11	INV	2	B2	冷凍機室	インバータ運転
CP-14	(R-3用)(R-4用)	容量 100φ×80φ×1,500L/min×260kPa								サージ電圧対応品
CT-1	冷却塔(GR-1,GR-2, フリーリング用)	型式 クロスフロー型 FRP製 低騒音型	3	415	5.5×4		1	4F	屋上	蒸気吸収式540Rt用を流用 運用流量はポンプ側で調整
CT-2	冷却塔(R-4,REF-2用)	冷却能力 3,717kW	3	415	5.5×4		1	4F	屋上	
		水量 8,880L/min								
		水温 入38℃→出32℃(入口空気WB27℃)								
CT-3	冷却塔(R-3用)	型式 クロスフロー内部配管低騒音型	3	400	5.5		1	4F	屋上	ターボ200Rt用を流用 運用流量はポンプ側で調整
		冷却能力 905.6kW								
		水量 2,360L/min								
		水温 入37.5℃→出32℃(入口空気WB27℃)								

表Ⅲ. 4. 4. 2. 2. 冷熱源機の季節別の運転優先順位

今回 計測対象	機器番号	機器名称	能力		運転優先順位			備考
			[kW]	[USRT]	盛夏期	夏期～ 中間期	冬期	
	HEX-FC	フリーリング熱交換器	878	250	—	—	1	GR-1,2用のCTを切替利用
○	R-3	インバータスクリーチャー	526	150	1	1(r)	2(r)	
○	R-4	インバータスクリーチャー	526	150	—	1(r)	2(r)	Ref-2とCT兼用→盛夏期は運転不能
○	GR-1	ガス直炊き冷温水機	633	180	2(r)	3(r)	—	フリーリング時は運転不能
○	GR-2	ガス直炊き冷温水機	633	180	2(r)	3(r)	—	
	Ref-2	蒸気吸収式冷凍機(既設)	1,900	540	4	—	—	盛夏期のみ運転
	Ref-1	蒸気吸収式冷凍機(既設)	1,900	540	—	—	—	運転休止(窒素封印)

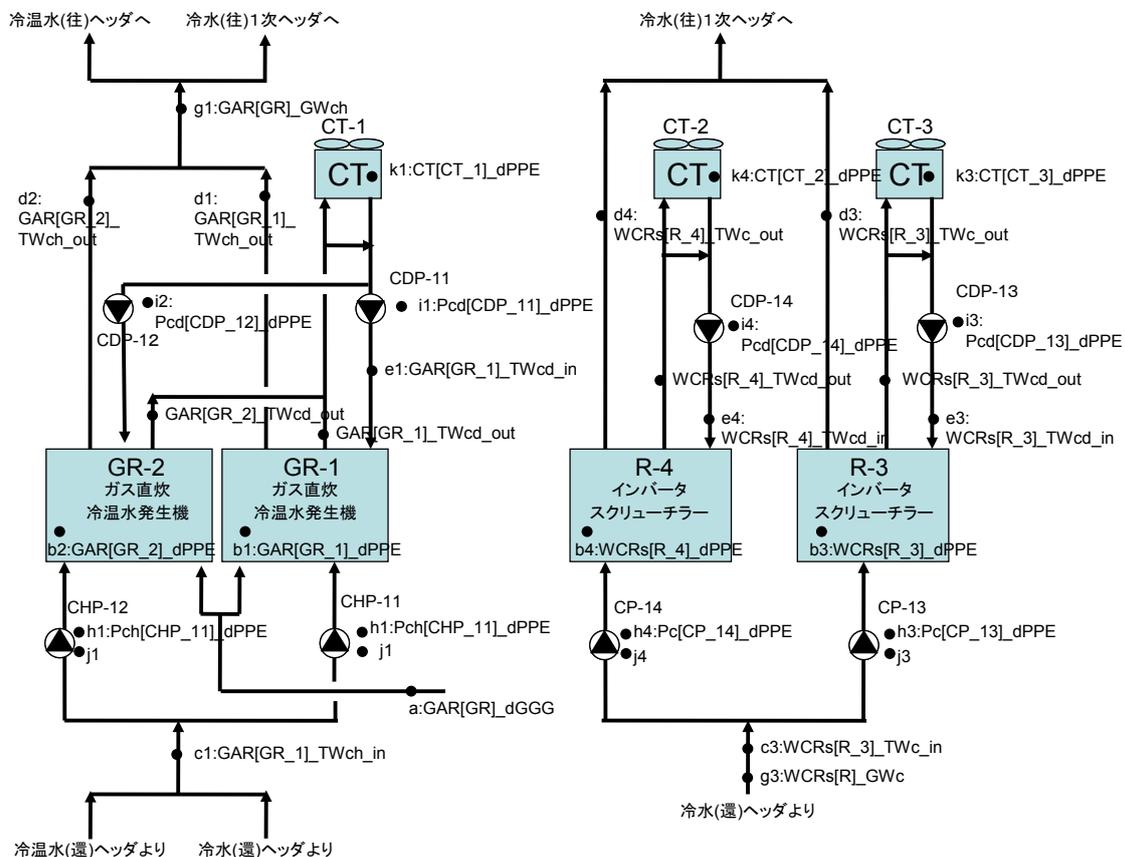
【凡例】番号(r): 同一番号の機器をローテーション運転することを示す。

3) 計測概要

① 計測データ概要

使用する計測データは、病院1Bの中央監視装置にて計測・保存されているデータを用いることを基本とし、不足する計測点はポイント追加および短期計測で対応する。そのポイントを図Ⅲ.4.4.2.3、表Ⅲ.4.4.2.3に示す。

図Ⅲ.4.4.2.3に示すとおり、中央監視システムでは、各冷凍機の冷水流量は冷凍機毎には計測されておらず、インバータチラー、ガス直炊冷温水機ともに、各々2台1組での合計流量を計測し、各一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分記録されている。そこで、超音波流量計を一時的に設置して各冷凍機の流量を個別計測し、その結果とインバータ周波数按分による既設計測記録との照合を行うことで妥当性を検証した上で、以降の集計・解析に使用することとする。



図Ⅲ.4.4.2.3. 計測ポイント系統図

表Ⅲ.4.4.2.3. 熱源設備計測項目リスト

機器		計測対象		推定	TSCコード	記号	
ガス直炊吸収式冷温水機 GR-1 GR-2	本体	ガス量	GR-1・GR-2 ガス流量 差分	Sm ³	○	GAR[GR]_dGGG	a
			GR-1ガス流量 差分 ※ (GR-1、GR-2の製造熱量の比により算出)	Sm ³		GAR[GR_1]_dGGG	
			GR-2ガス流量 差分 ※ (GR-1、GR-2の製造熱量の比により算出)	Sm ³		GAR[GR_2]_dGGG	
		電力量	GR-1 消費電力量 差分	kWh		GAR[GR_1]_dPPE	b1
			GR-2 消費電力量 差分	kWh		GAR[GR_2]_dPPE	b2
		温度	GR-1・GR-2 冷温水入口温度	°C		GAR[GR_1]_TWch_in	c1
			GR-1 冷温水出口温度	°C		GAR[GR_1]_TWch_out	d1
			GR-2 冷温水出口温度	°C		GAR[GR_2]_TWch_out	d2
			GR-1 冷却水入口温度	°C		GAR[GR_1]_TWcd_in	e1
			GR-2 冷却水入口温度	°C		GAR[GR_2]_TWcd_in	e2
	GR-1 冷却水出口温度		°C	GAR[GR_1]_TWcd_out			
	流量	GR-1・GR-2 冷温水流量	m ³ /h	○	GAR[GR]_GWch	g1	
		GR-1冷温水流量 (CHP-11、CHP-12のINV出力より算出)	m ³ /h		GAR[GR_1]_GWch		
		GR-2冷温水流量 (CHP-11、CHP-12のINV出力より算出)	m ³ /h		GAR[GR_2]_GWch		
		GR-1冷却水流量	m ³ /h		GAR[GR_1]_GWcd		
	状態	GR-1 発停	-		GAR[GR_1]_iSWC		
		GR-2 発停	-		GAR[GR_2]_iSWC		
	ポンプ	電力量	CHP-11 消費電力量 差分	kWh		Pch[CHP_11]_dPPE	h1
			CHP-12 消費電力量 差分	kWh		Pch[CHP_12]_dPPE	h2
			CDP-11 消費電力量 差分	kWh		Pcd[CDP_11]_dPPE	i1
CDP-12 消費電力量 差分			kWh	Pcd[CDP_12]_dPPE		i2	
INV出力		CHP-11 INV出力	%		-	j1	
		CHP-12 INV出力	%		-	j2	
		CDP-11 INV出力	%		-		
		CDP-12 INV出力	%		-		
状態		CHP-11 発停	-		Pch[CHP_11]_iSWC		
		CHP-12 発停	-		Pch[CHP_12]_iSWC		
	CDP-11 発停	-	Pcd[CDP_11]_iSWC				
	CDP-12 発停	-	Pcd[CDP_12]_iSWC				
冷却塔	電力量	CT-1 消費電力量 差分	kWh		CT[CT_1]_dPPE	k1	
		CT-1 ファン1 発停	-		-		
	状態	CT-1 ファン2 発停	-		-		
		CT-1 ファン3 発停	-		-		
		CT-1 ファン4 発停	-		-		
水冷スクルーチラー R-3 R-4	本体	電力量	R-3 消費電力量 差分	kWh		WCRs[R_3]_dPPE	b3
			R-4 消費電力量 差分	kWh		WCRs[R_4]_dPPE	b4
		温度	R-3・R-4冷水入口温度	°C		g1:	c3
			R-3 冷水出口温度	°C		WCRs[R_3]_TWc_out	d3
			R-4 冷水出口温度	°C		WCRs[R_4]_TWc_out	d4
			R-3 冷却水入口温度	°C		WCRs[R_3]_TWcd_in	e3
			R-4 冷却水入口温度	°C		WCRs[R_4]_TWcd_in	e4
			R-3 冷却水出口温度	°C		WCRs[R_3]_TWcd_out	
		流量	R-3・R-4 冷水流量	m ³ /h	○	WCRs[R]_GWc	g3
			R-3冷温水流量 (CHP-13、CHP-14のINV出力より算出)	m ³ /h		WCRs[R_3]_GWc	
	R-4冷温水流量 (CHP-13、CHP-14のINV出力より算出)		m ³ /h	WCRs[R_4]_GWc			
	R-3冷却水流量		m ³ /h	WCRs[R_3]_GWcd			
	状態	R-3 発停	-		WCRs[R_3]_iSWC		
		R-4 発停	-		WCRs[R_4]_iSWC		
	ポンプ	電力量	CHP-13 消費電力量 差分	kWh		Pc[CP_13]_dPPE	h3
CHP-14 消費電力量 差分			kWh	Pc[CP_14]_dPPE		h4	
CDP-13 消費電力量 差分			kWh	Pcd[CDP_13]_dPPE		i3	
CDP-14 消費電力量 差分			kWh	Pcd[CDP_14]_dPPE		i4	
INV出力		CHP-13 INV出力	%		-	j3	
		CHP-14 INV出力	%		-	j4	
状態	CHP-13 発停	-		Pc[CP_13]_iSWC			
	CHP-14 発停	-		Pc[CP_14]_iSWC			
	CDP-13 発停	-		Pcd[CDP_13]_iSWC			
	CDP-14 発停	-		Pcd[CDP_14]_iSWC			
冷却塔	電力量	CT-2 消費電力量 差分	kWh		CT[CT_2]_dPPE	k4	
		CT-3 消費電力量 差分	kWh		CT[CT_3]_dPPE		k3
	状態	CT-2 ファン1 発停	-		-		
		CT-2 ファン2 発停	-		-		
		CT-2 ファン3 発停	-		-		
外気	温度	外気乾球温度	°C		DBO		
	湿度	外気湿球温度	°C		WBO		

【注】 「推定」欄 ○ : 長期的に直接計測することが計測器設置や費用面で合理的でないなどの理由により、他のデータから推定するもの。

② 短期計測の実施状況

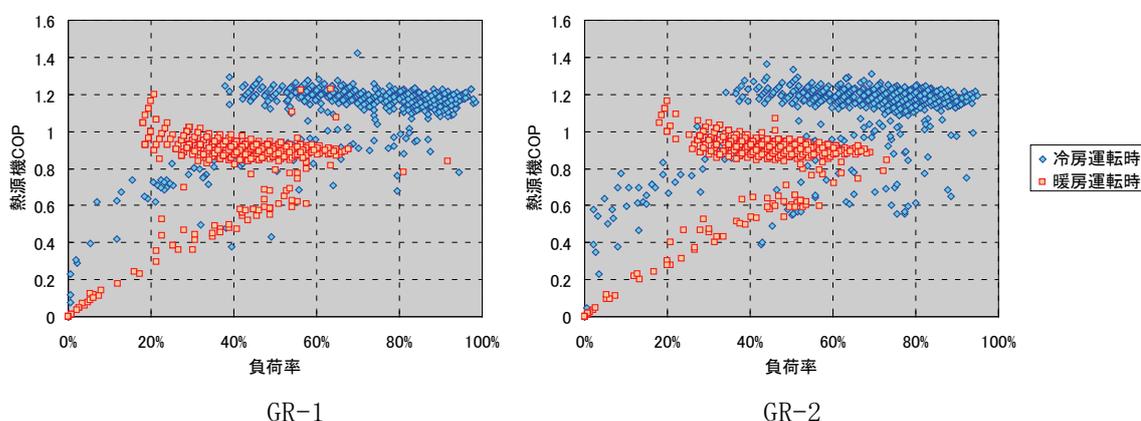
計測対象建物オーナーからの許可取得交渉や機器製作手配の関係上、追加計測の実施は以下の通りとなった。

- ・ 流量追加計測（短期計測）：GAR-1, 2の温水流量は、平成22年1月29日に計測実施。R-3, R-4の冷水流量は、平成22年8月31日～平成22年9月7日に計測実施。

③ 推定データの確認状況

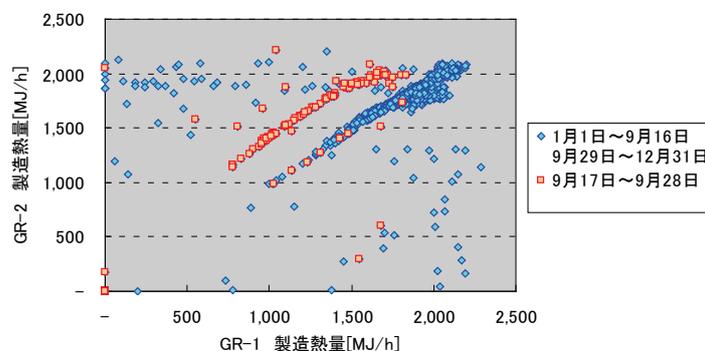
a) GAR-1, 2の個別ガス流量の振り分け推計

GAR-1, 2に関しては、ガス会社の計量メータが一括で設置されており、この計測値をBEMSに取り込んでいるため、1台毎のガス流量は不明である。2台の冷水温水機はローテーション+台数制御運転されているが、図Ⅲ.4.4.2.4のとおり1台運転時のデータ比較により両者のCOPに差がないこと、さらに図Ⅲ.4.4.2.5のとおり2台運転時には両者が均等に負荷を分担して運転していることが確認できたことから、同時運転時のガス量は製造熱量の比率で按分することとした。



図Ⅲ.4.4.2.4. GR-1, 2 1台運転時の負荷率とCOP (HHV基準) の関係

温水側COPが高位基準でありながら0.9を超えており、流量計測に誤差がある可能性があるが、現時点では原因は未解明。ここではGR-1,2の特性比較が目的であるため誤差は無視して差し支えないものと判断。



図Ⅲ.4.4.2.5. GR-1, 2 同時運転時の製造熱量の関係

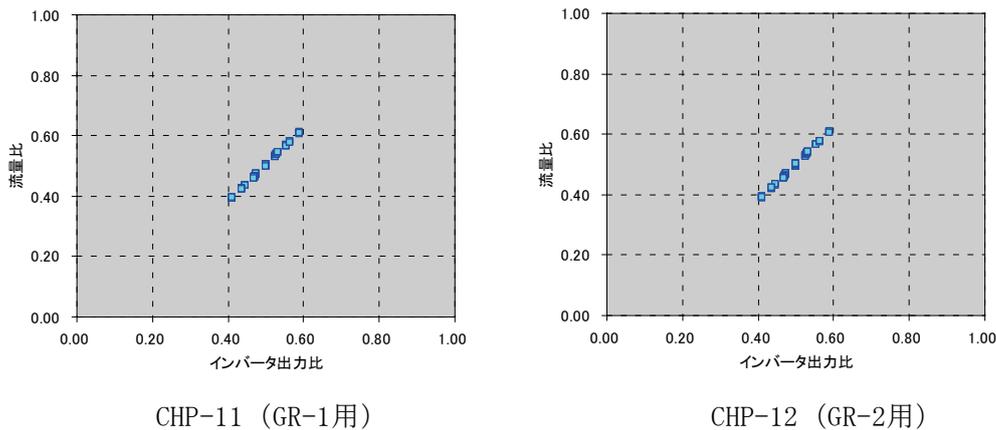
9月17日～28日のみは2台の冷凍機の冷水設定温度が10℃(GR-1)、9℃(GR-2)と異なった設定であった(変更理由不明)ためGR-2側が高負荷で運転されていたが、それ以外の時期は均等に運転。

b) GR-1, 2の冷温水流量と冷温水ポンプインバータ周波数の関係

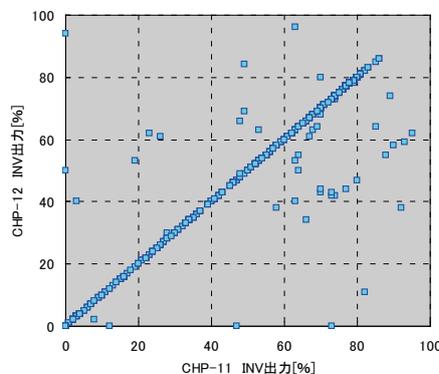
GAR-1, 2は冷温水流量計が一括で設置されており、各一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分記録されている。そこで、超音波流量計を一時的に設置して温水流量を個別計測し、その結果とインバータ周波数按分との照合を行い、上記方法による推定値の妥当性を検証した。

計測は、ガス直炊冷温水機を2台稼働させ、一次ポンプのインバータ周波数を手動にて設定し、その時の冷温水流量を超音波流量計にて計測した。ここで、各ポンプのインバータ出力値の合計に対する各ポンプのインバータ出力値を、「インバータ出力比」とする。また、流量の合計に対する各ポンプの流量を、「流量比」とする。図Ⅲ. 4. 4. 2. 6に示すように、インバータ出力比と流量比はほぼ等しい関係にある。また、今回の計測はインバータ出力比が0.4~0.6の範囲で行っているが、図Ⅲ. 4. 4. 2. 7よりGR-1, 2同時稼働時のインバータ出力比は0.5であることがわかる。

以上の結果、一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分した温水流量は妥当であると考えられるため、ガス直炊冷温水機の温水流量は、各一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分することとした。なお、冷水流量についても、配管と一次ポンプが温水と同じため、同様と考える。



図Ⅲ. 4. 4. 2. 6. CHP-11, 12インバータ出力比と流量比の関係



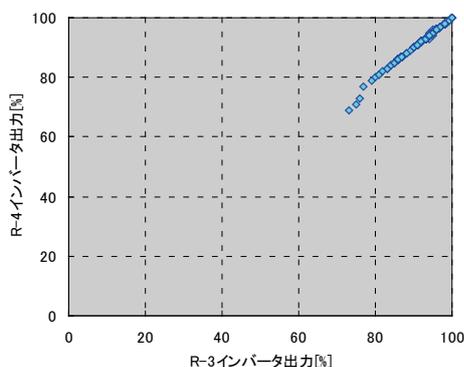
図Ⅲ. 4. 4. 2. 7. GR-1, 2 同時運転時の一次ポンプのインバータ出力の関係

c) R-3, 4の冷水流量と冷水ポンプインバータ周波数の関係

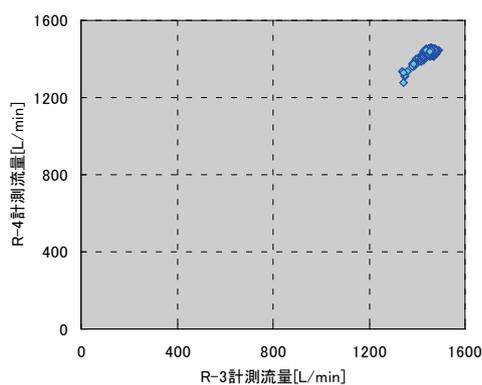
R-3, 4についてもGR-1, 2と同様に、冷水流量計が一括で設置されており、各一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分記録されている。R-3およびR-4の流量計測は運用上の理由から一次ポンプのインバータ周波数を手動で設定することが困難だったため、超音波流量計を一時的に設置し8日間継続して計測を行った。2台稼働時のそれぞれの冷水流量およびインバータ周波数を比較することにより、上記推定値の妥当性を検証した。なお、熱源機起動後1時間および停止後10分のデータは除外した。

図Ⅲ. 4. 4. 2. 8、図Ⅲ. 4. 4. 2. 9より、R-3, 4が2台起動している時のインバータ出力および冷水流量はほぼ等しい。2台起動している時のインバータ出力は等しくする様制御しているため妥当な結果といえる。

以上の結果より、一次ポンプのインバータ周波数比に応じて按分したそれぞれの冷水流量は妥当であると考えられる



図Ⅲ. 4. 4. 2. 8. R-3, 4 同時運転時の一次ポンプのインバータ出力の関係



図Ⅲ. 4. 4. 2. 9. R-3, 4の計測流量の関係

(4) 作成グラフリスト

表Ⅲ.4.4.2.4. 病院1B 作成グラフリスト_機器単体1

1B - 1	GR-1	吸取式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 2				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 3				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1B - 4				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1B - 5						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1B - 6						COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1B - 7				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1B - 8				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1B - 9						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1B - 10						COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1B - 11				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 12				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 13				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 14				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1B - 15						COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1B - 16				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 17				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1B - 18						COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1B - 19				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 20				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 21				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1B - 22				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1B - 23						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1B - 24						COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	
1B - 25				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1B - 26				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1B - 27						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1B - 28						COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	

表Ⅲ.4.4.2.5. 病院1B 作成グラフリスト_機器単体2

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1B - 29	GR-2	吸取式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 30				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 31				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1B - 32				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1B - 33						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1B - 34						COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1B - 35				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1B - 36				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1B - 37						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1B - 38						COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1B - 39				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 40				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 41				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 42				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1B - 43						COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1B - 44				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 45				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1B - 46						COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1B - 47				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 48				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 49				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1B - 50				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1B - 51						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1B - 52						COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	
1B - 53				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1B - 54				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1B - 55						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1B - 56						COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	

表Ⅲ.4.4.2.6. 病院1B 作成グラフリスト_機器単体3

No	名称	機種	運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考	
					Y軸	X軸			
1B - 57	GR-1	吸収式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 58				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 59				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)		COP			
1B - 60						COP	冷却水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 61				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 62				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 63				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 64						COP	温水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 65	GR-2	吸収式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 66						COP	冷却水温度	負荷率 (全 τ - t)	
1B - 67				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 68						COP	冷却水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 69				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 70				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 71				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 72						COP	温水温度	70 ≤ 負荷率	

表Ⅲ.4.4.2.7. 病院1B 作成グラフリスト_機器単体4

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1B - 73	R-3	インバーター	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 74				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 75				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<17.5℃	
1B - 76				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	17.5℃≤冷却水温度範囲<22.5℃	
1B - 77						COP	負荷率	22.5℃≤冷却水温度範囲<27.5℃	
1B - 78						COP	負荷率	27.5℃≤冷却水温度範囲<31℃	
1B - 79						COP	負荷率	31℃≤冷却水温度範囲	
1B - 80				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<17.5℃	
1B - 81				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	17.5℃≤冷却水温度範囲<22.5℃	
1B - 82						COP	負荷率	22.5℃≤冷却水温度範囲<27.5℃	
1B - 83						COP	負荷率	27.5℃≤冷却水温度範囲<31℃	
1B - 84						COP	負荷率	31℃≤冷却水温度範囲	
1B - 85				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 86				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 87				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 88				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
1B - 89						COP	負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
1B - 90				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 91				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
1B - 92						COP	負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
1B - 93	R-4	インバーター	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 94				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 95				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<17.5℃	
1B - 96				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	17.5℃≤冷却水温度範囲<22.5℃	
1B - 97						COP	負荷率	22.5℃≤冷却水温度範囲<27.5℃	
1B - 98						COP	負荷率	27.5℃≤冷却水温度範囲<31℃	
1B - 99						COP	負荷率	31℃≤冷却水温度範囲	
1B - 100				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<17.5℃	
1B - 101				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	17.5℃≤冷却水温度範囲<22.5℃	
1B - 102						COP	負荷率	22.5℃≤冷却水温度範囲<27.5℃	
1B - 103						COP	負荷率	27.5℃≤冷却水温度範囲<31℃	
1B - 104						COP	負荷率	31℃≤冷却水温度範囲	
1B - 105				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 106				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 107				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 108				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
1B - 109						COP	負荷率	8℃≤冷水温度範囲	
1B - 110				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1B - 111				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃≤冷水温度範囲<8℃	
1B - 112						COP	負荷率	8℃≤冷水温度範囲	

表Ⅲ.4.4.2.8. 病院1B 作成グラフリスト_機器単体5

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1B - 113	R-3	インバータチラー	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 114				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 115				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 116						COP	冷却水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 117				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 118				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 119				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 120						COP	冷水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 121	R-4	インバータチラー	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 122				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 123				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 124						COP	冷却水温度	70 ≤ 負荷率	
1B - 125				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%以上)					
1B - 126				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	負荷率 (全ターク)	
				(負荷率30%未満)					
1B - 127				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
1B - 128						COP	冷水温度	70 ≤ 負荷率	

表Ⅲ.4.4.2.9. 病院1B 作成グラフィスト_熱源システム

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1B - 129	GR-1	吸収式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 130				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 18.5℃	
1B - 131						COP	負荷率	18.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 24.5℃	
1B - 132						COP	負荷率	24.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 29.5℃	
1B - 133						COP	負荷率	29.5℃ ≤ 冷却水温度範囲	
1B - 134				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 135				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 47.5℃	
1B - 136						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 52.5℃	
1B - 137						COP	負荷率	52.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 57.5℃	
1B - 138						COP	負荷率	57.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1B - 139	GR-2	吸収式 冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 140				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 18.5℃	
1B - 141						COP	負荷率	18.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 24.5℃	
1B - 142						COP	負荷率	24.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 29.5℃	
1B - 143						COP	負荷率	29.5℃ ≤ 冷却水温度範囲	
1B - 144				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 145				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 47.5℃	
1B - 146						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 52.5℃	
1B - 147						COP	負荷率	52.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 57.5℃	
1B - 148						COP	負荷率	57.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1B - 149	R-3	インバータチラー	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 150				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 17.5℃	
1B - 151						COP	負荷率	17.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 22.5℃	
1B - 152						COP	負荷率	22.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 27.5℃	
1B - 153						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 31℃	
1B - 154						COP	負荷率	31℃ ≤ 冷却水温度範囲	
1B - 155	R-4	インバータチラー	スクリーン	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全テ-ク)	
								(負荷率30%以上)	
1B - 156				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 17.5℃	
1B - 157						COP	負荷率	17.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 22.5℃	
1B - 158						COP	負荷率	22.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 27.5℃	
1B - 159						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 31℃	
1B - 160						COP	負荷率	31℃ ≤ 冷却水温度範囲	

(5) グラフデータの参照元と計算式

グラフ作成に用いたデータの参照元と計算根拠を表Ⅲ. 4. 4. 2. 10, 11 に示す。

① 機器単体の評価

表Ⅲ. 4. 4. 2. 10. 事務所 1B グラフデータの参照元と計算式_機器単体

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 2. 3に対応)	計算根拠	備考
GR-1	冷房COP	- 冷房生産熱量 / (ガス消費量 × 45 / 1.045)	13Aガス高位発熱量 45MJ/Nm3	
	暖房COP	- 暖房生産熱量 / (ガス消費量 × 45 / 1.045)	体積換算係数定数 1.045Sm3/Nm3	
	冷房負荷率	- 冷房生産熱量 / GR-1定格冷房能力		
	暖房負荷率	- 暖房生産熱量 / GR-1定格暖房能力		
	冷水温度	℃ d1		
	温水温度	℃ d1		
	冷却水温度	℃ e1		
	冷房生産熱量	MJ (c1 - d1) × g1 × { j1 / (j1 + j2) } × 4.18605		
	暖房生産熱量	MJ (d1 - c1) × g1 × { j1 / (j1 + j2) } × 4.18605		
ガス消費量	Sm3 a × { GR-1生産熱量 / (GR-1生産熱量 + GR-2生産熱量) }			
GR-2	冷房COP	- 冷房生産熱量 / (ガス消費量 × 45 / 1.045)	13Aガス高位発熱量 45MJ/Nm3	
	暖房COP	- 暖房生産熱量 / (ガス消費量 × 45 / 1.045)	体積換算係数定数 1.045Sm3/Nm3	
	冷房負荷率	- 冷房生産熱量 / GR-2定格冷房能力		
	暖房負荷率	- 暖房生産熱量 / GR-2定格暖房能力		
	冷水温度	℃ d2		
	温水温度	℃ d2		
	冷却水温度	℃ e2		
	冷房生産熱量	MJ (c1 - d2) × g1 × { j2 / (j1 + j2) } × 4.18605		
	暖房生産熱量	MJ (d2 - c1) × g1 × { j2 / (j1 + j2) } × 4.18605		
ガス消費量	Sm3 a × { GR-2生産熱量 / (GR-1生産熱量 + GR-2生産熱量) }			
R-3	冷房COP	- 冷房生産熱量 / (b3 × 3.6)	3.6 [MJ/kWh]	
	負荷率	- 冷房生産熱量 / R-3定格冷房能力		
	冷水温度	℃ d3		
	冷却水温度	℃ e3		
R-4	冷房COP	- 冷房生産熱量 / (b4 × 3.6)	3.6 [MJ/kWh]	
	負荷率	- 冷房生産熱量 / R-3定格冷房能力		
	冷水温度	℃ d4		
	冷却水温度	℃ e4		
	冷房生産熱量	MJ (c3 - d4) × g3 × { j4 / (j3 + j4) } × 4.18605		

② 熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 2. 11. 事務所 1B グラフデータの参照元と計算式_熱源システム

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 2. 3に対応)	計算根拠	備考
GR-1	冷房COP	- 冷房生産熱量 / { 3.6 × (b1+h1+i1+k1) + ガス消費量 × 45 / 1.045 }	13Aガス高位発熱量 45MJ/Nm3	
	暖房COP	- 暖房生産熱量 / { 3.6 × (b1+h1) + ガス消費量 × 45 / 1.045 }	体積換算係数定数 1.045Sm3/Nm3	
	冷房負荷率	- 冷房生産熱量 / GR-1定格冷房能力		
	暖房負荷率	- 暖房生産熱量 / GR-1定格暖房能力		
	冷水温度	℃ d1		
	温水温度	℃ d1		
	冷却水温度	℃ e1		
	冷房生産熱量	MJ (c1 - d1) × g1 × { j1 / (j1 + j2) } × 4.18605		
	暖房生産熱量	MJ (d1 - c1) × g1 × { j1 / (j1 + j2) } × 4.18605		
ガス消費量	Sm3 a × { GR-1生産熱量 / (GR-1生産熱量 + GR-2生産熱量) }			
GR-2	冷房COP	- 冷房生産熱量 / { 3.6 × (b2+h2+i2+k1) + ガス消費量 × 45 / 1.045 }	13Aガス高位発熱量 45MJ/Nm3	
	暖房COP	- 暖房生産熱量 / { 3.6 × (b2+h2) + ガス消費量 × 45 / 1.045 }	体積換算係数定数 1.045Sm3/Nm3	
	冷房負荷率	- 冷房生産熱量 / GR-2定格冷房能力		
	暖房負荷率	- 暖房生産熱量 / GR-2定格暖房能力		
	冷水温度	℃ d2		
	温水温度	℃ d2		
	冷却水温度	℃ e2		
	冷房生産熱量	MJ (c1 - d2) × g1 × { j2 / (j1 + j2) } × 4.18605		
	暖房生産熱量	MJ (d2 - c1) × g1 × { j2 / (j1 + j2) } × 4.18605		
ガス消費量	Sm3 a × { GR-2生産熱量 / (GR-1生産熱量 + GR-2生産熱量) }			
R-3	冷房COP	- 冷房生産熱量 / { (b3+h3+i3+k3) × 3.6 }	3.6 [MJ/kWh]	
	負荷率	- 冷房生産熱量 / R-3定格冷房能力		
	冷水温度	℃ d3		
	冷却水温度	℃ e3		
R-4	冷房COP	- 冷房生産熱量 / { (b4+h4+i4+k4) × 3.6 }	3.6 [MJ/kWh]	
	負荷率	- 冷房生産熱量 / R-3定格冷房能力		
	冷水温度	℃ d4		
	冷却水温度	℃ e4		
	冷房生産熱量	MJ (c3 - d4) × g3 × { j4 / (j3 + j4) } × 4.18605		

(6) 作成グラフの分析

1) 冷温水発生機 GR-1_機器単体

作成グラフから代表として冷温水発生機 GR-1 の冷房運転時における、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する冷却水入口温度別の COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 2. 10～15（作成グラフリストの 1B-1～1B-6）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A 特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

なお、4. 2. で述べた理由により、グラフは負荷率 30%以上の範囲と、負荷率 30%未満の範囲に分けて作成したが、負荷率 30%未満のデータはサンプル数が少なかったため、冷却水温度別のグラフは添付しないこととした。

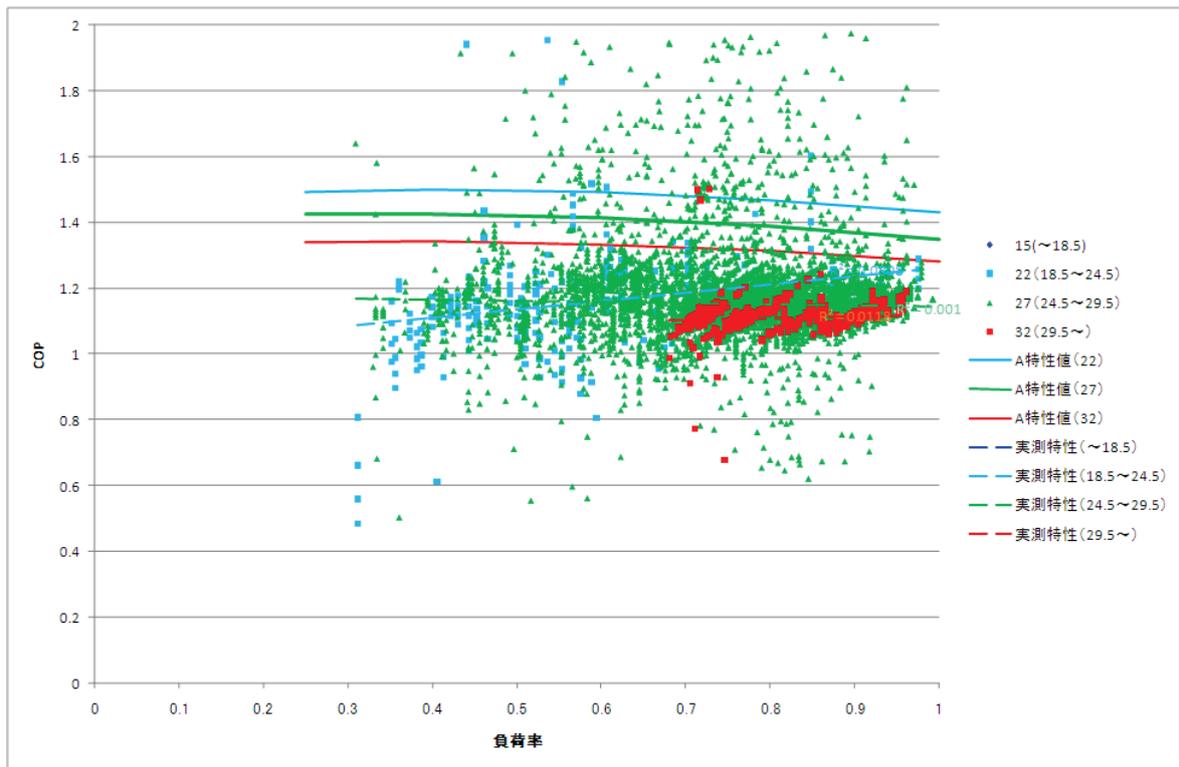
図Ⅲ. 4. 4. 2. 12～15（作成グラフリストの 1B-3～1B-6）については、下段に COP の負荷率に対する区間平均値（負荷率の区間設定は表Ⅲ. 4. 4. 2. 12 を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフから負荷率の各区間における比定格 COP^{*}を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格 COP：実測 COP の区間平均値 / 区間中央条件時（ $85 \leq X < 95$ であれば 90）の公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 2. 12. 病院 1B 区間平均比較グラフの負荷率区間設定

負荷率		備考
対象負荷率 (%)	実測値データ範囲 (%)	
10	$0 \leq X < 15$	
20	$15 \leq X < 25$	
30	$25 \leq X < 35$	
40	$35 \leq X < 45$	
50	$45 \leq X < 55$	
60	$55 \leq X < 65$	
70	$65 \leq X < 75$	
80	$75 \leq X < 85$	
90	$85 \leq X < 95$	

① 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%以上



図Ⅲ.4.4.2.10. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

【考察】

- ・ 公表値は負荷率が低くなると COP (単体) が高くなる傾向にあるが、実測値は負荷率や冷却水温度による COP (単体) の差はあまり見られない。
- ・ 実測 COP は公表 COP に比較して低い。

② 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%未満

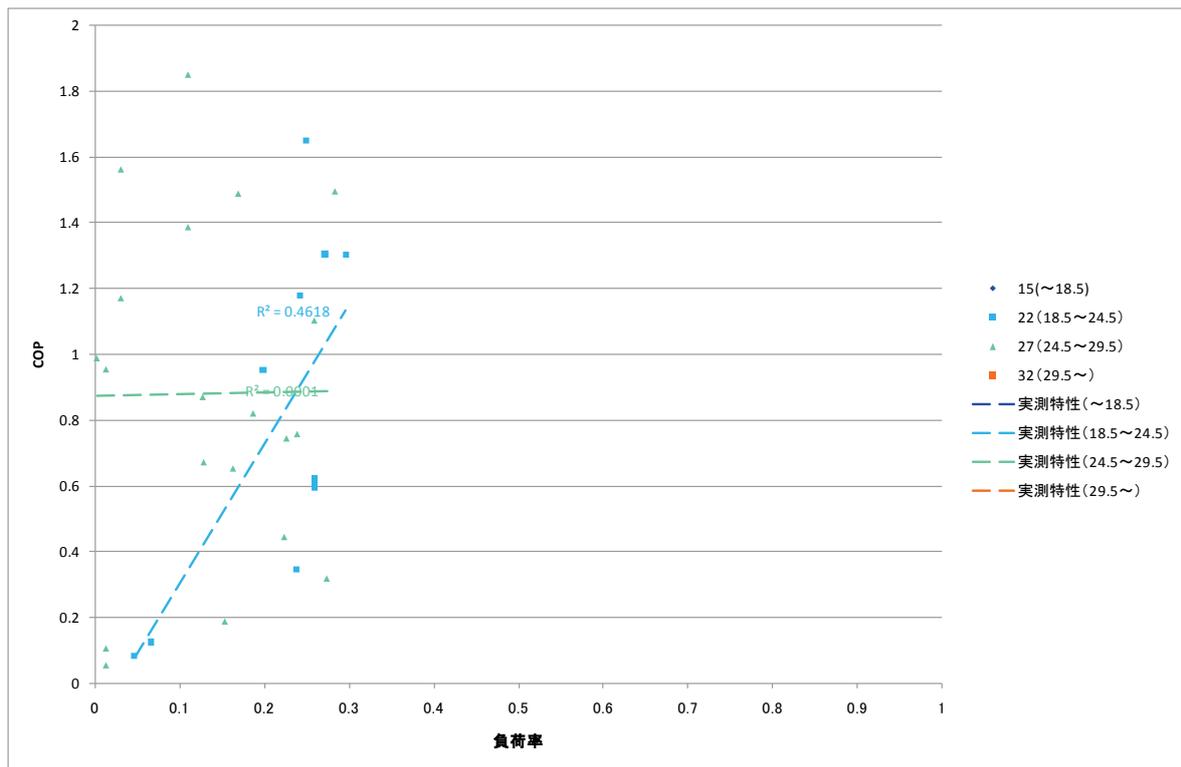
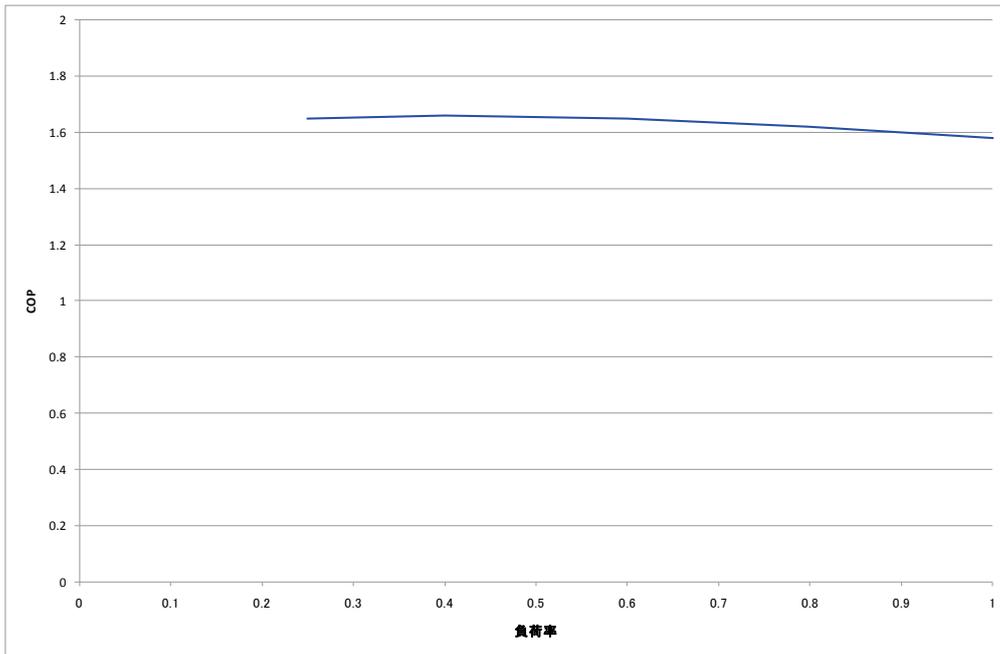


図 III. 4. 4. 2. 11. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

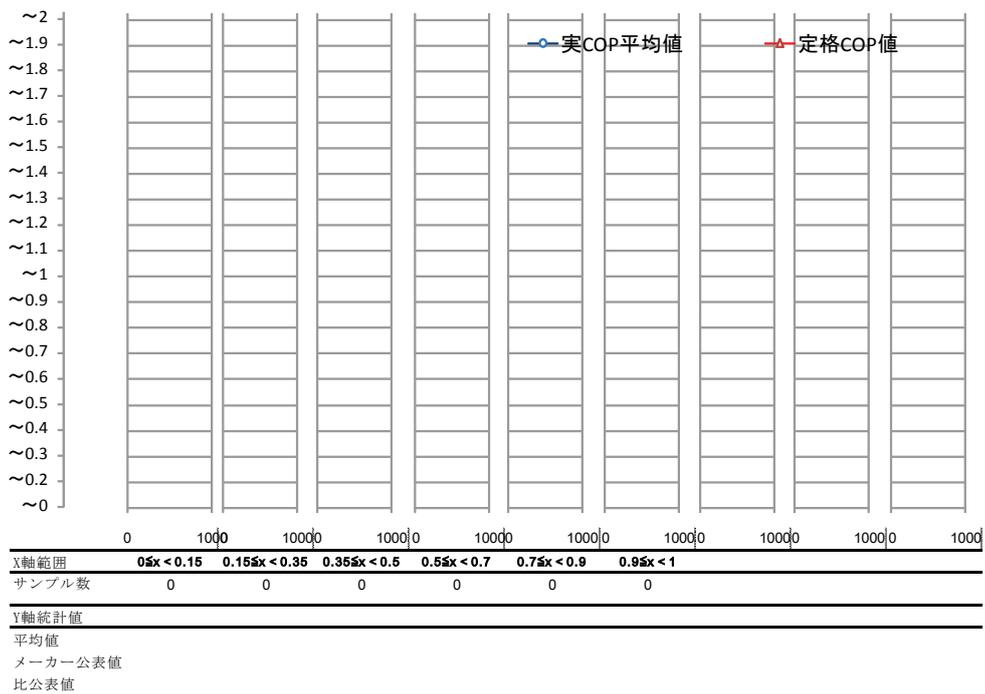
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

③ 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度 < 18.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 12. COP-負荷率_冷却水温度 < 18. 5°C_GR-1

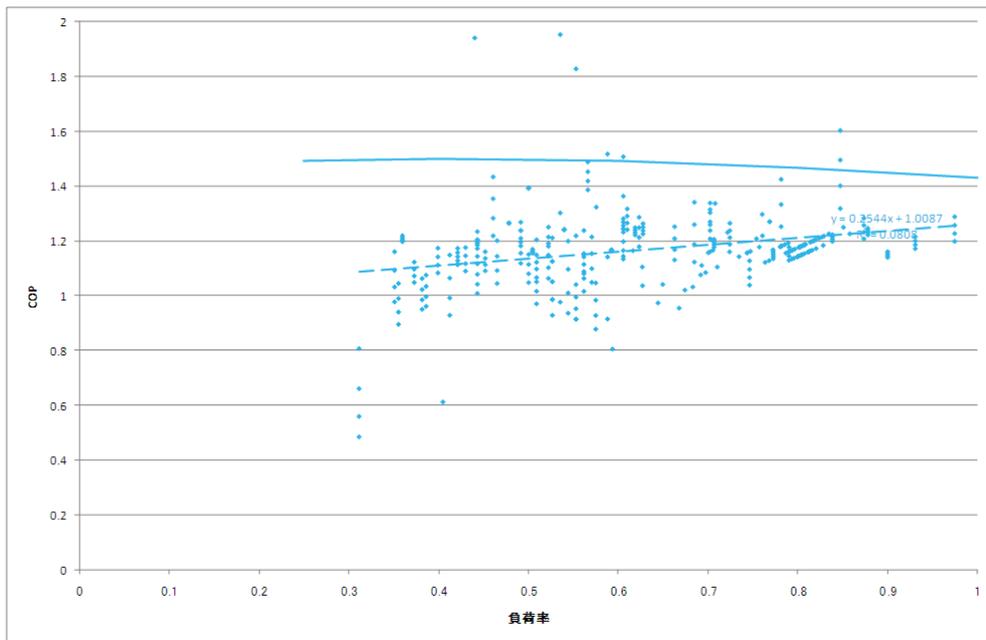


図Ⅲ. 4. 4. 2. 12-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (冷却水温度 < 18. 5°C)_GR-1

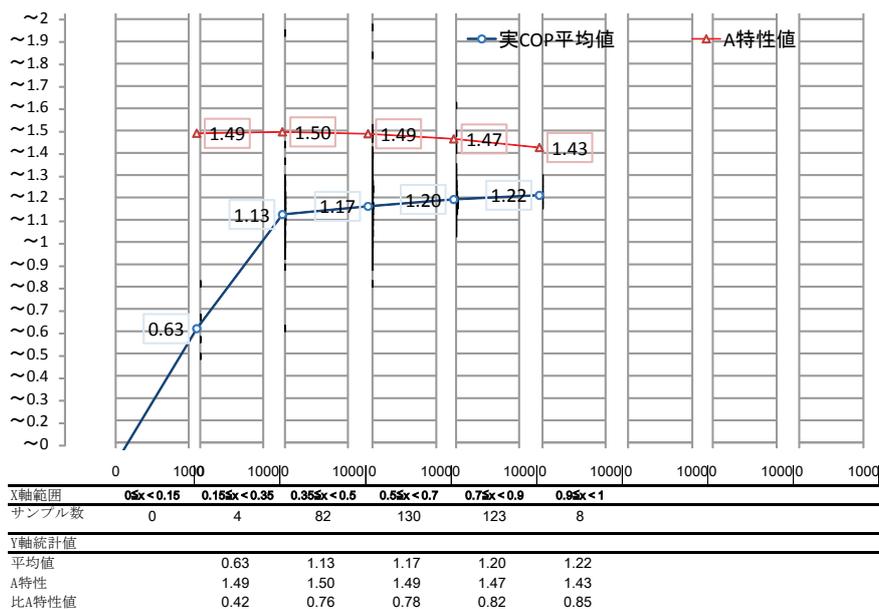
【考察】

- ・ データなし。

④ 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 13. COP-負荷率_18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃_GR-1

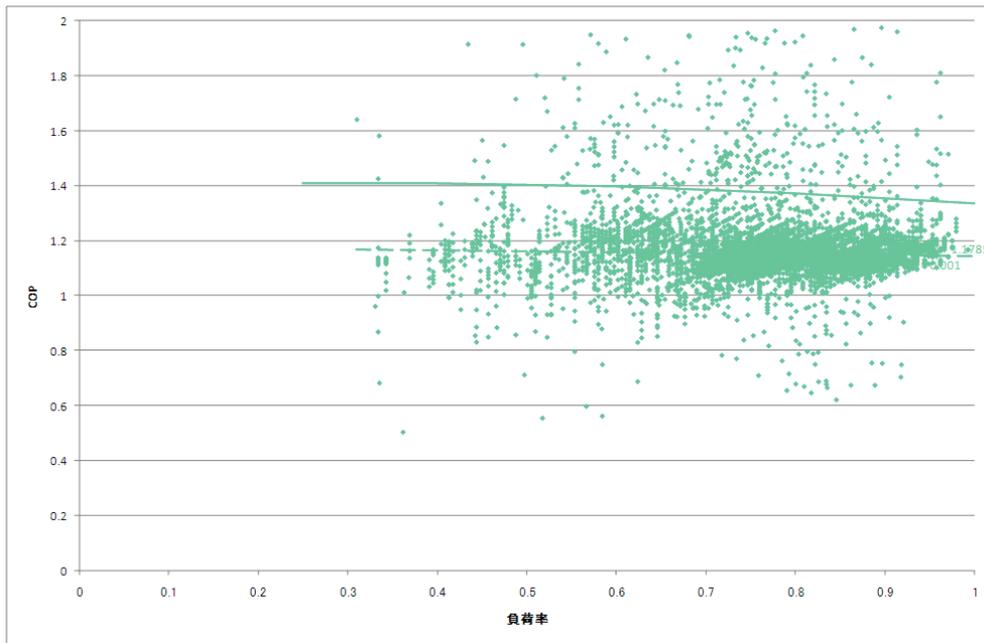


図Ⅲ. 4. 4. 2. 13-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃)_GR-1

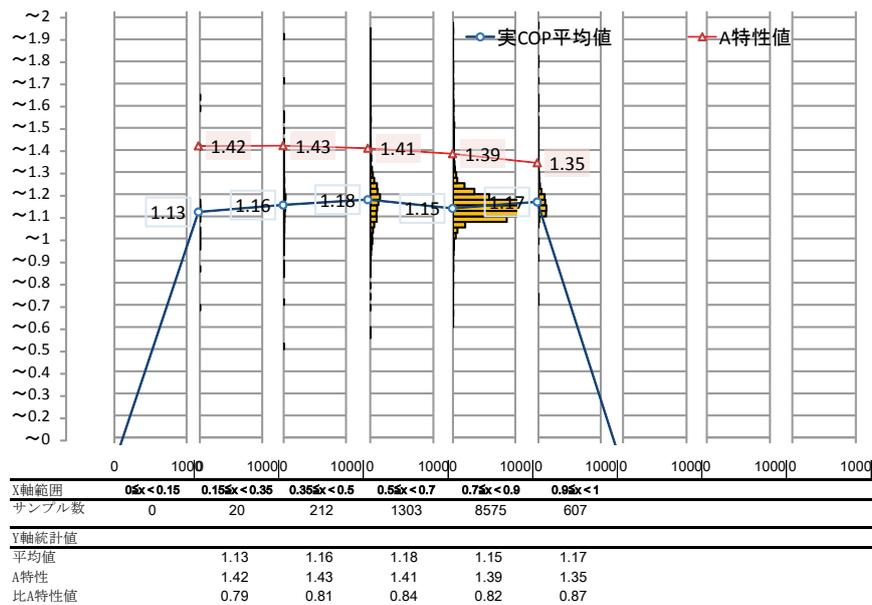
【考察】

- ・ 公表値は負荷率が下がると COP (単体) が向上するが、実 COP 平均値は負荷率が下がるほど低くなる傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 13-1 より、比定格 COP は 76%~85% であり、負荷率が低いほど乖離が大きい。0.15~0.35 の範囲はサンプル数が少ないため除外。

⑤ 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 14. COP-負荷率_24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C_GR-1

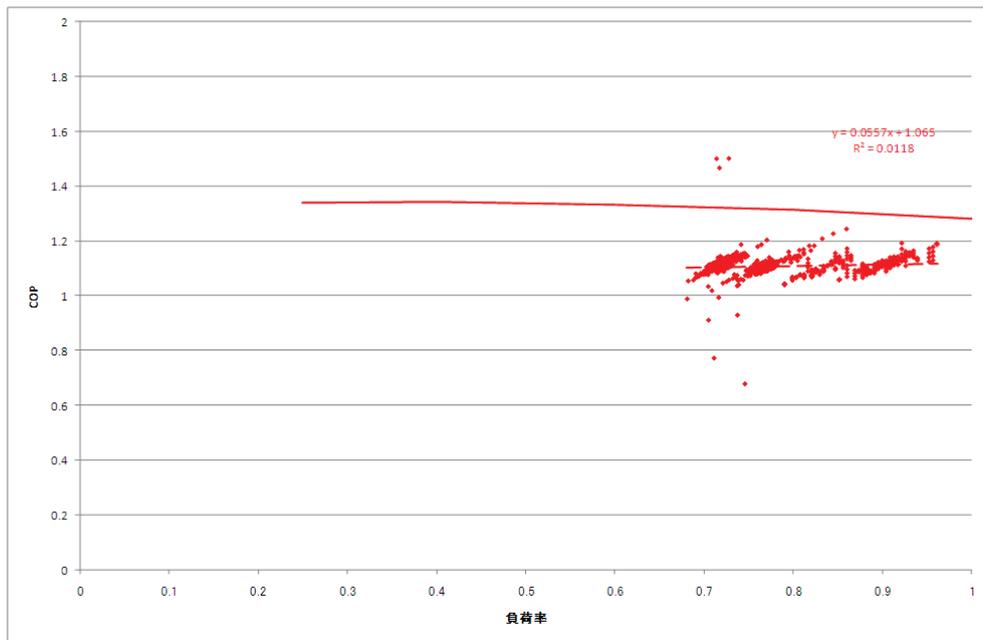


図Ⅲ. 4. 4. 2. 14-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C)_GR-1

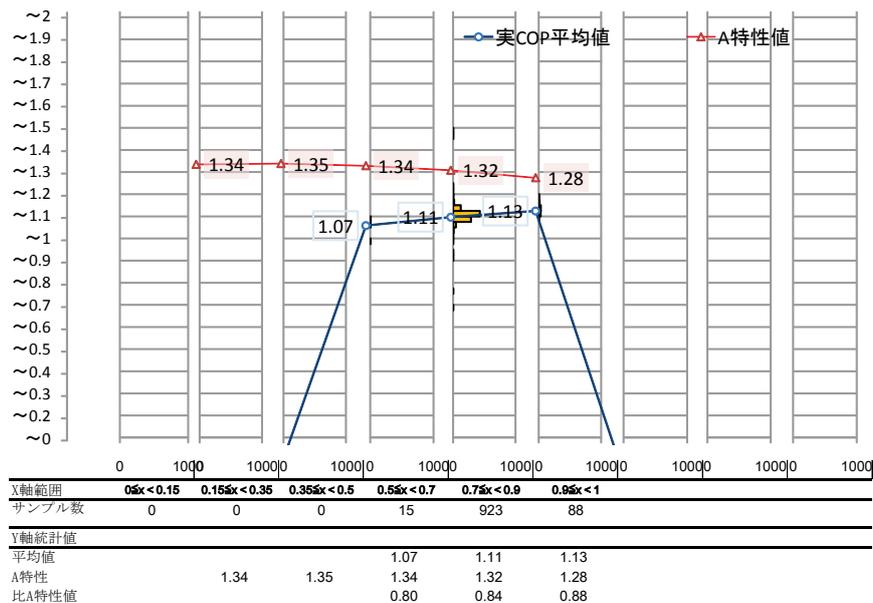
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 14-1 より、比定格 COP は 79%～87%である。
- ・ 実測 COP 平均値は負荷率の差による違いは殆ど見られない。

⑥ 病院 1B GR-1 単体 COP-負荷率 29.5℃ ≤ 冷却水温度 (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 15. COP-負荷率_29.5℃ ≤ 冷却水温度_冷温水発生機



図Ⅲ. 4. 4. 2. 15-1 COP の負荷率に対する区間平均値
(29.5℃ ≤ 冷却水温度)_GR-1

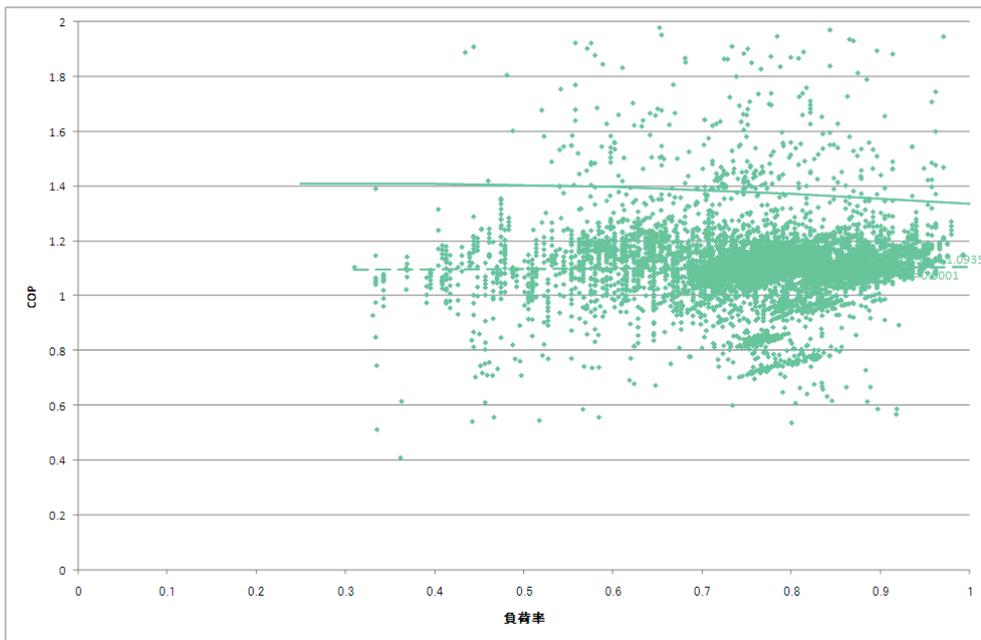
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 15-1 より、比定格 COP は 80%～88%である。
- ・ 実測 COP 平均値は負荷率の差による違いは殆ど見られない。
- ・ 実測 COP 平均値が右上がりの縞状の分布を示すのは、ガス量の計測パルスが、データの時間間隔に比べて粗いためと考えられる。

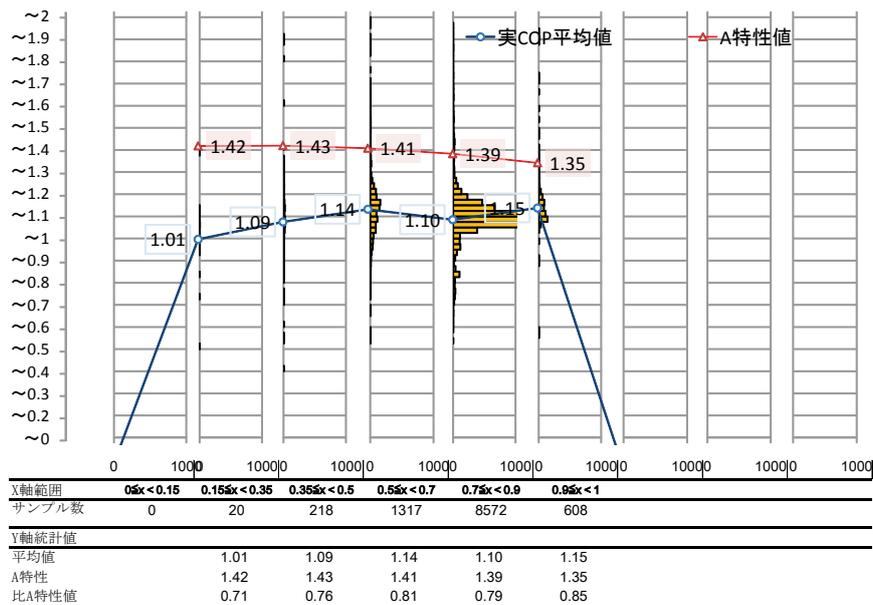
2) 冷温水発生機 GR-1_熱源システム

作成グラフから代表として冷温水発生機 GR-1 系統の冷房運転時のシステム COP について、サンプル数の最も多い冷却水温度 27℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 2. 16（作成グラフリストの 1B-141）に、暖房運転時のシステム COP について、温水出口温度 45℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 2. 17（作成グラフリストの 1B-143）に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 病院 1B GR-1 システム COP-負荷率 24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 16. COP-負荷率_24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C_GR-1

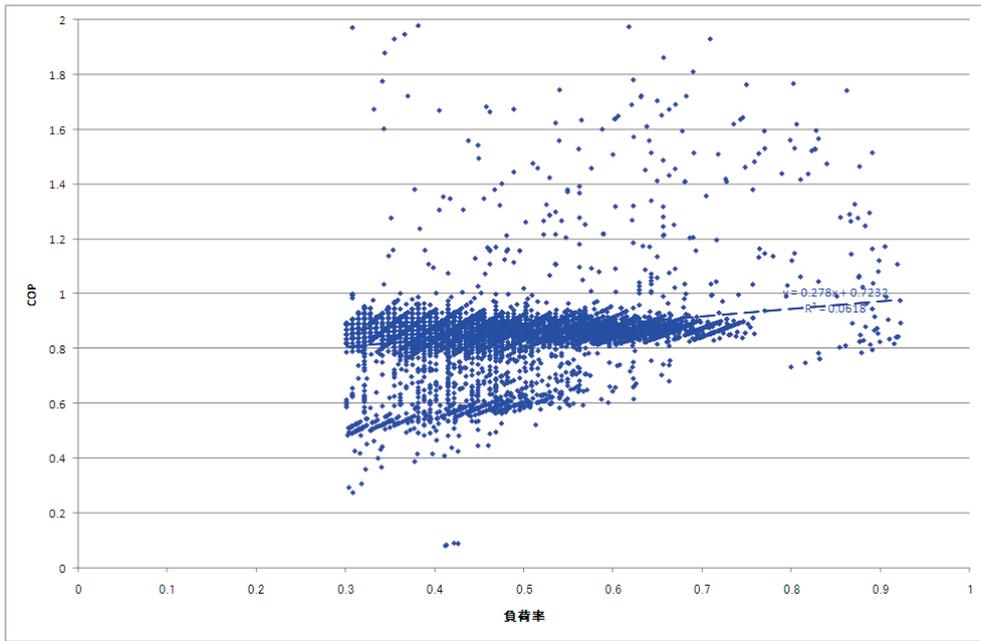


図Ⅲ. 4. 4. 2. 16-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (24.5°C ≤ 冷却水温度 < 29.5°C)_GR-1

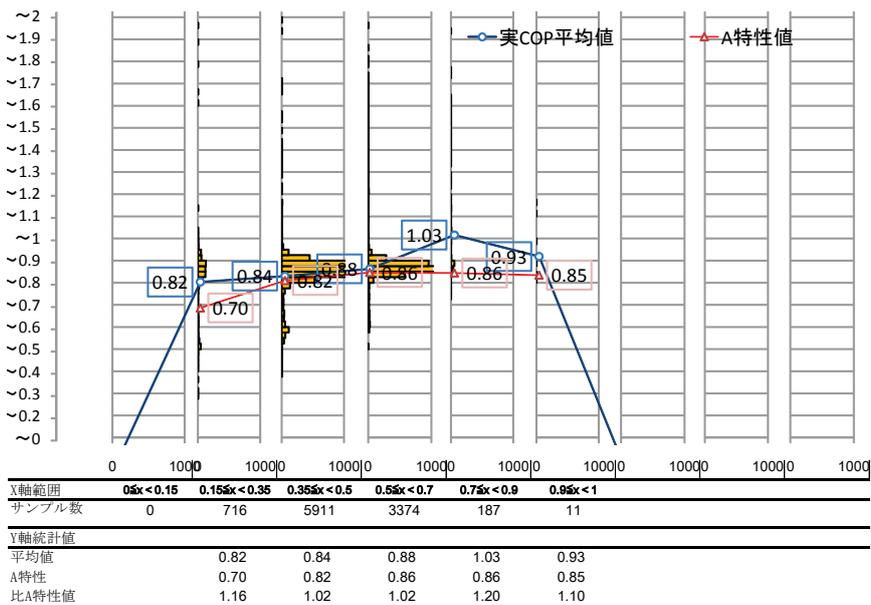
【考察】

- ・ 単体時と同様に、負荷率が下がると実 COP 平均値も下がる傾向にある。公表値とは逆の傾向を示している。
- ・ 実測システム COP の平均値は機器単体 COP に対して 0.01~0.02 小さい。低下幅が少ないのは、ポンプ類の変流量制御に加え、電力を 3.6MJ/kWh 換算しているためである。

② 病院 1B GR-1 システム COP-負荷率 温水温度<47.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 17. COP-負荷率_温水温度<47. 5℃_GR-1



図Ⅲ. 4. 4. 2. 17-1 COP の負荷率に対する区間平均値(温水温度<47. 5℃)_GR-1

【考察】

- ・ 実 COP 平均値が右上がりの縞状の分布を示すのは、ガス量の計測パルスが、データの時間間隔に比べて粗いためと考えられる。
- ・ 実測システム COP の平均値は機器単体 COP に対して 0.03~0.04 小さい。低下幅が少ないのは、ポンプ類の変流量制御に加え、電力を 3.6MJ/kWh 換算しているためである。

3) インバータチラーR-3_機器単体

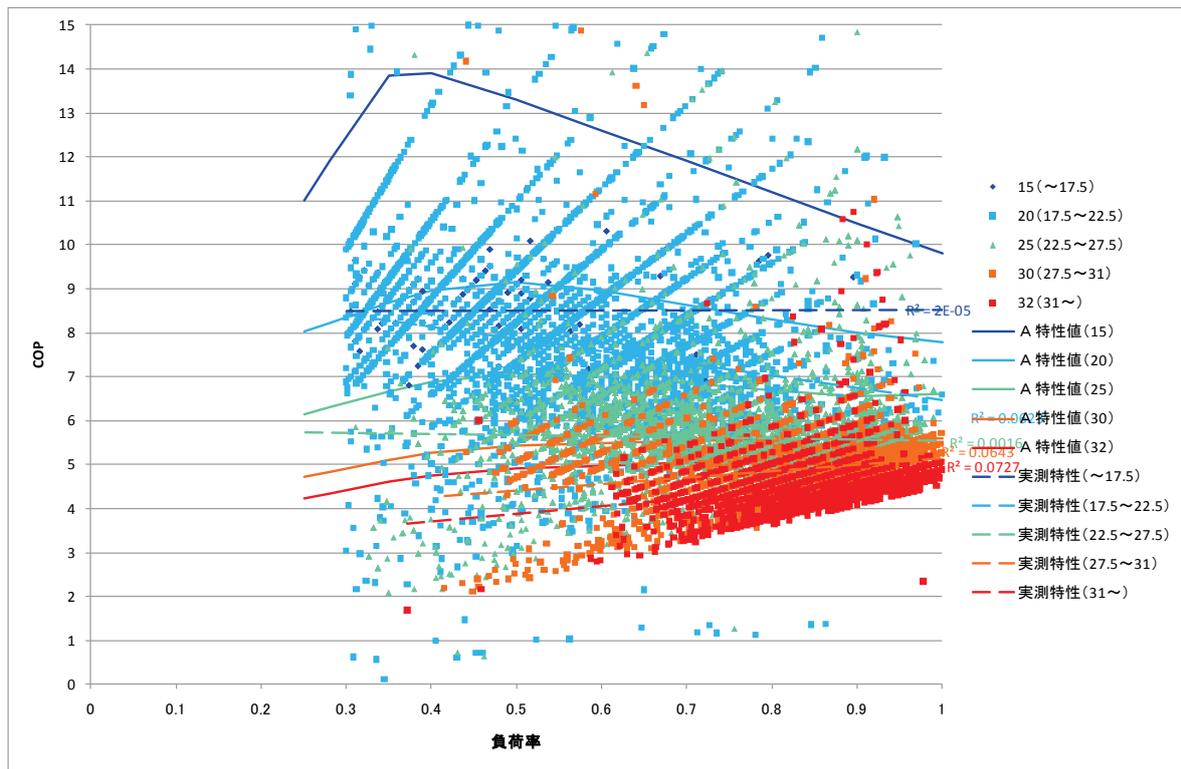
作成グラフから代表としてインバータチラーR-3の冷房運転時における、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する冷却水入口温度別のCOP散布図を、図Ⅲ.4.4.2.18～29（作成グラフリストの1B-73～1B-84）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この2つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

なお、4.2.で述べた理由により、グラフは負荷率30%以上の範囲と、負荷率30%未満の範囲に分けて作成することとした。

図Ⅲ.4.4.2.20～29（作成グラフリストの1B-75～1B-84）については、下段にCOPの負荷率に対する区間平均値（負荷率の区間設定は表Ⅲ.4.4.2.12を参照）と公表値の比較グラフを示す。ここのグラフから負荷率の各区間における比定格COP^{*}を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格COP：実測COPの区間平均値/区間中央条件時（ $85 \leq X < 95$ であれば90）の公表COPで算出

① 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%以上

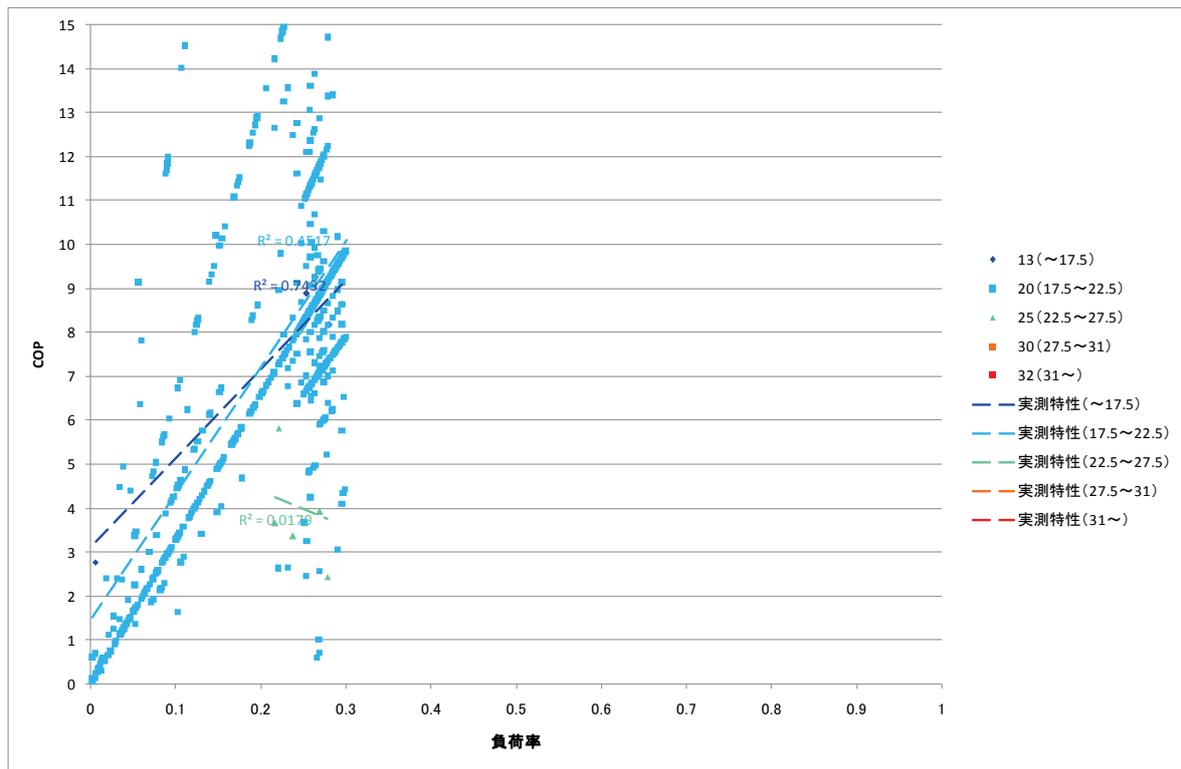


図Ⅲ.4.4.2.18. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-3

【考察】

- ・ 実測値が原点から放射線状に伸びる縞状の分布となっているのは、電力量の計測分解能に対して計測時間間隔が短すぎるためと考えられる。
- ・ 実測特性と公表値は概ね同じ傾向を示しており、冷却水入口温度が低い領域において負荷率が低くなると、COPが高くなる傾向にある。冷却水入口温度が高い領域においては、負荷率が低くなるとCOPが低くなる傾向にある。
- ・ 実測特性は、公表値に比較して低い。冷却水変流量制御を導入していることが理由の一つと考えられる。

② 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%未満

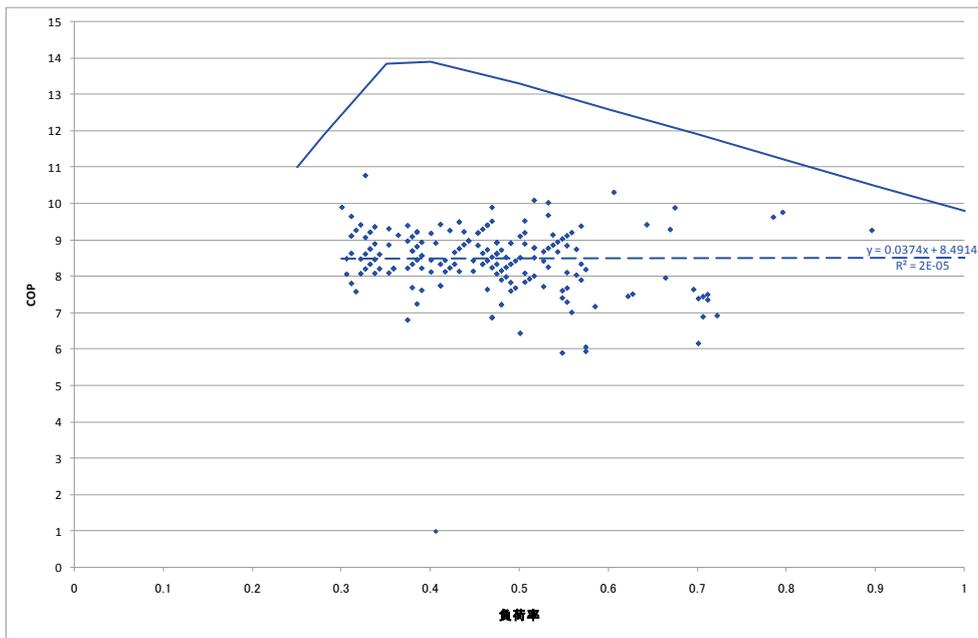


図Ⅲ. 4. 4. 2. 19. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-3

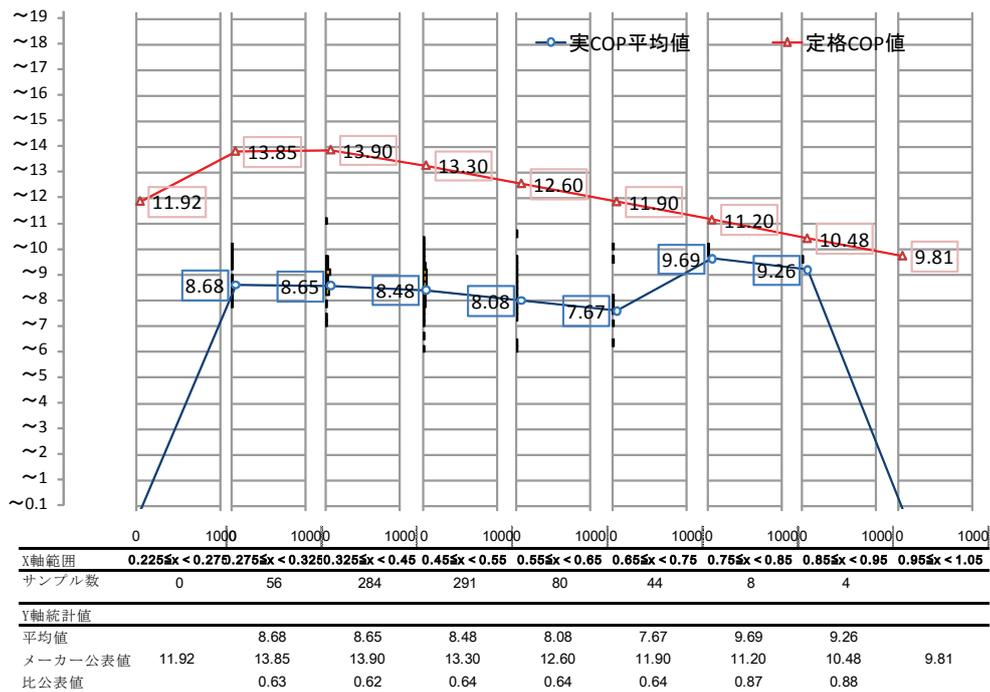
【考察】

- ・ 負荷率が低い領域では、COPは原点（負荷率=0, COP=0）を通る直線上に分布している。

③ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 冷却水温度<17.5℃（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 2. 20. COP-負荷率_冷却水温度<17. 5℃_R-3

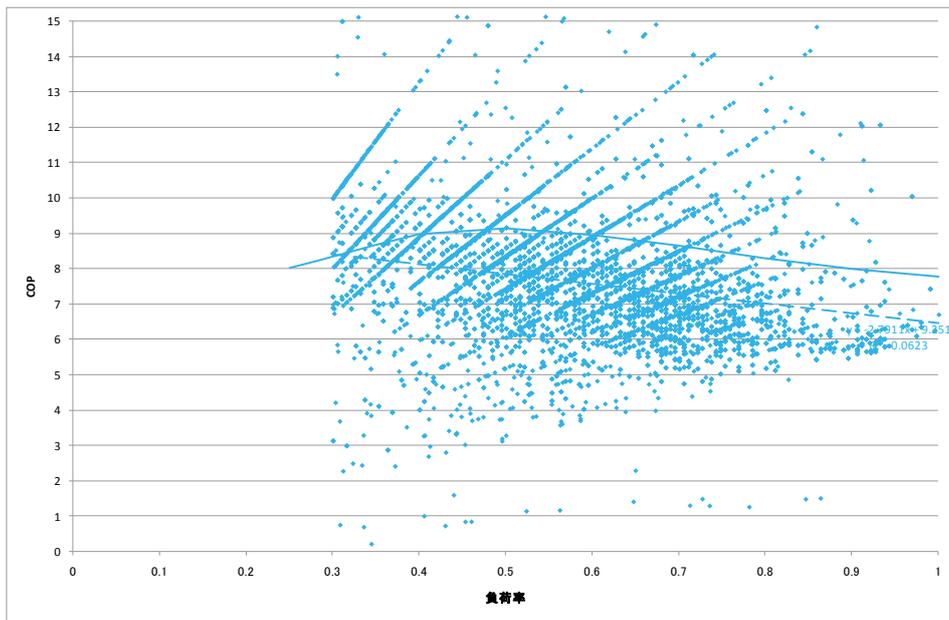


図Ⅲ. 4. 4. 2. 20-1 COP の負荷率に対する区間平均値(冷却水温度<17. 5℃)_ R-3

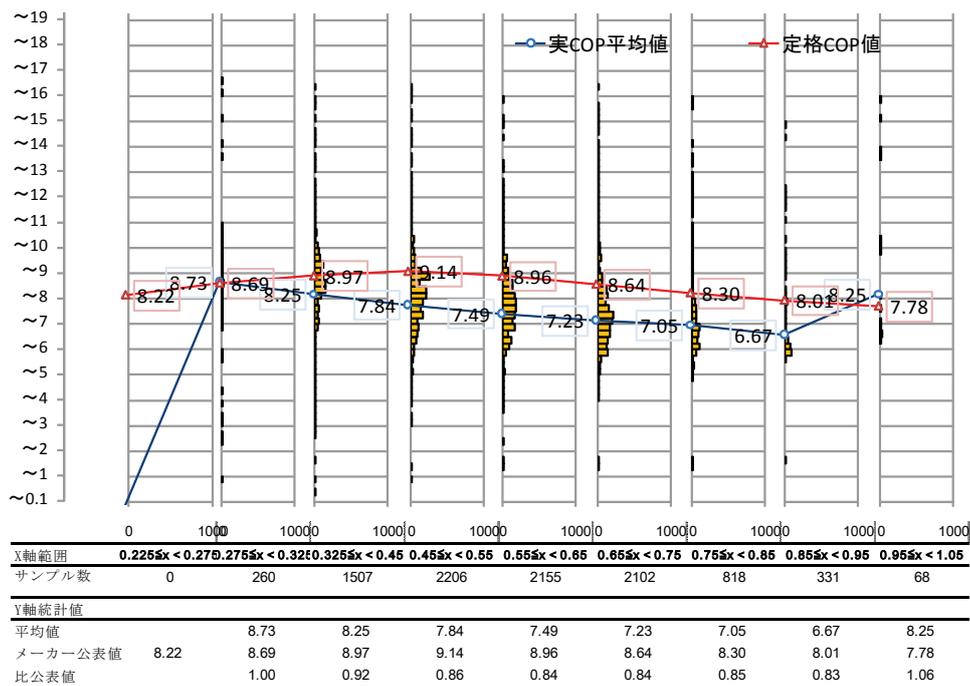
【考察】

- ・ 図Ⅲ4. 4. 2. 20-1 から、負荷率が 75%未満の領域において、実測 COP の平均値は 8.5 程度であり、公表値に対して 62%~64%と低い。
- ・ 負荷率 75%以上の領域のデータは極めて少ないものの、公表値の 87%~88%を示している。
- ・ 負荷率が 75%未満の領域では、公表値の傾向と同様に、負荷率が低くなると実 COP 平均値が高くなる傾向にある。

④ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 17.5℃≦冷却水温度<22.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 21. COP-負荷率_17.5℃≦冷却水温度<22.5℃_R-3

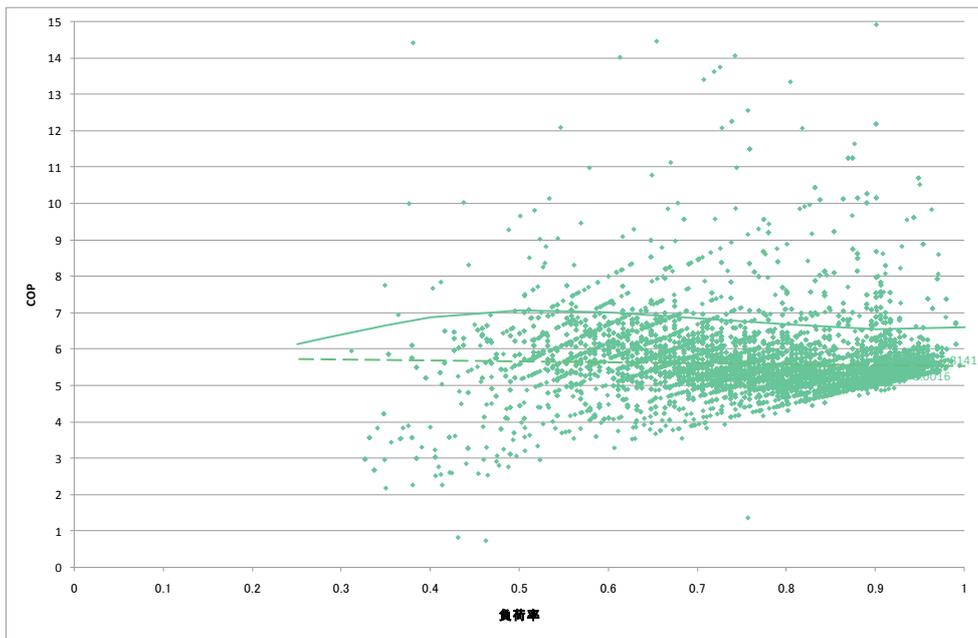


図Ⅲ. 4. 4. 2. 21-1 COPの負荷率に対する区間平均値(7.5℃≦冷却水温度<22.5℃)_R-3

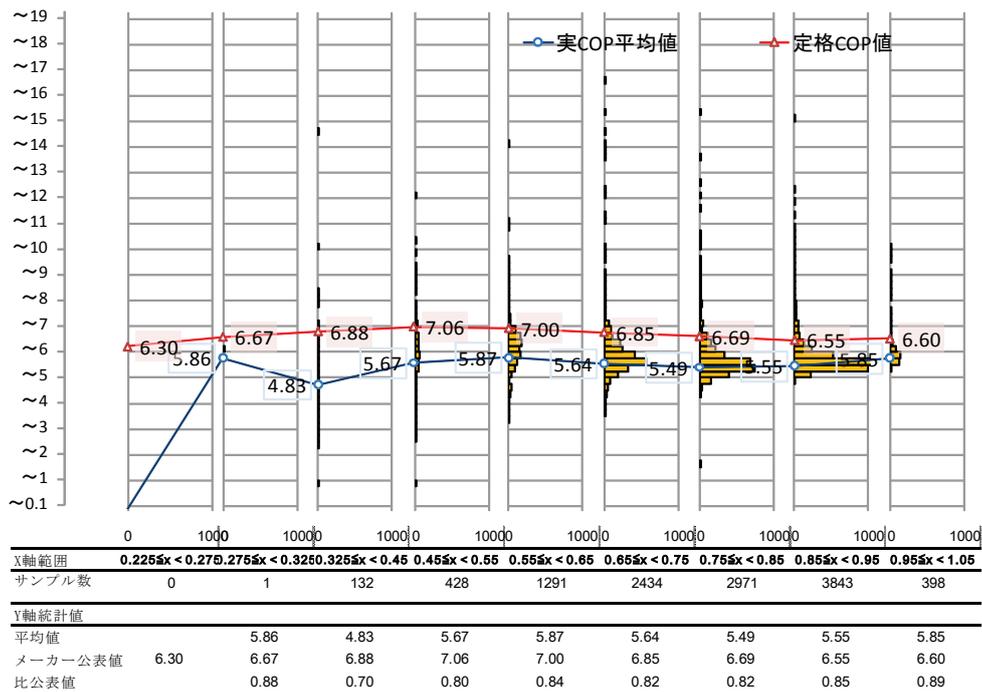
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 21-1 の定格に近い負荷率 95%以上の領域では、実測 COP の平均値が公表値を上回っているが、データ数も少なくばらつきも大きい。
- ・ 負荷率<95%の領域では、公表特性と同様に、負荷率が下がるほど実測 COP が向上する傾向が見られる。
- ・ 負荷率<95%の領域では、比定格 COP は 83%~106%であり、負荷率が下がるほど公表値との差も小さくなっている。

⑤ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 22. COP-負荷率_22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃_R-3

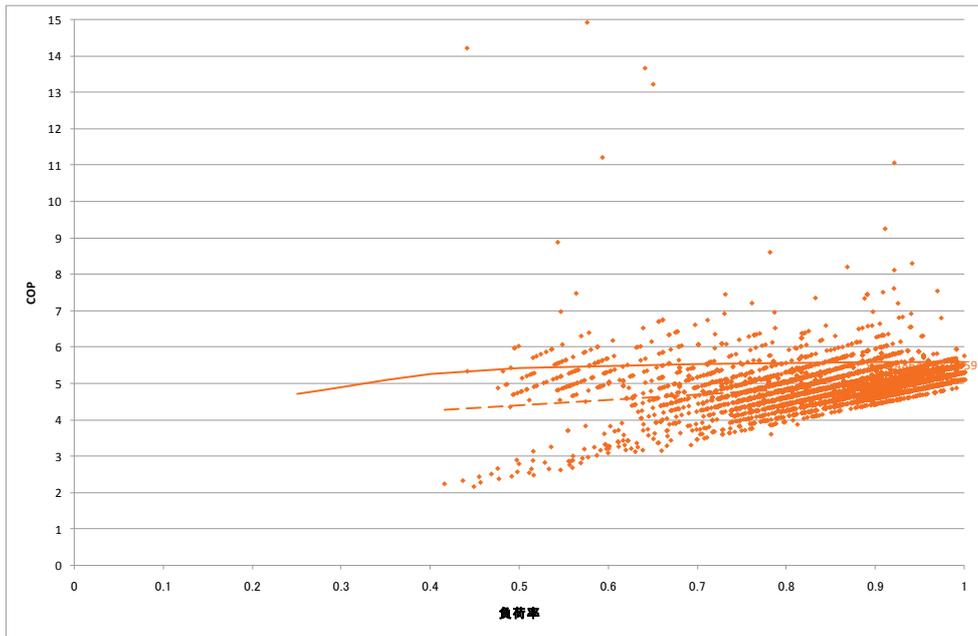


図Ⅲ. 4. 4. 2. 22-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃)_R-3

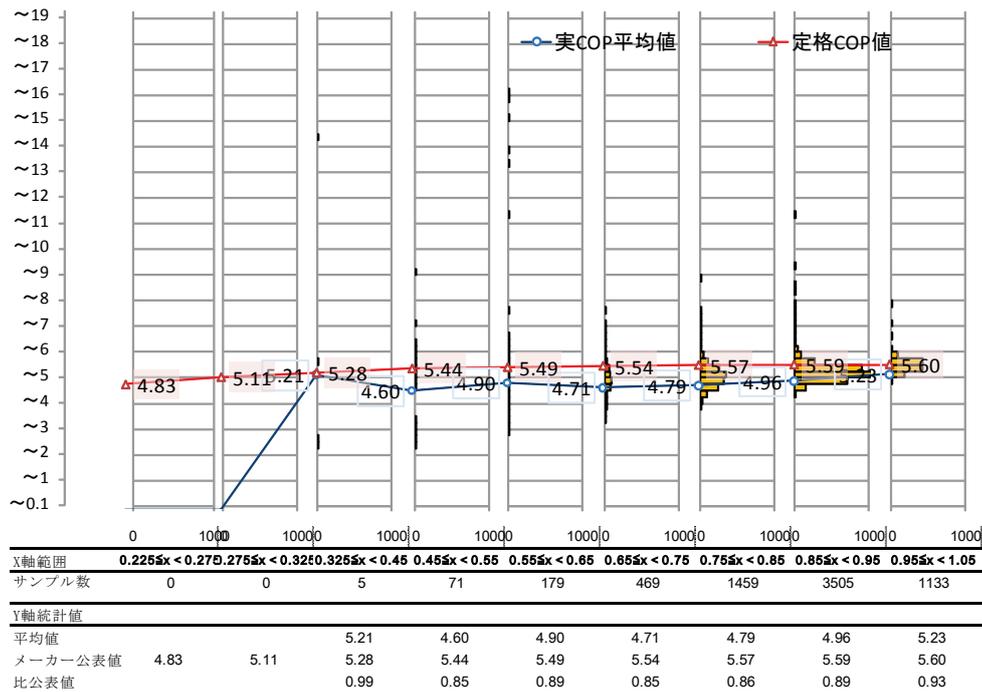
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 22-1 より、比定格 COP は概ね 80%~89%であった。
- ・ 公表値と実測 CO の P 平均値は共に、負荷率が変動してもほぼ一定となっている。

⑥ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 27.5℃≦冷却水温度<31.0℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 23. COP-負荷率_27.5℃≦冷却水温度<31.0℃_R-3

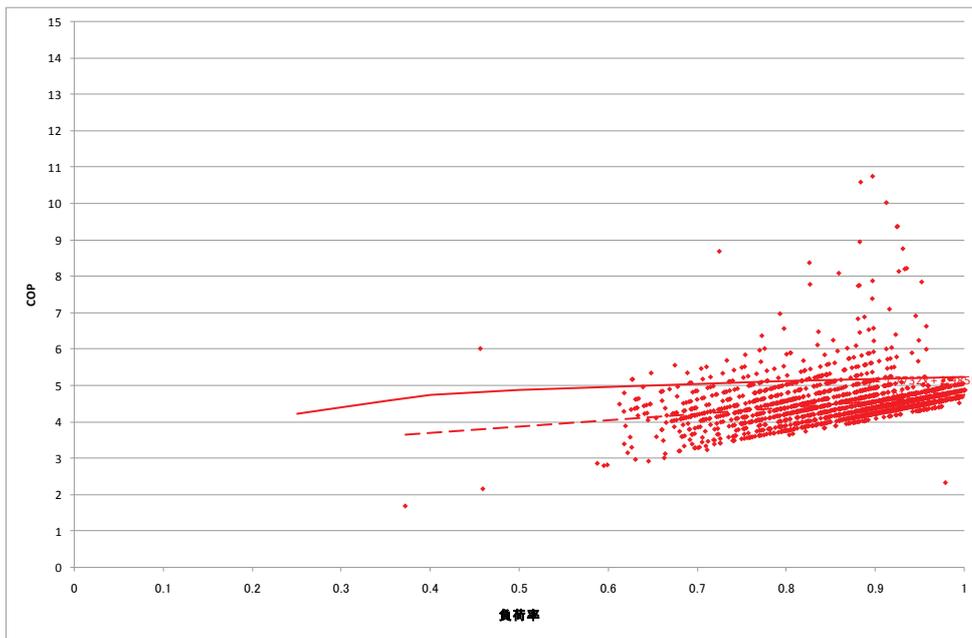


図Ⅲ. 4. 4. 2. 23-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (27.5℃≦冷却水温度<31.0℃)_R-3

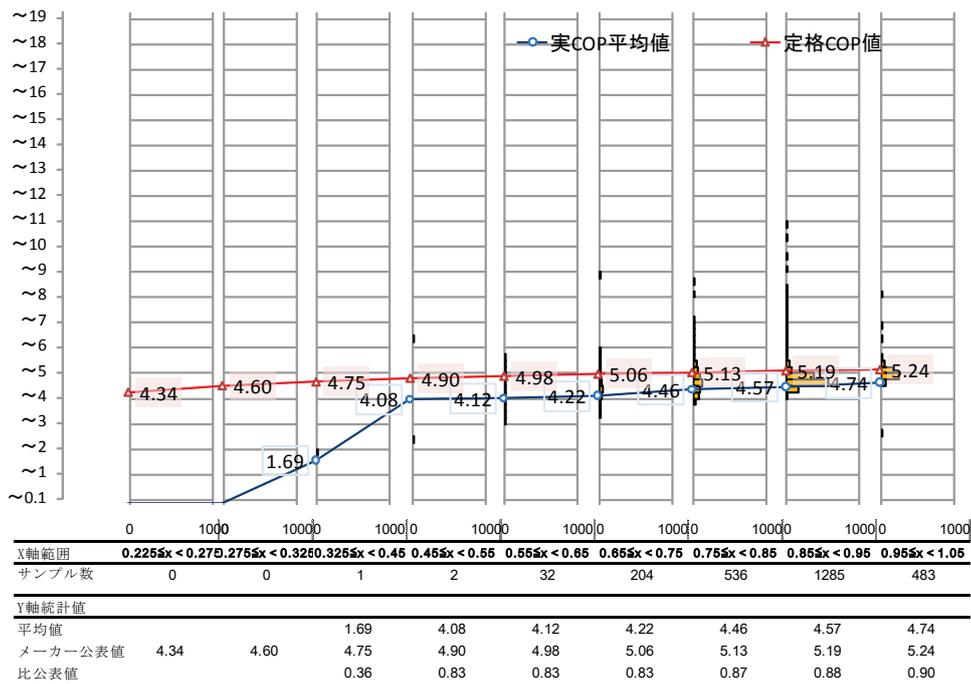
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 23-1 より、比定格 COP は 85%~99%であった。
- ・ 公表値と実測 COP の平均値は概ね同じ傾向を示している。
- ・ 負荷率 40~65%の領域において、実測 COP が 2 群に分かれているように見受けられる。容量制御上の問題に起因する可能性もあるが、現時点では原因は未解明である。

⑦ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 31.0℃≦冷却水温度（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 2. 24. COP-負荷率_31.0℃≦冷却水温度_ R-3

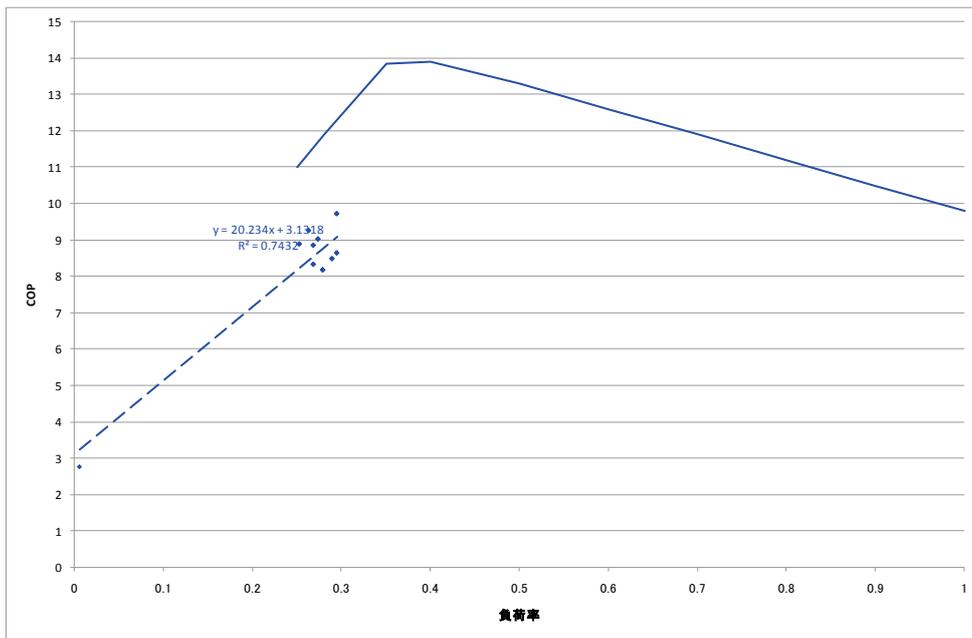


図Ⅲ. 4. 4. 2. 24-1 COP の負荷率に対する区間平均値(31.0℃≦冷却水温度)_R-3

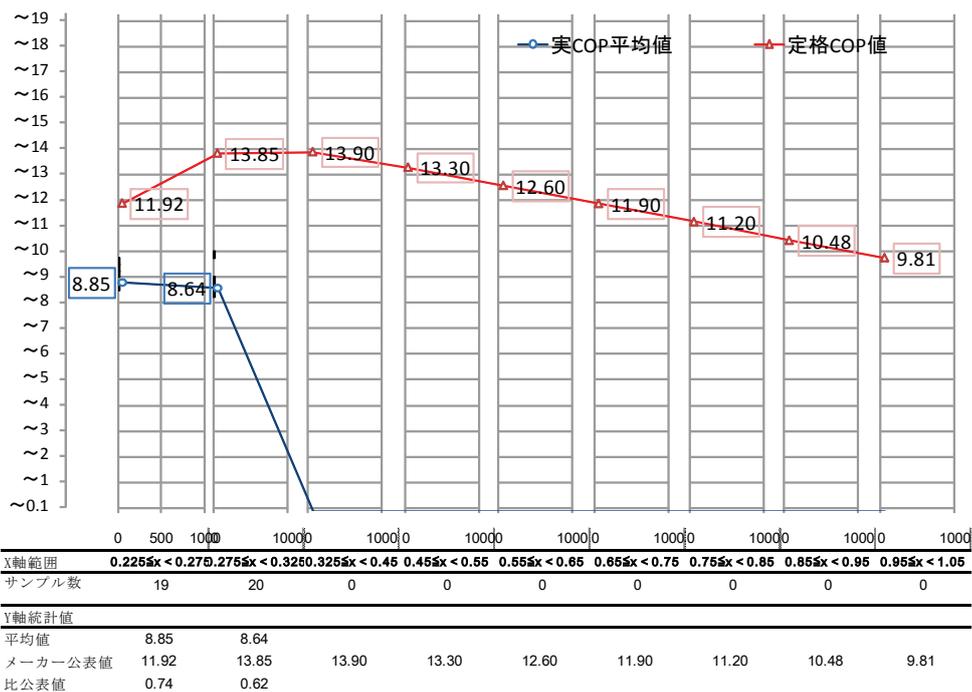
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 23-1 より、負荷率 65%以下の領域はデータ数がかなり少ないことが判る。
- ・ 負荷率 65%以上の領域では、実測 COP の平均値は公表値に対して 88%~90%であり、比較的乖離が小さい。
- ・ 公表値と実測 COP の平均値は概ね同じ傾向を示している。

⑧ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 冷却水温度 < 17.5°C (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 25. COP-負荷率_冷却水温度<17.5°C_R-3

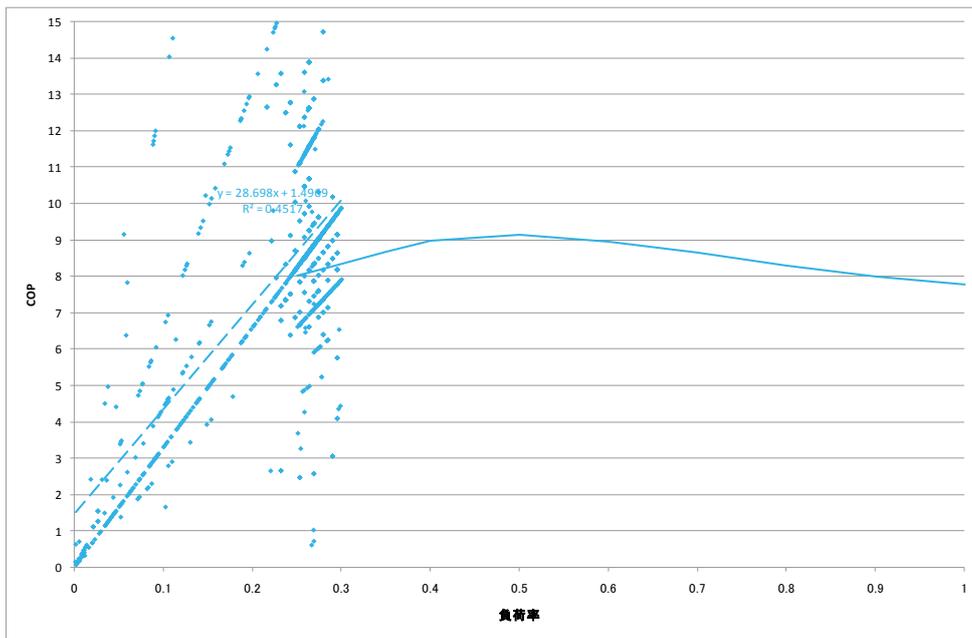


図Ⅲ. 4. 4. 2. 25-1 COP の負荷率に対する区間平均値(冷却水温度<17.5°C)_ R-3

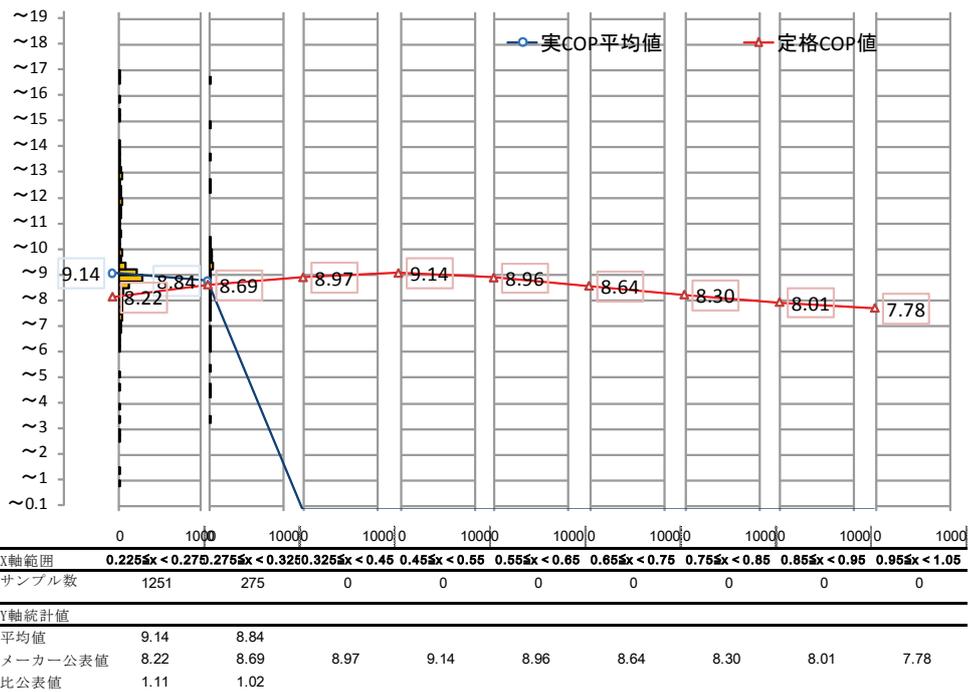
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

⑨ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 17.5℃ ≤ 冷却水温度 < 22.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 26. COP-負荷率_17.5℃ ≤ 冷却水温度 < 22.5℃_R-3

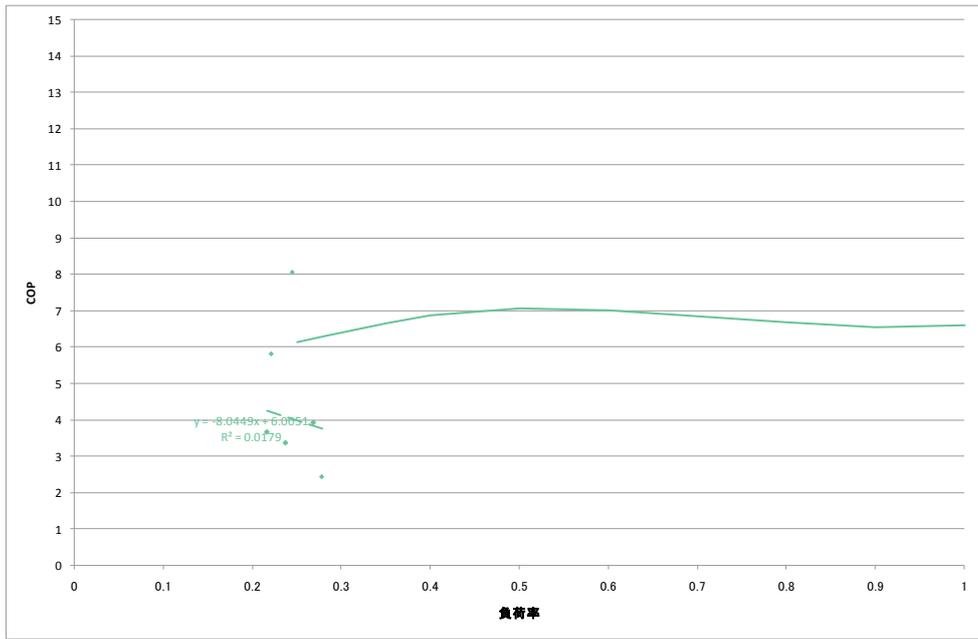


図Ⅲ. 4. 4. 2. 26-1 COPの負荷率に対する区間平均値(7.5℃ ≤ 冷却水温度 < 22.5℃)_R-3

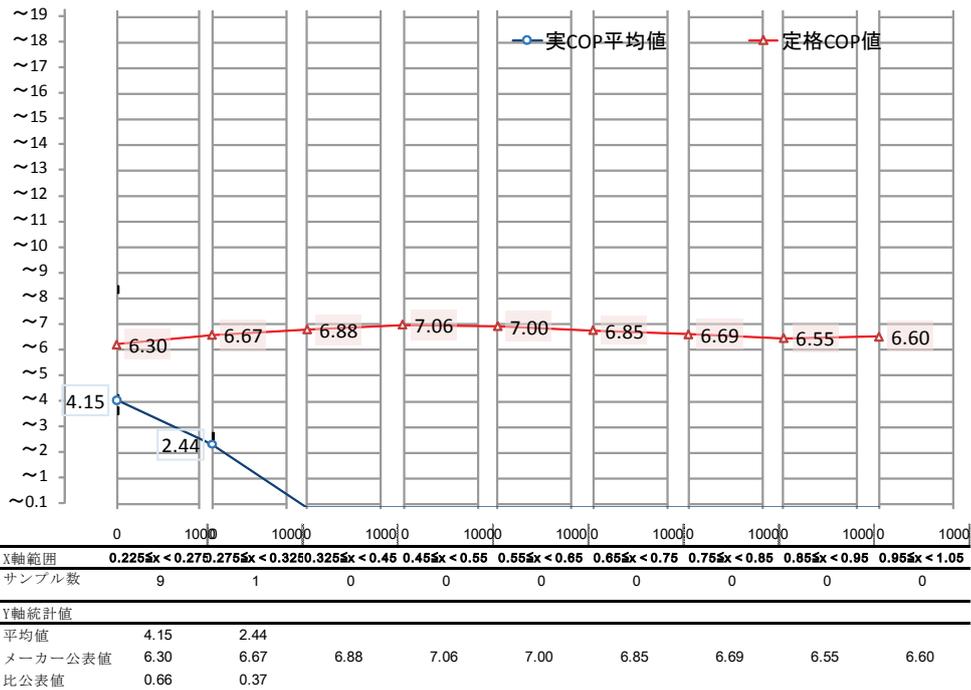
【考察】

- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 2. 26-1 より、比定格 COP は 102%～111%と高い。
- ・ 負荷率が低くなると公表値は低くなるが、実測 COP の平均値は高くなる傾向を示している。

⑩ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 27. COP-負荷率_22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃_R-3

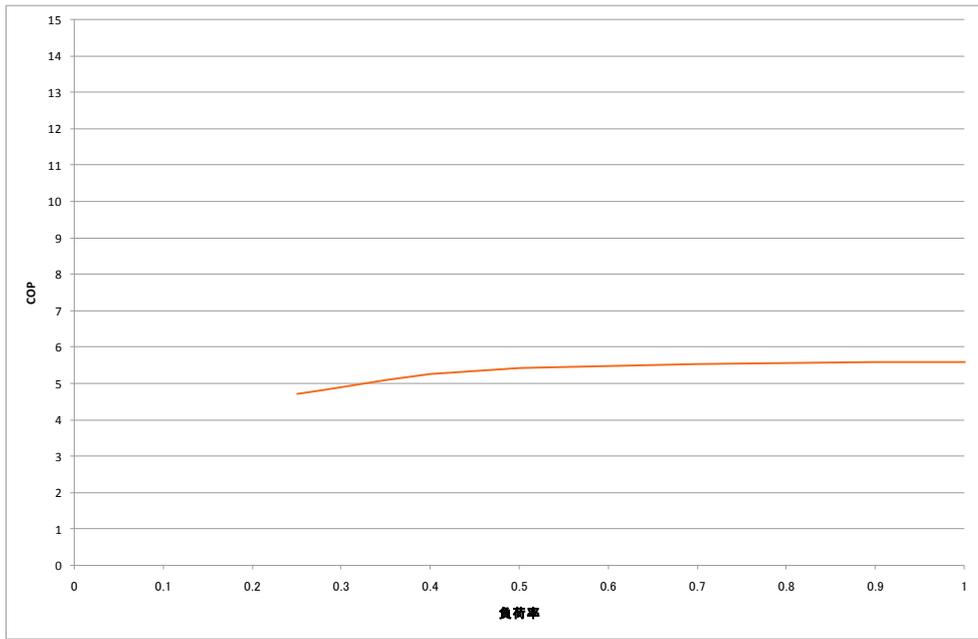


図Ⅲ. 4. 4. 2. 27-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (22.5℃ ≤ 冷却水温度 < 27.5℃)_R-3

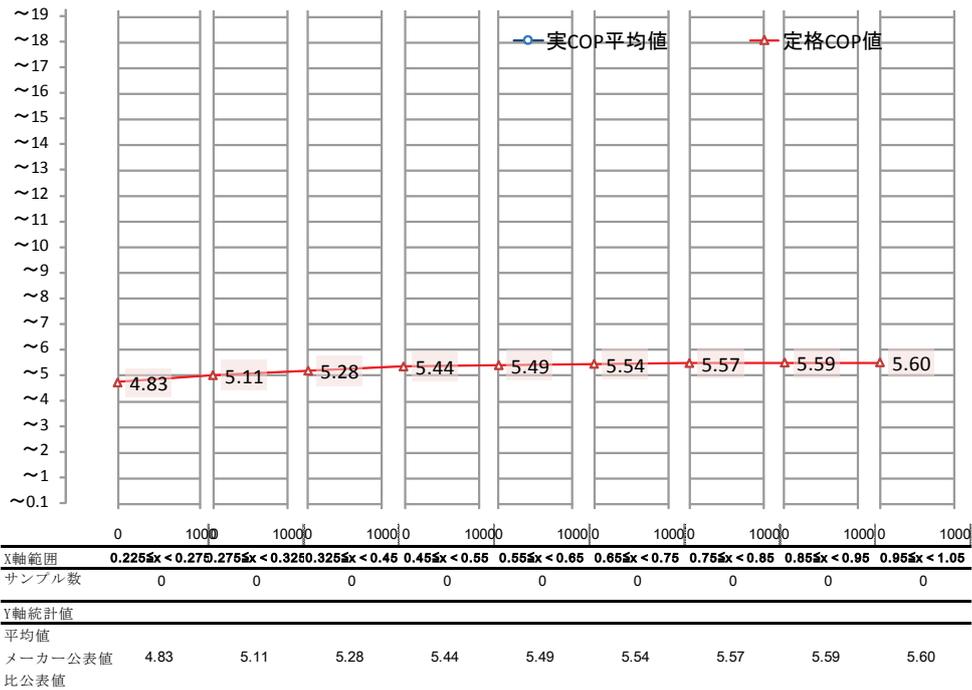
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

⑪ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 27.5℃ ≤ 冷却水温度 < 31.0℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 2. 28. COP-負荷率_27.5℃ ≤ 冷却水温度 < 31.0℃_R-3

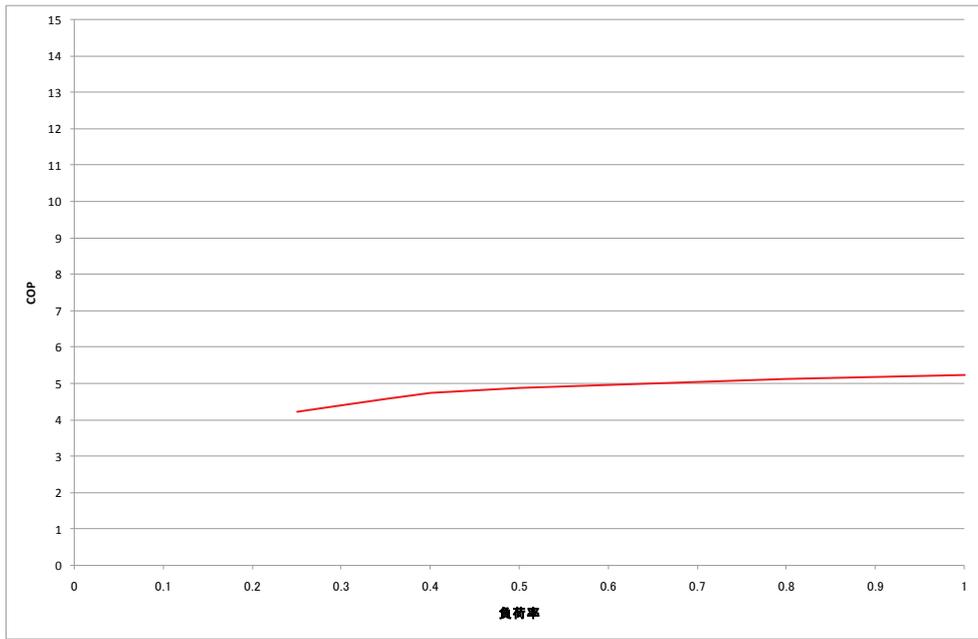


図Ⅲ. 4. 4. 2. 28-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (27.5℃ ≤ 冷却水温度 < 31.0℃)_R-3

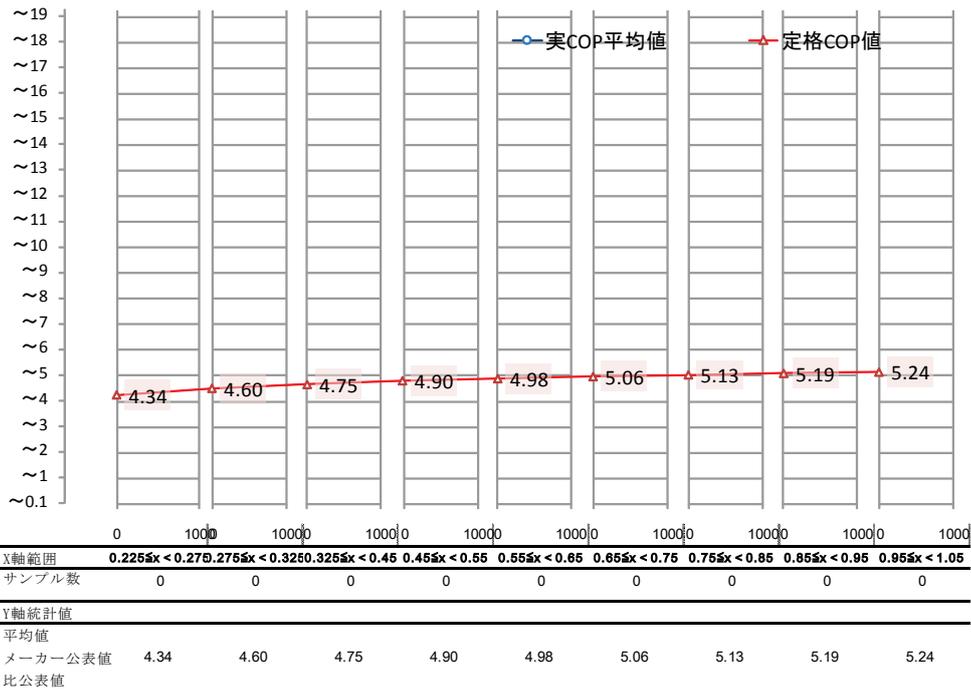
【考察】

- ・ データなし。

⑫ 病院 1B R-3 単体 COP-負荷率 31.0℃≦冷却水温度（負荷率 30%未満）



図Ⅲ. 4. 4. 2. 29. COP-負荷率_31.0℃≦冷却水温度_R-3



図Ⅲ. 4. 4. 2. 29-1 COP の負荷率に対する区間平均値(31.0℃≦冷却水温度)_R-3

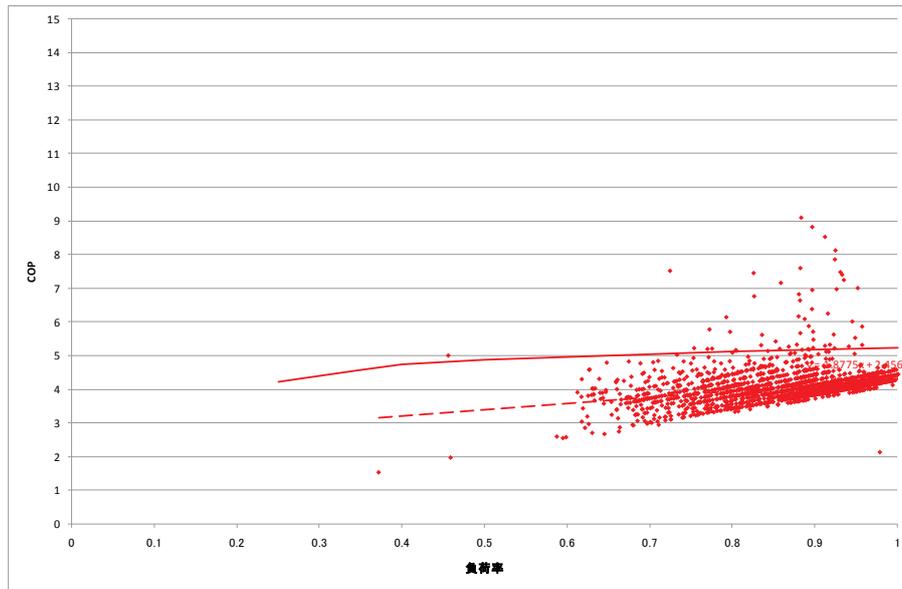
【考察】

- ・ データなし。

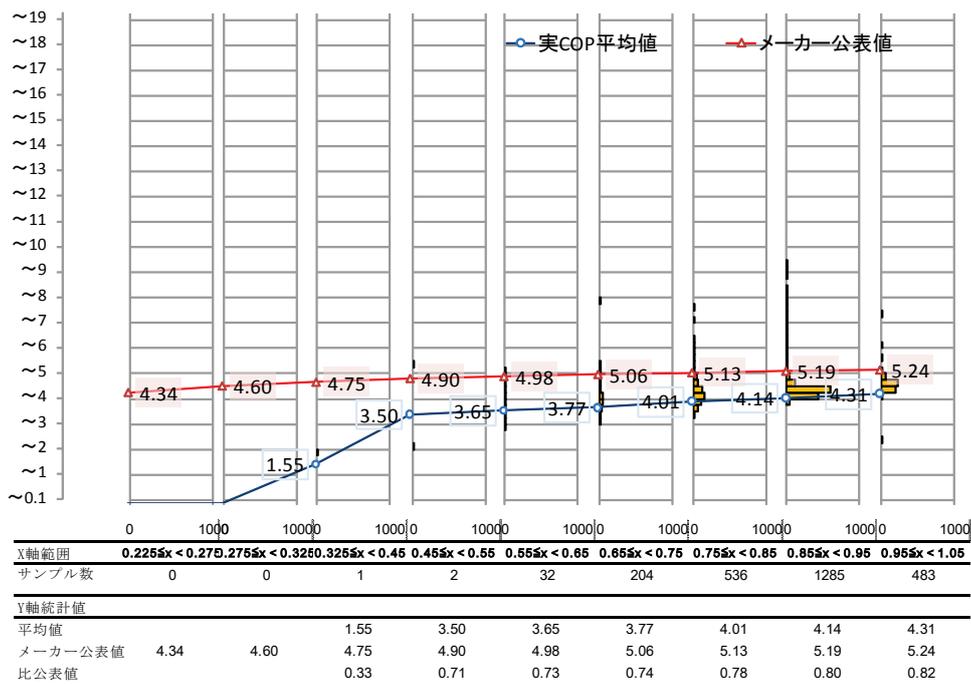
4) インバータチラーR-3_熱源システム

作成グラフから代表としてインバータチラーR-3 系統の冷房運転時のシステム COP について、機器定格点となる冷却水温度 32℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 2. 30（作成グラフリストの 1B-162）に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 病院 1B R-3 システム COP-負荷率 31.0℃≦冷却水温度（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 2. 24. COP-負荷率_31.0℃≦冷却水温度_ R-3



図Ⅲ. 4. 4. 2. 24-1 COP の負荷率に対する区間平均値(31.0℃≦冷却水温度)_R-3

【考察】

- ・ 実測値が原点から放射線状に伸びる縞状の分布となっているのは、電力量の計測分解能に対して計測時間間隔が短すぎるためと考えられる。
- ・ 公表値と実測 COP の平均値は概ね同じ傾向を示している。
- ・ 実測 COP の平均値は機器単体 COP に対して概ね 0.04 小さい。

(7) 病院 1B の考察結果のまとめ

① GR-1, 2 機器単体の評価_冷房運転時

GR-1, 2 について、冷房運転時における負荷率と冷却水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 2. 13~14 に示す。

表 III. 4. 4. 2. 13. GR-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	~18.5℃	18.5℃~24.5℃	24.5℃~29.5℃	29.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$		0.42	0.79	
$0.35 \leq x < 0.5$		0.76	0.81	
$0.5 \leq x < 0.7$		0.78	0.84	0.80
$0.7 \leq x < 0.9$		0.82	0.82	0.84
$0.9 \leq x < 1$		0.85	0.87	0.88

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表 III. 4. 4. 2. 14. GR-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	~18.5℃	18.5℃~24.5℃	24.5℃~29.5℃	29.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$			0.73	
$0.35 \leq x < 0.5$		0.73	0.82	
$0.5 \leq x < 0.7$		0.81	0.83	0.91
$0.7 \leq x < 0.9$		0.83	0.82	0.84
$0.9 \leq x < 1$			0.87	0.93

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ どの冷却水温度範囲でも、負荷率が高くなると公表値との差異が小さくなる傾向にある。
- ・ 冷却水温度が低くなると、公表値との差異が大きくなる傾向にある。
- ・ 定格点（負荷率 100%、冷却水温度 32℃）の時に公表値との差異が最も小さい。

② GR-1, 2 機器単体の評価_暖房運転時

GR-1, 2 について、暖房運転時における負荷率と温水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 2. 15~16 に示す。

表 III. 4. 4. 2. 15. GR-1 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	~47.5℃	47.5℃~52.5℃	52.5℃~57.5℃	57.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$	1.29			
$0.35 \leq x < 0.5$	1.08			
$0.5 \leq x < 0.7$	1.06			
$0.7 \leq x < 0.9$	1.23			
$0.9 \leq x < 1$	1.12			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 16. GR-2 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～57.5℃	57.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$	1.32			
$0.35 \leq x < 0.5$	1.10			
$0.5 \leq x < 0.7$	1.06			
$0.7 \leq x < 0.9$	1.31			
$0.9 \leq x < 1$	1.13			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率による差異に一定の傾向は確認できない
- ・ 比定格 COP が全体的に高く、1.0 を超える区間もある

③ R-3, 4 機器単体の評価_冷房運転時

R-3, 4 について、冷房運転時における負荷率と冷却水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表Ⅲ. 4. 4. 2. 17～18 に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 2. 17. R-3 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～31℃	31℃～
$0.225 \leq x < 0.275$					
$0.275 \leq x < 0.325$	0.63	1.00	0.88		
$0.325 \leq x < 0.45$	0.62	0.92	0.70	0.99	0.36
$0.45 \leq x < 0.55$	0.64	0.86	0.80	0.85	0.83
$0.55 \leq x < 0.65$	0.64	0.84	0.84	0.89	0.83
$0.65 \leq x < 0.75$	0.64	0.84	0.82	0.85	0.83
$0.75 \leq x < 0.85$	0.87	0.85	0.82	0.86	0.87
$0.85 \leq x < 0.95$	0.88	0.83	0.85	0.89	0.88
$0.95 \leq x < 1.05$		1.06	0.89	0.93	0.90

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 18. R-4 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～31℃	31℃～
$0.225 \leq x < 0.275$					
$0.275 \leq x < 0.325$		0.85	0.74		
$0.325 \leq x < 0.45$		0.78	0.87	0.60	
$0.45 \leq x < 0.55$		0.74	0.88	0.89	
$0.55 \leq x < 0.65$		0.75	0.87	0.96	
$0.65 \leq x < 0.75$		0.78	0.86	0.85	
$0.75 \leq x < 0.85$		0.85	0.85	0.82	0.74
$0.85 \leq x < 0.95$		0.85	0.86	0.86	0.88
$0.95 \leq x < 1.05$		0.89	0.83	0.94	

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 冷却水温度<18.5℃の範囲で公表値との差異が大きい。(R-3)
- ・ 負荷率が低くなると公表値との差異は若干大きくなる傾向である。また、冷却水温度が低くなると公表値との差異は若干大きくなる傾向である。
- ・ 機器定格（負荷率 100%、冷却水温度 32℃）近辺で、公表値との差異が最も小さい。

④ GR-1, 2 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 2. 19～22に、GR-1, 2 系統の各運転状態におけるシステム比定格 COP*の一覧を示す。

※ システム比定格 COP：実測の熱源システム COP の区間平均値／区間中央条件時（ $0.7 \leq X < 0.9$ であれば 0.8）の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 2. 19. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP

負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$		0.97	0.89	
$0.35 \leq x < 0.5$		0.97	0.93	
$0.5 \leq x < 0.7$		0.97	0.96	0.96
$0.7 \leq x < 0.9$		0.98	0.96	0.96
$0.9 \leq x < 1$		0.98	0.98	0.97

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 20. GR-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP

負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$			0.99	
$0.35 \leq x < 0.5$		0.99	0.99	
$0.5 \leq x < 0.7$		0.99	0.99	0.97
$0.7 \leq x < 0.9$		0.99	0.98	0.97
$0.9 \leq x < 1$			0.98	0.98

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 21. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP

負荷率・温水温度条件別 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～57.5℃	57.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$	0.91			
$0.35 \leq x < 0.5$	0.95			
$0.5 \leq x < 0.7$	0.97			
$0.7 \leq x < 0.9$	0.98			
$0.9 \leq x < 1$	0.98			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 22. GR-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP

負荷率・温水温度条件別 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～57.5℃	57.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.35$	0.97			
$0.35 \leq x < 0.5$	0.98			
$0.5 \leq x < 0.7$	0.98			
$0.7 \leq x < 0.9$	0.99			
$0.9 \leq x < 1$	0.99			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 冷房運転時において、冷却水変流量制御の効果で、機器単体 COP に対して 3～4%程度しか低減していない。GR-1, 2 共通。
- ・ 負荷率、冷却水温度による影響はない。
- ・ 暖房運転時は、冷却塔の運転が無いいため、冷房運転に比べて機器単体 COP に対する低減率が低い。

⑤ R-3, 4 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 2. 23～24 に、R-3, 4 の各運転状態におけるシステム比定格 COP*の一覧を示す。

※ システム比定格 COP : 実測の熱源システム COP の区間平均値 / 区間中央条件時 (0.85 ≤ X < 0.95 であれば 0.9) の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 2. 23. R-3 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～31℃	31℃～
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325	0.86	0.85	0.86		
0.325 ≤ x < 0.45	0.88	0.86	0.90	0.95	0.91
0.45 ≤ x < 0.55	0.90	0.89	0.91	0.91	0.86
0.55 ≤ x < 0.65	0.90	0.90	0.92	0.91	0.89
0.65 ≤ x < 0.75	0.91	0.91	0.92	0.90	0.89
0.75 ≤ x < 0.85	0.91	0.92	0.92	0.91	0.90
0.85 ≤ x < 0.95	0.91	0.93	0.92	0.91	0.91
0.95 ≤ x < 1.05		0.95	0.92	0.91	0.91

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 2. 24. R-4 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～31℃	31℃～
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325		0.88	0.87		
0.325 ≤ x < 0.45		0.89	0.89	0.88	
0.45 ≤ x < 0.55		0.90	0.89	0.87	
0.55 ≤ x < 0.65		0.90	0.90	0.88	
0.65 ≤ x < 0.75		0.92	0.90	0.89	
0.75 ≤ x < 0.85		0.92	0.91	0.91	0.92
0.85 ≤ x < 0.95		0.92	0.92	0.91	0.91
0.95 ≤ x < 1.05		0.94	0.92	0.91	

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率が45%以下且つ冷却水温度が24.5℃以下の範囲では機器単体に対する低減率が大きい。
- ・ その他の範囲では、概ね9%程度の低減となっており、負荷率、冷却水温度の影響は強くない結果となっている。

4.4.3. 事務所 1C

(1) 建物概要

- ① 建物名称 事務所 1C
- ② 所在地 東京都品川区
- ③ 竣工年月 1989 年（熱源機器は 2002 年に更新）
- ④ 建物用途 事務所（自社ビル）
- ⑤ 建物規模 地上 6 階地下 2 階
- ⑥ 延床面積 約 6,400 m²



図Ⅲ.4.4.3.1. 建物外観

(2) 設備概要

①熱源廻り機器概要

事務所 1C は、ガス炊き吸収式冷温水機（GR-1）を用いたセントラル空調を行っている。吸収式冷温水機は 2002 年に更新した。



図Ⅲ.4.4.3.2. 事務所 1C 熱源機設置状況

表Ⅲ.4.4.3.1. 事務所 1C_GR-1 機器表

機器仕様

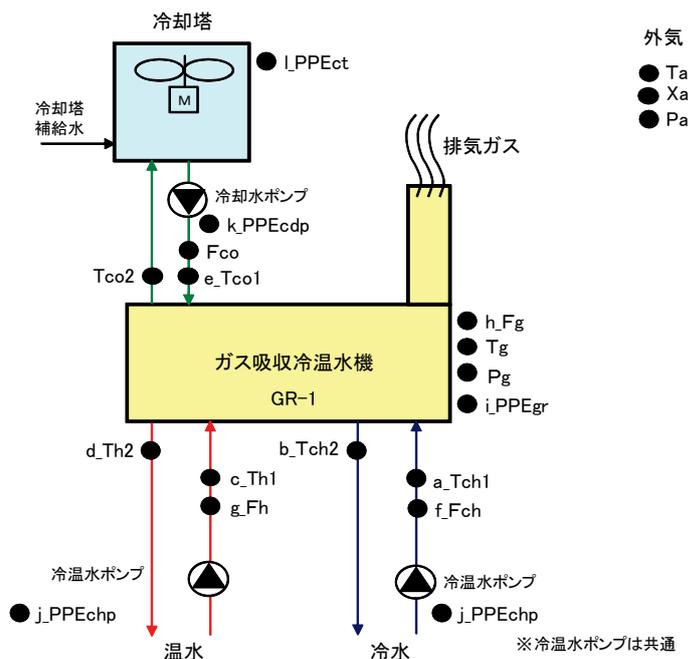
形式		HAU-BGN12OEXO		
冷房時	冷房能力	422kW (120RT)		
	冷房COP	1.32 (高位発熱量基準)		
	燃料消費量	25.5m ³ /h (13A)		
	電力消費量	3.9kW		
	冷水	温度	12°C→7°C	
		流量	72.6m ³ /h	
圧力損失		70kPa		
接続口径		100A		
冷却水	温度	32°C→37°C		
	流量	120m ³ /h		
	圧力損失	74kPa		
	接続口径	125A		
暖房時	暖房能力	338kW		
	暖房効率	0.87 (高位発熱量基準)		
	燃料消費量	30.8m ³ /h (13A)		
	電力消費量	3.9kW		
	温水	温度	51°C→55°C	
		流量	72.6m ³ /h	
圧力損失		70kPa		
接続口径		100A		
本体寸法		L3,353mm × W1,955mm × H2,419mm		
運転重量		6,500kg		

補機動力

補機	定格消費電力	実測消費電力	冷房時	暖房時
吸収式本体	3.9kW	—	○	○
冷温水ポンプ	15kW	12.6kWh	○	○
冷却水ポンプ	15kW	—	○	
冷却塔	1.8kW	—	○	

※冷温水ポンプの実測値は2009年12月の値。

その他については未計測のため、本調査では定格値を用いる



図Ⅲ.4.4.3.3. 事務所 1C 熱源廻り概要図

(3) 計測概要

①計測ポイント

本調査で計測を実施するポイントのリストを表Ⅲ.4.4.3.2に示す。

表Ⅲ.4.4.3.2. 事務所10 計測ポイント一覧

計測対象			計測ポイント	記号
ガス消費量	ガス流量	m ³	F g	h
	ガス温度	°C	T g	
	ガス圧力	kPa	P g	
温度	冷水入口温度	°C	T ch1	a
	冷水出口温度	°C	T ch2	b
	温水入口温度	°C	T h1	c
	温水出口温度	°C	T h2	d
	冷却水入口温度	°C	T co1	e
	冷却水出口温度	°C	T co2	
流量	冷水流量	m ³	F ch	f
	温水流量	m ³	F h	g
	冷却水流量	m ³	F co	
消費電力量	本体補機	kWh	PPEgr	i
	冷温水ポンプ	kWh	PPEchp	j
	冷却水ポンプ	KWh	PPEcdp	k
	冷却塔	kWh	PPEct	l
温度	外気乾球温度	°C	T a	
湿度	外気相対湿度	%RH	X a	
圧力	大気圧力	kPa	P a	

(4) 作成グラフリスト

表Ⅲ. 4. 4. 3. 3. 事務所 1C 作成グラフリスト_機器単体

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1C - 1		吸収式冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
1C - 2				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
1C - 3				(負荷率30%以上)					
1C - 4				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 18.5℃	
1C - 5				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	18.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 24.5℃	
1C - 6						COP	負荷率	24.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 29.5℃	
1C - 7				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	29.5℃ ≤ 冷却水温度範囲	
1C - 8				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	冷却水温度範囲 < 18.5℃	
1C - 9						COP	負荷率	18.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 24.5℃	
1C - 10				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	24.5℃ ≤ 冷却水温度範囲 < 29.5℃	
1C - 11				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	29.5℃ ≤ 冷却水温度範囲	
1C - 12				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
1C - 13				(負荷率30%以上)					
1C - 14				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
1C - 15				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1C - 16						COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1C - 17				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
1C - 18				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1C - 19						COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1C - 20				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
1C - 21				(負荷率30%以上)					
1C - 22				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
1C - 23				(負荷率30%未満)					
1C - 24				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 47.5℃	
1C - 25				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 52.5℃	
1C - 26						COP	負荷率	52.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 57.5℃	
1C - 27				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	57.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1C - 28				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	温水温度範囲 < 47.5℃	
1C - 29						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 52.5℃	
1C - 30				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	52.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 57.5℃	
1C - 31				(負荷率30%以上)		COP	冷却水温度	57.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1C - 32				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	冷却水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1C - 33				(負荷率30%未満)					
1C - 34				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
1C - 35				(負荷率30%以上)					
1C - 36				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	70 ≤ 負荷率	
1C - 37				(負荷率30%以上)					
1C - 38				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	冷水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1C - 39				(負荷率30%未満)					
1C - 40				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	温水温度 負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%以上)					
				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	温水温度 負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)					
				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%	
				(負荷率30%以上)					
				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	70 ≤ 負荷率	

表Ⅲ.4.4.3.4. 事務所1C 作成グラフリスト_熱源システム

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1C - 41		吸収式冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 δ - δ)	
				(負荷率30%以上)					
1C - 42				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1C - 43				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1C - 44						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1C - 45						COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1C - 46				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 δ - δ)	
				(負荷率30%以上)					
1C - 47				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1C - 48				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1C - 49						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1C - 50						COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	

(5) グラフデータの参照元と計算式

グラフ作成に用いたデータの参照元と計算根拠を表Ⅲ. 4. 4. 3. 5～6 に示す。

① 機器単体の評価

表Ⅲ. 4. 4. 3. 5. 事務所 1C グラフデータの参照元と計算式_機器単体

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 3. 2に対応)	計算根拠	備考	
吸収式 冷温水発生機	冷房COP	冷房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数*1,000/3,600)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照		
	暖房COP	暖房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数*1,000/3,600)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照		
	冷水入口温度	℃ a			
	冷水出口温度	℃ b			
	温水入口温度	℃ c			
	温水出口温度	℃ d			
	冷却水温度	℃ e			
	冷房生産熱量	kW	(a-b) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	水 比重 1,000 kg/m ³ 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	(b-a) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	同上	
	ガス消費量	m ³ /#	h / (15min/60min)	# = 15min	
負荷率		生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 422kW 暖房 338kW		

② 熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 3. 6. 事務所 1C グラフデータの参照元と計算式_熱源システム

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 3. 2に対応)	計算根拠	備考	
吸収式 冷温水発生機	冷房COP	冷房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数* 1,000/3,600+周辺機器消費電力量)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照		
	暖房COP	暖房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数* 1,000/3,600+周辺機器消費電力量)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照		
	冷水入口温度	℃ a			
	冷水出口温度	℃ b			
	温水入口温度	℃ c			
	温水出口温度	℃ d			
	冷却水温度	℃ e			
	冷房生産熱量	kW	(a-b) × f × 1,000 × 4.18605/3,600	水 比重 1,000 kg/m ³ 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW	(b-a) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	同上	
	ガス消費量	m ³ /#	h / (15min/60min)	# = 15min	
負荷率		生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 422kW 暖房 338kW		
周辺機器	消費電力量	kW 消費電力量 (本体補機+冷温水ポンプ+冷却水ポンプ+冷却塔)			
本体補機	消費電力量	kW i = 3.8	未計測のため定格値を用いる	ペナ、 抽気ポンプ	
冷温水ポンプ	消費電力量	kW j = 12.6	定流量のため実測値を用いる		
冷却水ポンプ	消費電力量	kW k = 15	未計測のため定格値を用いる		
冷却塔	消費電力量	kW l = 1.8	未計測のため定格値を用いる		

(6) 作成グラフの分析

1) 冷温水発生機 GR-1_機器単体

作成グラフから代表として冷温水発生機 GR-1 の冷房運転時における、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する冷却水入口温度別の COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 3. 4～13（作成グラフリストの 1C-1～1C-10）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A 特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

なお、4. 2. で述べた理由により、グラフは負荷率 30%以上の範囲と、負荷率 30%未満の範囲に分けて作成することとした。

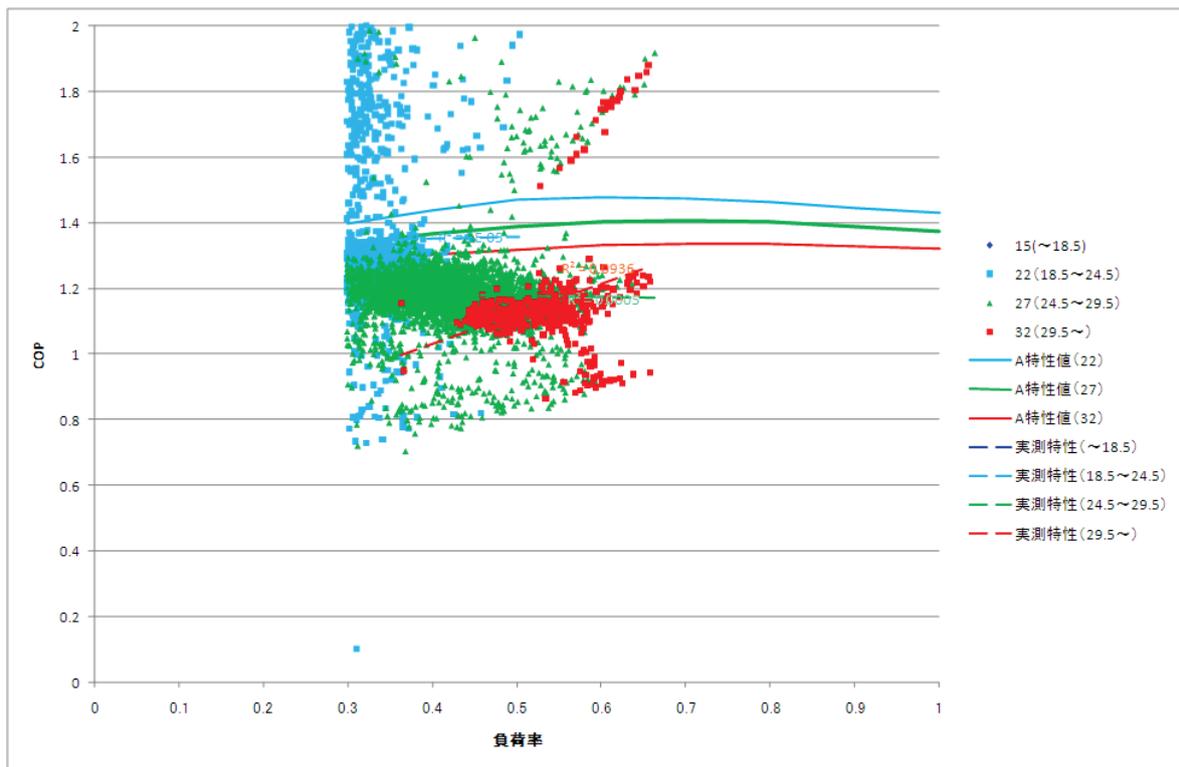
図Ⅲ. 4. 4. 3. 6～13（作成グラフリストの 1C-3～1C-10）については、下段に COP の負荷率に対する区間平均値（負荷率の区間設定は表Ⅲ. 4. 4. 3. 7 を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフから負荷率の各区間における比定格 COP[※]を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格 COP : 実測 COP の区間平均値 / 区間中央条件時（ $85 \leq X < 95$ であれば 90）の公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 3. 7. 事務所 1C 区間平均比較グラフの負荷率区間設定

負荷率		備考
対象負荷率 (%)	実測値データ範囲 (%)	
10	$0 \leq X < 15$	
20	$15 \leq X < 25$	
30	$25 \leq X < 35$	
40	$35 \leq X < 45$	
50	$45 \leq X < 55$	
60	$55 \leq X < 65$	
70	$65 \leq X < 75$	
80	$75 \leq X < 85$	
90	$85 \leq X < 95$	

① 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%以上

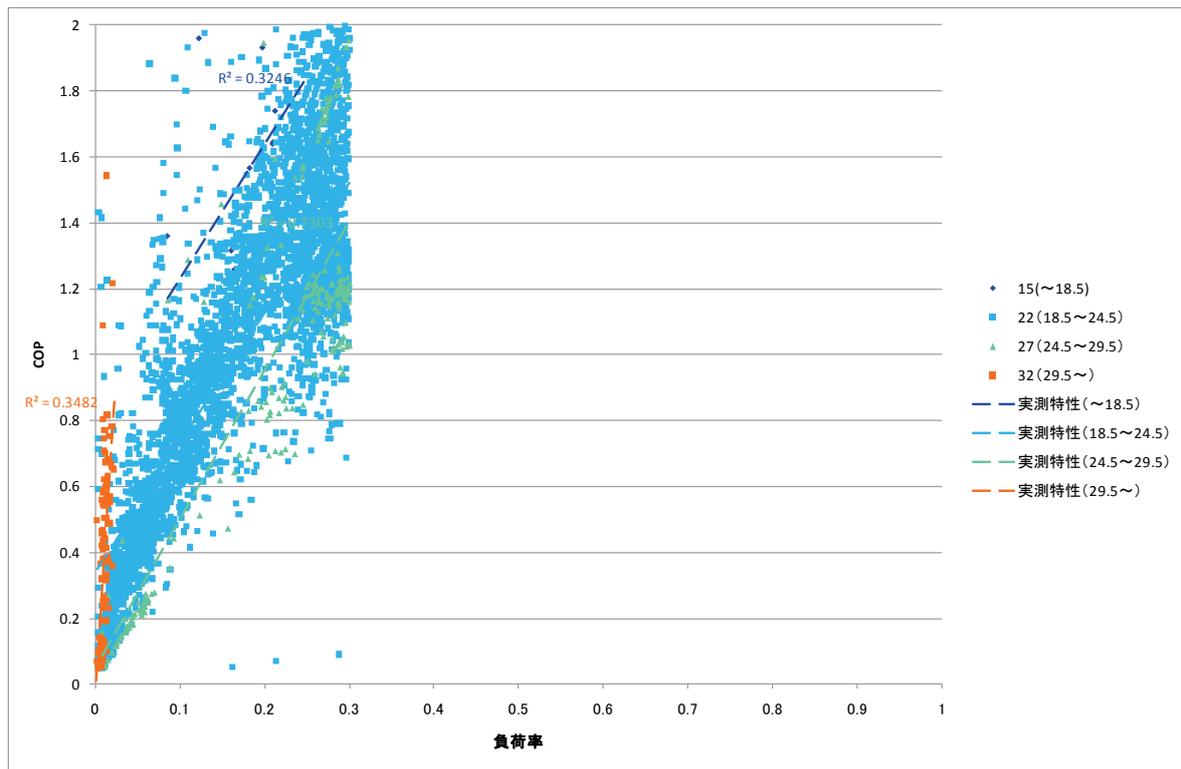


図Ⅲ.4.4.3.4. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

【考察】

- ・ 冷却水温度が高くなるにつれて効率が低くなる傾向は公表特性の通りであるが、24.5℃～29.5℃の範囲と 29.5℃～の範囲の比較では、公表値ほど効率の差は大きくない。
- ・ 負荷率と冷却水温度は比例傾向にある。
- ・ 負荷率 30～35%の範囲でプロットにばらつきが見られる。35%以下の範囲で ON-OFF 運転に切替る機種と想定できる。

② 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%未満

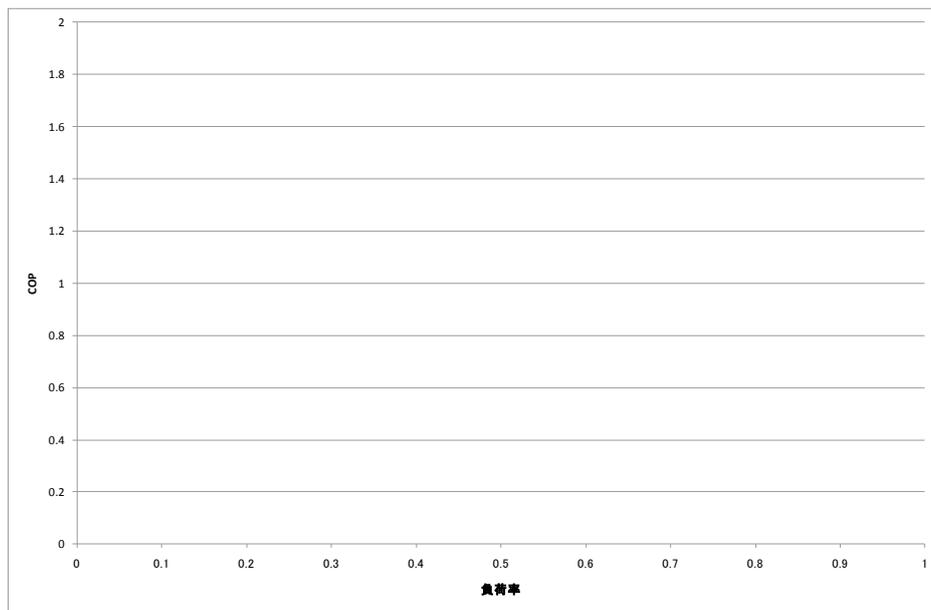


図Ⅲ.4.4.3.5. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

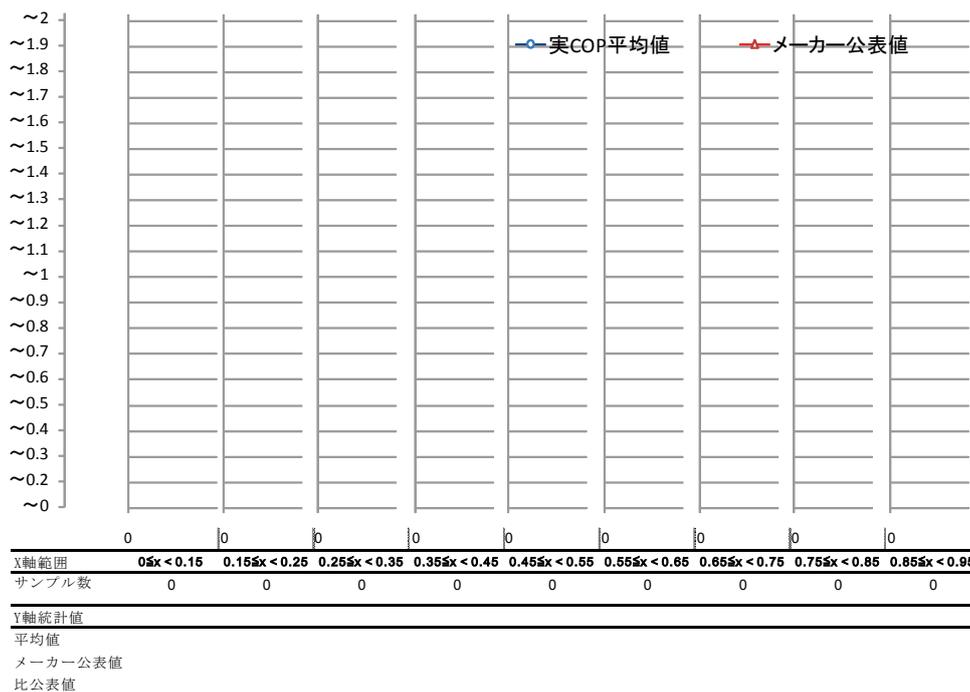
【考察】

- ON-OFF 運転制御のため、データに大きなばらつきがある。
- COP が比較的高い値にプロットが見られるが、これは燃料の消費が無い状態で、機器の熱容量によって冷却運転が行われた状況のデータと考えられる。
- 全体的には 0 点に収束しているように見える。

③ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度 < 18.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 6. COP-負荷率_冷却水温度 < 18. 5°C_GR-1

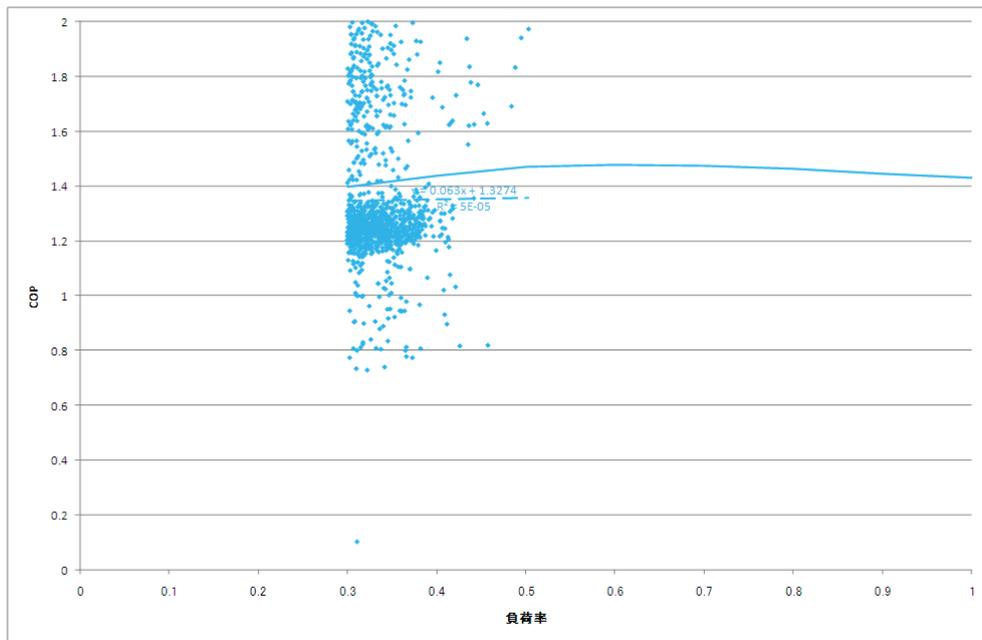


図Ⅲ. 4. 4. 3. 6-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (冷却水温度 < 18. 5°C)_GR-1

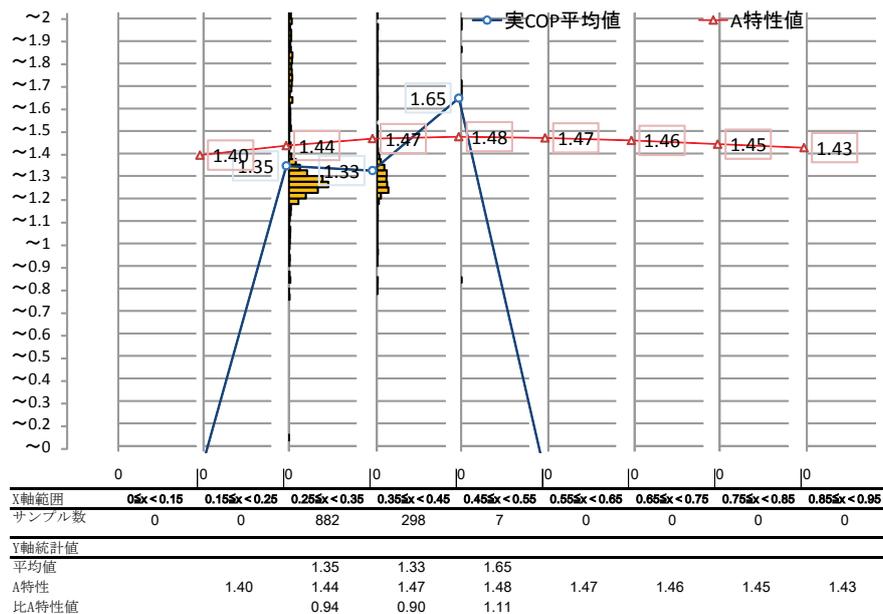
【考察】

- ・ データなし。

④ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ.4.4.3.7. COP-負荷率_18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃_GR-1

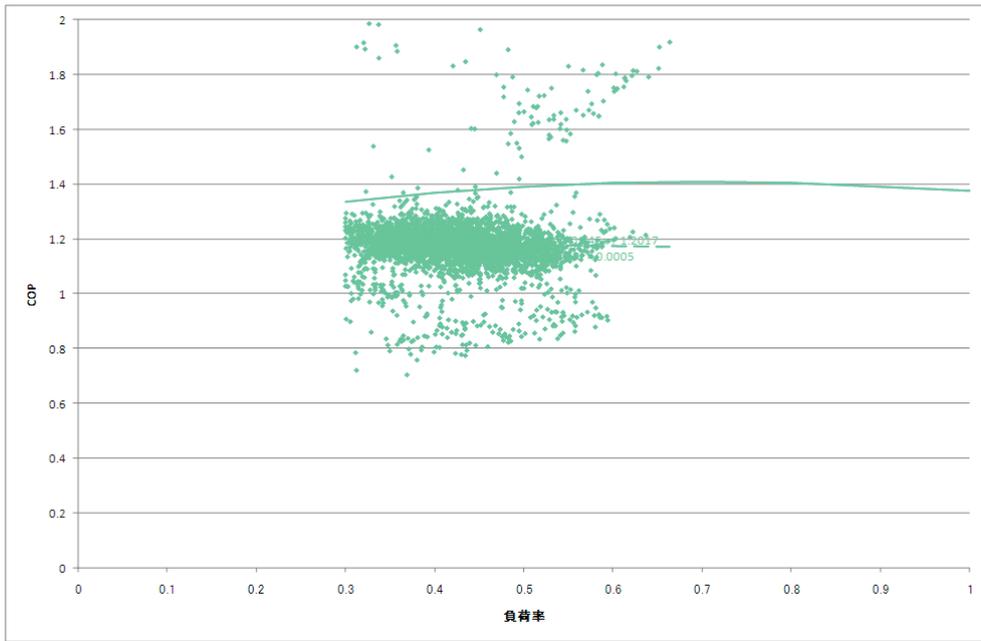


図Ⅲ.4.4.3.7-1 COPの負荷率に対する区間平均値(18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃)_GR-1

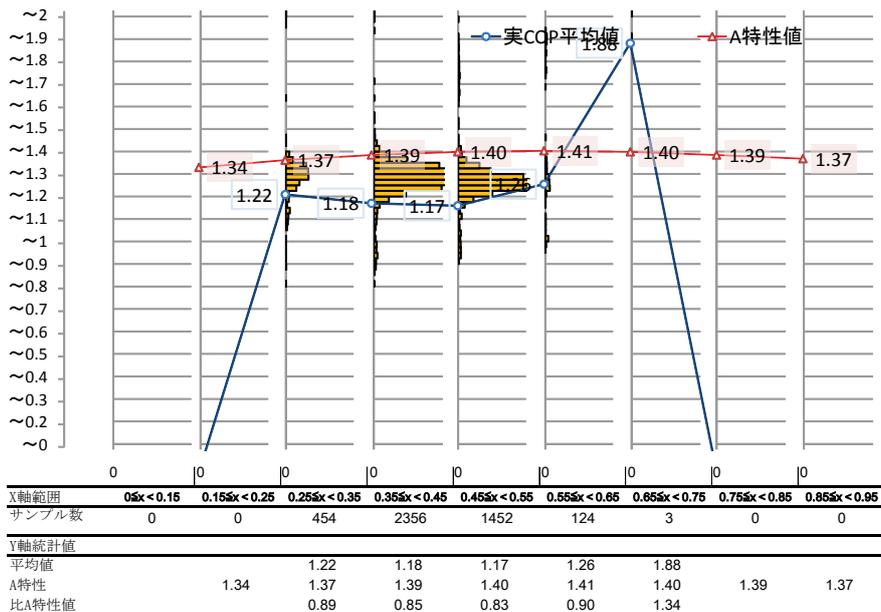
【考察】

- ・ 冷却水温度 22.0℃ (18.5~24.5℃) の範囲において、COP (単体) の実測特性と公表特性は、負荷率に対して同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ.4.4.3.7-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 90~94% と低い値となっている。0.45~0.55 の範囲はサンプル数が少ないため除外。

⑤ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 8. COP-負荷率_24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃_GR-1

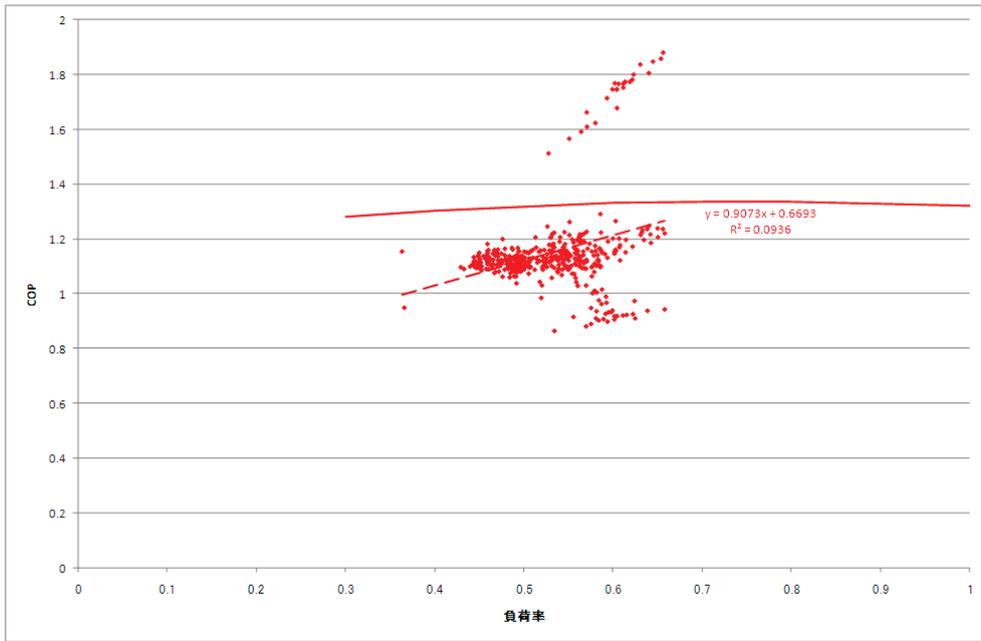


図Ⅲ. 4. 4. 3. 8-1 COP の負荷率に対する区間平均値(24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃)_GR-1

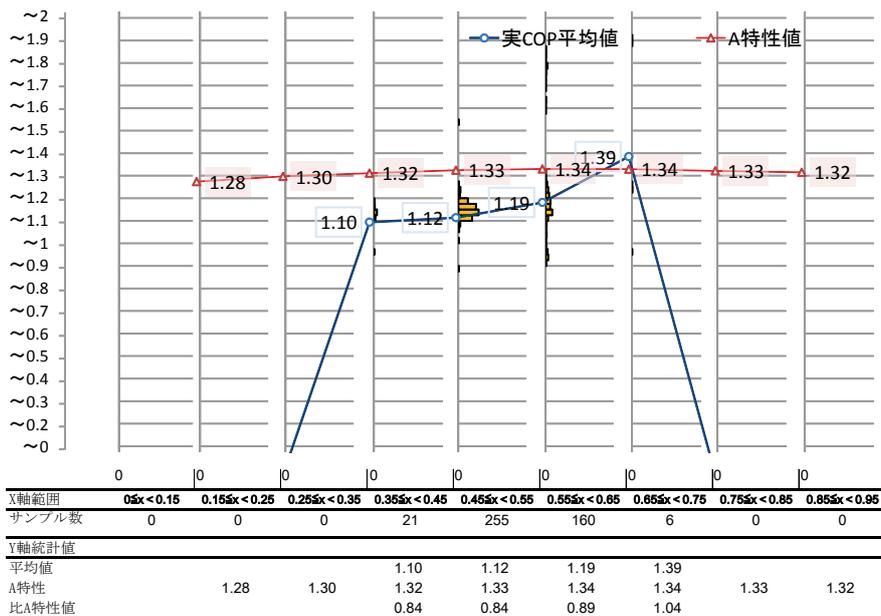
【考察】

- ・ 冷却水温度 27.0℃ (24.5~29.5℃) の範囲において、COP (単体) の実測特性と公表特性は、逆の傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 8-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 83~90%と低い値となっている。0.65~0.75 の範囲はサンプル数が少ないため除外。
- ・ 公表値では、負荷率 0.6 の時に COP が最も高く、それ以下の負荷率では COP が低くなる傾向であるが、実測データでは若干良くなる傾向にある。

⑥ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 29.5℃≦冷却水温度（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 3. 9. COP-負荷率_29.5℃≦冷却水温度_GR-1

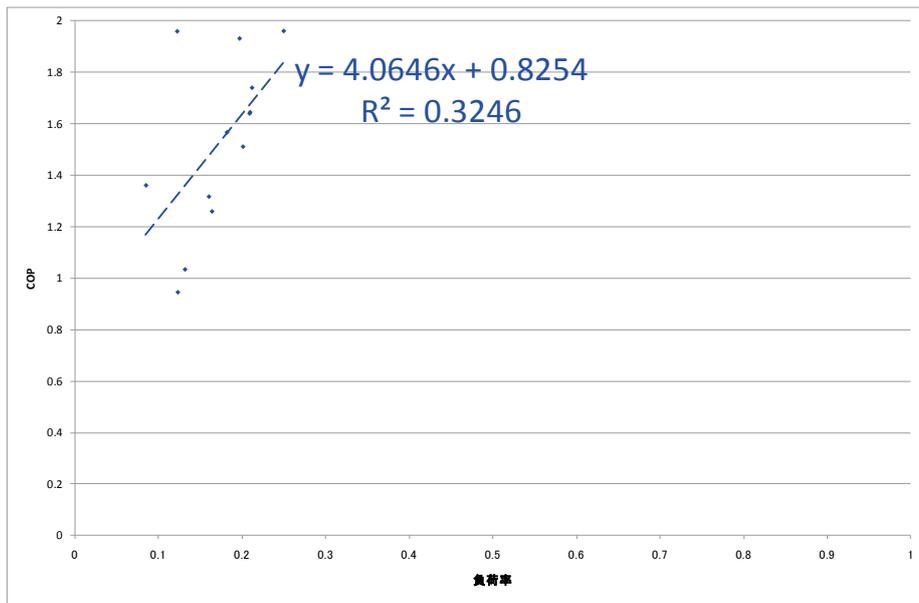


図Ⅲ. 4. 4. 3. 9-1 COP の負荷率に対する区間平均値(29.5℃≦冷却水温度)_GR-1

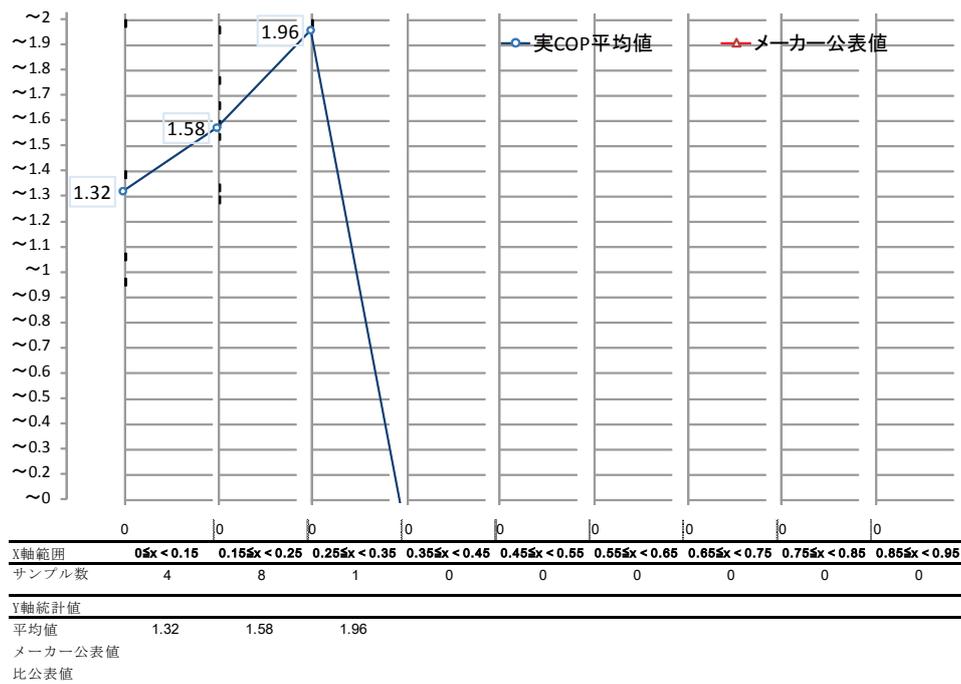
【考察】

- ・ 冷却水温度 32.0℃（29.5～℃）の範囲において、COP（単体）の実測特性と公表特性は、負荷率に対してほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 9-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 84～89%と低い値となっている。0.65～0.75 の範囲はサンプル数が少ないため除外。

⑦ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度 < 18.5°C (負荷率 30%未満)



図Ⅲ.4.4.3.10. COP-負荷率_冷却水温度<18.5°C_GR-1

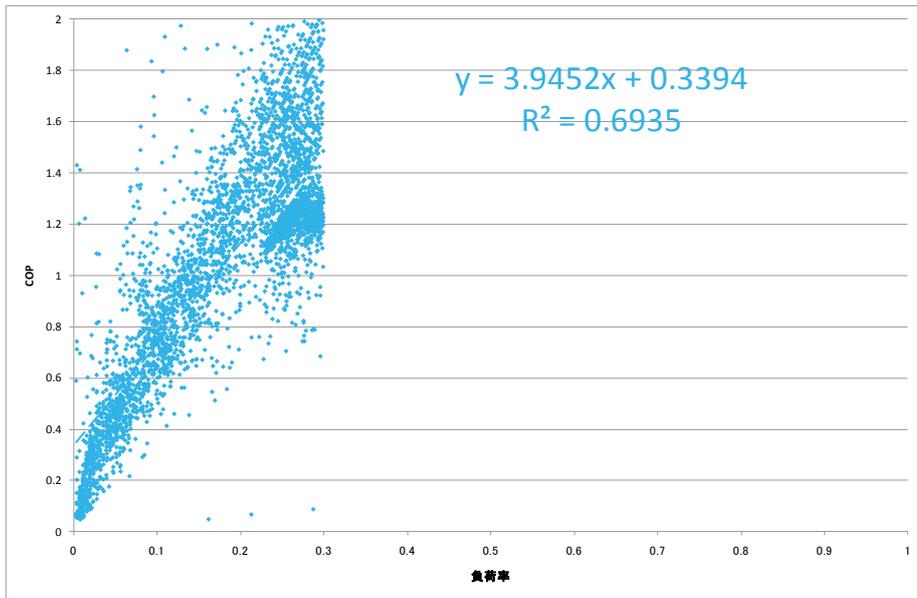


図Ⅲ.4.4.3.10-1 COPの負荷率に対する区間平均値(冷却水温度<18.5°C)_GR-1

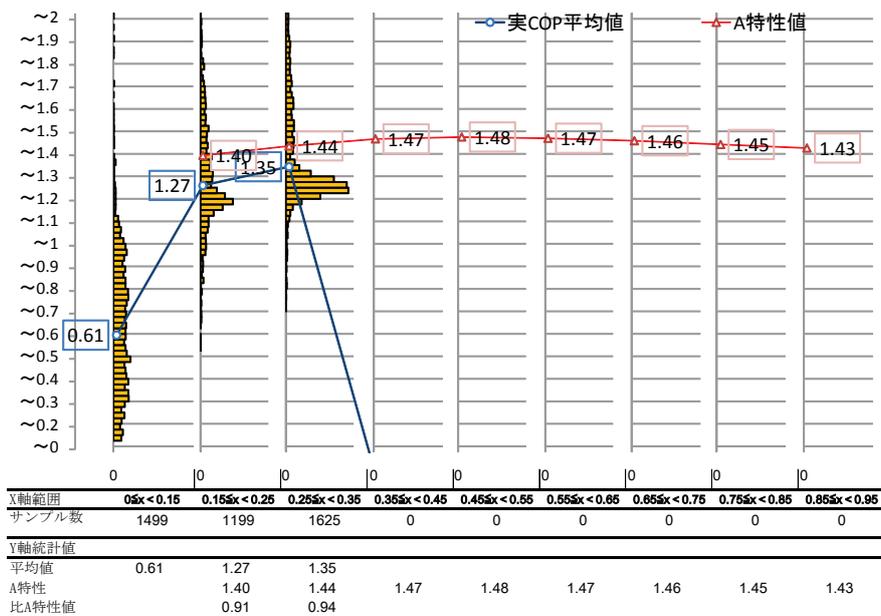
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

⑧ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 18.5℃≦冷却水温度<24.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 11. COP-負荷率_18.5℃≦冷却水温度<24.5℃_GR-1

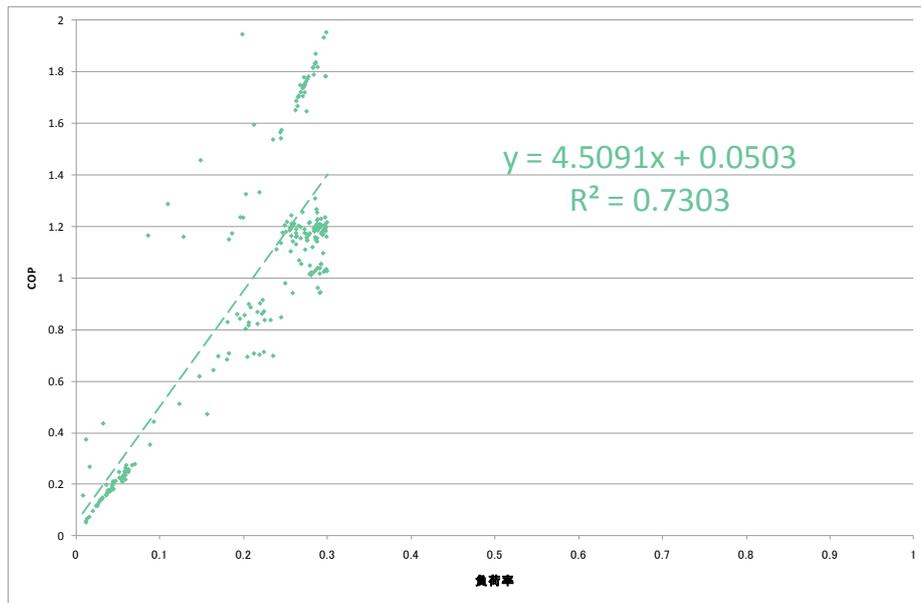


図Ⅲ. 4. 4. 3. 11-1 COP の負荷率に対する区間平均値(18.5℃≦冷却水温度<24.5℃)_GR-1

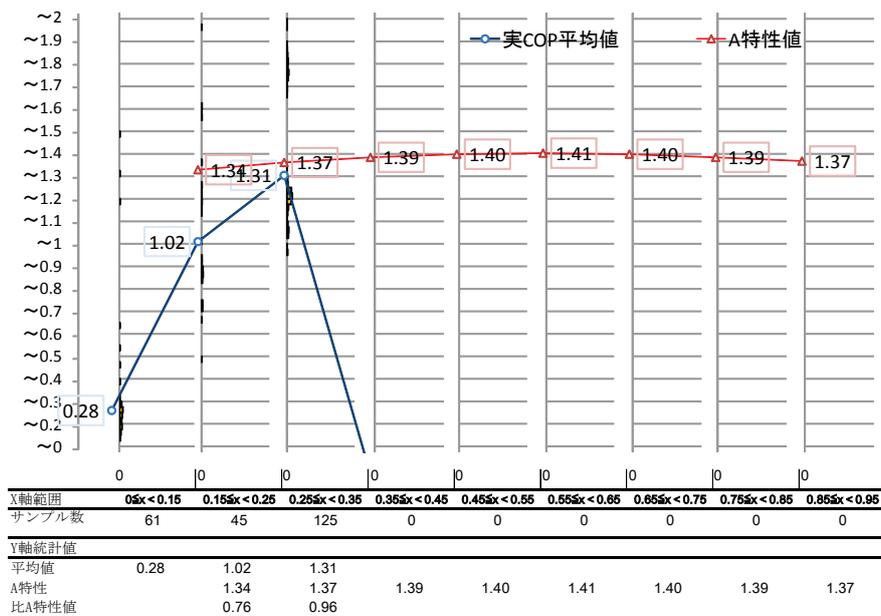
【考察】

- ・ ON-OFF 運転制御のため、データに大きなばらつきがあるが、実測値から求めた近似特性直線に対する相関係数は比較的高い。
- ・ COP が比較的高い値にプロットが見られるが、これは燃料の消費が無い状態で、機器の熱容量によって冷却運転が行われた状況のデータと考えられる。
- ・ 全体的には 0 点に収束しているように見える。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 11-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 91~94%と低い値になっている。

⑨ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 12. COP-負荷率_24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃_GR-1

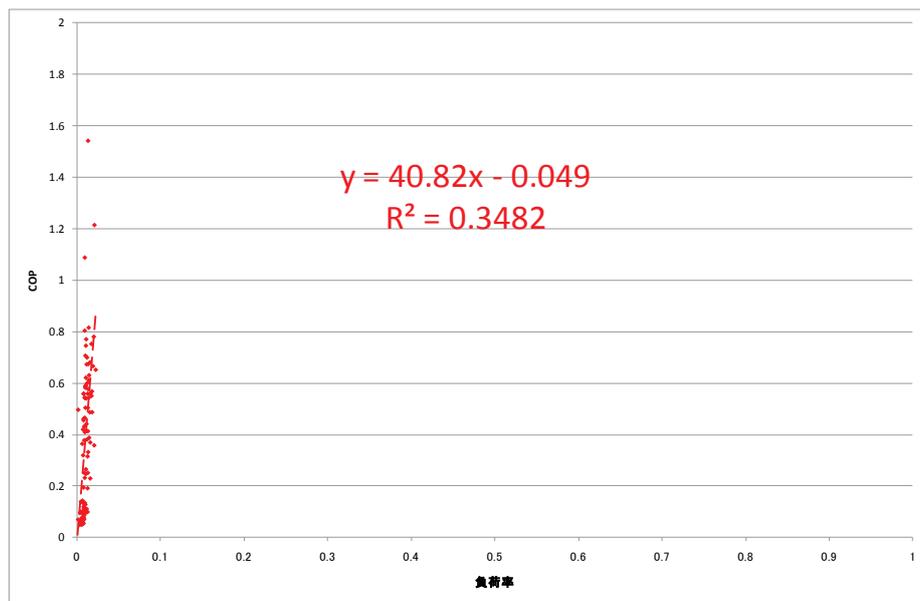


図Ⅲ. 4. 4. 3. 12-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃)_GR-1

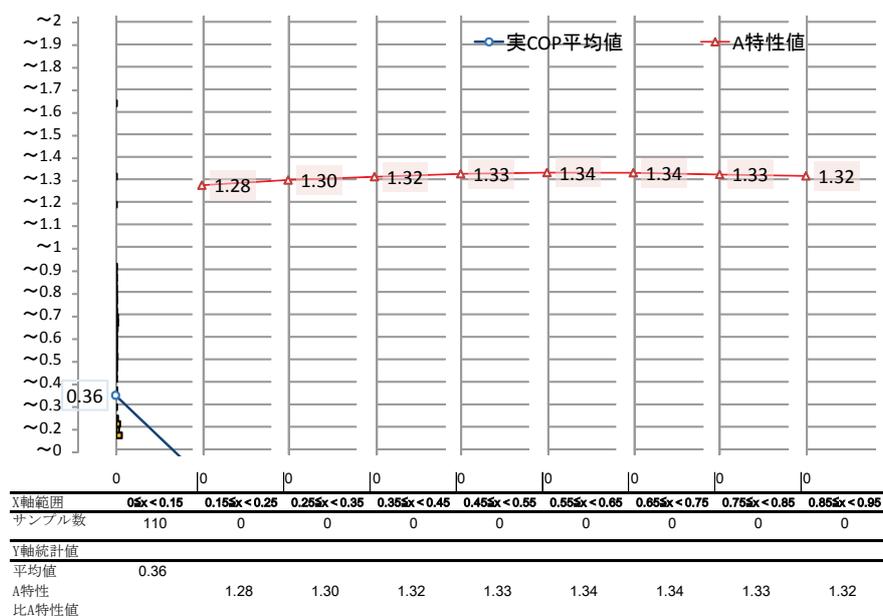
【考察】

- ・ サンプル数はそれほど多くないが、実測値から求めた近似特性直線に対する相関係数が比較的高い。
- ・ 全体的には 0 点に収束している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 12-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 75~96%と低い値になっている。

⑩ 事務所 1C GR-1 単体 COP-負荷率 29.5℃≦冷却水温度（負荷率 30%未満）



図Ⅲ.4.4.3.13. COP-負荷率_29.5℃≦冷却水温度_GR-1



図Ⅲ.4.4.3.13-1 COPの負荷率に対する区間平均値(29.5℃≦冷却水温度)_GR-1

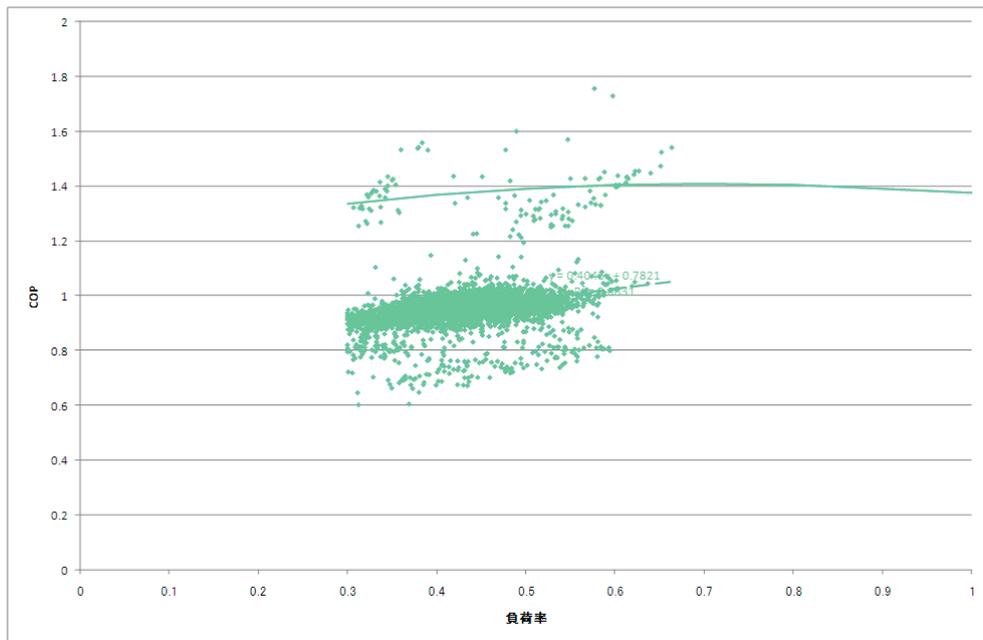
【考察】

- ・ 全体的には0点に収束している。
- ・ 冷却水温度が29.5℃以上で負荷率が10%以下という特殊な状況であり、停止直前のデータと考えられる。

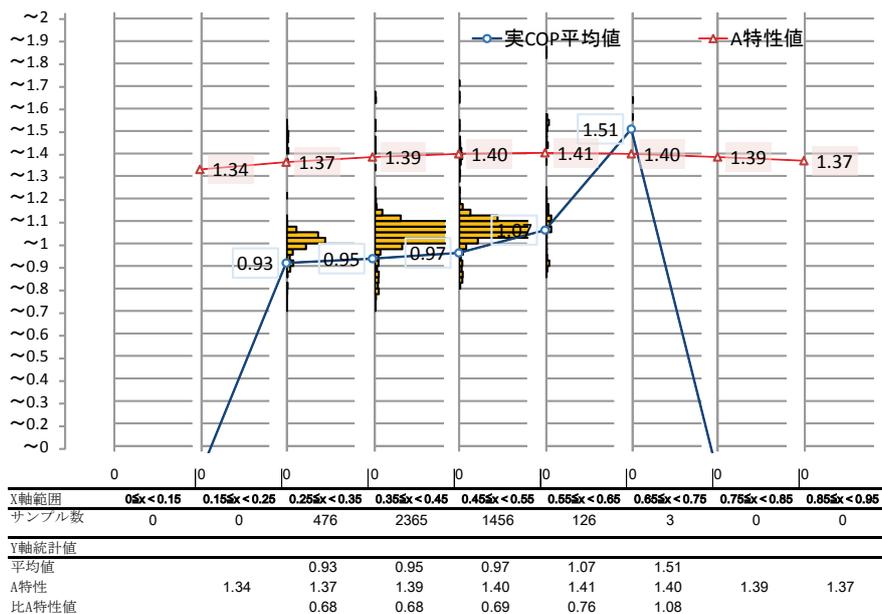
2) 冷温水発生機_熱源システム

作成グラフから代表として冷温水発生機系統の冷房運転時のシステム COP について、サンプル数が最も多い冷却水温度 27℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 3. 14（作成グラフリストの 1C-44）に、暖房運転時のシステム COP について、サンプル数が最も多い温水温度 45℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 3. 15（作成グラフリストの 1C-47）に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 事務所 1C GR-1 システム COP-負荷率 24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 14. COP-負荷率_24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃_GR-1

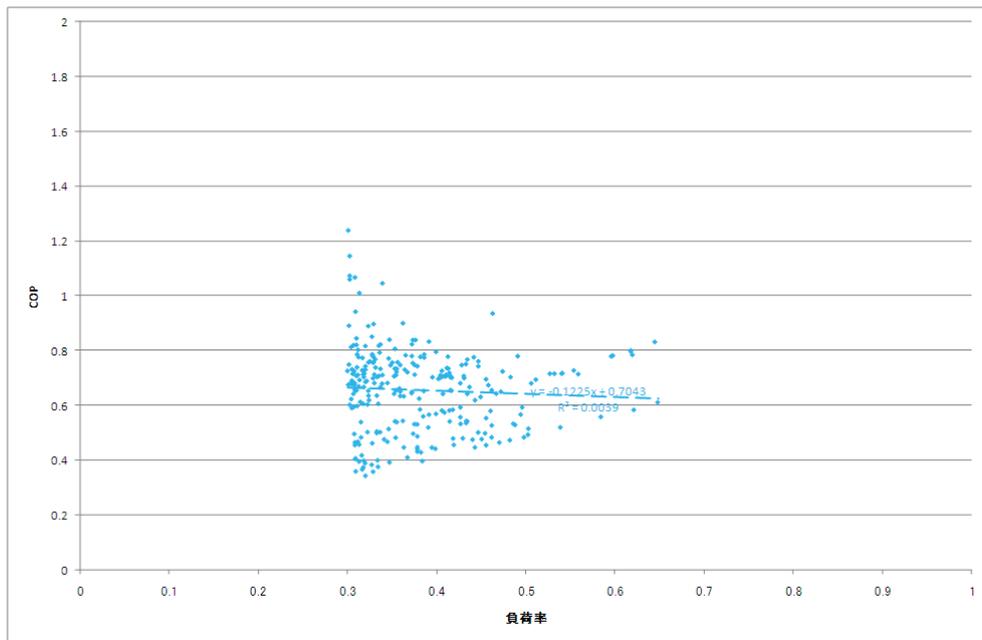


図Ⅲ. 4. 4. 3. 14-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃)_GR-1

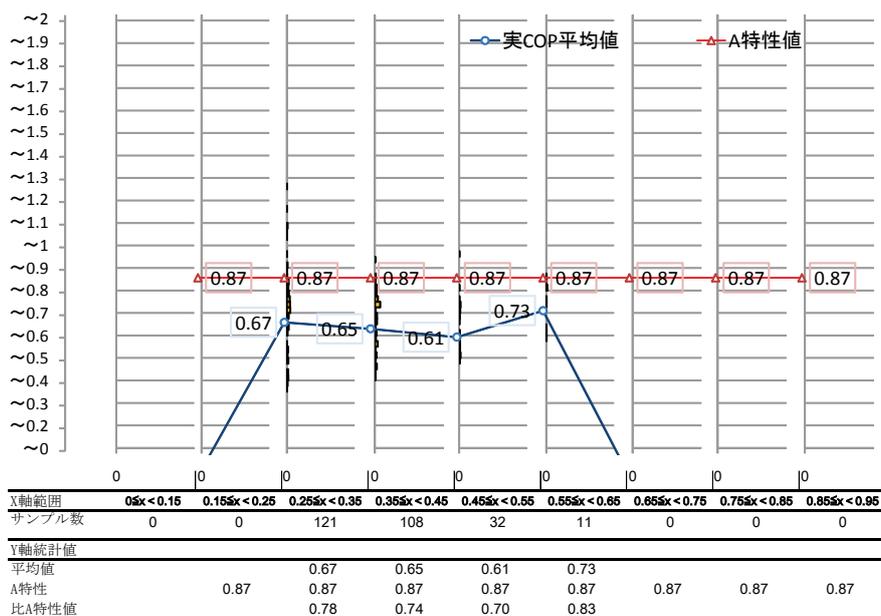
【考察】

- ・ 冷却水温度 27.0℃ (24.5～29.5℃) の範囲において、システム COP の実測特性と公表特性は、同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 14-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 68～75% となっている。0.65～0.75 の範囲はサンプル数が少ないため除外。
- ・ 機器単体ベースと比べると 20% 程度低い値となっている。

② 事務所 1C GR-1 システム COP-負荷率 47.5 ≤ 温水温度 < 52.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 3. 15. COP-負荷率_47.5 ≤ 温水温度 < 52.5°C_GR-1



図Ⅲ. 4. 4. 3. 15-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (47.5 ≤ 温水温度 < 52.5)_GR-1

【考察】

- ・ 温水温度 50.0°C (47.5 ~ 52.5°C) の範囲において、システム COP の実測特性と公表特性は、違う傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 15-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 70~83%となっている。
- ・ 機器単体ベースと比べると 10%程度低い値となっている。

(7) 事務所 1C の考察結果のまとめ

① GR-1 機器単体の評価_冷房運転時

GR-1 について、冷房運転時における負荷率と冷却水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 3. 8 に示す。

表 III. 4. 4. 3. 8. GR-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	<18.5℃	18.5℃ ≤ <24.5℃	24.5℃ ≤ <29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35		0.94	0.89	
0.35 ≤ x < 0.45		0.90	0.85	0.84
0.45 ≤ x < 0.55		1.11	0.83	0.84
0.55 ≤ x < 0.65			0.90	0.89
0.65 ≤ x < 0.75			1.34	1.04
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率、冷却水温度による一定の傾向は確認できない。
- ・ 比定格 COP は、概ね 77%程度 の値を示している。

② GR-1 機器単体の評価_暖房運転時

GR-1 について、暖房運転時における負荷率と温水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 3. 9 に示す。

表 III. 4. 4. 3. 9. GR-1 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	<47.5℃	47.5℃ ≤ <52.5℃	52.5℃ ≤ <57.5℃	57.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35	1.00	0.89		
0.35 ≤ x < 0.45	1.13	0.82		
0.45 ≤ x < 0.55	1.31	0.76		
0.55 ≤ x < 0.65	1.46	0.90		
0.65 ≤ x < 0.75	1.47			
0.75 ≤ x < 0.85	1.32			
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 温水温度が 47.5℃以下の範囲で実測 COP が公表値を上回っている。
- ・ 公表特性では温水温度によらず、効率一定といわれているが、取出し温度が低い域では、特性が異なる可能性がある。

③ GR-1 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 3. 10～11 に、GR-1 系統の各運転状態におけるシステム比定格 COP^{*}の一覧を示す。

※ システム比定格 COP：実測の熱源システム COP の区間平均値／区間中央条件時（7.5℃≤X<12.5℃であれば10℃）の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 3. 10. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	<18.5℃	18.5℃≤ <24.5℃	24.5℃≤ <29.5℃	29.5℃≤
0≤x<0.15				
0.15≤x<0.25				
0.25≤x<0.35		0.74	0.76	
0.35≤x<0.45		0.81	0.80	0.82
0.45≤x<0.55		0.84	0.83	0.84
0.55≤x<0.65			0.85	0.85
0.65≤x<0.75			0.80	0.84
0.75≤x<0.85				
0.85≤x<0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 3. 11. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・温水温度条件別 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	<47.5℃	47.5℃≤ <52.5℃	52.5℃≤ <57.5℃	57.5℃≤
0≤x<0.15				
0.15≤x<0.25				
0.25≤x<0.35	0.86	0.87		
0.35≤x<0.45	0.86	0.90		
0.45≤x<0.55	0.88	0.93		
0.55≤x<0.65	0.89	0.93		
0.65≤x<0.75	0.91			
0.75≤x<0.85	0.92			
0.85≤x<0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 機器単体ベースに対する低減率が大きいですが、これは、冷却水ポンプ、冷却塔、一次ポンプの電力消費量が未計測であり、定格値で計算しているためである。従って参考データ扱いとする。

4.4.4. 事務所 1 D

(1) 建物概要

敷地は皇居西側の千鳥ヶ淵に程近く、北方には靖国神社の杜が広がり、緑と水と良好な空気という恵まれた周辺環境にある。敷地の特性を生かしつつ、様々な環境配慮技術を組み合わせた『風と光を感じるオフィス』がこの建物のコンセプトである。

平面計画は東側にオフィスを配置し、全面ダブルスキンのガラスカーテンウォールを採用し、自然光と皇居を望む雄大な景色を享受できると同時に、らん間窓(フラップ)から外気を取り入れられるようにした。また、西側は交通量が多い内堀通りに面しているため、コアを配置し、西日や騒音の侵入を抑制するよう配慮した。さらに、中央部にはエコシャフトと呼ばれる吹抜けを配した。

- ① 建物名称 事務所 1D
- ② 所在地 東京都千代田区
- ③ 竣工年月 2002年7月
- ④ 建物用途 事務所(自社ビル)
- ⑤ 建物規模 地上10階地下1階
- ⑥ 延床面積 約9,060 m²



写真Ⅲ.4.4.4.1. 建物外観

(2) 設備概要

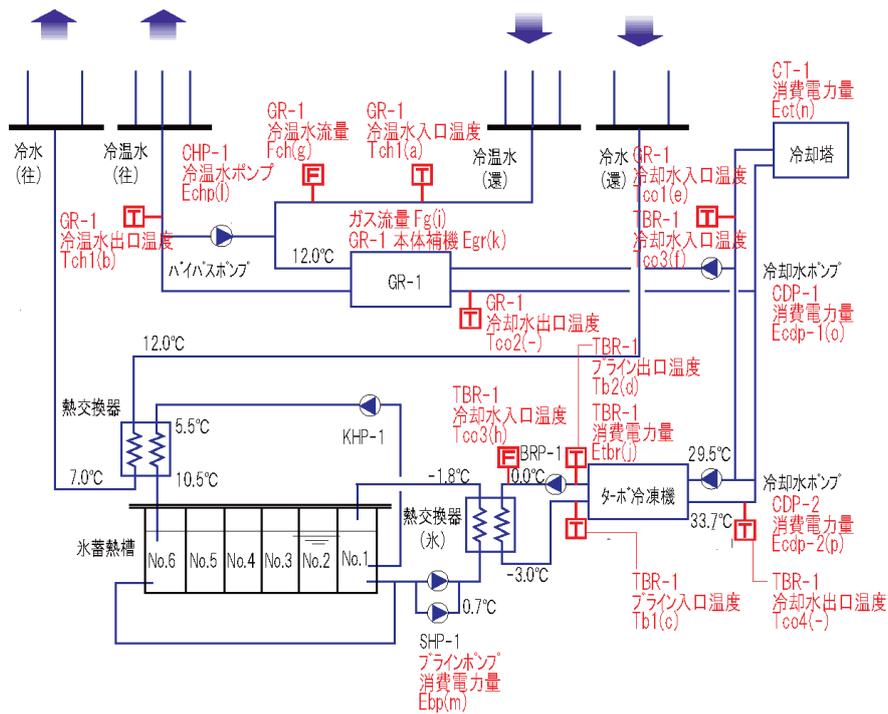
①熱源設備システム概要

ターボ冷凍機(475kW)を用いた氷蓄熱(氷蓄熱槽 260m³)と、ガス焚吸収冷温水機(冷房 475kW、暖房 531kW)による、混合熱源方式を採用している。運転方式としては氷蓄熱をベース運転として、負荷追従を冷温水発生機で行う方式としている。

熱源設備の機器表を表Ⅲ.4.4.4.1に、熱源廻りの概要図を図Ⅲ.4.4.4.1に示す。

表Ⅲ.4.4.4.1. 事務所1D熱源設備機器表

機器番号	機器名称	機器仕様
GR-1	ガス焚き 吸収式冷温水機	型式 : RCPGN013F (荏原製作所) 冷房能力 : 474.7kW (135RT) 暖房能力 : 531.3kW 冷温水量 : 1,360L/min (冷水12-7℃、温水54.5-60℃ 48kPa) 冷却水量 : 2,160L/min (32-37.7℃ 87kPa) 動力 : 7.6kVA 燃料消費量 : 36.8m ³ /h (冷房 都市ガス13A) 設置場所 : B1F 冷凍機械室
TBR-1	ターボ冷凍機	型式 : CVHE-300-050S-500STECU-050S-500-TECU (日本アメリカンスタンダード・トレイン) 冷凍能力 : 150RT ブライン流量 : 2,642l/min (0--3℃ 30.2kPa) 冷却水量 : 2,282L/min (29.5-33.7℃ 20.2kPa) 消費電力量 : 141kW 設置場所 : B1F 冷凍機械室
CT-1	冷却塔	型式 : 超低騒音型 HT-135MQA-Rg (三菱樹脂) 冷却能力 : 866.5kW 冷却水量 : 2,300L/min 入口温度 : 37.4℃ 出口温度 : 32.0℃ 外気湿球温度 : 27.0℃WB 動力 : 3.74kW+ヒーター4kW 設置場所 : 屋上
CDP-1	冷却水ポンプ	型式 : LP100-200/183AJA-BBU (グルンドフォス) 冷却水量 : 2,300L/min 揚程 : 311kPa 動力 : 22kW 設置場所 : B1F 冷凍機械室



図Ⅲ. 4. 4. 4. 1. 事務所 1D 熱源設備概要図

(3) 計測概要

表Ⅲ. 4. 4. 4. 2 に今回対象となる熱源設備の計測項目リストを示す。表中の記号は図Ⅲ. 4. 4. 4. 1 の記号と対応している。

計測データは全て中央監視装置に収録される 1 分データを基本に収集する。

表Ⅲ. 4. 4. 4. 2. 事務所 1D 計測ポイント一覧

機器	計測対象			計測ポイント	記号
ガス吸収式 冷温水発生機	ガス消費量	ガス流量	m ³	F g	i
	温度	GR-1 冷温水入口温度	°C	T ch1	a
		GR-1 冷温水出口温度	°C	T ch2	b
		GR-1 冷却水入口温度	°C	T co1	e
		GR-1 冷却水出口温度	°C	T co2	
	流量	GR-1 冷温水流量	m ³	F ch	g
	消費電力量	GR-1 本体補機		E gr	k
CHP-1 冷温水ポンプ			E chp	l	
ターボ冷凍機	消費電力量	TBR-1 消費電力量		E tbr	j
	温度	TBR-1 フライン入口温度	°C	T b1	c
		TBR-1 フライン出口温度	°C	T b2	d
		TBR-1 冷却水入口温度	°C	T co3	f
		TBR-1 冷却水出口温度	°C	T co4	
流量	TBR-1 フライン流量	m ³	F b	h	
冷却塔	消費電力量	CT-1 消費電力量		E ct	n
冷却水ポンプ	消費電力量	CDP-1 消費電力量		E cdp-1	o
	消費電力量	CDP-2 消費電力量		E cdp-2	p
ブライン ポンプ	消費電力量	ブラインポンプ 消費電力量		E bp	m

(4) 作成グラフリスト

表Ⅲ.4.4.4.3. 事務所1D 作成グラフリスト_機器単体1

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1D - 1		吸収式冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
1D - 2				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全 τ - t)	
1D - 3				(負荷率30%以上)					
1D - 4				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1D - 5				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1D - 6						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1D - 7				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1D - 8				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃	
1D - 9						COP	負荷率	18.5℃ \leq 冷却水温度範囲<24.5℃	
1D - 10						COP	負荷率	24.5℃ \leq 冷却水温度範囲<29.5℃	
1D - 11				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	29.5℃ \leq 冷却水温度範囲	
1D - 12				(負荷率30%以上)				冷水温度 (全 τ - t)	
1D - 13				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全 τ - t)	
1D - 14				(負荷率30%未満)				冷水温度範囲<6℃	
1D - 15				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1D - 16				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1D - 17				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲<6℃	
1D - 18				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ \leq 冷水温度範囲<8℃	
1D - 19				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	8℃ \leq 冷水温度範囲	
1D - 20				(負荷率30%以上)				温水温度 (全 τ - t)	
1D - 21				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全 τ - t)	
1D - 22				(負荷率30%未満)				温水温度範囲<47.5℃	
1D - 23				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1D - 24				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1D - 25				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	57.5℃ \leq 温水温度範囲	
1D - 26				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃	
1D - 27						COP	負荷率	47.5℃ \leq 温水温度範囲<52.5℃	
1D - 28						COP	負荷率	52.5℃ \leq 温水温度範囲<57.5℃	
1D - 29				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	57.5℃ \leq 温水温度範囲	
1D - 30				(負荷率30%以上)				冷却水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1D - 31				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	負荷率 (全 τ - t)	
1D - 32				(負荷率30%未満)				30% \leq 負荷率<70%	
1D - 33				冷房	非蓄熱	COP	冷却水温度	70 \leq 負荷率	
1D - 34				(負荷率30%以上)				冷水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1D - 35				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	負荷率 (全 τ - t)	
1D - 36				(負荷率30%未満)				冷水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1D - 37				冷房	非蓄熱	COP	冷水温度	70 \leq 負荷率	
1D - 38				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
1D - 39				(負荷率30%以上)				温水温度 負荷率 (全 τ - t)	
1D - 40				暖房	非蓄熱	COP	温水温度	負荷率 (全 τ - t)	
				(負荷率30%未満)				30% \leq 負荷率<70%	
						COP	温水温度	70 \leq 負荷率	

表Ⅲ.4.4.4. 事務所 1D 作成グラフリスト_機器単体 2

No	名称	機種	運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
					Y軸	X軸		
1D - 41	TBR-1	ターボ冷凍機	冷房	氷蓄熱	COP	冷却水温度	ブライ温度 (全ター)	
1D - 42					COP	冷却水温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1D - 43					COP	冷却水温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1D - 44					COP	冷却水温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1D - 45					COP	冷却水温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1D - 46					COP	冷却水温度	6℃≦ブライ温度範囲	
1D - 47			冷房	氷蓄熱	COP	冷水温度	冷却水温度範囲<17.5℃	
1D - 48					COP	冷水温度	17.5℃≦冷却水温度範囲<22.5℃	
1D - 49					COP	冷水温度	22.5℃≦冷却水温度範囲<27.5℃	
1D - 50					COP	冷水温度	27.5℃≦冷却水温度範囲<31℃	
1D - 51					COP	冷水温度	31℃≦冷却水温度範囲	

表Ⅲ.4.4.5. 事務所 1D 作成グラフリスト_熱源システム

No	名称	機種	運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
					Y軸	X軸		
1D - 52		吸収式冷温水発生機	二重効用	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度 (全ター)
				(負荷率30%以上)				
1D - 53				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度範囲<18.5℃
1D - 54				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	18.5℃≦冷却水温度範囲<24.5℃
1D - 55						COP	負荷率	24.5℃≦冷却水温度範囲<29.5℃
1D - 56						COP	負荷率	29.5℃≦冷却水温度範囲
1D - 57				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全ター)
				(負荷率30%以上)				
1D - 58				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲<47.5℃
1D - 59				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	47.5℃≦温水温度範囲<52.5℃
1D - 60						COP	負荷率	52.5℃≦温水温度範囲<57.5℃
1D - 61						COP	負荷率	57.5℃≦温水温度範囲
1D - 62	TBR-1	ターボ冷凍機	冷房	氷蓄熱	COP	冷却水温度	ブライ温度 (全ター)	
1D - 63					COP	冷却水温度	ブライ温度範囲<-6℃	
1D - 64					COP	冷却水温度	-6℃≦ブライ温度範囲<-2℃	
1D - 65					COP	冷却水温度	-2℃≦ブライ温度範囲<2℃	
1D - 66					COP	冷却水温度	2℃≦ブライ温度範囲<6℃	
1D - 67					COP	冷却水温度	6℃≦ブライ温度範囲	

(5) グラフデータの参照元と計算式

グラフ作成に用いたデータの参照元と計算根拠を表Ⅲ. 4. 4. 4. 6 に示す。

① 機器単体の評価

表Ⅲ. 4. 4. 4. 6. 事務所 1D グラフデータの参照元と計算式_機器単体

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 4. 2に対応)	計算根拠	備考
吸収式 冷温水発生機 GR-1	冷房COP	冷房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数*1,000/3,600)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照	
	暖房COP	暖房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数*1,000/3,600)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照	
	冷温水入口温度	℃ a		
	冷温水出口温度	℃ b		
	冷却水温度	℃ e		
	冷房生産熱量	kW (a-b) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	水 比重 1,000 kg/m ³ 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW (b-a) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	同上	
	ガス消費量	m ³ /# i / (15min/60min)	# = 15min	
負荷率		生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 474.7kW 暖房 531.3kW	
ターボ冷凍機 TBR-1	冷房COP	生産熱量/消費電力量		
	ブライン 入口温度	℃ c		
	ブライン 出口温度	℃ d		
	冷却水温度	℃ f		
	生産熱量	kW (c-d) × h × 1,055/1,000/60 × 3.868/3,600	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,035 kg/m ³ 比熱 3.868 kJ/kg・℃	
	消費電力量	kW j × 4		

② 熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 4. 7. 事務所 1D グラフデータの参照元と計算式_熱源システム

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 4. 2に対応)	計算根拠	備考
吸収式 冷温水発生機 GR-1	冷房COP	冷房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数* 1,000/3,600+周辺機器消費電力量)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照	
	暖房COP	暖房生産熱量 / (ガス消費量*発熱定数* 1,000/3,600+周辺機器消費電力量)	発熱定数=43.06MJ/m ³ 4.3.熱源機COPの算出基準の設定を参照	
	冷温水入口温度	℃ a		
	冷温水出口温度	℃ b		
	冷却水温度	℃ e		
	冷房生産熱量	kW (a-b) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	水 比重 1,000 kg/m ³ 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW (b-a) × g × 1,000 × 4.18605/3,600	同上	
	ガス消費量	m ³ /# i / (15min/60min)	# = 15min	
負荷率		生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 422kW 暖房 338kW	
周辺機器	消費電力量	kW 本体補機+冷温水ポンプ+冷却水ポンプ+冷却塔		
本体補機	消費電力量	kW k × 4		
冷温水ポンプ	消費電力量	kW l × 4		
冷却水ポンプ	消費電力量	kW o × 4		CDP-1
冷却塔	消費電力量	kW m × ※ × 4	※はGR-1とTBR-1の生産熱量比	
ターボ冷凍機 TBR-1	冷房COP	生産熱量 / (TBR-1+周辺機器) 消費電力量		
	ブライン 入口温度	℃ c		
	ブライン 出口温度	℃ d		
	冷却水温度	℃ f		
	生産熱量	kW (c-d) × h × 1,055/1,000/60 × 3.868/3,600	ブライン(エチレングリコール40%) 比重 1,035 kg/m ³ 比熱 3.868 kJ/kg・℃	
	消費電力量	kW j × 4		
	周辺機器	消費電力量	kW ブラインポンプ+冷却水ポンプ+冷却塔	
ブラインポンプ	消費電力量	kW m × 4		
冷却水ポンプ	消費電力量	kW p × 4		CDP-2
冷却塔	消費電力量	kW m × (1-※) × 4		

(6) 作成グラフの分析

1) 冷温水発生機 GR-1_機器単体

作成グラフから代表として冷温水発生機 GR-1 の冷房運転時における、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する冷却水入口温度別の COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 4. 2～11（作成グラフリストの 1D-1～1D-10）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A 特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

なお、4. 2. で述べた理由により、グラフは負荷率 30%以上の範囲と、負荷率 30%未満の範囲に分けて作成することとした。

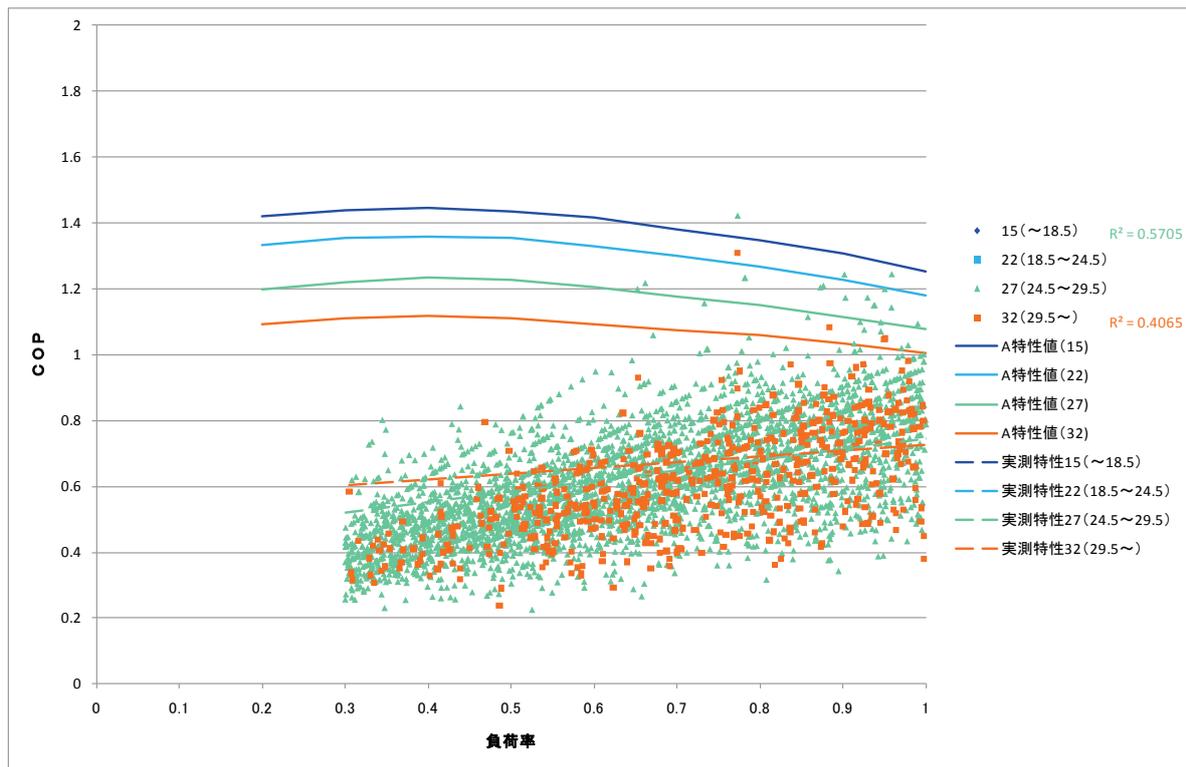
図Ⅲ. 4. 4. 4. 4～11（作成グラフリストの 1D-3～1D-10）については、下段に COP の負荷率に対する区間平均値（負荷率の区間設定は表Ⅲ. 4. 4. 4. 8 を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフから負荷率の各区間における比定格 COP[※]を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格 COP：実測 COP の区間平均値／区間中央条件時（ $85 \leq X < 95$ であれば 90）の公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 4. 8. 事務所 1D 区間平均比較グラフの負荷率区間設定

負荷率		備考
対象負荷率 (%)	実測値データ範囲 (%)	
10	$0 \leq X < 15$	
20	$15 \leq X < 25$	
30	$25 \leq X < 35$	
40	$35 \leq X < 45$	
50	$45 \leq X < 55$	
60	$55 \leq X < 65$	
70	$65 \leq X < 75$	
80	$75 \leq X < 85$	
90	$85 \leq X < 95$	

① 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%以上

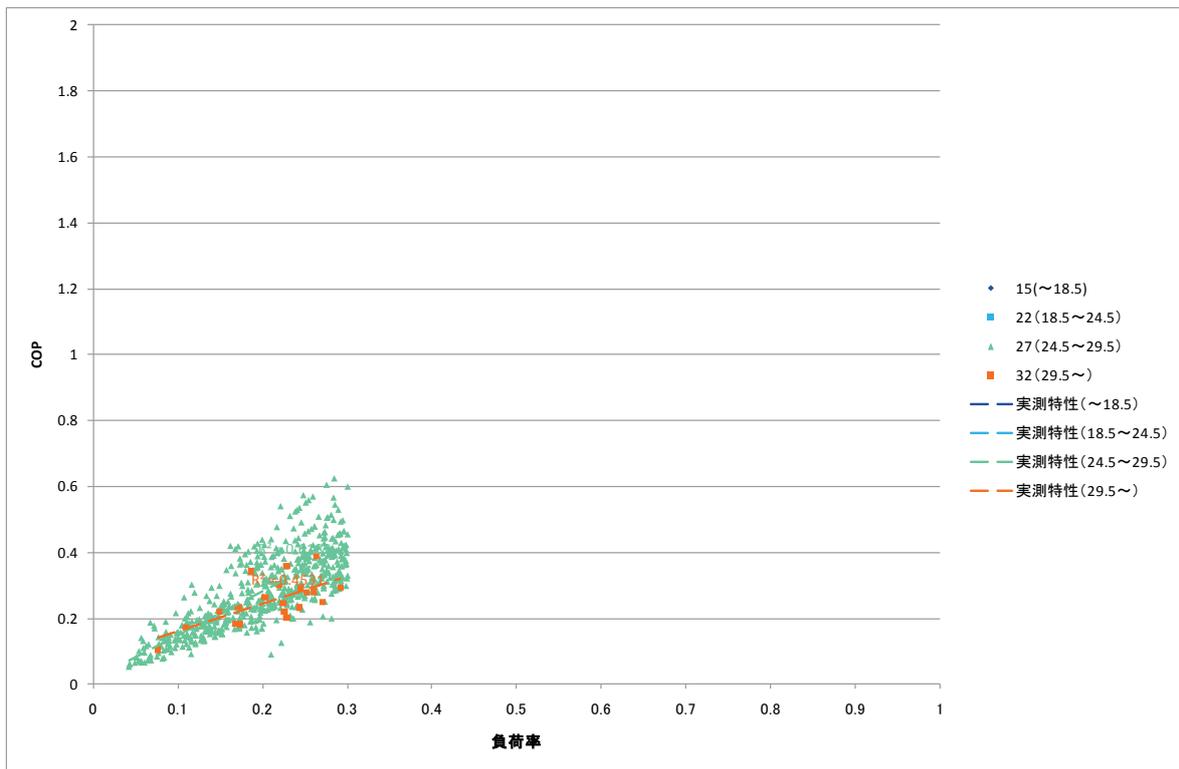


図Ⅲ.4.4.4.2. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

【考察】

- ・ 公表特性は負荷率が1から低くなると効率（COP）は若干向上する傾向に対して、実測特性は負荷率が低くなると効率（COP）も低くなる傾向となり、公表特性と実測特性は逆の傾向にある。
- ・ 公表特性は冷却水入口温度が低くなると効率（COP）は向上する傾向に対して、実測特性は冷却水入口温度の差異に対して効率（COP）の差異は無く、ほぼ同じ効率（COP）の傾向にある。
- ・ 公表特性に比較して実測特性は、いずれの冷却水入口温度の状態に対しても、低い傾向にある。また、負荷率が低くなるに従って、公表特性と実測特性の差異は大きくなる。
- ・ 冷却水入口温度 24.5°C未満の運転は無い。

② 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度別全データ 負荷率 30%未満

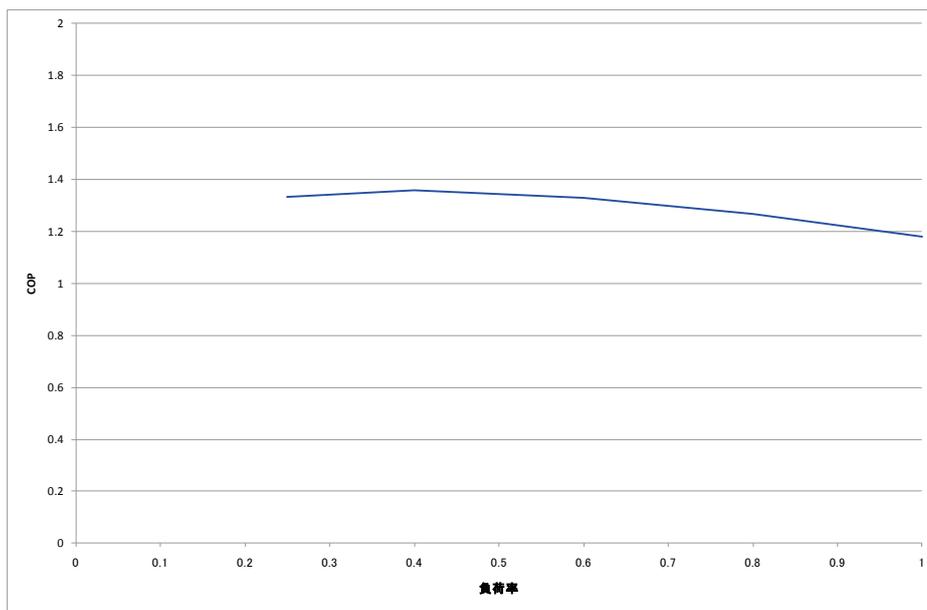


図Ⅲ. 4. 4. 4. 3. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

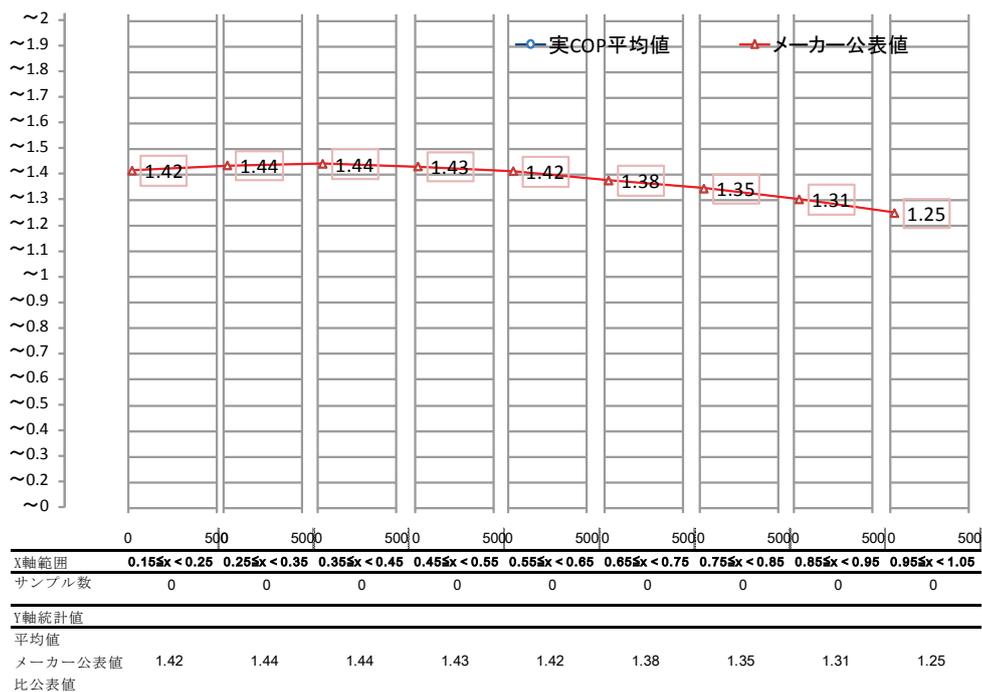
【考察】

- ・ 実測特性は0点に向かうことが確認される。
- ・ 冷却水入口温度 24.5℃未満の運転は無い。

③ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度<18.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 4. COP-負荷率_冷却水温度<18.5℃_GR-1

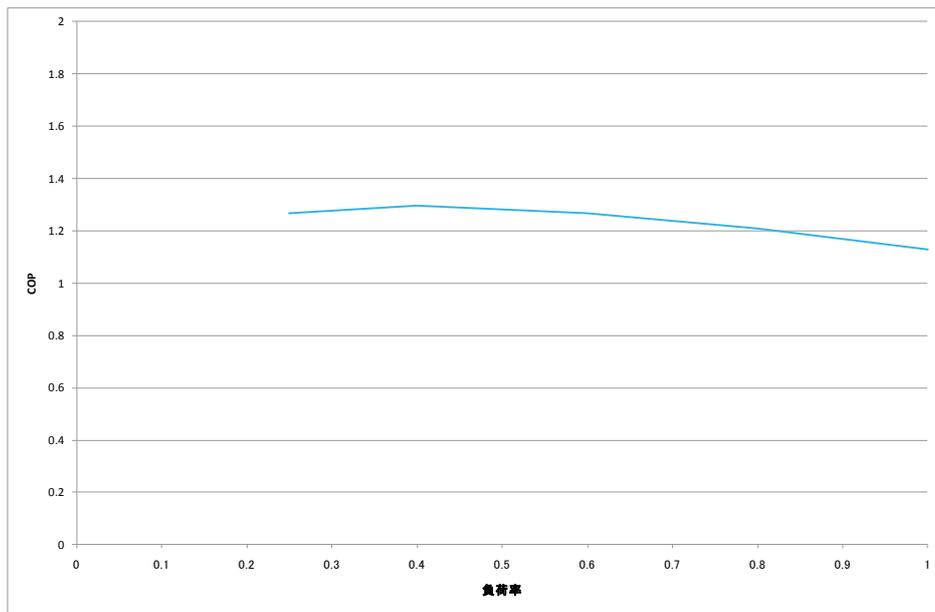


図Ⅲ. 4. 4. 4-1 COP の負荷率に対する区間平均値(冷却水温度<18.5℃)_GR-1

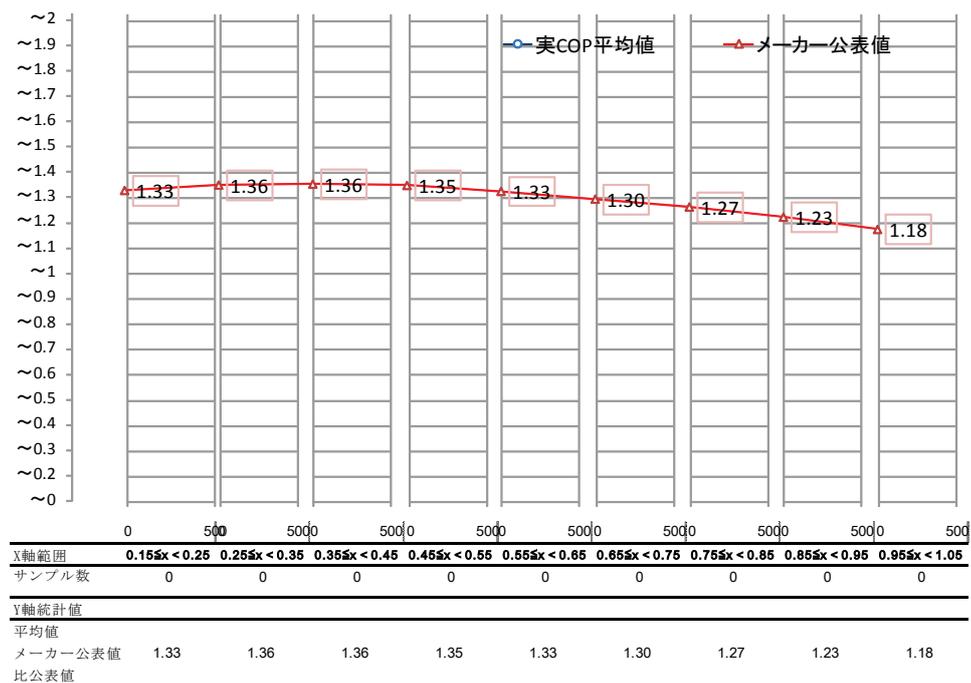
【考察】

- ・ データなし。

④ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 5. COP-負荷率_18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃_GR-1

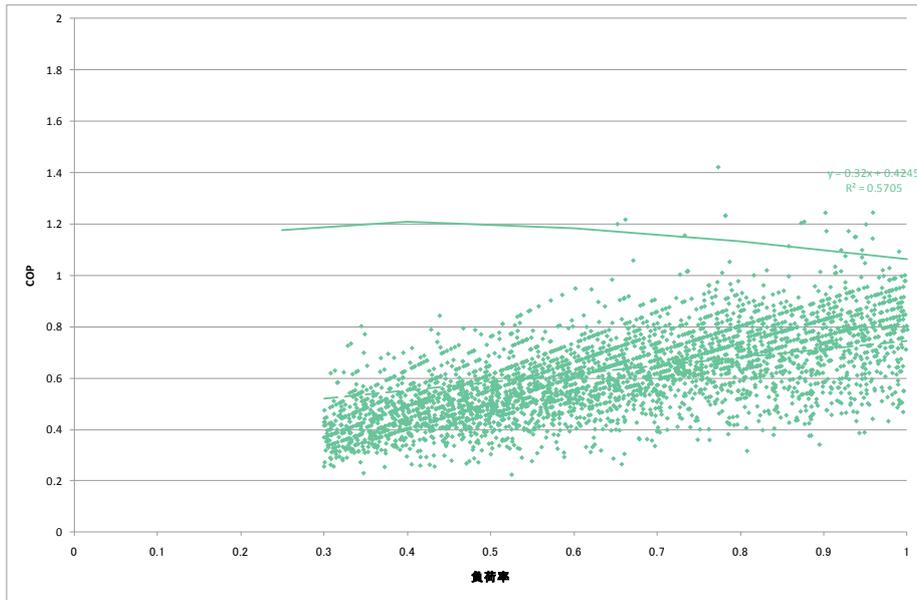


図Ⅲ. 4. 4. 4. 5-1 COP の負荷率に対する区間平均値(18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃)_GR-1

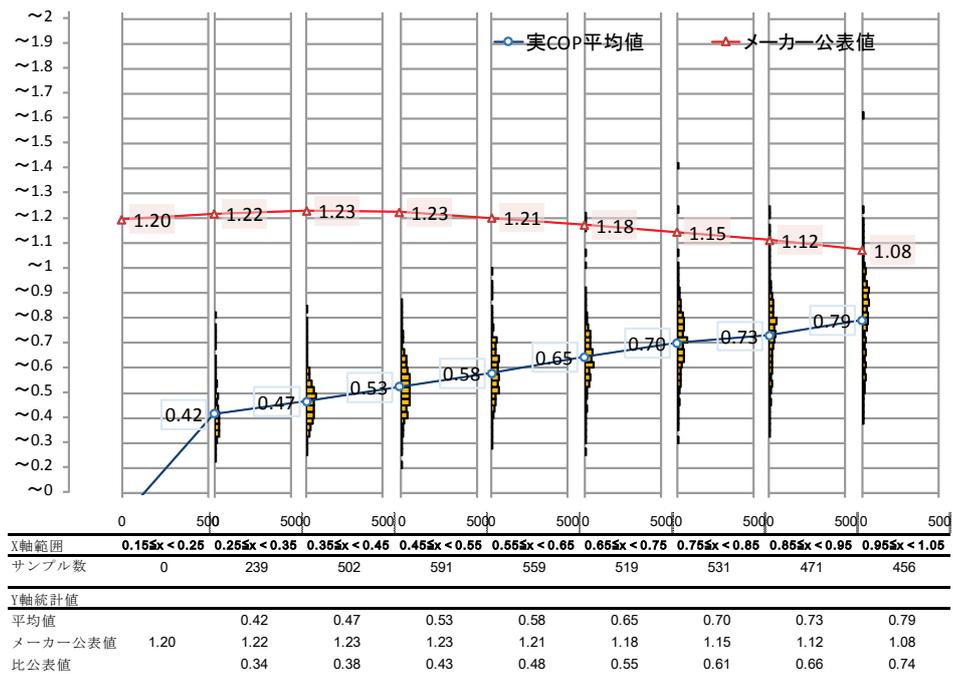
【考察】

- ・ データなし。

⑤ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ.4.4.4.6. COP-負荷率_24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃_GR-1

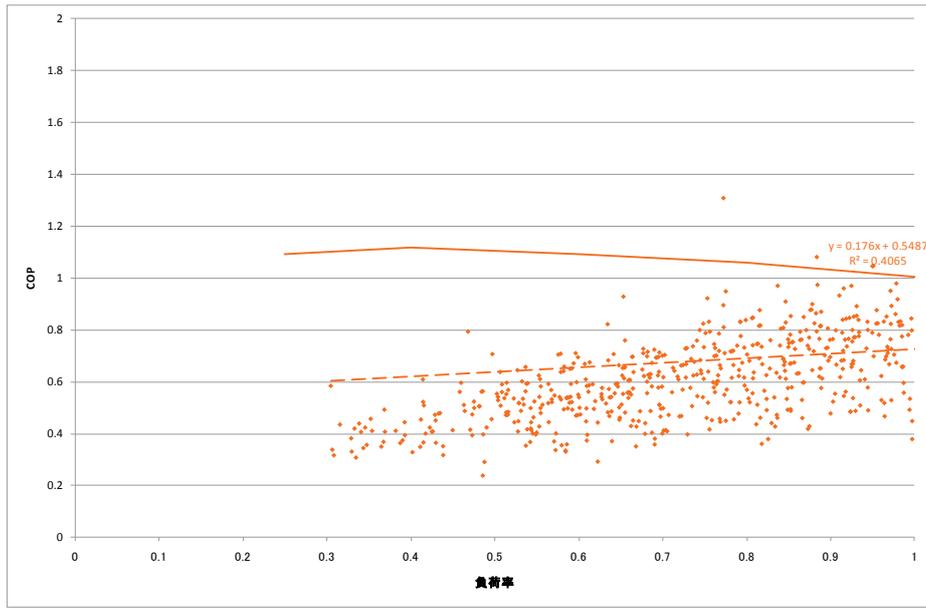


図Ⅲ.4.4.4.6-1 COPの負荷率に対する区間平均値(24.5℃ ≤ 冷却水温度 < 29.5℃)_GR-1

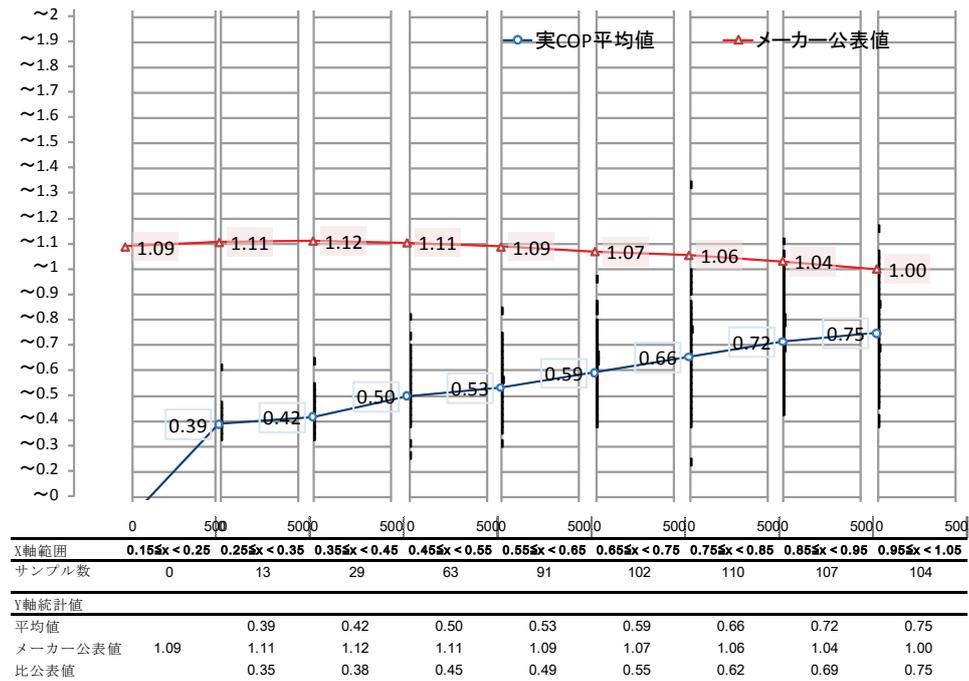
【考察】

- ・ 公表特性は負荷率が1から低くなると効率(COP)は若干向上する傾向に対して、実測特性は負荷率が低くなると効率(COP)も低くなる傾向となり、公表特性と実測特性は逆の傾向にある。
- ・ 図Ⅲ.4.4.4.6-1の評価(比定格COP)から、実測特性は公表値に対して0.34~0.74と低い結果になっている。
- ・ 比定格COPは、負荷率が0.3(0.25~0.35)の範囲が最も大きく、負荷率が高くなると小さくなる(実測値が公表値に近づく)傾向にある。

⑥ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 29.5℃≦冷却水温度（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 4. 7. COP-負荷率_29.5℃≦冷却水温度_GR-1

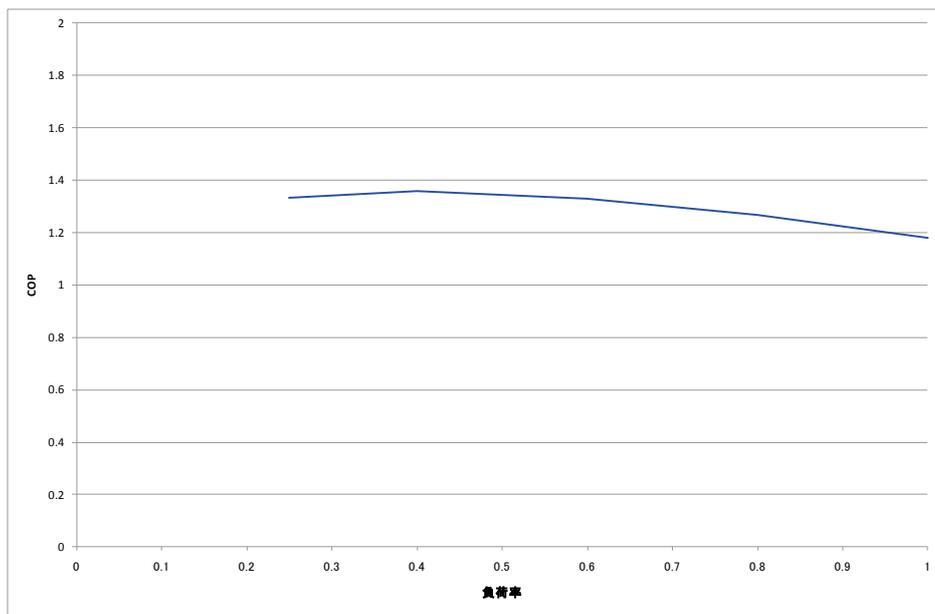


図Ⅲ. 4. 4. 4. 7-1 COP の負荷率に対する区間平均値(29.5℃≦冷却水温度)_GR-1

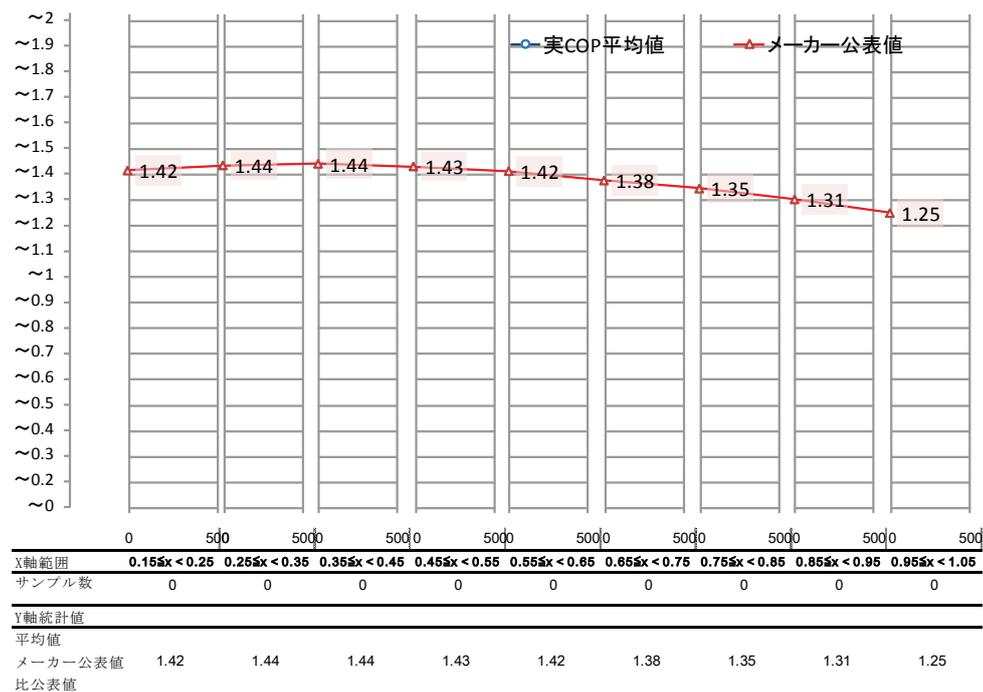
【考察】

- ・ 公表特性は負荷率が 1 から低くなると効率 (COP) は若干向上する傾向に対して、実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) も低くなる傾向となり、公表特性と実測特性は逆の傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 4. 7-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.35~0.75 と低い結果になっている。
- ・ 比定格 COP は、負荷率が 0.3 (0.25~0.35) の範囲が最も大きく、負荷率が高くなると小さくなる (実測値が公表値に近づく) 傾向にある。

⑦ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 冷却水温度<18.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 8. COP-負荷率_冷却水温度<18.5℃_GR-1

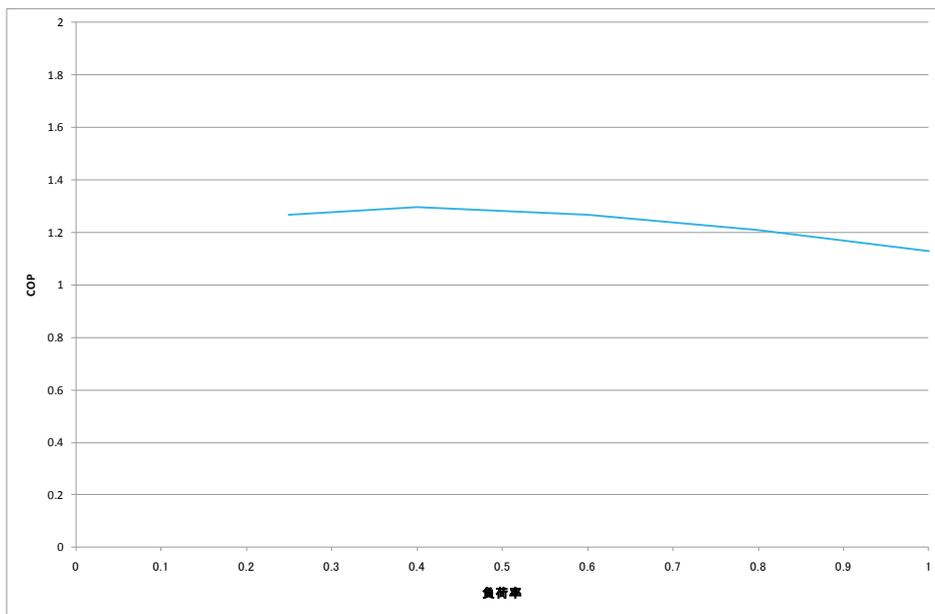


図Ⅲ. 4. 4. 4. 8-1 COP の負荷率に対する区間平均値(冷却水温度<18.5℃)_GR-1

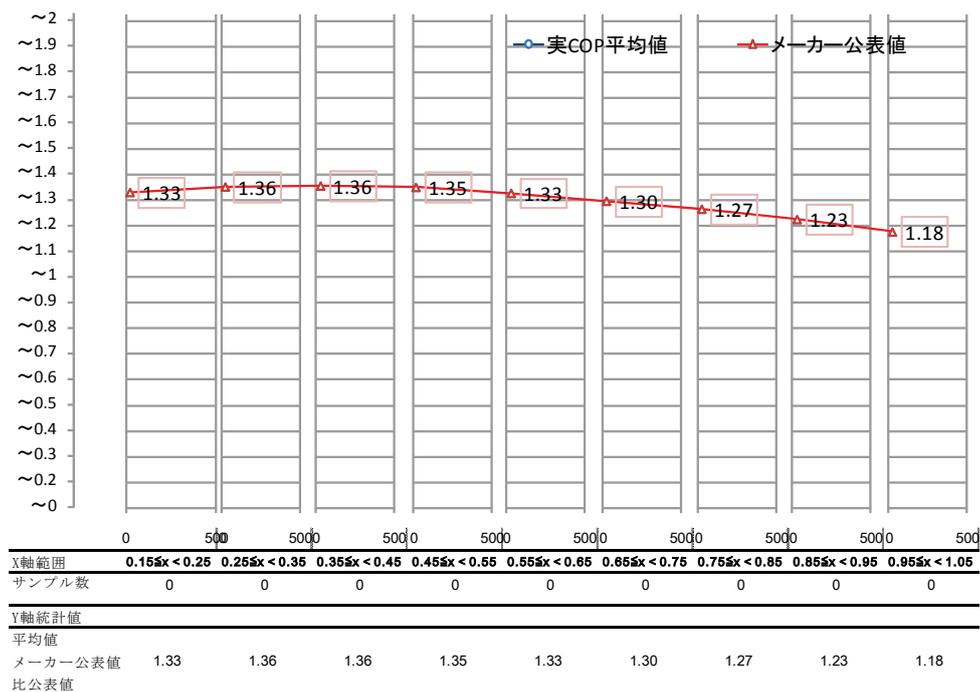
【考察】

- ・ データなし。

⑧ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 9. COP-負荷率_18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃_GR-1

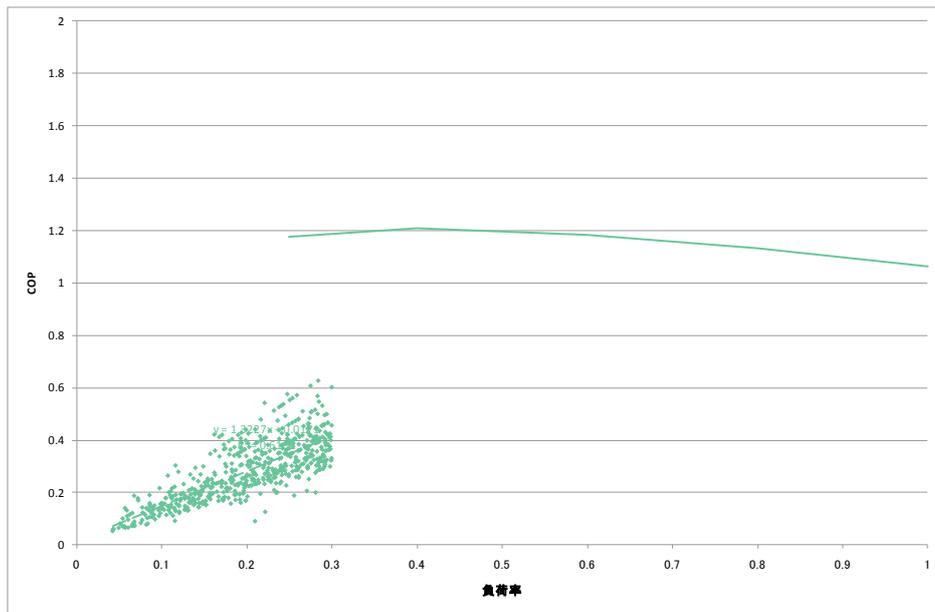


図Ⅲ. 4. 4. 4. 9-1 COP の負荷率に対する区間平均値(18.5℃ ≤ 冷却水温度 < 24.5℃)_GR-1

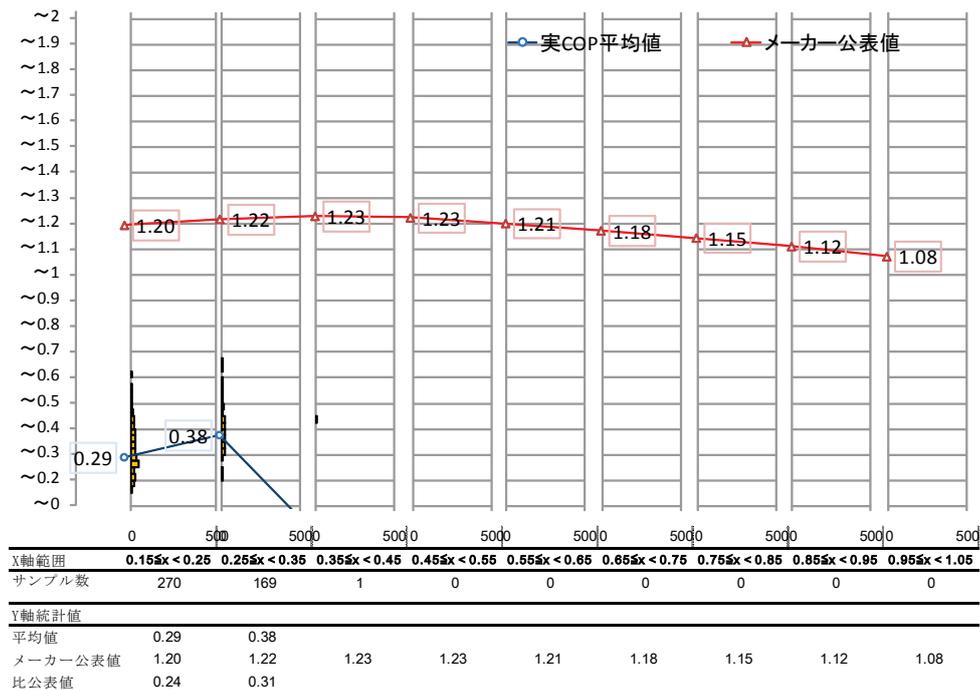
【考察】

- ・ データなし。

⑨ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 24.5℃≦冷却水温度<29.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 10. COP-負荷率_24.5℃≦冷却水温度<29.5℃_GR-1

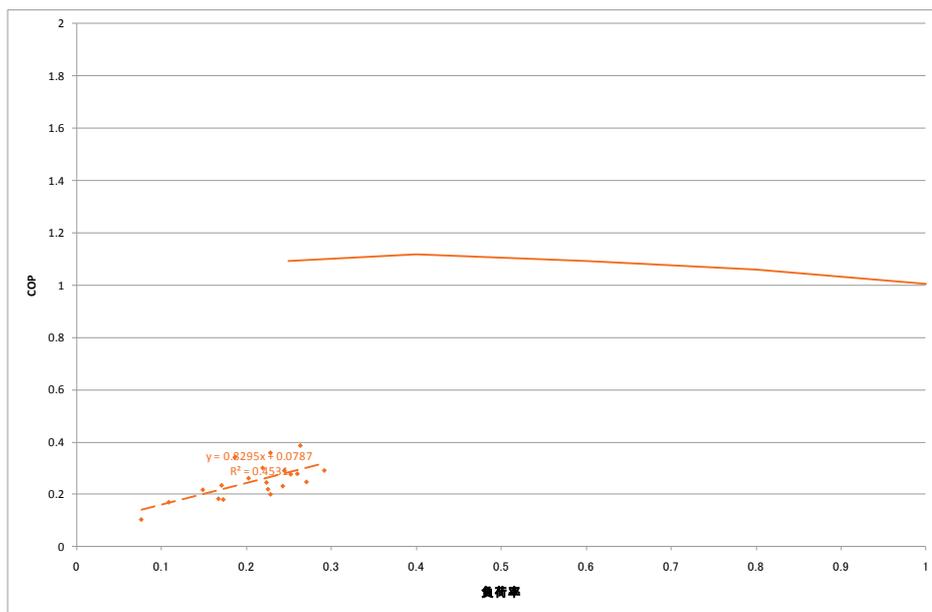


図Ⅲ. 4. 4. 4. 10-1 COP の負荷率に対する区間平均値(24.5℃≦冷却水温度<29.5℃)_GR-1

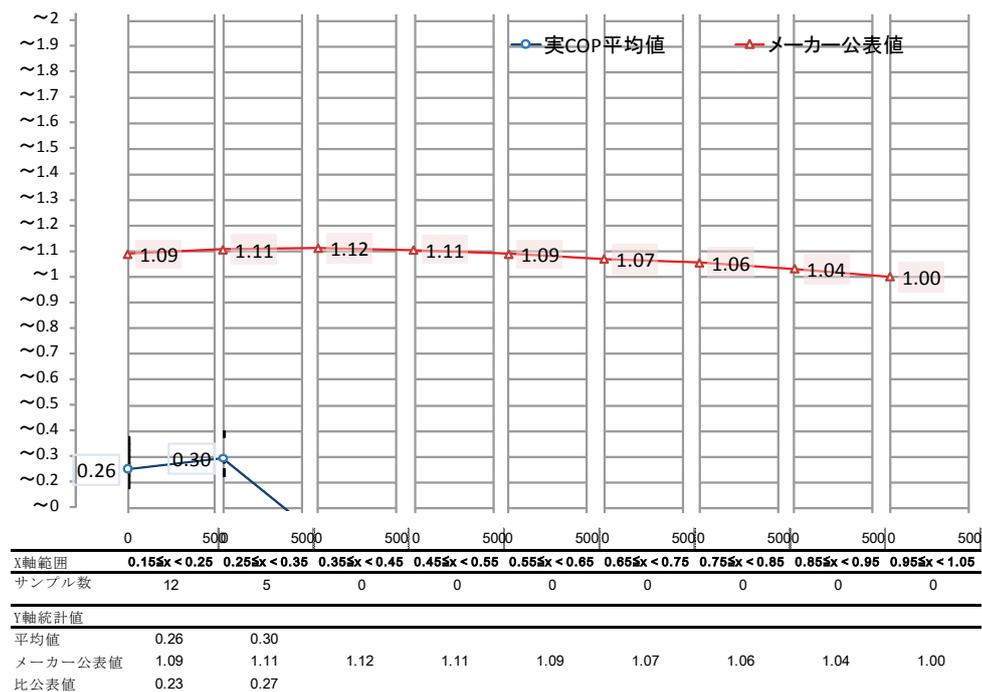
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が 0.3 から低くなると効率 (COP) も低くなり、0 点に向かう傾向となる。
- ・ 実測値から求めた近似特性直線に対する相関係数が比較的高い。

⑩ 事務所 1D GR-1 単体 COP-負荷率 29.5°C ≤ 冷却水温度 (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 11. COP-負荷率_29.5°C ≤ 冷却水温度_GR-1



図Ⅲ. 4. 4. 4. 11-1 COP の負荷率に対する区間平均値(29.5°C ≤ 冷却水温度)_GR-1

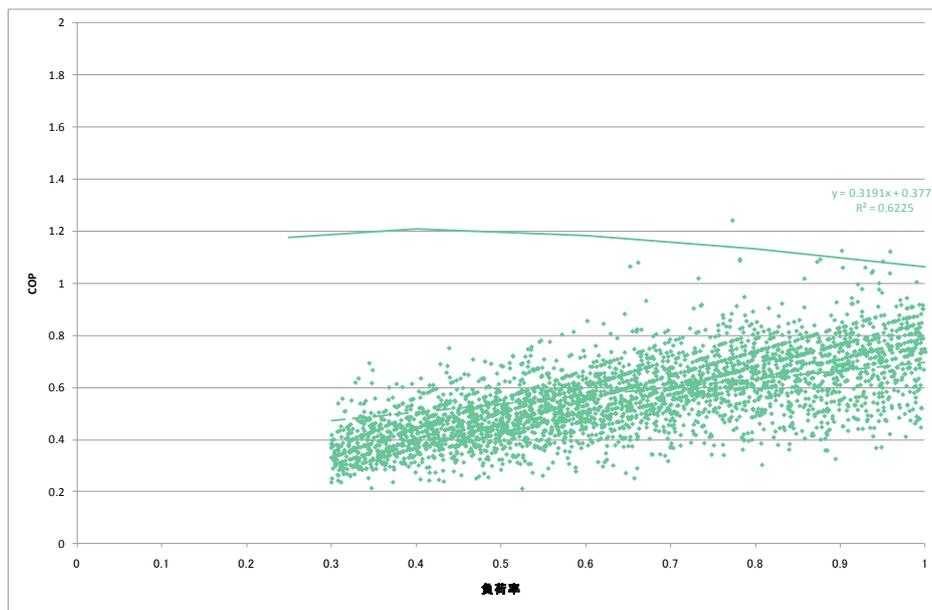
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が 0.3 から低くなると効率 (COP) も低くなり、0 点に向かう傾向となる。
- ・ サンプル数が少ない。

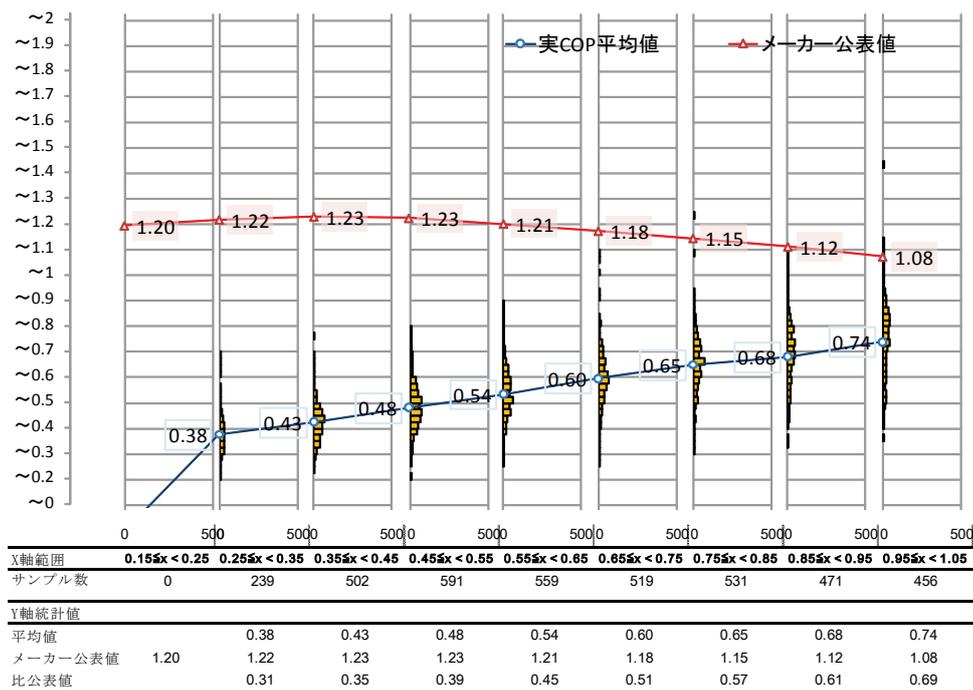
2) 冷温水発生機 GR-1_熱源システム

作成グラフから代表として冷温水発生機 GR-1 系統の冷房運転時のシステム COP について、サンプル数の最も多い冷却水温度 27℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 4. 12（作成グラフリストの 1D-55）に、暖房運転時のシステム COP について、温水出口温度 55℃の時の、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 4. 13（作成グラフリストの 1D-60）に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 事務所 1D GR-1 システム COP-負荷率 24.5℃≦冷却水温度<29.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 12. COP-負荷率_24.5℃≦冷却水温度<29.5℃_GR-1

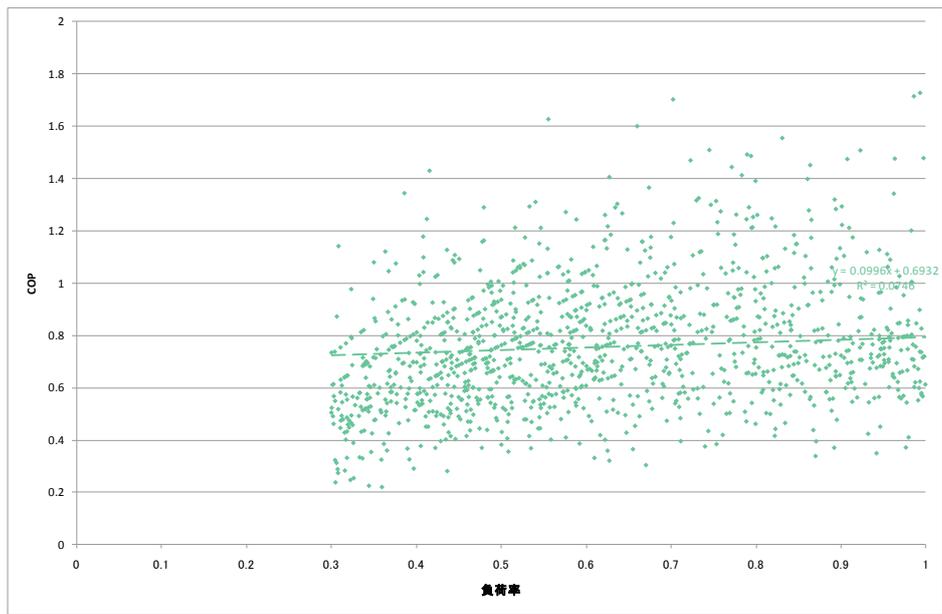


図Ⅲ. 4. 4. 4. 12-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (24.5℃≦冷却水温度<29.5℃)_GR-1

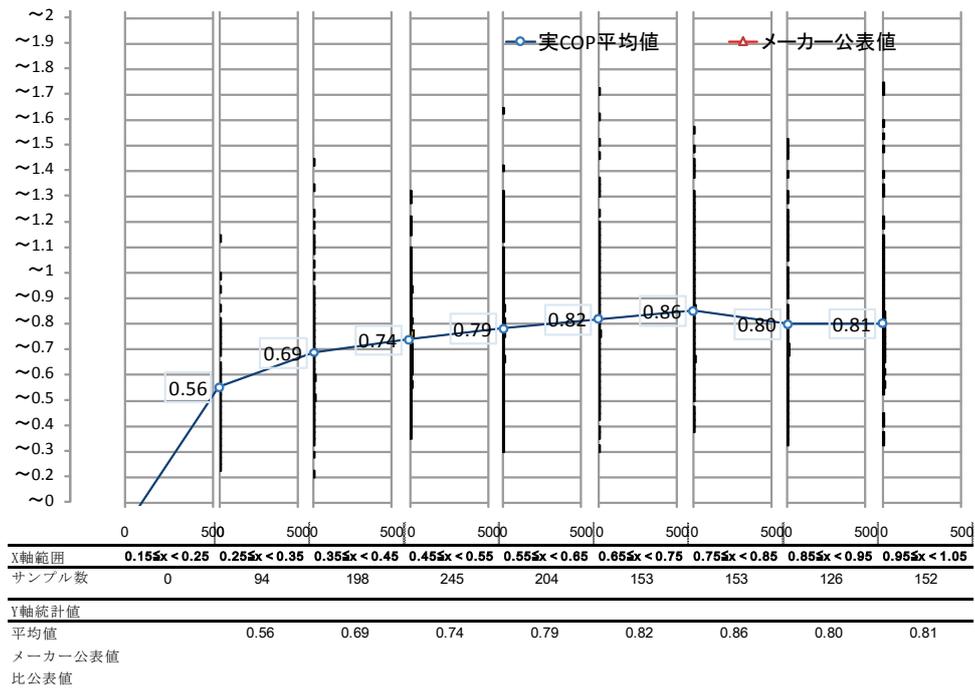
【考察】

- ・ 公表特性は負荷率が1から低くなると効率 (COP) は若干向上する傾向に対して、実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) も低くなる傾向となり、公表特性と実測特性は逆の傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 4. 12-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して0.31~0.69となっている。機器単体ベースと比べると7%程度低い値となっている。

② 事務所 1D GR-1 システム COP-負荷率 52.5℃ ≤ 温水温度 < 57.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 4. 13. COP-負荷率_52.5℃ ≤ 温水温度 < 57.5℃_GR-1



図Ⅲ. 4. 4. 4. 13-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (52.5℃ ≤ 温水温度 < 57.5℃)_GR-1

【考察】

- ・ 公表特性は負荷率に関係なく COP は一定であるが、実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) も低くなる傾向となり、公表特性と実測特性は異なる傾向にある。

3) ターボ冷凍機 TBR-1_機器単体

作成グラフから代表としてターボ冷凍機 TBR-1 の冷房運転時における、冷却水温度に対するブライン温度別の COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 4. 14~19（作成グラフリストの 1D-41~1D-46）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

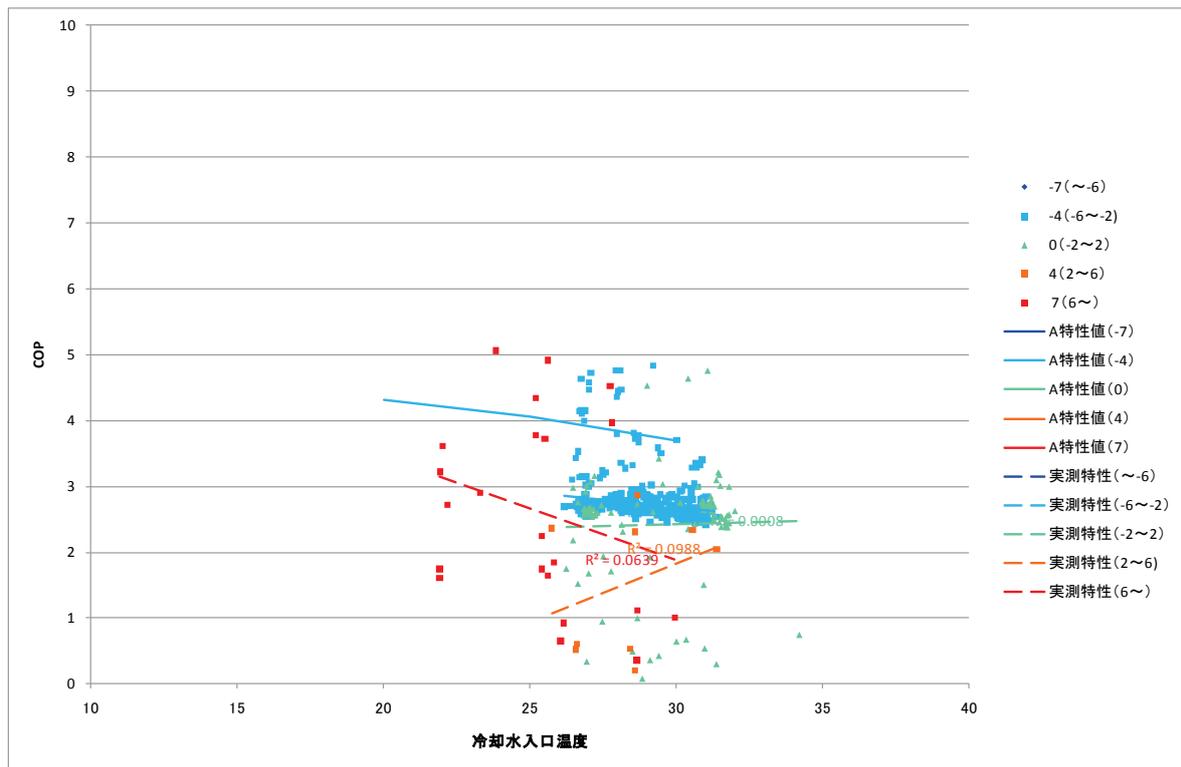
図Ⅲ. 4. 4. 4. 15~19（作成グラフリストの 1D-42~1D-46）については、下段に COP の冷却水温度に対する区間平均値（冷却水温度の区間設定は表Ⅲ. 4. 4. 4. 9 を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフからブラインの各区間における比定格 COP*を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格 COP : 実測 COP の区間平均値 / 区間中央条件時 ($-6 \leq X < -2$ であれば -4) の公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 4. 9. 事務所 1D 区間平均比較グラフの負荷率区間設定

ブライン温度		備考
対象ブライン温度(°C)	実測値データ範囲(°C)	
-7	$X < -6$	
-4	$-6 \leq X < -2$	
0	$-2 \leq X < 2$	
4	$2 \leq X < 6$	
7	$6 \leq X$	

① 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 ブライン温度別全データ

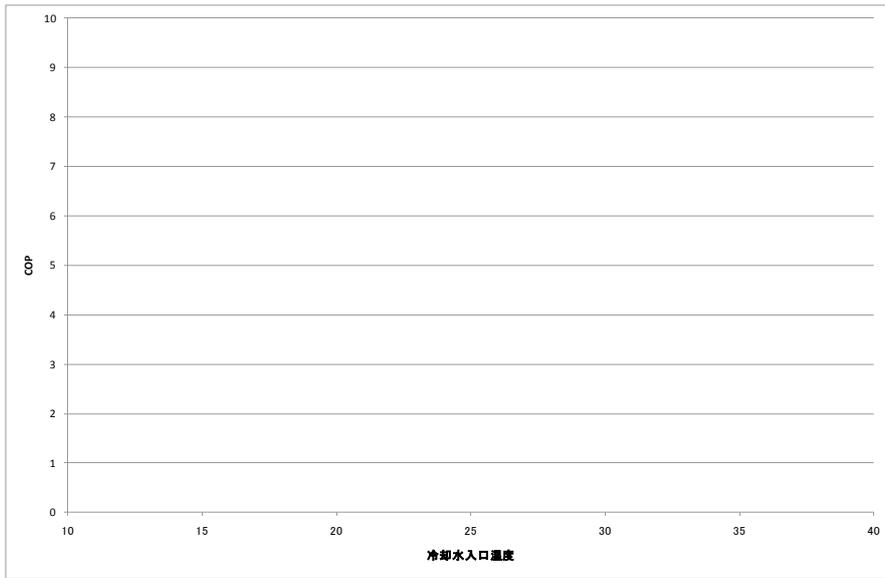


図Ⅲ.4.4.4.14. COP-冷却水温度_ブライン出口温度別全データ_TBR-1

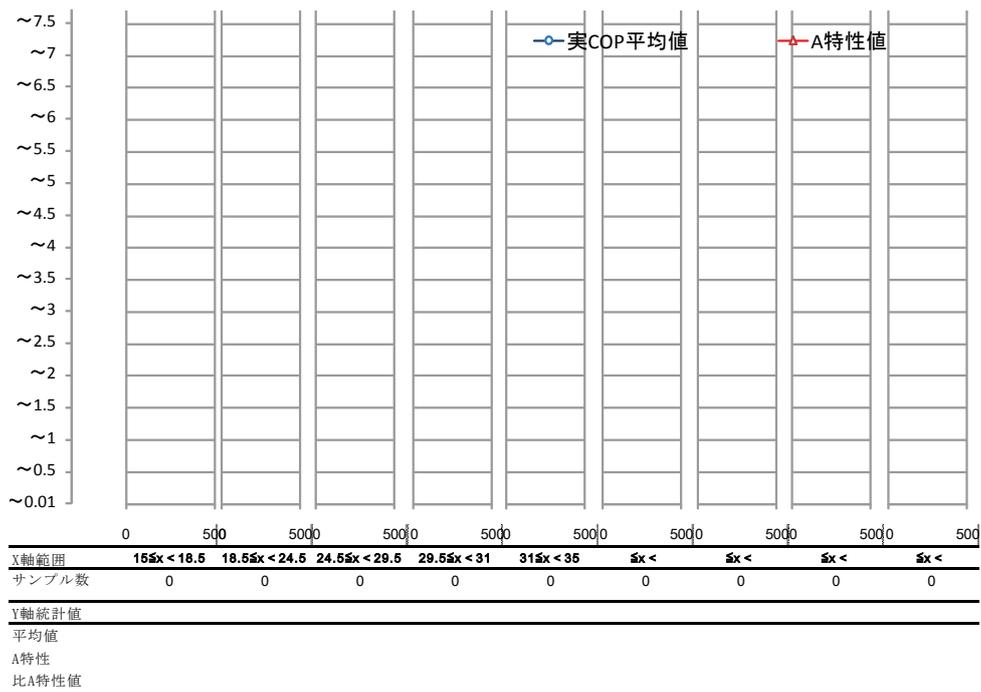
【考察】

- ・ 実測特性は冷却水入口温度 26~32℃で、実測効率(COP)が 2.5~3.5 に分布している。

② 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 ブライン温度<-6°C



図Ⅲ. 4. 4. 4. 15. COP-冷却水温度_ブライン出口<-6°C_TBR-1

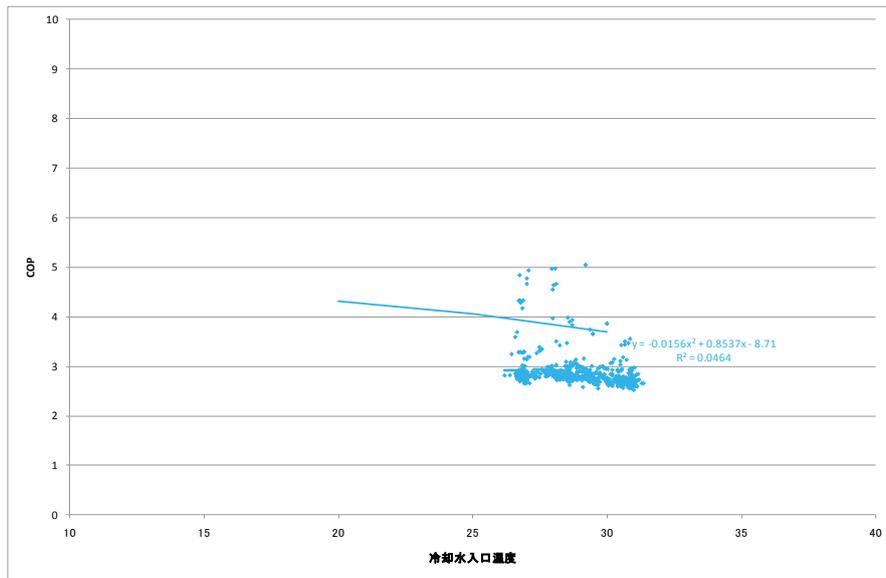


図Ⅲ. 4. 4. 4. 15-1. COP の冷却水温度に対する区間平均値 (ブライン<-6°C)_TBR-1

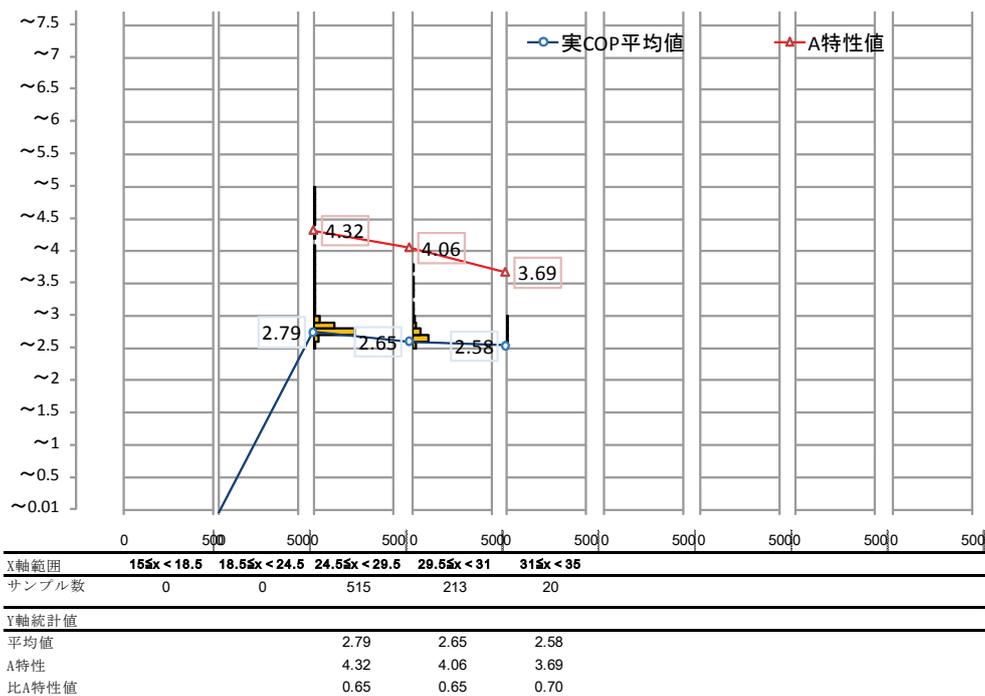
【考察】

- ・ データなし

③ 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 $-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン温度 $< -2^{\circ}\text{C}$



図Ⅲ.4.4.4.16. COP-冷却水温度 $-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン出口 $< -2^{\circ}\text{C}$ _TBR-1

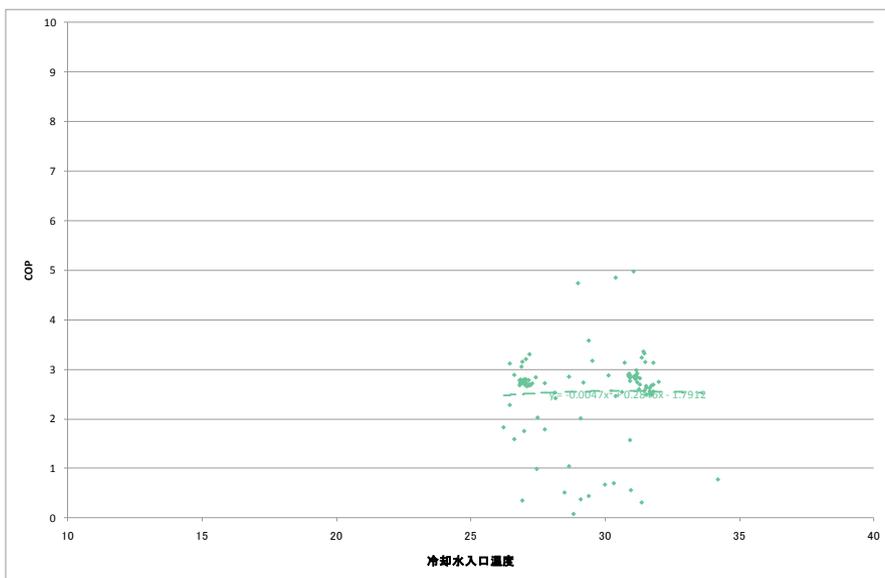


図Ⅲ.4.4.4.16-1. COPの冷却水温度に対する区間平均値 ($-6^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン $< -2^{\circ}\text{C}$)_TBR-1

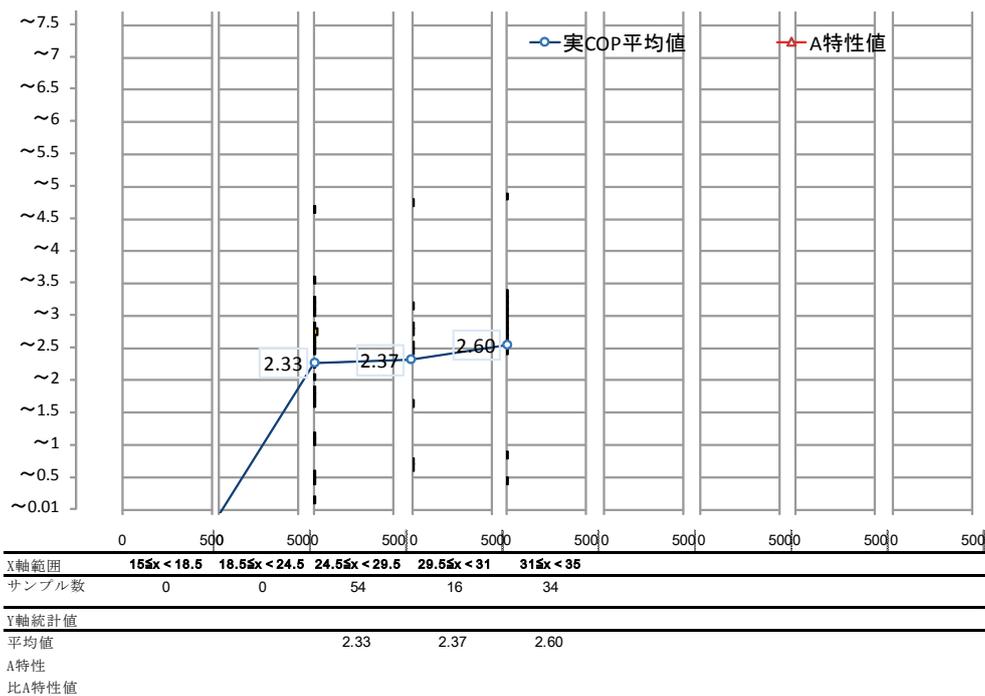
【考察】

- ・ ブライン温度 -4°C ($-6 \sim -2^{\circ}\text{C}$) の範囲において、COPの実測特性と公表特性は、ほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ.4.4.4.16-1の比定格COPの評価から、実測特性は公表特性に対して65~70%となっている。

④ 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 $-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン温度 $< 2^{\circ}\text{C}$



図Ⅲ. 4. 4. 4-17. COP-冷却水温度_ $-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン出口 $< 2^{\circ}\text{C}$ _TBR-1

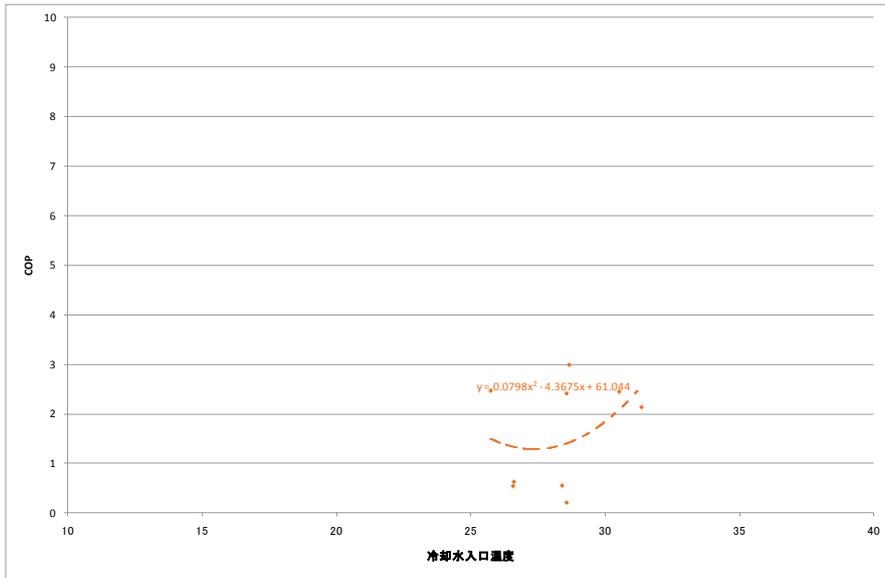


図Ⅲ. 4. 4. 4. 17-1. COP の冷却水温度に対する区間平均値 ($-2^{\circ}\text{C} \leq$ ブライン $< 2^{\circ}\text{C}$)_TBR-1

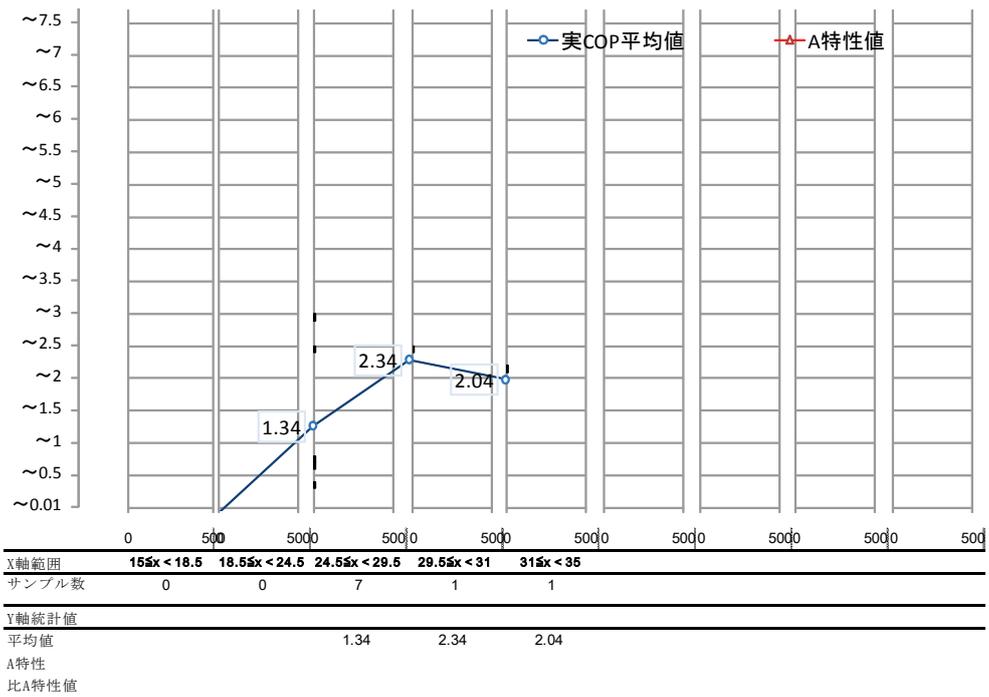
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

⑤ 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 2°C ≤ ブライン温度 < 6°C



図Ⅲ.4.4.4.18. COP-冷却水温度_2°C ≤ ブライン出口 < 6°C_TBR-1

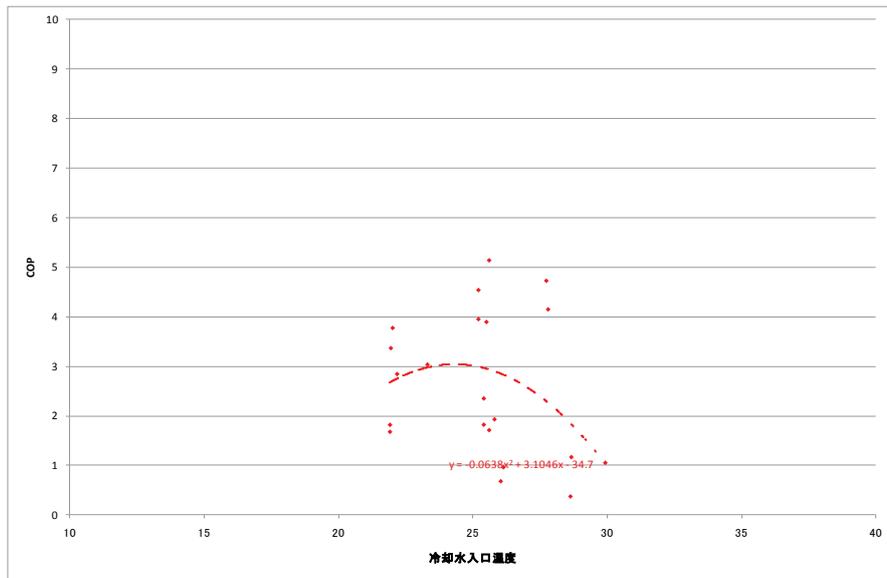


図Ⅲ.4.4.4.18-1. COPの冷却水温度に対する区間平均値(2°C ≤ ブライン < 6°C)_TBR-1

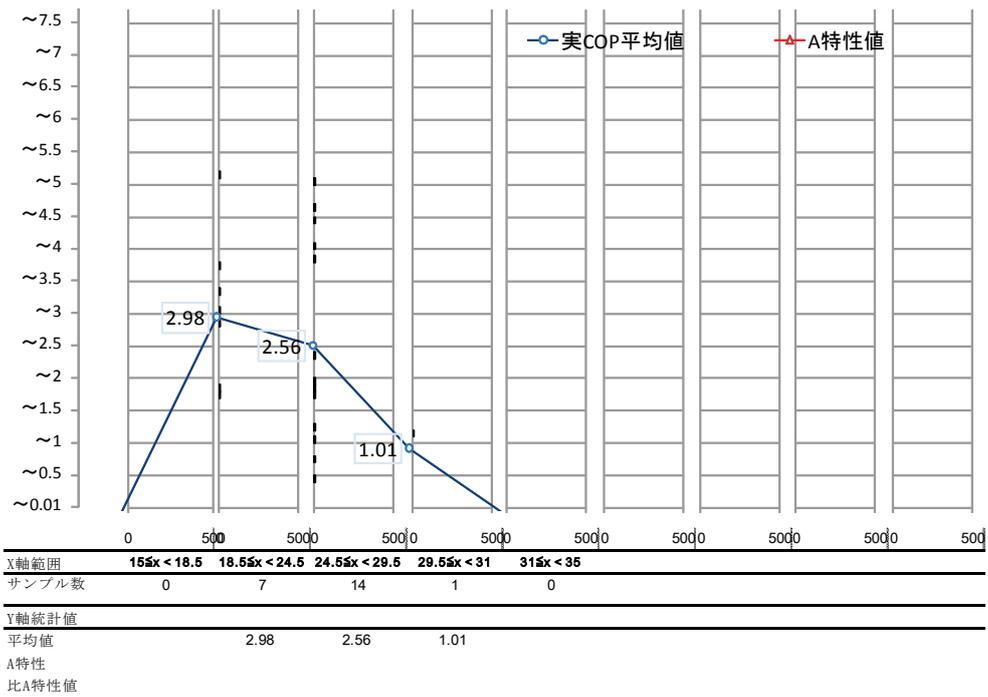
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

⑥ 事務所 1D TBR-1 単体 COP-外気温度 6°C≦ブライン温度



図Ⅲ. 4. 4. 4. 19. COP-冷却水温度_6°C≦ブライン出口_TBR-1



図Ⅲ. 4. 4. 4. 19-1. COP の冷却水温度に対する区間平均値 (6°C≦ブライン)_TBR-1

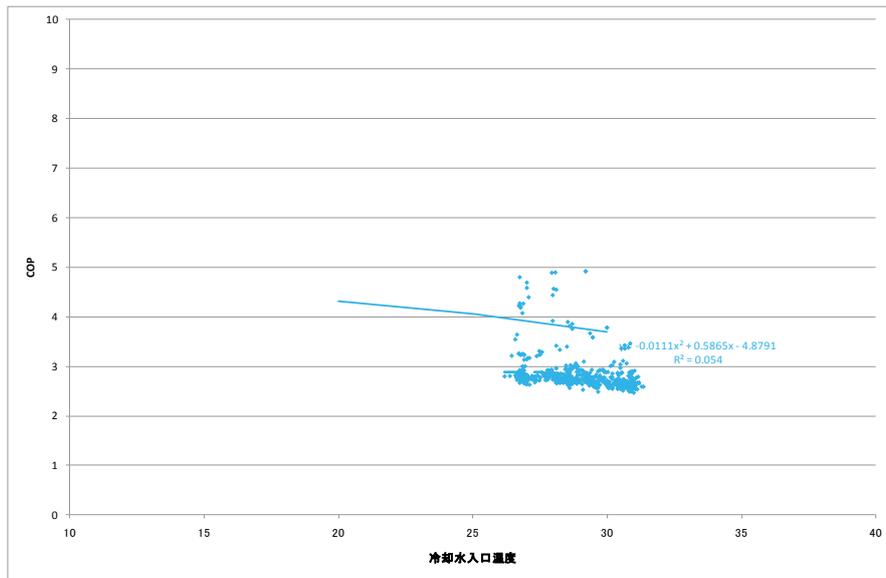
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

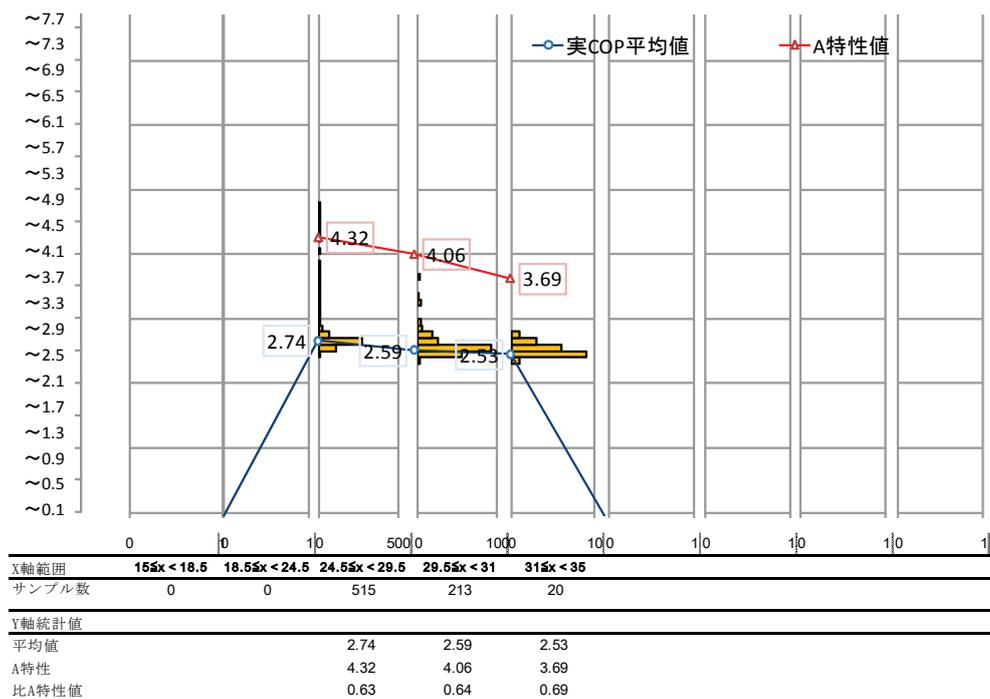
4) ターボ冷凍機 TBR-1_熱源システム

作成グラフから代表としてターボ冷凍機 TBR-1 系統の冷房運転時のシステム COP について、ブライン温度 -4°C ($-6^{\circ}\text{C}\sim-2^{\circ}\text{C}$) の時の、冷却水温度に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 4. 20 (作成グラフリストの 1D-64) に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2 つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 事務所 1D TBR-1 システム COP-外気温度 $-6^{\circ}\text{C} \leq \text{ブライン温度} < -2^{\circ}\text{C}$



図Ⅲ. 4. 4. 4. 20. COP-冷却水温度 $-2^{\circ}\text{C} \leq \text{ブライン出口} < 2^{\circ}\text{C}$ _TBR-1



図Ⅲ. 4. 4. 4. 20-1. COPの外気温度に対する区間平均値 ($-6^{\circ}\text{C} \leq \text{ブライン出口} < -2^{\circ}\text{C}$)_TBR-1

【考察】

- ・ ブライン温度 -4°C ($-6 \sim -2^{\circ}\text{C}$) の範囲において、COPの実測特性と公表特性は、ほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 3. 20-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 63～69%となっている。
- ・ 機器単体ベースと比べると 3%程度低い値となっている。

(7) 事務所 1D の考察結果のまとめ

① GR-1 機器単体の評価_冷房運転時

GR-1 について、冷房運転時における負荷率と冷却水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 4. 10 に示す。

表 III. 4. 4. 4. 10. GR-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$			0.34	0.35
$0.35 \leq x < 0.45$			0.38	0.38
$0.45 \leq x < 0.55$			0.43	0.45
$0.55 \leq x < 0.65$			0.48	0.49
$0.65 \leq x < 0.75$			0.55	0.55
$0.75 \leq x < 0.85$			0.61	0.62
$0.85 \leq x < 0.95$			0.66	0.69
$0.95 \leq x < 1.05$			0.74	0.75

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率が高くなると公表値との差異が小さくなる傾向にある。
- ・ 公表値との差異が大きい
- ・ 冷却水温度の下限値が 25℃程度に設定されていると考えられる。図 III. 4. 4. 4. 21 参照。

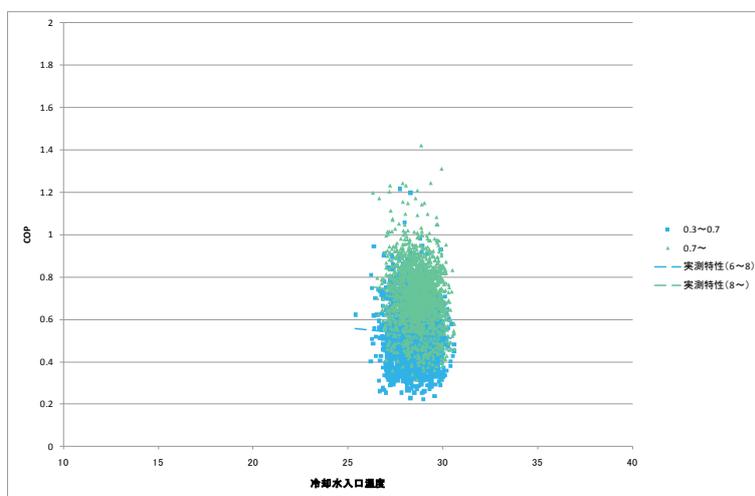


図 III. 4. 4. 4. 21. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_GR-1

図 III. 4. 4. 4. 2 を見ると、負荷率が低くなると COP が低くなる傾向を示している。これは、冷却水温度の下限値が高い値（27℃程度）に設定されていることにより、本来は冷却水温度が低下して効率が高くなる低負荷時にも、高い温度の冷却水が供給されているためと考えられる。図 III. 4. 4. 4. 21 に COP-冷却水温度のグラフを示す。

② GR-1 機器単体の評価_暖房運転時

GR-1 について、暖房運転時における負荷率と温水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 4. 11 に示す。

表 III. 4. 4. 4. 11. GR-1 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～57.5℃	57.5℃～
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	0.57	0.96	0.63	0.81
$0.35 \leq x < 0.45$	1.29	1.03	0.79	0.88
$0.45 \leq x < 0.55$	1.59	0.94	0.85	0.88
$0.55 \leq x < 0.65$	0.79	1.24	0.90	0.91
$0.65 \leq x < 0.75$		0.55	0.94	0.88
$0.75 \leq x < 0.85$		0.58	0.97	0.92
$0.85 \leq x < 0.95$		0.89	0.91	0.92
$0.95 \leq x < 1.05$		0.56	0.90	0.96

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率、温水温度による一定の傾向は確認できない。
- ・ 比定格 COP は、概ね 79～96%程度である。

③ TBR-1 機器単体の評価_冷房運転時

TBR-1 について、冷房運転時における冷却水温度とブライン温度毎の、比定格 COP の一覧を、表Ⅲ. 4. 4. 4. 12 に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 4. 12. TBR-1 冷却水温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
$x < 18.5$					
$18.5 \leq x < 24.5$					
$24.5 \leq x < 29.5$		0.65			
$29.5 \leq x$		0.67			
$20 \leq x < 25$		0.70			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

【考察】

- ・ 評価対象データの範囲が狭く負荷率、外気温度による影響の確認はできない

④ GR-1 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 4. 13~14 に、GR-1 系統の各運転状態におけるシステム比定格 COP[※]の一覧を示す。

※ システム比定格 COP：実測の熱源システム COP の区間平均値/区間中央条件時 ($0.85 \leq X < 0.95$ であれば 0.9) の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 4. 13. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP 負荷率・冷却水温度条件別 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	~18.5℃	18.5℃~24.5℃	24.5℃~29.5℃	29.5℃~
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$			0.90	0.91
$0.35 \leq x < 0.45$			0.91	0.92
$0.45 \leq x < 0.55$			0.92	0.92
$0.55 \leq x < 0.65$			0.92	0.93
$0.65 \leq x < 0.75$			0.93	0.93
$0.75 \leq x < 0.85$			0.93	0.93
$0.85 \leq x < 0.95$			0.93	0.93
$0.95 \leq x < 1.05$			0.93	0.94

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率が高くなると、機器単体ベースの比定格 COP との差異が小さくなる傾向があるが、それほど顕著ではない。
- ・ 機器単体ベースに比較して7%程度低い値となっている。

表Ⅲ. 4. 4. 4. 14. GR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・温水温度条件別 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	～47.5℃	47.5℃～52.5℃	52.5℃～57.5℃	57.5℃～
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	0.99	0.99	0.99	0.98
$0.35 \leq x < 0.45$	0.99	0.99	0.99	0.99
$0.45 \leq x < 0.55$	0.99	0.99	0.99	0.99
$0.55 \leq x < 0.65$	0.99	0.99	0.99	0.99
$0.65 \leq x < 0.75$		1.00	0.99	0.99
$0.75 \leq x < 0.85$		0.99	0.99	0.99
$0.85 \leq x < 0.95$		0.99	0.99	0.99
$0.95 \leq x < 1.05$		0.99	1.01	0.99

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率、温水温度による一定の傾向は確認できない。
- ・ 機器単体ベースに比べて、1%程度低い値となっている。

⑤ TBR-1 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 4. 15 に、TBR-1 系統の各運転状態におけるシステム比定格 COP*の一覧を示す。

※ システム比定格 COP：実測の熱源システム COP の区間平均値／区間中央条件時（25℃ \leq X<30℃
であれば 27.5℃）の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 4. 15. TBR-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
冷却水温度・ブライン温度条件別 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	～-6℃	-6℃～-2℃	-2℃～2℃	2℃～6℃	6℃～
$0 \leq x < 5$					
$5 \leq x < 10$					
$10 \leq x < 15$			0.99		
$15 \leq x < 20$			0.98		
$20 \leq x < 25$			0.98		

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 冷却水温度、ブライン温度による一定の傾向は確認できない。
- ・ 機器単体ベースに比べて、2%程度低い値となっている。

4.4.5. 事務所 1E

(1) 建物概要

- ① 建物名称 事務所 1E
- ② 所在地 三重県四日市市
- ③ 竣工年月 2000 年
- ④ 建物用途 事務所（自社ビル）
- ⑤ 建物規模 地上 5 階、塔屋 1 階
- ⑥ 延床面積 約 3,850 m²



図Ⅲ.4.4.5.1. 事務所 1E 建物外観

(2) 設備概要

① 熱源廻り機器概要

事務所 1E は、空冷ヒートポンプチラーを用いたセントラル空調を行っている。

熱源機設置状況（冷却塔は水冷 PAC 用）を図Ⅲ.4.4.5.2 に、熱源設備の機器表を表Ⅲ.4.4.4.1 に示す。



図Ⅲ.4.4.5.2. 事務所 1E 熱源機設置状況

表Ⅲ. 4. 4. 5. 1. 事務所 1E 熱源設備機器表

機器番号	機器名称	機器仕様
HP-1, 2	空冷 ヒートポンプチャージ	型式 : UWYD1180A (ダイキン) 冷房能力 : 97,970kcal/h (32.4RT) 暖房能力 : 93,730kcal/h 冷温水量 : 360L/min (冷水11.5-7°C、温水40.7-45°C) 変流量範囲 : 360~162L/min 動力 : 32.2kW+ヒーター0.15kW 冷媒 : R134a 設置場所 : 屋上
CHP-1, 2	冷温水ポンプ	型式 : GEL-50×406M4MN3.7 (川本) 冷却水量 : 360L/min 揚程 : 250kPa 動力 : 3.7kW 設置場所 : 屋上

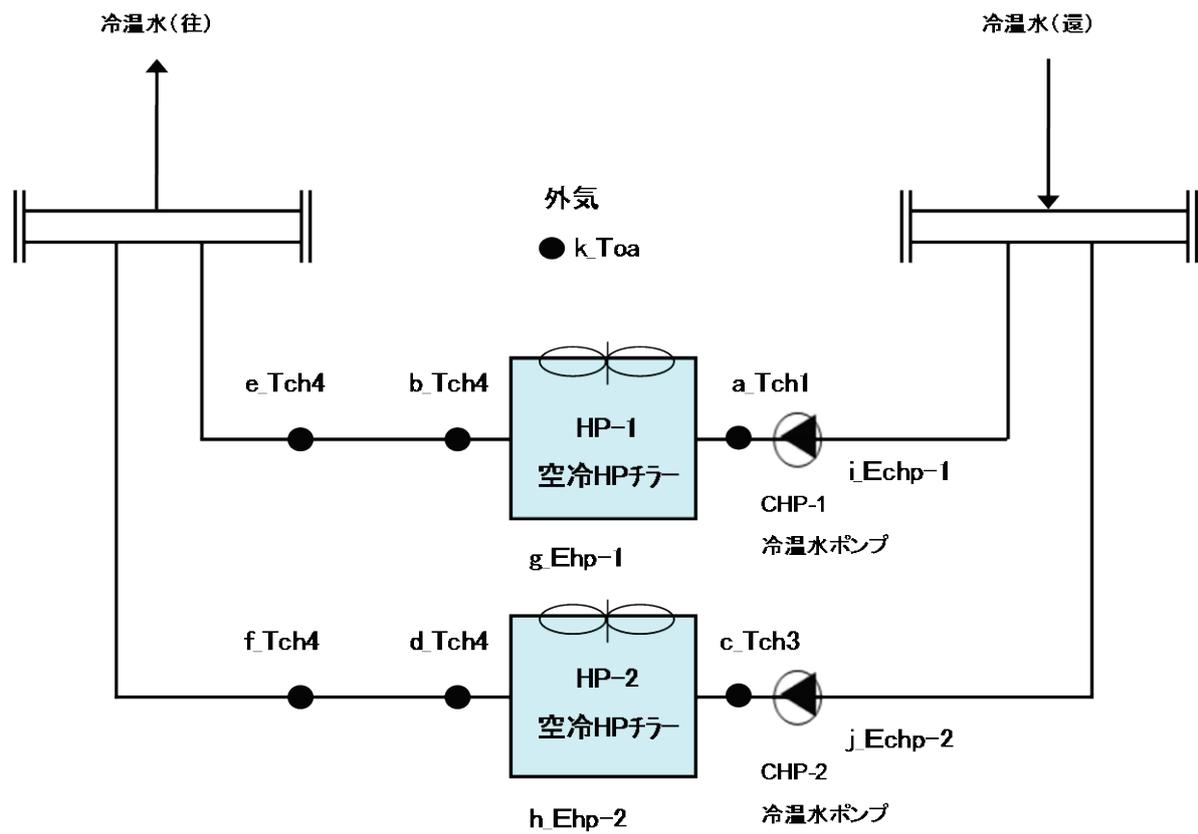
(3) 計測概要

表Ⅲ. 4. 4. 5. 2 に今回対象となる熱源設備の計測項目リストを、図Ⅲ. 4. 4. 5. 3 に熱源設備システム系統図概要および計測項目を整理する。

計測データは全て中央監視装置に収録される 1 時間データを基本に収集する。

表Ⅲ. 4. 4. 5. 2. 事務所 1E 熱源設備計測項目リスト

機器	計測対象			計測ポイント	記号
空冷 ヒートポンプチャージ	温度	HP-1 冷温水入口温度	°C	T ch1	a
		HP-1 冷温水出口温度	°C	T ch2	b
		HP-2 冷温水入口温度	°C	T ch3	c
		HP-2 冷温水出口温度	°C	T ch4	d
	流量	HP-1 冷温水流量	L/min	F hp-1	e
		HP-2 冷温水流量	L/min	F hp-2	f
	消費電力量	HP-1 電力量 差分		E hp-1	g
		HP-2 電力量 差分		E hp-2	h
冷温水ポンプ	消費電力量	CHP-1 消費電力量		E chp-1	i
		CHP-2 消費電力量		E chp-2	j
外気	温度	外気温度	°C	Toa	k



図Ⅲ.4.4.5.3. 事務所1E 熱源設備システム系統図概要および計測項目

(4) 作成グラフィスト

表Ⅲ.4.4.5.3. 事務所 1E 作成グラフィスト_機器単体 1

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1E - 1	HP-1	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 2				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 3				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度範囲 < 22.5℃	
1E - 4				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	22.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 27.5℃	
1E - 5						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 32.5℃	
1E - 6						COP	負荷率	32.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 7				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度範囲 < 22.5℃	
1E - 8				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	22.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 27.5℃	
1E - 9						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 32.5℃	
1E - 10						COP	負荷率	32.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 11				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 12				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 13				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
1E - 14				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1E - 15						COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1E - 16				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
1E - 17				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1E - 18						COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1E - 19				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 20				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 21				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 37.5℃	
1E - 22				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	37.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 42.5℃	
1E - 23						COP	負荷率	42.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 47.5℃	
1E - 24						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1E - 25				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 37.5℃	
1E - 26				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	37.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 42.5℃	
1E - 27						COP	負荷率	42.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 47.5℃	
1E - 28						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1E - 29				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 30				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	外気温度範囲 < 2.5℃	
1E - 31						COP	負荷率	2.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 7.5℃	
1E - 32						COP	負荷率	7.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 12.5℃	
1E - 33						COP	負荷率	12.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 34				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 35				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	外気温度範囲 < 2.5℃	
1E - 36						COP	負荷率	2.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 7.5℃	
1E - 37						COP	負荷率	7.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 12.5℃	
1E - 38						COP	負荷率	12.5℃ ≤ 外気温度範囲	

表Ⅲ.4.4.5.4. 事務所 1E 作成グラフィスト_機器単体 2

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのY軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1E - 39	HP-2	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 40				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 41				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度範囲 < 22.5℃	
1E - 42				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	22.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 27.5℃	
1E - 43						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 32.5℃	
1E - 44						COP	負荷率	32.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 45				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度範囲 < 22.5℃	
				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	22.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 27.5℃	
1E - 46						COP	負荷率	27.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 32.5℃	
1E - 47						COP	負荷率	32.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 48				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 49				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 50				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1E - 51				冷房	非蓄熱	COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1E - 52						COP	負荷率	冷水温度範囲 < 6℃	
1E - 53				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	6℃ ≤ 冷水温度範囲 < 8℃	
1E - 54						COP	負荷率	8℃ ≤ 冷水温度範囲	
1E - 55				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)					
1E - 56				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)					
1E - 57				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	温水温度範囲 < 37.5℃	
				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	37.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 42.5℃	
1E - 58						COP	負荷率	42.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 47.5℃	
1E - 59				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲	
				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	温水温度範囲 < 37.5℃	
1E - 60						COP	負荷率	37.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 42.5℃	
1E - 61						COP	負荷率	42.5℃ ≤ 温水温度範囲 < 47.5℃	
1E - 62						COP	負荷率	47.5℃ ≤ 温水温度範囲	
1E - 63				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	外気温度範囲 < 2.5℃	
1E - 64						COP	負荷率	2.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 7.5℃	
1E - 65						COP	負荷率	7.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 12.5℃	
1E - 66						COP	負荷率	12.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 67				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%以上)		COP	負荷率	外気温度範囲 < 2.5℃	
1E - 68						COP	負荷率	2.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 7.5℃	
1E - 69						COP	負荷率	7.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 12.5℃	
1E - 70						COP	負荷率	12.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 71				暖房	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
				(負荷率30%未満)		COP	負荷率	外気温度範囲 < 2.5℃	
1E - 72						COP	負荷率	2.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 7.5℃	
1E - 73						COP	負荷率	7.5℃ ≤ 外気温度範囲 < 12.5℃	
1E - 74						COP	負荷率	12.5℃ ≤ 外気温度範囲	
1E - 75						COP	負荷率		
1E - 76						COP	負荷率		

表Ⅲ. 4. 4. 5. 5. 事務所 1E 作成グラフィスト_機器単体 3

No	名称	機種	運転方式	作成グラフのX軸		グラフプロット種別	備考	
				Y軸	X軸			
1E - 77	HP-1	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 78				冷房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 79				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 80				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	70 ≤ 負荷率
1E - 81				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 82				冷房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	冷水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 83				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 84				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	70 ≤ 負荷率
1E - 85				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 86				暖房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 87				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 88				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	70 ≤ 負荷率
1E - 89				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 90				暖房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	温水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 91				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 92				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	70 ≤ 負荷率
1E - 93	HP-2	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 94				冷房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 95				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 96				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	70 ≤ 負荷率
1E - 97				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 98				冷房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	冷水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 99				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 100				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	冷水温度	70 ≤ 負荷率
1E - 101				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 102				暖房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	外気温度	負荷率 (全デーク)
1E - 103				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 104				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	外気温度	70 ≤ 負荷率
1E - 105				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 106				暖房	非蓄熱 (負荷率30%未満)	COP	温水温度	負荷率 (全デーク)
1E - 107				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	30% ≤ 負荷率 < 70%
1E - 108				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	温水温度	70 ≤ 負荷率

表Ⅲ.4.4.5.6. 事務所 1E 作成グラフリスト_熱源システム

No	名称	機種		運転方式		作成グラフのY軸		グラフプロット種別	備考
						Y軸	X軸		
1E - 109	HP-1	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 110				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度範囲<22.5℃	
1E - 111						COP	負荷率	22.5℃≦外気温度範囲<27.5℃	
1E - 112						COP	負荷率	27.5℃≦外気温度範囲<32.5℃	
1E - 113						COP	負荷率	32.5℃≦外気温度範囲	
1E - 114				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 115						COP	負荷率	外気温度範囲<2.5℃	
1E - 116						COP	負荷率	2.5℃≦外気温度範囲<7.5℃	
1E - 117						COP	負荷率	7.5℃≦外気温度範囲<12.5℃	
1E - 118						COP	負荷率	12.5℃≦外気温度範囲	
1E - 119	HP-2	空冷ヒートポンプチャージ	スクロール	冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 120				冷房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度範囲<22.5℃	
1E - 121						COP	負荷率	22.5℃≦外気温度範囲<27.5℃	
1E - 122						COP	負荷率	27.5℃≦外気温度範囲<32.5℃	
1E - 123						COP	負荷率	32.5℃≦外気温度範囲	
1E - 124				暖房	非蓄熱 (負荷率30%以上)	COP	負荷率	外気温度 (全データ)	
1E - 125						COP	負荷率	外気温度範囲<2.5℃	
1E - 126						COP	負荷率	2.5℃≦外気温度範囲<7.5℃	
1E - 127						COP	負荷率	7.5℃≦外気温度範囲<12.5℃	
1E - 128						COP	負荷率	12.5℃≦外気温度範囲	

(5) グラフデータの参照元と計算式

グラフ作成に用いたデータの参照元と計算根拠を表Ⅲ. 4. 4. 5. 7 に示す。

① 機器単体の評価

表Ⅲ. 4. 4. 5. 7. 事務所 1E グラフデータの参照元と計算式_機器単体

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 5. 2に対応)	計算根拠	備考
空冷 ヒートポンプチャージ HP-1	冷房COP	冷房生産熱量/g		
	暖房COP	暖房生産熱量/g		
	冷温水入口温度	℃ a		
	冷温水出口温度	℃ b		
	外気温度	℃ k		
	冷房生産熱量	kW $(a-b) \times e \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	水 比重 1,000 kg/m3 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW $(b-a) \times e \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	同上	
	消費電力量	kW g		
負荷率	生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 114kW 暖房 109kW		
空冷 ヒートポンプチャージ HP-2	冷房COP	冷房生産熱量/h		
	暖房COP	暖房生産熱量/h		
	冷温水入口温度	℃ c		
	冷温水出口温度	℃ d		
	外気温度	℃ k		
	冷房生産熱量	kW $(c-d) \times f \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	水 比重 1,000 kg/m3 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW $(d-c) \times f \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	同上	
	消費電力量	kW h		
負荷率	生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 114kW 暖房 109kW		

② 熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 5. 8. 事務所 1E グラフデータの参照元と計算式_熱源システム

機器	項目	参照元若しくは計算式 (記号は表Ⅲ. 4. 4. 5. 2に対応)	計算根拠	備考
空冷 ヒートポンプチャージ HP-1	冷房COP	冷房生産熱量/(g+i)		
	暖房COP	暖房生産熱量/(g+i)		
	冷温水入口温度	℃ a		
	冷温水出口温度	℃ b		
	外気温度	℃ k		
	冷房生産熱量	kW $(a-b) \times e \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	水 比重 1,000 kg/m3 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW $(b-a) \times e \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	同上	
	消費電力量	kW g		
負荷率	生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 114kW 暖房 109kW		
冷温水ポンプ CHP-1	消費電力量	kW i		
空冷 ヒートポンプチャージ HP-2	冷房COP	冷房生産熱量/(h+j)		
	暖房COP	暖房生産熱量/(h+j)		
	冷温水入口温度	℃ c		
	冷温水出口温度	℃ d		
	外気温度	℃ k		
	冷房生産熱量	kW $(c-d) \times f \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	水 比重 1,000 kg/m3 比熱 4.18605 kJ/kg・℃	
	暖房生産熱量	kW $(d-c) \times f \times 1,000 \times 4.18605/3,600$	同上	
	消費電力量	kW h		
負荷率	生産熱量/熱源機定格能力	熱源機定格能力：冷房 114kW 暖房 109kW		
冷温水ポンプ CHP-2	消費電力量	kW j		

(6) 作成グラフの分析

1) 機器単体

作成グラフから代表として空冷ヒートポンプチラーHP-1の冷房運転時における、負荷率（生産熱量/定格能力で算出）に対する外気温度別のCOP散布図を、図Ⅲ.4.4.5.4～13（作成グラフリストの1E-1～1E-10）に示す。グラフ上に実線で示した線形が公表値（A特性値）、破線で示した線形が実測データから求めた近似直線である。この2つの線形を比較することにより、公表値と実測値の機器特性や機器性能の差異について考察する。

なお、4.2.で述べた理由により、グラフは負荷率30%以上の範囲と、負荷率30%未満の範囲に分けて作成することとした。

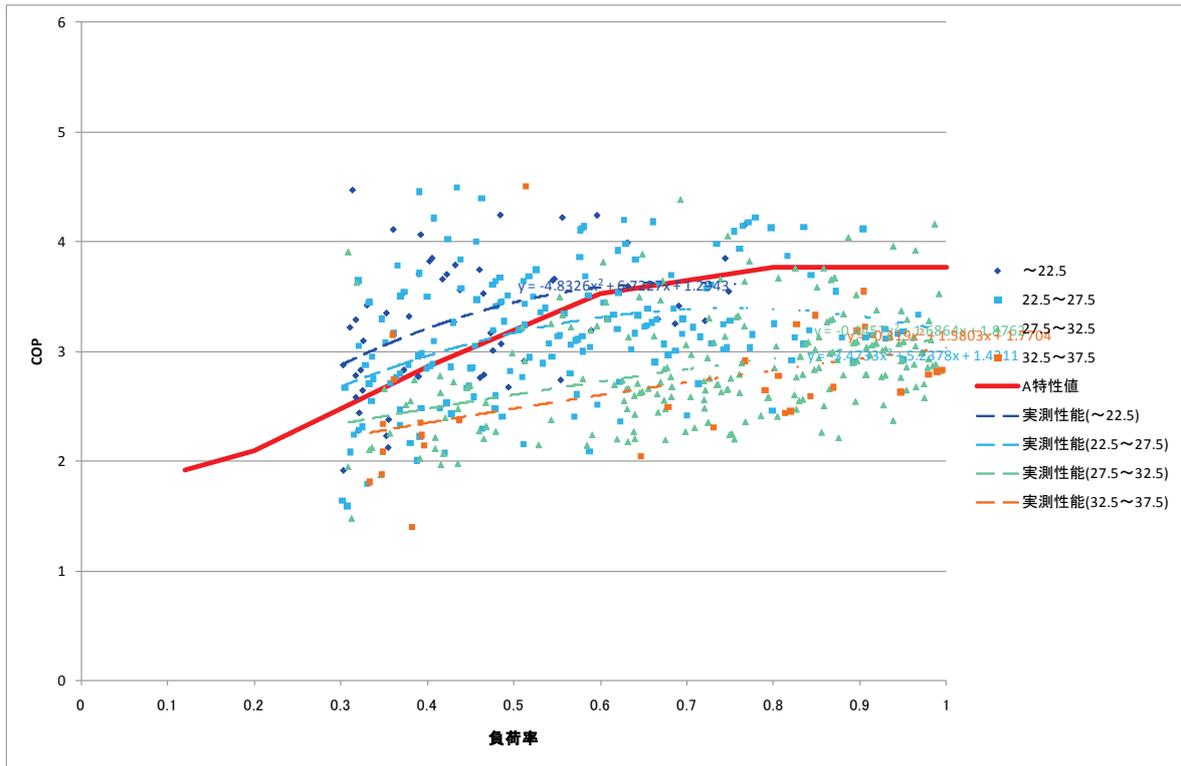
図Ⅲ.4.4.5.6～13（作成グラフリストの1E-3～1E-10）については、下段にCOPの負荷率に対する区間平均値（負荷率の区間設定は表Ⅲ.4.4.5.9を参照）と公表値の比較グラフを示す。このグラフから負荷率の各区間における比定格COP[※]を求め、区間毎の偏差に違いが生じるかについて考察するが、サンプル数が少ない区間では数値の信憑性が低下することと、実測データにおける平均値に対するばらつきを確認する目的で、併せてヒストグラムを表示した。

※ 比定格COP：実測COPの区間平均値／区間中央条件時（ $85 \leq X < 95$ であれば90）の公表COPで算出

表Ⅲ.4.4.5.9. 事務所1E 区間平均比較グラフの外気温度区間設定

負荷率		備考
対象負荷率(%)	実測値データ範囲(%)	
10	$0 \leq X < 15$	
20	$15 \leq X < 25$	
30	$25 \leq X < 35$	
40	$35 \leq X < 45$	
50	$45 \leq X < 55$	
60	$55 \leq X < 65$	
70	$65 \leq X < 75$	
80	$75 \leq X < 85$	
90	$85 \leq X < 95$	

① 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 外気温度別全データ 負荷率 30%以上

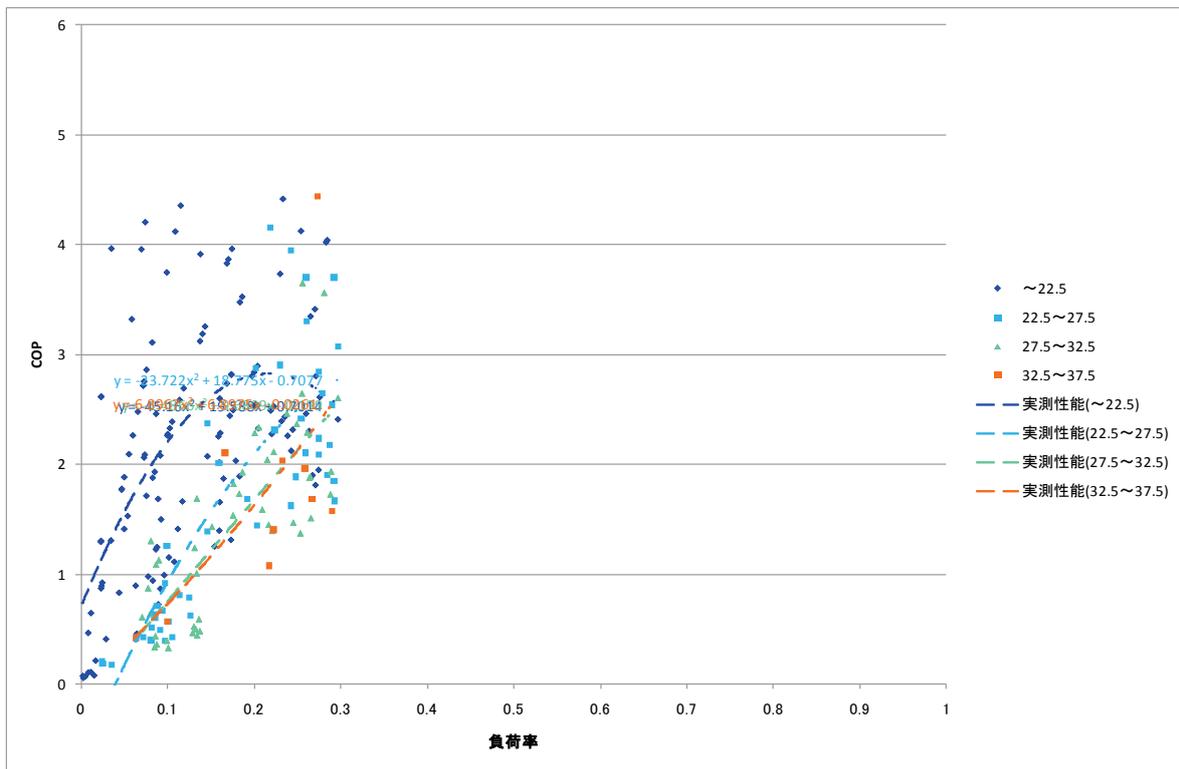


図Ⅲ.4.4.5.4. COP-負荷率_外気温度別全データ_HP-1

【考察】

- ・ 負荷率に対しても外気温度に対してもばらつきが大きい実測結果となっている。
- ・ 公表特性は負荷率が1から低くなると効率（COP）は低下する傾向に対して、実測特性も同様に負荷率が低くなると効率（COP）も低くなる傾向にある。
- ・ 実測特性は外気温度が低くなると効率（COP）が向上する傾向にある。

② 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 外気温度別全データ 負荷率 30%未満

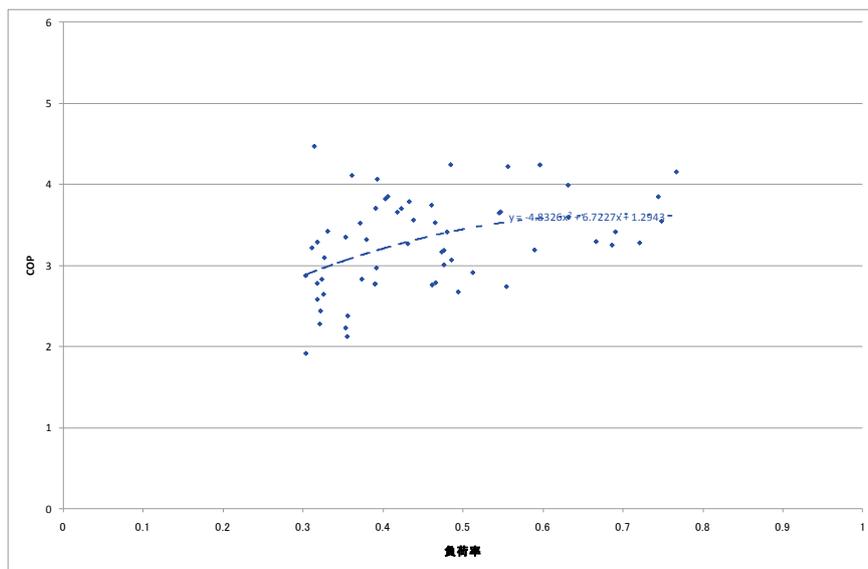


図Ⅲ.4.4.5.5. COP-負荷率_外気温度別全データ_HP-1

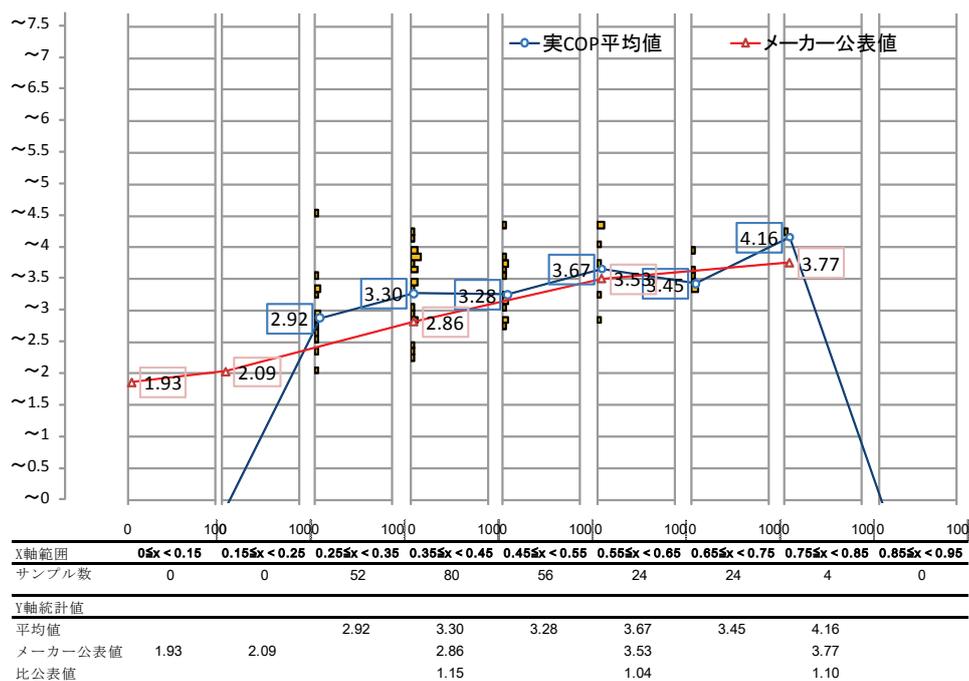
【考察】

- ・ 実測特性は0点に向かって見えている。
- ・ 外気温度が低いほど効率は良いが、27.5℃以上の範囲では殆ど差異はない。

③ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 外気温度 < 22.5°C (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 5. 6. COP-負荷率_外気温度 < 22. 5°C_HP-1

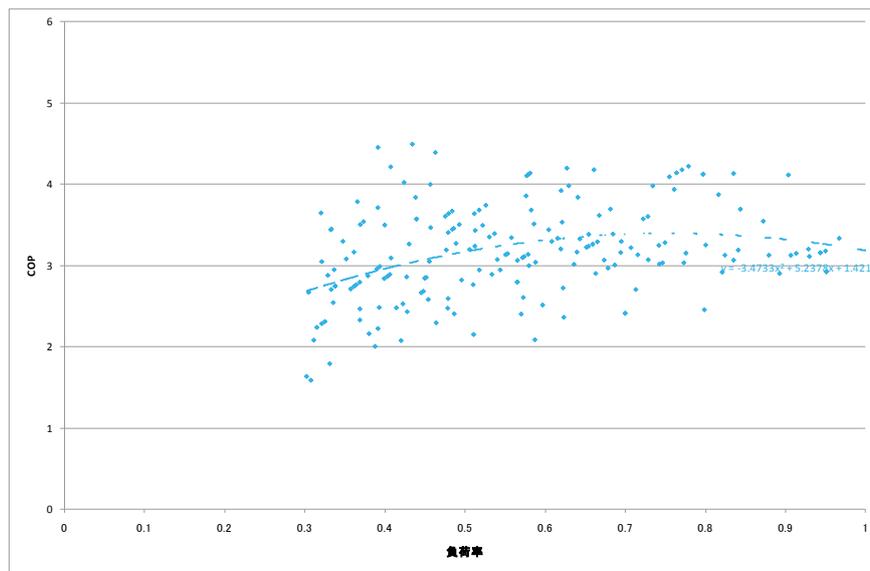


図Ⅲ. 4. 4. 5. 6-1 COP の負荷率に対する区間平均値(外気温度 < 22. 5°C)_HP-1

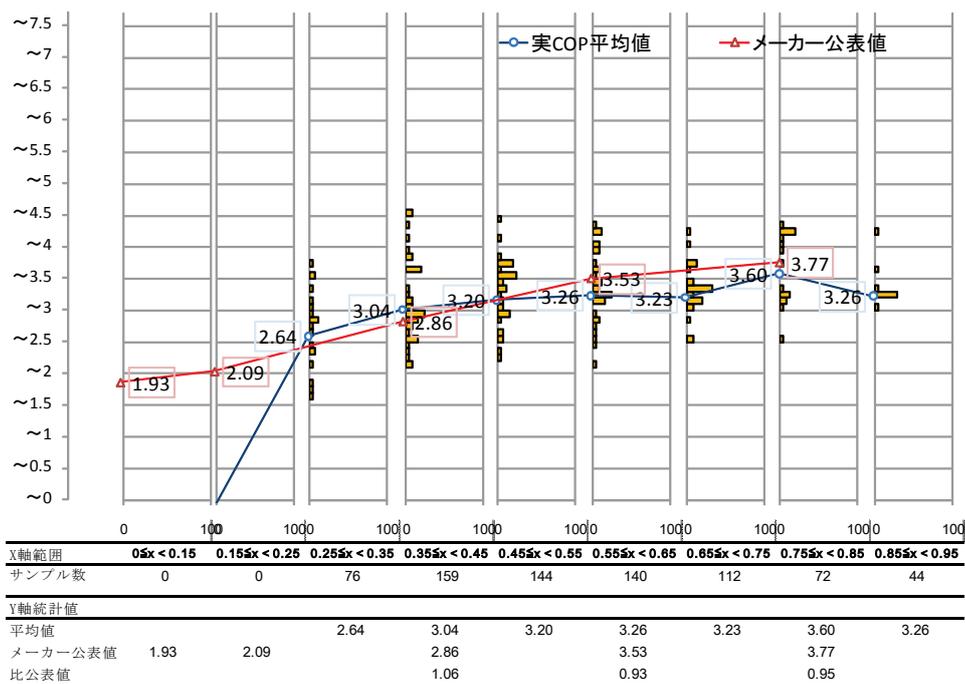
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が 1 から低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 5. 6-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 1.04~1.15 と高い結果となっている。この結果は、外気温度条件の差異による。

④ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 22.5℃≦外気温度<27.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 5. 7. COP-負荷率_22.5℃≦外気温度<27.5℃_HP-1

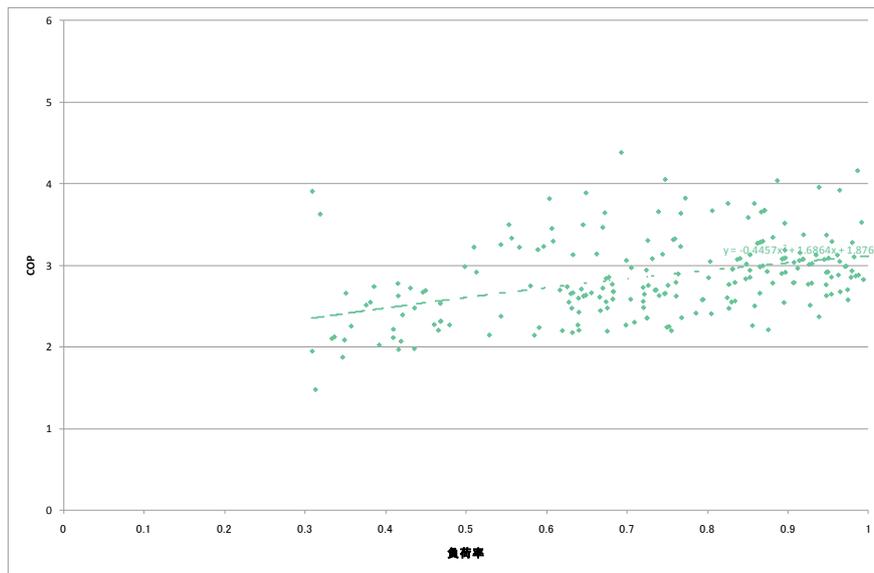


図Ⅲ. 4. 4. 5. 7-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (22.5℃≦外気温度<27.5℃)_HP-1

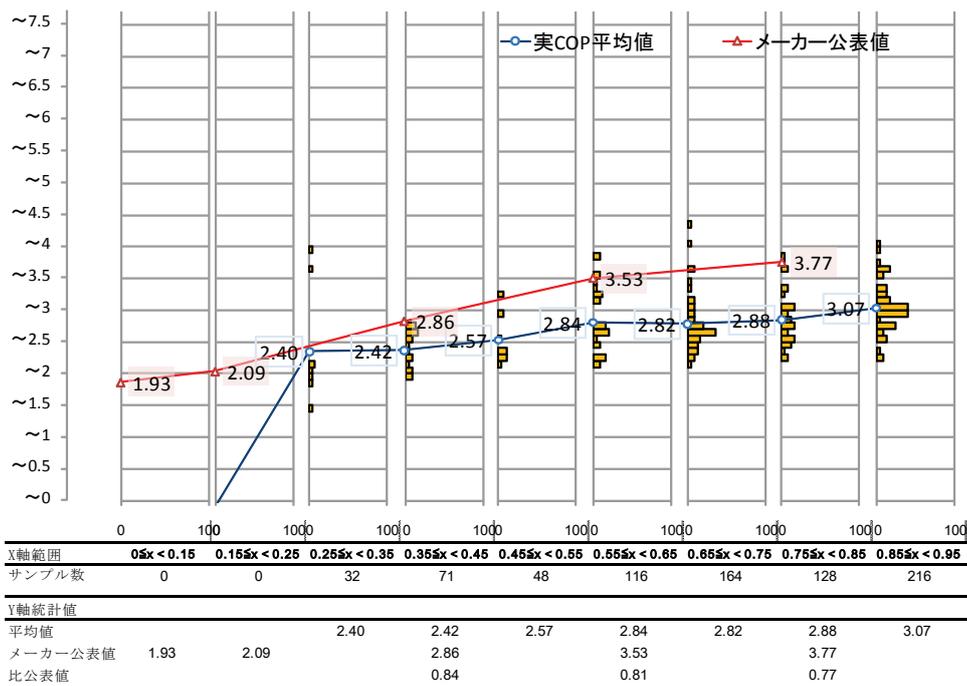
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が1から低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 5. 7-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.93~1.06 となっている。この結果は、外気温度条件の差異による。

⑤ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 27.5℃≦外気温度<32.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ.4.4.5.8. COP-負荷率_27.5℃≦外気温度<32.5℃_HP-1

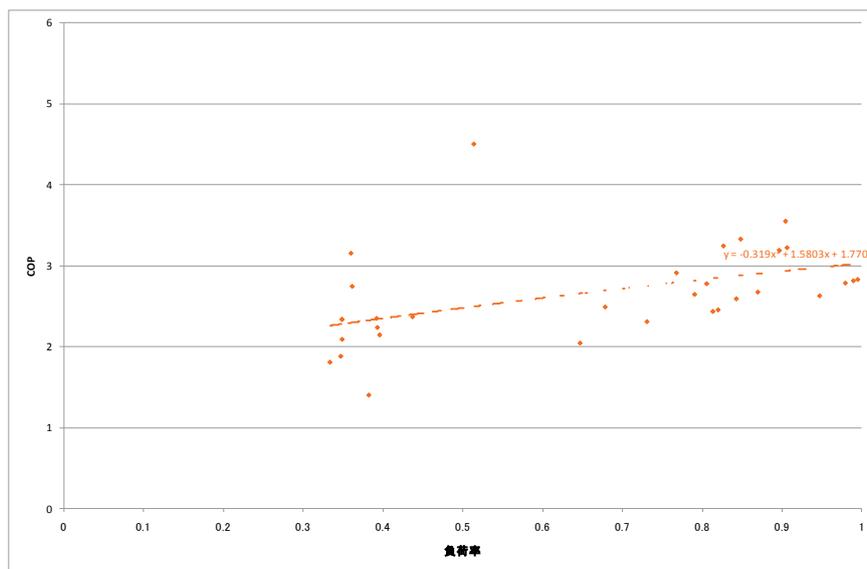


図Ⅲ.4.4.5.8-1 COPの負荷率に対する区間平均値(27.5℃≦外気温度<32.5℃)_HP-1

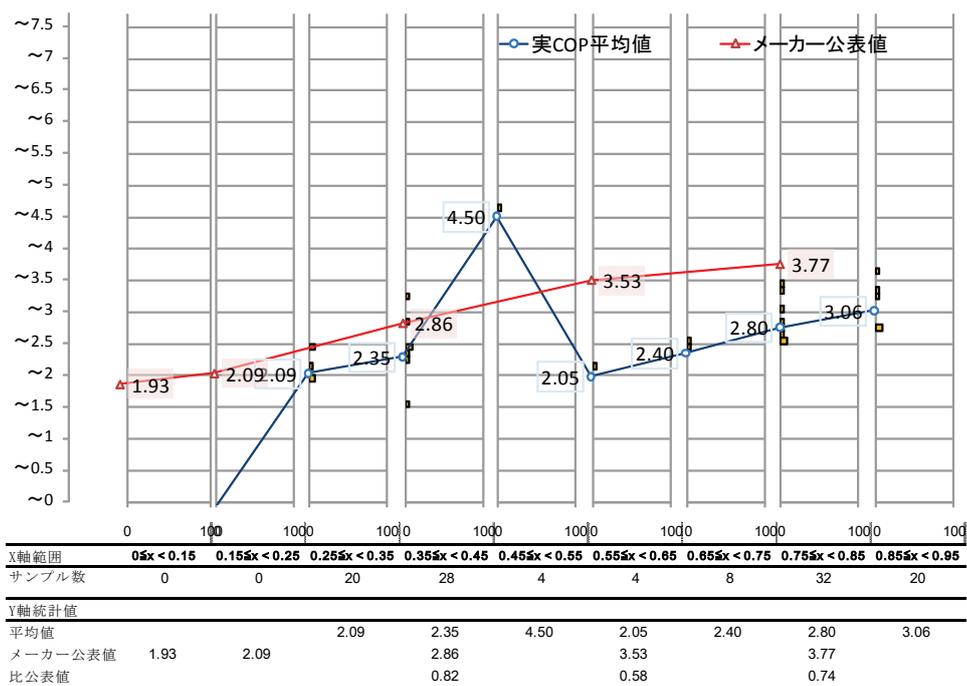
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が1から低くなると効率(COP)は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ4.4.5.8-1の評価(比定格COP)から、実測特性は公表値に対して0.77~0.84とほぼ同じ結果となっている。

⑥ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 32.5℃≦外気温度（負荷率 30%以上）



図Ⅲ. 4. 4. 5. 9. COP-負荷率_32.5℃≦外気温度_HP-1

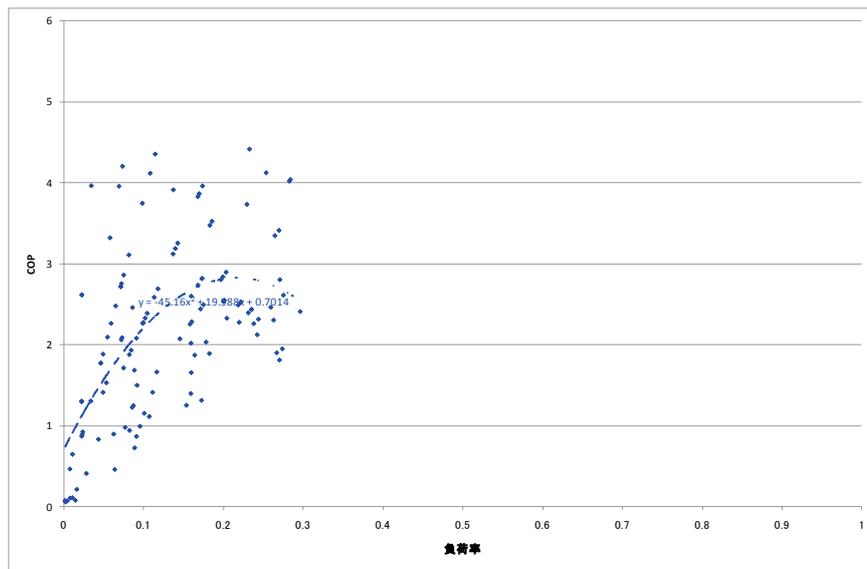


図Ⅲ. 4. 4. 5. 9-1 COP の負荷率に対する区間平均値(32.5℃≦外気温度)_HP-1

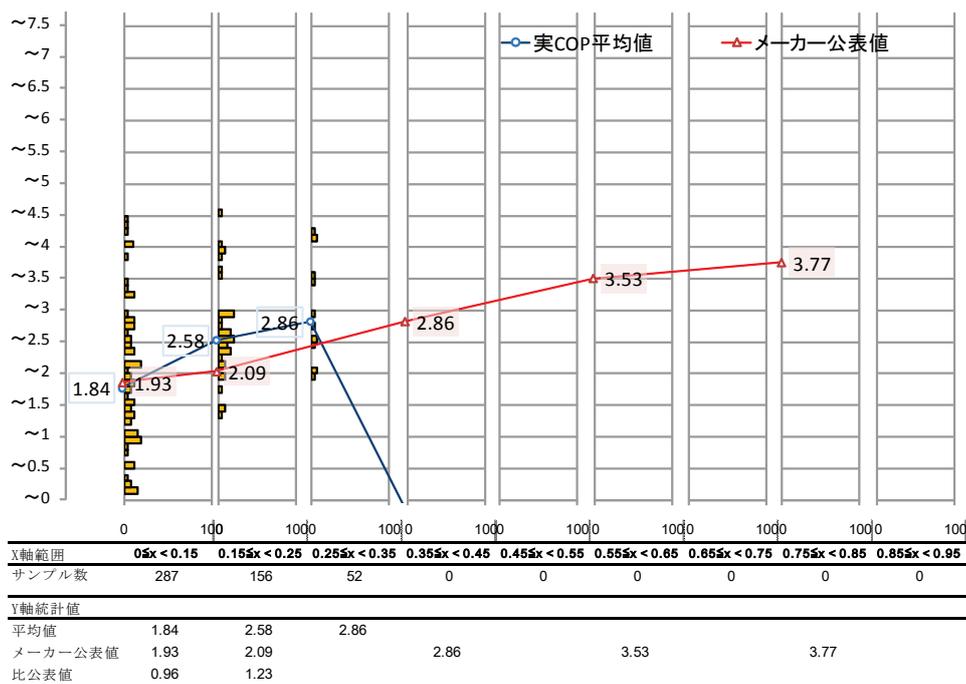
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が 1 から低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 5. 9-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.58~0.82 の結果となっている。
- ・ サンプル数が少ない

⑦ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 外気温度 < 22.5°C (負荷率 30%未満)



図Ⅲ.4.4.5.10. COP-負荷率_≦外気温度<22.5°C_HP-1

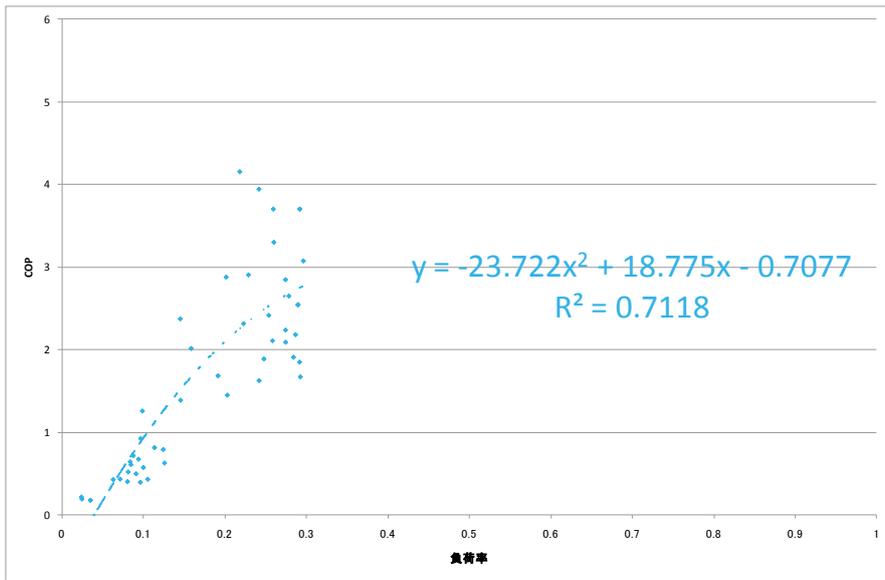


図Ⅲ.4.4.5.10-1 COPの負荷率に対する区間平均値(外気温度<22.5°C)_HP-1

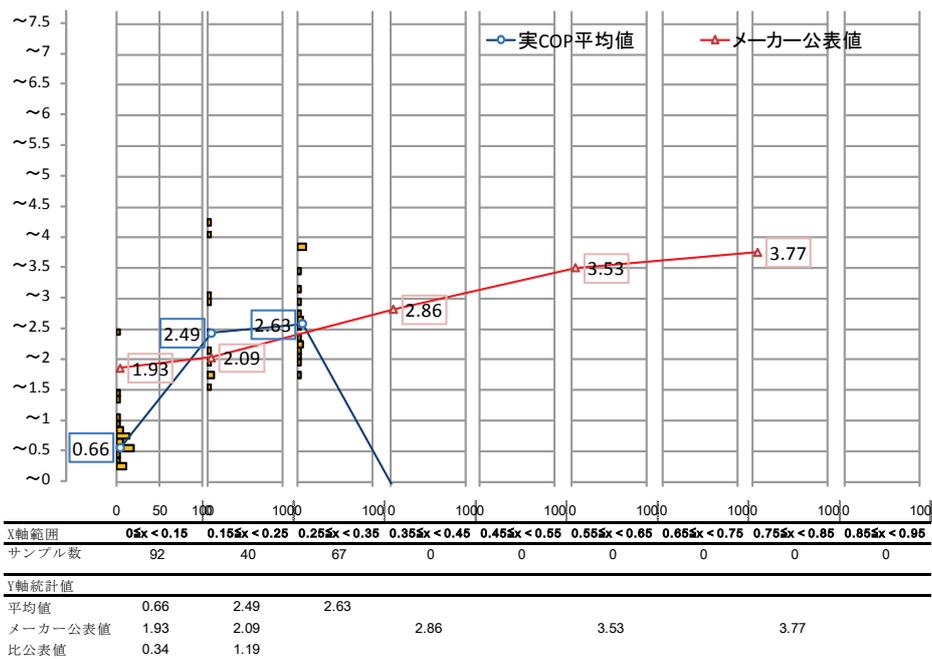
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ.4.4.5.10-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.96~1.23 となっている。この結果は、外気温度条件の差異による。

⑧ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 22.5℃≦外気温度<27.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ.4.4.5.11. COP-負荷率_22.5℃≦外気温度<27.5℃_HP-1

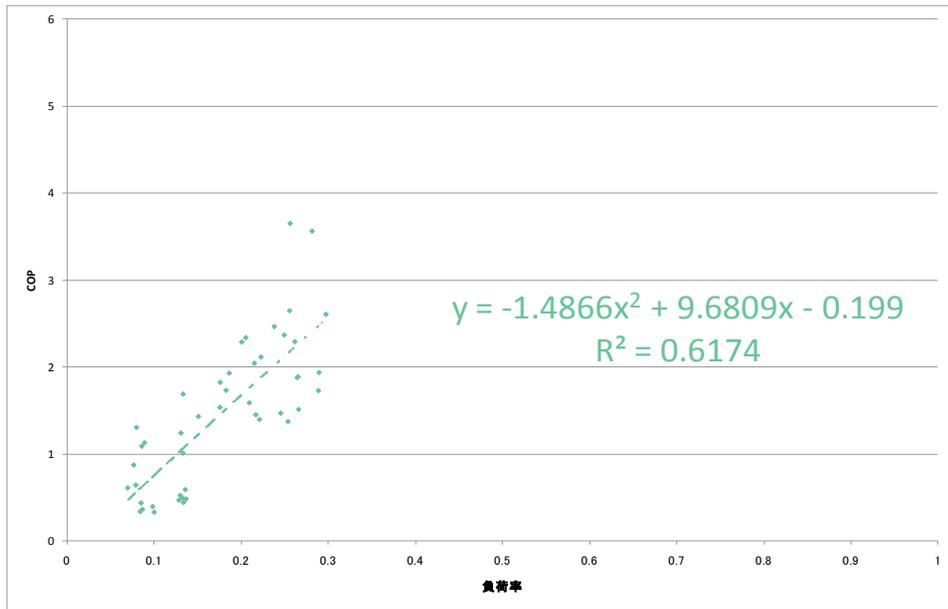


図Ⅲ.4.4.5.11-1 COPの負荷率に対する区間平均値(22.5℃≦外気温度<27.5℃)_HP-1

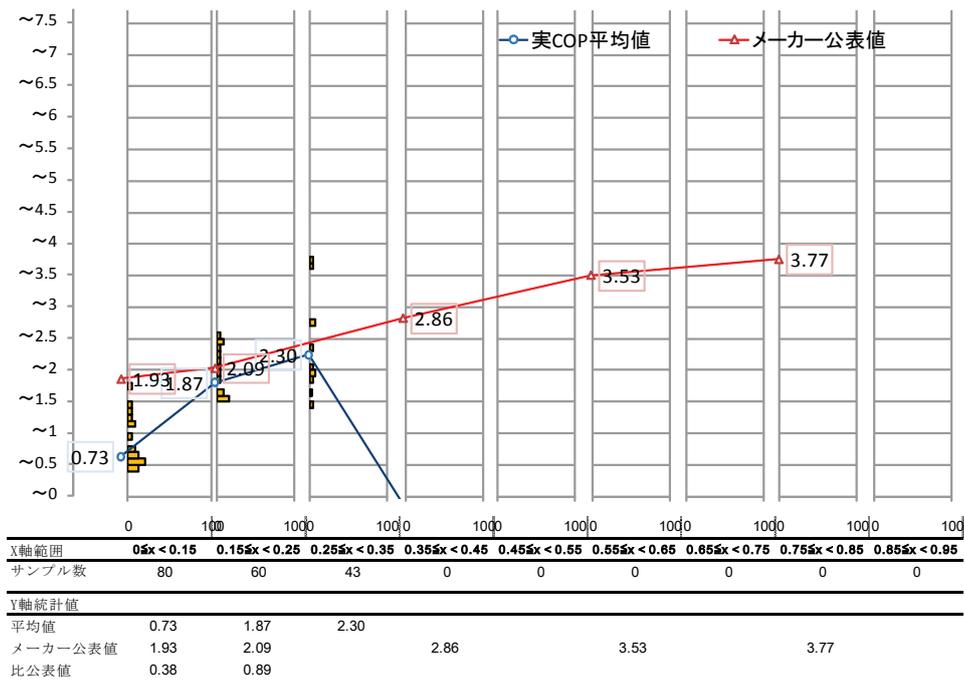
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ.4.4.5.11-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.34~1.19 の結果となっている。この結果は、外気温度条件の差異による。
- ・ 負荷率が 0 に向かうと実測効率 (COP) も 0 に向かう傾向が把握できる。

⑨ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 27.5℃≦外気温度<32.5℃ (負荷率 30%未満)



図Ⅲ. 4. 4. 5. 12. COP-負荷率_27.5℃≦外気温度<32.5℃_HP-1

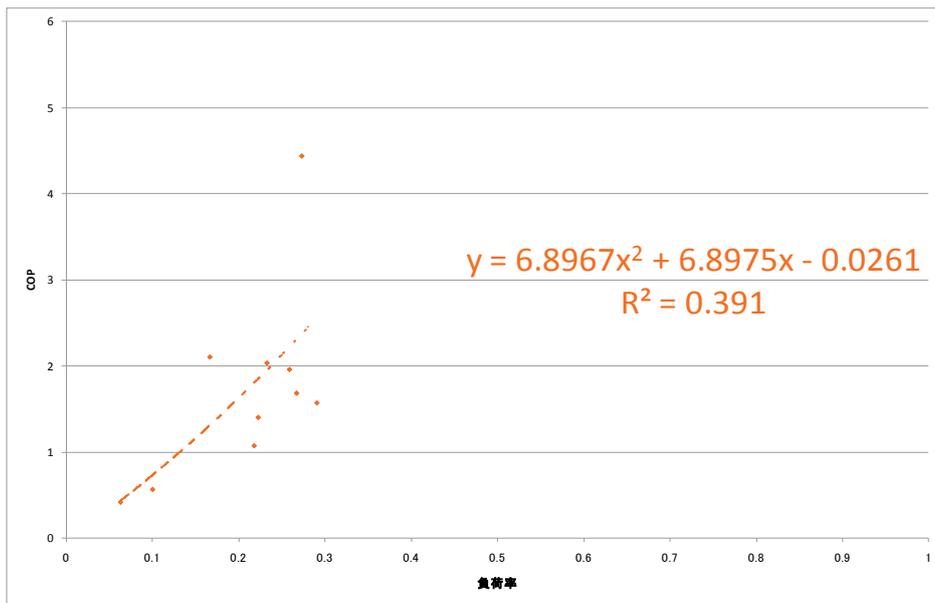


図Ⅲ. 4. 4. 5. 12-1 COPの負荷率に対する区間平均値(27.5℃≦外気温度<32.5℃)_HP-1

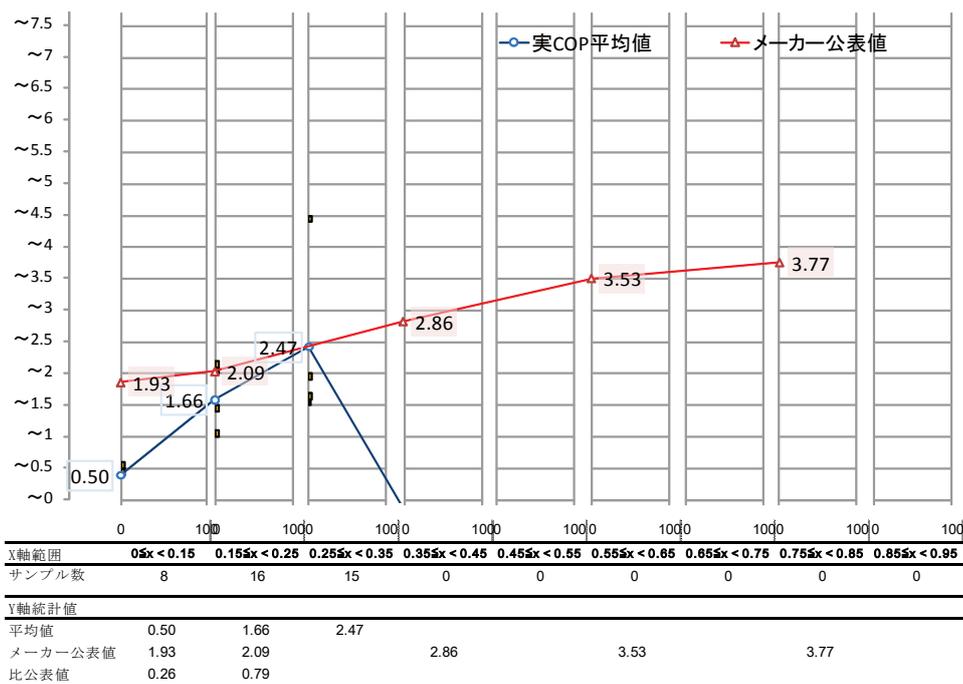
【考察】

- ・ 実測特性は負荷率が低くなると効率 (COP) は低下する傾向にある。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 5. 12-1 の評価 (比定格 COP) から、実測特性は公表値に対して 0.38~0.89 の結果となっている。この結果は、外気温度条件の差異による。
- ・ 負荷率が 0 に向かうと実測効率 (COP) も 0 に向かう傾向が把握できる。

⑩ 事務所 1E HP-1 単体 COP-負荷率 32.5°C ≤ 外気温度 (負荷率 30%未満)



図Ⅲ.4.4.5.13. COP-負荷率_32.5°C ≤ 外気温度_HP-1



図Ⅲ.4.4.5.13-1 COPの負荷率に対する区間平均値(32.5°C ≤ 外気温度)_HP-1

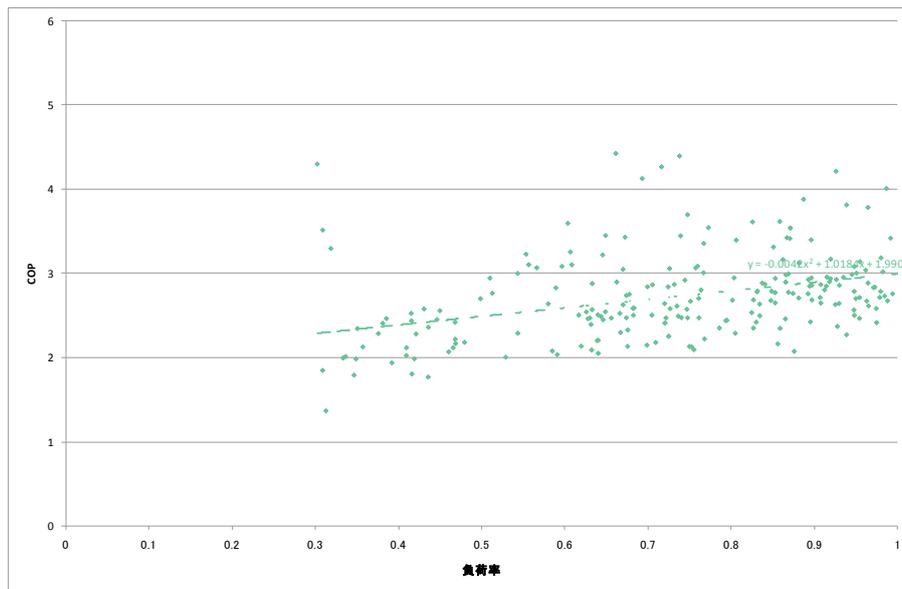
【考察】

- ・ サンプル数が少ないため考察なし。

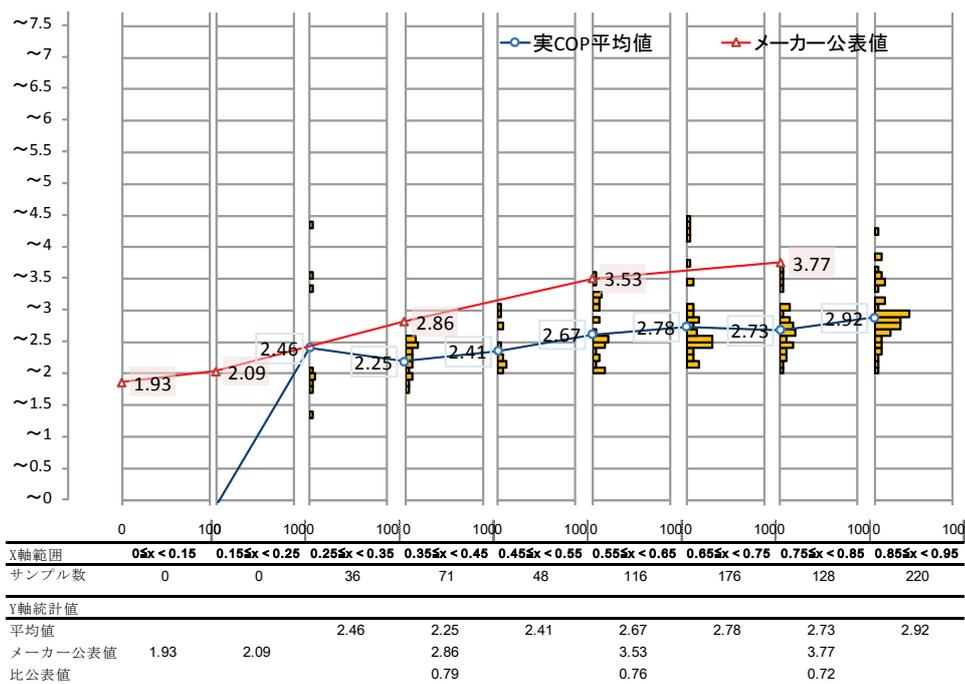
2) 熱源システム

作成グラフから代表として空冷ヒートポンプチラーHP-1系統の冷房運転時のシステム COP について、外気温度が 30℃の時の、負荷率に対する COP 散布図を、図Ⅲ. 4. 4. 5. 14 (作成グラフリストの 1E-112) に示す。グラフ上に実線で示した線形が機器単体 COP の公表値、破線で示した線形が実測データから求めたシステム COP の近似直線である。この 2つの線形を比較することにより、機器単体 COP の公表値に対する実測システム COP の偏差について考察する。

① 事務所 1E HP-1 システム COP-負荷率 27.5℃≦外気温度<32.5℃ (負荷率 30%以上)



図Ⅲ. 4. 4. 5. 14. COP-負荷率_27.5℃≦外気温度<32.5℃_HP-1



図Ⅲ. 4. 4. 5. 14-1 COP の負荷率に対する区間平均値 (27.5℃≦外気温度<32.5℃)_HP-1

【考察】

- ・ 外気温度 30℃ (27.5~32.5℃) の範囲において、COP の実測特性と公表特性は、ほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 図Ⅲ. 4. 4. 5. 14-1 の比定格 COP の評価から、実測特性は公表特性に対して 72~79%となっている。
- ・ 機器単体ベースと比べると 5%程度低い値となっている。

(7) 事務所 1E の考察結果のまとめ

① HP-1, 2 機器単体の評価_冷房運転時

HP-1, 2 について、冷房運転時における負荷率と冷却水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 5. 10~11 に示す。

表 III. 4. 4. 5. 10. HP-1 負荷率・外気温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	外気温度範囲			
	~22.5℃	22.5℃~27.5℃	27.5℃~32.5℃	32.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	1.18	1.06	0.97	0.84
$0.35 \leq x < 0.45$	1.15	1.06	0.84	0.82
$0.45 \leq x < 0.55$	1.03	1.00	0.81	1.41
$0.55 \leq x < 0.65$	1.04	0.93	0.81	0.58
$0.65 \leq x < 0.75$	0.94	0.89	0.77	0.66
$0.75 \leq x < 0.85$	1.10	0.95	0.77	0.74
$0.85 \leq x < 0.95$		0.86	0.81	0.81

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
A特性値では、負荷率が20%刻みの特性しか示されていないため中間は直線補完した

表 III. 4. 4. 5. 11. HP-2 負荷率・外気温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	外気温度範囲			
	~22.5℃	22.5℃~27.5℃	27.5℃~32.5℃	32.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	1.25	1.02	0.94	1.01
$0.35 \leq x < 0.45$	1.11	0.97	1.05	
$0.45 \leq x < 0.55$	0.96	0.98	0.88	0.76
$0.55 \leq x < 0.65$	1.00	0.94	0.83	
$0.65 \leq x < 0.75$	1.00	0.90	0.82	0.66
$0.75 \leq x < 0.85$	1.05	0.89	0.75	0.64
$0.85 \leq x < 0.95$		0.86	0.80	0.70

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
A特性値では、負荷率が20%刻みの特性しか示されていないため中間は直線補完した

【考察】

- ・ 負荷率が低くなると、公表値との差異が小さくなる（比定格 COP が高くなる）傾向にある。
- ・ 外気温度が低いほど、公表値との差異が小さくなる（比定格 COP が高くなる）傾向にある。
- ・ 上記は、本機が外界の変動条件によらず COP 一定となる制御を行う、特注機であるためと考えられる。

② HP-1, 2 機器単体の評価_暖房運転時

HP-1, 2 について、暖房運転時における負荷率と温水温度毎の、比定格 COP の一覧を、表 III. 4. 4. 5. 12~13 に示す。

表 III. 4. 4. 5. 12. HP-1 負荷率・外気温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	外気温度範囲			
	~2.5℃	2.5℃~7.5℃	7.5℃~12.5℃	12.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$			1.52	1.83
$0.35 \leq x < 0.45$		1.09	1.21	
$0.45 \leq x < 0.55$		1.07	1.20	
$0.55 \leq x < 0.65$		1.11	0.82	
$0.65 \leq x < 0.75$		0.92		
$0.75 \leq x < 0.85$		0.94	0.76	
$0.85 \leq x < 0.95$				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
A特性値では、負荷率が20%刻みの特性しか示されていないため中間は直線補完した

表 III. 4. 4. 5. 13. HP-2 負荷率・外気温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	外気温度範囲			
	~2.5℃	2.5℃~7.5℃	7.5℃~12.5℃	12.5℃~
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$		1.02	1.55	
$0.35 \leq x < 0.45$	1.03	1.15	1.29	
$0.45 \leq x < 0.55$		0.97	1.20	
$0.55 \leq x < 0.65$	0.78	0.93	0.74	0.91
$0.65 \leq x < 0.75$		0.94	0.97	
$0.75 \leq x < 0.85$		0.89		
$0.85 \leq x < 0.95$				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
A特性値では、負荷率が20%刻みの特性しか示されていないため中間は直線補完した

【考察】

- ・ 評価対象データの範囲が狭く負荷率、外気温度による影響の確認はできない

③ HP-1, 2 系統熱源システムの評価

表Ⅲ. 4. 4. 5. 14～17に、HP-1, 2 系統の各運転状態におけるシステム比定格 COP*の一覧を示す。

※ システム比定格 COP：実測の熱源システム COP の区間平均値／区間中央条件時（ $0.85 \leq X < 0.95$ であれば 0.9）の機器単体公表 COP で算出

表Ⅲ. 4. 4. 5. 14. HP-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・外気温度条件別 冷房運転

負荷率	外気温度範囲			
	～22.5℃	22.5℃～27.5℃	27.5℃～32.5℃	32.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	0.95	0.91	1.03	0.95
$0.35 \leq x < 0.45$	0.91	0.92	0.93	0.95
$0.45 \leq x < 0.55$	0.95	0.94	0.94	0.93
$0.55 \leq x < 0.65$	0.91	0.95	0.94	0.95
$0.65 \leq x < 0.75$	0.96	0.95	0.99	0.96
$0.75 \leq x < 0.85$	0.93	0.93	0.95	0.95
$0.85 \leq x < 0.95$		0.95	0.95	0.96

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ. 4. 4. 5. 15. HP-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
負荷率・外気温度条件別 冷房運転

負荷率	外気温度範囲			
	～22.5℃	22.5℃～27.5℃	27.5℃～32.5℃	32.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$	0.92	0.97	0.94	0.94
$0.35 \leq x < 0.45$	0.94	0.92	0.95	
$0.45 \leq x < 0.55$	0.92	0.92	0.95	0.96
$0.55 \leq x < 0.65$	0.92	0.92	0.98	
$0.65 \leq x < 0.75$	0.92	0.93	0.94	0.94
$0.75 \leq x < 0.85$	0.91	0.94	0.95	0.96
$0.85 \leq x < 0.95$		0.94	0.94	0.95

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 負荷率、外気温度による一定の傾向は確認できない。
- ・ 機器単体ベースに比べて、概ね5%程度低い値となっている。

表Ⅲ.4.4.5.16. HP-1 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
 負荷率・外気温度条件別 暖房運転

負荷率	外気温度範囲			
	～2.5℃	2.5℃～7.5℃	7.5℃～12.5℃	12.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$			0.91	0.96
$0.35 \leq x < 0.45$		0.92	0.92	
$0.45 \leq x < 0.55$		0.90	0.94	
$0.55 \leq x < 0.65$		0.94	1.15	
$0.65 \leq x < 0.75$		0.96		
$0.75 \leq x < 0.85$		1.07	0.94	
$0.85 \leq x < 0.95$				

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

表Ⅲ.4.4.5.17. HP-2 系統 機器単体比定格 COP に対するシステム比定格 COP
 負荷率・外気温度条件別 暖房運転

負荷率	外気温度範囲			
	～2.5℃	2.5℃～7.5℃	7.5℃～12.5℃	12.5℃～
$0 \leq x < 0.15$				
$0.15 \leq x < 0.25$				
$0.25 \leq x < 0.35$		0.94	0.91	
$0.35 \leq x < 0.45$	0.91	0.93	0.93	
$0.45 \leq x < 0.55$		0.90	0.91	
$0.55 \leq x < 0.65$	0.94	0.93	0.97	0.96
$0.65 \leq x < 0.75$		0.96	0.94	
$0.75 \leq x < 0.85$		0.94		
$0.85 \leq x < 0.95$				

: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【考察】

- ・ 評価対象データの範囲が狭く負荷率、外気温度による影響の確認はできない。
- ・ 機器単体ベースに比べて、概ね7%程度低い値となっている。

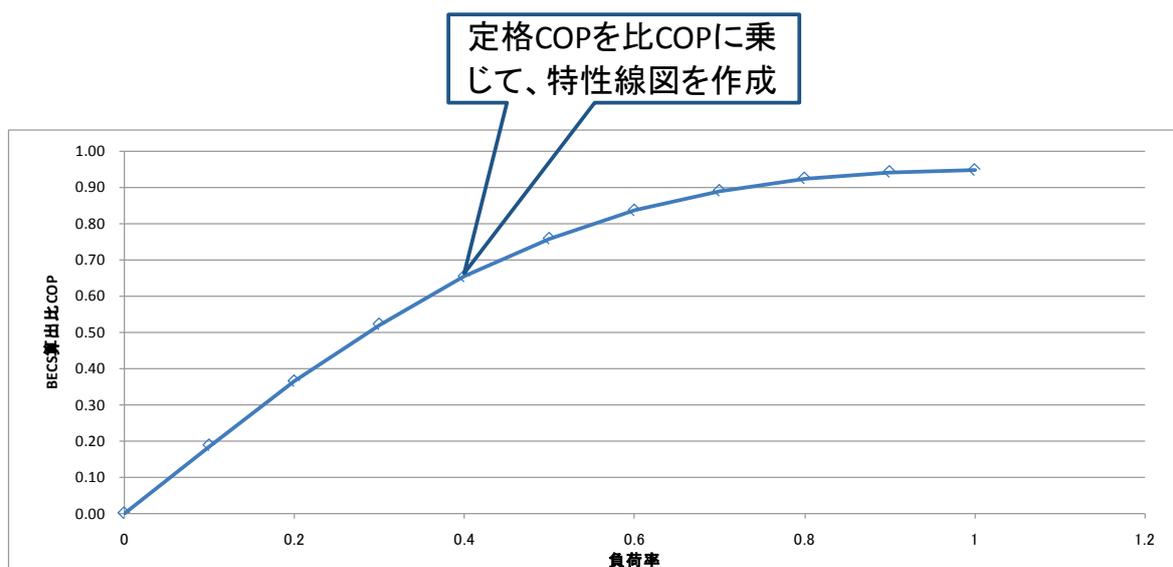
4.4.6. その他の施設

事務所1F～工場10に関しては、既往論文調査等の結果、提供を受けたデータであり、A特性値の収集が困難であるため、B特性値を用いて評価を行うこととした。表Ⅲ.4.4.6.1、図Ⅲ.4.4.6.1にB特性値の算出根拠を示す。

表Ⅲ.4.4.6.1. B特性値算出根拠

対象施設	機器名称	機器種別 (BECS特性式 適用式)	運転	定格COP	定格点	備考
研究施設1F	RC-1	水冷チラー (WHP CEWRR)	冷房蓄熱	3.64	B	製氷時は特性式 ^ハ ラマータ下限値で算出
	RC-2	水冷チラー (WHP CEWRR)	冷房蓄熱	3.64	B	製氷時は特性式 ^ハ ラマータ下限値で算出
事務所1G	R-001	水冷チラー (WHP CEWRR)	冷房蓄熱	3.17	B	製氷時は特性式 ^ハ ラマータ下限値で算出
	R-002	水冷チラー (WHP CEWRR)	冷房蓄熱	3.17	B	製氷時は特性式 ^ハ ラマータ下限値で算出
事務所1H	R-1	ターボ冷凍機 (TR CEWTR)	冷房	3.70	B	熱回収型であるが、冷熱生産時のみをデータ抽出
	R-2	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-350相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	R-2	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	暖房	0.87	A	*P.334 RH-350相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	R-3	ターボ冷凍機 (TR CEWTR)	冷房	4.40	B	
大学1I	RB-1	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	暖房	0.87	A	*P.334 RH-240相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RB-2	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	暖房	0.87	A	*P.334 RH-240相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RS-3	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	暖房	0.87	A	*P.334 RH-98相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
大学1J	RH-1	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-215相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RH-2	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-215相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RB-1	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-240相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RB-2	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-240相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RB-3	ガス焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.11	A	*P.334 RH-120相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
大学1K	RH-1	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-200相当 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RH-2	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-200相当 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	RH-3	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.10	A	*P.334 RH-180相当を線形補間で算出 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
事務所1L	DR-2	空冷HP (AHP CEARCH)	冷房蓄熱	3.58	A	*P.331 RR-300相当
	R-1	空冷HP (AHP CEARCH)	冷房蓄熱	3.58	A	*P.331 RR-300相当
複合施設1M	AR-1	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.17	A	
熱供給施設1N	DAR-1	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.09	B	*P.334 RH-500相当 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	DAR-2	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.09	B	*P.334 RH-500相当 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	DAR-3	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.09	B	*P.334 RH-500相当 ただし、ガス定数を43.06MJ/m ³ で換算
	DAR-4	蒸気焼き冷温水発生機 (AR AFDWCH)	冷房	1.41	A	
工場10	R-1	ターボ冷凍機 (TR CEWTR)	冷房	6.20	A	
	R-2	ターボ冷凍機 (TR CEWTR)	冷房	6.20	A	

蓄熱運転時以外の冷水出口温度は7℃とした。
 定格点A : 国交省“建築設備設計基準H21年度版”による
 定格点B : データ提供元 機器表による



図Ⅲ. 4. 4. 6. 1. COP-冷却水温度_ブライン温度別全データ_RC-1

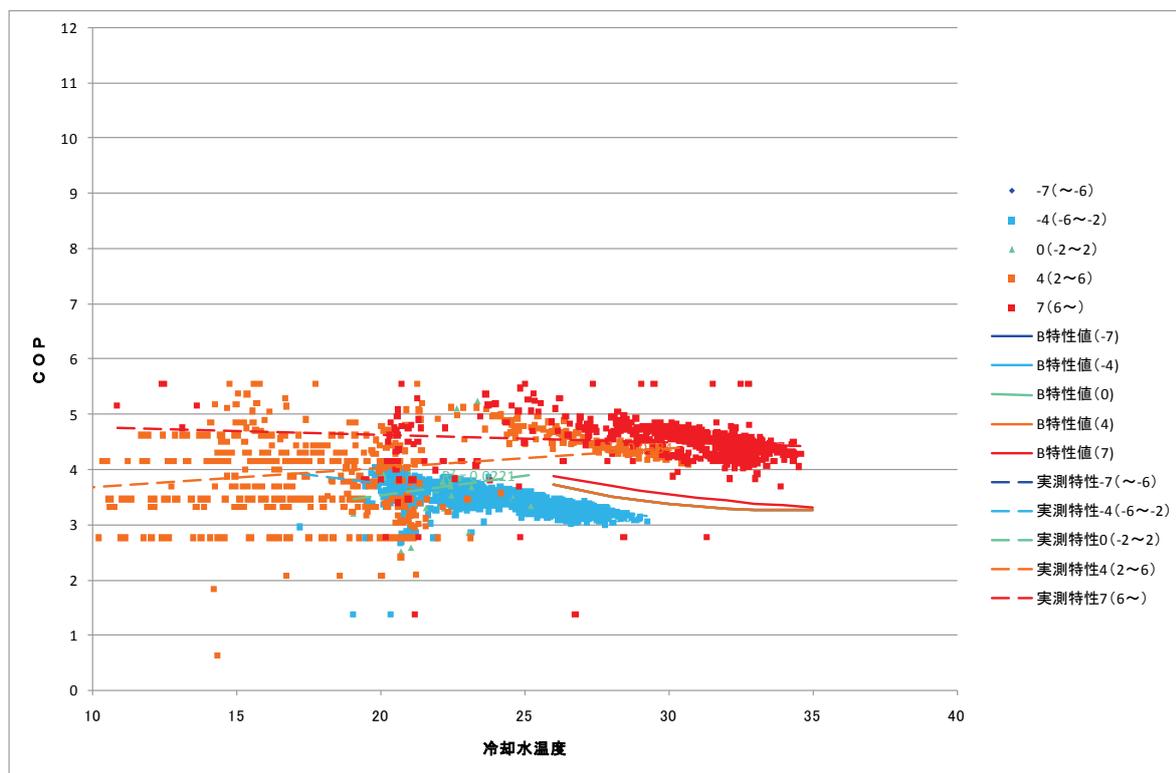
なお、各施設における、蒸気炊き吸収式冷水機の蒸気係数を表Ⅲ. 4. 4. 6. 2に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 6. 2. B特性値算出根拠

施設名	機器名	蒸気係数	備考
大学1J	RH-1	2.77MJ/kg	データ提供元使用係数
	RH-2	2.77MJ/kg	データ提供元使用係数
大学1K	RH-1	2.07MJ/kg	データ提供元使用係数
	RH-2	2.07MJ/kg	データ提供元使用係数
	RH-3	2.07MJ/kg	データ提供元使用係数
複合施設1M	AR-1	蒸気換算係数は2.52MJ/kgを採用(8k蒸気⇒60°C還水)	データ提供元使用係数
熱供給施設1N	DAR-1	提供データが熱量換算データであった。 流量データと照合を行ったところ2.4~2.5MJ/kgであったが 変動が認められるので、流量の温度補正等が考えられる。	データ提供元使用係数不明
	DAR-2		データ提供元使用係数不明
	DAR-3		データ提供元使用係数不明
	DAR-4		参照論文では3.76kg/h/RTと記載あり

(1) 研究施設1F

① 研究施設 1F 水冷ブラインチラー_RC1 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 1. COP-冷却水温度_ブライン温度別全データ_RC-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 2. RC-1 冷却水温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
$x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$					
$22.5 \leq x < 27.5$		0.94	1.06	1.25	1.21
$27.5 \leq x < 31.0$		0.95		1.28	1.30
$31.0 \leq x$					1.28

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

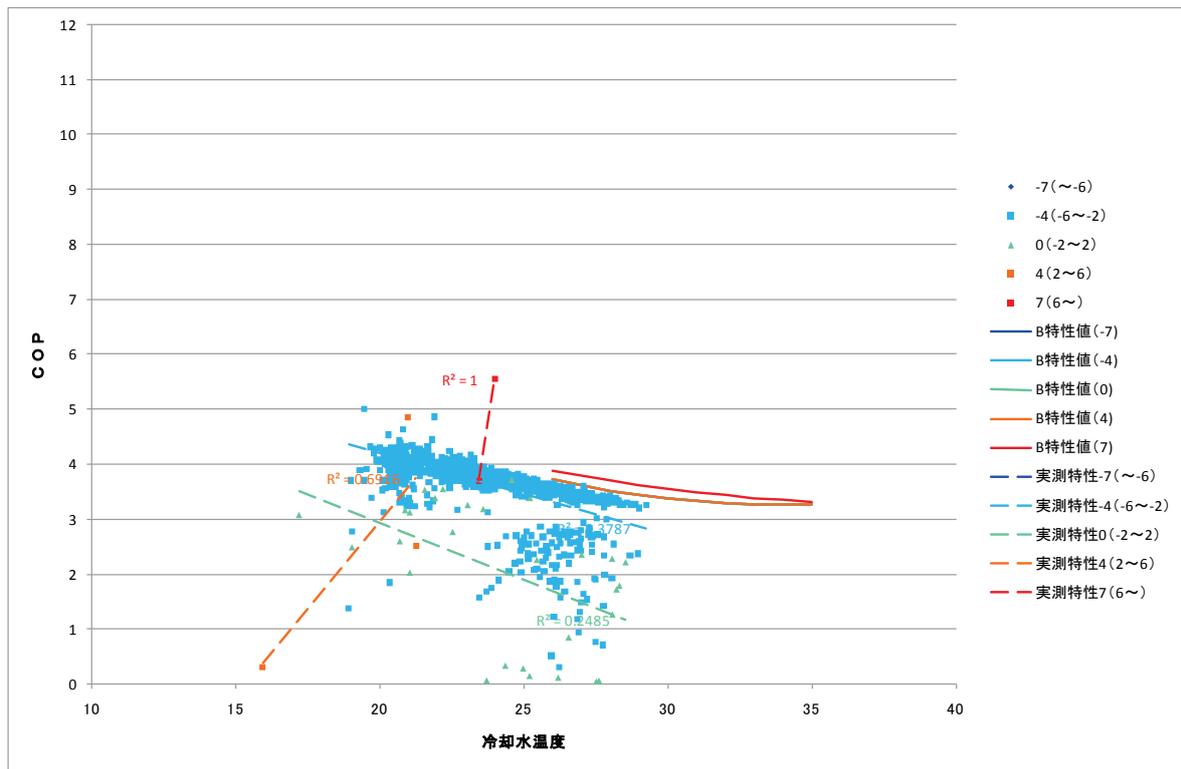
【グラフの説明】

- RC-1の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- 冷却水温度に対してのCOP(単体)をブライン温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ブライン温度が-4.0℃(-6.0~-2.0℃)および7.0℃(6.0℃~)の範囲では、冷却水温度が高くなるにつれて効率が低くなる傾向にあり、B特性値とほぼ同じ傾向を示しているが、その他のブライン温度範囲では違う傾向を示している。
- ブライン温度が4.0℃(2.0~6.0℃)の範囲ではデータがばらついている。
- インバータチラーはB特性値がないため、水冷チラーのB特性値との比較となっている。

② 研究施設 1F 水冷ブラインチラー_RC2 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ.4.4.6.2. COP-冷却水温度_ブライン温度別全データ_RC2

表Ⅲ.4.4.6.3. RC-2 冷却水温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
$x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$					
$22.5 \leq x < 27.5$			0.97	0.47	1.43
$27.5 \leq x < 31.0$			0.92	0.40	
$31.0 \leq x$					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
 白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

【グラフの説明】

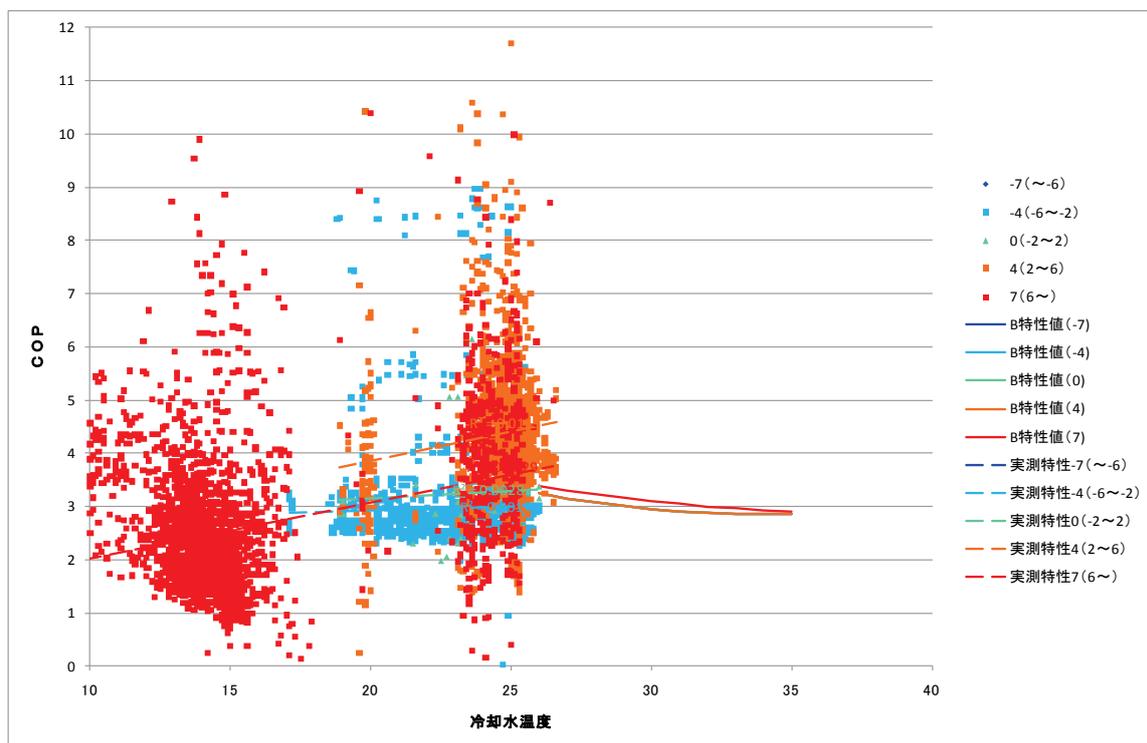
- RC-2 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- 冷却水温度に対しての COP（単体）をブライン温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ブライン温度が-4.0℃（-6.0~-2.0℃）の範囲では、冷却水温度が高くなるにつれて効率が低くなる傾向にあり、B 特性値とほぼ同じ傾向を示しているが、その他のブライン温度範囲はデータ数が少ない。
- 冷却水温度が 25.0℃近辺で、一部データにばらつきが見られる。
- インバータチラーは B 特性値がないため、水冷チラーの B 特性値との比較となっている。

(2) 事務所 1G

① 事務所 1G 水冷ブラインチラー（井水利用）_R-001 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 3. COP-冷却水温度_ブライン温度別全データ_R-001

表Ⅲ. 4. 4. 6. 4. R-001 冷却水温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	~-6°C	-6°C~-2°C	-2°C~2°C	2°C~6°C	6°C~
$x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$					
$22.5 \leq x < 27.5$		0.92	1.02	1.36	1.19
$27.5 \leq x < 31.0$					
$31.0 \leq x$					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

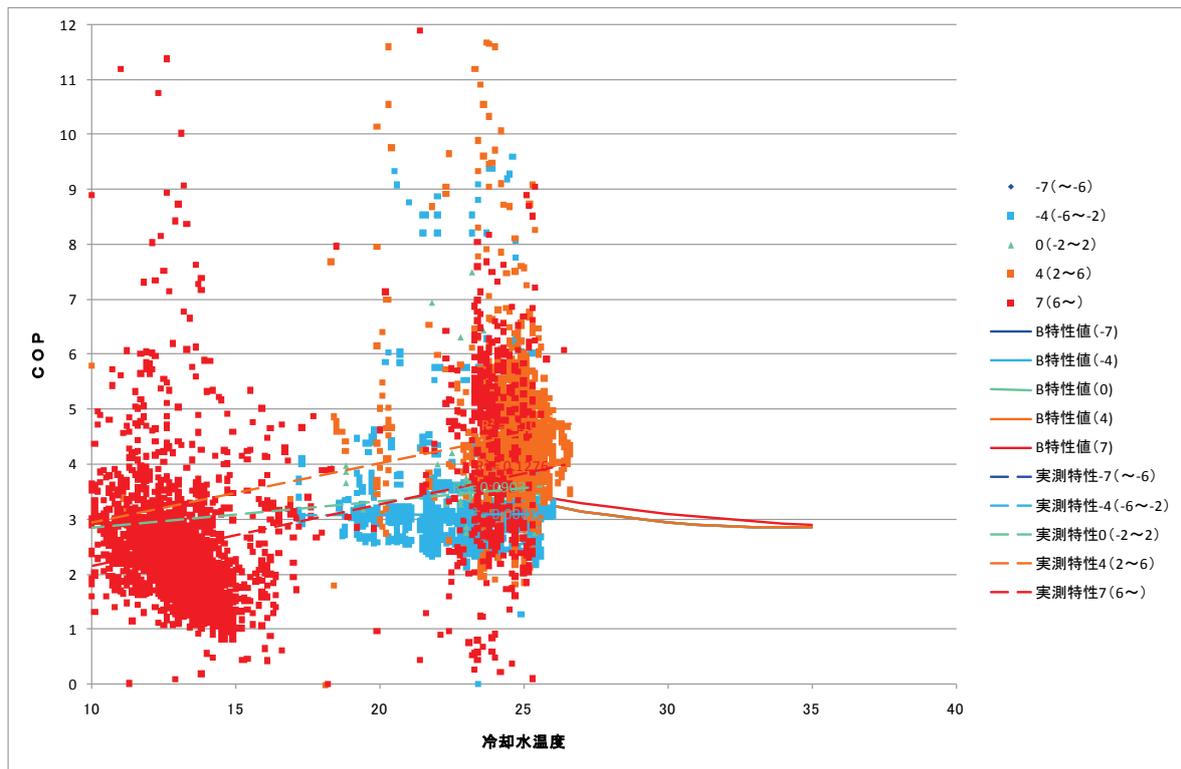
【グラフの説明】

- ・ R-001の冷房運転時のグラフ。15分データ。
- ・ 冷却水温度に対してのCOP（単体）をブライン温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ ブライン温度が-4.0°C（-6.0~-2.0°C）の範囲以外では、冷却水温度が高くなるとCOPが低くなっており、B特性値とは違う傾向を示しており、また、同一冷却水温度に対するCOPの値に大きなばらつきがある。
- ・ ブライン温度が-4.0°C（-6.0~-2.0°C）の範囲では、冷却水温度が低くなるとCOPが高くなる傾向にあるが、B特性値ほど顕著でない。
- ・ ブライン温度が4°C以上の範囲では、冷却水温度が15.0°C近辺と25°C近辺の2群になっている。
- ・ 比定格COPは0.92~1.19と高い値になっている。ブライン温度0°C（-2.0~2.0°C）の範囲で公表値に最も近く、ブライン温度<-2.0°Cの範囲では公表値よりもCOPが低く、2.0≤ブライン温度の範囲では公表値よりもCOPが高くなっている。

② 事務所 1G 水冷ブラインチラー（井水利用）_R-002 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 4. COP-冷却水温度_ブライン温度別全データ_R-002

表Ⅲ. 4. 4. 6. 5. R-002 冷却水温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

冷却水温度	ブライン温度範囲				
	~-6℃	-6℃~-2℃	-2℃~2℃	2℃~6℃	6℃~
$x < 17.5$					
$17.5 \leq x < 22.5$					
$22.5 \leq x < 27.5$			0.95	1.07	1.39
$27.5 \leq x < 31.0$					
$31.0 \leq x$					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0
 白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

【グラフの説明】

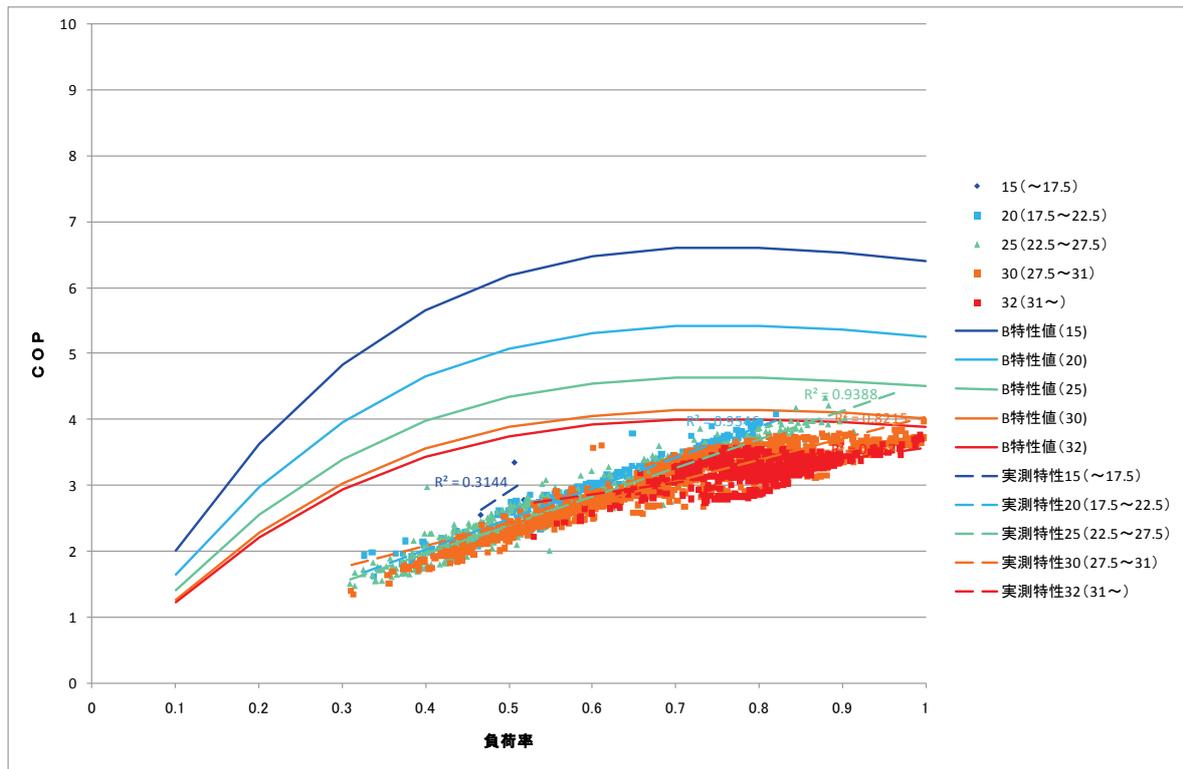
- ・ R-002 の冷房運転時のグラフ。15分データ。
- ・ 冷却水温度に対しての COP（単体）をブライン温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ ブライン温度が-4.0℃（-6.0℃~-2.0℃）の範囲以外では、冷却水温度が高くなると COP が低くなっており、B 特性値とは違う傾向を示しており、また、同一冷却水温度に対する COP の値に大きなばらつきがある。
- ・ ブライン温度が-4.0℃（-6.0℃~-2.0℃）の範囲では、冷却水温度が低くなると COP が高くなる傾向にあるが、B 特性値ほど顕著でない。
- ・ ブライン温度が4℃以上の範囲では、冷却水温度が 15.0℃以下と 25℃近辺の 2 群になっている。
- ・ 比定格 COP は 0.95~1.39 と高い値になっている。ブライン温度-4℃（-6.0℃~-2.0℃）の範囲で公表値に最も近く、それ以上の温度範囲では公表値よりも COP が高くなっている。

(3) 事務所 1H

① 事務所 1H ターボ冷凍機_R-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 5. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 6. R-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～18.5℃	18.5℃～24.5℃	24.5℃～29.5℃	29.5℃～	31℃～
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325					
0.325 ≤ x < 0.45		0.45	0.49	0.45	
0.45 ≤ x < 0.55		0.44	0.50	0.54	
0.55 ≤ x < 0.65	0.50	0.50	0.55	0.60	
0.65 ≤ x < 0.75		0.56	0.61	0.68	0.68
0.75 ≤ x < 0.85		0.63	0.71	0.78	0.79
0.85 ≤ x < 0.95		0.70	0.79	0.82	0.80
0.95 ≤ x < 1.05			0.85	0.85	0.84

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

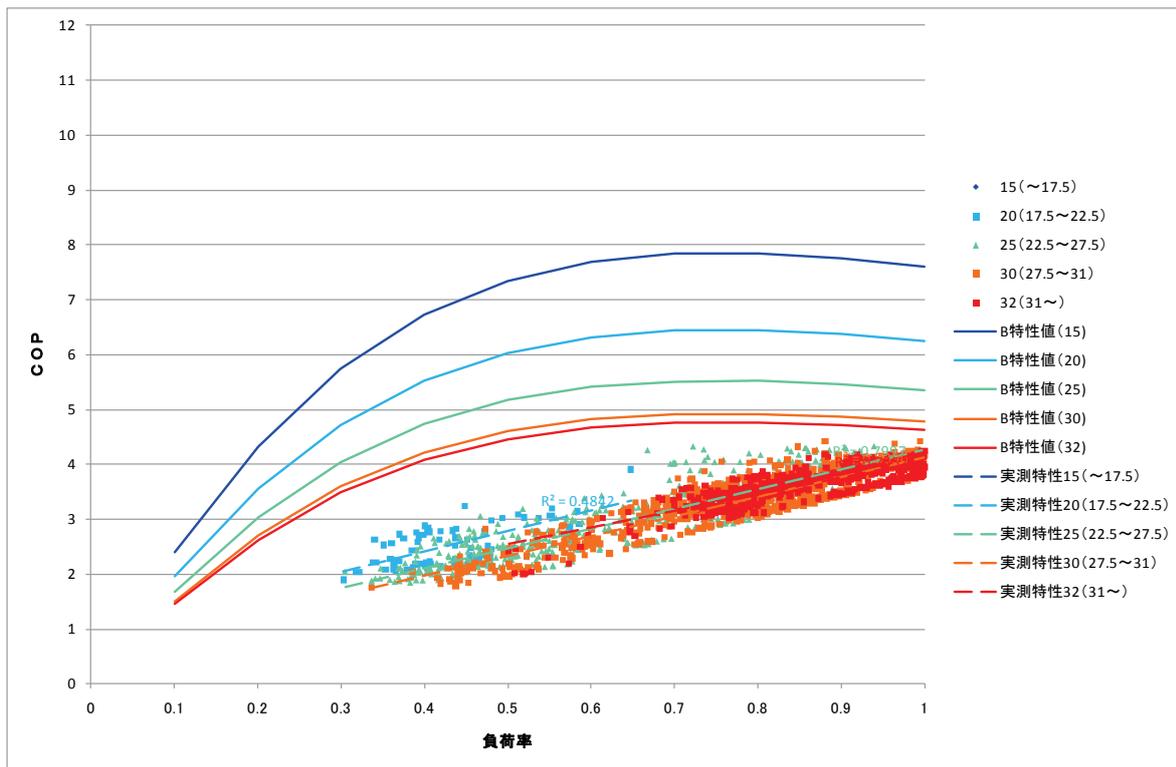
【グラフの説明】

- ・ R-1 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ 比定格 COP は機器の定格点近辺で最も高く、負荷率、冷却水温度が低下するに従い公表値との差異が大きくなる傾向にある。
- ・ 機器の定格点付近では比定格 COP は 0.84 程度であるが、負荷率 50% 程度の部分負荷時には比定格 COP は 0.5 程度まで低下している。
- ・ 冷却水温度が低くなると COP が多少向上している。

② 事務所 1H ターボ冷凍機_R-3 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ.4.4.6.6. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-3

表Ⅲ.4.4.6.7. R-3 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	~18.5℃	18.5℃~24.5℃	24.5℃~29.5℃	29.5℃~	31℃~
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325					
0.325 ≤ x < 0.45		0.47	0.48		
0.45 ≤ x < 0.55		0.44	0.46	0.48	
0.55 ≤ x < 0.65		0.43	0.48	0.48	0.48
0.65 ≤ x < 0.75		0.50	0.52	0.56	0.59
0.75 ≤ x < 0.85			0.59	0.65	0.69
0.85 ≤ x < 0.95			0.63	0.70	0.73
0.95 ≤ x < 1.05			0.71	0.77	0.81

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

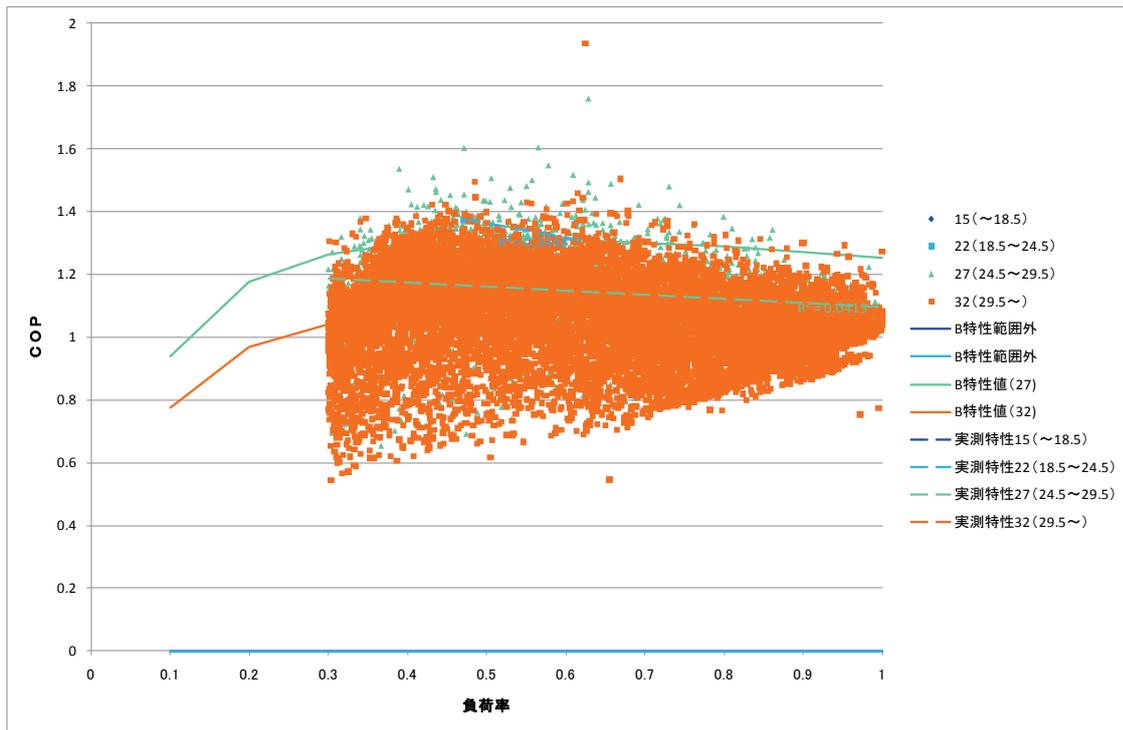
【グラフの説明】

- ・ R-1 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ 比定格 COP は機器の定格点近辺で最も高く、負荷率、冷却水温度が低下するに従い公表値との差異が大きくなる傾向にある。
- ・ 機器の定格点付近では比定格 COP は 0.81 程度であるが、負荷率 50% 程度の部分負荷時には比定格 COP は 0.44 程度まで低下している。
- ・ 冷却水温度と COP の関係は明確でない。

③ 事務所 1H ガス焚き吸収式冷温水発生機_R-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 7. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 8. R-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	<18.5℃	18.5℃ ≤ <24.5℃	24.5℃ ≤ <29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.83	0.95
0.35 ≤ x < 0.45			0.91	1.03
0.45 ≤ x < 0.55			0.91	1.02
0.55 ≤ x < 0.65			0.91	1.00
0.65 ≤ x < 0.75			0.88	0.96
0.75 ≤ x < 0.85			0.87	0.94
0.85 ≤ x < 0.95			0.85	0.98

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

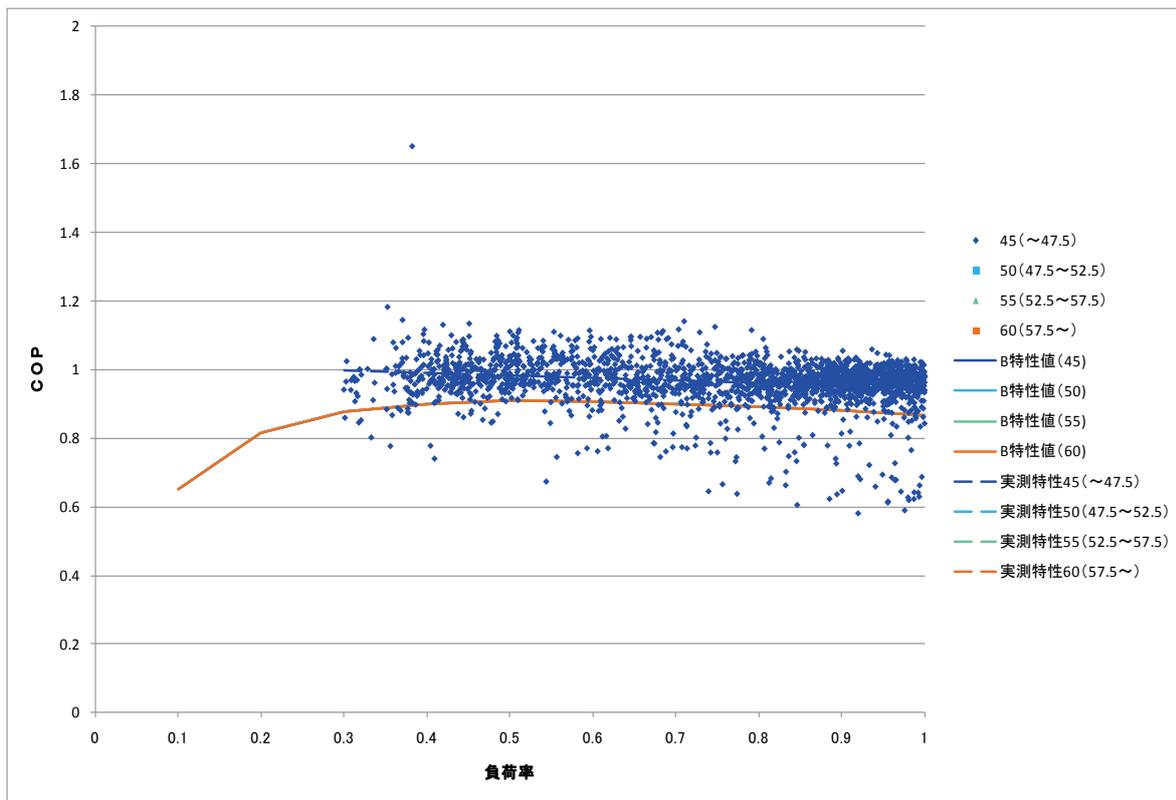
【グラフの説明】

- ・ R-2 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ 冷却水入口温度は 32℃ (29.5℃～) の運転がほとんどである。
- ・ 同一負荷率において COP のばらつきが大きい。
- ・ 冷却水温度が低くなると公表値との差異が大きく (比定格 COP が低く) なる傾向にあるが、負荷率による差異は小さい。
- ・ 比定格 COP は冷却水温度 ≤ 29.5℃ の範囲で 0.94 以上と高く、27℃ (24.5～29.5℃) の範囲では 0.9 程度である。

④ 事務所 1H ガス焚き吸収式冷温水発生機_R-2 非蓄熱運転 暖房運転時



図Ⅲ.4.4.6.8. COP-負荷率_温水温度別全データ_R-2

表Ⅲ.4.4.6.9. R-2 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	< 47.5℃	47.5℃ ≤ < 52.5℃	52.5℃ ≤ < 57.5℃	57.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35	1.08			
0.35 ≤ x < 0.45	1.10			
0.45 ≤ x < 0.55	1.09			
0.55 ≤ x < 0.65	1.08			
0.65 ≤ x < 0.75	1.07			
0.75 ≤ x < 0.85	1.07			
0.85 ≤ x < 0.95	1.09			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

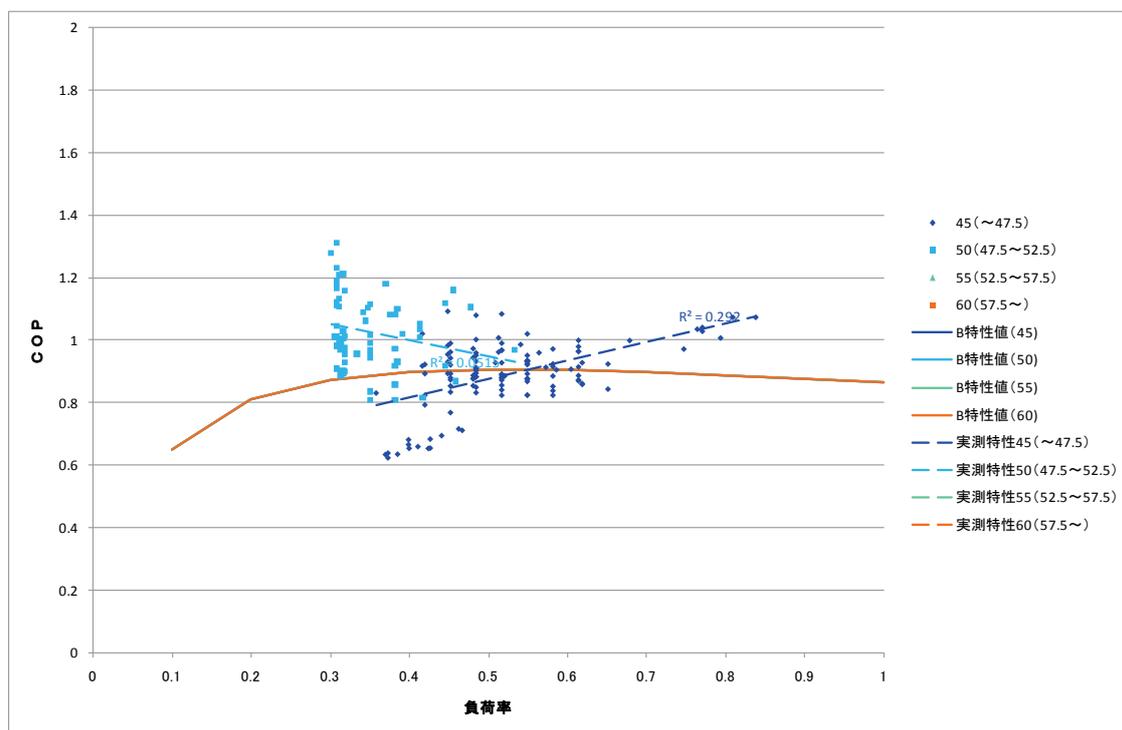
- ・ R-2 の暖房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP（単体）を温水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【考察】

- ・ 温水出口温度は 45℃（～47.5℃）の運転が全てである。
- ・ B 特性値に対して実測特性は、ほぼ同じ傾向を示している。また、比定格 COP は 1 を超えている。
- ・ 負荷率、温水温度による比定格 COP の差異は小さく、ほぼ一定の傾向である。

(4) 大学 11

① 大学 11 ガス焚き吸収式冷温水発生機_RB-1 非蓄熱運転 暖房運転時



図Ⅲ.4.4.6.9. COP-負荷率_温水温度別全データ_R-1

表Ⅲ.4.4.6.10. R-1 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	< 47.5℃	47.5℃ ≤ < 52.5℃	52.5℃ ≤ < 57.5℃	57.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35		1.21		
0.35 ≤ x < 0.45	0.88	1.09		
0.45 ≤ x < 0.55	1.00	1.13		
0.55 ≤ x < 0.65	1.00			
0.65 ≤ x < 0.75	1.04			
0.75 ≤ x < 0.85	1.17			
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

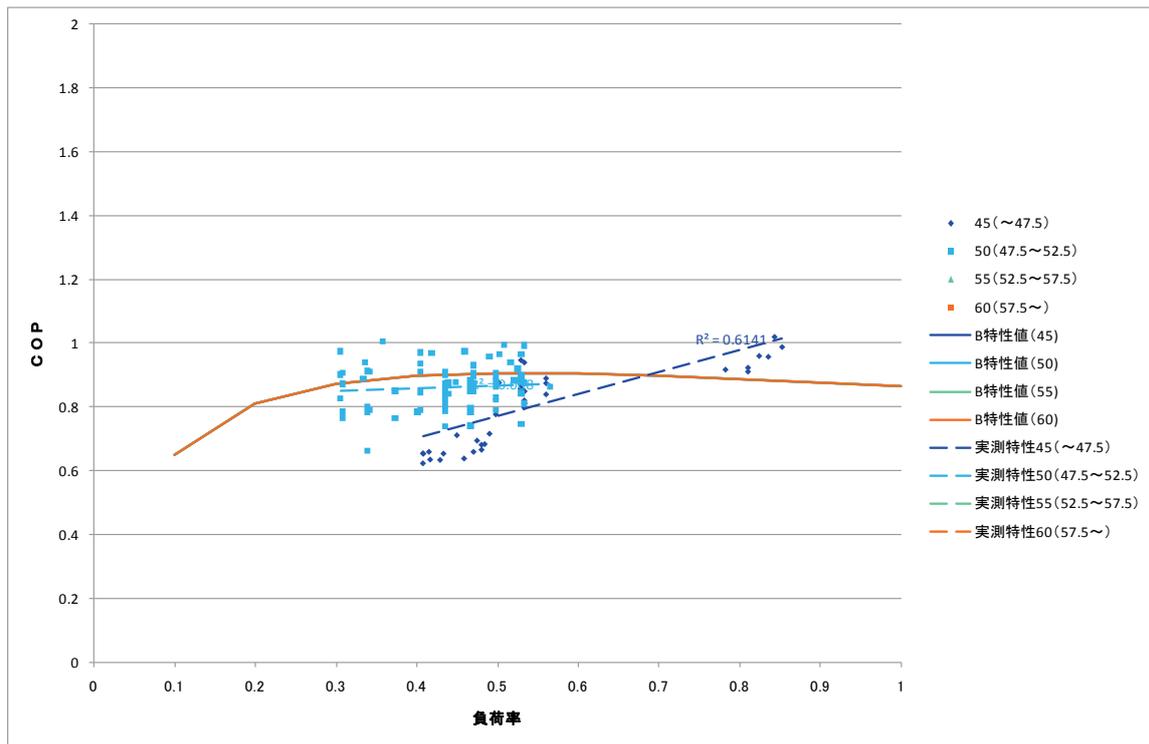
【グラフの説明】

- RB-1 の暖房運転時のグラフ。30分データ。
- 負荷率に対しての COP（単体）を温水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 温水出口温度 52.5℃以下の運転がほとんどであり、温水出口温度 45℃（～47.5℃）と 50℃（47.5～52.5℃）の運転で、COP の特性に相違が見られる。
- 同一負荷率において COP のばらつきが大きい。
- 評価対象データの範囲が狭く負荷率、温水温度による影響の確認はできないが、比定格 COP は 1 を超えている。

② 大学 1I ガス焚き吸収式冷温水発生機_RB-2 非蓄熱運転 暖房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 10. COP-負荷率_温水温度別全データ_R-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 11. R-2 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	< 47.5℃	47.5℃ ≤ < 52.5℃	52.5℃ ≤ < 57.5℃	57.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35		0.97		
0.35 ≤ x < 0.45	0.73	0.95		
0.45 ≤ x < 0.55	0.89	0.96		
0.55 ≤ x < 0.65	0.96	0.95		
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85	1.06			
0.85 ≤ x < 0.95	1.12			

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

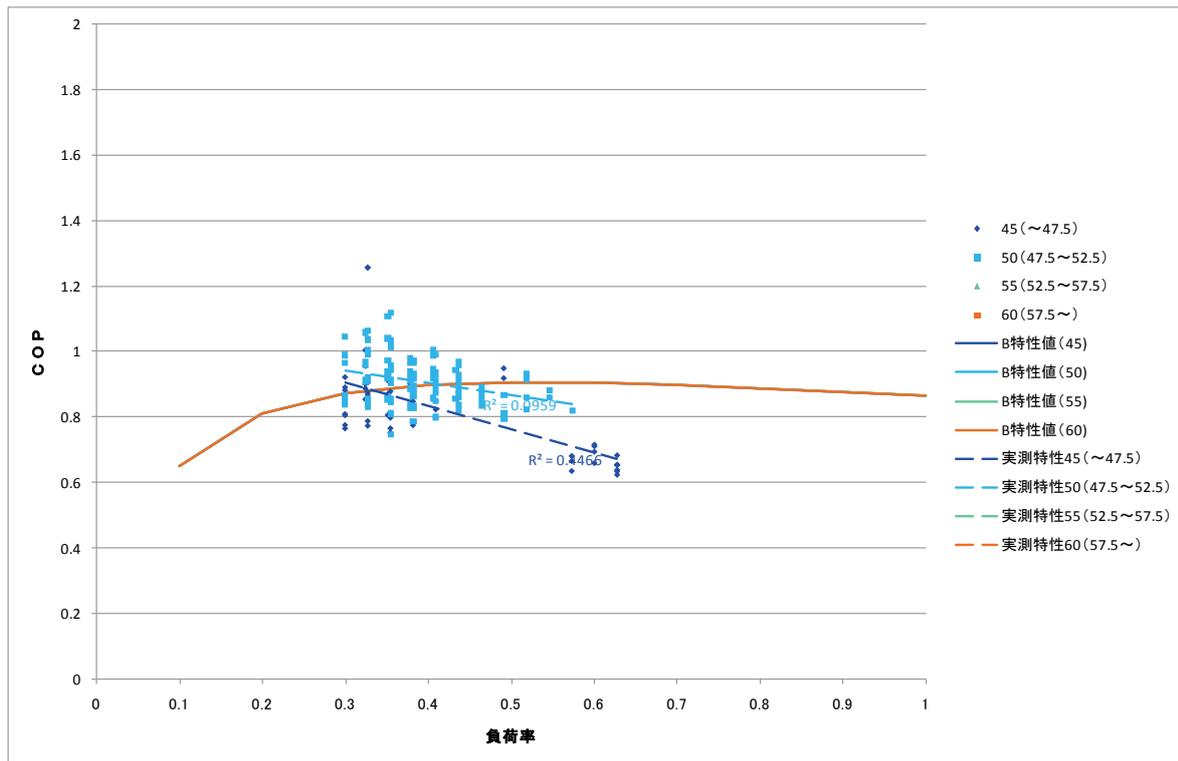
【グラフの説明】

- RB-2の暖房運転時のグラフ。30分データ。
- 負荷率に対してのCOP（単体）を温水温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 温水出口温度 52.5℃以下の運転がほとんどであり、温水出口温度 50℃（47.5～52.5℃）の範囲では実測特性とB特性値はほぼ同じ傾向を示しているが、45℃（～47.5℃）の範囲では違う傾向を示している。
- 温水出口温度 50℃（47.5～52.5℃）の範囲では、高負荷率（0.8近辺）時に高いCOPを記録している。
- 評価対象データの範囲が狭く負荷率、温水温度による影響の確認はできないが、比定格COPは0.95程度と比較的高い値となっている。

③ 大学 1I ガス 焚き 吸収式 冷温水 発生機_RS-1 非蓄熱 運転 暖房 運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 11. COP-負荷率_温水温度別全データ_R-3

表Ⅲ. 4. 4. 6. 12. R-3 負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水温度範囲			
	< 47.5℃	47.5℃ ≤ < 52.5℃	52.5℃ ≤ < 57.5℃	57.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35	1.03	1.07		
0.35 ≤ x < 0.45	0.94	1.01		
0.45 ≤ x < 0.55	1.03	0.95		
0.55 ≤ x < 0.65	0.74	0.91		
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

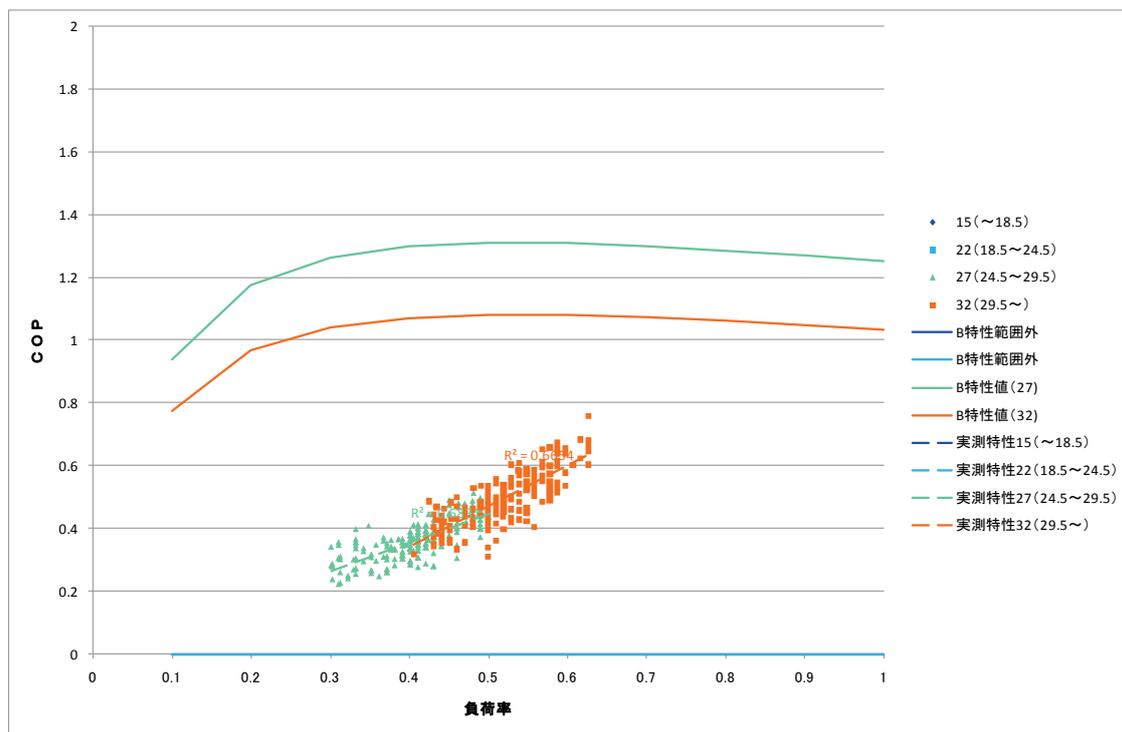
- RS-1 の暖房運転時のグラフ。30 分データ。
- 負荷率に対しての COP（単体）を温水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 温水出口温度 52.5℃ 以下の運転がほとんどであり、負荷率が低くなると COP が高くなる傾向を示している。
- 評価対象データの範囲が狭く負荷率、温水温度による影響の確認はできないが、比定格 COP は 1 を超えている。

(5) 大学 1J

① 大学 1J ガス焚き吸収式冷温水発生機_RB-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 12. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RB-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 13. RB-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.24	
0.35 ≤ x < 0.45			0.27	0.38
0.45 ≤ x < 0.55			0.33	0.44
0.55 ≤ x < 0.65				0.54
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

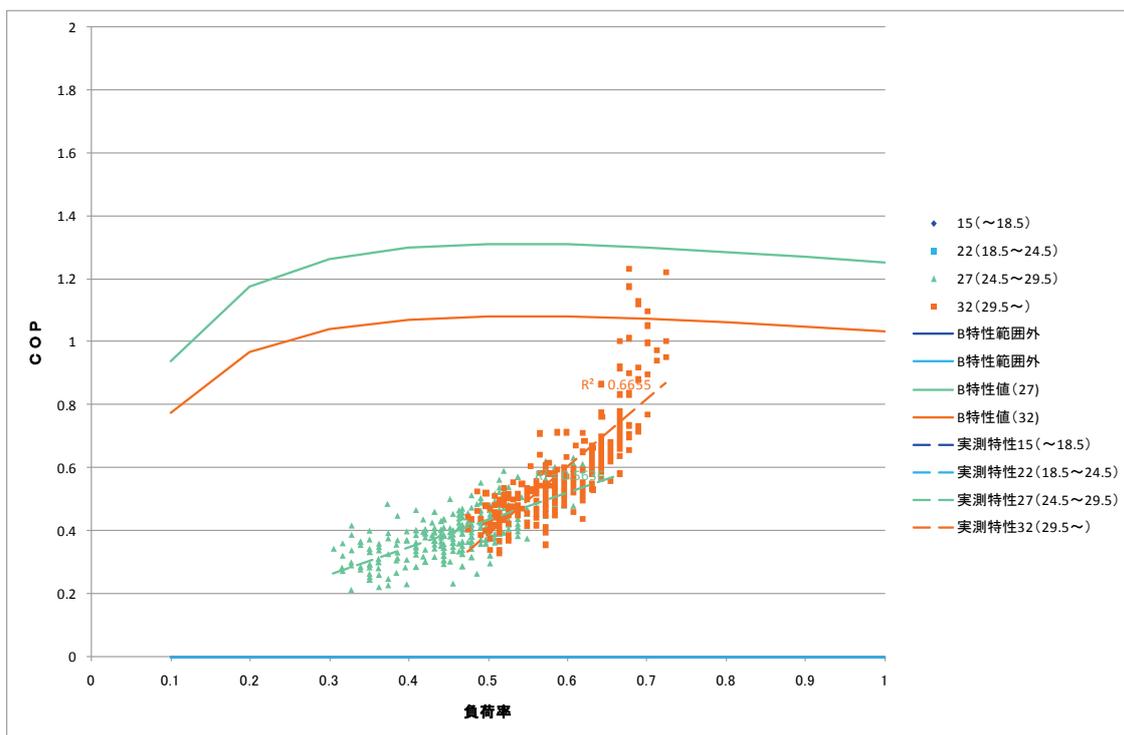
【グラフの説明】

- RB-1 の冷房運転時のグラフ。15 分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率が低くなると COP も低くなっており、B 特性値とは違う傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定され、この結果低負荷時 (=一般的には冷却水温度を低くできる) に効率が低下しているのだと考えられる。
- 比定格 COP は 0.24~0.54 と低い値を示している。また、負荷率・冷却水温度共に低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が低く) なる傾向である。

② 大学 1J ガス焼き吸収式冷温水発生機_RB-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 13. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RB-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 14. RB-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.26	
0.35 ≤ x < 0.45			0.27	
0.45 ≤ x < 0.55			0.32	0.42
0.55 ≤ x < 0.65			0.41	0.52
0.65 ≤ x < 0.75			0.49	0.77
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

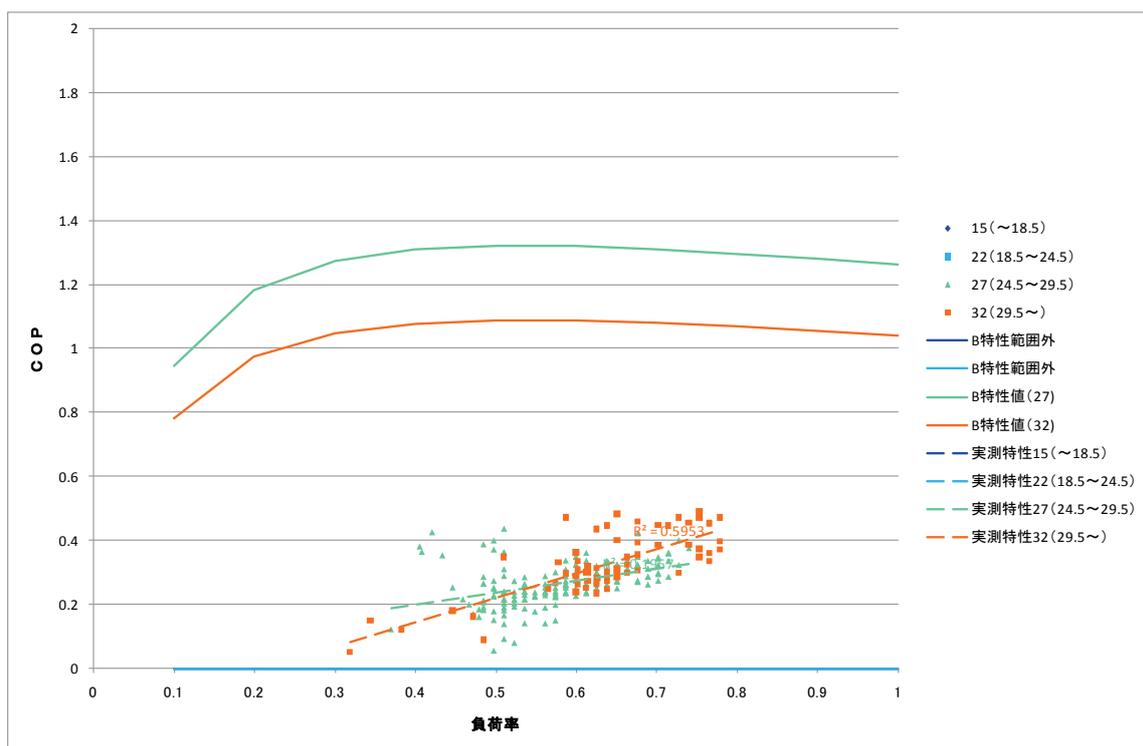
【グラフの説明】

- RB-2 の冷房運転時のグラフ。15 分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率が低くなると COP も低くなっており、B 特性値とは違う傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定され、この結果低負荷時 (=一般的には冷却水温度を低くできる) に効率が低下しているのだと考えられる。
- 比定格 COP は 0.27~0.77 と低い値を示しているが、負荷率 0.7 近辺では効率の良い運転を行っているデータも確認できる。また、負荷率・冷却水温度共に低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が低く) なる傾向である。

③ 大学 1J ガス焼き吸収式冷温水発生機_RB-3 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 14. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RB-3

表Ⅲ. 4. 4. 6. 15. RB-3 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5°C	18.5°C ≤ < 24.5°C	24.5°C ≤ < 29.5°C	29.5°C ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35				0.14
0.35 ≤ x < 0.45			0.27	0.15
0.45 ≤ x < 0.55			0.17	0.18
0.55 ≤ x < 0.65			0.20	0.28
0.65 ≤ x < 0.75			0.24	0.34
0.75 ≤ x < 0.85				0.38
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

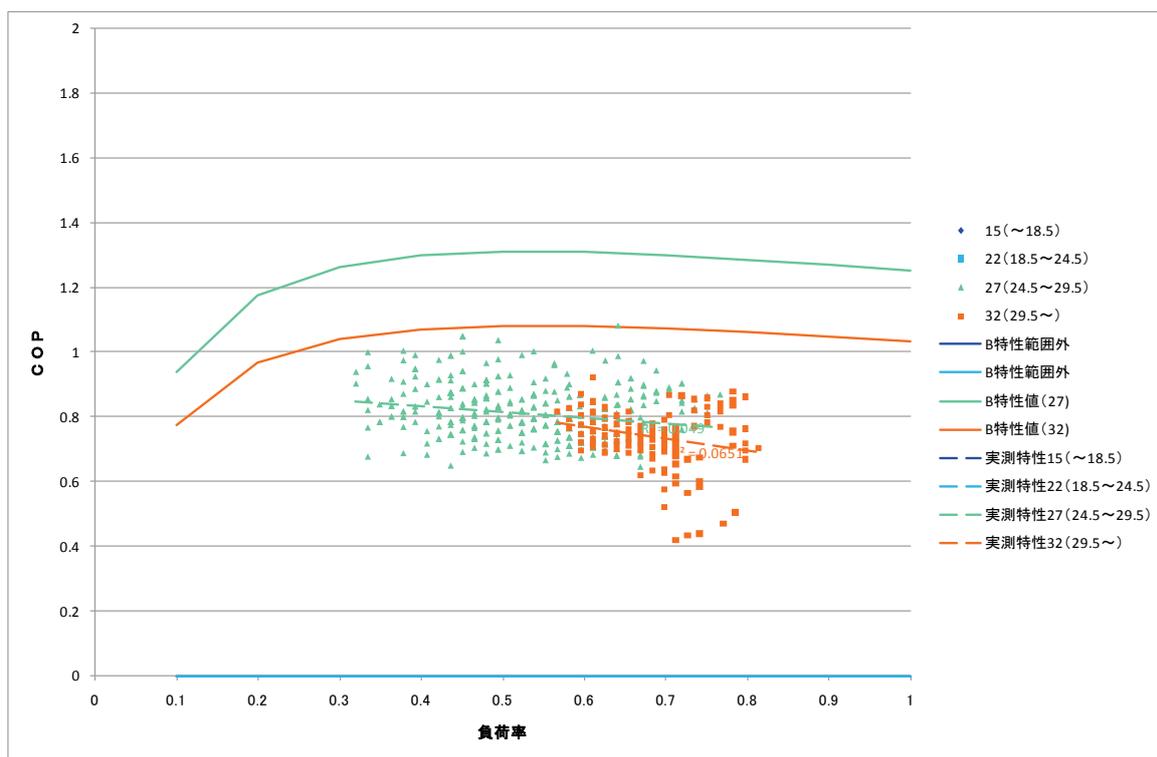
【グラフの説明】

- RB-3 の冷房運転時のグラフ。15 分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率が低くなると COP も低くなっており、B 特性値とは違う傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5°C 未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定され、この結果低負荷時 (=一般的には冷却水温度を低くできる) に効率が低下しているのだと考えられる。
- 比定格 COP は 0.17~0.28 と低い値を示している。また、負荷率・冷却水温度共に低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が低く) なる傾向である。

④ 大学 1J 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_RH-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 15. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RH-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 16. RH-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.67	
0.35 ≤ x < 0.45			0.65	
0.45 ≤ x < 0.55			0.63	
0.55 ≤ x < 0.65			0.60	0.72
0.65 ≤ x < 0.75			0.63	0.67
0.75 ≤ x < 0.85			0.65	0.72
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

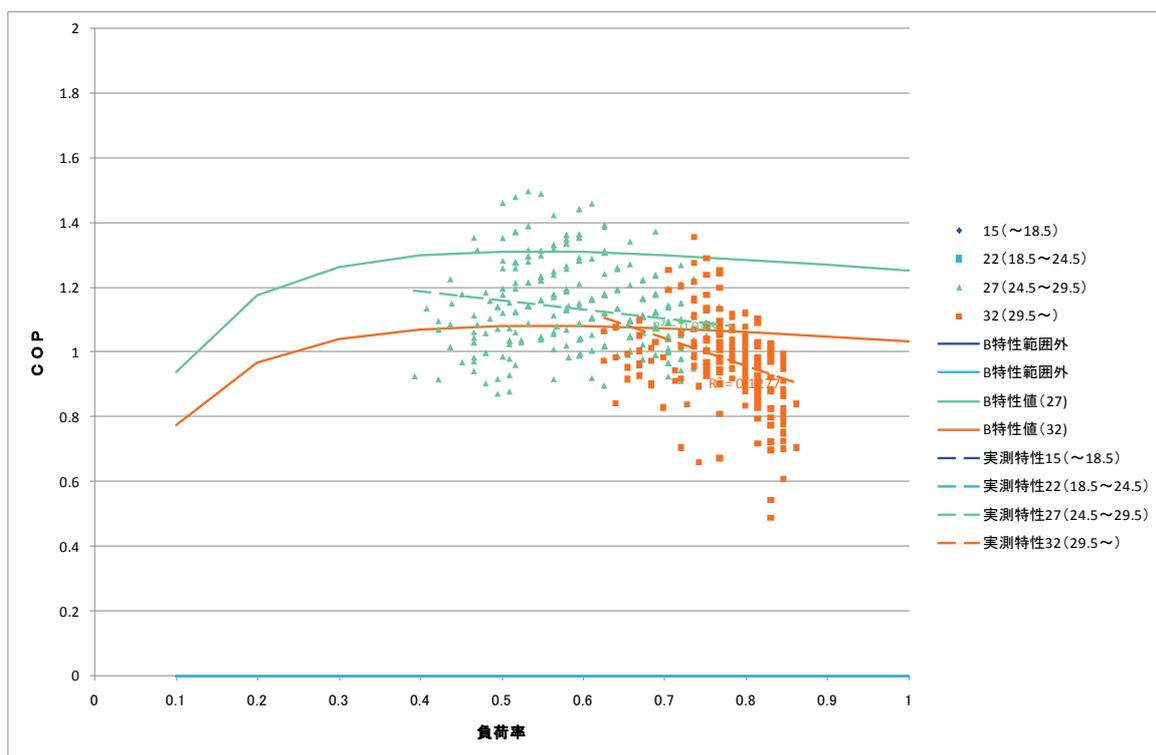
【グラフの説明】

- RH-1 の冷房運転時のグラフ。15分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- B 特性値では負荷率 0.4 以上の範囲では、負荷率による効率の変動はほとんどないが、実測値では負荷率が低くなると COP が高くなる傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 0.6~0.72 と低い値を示している。また、冷却水温度が高いほど公表値との差異が小さく（比定格 COP が高く）なる傾向にある。

⑤ 大学 1J 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_RH-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 16. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RH-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 17. RH-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35				
0.35 ≤ x < 0.45			0.83	
0.45 ≤ x < 0.55			0.88	
0.55 ≤ x < 0.65			0.89	0.93
0.65 ≤ x < 0.75			0.84	0.95
0.75 ≤ x < 0.85			0.83	0.92
0.85 ≤ x < 0.95				0.74

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

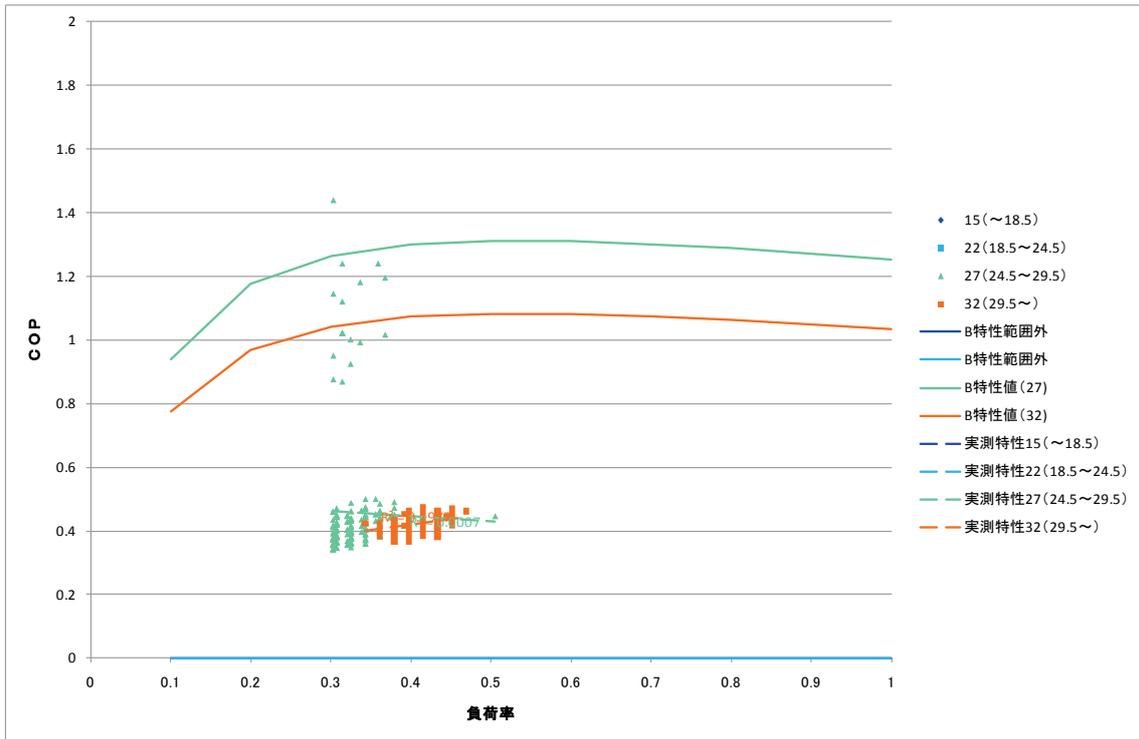
- ・ RH-21 の冷房運転時のグラフ。15分データ。
- ・ 負荷率に対してのCOP(単体)を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ B特性値では負荷率0.4以上の範囲では、負荷率による効率の変動はほとんどないが、実測値では負荷率が低くなるとCOPが高くなる傾向を示している。
- ・ 冷却水温度が24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- ・ 比定格COPは0.84~0.95と比較的高い値を示している。また、冷却水温度が高いほど公表値との差異が小さく(比定格COPが高く)なる傾向にある。

(6) 大学 1K

① 大学 1K 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_RH-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 17. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RH-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 18. RH-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.36	0.41
0.35 ≤ x < 0.45			0.35	0.39
0.45 ≤ x < 0.55			0.35	0.41
0.55 ≤ x < 0.65				
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

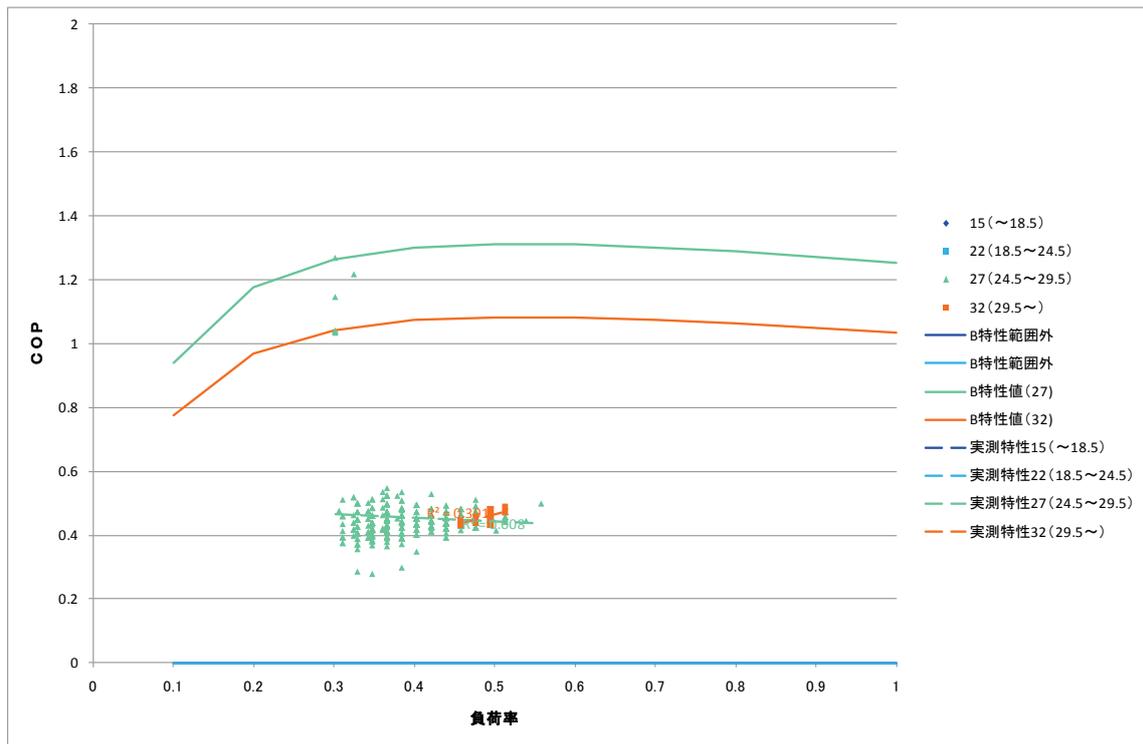
【グラフの説明】

- RH-1 の冷房運転時のグラフ。15 分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- データのほとんどが負荷率 0.3~0.5 の範囲であり、負荷率による COP の変動については考察が難しい。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 0.35~0.41 と低い値を示している。また、冷却水温度が高いほど公表値との差異が小さく (比定格 COP が高く) なる傾向にある。

② 大学 1K 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_RH-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 18. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RH-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 19. RH-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.37	
0.35 ≤ x < 0.45			0.34	
0.45 ≤ x < 0.55			0.35	0.42
0.55 ≤ x < 0.65			0.38	
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

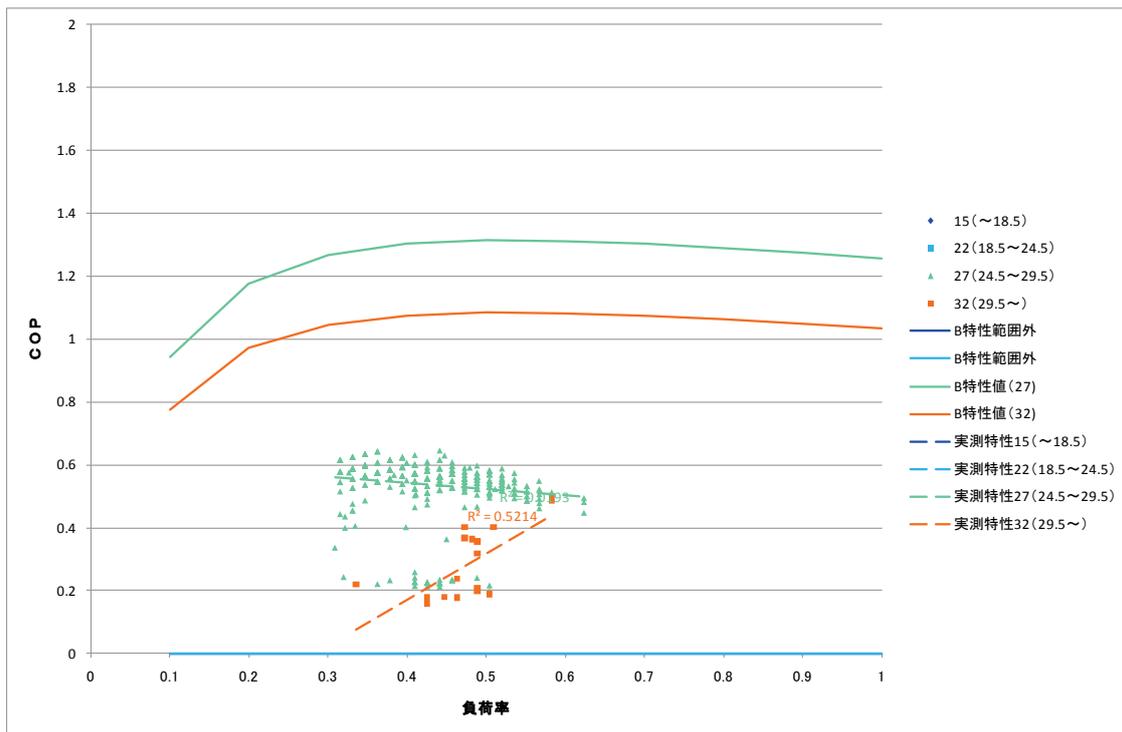
【グラフの説明】

- RH-2 の冷房運転時のグラフ。15 分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- データのほとんどが負荷率 0.3~0.5 の範囲であり、負荷率による COP の変動については考察が難しい。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 0.35~0.41 と低い値を示している。

③ 大学 1K 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_RH-3 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 19. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_RH-3

表Ⅲ. 4. 4. 6. 20. RH-3 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.44	
0.35 ≤ x < 0.45			0.41	0.16
0.45 ≤ x < 0.55			0.41	0.26
0.55 ≤ x < 0.65			0.38	0.45
0.65 ≤ x < 0.75				
0.75 ≤ x < 0.85				
0.85 ≤ x < 0.95				

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

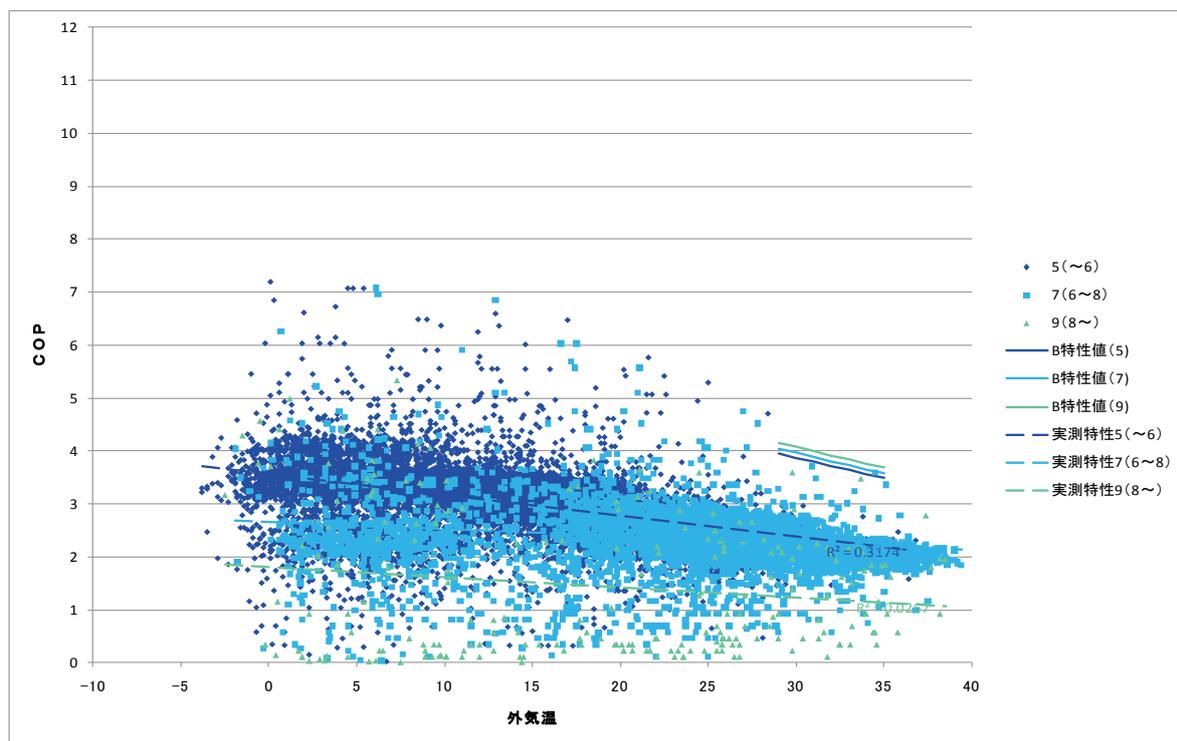
- RH-3 の冷房運転時のグラフ。15分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- B 特性値では負荷率 0.4 以上の範囲では、負荷率による効率の変動はほとんどないが、実測値では負荷率が低くなると COP が高くなる傾向を示している (冷却水温度 24.5℃~29.5℃の範囲)。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。また、データのほとんどが冷却水温度 24.5℃~29.5℃の範囲である。
- 比定格 COP は 0.41~0.44 と低い値を示している。

(7) 事務所 1L

① 事務所 1L 空冷ヒートポンプチラー_DR-2 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ.4.4.6.20. COP-外気温度_冷水温度別全データ_DR-2

表Ⅲ.4.4.6.21. DR-2 外気温度・冷水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

外気温度	冷水温度範囲		
	~6°C	6°C~8°C	8°C~
7.5 ≤ x < 12.5			
12.5 ≤ x < 17.5			
17.5 ≤ x < 22.5			
22.5 ≤ x < 27.5			
27.5 ≤ x < 32.5	0.60	0.56	0.37
32.5 ≤ x < 37.5	0.60	0.54	0.36

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

白抜き空欄は、サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

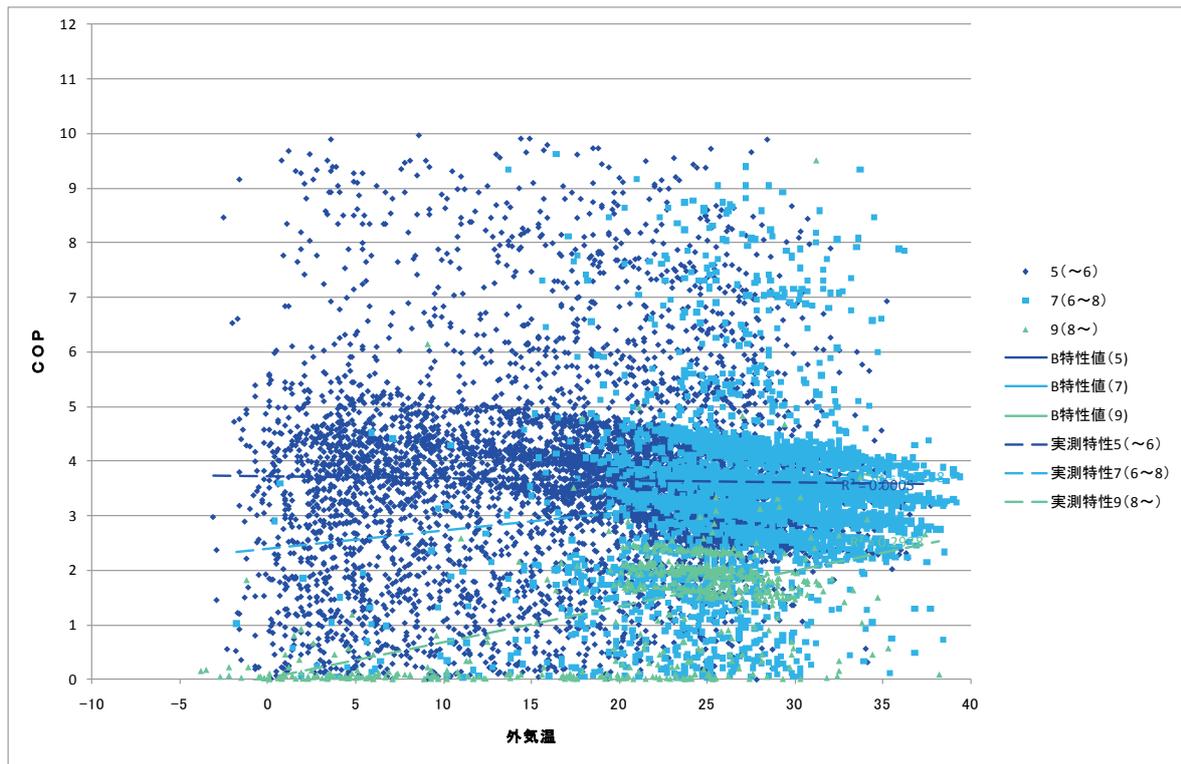
【グラフの説明】

- ・ 空冷ヒートポンプチラー(DR-2)の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- ・ 外気温度に対するCOP(単体)を冷水温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ 外気温度が高くなるにつれてCOPが低くなる傾向にあり、B特性値とほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 冷水温度が5°C(～6°C)の範囲のCOPが、冷水温度が7°C(6～8°C)の範囲のCOPよりも高くなっており、B特性値と違う傾向を示している。特に外気温度が15°C以下の範囲で、その傾向が顕著である。
- ・ データサンプル数が多い(10年分)こともあるが、全体的にばらつきが大きい。
- ・ 比定格COPは0.54～0.6と低い値を示している。

② 事務所 1L 空冷ヒートポンプチラー_R-1 蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ.4.4.6.21. COP-外気温度_冷水温度別全データ_R-1

表Ⅲ.4.4.6.22. R-1 外気温度・冷水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

外気温度	冷水温度範囲		
	~6℃	6℃~8℃	8℃~
$7.5 \leq x < 12.5$			
$12.5 \leq x < 17.5$			
$17.5 \leq x < 22.5$			
$22.5 \leq x < 27.5$			
$27.5 \leq x < 32.5$	0.90	0.87	0.42
$32.5 \leq x < 37.5$	0.96	0.85	0.43

黄色背景: サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

白抜き空欄: サンプル数は30を超えるが、B特性値の範囲外のため比定格COPを算出できない

【グラフの説明】

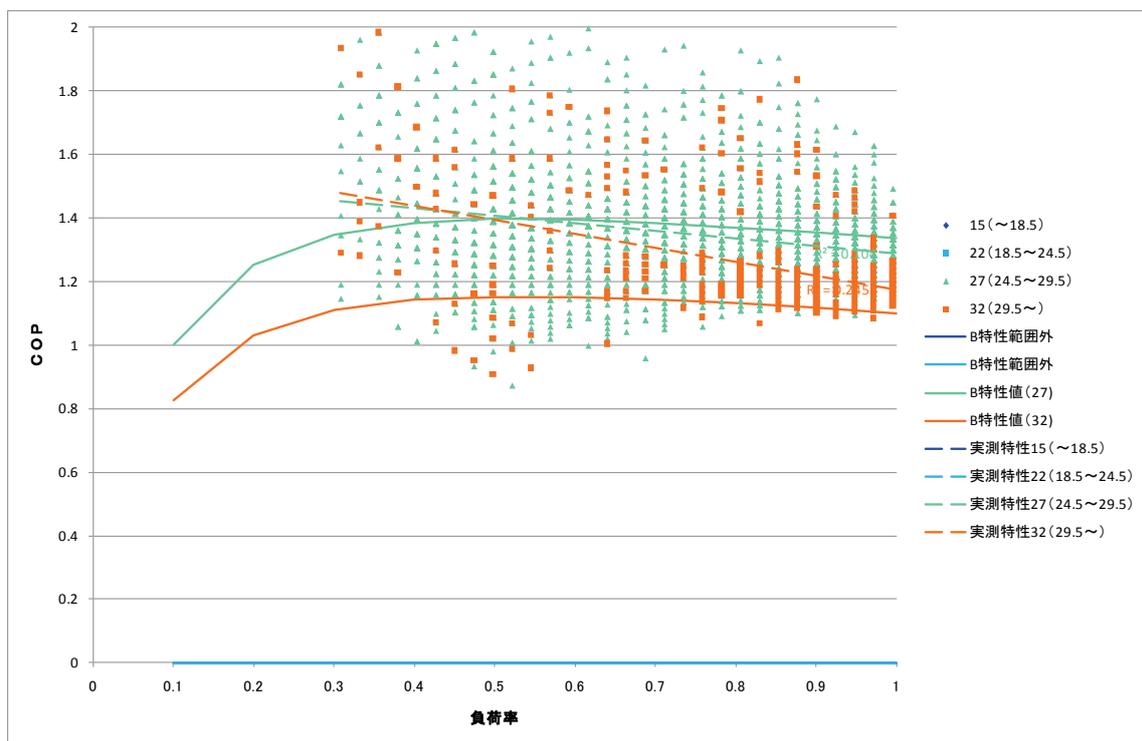
- ・ 空冷チラー(R-1)の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- ・ 外気温度に対するCOP(単体)を冷水温度別に色分けしたグラフ。実線がB特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ 外気温度が高くなるにつれて効率が低くなる傾向にあり、B特性値とほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 冷水温度が高くなるほどCOPが低くなっており、B特性値と違う傾向を示している。
- ・ データサンプル数が多い(10年分)こともあるが、全体的にばらつきが大きい。
- ・ 比定格COPは冷水温度<8.0℃の範囲では0.85~0.96と比較的高い値を示しているが冷水温度が8℃以上の範囲では0.42と低い値となっている。なお、冷水温度が8℃以上のデータは立上り・停止時のものと考えられる。

(8) 複合施設 1M

① 複合施設 1M 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_AR-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ.4.4.6.22. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_AR-1

表Ⅲ.4.4.6.23. AR-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			1.24	1.41
0.35 ≤ x < 0.45			1.05	1.32
0.45 ≤ x < 0.55			0.99	1.09
0.55 ≤ x < 0.65			0.98	1.27
0.65 ≤ x < 0.75			0.98	1.13
0.75 ≤ x < 0.85			0.98	1.15
0.85 ≤ x < 0.95			0.97	1.08

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

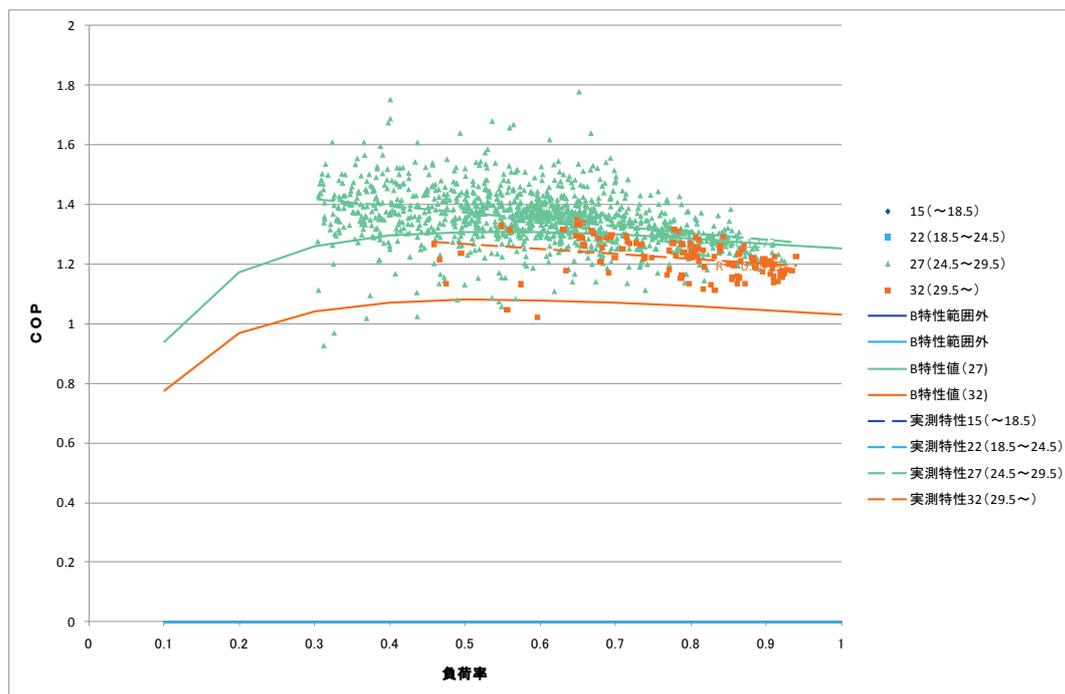
- AR-1 の冷房運転時のグラフ。10分データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- B 特性値では負荷率 0.4 以上の範囲では、負荷率による効率の変動はほとんどないが、実測値では負荷率が低くなると COP が高くなる傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 0.97~1.15 と高い値を示している。また、冷却水温度が高いほど公表値との差異が小さく (比定格 COP が高く) なる傾向にあるが、負荷率による一定の傾向は確認できない。

(9) 熱供給施設 1N

① 熱供給施設 1N 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_DAR-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 23. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_DAR-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 24. DAR-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	<18.5℃	18.5℃ ≤ <24.5℃	24.5℃ ≤ <29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			1.09	
0.35 ≤ x < 0.45			1.07	
0.45 ≤ x < 0.55			1.05	1.14
0.55 ≤ x < 0.65			1.04	1.13
0.65 ≤ x < 0.75			1.03	1.18
0.75 ≤ x < 0.85			1.01	1.16
0.85 ≤ x < 0.95			0.98	1.13

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

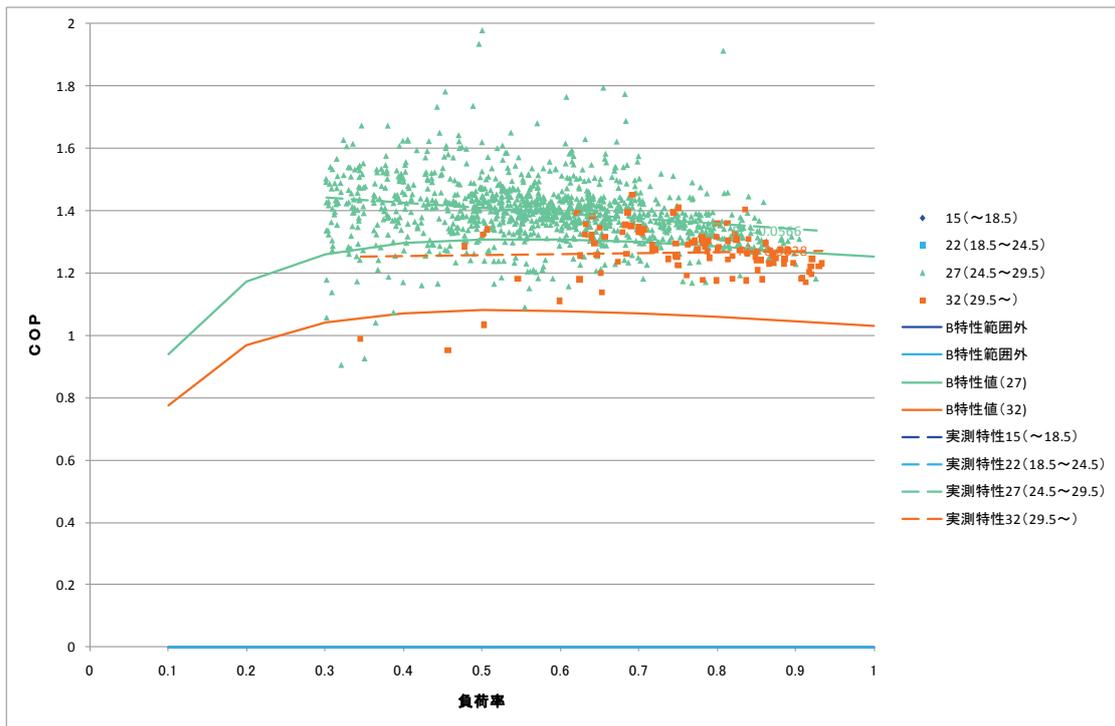
【グラフの説明】

- DAR-1 の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率に対する COP の値について、実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 0.98~1.16 と高い値を示している (実測 COP が公表値よりも高い)。
- 冷却水温度が高いほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向にあり、負荷率は低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向を示している。

② 熱供給施設 1N 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_DAR-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 24. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_DAR-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 25. DAR-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			1.12	
0.35 ≤ x < 0.45			1.09	
0.45 ≤ x < 0.55			1.08	1.10
0.55 ≤ x < 0.65			1.07	1.20
0.65 ≤ x < 0.75			1.07	1.22
0.75 ≤ x < 0.85			1.05	1.21
0.85 ≤ x < 0.95			1.02	1.18

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

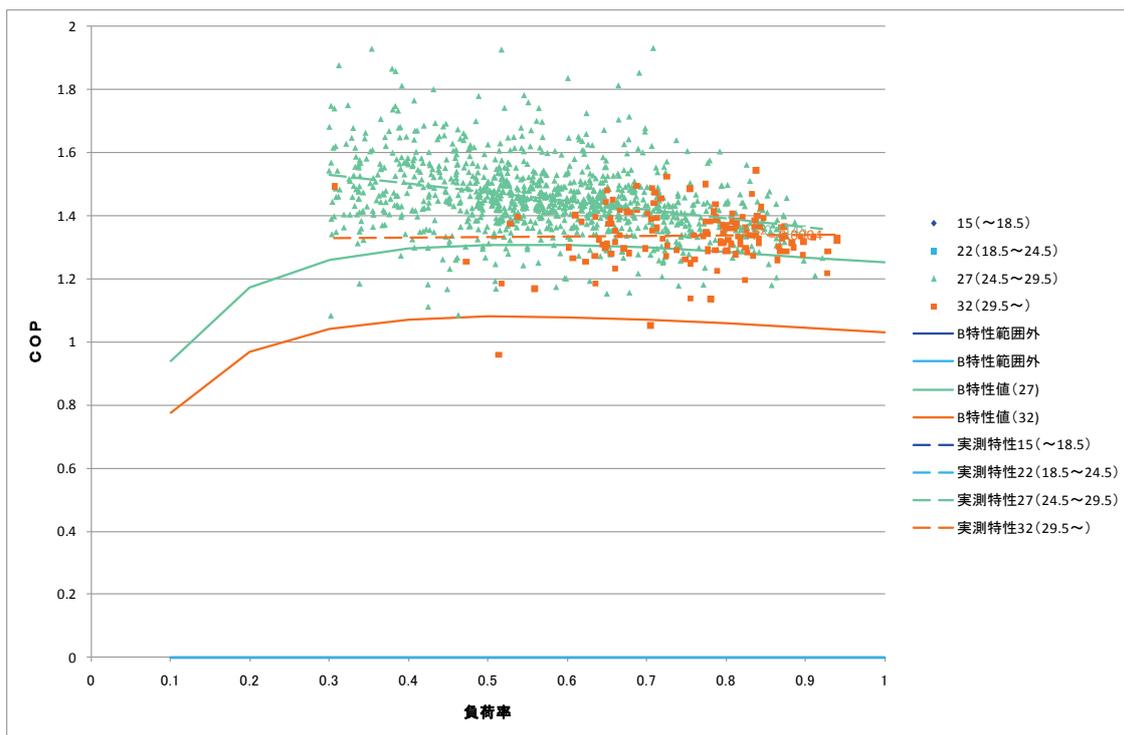
【グラフの説明】

- DAR-2 の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率に対する COP の値について、実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 1.05~1.21 と高い値を示している (実測 COP が公表値よりも高い)。
- 冷却水温度が高いほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向にあり、負荷率は低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向を示している。

③ 熱供給施設 1N 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_DAR-3 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 25. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_DAR-3

表Ⅲ. 4. 4. 6. 26. DAR-3 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	< 18.5℃	18.5℃ ≤ < 24.5℃	24.5℃ ≤ < 29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			1.19	
0.35 ≤ x < 0.45			1.17	
0.45 ≤ x < 0.55			1.12	1.14
0.55 ≤ x < 0.65			1.11	1.22
0.65 ≤ x < 0.75			1.10	1.27
0.75 ≤ x < 0.85			1.08	1.27
0.85 ≤ x < 0.95			1.06	1.25

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

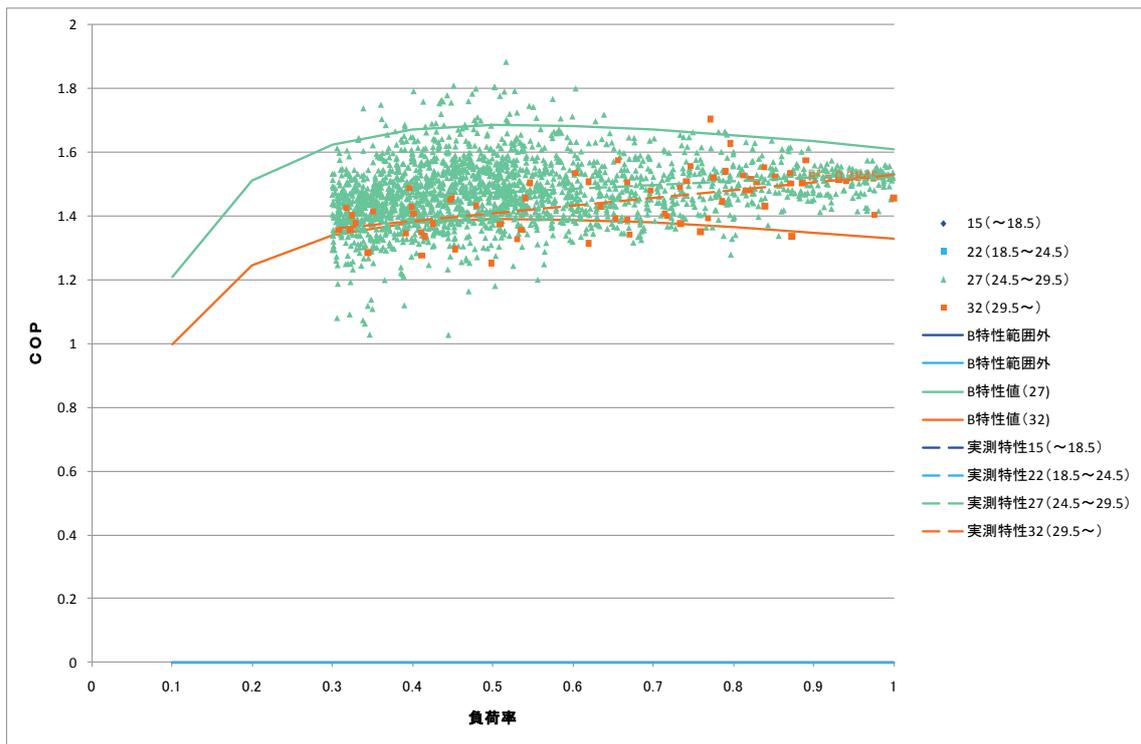
【グラフの説明】

- DAR-3 の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- 負荷率に対する COP の値について、実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。
- 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- 比定格 COP は 1.08~1.27 と高い値を示している。(実測 COP が公表値よりも高い)。
- 冷却水温度が高いほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向にあり、負荷率は低くなるほど公表値との差異が大きく (比定格 COP が高く→1 を超えているため) なる傾向を示している。

・ 熱供給施設 1N 蒸気焚き吸収式冷温水発生機_DAR-4 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 26. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_DAR-4

表Ⅲ. 4. 4. 6. 27. DAR-4 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲			
	<18.5℃	18.5℃ ≤ <24.5℃	24.5℃ ≤ <29.5℃	29.5℃ ≤
0 ≤ x < 0.15				
0.15 ≤ x < 0.25				
0.25 ≤ x < 0.35			0.87	1.02
0.35 ≤ x < 0.45			0.88	1.01
0.45 ≤ x < 0.55			0.89	0.99
0.55 ≤ x < 0.65			0.88	1.04
0.65 ≤ x < 0.75			0.89	1.05
0.75 ≤ x < 0.85			0.91	1.10
0.85 ≤ x < 0.95			0.93	1.11

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

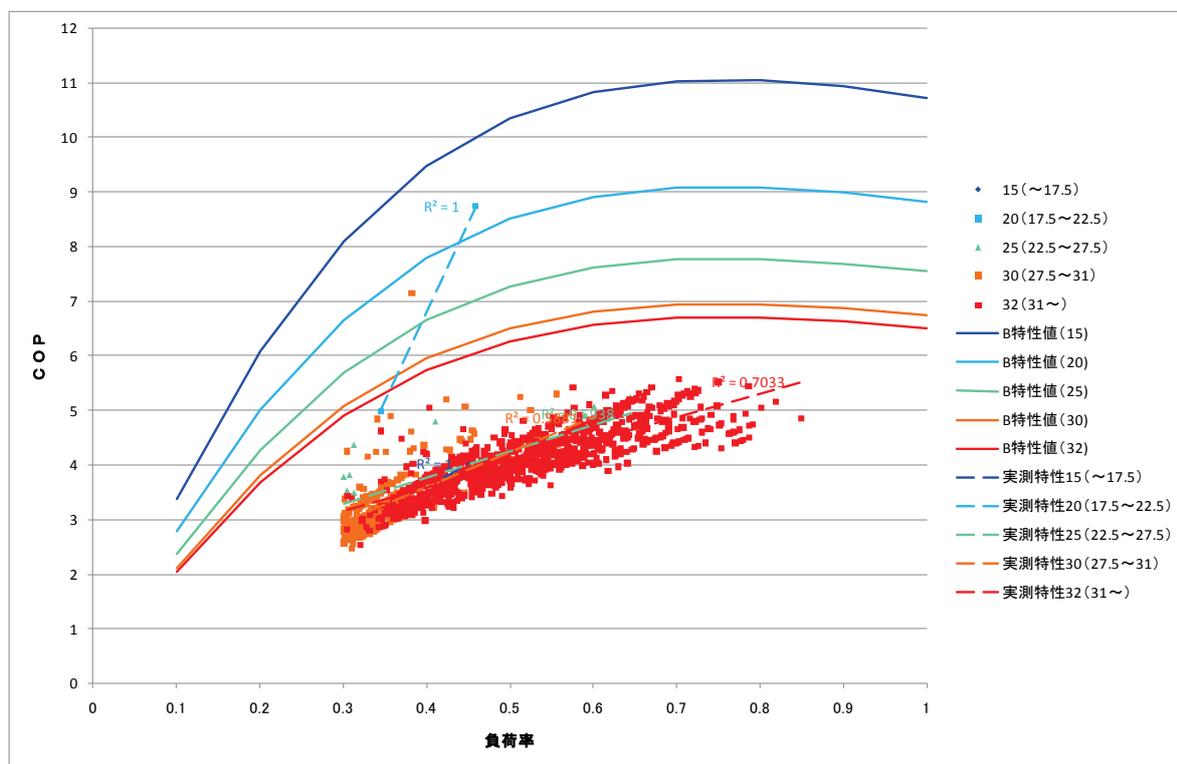
- ・ DAR-4 の冷房運転時のグラフ。1時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ 冷却水温度が 24.5℃～29.5℃の範囲では、負荷率に対する COP の値は実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。冷却水温度が 29.5℃以上の範囲はデータサンプル数が少ない。
- ・ 冷却水温度が 24.5℃未満のデータが無いことから、冷却水温度設定が高いことが想定される。
- ・ 比定格 COP は 0.87～0.93 と比較的高い値を示している。
- ・ 負荷率が低くなるほど公表値との差異が大きく（比定格 COP が低く）なる傾向を示している。

(10) 工場 10

① 工場 10 ターボ冷凍機_R-1 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 27. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-1

表Ⅲ. 4. 4. 6. 28. R-1 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	~17.5℃	17.5℃~22.5℃	22.5~27.5℃	27.5~31.0℃	31℃~
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325					
0.325 ≤ x < 0.45			0.61	0.60	0.65
0.45 ≤ x < 0.55			0.55	0.60	0.62
0.55 ≤ x < 0.65	0.39	1.03	0.57	0.65	0.64
0.65 ≤ x < 0.75			0.67	0.66	0.69
0.75 ≤ x < 0.85					0.72
0.85 ≤ x < 0.95					0.70
0.95 ≤ x < 1.05					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

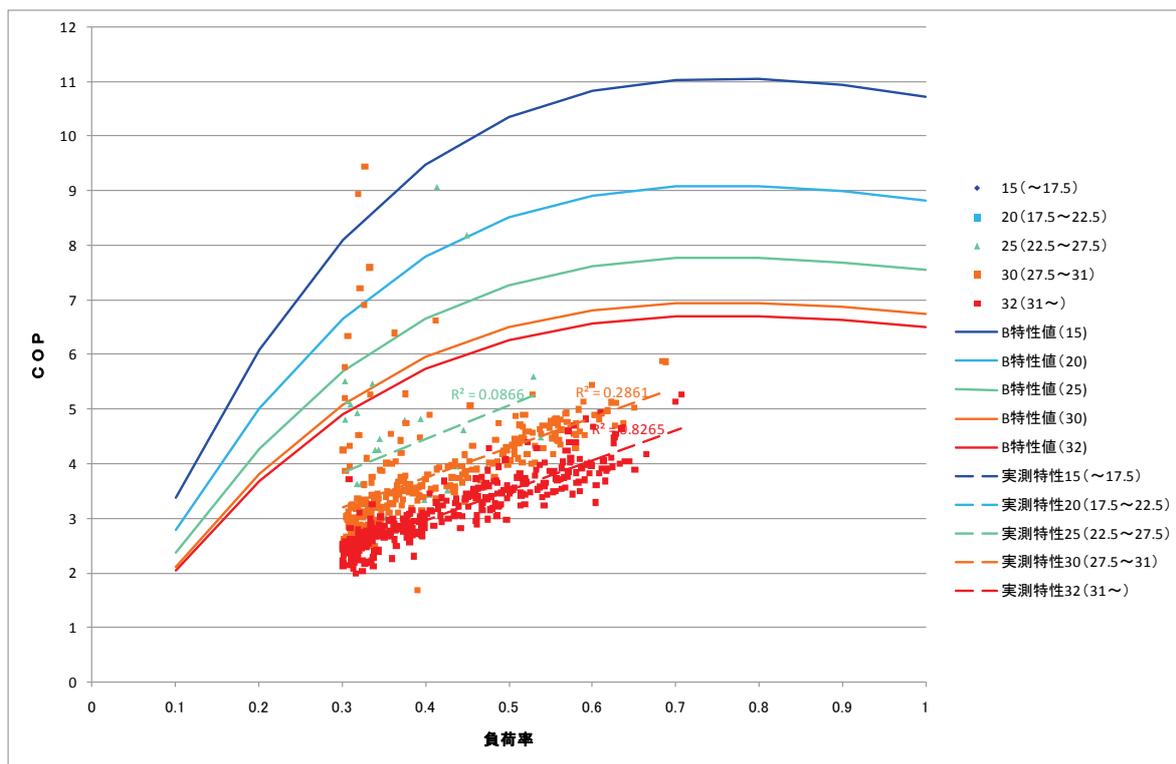
【グラフの説明】

- ・ R-1 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ 負荷率に対する COP の値および冷却水温度に対する COP の値について、実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 冷却水温度が 27.5℃未満のデータはサンプル数が少ない。
- ・ 比定格 COP は 0.6~0.72 と低い値を示している。また、冷却水温度・負荷率共に高くなるほど公表値との差異は小さく (比定格 COP が高く) なる傾向を示している。

② 工場 10 ターボ冷凍機_R-2 非蓄熱運転 冷房運転時



図Ⅲ. 4. 4. 6. 28. COP-負荷率_冷却水温度別全データ_R-2

表Ⅲ. 4. 4. 6. 29. R-2 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲				
	～17.5℃	17.5℃～22.5℃	22.5～27.5℃	27.5～31.0℃	31℃～
0.225 ≤ x < 0.275					
0.275 ≤ x < 0.325					
0.325 ≤ x < 0.45			0.68	0.65	0.51
0.45 ≤ x < 0.55			0.71	0.62	0.51
0.55 ≤ x < 0.65			0.63	0.67	0.56
0.65 ≤ x < 0.75				0.70	0.60
0.75 ≤ x < 0.85				0.85	0.69
0.85 ≤ x < 0.95					
0.95 ≤ x < 1.05					

：サンプル数が30以下のデータ、空欄はサンプル数=0

【グラフの説明】

- ・ R-2 の冷房運転時のグラフ。1 時間データ。
- ・ 負荷率に対しての COP (単体) を冷却水温度別に色分けしたグラフ。実線が B 特性値、プロットが実測値、点線が実測値から得た実測特性をそれぞれ示す。

【評価】

- ・ 負荷率に対する COP の値および冷却水温度に対する COP の値について、実測特性と B 特性値はほぼ同じ傾向を示している。
- ・ 冷却水温度が 27.5℃未満のデータはサンプル数が少ない。
- ・ 比定格 COP は 0.51～0.7 と低い値を示している。また、冷却水温度は低いほど公表値との差異は小さく (比定格 COP が高く) なる傾向を示しているが、負荷率に対する一定の傾向は確認できない。

4.4.7. 機種別のデータ考察

公表値と実測値の差異について、機種（ターボ冷凍機、空冷ヒートポンプチラー、水冷チラー、吸収式冷温水発生機）毎にどのような傾向を示しているのかを確認するために、負荷率に対する各種パラメータ（冷却水温度、温水温度、外気温度）での比定格 COP の平均値をマトリクスにして考察を行う。マトリクスに示す比定格 COP は、複数台の平均値である。なお、各単体機器の範囲毎の比定格 COP は、その範囲のデータの平均値である。

マトリクスは、ターボ冷凍機の冷房運転（非蓄熱）、水冷チラーの冷房運転（蓄熱）、ガス焼き吸収式冷温水発生機の冷房運転時、暖房運転時（共に非蓄熱）、蒸気焼き吸収式冷水機の冷房運転時（非蓄熱）について、サンプル数が 30 以下のデータ範囲は除外して作成した。また、非蓄熱運転では負荷率 30%以上のデータを対象とした。その他の機種については 2 台以下のデータしか収集できておらず、そのほとんどが同一施設のデータであることから比較検証は取りやめた。

(1) ターボ冷凍機

非蓄熱運転のターボ冷凍機 4 台を対象とした、冷房運転における負荷率と冷却水温度条件毎の比定格 COP の平均値を、表Ⅲ. 4. 4. 7. 1 に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 7. 1. ターボ冷凍機(4 台) 負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲									
	~17.5℃	対象 台数	17.5℃~ 22.5℃	対象 台数	22.5℃~ 27.5℃	対象 台数	27.5℃~ 31.0℃	対象 台数	31.0℃~	対象 台数
$0 \leq x < 0.15$										
$0.15 \leq x < 0.25$										
$0.25 \leq x < 0.35$							0.63	2	0.51	1
$0.35 \leq x < 0.45$			0.44	1	0.48	2	0.59	3	0.56	2
$0.45 \leq x < 0.55$			0.50	1	0.51	2	0.60	4	0.60	2
$0.55 \leq x < 0.65$			0.56	1	0.57	2	0.64	3	0.65	2
$0.65 \leq x < 0.75$			0.63	1	0.65	2	0.71	2	0.73	3
$0.75 \leq x < 0.85$					0.71	2	0.76	2	0.77	2
$0.85 \leq x < 0.95$					0.71	1	0.81	2	0.83	2

【考察】

- ・ 負荷率が低くなると公表値との差異は大きく（比定格 COP が小さく）なる傾向である。
- ・ 冷却水温度が低くなると公表値との差異は大きく（比定格 COP が小さく）なる傾向である。
- ・ 機器定格点（負荷率 100%、冷却水温度 32℃）で、公表値との差異が最も小さく、比定格 COP は 0.83 となっている。

(2) 水冷チラー

蓄熱運転の水冷チラー4台を対象とした、冷房運転時における負荷率と冷却水温度条件毎の比定格 COP の平均値を、表Ⅲ.4.4.7.2 に示す。

表Ⅲ.4.4.7.2. 水冷チラー(4台) 外気温度・ブライン温度条件別の比定格 COP 冷房運転

外気温度	ブライン出口温度範囲									
	~-6.0℃	対象 台数	-6.0℃~ -2.0℃	対象 台数	-2.0℃~ 2.0℃	対象 台数	2.0℃~ 6.0℃	対象 台数	6.0℃~	対象 台数
$x < 17.5$										
$17.5 \leq x < 22.5$										
$22.5 \leq x < 27.5$			0.95	4	1.04	2	1.33	3	1.22	3
$27.5 \leq x < 31$			0.93	2			1.28	1	1.30	1
$31 \leq x$									1.28	1

【考察】

- 対象の4台は水冷インバータチラーであるが、B特性値ではインバータチラーの特性が規定されていないため、水冷チラーの特性値を採用している。従って、特性自体が異なるので、データは参考扱い。

(3) ガス焚き吸収式冷温水発生機

非蓄熱運転のガス焚き吸収式冷温水発生機8台を対象とした、冷房運転における負荷率と冷却水温度条件毎の比定格 COP の平均値を、表Ⅲ.4.4.7.3 に、同じく暖房運転時における負荷率と温水温度条件毎の比定格 COP の平均値を、表Ⅲ.4.4.7.4 に、示す。

表Ⅲ.4.4.7.3. ガス焚き吸収式冷温水発生機(8台)
負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲							
	~18.5℃	対象 台数	18.5℃~ 24.5℃	対象 台数	24.5℃~ 29.5℃	対象 台数	29.5℃~	対象 台数
$0.25 \leq x < 0.35$			0.80	1	0.55	4	0.95	1
$0.35 \leq x < 0.45$			0.70	3	0.58	7	0.71	2
$0.45 \leq x < 0.55$					0.48	6	0.61	5
$0.55 \leq x < 0.65$			0.72	2	0.61	7	0.60	6
$0.65 \leq x < 0.75$					0.56	3	0.76	3
$0.75 \leq x < 0.85$			0.74	2	0.74	4	0.77	4
$0.85 \leq x < 0.95$					0.75	2	0.84	2

【考察】

- 負荷率が30から50%の範囲では、どの冷却水温度においても負荷率が低くなれば、公表値との差異が小さく（比定格 COP が大きく）なる傾向である。
- 負荷率が50~100%の範囲では、どの冷却水温度においても負荷率が高くなれば、公表値との差異が小さく（比定格 COP が大きく）なる傾向にある。
- 機器定格点（負荷率100%、冷却水温度32℃）で、公表値との差異が最も小さく、比定格 COP は0.84となっている。負荷率0.3（0.25~0.35）の範囲で、比定格 COP が高いデータがあるが、対象機が1台であり、また、この負荷率範囲ではON-OFF制御が行われるため燃料の消費が無い状態で、機器の熱容量によって冷却運転が行われた状況のデータと考えられる。

表Ⅲ. 4. 4. 7. 4. ガス焚き吸収式冷温水発生機(8台)

負荷率・温水温度条件別の比定格 COP 暖房運転

負荷率	温水出口温度範囲							
	~47.5℃	対象 台数	47.5℃~ 52.5℃	対象 台数	52.5℃~ 57.5℃	対象 台数	57.5℃~	対象 台数
$0.25 \leq x < 0.35$	1.11	3	1.05	2	0.63	1		
$0.35 \leq x < 0.45$	1.04	4	0.97	4	0.79	1	0.88	1
$0.45 \leq x < 0.55$	1.11	3	0.84	2	0.85	1	0.88	1
$0.55 \leq x < 0.65$	1.09	4	0.85	1	0.90	1	0.91	1
$0.65 \leq x < 0.75$	1.23	2			0.94	1	0.88	1
$0.75 \leq x < 0.85$	1.16	4			0.97	1	0.92	1
$0.85 \leq x < 0.95$	1.09	1			0.91	1	0.92	1

【考察】

- ・ 温水出口温度が 52.5℃以上の範囲では、負荷率が高くなれば、公表値との差異が小さく（比定格 COP が大きく）なる傾向である。対象機が 1 台のため参考。
- ・ 温水出口温度が 52.5℃未満の範囲では、負荷率が低くなれば、公表値との差異が小さく（比定格 COP が大きく）なる傾向にある。対象機が 1 台のため参考。
- ・ 温水出口温度が低くなると、能力が高くなる傾向にある。47.5℃以下の範囲では比定格 COP が 1 を超えている。
- ・ 全体的に公表値と実測値に差異が少ない。

(4) 蒸気焚き吸収式冷温水発生機

非蓄熱運転の蒸気焚き吸収式冷温水発生機 10 台を対象とした、冷房運転における負荷率と冷却水温度条件毎の比定格 COP の平均値を、表Ⅲ. 4. 4. 7. 5 に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 7. 3. 蒸気焚き吸収式冷温水発生機(10台)

負荷率・冷却水温度条件別の比定格 COP 冷房運転

負荷率	冷却水温度範囲							
	~18.5℃	対象 台数	18.5℃~ 24.5℃	対象 台数	24.5℃~ 29.5℃	対象 台数	29.5℃~	対象 台数
$0.25 \leq x < 0.35$					0.78	7		
$0.35 \leq x < 0.45$					0.78	9	0.39	1
$0.45 \leq x < 0.55$					0.82	9	0.41	1
$0.55 \leq x < 0.65$					0.94	7	0.72	1
$0.65 \leq x < 0.75$					0.93	7	1.00	4
$0.75 \leq x < 0.85$					1.00	5	1.14	5
$0.85 \leq x < 0.95$					0.96	3	1.13	3

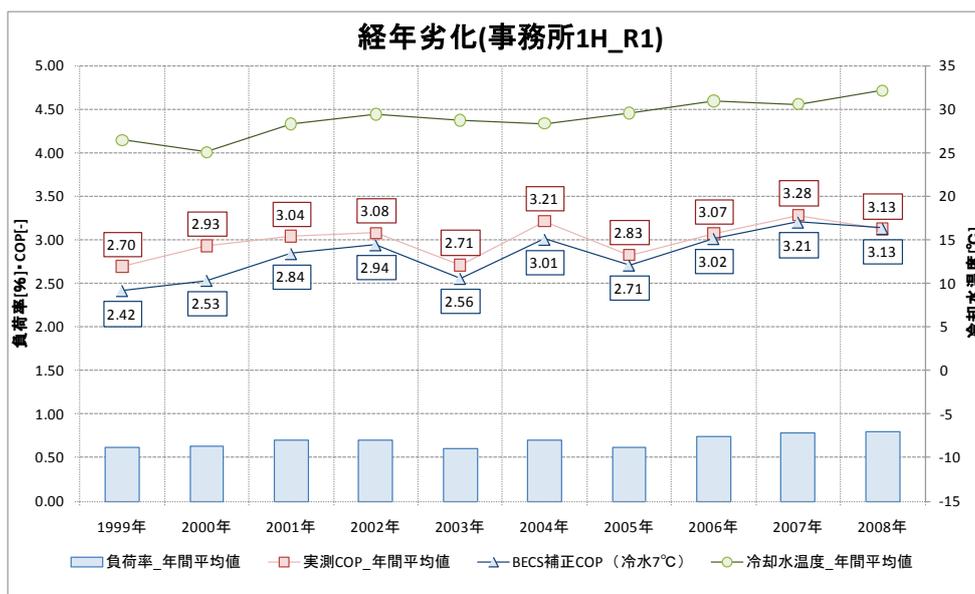
【考察】

- ・ 負荷率が高くなると、どの冷却水温度においても比定格 COP が高くなる傾向である。
- ・ 冷却水温度 29.5 度以上の範囲では負荷率が 0.7（0.65~0.75）の範囲で公表値と最も近く、負荷率が高くなるほど公表値との差異が大きく（比定格 COP が大きく→1 を超えているため）、負荷率が低くなるほど公表値との差異が大きく（比定格 COP が小さく）なる傾向である。
- ・ 冷却水温度 27.0℃（24.5~29.5℃）の範囲では比定格 COP が 0.78~1.0 と比較的高い。

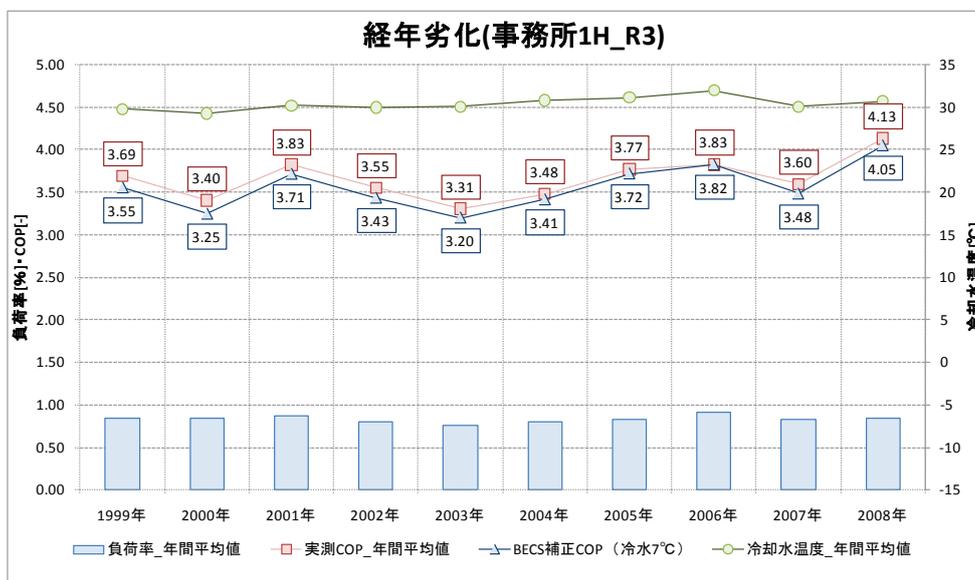
4.4.8. 経年劣化に関するデータの考察

本調査において10年間分のデータを入手できた、事務所1Hおよび事務所1Lに設置されている熱源機器について、各年度の平均COP^{*}を時系列にプロットして、経年での効率低下について考察する。なお、対象機種、台数は事務所1Hがターボ冷凍機2台(R1、R3 冷房)とガス炊き冷温水発生機1台(R2 冷房・暖房)、事務所1Lが空冷チラー2台(R-1、DR-1 冷房)である。

※ 平均COP：負荷率と冷却水温度の年平均値をBECS式に代入して補正を行った。事務所1LについてはBECS式が外気温29℃までしか対応していないため、補正を実施していない。



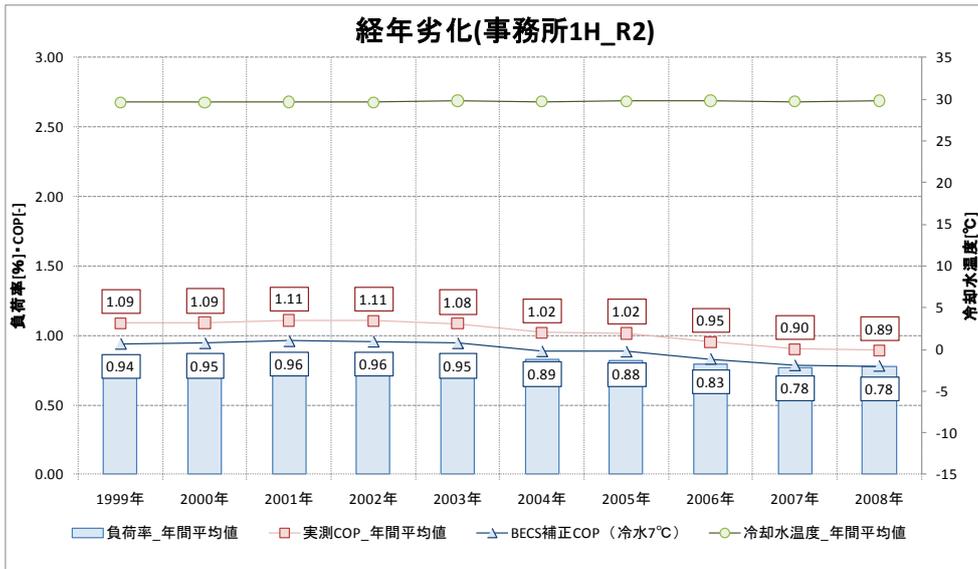
図Ⅲ.4.4.8.1. 各年度のCOP_事務所1H_ターボ冷凍機R1冷房運転



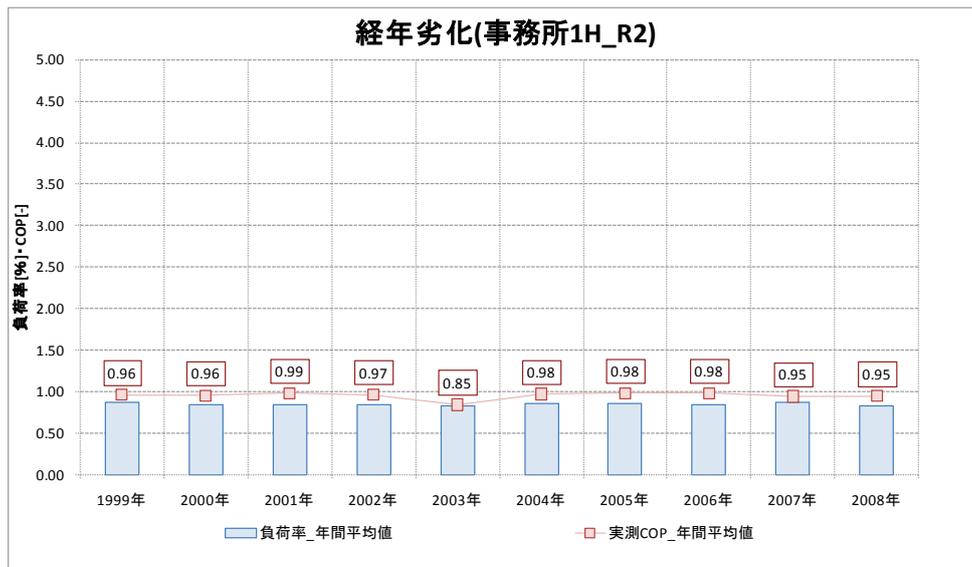
図Ⅲ.4.4.8.2. 各年度のCOP_事務所1H_ターボ冷凍機R3冷房運転

【考察】

- ・ 経年での劣化傾向は確認できない。ターボ冷凍機は定期点検の項目が多く、また、高圧ガス取締法にも準拠するため適正なメンテナンスが行われるために、経年の劣化が起り難い傾向にあると推測する。



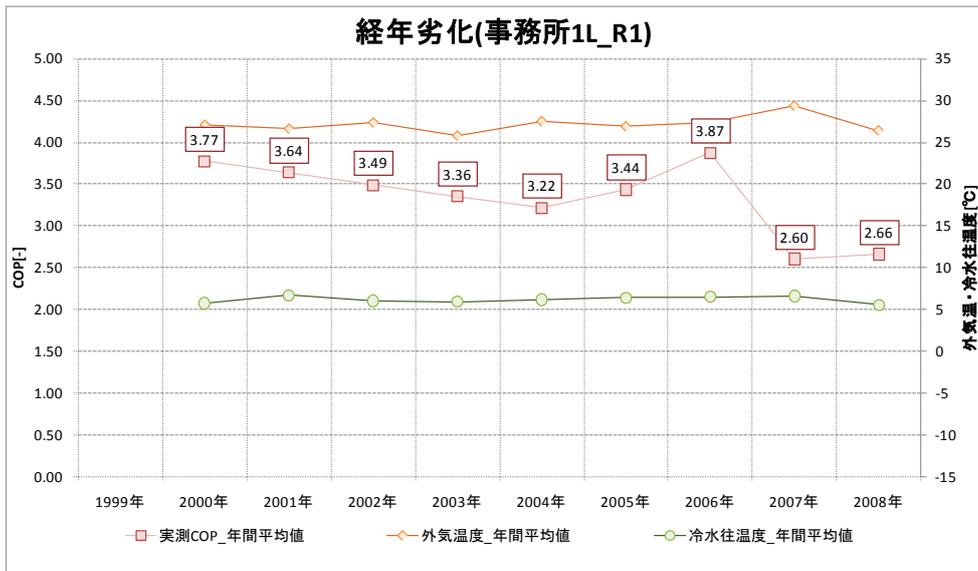
図Ⅲ. 4. 4. 8. 3. 各年度の COP_事務所 1H_ガス炊き冷温水発生機 R2 冷房運転



図Ⅲ. 4. 4. 8. 4. 各年度の COP_事務所 1H_ガス炊き冷温水発生機 R2 暖房運転

【考察】

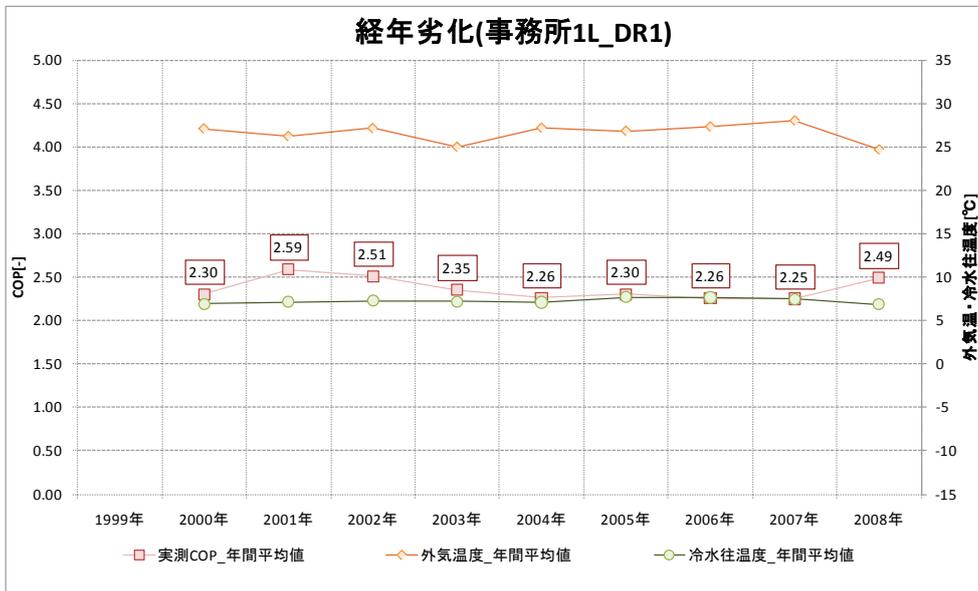
- ・ 冷房運転においては、5年目辺りから効率低下が発生して、10年間で約18%の効率低下が生じている。
- ・ 暖房運転については、経年での劣化傾向は確認できない。



図Ⅲ. 4. 4. 8. 5. 各年度の COP_事務所 1L_空冷チラーR1 冷房運転 (外気>25°C)

【考察】

- ・ 2005～2006年に一時的に効率が向上している。原因の確認はできていないが、オーバーホール等が行われたものと想像できる。
- ・ 10年間で約30%の効率低下が生じている。



図Ⅲ. 4. 4. 8. 5. 各年度の COP_事務所 1L_空冷チラーDR1 冷房運転 (外気>25°C)

【考察】

- ・ 10年間で約10%の効率低下が生じている。最終年度は平均外気温が低いため(事務所1Lについては補正を行っていないため)に、見かけの効率が高くなっているものと考えられる。

4.4.9. デフロスト運転に関するデータの考察

本調査では事務所 1A において、デフロスト運転の信号が収集できていたが、デフロスト運転が行われたデータは 10 データ程しかなかったため、統計的に考察することはできなかった。

以下に参考として、代表的なデフロスト運転状態のデータを示す。

この日の天候は雨で外気温が低く、相対湿度が高い気象条件である。

加熱運転中に 20 分間のデフロスト運転状態となり、図 III. 4. 4. 9. 1 のグラフに示す様な温水流量は定格流量のまま、温水出入口温度の逆転に伴う計算上の生産熱量の逆転が起きている。

この機器はコイルの着霜状態を自動的に判断してデフロスト運転を行っている。デフロスト運転に入る前には、生産熱量が徐々に低下し、デフロスト運転が終了後、定格の加熱運転に戻る。

デフロスト運転の詳細については、メーカーへの確認が必要な課題も多く見受けられる。

2010年2月11日23:00～2010年2月12日00:59までの1分データ

◎BHP1

ヒートポンプ機の加熱運転中、コイルの着霜状況を判断し、自動的にデフロスト運転

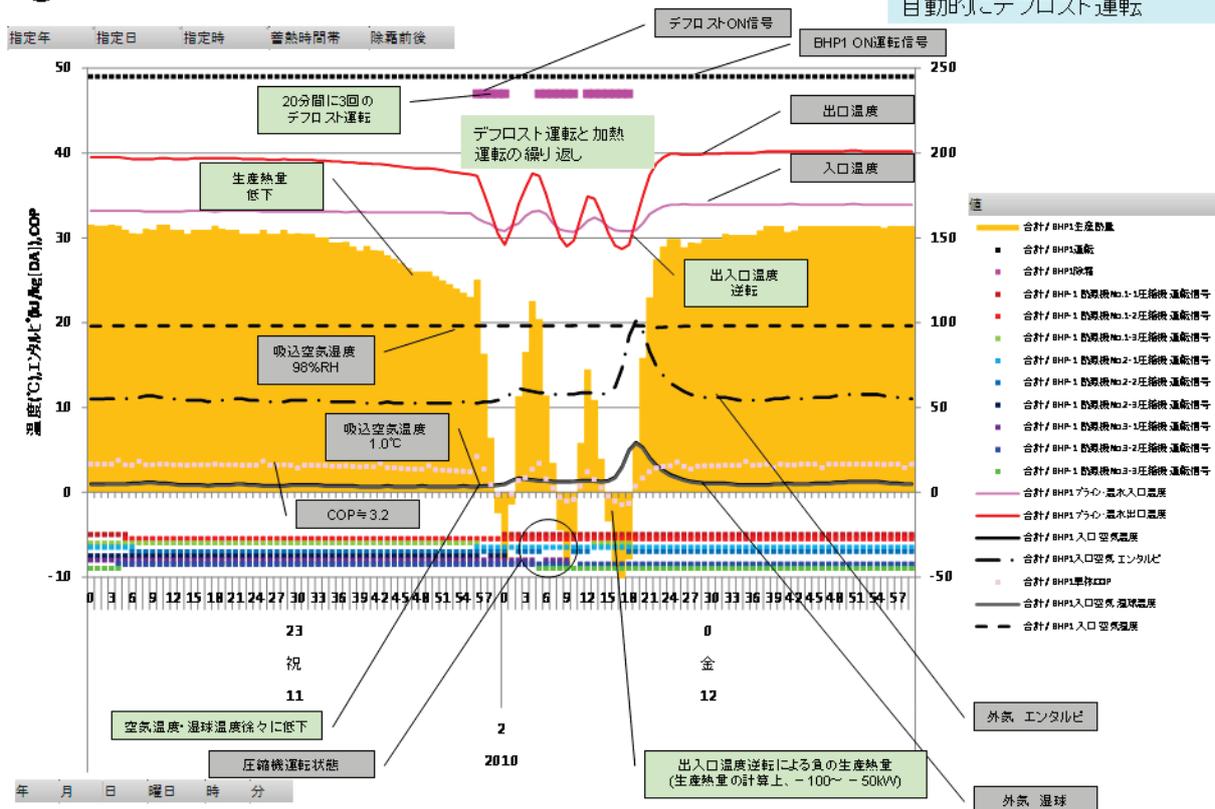


図 III. 4. 4. 9. 1. 事務所 1A_空冷ブライヒートポンプ 1台-BHP-1_デフロスト運転状態

4. 4. 10. 実測データと公表特性に差異が生じる要因の整理

JIS 基準に基づいた工場試験で得た、機器特性の公表値と実稼働特性の差異を明らかにして、その差異について合理的な解釈を見出すために、差異が生じる要因を抽出・整理した。その結果を表Ⅲ. 4. 4. 10. 1-1～3 に示す。

表Ⅲ. 4. 4. 10. 1-1 実測データと公表特性の差異の要因

No	要因	コメント	本報告書との関わり
① JIS 試験法に関する要因	表示方法	JIS B 8621 : 1995 遠心冷凍機 “能力 95%以上” “所要入力 105%以上” の記述あり よって、COP 誤差は $95\%/105\% \approx 90\%$	機器毎の定格条件に近い比公表値は 0.9 程度となり、左記で求められる COP 誤差と合致する結果となった。 しかしながら、定格条件を大きく外れる運転条件下では比公表値が 0.8～0.6 程度となった。
		JIS B 8622 : 2009 吸収式冷凍機 “成績係数 95%以上” の記述あり	
	JIS 規格（試験状態）が実態と合っていない	実稼働データでは負荷が常に変動しており、JIS 試験時の様に一定負荷ではない	事務所 1E では、特注対応で部分負荷高効率運転対応としているため、定格能力条件(35℃)よりも外気が緩和(<27.5℃)された条件での効率が高かった。このような機器の場合、JIS 表示のみでは性能の表現が困難となる。
	部分負荷特性の試験方法	部分負荷運転の表示方法が不明瞭。負荷率○%といった場合に何を持って○%と称するのかについての記載が無い。	JIS では定格熱量比を負荷率とみる記載があったため、本報告書で記載している負荷率は実測生産熱量を公表定格値で除している。しかしながら、公表定格値がそもそも特定条件下の値であり、冷水出口温度などが変われば、最大出力能力がある程度変わるはずである。
「部分負荷特性は最小能力を含む2点以上の測定によって求める」となっており、詳細は規定していない JIS B 8622 : 2009 吸収式冷凍機 附属書 B においては、“任意のポイントで固定” との記述がある。		本報告書で記載している公表値はできるだけ詳細なデータを依頼したが、メーカーによって部分負荷率の区切りが異なった。	

表Ⅲ.4.4.10.1-2 実測データと公表特性の差異の要因

No	要因	コメント	本報告書との関わり
① JIS 試験法に関する要因	実稼働での特殊な運転状態	デフロスト運転を考慮した積算能力ではない JIS B 8622 : 2009 吸収式冷凍機 附属書 B においては、部分負荷時のサイクリックな能力（正確には出口温度であるが、入口温度、水量が固定であるため、能力と考えて差し支えない）変動を許容し、平均値を能力としているが、他の非定常な運転は考慮されていない。	空冷 HP が導入されている 1A ではデフロスト信号が取得できていたため、意図的にデフロストデータを削除したデータ群で評価を行った。これは、デフロストの可能性のある機器であっても、公表値に断りない限り公表値はデフロスト運転による効率低下を含めないためである。
		立上り運転を考慮した積算能力ではない。	立上り時の圧縮機などの要素機器は極めて非定常な運転となるため本報告における”性能”とは趣旨が異なると考え、意図的に立上り運転データを削除したデータ群で評価を行った。しかしながら、期間的な観点からは立ち上がり性能も機器の省エネルギー指標として無視できない。
② 設計・施工に関する要因	複数熱源機の隣接設置・建築との隔離	ショートサーキットによる凝縮機吸込み温度と外気温度の差異。実稼働データでは、外気温度=吸込み温度としているケースが多数	事務所 1A の評価は吸込温度、事務所 1E の評価については外気温度となっている。
		コンプレッサ周辺温度が工場試験時と違う。周囲条件が試験時とは違う。	
	センサー設置位置	センサー設置位置が機器直近でないために、管路・周辺機器からの放熱を含んでしまうケースが多い	
		JIS 試験の様に適正な位置にセンサーを設置できない センサーの劣化	

表Ⅲ.4.4.10.1-3 実測データと公表特性の差異の要因

No	要因	コメント	本報告書との関わり
③ 運用に関する要因	経年的な能力低下	経年劣化・汚れによる能力低下	
	機器特有の能力低下要因	吸収式：水平度の不良、冷却水コイル内のスケール付着、リーク等	
		電動式：熱交換器の汚れ、冷媒漏れ等	
	能力低下が生じたままの運用	熱交換器の穴あきを、その系統のみ閉塞することで対処。数%の能力低下。	
	運転方法・設定	冷却水温度の下限值設定が高い。	1B と 1D の冷却水温度を比較すると 1B の下限値設定は 23℃程度、1D の下限値設定は 27℃程度、比公表値は 1B のほうが高かった。
		吸収式冷温水発生機において、吸収液の濃度が違う。	
熱源機器は、本体の出口温度が一定となるように容量制御（比例、ON-OFF 等）を行うが、出口温度設定に対する偏差を設定できるようになっている。この偏差を小さい値で設定していると、二次側の負荷（温度）変動に過敏に反応することとなり、結果的に制御が安定せず、非効率な運転となることがある。			
④ 計測データ整理に関する要因	計測機器の性能	JIS 試験の様な高精度のセンサーを使用していない	
		JIS 試験の様に適正な位置にセンサーを設置できない	
		センサーの劣化	

5. まとめ

5.1. データ考察のまとめ

作成グラフの考察により、以下のことが解った。

- ① 冷却水流量が機器単体 COP に与える影響度は小さく、補正の必要はないと考えた。
- ② 冷温水温度については、機器単体 COP に与える影響度は大きいですが、運転状態ではほぼ設定値付近で運転されることが今回の調査で解った。運転状態においては、設定変更を行わない限り、変動しないため補正の必要はないと考えた。
- ③ 上記①, ②の結果から、COP に寄与するパラメータは、外気温度、冷却水温度、負荷率といった項目になるが、機種毎に考察を行うためのグラフ指標は以下の通りとした。

表Ⅲ.5.1.1. 機種別グラフ指標

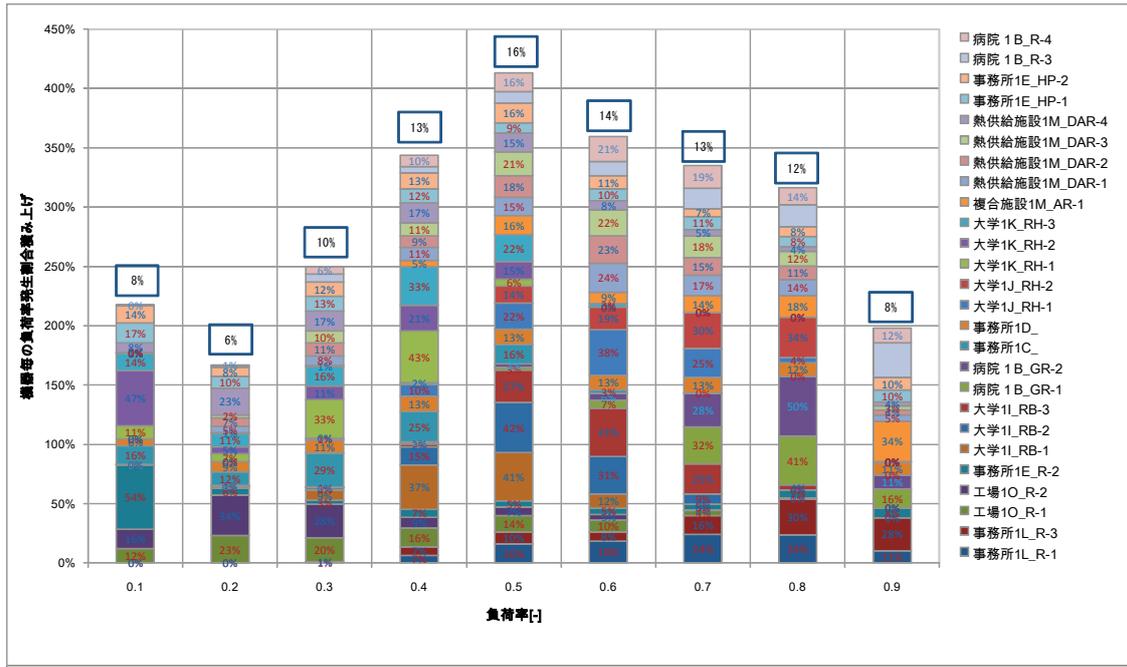
機 種	運転方式	Y軸	X軸	備 考
ターボ冷凍機	蓄熱	COP	冷却水温度	冷水温度ごとに考察
吸収式冷温水発生機	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水・温水温度ごとに考察
空冷ヒートポンプチラー	非蓄熱	COP	負荷率	外気温度ごとに考察
	蓄熱	COP	外気温度	冷 (フライン) 温水温度ごとに考察
水冷チラー	非蓄熱	COP	負荷率	冷却水温度ごとに考察
	蓄熱	COP	冷却水温度	冷 (フライン) 水温度ごとに考察

- ④ 機器の定格点付近での運転状態では、公表値に対する偏差は小さい傾向にあった。
- ⑤ 部分負荷時の運転状態では、各種条件が定格点から離れる程、公表値に対する偏差は大きくなる傾向にあった。
- ⑥ 運用（各種設定や運転方法）による、効率の低下も相当数あると考えられる。
- ⑦ 経年劣化については、機種による劣化傾向の違いの他に、メンテナンスの量・質、周辺の水質・空気質等の影響も受けるため、別途基準を定めて評価する必要があると考える。
- ⑧ 負荷率 30%以下の ON-OFF 制御域では、0 点に収束することが確認できた。また、データにばらつきがあるように感じるが、データから求めた近似直(曲)線に対する相関係数は比較的高い傾向にあった。
- ⑨ 燃焼系機器の暖房運転時に温水温度を下げると、効率が良くなることが確認できた。一般的には取出し温度によって効率は変わらないといわれている。
- ⑩ 同一機種でも個体差が生じるケースが確認できた。
- ⑪ 機器単体 COP 特性に対するシステム COP（システム比定格 COP）の係数化については、システム構成・容量や制御方法によって値が大きく変わるため、困難であると判断する。なお、冷却水および一次ポンプの変流量制御を行うことにより、システム比定格 COP は高い値（0.97 以上のケースがいくつか確認できた）になることが確認された。
- ⑫ B 特性値の COP 基準値を現行機器の値で入力しているため、実測値（以前のラインナップ機種）との差異が大きくなっている可能性がある。また適用範囲が狭いため、広範囲での比較ができないケースが生じた。
- ⑬ 公表値に対する実稼働条件下の COP は、適正なチューニングができている前提でいえば、機器定格点付近で概ね 80～90%程度、部分負荷運転状態では 60～80%程度であると推測する。

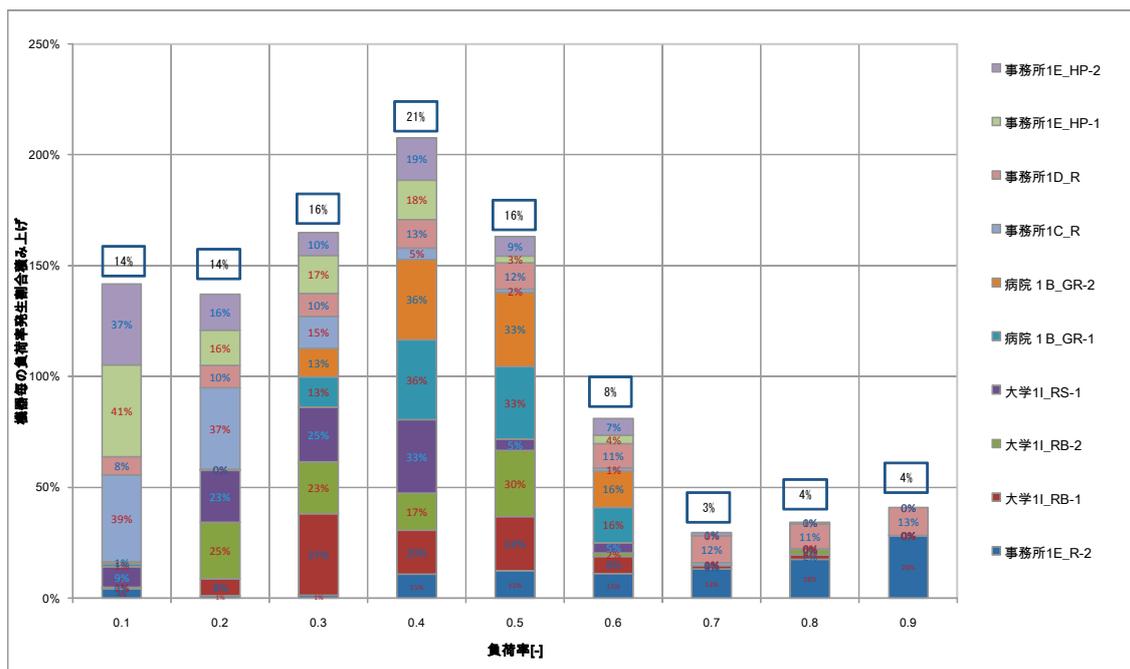
5.2. 公表特性との差異の考察

公表特性と実稼働特性の差異について以下のことが解った。

- ① JIS 規格では定格運転点は規定されているが、部分負荷時の試験方法については詳細に規定されていない。このため、定格点付近では公表値と実測値の偏差は比較的小さいが、部分負荷運転状態では、実測値との偏差が大きくなる傾向にあった。
- ② JIS の能力表示は、試験値の 95%以上、エネルギー消費量は試験値の 105%以下とするように定められている。下限、上限では概ね 10%程度の誤差が生じ、定格運転点付近においては今回実測で得た結果とほぼ合致する。
- ③ 本調査の調査対象機器毎の実測負荷率（実測生産熱量／機器定格能力）の累計グラフを図 III. 5. 1. 1、2 に示す。グラフから、定格運転点付近で運転が行われることは稀であり、ほとんどが部分負荷運転であることが解る。このことから、部分負荷特性の試験方法を規定する必要があると感じる。
- ④ 安定運転状態で計測を行う JIS 試験と、負荷追従を行いながら計測を行う実稼働運転では、そもそも条件が違う。
- ⑤ 制御方法や制御設定など運用方法を考慮して実稼働特性を把握する必要がある。
- ⑥ 実稼働特性を検討する上では、実測値そのものの精度や信頼性も十分に考慮すべきである。
- ⑦ 実稼働運転における負荷率の考え方を整理することが必要と考える。
- ⑧ 部分負荷時を含めて公表特性とは何かを明確にすることが重要な課題と考える。



図Ⅲ. 5. 1. 1. 実測負荷率（実測生産熱量／機器定格能力）の累計 冷房運転



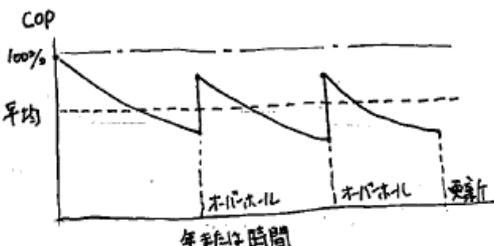
図Ⅲ. 5. 1. 2. 実測負荷率（実測生産熱量／機器定格能力）の累計 暖房運転

【考察】

- ・ 機器定格能力の85以上の能力で運転している割合は、冷房時で8%、暖房時で4%と低い値であ、年間のほとんどの期間で部分負荷運転が行われている様子が解る。
- ・ 暖房運転に関しては、65%以上の能力での運転期間が僅かに15%である。これは冷暖兼用熱源機で、冷房基準で機器選定が行われているためと考えられる。
- ・ 適正な機器選定が行われている案件は少なく、過大な機器選定が行われている案件が多い。

5.3. 結果検討委員会の意見・質問について

2011年2月21日に実施された「結果検討委員会」で受けた、意見・質問に対する見解を以下に示す（順不同）。

No	意見・質問	見解
1	電力（電流）測定のためのクランプを、もう少し大きな、高分解能なものを利用した方が良かったと考える（これだけ大規模な調査なので）。	調査対象が既存物件であり、計器のスペック調整は行わなかった。ただし、追加計測を実施した部分については、適正な分解能の計器を設置した。
2	まとめ方について(ハ)個別分散と統一感があつた方が良いという印象を受ける。	まとめ方を統一すべく、合同ワーキングを実施していたが、システム構成や分析対象に違いがあり、またデータ件数に大きな差異があつたため、最終的に同一手法での評価とならなかった。
3	経年劣化係数について、DHC データの収集などで下記の様な評価ができないか。  ※ 空調システム決定に影響するので十分なデータが必要	同意見ではあるが、COP は負荷条件によっても変動するため、負荷率や冷却水・外気温度、冷温水温度等について、補正処理が必要で、また、案件毎にオーバーホールの実施時期などの情報も収集しなければならないため、評価のための基準整理が必要と考える。 参考にも、今回の調査で数年間のデータを入手できた機器についての、経年の能力変動を図Ⅲ.4.8.8.1～6に示す。
4	運転開始後1時間のデータを分析対象外→1時間は長いのでは	機器毎に、立上り特性の時定数が違うため、本調査では統一的に1時間とした。
5	消費電力について、二次ポンプを含めるべきでは？個別分散では室外機の消費電力で評価しているため、レベルを合わせた方が良いのでは？	公募時の調査内容に二次側を含まない旨の記載があるため除外している。
6	熱源機器のメーカー標準 COP と実測値との差が大きい原因を、もう少し解明して欲しかった。	物件ごとに適正なチューニングを行ったうえで、詳細に測定条件や周囲条件の調査を行えば、もう少し実態が解ると思われるが、本調査では困難であった。
7	経年劣化の傾向が整理できるのであれば、今後開示して頂きたい。	同意見。
8	機器特性の差が、大きく結果に影響するので、今後実態に近い特性が必要	同意見。JIS の見直し・改定作業にも期待したい。

No	意見・質問	見解
9	熱源機の熱交換器（特に水冷機器）の汚れに関する能力低下はどう考えるのか？ 機器メンテナンスの具合による能力低下に対する配慮は？（経年劣化に対して？）	経年劣化の傾向を整理して、公表特性との差異としてではなく、別の枠で係数化した方が良いと考える。
10	二次元グラフでの比較には限界があり、負荷率、冷却水・外気温、冷水温の3指標を丁寧に扱う必要がある。グラフで冷却水・外気温の温度区分が5℃程度というのは大きすぎる。	同意見であるが、今回の調査では大きく傾向の確認を目的としたため二次元グラフを用いた。小委員会の協議の中では三次元グラフも作成したが、メーカーの公表特性が二次元のため、比較が困難であった。温度区分についてはメーカー公表特性に合わせた結果である。
11	機器劣化については空衛学会「統合的運用・設計委員会」データで整理がされているので、参照していただきたい。	参考にしたい。
12	目的が機器のカタログ値と実際値の比較であれば、その値を示す表をまとめて示し、後の建物諸元などは後ろにするなど、まとめた方がよい。	ご指摘の通りだが、全体構成の変更は時間的に困難な状況である。 4.4.7に機種ごとの公表値との偏差についてはまとめた。
13	Ⅲ編4.4.1の事務所は負荷率評価とすべきでは？	蓄熱方式を用いており、容量制御を実施しないため、外気温度評価とした。 蓄熱方式の機器については共通。
14	都市ガスの発熱量基準が統一されていない。4.4.2の実測は高位？	統一している。「4.3.熱源機COPの算出基準の設定」参照。
15	実測検証には限界もあるが、公表値との乖離が究明されると課題が明確になる。	同意見。今後継続的な調査が必要と考える。
16	どの項目についてもサンプル数を増やして取得したデータの普遍性を上げるために、今後ともそれなりのデータ蓄積が必要だと思われる。	同意見。今後継続的な調査が必要と考える。

No	意見・質問	見解
16	<p>今回の調査は、最終目標に対して第1段階としての「熱源機器の実稼働条件下における運転性能の把握」としては必要かつ重要な成果と評価できるが、省エネルギー基準に適用するための基礎データ、あるいは熱源エネルギー効率の予測評価に活用するには、データとしてのデータとしての事例件数が少なすぎると思われる。</p> <p>しかしながら、今回のような一軒ごとにビルを探してデータ収集と解析作業を行う方法は大変な労力を必要とするので不可能になってしまうと思われる。できれば将来を見越して目的を明確にしたサンプルビルを毎年設定して AEMS のような道具を使い自動的にデータを収集するとともにルーチンワーク的な解析作業ができるような仕組みづくりをした方が有効と思われる。</p>	<p>同意見。</p> <p>また、併せて BEMS のデータ形式の統一、収集すべきデータポイントについての規格化や、収集データの蓄積方法、処理方法（グラフ化と評価手法）の整備が必要と考える。</p>

IV編 個別分散型空調設備の入出力特性データの収集分析

1. 調査目的・概要

最近の空調システムには、中小規模の業務用建物を中心にガス式ヒートポンプ(GHP)や電気式ヒートポンプ(EHP)等による個別分散型空調システムの採用が様々な建築において一般的になりそのシェアは続伸しつつある。個別分散型空調システムは設計、施工さらには更新も中央式空調システムに比べて容易であり、近年大規模建物への導入事例も見られる。しかし、導入後の実稼働状態におけるシステムの性能計測は殆どされておらず、その実働特性については不明な点が多いため、設計者、ビルオーナー、運転管理者にとって感心の度合いが高まっている。

近年、運転状態を JIS 標準により固定した、実験室における機器単体の性能試験の計測例は増えており、標準運転下での単体の性能は実態がかなり明らかになりつつあるが、実使用下では複数の室内機と室外機が組み合わさったシステムとして稼働することになり、標準試験下とは条件が異なる。このような実稼働下の性能には不明な点が多く、特に、室内機の動作をゾーンごとに個別制御できるビル用マルチシステムについては、更に動作実態が明らかでなく、その性能は不明である。

空調システムの性能は、実際にそのシステムが居住者によってどのように使われ、またどの程度の負荷が掛かるかによっても大きく変わるため、実験室実験だけではなく実際にシステムが導入されている建物においてシステムの入力(エネルギー消費量)と出力(供給熱量)の測定を行い、その入出力特性やシステムの運用状況の実態を明らかにすることが、省エネルギー性能を高めるための設計と運転管理には不可欠である。

そこで、本研究では、実際に執務空間として使用されている建物において実運転下のデータ計測を実施し、次の2点について検討を行う。

a) システムの入出力特性に関する実測調査

システムの入力(電力消費量、都市ガス消費量)と出力(処理熱量)について年間の稼働状況の変化が十分に把握できる量のデータを収集し、実運転条件下におけるシステムの入出力特性を明らかにする。データ計測にあたり、入出力特性の変動要因として考えられる外気条件や室内温度条件についても合わせてデータを取得する。

b) システムの使用実態に関する実測調査

実建物に導入された機器がどのように稼働し、どのようにユーザーにより使用されているか、また室内環境条件(主に温湿度)がどのように設定され形成されているか、については不明な点が多い。本調査では、機器遠隔監視システムのデータ収集機能を利用して、多数の建物に設置された複数台の運転データを同時に収集し、機器の運用実態について分析を行う。

また、得られた実測データを基に、JIS 試験法による性能と実際の性能との差について合理的な解釈を見出し、建物に設置され使用されている状態での個別分散型空調機エネルギー効率の予測評価に必要となる設計判断情報として取り纏める。

2. システムの入出力特性に関する調査

2.1 調査対象建物の概要

データ収集を行った建物は計8件（建物2A, 2D~2L, 2M~2P）である。建物2D~2Pについてはメーカー製のメンテナンスチェッカーを利用して運転データを収集し、建物2Aについてはメンテナンスチェッカーによるデータ収集と合わせて別途センサーを設置して熱量等の計測を行った。なお、建物2A, 2D~2Lは電気式ヒートポンプ(EHP)、建物2M~2Pはガス式ヒートポンプ(GHP)である。

建物2Aの概要を表IV.2.1.1に示す。建物2Aについて計測点の比較を表IV.2.1.2に示す。

表IV.2.1.1 対象建物の概要（建物2A）

建物		建物2A	
対象室用途		大学/研究室	
対象室 延床面積		250m ²	
空調機	種類	EHP	
	冷媒	R410a	
	圧縮機台数	3台（うち1台はINV付）	
	能力	冷房	45kW
		暖房	50kW
室内機	台数	5	
	種類	天井カセット (4方向吹出し)	

表IV.2.1.2(a) 計測項目（室内機関連、建物2A）

計測項目	計測器	計測間隔	センサー設置位置
吹出空気温度	T熱電対	60秒	各吹出口にて4点, 計16点/ユニット
吸込空気温度	T熱電対	60秒	吸込口にて4点
吹出空気湿度	おんどとり	300秒	各吹出口にて1点, 計4点/ユニット
吸込空気湿度	おんどとり	300秒	吸込口にて1点
ファン消費電流	クランプ電流計	60秒	大部屋4台分を一括で1点, 小部屋1台分1点

表IV. 2. 1. 2 (b) 計測項目 (室外機関連. 建物 2A)

計測項目	計測器	計測間隔	センサー設置位置
吹出空気温度	T 熱電対	60 秒	計 4 点
吸込空気温度	T 熱電対	60 秒	計 16 点
吹出空気湿度	湿度センサー	60 秒	吹出口にて 1 点
吸込空気湿度	湿度センサー	60 秒	吸込口にて 3 点
消費電力(瞬時)	クランプメータ	300 秒	分電盤
消費電力(積算)	クランプメータ	300 秒	分電盤
冷媒流量	超音波流量計	1 秒	室外機出口付近の冷媒配管

表IV. 2. 1. 2 (c) 計測項目 (機器内部データ. 建物 2A)

	計測項目	計測器	計測間隔
室外機	運転状態(送風/暖房/冷房)	チェッカー	60 秒
	システム運転電流	チェッカー	60 秒
	外気温度	チェッカー	60 秒
	吸入管温度	チェッカー	60 秒
	吐出管温度	チェッカー	60 秒
	熱交温度	チェッカー	60 秒
	過冷却熱交出口温度	チェッカー	60 秒
	レシーバ液管温度	チェッカー	60 秒
	高圧圧力ガス側	チェッカー	60 秒
	低圧圧力ガス側	チェッカー	60 秒
	高圧温度ガス側	チェッカー	60 秒
	低圧温度ガス側	チェッカー	60 秒
	圧縮機 INV 周波数	チェッカー	60 秒
	ファンステップ	チェッカー	60 秒
各室内機	運転/停止	チェッカー	60 秒
	サーモ ON/OFF 状態	チェッカー	60 秒
	リモコン設定温度	チェッカー	60 秒
	吸込温度	チェッカー	60 秒
	室内液管温度	チェッカー	60 秒
	室内ガス管温度	チェッカー	60 秒
	室内 EV 開度	チェッカー	60 秒

建物 2D～2L における計測対象空調システムの仕様を表IV. 2. 1. 3 に示す。これらのシステムに対してメンテナンスチェッカーと呼ばれる装置を接続し、機器内部データの収集を行った。計測間隔は1分とした。データ収集項目を表IV. 2. 1. 4 に示す。処理熱量はコンプレッサーカーブ法を適用して推定した。

表IV. 2. 1. 3 計測システムの仕様一覧（建物 2D～2L）

建物記号	系統	馬力	冷房定格			暖房定格		
			能力	入力	COP	能力	入力	COP
2D	1	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	2	14	40.0	11.60	3.45	45.0	12.20	3.69
	3	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	4	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	5	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
2G	5	22(8+14)	61.5	16.30	3.77	69.0	18.00	3.83
	6	10	28.0	7.64	3.66	31.5	8.45	3.73
2H	1	8	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
	2	8	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
2I	1	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	2	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	3	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
2J	1	16	45.0	15.50	2.90	50.0	13.10	3.82
	2	16	45.0	15.50	2.90	50.0	13.10	3.82
2K	1	12	33.5	8.58	3.90	37.5	9.15	4.10
	2	20(10+10)	56.0	14.70	3.81	63.0	16.00	3.94
	3	8	22.4	5.28	4.24	25.0	5.89	4.24
	4	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
2L	1	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	2	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	3	6	16.0	4.18	3.83	18.0	4.87	3.70
	4	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	5	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	6	6	16.0	4.18	3.83	18.0	4.87	3.70

表IV. 2. 1. 4 データ収集項目

室外機	運転モード（送風，暖房，冷房），サーモ ON 状態，外気温度，熱交温度，吐出管温度，吸入管温度，凝縮圧力，蒸発圧力，凝縮温度，蒸発温度，INV 周波数，室外機電流，ファンステップ信号，油戻し状態，デフロスト状態
室内機	運転状態（運転／停止），サーモ ON 状態，リモコン設定温度，吸込空気温度，液管温度，ガス管温度，EV 開度

建物 2M～2P における計測対象空調システムの仕様を表IV.2.1.5～7 に示す。これらのシステムに対して遠隔監視装置にて収集したデータを利用して分析を行った。データ収集項目を表IV.2.1.8 に示す。処理熱量はコンプレッサーカーブ法を適用して推定した。

表IV.2.1.5 計測対象空調システムの仕様(建物 2M)

	冷房				暖房				備考
	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	
GHP1	71.0	63.5	0.12	1.11	80.0	57.6	0.13	1.38	発電機付
GHP2	71.0	63.5	0.12	1.11	80.0	57.6	0.13	1.38	室外機連結

表IV.2.1.6 計測対象空調システムの仕様(建物 2N)

	冷房			暖房		
	能力(kW)	ガス(kW)	ガスCOP	能力(kW)	ガス(kW)	ガスCOP
GHP1	28.0	21.9	1.28	31.5	24.0	1.31
GHP2	28.0	21.9	1.28	31.5	24.0	1.31

表IV.2.1.7 計測対象空調システムの仕様(建物 20, 2P)

	冷房				暖房				備考
	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	
建物 20	35.5	26.7	0.12	1.31	40.0	30.4	0.13	1.30	発電機付
	45.0	34.7	0.12	1.28	50.0	38.4	0.13	1.29	発電機付
	56.0	44.0	0.0 (0.94) ^{*1}	1.35	63.0	48.7	0.0 (1.18) ^{*1}	1.38	発電機付、機外出力有 室外機連結
	85.0	68.0	0.67	1.39	95.0	69.5	0.35	1.35	発電機付
小学校 B	56.0	41.4	0.12	1.34	63.0	45.3	0.13	1.38	発電機付
	56.0	44.0	0.0 (0.94) ^{*1}	1.35	63.0	48.7	0.0 (1.18) ^{*1}	1.38	発電機付、機外出力有
	85.0	68.0	0.67	1.39	95.0	69.5	0.35	1.35	発電機付

表IV.2.1.8 計測データ項目

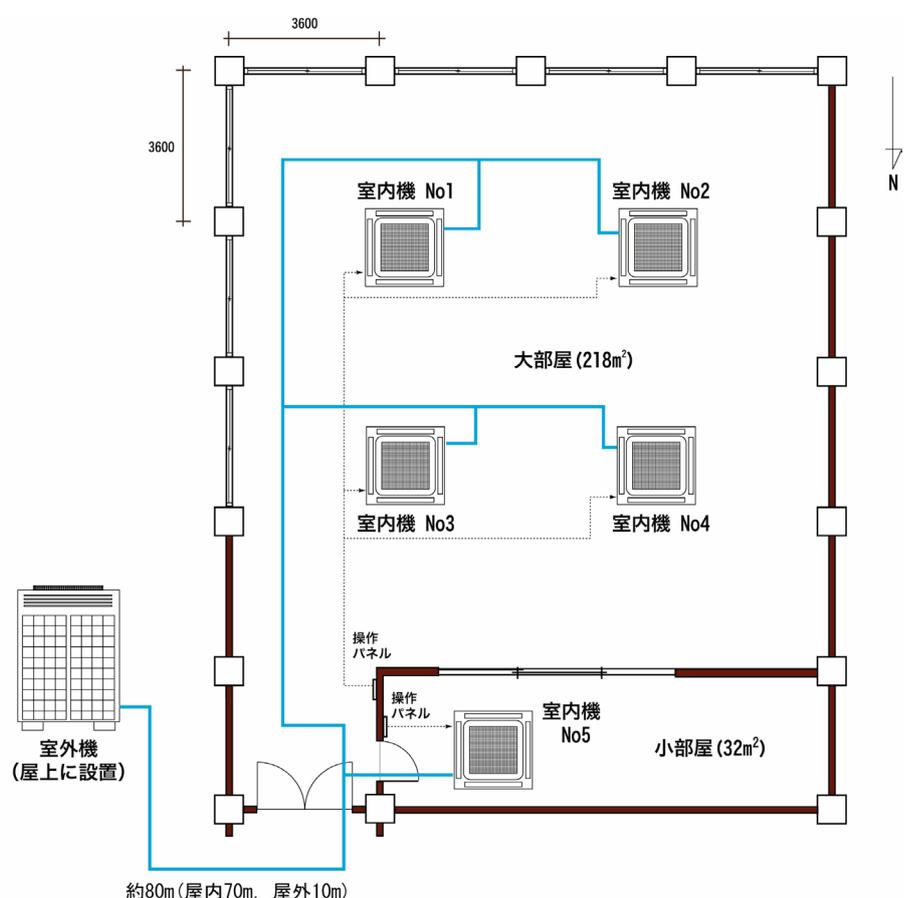
室外機	エンジン回転数	圧縮機入出温度	圧縮機入出圧力	熱交入口温度	ガス消費量
室内機	設定温度	吸込温度	吹出温度	現在の風量	サーモ ON/OFF

2.2 建物(2A)の調査結果

2.2.1 計測対象システムの概要

計測対象室の平面図を図IV.2.2.1に示す。この部屋は4階建ての建物の2階にあり、研究室として利用されている。部屋は大きく2つに分かれており、南側の部屋（これを大部屋と呼ぶ）には机が約20人分並べられており、大学院生が研究を行っている。北側の部屋（これを小部屋と呼ぶ）は実験を実施するための部屋である。室内の様子を図IV.2.2.2, 2.2.3に示す。

空調システムには電気式ヒートポンプ(EHP)によるビル用マルチシステムが採用されている。室外機、室内機の能力を表IV.2.2.1に示す。室内機は大部屋に4台、小部屋に1台設置されており、大部屋の4台の室内機は同じ操作パネルでコントロールされ、小部屋の室内機は小部屋にある操作パネルで単独でコントロールされる。室外機は屋上に設置されており、室内機と室外機を繋ぐ冷媒配管の長さは約80m（屋内約70m、屋外約10m）である。



図IV.2.2.1 計測対象室の平面図（大学2A）

表IV.2.2.1 対象空調システムの能力（大学2A）

室外機		能力	45.0kW(冷房), 50.0kW(暖房)
		消費電力	8.99kW(冷房), 8.92kW(暖房)
室内機	大部屋	能力	8.0kW(冷房), 9.0kW(暖房)
	小部屋	能力	11.2kW(冷房), 12.5kW(暖房)



図IV. 2. 2. 2 大部屋の様子(大学 2A)

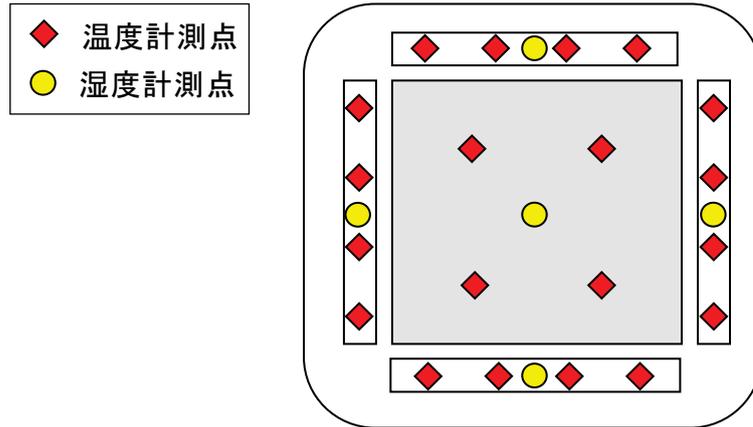


図IV. 2. 2. 3 小部屋の様子(大学 2A)

室内機関連の計測項目を表IV. 2. 2. 2 に示す. 吹出空気温度については図IV. 2. 2. 4 のように 1 ユニットについて計 16 点の温度を計測した. 湿度についてはログのデータ保存容量の制限により, 計測周期を 300 秒とした. ファン消費電流はファンの風量設定の推定のために計測を行った.

表IV. 2. 2. 2 室内機関連の計測点

計測項目	計測器	計測間隔	センサー設置位置
吹出空気温度	T 熱電対	60 秒	各吹出口にて 4 点, 計 16 点/ユニット
吸込空気温度	T 熱電対	60 秒	吸込口にて 4 点
吹出空気湿度	おんどとり	300 秒	各吹出口にて 1 点, 計 4 点/ユニット
吸込空気湿度	おんどとり	300 秒	吸込口にて 1 点
ファン消費電流	クランプ電流計	60 秒	大部屋 4 台分を一括で 1 点, 小部屋 1 台分 1 点



図IV. 2. 2. 4 室内機温湿度計測点

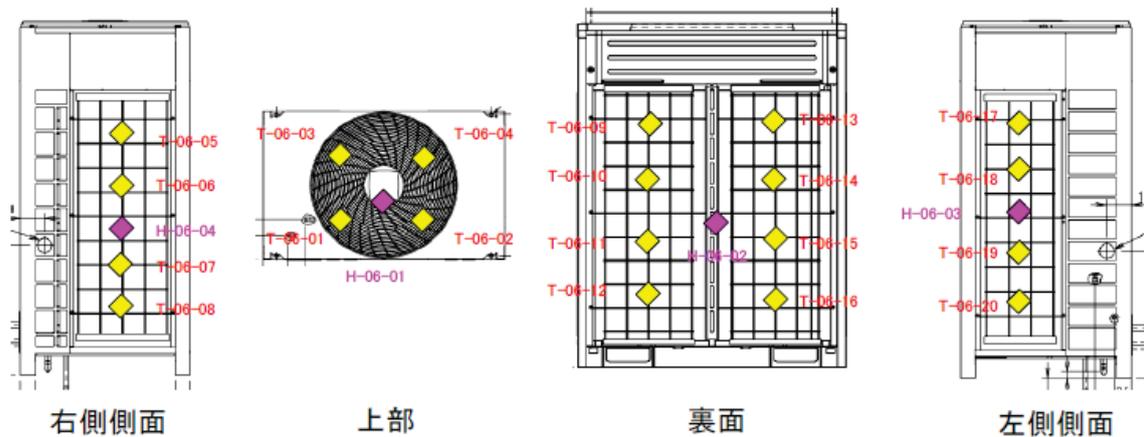


図IV. 2. 2. 5 室内機計測の様子（左：温湿度計測，右：クランプ電流計による電流計測）

室外機関連の計測項目を表IV. 2. 2. 3に示す。室外機の温湿度測定点を図IV. 2. 2. 6に，設置の様子を図IV. 2. 2. 7に示す。湿度センサーについては，雨風対策として図IV. 2. 2. 8のようなカバーを作成し取り付けした。超音波流量計の設置の様子を図IV. 2. 2. 9に示す。

表IV. 2. 2. 3 室外機関連の計測点

計測項目	計測器	計測間隔	センサー設置位置
吹出空気温度	T熱電対	60秒	計4点
吸込空気温度	T熱電対	60秒	計16点
吹出空気湿度	湿度センサー	60秒	吹出口にて1点
吸込空気湿度	湿度センサー	60秒	吸込口にて3点
消費電力(瞬時)	クランプメータ	300秒	分電盤
消費電力(積算)	クランプメータ	300秒	分電盤
冷媒流量	超音波流量計	1秒	室外機出口付近の冷媒配管



図IV. 2. 2. 6 室外機計測点



図IV. 2. 2. 7 室外機計測の様子



図IV. 2. 2. 8 湿度センサーのカバー



図IV. 2. 2. 9 超音波流量計設置の様子

機器製造メーカーの協力により、機器メンテナンス用の装置（メンテナンスチェッカー）を利用して機器内部データを収集した。収集したデータを表IV. 2. 2. 4 に示す。

表IV. 2. 2. 4 メンテナンスチェッカーによる計測点

	計測項目	計測器	計測間隔
室外機	運転状態(送風/暖房/冷房)	チェッカー	60 秒
	システム運転電流	チェッカー	60 秒
	外気温度	チェッカー	60 秒
	吸入管温度	チェッカー	60 秒
	吐出管温度	チェッカー	60 秒
	熱交温度	チェッカー	60 秒
	過冷却熱交出口温度	チェッカー	60 秒
	レシーバ液管温度	チェッカー	60 秒
	高圧圧カガス側	チェッカー	60 秒
	低圧圧カガス側	チェッカー	60 秒
	高圧温度ガス側	チェッカー	60 秒
	低圧温度ガス側	チェッカー	60 秒
	圧縮機 INV 周波数	チェッカー	60 秒
	ファンステップ	チェッカー	60 秒
	各室内機	運転/停止	チェッカー
サーモ ON/OFF 状態		チェッカー	60 秒
リモコン設定温度		チェッカー	60 秒
吸込温度		チェッカー	60 秒
室内液管温度		チェッカー	60 秒
室内ガス管温度		チェッカー	60 秒
室内 EV 開度		チェッカー	60 秒

2.2.2 入出力特性計測結果

昨年度の事業では暖房期のデータを分析したため、本事業では冷房期のデータを中心に分析を行った。なお、計測は2010年7月から2011年3月まで実施した。

昨年度の検討にて、以下に示す各種熱量測定手法を同時適用し、それぞれの精度の比較を行った。結論を以下に纏める。

手法1) 室内側空気エンタルピー法 (室内 AE 法)

→ 室外 AE 法, CC 法と比較して、約 20%小さく推定された

手法2) 室外側空気エンタルピー法 (室外 AE 法)

→ GHP では、排熱の影響を受け、適用できなかった。

手法3) 冷媒エンタルピー法 (RE 法)

→ 超音波流量計を用いて冷媒流量の計測を試みたが計測できず

手法4) 推定法 (CC 法)

→ 室外 AE 法と概ね同じ結果となった。

昨年度は超音波流量計にて適切に冷媒流量を計測できなかったため、冷媒エンタルピー法を適用できなかった。この原因として、暖房運転時は冷媒が気液混合状態になり超音波流量計では計測できなかったものと考えられる。一方、冷房運転時は一般に過冷却がかかり冷媒は液状態になるため超音波流量計でも冷媒流量が計測できる可能性がある。本年度の調査では、超音波流量計による冷媒流量の計測可能性及び冷媒エンタルピー法を精度検証を中心にデータ分析を行った。

超音波流量計の設定値 (音速, 動粘性係数) は次のように設定した。なお、建物 2B の EHP の冷媒は R410a である。動粘性係数については資料によって値が大きく異なることが判ったが、本調査では表 IV.2.2.6 の資料を基に動粘性係数を定めた。

- ・ 音速 500 m/s (15°C)
- ・ 動粘性係数 0.1382 mm²/s

表 IV.2.2.5 冷媒の特性値(超音波流量計メーカー A の設定資料)

R410A				
温度	音速	動粘性係数	粘性係数	密度
°C	m/s	mm ² /s	μPa·s	g/cm ³
	液	液	液	液
-20	585.2	1,658.50	210.90	1.246
-15	869.4	1,584.54	198.60	1.228
-10	833.4	1,514.68	187.00	1.210
-5	807.1	1,449.14	176.10	1.191
0	580.6	1,386.14	165.70	1.172
5	553.8	1,326.01	156.00	1.151
10	526.7	1,271.07	146.60	1.130
15	499.1	1,217.49	137.70	1.108
20	471.2	1,166.33	129.20	1.086
25	442.7	1,116.08	120.90	1.062
30	413.7	1,066.72	113.00	1.036
36	383.9	1,022.64	105.30	1.009
40	353.3	976.81	97.69	0.980
45	321.8	932.86	90.23	0.948
50	289.0	888.65	82.78	0.913
55	254.7	844.88	75.22	0.873
60	218.3	798.74	67.30	0.825

表IV. 2. 2. 6 冷媒の特性値(冷媒解析プログラム REFPROP の設定資料)

REFPROP Version 8.0

3: R410A: V/L sat. T=273.0 to 323.0 K (50/50)

	Temperature (K)	Liquid Phase Sound Speed (m/s)	Vapor Phase Sound Speed (m/s)	Liquid Phase Kin. Viscosity (cm ² /s)	Vapor Phase Kin. Viscosity (cm ² /s)
1	273.00	564.52	169.83	0.0013821	0.0040170
2	278.00	537.88	168.74	0.0013227	0.0034936
3	283.00	510.95	167.42	0.0012668	0.0030551
4	288.00	483.69	165.86	0.0012138	0.0026805
5	293.00	456.10	164.03	0.0011636	0.0023591
6	298.00	428.12	161.93	0.0011158	0.0020819
7	303.00	399.68	159.52	0.0010701	0.0018417
8	308.00	370.69	156.78	0.0010263	0.0016324
9	313.00	340.96	153.66	0.00098410	0.0014491
10	318.00	310.25	150.11	0.00094319	0.0012877
11	323.00	278.20	146.06	0.00090321	0.0011447

計測した運転データの例を図IV. 2. 2. 10~17 に示す。計測は 1 分間隔で行った。このデータを用いて、次の 4 手法にて処理熱量を計算した。

手法 1) 室内側空気エンタルピー法 (室内 AE 法)

蒸発器の熱処理量 (冷媒配管熱ロス, 圧縮機圧縮機動力は含まない)

手法 2) 室外側空気エンタルピー法 (室外 AE 法)

凝縮器の熱処理量

手法 3) 冷媒エンタルピー法 (RE 法)

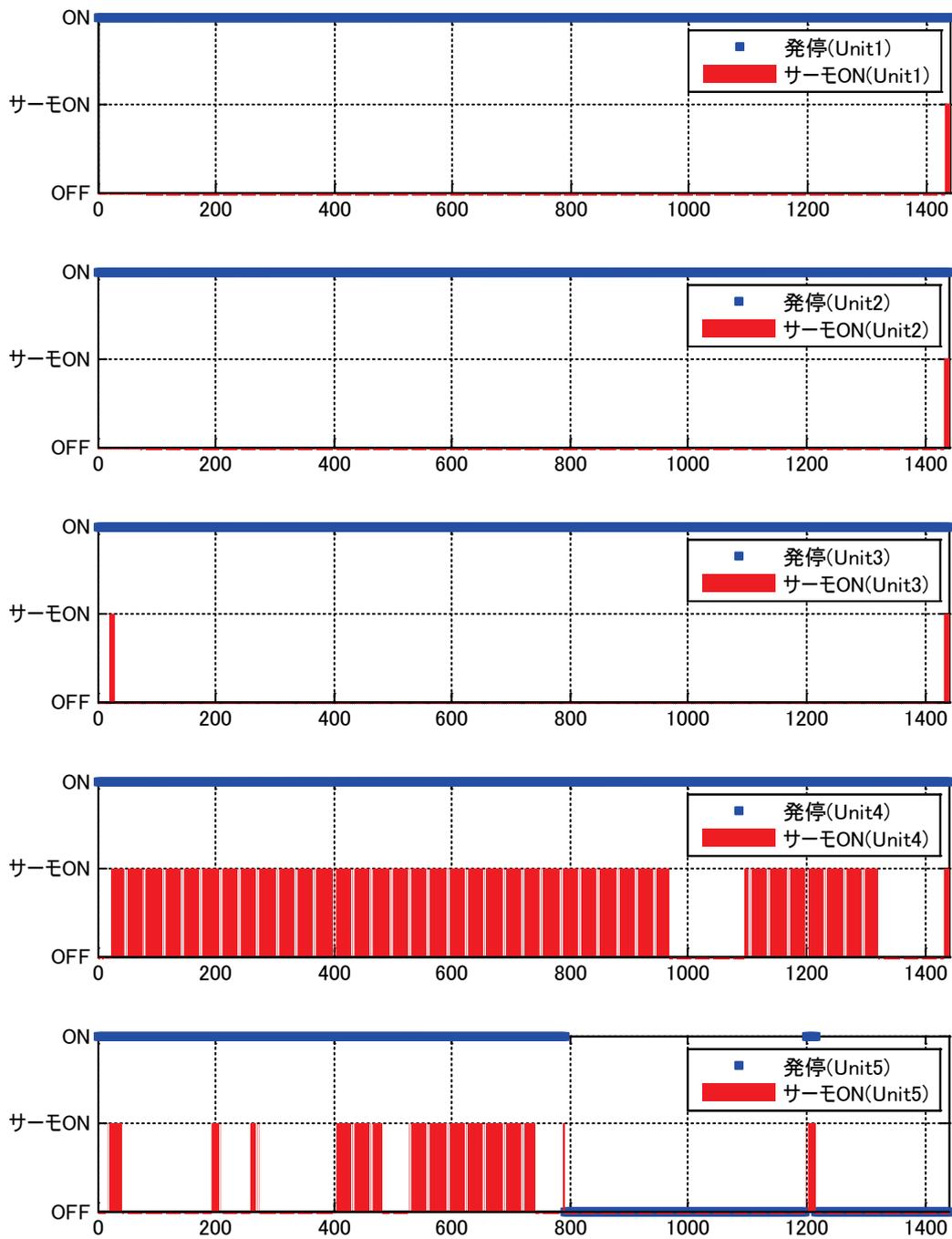
・ 蒸発器の熱処理量 + 冷媒配管熱ロス (圧縮機圧縮機動力は含まない)

圧力, 温度はチェッカーのデータを利用 (CC 法と統一)

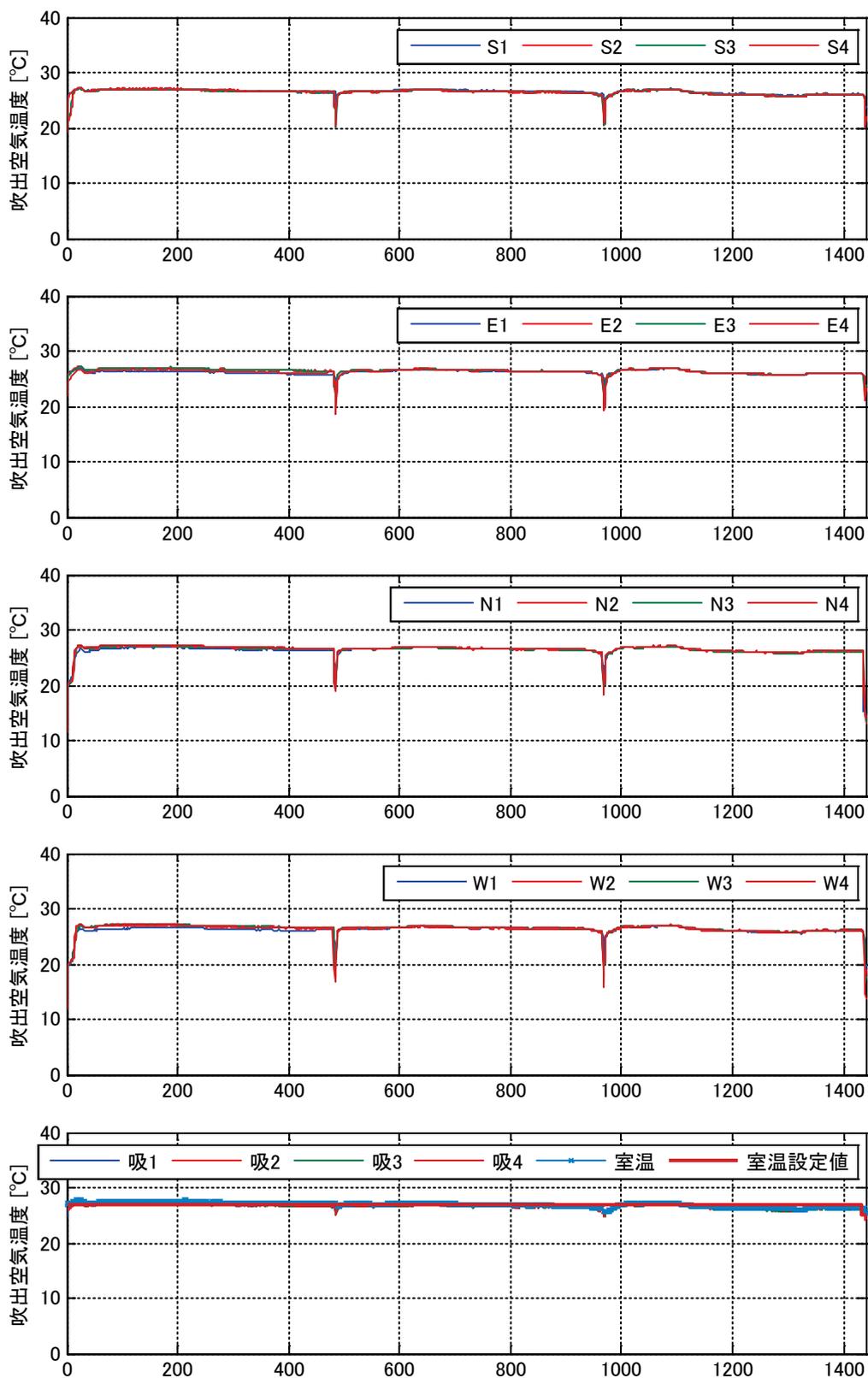
手法 4) 推定法 (CC 法)

蒸発器の熱処理量 + 冷媒配管熱ロス (圧縮機圧縮機動力は含まない)

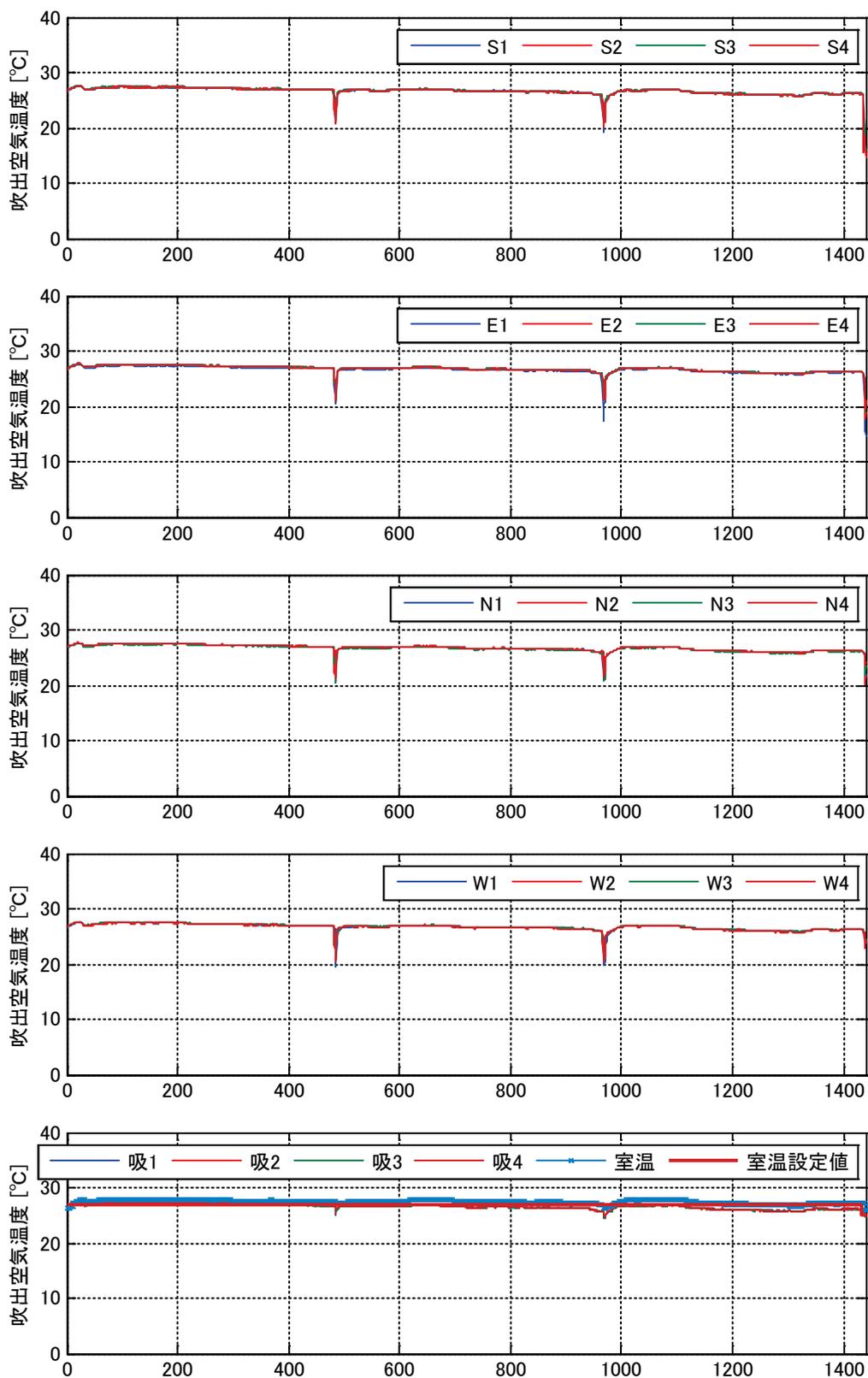
それぞれの手法で算出される「凝縮器凝縮器の熱処理量」を比較する。ここで、室内 AE 法の熱処理量には、冷媒配管熱ロス (4.7%), 圧縮機動力を足し、RE 法, CC 法の熱処理量には、圧縮機動力を足す。結果を図IV. 2. 2. 18~21 に示す。室外 AE 法の処理熱量の値が大きく変動しているが、これは室外機ファンの発停が頻繁に繰り返されていることが原因である。この影響を除くために、15 分間の移動平均をとったグラフを図IV. 2. 2. 22 に示す。これより、CC 法と室内 AE 法との差は殆どなく、RE 法は CC 法よりも 5%程度小さくなることが判る。室外 AE 法は時間ごとに多少の差はあるものの、積算すれば CC 法とほぼ同程度の熱量となることが判る。次節以降では CC 法のデータを用いて分析を行っているが、CC 法の確からしさが検証できたと言える。



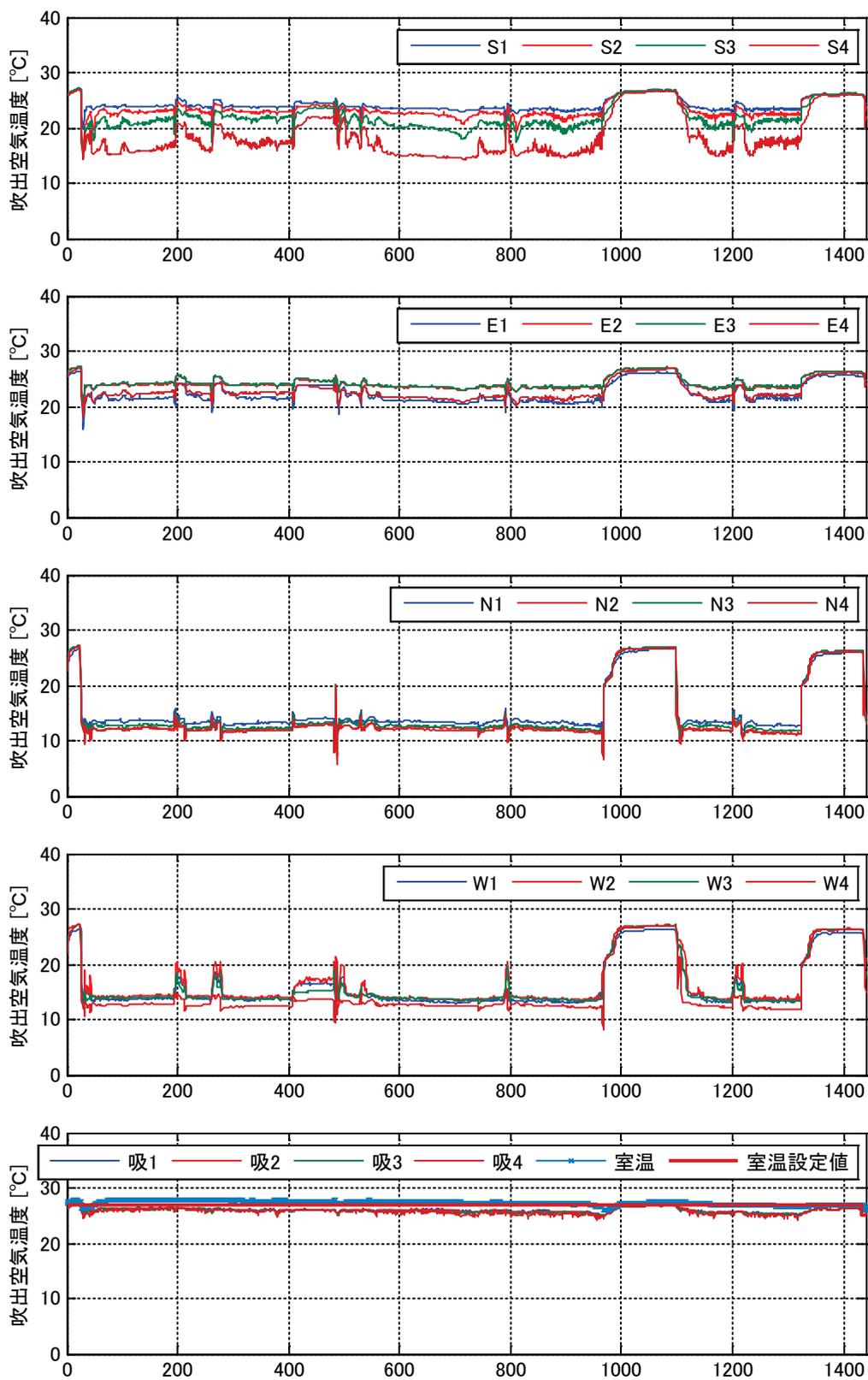
図IV. 2. 2. 10 計測データ（発停・サーモ ON 状態，2010年7月9日）



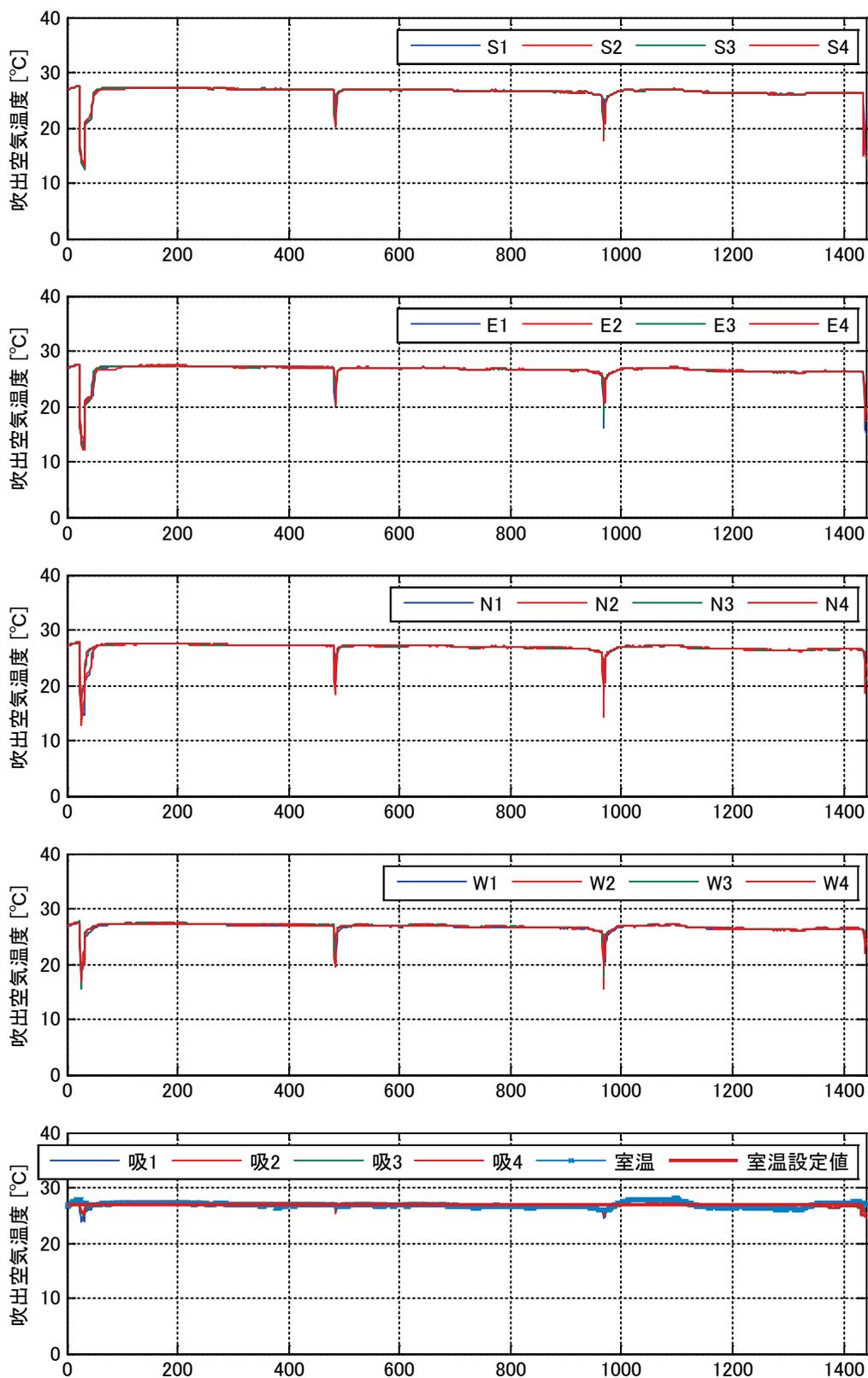
図IV.2.2.11 計測データ (室内機1・吹出温度, 2010年7月9日)



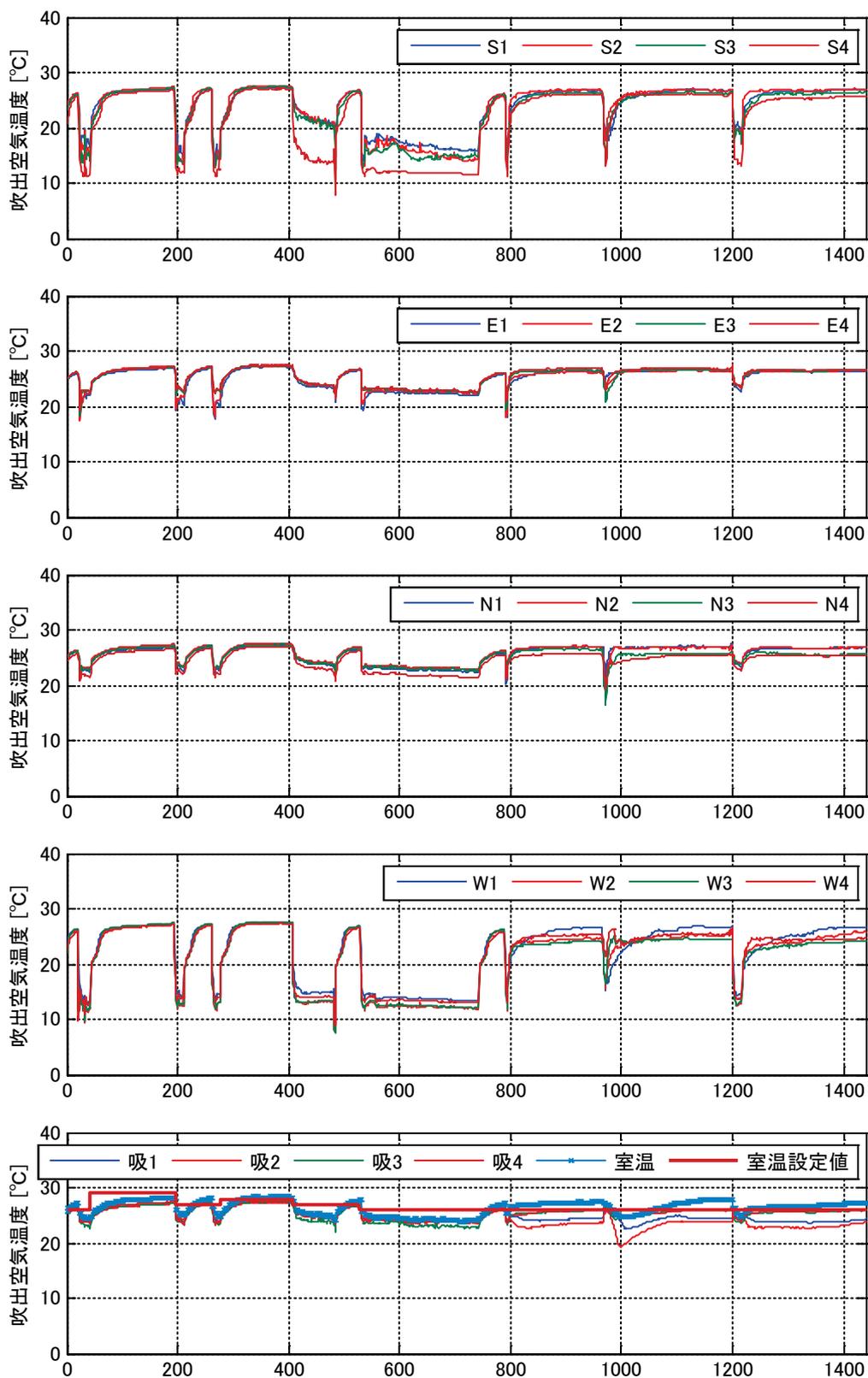
図IV. 2. 2. 12 計測データ (室内機 2・吹出温度, 2010年7月9日)



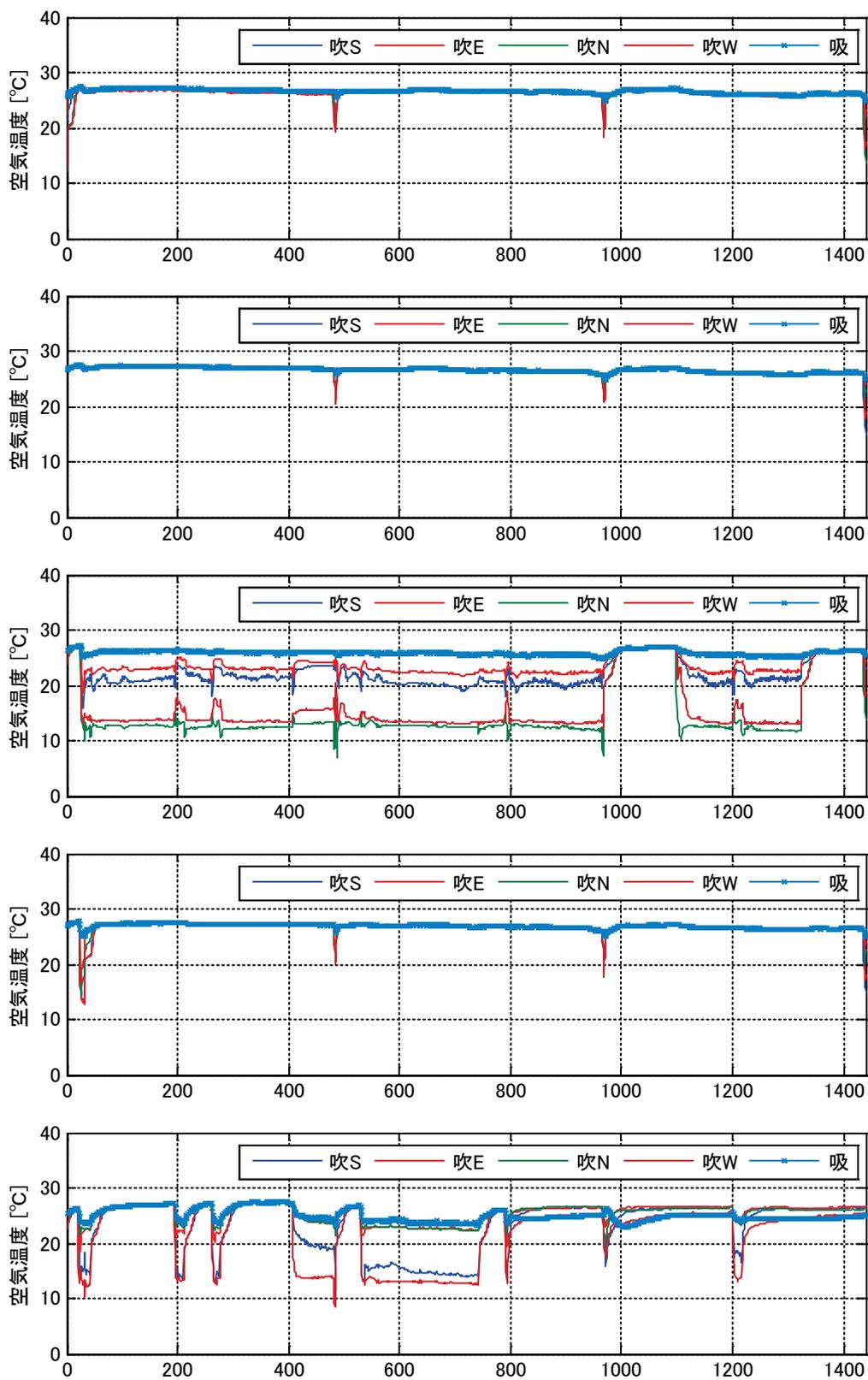
図IV. 2. 2. 13 計測データ (室内機 3・吹出温度, 2010年7月9日)



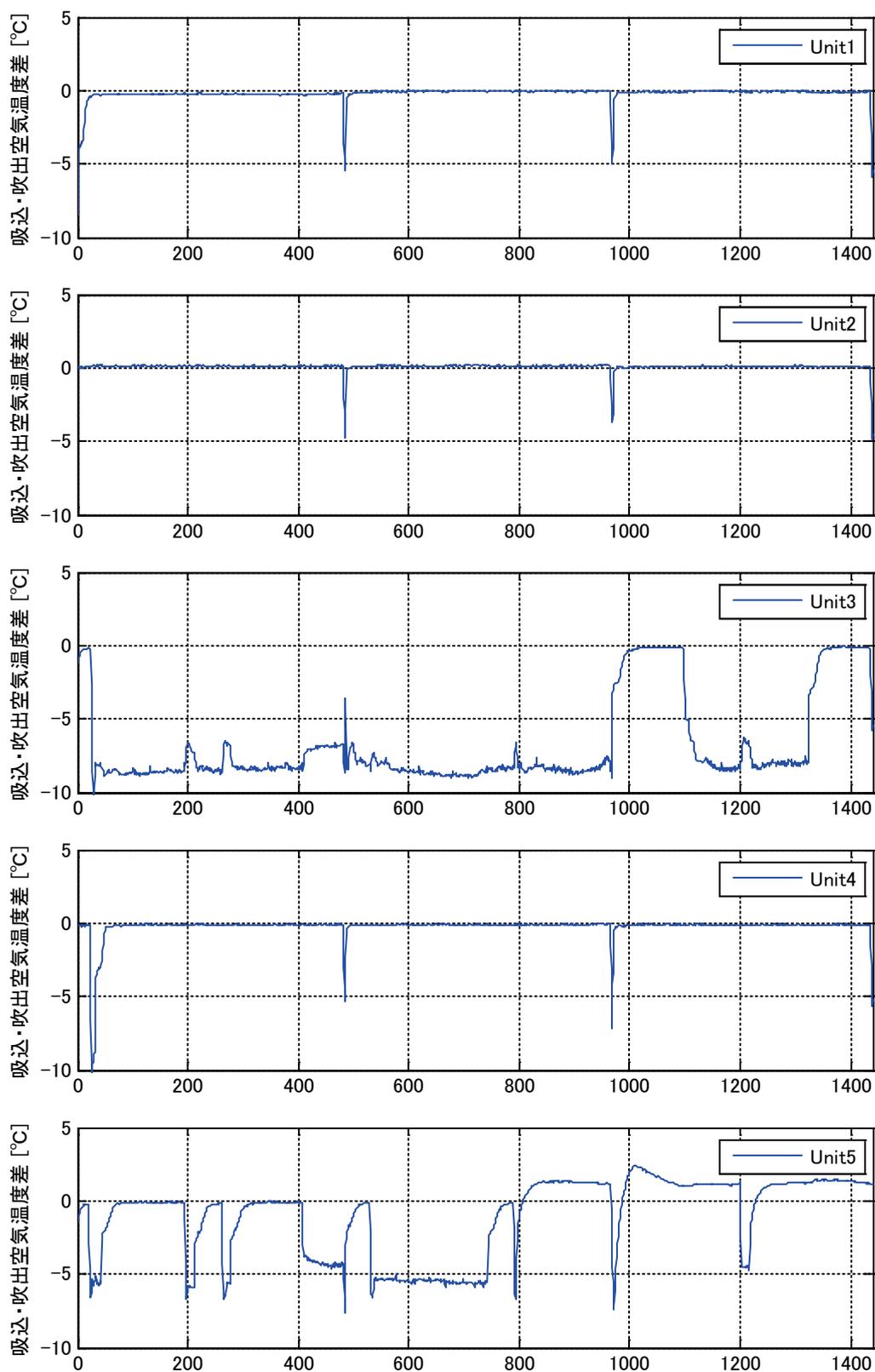
図IV.2.2.14 計測データ (室内機4・吹出温度, 2010年7月9日)



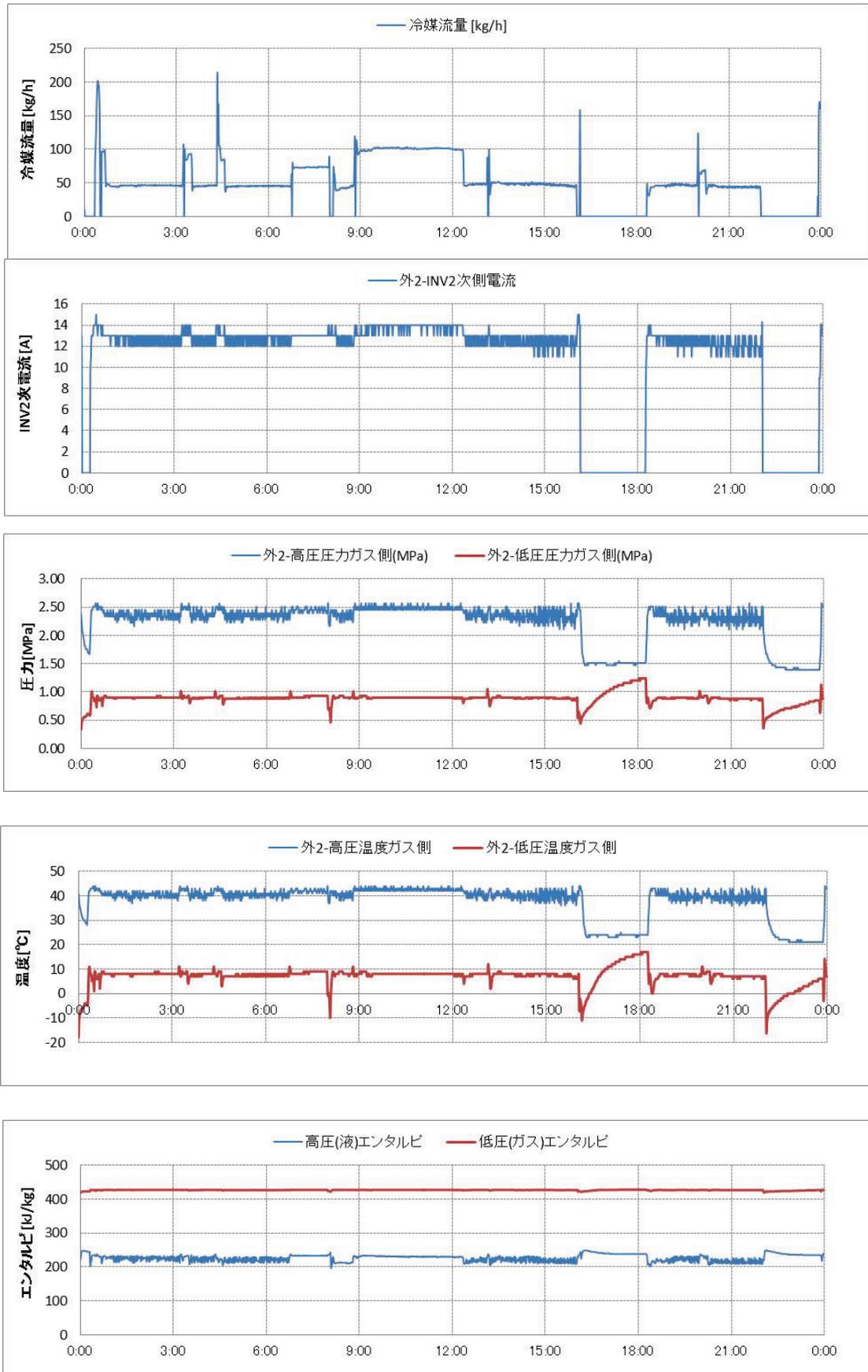
図IV. 2. 2. 15 計測データ (室内機5・吹出温度, 2010年7月9日)



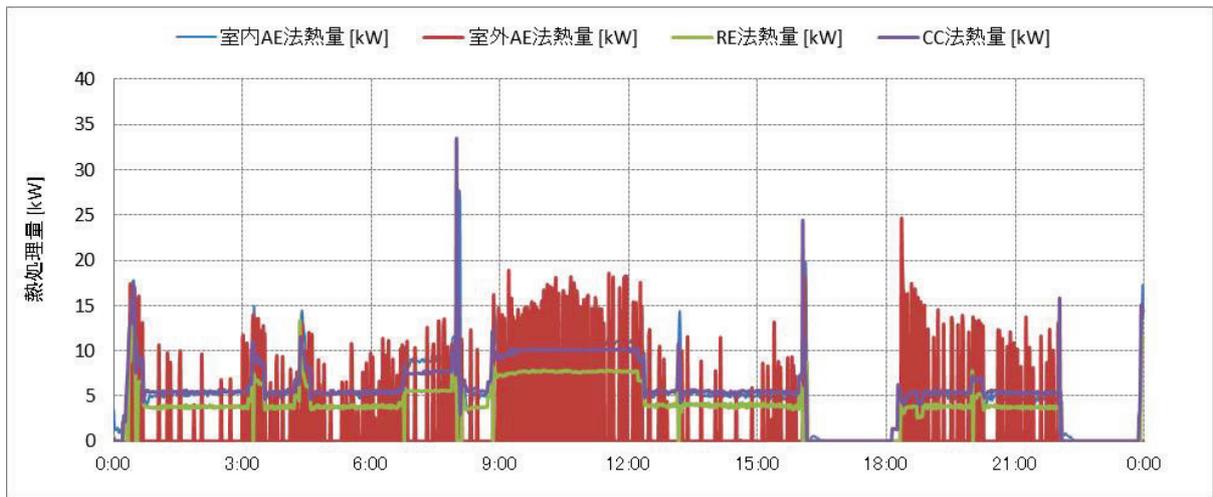
図IV. 2. 2. 16 計測データ (吹出・吸込空気温度, 2010年7月9日)



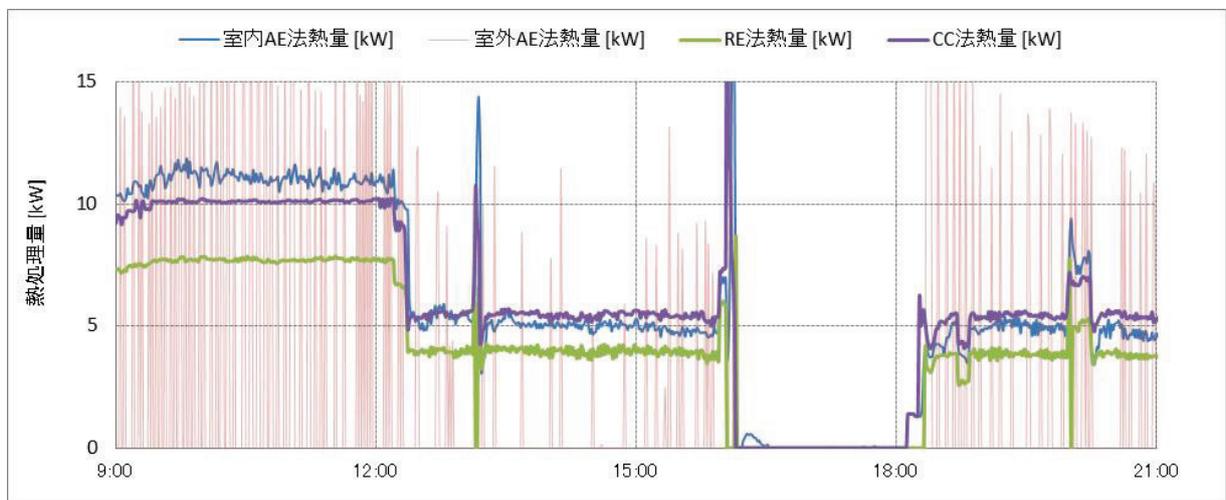
図IV. 2. 2. 17 計測データ（吹出・吸込空気温度差, 2010年7月9日）



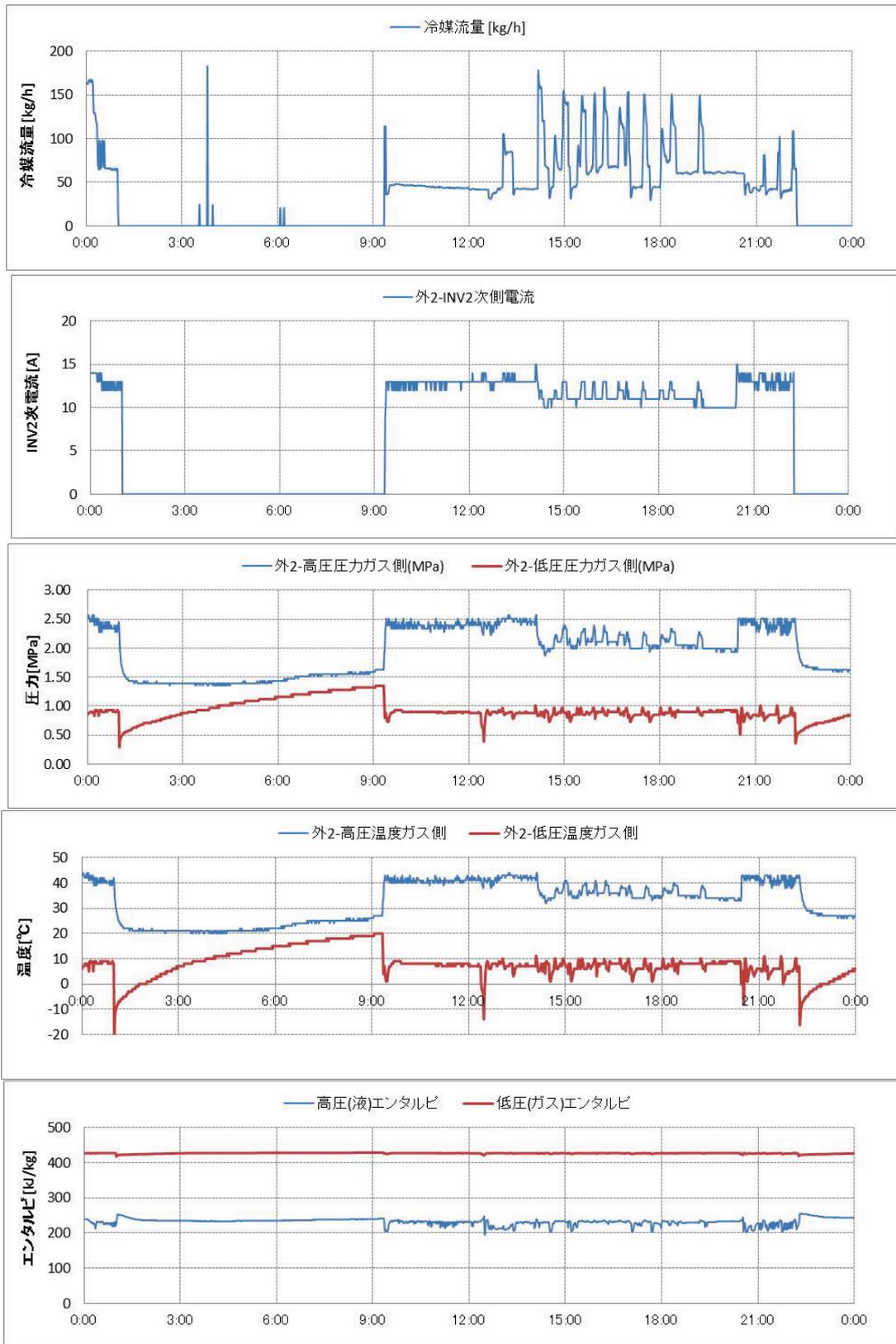
図IV.2.2.18 計測データ（冷媒関連データ，2010年7月9日）



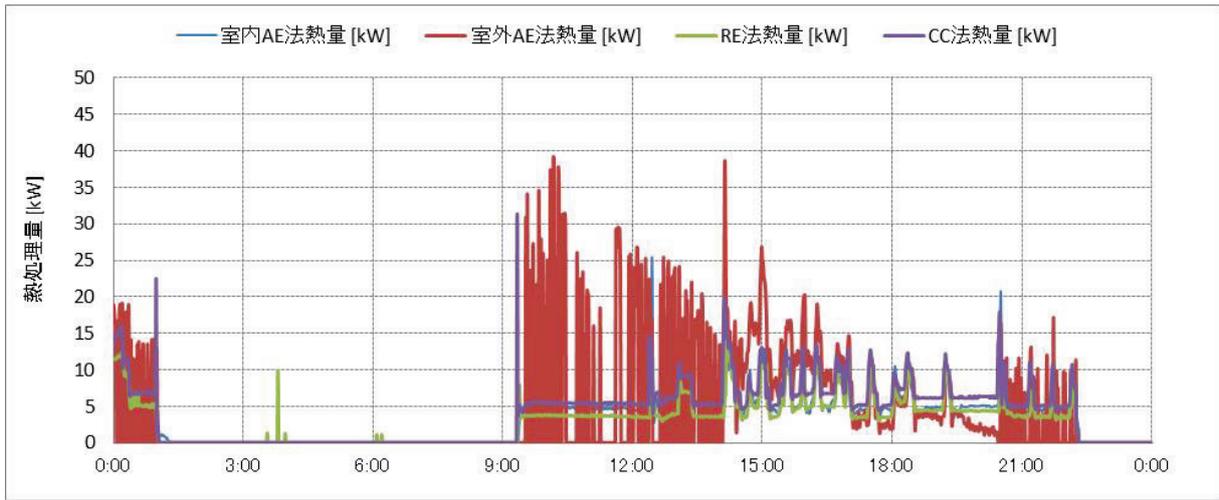
図IV. 2. 2. 19a 熱処理量演算結果 (2010年7月9日)



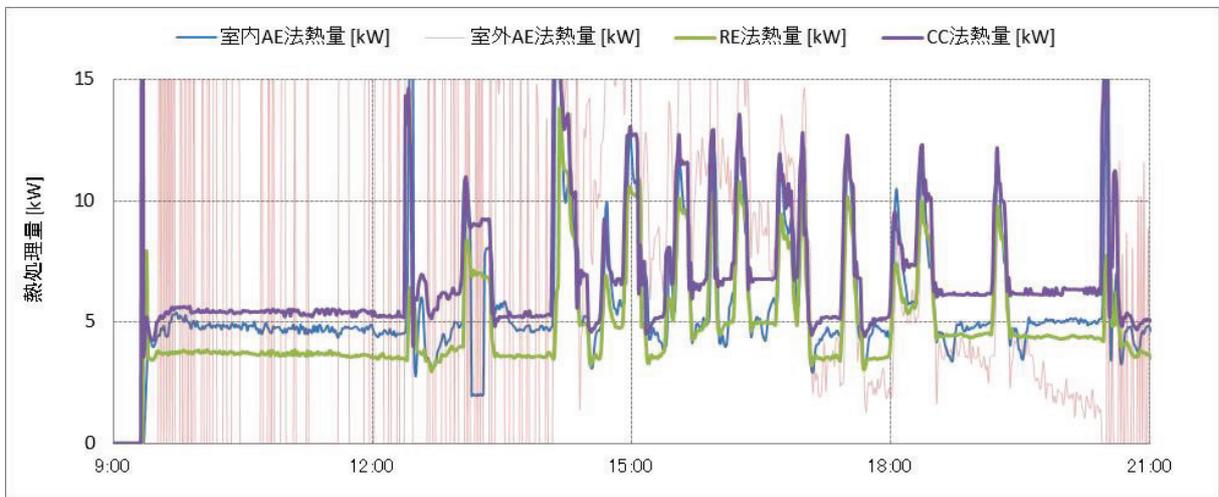
図IV. 2. 2. 19b 熱処理量演算結果 (2010年7月9日9:00~21:00を拡大)



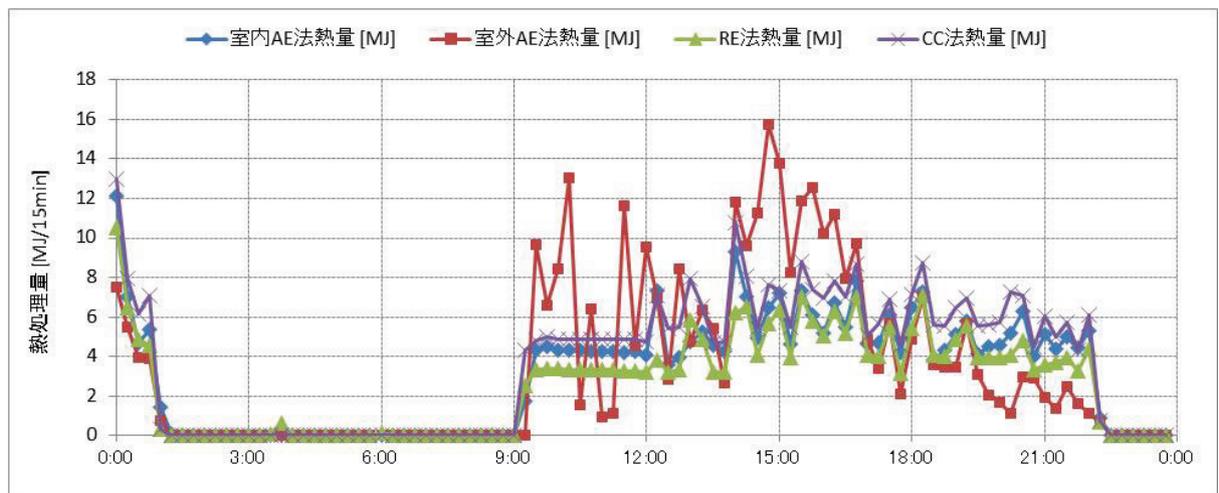
図IV. 2. 2. 20 計測データ (冷媒関連データ, 2010年7月10日)



图IV. 2. 2. 21a 熱処理量演算結果 (2010年7月10日)



图IV. 2. 2. 21b 熱処理量演算結果 (2010年7月10日 9:00~21:00 拡大)



图IV. 2. 2. 22 熱処理量演算結果 (2010年7月10日 15分移動平均)

2.3 建物(2D)～(2L)の調査結果

2.3.1 計測対象機器の仕様

計測対象空調システムの仕様を表IV.2.3.1に示す。表に示す計25系統の運転データを計測した。建物D,Gは2010年7月上旬から、それ以外の建物は2010年9月中旬から計測を行った。計測データ項目を表IV.2.3.2に示す。計測時間間隔は1分である。処理熱量はコンプレッサーカーブ法を適用して推定した。

表IV.2.3.1 計測対象空調システムの仕様一覧

建物記号	系統	馬力	冷房定格			暖房定格		
			能力	入力	COP	能力	入力	COP
2D	1	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	2	14	40.0	11.60	3.45	45.0	12.20	3.69
	3	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	4	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
	5	10	28.0	8.06	3.47	31.5	8.99	3.50
2G	5	22(8+14)	61.5	16.30	3.77	69.0	18.00	3.83
	6	10	28.0	7.64	3.66	31.5	8.45	3.73
2H	1	8	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
	2	8	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
2I	1	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	2	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	3	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
2J	1	16	45.0	15.50	2.90	50.0	13.10	3.82
	2	16	45.0	15.50	2.90	50.0	13.10	3.82
2K	1	12	33.5	8.58	3.90	37.5	9.15	4.10
	2	20(10+10)	56.0	14.70	3.81	63.0	16.00	3.94
	3	8	22.4	5.28	4.24	25.0	5.89	4.24
	4	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
2L	1	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	2	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	3	6	16.0	4.18	3.83	18.0	4.87	3.70
	4	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	5	10	28.0	7.36	3.80	31.5	8.02	3.93
	6	6	16.0	4.18	3.83	18.0	4.87	3.70

表IV.2.3.2 データ収集項目

室外機	運転モード(送風, 暖房, 冷房), サーモ ON 状態, 外気温度, 熱交温度, 吐出管温度, 吸入管温度, 凝縮圧力, 蒸発圧力, 凝縮温度, 蒸発温度, INV 周波数, 室外機電流, ファンステップ信号, 油戻し状態, デフロスト状態
室内機	運転状態(運転/停止), サーモ ON 状態, リモコン設定温度, 吸込空気温度, 液管温度, ガス管温度, EV 開度

2.3.2 JIS 試験結果に基づく特性と実特性の比較方法

実測データを基に、実態としての入出力特性と JIS 試験結果に基づく入出力特性(これを推定性能と呼ぶ)を比較する。ここで、特性の比較について次の2つに分けて考える。

a) 定格点における COP

実測値における定格点付近の COP と JIS 試験値とを比較する。ここで、JIS 試験条件は以下の通りである。

JIS 測定条件（冷房）： 室内湿球温度 19℃，外気乾球温度 35℃

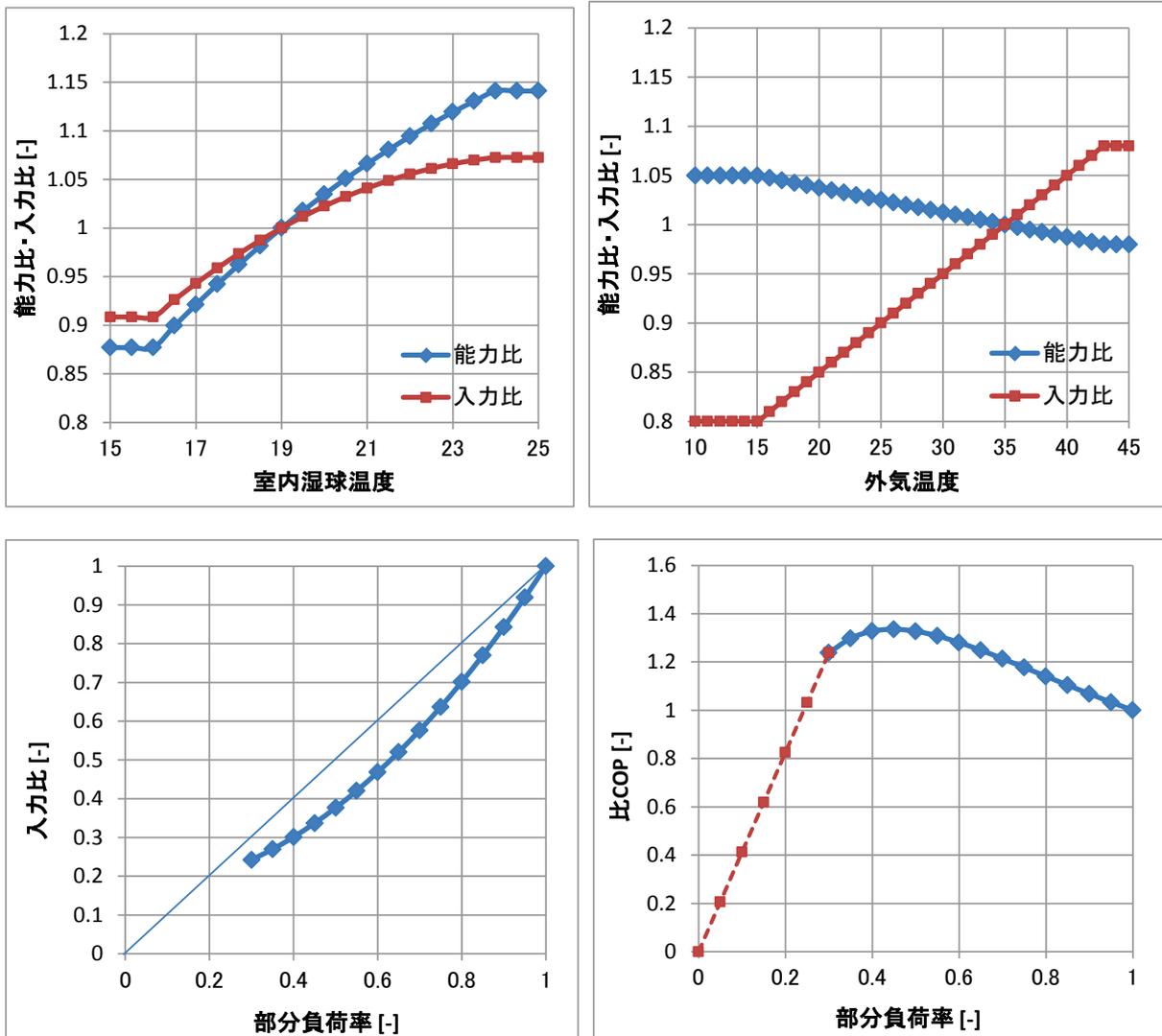
JIS 試験条件（暖房）： 室内乾球温度 20℃，外気湿球温度 6℃

JIS 試験条件（暖房低温）： 室内乾球温度 20℃，外気湿球温度 1℃

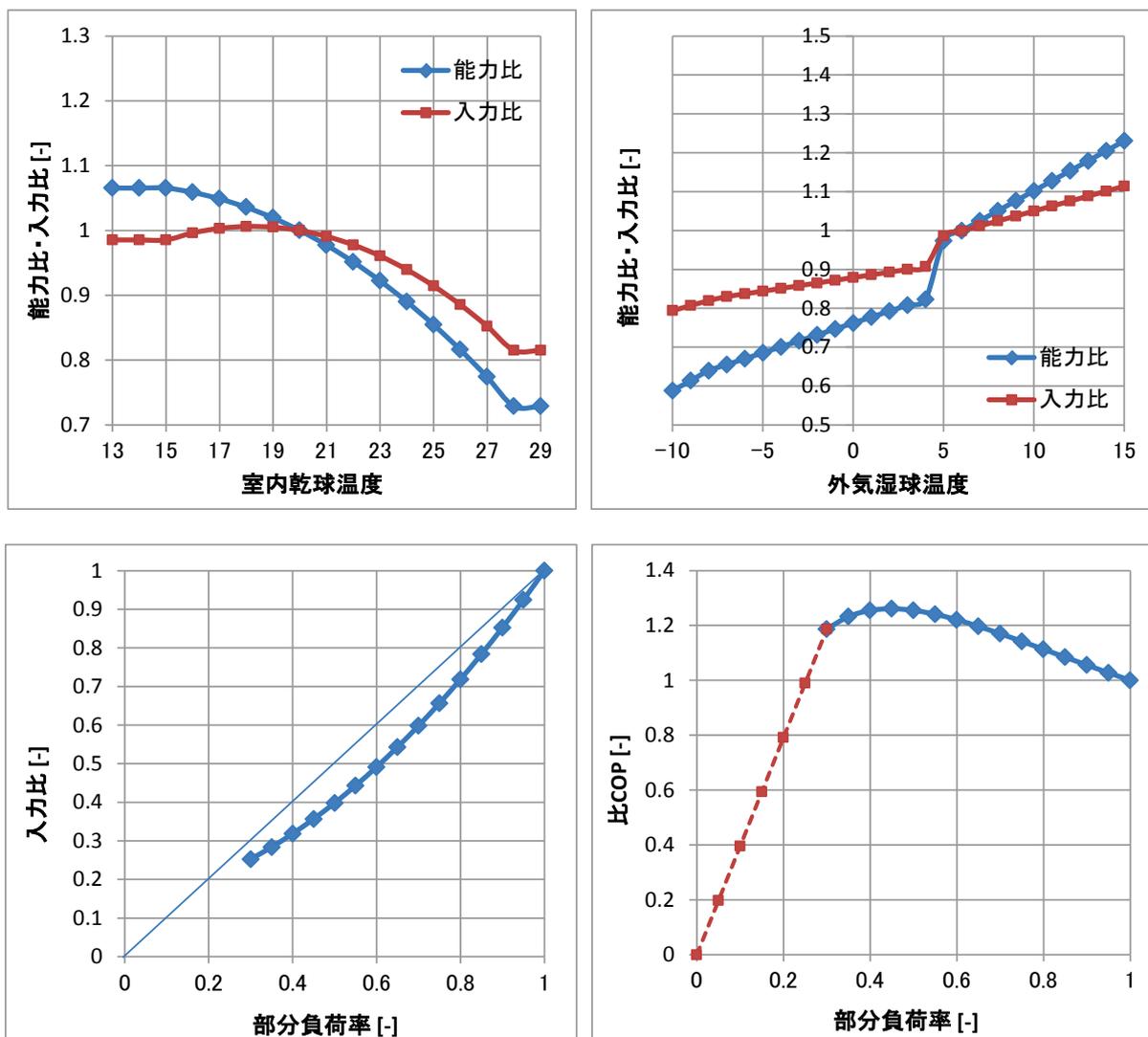
※ 配管長 7.5m，室内外機高低差 0m，室内ユニット 100%接続

b) 部分負荷時における効率変化

実測値から求まる部分負荷特性と現行省エネ基準で想定されている部分負荷特性曲線（入力比・能力比曲線）を比較する。使用した曲線を図IV.2.3.1（冷房運転），図IV.2.3.2（暖房運転）に示す。



図IV.2.3.1 想定した能力比・入力比，比COPの変化（冷房運転時）

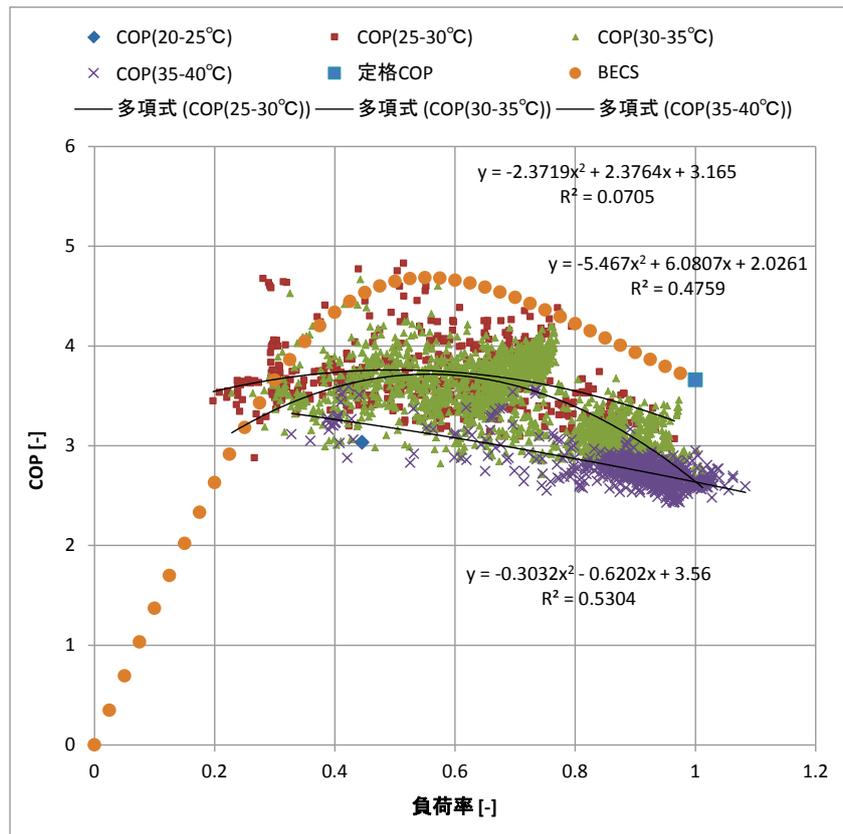


図IV.2.3.2 想定した能力比・入力比，比COPの変化（暖房運転時）

空調システムの性能は室内温湿度や外気温湿度によって変化するので，実測値と比較する場合はこれらの条件を統一して評価する必要がある．このとき，両者の比較の表現法には次の2つが考えられる．

- 1) 室内温湿度，外気温湿度ごとに特性曲線を描き（特性曲線を補正し），同条件の実測値と曲線を比較する．
- 2) 実測値をJISの測定条件に合わせて補正する．

1) の方法で描いたグラフを図IV.2.3.3に示す．ここでは，横軸に負荷率，縦軸にCOPをとり，外気温度別にプロットの色を変えた．このグラフからは外気温度別の負荷率とCOPの関係は読み取れるが，COPのもう1つの変動要因である室内空気温度によるCOPの差が表現しきれていない．これを解消するためには室内空気温度によってもプロットの色を変えるという選択肢があるが，プロットの種類が増えて図が複雑になり分析しづらい．そこで，本調査では2)の方法でJIS値と実測値を比較することにした．



図IV.2.3.3 外気温度条件別にプロットしたグラフ

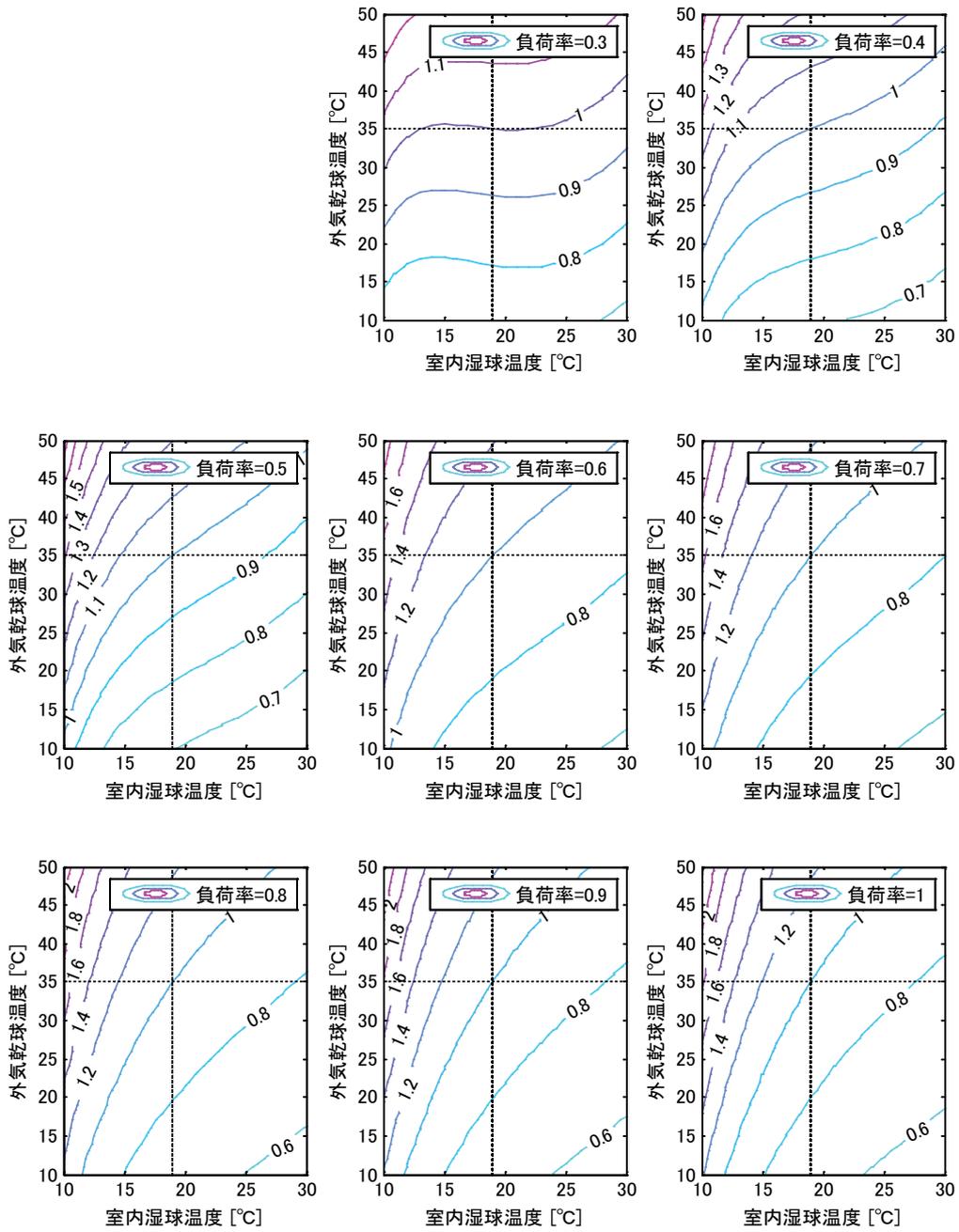
次の COP 補正値を実測値に掛けて JIS の測定条件に補正した実測値を求める。ここで、COP 補正値を求める関数 f (室内湿球温度, 外気温度, 部分負荷率)には, 図IV.2.3.1, 図IV.2.3.2 に示した特性曲線を用いた。

$$\text{補正 COP} = (\text{COP 補正値}) \times \text{COP 実測値}$$

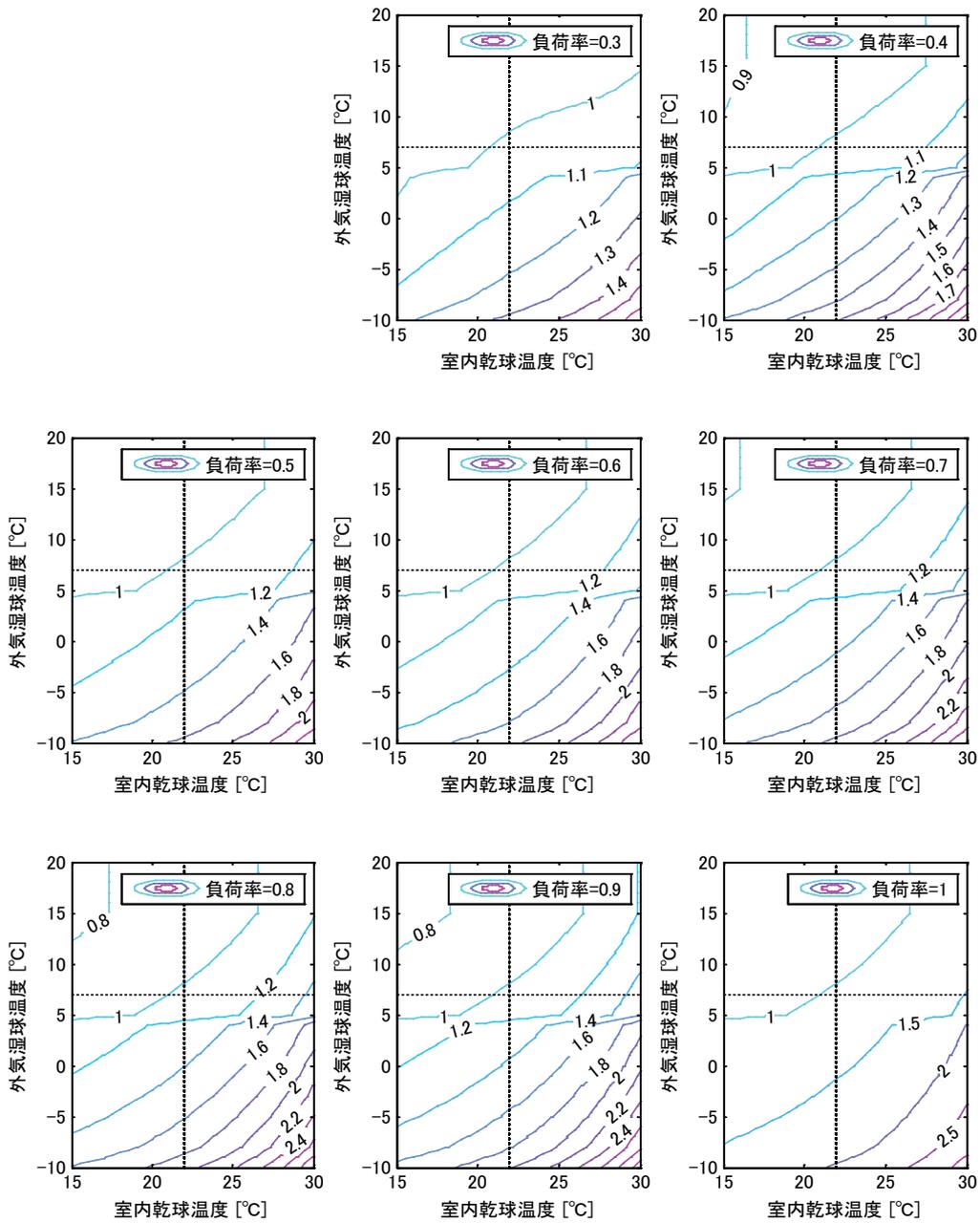
$$\text{COP 補正値 (冷房)} = f(\text{室内湿球温度, 外気乾球温度, 部分負荷率})$$

$$\text{COP 補正値 (暖房)} = f(\text{室内乾球温度, 外気湿球温度, 部分負荷率})$$

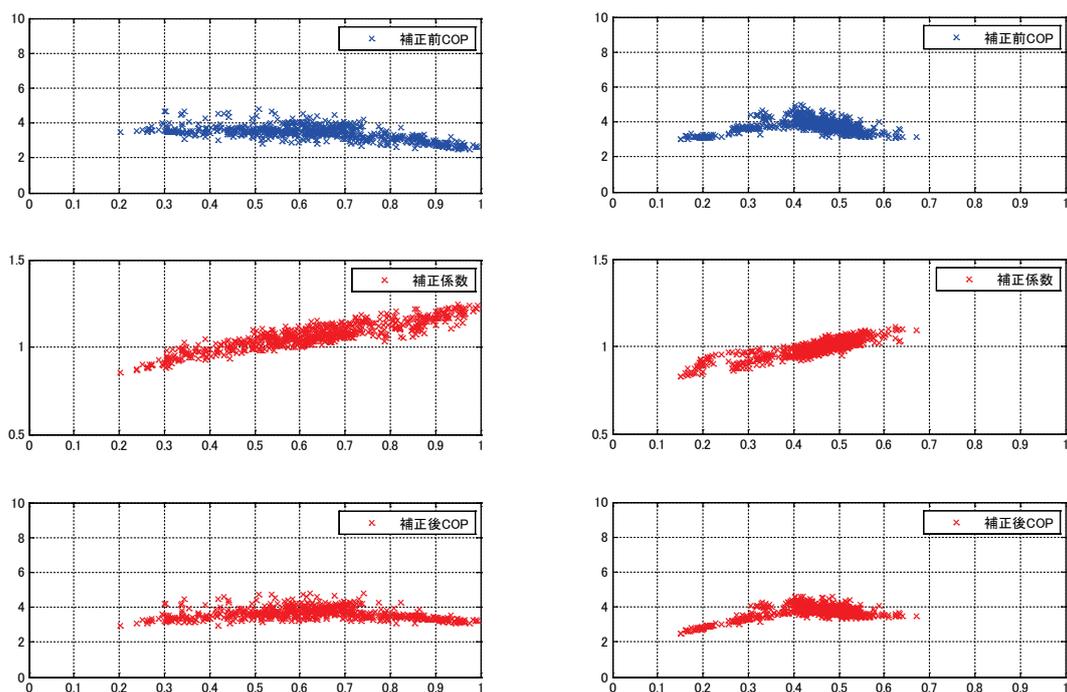
上式より求めた補正値をコンター図化したグラフを図IV.2.3.4,5 に示す。JIS の測定条件においては補正値=1 となり, 室内温度, 外気温度が変わるにつれて補正値は図のように変化する。補正前後の COP の比較を図IV.2.3.6 に示す。補正値は負荷率が小さくなるにつれて小さくなることが判る。補正をかけることにより, 僅かであるが COP の分散は小さくなることが判る。



图IV. 2. 3. 4 COP 補正率 (冷房) 算出結果



図IV. 2. 3. 5 COP補正率（暖房）算出結果



図IV.2.3.6 JIS条件に補正したCOPの前後比較（左；システムA，右；システムB）

計測時間間隔は1分であるが、1分間隔のデータをプロットすると非常にばらつきが大きくなり大きな傾向を掴むことが出来ない。しかし、余りにも平均化時間間隔を大きくしすぎると特性の傾向が消えてしまう。そこで、平均化時間間隔について、1, 5, 10, 15, 30, 60分間隔の6ケースを試し、グラフを比較した。結果の一例として、5分間隔と30分間隔でグラフを描いた結果を図IV.2.3.7, 8に示す。5分間隔では分散が大きく特性が見えにくい、30分間隔で平均化すると分散が多少小さくなり傾向を読み取れるようになる。そこで、本調査では30分間隔で平均化し、運転データを分析することにした。

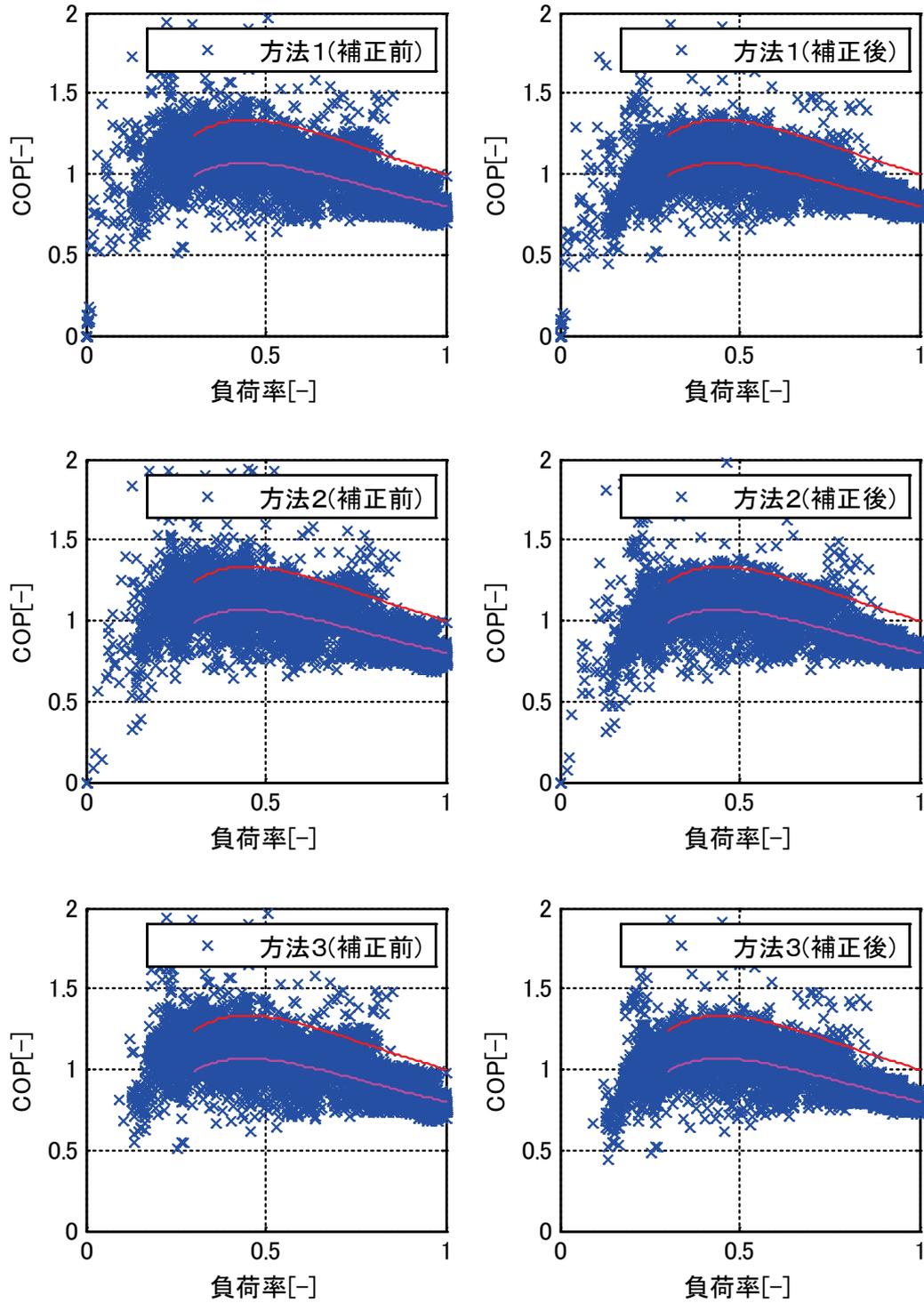
ここで、平均化の方法には次の3つの方法が考えられる。本調査では3つの方法で平均化したデータをグラフ化し、特性を比較した。

- ・ 方法1： 単純に、単位処理時間内の平均能力 Q 、平均消費エネルギー E を取り、 $COP = Q / E$ で求める。
- ・ 方法2： 単位処理時間内において、室外機がサーモON状態である時のデータのみを抜きだし、このときの負荷率 L 、平均能力 Q 、平均消費エネルギー E を求め、 COP を計算する。
- ・ 方法3： 単位処理時間内において、全時間室外機サーモON状態である場合のみのデータを抜き出し、このデータについて負荷率 L 、平均能力 Q 、平均消費エネルギー E を求め、 COP を計算する。

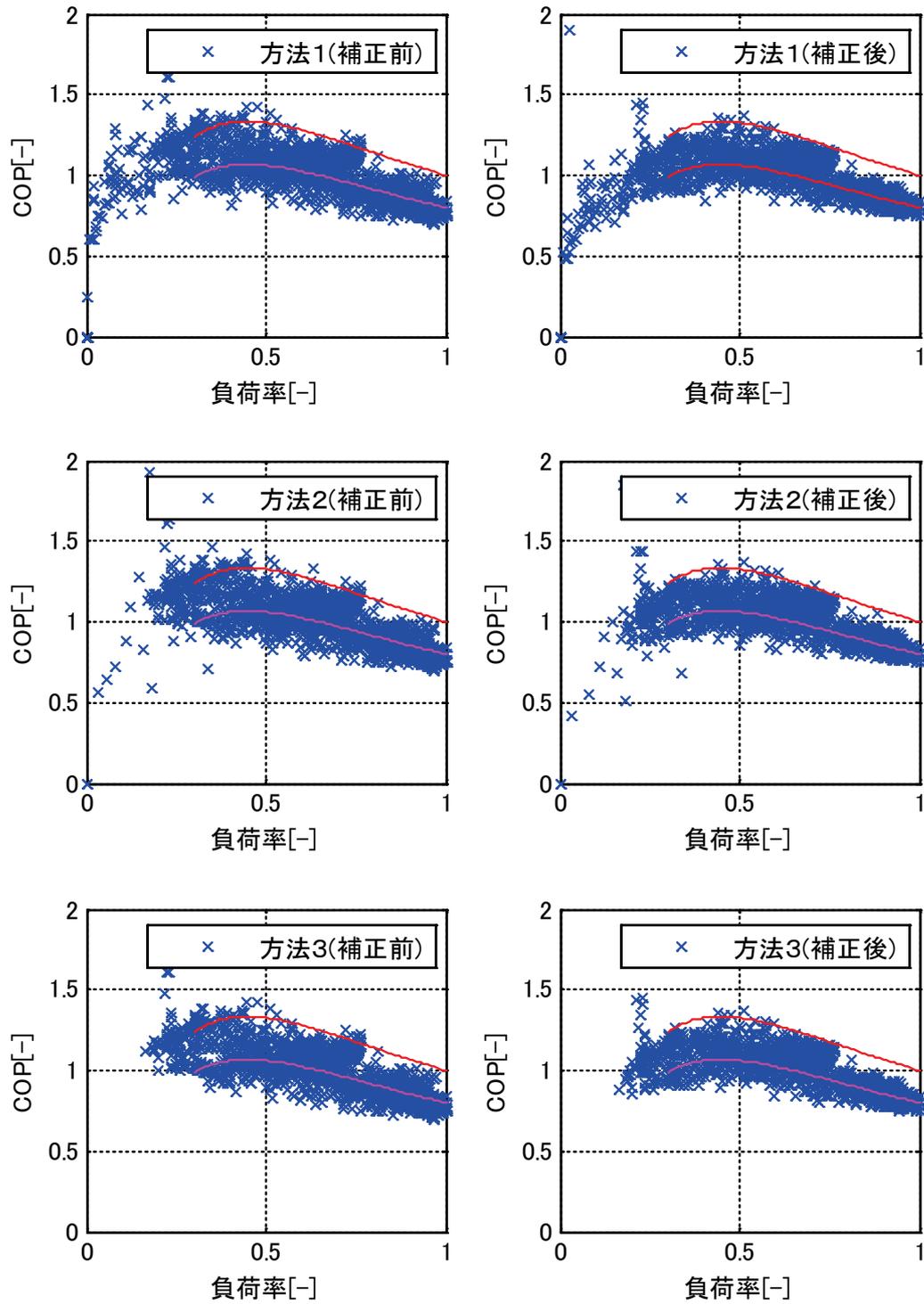
実態性能と推定性能を比較した結果を図IV.2.3.8～35に示す。各図には6つの散布図(横軸: 負荷率, 縦軸: 比COP)があり, 左3つがCOP補正前, 右3つがCOP補正後の結果である。実測性能については, 処理熱量と電力消費量から求めたCOPに補正值を掛け, これを定格COPで割った値をプロットした。推定性能は赤線で示されており, 図IV.2.3.1, 図IV.2.3.2に示す特性曲線から求まる。この推定性能は負荷率1のときCOPは1になる。また, 参考として, この推定性能の曲線を0.8倍した曲線をピンク色の線で示す。図IV.2.3.8～30までは冷房の結果であり, 31～35は暖房期の結果である。ここで, 冷房期については, 2010年7月から9月のデータを利用し, 暖房期については, 2010年12月から1月のデータを利用した。ただし, 測定した建物では暖房運転に入る頻度が小さく, 十分な量のデータを収集できなかった。

これらの図より判ることを以下に記す。

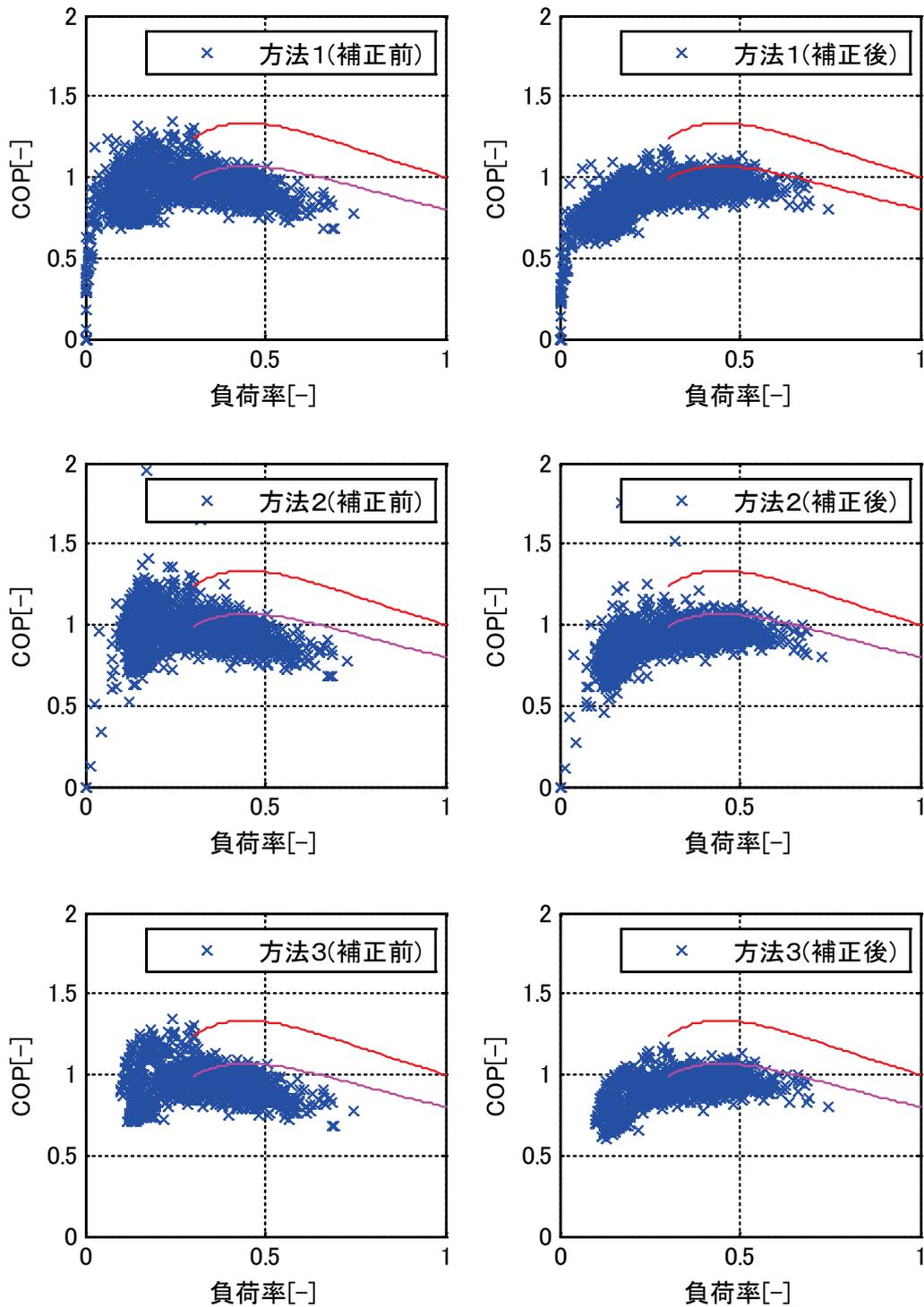
- ・ 定格点(負荷率=1)付近のデータを比較すると, ほぼ全ての機器で推定性能よりも実性能の方が小さい。その差は機器ごとに様々であるが, 概して20%～30%程度である。
- ・ 部分負荷運転時の効率の変化に着目すると, 推定特性と実特性は同じような曲線になっており, 傾向は似ていることが判る。
- ・ 負荷率30%以下の領域については機器特性が定義されていないため推定性能がないが, 実態特性を見ると, 原点を通る直線で表現できそうであることが判る。



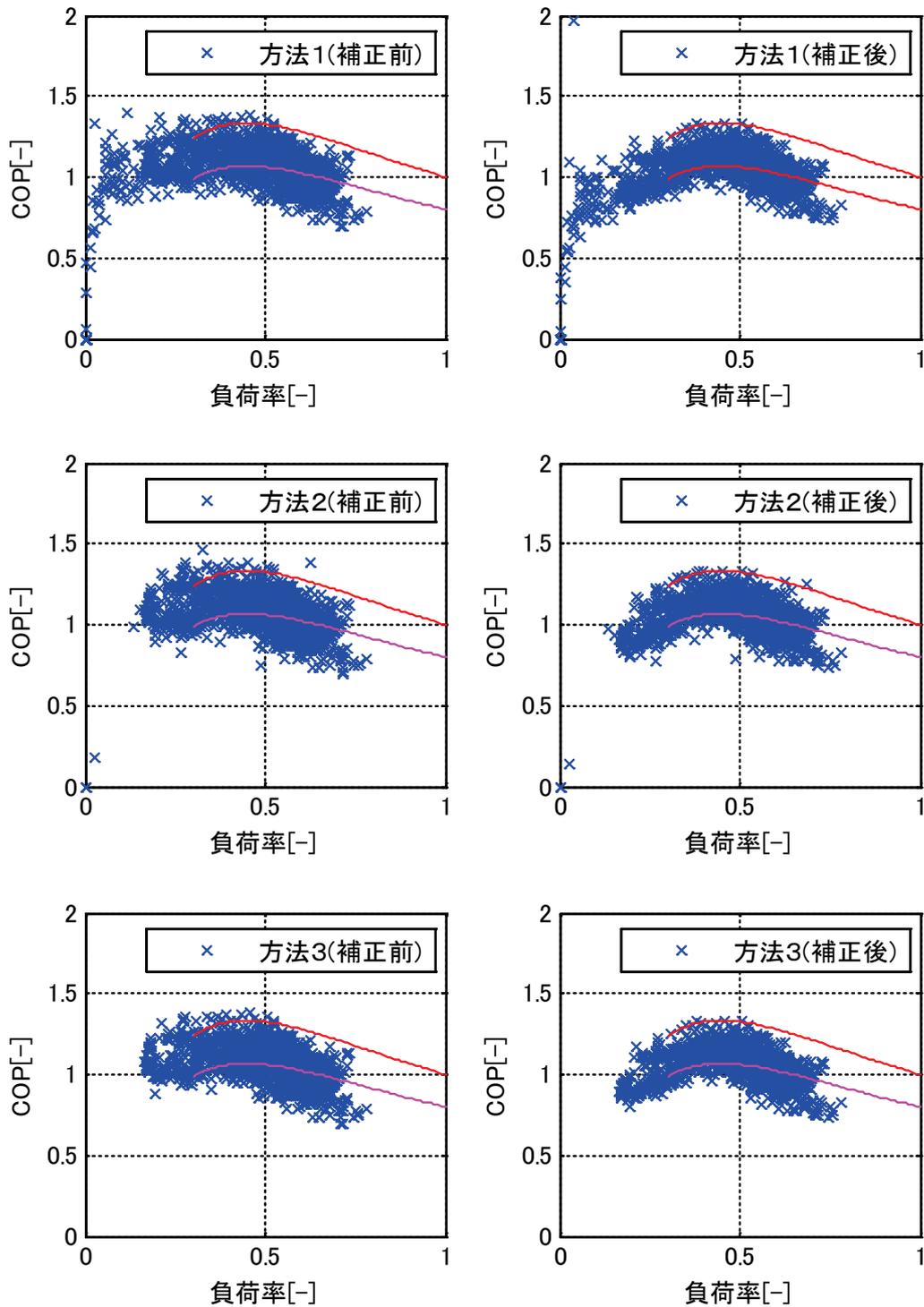
図IV.2.3.7 建物D系統1 冷房 5分間隔



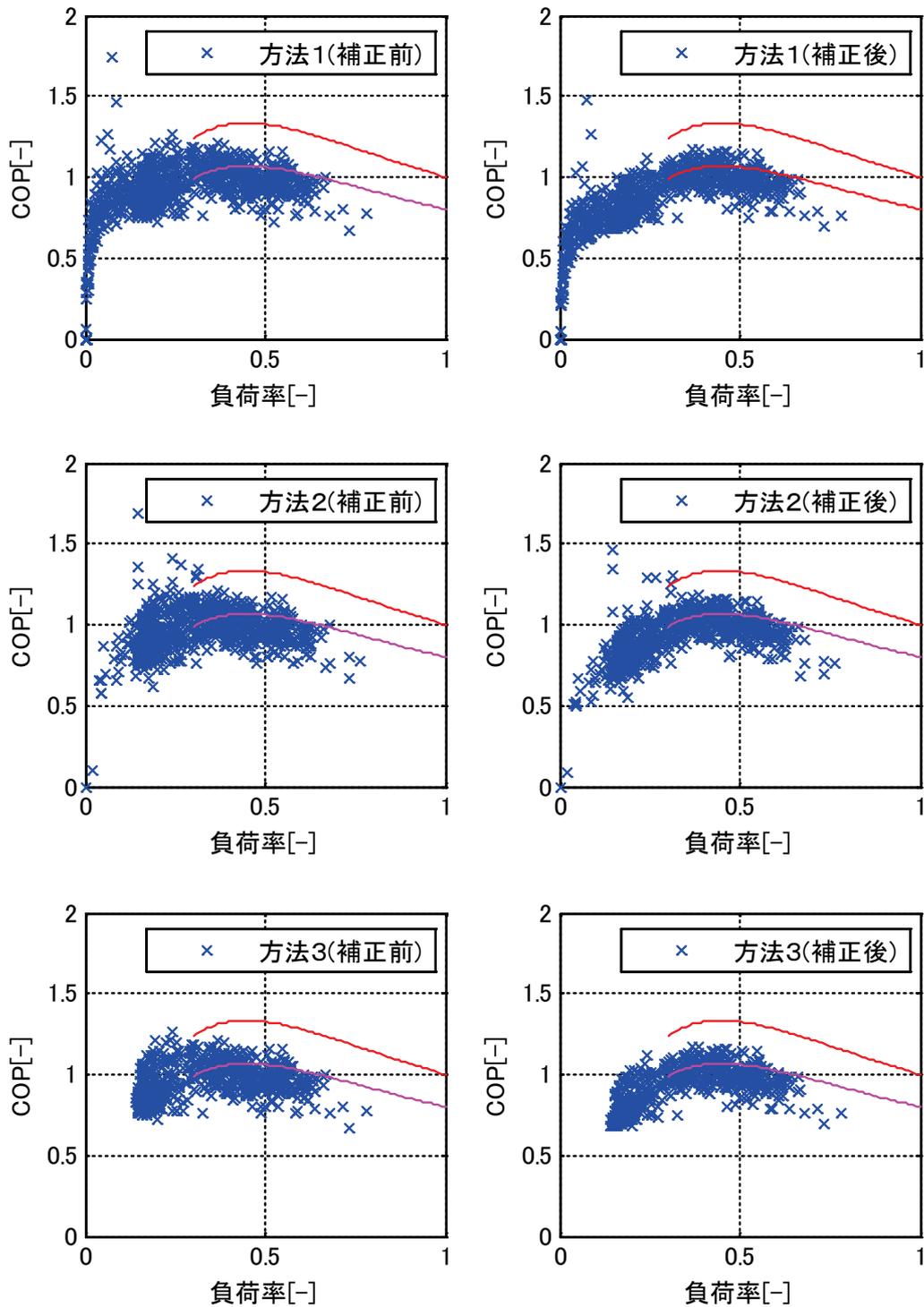
図IV. 2. 3. 8 入出力特性 (横軸：負荷率，縦軸：比 COP) 建物D系統1 冷房 30分間隔



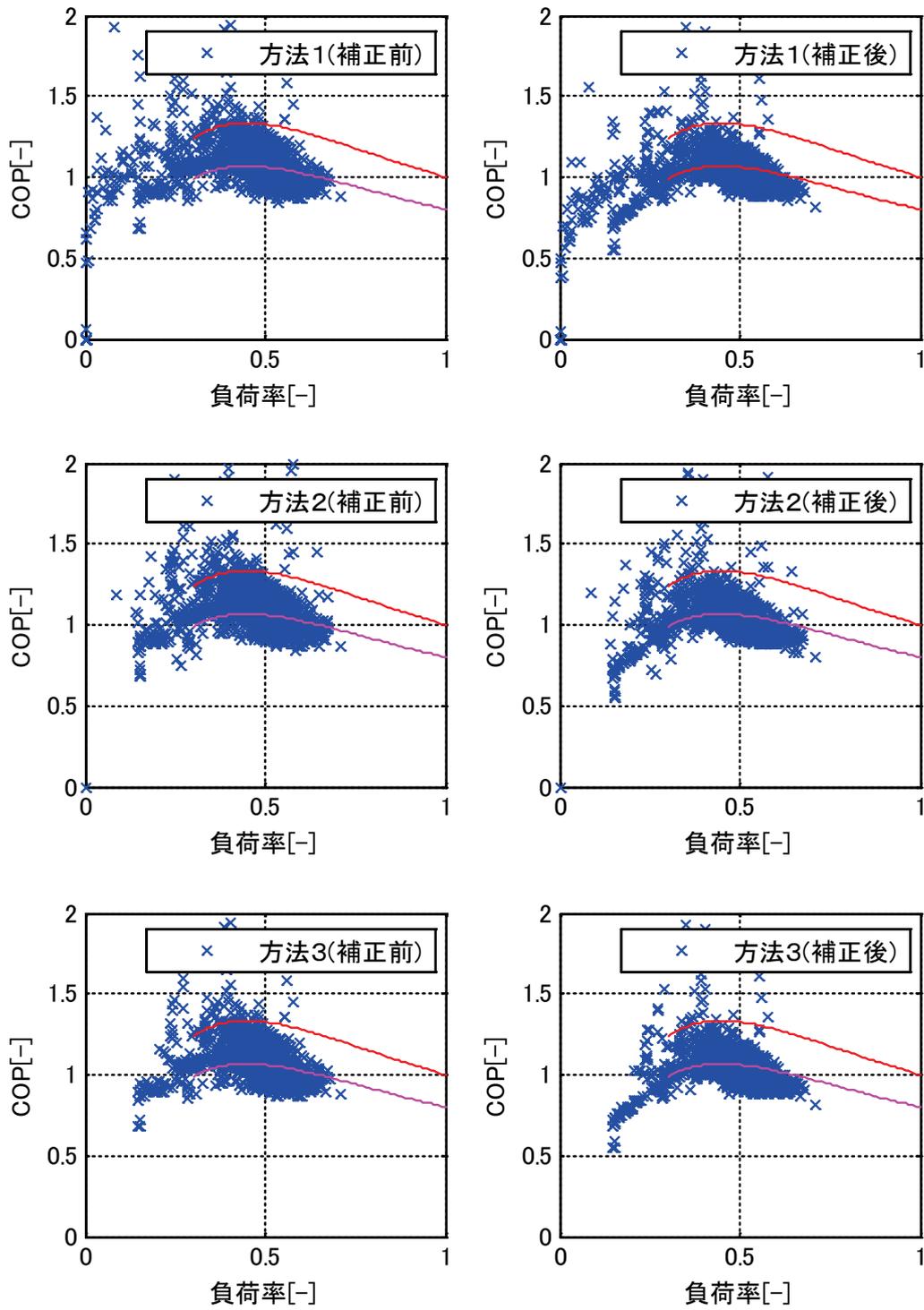
図IV.2.3.9 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物D系統2 冷房 30分間隔



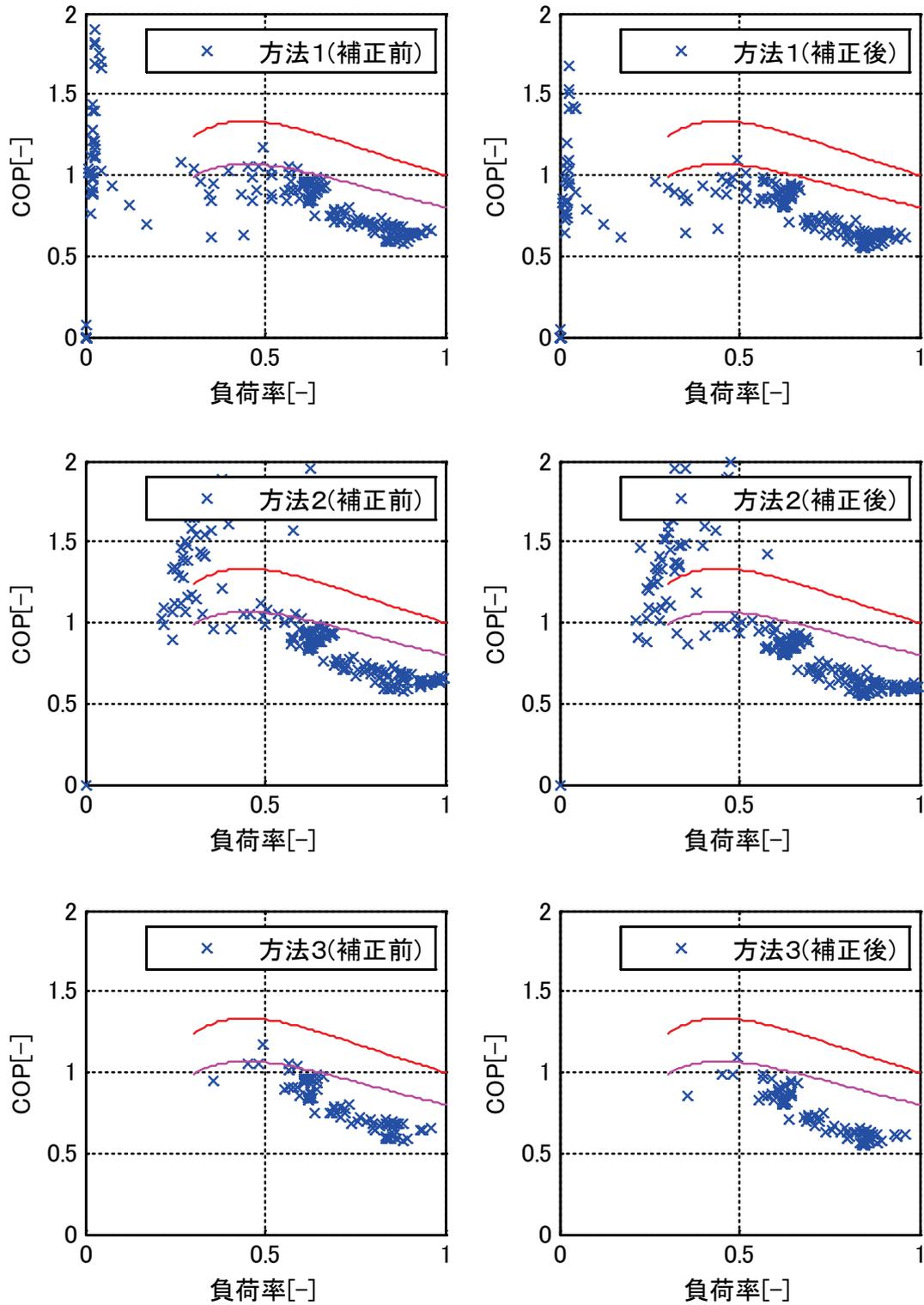
図IV.2.3.10 入出力特性 (横軸：負荷率，縦軸：比COP) 建物D系統3 冷房 30分間隔



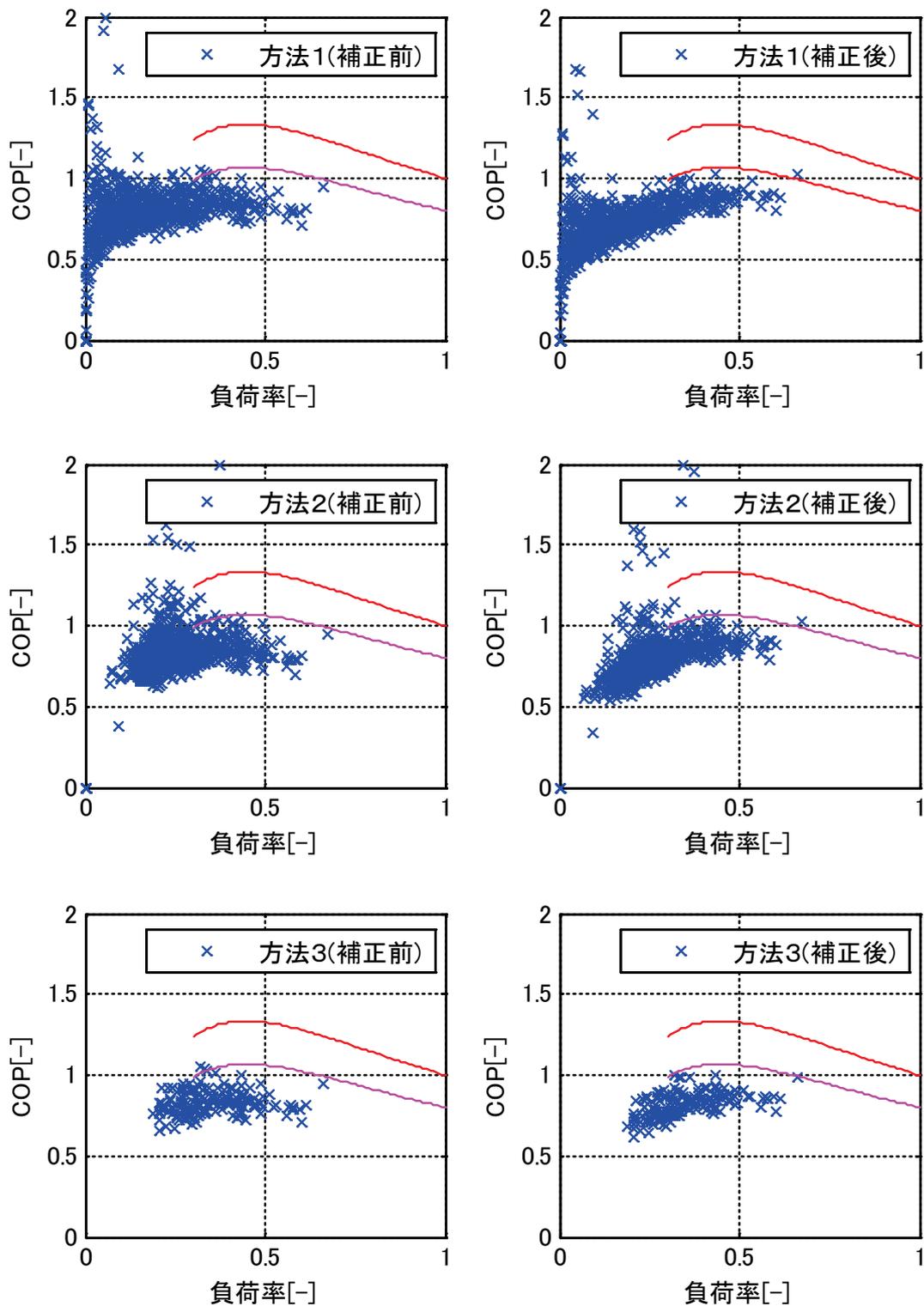
図IV.2.3.11 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物D系統4 冷房 30分間隔



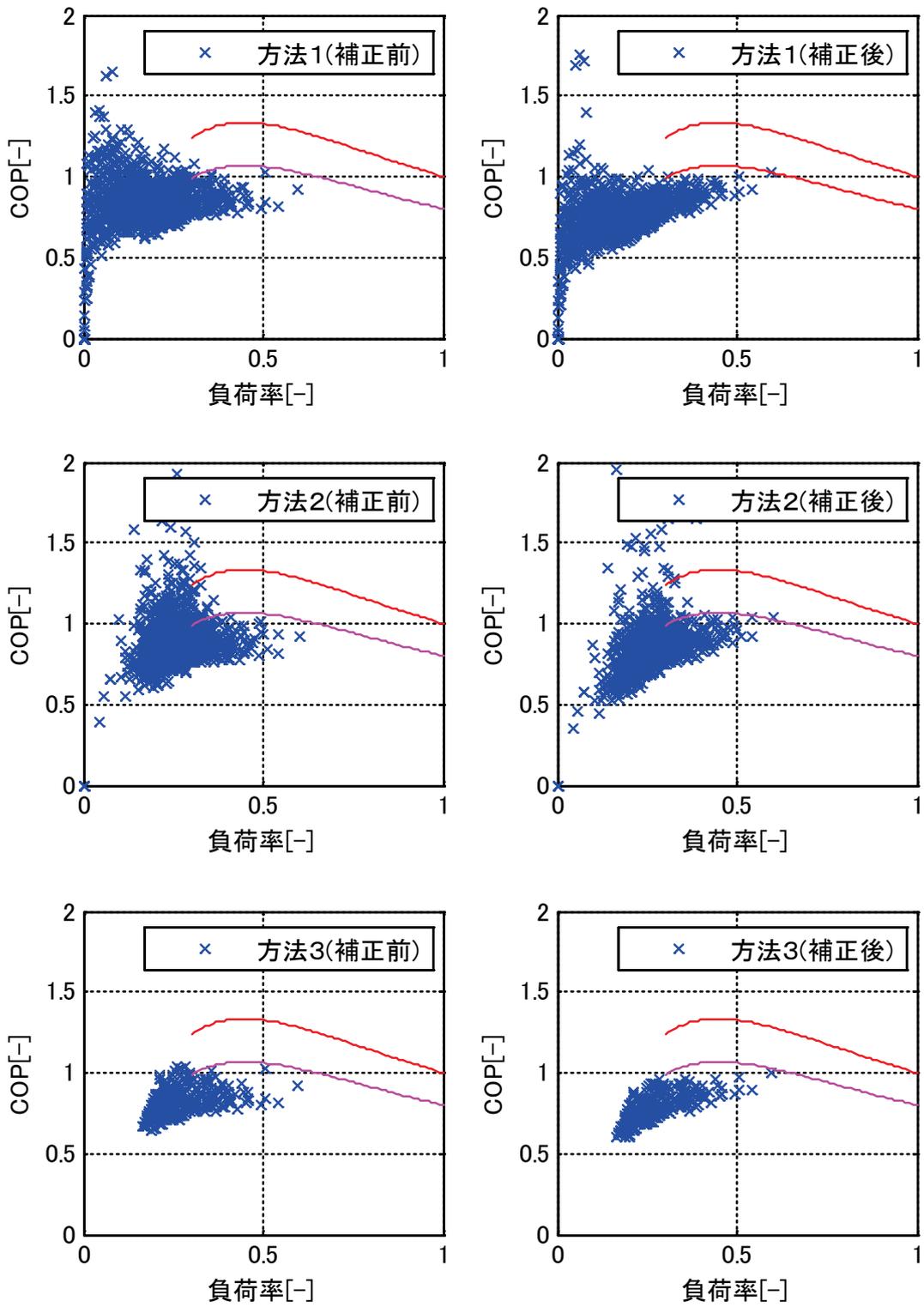
図IV.2.3.12 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物D系統5 冷房 30分間隔



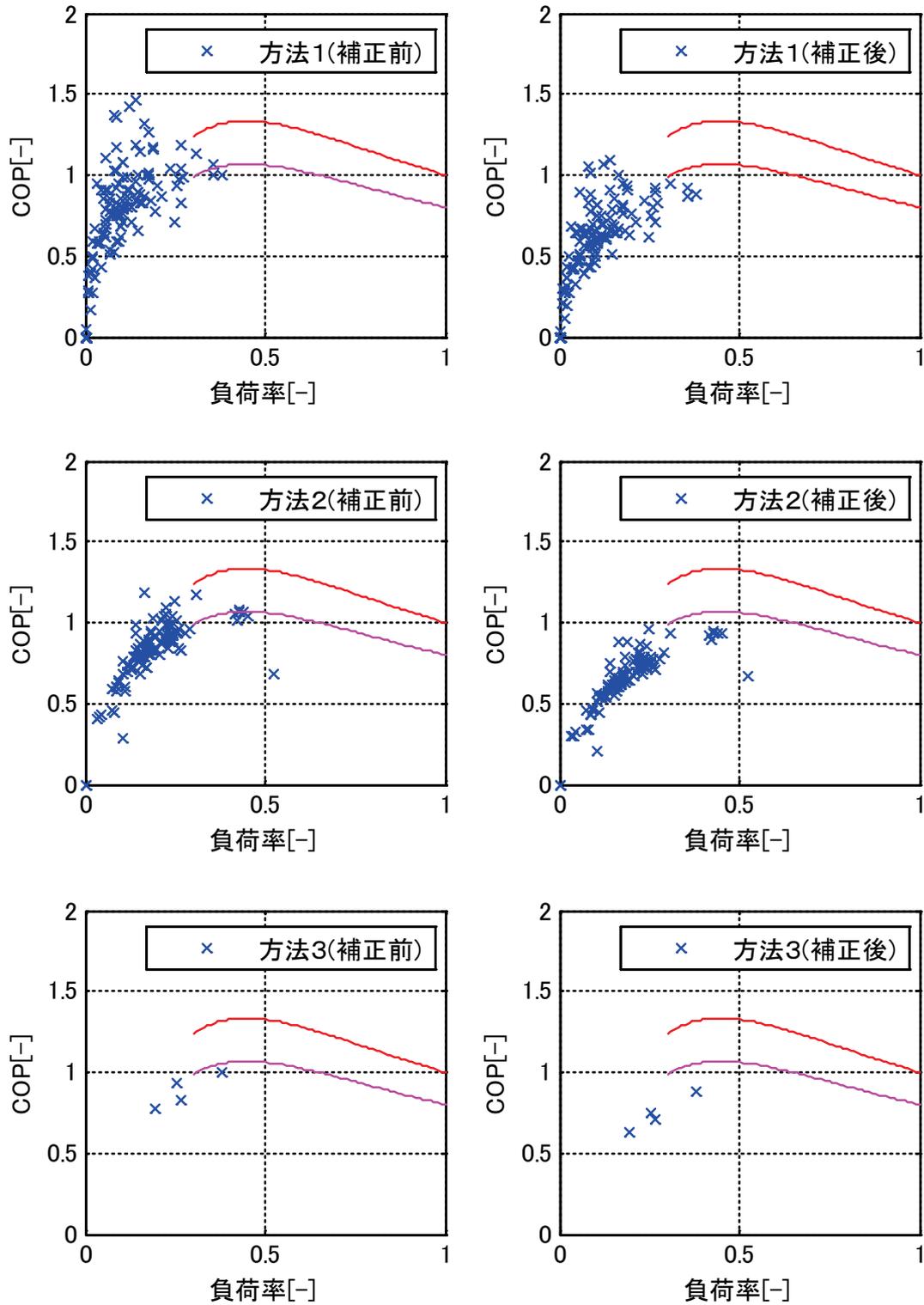
図IV. 2. 3. 13 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物G系統2 冷房 30分間隔



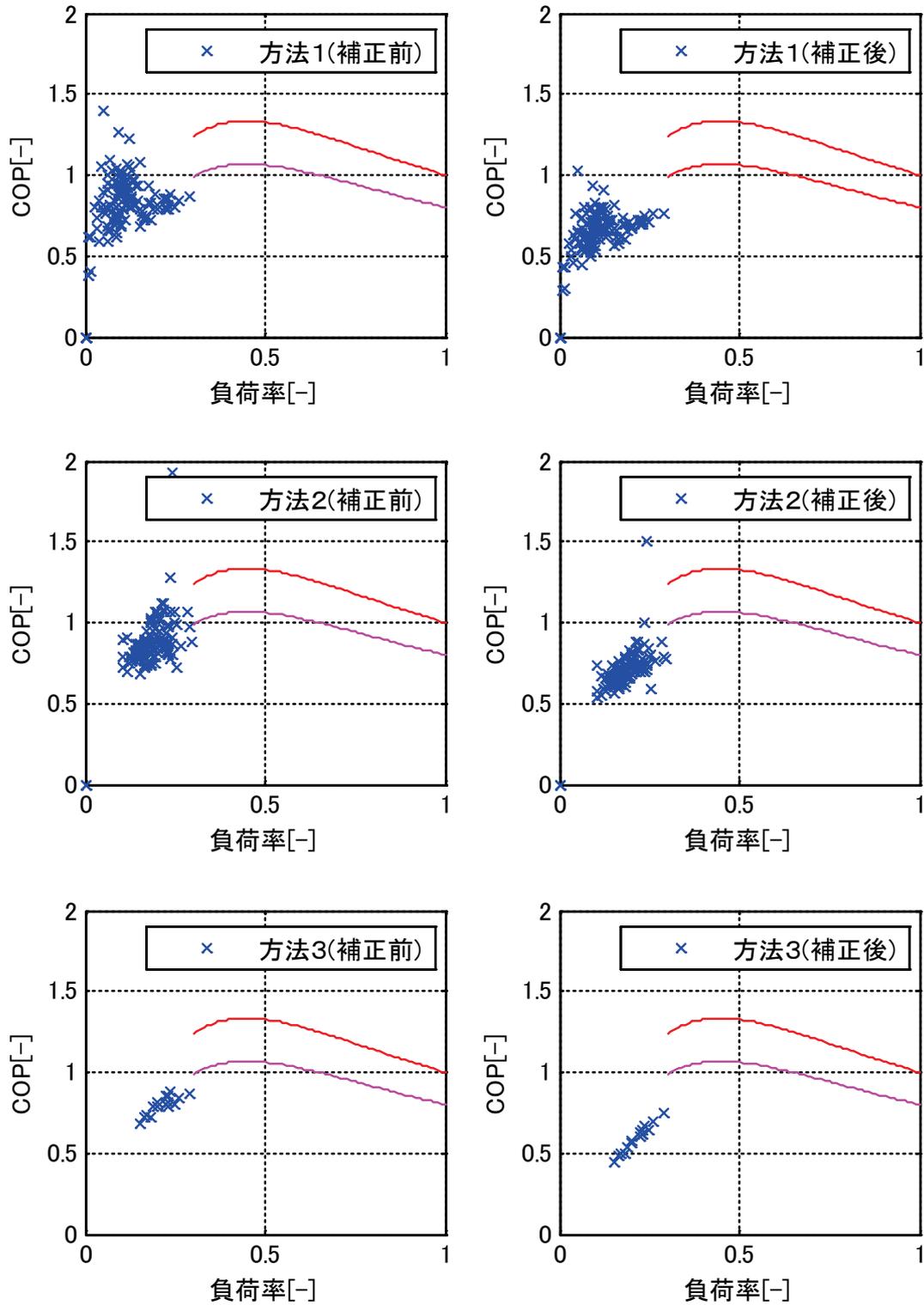
図IV. 2. 3. 14 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物H系統1 冷房 30分間隔



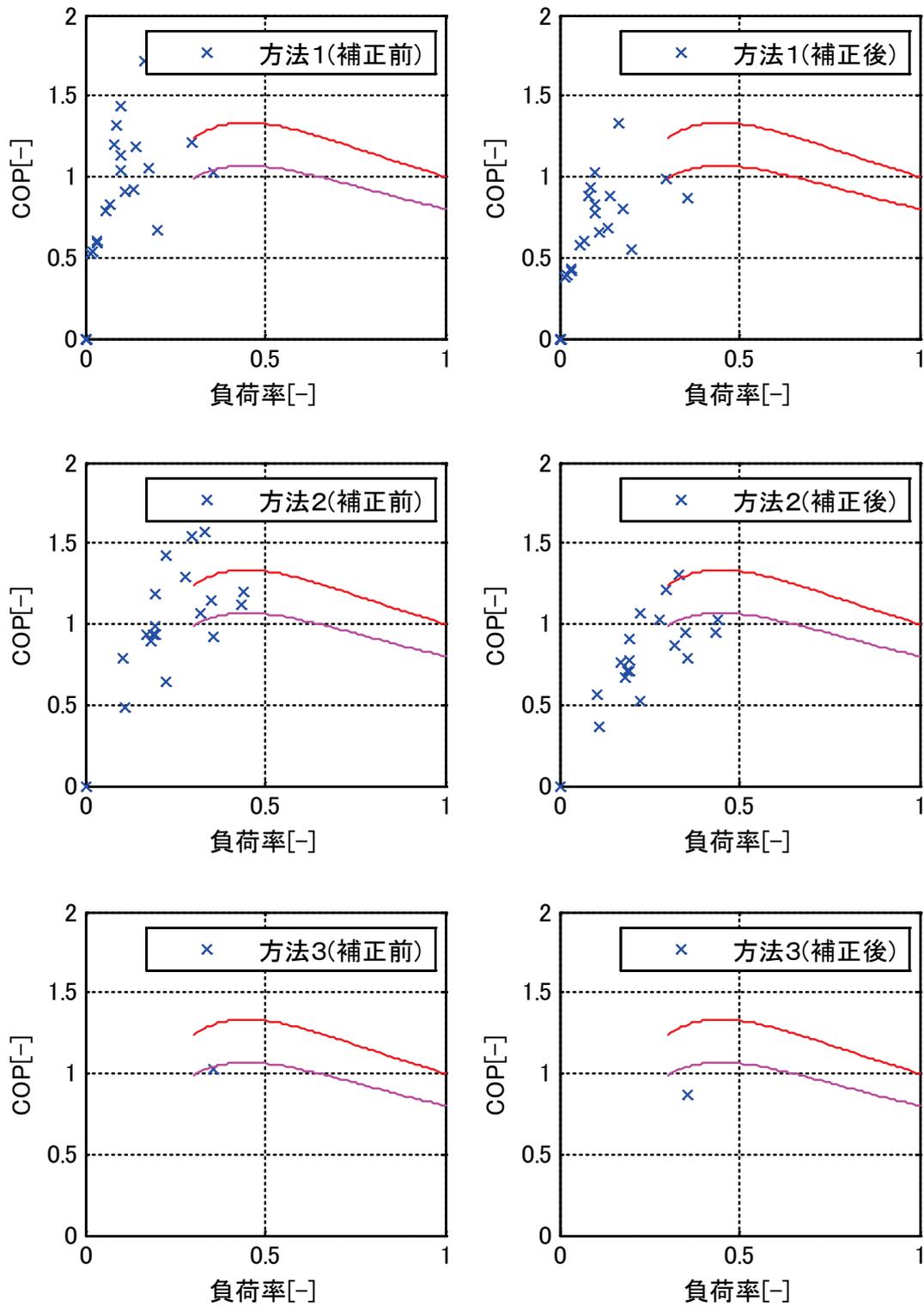
図IV. 2. 3. 15 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物H系統2 冷房 30分間隔



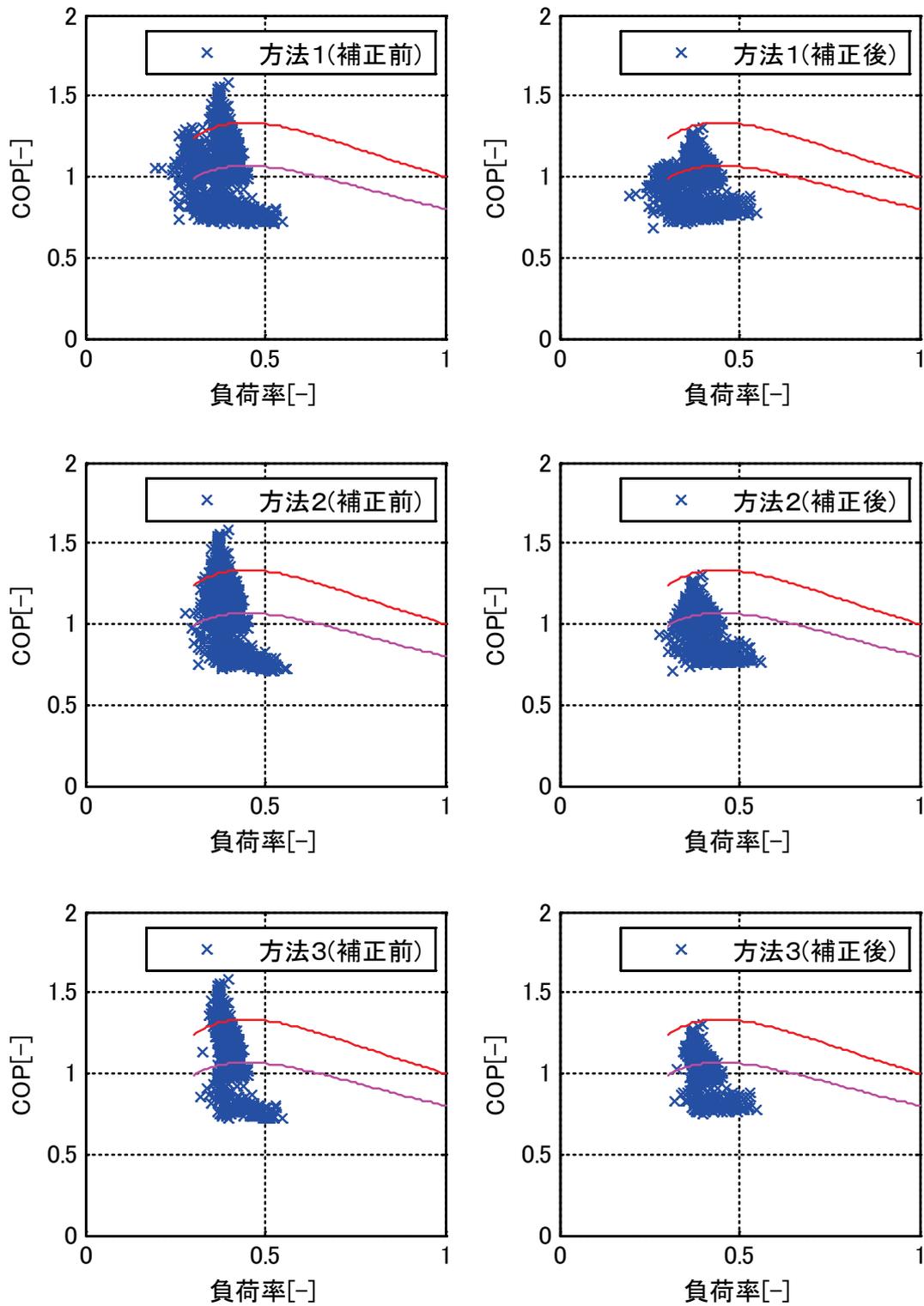
図IV. 2. 3. 16 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 I 系統 1 冷房 10 分間隔



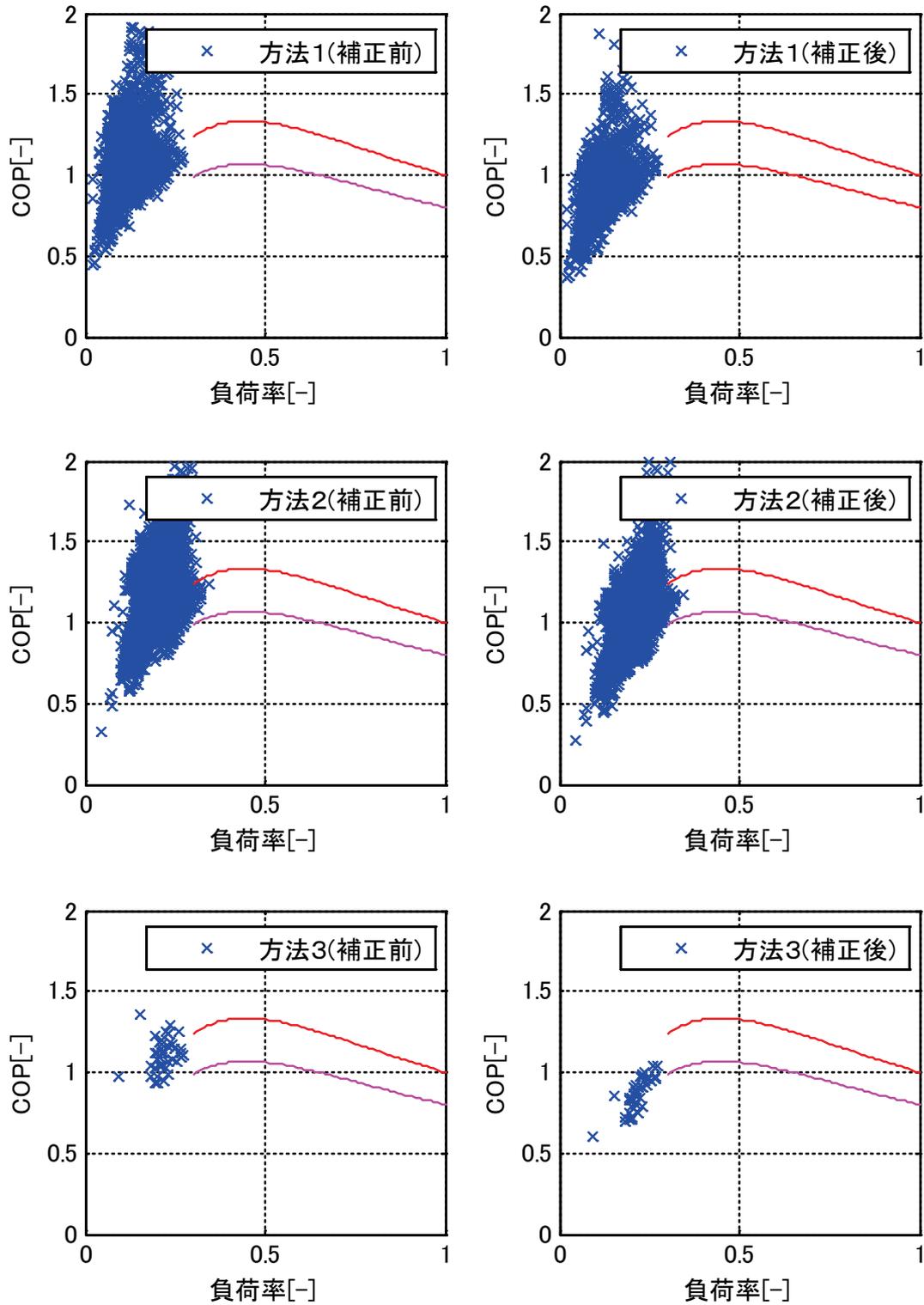
図IV. 2. 3. 17 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 I 系統 2 冷房 30 分間隔



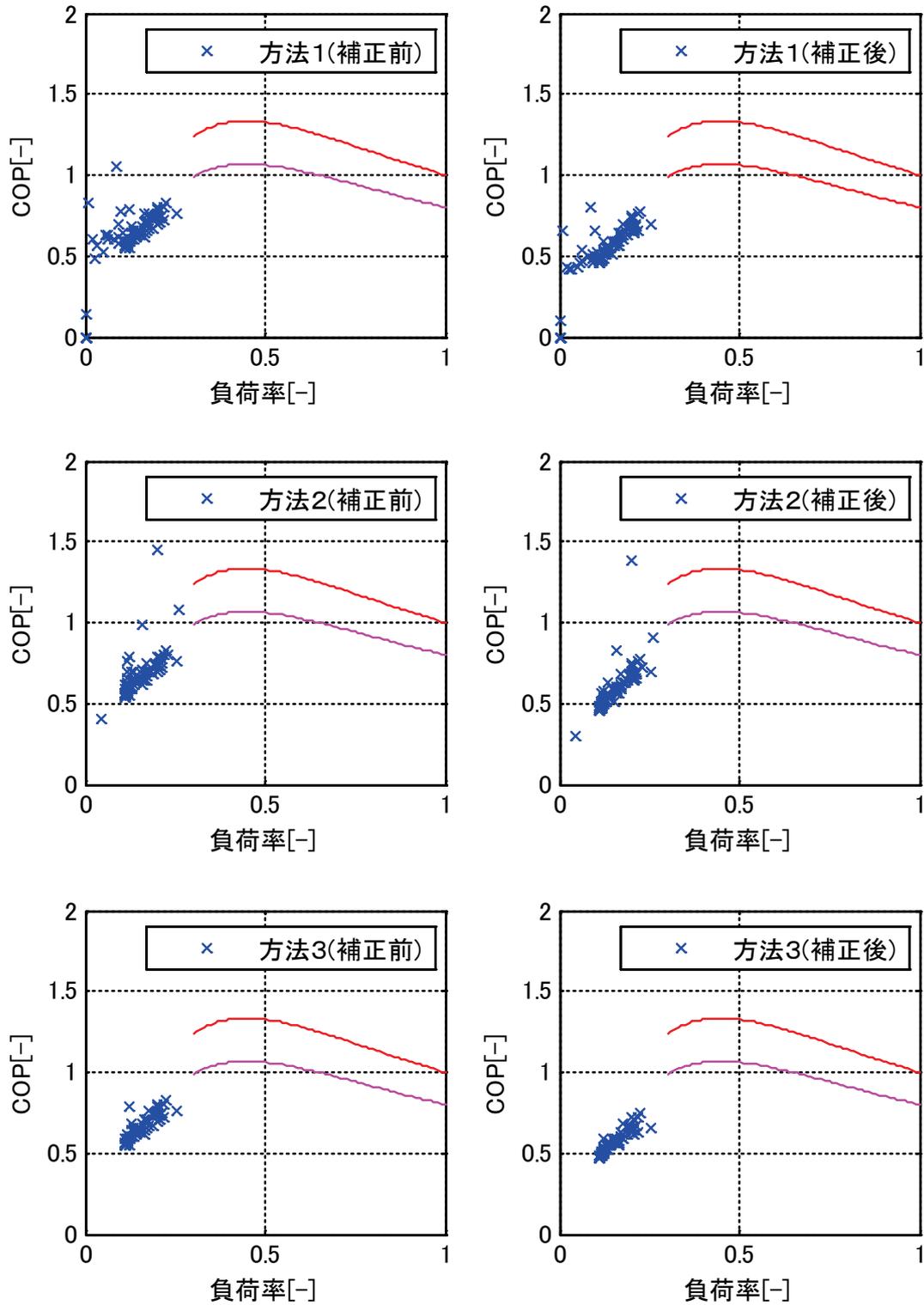
図IV. 2. 3. 18 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物I系統3 冷房 30分間隔



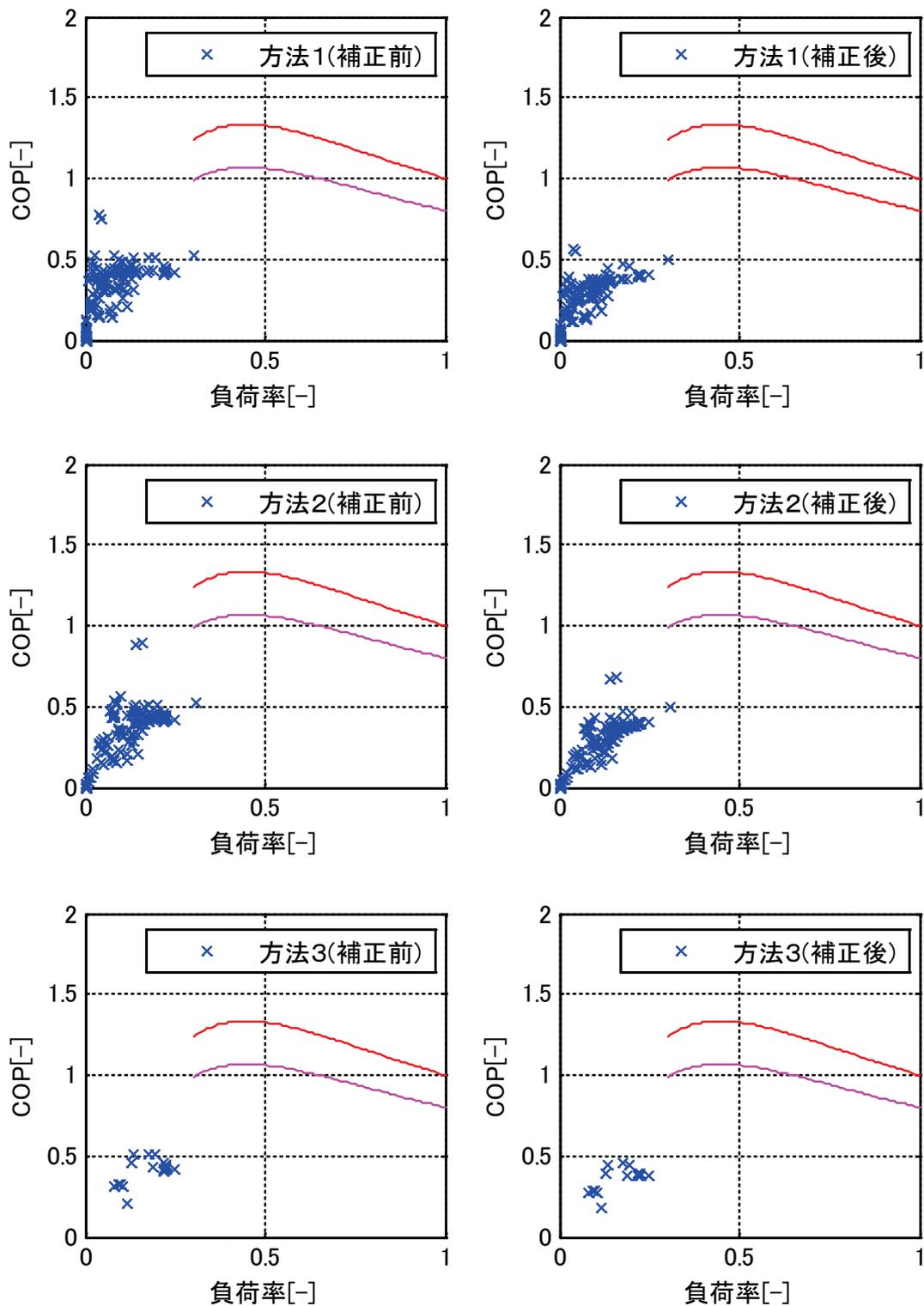
図IV. 2. 3. 19 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 J 系統 1 冷房 30 分間隔



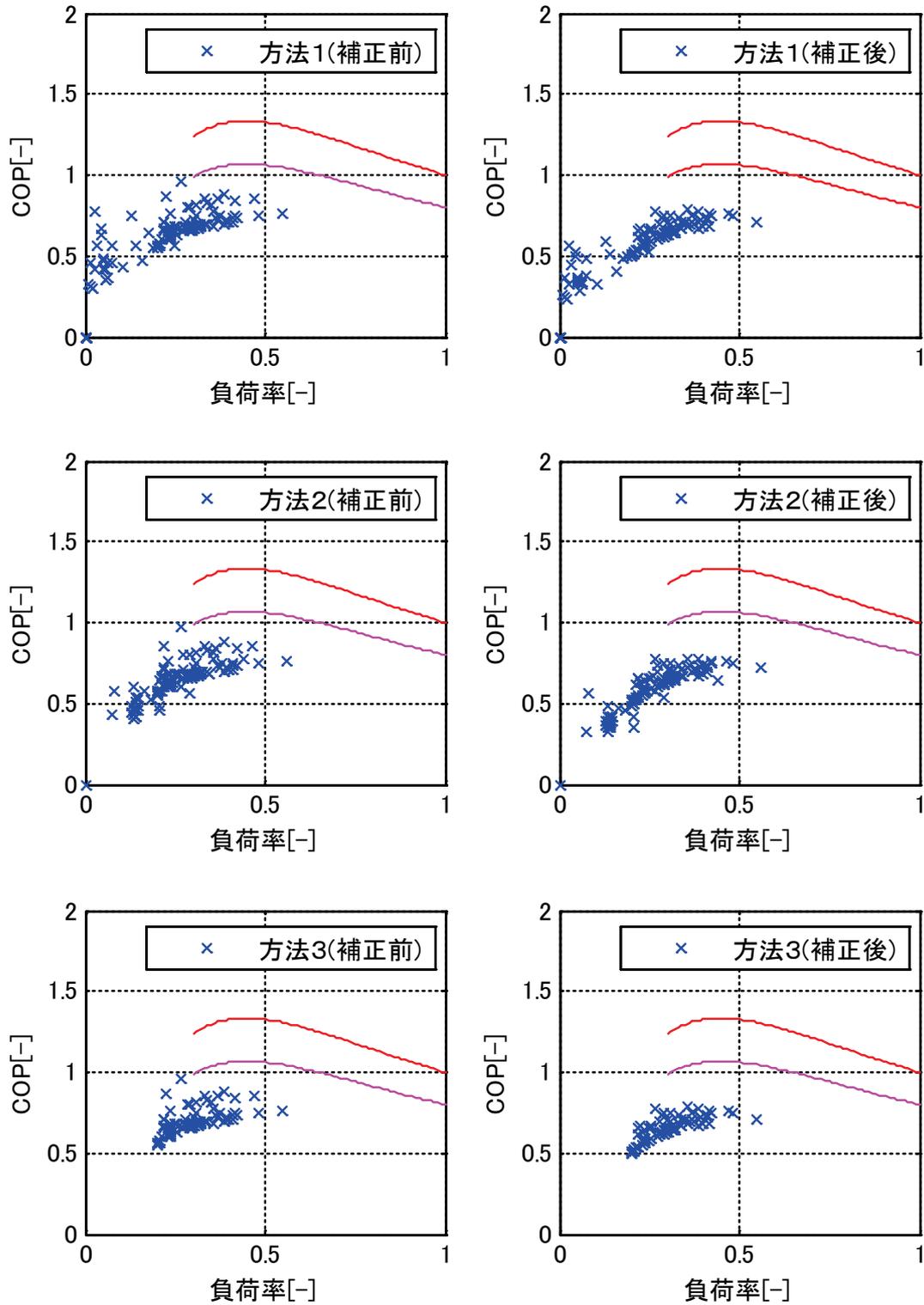
図IV. 2. 3. 20 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物J系統2 冷房 10分間隔



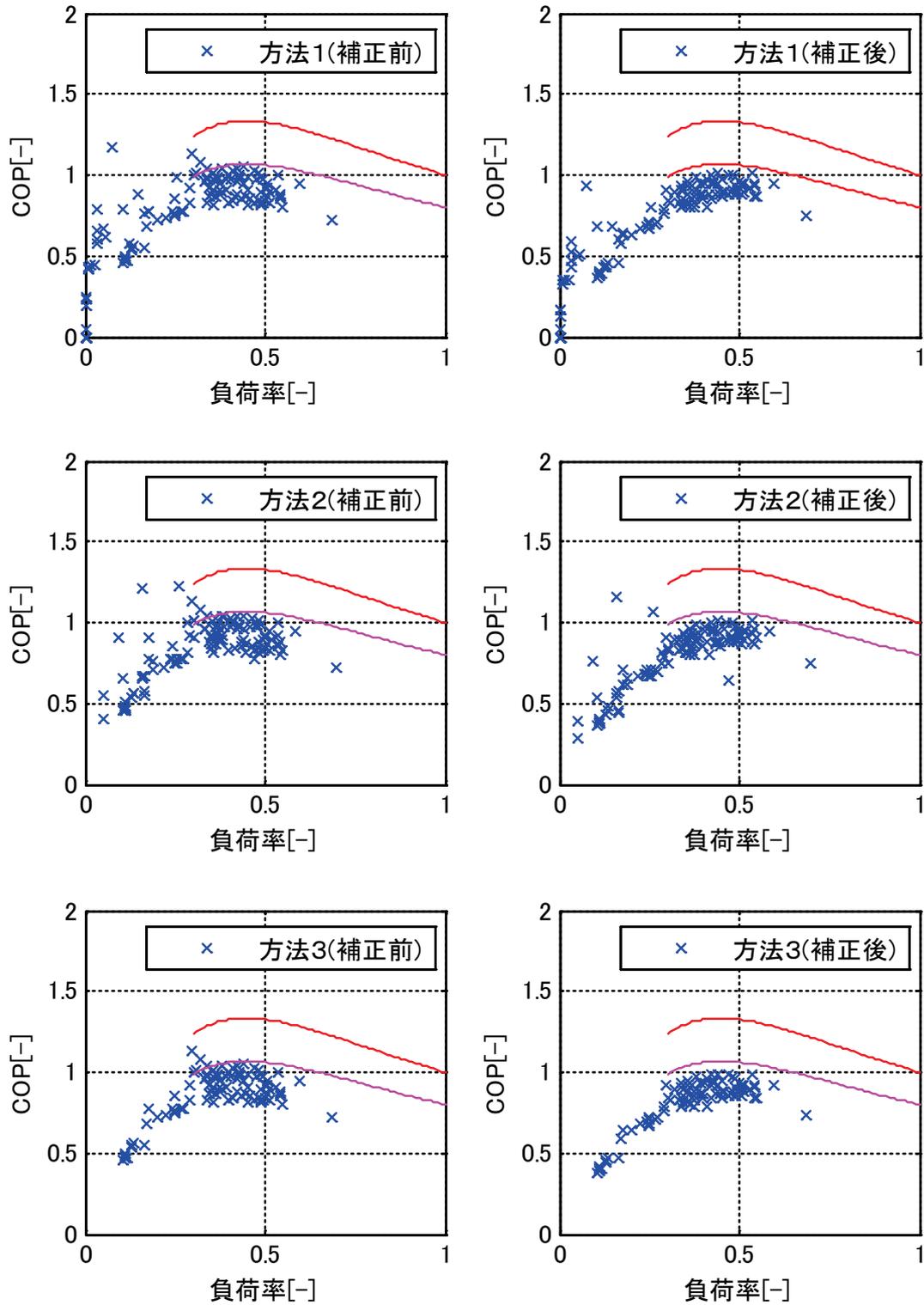
図IV. 2. 3. 21 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比 COP）建物K系統1 冷房 30分間隔



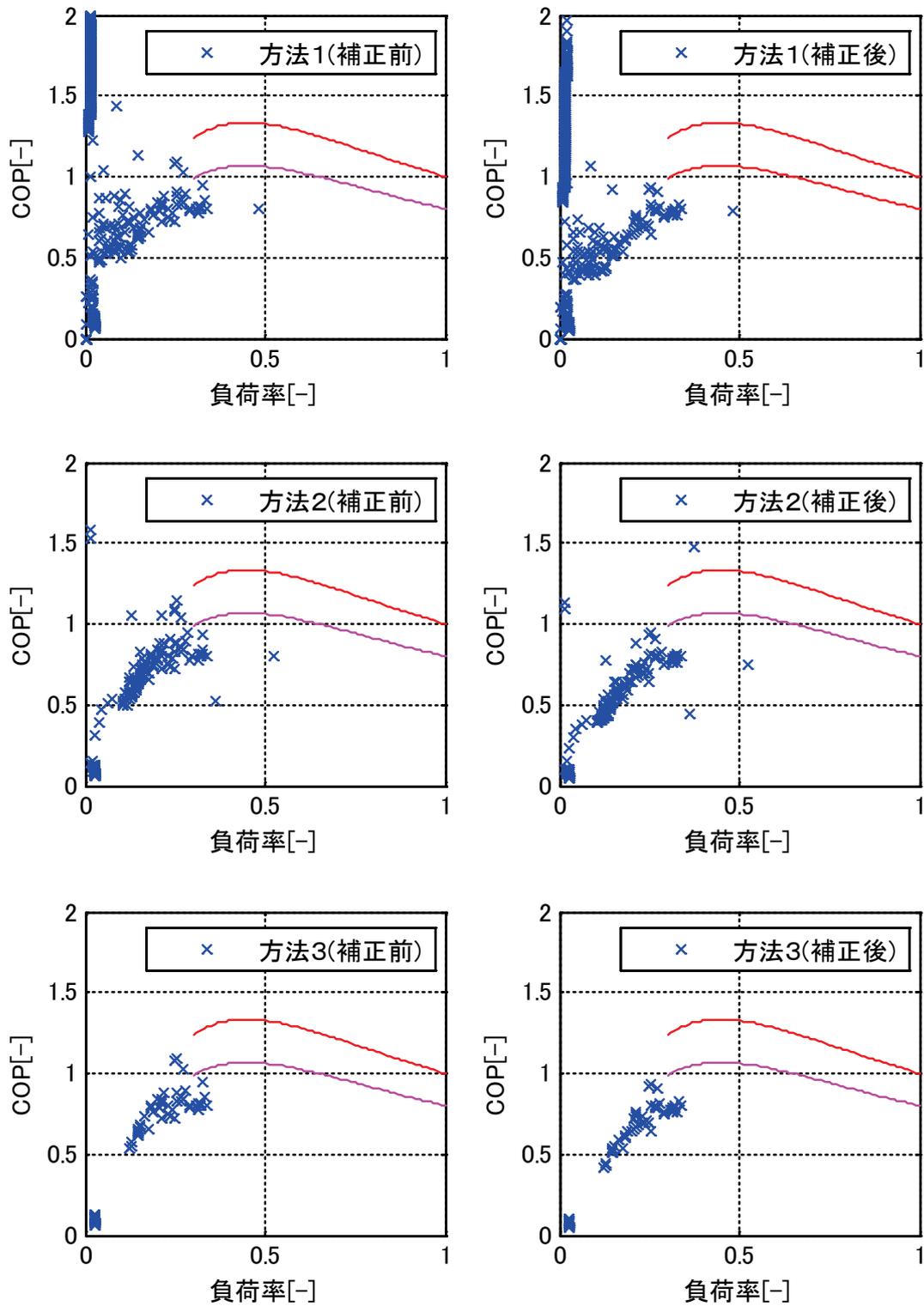
図IV. 2. 3. 22 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物K系統2 冷房 30分間隔



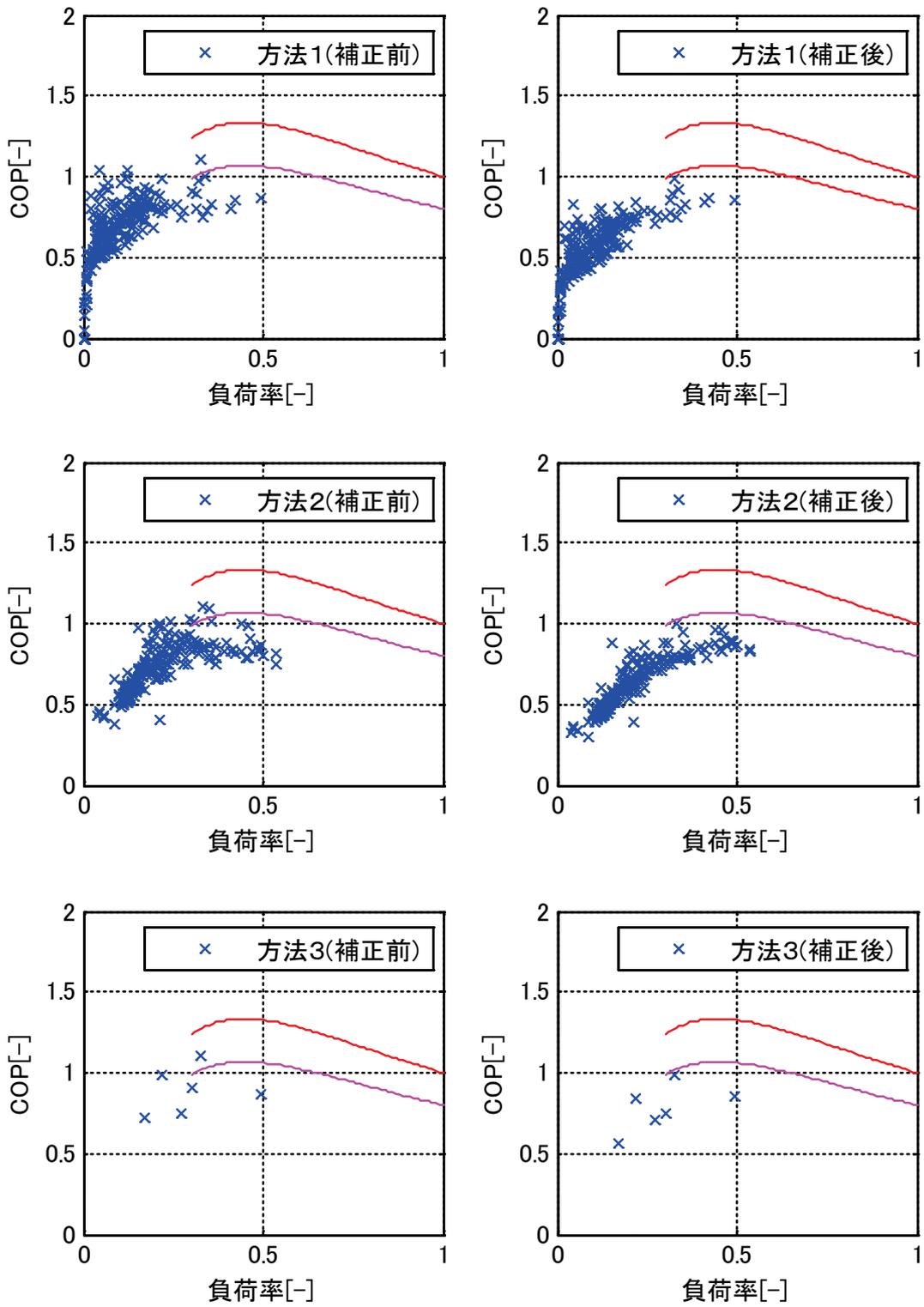
図IV. 2. 3. 23 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物K系統3 冷房 30分間隔



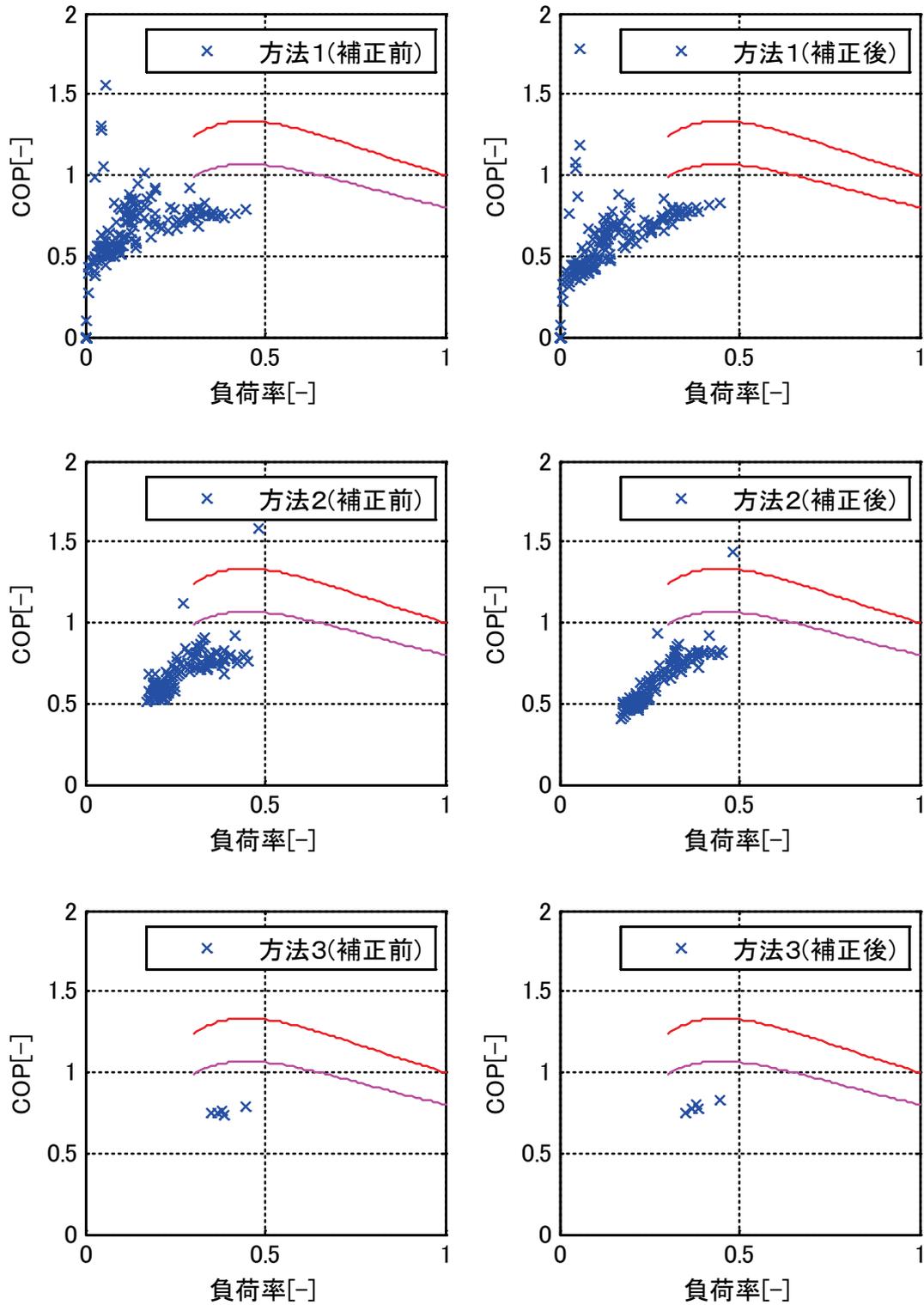
図IV. 2. 3. 24 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物K系統4 冷房 30分間隔



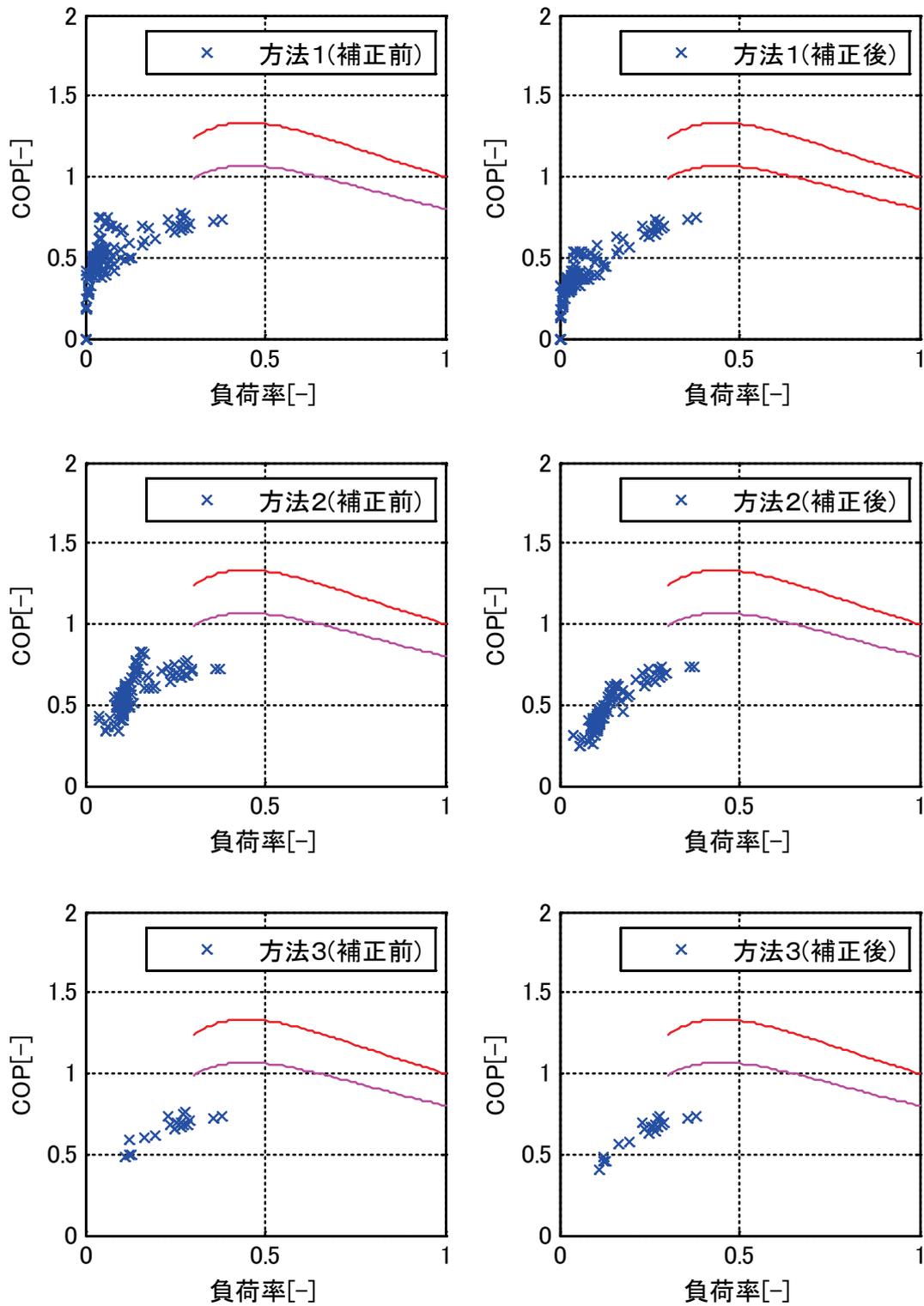
図IV. 2. 3. 25 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物L系統1 冷房 30分間隔



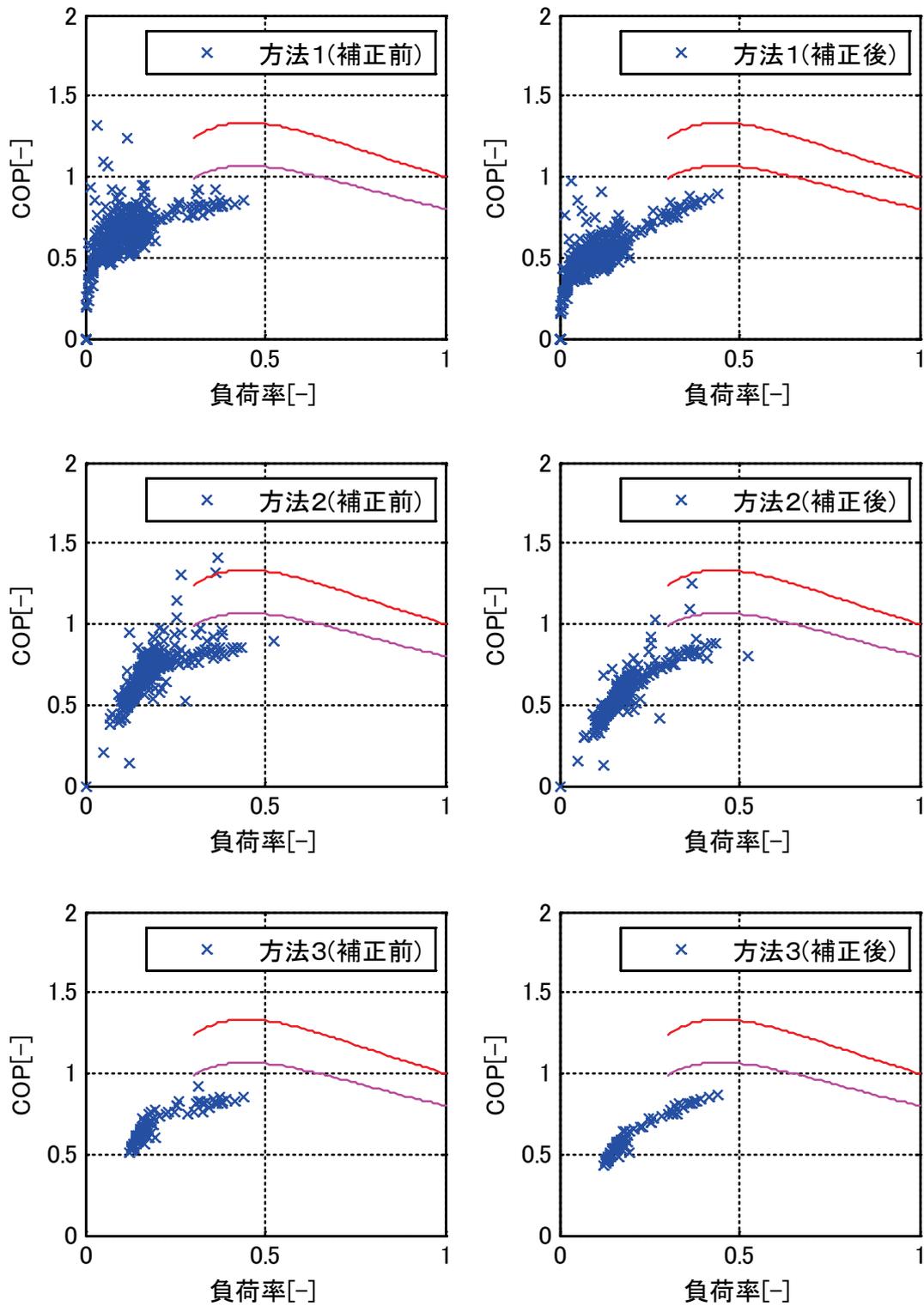
図IV. 2. 3. 26 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 L 系統 2 冷房 30 分間隔



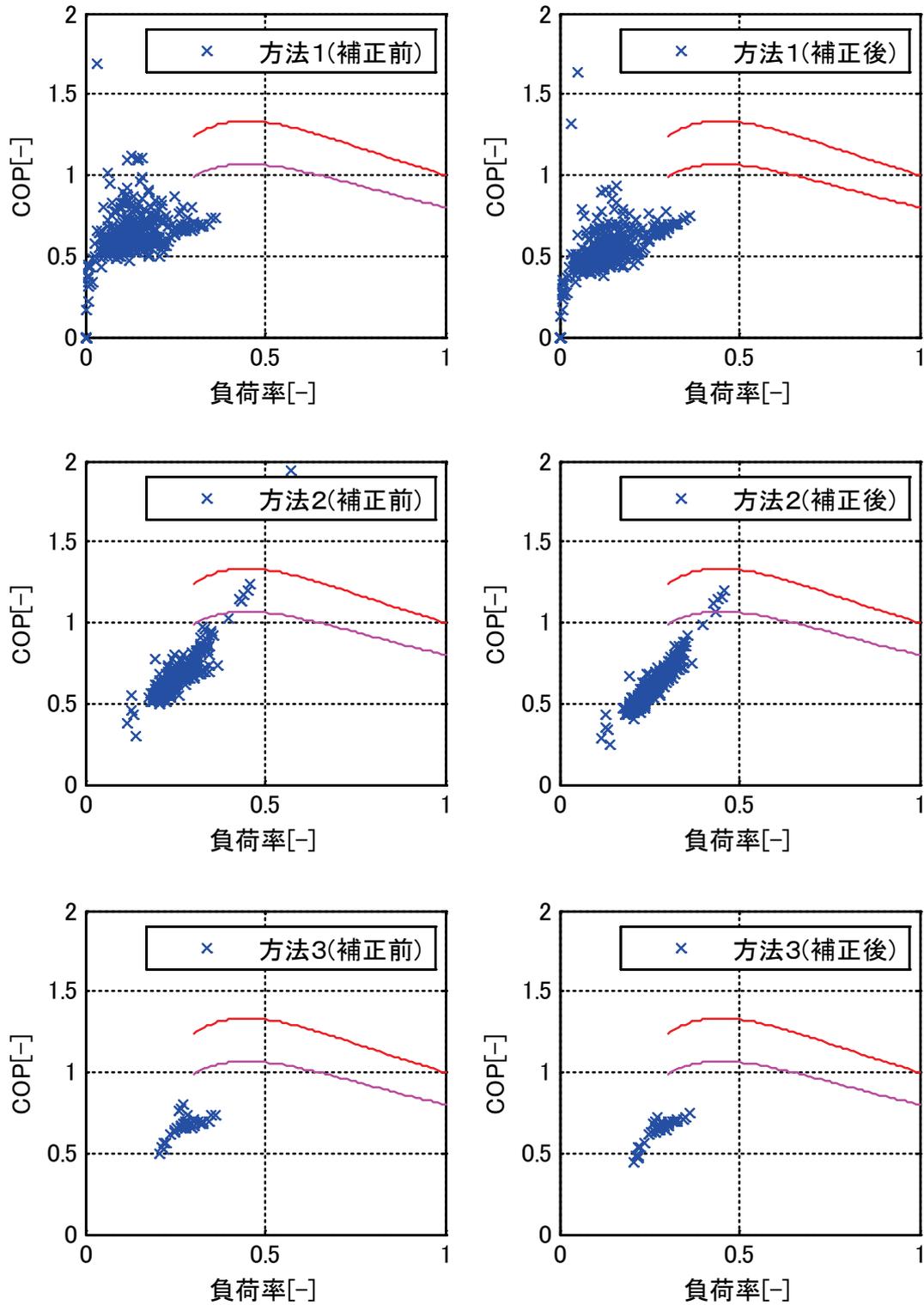
図IV. 2. 3. 27 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 L 系統 3 冷房 30 分間隔



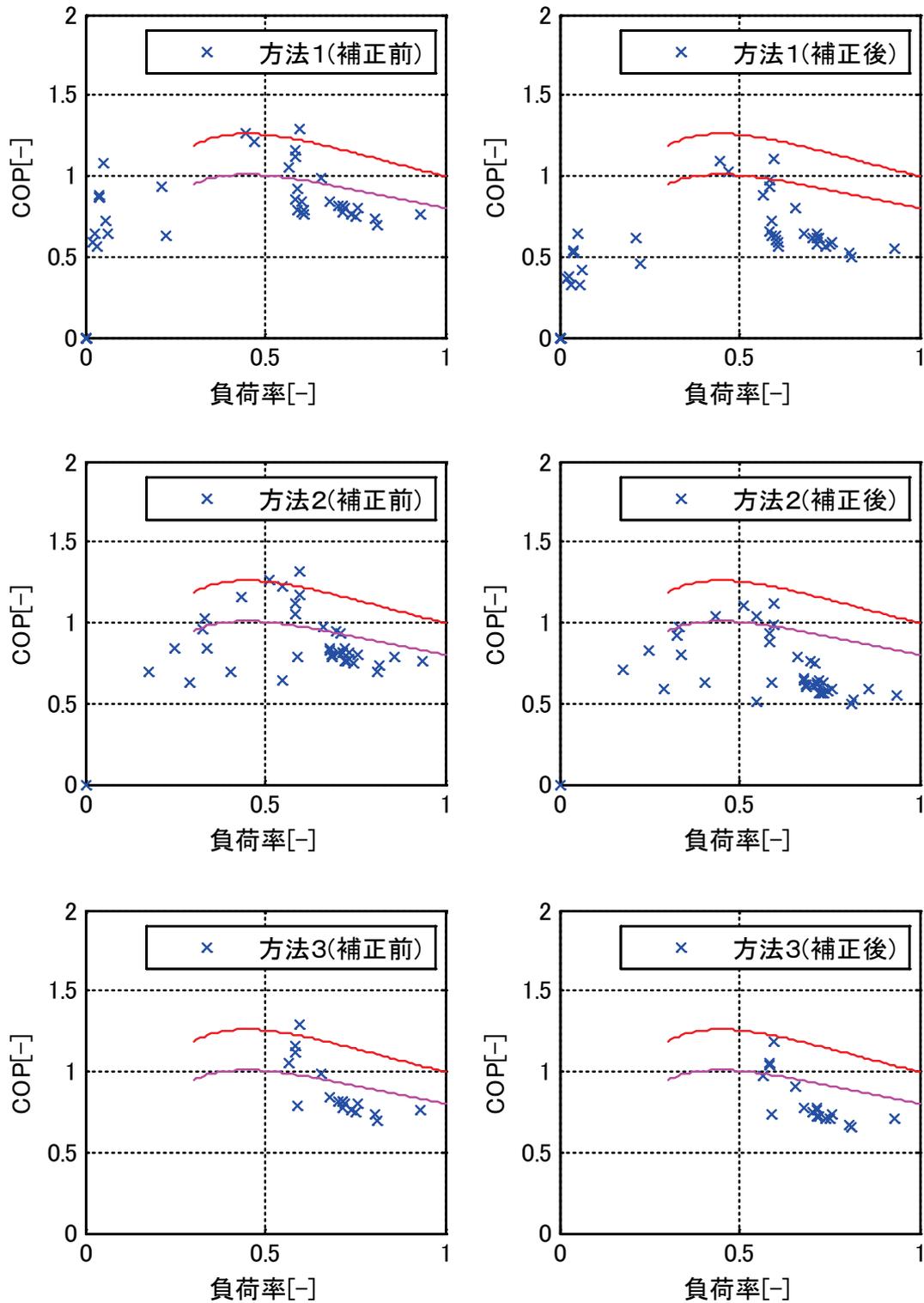
図IV. 2. 3. 28 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物L系統4 冷房 30分間隔



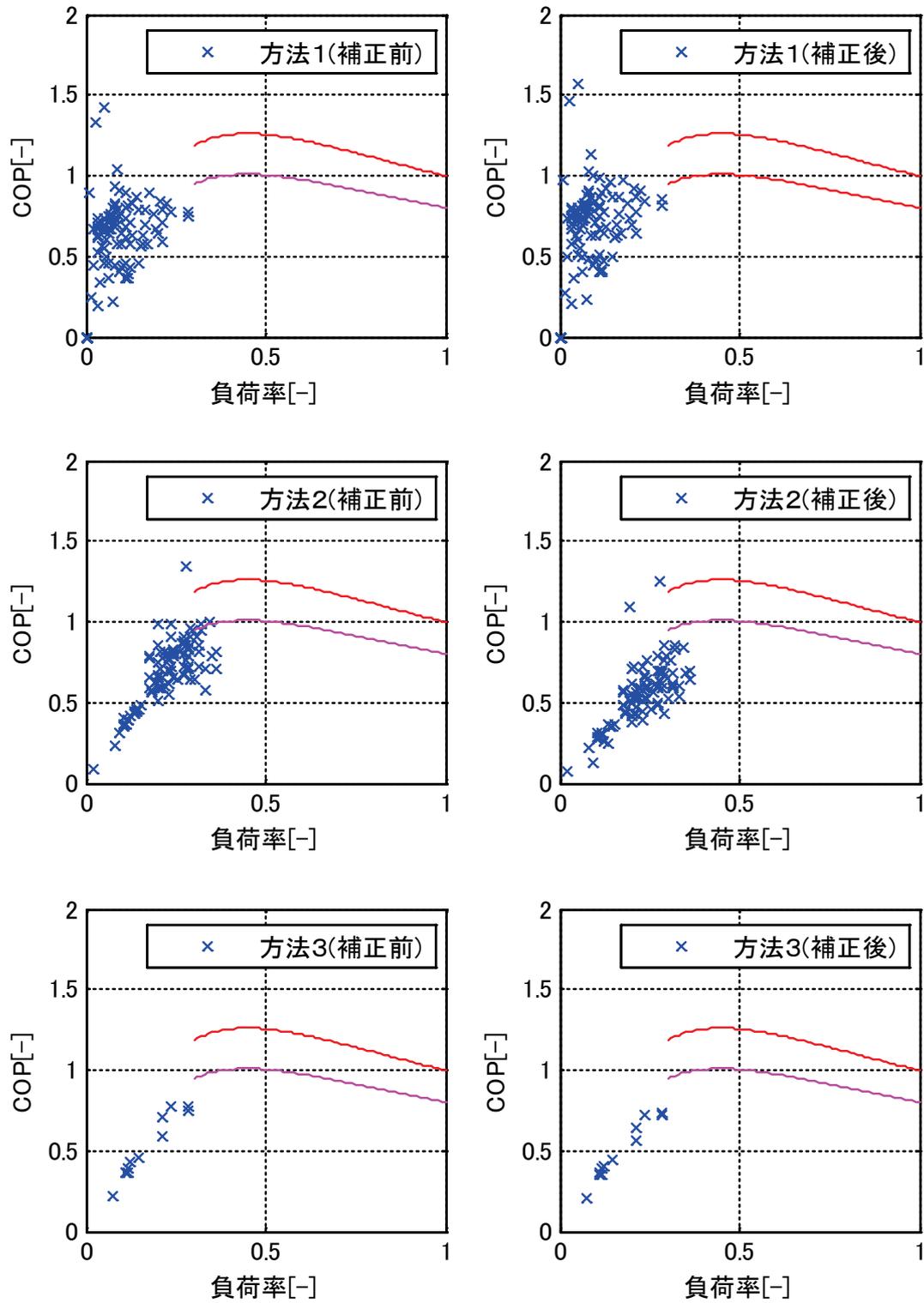
図IV. 2. 3. 29 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 L 系統 5 冷房 30 分間隔



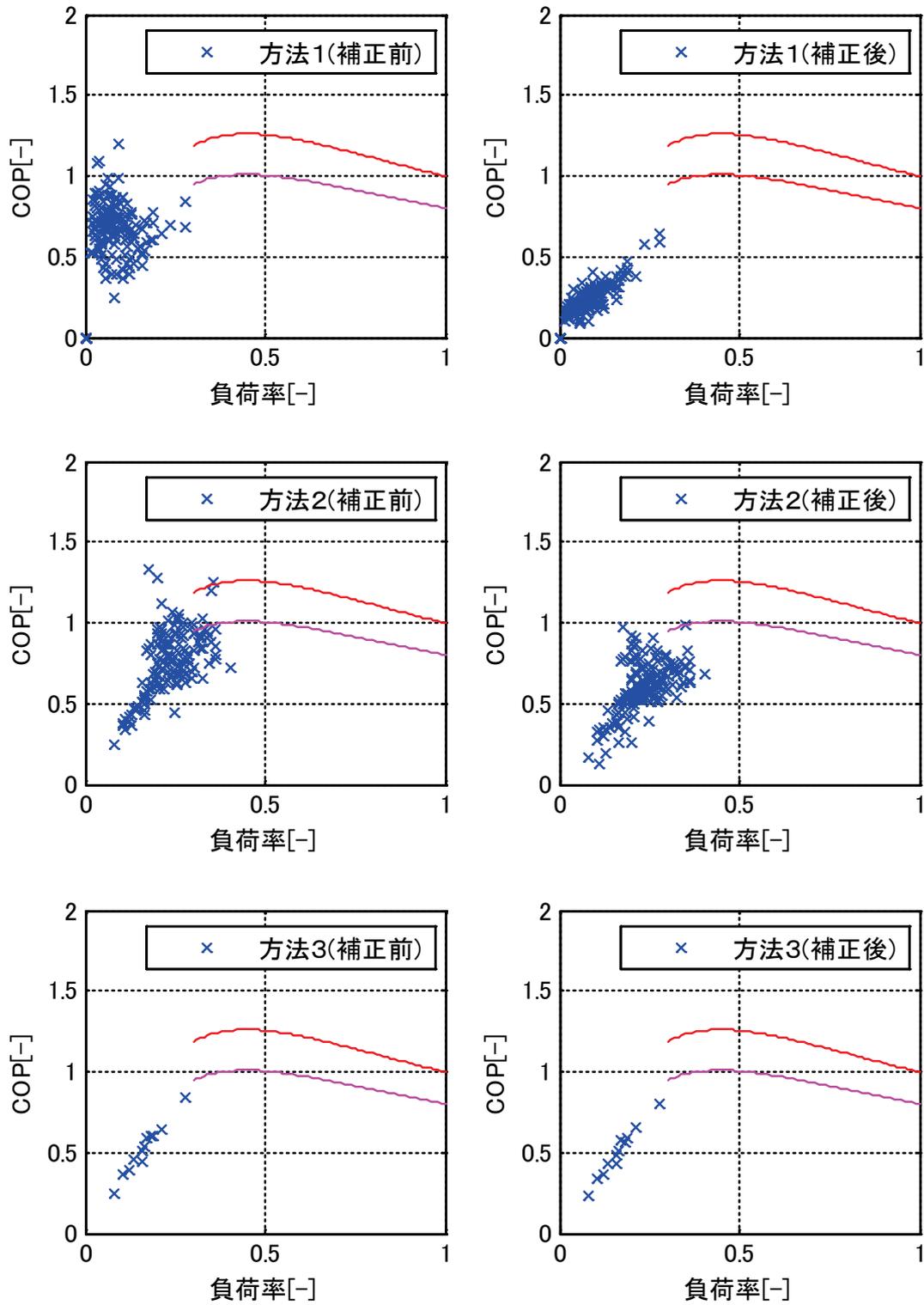
図IV. 2. 3. 30 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 L 系統 6 冷房 30 分間隔



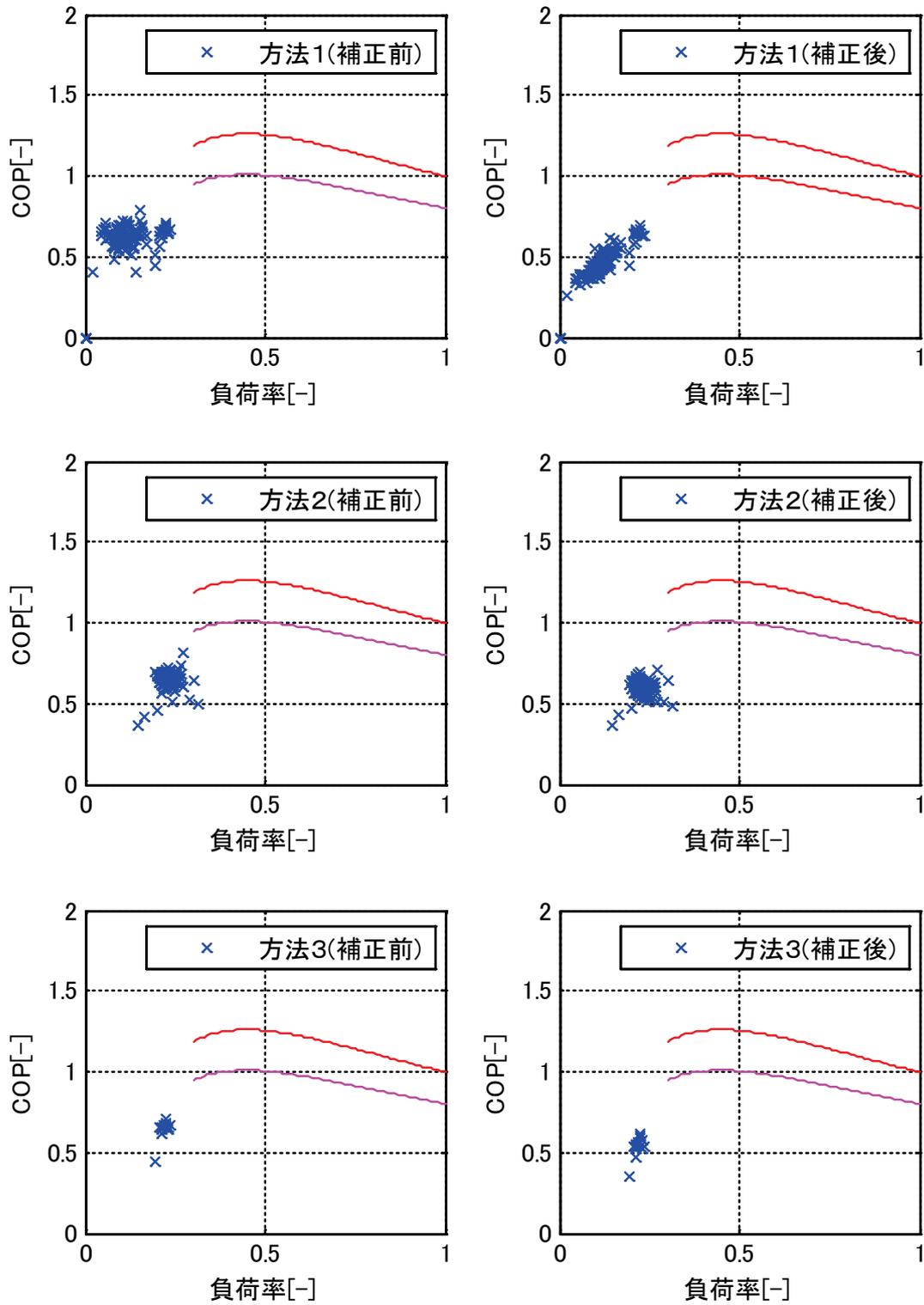
図IV. 2. 3. 31 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 G 系統 6 暖房 30 分間隔



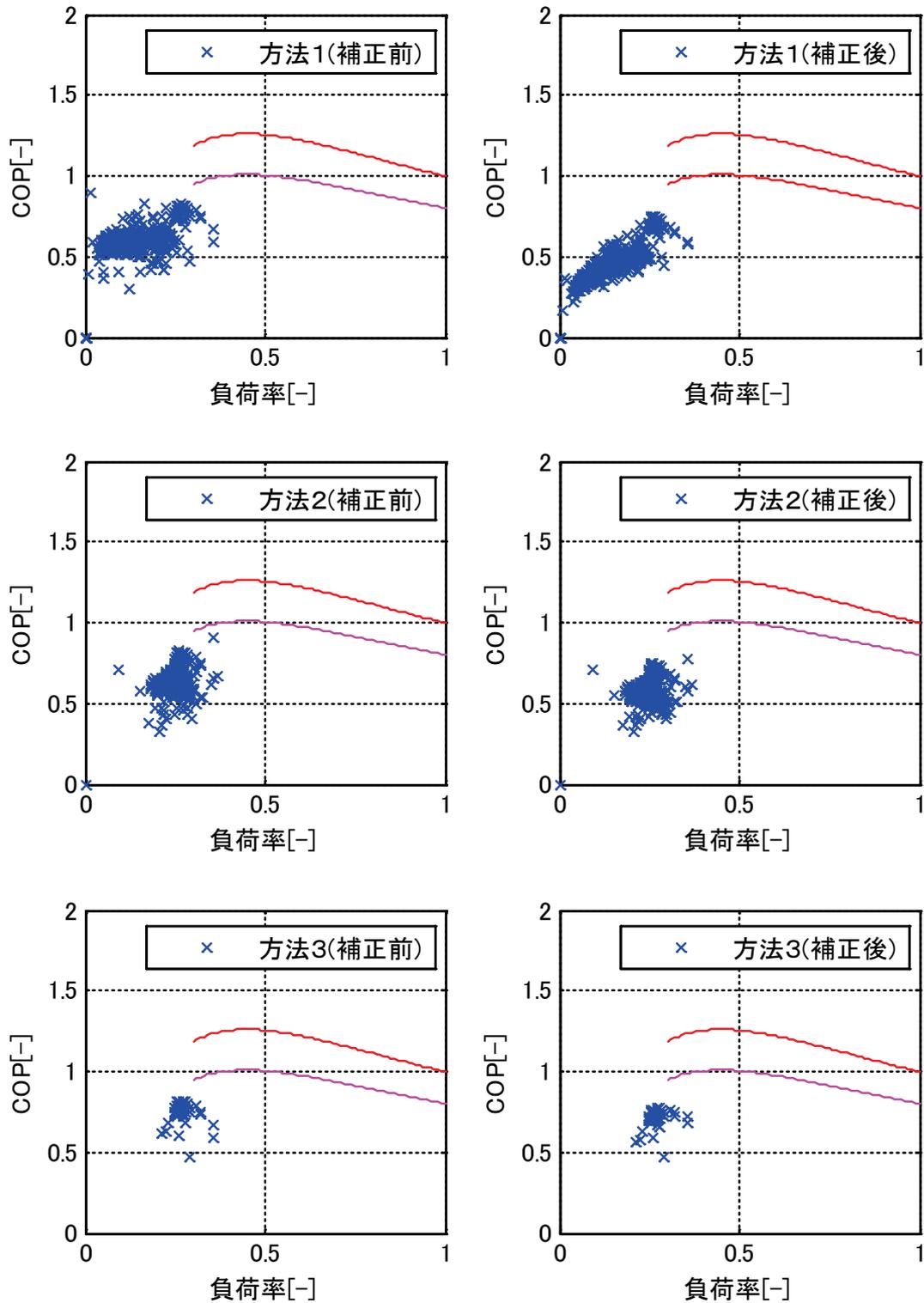
図IV. 2. 3. 32 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物H系統1 暖房 30分間隔



図IV. 2. 3. 33 入出力特性（横軸：負荷率，縦軸：比COP）建物H系統2 暖房 30分間隔



図IV. 2. 3. 34 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比 COP) 建物 I 系統 1 暖房 30 分間隔



図IV. 2. 3. 35 入出力特性 (横軸：負荷率, 縦軸：比COP) 建物 I 系統 2 暖房 30 分間隔

2.4 建物(2M)～(20)の調査結果

建物 2M～20 に設置されているガス式ヒートポンプ（以下 GHP とする）の実働特性調査を行った。

2.4.1 建物 2M の調査結果

建物 2M は事務所である。計測対象建物の概要、定格仕様などの情報を表 IV. 2. 4. 1～3 に示す。また、計測項目を表 IV. 2. 4. 4 に示す。計測期間は平成 21 年 7 月 1 日～9 月 30 日（冷房期間）と平成 21 年 12 月 1 日～翌年年 3 月 31 日（暖房期間）であり、計測時間間隔は 10 分とした。

表 IV. 2. 4. 1 計測対象建物の概要

所在地	大阪府
構造、階数	鉄骨造、3 階建
建築面積	約 5 0 0 m ²
延床面積	約 1, 5 0 0 m ²
用途	事務室、更衣室、会議室、食堂等
在室人数	約 1 0 0 人

表 IV. 2. 4. 2 計測対象空調システムの室内機接続台数

GHP1, 2	1F：10 台、2F：14 台、3F：10 台、合計 34 台
---------	---------------------------------

表 IV. 2. 4. 3 計測対象空調システムの仕様

	冷房				暖房				備考
	能力 (kW)	ガス (kW)	電力 (kW)	COPp (一次 E)	能力 (kW)	ガス (kW)	電力 (kW)	COPp (一次 E)	
GHP1	71.0	63.5	0.12	1.11	80.0	57.6	0.13	1.38	発電機付
GHP2	71.0	63.5	0.12	1.11	80.0	57.6	0.13	1.38	室外機連結

表 IV. 2. 4. 4 計測データ項目

室外機	エンジン回転数	圧縮機入出温度	圧縮機入出圧力	熱交入口温度	ガス消費量
室内機	設定温度	吸込温度	吹出温度	現在の風量	サーモ ON/OFF

計測データのうち、圧縮機出入口圧力、温度、エンジン回転数等より圧縮機排除容積とエンタルピーを求め、推定法（CC 法）にて熱処理量を算出した。また、ガス COP、空調負荷率、出現率、室内機サーモ ON 率は次式で定義する。熱処理量等の算出結果を表 IV. 2. 4. 5～6 及び図 IV. 2. 4. 1～6 に示す。

$$\text{ガス COP} = \text{熱処理量} / \text{ガス消費量}$$

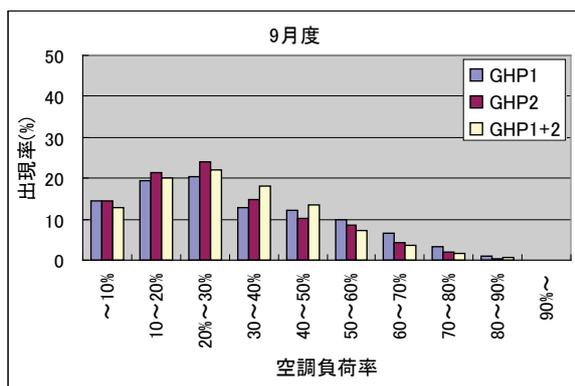
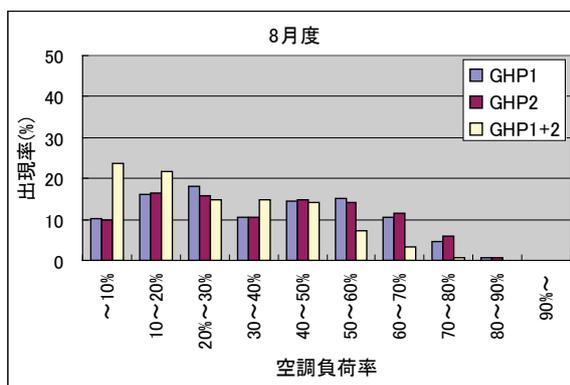
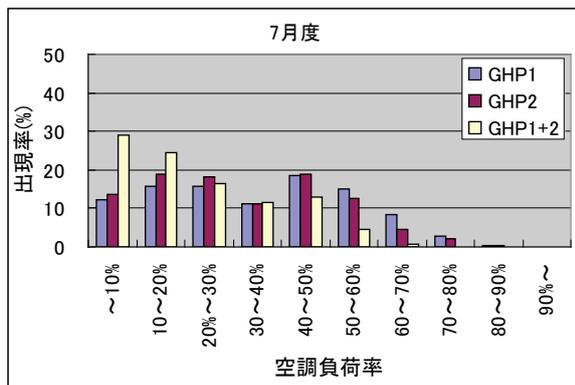
$$\text{空調負荷率} = \text{熱処理量} / \text{室外機定格能力}$$

$$\text{出現率} = \text{各負荷率の運転時間} / \text{室外機総運転時間}$$

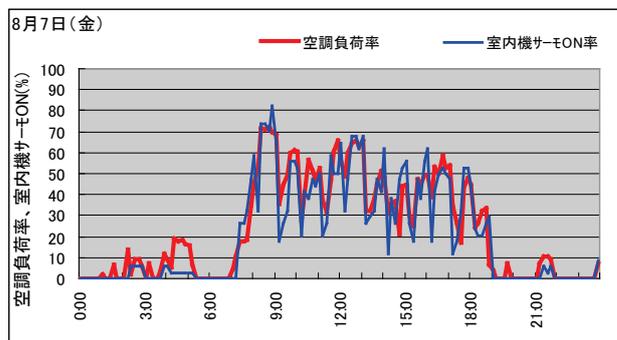
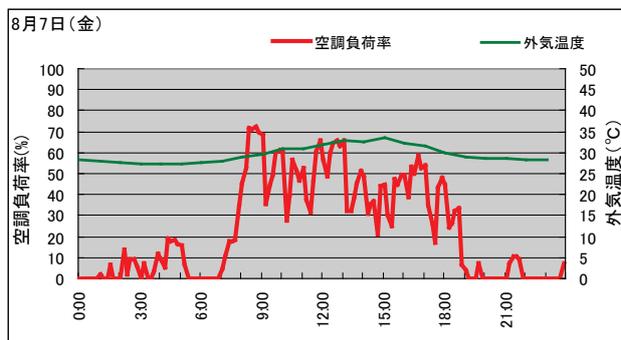
$$\text{室内機サーモ ON 率} = \text{サーモ ON 室内機台数} / \text{接続室内機台数}$$

表IV.2.4.5 冷房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値

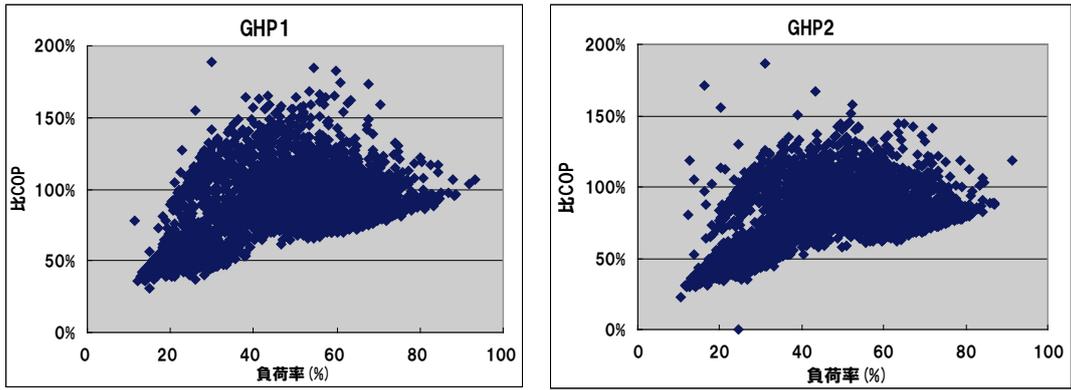
空調負荷率	7月			8月			9月		
	GHP1 (71kW)	GHP2 (71kW)	GHP1+2 (142kW)	GHP1 (71kW)	GHP2 (71kW)	GHP1+2 (142kW)	GHP1 (71kW)	GHP2 (71kW)	GHP1+2 (142kW)
最大値	84.2	91.3	69.6	93.1	86.9	77.8	88.6	84.5	65.1
平均値	35.4	32.1	22.1	36.9	37.7	26.1	31.6	28.8	17.2



図IV.2.4.1 冷房期における各月の空調負荷率の頻度分布



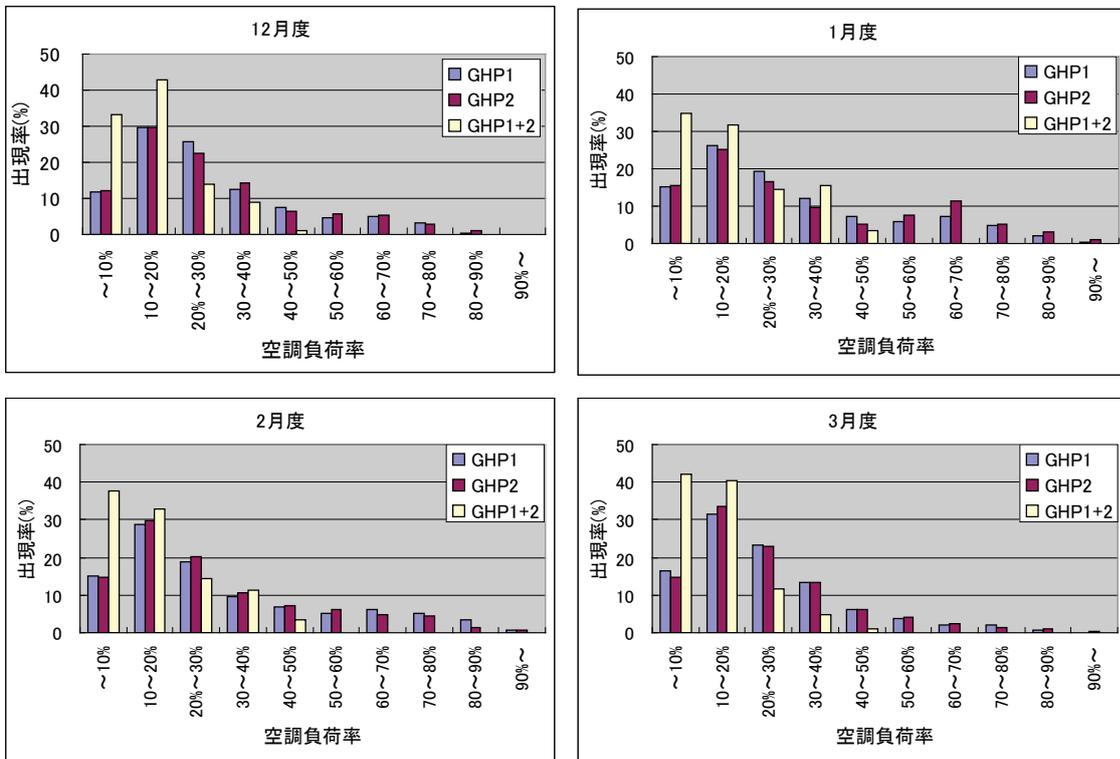
図IV.2.4.2 代表日(8月7日, 空調負荷最大日)の時系列データ



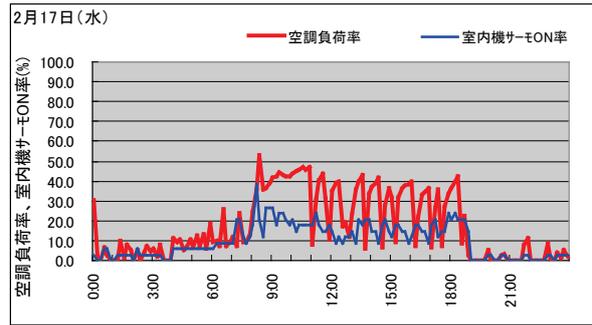
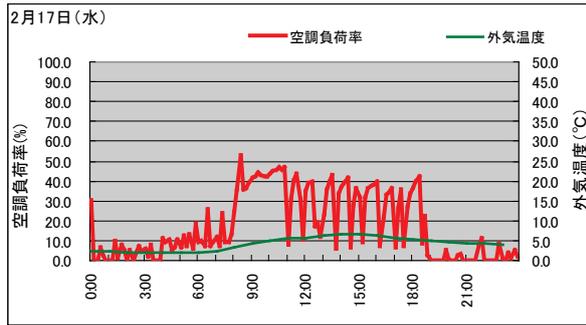
図IV. 2. 4. 3 冷房期における負荷率と比 COP の関係

表IV. 2. 4. 6 暖房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値

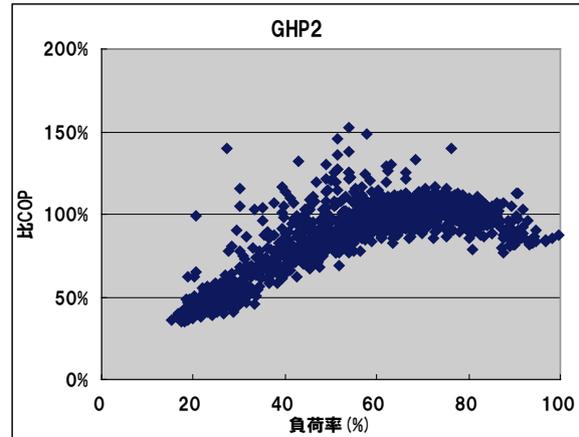
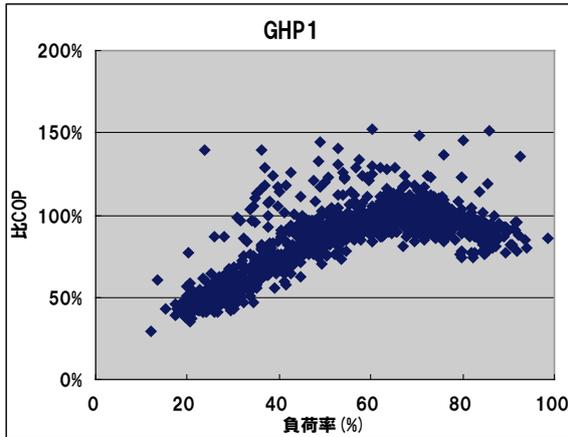
空調負荷率	12月			1月			2月		
	GHP1 (80kW)	GHP2 (80kW)	GHP1+2 (160kW)	GHP1 (80kW)	GHP2 (80kW)	GHP1+2 (160kW)	GHP1 (80kW)	GHP2 (80kW)	GHP1+2 (160kW)
最大値	27.5	28.5	15.3	30.6	33.1	17.2	30.4	28.7	16.0
平均値	84.5	87.1	59.0	98.6	101.1	50.6	94.1	93.5	53.1
空調負荷率	3月								
	GHP1 (80kW)	GHP2 (80kW)	GHP1+2 (160kW)						
最大値	24.8	24.8	13.4						
平均値	89.6	94.0	47.0						



図IV. 2. 4. 4 暖房期における各月の空調負荷率の頻度分布



図IV. 2. 4. 5 代表日（2月17日，空調負荷最大日）の時系列データ



図IV. 2. 4. 6 暖房期における負荷率と比COPの関係

2. 4. 2 建物 2N の調査結果

建物 2N は大阪にある学校の事務室である。計測対象建物の概要等を表IV. 2. 4. 7～10 に示す。計測期間は平成 21 年 7 月 1 日～8 月 31 日（冷房期間）と平成 21 年 12 月 1 日～翌年 1 月 31 日（暖房期間）である。計測時間間隔は 10 分であり，10 分間の平均値を記録している。

表IV. 2. 4. 7 計測対象室の概要

系統	用途	床面積(m ²)	天井高(m)
GHP1	1F 事務室	148.0	2.7
GHP2	2F 事務室	103.8	2.7

表IV. 2. 4. 8 計測対象空調システムの仕様（室外機）

	冷房			暖房		
	能力(kW)	ガス(kW)	ガス COP	能力(kW)	ガス(kW)	ガス COP
GHP1	28.0	21.9	1.28	31.5	24.0	1.31
GHP2	28.0	21.9	1.28	31.5	24.0	1.31

表IV.2.4.9 計測対象空調システムの仕様（室内機）

系統	タイプ	容量(冷房/暖房)(kW)	台数(台)	合計容量(冷房/暖房)(kW)
GHP1	天井ヶット	3.6/4.0	8	28.8/32.0
GHP2	天井ヶット	5.6/6.3	4	22.4/25.2

表IV.2.4.10 計測データ項目

室外機	エンジン回転数	圧縮機入出温度	圧縮機入出圧力	熱交入口温度	ガス消費量
室内機	設定温度	吸込温度	吹出温度	現在の風量	サーモ ON/OFF

計測データのうち、圧縮機出入口圧力、温度、エンジン回転数等より圧縮機排除容積とエンタルピーを求め、推定法（CC法）にて熱処理量を算出した。また、ガスCOP、空調負荷率、出現率、室内機サーモON率は次式で定義する。熱処理量等の算出結果を表IV.2.4.11～12及び図IV.2.4.7～15に示す。

ガスCOP = 熱処理量 / ガス消費量

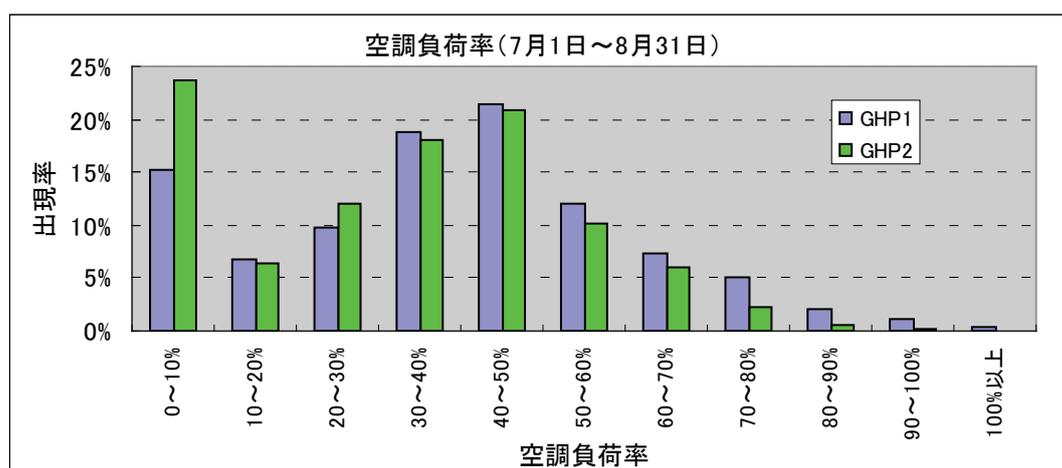
空調負荷率 = 熱処理量 / 室外機定格能力

出現率 = 各負荷率の運転時間 / 室外機総運転時間

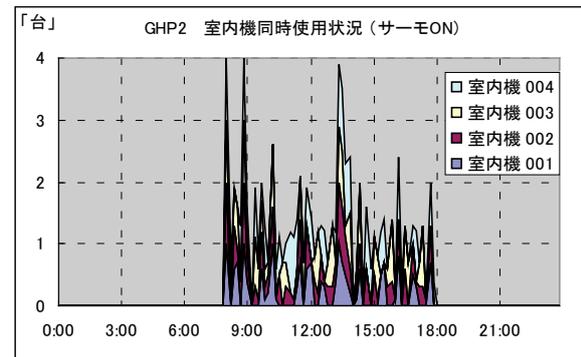
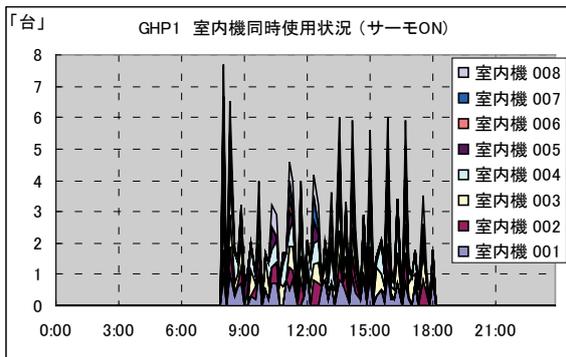
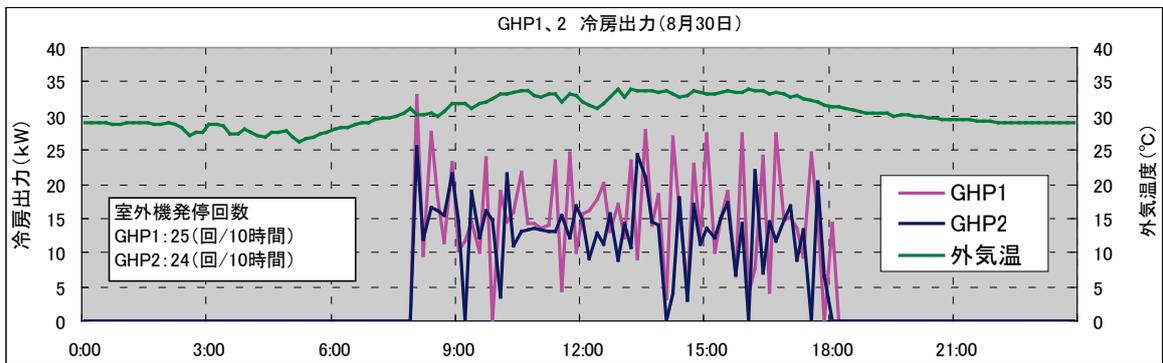
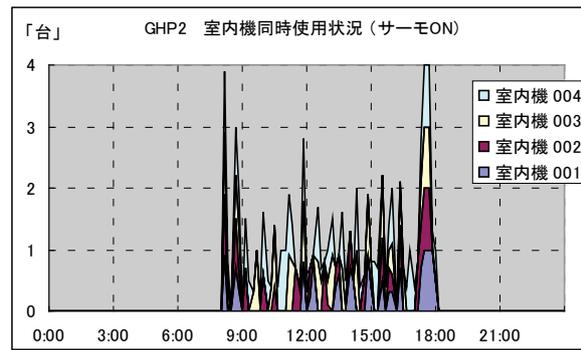
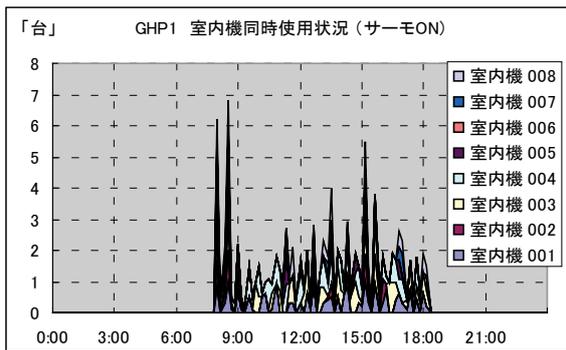
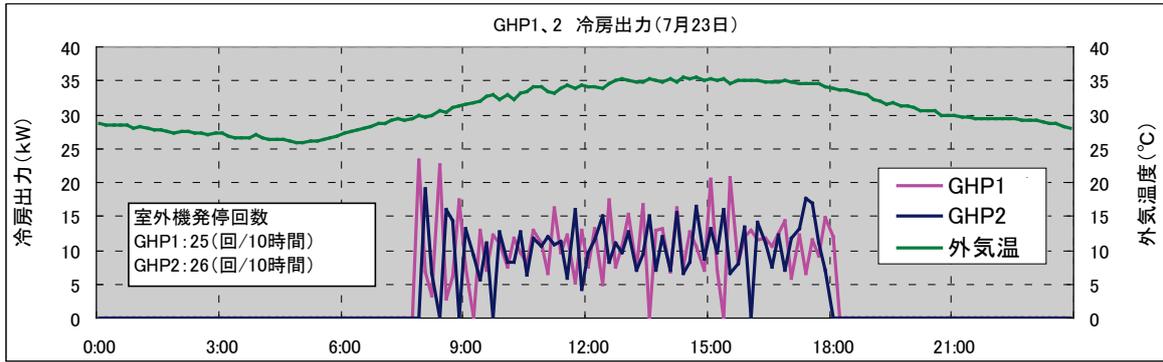
室内機サーモON率 = サーモON室内機台数 / 接続室内機台数

表IV.2.4.11 冷房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値

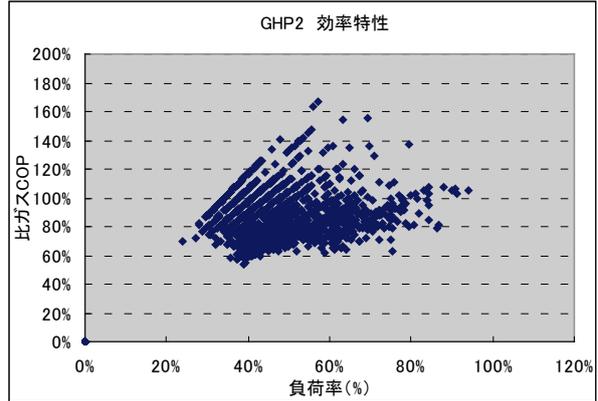
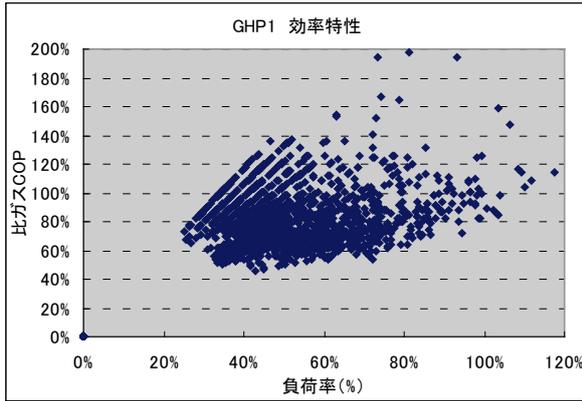
	7月平均空調負荷率(%)	8月平均空調負荷率(%)
GHP1	38.2	48.3
GHP2	37.2	42.1



図IV.2.4.7 冷房期における各月の空調負荷率の頻度分布



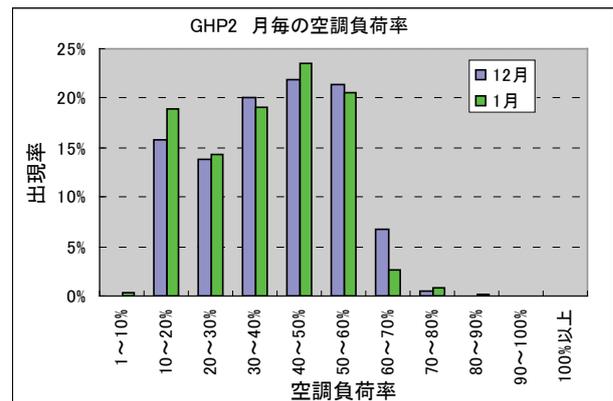
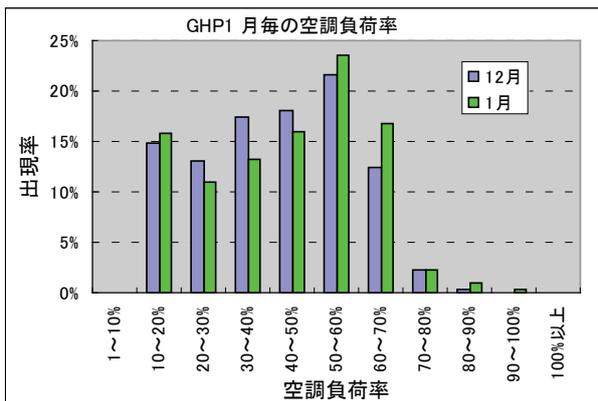
図IV.2.4.8 代表日（7月23日，8月30日，空調負荷最大日）の時系列データ



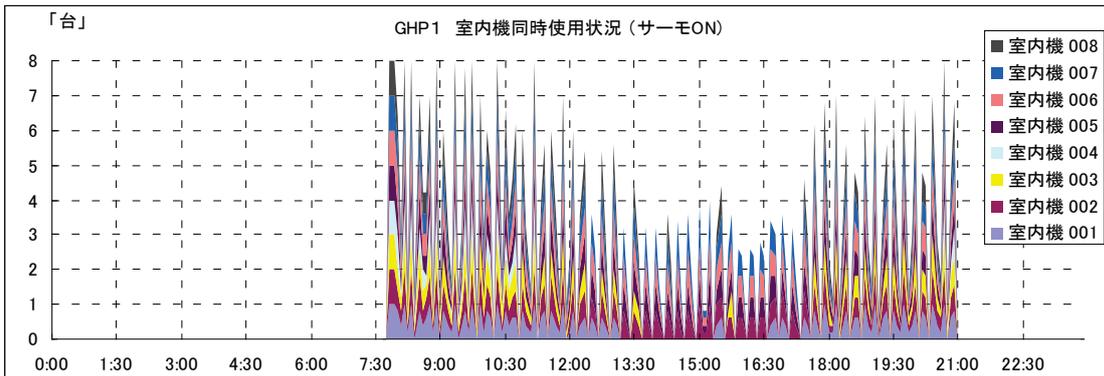
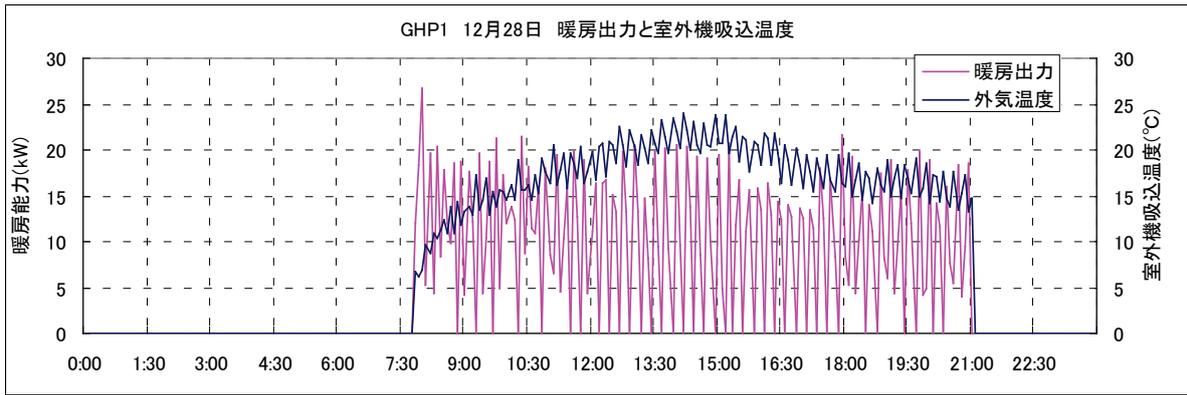
図IV.2.4.9 冷房期における負荷率と比COPの関係

表IV.2.4.12 暖房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値

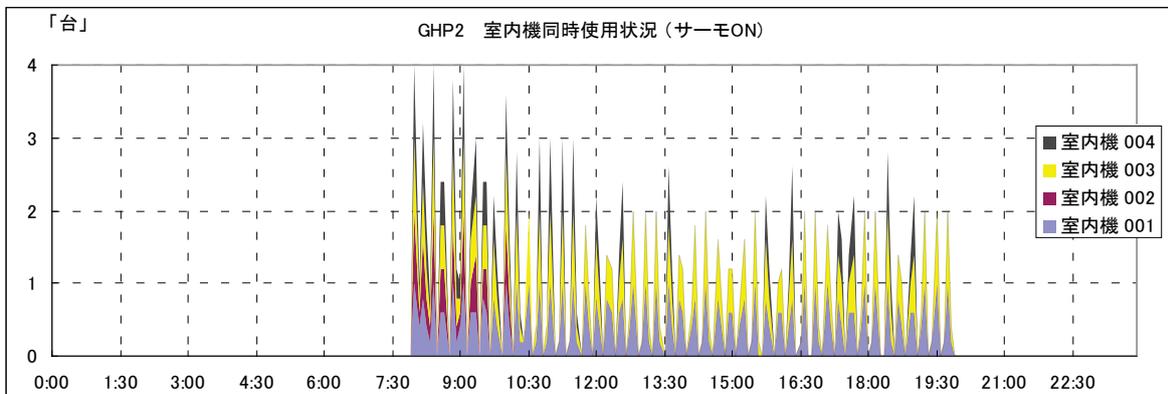
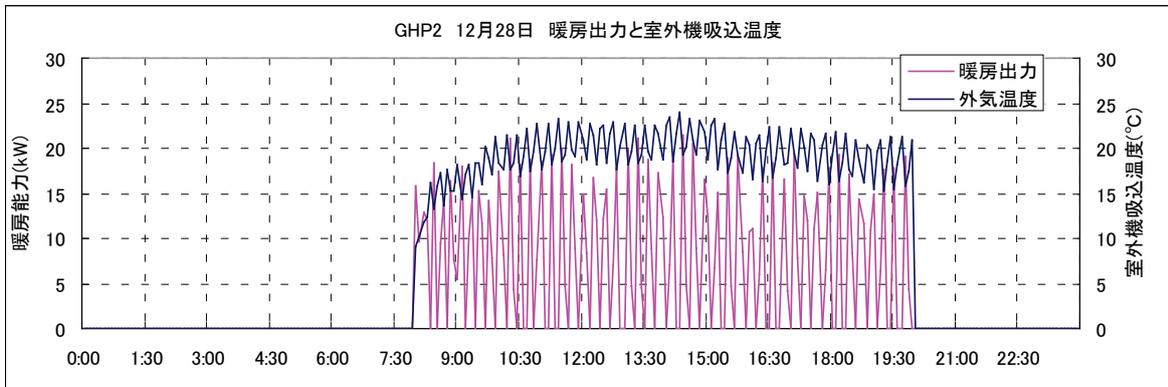
	12月平均空調負荷率(%)	1月平均空調負荷率(%)
GHP1	41.7	43.7
GHP2	39.0	36.8



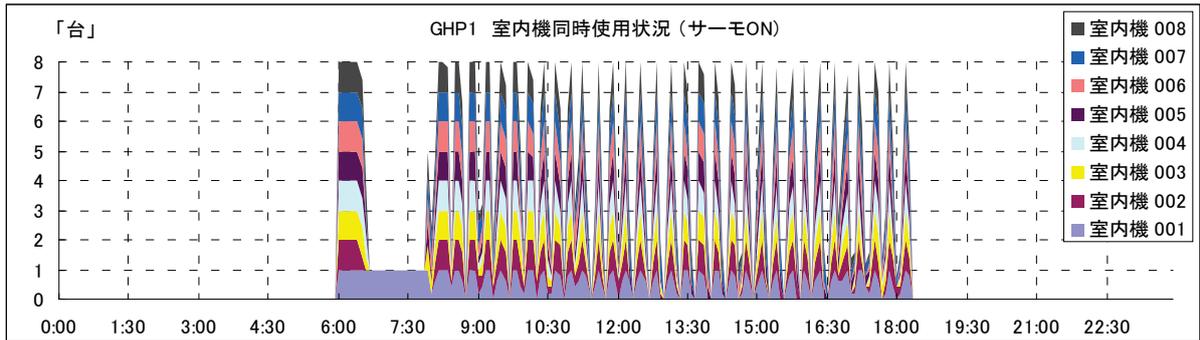
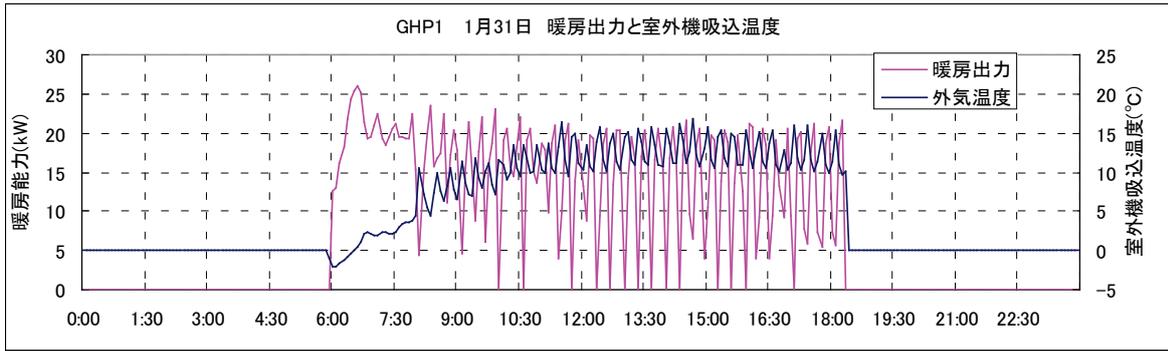
図IV.2.4.10 暖房期における各月の空調負荷率の頻度分布



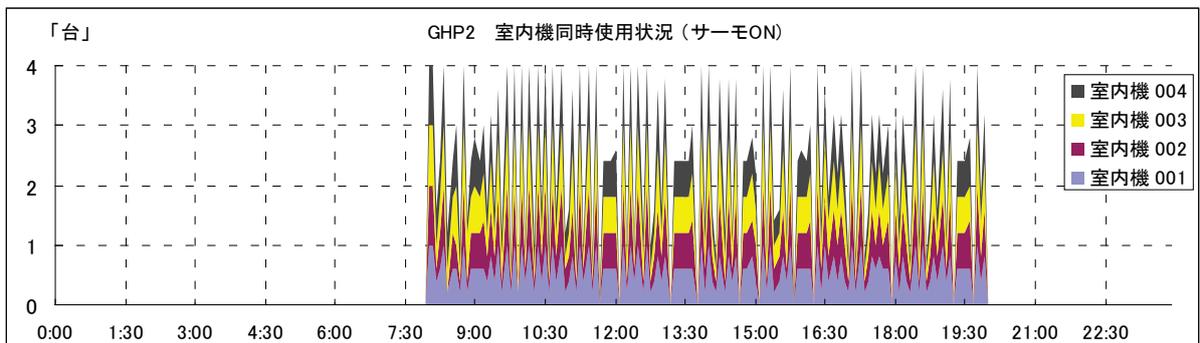
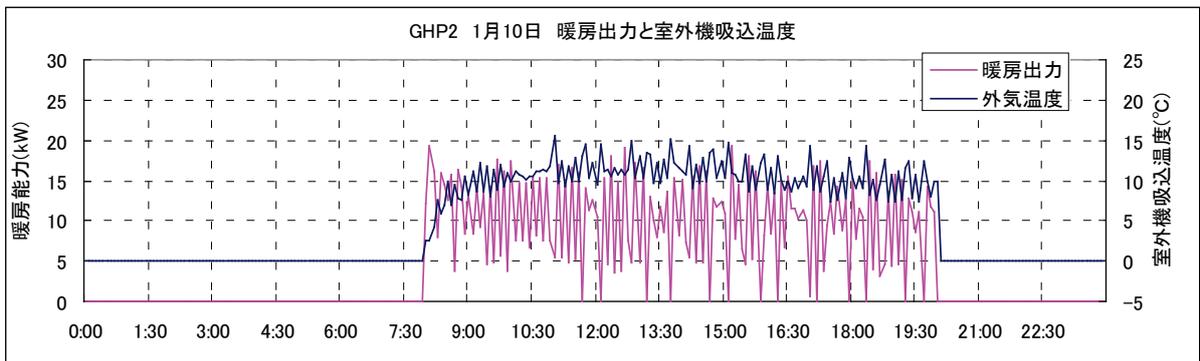
図IV.2.4.11 代表日 (12月28日) の時系列データ



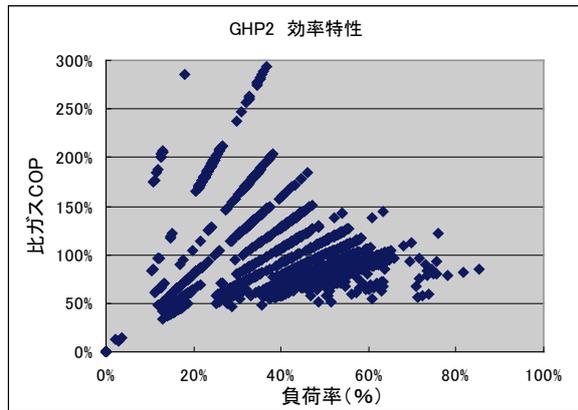
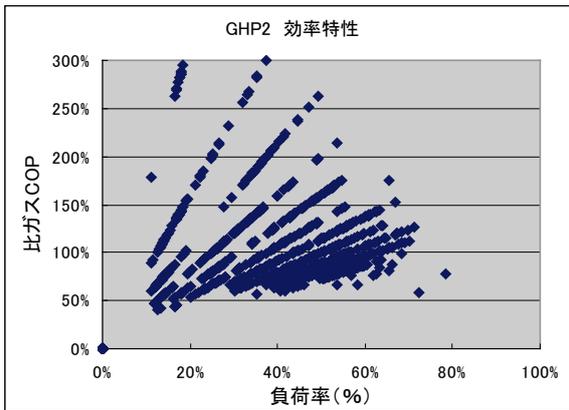
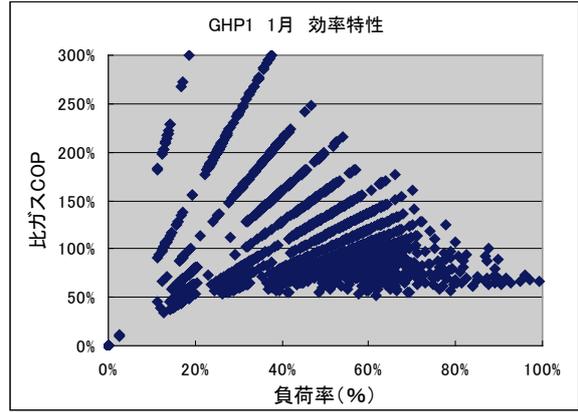
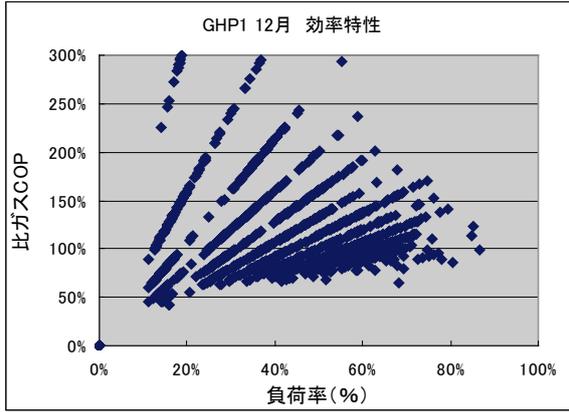
図IV.2.4.12 代表日 (12月28日) の時系列データ



図IV. 2. 4. 13 代表日 (1月31日) の時系列データ



図IV. 2. 4. 14 代表日 (1月10日) の時系列データ



図IV. 2. 4. 15 暖房期における負荷率と比 COP の関係

2.4.3 建物(20), (2P)の調査結果

建物(20)(2P)は京都府にある小学校である。計測対象建物の概要等を表IV.2.4.Xに示す。計測期間は両建物とも平成21年7月1日～17日(冷房期間), H21年12月1日～H22年1月31日(暖房期間)である。

表IV.2.4.13 計測対象室の概要

系統	室外機容量(kW)	室内機容量(冷房/暖房)(kW)	室内機合計容量(kW)/台数(台)	備考	
建物 20	GHP1	85.0	1F 教室 1, 2F 教室 1, 2 3F 教室 1, 4F 教室 1, 2 : 14/16	冷房 : 84.0/6 暖房 : 96.0/6	発電機付
	GHP2	56.0×2	1F 教室 1, 2, 2F 教室 1, 2 3F 教室 1, 2, 4F 教室 1, 2 : 14/16	冷房 : 112.0/8 暖房 : 128.0/8	発電機付 機外出力有 室外機連結
	GHP3				
	GHP4	35.5	1F 食堂 1, 2 : 9/10 3F 教室 : 14, 16	冷房 : 32.0/3 暖房 : 36.0/3	発電機付
	GHP5	45.0	音楽室 1, 2 : 9/10 3F 教室 1, 2 : 14/16	冷房 : 46.0/4 暖房 : 52.0/4	発電機付
建物 2P	GHP1	56.0	1F 教室 1, 2, 3 : 14/16	冷房 : 42.0/3 暖房 : 48.0/3	発電機付
	GHP2	85.0	2F 教室 1, 2, 3 3F 教室 1, 2, 3 : 14/16	冷房 : 84.0/6 暖房 : 96.0/6	発電機付
	GHP3	56.0	1F 教室 1, 2, 2F 教室 1, 2 : 14/16	冷房 : 56.0/4 暖房 : 64.0/4	発電機付 機外出力有
	GHP4	56.0	2F 教室, 3F 教室 1, 2, 3 : 14/16	冷房 : 56.0/4 暖房 : 64.0/4	発電機付 機外出力有
	GHP5	85.0	1F 食堂 1, 2 : 9/10 1F 教室 1, 2 : 14/16 3F 音楽室 : 11.2/12.5×2	冷房 : 68.4/6 暖房 : 77.0/6	発電機付

表IV.2.4.14 計測対象空調システムの仕様

	冷房				暖房				備考
	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	能力(kW)	ガス(kW)	電力(kW)	COPp(一次E)	
建物 20	35.5	26.7	0.12	1.31	40.0	30.4	0.13	1.30	発電機付
	45.0	34.7	0.12	1.28	50.0	38.4	0.13	1.29	発電機付
	56.0	44.0	0.0 (0.94)*1	1.35	63.0	48.7	0.0 (1.18)*1	1.38	発電機付、機外出力有 室外機連結
	85.0	68.0	0.67	1.39	95.0	69.5	0.35	1.35	発電機付
建物 2P	56.0	41.4	0.12	1.34	63.0	45.3	0.13	1.38	発電機付
	56.0	44.0	0.0 (0.94)*1	1.35	63.0	48.7	0.0 (1.18)*1	1.38	発電機付、機外出力有
	85.0	68.0	0.67	1.39	95.0	69.5	0.35	1.35	発電機付

*1 : 機外出力

表IV.2.4.15 計測データ項目

室外機	エンジン回転数	圧縮機入出温度	圧縮機入出圧力	熱交入口温度	
室内機	設定温度	吸込温度	吹出温度	現在の風量	サーモ ON/OFF

計測データのうち、圧縮機出入口圧力、温度、エンジン回転数等より圧縮機排除容積とエンタルピーを求め、推定法（CC法）にて熱処理量を算出した。また、ガスCOP、空調負荷率、出現率、室内機サーモON率は次式で定義する。熱処理量等の算出結果を表IV.2.4.16～19及び図IV.2.4.16～23に示す。

ガスCOP = 熱処理量 / ガス消費量

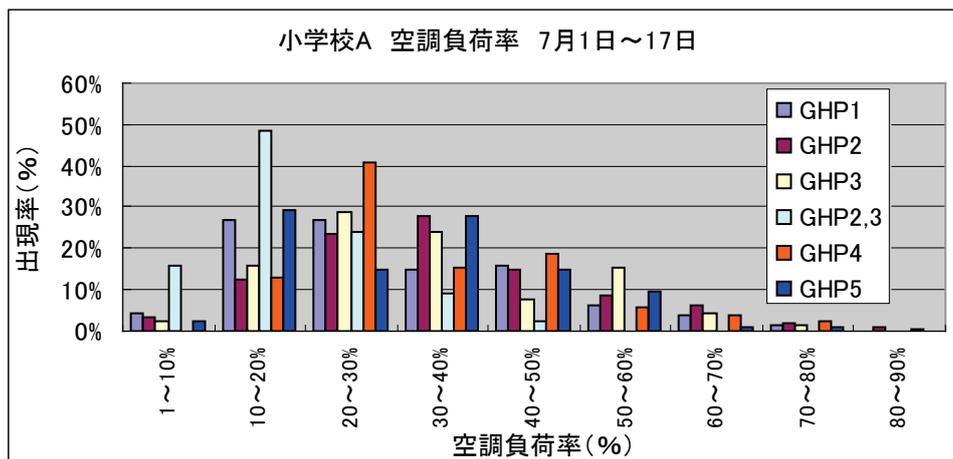
空調負荷率 = 熱処理量 / 室外機定格能力

出現率 = 各負荷率の運転時間 / 室外機総運転時間

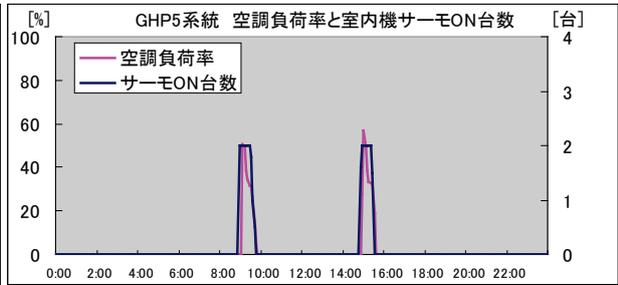
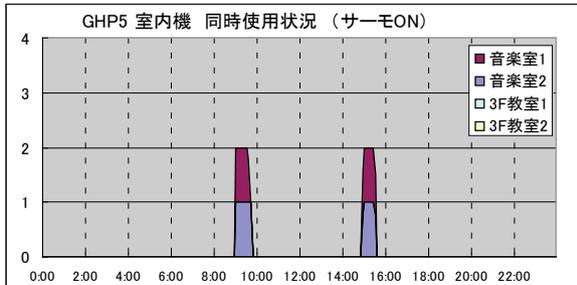
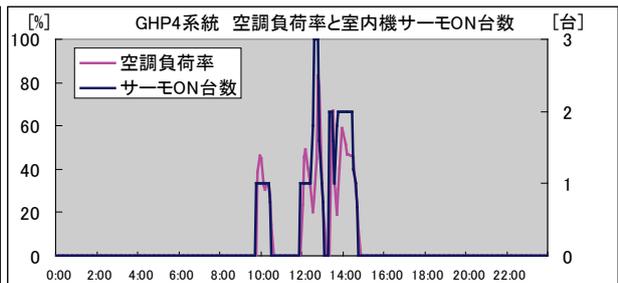
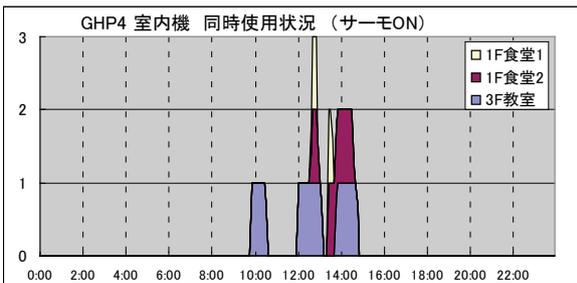
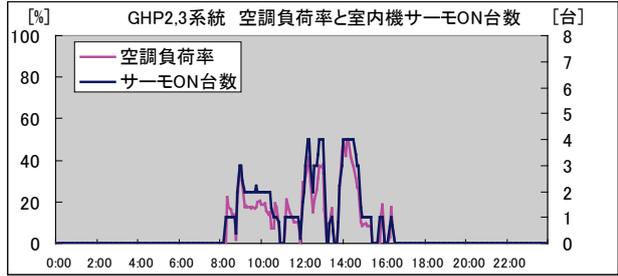
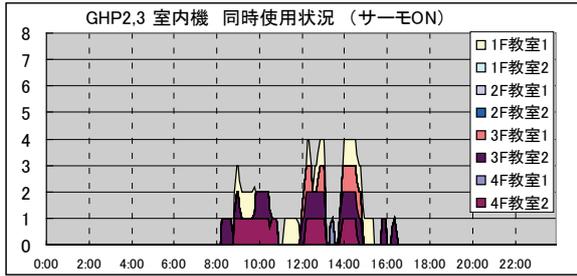
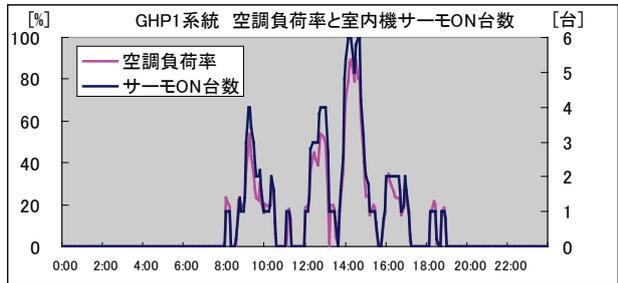
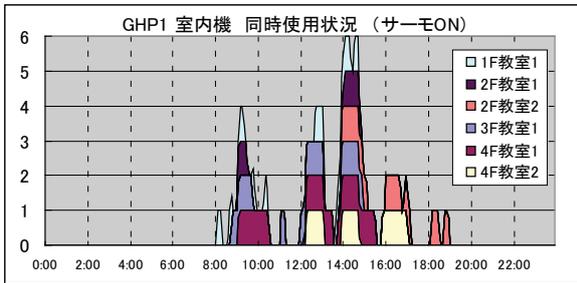
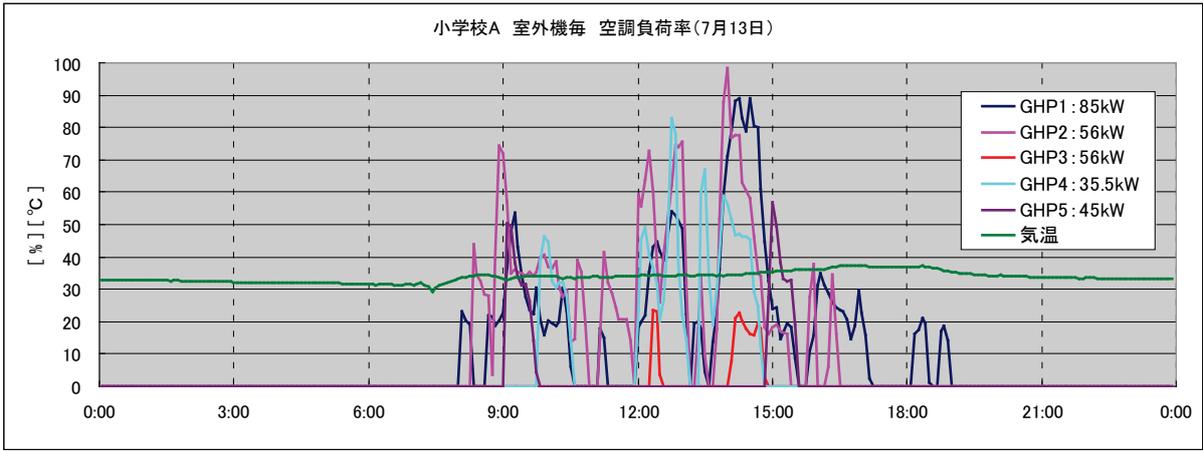
室内機サーモON率 = サーモON室内機台数 / 接続室内機台数

表IV.2.4.16 冷房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値（建物20）

	GHP1	GHP2	GHP3	GHP2,3	GHP4	GHP5
空調負荷率最大値	80.8%	85.7%	75.0%	46.9%	85.6%	74.0%
空調負荷率平均値	30.6%	35.4%	34.3%	18.6%	33.5%	31.1%



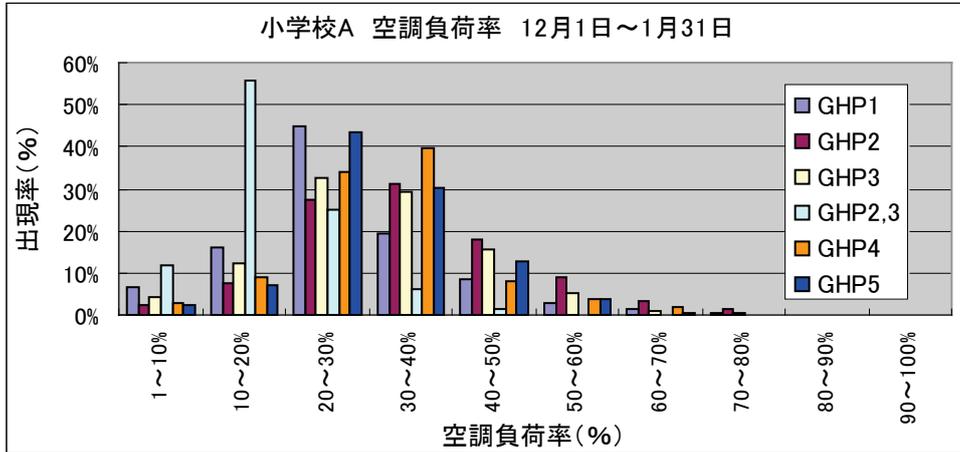
図IV.2.4.16 冷房期における各月の空調負荷率の頻度分布（建物20）



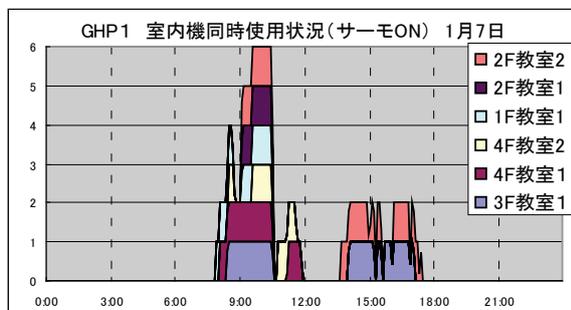
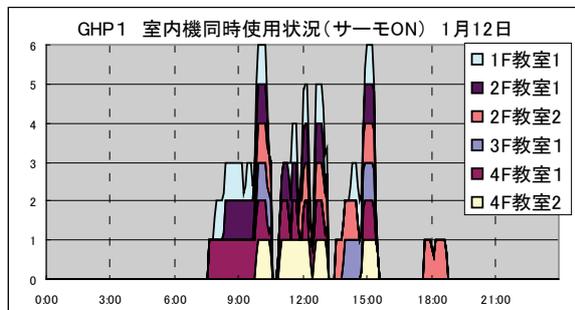
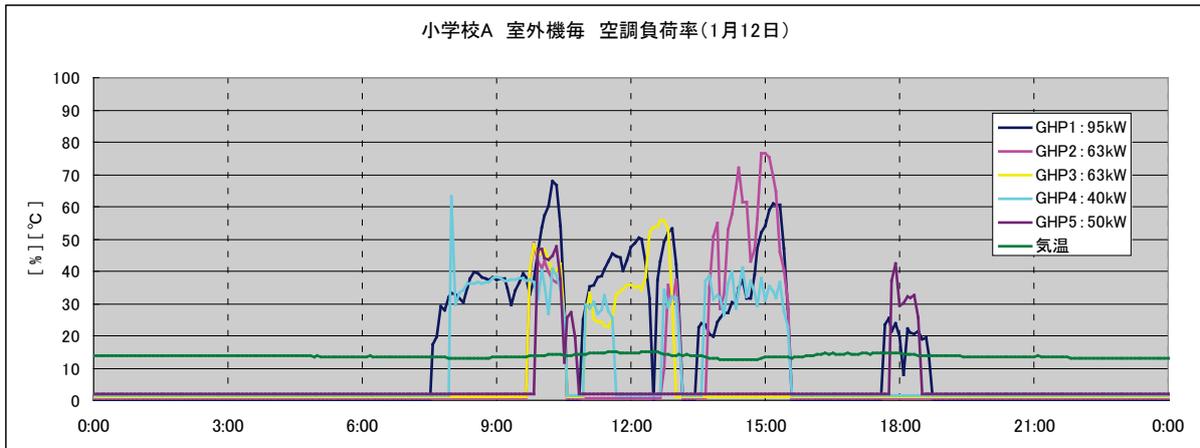
図IV. 2. 4. 17 代表日 (7月13日) の時系列データ (建物20)

表IV. 2. 4. 17 暖房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値（建物 20）

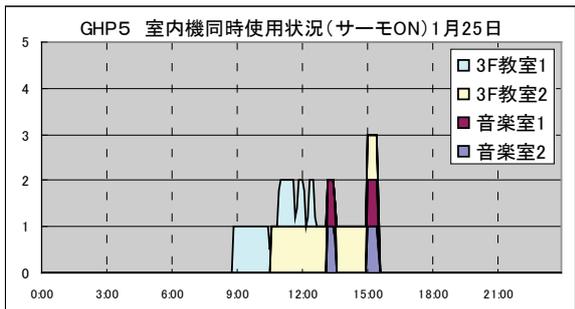
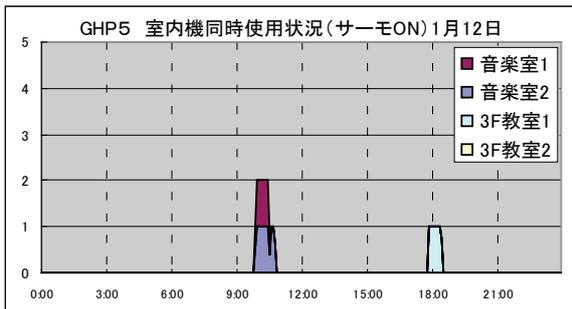
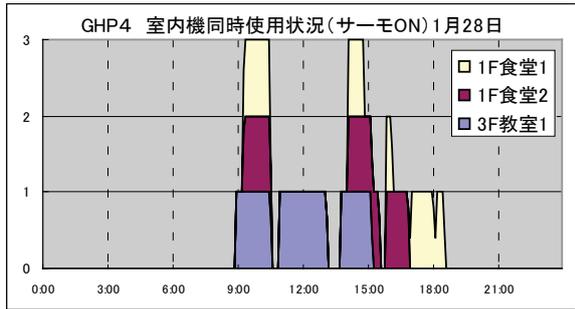
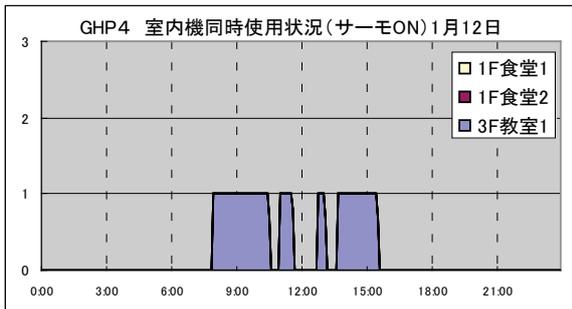
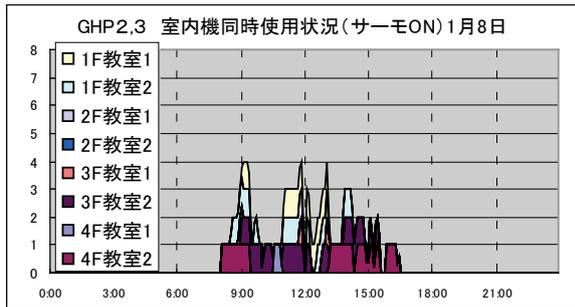
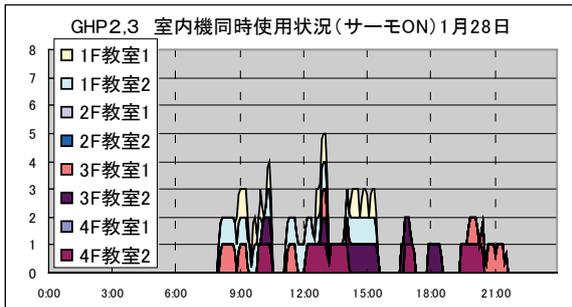
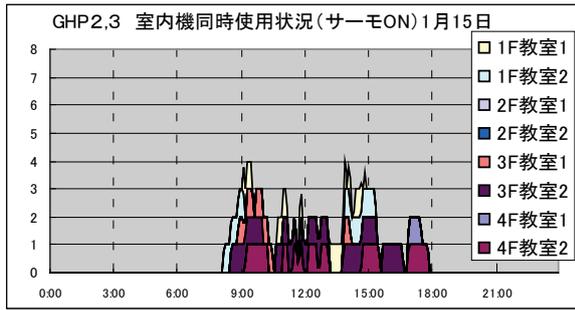
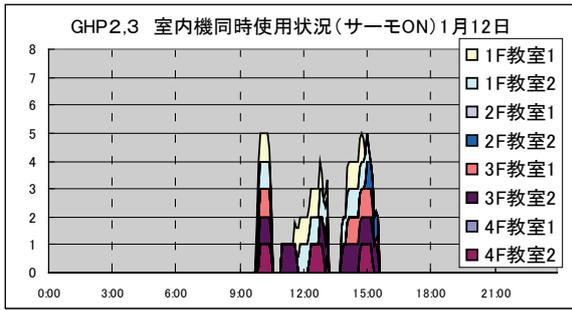
	GHP1	GHP2	GHP3	GHP2, 3	GHP4	GHP5
空調負荷率最大値	79.9%	82.5%	76.9%	50.1%	80.4%	69.0%
空調負荷率平均値	27.2%	34.3%	31.0%	17.7%	30.8%	29.9%



図IV. 2. 4. 18 暖房期における各月の空調負荷率の頻度分布（建物 20）



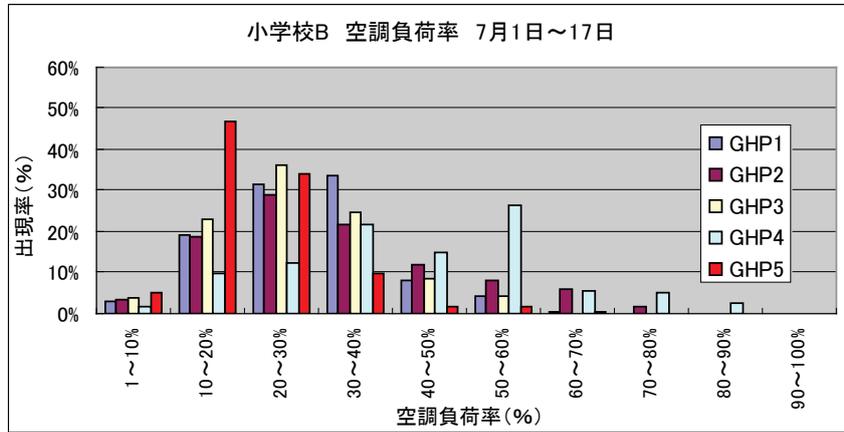
図IV. 2. 4. 19a 代表日の時系列データ（建物 20）



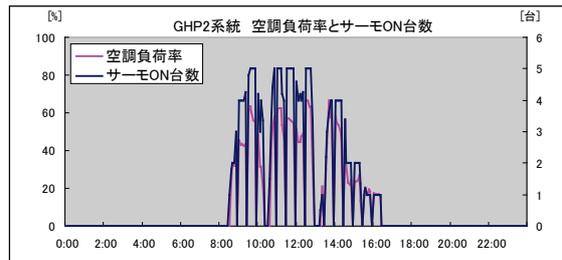
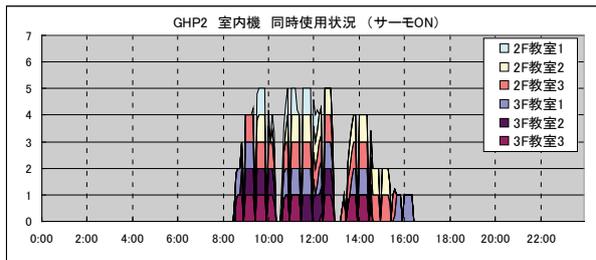
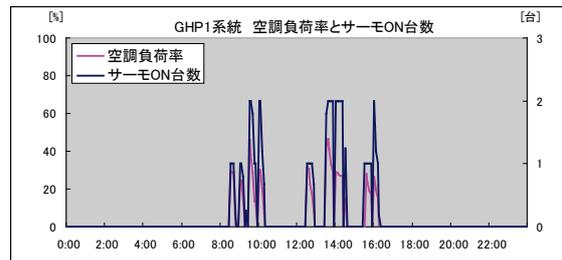
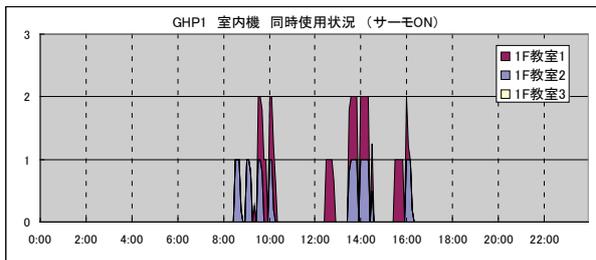
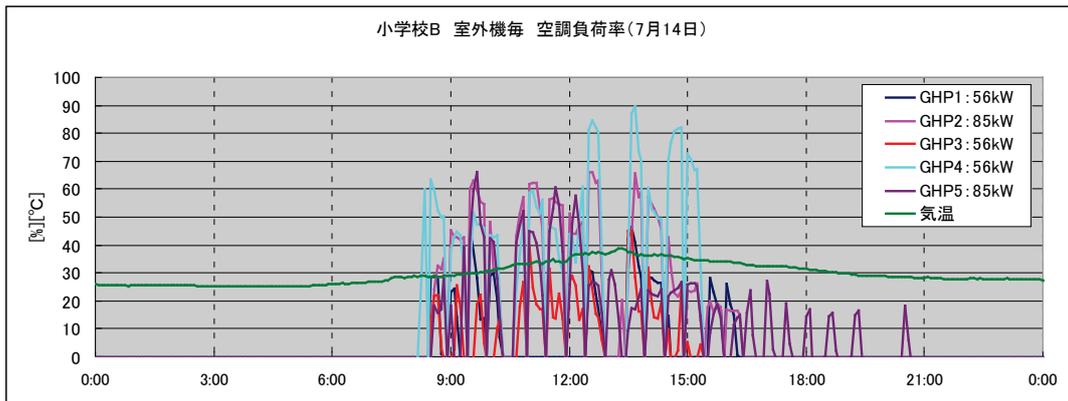
図IV.2.4.19b 代表日の時系列データ（建物20）

表IV. 2. 4. 18 冷房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値(建物 2P)

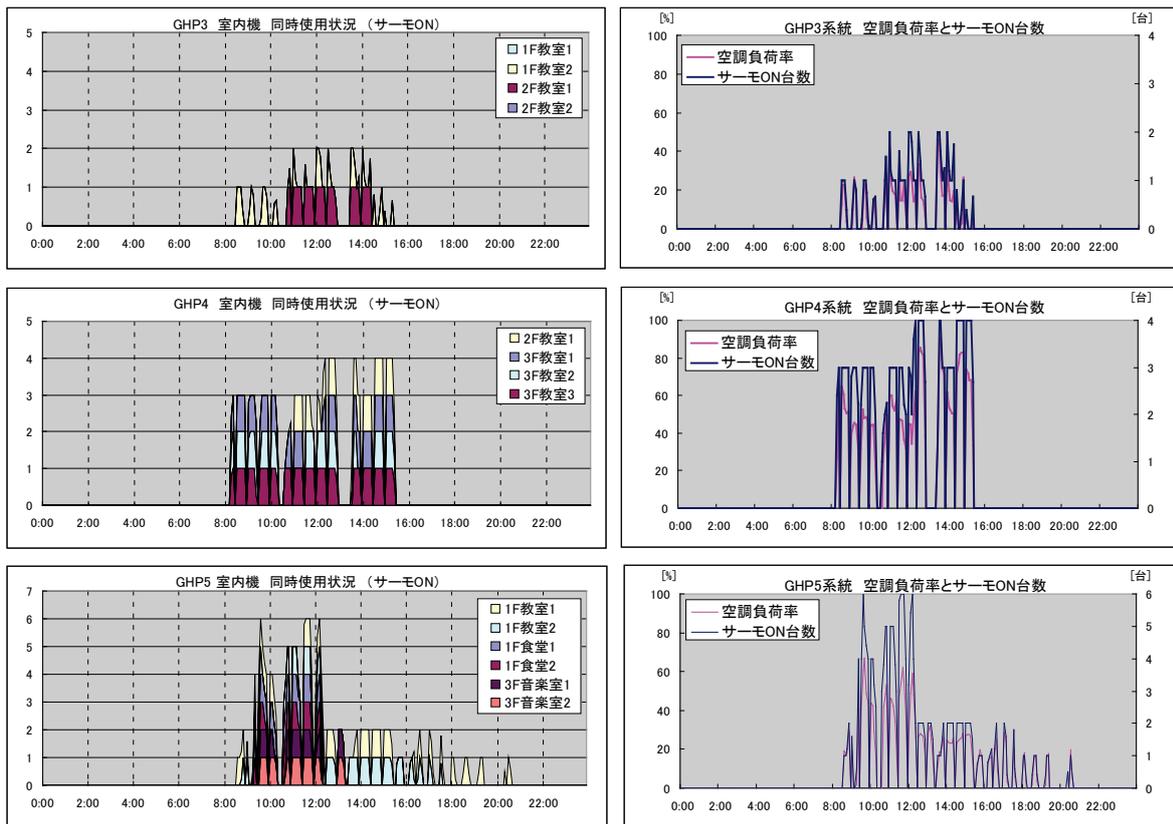
	GHP1	GHP2	GHP3	GHP4	GHP5
空調負荷率最大値	52. 1%	73. 8%	50. 2%	90. 5%	67. 2%
空調負荷率平均値	22. 7%	27. 5%	20. 9%	36. 8%	17. 8%



図IV. 2. 4. 20 冷房期における各月の空調負荷率の頻度分布(建物 2P)



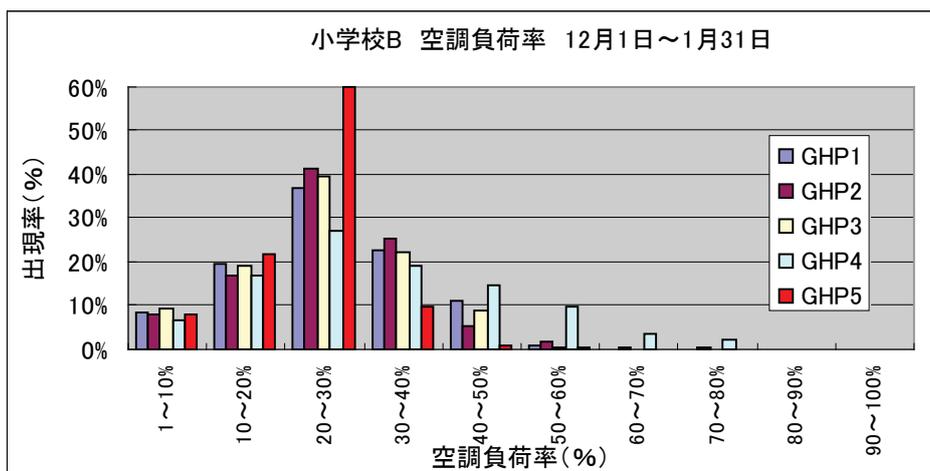
図IV. 2. 4. 21a 代表日(7月14日, 空調負荷最大日)の時系列データ(建物 2P)



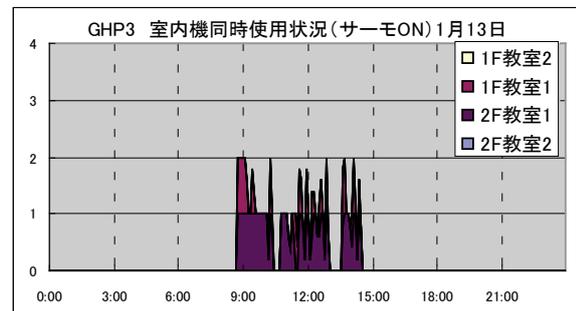
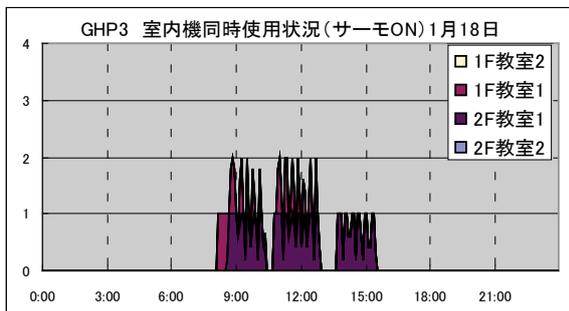
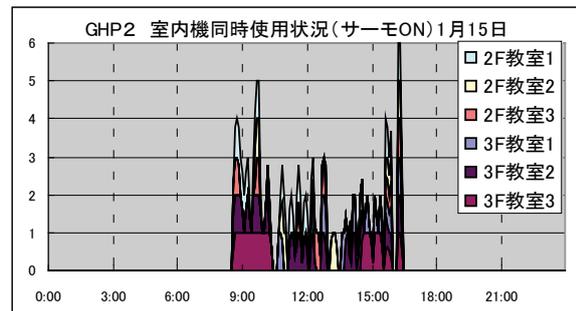
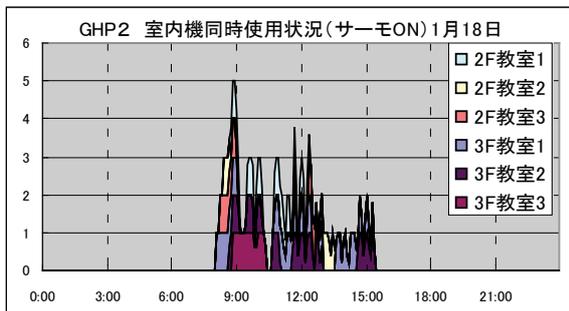
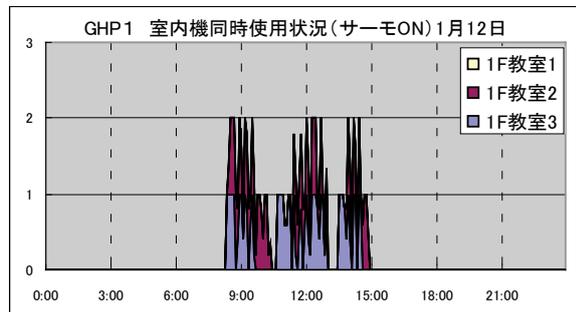
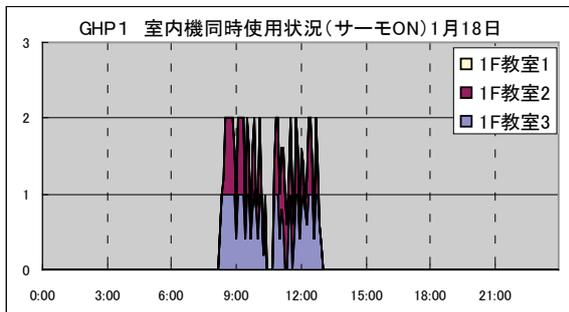
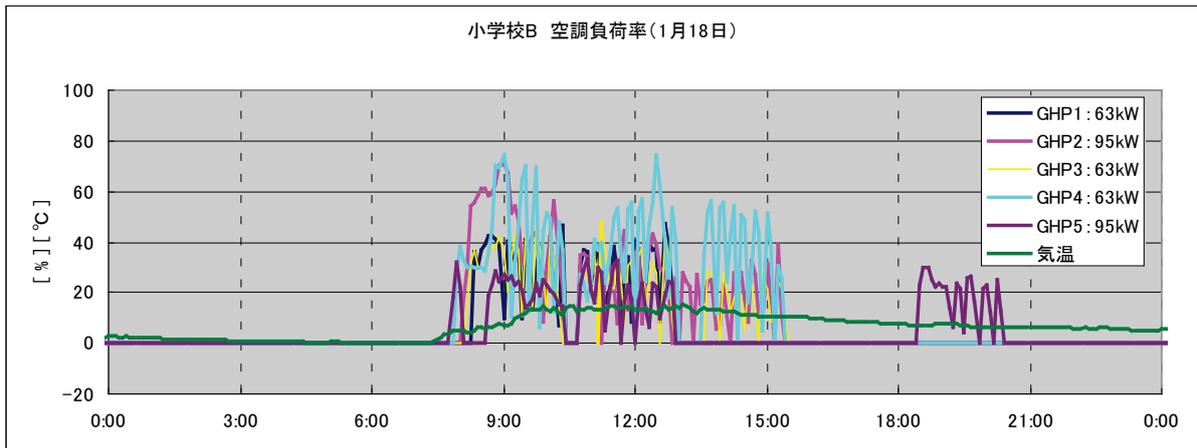
図IV.2.4.21b 代表日（7月14日，空調負荷最大日）の時系列データ（建物2P）

表IV.2.4.19 暖房期における各月の空調負荷率の最大値・平均値（建物2P）

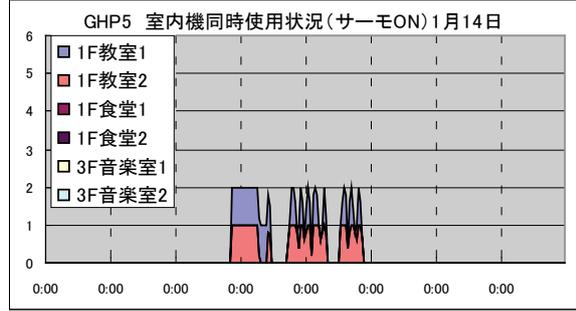
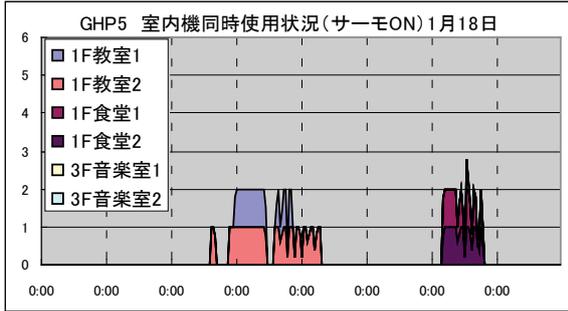
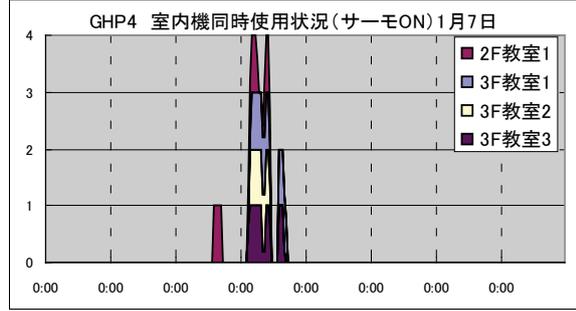
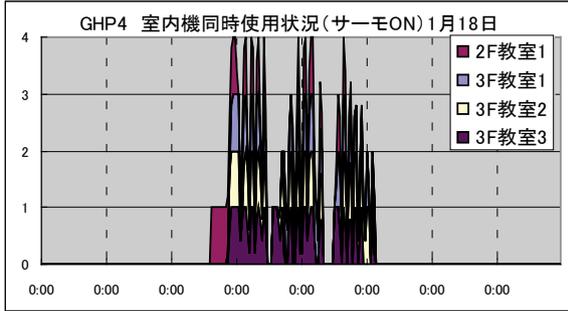
	GHP1	GHP2	GHP3	GHP4	GHP5
空調負荷率最大値	63.5%	76.9%	60.1%	83.5%	59.1%
空調負荷率平均値	25.8%	25.9%	24.9%	31.4%	22.2%



図IV.2.4.22 暖房期における各月の空調負荷率の頻度分布（建物2P）



図IV. 2. 4. 23a 代表日の時系列データ(建物 2P)



図IV. 2. 4. 23b 代表日の時系列データ(建物 2P)

3. システムの使用実態に関する調査結果

3.1 調査の概要

実建物に導入された機器がどのように稼働し、どのようにユーザーにより使用されているか、また室内環境条件（主に温湿度）がどのように形成されているか、については不明な点が多い。本調査では、機器遠隔監視システムのデータ収集機能を利用して、多数の建物に設置された複数台の運転データを同時に収集し、機器の運用実態について分析を行う。

本調査では次の3つの調査を行った。

a) A社製空調システムを対象とした運転データ収集

A社製の空調システムが設置されている以下の56物件の計602系統を対象として運転データの収集を行った。対象建物のリストを表IV.3.1.1に示す。

表IV.3.1.1 計測対象建物の一覧（A社製空調システム）

所在地	用途	計測系統数	処理熱量 演算系統数
福岡県	学校・塾	5	0
福岡県	その他（パチンコ）	9	9
福岡県	その他（パチンコ）	5	5
福岡県	事務所	3	0
福岡県	官公庁	6	6
福岡県	病院	13	13
福岡県	事務所	8	1
福岡県	店舗	7	7
福岡県	事務所	11	11
福岡県	事務所	6	0
福岡県	官公庁	9	0
山口県	事務所	7	0
福岡県	事務所	3	3
福岡県	事務所	16	9
福岡県	事務所	8	8
福岡県	工場	10	1
福岡県	事務所	5	5
福岡県	事務所	14	14
長崎県	店舗	2	0
大阪府	店舗	16	0
大阪府	その他	8	0
大阪府	事務所	18	0
大阪府	事務所	17	17

大阪府	事務所	14	5
大阪府	事務所	62	62
大阪府	病院	4	0
大阪府	病院	15	8
兵庫県	その他	11	0
大阪府	病院	11	11
兵庫県	その他（ボウリング場）	4	0
兵庫県	病院	8	0
兵庫県	その他（ゲームセンター）	3	3
兵庫県	学校・塾	2	1
兵庫県	学校・塾	8	8
京都府	店舗	22	22
奈良県	病院	1	0
東京都	店舗	1	0
東京都	店舗	12	12
東京都	事務所	7	7
東京都	事務所	3	3
東京都	事務所	4	4
東京都	病院	2	2
東京都	その他（老人福祉施設）	12	12
神奈川	病院	6	6
埼玉県	その他（パチンコ）	14	14
新潟県	事務所	12	0
新潟県	事務所	6	0
福島県	その他（ホテル）	4	0
宮城県	その他	32	0
宮城県	その他（パチンコ）	5	0
宮城県	店舗	19	0
青森県	その他（ホテル）	28	0
青森県	その他（ボウリング場）	16	0
岩手県	その他（家電量販店）	19	17
北海道	店舗	24	0
北海道	事務所	5	0

b) B社製空調システムを対象とした運転データ収集

B社製の空調システムが設置されている以下の8物件を対象として運転データの計測を行った。収集対象データは2009年1月1日から2009年12月31日までのデータであり、すべて一時間ごとの瞬時値である。

表IV.3.1.2 計測対象建物の一覧 (B社製空調システム)

	用途	系統数	場所		用途	系統数	場所
1	病院	7	福島	5	老人ホーム	11	広島
2	半導体工場	94	東京	6	専門学校(美容)	13	福岡
3	事務所ビル	7	東京	7	ショッピングモール	10	大分
4	病院	30	山口	8	スポーツクラブ	8	兵庫

c) 公立高等学校に設置された空調システムの実運転データ収集

実在する高等学校計 65 件の空調システムの運転データを収集し、これを基に高等学校の空調稼働時間を分析した。

3.2 A社製空調システムを対象とした運転実態調査

広域ネットワークを用いたビル用マルチの遠隔計測システムを活用して、運転データを収集した。ここでは、計測データの例として建物2Mの計測結果を示す。

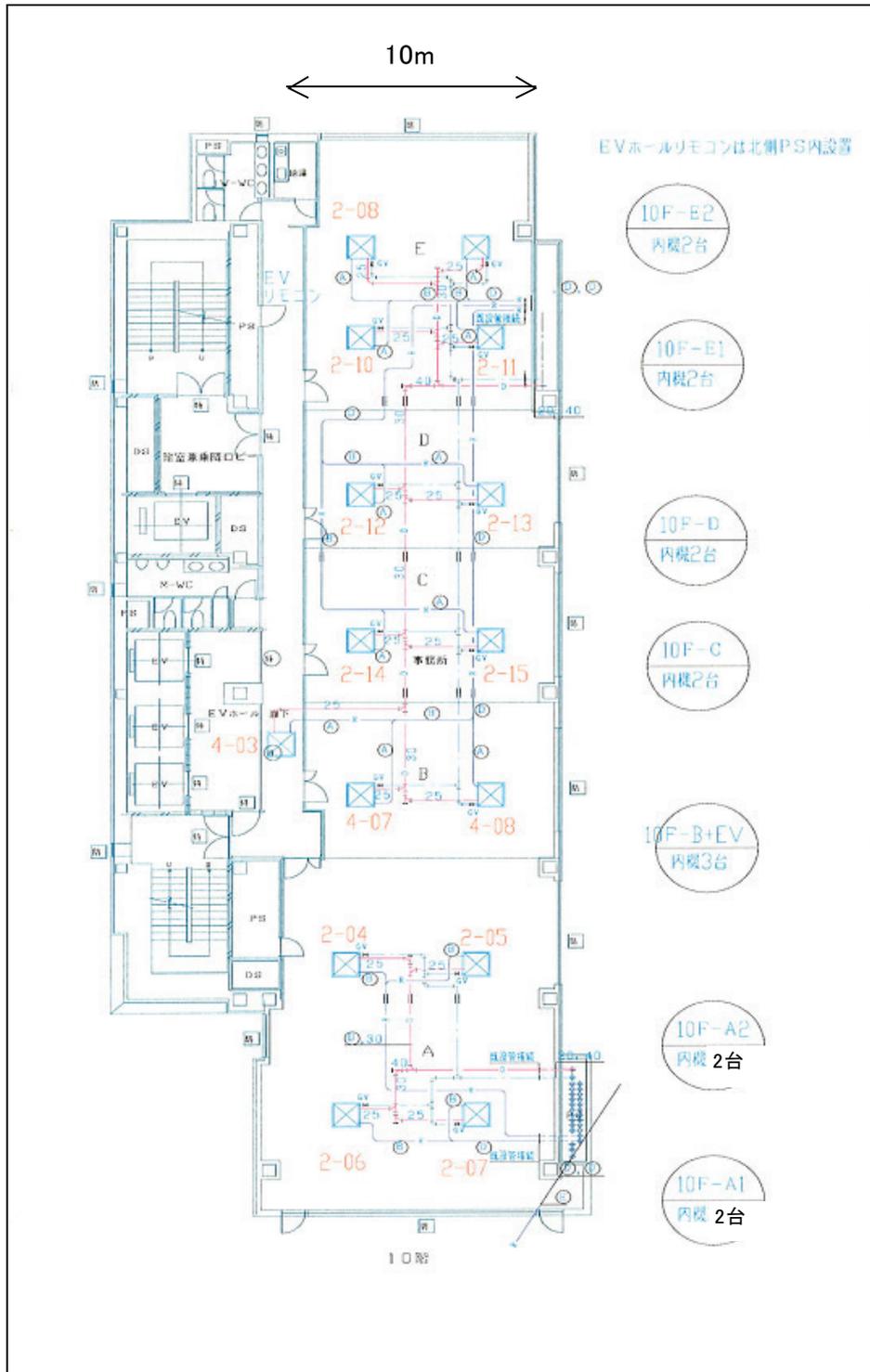
3.2.1 建物2MのA社製ビル用マルチの運転データ分析

(1) 調査建物の概要

調査建物は大阪市内の事務所ビルである。地上11階、地下3階（B2F、B3Fは駐車場）、建築床面積9479m²の中規模ビルである。図IV.3.2.1に建物外観、図IV.3.2.2に10階の平面図を示す。本報では、主たる調査対象の10階を中心に報告する。10階はテナント事務所となっており、建物の南側が居室、北側が会議室となっている。10Fの空調の床面積は467m²となっている。



図IV.3.2.1 建物2Mの外観



図IV.3.2.2 10階の平面図

(2) 調査ビル用マルチの概要

本建物の空調機は2009年に更新工事され、更新用ビル用マルチが導入されている。10階には5系統のビル用マルチが設置されており、それらの機器仕様を表IV.3.2.1に示す。5系統の室外機のうち、南側から北側にかけてA1, A2, B-EV, CDおよびE系統とする。A1, A2系統は居室、B-EV系統は居室、EVホール、CD, E系統は会議室となっている。

る。10階に設置されている空調機の冷房定格能力の合計は103.6kWであり、冷房定格能力/面積は0.22kW/m²となっている。また室外機は建物の屋上に集中設置されている。

表IV.3.2.1 10階の空調機

位置	記号	機種	馬力	冷房定格能力	空調床面積	冷房能力/面積	使用目的
			HP	kW	m ²	kW/m ²	
南側	10F-A1	更新用ビル用マルチ	8	22.4	80.5	0.28	事務所(居室)
↑	10F-A2	更新用ビル用マルチ	8	22.4	80.3	0.28	事務所(居室)
	10F-B-EV	更新用ビル用マルチ	5	14	99.4	0.14	事務所(居室)廊下
↓	10F-CD	更新用ビル用マルチ	8	22.4	111.2	0.20	事務所(会議室)
北側	10F-E	更新用ビル用マルチ	8	22.4	95.4	0.23	事務所(会議室)
	合計		37	103.6	466.8	0.22	事務所

10階設置の空調機の定格性能を表IV.3.2.2に示す。

表IV.3.2.2 10階の空調機定格性能

記号	機種	冷房定格			暖房定格		
		能力	入力	COP	能力	入力	COP
10F-A1	更新用ビル用マルチ8HP	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
10F-A2	更新用ビル用マルチ8HP	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
10F-B-EV	更新用ビル用マルチ5HP	14.0	3.36	4.17	16.0	3.91	4.09
10F-CD	更新用ビル用マルチ8HP	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69
10F-E	更新用ビル用マルチ8HP	22.4	5.61	3.99	25.0	6.77	3.69

室内機は居室、会議室はカセットタイプであり、EVホールはダクトタイプとなっている。EVホールの室内機は集中コントローラにより、スケジュール運転されており、平日の朝8:00にONし、夕方18:00にOFFしている。居室、会議室の室内機については、集中コントローラによるスケジュール管理を行われていない。

(4) 収集データについて

本建物のビル用マルチは、2009年製であり、比較的新しい製品のため、遠隔計測システムにて、多くの項目を収集することが出来た。収集データ項目を表IV.3.2.3に示す。データの収集期間は2009年12月～2010年11月までの1年間である。データのサンプリング周期は、遠隔計測システムの制限のため1時間となっている。

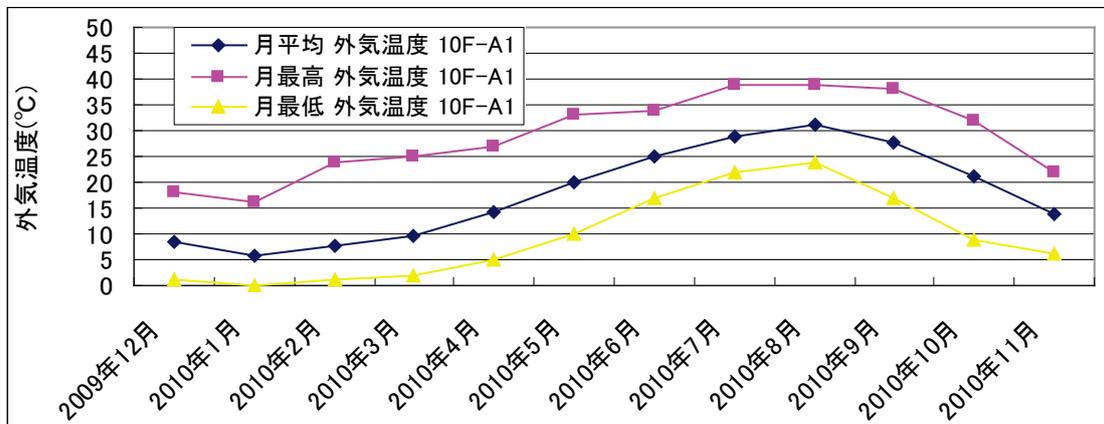
また、これらの収集データと圧縮機の特特性式を用いて、コンプレッサーカーブ法により、処理熱量を算出している。

表IV.3.2.3 データ収集項目

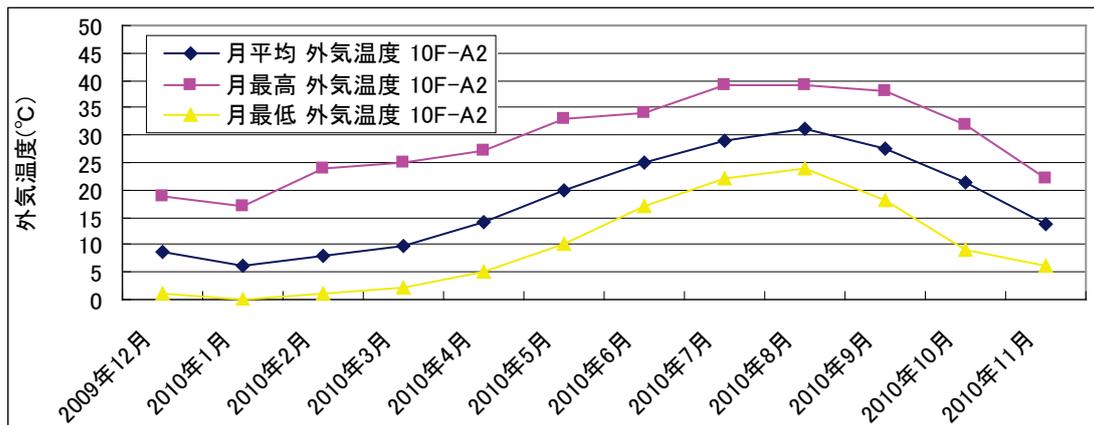
室外機	運転モード(送風, 暖房, 冷房), サーモON状態, 外気温度, 熱交温度, 吐出管温度, 吸入管温度, 凝縮圧力, 蒸発圧力, 凝縮温度, 蒸発温度, INV周波数, 室外機電流, ファンステップ信号, 油戻し状態, デフロスト状態
室内機	運転状態(運転/停止), サーモON状態, リモコン設定温度, 吸込空気温度, 液管温度, ガス管温度, EV開度

(5) 外気温度分析

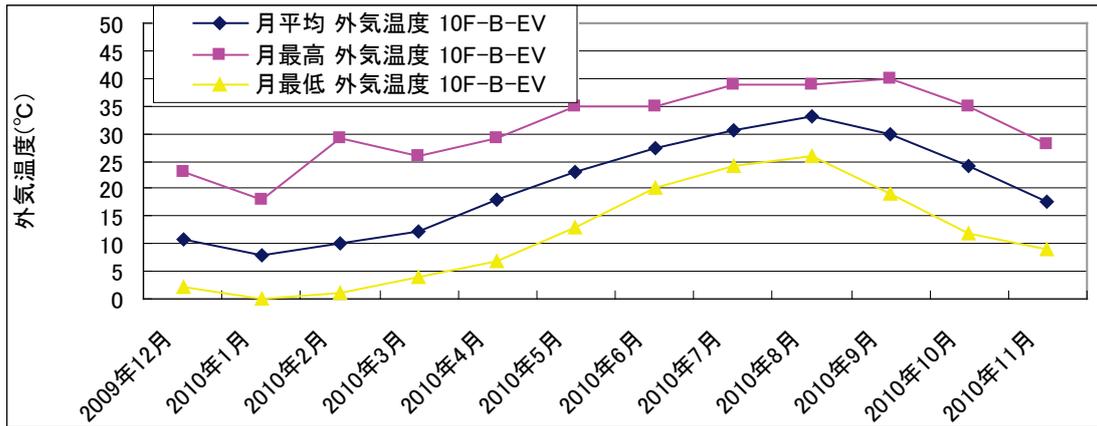
室外機に組み込まれているサーミスタにより、外気温度を計測している。A1, A2, B-EV、CDおよびE系統の月別外気温度を図IV.3.2.3～IV.3.2.7に示す。図より、月平均温度は真夏の8月で31℃、真冬の1月で6℃となっている。また分析期間の最高温度39℃、最低温度は0℃となっている。



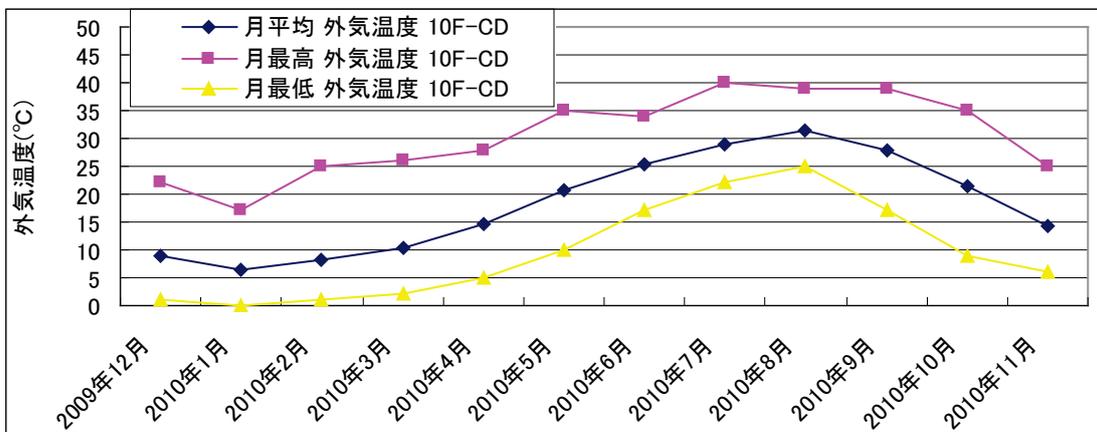
図IV.3.2.3 10階A1系統外気温度



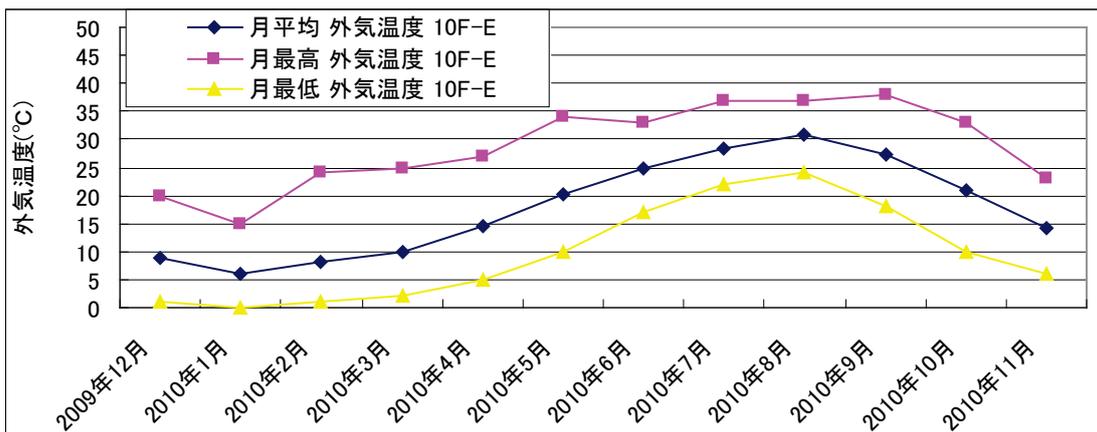
図IV.3.2.4 10階A2系統外気温度



図IV. 3. 2. 5 10階B-EV系統外気温度



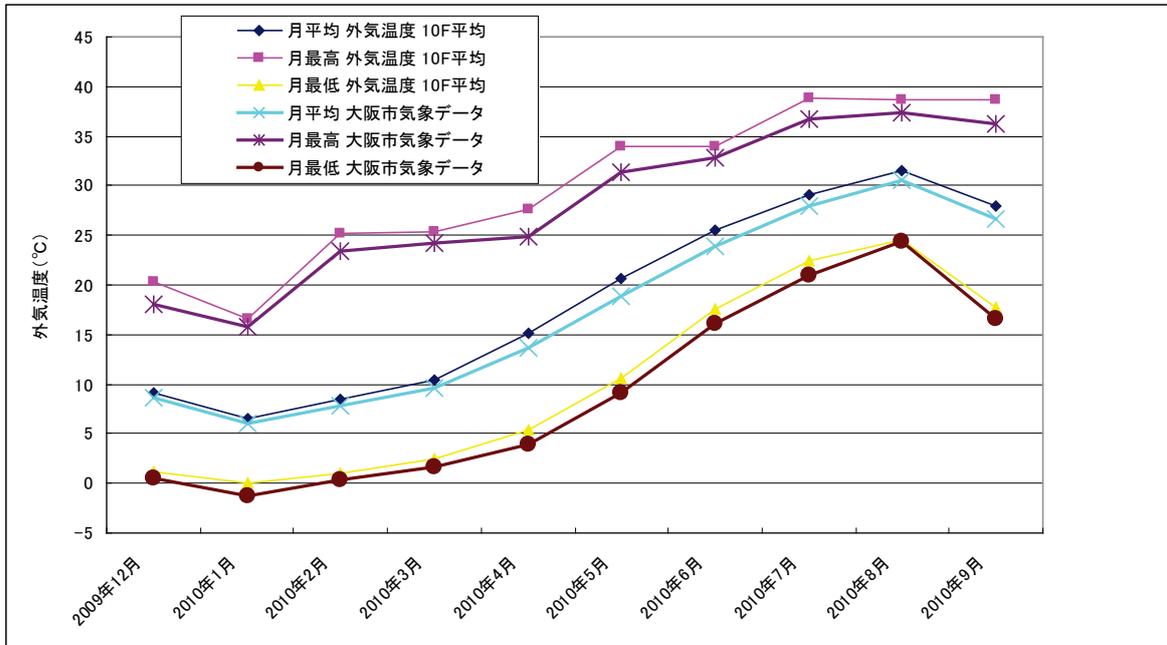
図IV. 3. 2. 6 10階CD系統外気温度



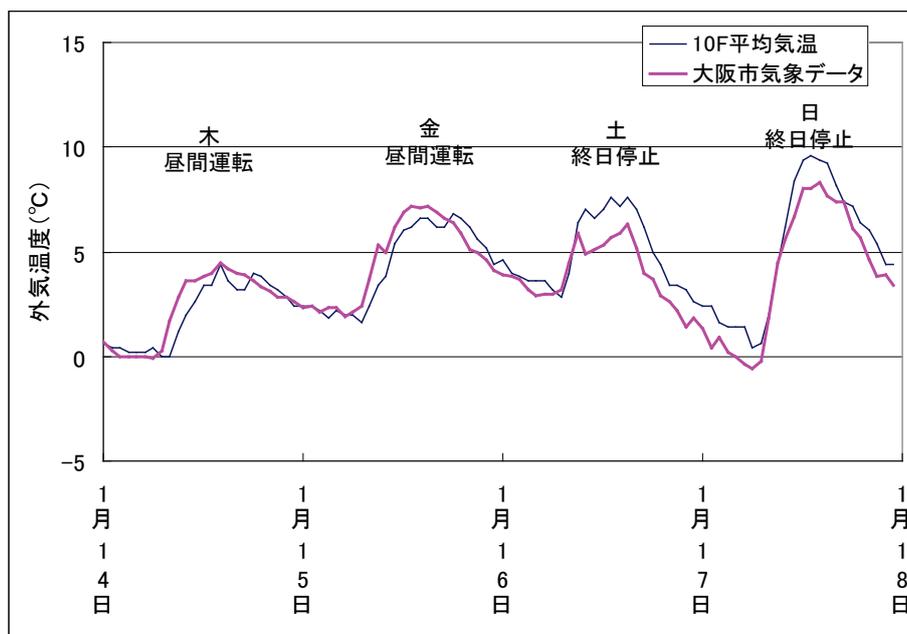
図IV. 3. 2. 7 10階E系統外気温度

室外機集中設置の運転時排熱の影響（ショートサーキット）を調べるために、室外機サーミスタデータ（5系統平均値）と気象庁のデータ（大阪市）との比較を行った。2009/12～2010/9の月別データと1/14～18、8/19～8/23の1時間置きデータで比較を行ったグラフを図IV. 3. 2. 8

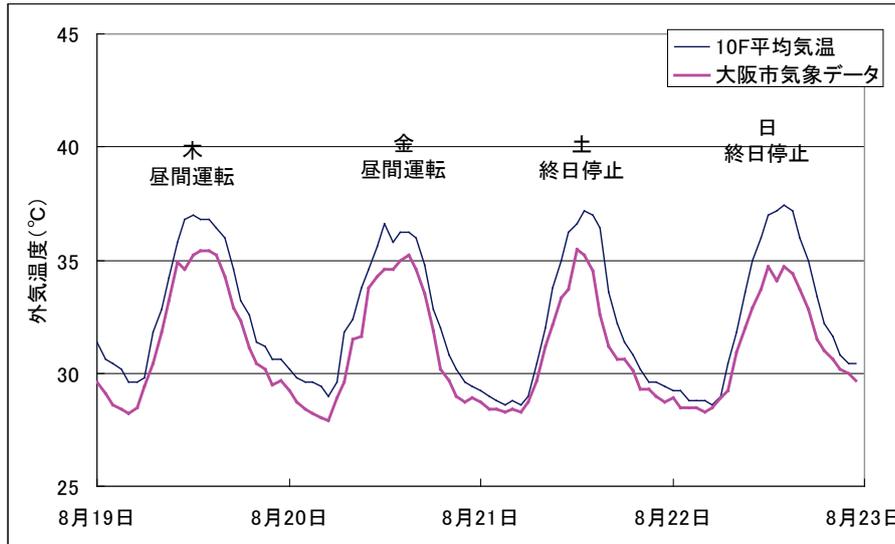
～図IV.3.2.10に示す。室外機サーミスタと気象庁データの差は2℃以内であり、大きな差異は見られなかった。冬場暖房運転時は、室外機の冷熱排熱により、気象庁データよりサーミスタ温度の方が低くなり、夏場冷房運転時は、室外機の温熱廃熱により、気象庁データよりサーミスタ温度の方が高くなる傾向が見られた。また、冬場、夏場かかわらず、日中の停止時には、気象庁データよりサーミスタ温度が高くなる傾向が見られた。この原因は日射の影響によりサーミスタ温度が上昇したためと推定される。



図IV.3.2.8 10F平均外気温度と大阪市気象データ比較（月別データ）



図IV.3.2.9 10F平均外気温度と大阪市気象データ比較（1/14～18 1時間間隔）

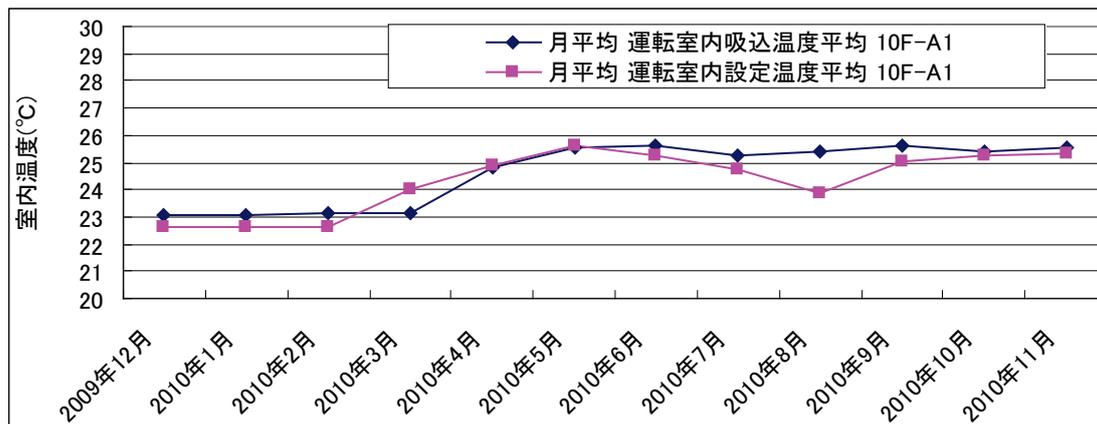


図IV.3.2.10 10F平均外気温度と大阪市気象データ比較 (8/19~23 1時間間隔)

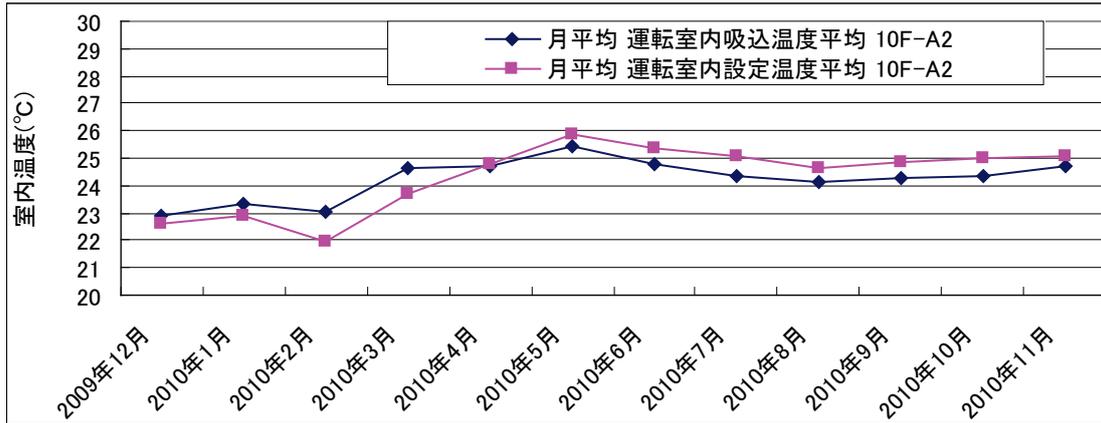
(6) 室内設定温度分析

A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の月別の室内吸込み温度と室内設定温度を図IV.3.2.11~IV.3.2.15に示す。上記グラフでは、複数の室内機の平均値をプロットしている。

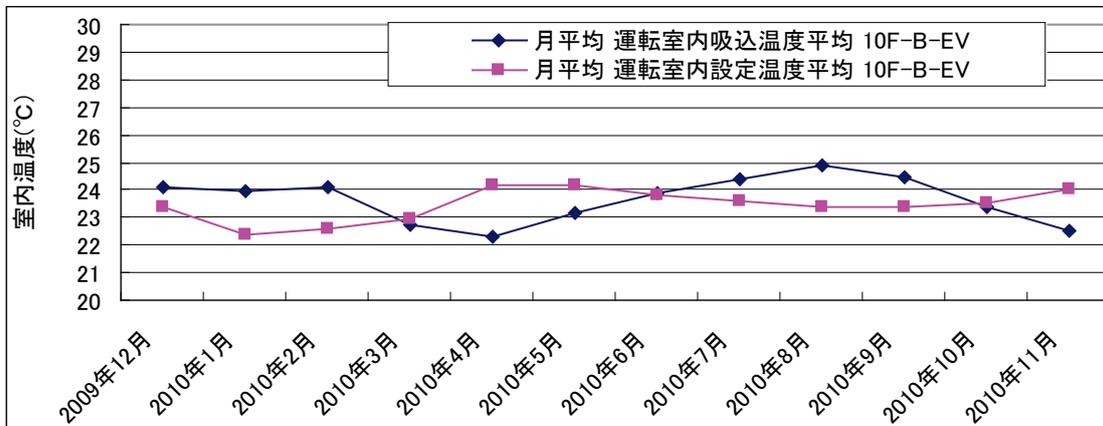
会議室のE系統は暖房26°C、冷房23°Cとなっており、居室のA1, A2系統(暖房23°C、冷房25°C)より、省エネ設定されていない。使用頻度が少ない会議室では、省エネ設定が徹底されにくいと考えられる。



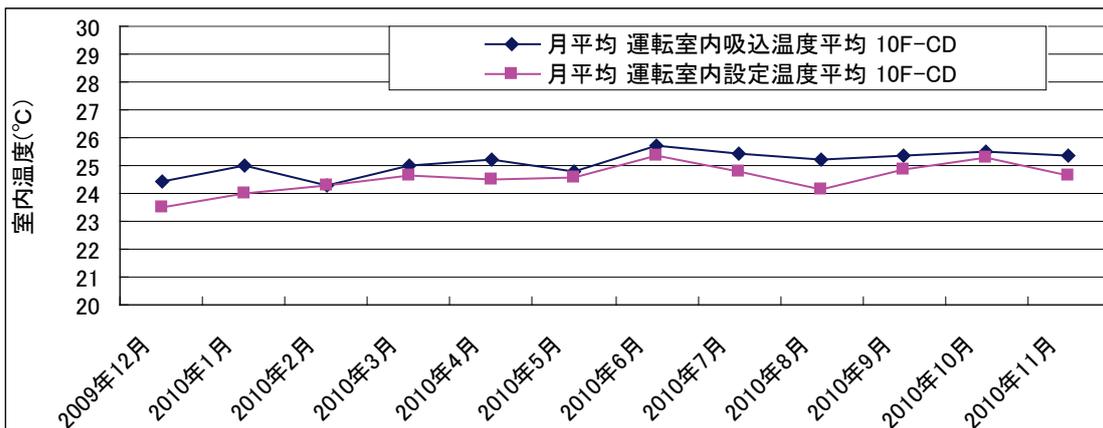
図IV.3.2.11 10階A1系統室内吸込温度、設定温度



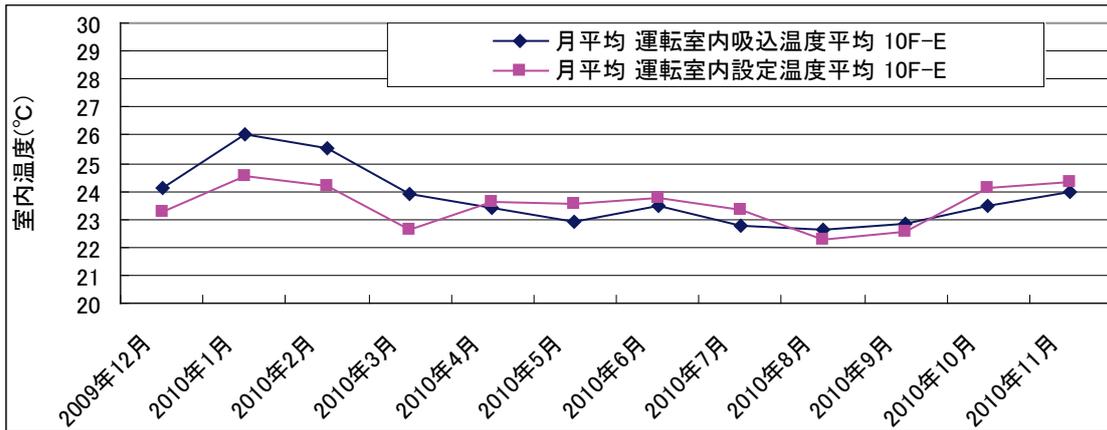
図IV. 3. 2. 12 10階A2系統室内吸込温度、設定温度



図IV. 3. 2. 13 10階B-EV系統室内吸込温度、設定温度



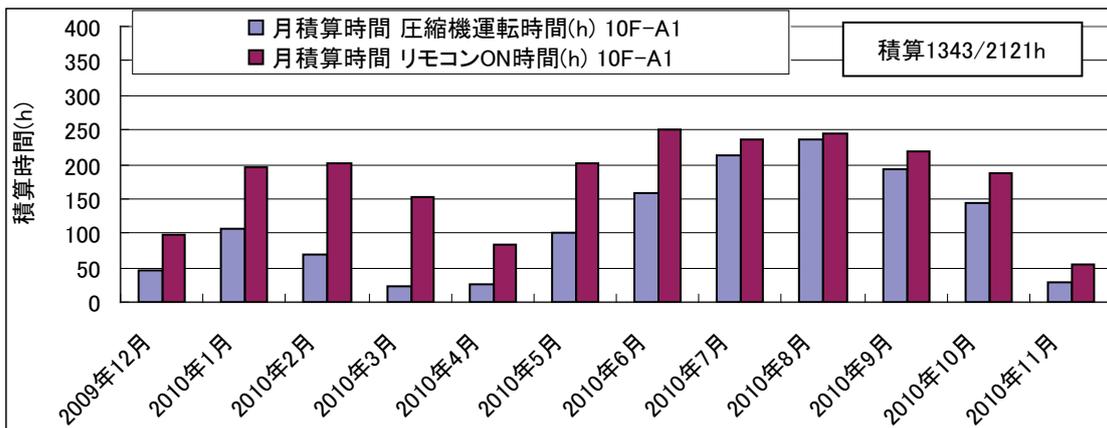
図IV. 3. 2. 14 10階CD系統室内吸込温度、設定温度



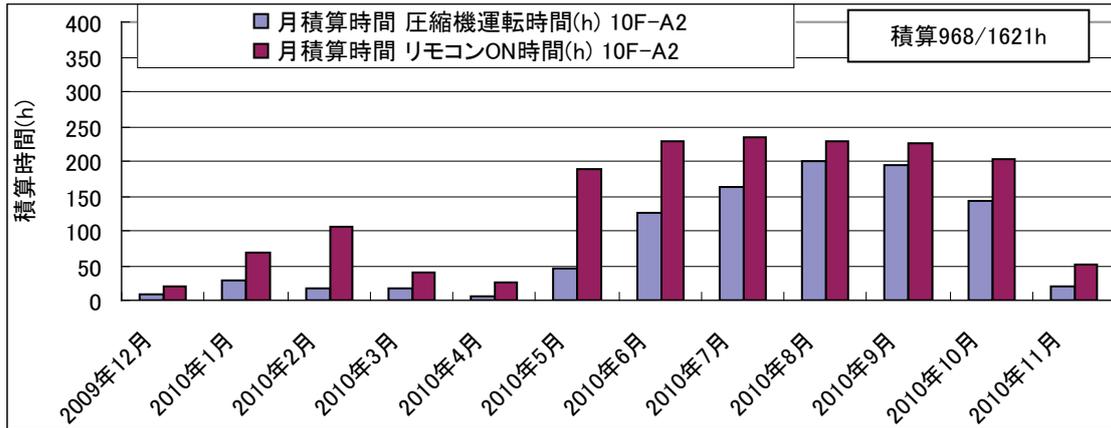
図IV.3.2.15 10階E系統室内吸込温度、設定温度

(7) 運転時間分析

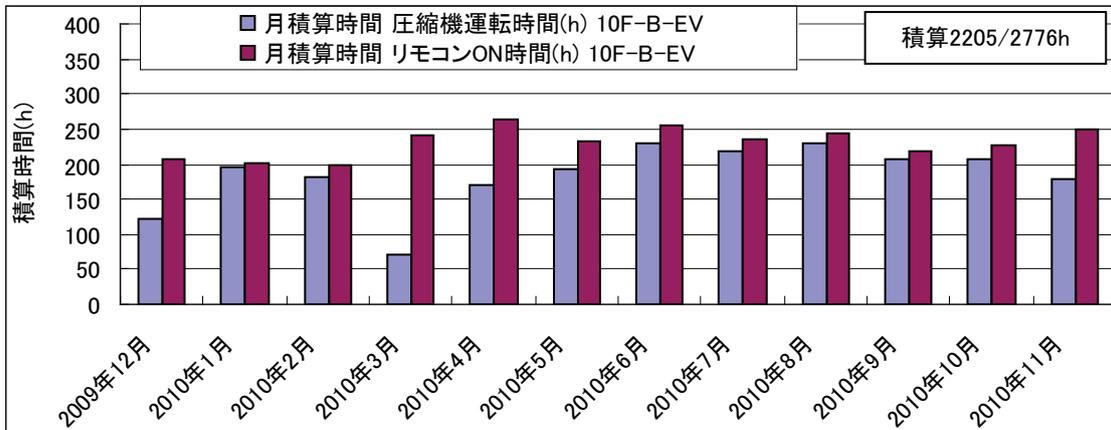
A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の月別の圧縮機運転時間、リモコンON時間を図IV.3.2.16～IV.3.2.20に示す。リモコンON時間は、複数の室内機のうち1台でもリモコンONしていれば、時間をカウントしている。空調期間中、居室に使用されているA1, A2, B-EV系統は1ヶ月に200～250時間リモコンONされている。20日間8:00～18:00(10時間)リモコンONすると1ヶ月で積算200時間となるので、ほぼ平日就業時間+残業の使用になっているといえる。会議室に使用されているCD, E系統は、居室の半分程度のリモコンON時間となっている。



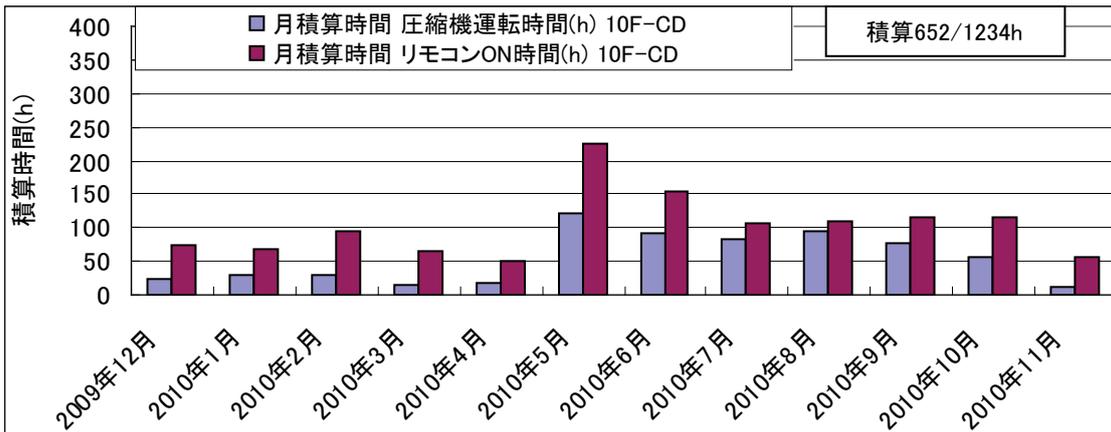
図IV.3.2.16 10階A1系統リモコンON時間、圧縮機運転時間



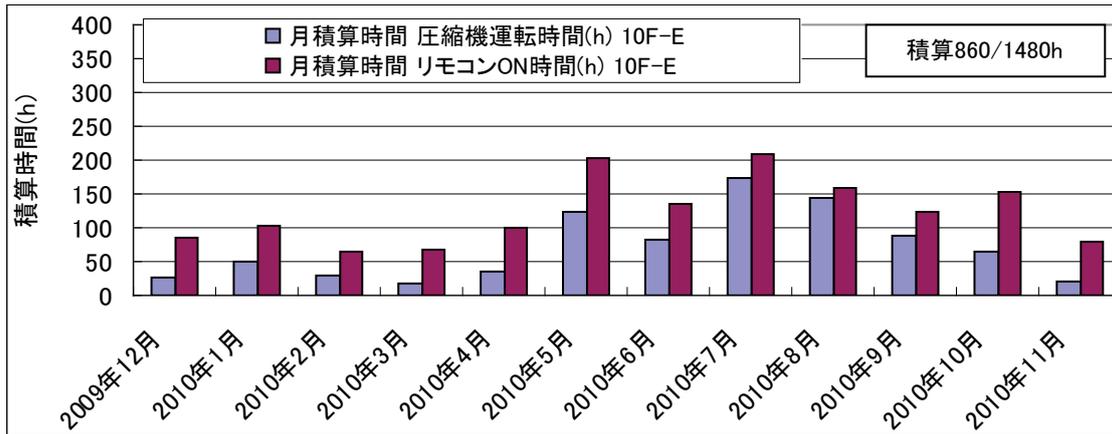
図IV. 3. 2. 17 10階A2系統リモコンON時間、圧縮機運転時間



図IV. 3. 2. 18 10階B-EV系統リモコンON時間、圧縮機運転時間



図IV. 3. 2. 19 10階CD系統リモコンON時間、圧縮機運転時間



図IV. 3. 2. 20 10階E系統リモコンON時間、圧縮機運転時間

本物件では集中管理機器により、廊下の室内機をスケジュール管理している（朝8時ON、夕方18時OFF）。スケジュール管理している廊下と、管理していない居室、会議室での切り忘れ発生有無の頻度を分析した。午前3時に運転している場合は切り忘れがあったと判断した。

<切り忘れ調査結果>

廊下（スケジュール管理実施）：切り忘れなし

居室：切り忘れ 2日

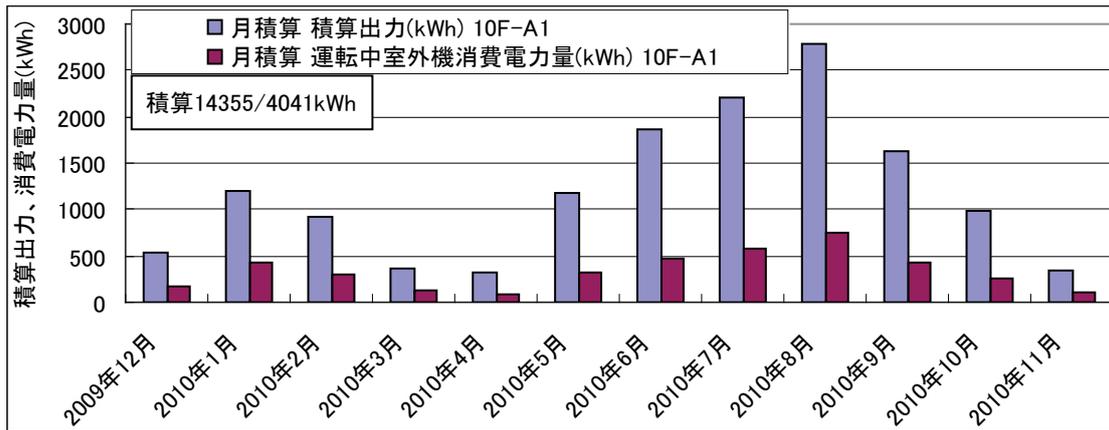
会議室：切り忘れ 4日

上記のように切り忘れを完全に防止する方法として、集中管理機器によるスケジュール管理が有効であると考えられる。

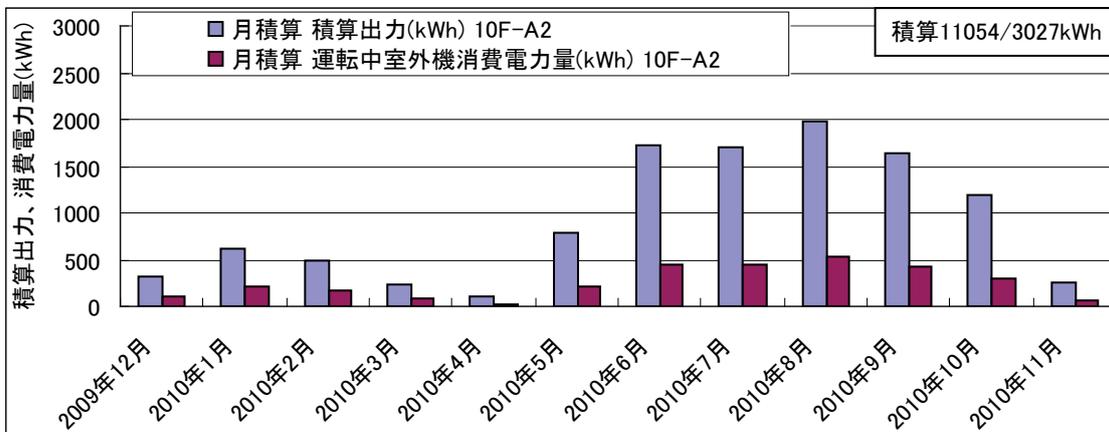
(8) 積算出力、消費電力量分析

A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の月別の冷房暖房あわせた積算出力、消費電力量を図IV. 3. 2. 21～IV. 3. 2. 25に、冷房のみの積算出力、消費電力量を図IV. 3. 2. 26～IV. 3. 2. 30に、暖房のみの積算出力、消費電力量を図IV. 3. 2. 31～IV. 3. 2. 35に示す。

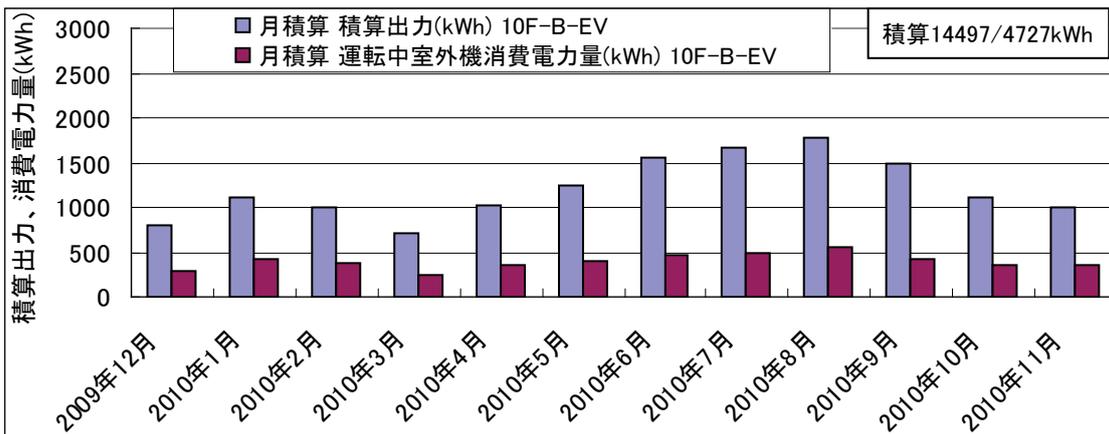
冷暖出力割合は、冷房出力が約8割、暖房出力が約2割となっている。



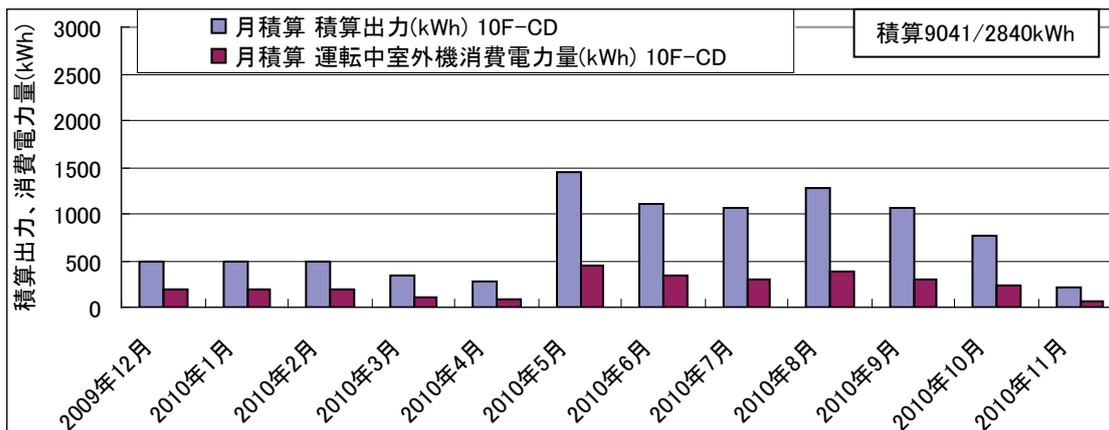
図IV. 3. 2. 21 10階A1系統の積算出力、消費電力量（冷暖）



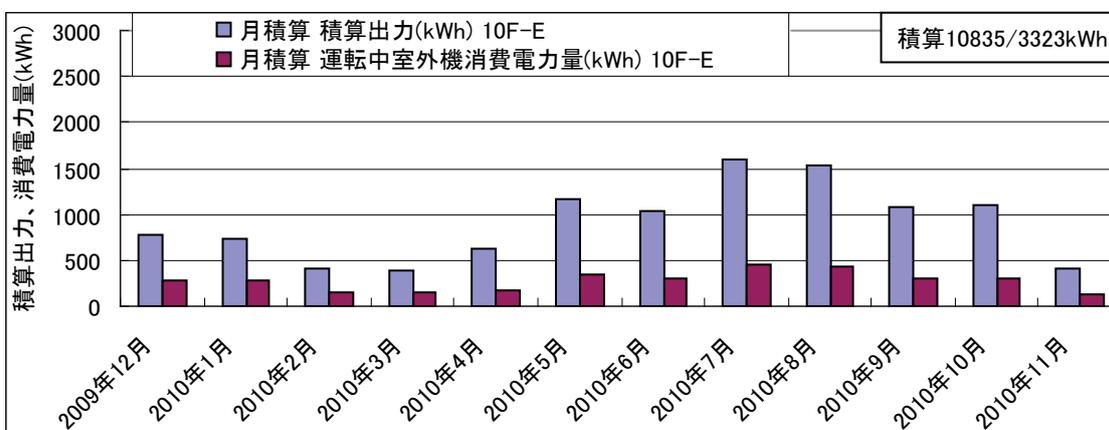
図IV. 3. 2. 22 10階A2系統の積算出力、消費電力量（冷暖）



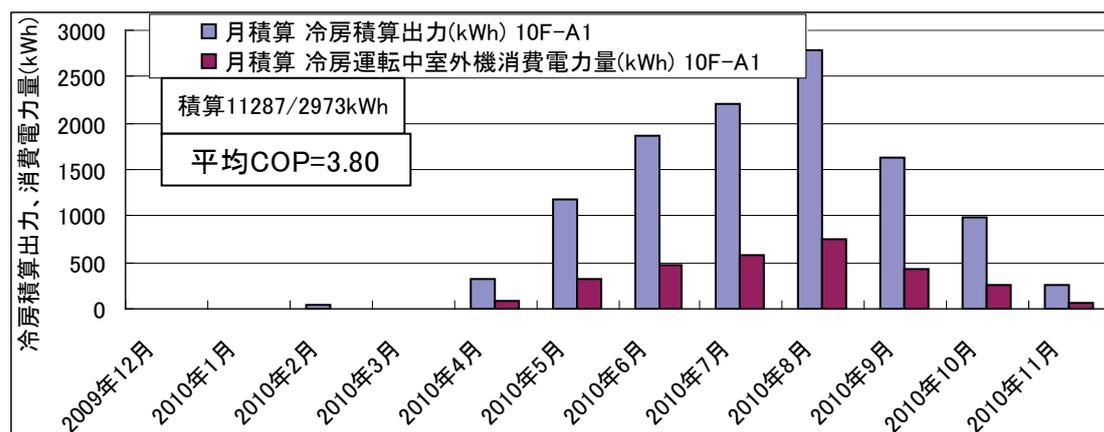
図IV. 3. 2. 23 10階B-EV系統の積算出力、消費電力量（冷暖）



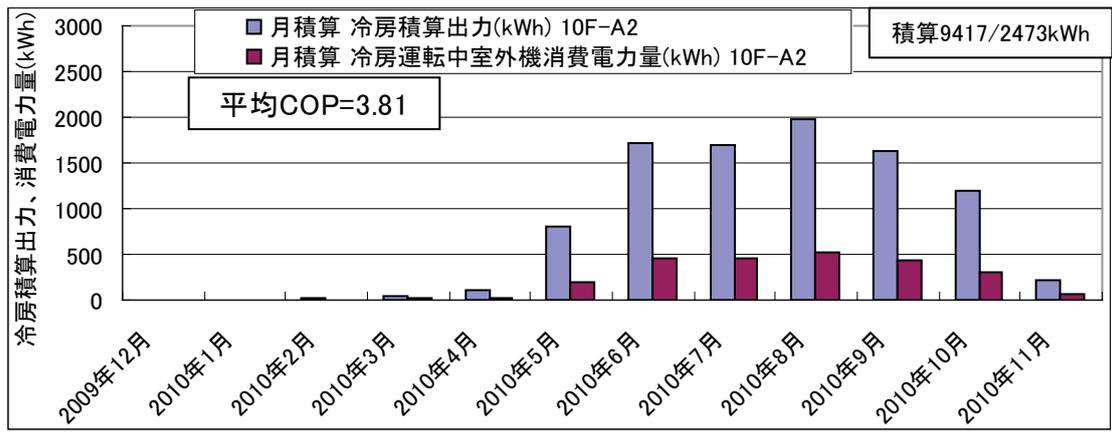
図IV. 3. 2. 24 10階CD系統の積算出力、消費電力量（冷暖）



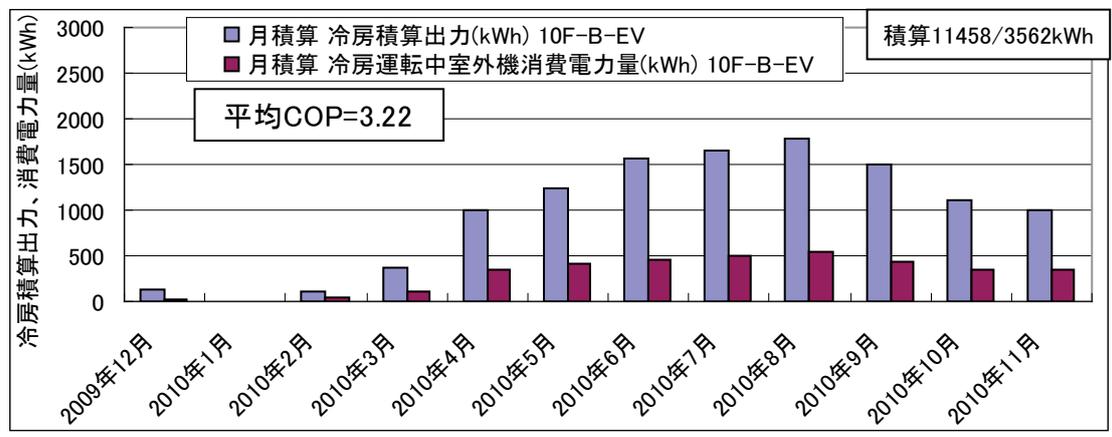
図IV. 3. 2. 25 10階E系統の積算出力、消費電力量（冷暖）



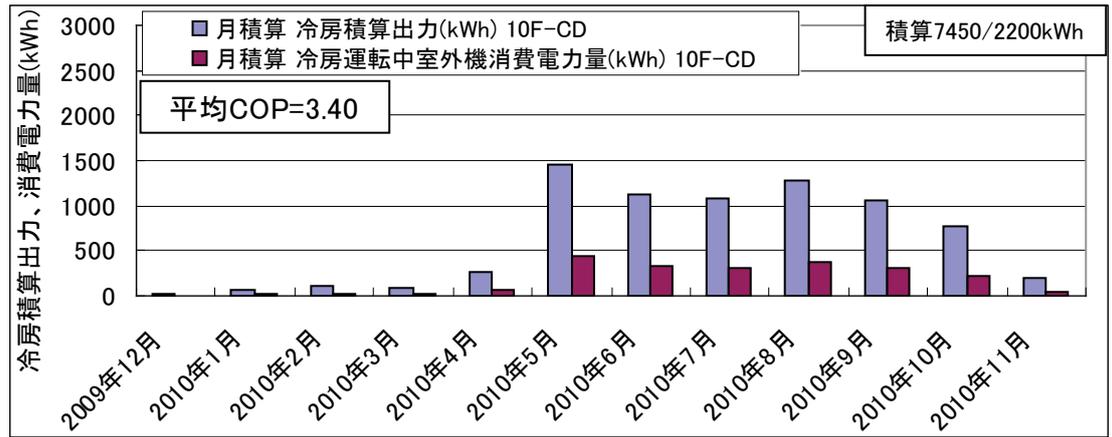
図IV. 3. 2. 26 10階A1系統の積算出力、消費電力量（冷房のみ）



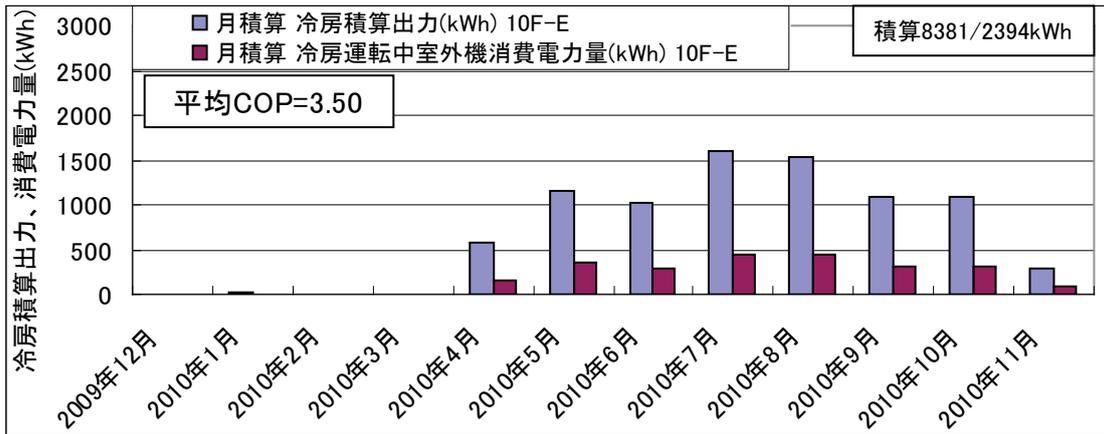
図IV. 3. 2. 27 10階A2系統の積算出力、消費電力量（冷房のみ）



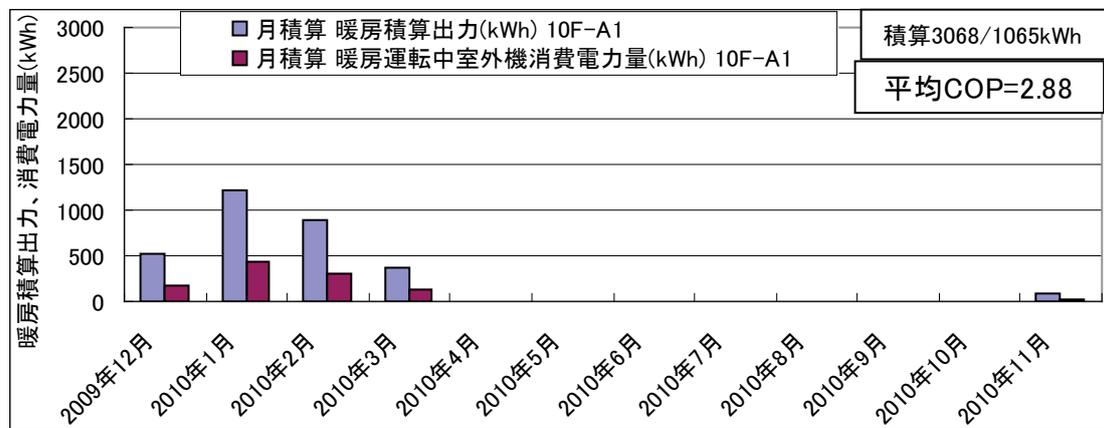
図IV. 3. 2. 28 10階B-EV系統の積算出力、消費電力量（冷房のみ）



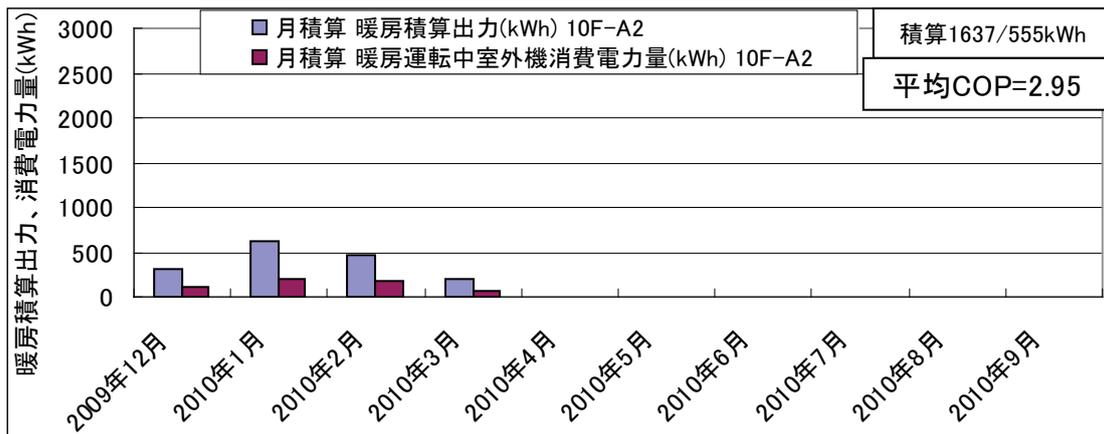
図IV. 3. 2. 29 10階CD系統の積算出力、消費電力量（冷房のみ）



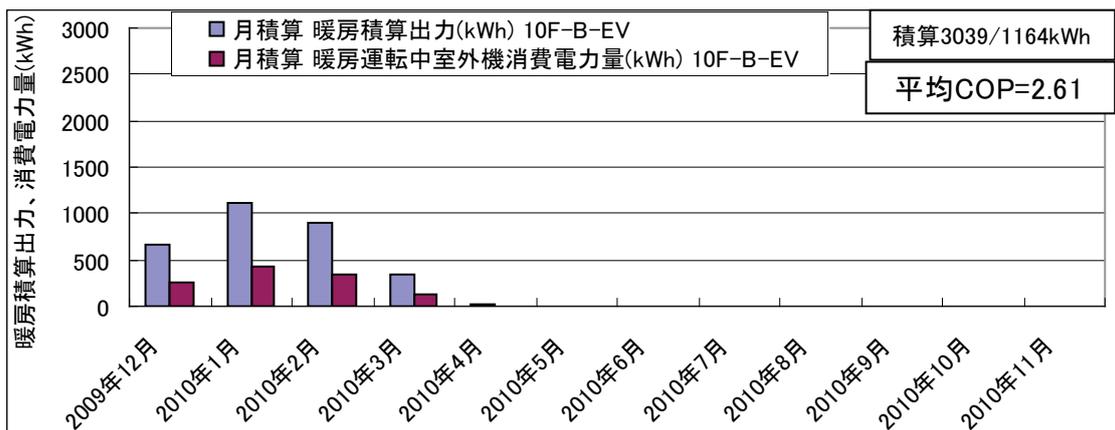
図IV. 3. 2. 30 10階E系統の積算出力、消費電力量（冷房のみ）



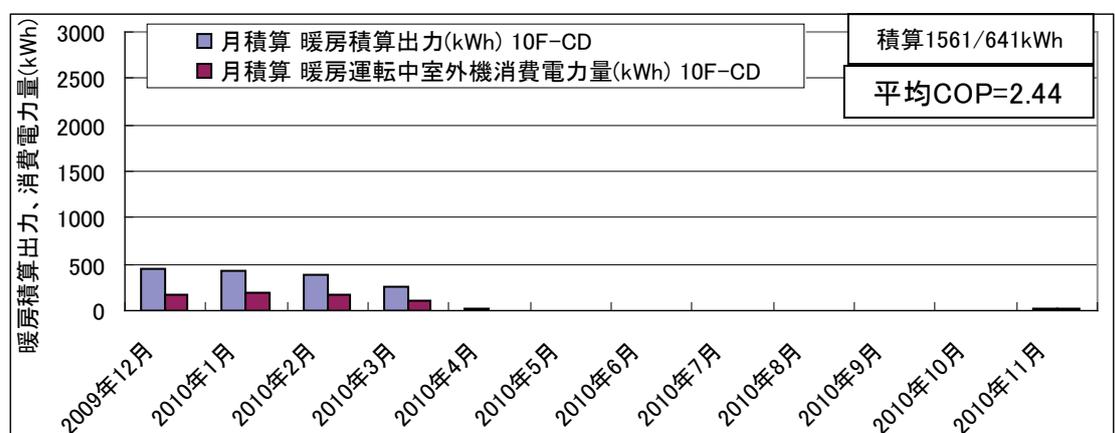
図IV. 3. 2. 31 10階A1系統の積算出力、消費電力量（暖房のみ）



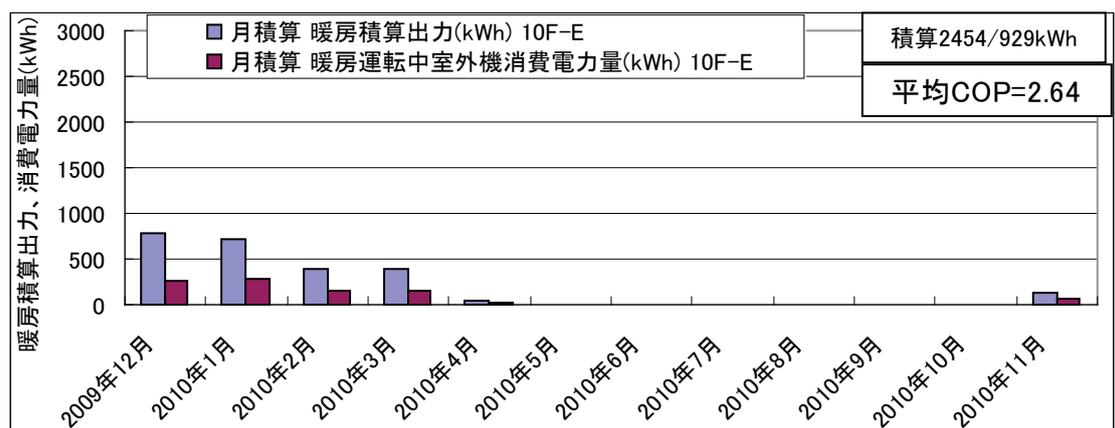
図IV. 3. 2. 32 10階A2系統の積算出力、消費電力量（暖房のみ）



図IV. 3. 2. 33 10階B-EV系統の積算出力、消費電力量（暖房のみ）



図IV. 3. 2. 34 10階CD系統の積算出力、消費電力量（暖房のみ）

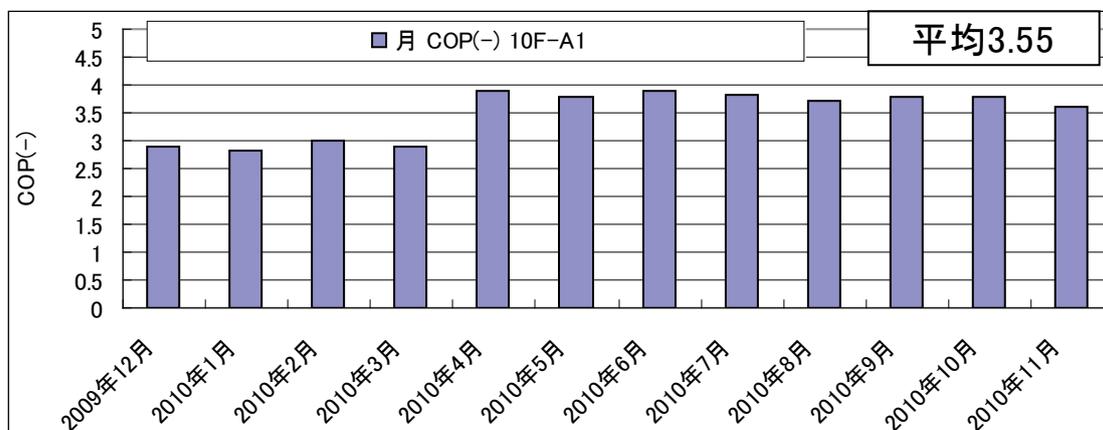


図IV. 3. 2. 35 10階E系統の積算出力、消費電力量（暖房のみ）

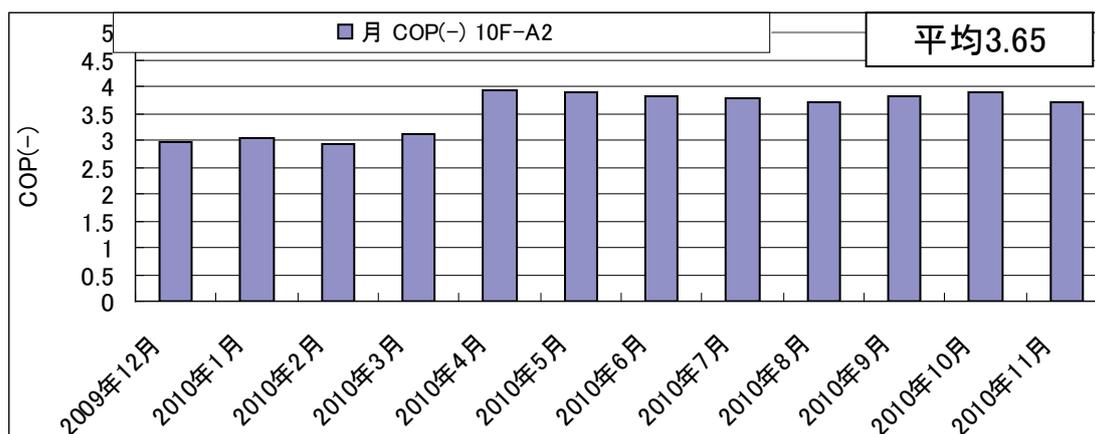
(9) COP分析

A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の月別のCOPを図IV. 3. 2. 36~IV. 3. 2. 40に示す。
 COP=月間積算出力/月間消費電力量である。

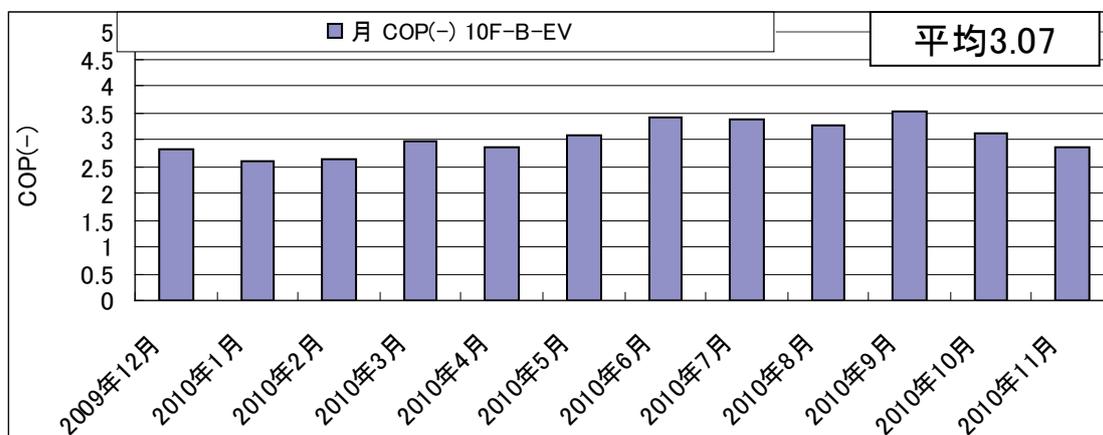
A1, A2, B-EV, CD, E 系統の年間平均COP (年間積算出力/年間消費電力量)は3.55, 3.65, 3.07, 3.18, 3.26 となった。



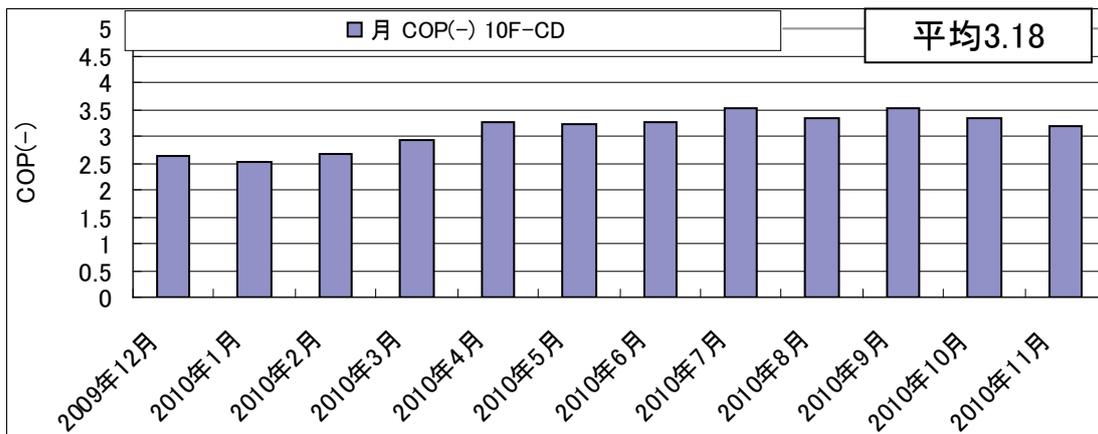
図IV. 3. 2. 36 10階A1系統のCOP



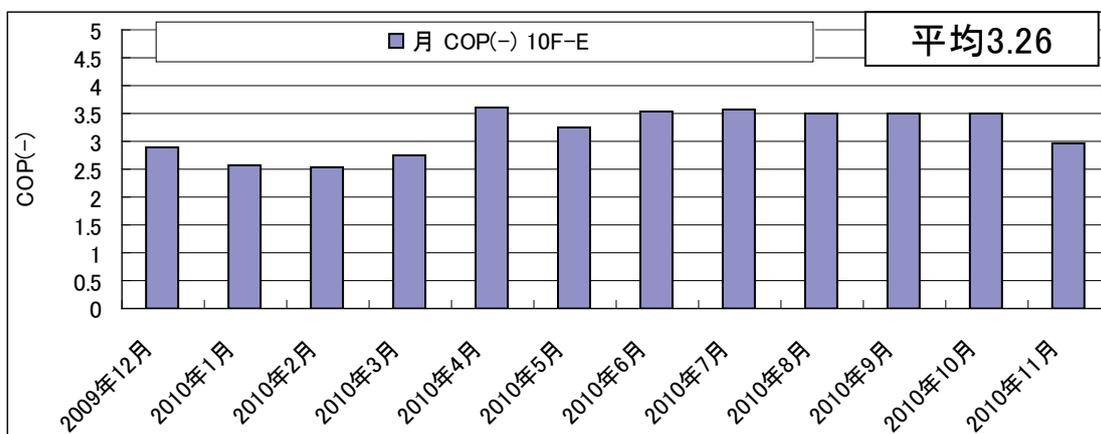
図IV. 3. 2. 37 10階A2系統のCOP



図IV. 3. 2. 38 10階B-EV系統のCOP



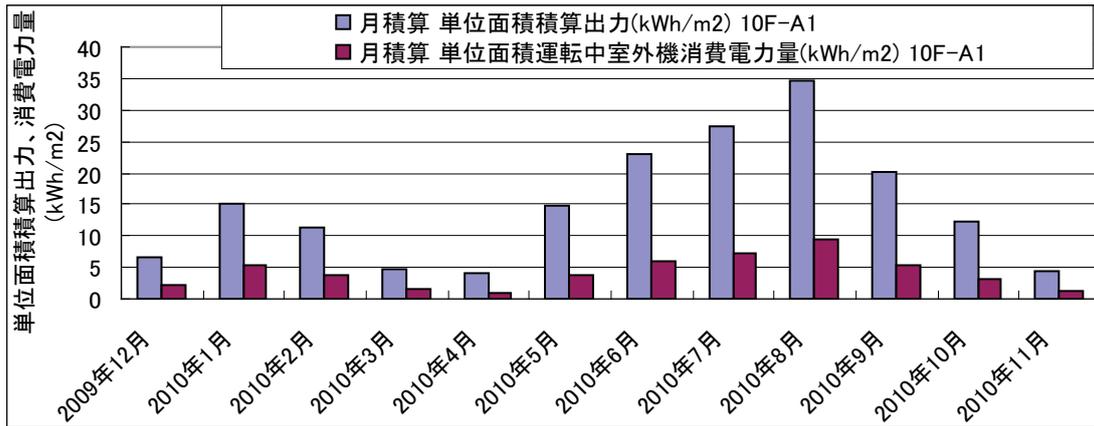
図IV. 3. 2. 39 10階CD系統のCOP



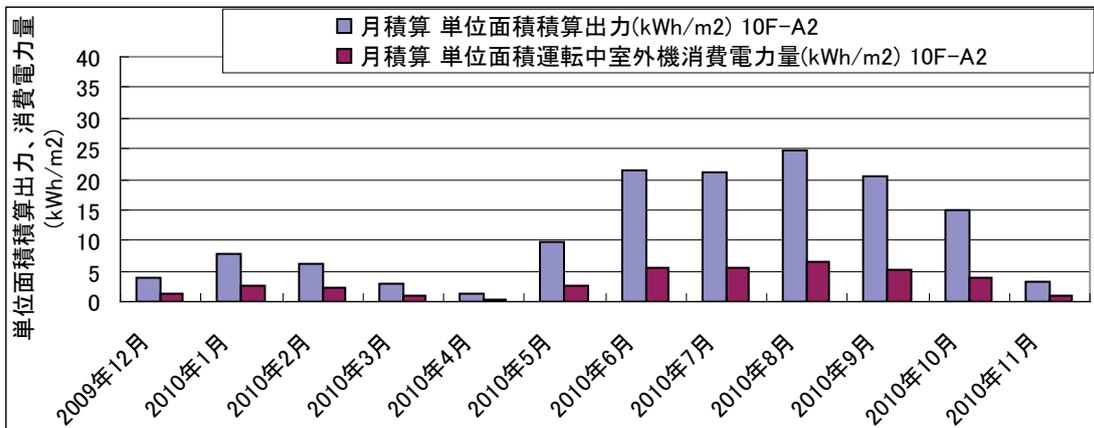
図IV. 3. 2. 40 10階E系統のCOP

(10) 単位面積当たり積算出力、消費電力量分析

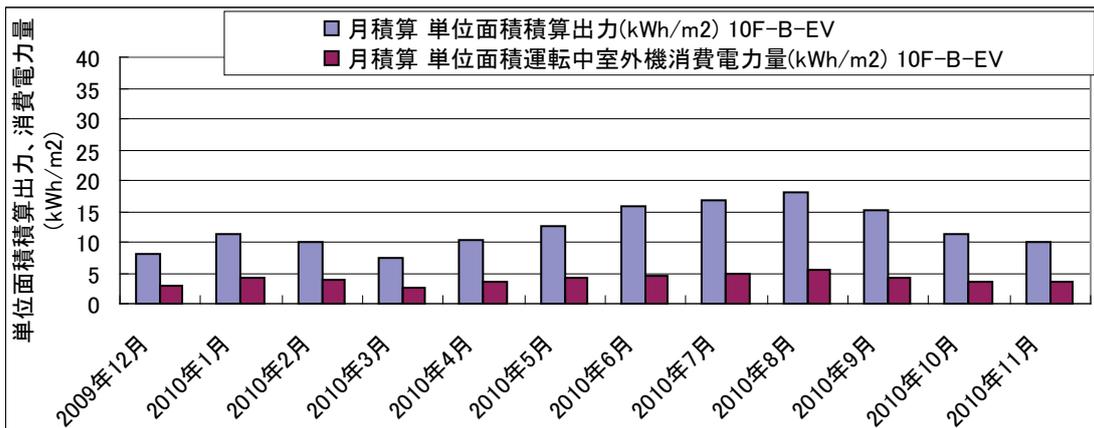
A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の月別の単位面積当たり積算出力、消費電力量を図IV. 3. 2. 41~IV. 3. 2. 45に示す。単位面積当たりの積算出力は、南側のA1系統が大きく、北側のCD, E系統が小さい。



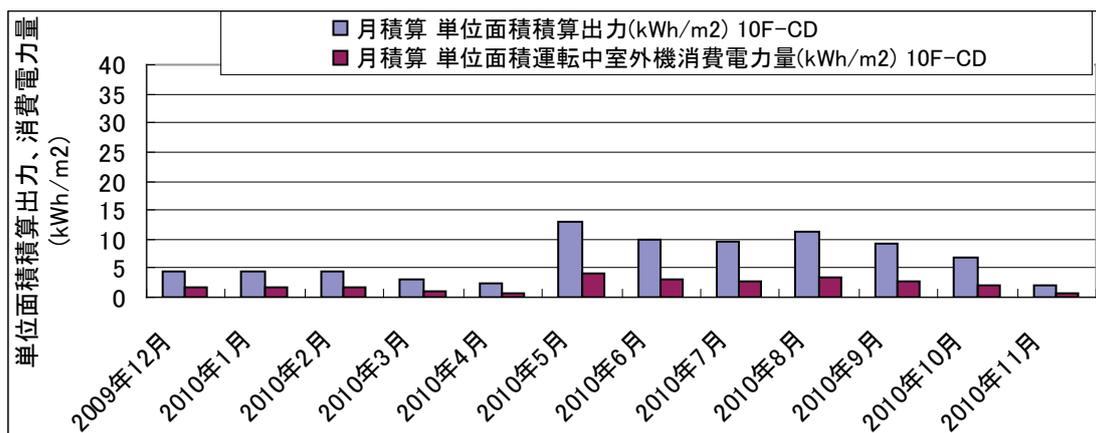
図IV. 3. 2. 41 10階A1系統の単位面積当たり積算出力、消費電力量



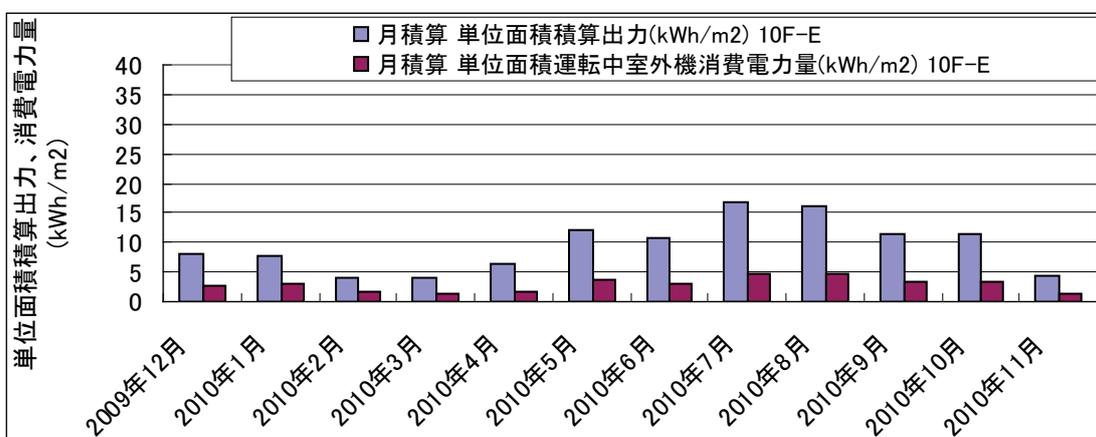
図IV. 3. 2. 42 10階A2系統の単位面積当たり積算出力、消費電力量



図IV. 3. 2. 43 10階B-EV系統の単位面積当たり積算出力、消費電力量



図IV. 3. 2. 44 10階CD系統の単位面積当たり積算出力、消費電力量



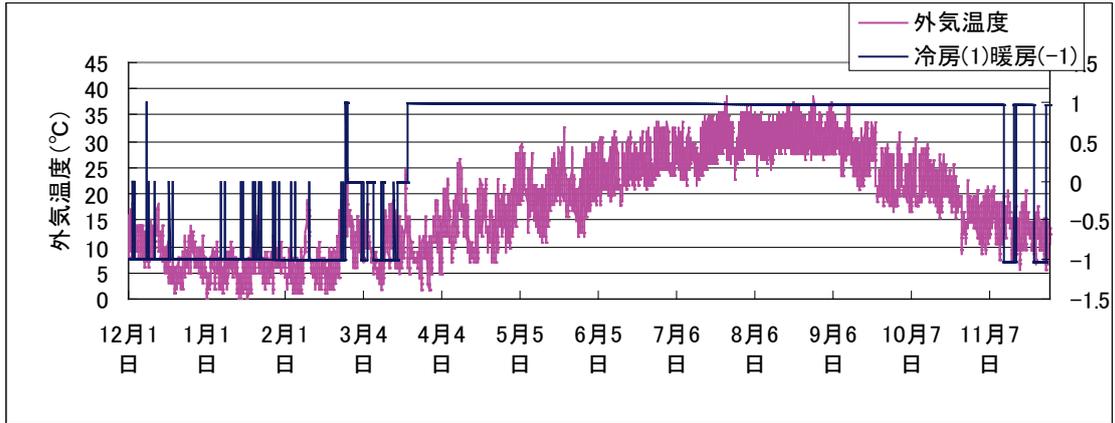
図IV. 3. 2. 8. 45 10階Ez系統の単位面積当たり積算出力、消費電力量

(11) 時間変化グラフ分析

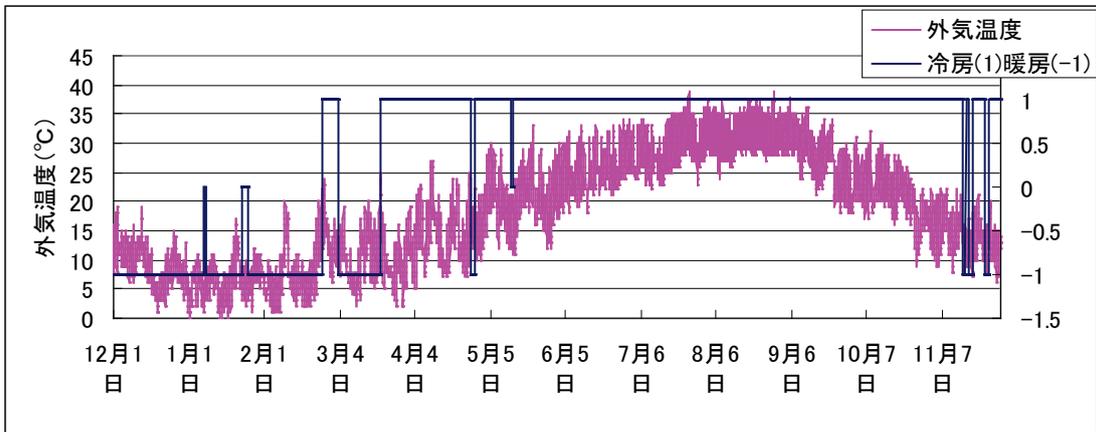
A 1, A 2, B-EV、CDおよびE系統の外気温度、運転モードの1時間間隔データを図IV. 3. 2. 46~IV. 3. 2. 50に示す。運転モードは冷房の場合は1、暖房の場合は-1、送風の場合は0としている(右軸)。

A 1, A 2, B-EV、CDおよびE系統の出力の1時間間隔データを図IV. 3. 2. 51~IV. 3. 2. 55に示す。図中で、出力は冷房の場合は+、暖房の場合は-としている。

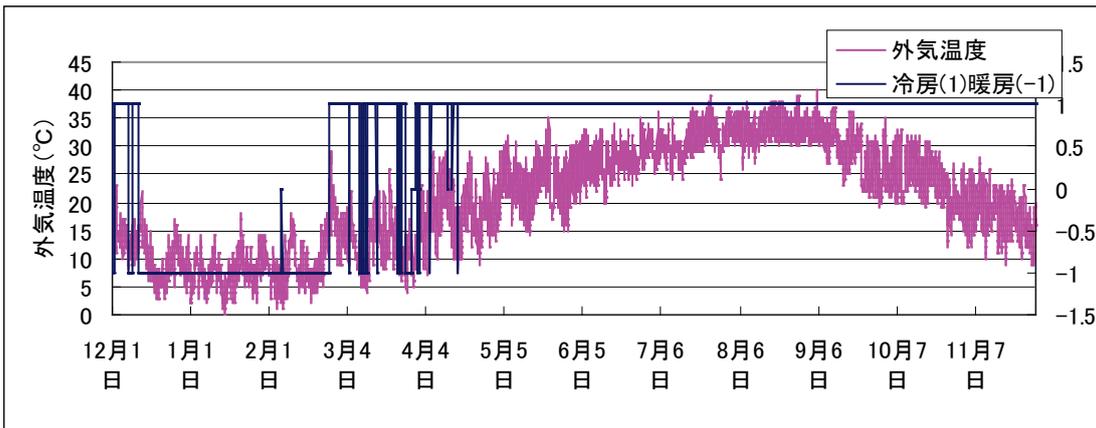
A 1, A 2, B-EV、CDおよびE系統のCOPの1時間間隔データを図IV. 3. 2. 56~IV. 3. 2. 60に示す。COP=出力/電力量であり、冷房、暖房ともに+の値としている。



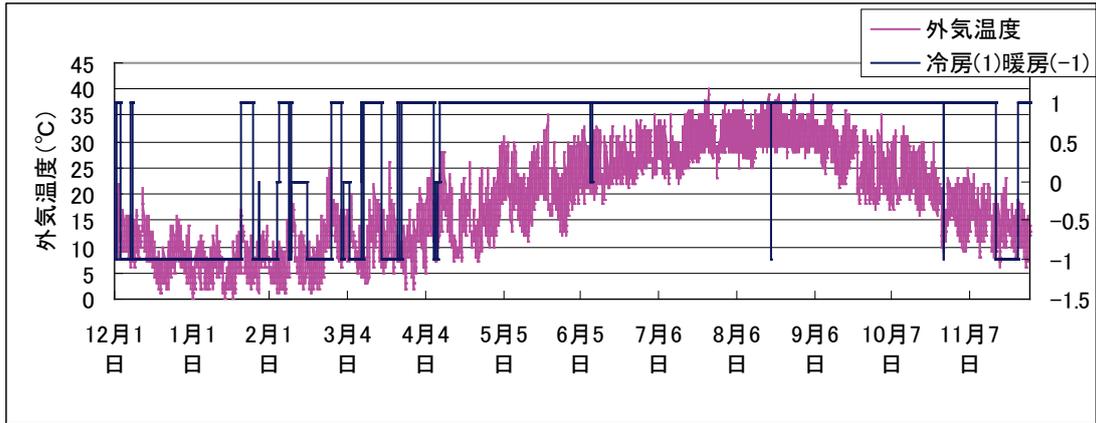
図IV. 3. 2. 46 10階A1系統の外気温度、運転モード（1時間間隔データ）



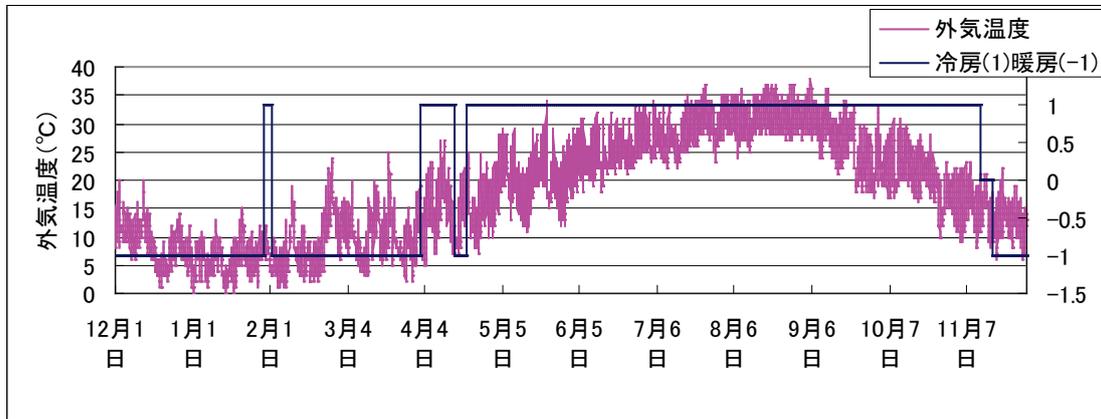
図IV. 3. 2. 47 10階A2系統の外気温度、運転モード（1時間間隔データ）



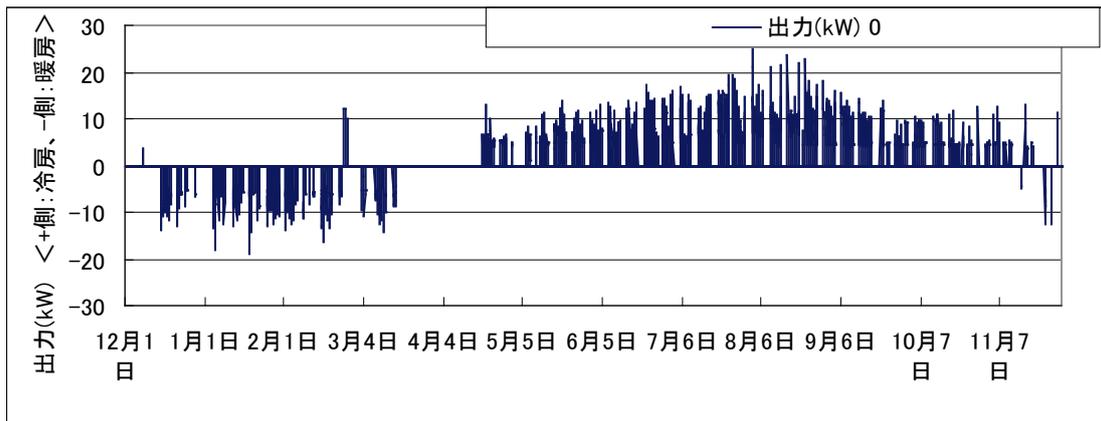
図IV. 3. 2. 48 10階B-EV系統の外気温度、運転モード（1時間間隔データ）



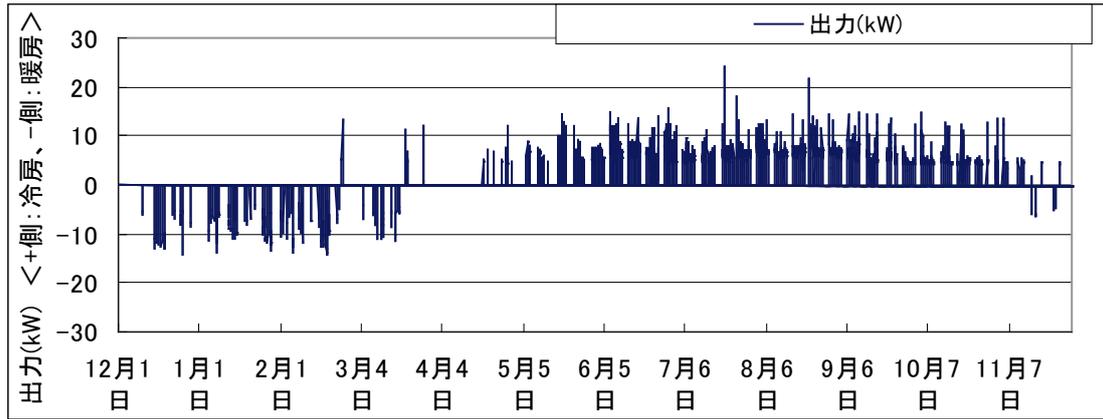
図IV. 3. 2. 49 10階CD系統の外気温度、運転モード（1時間間隔データ）



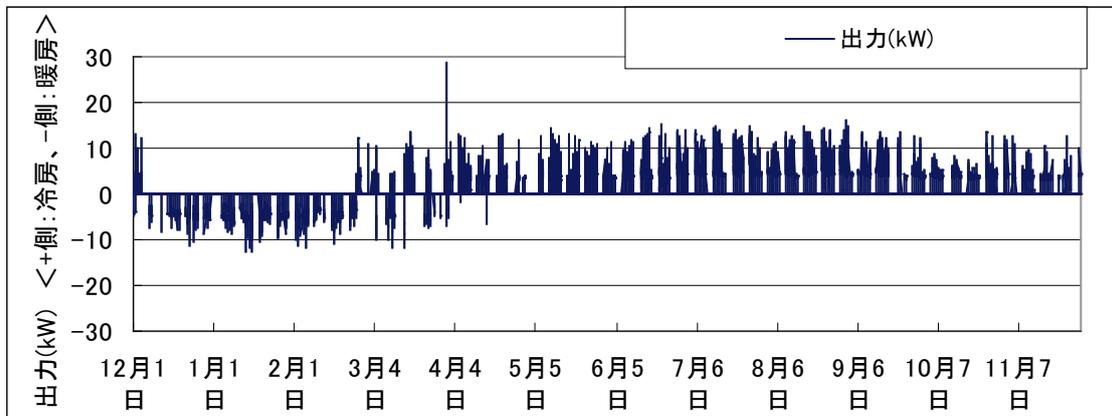
図IV. 3. 2. 50 10階E系統の外気温度、運転モード（1時間間隔データ）



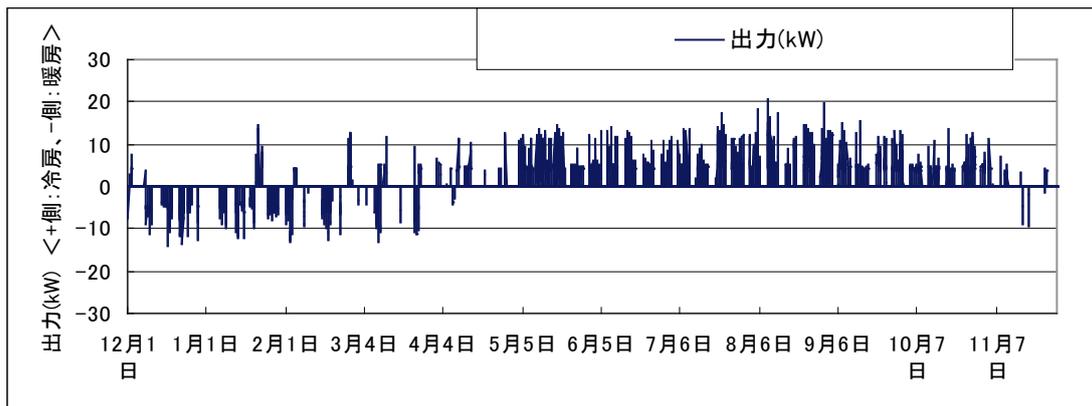
図IV. 3. 2. 51 10階A1系統の出力（1時間間隔データ）



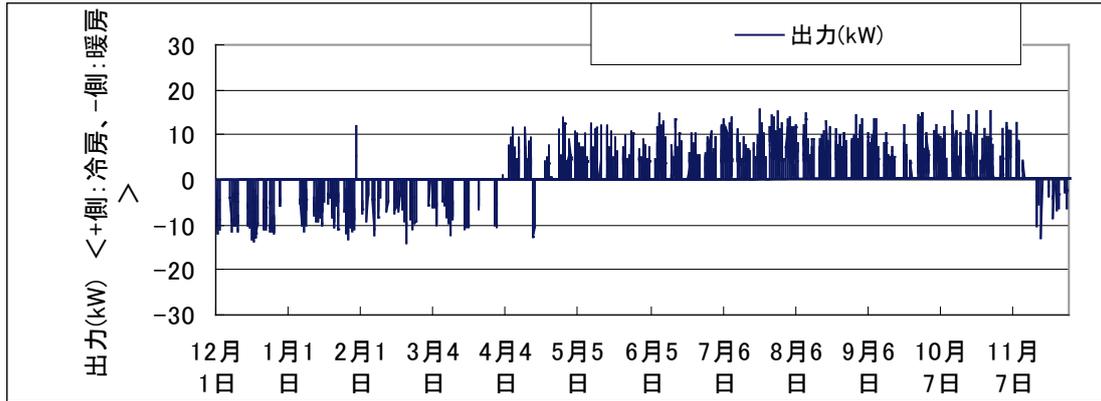
図IV. 3. 2. 52 10階A2系統の出力（1時間間隔データ）



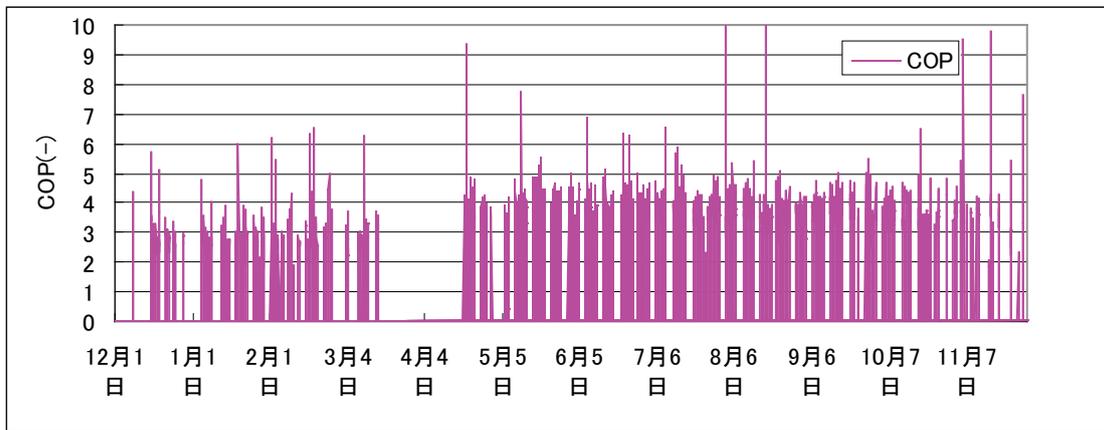
図IV. 3. 2. 53 10階B-EV系統の出力（1時間間隔データ）



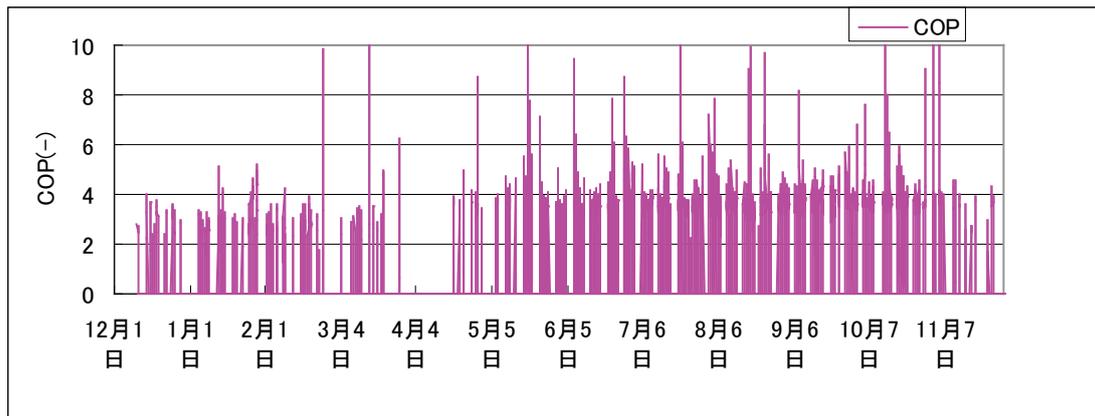
図IV. 3. 2. 54 10階CD系統の出力（1時間間隔データ）



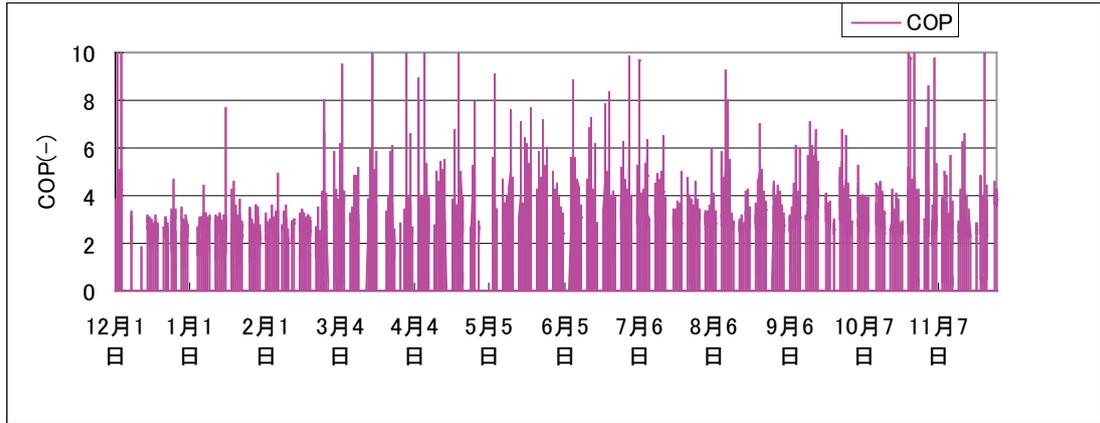
図IV. 3. 2. 55 10階E系統の出力 (1時間間隔データ)



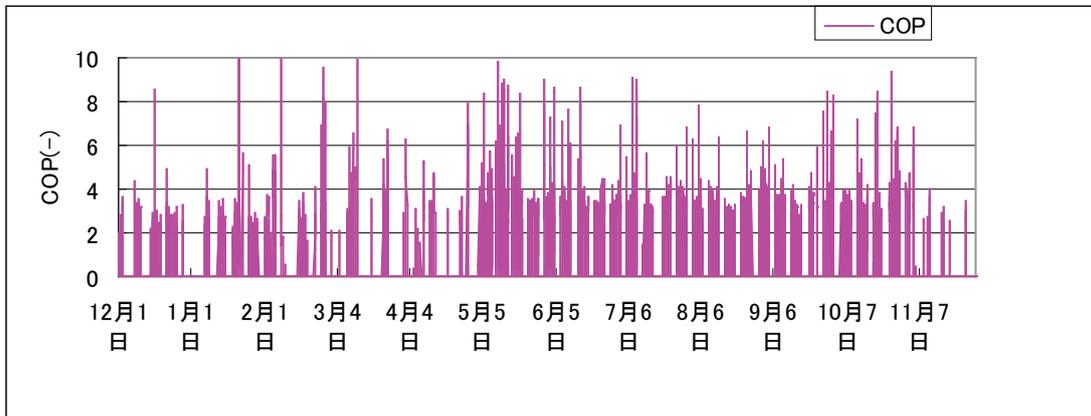
図IV. 3. 2. 56 10階A1系統のCOP (1時間間隔データ)



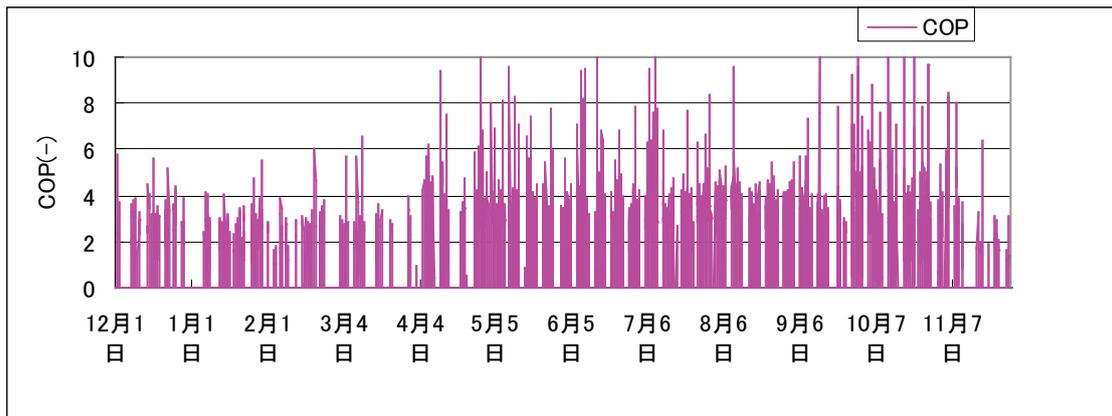
図IV. 3. 2. 57 10階A2系統のCOP (1時間間隔データ)



図IV. 3. 2. 58 10階B-EV系統のCOP (1時間間隔データ)



図IV. 3. 2. 59 10階CD系統のCOP (1時間間隔データ)



図IV. 3. 2. 60 10階E系統のCOP (1時間間隔データ)

(12) 負荷率分析

負荷率=空調機出力/定格能力としている。なお、空調機出力は1時間間隔の瞬時値とし

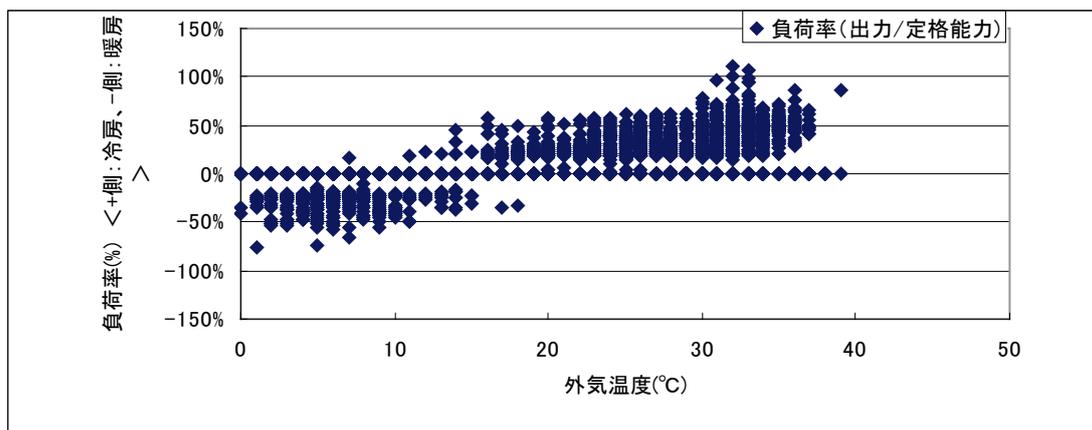
ており、圧縮機が発停を繰り返す表IV.3.2.4のような部分負荷運転の場合、負荷率 20%のデータが1個、負荷率 10%のデータが2個、負荷率 0%のデータが2個となっている。

表IV.3.2.4 サンプルデータ

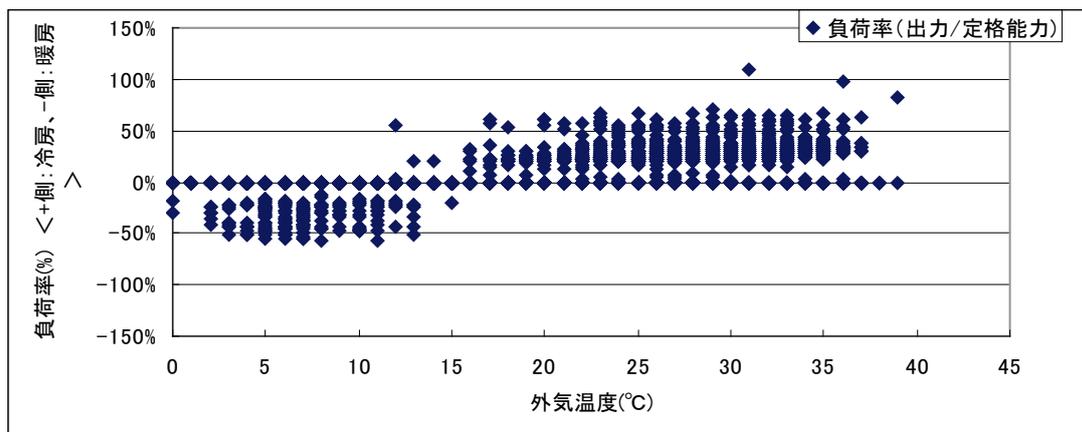
時間	圧縮機	負荷率
9:00	ON	10%
10:00	OFF	0%
11:00	ON	10%
12:00	OFF	0%
13:00	ON	20%

1) 外気温度と負荷率の関係

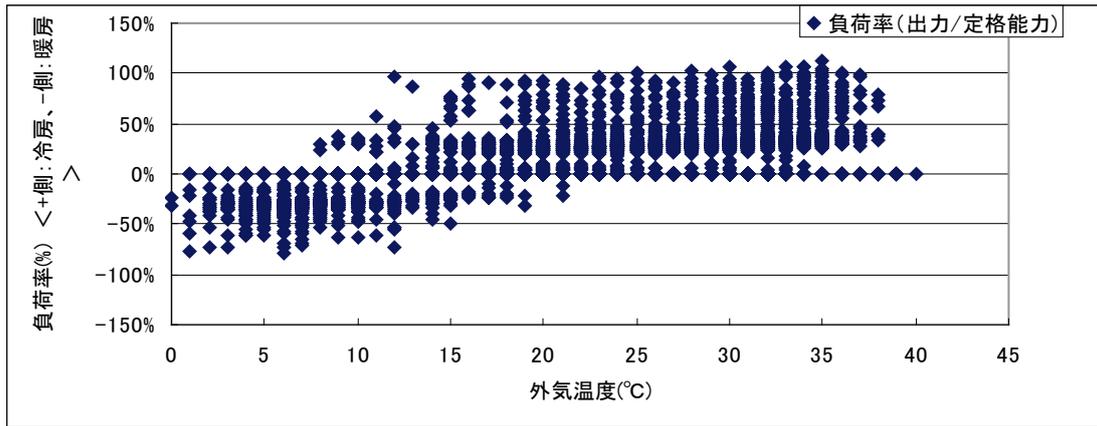
A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の外気温度と負荷率の関係を図IV.3.2.61～IV.3.2.65に示す。



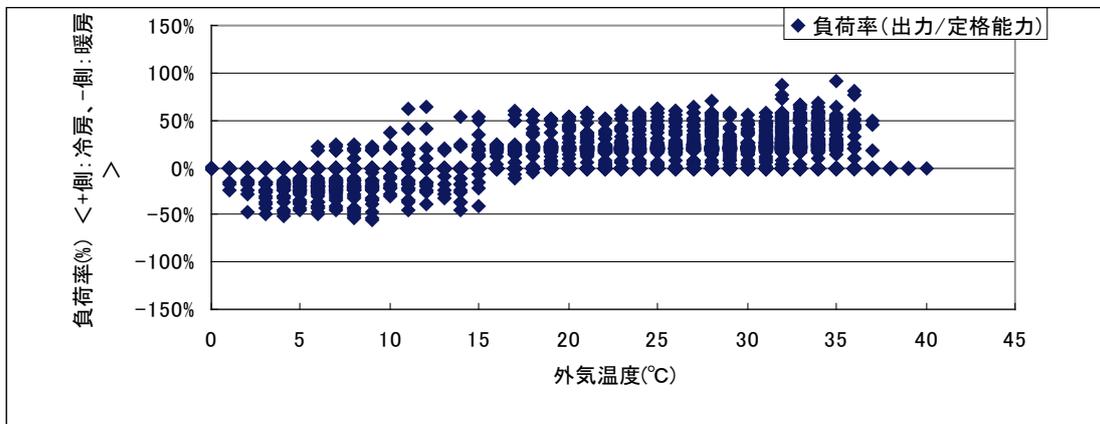
図IV.3.2.61 10階A1系統の外気温度と負荷率の関係



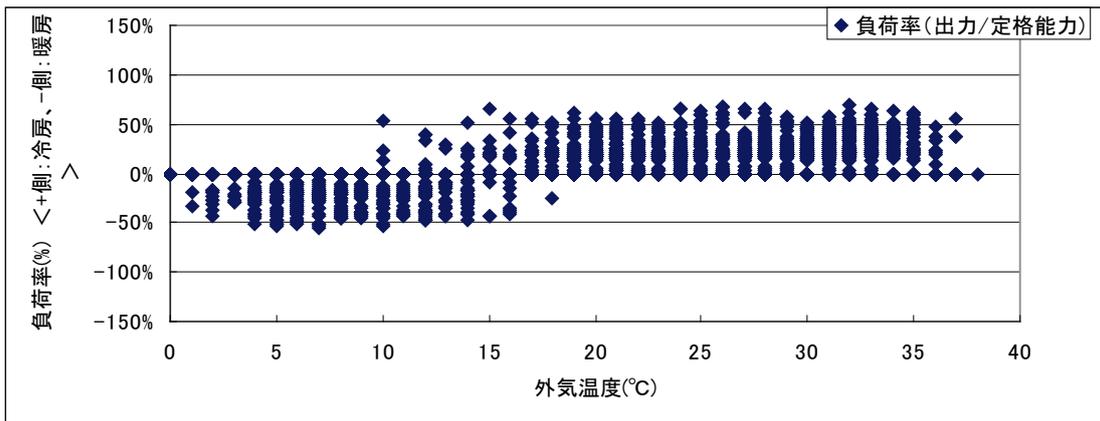
図IV.3.2.62 10階A2系統の外気温度と負荷率の関係



図IV. 3. 2. 63 10階B-EV系統の外気温度と負荷率の関係



図IV. 3. 2. 64 10階CD系統の外気温度と負荷率の関係

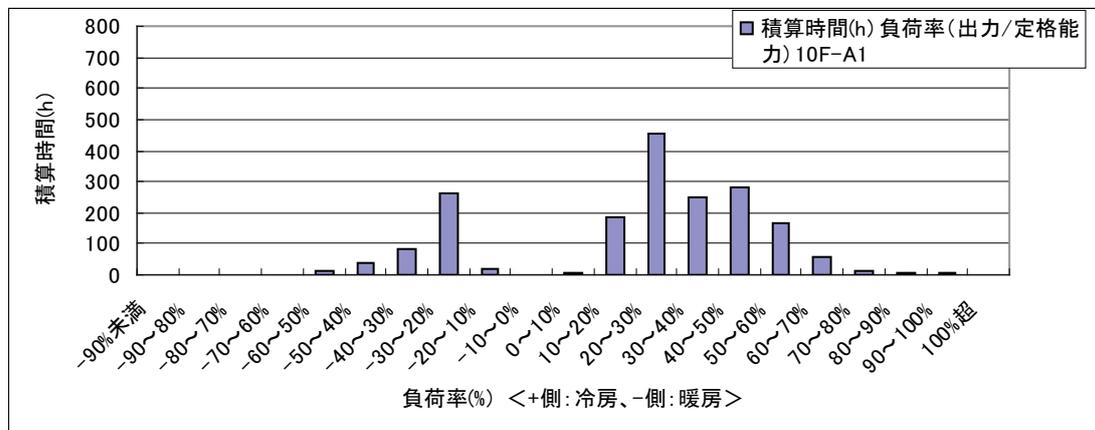


図IV. 3. 2. 65 10階E系統の外気温度と負荷率の関係

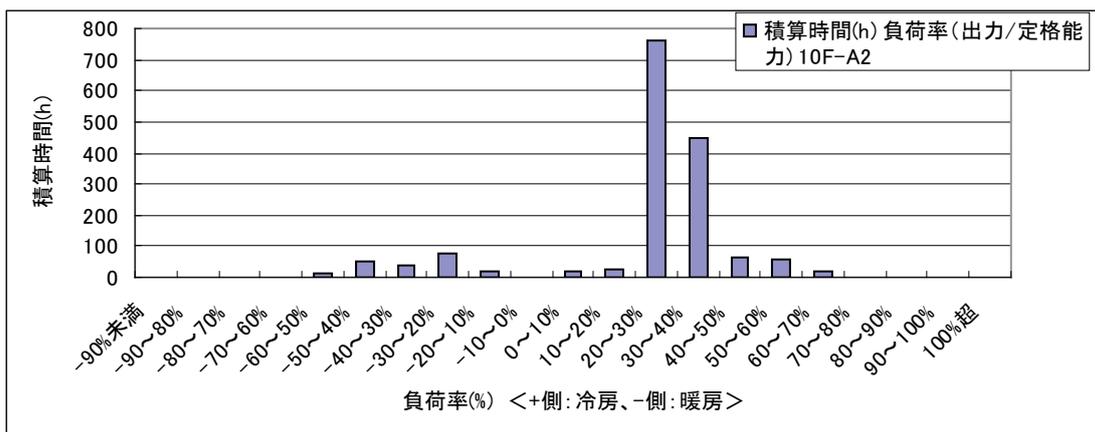
2) 負荷率度数分布

A1, A2, B-EV、CDおよびE系統の負荷率度数分布を図IV. 3. 2. 66~IV. 3. 2. 70 に示

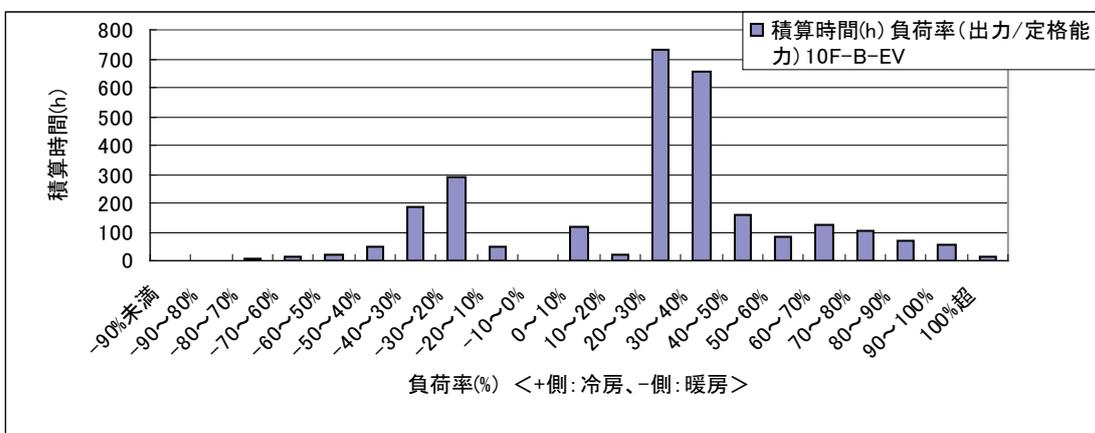
す。5系統の平均値で、冷房負荷率50%以下の運転が冷房運転の87%を占める。暖房負荷率50%以下の運転が暖房運転の95%を占める。



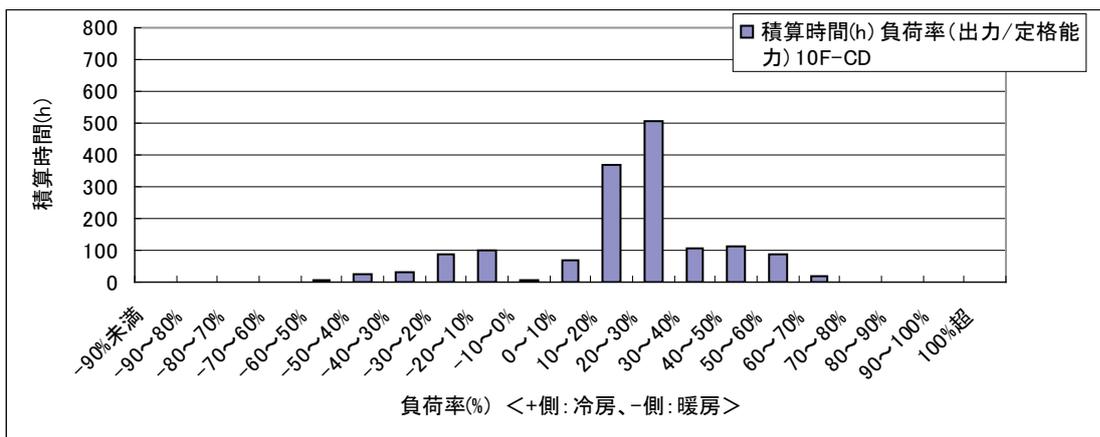
図IV. 3. 2. 66 10階A1系統の負荷率度数分布



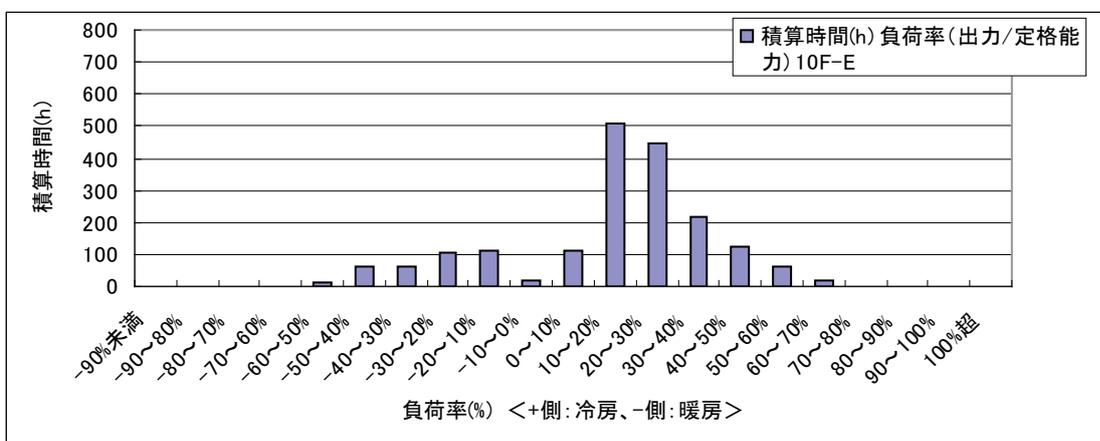
図IV. 3. 2. 67 10階A2系統の負荷率度数分布



図IV. 3. 2. 68 10階B-EV系統の負荷率度数分布



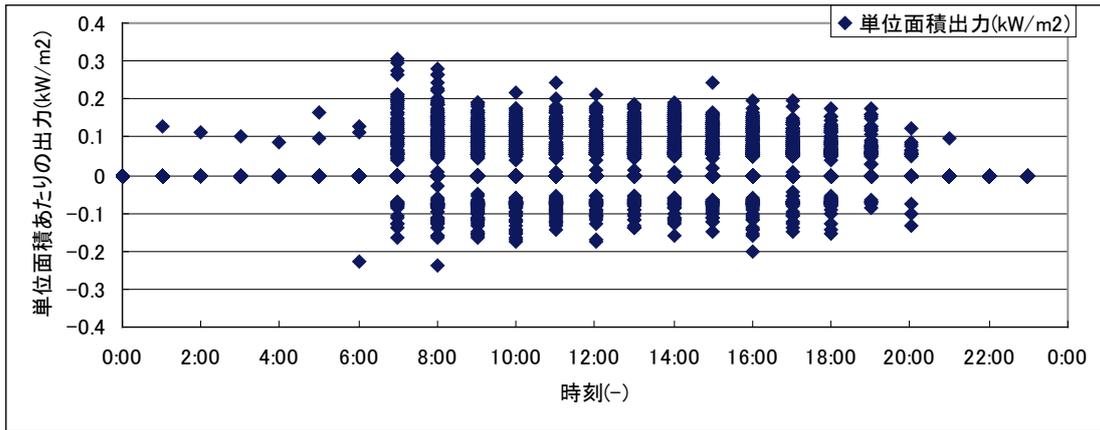
図IV. 3. 2. 69 10階CDシステムの負荷率度数分布



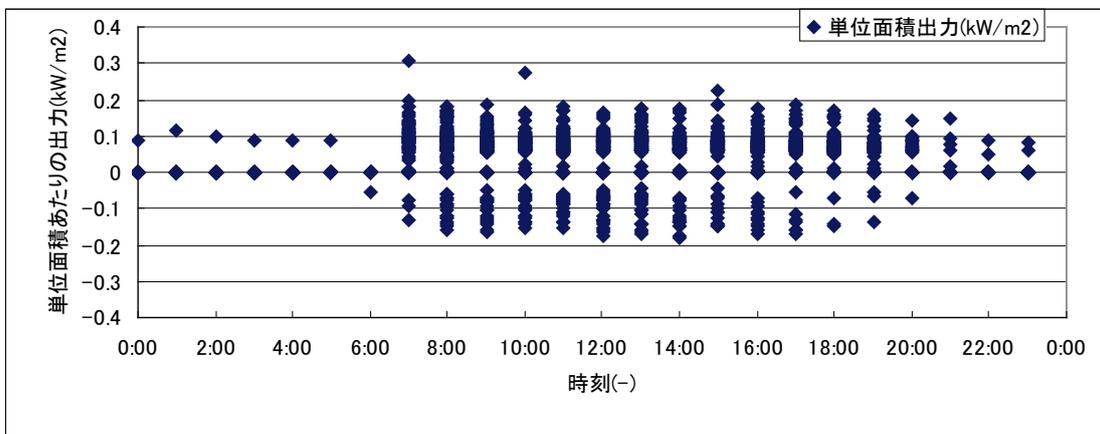
図IV. 3. 2. 70 10階Eシステムの負荷率度数分布

3) 単位面積当たりの出力の時間変化

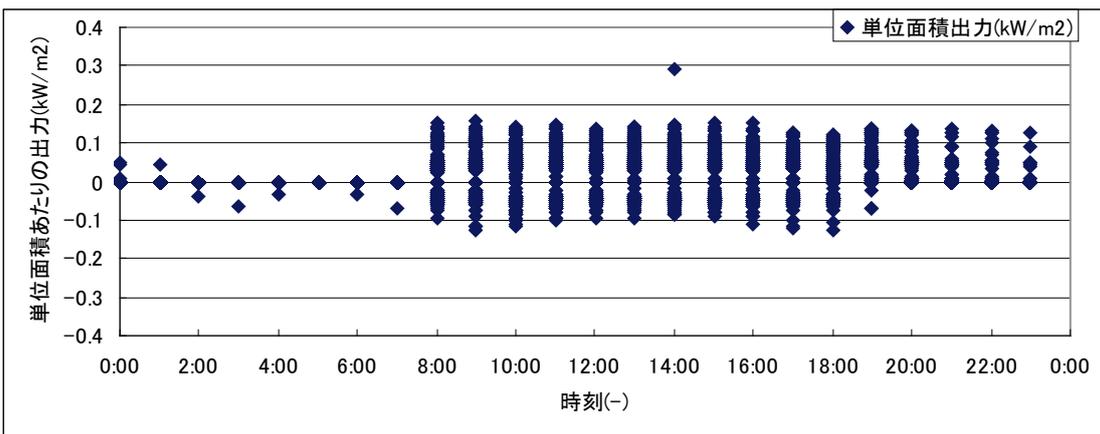
A 1, A 2, B-E V、CDおよびE系統の単位面積当たり出力の時間変化を図IV. 3. 2. 71～IV. 3. 2. 75 に示す。



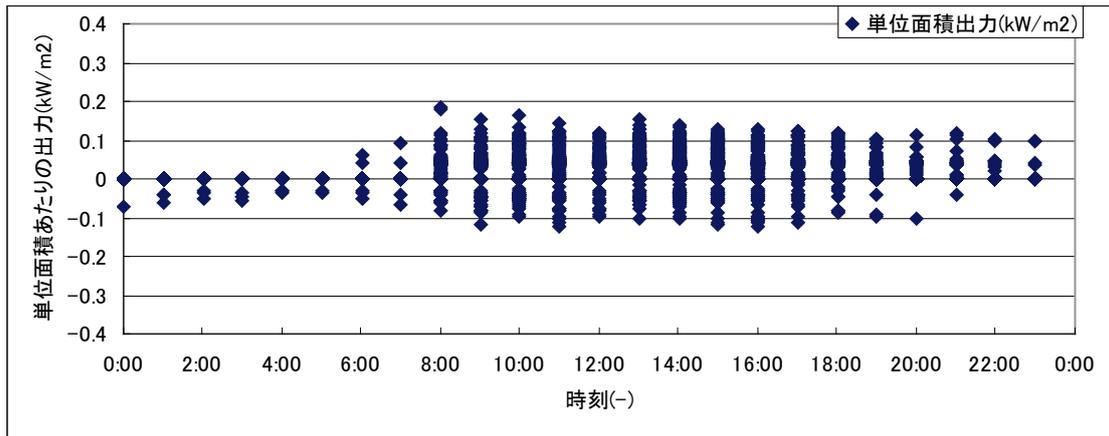
図IV. 3. 2. 71 10階A1系統の単位面積当たり出力の時間変化



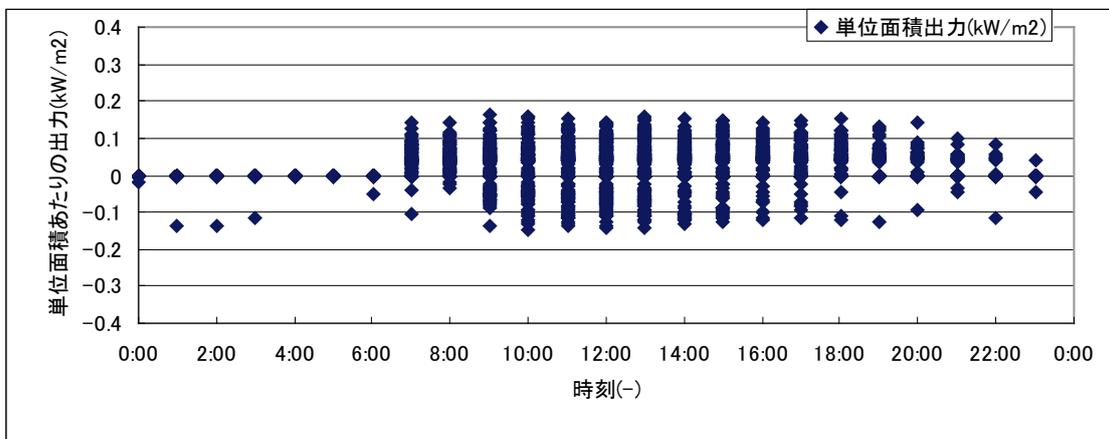
図IV. 3. 2. 72 10階A2系統の単位面積当たり出力の時間変化



図IV. 3. 2. 73 10階B-EV系統の単位面積当たり出力の時間変化



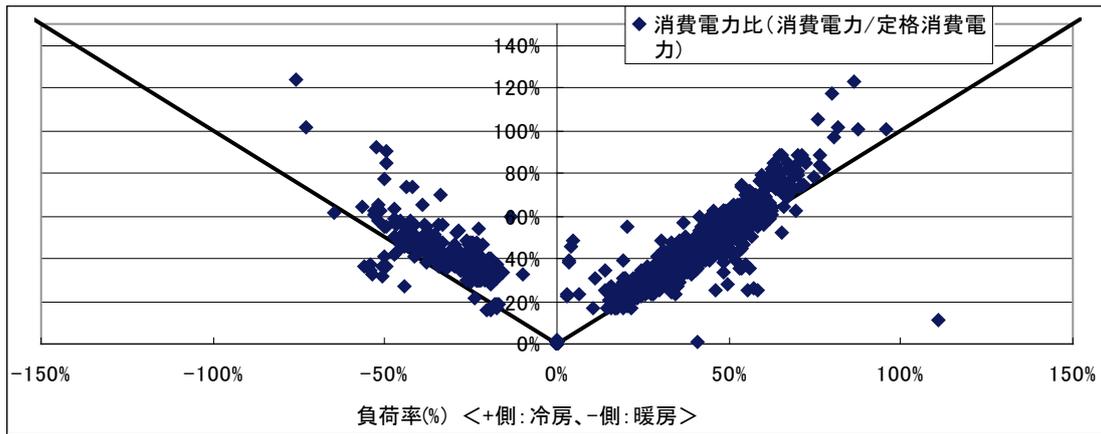
図IV. 3. 2. 74 10階CD系統の単位面積あたり出力の時間変化



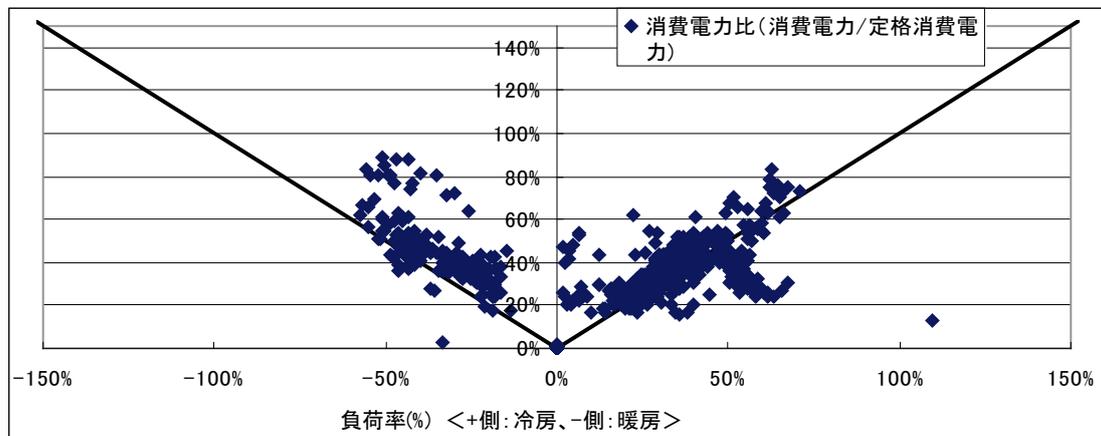
図IV. 3. 2. 75 10階E系統の単位面積あたり出力の時間変化

(13) 消費電力分析

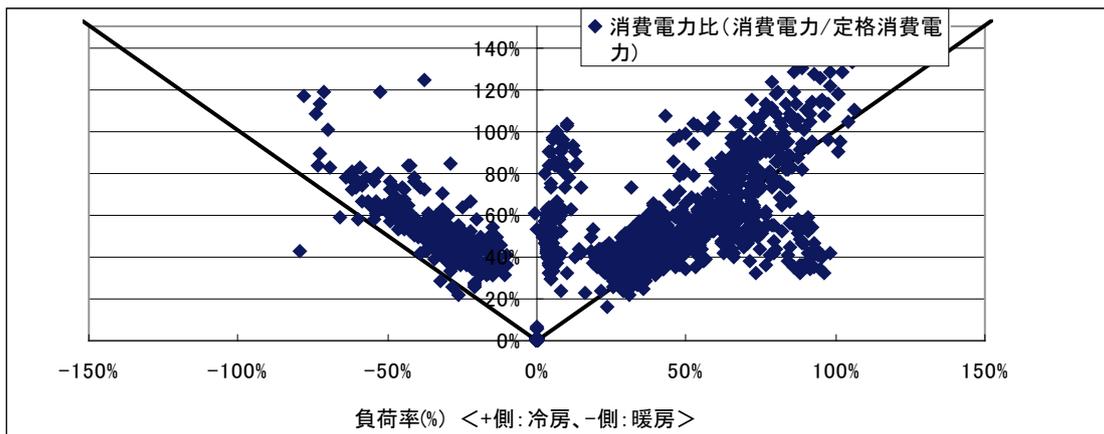
A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の負荷率に対する消費電力比の散布図を図IV. 3. 2. 76～IV. 3. 2. 80に、バブルチャート図を図IV. 3. 2. 81～IV. 3. 2. 85に示す。バブルチャート図は発生頻度をバブルの面積で表示するものであり、散布図により、度数の分布が判断しやすい。



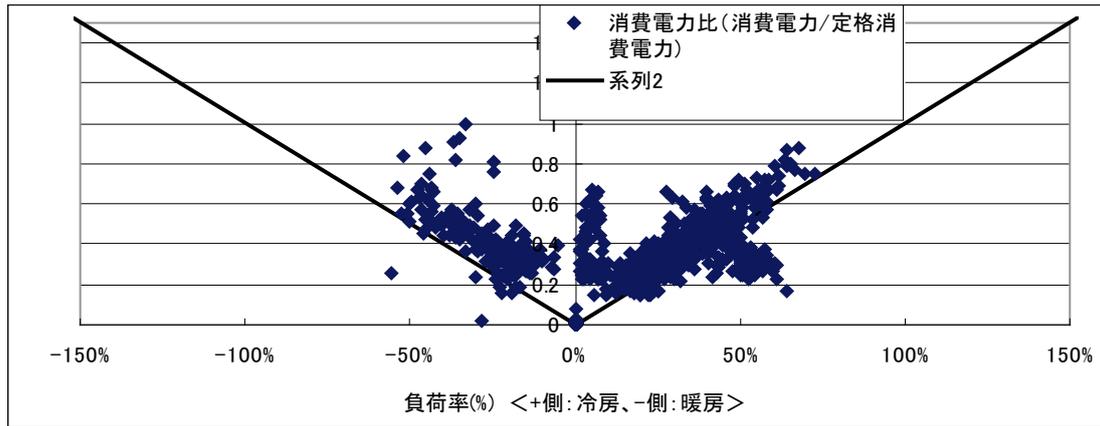
図IV.3.2.76 10階A1系統の単位面積当たり消費電力比(散布図)



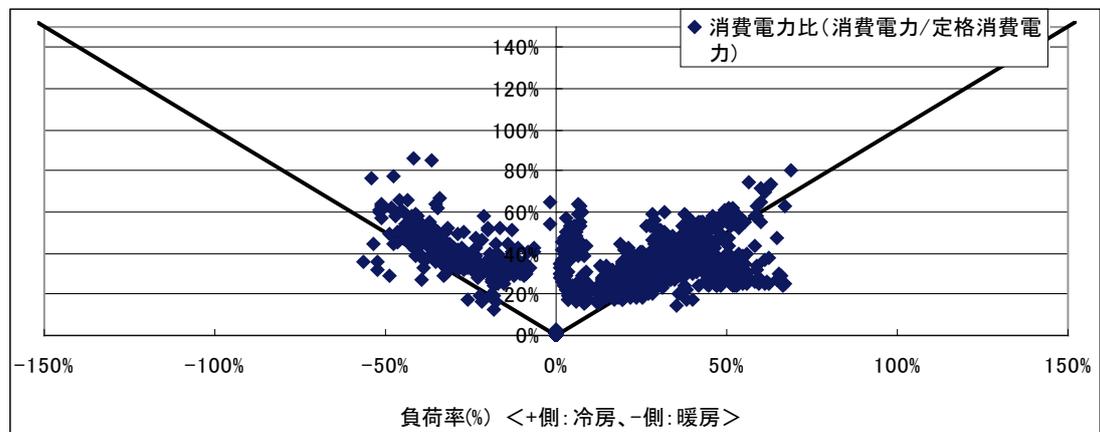
図IV.3.2.77 10階A2系統の単位面積当たり消費電力比(散布図)



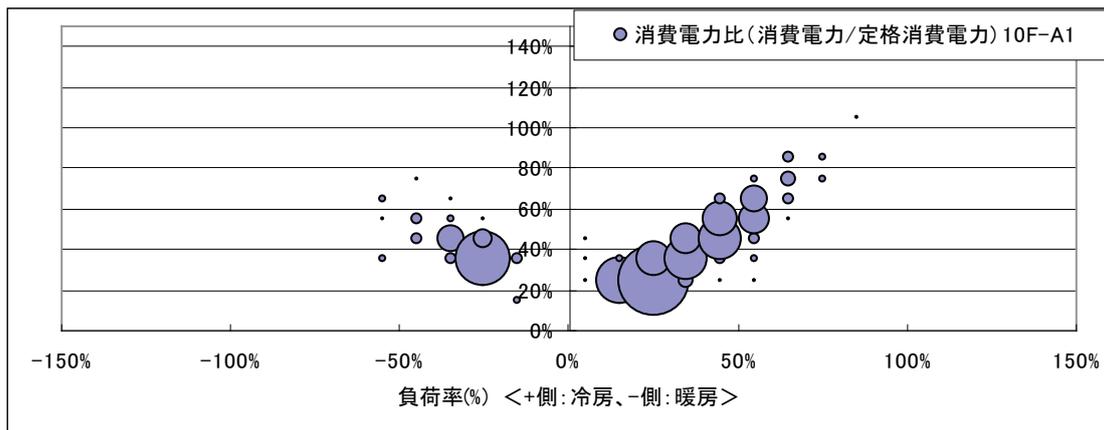
図IV.3.2.78 10階B-EV系統の単位面積当たり消費電力比(散布図)



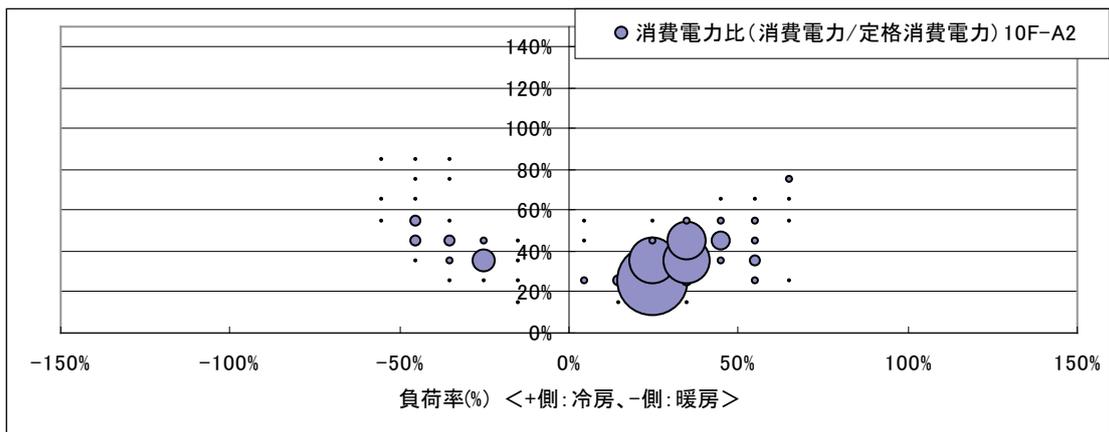
図IV. 3. 2. 79 10階CD系統の単位面積当たり消費電力比（散布図）



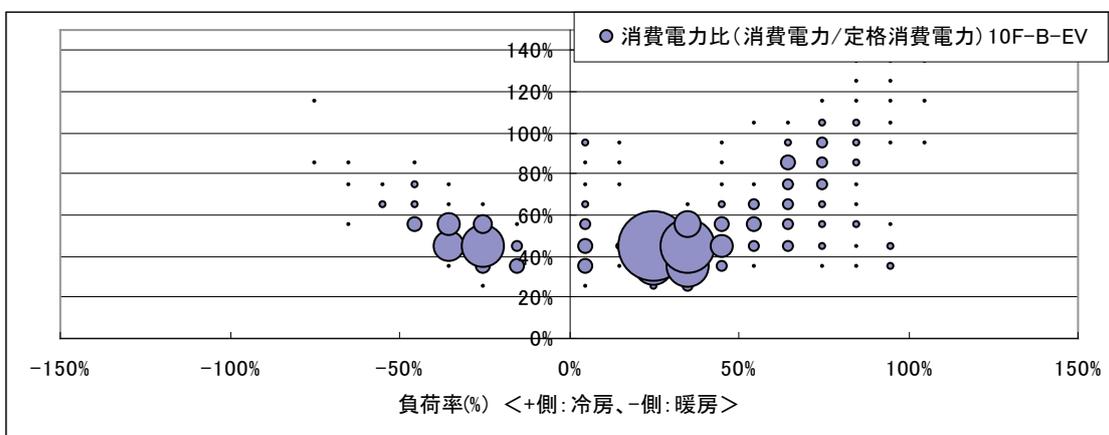
図IV. 3. 2. 80 10階E系統の単位面積当たり消費電力比（散布図）



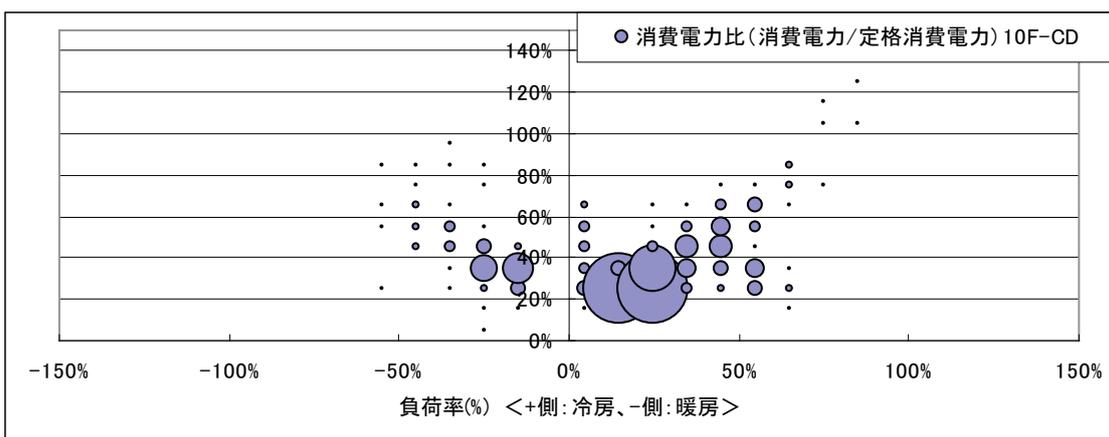
図IV. 3. 2. 81 10階A1系統の単位面積当たり消費電力比（バブルチャート図）



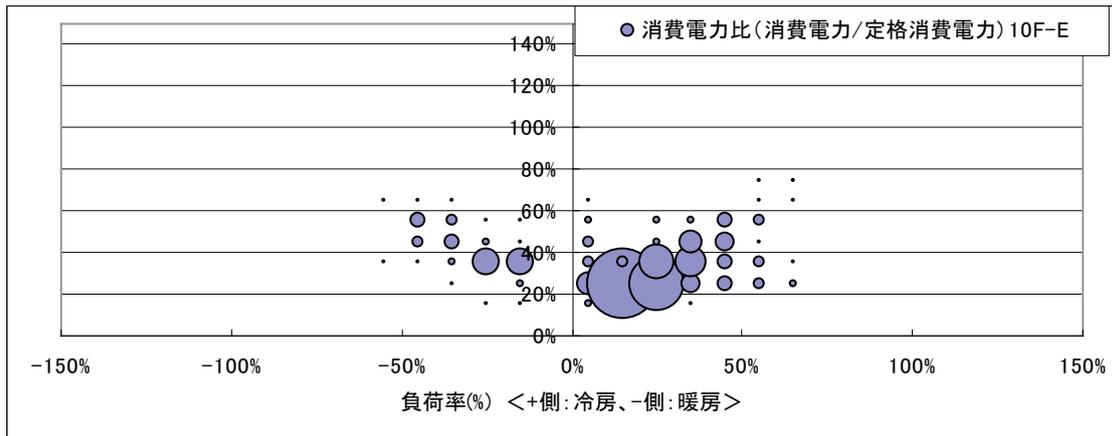
図IV.3.2.82 10階A2系統の単位面積当たり消費電力比(バブルチャート図)



図IV.3.2.83 10階B-EV系統の単位面積当たり消費電力比(バブルチャート図)



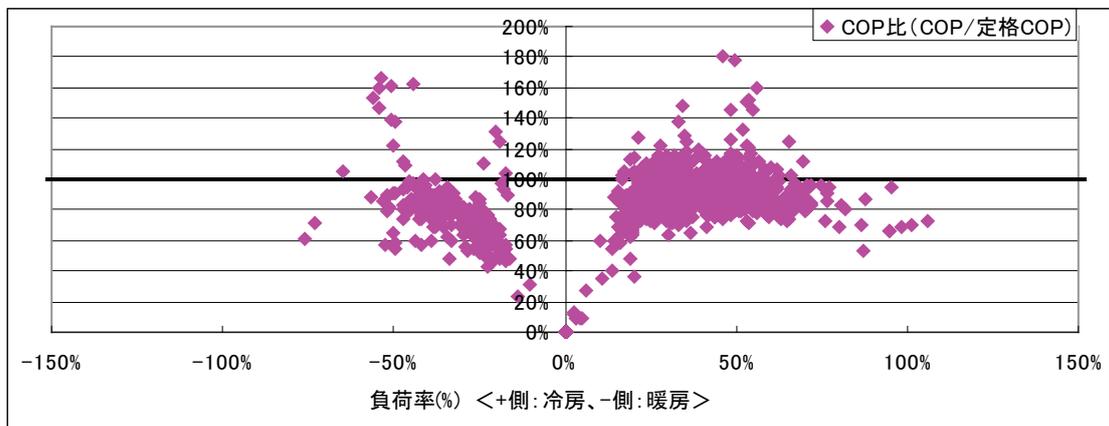
図IV.3.2.84 10階CD系統の単位面積当たり消費電力比(バブルチャート図)



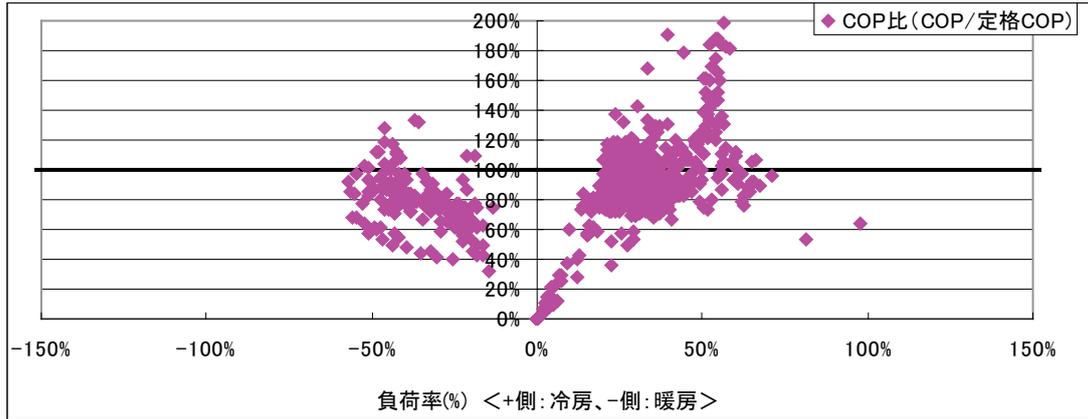
図IV.3.2.85 10階E系統の単位面積当たり消費電力比(バブルチャート図)

(14) COP分析

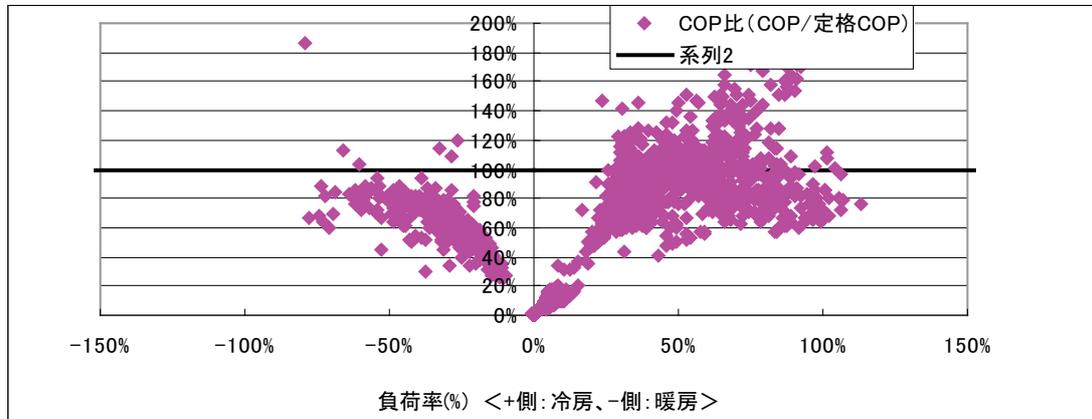
A1, A2, B-EV, CDおよびE系統の負荷率に対するCOP比の散布図を図IV.3.2.86~IV.3.2.90に、バブルチャート図を図IV.3.2.91~IV.3.2.95に示す。バブルチャート図は発生頻度をバブルの面積で表示するものであり、散布図により、度数の分布が判断しやすい。



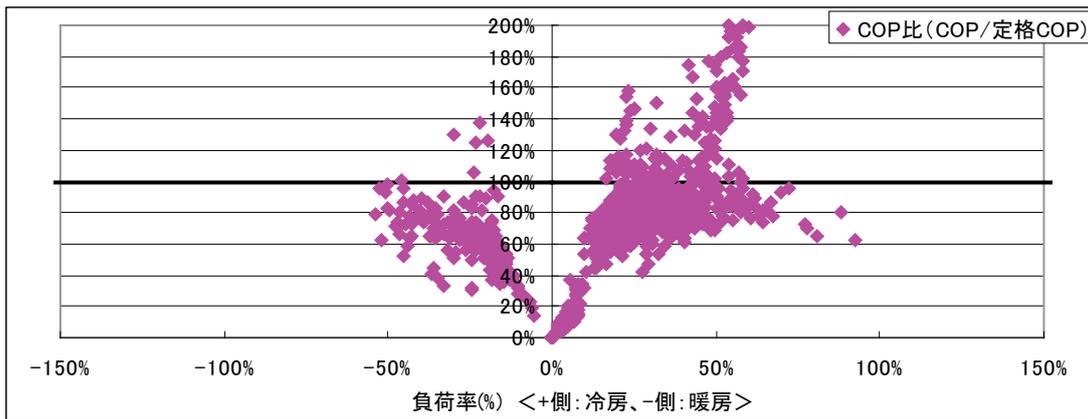
図IV.3.2.86 10階A1系統の単位面積当たりCOP比(散布図)



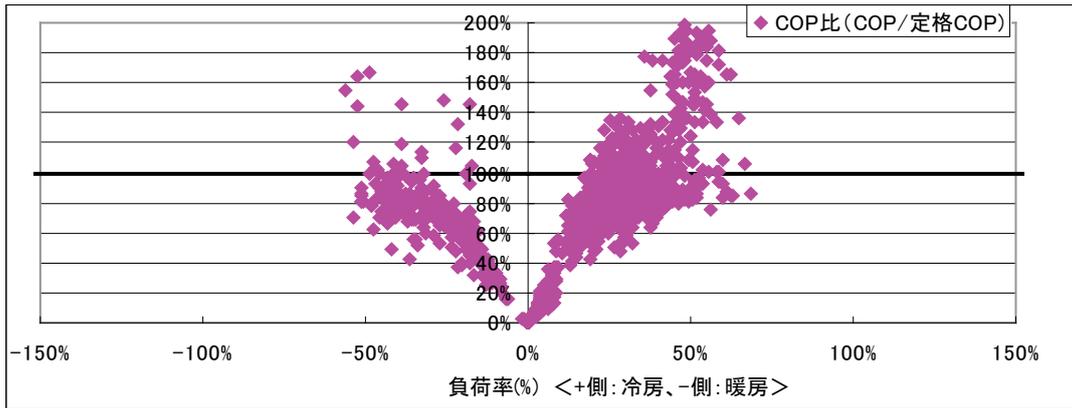
図IV. 3. 2. 87 10階A2系統の単位面積当たりCOP比（散布図）



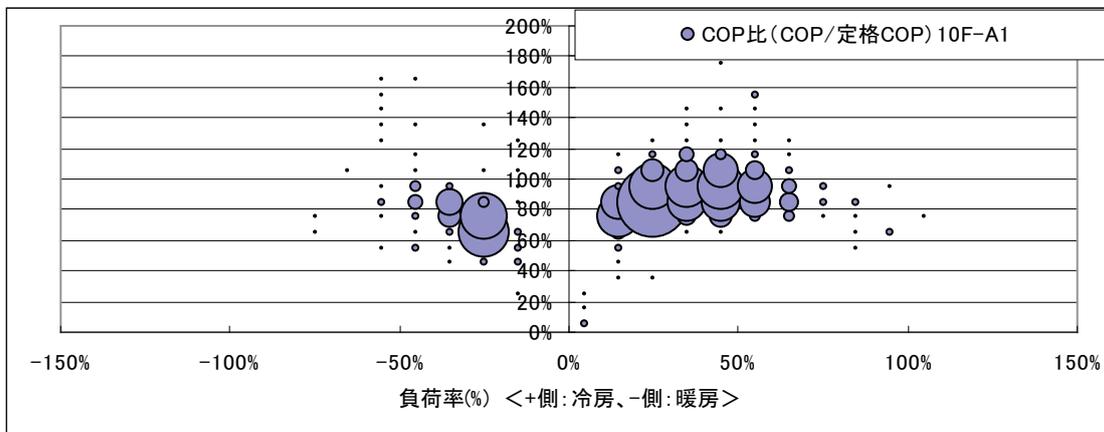
図IV. 3. 2. 88 10階B-EV系統の単位面積当たりCOP比（散布図）



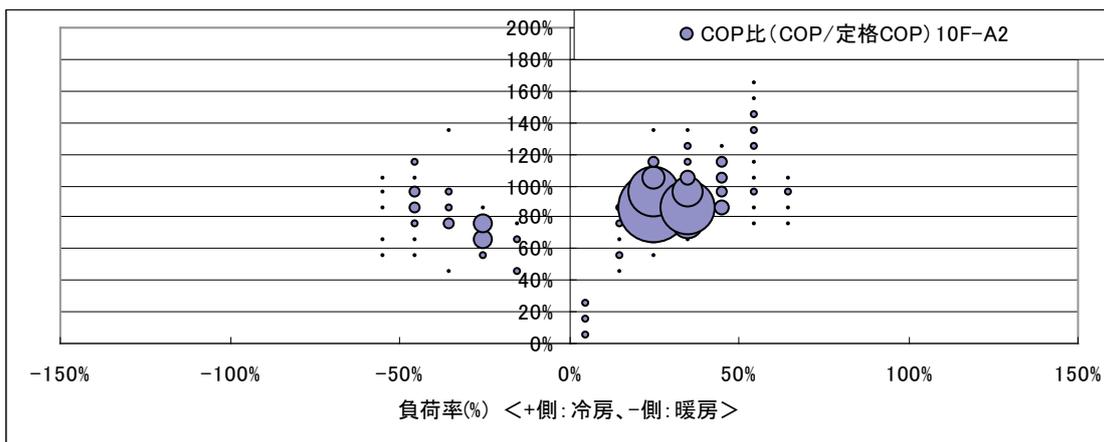
図IV. 3. 2. 89 10階CD系統の単位面積当たりCOP比（散布図）



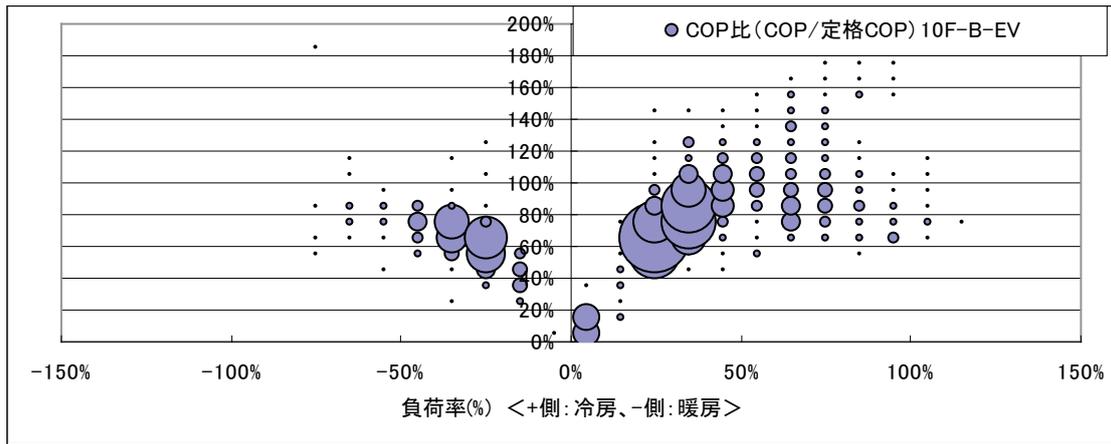
図IV. 3. 2. 90 10階E系統の単位面積当たりCOP比（散布図）



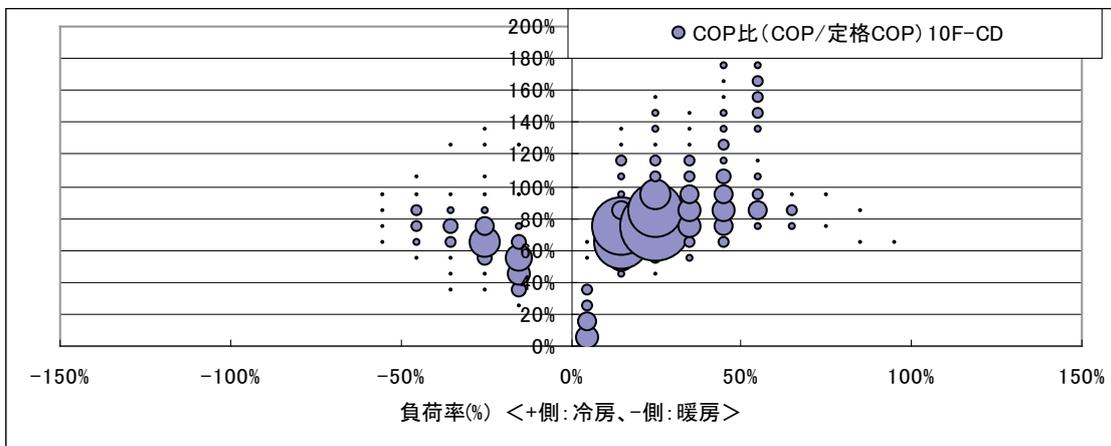
図IV. 3. 2. 91 10階A1系統の単位面積当たりCOP比（バブルチャート図）



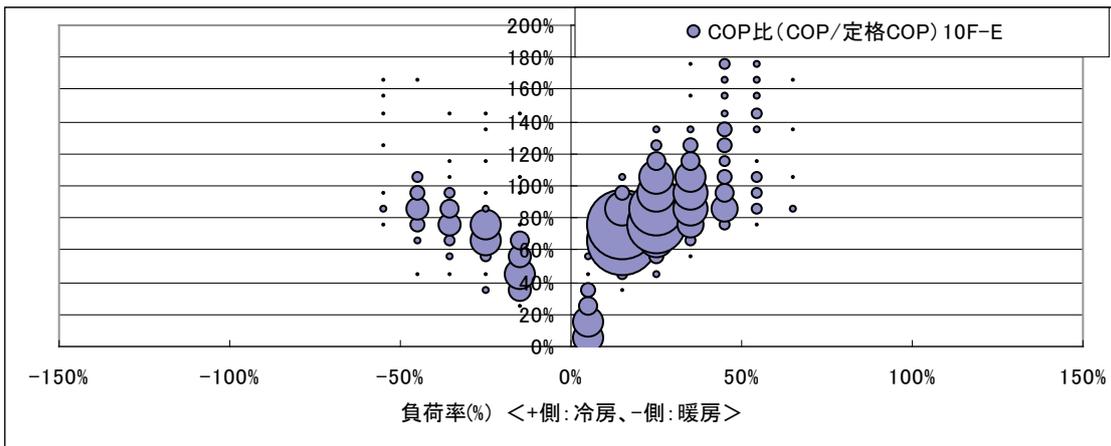
図IV. 3. 2. 92 10階A2系統の単位面積当たりCOP比（バブルチャート図）



図IV.3.2.93 10階B-EV系統の単位面積当たりCOP比(バブルチャート図)



図IV.3.2.94 10階CD系統の単位面積当たりCOP比(バブルチャート図)



図IV.3.2.95 10階E系統の単位面積当たりCOP比(バブルチャート図)

3.3 B社製空調システムを対象とした運転実態調査

B社製の空調システム（電気式ヒートポンプ）を対象として、遠隔監視システムのデータ収集機能を利用して実運転データを収集した。計測対象建物の概要を表IV.3.3.1に示す。本調査では2009年4月1日から2010年3月31日における毎時0分の1時間単位のトレンドデータを収集した。主な計測項目を表IV.3.3.2,3に示す。

表IV.3.3.1 計測対象建物の概要

	用途	系統数	場所		用途	系統数	場所
1	病院	7	福島	5	老人ホーム	11	広島
2	半導体工場	94	東京	6	専門学校(美容)	13	福岡
3	事務所ビル	7	東京	7	ショッピングモール	10	大分
4	病院	30	山口	8	スポーツクラブ	8	兵庫

表IV.3.3.2 計測データ項目(室外ユニット)

記号	単位	詳細
H1	Hz	インバータ実周波数(Hz)
oE1	%	膨張弁1開度(%)
oE2	%	膨張弁2開度(%)
Pd	MPa	高圧圧力(MPa)
Ps	MPa	低圧圧力(MPa)
Td1	°C	圧縮機1上部温度(°C)
Td2	°C	圧縮機2上部温度(°C)
Td3	°C	圧縮機3上部温度(°C)
Td4	°C	圧縮機4上部温度(°C)
Td5	°C	圧縮機5上部温度(°C)
Td6	°C	圧縮機6上部温度(°C)
Te1	°C	暖房蒸発温度1(°C)
Te2	°C	暖房蒸発温度2(°C)
Ta	°C	外気温度(°C)(室外機吸込温度)
A1	A	インバータ圧縮機電流(A)
A2	A	圧縮機2電流(A)
A3	A	圧縮機3電流(A)
A4	A	圧縮機4電流(A)
A5	A	圧縮機5電流(A)
A6	A	圧縮機6電流(A)
運転		運転/停止

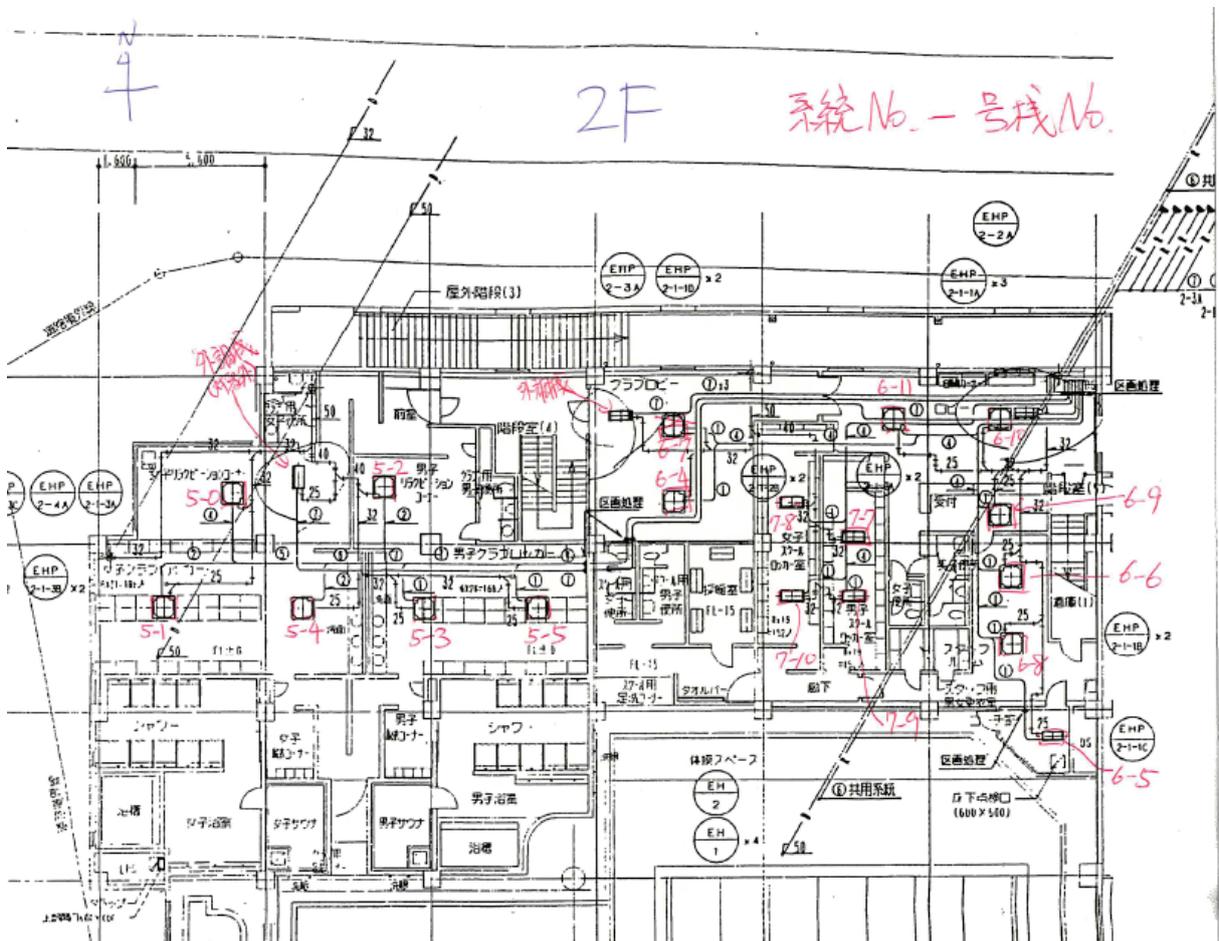
表IV.3.3.3 計測データ項目(室内ユニット)

記号	単位	詳細
iE	%	室内膨張弁開度(%)
Tl	°C	凍結温度(°C)
Tg	°C	ガス管温度(°C)
Ti	°C	吸込温度(°C)
To	°C	吹出温度(°C)
Ts	°C	設定温度(°C)
サーモON		サーモON/OFF
ALM		アラームコード
運転		運転/停止
モード		運転モード(冷房/暖房/ドライ/送風)
風量		実風量(急風/強風/弱風/微風)リモコンの設定風量とは異なる場合あり

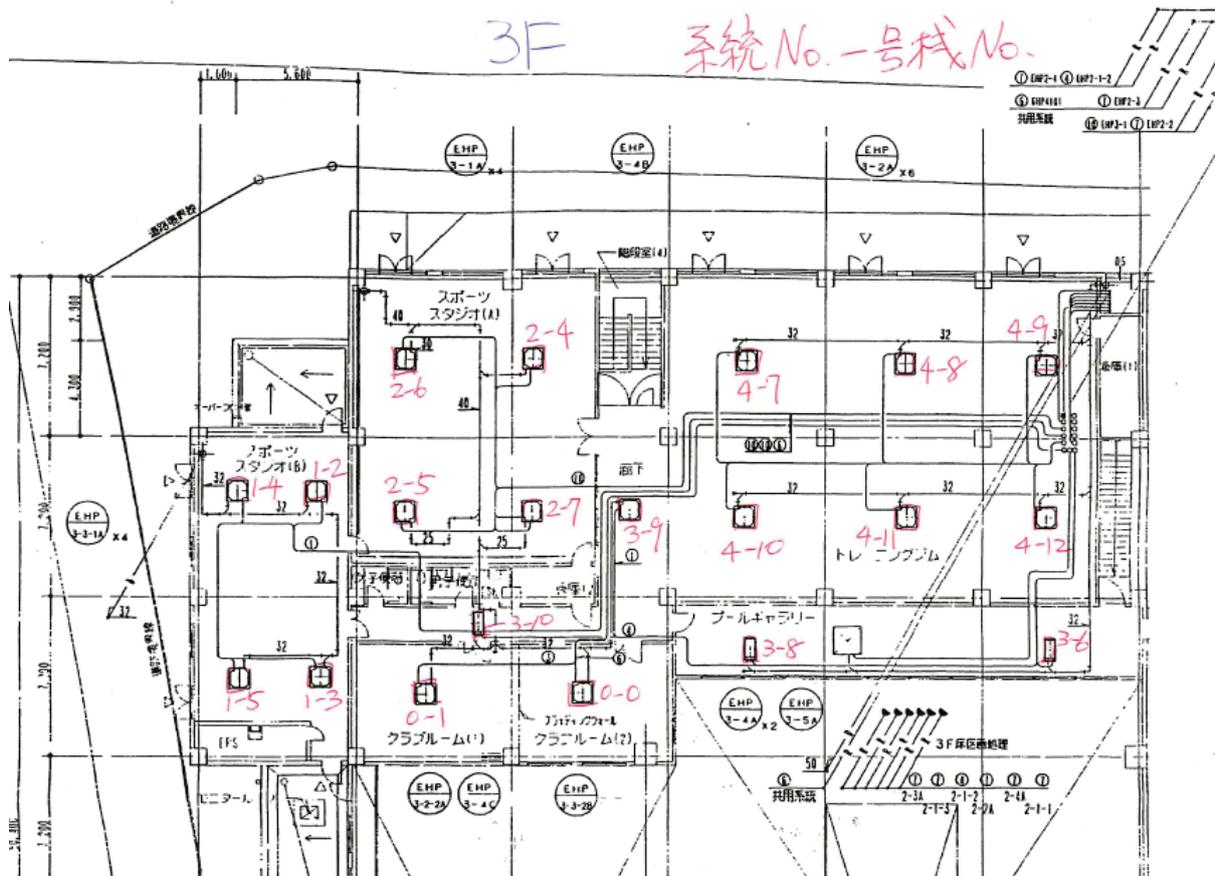
計測データの一例として、物件⑧の収集データを以下に示す。

表IV.3.3.2 計測対象空調システム（物件⑧）

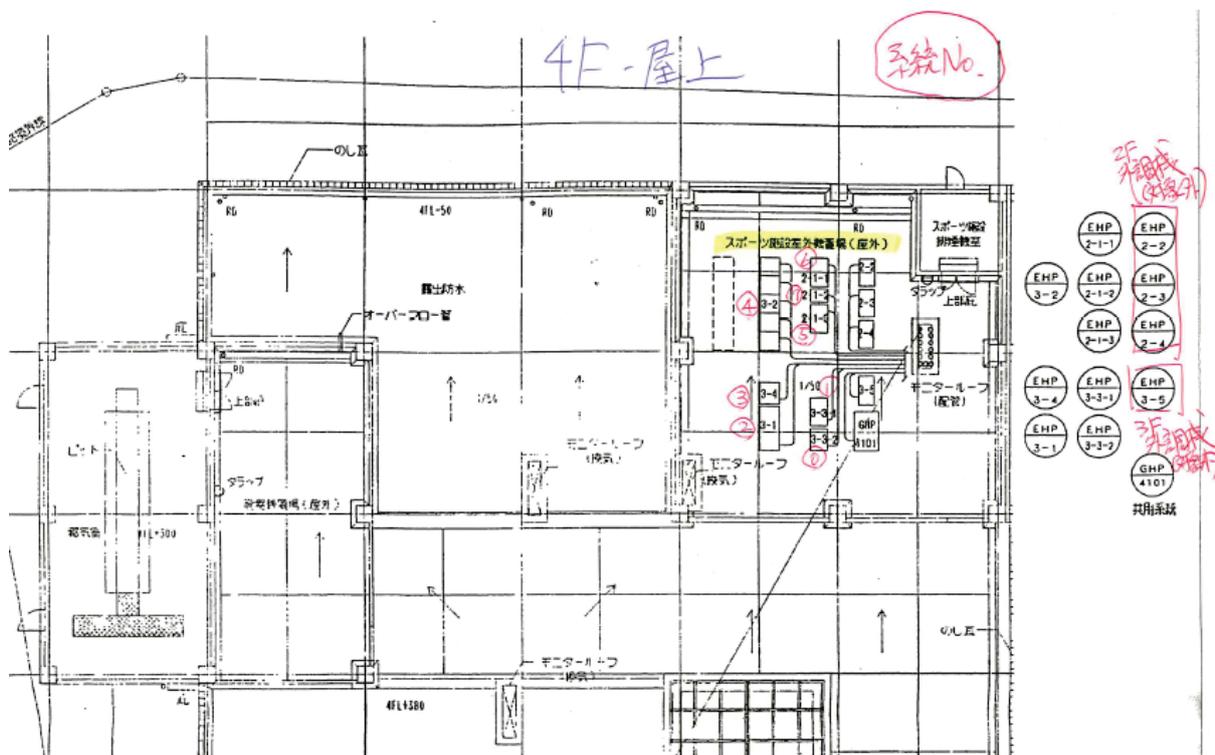
計測対象室			馬力	室外機 台数	圧縮機 台数	冷房定格値		暖房定格値		室内機 台数
建物No.	系統No.	系統名				冷房能力 kW	消費電力 kW	暖房能力 kW	消費電力 kW	
1	0	3階クラブルーム系統	8	1	2	22.4	9.05	25	7.97	2
1	1	3階スタジオB系統	13	1	3	35.5	14.4	40	12.7	4
1	2	3階スタジオA系統	20	1	4	56	22.2	63	19.4	4
1	3	プールギャラリー系統	10	1	2	28	10.9	31.5	9.58	4
1	4	3階トレーニングジム系統	40	4	8	112	42.7	126	37.5	6
1	5	2階クラブロッカー系統	13	1	3	35.5	14.4	40	12.7	6
1	6	2階クラブロビー系統	13	1	3	35.5	14.4	40	12.7	8
1	7	2階スクールロッカー系統	5	1	1	14	5.88	16	5.3	4



図IV.3.3.1 計測対象建物の平面図（物件⑧，2階）



図IV. 3. 3. 2 計測対象建物の平面図 (物件⑧, 3階)



図IV. 3. 3. 3 計測対象建物の平面図 (物件⑧, 4階)

表IV.3.3.3 各月の運転時間（物件⑧, 系統 No0）

室外機[0号機]RAS-J224FS1													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
圧縮機1	66	153	223	267	250	226	186	71	0	106	41	17	1606		
圧縮機2	1	3	3	2	2	2	3	0	0	2	1	0	19		
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

室内機[0号機]RCI-J90K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	239	302	330	346	320	309	357	267	41	189	115	41	2856		
サーモオン時	45	77	125	161	124	96	99	38	0	70	26	10	871		

室内機[1号機]RCI-J90K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	209	336	346	398	363	348	389	303	46	195	129	43	3105		
サーモオン時	42	131	212	242	242	220	162	55	0	94	23	10	1433		

表IV.3.3.4 各月の運転時間（物件⑧, 系統 No1）

室外機[0号機]RAS-J355FS1													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
圧縮機1	52	102	177	219	195	192	128	45	74	118	92	62	1456		
圧縮機2	10	15	24	32	33	26	11	6	6	10	7	5	185		
圧縮機3	10	15	25	30	36	21	11	5	5	10	7	3	178		
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

室内機[2号機]RCI-J80K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	106	147	211	242	209	225	220	118	142	162	149	130	2061		
サーモオン時	27	54	92	113	103	100	63	19	7	9	7	5	599		

室内機[3号機]RCI-J80K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	107	144	214	231	202	218	224	111	141	165	161	138	2056		
サーモオン時	20	19	36	47	56	32	14	16	67	112	87	57	563		

室内機[4号機]RCI-J80K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	106	147	211	242	209	225	220	117	141	162	150	129	2059		
サーモオン時	22	44	105	129	138	106	43	16	38	83	54	29	807		

室内機[5号機]RCI-J80K													単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計			
運転時間	107	144	214	230	203	218	224	111	141	164	162	138	2056		
サーモオン時	33	85	146	188	165	155	102	20	24	46	31	11	1006		

表IV.3.3.5 各月の運転時間（物件⑧, 系統No2）

室外機[0号機]RAS-J560FS1														単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
圧縮機1	67	122	172	202	188	174	139	82	59	61	63	57	1386			
圧縮機2	12	23	30	41	39	28	17	9	11	18	14	9	251			
圧縮機3	12	25	31	39	37	28	17	9	11	17	15	11	252			
圧縮機4	14	24	32	40	39	29	15	8	10	16	15	10	252			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室内機[4号機]RCI-J140K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	156	207	226	255	230	235	241	174	147	145	150	170	2336			
サーモオン時	33	58	62	71	66	57	38	27	38	55	47	38	590			
室内機[5号機]RCI-J140K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	158	210	226	253	228	239	241	182	150	147	158	180	2372			
サーモオン時	39	72	133	167	162	116	69	34	32	48	44	39	955			
室内機[6号機]RCI-J140K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	156	207	226	255	230	235	240	174	146	146	150	170	2335			
サーモオン時	56	103	153	179	163	159	126	73	38	45	41	33	1169			
室内機[7号機]RCI-J140K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	159	210	226	253	228	239	241	182	150	147	158	180	2373			
サーモオン時	42	90	108	137	142	108	60	25	33	52	44	32	873			

表IV.3.3.6 各月の運転時間（物件⑧, 系統No3）

室外機[0号機]RAS-J280FS1														単位[hour]		
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
圧縮機1	151	229	315	376	342	272	236	90	59	82	28	64	2244			
圧縮機2	6	40	30	4	21	3	3	1	1	2	1	0	112			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室内機[6号機]RCD-J71K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	169	152	243	316	307	189	181	86	80	67	23	80	1893			
サーモオン時	115	128	194	59	118	57	83	24	30	19	6	46	879			
室内機[8号機]RCD-J71K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	169	152	243	316	305	190	181	85	80	67	23	80	1891			
サーモオン時	105	120	224	269	290	174	154	64	52	39	14	44	1549			
室内機[9号機]RCI-J45K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	77	243	318	389	333	344	344	193	90	84	60	23	2498			
サーモオン時	11	131	151	202	187	101	69	26	0	38	14	0	930			
室内機[A号機]RCD-J45K																
2009年												2010年			2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	77	243	318	389	333	343	345	193	90	84	60	23	2498			
サーモオン時	16	91	174	234	239	137	83	20	1	15	4	0	1014			

表IV.3.3.7 各月の運転時間（物件⑧, 系統No4）

単位[hour]													2009/4 - 2010/3			
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
室外機(0号機)RAS-J1120FM1																
圧縮機1	210	318	351	391	356	346	316	198	69	42	76	51	2724			
圧縮機2	32	66	112	124	123	91	53	20	9	4	5	4	643			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室外機(1号機)RAS-J1120FM1																
圧縮機1	44	52	65	80	81	58	63	52	24	9	15	16	559			
圧縮機2	49	55	65	78	74	62	60	50	26	10	16	16	561			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室外機(2号機)RAS-J1120FM1																
圧縮機1	46	57	68	82	79	62	62	58	28	5	14	18	579			
圧縮機2	53	55	70	84	82	62	66	59	30	5	14	19	599			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室外機(3号機)RAS-J1120FM1																
圧縮機1	46	57	67	83	76	63	62	51	26	17	23	16	587			
圧縮機2	48	59	67	75	82	58	57	52	26	17	21	15	577			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室内機(7号機)RCF-J160K																
運転時間	253	349	348	391	354	302	379	318	171	156	227	148	3396			
サーモオン時	58	96	175	175	198	140	98	20	21	16	13	9	1019			
室内機(8号機)RCF-J160K																
運転時間	286	349	342	384	358	364	376	318	176	156	206	142	3457			
サーモオン時	112	182	126	195	131	128	118	94	11	13	25	9	1144			
室内機(9号機)RCF-J160K																
運転時間	250	350	344	348	354	359	372	317	169	109	228	157	3357			
サーモオン時	24	63	109	115	115	96	57	4	4	22	18	1	628			
室内機(A号機)RCF-J160K																
運転時間	253	349	348	391	351	267	379	318	171	156	227	150	3360			
サーモオン時	149	249	333	380	345	249	246	110	59	9	30	32	2191			
室内機(B号機)RCF-J160K																
運転時間	285	350	341	385	358	364	376	317	176	156	204	141	3453			
サーモオン時	129	193	224	284	263	212	213	162	21	7	33	23	1764			
室内機(C号機)RCF-J160K																
運転時間	250	350	344	357	354	359	372	317	169	109	228	157	3366			
サーモオン時	24	76	148	182	207	175	80	6	4	9	7	4	922			

表IV.3.3.8 各月の運転時間（物件⑧, 系統 No5）

単位[hour]													2009/4 - 2010/3			
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
室外機[0号機]RAS-J35FS1																
圧縮機1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機2	68	254	303	398	354	289	246	127	162	263	168	35	2667			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室内機[0号機]RCF-J112K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	252	317	345	405	357	373	352	319	348	322	248	261	3899			
サーモオン時	66	170	128	368	350	203	161	180	256	319	248	260	2709			
室内機[1号機]RCF-J56K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	254	324	346	405	357	373	352	326	347	328	233	209	3854			
サーモオン時	104	311	342	402	355	368	342	195	123	260	167	40	3009			
室内機[2号機]RCF-J56K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	280	314	340	388	365	324	344	209	203	246	88	62	3163			
サーモオン時	126	264	283	355	358	113	136	51	197	231	78	34	2226			
室内機[3号機]RCF-J36K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	308	352	345	388	361	371	338	246	191	231	81	78	3290			
サーモオン時	199	342	327	386	360	355	325	220	122	187	75	57	2955			
室内機[4号機]RCF-J56K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	254	324	345	405	357	373	352	326	347	328	233	209	3853			
サーモオン時	81	252	299	399	355	255	258	184	228	309	226	193	3039			
室内機[5号機]RCF-J36K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	308	352	345	388	361	371	338	246	191	231	81	78	3290			
サーモオン時	184	340	329	382	359	354	315	209	92	176	73	57	2870			

表IV.3.3.9 各月の運転時間（物件⑧, 系統 No7）

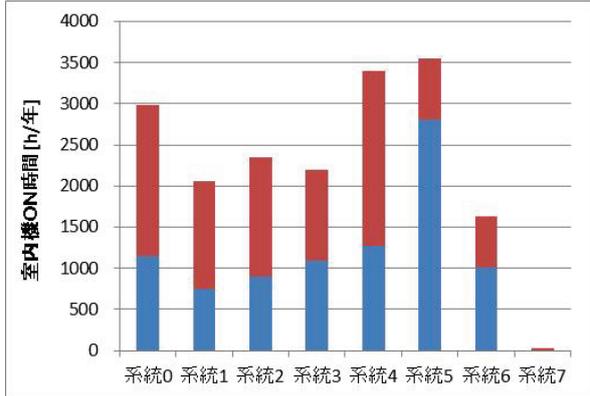
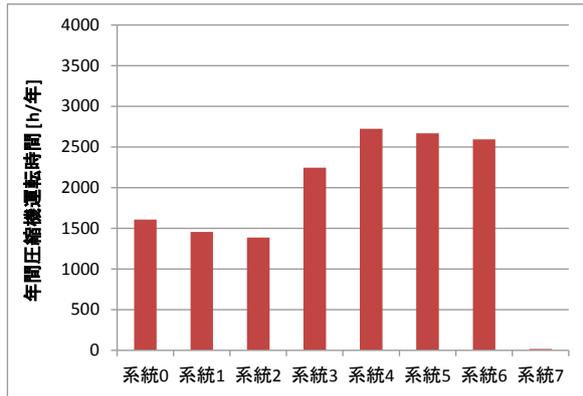
単位[hour]													2009/4 - 2010/3			
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
室外機[0号機]RAS-J140FS1																
圧縮機1	0	0	8	1	4	2	0	1	0	0	0	1	17			
圧縮機2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
室内機[7号機]RCID-J28K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	0	0	2	1	6	7	0	2	0	0	0	1	19			
サーモオン時	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4			
室内機[8号機]RCID-J28K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	0	0	8	1	10	11	0	2	0	0	0	1	33			
サーモオン時	0	0	7	1	4	1	0	0	0	0	0	1	14			
室内機[9号機]RCID-J28K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	0	0	2	1	6	7	0	2	0	0	0	1	19			
サーモオン時	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4			
室内機[A号機]RCID-J28K																
2009年													2010年			合計
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計				
運転時間	0	0	8	1	10	11	0	2	0	0	0	1	33			
サーモオン時	0	0	6	0	4	0	0	1	0	0	0	0	11			

表IV. 3. 3. 10 各月の運転時間（物件⑧, 系統 No6）

単位[hour]													
室外機[0号機]RAS-J355FS1													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
圧縮機1	24	233	424	472	463	365	237	76	52	136	80	31	2593
圧縮機2	0	14	81	5	22	4	2	0	3	8	3	1	143
圧縮機3	1	4	51	6	51	3	1	1	3	11	3	1	136
圧縮機4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
室内機[4号機]RCI-J45K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	3	163	259	99	129	31	21	0	3	65	19	21	813
サーモオン時	3	128	249	81	128	10	15	0	2	35	8	10	669
室内機[5号機]RCI-D-28K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	0	3	18	39	107	69	0	10	0	0	0	0	246
サーモオン時	0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
室内機[6号機]RCI-J36K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	57	299	481	512	481	455	442	182	75	12	0	3	2999
サーモオン時	17	165	378	435	454	316	202	66	20	6	0	0	2059
室内機[7号機]RCI-D-J28K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	3	163	259	99	129	31	20	0	3	65	19	21	812
サーモオン時	2	71	185	33	73	4	2	0	3	64	19	21	477
室内機[8号機]RCI-J36K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	57	299	480	513	481	455	442	182	75	12	0	3	2999
サーモオン時	19	102	225	329	351	209	104	31	15	3	0	0	1388
室内機[9号機]RCI-J36K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	4	133	197	359	340	266	127	23	32	100	61	34	1676
サーモオン時	0	81	178	302	325	163	43	8	21	98	60	30	1309
室内機[A号機]RCI-J36K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	4	133	276	359	336	265	128	12	31	100	61	34	1739
サーモオン時	0	58	247	203	292	128	21	2	19	92	58	21	1141
室内機[B号機]RCI-J36K													
2009年	2010年											2009/4 - 2010/3	
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
運転時間	4	133	278	359	340	250	127	23	32	99	61	34	1740
サーモオン時	1	59	236	135	297	123	14	4	22	96	61	26	1074

表IV. 3. 3. 11 各月運転時間まとめ（物件⑧）

系統No.	圧縮機 運転時間 [h]	室内機1		室内機2		室内機3		室内機4		室内機5		室内機6		室内機7		室内機8		室内機平均	
		運転 時間	サ一モON 時間																
系統0	1606	2856	871	3105	1433													2981	1152
系統1	1456	2061	599	2056	563	2059	807	2056	1006									2058	744
系統2	1386	2336	590	2372	955	2335	1169	2373	873									2354	897
系統3	2244	1893	879	1891	1549	2498	930	2498	1014									2195	1093
系統4	2724	3396	1019	3457	1144	3357	628	3360	2191	3453	1764	3366	922					3398	1278
系統5	2667	3899	2709	3854	3009	3163	2226	3290	2955	3853	3039	3290	2870					3558	2801
系統6	2593	813	669	246	14	2999	2059	812	477	2999	1388	1676	1309	1739	1141	1740	1074	1628	1016
系統7	17	19	4	33	14	19	4	33	11									26	8



図IV. 3. 3. 1 年間運転時間（物件⑧）

3.4 高等学校の実運転データ分析

実在する高等学校の空調システムの運転データを収集し、これを基に高等学校の空調稼働時間を分析する。高等学校への空調システムの導入が増えたのは近年であり、高等学校における空調システムの使用実態には不明な点が多い。したがって、新しい省エネ基準における運転スケジュールをより実態に近い形で定めるためにも、本節における分析は重要である。

3.4.1 計測対象建物と計測データの概要

関西地域にある公立の高等学校計 65 校 (S01～S65 とする) を対象に、平成 21 年度 (平成 21 年 4 月～平成 22 年 3 月) の空調運転データを収集した。これらの高等学校は、サービス事業として冷暖房サービスの提供を受けており、サービス提供事業者により運転データ等の管理が綿密に行われている。本節では、冷暖房サービス提供事業者より空調稼働時間に係るデータの提供を受け、これを用いて運転実態の分析を行った。

サービス提供事業者と高等学校との間で、空調システムの稼働期間や室温設定値について次のように取り決めがなされている。

- ・ 原則として、夏季冷房期間は 6 月 16 日から 9 月 15 日、冬季暖房期間は 11 月 21 日から翌年 3 月 15 日とする。ただし、空調が必要と学校長が判断すれば、期間外でも使用可能である。
- ・ 室温設定値は原則として夏季 28℃、冬季 18℃とする。ただし、夏季は 27℃まで下げること、冬季は 20℃まで上げることを認めている。

このように運用条件が厳密に決められているため、空調システムの管理権を高校自身が持つ通常の高等学校と比較すると、これらの高等学校は運用時間が少ない可能性があることには注意が必要である。

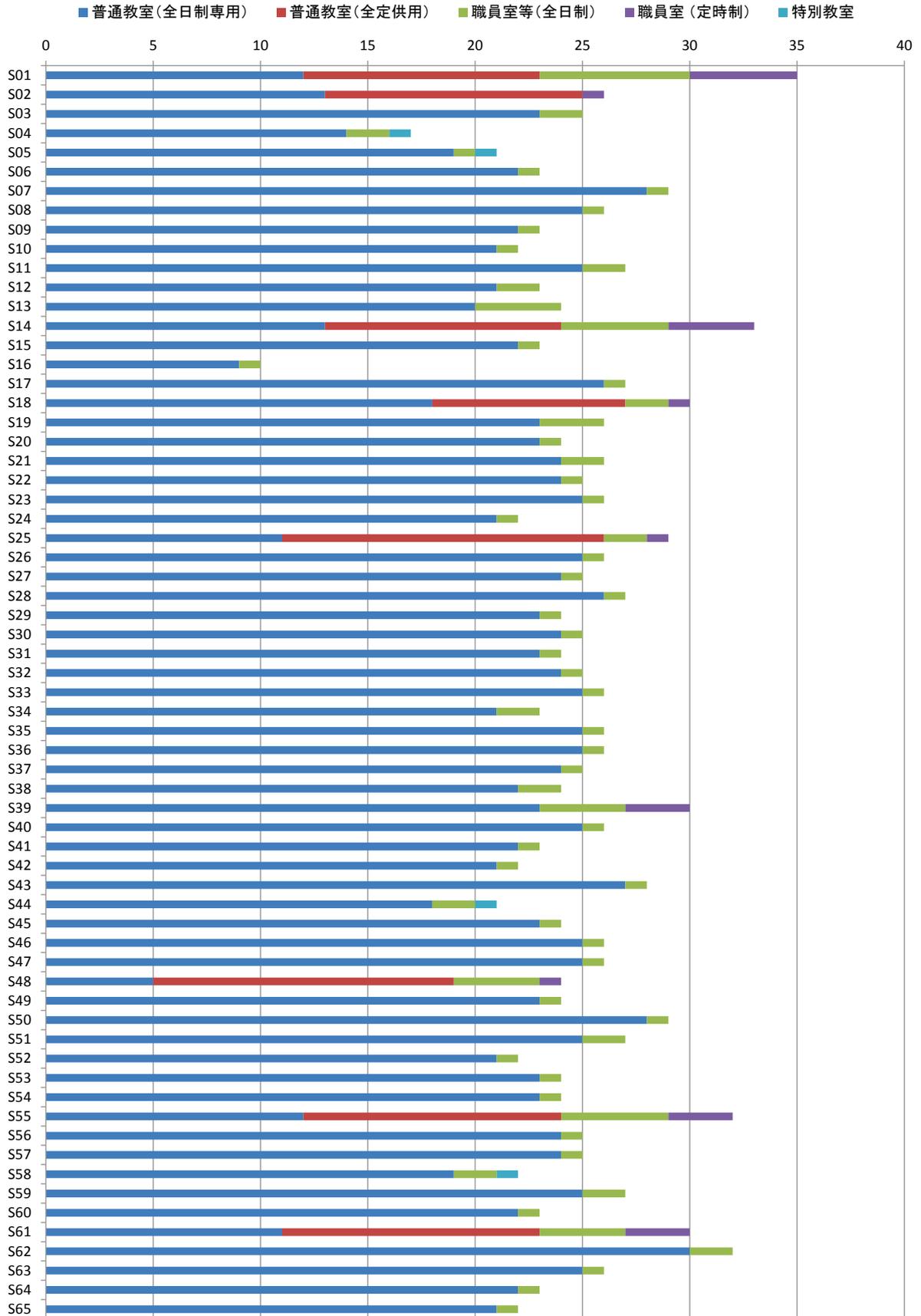
各高校について、空調システムが設置されている各室の日積算運転時間を収集した。計測対象室は次の 5 種類に分類できる。

- a) 普通教室 (全日制専用)
- b) 普通教室 (全日・定時制共用)
- c) 職員室、会議室 (全日制)
- d) 職員室 (定時制)
- e) 特別教室

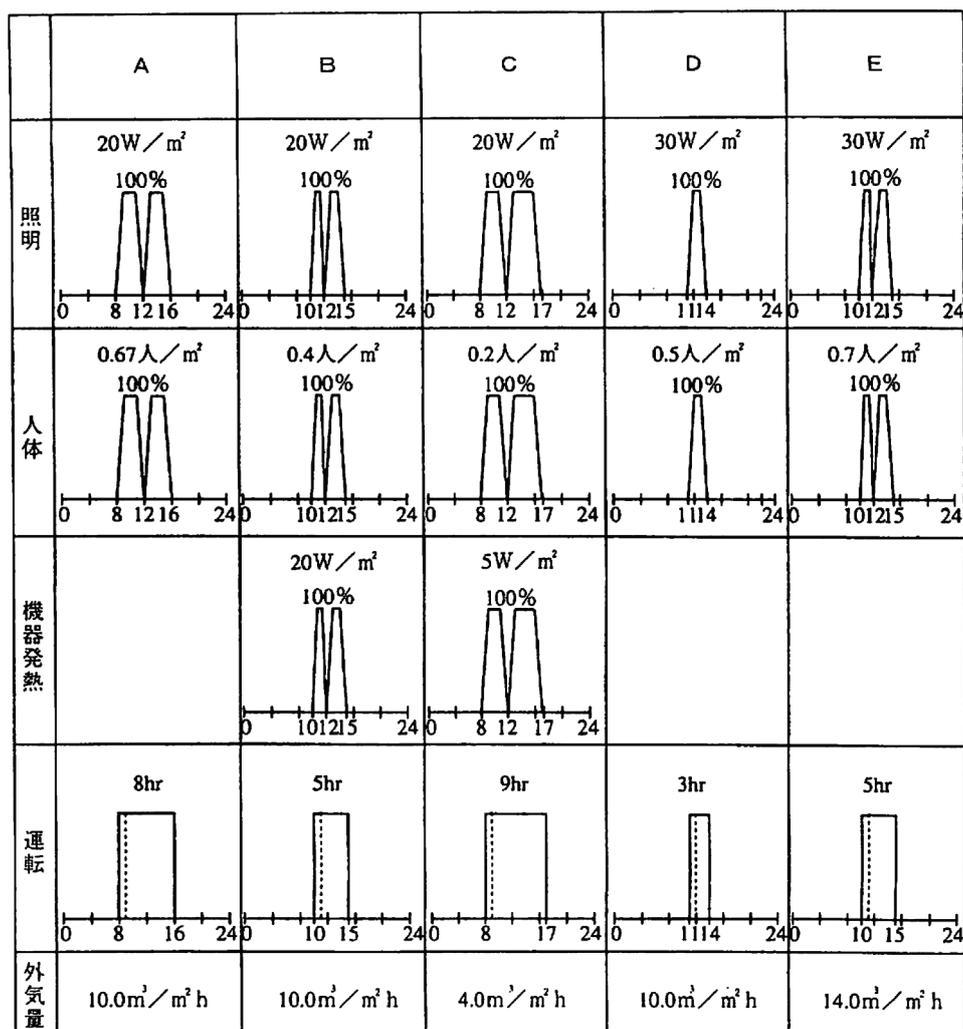
各高校における各室用途の内訳を図 IV.3.4.1 に示す。高校 S01, S02, S14, S25, S48, S55, S61 については、一部の教室が全日制と定時制で共用されている。本調査では、各室用途について、a) 1407 室、b) 96 室、c) 106 室、d) 22 室、e) 4 室の運転データの収集を行った。特別教室があるのは高校 S04 (理科講義室)、S05 (視聴覚室)、S44 (社会科教室)、S58 (社会科教室) である。全日制高校の想定使用時間は 7 時間 20 分、定時制高校は 3 時間 35 分である。

3.4.2 現行省エネ基準における高等学校の空調運転スケジュール

現行省エネ基準において、高等学校は建物用途「学校等」に属する。建物用途「学校等」には、教室(A)、特殊教室等(B)、事務室等(C)、食堂(D)、講堂(E)の 5 つの室用途があり、それぞれ図 IV.3.4.2 のようにスケジュール等が定められている。本節で分析の対象となる教室、特殊教室等、事務室等のスケジュールは次の通りである。



図IV. 3. 4. 1 室用途別計測対象室数



土・日曜日及び祝日，年末12/31～1/3は休み

図IV.3.4.2 現行省エネ基準における内部発熱，空調スケジュール，基準外気量（学校等）

(a) 教室

空調運転時間は8時から16時までの8時間である。

(b) 特殊教室等

空調運転時間は10時から15時までの5時間である。

(c) 事務室等

空調運転時間は8時から17時までの9時間である。

なお，全ての室において，土日・祝日及び12/31～1/3を休みとしており，夏休み等の長期休暇は考慮していない。冷房期間は6～9月（平日85日），暖房期間は1～3月と12月（平日計83日）である。したがって，年間空調運転時間は表IV.3.4.1の通りである。

表IV.3.4.1 現行省エネ基準における年間空調運転時間

	教室	特殊教室	事務室等
冷房	680時間	425時間	765時間
暖房	664時間	415時間	747時間

3.4.3 実運転データの計測結果

取得したデータを分析し、高等学校における空調システムの稼働状況の実態解明を行う。

(1) 年間空調運転時間の分析

室用途ごとに冷房・暖房運転時間及び年間空調運転時間を分析する。図IV3.4.3～10に各高等学校における冷暖房運転時間の分布を室用途毎に箱ひげ図で示す。また、箱ひげ図に合わせて、各高校の平均稼働時間を赤印で示す。ここで、特別教室についてはサンプル数が少ないため箱ひげ図を描くことが出来なかった。図IV3.4.11～15に、冷暖房平均運転時間と年間運転時間の分布を室用途毎に示す。これらの図より判ることを以下に示す。

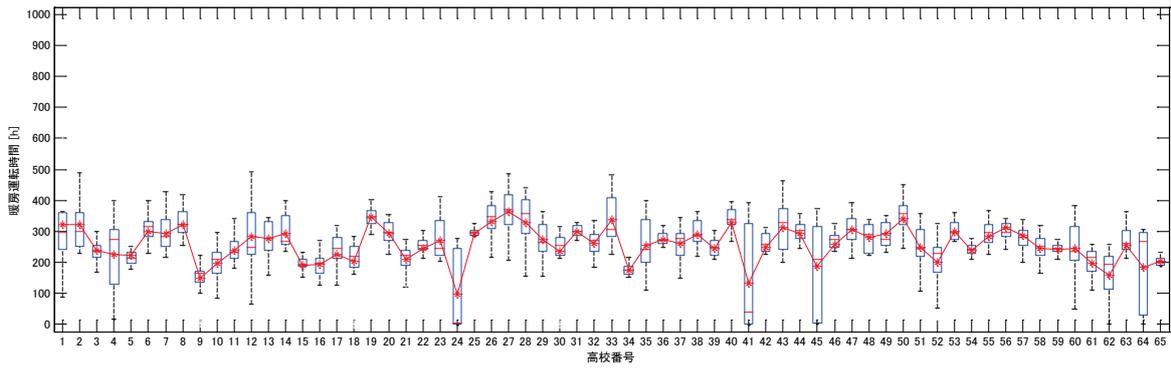
- ・ 普通教室（全日制専用）の冷暖房運転時間について、図IV3.4.3,4より、高校毎に多少の差はあるが大きな差はないことが判る。全高等学校の平均運転時間の分布を描いた図IV3.4.11より、冷房運転時間の平均値は約257時間、暖房運転時間は約211時間、年間冷暖房運転時間は472時間であることが判る。
- ・ 普通教室（全日・定時制共用）の冷暖房運転時間について、図IV3.4.5,6よりサンプル数は少ないが高校毎に大きな差はないと言える。図IV3.4.12より、全高校の平均冷房運転時間は約341時間、暖房運転時間は約262時間、年間冷暖房運転時間は約604時間であることが判る。全日制専用の教室と比べ、冷房運転時間は約84時間、暖房運転時間は約51時間、冷暖房運転時間は約132時間多い。
- ・ 職員室等（全日制）の冷暖房運転時間について、図IV3.4.7,8より冷房運転時間に大きな分布はないが、暖房運転時間は高校によって大きな差があることが判る。図IV3.4.13より、全高校の平均冷房運転時間は約495時間、暖房運転時間は約336時間、年間冷暖房運転時間は約831時間となった。普通教室（全日制専用）と比較すると、職員室の運転時間は冷房は約2倍、暖房は約1.5倍であった。
- ・ 職員室（定時制）の冷暖房運転時間について、図IV3.4.9,10より全日製の職員室と同じく、冷房運転時間には大きな分布はないが暖房運転時間は高校毎に差があることが判る。図IV3.4.14より、全高校の平均冷房運転時間は約485時間、暖房運転時間は約252時間、年間冷暖房運転時間は約737時間となり、全日製の職員室と冷房時間はほぼ等しく、暖房時間は75%程度となった。
- ・ 特別教室について、サンプル数が少ないので一般的な傾向はみられないが、4つの教室で大きな差はなく、図IV3.4.15より、全高校の平均冷房運転時間は約164時間、暖房運転時間は約95時間、年間冷暖房運転時間は約259時間であることが判る。

表IV3.4.2に現行省エネ基準における空調運転時間と上記の実測値の比較を示す。どの室用途についても、現行の基準で想定されている運転時間に比べ、実際の運転時間は4～6割程度小さいことが判る。

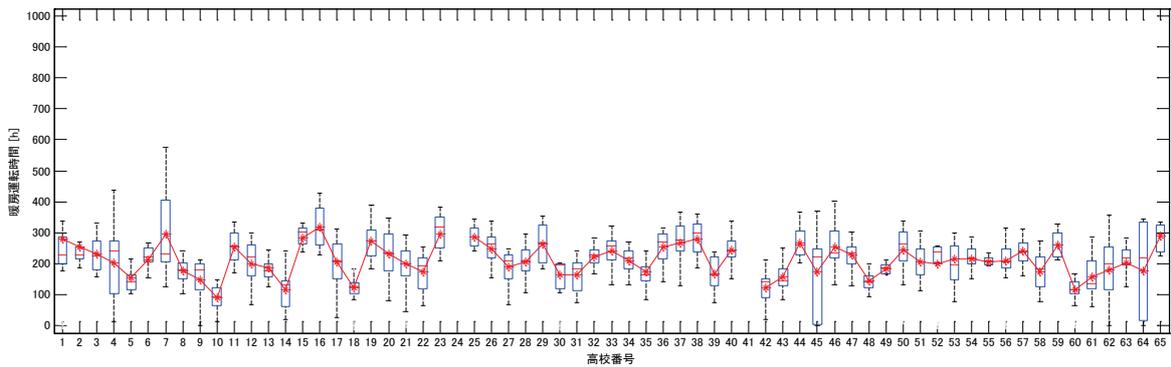
(2) 空調稼働率と日平均運転時間に関する分析

室用途毎に空調稼働率と日平均運転時間を一週間ごとに計算し、より詳細に稼働状況を分析する。ここで、空調稼働率と日平均運転時間を次のように定義する。

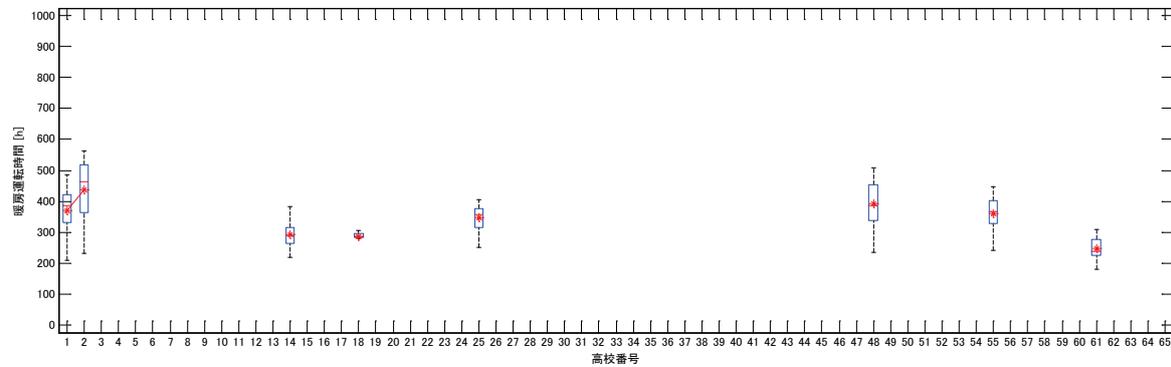
- ・ 空調稼働率：空調が稼働している室の割合。日積算運転時間しかデータがないため、空調運転時間が0より大きければ、その日は稼働したとみなす。



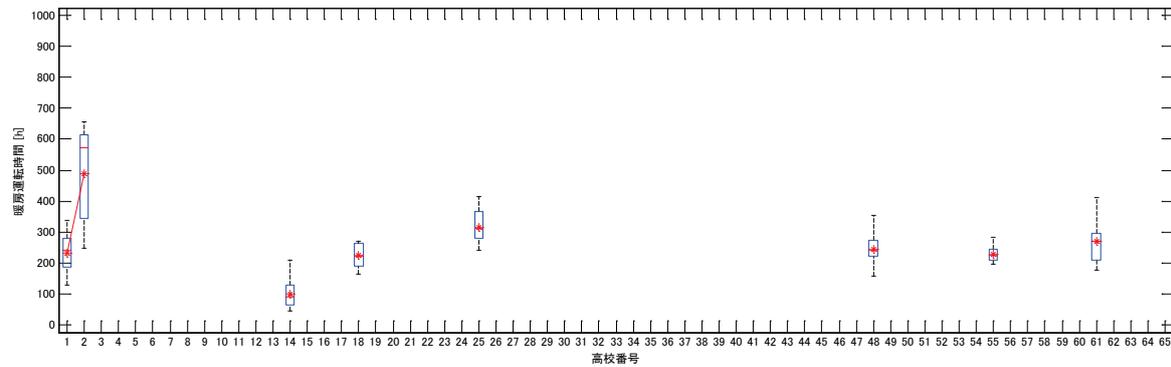
図IV.3.4.3 各高等学校の冷房運転時間（普通教室（全日制専用））



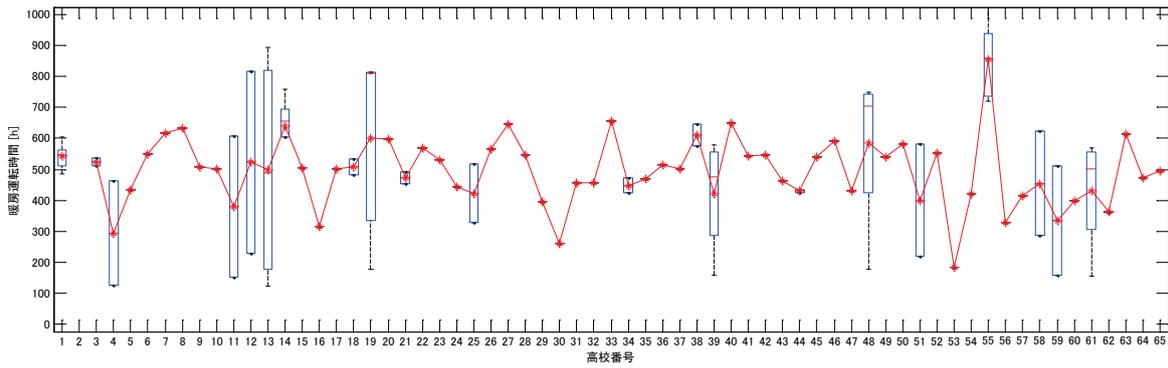
図IV.3.4.4 各高等学校の暖房運転時間（普通教室（全日制専用））



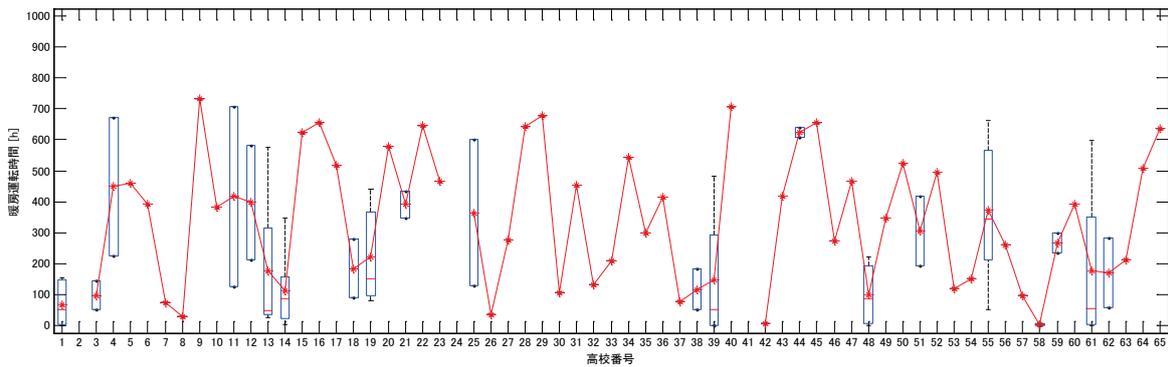
図IV.3.4.5 各高等学校の冷房運転時間（普通教室（全日・定時制共用））



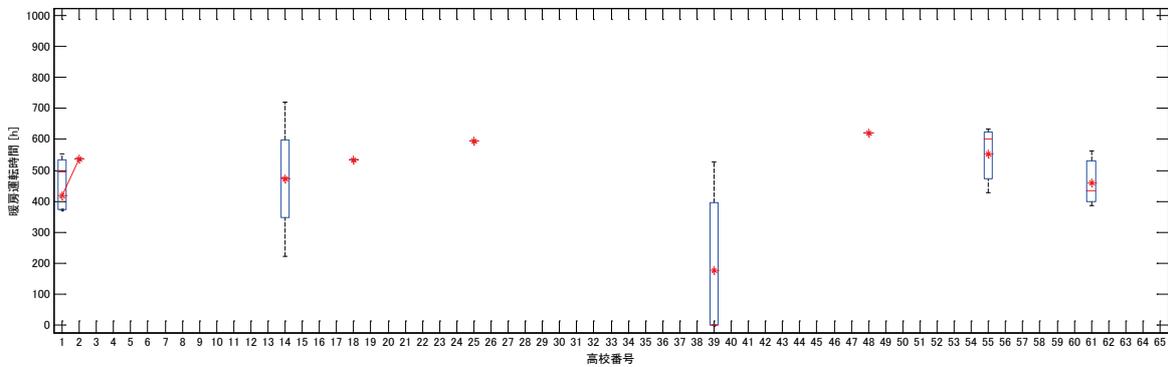
図IV.3.4.6 各高等学校の暖房運転時間（普通教室（全日・定時制共用））



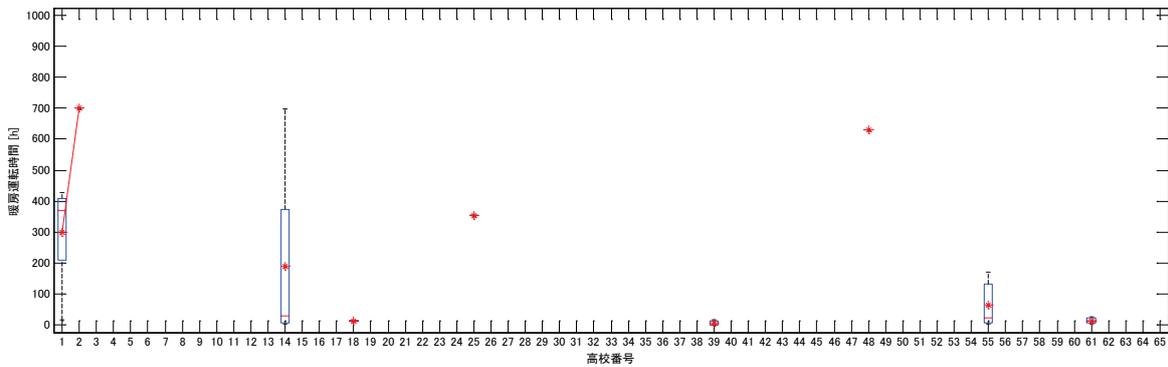
図IV.3.4.7 各高等学校の冷房運転時間（職員室等（全日制））



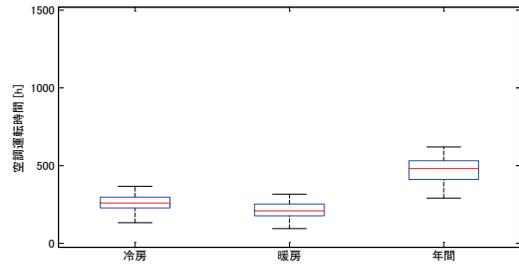
図IV.3.4.8 各高等学校の冷房運転時間（職員室等（全日制））



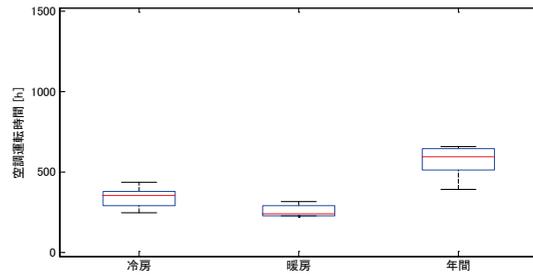
図IV.3.4.9 各高等学校の冷房運転時間（職員室等（定時制））



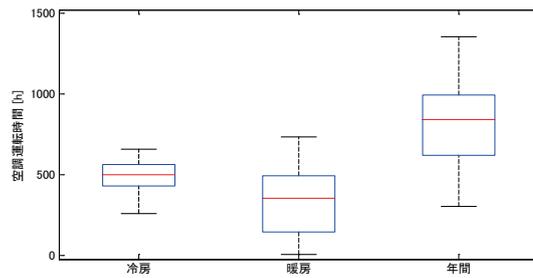
図IV.3.4.10 各高等学校の冷房運転時間（職員室等（定時制））



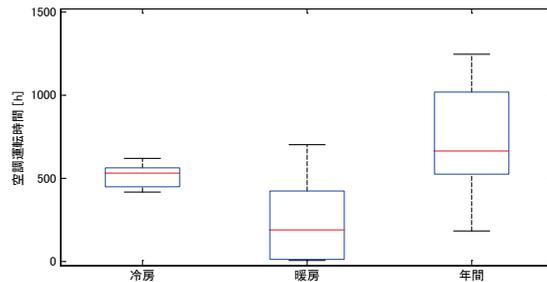
図IV.3.4.11 平均冷暖房運転時間（普通教室（全日制専用））



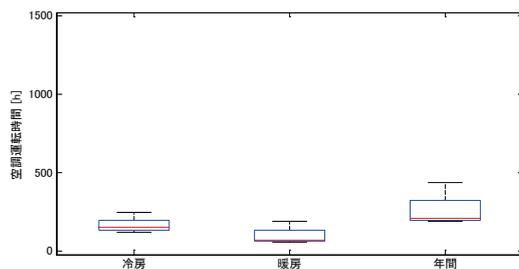
図IV.3.4.12 平均冷暖房運転時間（普通教室（全日・定時制共用））



図IV.3.4.13 平均冷暖房運転時間（職員室等（全日制））



図IV.3.4.14 平均冷暖房運転時間（職員室等（定時制））



図IV.3.4.15 平均冷暖房運転時間（特別教室等）

表IV.3.4.2 現行省エネ基準における空調運転時間と実測値との比較

	教室			特殊教室		事務室等		
	CEC/AC	実測値 (全日)	実測値 (共用)	CEC/AC	実測値	CEC/AC	実測値 (全日)	実測値 (共用)
冷房	680	257 (38%)	341 (50%)	425	164 (39%)	765	495 (65%)	485 (63%)
暖房	664	211 (32%)	262 (39%)	415	95 (23%)	747	336 (45%)	252 (34%)

- ・ 日平均運転時間：各室の日積算運転時間を空調が稼働した室のみについて平均した値。

高校毎に空調稼働率と日平均運転時間を平日・休日別に一週間ごとに求め、箱ひげ図でその分布を示す。結果を図IV.3.4.16～35に示す。また、各週における外気温度を図IV.3.4.35, 36に示す。これらの図より判ることを次に示す。

- ・ 普通教室（全日制専用）の冷房期について、図IV.3.4.16, 17より、平日は6月4週目から7月4週目及び8月4週目から9月1週目は空調稼働率が高く8割以上の室で空調が稼働していることが判る。8月の夏休み期間においても2～4割の室で空調が稼働していることが判る。9月以降は外気温の低下とともに、空調の稼働率も下がっている。日平均運転時間を見ると、夏休み期間以外は一日約6時間、夏休み期間は約4時間程度であり、夏休み後の9月についても約4時間程度であった。また、休日においても約1割の室で空調機が稼働しており、その日平均運転時間には分布があるが、平均をとると概ね期間を通して約4時間程度で一定であった。
- ・ 普通教室（全日制専用）の暖房期について、図IV.3.4.18, 19より、11月3週目から12月3週目の稼働率の分布が大きいことが判り、暖房開始時期については高校によって大きな差があるといえる。また、冷房期と異なり、外気温の低下とともに徐々に稼働率が上がり、2月以降、外気温の上昇とともに稼働率が下がるという傾向が見て取れる。日平均運転時間は期間によって大きな差はなく約4時間程度であった。休日においても空調機は稼働しているが、全体の5%程度であり、冷房期に比べると稼働率は小さいことが判る。
- ・ 普通教室（全日制・定時制共用）の冷房期について、平日の空調稼働率は全日制専用の室と傾向は同じであり、休日の稼働率がやや大きい傾向がある。日平均運転時間は全日製の教室と比べて約2時間程度大きく、夏休み期間以外は一日約8時間、夏休み期間は約4時間程度、夏休み後の9月については約6時間程度であった。休日の日平均運転時間は高校毎に差があるが、概ね6時間程度使用されていることが判る。
- ・ 普通教室（全日制・定時制共用）の暖房期は、全日制専用の教室とほぼ傾向は同じである。日平均運転時間はやや共用の方が大きい、大きな差はないと言える。
- ・ 職員室（全日制）の冷房期については、平日の空調稼働率は夏休み期間中を含め、6月4週目から8月5週目まで8割以上と高い状態が続く。9月以降は高校により差が大きく出るが、平均的にみると稼働率は減少傾向にある。平日の日平均運転時間は約8時間程度

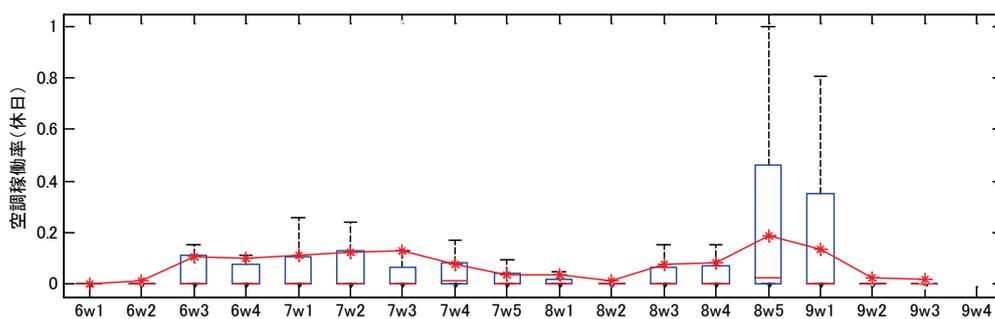
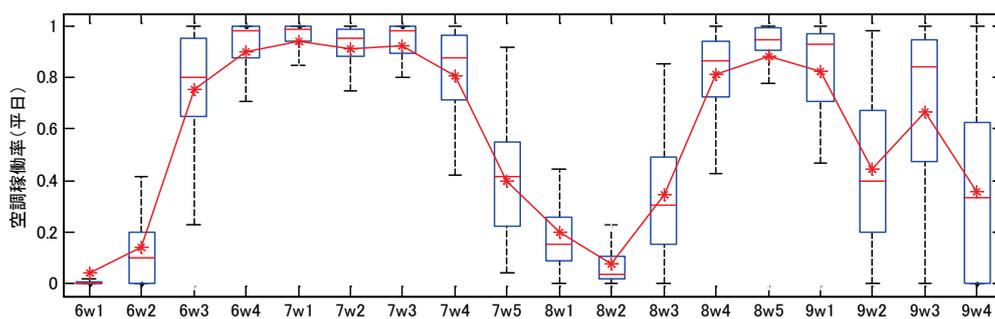
であり、9月に入ると4～6時間程度であった。休日も2割程度の職員室が稼働状態にあり、日平均運転時間は4～6時間程度であった。

- 職員室（全日制）の暖房期の空調稼働率は高校毎に大きな差があり、まったく使用しない高校もあれば、100%稼働している高校もある。平均をとると稼働率は約6割となる。教室と同じく、暖房期については休日の空調稼働は殆どない。平日、休日とも日平均運転時間は約6時間であり、期間を通して大きな変動はない。
- 職員室（定時制）の冷房期間については、休日の稼働率、日平均運転時間がやや小さいものの、全日制の職員室とほぼ同じ傾向にある。暖房期間についても、傾向は全日制の職員室と同じであった。
- 特別教室の冷房期間について、空調稼働率は7月は約8割、夏休み期間である8月は約5割、9月は2割であった。休日においても空調利用があり、期間を通して約2割程度の空調機が稼働状態にあることが判る。日平均運転時間は平日は約2時間、休日は分布があるがおよそ2～4時間程度であった。
- 特別教室の暖房期間について、一般教室と同じような傾向にあり、気温の変化に伴い稼働率が増減することが判る。また、休日においても空調利用があることが判る。日平均運転時間は平日は約2時間、休日は分散が大きいが平均で約2～4時間程度であった。

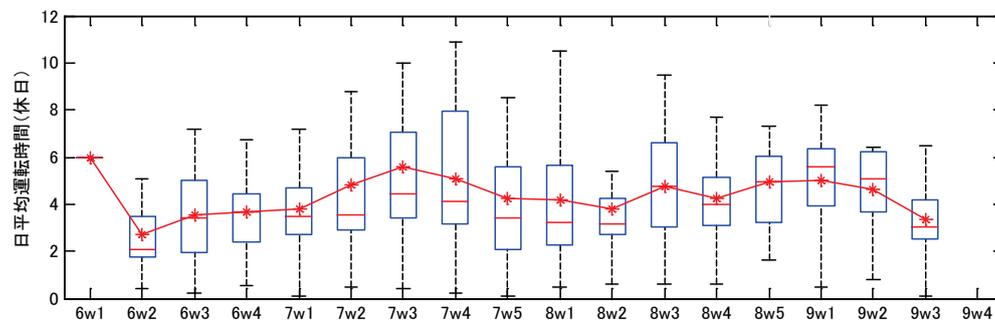
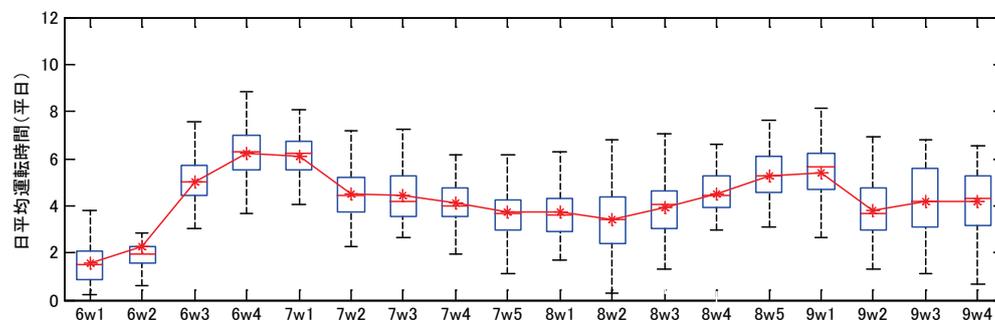
日平均運転時間について、現行省エネ基準と実測値を比較した結果を表IV.3.4.3に示す。どの用途についても、平日については約2時間程度実測値の方が小さい傾向にある。逆に、現行省エネ基準では休日は0時間としているが、実際には平日の8割程度の時間で利用されていることが判る。ただし、稼働率は小さいので、大きな影響はないと考えられる。

表IV.3.4.3 現行省エネ基準における日平均空調運転時間と実測値との比較

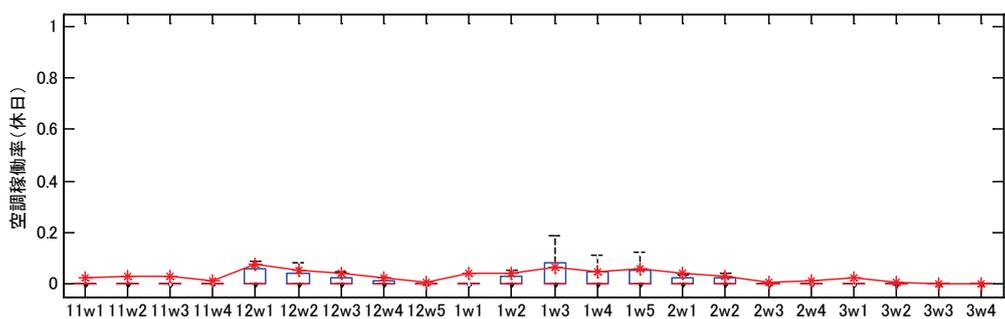
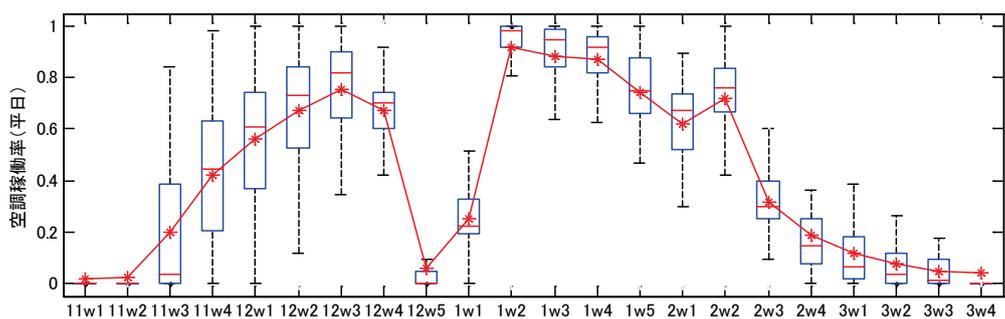
		教室			特殊教室		職員室		
		CEC /AC	実測値 (全日)	実測値 (共用)	CEC /AC	実測値	CEC /AC	実測値 (全日)	実測値 (共用)
冷房	平日	8	4～6	6～8	5	2	9	6～8	6～8
	(稼働率)	100%	80%	90%	100%	60%	100%	80%	80%
	休日	0	4	6	0	2～4	0	4～6	4～6
	(稼働率)	-	10%	20%	-	20%	-	20%	10%
暖房	平日	8	4	4	5	2	9	6	6
	(稼働率)	100%	20-80%	20-80%	100%	60%	100%	60%	40%
	休日	0	4	4	0	2～4	0	6	6
	(稼働率)	-	5%	5%	-	10%	-	10%	5%



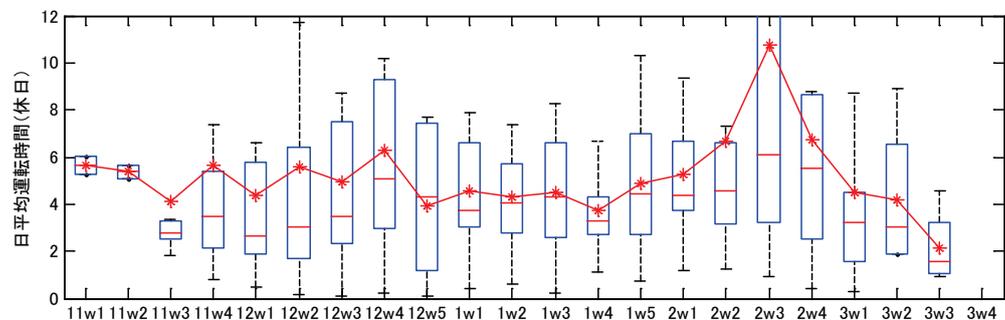
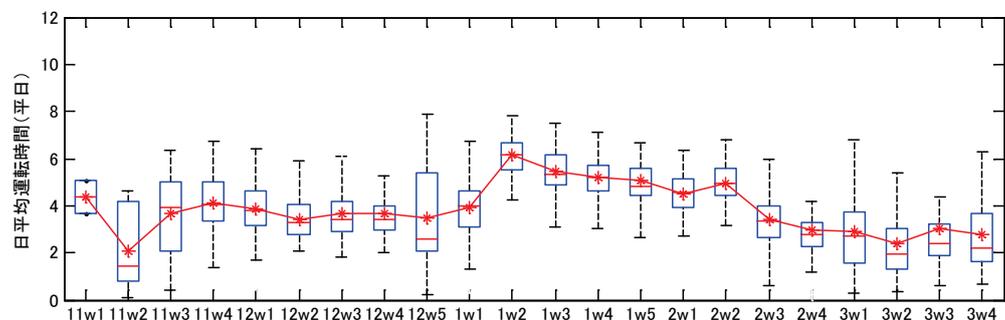
図IV.3.4.16 空調稼働率(夏季)(室用途:普通教室(全日制専用))



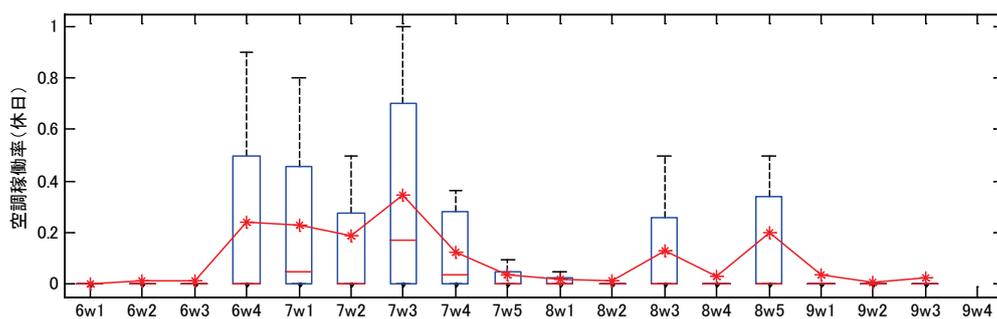
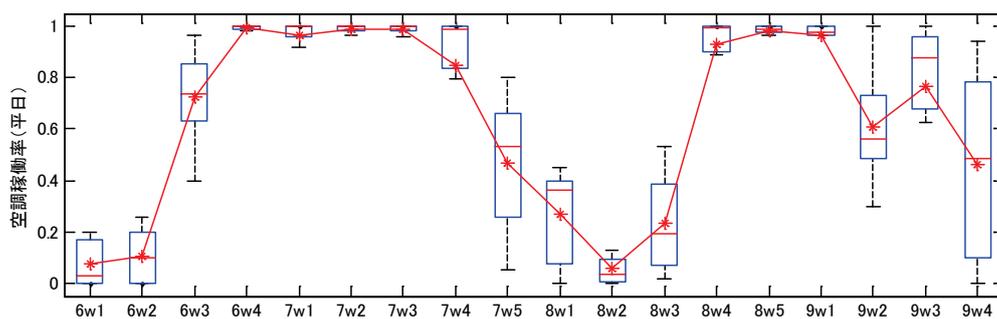
図IV.3.4.17 日平均運転時間(夏季)(室用途:普通教室(全日制専用))



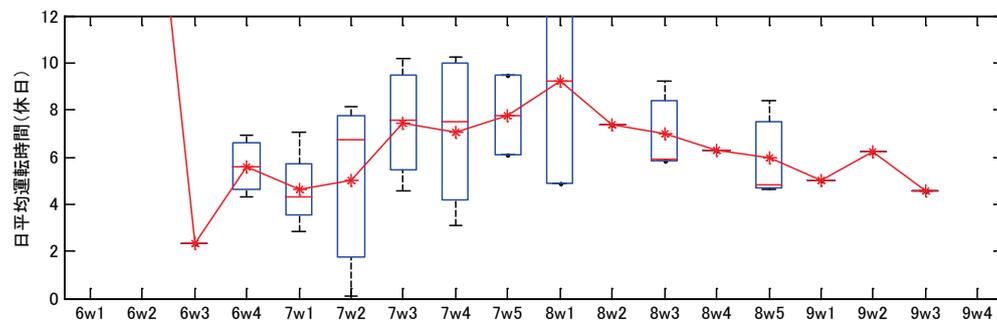
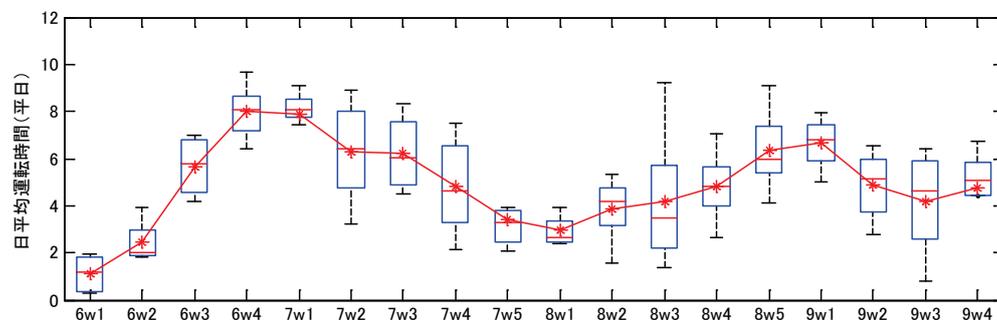
図IV. 3. 4. 18 空調稼働率（冬季）（室用途：普通教室（全日制専用））



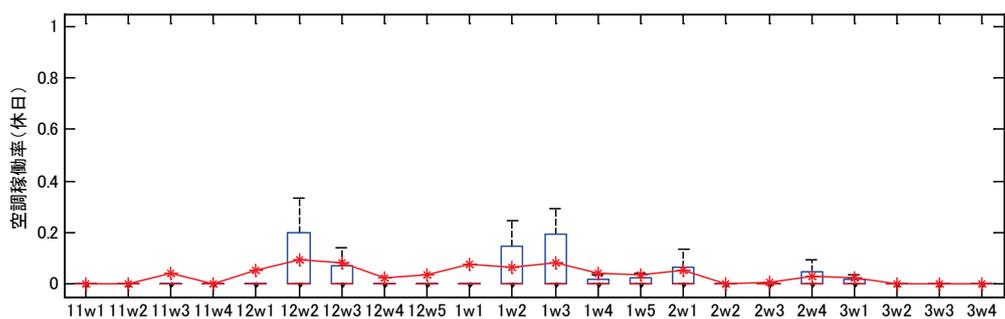
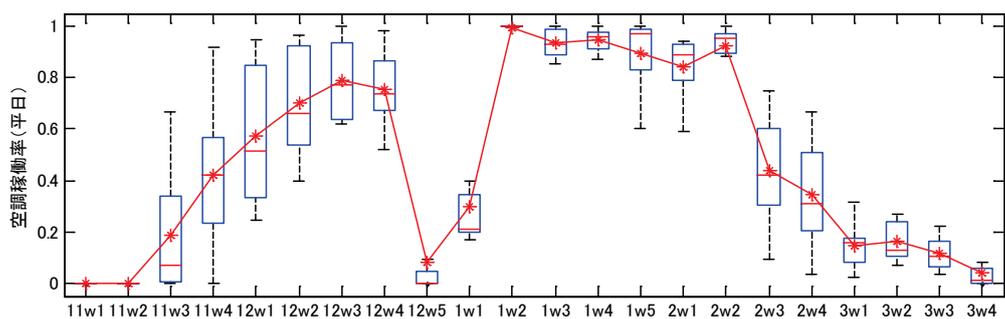
図IV. 3. 4. 19 日平均運転時間（冬季）（室用途：普通教室（全日制専用））



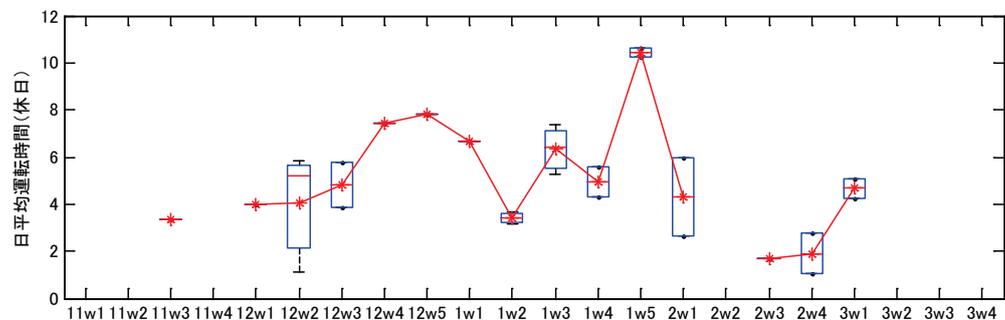
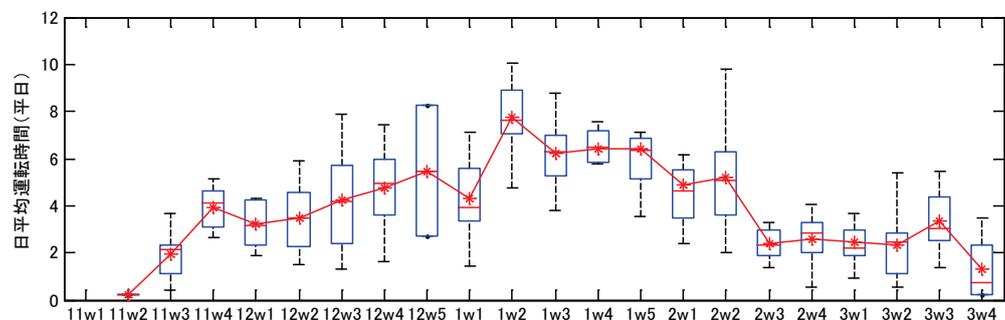
図IV.3.4.20 空調稼働率（夏季）（室用途：普通教室（全日・定時制共用））



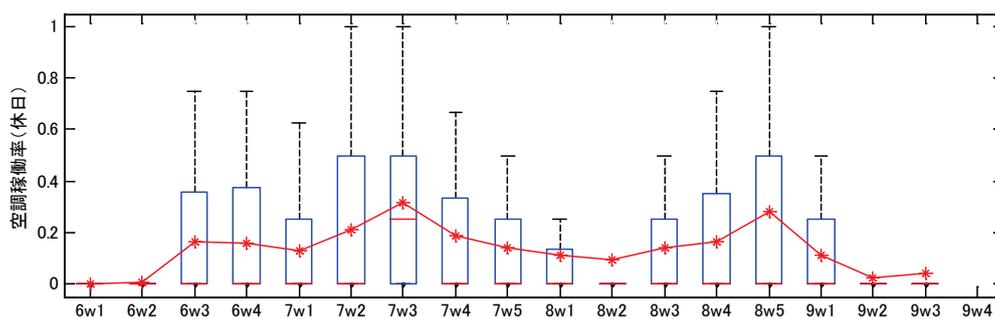
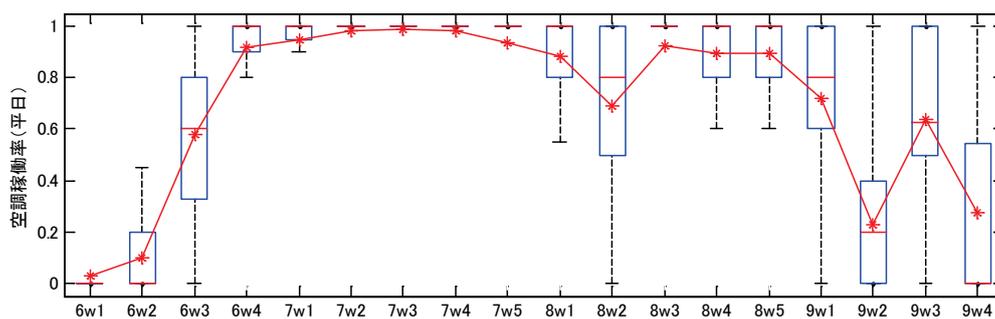
図IV.3.4.21 日平均運転時間（夏季）（室用途：普通教室（全日・定時制共用））



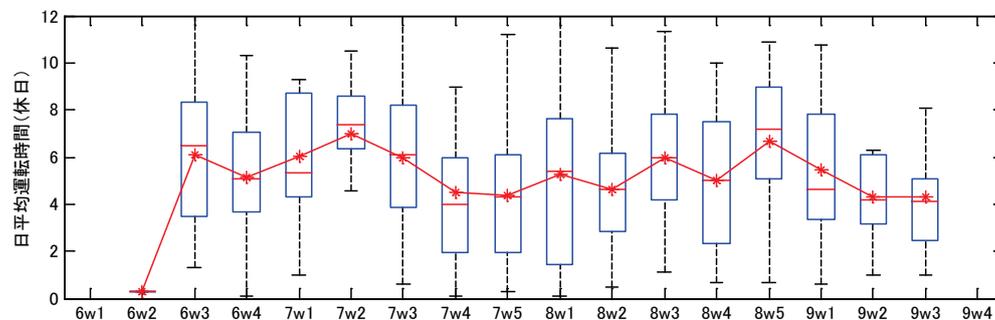
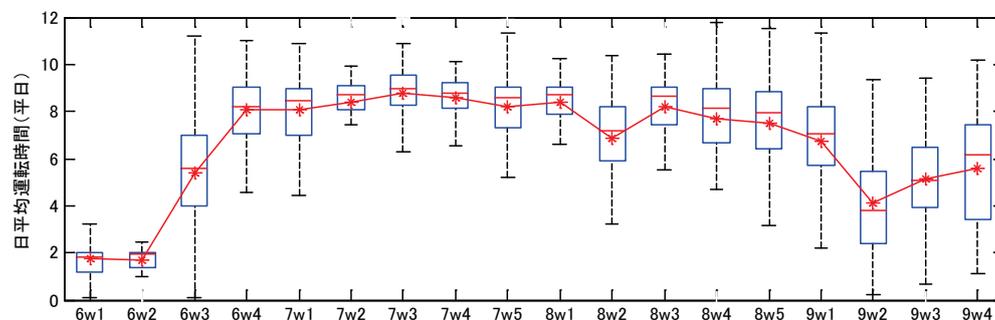
図IV. 3. 4. 22 空調稼働率（冬季）（室用途：普通教室（全日・定時制共用））



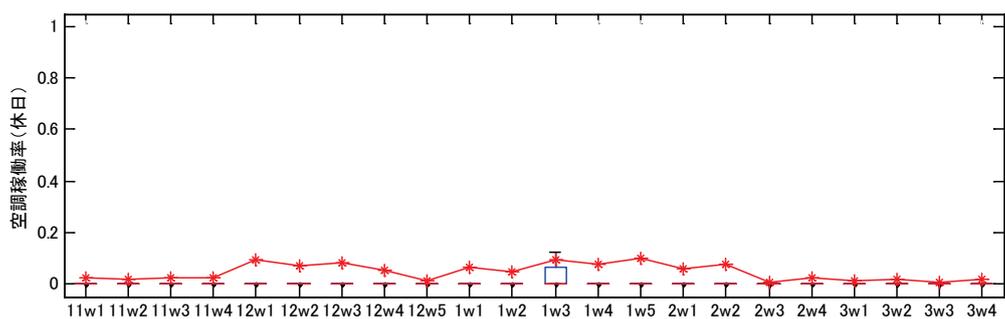
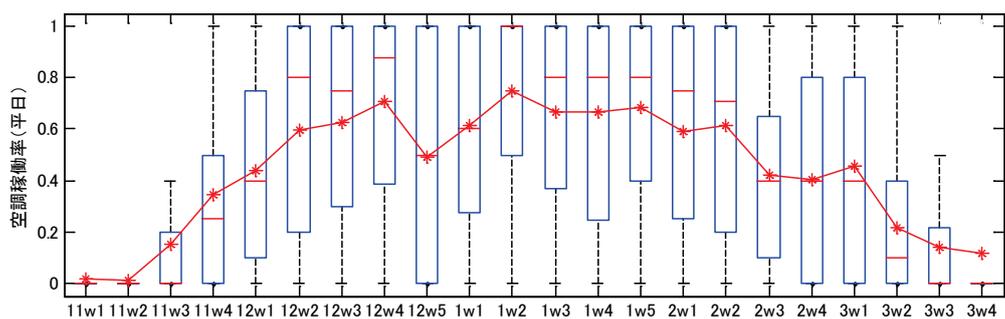
図IV. 3. 4. 23 日平均運転時間（冬季）（室用途：普通教室（全日・定時制共用））



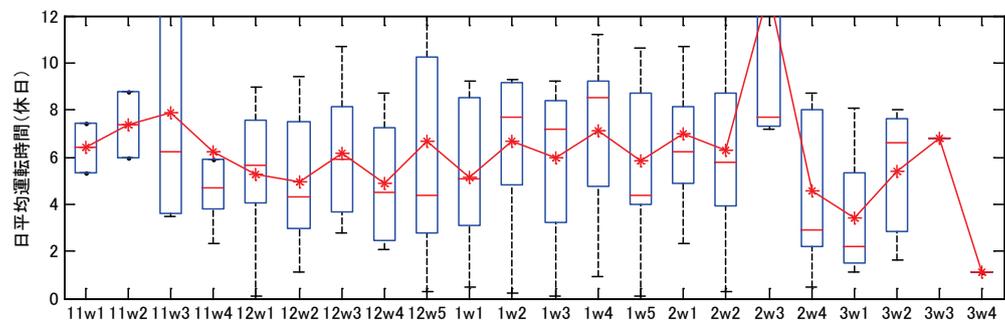
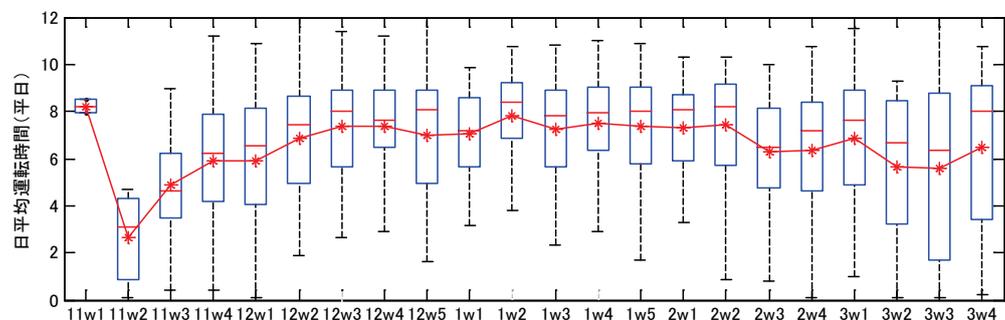
図IV. 3. 4. 24 空調稼働率（夏季）（室用途：職員室等（全日制））



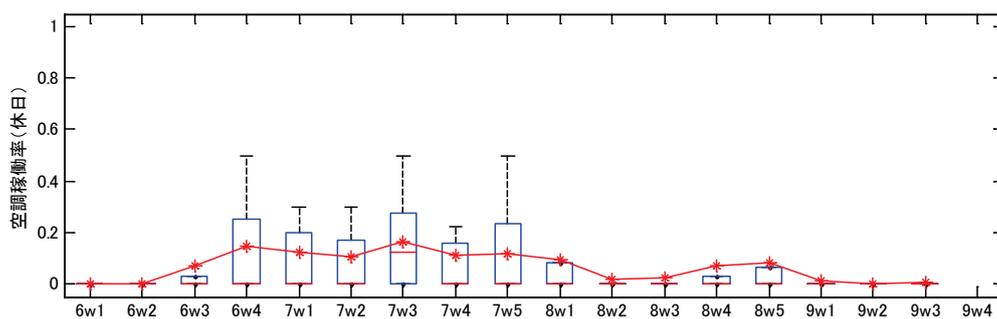
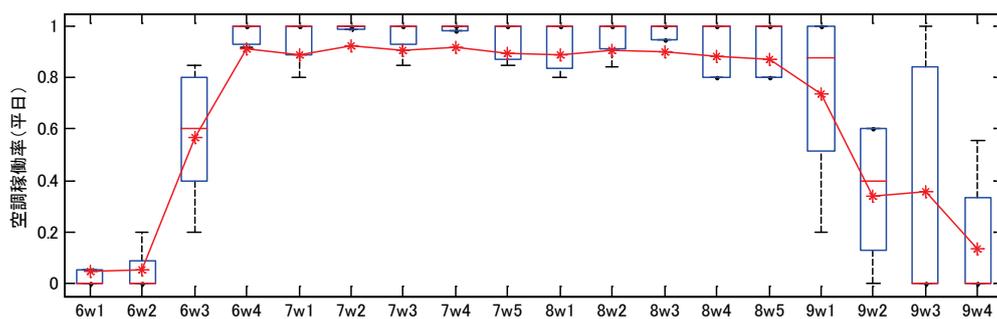
図IV. 3. 4. 25 日平均運転時間（夏季）（室用途：職員室等（全日制））



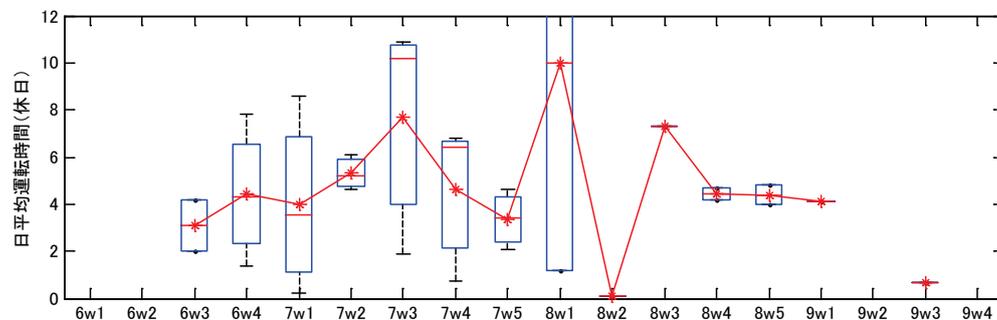
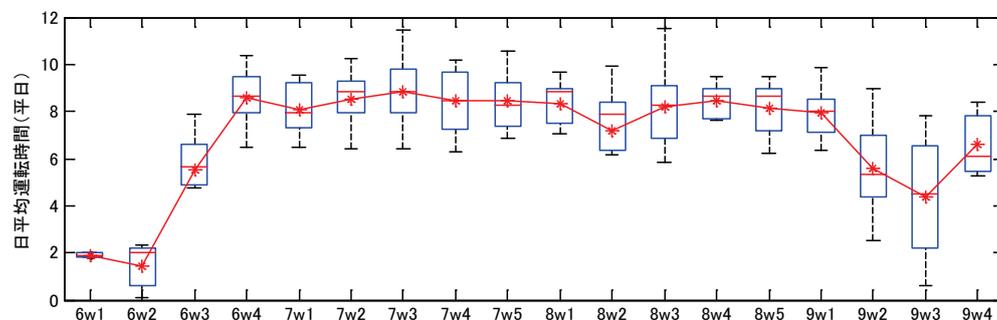
図IV. 3. 4. 26 空調稼働率（冬季）（室用途：職員室等（全日制））



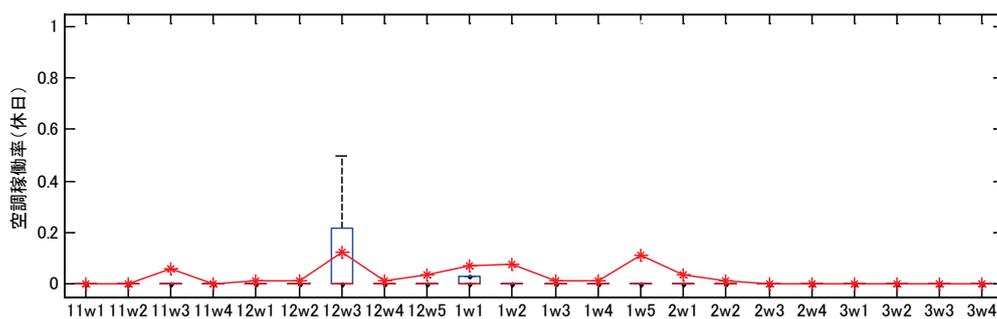
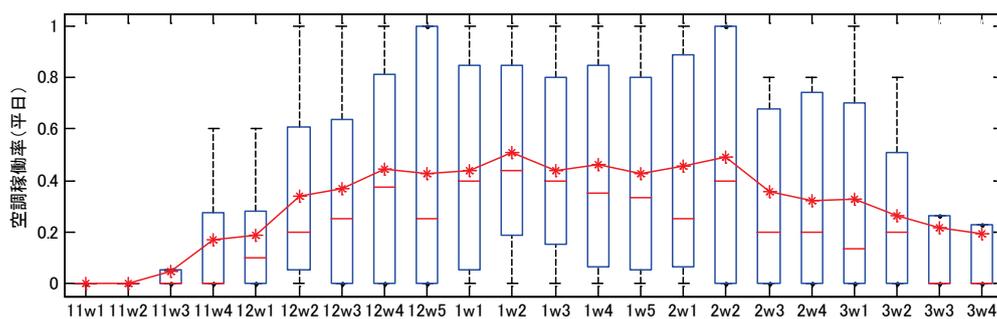
図IV. 3. 4. 27 日平均運転時間（冬季）（室用途：職員室等（全日制））



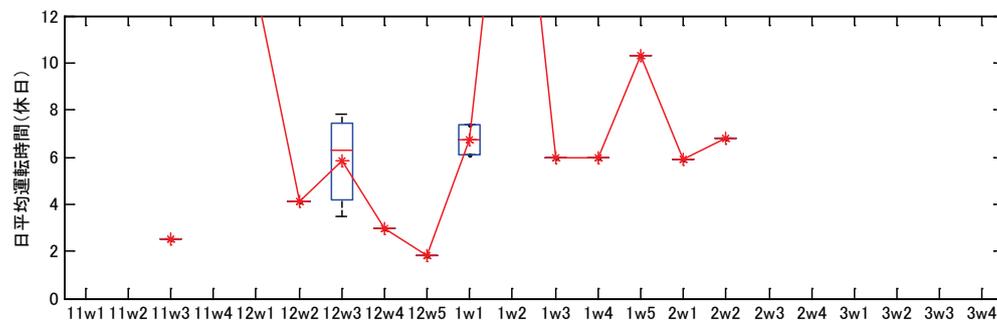
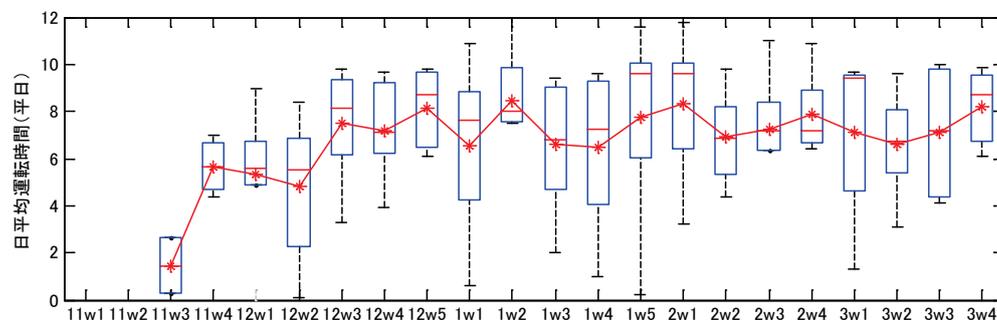
図IV.3.4.28 空調稼働率（夏季）（室用途：職員室（定時制））



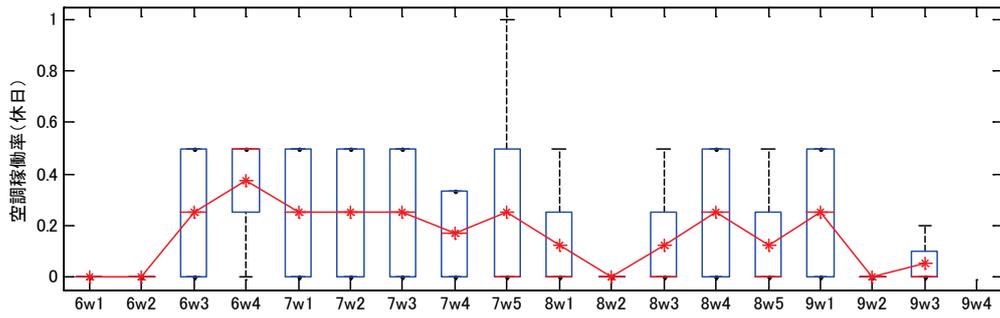
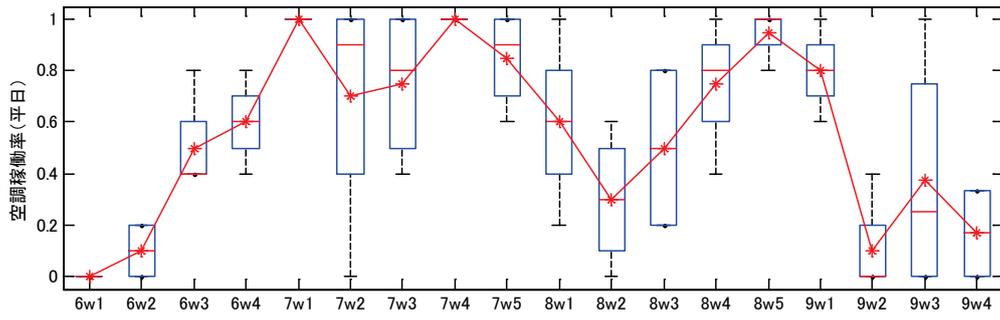
図IV.3.4.29 日平均運転時間（夏季）（室用途：職員室（定時制））



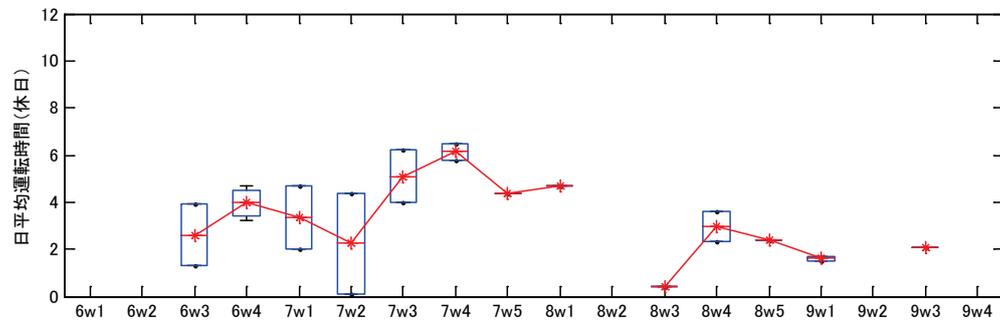
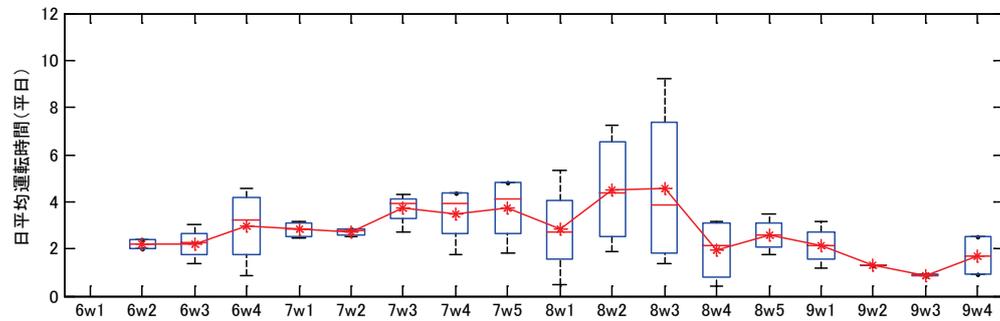
図IV. 3. 4. 30 空調稼働率（冬季）（室用途：職員室（定時制））



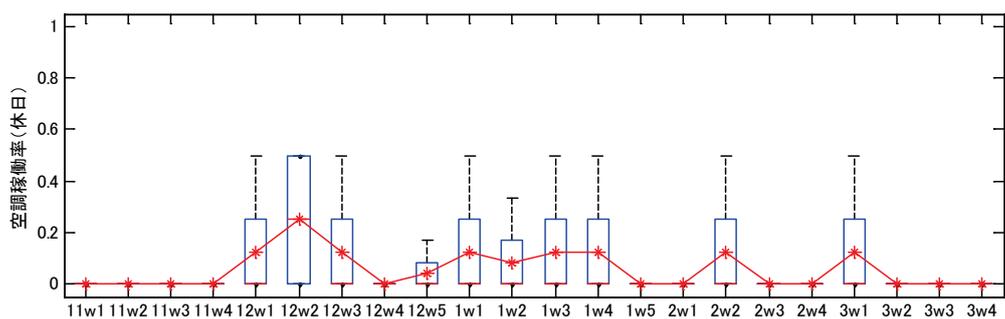
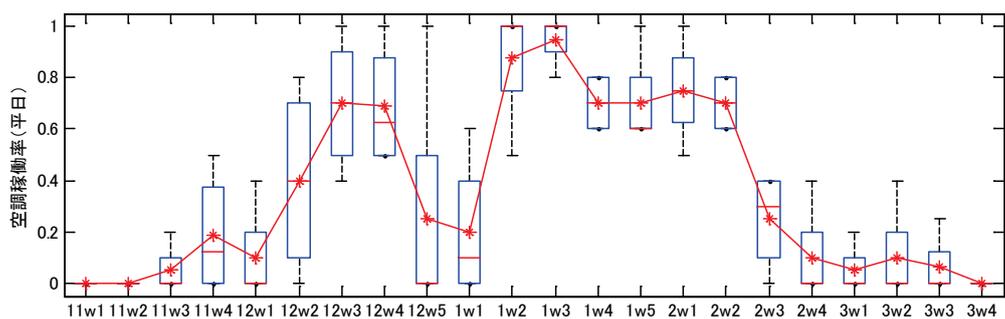
図IV. 3. 4. 31 日平均運転時間（冬季）（室用途：職員室（定時制））



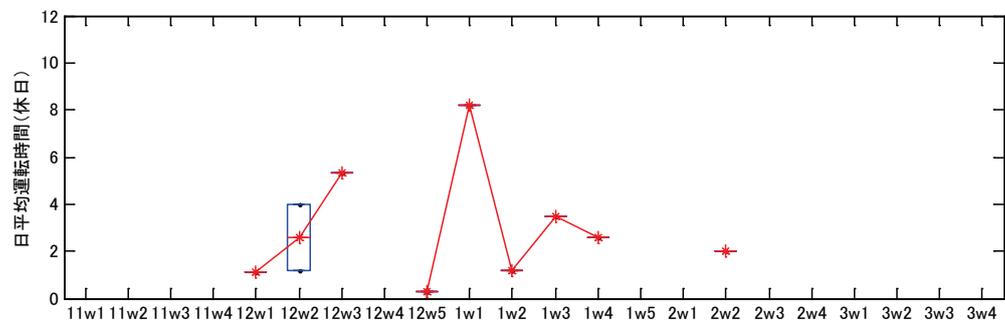
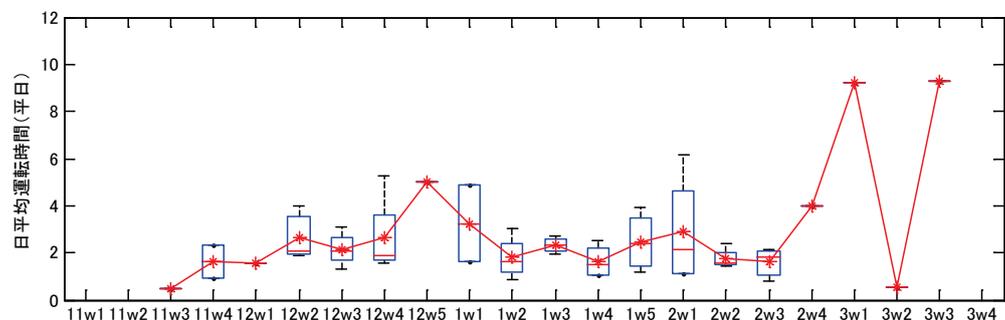
図IV.3.4.32 空調稼働率 (夏季) (室用途：特別教室)



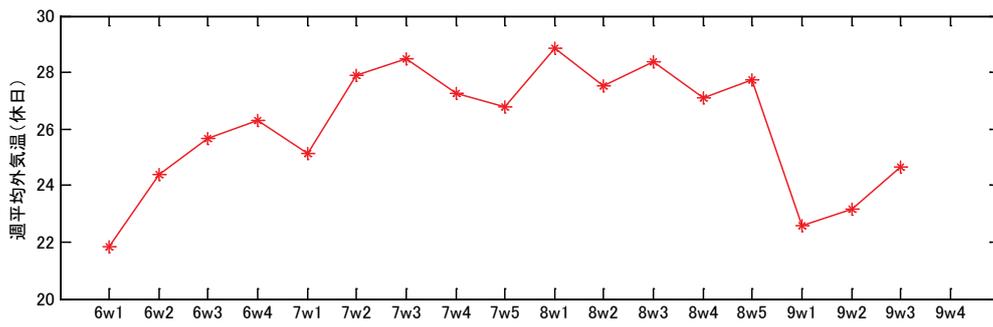
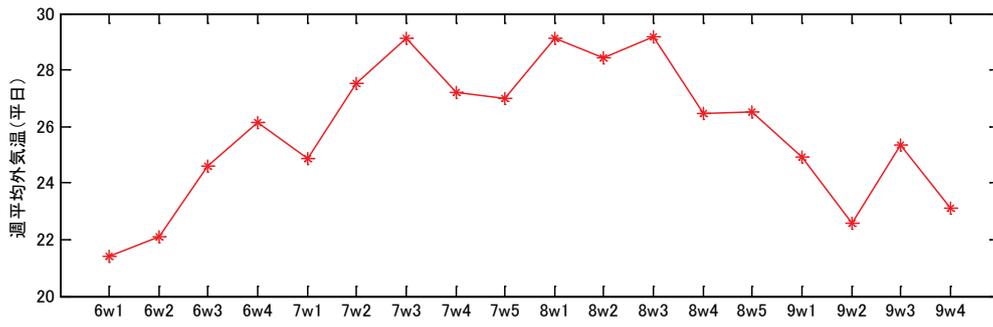
図IV.3.4.33 日平均運転時間 (夏季) (室用途：特別教室)



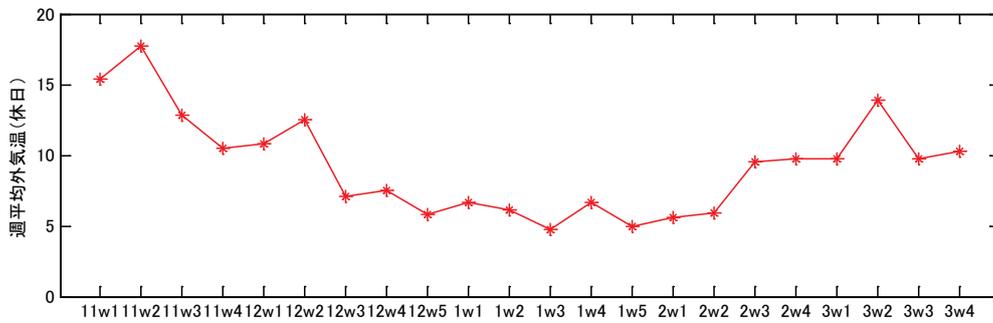
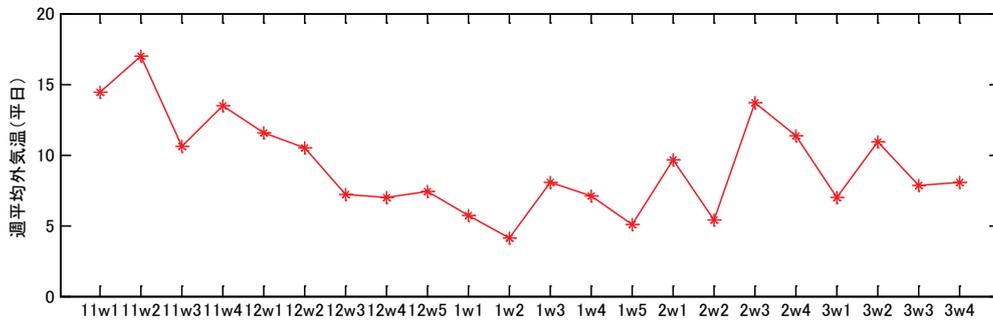
図IV. 3. 4. 34 空調稼働率（冬季）（室用途：特別教室）



図IV. 3. 4. 35 日平均運転時間（冬季）（室用途：特別教室）



図IV.3.4.36 外気温の変化(夏季)



図IV.3.4.37 外気温の変化(冬季)

4. 個別分散型空調システムの性能評価法に関する提案

本小委員会では、個別分散型空調システムの性能評価法の課題、評価に組み込むべき省エネ手法、JIS 試験法による性能と実性能との差の原因について議論を行った。本章ではこの議論の概要を示す。

4.1 現行省エネ基準（CEC/AC）の評価項目と課題について

現行省エネ基準における空調システムの評価の枠組みを表IV.4.1に示す。現行の省エネ基準の評価体系の課題を次に示す。

- a) 手計算法(EFH法)において各種省エネ技術導入時の省エネ効果率が定義されているが、これらはセントラル方式のシステムを想定して求めた効果率であり、この値をパッケージ方式の場合でも適用している。
- b) 室外機の設置場所や冷媒配管長について、仕様基準では評価されるが、より厳密な評価であるべき性能基準では評価対象となっていないなど、仕様基準と性能基準で整合のとれていない点がある。
- c) 近年、個別分散型空調システムの省エネ技術として様々な手法が開発されているが、現行の枠組みではこれらの省エネ技術は評価することができない。
- d) 詳細法において個別分散空調機器の特性曲線が用意されているが、これらは数年前の機種を基に作成した特性曲線である。近年ではより効率の高い特性を持つ機種が登場しているのに、これらを実評価することが出来ない。

4.2 個別分散型空調システムの省エネ手法に関する提案

現行省エネ基準で評価可能な省エネ手法の殆どはセントラル方式を対象とした省エネ技術であり、個別分散型空調システムを対象とした省エネ手法については評価できるものが少ない。そこで、本節では、まず個別分散型空調システムの省エネ手法としてどのようなものがあるかを洗い出し、これらを新たな省エネ基準に組み込む際の方法や優先順位等を提案した。

個別分散型空調システムを対象とした省エネ手法の一覧を表IV.4.2に示す。各手法を性能表示、機器開発、設計、施工、検証、運用（制御）、運用（運転条件）、運用（保守・管理）の8つに分類し、現行省エネ基準に組み込むならどの項目で評価ができるかを記した。この表を基に、新たな省エネ基準にどのような手法を組み込むべきについて議論を行った。議論の結果を表IV.4.3に示す。各技術について、重要度、分類、どのルート（ルートS、A、B）で評価対象とするか、困難度について議論した結果を示す。組み込みが重要と考えられた技術は次の5つである。

- ・ 屋外機のショートサーキット対策の有無
- ・ 適切な能力の機器選定（過大設計の回避）
- ・ インバータ圧縮機搭載機種や低負荷域でON/OFFしない機器の導入
- ・ 室外機の台数制御（室外機の連結による室外機台数制御機能、室内機の千鳥配置など）
- ・ 自動風量制御機能付室内機（屋内機の変風量モード）
- ・ 外気処理システム（熱交換機、CO₂制御、外気冷房）との連動制御
- ・ 冷媒配管長の短縮または配管長の評価

- ・ 適切な冷媒配管の断熱選定
- ・ 熱回収ビル用マルチ（冷暖同時）の導入
- ・ 運転負荷率，冷媒温度・圧力，吹出温度の最適化，省エネチューニング，デマンド制御など各種省エネルギー制御
- ・ 「設計」だけではなく「管理」という評価項目の組み込み（機器メンテナンスの適切な実施，集中管理システムの導入，オープンな現地計測（冷媒関係の計測），簡単な計測で性能が判る機構の設置）

これらの議論の中で，省エネ基準の評価体系について次のような意見が出た．

- ・ どの程度の技術をルート S、A、B に入れておくべきかを熟考する必要がある．殆どの技術がルート S でしか評価されないのでは省エネ技術導入のインセンティブが働かない．多くの省エネ技術を極力ルート A に組み込んでおく方がよいであろう．
- ・ 運用段階にまで踏み込んだ評価ができることが望ましい．このような観点から「管理」に関する項目を組み込むことを期待する．
- ・ 各省エネ技術が空調の質も考慮した上で省エネに資するのかを検討する必要がある．空調の質（室の温熱環境など）と区別して考えなければいけない．
- ・ 各技術について，適用条件を付記（外気処理の場合，再熱をしていない等）して，省エネルギー的に正しい評価ができるように工夫が必要である．
- ・ 建物オーナーに訴えかけることができる省エネ基準にならなければ，実効ある省エネルギー化は難しい．

4.3 JIS 試験法による性能と実性能との差の解釈について

JIS 試験法による性能と実性能との差を明らかにし，この差について合理的な解釈を見出すために，差の要因の洗い出しを行った．差の要因として考えられる項目を表IV. 4.2 に示す．これを基に，差の要因を次のように分類した．

a) 設計に関する要因

- ・ 室外機，室内機周囲空気のショートサーキット
- ・ 過剰な余裕を見込んだ機器選定（例：オーナー仕様で 200W/m² を要求）

b) 施工に関する要因

- ・ 冷媒封入量が試験時と異なる（大きな影響はないという意見もある）
- ・ 配管の断熱性能が試験時とは異なる．（適切な断熱が施されていない）

c) 使われ方に関する要因

- ・ 室内温度設定値が設計値とは異なる．
- ・ 室内設定温度の急激な変動

d) JIS 試験法に関する要因

- ・ JIS 試験による試験法は再現性，精度，時間（コスト）を重視して決められているため，曖昧さのない限られた状態でのみ試験が実施
- ・ 運転モード（制御方法）が異なる．JIS 試験モードでは強制運転（例えば回転数固定）がなされるが，実際は負荷追従運転であり，回転数や冷媒温度などの状態値が時々刻々変化し試験モードとはかなり異なる．

- ・ 室内機接続台数・容量（室外機の半分の容量の室内機が2台接続されると想定）が実際とは異なる。配管長，高低差も異なる。
 - ・ 境界条件（外気と室内温湿度）は実際には時々刻々変化する。
 - ・ 性能に重大な影響を与える低負荷域では性能試験自体をしていない。断続（On/Off）運転領域の性能（挙動）については不確実な部分が多い。特に複数の室内機がボディーサーモで適宜運転するような実状態では試験されない。
 - ・ 実際の室は上下温度分布などがあり室温は均一ではない。
- e) 計測・データ処理に関する要因
- ・ 計測精度の違い（現場では，JIS 試験で用いるような精度の高いセンサーを用いることはできない。また，JIS 試験のような理想的な位置にセンサーを設置することはできない）
 - ・ 補機のエネルギー消費量の考え方が不明確
 - ・ JIS 試験の消費電力：実効消費電力（一定期間内での機器への電力入力（平均）．圧縮機入力，除霜のための入力，制御装置等の入力を含む）
 - ・ J I S 試験値と実測値とでは，補機の稼働割合が異なる可能性がある。
 - ・ 配管長補正，高低差補正は適切か（曲がり部の圧損など）
- f) その他
- ・ 経年劣化，制御系（センサー）の劣化

どの要因がどの程度影響しているかを知る定量的な分析は非常に難しいが，3章で示した本調査の結果からは，両者の差は20～30%程度であることが判った。

4.4 まとめ

本章では，個別分散型空調システムの性能評価法の課題，評価に組み込むべき省エネ手法，JIS 試験法による性能と実性能との差の要因に関する議論を行った。現行の評価法では個別分散型空調システムの省エネ手法が十分に評価できないことを明らかにし，新しい省エネ基準で評価に組み込むべき省エネ手法について提案を行った。また，JIS 試験法による性能と実性能の差の要因について考えられる項目を示し，分類・整理を行った。

表IV.4.1 現行の省エネ基準における空調システムの評価の枠組み

	性能基準			仕様基準	
	詳細法 (BECS)	手計算法 (EPH法)	ポイント法	簡易なポイント法	
	セントラル方式	セントラル方式	パッケージ方式	パッケージ方式	パッケージ方式
適用条件	<p>①空気熱源HP (スクリーン): 冷温/冷専/熱回収/製氷 ②空気熱源HP (レシプロ): 冷温/熱回収/製氷 ③水熱源専用チラー (レシプロ) ④ターボ冷凍機 ⑤ダブルパンドルターボ冷凍機 ⑥吸気式冷温水機 (ガス/油) ⑦吸気式冷凍機 (蒸気加熱) ⑧ボイラ (ガス/油) ⑨蒸気ボイラ (ガス/油) ⑩地域冷暖房冷温熱源</p>		<p>①冷凍水冷パッケージ ②空気熱源HPパッケージ ③ガスエンジンパッケージ ④水熱源ヒートポンプユニット ⑤ビル用マルチ ⑥ガス式マルチ</p>	<p>①延床面積2000m²未満 ②空冷パッケージ (JISB8616) 又はガスヒートポンプ (JISB8627) であること、但し容量制限 (3kW以上28kW以下) は適用されない。ビル用マルチ含む。</p>	<p>①延床面積2000m²未満 ②空冷パッケージ (JISB8616) 又はガスヒートポンプ (JISB8627) であること、但し容量制限 (3kW以上28kW以下) は適用されない。ビル用マルチ含む。</p>
適用できない空調設備					<p>①セントラル方式 ②水蓄熱式パッケージエアコン (ビルマル) ③水冷却パッケージエアコン (ビルマル) ④水熱源ヒートポンプエアコン (ビルマル) ⑤灯油ヒートポンプエアコン ⑥地域冷暖房施設から熱供給を受ける場合 ⑦空冷式パッケージ又はガスヒートポンプ冷暖房機と上記方式との併用</p>
(a) 熱源機器効率	<p>①熱源種類、台数 (運転庫立込) ②蓄熱システム (冷水/温水/水蓄熱) 常時蓄熱/過熱時回熱切替 (積蓄積、総表面積、蓄熱容量、熱運流率) ③変流量システム、台数制御 ④変風量システム ⑤外気冷房 ⑥最小外気制御 (予熱時シャットオフ) ⑦全熱交換機システム ⑧全熱交換機システム</p>	<p>①熱源種類、台数 ②蓄熱システム ③変流量システム ④変風量システム ⑤外気冷房 ⑥最小外気制御 (予熱時シャットオフ、CO2制御) ⑦全熱交換機システム</p>	<p>①熱源種類、台数 ②蓄熱システム ③変流量システム ④変風量システム ⑤外気冷房 ⑥最小外気制御 (予熱時シャットオフ、CO2制御) ⑦全熱交換機システム</p>	<p>①熱源種類、台数 ②蓄熱システム ③変流量システム ④変風量システム ⑤外気冷房 ⑥最小外気制御 (予熱時シャットオフ) [0~20点] ⑦全熱交換機 (全熱交換機、全熱交換機のバイパス制御による外気冷房) [0~40点] ⑧室外機の設置場所及び配管の長さ (冷媒管長) [-15~0点] ⑨その他 (熱回収、最適化など、独自に効果率を求める必要がある)</p>	<p>(2) (建物全体としての熱源機器(室外機)の効率評価 [0~60点])</p>
(b) 蓄熱					
(c) 水搬送系					
(d) 空気搬送系					
(e) 外気冷房					
(f) 最小外気制御					
(g) 全熱交換機					
(h) 熱媒搬送管路					
(i) その他					
特記事項	<p>・単なるルームエアコン、温風暖房機、単独運転の換気扇等は対象外 (空調設備の定義: 建築基準法施行令第20条の2第2号) ・厨房換気用の換気を冷房、加熱している厨房の空調設備 ・主たる負荷が機器発熱を対象としている空調設備 (機械室、電気室、EV機械室の冷房など) は対象外</p>	<p>・省エネ効果率は「加算」。但し、最大0.95 ・パッケージ方式が全冷房能力の10%以下の場合には全てセントラルとして扱ってよい ・空調送風エネルギーには空調と連動する排気ファンエネルギーを含む ・主用途の床面積の1/5未満で、2000m²以下かつ主用途が全体の延床面積の4/5以上の場合は、主用途のいずれかの室用途と同一とみなしてよい ・「実用的な省エネルギー手法のシステム特性及び機器特性に關して効果率算出図表を添付した」システム特性または省エネルギー手法はパッケージ方式では採用される例が少ないが、その補正値は、それぞれに算出のある計算により求められることが原則である。ここでは便宜的にセントラル方式の効果率、採用度の体系を参考に効果率を求めることとする。」</p>	<p>・エネルギーの使用上主要なもの以外 (たとえば例えば小部屋の小容量パッケージなど) は対象外とできる。 ・②について、冷媒配管サイズを標準よりアップするとは規定値 (30m又は35m又は1階アップ (33m又は38m) である。</p>	<p>・エネルギーの使用上主要なもの以外 (たとえば例えば小部屋の小容量パッケージなど) は対象外とできる。 ・②について、冷媒配管サイズを標準よりアップするとは規定値 (30m又は35m又は1階アップ (33m又は38m) である。</p>	<p>・室外機の設置場所及び配管の長さ (冷媒管長) [55~70点] ・ (*) 地域/用途による補正点 [55~70点]</p>

表IV. 4. 2 個別分散型空調システムの省エネ手法に関する議論

分類	評価法(運行QEO/ACの枠組みに組み込むなら)	① 省エネ施策(省エネ法のメニューとして)	② JIS性能→実性能の推定について	備考
断熱躯体			JIS規定(JIS B8616)が実態と合っていない実態に合った性能測定(新JIS)が必要	<ul style="list-style-type: none"> 計測値の許容範囲(能力$\geq 95\%$、エネルギー$\leq 105\%$)の適正化 全機種共通の部分負荷特性ではなく、複数段(下限、40%、60%、80%)実測して表示 回転数固定の計測ではなく、負荷試験 5分間時値7回ではなく、30~60分間の平均値に 冷媒配管をより長く、現実的な長さ 負荷率に応じてSHF(暖房は送風温度)を規定する JISのAPF表示法が実態と合致していない 再現性、精度、時間(コスト)を重視して決められており、限定された状態でしか試験されていない
	該当なし	性能補正や経年劣化に関する情報提供	冷媒管の長さや高低差による圧力損失が正しく見込まれていない	
	該当なし	運転制御の開示	性能補正や経年劣化による影響が正しく見込まれていない	<ul style="list-style-type: none"> 油戻し運転、共振周波数と飛ばすなど、制御が利かないと分析ができない どのような情報を出してもらいたいか、整理する必要がある
			特殊な運転モード(デフロスト、油戻しなど)がある	<ul style="list-style-type: none"> 負荷率が0.3~0.5あたりでピークになるが、この区間は性能のばらつきが非常に大きい。これはマルチ特有の現象で、動かし方によって性能に差が出るからではないか 一本の線ではなく、幅を持ったものでも良いのではないか
	該当なし	カタログ値・設計ガイド等の数値の適切な理解	部分負荷特性の表示方法に問題がある	<ul style="list-style-type: none"> 多種多様な実験機パターンと一致させることは困難であり、定性的な比較を目的に試算を行う 設計要因: 室内外気温度条件、冷媒配管長、室内外機高低差、接続室内機容量
断熱躯体	該当なし	機器設置後の冷媒回路の容易な追加		<ul style="list-style-type: none"> 能力不足を来した場合に屋外機のみを容易に追加できる製品 過大容量の回避
	(a) 熱源機器効率	性能のピークより低負荷で出現する機器の開発		現在の最新機種のCOPピークはより低負荷域になっている
	(a) 熱源機器効率	低負荷域でON/OFFしない機器の開発		低負荷運転の効率は悪いが、出現頻度は大きいため消費電力量は小さいから問題ないのではないか
	(a) 熱源機器効率	冷房能力・暖房能力の組み合わせの自由化		技術的には可能。どのような対応をすればよいか、開発者に情報提供をすべきである
	(a) 熱源機器効率	最大容量を絞れる機器の開発		ダイキンの最新機種では可能 運用しやすく使える方法を提案する必要がある
	(a) 熱源機器効率	室外機の連結による室外機台数制御機能		
	(d) 空気搬送系	自動風量制御機能付室内機(屋内機の変風量モード)		<ul style="list-style-type: none"> ファン動力の削減 負荷により風量制御を実施
	該当なし	顕潜分離空調		顕熱処理用EHPとデシカント式外調機を組み合わせたシステム開発
	(a) 熱源機器効率	室内機の最大接続可能容量の増加		現状室外機の130%であるが、これを200%に増加
	(d) 空気搬送系	室内機フィルター、熱交換器の自動清掃機能設置		<ul style="list-style-type: none"> 熱交換効率向上 フィルター目詰まりによる効率低下を防ぐ
	(a) 熱源機器効率	冷媒油の不足対応(冷媒ポンプの設置)	油回収運転など特殊な運転モードがある	
	(a) 熱源機器効率	サブクーラーの追加		3) サブクールユニットを付けることで、能力UP、もしくは省エネルギーを達成できる
該当なし	パーソナルリモコン		手元リモコンの位置まで遠いと空調機を付けっ放しになる。その場で操作することにより、こまめな設定変更を促す	
主器	(a) 熱源機器効率	定格で効率の良い機器を選定する		
	(a) 熱源機器効率	インバータ圧縮機搭載ビル用マルチの導入		<ul style="list-style-type: none"> ON/OFF断続運転のロスを防ぐ 圧縮機の30%まで回転数制御
	(i) その他	熱回収ビル用マルチ(冷暖同時)の導入		冷房・暖房同時ニーズの発生時に熱回収運転を省エネ化
	(a) 熱源機器効率	寒冷地向けビル用マルチ(2段圧縮)の導入		低外気暖房運転時のCOP悪化を防ぐ
	該当なし	潜熱・顕熱分離空調の導入		潜熱同時処理COP低下、夏期高温・冬期低温を防げる
	(a) 熱源機器効率	適切なサイズの機器を選定する 適切な機器選定	過剰な余裕を見込んだ機器選定	<ul style="list-style-type: none"> 余裕度の高い機種選定を行わない、過度な危険率を見込まない 中央式のような限界設計
	(a) 熱源機器効率	適切な機器選定条件(気象条件、コンセント負荷、外気負荷、在室人員の適正化)	設置場所の気象条件が設計用気象条件と異なる	<ul style="list-style-type: none"> 過剰な熱負荷設計条件 設置場所の気象が設計用気象条件と異なる データを見ると断続的に100%となる時間もあるため、容量を絞った結果クレームが出て困る 中央方式と個別分散方式では、個別分散方式の方が容量が過大に設計される傾向が強く、負荷率が小さい場合が多い お客さんは空調性(冷えているか、温まっているか)を求めているので、能力出し気味の方が設計すると満足度が高くなる
	(a) 熱源機器効率	室内機と室外機の容量比(室内>室外)の適正化	室内機の接続容量が試験時とは異なる	
	(h) 搬送経路	冷媒配管長の短縮	冷媒配管長さが試験時とは異なる	<ul style="list-style-type: none"> 屋外機の位置 配管抵抗ロス、暖房時の放熱ロスを防ぐ 総長で評価、最端部までの距離で評価
	(d) 空気搬送系	室内機の千鳥配置		<ul style="list-style-type: none"> 大部屋で系統を分割する場合、千鳥配置し負荷の小さい場合に半分の系統で空調 室内機の千鳥配置による室外系統毎の開引き運転
			室温に上下温度分布があり、室温と設定温度に差がある	
			冷暖同時発生による混合損失の発生	
	(h) 搬送経路	設計要因(室内外気温度条件、冷媒配管長、室内外機高低差、接続室内機容量)別の特性を考慮した設計		
	(a) 熱源機器効率	屋外機・屋内機のショートサーキット対策	ショートサーキットが生じている(室内機・室外機)	<ul style="list-style-type: none"> 屋外機分散配置 ショートサーキット防止、日陰、水・ミスト噴霧 設置間隔、混合防止ガイド板の設置、メーカー推奨値以上の間隔確保
	(d) 空気搬送系	ダクトレス室内機(カセットタイプ)の導入		空気搬送動力増を防ぐ
		設計時とは異なる建築		

加工	(h) 搬送経路	適切な配管断熱	断熱の仕様と評価方法	
	(h) 搬送経路	適切な冷媒封入量	冷媒充填量が不適切	
検証	該当なし	適切な据え付け		・据え付け時の障害
	該当なし	オープンな現地計測(冷媒関係の計測)		・現状では冷媒関係計測が困難
			計測精度の差	・現場計測の精度には限界がある。理想的な位置にセンサーを取り付けることもできない ・低負荷域のデータ取得は非常に難しい ・測定しても何が正しいのかわからない
			計測データの処理方法の問題	・データ処理の方法(瞬時?平均?積算?)、補機のエネルギーは?
運用(制御)	(i) その他	運転負荷率の全体最適化(強制サーモOFF)		・圧縮機が停止しない運転で、且つ見かけの熱交換機が大きい中程度負荷が最も効率が高いが、計測結果によれば殆どのビルで負荷率0.5以下のON/OFF頻繁状態の運転であった。 ・負荷率の小さい系統は停止・送風モードとし、全体の効率が最大となるような運転制御を行う。2～3割省エネになった実例あり ・昼負荷時にサーモON/OFFを繰り返して運転状態が変動し効率低下 ・現地の熱容量は様々で、部分負荷運転時にON/OFFを繰り返す場合がある ・効率の低い部分負荷状態での運転を極力しない ・長時間、長期間の部分負荷運転を防ぐ ・部屋内に戻つかの系統がある場合、中間期は全部を運転しない ・優先度の低い室内機の強制サーモOFF ・温度分布が問題になる場合は扇風機を併用する ・室内機ごとに優先順位をつけておき、優先順位が低いところは消す ・定格超運転(効率の悪い運転を許容)
	(i) その他	冷媒温度・圧力の最適化		・運転範囲を現場(実情)に合わせて狭くすることにより効率アップを図る ・低蒸発温度時のCOP低下を防ぐ ・外気温度で蒸発温度を補正 ・冷媒配管の高気差・長さなどの条件による凝縮圧設定を最適化する ・用途(顕熱比など)によって蒸発温度の設定を最適化する ・蒸発温度制御 ・運転範囲を広げる ・現状でも可能であるが、制御可能幅が限られている
	(i) その他	吹き出し温度の最適制御		・負荷率30%を下回れば、自動的に吹き出し温度を下げる ・省エネを狙って吹き出し温度を上げても湿度が下がらなければNGである。
	(i) その他	室内設定温度の最適化		・室内温度設定値を1分周期で最適化することにより、10%ほど省エネになる?ファン動力が減るため、実建物で実証中。
	(a) 熱源機器効率	屋外機の数制御		・統合制御の導入 ・許容温度幅に入っているのなら、ほかの屋外機と連動し合計負荷率が最適になるように運転 ・屋内機連動運転モード追加による圧縮機運転時の負荷率向上
	(i) その他	デマンド制御		・ピーク負荷増を防ぐ ・ローテーションなどの制御装置の導入
	(i) その他	省エネチューニング		・遠隔監視との組み合わせ ・運転時の調整不足・管理不足を補う
	(f) 最小外気制御	外気導入時熱回収(CO2制御)との連動制御		・外気負荷削減
	該当なし	リモートセンサーによる制御		・冷やしすぎ、温めすぎの防止のためのリモートセンサーの活用 ・机上等の居住域設置が容易なワイヤレス温度センサーの標準化 ・現状はポイスサーモからリモコンサーモ
			メーカー独自のポイスサーモ/室温サーモの制御アルゴリズム	
運用(運転条件)			顕熱比の条件がJIS試験時とは異なる。	・蒸発温度が低く、過剰に除湿している場合もある。単独にCOPだけを比較して良いかという問題がある。室内条件を統一した条件下で比較しなければいけない。 ・湿度のコントロールはパッケージでは難しい
	該当なし	設定温度制御、設定温度自動戻り	設計条件ではない不適切な温度設定値	・最終的にエネルギー性能だけではなく、室内側の評価もしなければいけない。
	該当なし	設定温度変更の自由度を制限	室内設定温度の急激な変動	・低温・高温設定による増エネを防止 ・1時間以内の設定幅±2℃以内など ・設定温度の変更行為の特性をつかむことも重要 ・リモコンが個別にあるため、無茶苦茶な運転操作をしている。これに耐えられるものを設計すると大変ことになる。わがまま空調、ユーザに対してどのような設計思想をもつかが重要。個別にリモコンがあるからこそ客の満足度は高いといえる。
			室内機の運転台数が確率的に変動	・室内機毎に負荷率は異なる。室内機は部分負荷運転が多いが、室外機は各室内機の積算であるので室内機ほど部分負荷にならない場合がある。
			室内機風量の条件がJIS試験時とは異なる。	
	(g) 全熱交換機	熱交換換気扇とのシステム化	換気装置の不適切な運転による蓄熱負荷の増大	・VRV運転モード運動による外気冷房制御(熱交換機停止) ・外気量可変風量化(連続&最大値調整可)+CO2制御 ・現状のロスナイでは連携できない(通信できない)
	該当なし	人感センサーによる制御	空調付け放しによる負荷増大	・人感センサーや照明との連動による室温条件緩和または不要運転の制御
運用(保守・管理)	該当なし	機器メンテナンスの適切な実施	伝熱面の汚損、フィルター目詰まり	・日常点検を実施しているか ・定期保守点検を実施しているか
	該当なし	集中管理システムの導入	非空調時の空調on状態	・管理向上、消し忘れ防止 ・集中管理盤の設置(一斉停止、遠隔設定、操作)
			センサー劣化・機器劣化	
	該当なし	エネルギー消費量の見える化		・現状では性能が見えない(今省エネ運転なのか?) ・エネルギーの使用量が見えないとエネルギーを無駄遣いする。 ・手元リモコン(または使用者机上)でエネルギー、お金、快適性を見える化 ・細分化してどのように見せるか
	該当なし	機器の付加機能の有効利用		・ユーザーへの周知不足 ・設定温度制御、設定温度自動戻り、操作ロック、タイマー運転など
	該当なし	使用者への省エネ啓蒙活動		・啓蒙活動により省エネ意識の向上 ・適切な設定温度

表IV.4.3 ビルマル省エネ手法の組み込み案

分類	重要度	分類	① 省エネ施策(省エネ法のメニューとして)	ルート			困難度	備考
				B	A	S		
(a) 熱源機器効率	★	設計	屋外機のショートサーキット対策	■	■	■	★	技術がパッケージ化されていれば評価しやすい。水噴霧などの技術をどのように評価するか。
	★	機器	単体機器の性能向上(定格で効率の良い機器を選定する、室内機の最大接続可能容量の増加、冷房能力・暖房能力の組み合わせの自由化など)	■	■	■		冷房能力と暖房能力、室内機と室外機の容量は別々に与えるので可能
	★	機器	適切なサイズの機器を選定する、適切な機器選定	■	■	■		過大設計はエネルギー消費量が大きくなるような計算体系である
	★	機器	インバータ圧縮機搭載ビル用マルチの導入 低負荷域でON/OFFしない機器の開発	■	■	■		インバータ機種の部分負荷特性はデフォルトで留意。ただし、バイパスなしでどこまで絞れるのかを評価する必要あり。
		機器	寒冷地向けビル用マルチ(2段圧縮)の導入	■	■	■		寒冷地ビルマルの特性は組み込む必要あり
		機器	性能のピークがより低負荷で出現する機器の開発	■	■	■		部分負荷特性を任意に与える仕組みがあれば組み込める
		設計	室内機と室外機の容量比(室内>室外)の適正化		■	■		容量比が不正である場合のペナルティを組み込む?
	★	設計	室外機の数制御(室外機の連結による室外機台数制御機能、室内機の千鳥配置など)		■	■		中央式の熱源台数制御と同じ考え方で組み込むか?
		機器	最大容量を絞れる機種の開発			■		部分負荷特性が動的に変化する機種の評価は、Aでは難しい。これは運用の話ではないか
		機器	サブクーラーの追加			■		サブクーラ自体のエネルギー消費を見込む必要があり、Aでは困難
	設計	適切な機器選定条件(気象条件、コンセント負荷、外気負荷、在室人員の適正化)	△	△	△		運用条件は与条件であり全建物で共通の条件を使用する	
(d) 空気搬送系	★	機器	自動風量制御機能付室内機(屋内機の変風量モード)		■	■	★	風量制御のロジックを一般化できるか。VAVと同じで良いのか
		機器	室内機フィルター、熱交換器の自動清掃機能設置		■	■	★	効果率を出せるか
(f) 外気制御	★	設計	外気処理システム(熱交換機、CO2制御、外気冷房)との連動制御	■	■	■		連動制御をどのように一般化できるか 中央式と同じ制御として良ければ、組み込み可能
(h) 搬送経路	★	設計	冷媒配管長の短縮	■	■	■		配管長による補正を考える。茶本の効果率?
	★	設計	適切な配管断熱	■	■	■		配管熱損失による補正を考える。茶本の効果率?
		設計	設計要因(室内外気温湿度条件、冷媒配管長、室内外機高低差、接続室内機容量)別の特性を考慮した設計	■	■	■		本評価プロセスで結果的に評価できるであろう
(i) その他	★	機器	熱回収ビル用マルチ(冷暖同時)の導入	■	■	■	★	冷暖フリー機種の機器特性を組み込む
	★	機器	運転負荷率、冷媒温度・圧力、吹出温度の最適化、省エネチューニング、デマンド制御			■	★	効果率を一般化できるか
該当なし		機器	潜熱・顕熱分離空調の導入			■	★	本当に省エネか?
		機器	人感センサーによる制御			■	★	定量化が困難
		機器	リモートセンサーによる制御			■	★	定量化が困難
		機器	パーソナルリモコン			■	★	定量化が困難
		機器	設定温度制御、設定温度自動戻り、設定温度変更の自由度を制限			■	★	定量化が困難、運用上の問題?
	★	機器・設計	「管理」という評価項目の組み込み (機器メンテナンスの適切な実施、集中管理システムの導入、オープンな現地計測(冷媒関係の計測)、簡単な計測だけで性能が判る方法の開発)					定量化が困難、運用段階における評価
		機器	機器設置後の冷媒回路の容易な追加					定量化が困難
	機器	機器の付加機能の有効利用					定量化が困難、運用段階における評価	

5. まとめ

個別分散型空調システムは時代と共に進化しており、その省エネルギー性能を向上させるには、もはや単体機器ではなく、一つのシステムとして捉える必要がある。以下は、このことを具体的示す例である。

- 1) 室内機が複数台あるため、ある一定の熱負荷条件下であっても、ボディーサーモスタットにより室内機は個別に ON-OFF し、ある時には数台が、あるときには一台も熱負荷を処理しないという具合に、その稼働状況は固定的でない。つまり一定の熱負荷条件下であっても性能は一定ではない。
- 2) 冷媒中のオイル循環は、運転の状況だけではなく冷媒管の設置状況などによっても変化するため、機器性能を固定することはできない。特に部分負荷の状況では、運転は複雑で単体性能として固定的に扱うことは困難である。
- 3) 冬季には室内上下温度差があることにより、居住域の室温と室内機の吸い込み温度には差が生じる。通常、この差を各社独自の方法で推定して室内機のサーモスタット(ボディーサーモ)の温度を補正することにより、居住域の室温を設定値になるよう制御しているが、この差は室形状や建築の熱的条件により異なり、一意に与えることはできない。つまり室温設定値が同じであっても、建築的条件によって機器性能は変わる。
- 4) 近年、コンプレッサの駆動にインバータが用いられるようになり、冷媒の制御はダイナミックに行われ、これが性能の向上に大きく寄与している。しかしこのことは、運転制御の自由度を増し、ある熱負荷条件に対して様々な運転の選択肢を与えるようになった。つまり、同じ条件下であってもヒートポンプサイクルは同一ではなく性能は異なる。これは例えば、VAV 式中央式空調システムにおいて、熱負荷が同一であっても、吹き出し温度と風量の設定には自由度があり性能は一定にならないことと類似した現象である。
- 5) 機器性能に与える外気温の影響は多大であるが、複数の室外機設置状況により室外機への流入外気温の値は大きく変化する。つまり、設置状況を考慮したシステム性能の評価なくして性能は決まらない。

中央式空調システムでは、固定的な運転方法ではなく、ある自由度のなかでシステムの適正な運転を模索することがかつてから行われ、設計者も施工者もその特質をよく理解している。しかし個別分散空調となると、設計者も運転管理者も、システムではなく単体のブラックボックス機器として捉うというのが一般的な現状認識である。個別分散空調をシステムとして捉え、性能を、どの部分で、どのような条件で規定すべきか、こうしたアプローチが今後、個別分散空調の性能設計・運用には必要であるといえる。そのためには、熱負荷と外気温や湿度という外界条件とで単体機器の性能を一意に決めるというような現状の方法ではなく、システムとしての条件や制御の方法を反映した性能規程につながるのであろう。これは、性能を確定的ではなく確率的に捉えるという捉え方にも通ずるものがある。

こうした性能表現ができて初めて設計者は建築と一体となったシステムとしての個別分散空調を適確に設計できるようになるであろう。現在、設計者は性能の公開がなされないことには、機器製造者は機器の特性が十分に理解されないまま安易に設計され、運用されていることに不満足感をもっている。こうした状況を改革し、相互理解の上で、より現実的で設計にも役立つ性能規程の方法が求められている。

以下に本調査結果のまとめを示す。

1) 実動特性の解明

実運転データの分析結果より、JIS 試験法による定格性能と実際の定格性能には約 2～3 割ほど差（実性能が低い）があることが判った。また、部分負荷特性は現行省エネ基準で想定している特性と大差はないことが確認できた。現行基準で規定がされていない超部分負荷域（負荷率 30%未満）の性能は原点を通る直線でモデル化できそうである。

2) 運用実態の解明

遠隔監視装置によるデータ収集を行い、空調システムの稼働実態（使用時間、空調設定温度）データを収集した。例えば、高等学校では、現行省エネ基準で想定されている運転時間より 4～6 割短いことが判った。

3) 個別分散型空調システムの評価法に関する提案

省エネルギー性能に関わる種々の手法を列挙し、重要さの観点から分類・整理した。また、JIS 試験法による性能と実性能との差の要因について整理した。どの要因がどの程度影響しているかを知る定量的な分析は非常に難しいが、本調査の結果からは、両者の差は 20～30%程度であることが判った。

V編 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査

1. 調査概要

1.1. 調査目的

建物の省エネルギー化・CO₂削減の実効性を高めるため、業務用建物における省エネルギー効果算定の精度を実消費量に即して高めることが求められている。照明設備に関しては昨今省エネのための様々な制御手法が広く用いられるようになってきているが、実際の省エネ効果率は執務者の使用状況や制御システム運用状況、さらに外界条件（天候）までにも左右されるため、一定期間の実データをもとに検証を進めることが求められる。

現在の照明設備の CEC/L における消費量算定においては、カード、センサ等による在室検知制御、明るさ感知による自動点滅制御、適正照度制御、タイムスケジュール制御、昼光利用照明制御、ゾーニング制御、局所制御、タスク・アンビエント照明方式等の、多くの照明制御手法の省エネ効果率（補正係数）の値が用意されており、これらが消費量の算定に与える影響は大きい。係数値の根拠が明確でない部分が多く、照明設備による消費量算定精度の向上のためには、消費量の測定に基づく実際の効果率を検討することが必要である。

そこで、本調査においては、業務用建築で使用される照明エネルギー削減手法（「昼光利用制御」、「タイムスケジュール制御」、「在室検知制御」、「局所制御」、「適正照度制御」）とエネルギー消費量の関係把握を、実建物を対象に行い、実効性のある省エネ効果率の値を導くことを目的とする。調査にあたっては、エネルギー消費量の確認と併せ、光環境としての妥当性（無理に暗くすることでエネルギー消費量が少なくなっているわけではないこと）を確認するため、照明計画や実現されている輝度分布等についても、可能な物件については調査することとする。なお前年度と今年度の計測データの結果を基に、現行省エネ法で規定されている各種手法によるエネルギー消費量削減率の検証を進める。

1.2. 調査項目

前述の調査目的に示したように、省エネルギーのための照明制御手法は多くあり、実建物を対象に効率的な調査を行うためには、それぞれの手法の効果、測定の困難さ等の観点から手法を位置づけて優先順位を考慮した上で実測調査を実施することが有効と考えられる。

このような視点で照明制御手法を整理すると、1) 屋外状況の変動による制御（昼光利用照明制御）、2) 人間の行動に応じた制御（在室検知制御、ゾーニング制御、局所制御〔タスク・アンビエント照明方式〕）、3) その他（適正照度制御〔初期照度補正〕、タイムスケジュール制御）に大きく分けることができ、これらのうち、1) 2) における対象建物の執務室で採用されている手法（シミュレーションによる効果がわかりにくい手法）を優先して実測定を行うこととする。

計測項目等は調査建物ごとに異なるが、以下にその概要を消費電力量および消費電力量以外ごとにまとめて示す。

1.2.1 消費電力量の計測

(1) 計測項目

- ・ 電力量（電流量）を分電盤で測定する（対象とする照明制御手法によって、系統別に計測する場合と、室全体で計測する場合がある）
- ・ BEMSデータの取得

(2) 計測機器

- ・ 電力量計

(3) 計測方法

- ・ 比較条件（制御有り－無し）を設定して制御の効果を導く。
- ・ 対象区画を分割して制御することが可能な場合、または同条件の室が並列になっている場合、一方を昼光制御有り、一方を制御無しなどのように比較できるようにする。
- ・ 場所による比較が困難で時間軸で比較する場合は、一週間制御有り、異なる時期に一週間制御無しのように、同じ室で一週間を単位に制御手法の条件を変更して比較する。
- ・ 場所による比較と時間軸での比較の両方が困難な場合は、制御無しを想定した標準的な使用状況を想定し、推定により比較条件としての標準的な消費量を導く。
- ・ 対象とする期間は、昼光連動制御のような屋外状況に依存する場合は、安定した値を抽出することを想定して1～2ヶ月程度の測定、その他、在室検知制御、ゾーニング、局所（タスク・アンビエント照明）等の人間の所在に関わる制御の場合、1週間程度の測定を想定している。季節の変動については、可能な場合、年度を跨ぐことを視野に入れて検討する。
- ・ 上記の比較にあたって、屋外状況に関連するブラインドの設定は、同条件となるように留意する。

1.2.2 消費電力量以外の調査

(1) 測光量の計測

- ・ 屋外照度（昼光連動制御の効果算定に必要：日射量で代替する場合あり）
- ・ 屋内照度（水平面照度、可能であれば鉛直面照度）
- ・ 屋内輝度分布

(2) 配線、照明機器、設計照度などに関する情報

- ・ 設計図面等

(3) タスク・アンビエント照明方式等における在席率・点灯率等（人間側要因）

以下のうち、可能な手法で計測。

- ・ センサー等が設置されている場合、その集計値
- ・ 静止画像連続撮影からの解析
- ・ ヒアリングもしくはアンケート（執務者、管理者）

2. 建物別調査方法および調査結果

2.1. 調査建物について

調査建物は、前年度分を含め事務所建物計8棟とした。このうち2010年度に測定・分析した建物は事務所建物（3F）・事務所建物（3G）・事務所建物（3H）で、事務所建物（3A）は継続測定を実施、事務所建物（3B）と事務所建物（3D）については新たに照明電力データ取得あるいは分析を行った。

2.1.1. 各調査建物の概要

各調査建物の概要を表V.2.1.1に示す。なお赤枠で囲まれた部分が2010年度に測定・データ収集・分析した建物を示す。

表V.2.1.1 各調査建物の概要

	事務所建物 (3A)	事務所建物 (3B)	事務所建物 (3C)	事務所建物 (3D)	事務所建物 (3E)	事務所建物 (3F)	事務所建物 (3G)	事務所建物 (3H)
所在地	神奈川県 横浜市	東京都 千代田区	神奈川県 横浜市	東京都 港区	茨城県 つくば市	東京都 千代田区	東京都 清瀬市	愛知県 名古屋市
竣工年月	2007年2月	2003年3月	1994年	2007年	1978年3月	1958年	2010年9月	2010年
建物用途	事務所	事務所	事務所	事務所	事務所	事務所	事務所	事務所
建物規模	地上4階 地下1階	地上14階 地下1階	地上11階 地下1階	地上15階 地下2階	地上7階 地下1階	地上9階 地下3階	地上3階	地上12階 地下2階
延床面積	6,400 m ²	20,600 m ²	38,200 m ²	33,500 m ²	8,300 m ²	111,300 m ²	5,500 m ²	15,700 m ²
測定期間	夏期・中間 期 2010/08/23 ～ 2010/11/12	2004 ～2009	2000 ～2008	2007/8/1～ 2008/2/14 2009/1/1～ 2009/12/31		冬期 2010/11/22 ～ 2010/12/24	冬期 2010/12～	2010/8/4 ～ 2010/12/9

*赤枠：2010年度測定・データ収集・解析

2.1.1 各建物の照明制御システム

各調査建物の照明制御システムを以下に示す。

(1) 事務所建物（3A）

- 1) タスク・アンビエント照明
- 2) 昼光利用照明制御（明るさセンサーによる照度制御）
- 3) スケジュール管理
- 4) 初期照度補正
- 5) ブラインド自動制御

(2) 事務所建物（3B）

- 1) 人感センサーによる在室検知制御
- 2) 適正照度補正（昼光導入に伴う出力制御＋時間帯による制御）

- 3) グレア評価 (PGSV)を考慮したブラインド自動制御
- (3) 事務所建物 (3C)
- 1) 昼光利用照明制御
 - 2) スケジュール管理
 - 3) 初期照度補正
- (4) 事務所建物 (3D)
- 1) 人感センサーによる在室検知制御
 - 2) 昼光利用照明制御
 - 3) 代表フロアで隣接調光照明制御
 - 4) 初期照度補正
- (5) 事務所建物 (3E)
- 1) 人感センサーによる在室検知制御
 - 2) 昼光利用照明制御
- (6) 事務所建物 (3F)
- 1) タスク・アンビエント照明
 - 2) スケジュール管理
- (7) 事務所建物 (3G)
- 1) 昼光利用照明制御
 - 2) タスク・アンビエント照明
 - 3) 初期照度補正
- (8) 事務所建物 (3H)
- 1) 昼光利用照明制御
 - 2) 初期照度補正

表 V.2.1.2 各調査建物の照明制御システム

	事務所建 物 (3A)	事務所建 物 (3B)	事務所建 物 (3C)	事務所建 物 (3D)	事務所建 物 (3E)	事務所建 物 (3F)	事務所建 物 (3G)	事務所建 物 (3H)
昼光利用制御	○	○	○	○	○		○	○
タスク・アンビエ ント手法	○					○	○	
在室検知制御		○		○	○		○※2	
タイムスケジュー ル制御	○	○	○	○		○※1		
初期照度補正	○	○	○	○			○	○

※1 12:00～13:00 手動消灯

※2 IC タグにより, 在席時のみタスク照明点灯. 手動で消灯可.

2.1.1. 各調査建物の測定項目

各調査建物の測定項目を表V.2.1.3に示す。

表V.2.1.3 各調査建物測定項目

	事務所建物 (3A)	事務所建物 (3B)	事務所建物 (3D)	事務所建物 (3F)	事務所建物 (3G)	事務所建物 (3H)
電力 データ	クランプ計測：電力1分値，電力量1時間値	BEMS：電力1時間値，電力量1時間値	BEMS：調光率10分値	BEMS：電力1時間値，電力量1時間値 ※タスク/アンビエント照明を分離計測	BEMS：電力10分値	クランプ計測：電力1分値
光環境 データ	机上面照度 鉛直面照度 輝度/明るさ分布 窓面透過光照度 屋外気象データ 室内光環境に対する執務者アンケート			机上面照度 鉛直面照度 輝度/明るさ分布 窓面透過光照度 室内光環境に対する執務者アンケート		
その他	在席検知用可視画像 タスク照明点灯検知温度データ					

2.2. 事務所建物 (3A)

2.2.1. 調査目的

事務所建物 (3A)では主としてタスク・アンビエント照明手法による照明電力の削減効果と室内光環境の質的な側面の実測評価を行う。省エネルギー性に関しては机上面照度緩和によるアンビエント照明電力の削減効果と昼光利用効果を合わせて調査する。

光環境については、タスク・アンビエント照明状況下における作業面及び空間全体の光環境評価を行う。ブラインドのスラット角を操作し(例：一週間ある角度や状態に固定)、適切な昼光導入あるいは夜間における鉛直面の反射率の変化が室内光環境の形成に及ぼす効果を捉える。

また執務者を対象としたアンケートでは、天候の変化あるいは時刻の違いが執務者の感じる明るさ/明るさ感、光環境の満足度、作業効率等に及ぼす影響を調査し、照明電力および光環境測定値と合わせて執務室光環境の妥当性を評価する。

加えて本建物では間接照明の設置実験を行い、天井面を低消費電力で照らす間接照明機器等を設置することで、明るさ感を向上させる可能性について検討する。

2.2.2. 建物概要



図 V. 2. 2. 1 事務所建物 (3A) 外観



図 V. 2. 2. 2 事務所建物 (3A) 内観

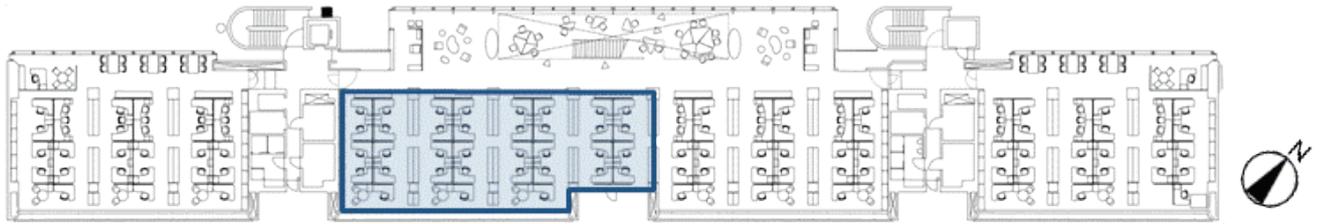


図 V. 2. 2. 3 事務所建物 (3A) 平面図

事務所建物 (3A)は地上 4 階，地下 1 階の低層オフィスビルである。執務スペースは建物内南東側に位置し，北西側には共有スペースが存在する。南東及び北西面に採光面を有し，南東窓面は，内付けブラインドおよび、500mmBOX 庇の空間をシングルガラスと Low-e ガラスで 2 重にしたもの、北西面は自動制御ブラインド内蔵ダブルスキン型窓及び調光天井(共有スペースのみ)からなる。研究オフィスの天井面には空調・照明をユニット化し，各執務者のデスク上の PC からコントロール可能なパーソナル空調照明システムを採用している。

(1) 開口部概要

1) 南東面

南東窓面は，内付けブラインドおよび 500mmBOX 庇の空間をシングルガラスと Low-e ガラスで 2 重にしたものからなり，屋外には隣接して樹木が植樹されている。図 V.2.2.4 に執務室 4 スパンの開口条件を示す。図 V.2.2.3 南西側より 3 スパンは右，残り 1 スパンは左に示す。



図 V. 2. 2. 4 南東面開口部

2) 北西面

北西窓面は，自動制御ブラインド内蔵ダブルスキン型窓及び調光天井(共有スペースのみ)からなる。



図 V. 2. 2. 5 北西面開口部

(2) 照明概要

本建物ではタスク・アンビエント照明手法の導入によりアンビエント照明の机上面設定照度を400lxとし、不足分は執務者が個々にタスク照明で調整している。また通常は自席パソコンからアンビエント照明のON/OFF操作や設定照度の変更設定が可能であるが、今回の実測期間中は停止している。昼光利用制御は1スパンあたり2系統からなり、調光センサーは南東窓面より2m、8mにそれぞれ位置する。1スパン当たりの蛍光灯器具数はペリメータ側4つ、インテリア側6つである。



図 V. 2. 2. 6 調光センサー

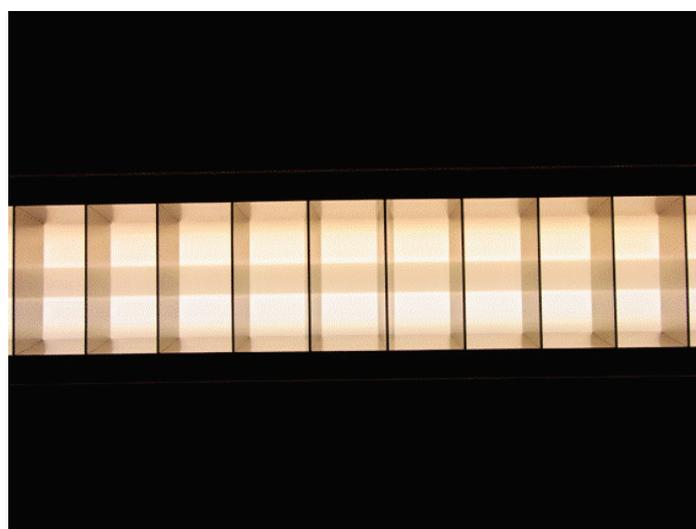


図 V. 2. 2. 7 アンビエント照明 光源色

光源色は4200Kと3800Kの蛍光灯2灯を混合し、4000Kとしている。



図 V. 2. 2. 8 タスク照明

タスク照明の定格消費電力は 13W，光源色は 3 波長形昼白色（5000K）である．操作は ON/OFF のみ可能で，段階調光は行えない． 図 V.2.2.9 にタスク照明を机上面高さ 50 cm に配置した際の机上面照度分布を示す．アンビエント照明を設定照度 400 lx とした場合，机上面照度はタスク照明直下で約 1000 lx，中心から 50cm 離れた外周部において約 500 lx となった．天井面は梁面の露呈した仕様で，表面反射率の比較的低い仕上げとなっている．

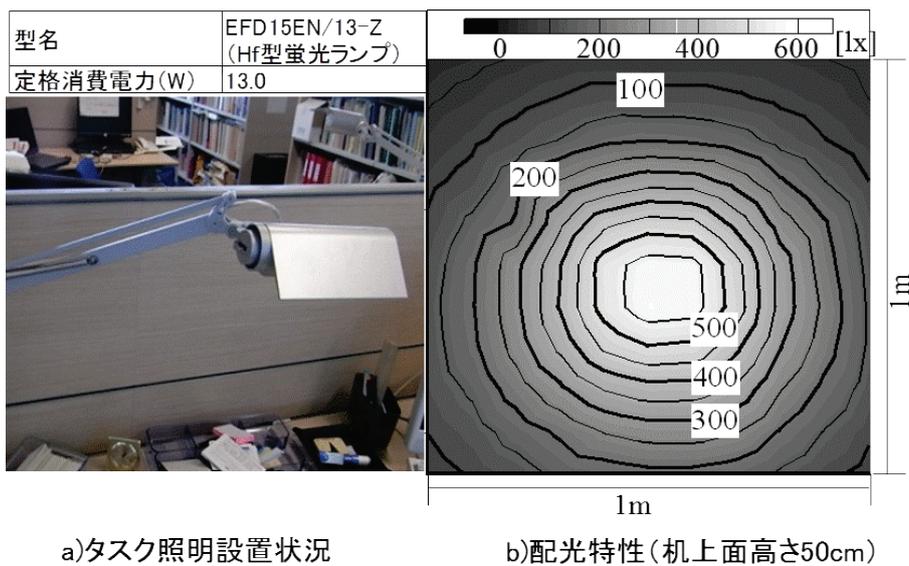


図 V. 2. 2. 9 タスク照明配光特性



図 V. 2. 2. 10 天井面反射率

・建物データ

所在地： 神奈川県横浜市
竣工年： 1979年竣工、2007年改修竣工
敷地面積： 34,800 m²
延床面積： 6,400 m²
構造： 鉄筋コンクリート造（一部鉄骨造）
階数： 地下1階，地上4階
計測対象： 3階執務室エリア

・照明設備

器具： アンビエント照明（調光式 Hf 型蛍光灯,約 4000 K）
タスク照明（Hf 型蛍光灯,約 5500 K）
導入制御： 昼光利用制御（ペリメータ側 2 列， インテリア側 3 列）
タイムスケジュール制御（12:00～13:00， 消灯）
タスク・アンビエント照明手法（手動点灯式タスク照明）
※間接照明（今回のみ測定のため仮設）
エリア区分： ペリメータ（照明 2 列）， インテリア（照明 3 列）
机上面設定照度： 400lx, 500lx, 750lx

・ CASBEE 評価： S ランク（BEE = 4.2） 2006 年度版自己評価

・採光面： 北西面(ダブルスキン(インナー：FL、アウター：FL)、自動ブラインド)
南東面(インナー：FL、アウター：FL+LE、BOX 底、手動ブラインド)

・測定期間： 冬期（2010/01/23～2010/02/08）
夏期：中間期（2010/08/23～2010/11/12）

・測定項目

電力データ： 冬期（BEMS：電力 10 分値，電力量 1 時間値）
夏期：中間期（クランプ計測：電力 1 分値，電力量 1 時間値）
光環境データ： 水平/鉛直面照度，輝度/明るさ画像，窓面透過光照度データ
タスク照明点灯検知用温度データ，屋外気象データ
在室検知用可視画像，室内光環境に対する執務者アンケート

2.2.3. 評価エリア及び計測概要

(1) 評価エリア

図 V.2.2.11 に計測機器設置状況を示す。測定範囲は、南東窓面から 2 列目までをペリメータ、3 列目から 5 列目をインテリアとし、計 4 スパンで測定した。電力データは分電盤にクランプロガーを設置し、全般照明電力及び OA コンセント系統の分離計測を行った。また、タスク照明に関しては光源温度及び室温（代表位置）の温度差による ON/OFF 判定から消費電力を算出した。

一方、光環境データに関しては屋外照度計測器及び積分球による屋外気象条件及び窓面透過光の定量的把握と、執務室パーティション上部に設置した照度計及び面輝度計による、室内光環境の詳細計測を実施した。更に、在室率判定を目的とした可視画像計測及び室内の光環境に関する執務者へのアンケートを実施した。

以下に各計測項目の詳細を示す。

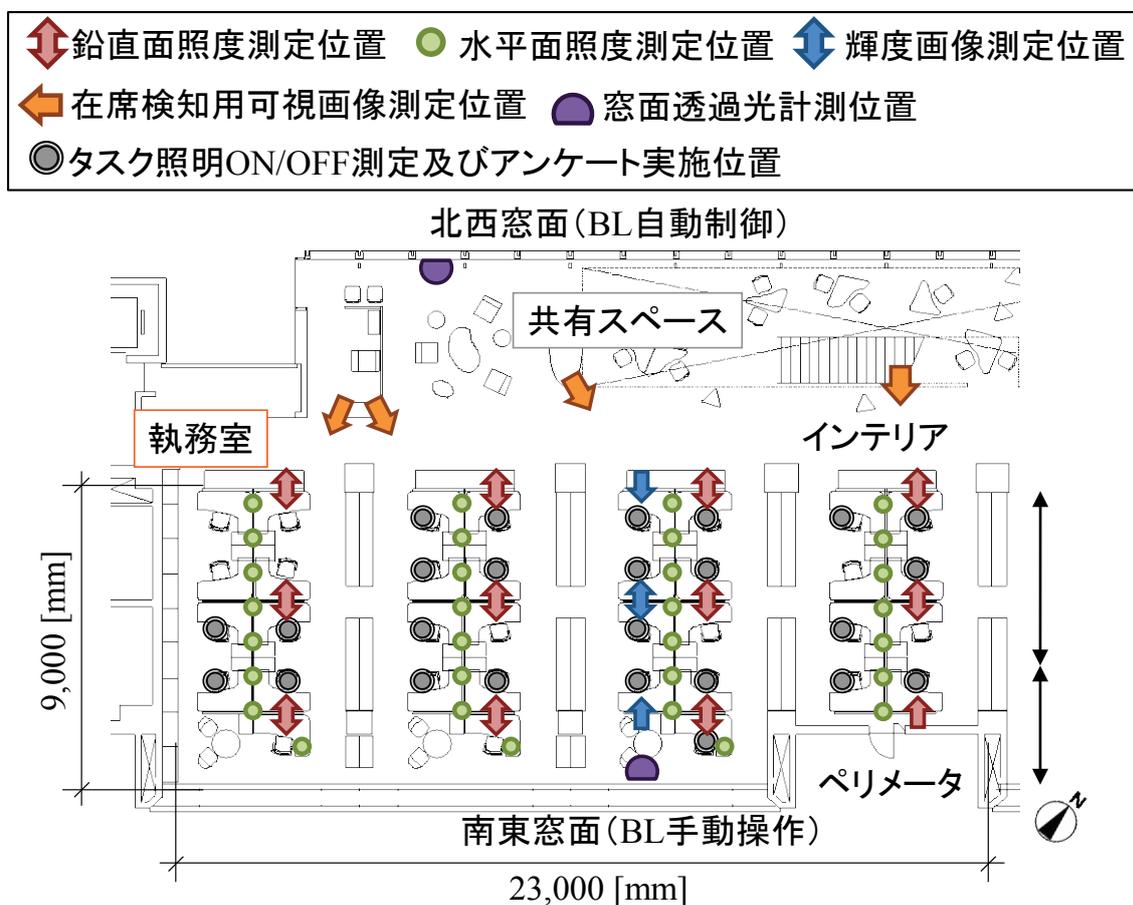


図 V.2.2.11 評価エリア及び計測器設置位置

(2) 計測概要

・ クランプ計測

- データの種類：全般照明及びOA コンセント系統電力データ
- 測定点数：10 点
- 測定単位：kW（小数点以下4桁）
- 測定間隔：電力1分，電力量1時間

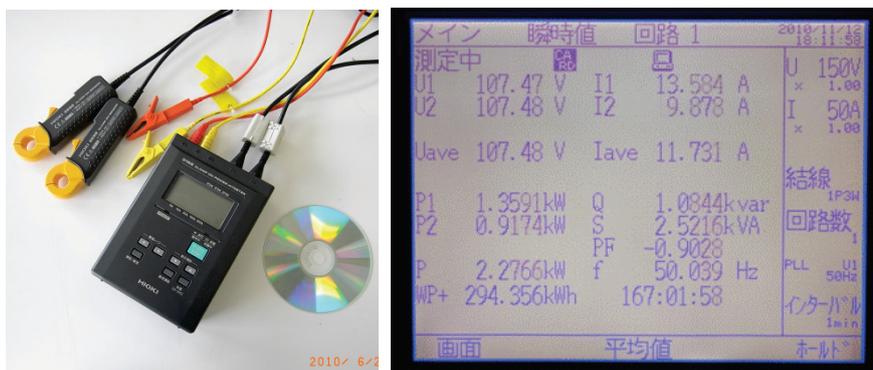


図 V. 2. 2. 12 クランプ電力計及び計測画面

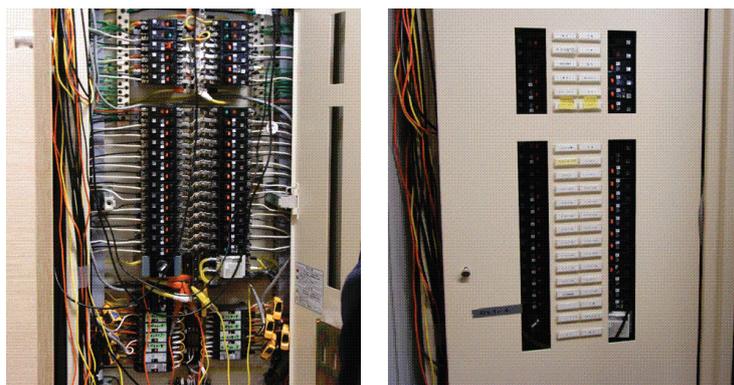


図 V. 2. 2. 13 分電盤内設置状況

・ 輝度/明るさ感画像計測

グレアおよび明るさ評価等に用いる。

- データの種類：輝度/明るさ感画像
- 計測機器：面輝度計（構造計画研究所製 Luminocam）
- 測定単位： cd/m^2 （輝度）及びNB（明るさ）
- 測定間隔：10 分



図 V. 2. 2. 14 面輝度計

・照度計測

水平鉛直面照度及び積分球を用いた窓面透過光の照度、さらに屋外計測機により屋外昼光の照度を計測する。

・水平鉛直面照度

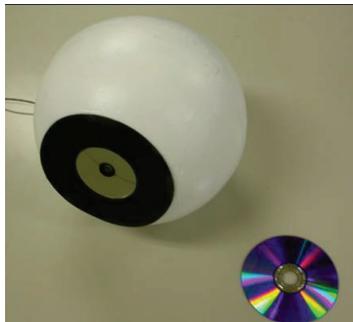
- データの種類：水平鉛直面照度
- 計測機器：室内照度計 (HIOKI 製3640 照度ロガー)
- 測定単位：ペリメータ 20000lx, インテリア 2000lx
- 測定間隔：1分



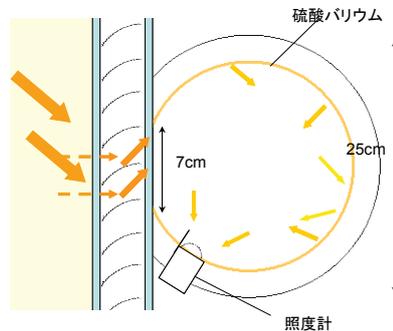
図 V. 2. 2. 15 室内照度計

・窓面透過光

- データの種類：窓面透過光
- 計測機器：室内用照度計 (英弘精機製), サーミックロガー
- 測定間隔：1分



a.積分球



b.積分球概要図

図 V. 2. 2. 16 積分球



図 V. 2. 2. 17 積分球設置状況

・屋外照度

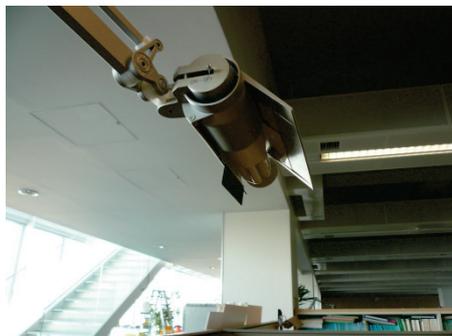
- データの種類：全天, 直射, 天空照度
- 計測機器：屋外照度計
- 測定単位：lx
- 測定間隔：1分



図 V. 2. 2. 18 屋外照度計

・タスク照明 ON/OFF

- データの種類：温度データ
- 計測機器：小型温度ロガー
- 測定単位：℃
- 測定間隔：5分



a.タスク照明近傍



b.室温

図 V. 2. 2. 19 小型温度ロガー

- ・ 在室検知画像

- データの種類：可視画像
- 計測機器：デジタルカメラ (RICOH 製)
- 測定間隔：5 分



図 V. 2. 2. 20 在室検知用可視画像カメラ

- ・ 明るさ感及び作業性に関するアンケート

- データの種類：アンケート
- 対象者：調査建物及びエリアの執務者

(3) 計測スケジュール及び照明条件

表 V. 2. 2. 1 計測スケジュール

	期間	照明パターン		アンケート回答日
		全般照明設定照度 [lx]	タスク照明	
1週目	8/23～8/27	400	○	8/27(金)
2週目	8/30～9/3	500	-	9/3(金)
3週目	9/6～9/10	400(※間接照明あり)	○	9/10(金)
4週目	9/13～9/17	750	-	9/17(金)
5週目	9/20～9/24	400(※間接照明あり)	○	9/24(金)
6週目	9/27～10/1	500	-	10/1(金)
7週目	10/4～10/8	750	-	10/8(金)
8週目	10/11～10/15	750	-	10/15(金)
9週目	10/18～10/22	400, 500	○	-
10週目	10/25～10/29	400(※間接照明あり)	○	10/29(金)
11週目	11/1～11/5	750	-	11/5(金)
12週目	11/8～11/12	400, 750	○	11/12(金)

2010 年夏期から中間期にかけて計 12 週の実測を行った。

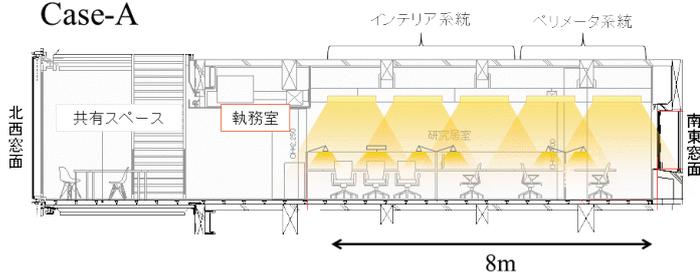
夏期：2010/8/21～10/15， 中間期：2010/10/18～11/12。

以下に照明条件を示す。「全般照明 400lx + タスク照明」, 「全般照明 750lx」に加え, 国際規格 (ISO) 推奨照度を参照した「全般照明 500lx」, 「全般照明 400lx + タスク照明 + 間接照明」の計 4 つのパターンを実施した。

タスク・アンビエント照明...Case-A

- ・全般/アンビエント照明設定照度400lx
- ・タスク照明点灯可

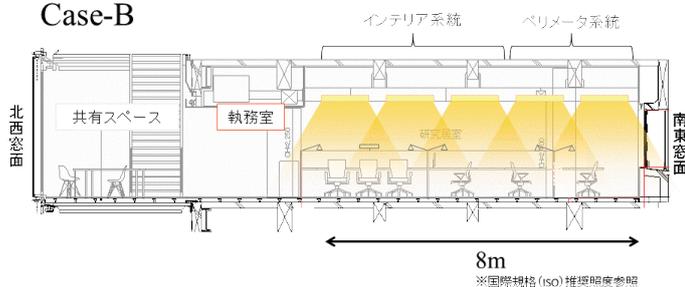
Case-A



アンビエント(全般)照明のみ...Case-B

- ・全般/アンビエント照明設定照度500lx
- ・タスク照明点灯不可

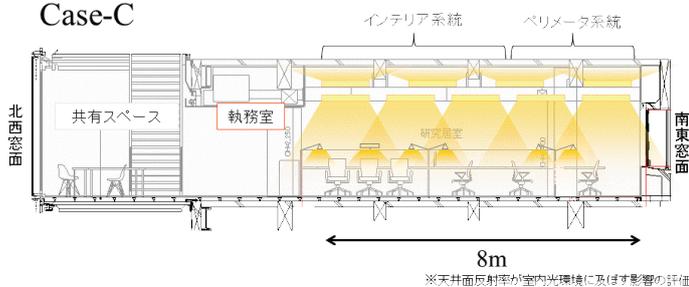
Case-B



タスク・アンビエント+間接照明...Case-C

- ・全般/アンビエント照明設定照度400lx
- ・タスク照明点灯可

Case-C



アンビエント(全般)照明のみ...Case-D

- ・全般/アンビエント照明設定照度750lx
- ・タスク照明点灯不可

Case-D

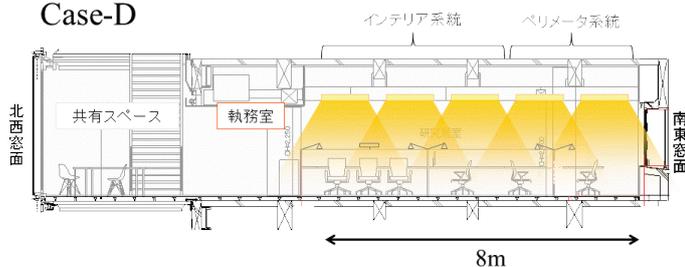


図 V. 2. 2. 21 照明条件

2. 2. 4. 既存照明条件における消費電力評価

(1) 小型温度ロガーを用いたタスク照明点灯判断

表 V.2.2.2 に小型温度計測ロガー(以下温度ロガー)を用いたタスク照明の ON/OFF 判定法を示す。図 V.2.2.22 のように温度ロガーをタスク照明ランプ付近に設置し、室温とタスク照明付近の温度差から ON/OFF の判定を行う。

表 V. 2. 2. 2 タスク照明 ON/OFF 判定法

使用データ	小型温度計測ロガー検出5分値
評価対象	Hf型タスク照明(12.1W)
測定期間	2010年1月25日(月)~2010年2月7日(日)※第二週目 (2月1日~2月5日)はタスク照明を使用しないように依頼。
測定方法	タスク照明に小型温度計測ロガーを設置し、タスク照明点灯時の周囲の温度変化を計測し、照明のON/OFFを判定する。
ON/OFF 判断条件	測定結果から以下の判定条件を設定し、機器のON/OFFを判定した。 ・計測温度と室温との差が5℃以内→OFF ON判定 ・前時刻がOFFで計測温度が前時刻より5℃以上上昇→ON ・計測温度が室温より15℃以上高く、前時刻と3℃以内の差→ON OFF判定 ・前時刻がONで温度が前時刻より3℃以上下がっている→OFF 上記判定条件に合わないときは前時刻の状態を継続しているものと判定



a. 金具脇



b. 笠脇

図 V. 2. 2. 22 小型温度ロガー設置位置

判断法の精度検証結果を以下に示す。ここでは温度ロガーをタスク照明の金属部分に設置したものと、かさのプラスチック部分に設置したものの2パターンを比較検証する。温度ロガーの計測間隔は5分とした。検証ポイントを以下に示す。

- i タスク照明の細かな点灯操作の検知可否
- ii 長時間点灯後の消灯操作の検知可否
- iii 温度センサー設置位置による制度誤差

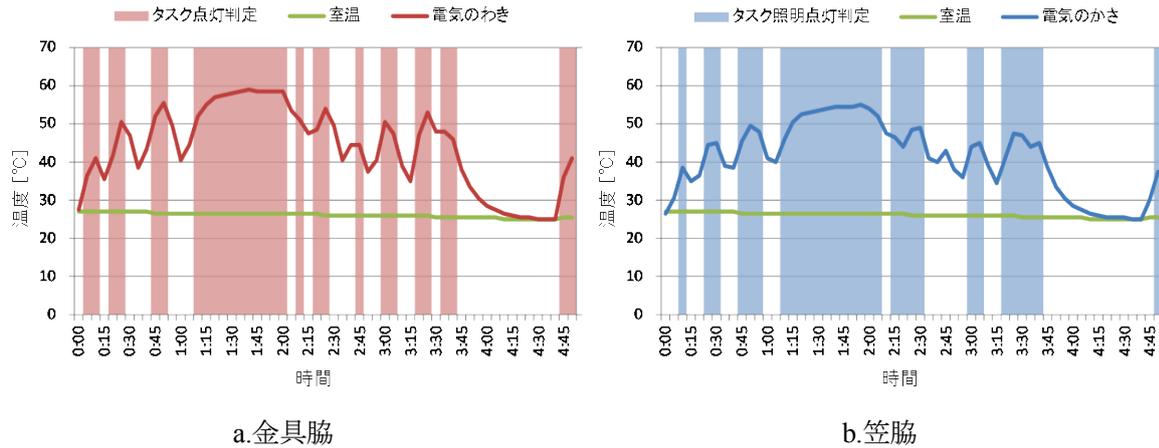


図 V. 2. 2. 23 ON/OFF 判定結果

図 V.2.2.23 に金具脇及び笠脇の ON/OFF 判定結果を示す。金具脇に設置した場合、細かく点灯、消灯を繰り返した際に多少の誤差が生じたが、概ね実際に点灯している時間帯に点灯の判定が可能であることがわかった。一方、笠脇では実際の ON/OFF からやや遅れた判定となった。また細かな ON/OFF を繰り返した場合に判定出来ない場合もある。但し、5 分間点灯して消灯した場合、或いは点灯状態から 5 分間消灯して再度点灯というような、非常に細かな操作をした場合に限られるため、実際の運用下においては許容可能な誤差であると考えられる。

以上より、事務所建物 (3A)におけるタスク照明の ON/OFF 判定は、小型の温度ロガーを用いることとする。また設置位置は可能な限り金具脇とし、場合によっては笠脇とする。

(2) タスク及びアンビエント照明消費電力比較

図 V.2.2.24 に設定照度 400lx 時の全般照明とタスク照明の消費電力内訳を示す。タスク照明の平均消費電力は約 0.2 W/m²であり、アンビエント照明に比べ、僅かな消費電力である。

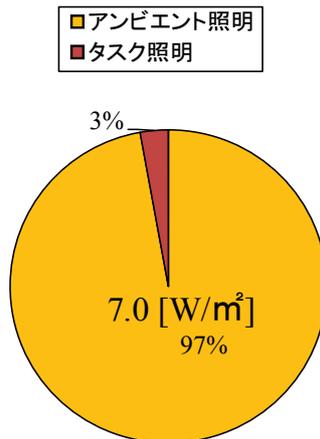


図 V. 2. 2. 24 タスク及びアンビエント照明消費電力内訳

(3) 昼光利用制御による省エネルギー効果

1) 季節別測定値との比較

執務時間（9:00～17:00）におけるアンビエント照明の消費電力（ペリメータ）は夏期：約 6.8 W/m²，冬期：約 7.3 W/m²であった。昼光利用に伴う省エネ効果は季節によって約 0.5 W/m²変化した。

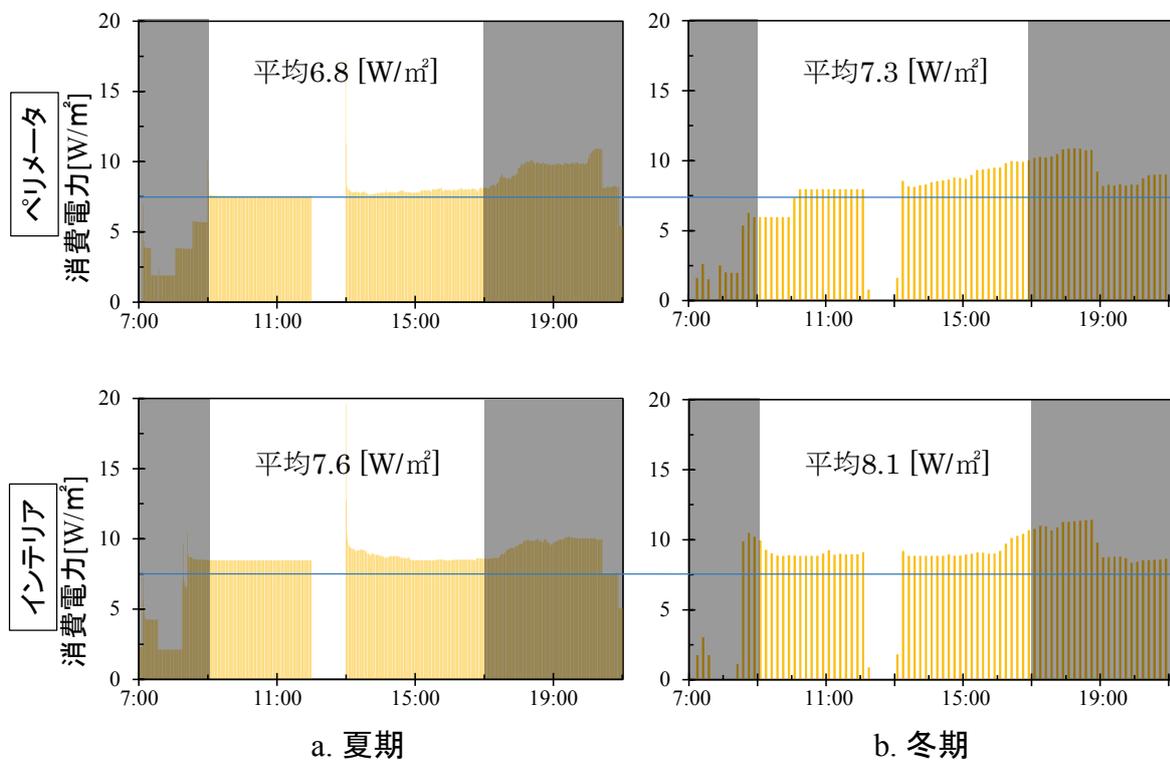


図 V. 2. 2. 25 全般照明消費電力（季節別昼光利用効果、アンビエント照明 400lx）

2)天候による比較

机上面設定照度 500lx において全般照明の消費電力（ペリメータ）は晴天：約 7.9 W/m²，雨天日：約 10.0 W/m²であった。

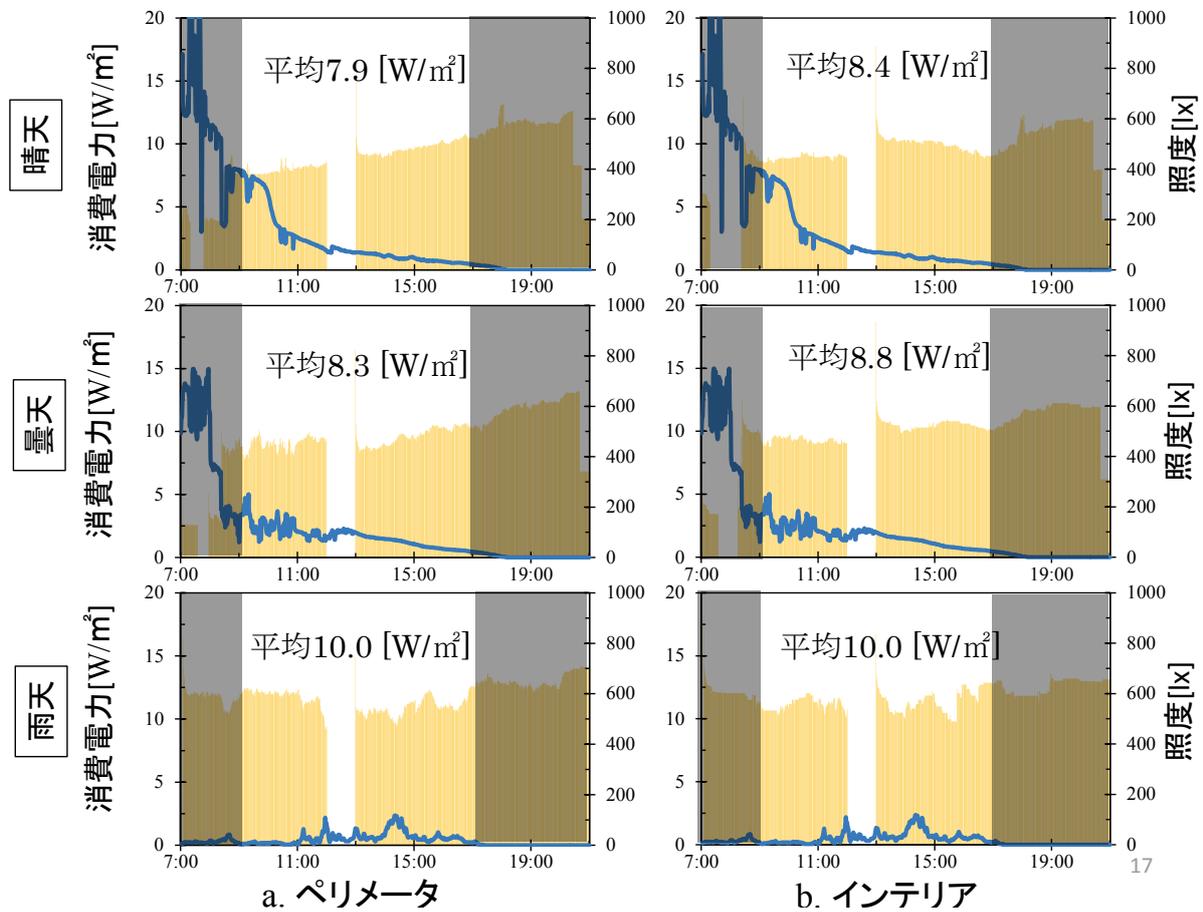


図 V. 2. 2. 26 全般照明消費電力（天候別昼光利用効果，全般照明 500lx）

3) 窓面距離及び設定照度による比較

晴天日、ペリメータにおけるアンビエント照明の消費電力は設定照度 400lx : 約 6.8 W/m² (タスクを含む場合は約 7 W/m²), 設定照度 750lx : 約 10.7 W/m² であり, 設定照度の緩和に伴う照明電力削減効果は大きい. また, 机上面設定照度 400lx, 晴天日において全般照明の消費電力はペリメータ : 約 6.8 W/m², インテリア : 約 7.6 W/m² であった. 事務所建物(3A)においてはインテリアにおいても比較的高い昼光利用効果が確認された.

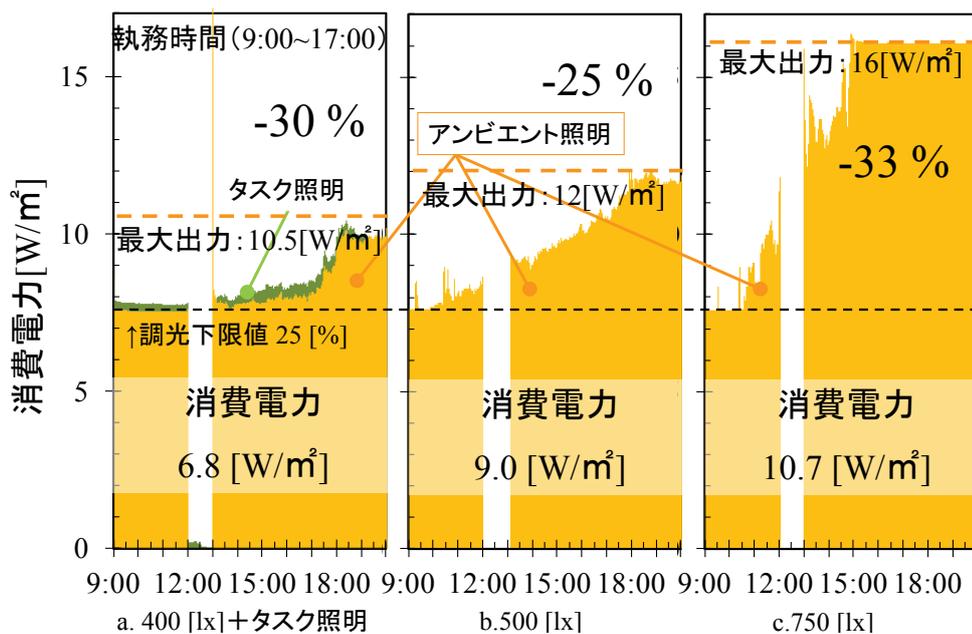
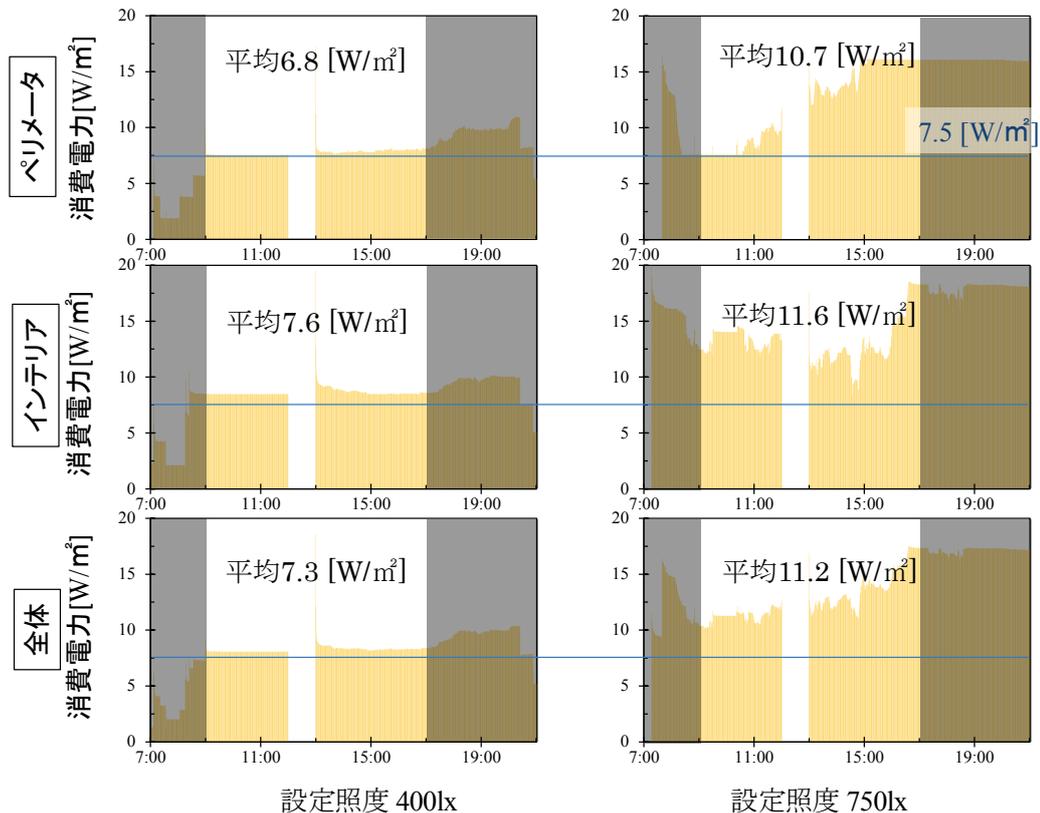


図 V. 2. 2. 27 全般照明消費電力 (窓面距離及び設定照度別昼光利用効果)

4) 窓面距離及び設定照度による比較

窓面開口面積の異なるエリアのペリメータにおける消費電力を示す。空間として区分されていないためあくまで参考値ではあるが、スパン3（窓面積大）約 6.8 W/m^2 に対してスパン4（窓面積小）約 7.6 W/m^2 と執務時間において約 0.8 W/m^2 の差が生じた。スパン4（窓面積小）におけるペリメータの消費電力はスパン3（窓面積大）におけるインテリアの消費電力と同値であることから開口面積が省エネルギー効果に与える影響は大きいと言える。

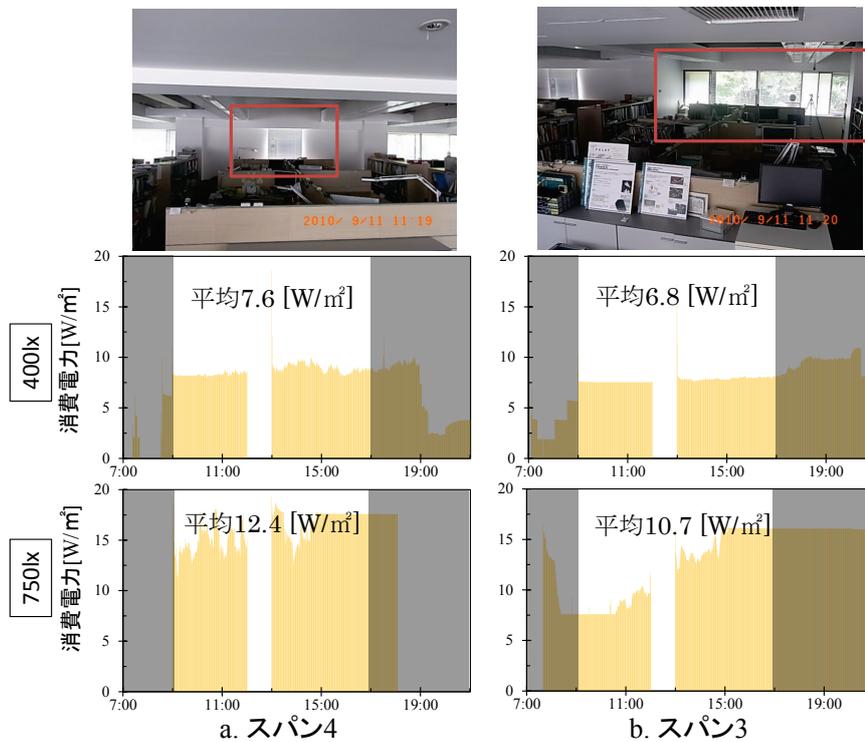


図 V. 2. 28 全般照明消費電力（窓面開口面積別昼光利用効果）

5) 照明制御の併用効果

図 V.2.2.29 に夏期取得データに基づく各種照明制御手法単体及び併用時の省エネルギー効果を、インテリア、ペリメータ（南東面側）及び執務空間全体毎に示す。執務時間(9:00-18:00)において、アンビエント設定照度 400 lx・制御なしを基準とした場合、スケジュール制御は約 12 %、昼光利用制御は全体で約 25 %の省エネルギー効果が得られた。全般照明 400lx（スケジュール+昼光利用）+タスク照明の省エネルギー効果はペリメータ約 37 %、インテリア約 28 %、全体約 32 %であった。また、インテリア（北西面側）はペリメータ程の昼光利用効果は得られなかったものの、北西共有スペース側の窓面からの採光により、インテリアとしては高い省エネルギー効果が得られた。

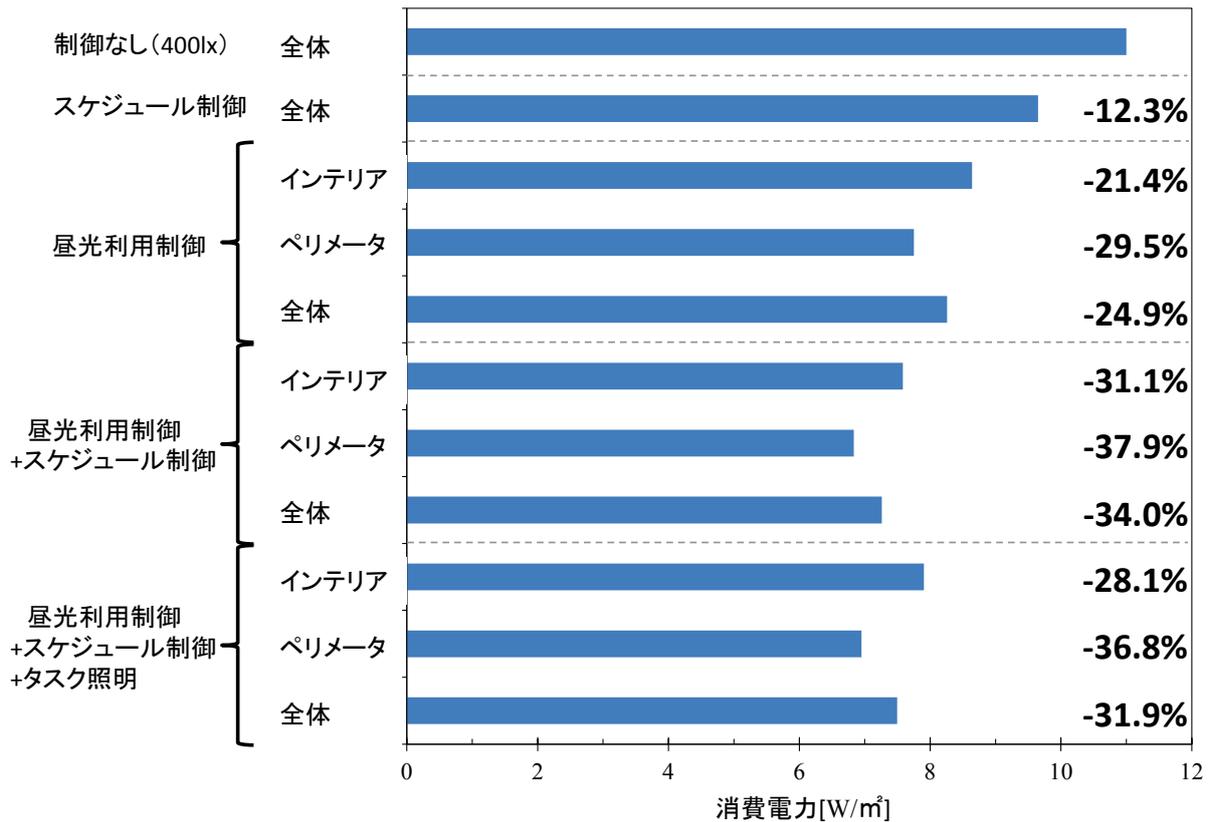


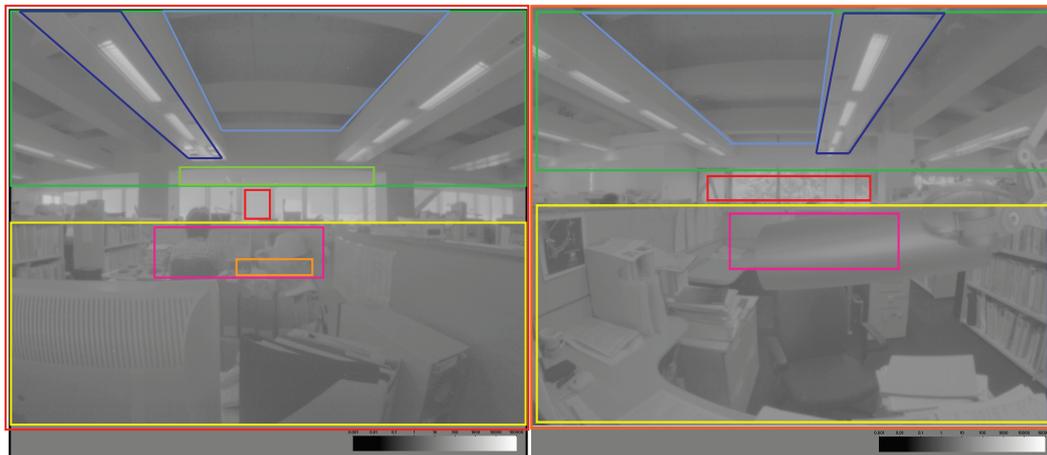
図 V. 2. 2. 29 執務時間における照明制御別省エネルギー効果（夏期）

2.2.5. 既存照明条件における光環境評価

(1) 空間の輝度分布



図 V. 2. 2. 30 面輝度計概要



a. 北西面

b. 南東面

図 V. 2. 2. 31 輝度画像抽出範囲

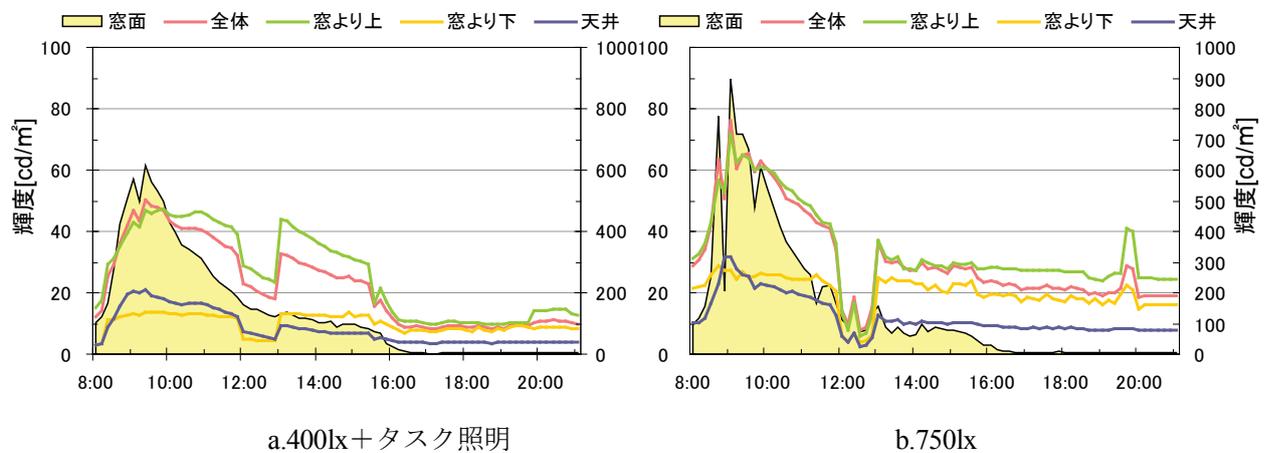


図 V. 2. 2. 32 輝度分布時刻推移 (南東面, 晴天日)

図 V.2.2.32 に中間期における 400lx+タスク照明及び 750lx 時の輝度分布時刻推移を示す。16:30 以降においては設定照度の差が明らかとなり，特に空間全体の輝度値は 400lx+タスク照明：約 100cd/m²，750 lx：200 cd/m²と 2 倍の差であった。また，いずれの照明条件下においても天井面（※照明器具部分を除く）の輝度は低い値を示しているが，これは天井面の懐が深く，十分な間接成分が得られていないこと，また仕上げ材の反射率が比較的低いことが要因であると考えられる。

(2) 机上面照度分布

図 V.2.2.33 に設定照度別机上面照度分布を示す。400lx 及び 750lx いずれの照明条件においても机上面照度は右手（図中，書類等と記載）より左方向へ低くなっている。これは右手側机面上部に全般照明の光源が位置している為である。一方，設定照度 400lx 下においてタスク照明を点灯することで机上面照度は大凡 600lx を満たすことがわかった。本建物においてはタスク照明を点灯することで，机上面における照度のばらつきをある程度緩和出来ることがわかった。

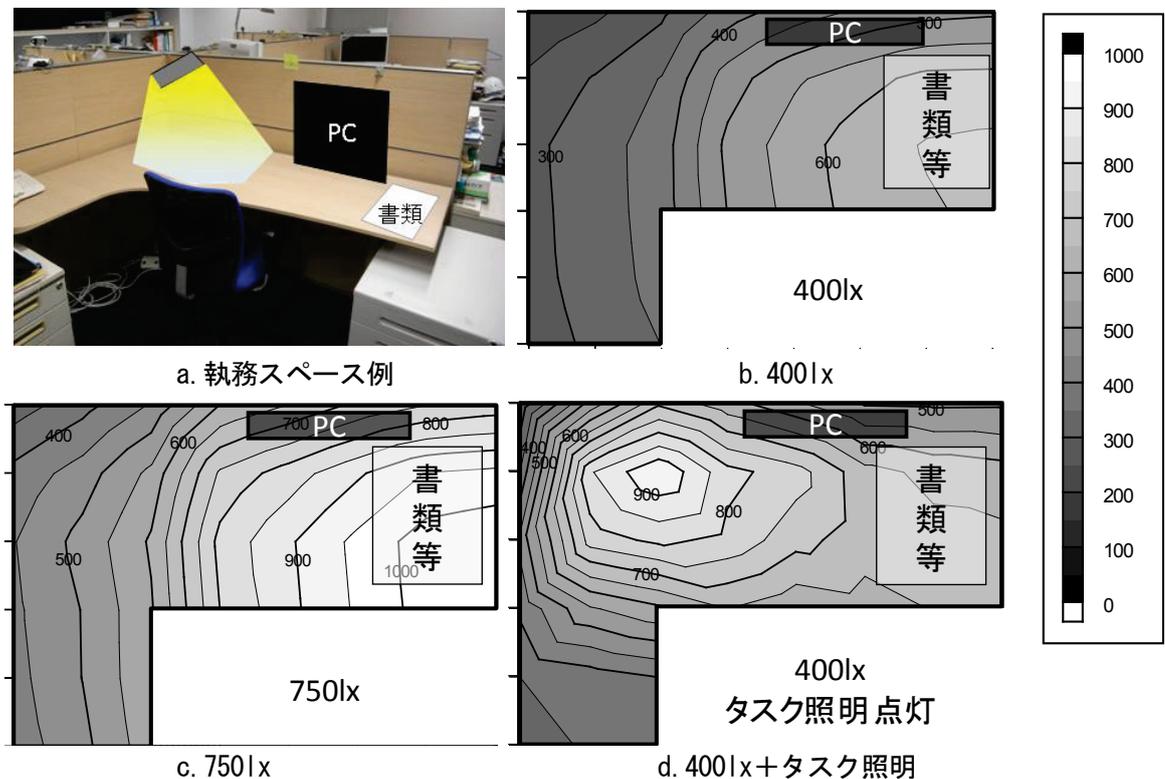


図 V. 2. 2. 33 設定照度別机上面照度分布

(3) 窓面の眩しさ

1) 机上面照度に対する鉛直面照度適正域

図 V.2.2.34 及び図 V.2.2.35 に机上面照度に対する鉛直面照度適正域を示す。400lx 時においては北西向き 5 列目を除く座席位置において概ね推奨値 (200-440 lx) を満たす結果となった。一方、750lx 時においては、南東向き執務者の座席位置では鉛直面照度は大半が机上面設定照度 750 lx 時の推奨値 (260-570 lx) 内に収まっているものの、北西向き執務者の鉛直面照度は推奨値内に収まっていない。従って本建物においては北西向き座席位置においてグレアの発生が懸念される。

設定照度400lx, タスク照明点灯可 9:00-17:00

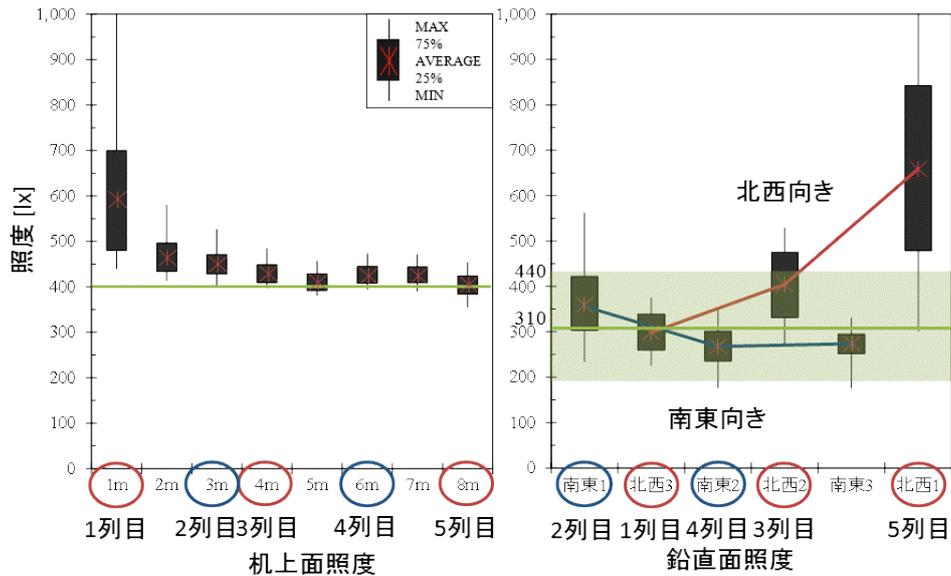
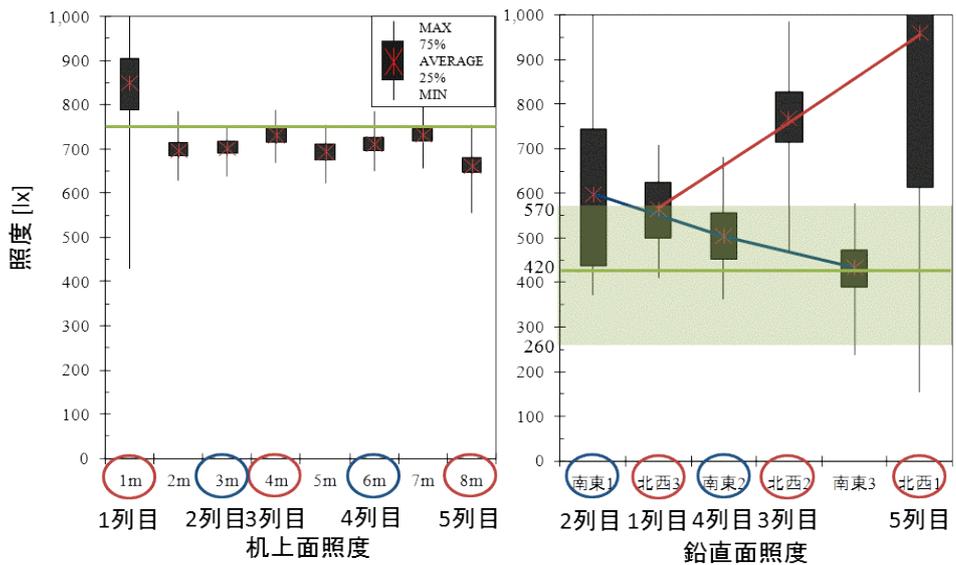


図 V. 2. 2. 34 机上面照度に対する鉛直面照度適正域 (400lx)

設定照度750lx 9:00-17:00



※参考:机上面照度に対する壁面照度の推奨値(田淵義彦)

図 V. 2. 2. 35 机上面照度に対する鉛直面照度適正域 (750lx)

4)PGSV によるグレア評価

図 V.2.2.36 に窓面方位別 PGSV によるグレア評価結果を示す。いずれの窓面においても PGSV は概ね 1 以下となっており、不快グレアはほぼ発生していないと言える。

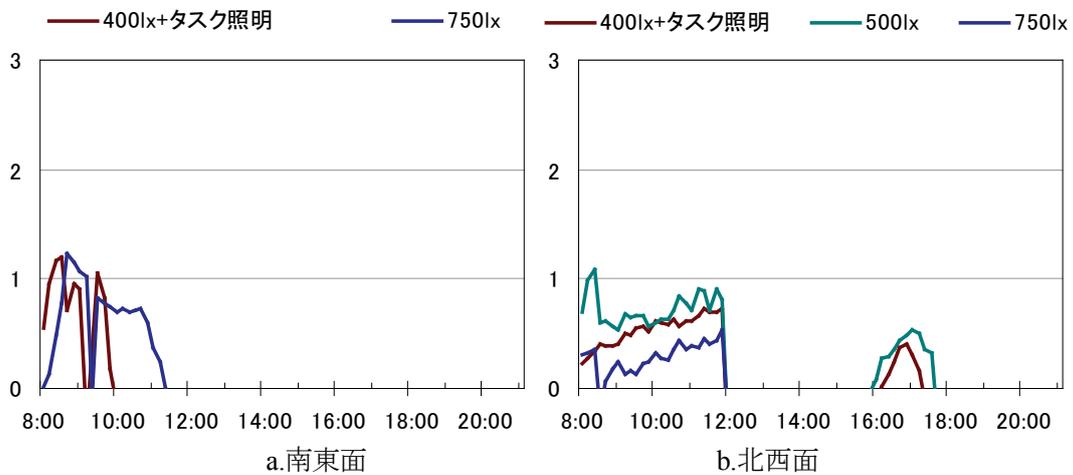
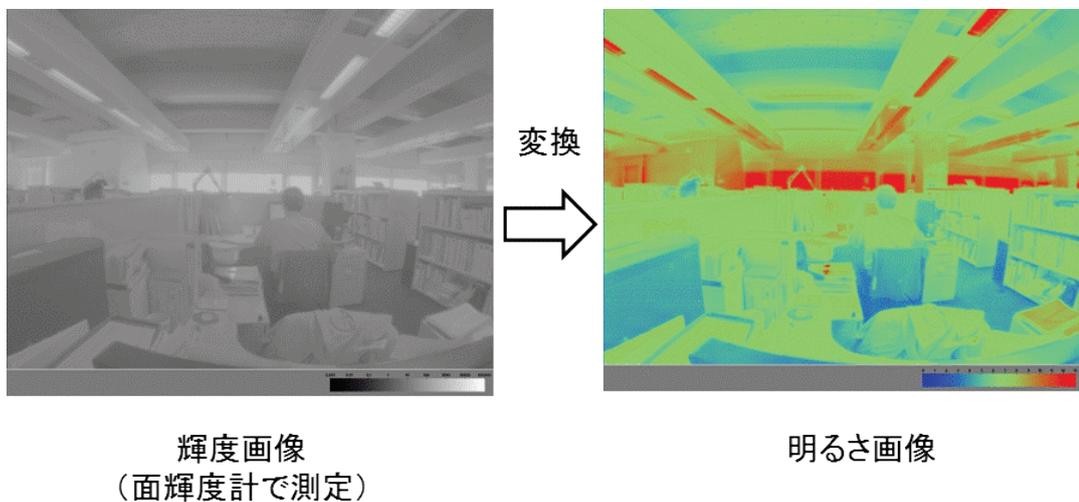


図 V. 2. 2. 36 PGSV によるグレア評価（夏期）

(4) 空間の明るさ感

明るさ感評価とは空間における輝度対比といった人間の知覚を考慮した、光環境の心理的な評価尺度である。（※参考：中村芳樹：照明設計ツールとしての輝度-明るさ変換システムの構築，日本建築学会環境系論文集，No.597 pp12.27，2005.11）



輝度画像と明るさ画像を基にグレア，明るさ知覚を評価

図 V. 2. 2. 37 明るさ感画像概要

図 V.2.2.39 に明るさ分布の時刻推移, 図 V.2.2.40 に同日の輝度の時刻推移を示す. 輝度変化においては約 $20\text{cd}/\text{m}^2$ の差が見られるが, 明るさ感では 0.5NB 以下の変化となった.

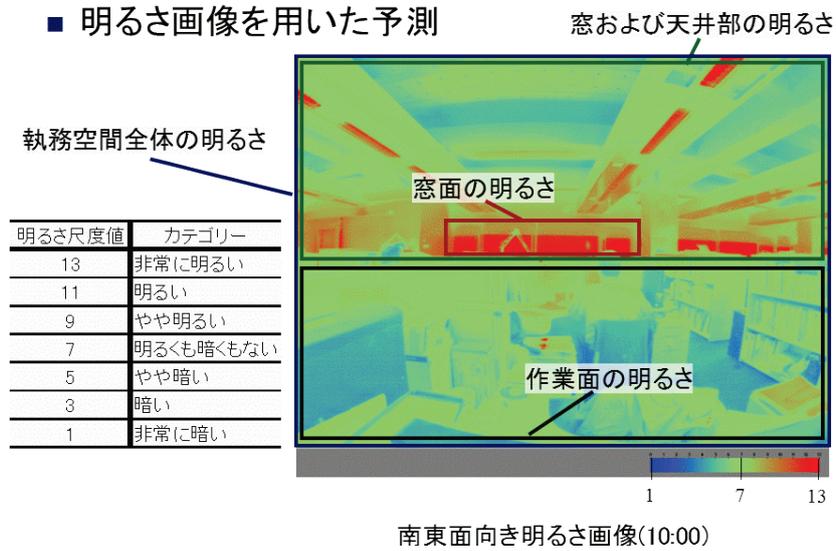


図 V. 2. 2. 38 明るさ感 概要

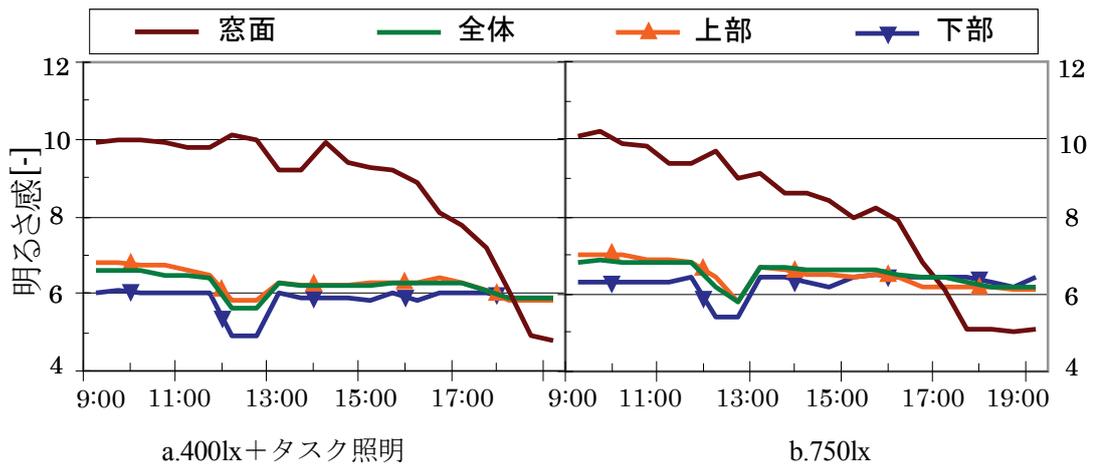


図 V. 2. 2. 39 設定照度別明るさ感時刻推移

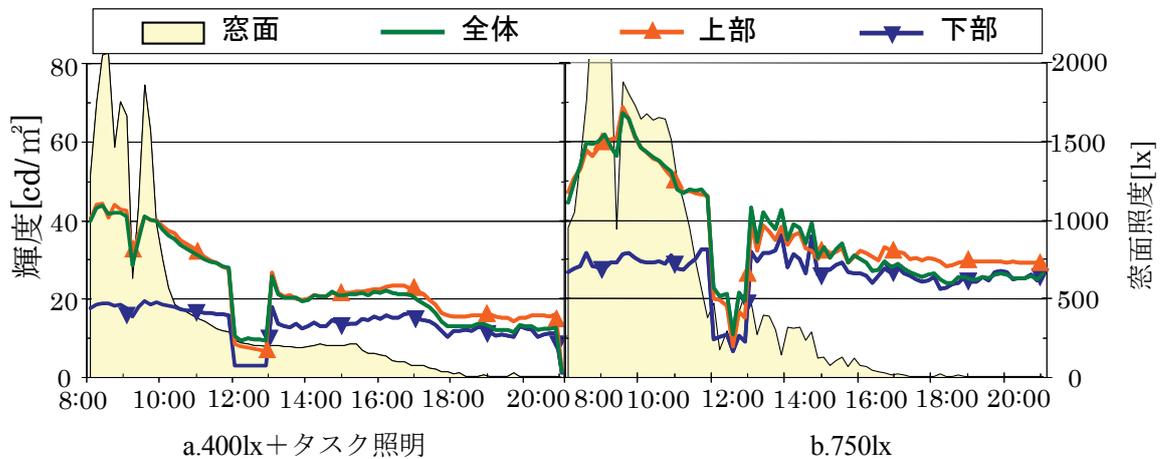


図 V. 2. 2. 40 設定照度別輝度時刻推移 (図 V. 2. 2. 39 同時刻)

2. 2. 6. 間接照明設置による光環境及び消費電力評価

(1)間接照明設置概要

空間の明るさ感を向上させることを目的とし、間接照明の設置工事を実施した。図 V.2.2.41 に間接照明設置前後の内観写真を示す。間接照明は天井及び梁面を照射する位置に配置することで机上面設定照度 400lx を維持しつつ、空間の明るさ感の変化が執務者の満足度に及ぼす影響を検討した。尚、本建物においては光源として直管型 Hf 照明を使用した。

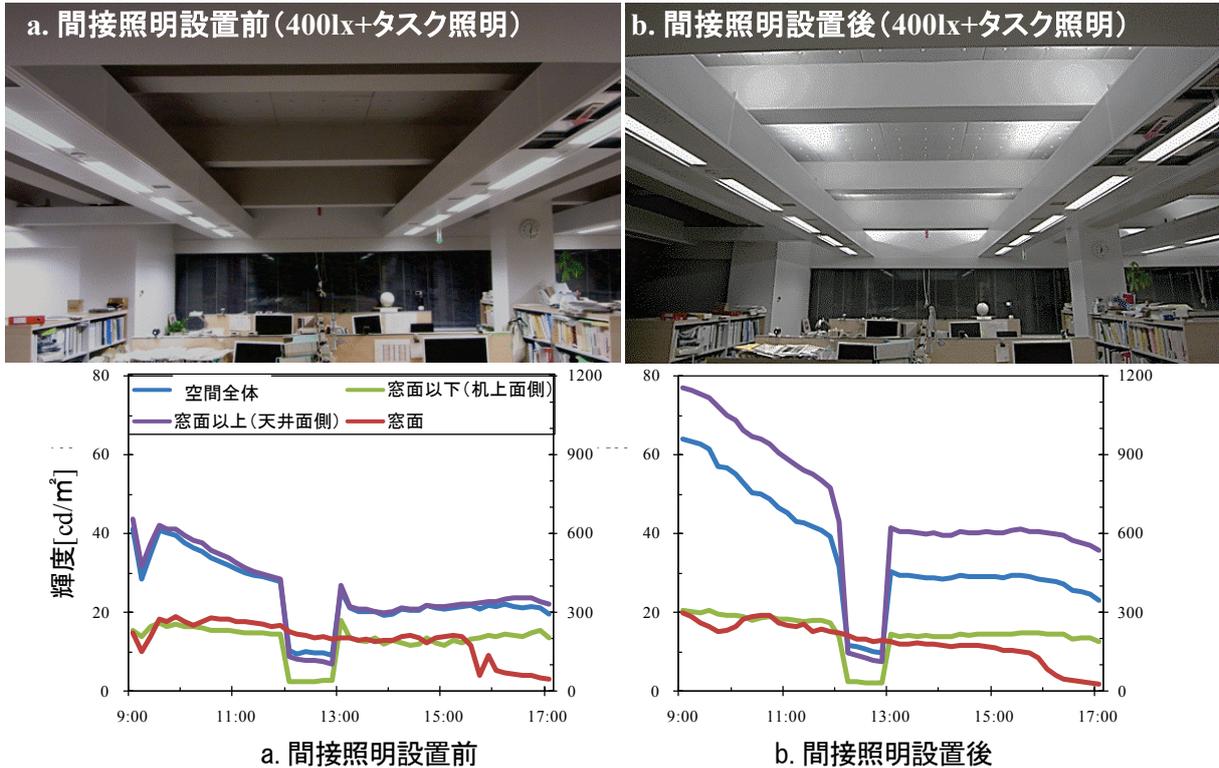


図 V. 2. 2. 41 間接照明設置概要



図 V. 2. 2. 42 ダクト裏 間接照明設置状況

図 V.2.2.42 に間接照明の設置状況を示す。光源の露出による不快グレアの発生を防ぐ為、ダクト裏スペースに設置し、執務者の座席位置から直接光源が視かないようにした。

(2) 光環境

1) 天井面輝度の比較

図 V.2.2.43 に輝度分布（天井）選択範囲を示す。設定照度の違い及び間接照明の設置に伴う天井面輝度の変化を示す。

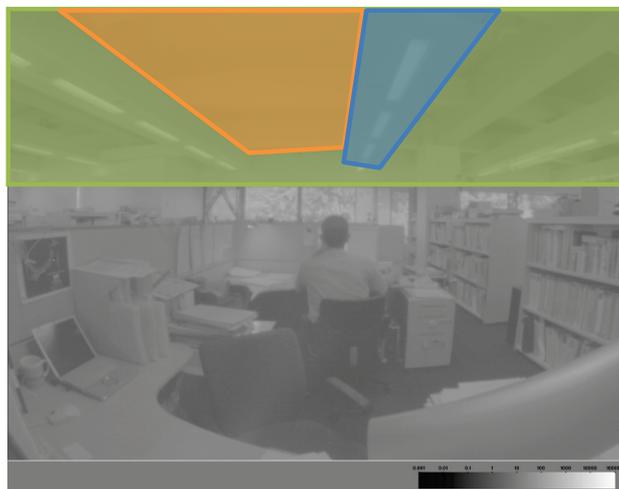


図 V. 2. 2. 43 輝度分布（天井）選択範囲

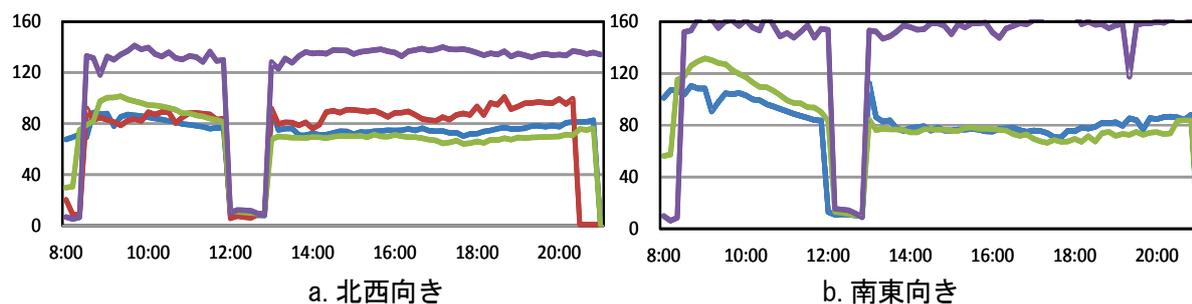


図 V. 2. 2. 44 ダクト面輝度分布時刻推移

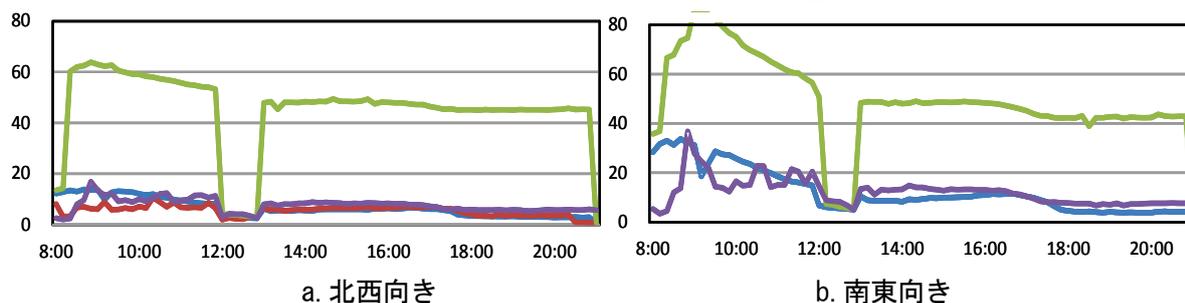


図 V. 2. 2. 45 天井面（ダクト部除く）輝度分布時刻推移

図 V.2.2.44 及び図 V.2.2.45 に天井面の輝度分布時刻推移を示す。ダクト面においては全般照明光源の影響が強く、概ね設定照度の違いが表れる結果となった。一方、ダクト面を除く天井面においては間接照明の設置により輝度値の大幅な上昇を確認した。また、設定照度の違いが見られない要因としては、天井面の懐が深く、十分な間接成分が得られていないことが考えられる。また、天井面反射率が比較的低いことから、間接照明により直接的な光束を得たことで大幅な輝度値の上昇が生じたものと考えられる。

2) 机上面の明るさ及び空間の明るさ感評価

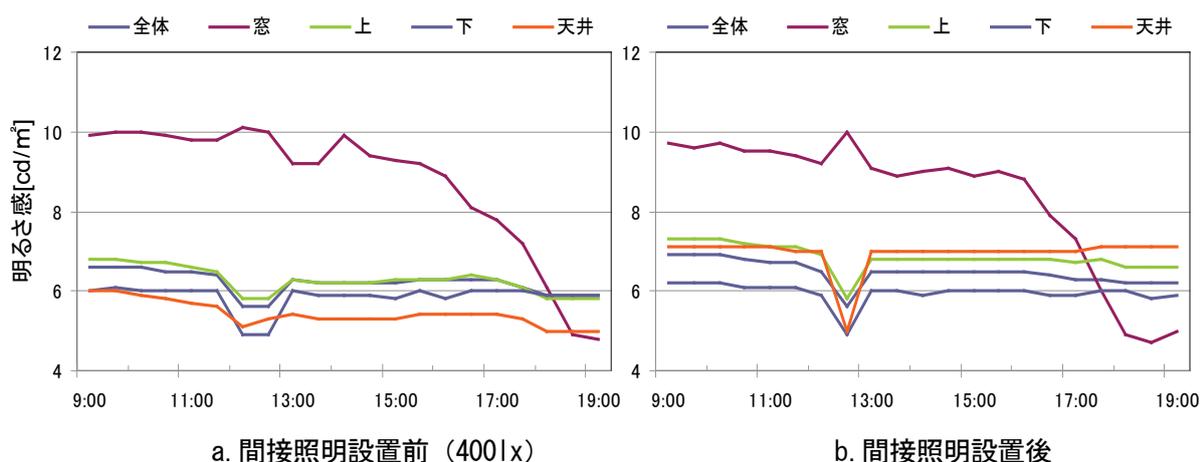


図 V. 2. 2. 46 明るさ感比較

図 V.2.2.46 に同一設定照度（400lx）の間接照明設置前後における明るさ感の時刻変化を示す。作業面側（図中、下）の明るさは間接照明設置前後共に約 6 NB を示し、変化は見られない。これは調光センサーにより机上面照度が一定に保たれている為である。一方、空間全体の明るさ感は約 0.5~1NB の上昇を示した。このことから間接照明により天井面を照らすことは、明るさ感の向上に有効であると考えられる。

(3) 省エネルギー性

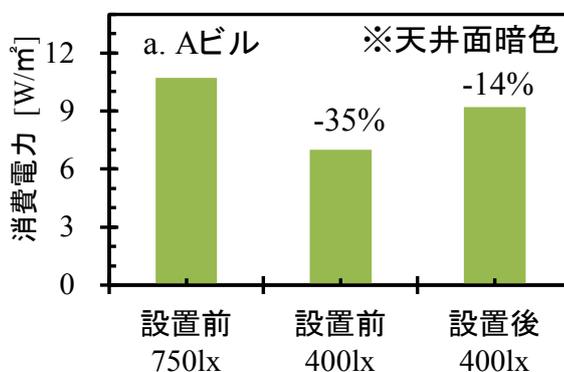


図 V. 2. 2. 47 間接照明設置前後における照明消費電力比較

図 V.2.2.47 に本建物における間接照明設置前後の平均照明消費電力を示す。間接照明設置に伴う消費電力の増加が目立つが、これは天井面の反射率を向上させる等の処置で十分抑えることが可能である。

2.2.7. 執務者による室内空間評価

執務室の光環境に関してアンケートを実施した。対象者は評価エリア内の執務者 30 名とし、照明条件変更後の最終日（毎週金曜日）に回答頂いた。本建物においては机上面設定照度の違いによる評価を行う。

(1) 机上面の明るさについて

500, 750lx 時を比較すると 500lx 時の明るい側の回答者は少なく、設定照度の差が表れる結果となった。一方、400lx+タスク照明の場合、750lx と比較して暗い側の評価が減少している。これはタスク照明を点灯することにより、必要ヶ所に十分な照度が得られた為であると考えられる。また、間接照明設置により明るい側の回答が大きく増加している。本建物においては調光センサーにより間接照明設置後も机上面照度は概ね 450lx を維持しており、ほぼ同一照度である。従って、空間全体の明るさ感の上昇に伴い、執務者は作業面を明るく感じる傾向にあることがわかった。

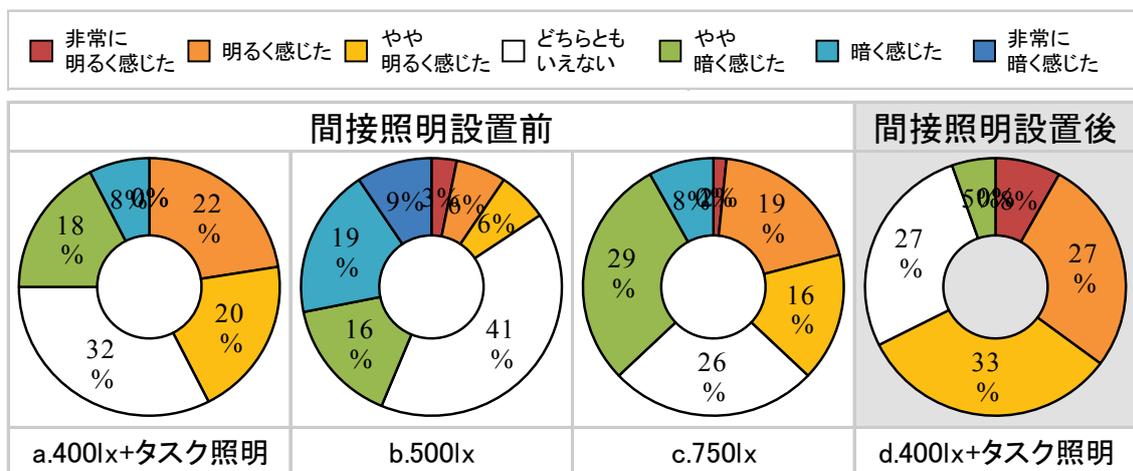


図 V. 2. 2. 48 机上面の明るさについて

(2) 机上面（キーボード、紙面など）の見やすさについて

500lx 及び 400lx+タスク照明の比較から、タスク照明を使用することで机上面の見やすさは飛躍的に改善されることがわかる。また、間接照明設置後に関しては 400lx+タスク照明の状態ですでに高い評価であったことから机上面の明るさ程の改善は見られなかったものの、やはり見やすい側の評価が上昇する結果となった。

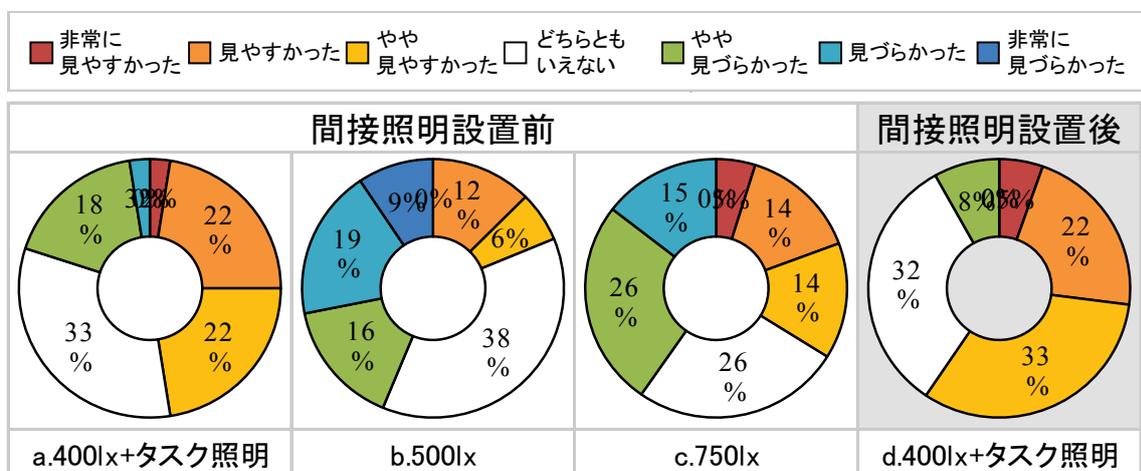


図 V. 2. 2. 49 机上面の明るさについて

(3) パソコンモニターの見やすさについて

400lx+タスク照明の状態でも最も見やすい側の評価が高くなった。高輝度面であるパソコンモニターの見えに関しては机上面設定照度が低い程、より見やすい評価となった。

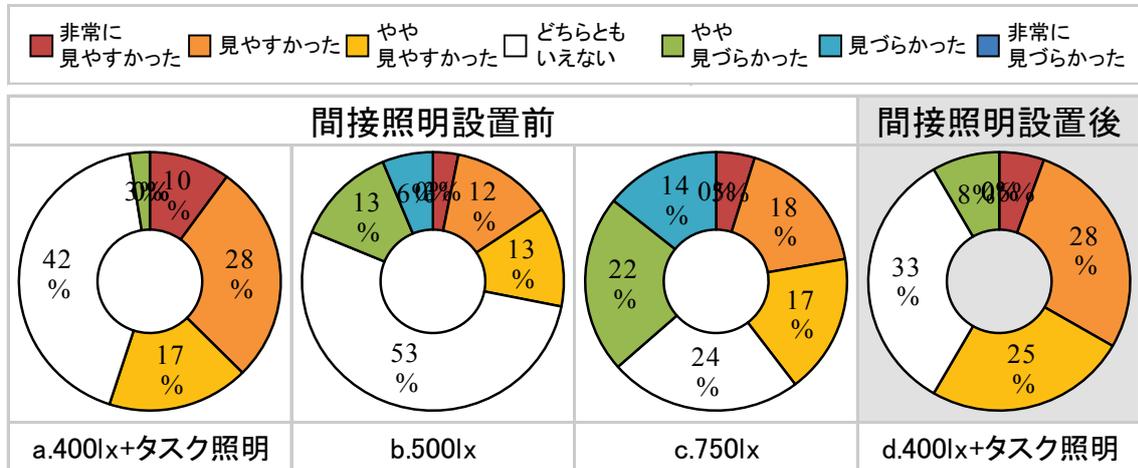


図 V. 2. 2. 50 パソコンモニターの見やすさについて

(4) 執務室全体の明るさ感として

400lx+タスク照明, 750lx を比較すると暗い側の回答数は同程度であった。従って, 設定照度 400lx+タスク照明は執務空間として十分に機能しうると考えられる。また間接照明設置後大幅な明るさ感の上昇が見られるが, これは天井面の反射率が低い為, 間接照明の設置による輝度値の変化率が大きかった為であると考えられる。

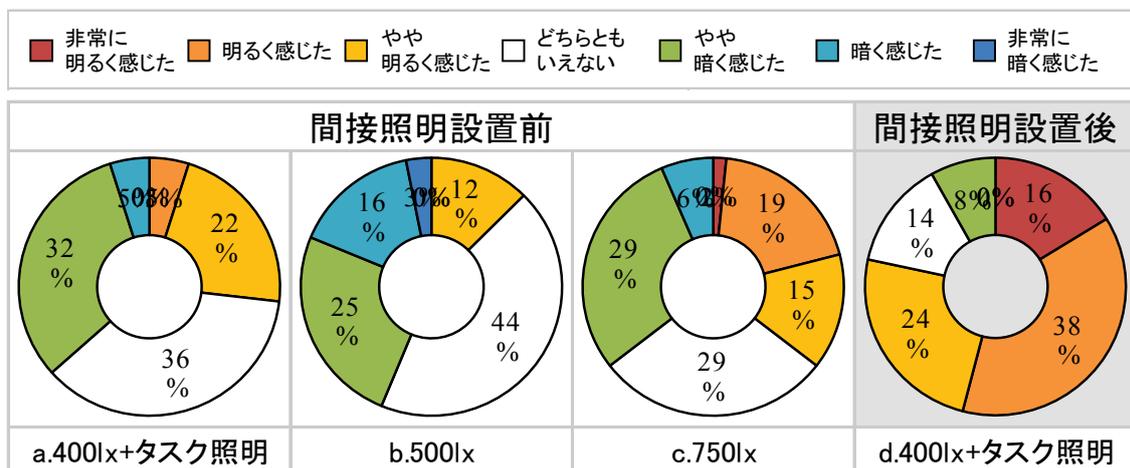


図 V. 2. 2. 51 執務室全体の明るさ感として

(5) 窓面の眩しさについて

何れの設定照度においても窓面の眩しさはそれほど感じられない結果となった。従って、今回の結果からは机上面の明視性及び空間の明るさ感と窓面の眩しさには大凡関係は見られない。

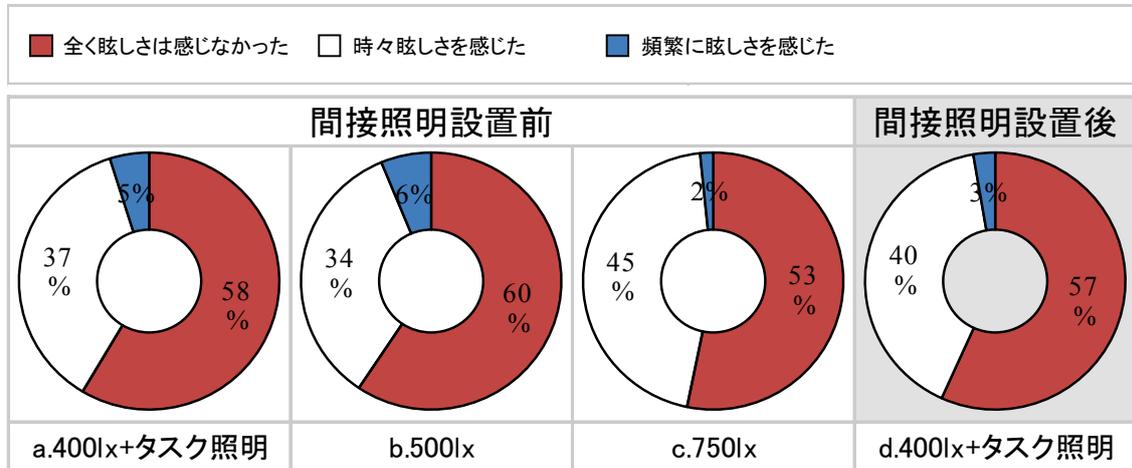


図 V. 2. 2. 52 窓面の眩しさについて

(6) 執務空間の照明計画として

400lx+タスク照明, 750lx を比較すると, 400lx+タスク照明では 750lx よりも不満側の回答が減少した。また, 間接照明の設置により更に不満側の回答者が減少する結果となり, タスク・アンビエント照明手法及び間接照明により執務室の満足度は上昇したものと考えられる。

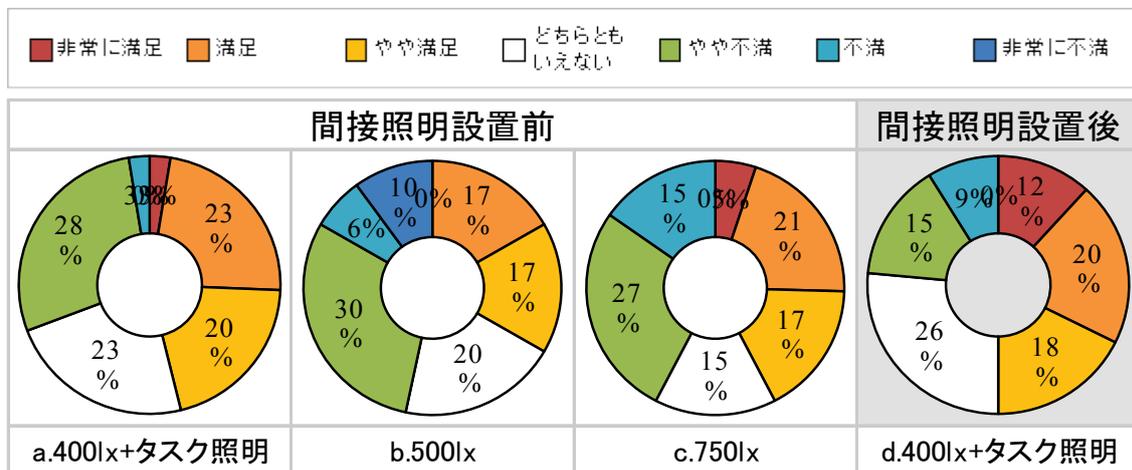


図 V. 2. 2. 53 執務空間の照明計画として

(7) 作業のしやすさについて

400lx+タスク照明, 750lx を比較すると, 400lx+タスク照明では 750lx よりも不満側の回答が減少した。このことから執務者は必ずしも設定照度 750lx に満足している訳ではないことがわかる。

以上より, タスクアンビエント照明手法, 昼光利用制御及び間接照明による空間の明るさ感を考慮した照明計画等により, 省エネルギーと光環境快適性の両立が可能であることを示した。

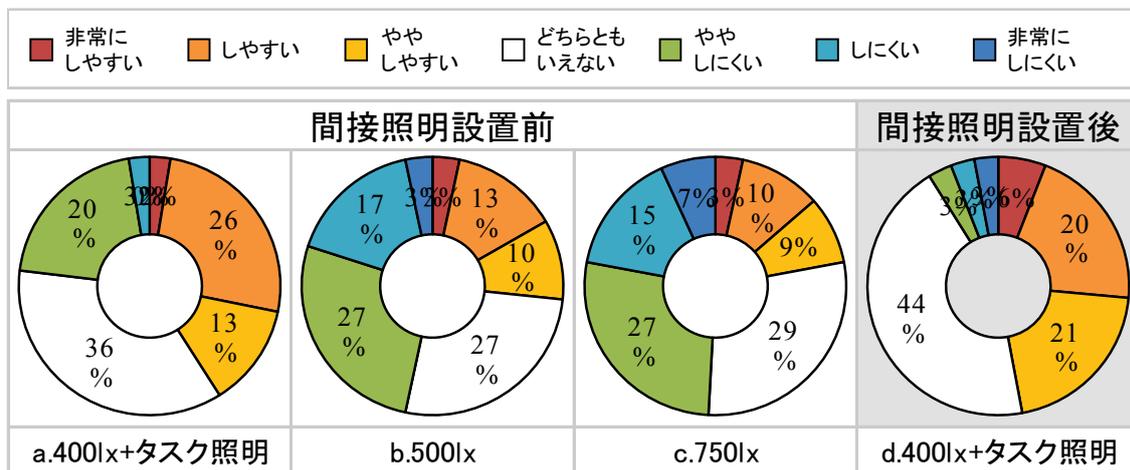


図 V. 2. 2. 54 作業のしやすさについて

2.3. 事務所建物 (3B)

2.3.1. 調査目的

事務所建物 (3B)では昼光利用制御, タイムスケジュール制御および在室検知制御による照明電力削減効果を求める.

対象データは2004~2009年度BEMS照明電力データ (電力量1h値) とした. 調光レンジは25-100%の連続調光, 執務時間(9:00~18:00), 机上面設定照度は800lxである.

2.3.2. 建物概要



図 V. 2. 3. 1 事務所建物 (3B) 外観



図 V. 2. 3. 2 事務所建物 (3B) 内観

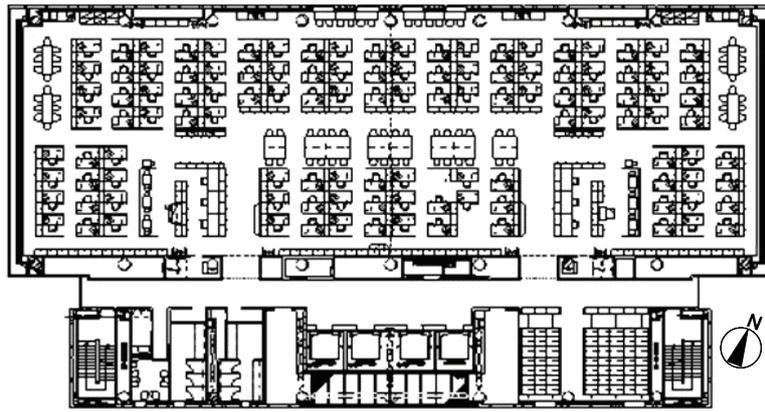


図 V. 2. 3. 3 事務所建物 (3B) 平面図

事務所建物 (3B)は地上 14 階地下 1 階塔屋 1 階の事務所建築である。窓面近傍においてはブラインド自動制御と連動した照明の昼光利用制御を採用し、積極的に自然光を取り入れることで消費電力の削減を図っている。さらに執務空間全体には人感センサーを設置し、在室検知による電力削減を行っている。また昼休み (12:00~13:00) にはアンビエント照明を一斉減灯するスケジュール制御も導入している。机上面設定照度は 800lx である。

(1) 窓システム概要

図 V.2.3.4 にペリメータ断面図を示す。外装には東西面のガラスカーテンウォールのファサードに外付け電動ブラインドと複層発熱ガラスを採用している。外付け電動ブラインドのスラットは、保護角制御で、日差しが建物の裏側に差し込むなどの窓面に直達日射が入射しない時間帯は水平に制御される。ただし、執務者へのグレアの影響を考慮し、ブラインドの巻き下げは行われていない。複層発熱ガラスは室内側ガラス面全体の温度を一定に保ち、冬期のコールドドラフト・結露防止のために使用されている。

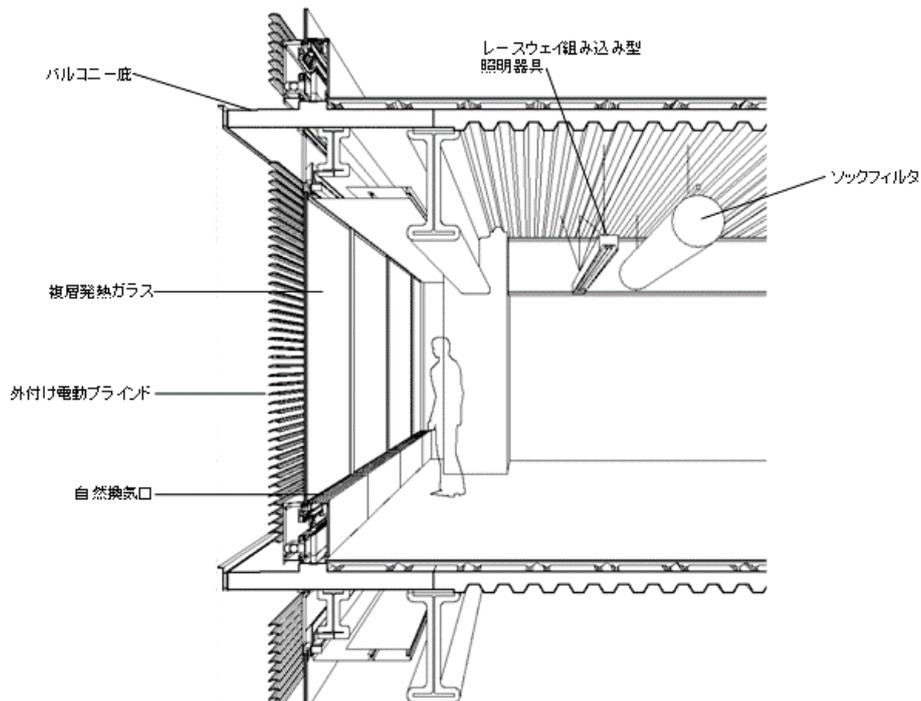


図 V. 2. 3. 4 ペリメータ断面

1) 外付けブラインド

東西の窓面には、室内の熱負荷を低減するために有効な外付け電動ブラインドを設置している。スラット角は室内への採光量、熱負荷、グレアの低減を最適な状態に保つ角度に自動制御され、またスラット表面はアルミファインマット仕上げとすることで、ライトシェルフ効果により室内に柔らかい光を導いている。



図 V. 2. 3. 5 外付けブラインド

(2) 照明概要

本建物では室奥まで設置された調光センサーにより昼光利用及び適正照度補正が行われている。また、人感センサーにより在室検知制御を行い、不在エリアに関しては減光制御を行う。昼休み（12：00～13：00）の一斉減灯が行われている。

照明器具は 32W2 灯形 Hf 蛍光灯（5000K）であり、25～100%の連続調光が可能である。



図 V. 2. 3. 6 調光センサー



図 V. 2. 3. 7 内装反射率

天井面の仕上げは黒色であり、反射率の非常に低い仕様である。

・建物データ

所在地： 東京都千代田区飯田橋
竣工年： 2003 年
敷地面積： 2,853 m²
延床面積： 20,581 m²
構造： 鉄骨造，鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄筋コンクリート造
階数： 地下1階，地上14階
計測対象： 5階執務室エリア

・照明設備

器具： アンビエント照明（調光式 Hf 型蛍光灯，約 5000K）
導入制御： 昼光利用制御
タイムスケジュール制御（12:00～13:00，減灯）
在室検知制御（インターバル 20 分）

採光面： 東面及び西面

・CASBEE 評価： S ランク

・採光面： 東面（外付けブラインド，自動制御ブラインド）
西面（外付けブラインド，自動制御ブラインド）

・データ取得期間： 2004/1/1～209/12/31

・測定項目

電力データ： BEMS：電力1時間値，電力量1時間値，調光率10分値
窓面日射量10分値

2.3.3. 評価エリア及び計測概要

(1) 評価エリア

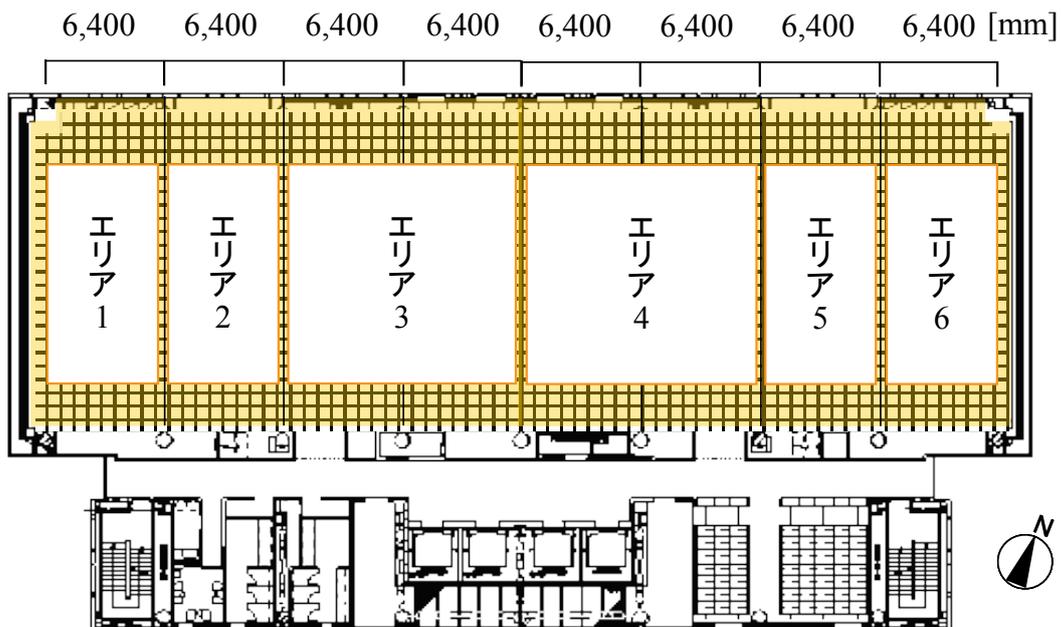


図 V. 2. 3. 8 評価エリア (5F)

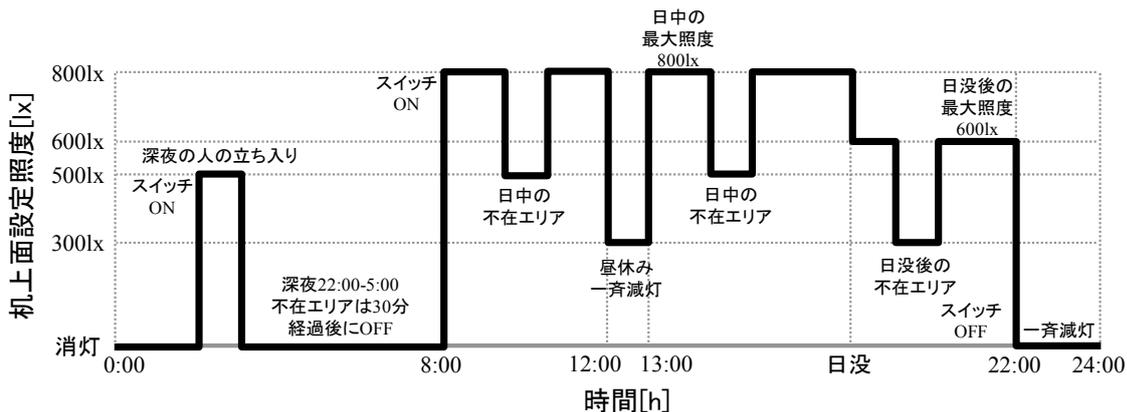


図 V. 2. 3. 9 制御ロジック

図 V.2.3.9 に照明制御ロジックを示す。対象フロアにおいては、執務時間(9:00~18:00)において机上面設定照度：800lx，昼休み(12:00~13:00)一斉減光：300lx を行っている。執務者の不在エリアにおいては人感センサーによる減光：500lx が行われている。

(2) BEMS データ概要

表 V.2.3.1 に中央監視システムにより収集される主な計測ポイントの一覧を示す。また、この他に対象フロアでは調光率（10 分値）の計測を行っている。

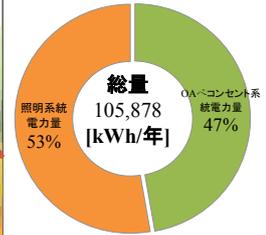
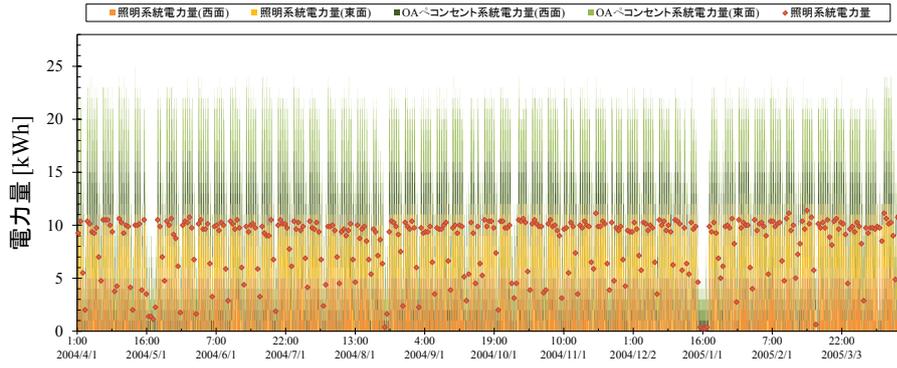
表 V. 2. 3. 1 主要な BEMS 記録値

消費エネルギー	室内	1F~14F系統別電力量	瞬時(1F..8個 2F..1個 3F..6個 4F..4個 5F..9個 7F..3個 14F..4個 屋上..8個)
		5Fコンセント系、照明系電力量	積算(1F..8個 2F..1個 3F..6個 4F..4個 5F..9個 7F..3個 14F..4個 屋上..8個)
		その他	瞬時(コンセント系..2個 照明系..1個) 積算(コンセント系..2個 照明系..1個)
	熱源基	各ポンプ電力量	瞬時(各ポンプ1個ずつ計4個) 積算瞬時(各ポンプ1個ずつ計4個)
		HR動力電力	瞬時(各HR1個ずつ計3個) 積算(各HR1個ずつ計3個)
		受電電力	瞬時(1個) 積算(1個)
		熱源基系統電力	瞬時(1個) 積算(1個)
		空調系統電力	瞬時(2個) 積算(2個)
	全体	動力盤	瞬時(2個) 積算(2個)
		その他	
		電灯盤	瞬時(1個) 積算(1個)
	ガス	冷温水発生機ガスメーター	瞬時(1個) 積算(1個)

2. 3. 4. 消費電力評価

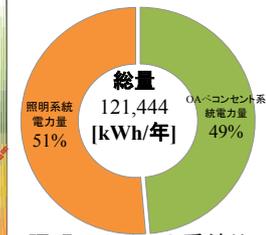
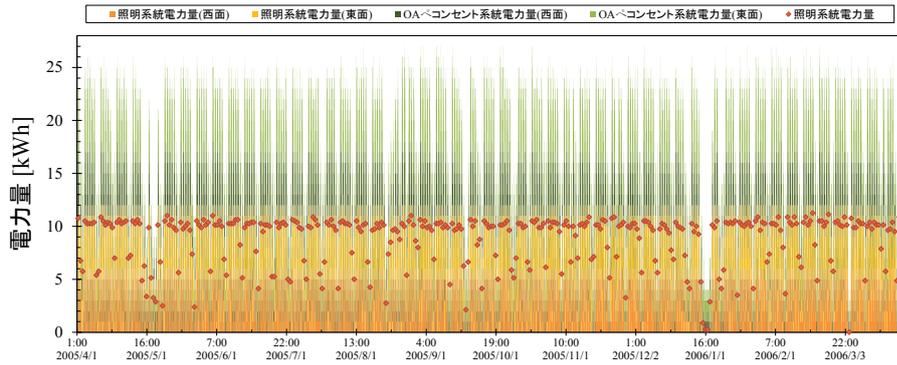
(1) 照明及び OA コンセント系統消費電力比較

図 V.2.3.10 に 2004-2009 年度の照明及び OA コンセント系統の電力消費量（1h 値）を示す。期間を通して照明の電力消費量は平日/執務時間(9:00~18:00)において約 10~11 kWh であり、年次変化と共に照明系統の消費電力はやや増加している。また、照明及び OA コンセント系統の電力消費量はおよそ照明：コンセント=1：1 であり、電力消費量の内訳は一般的な事務所建物と同程度である。



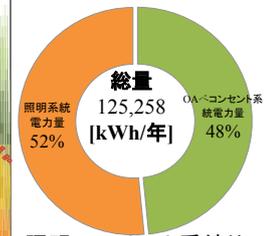
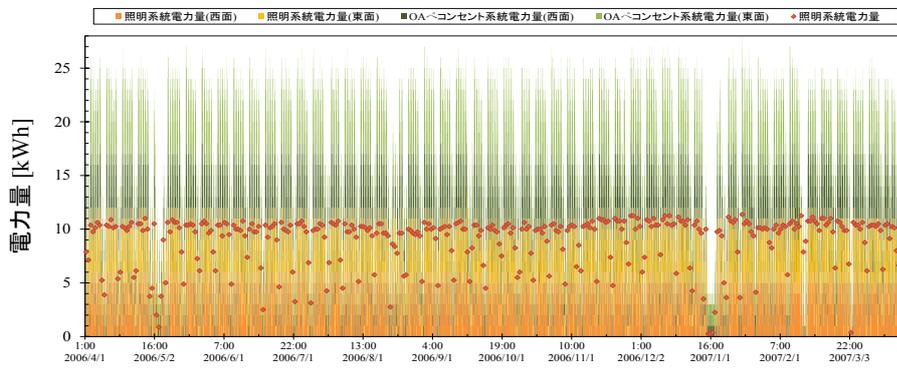
照明/コンセント系統比

a. 2004 年度



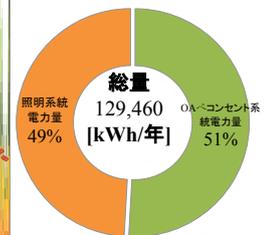
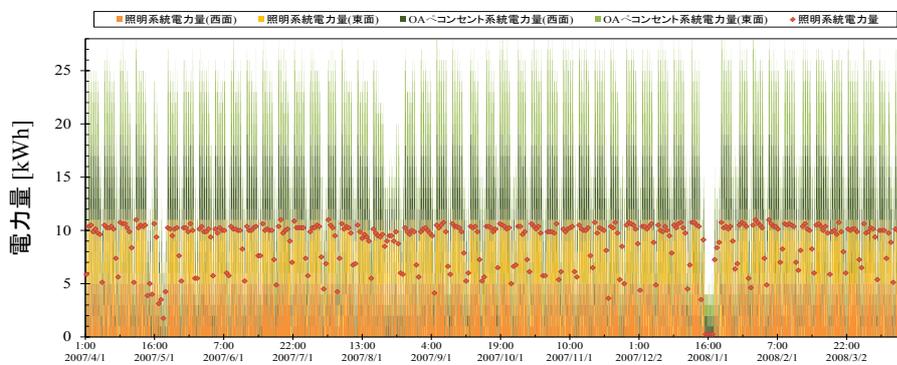
照明/コンセント系統比

b. 2005 年度



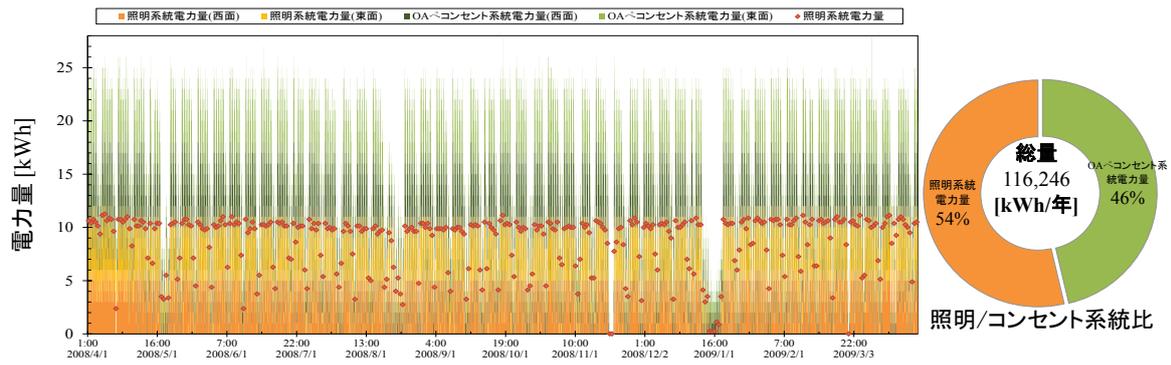
照明/コンセント系統比

c. 2006 年度

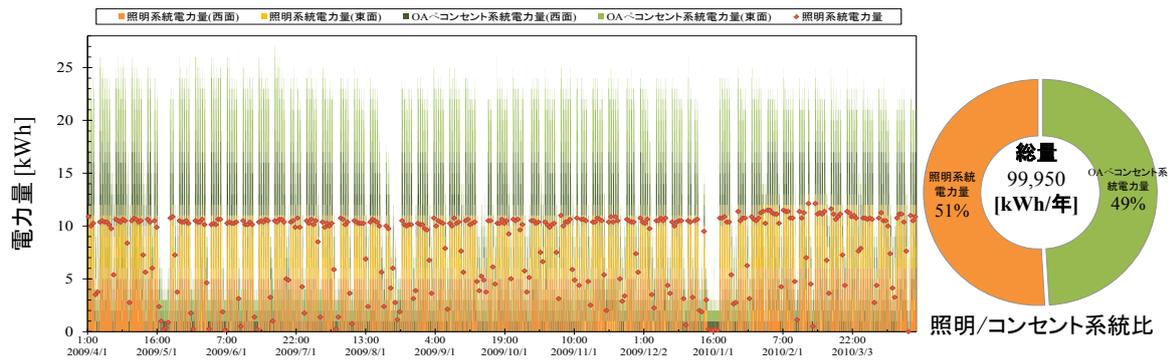


照明/コンセント系統比

d. 2007 年度



e. 2008 年度



f. 2009 年度

図 V. 2. 3. 10 年度別照明及びOA コンセント系統消費電力比較

一方、季節による照明消費電力の差は見られない。これは BEMS 記録値の有効数が少ないこと、或いは内装反射率が低い為にインテリア側で十分な昼光利用効果が得られていないことが要因であると考えられる。

(2) 調光率に対する消費電力

図 V.2.3.11 に西エリア（図 V.2.3.8，エリア 1~3）における年度別調光率に対する平均照明消費電力を示す。BEMS 記録値の記録単位は kWh であり，有効数は整数 1 桁である為，照明制御手法による省エネルギー効果を正確に把握出来ない可能性がある。そこで本報では，図 V.2.3.11 に示す，各年度の調光率と消費電力の相関関係を基に消費電力を補完し，より詳細な省エネルギー評価を行う。

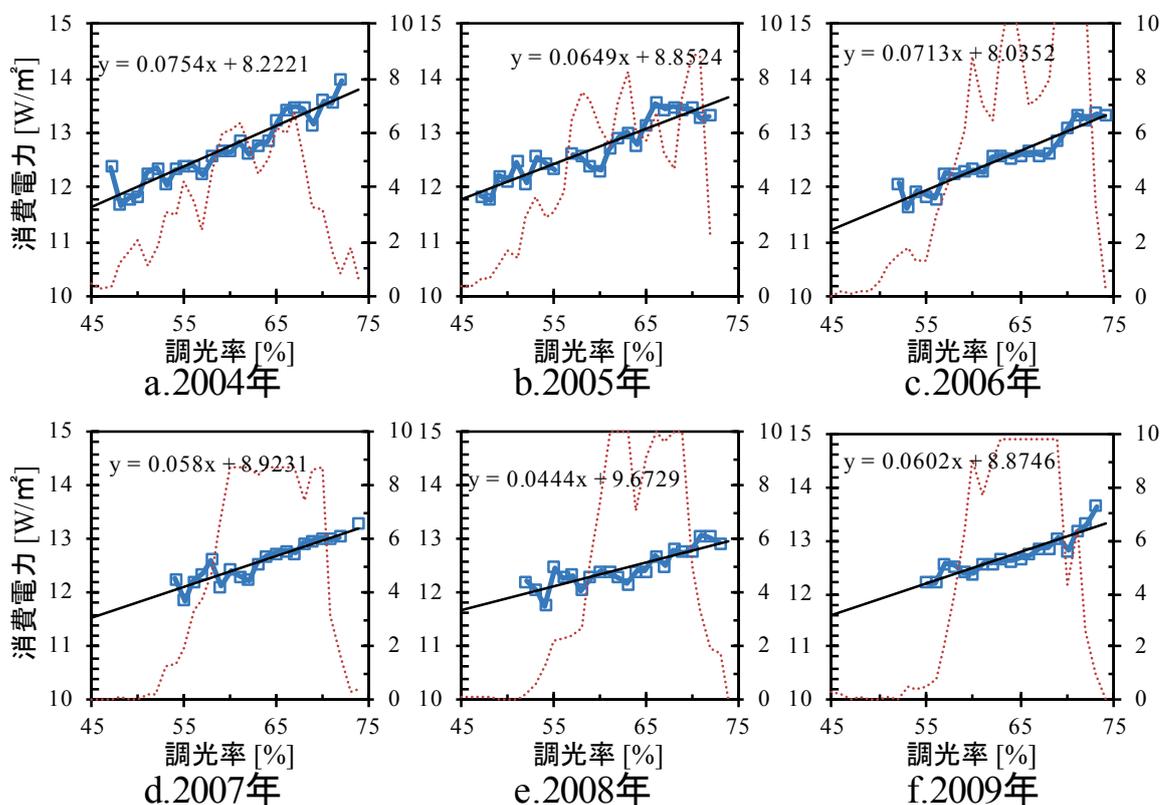
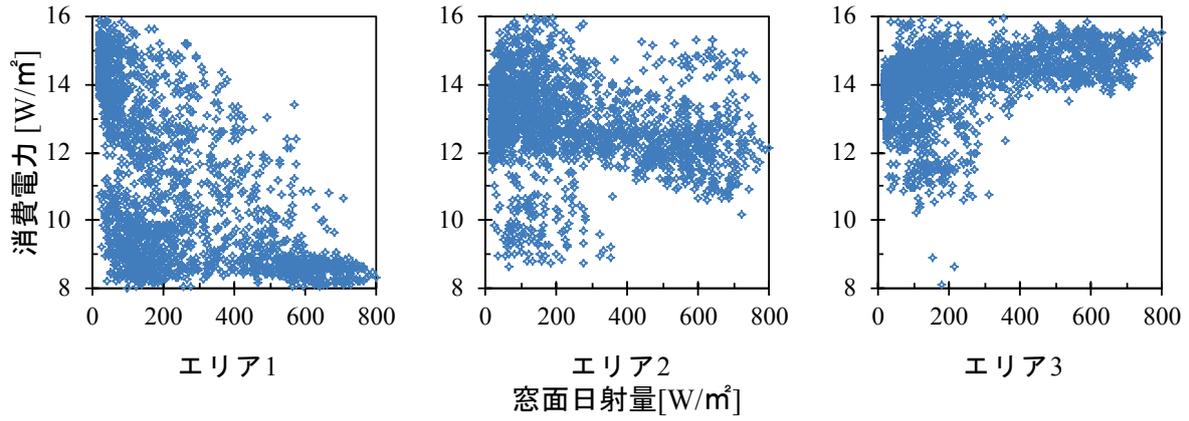


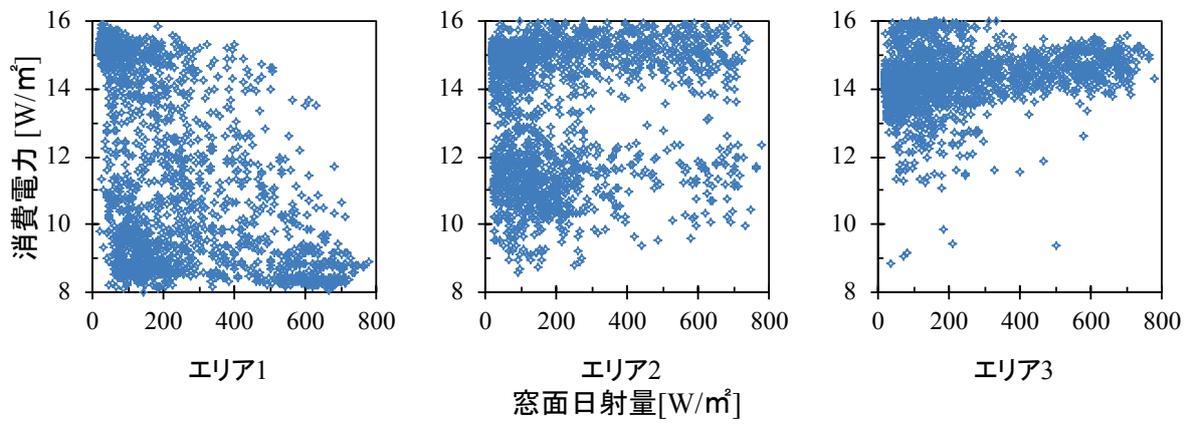
図 V. 2. 3. 11 年度別調光率に対する平均照明消費電力

(3) 屋外鉛直面日射と照明電力

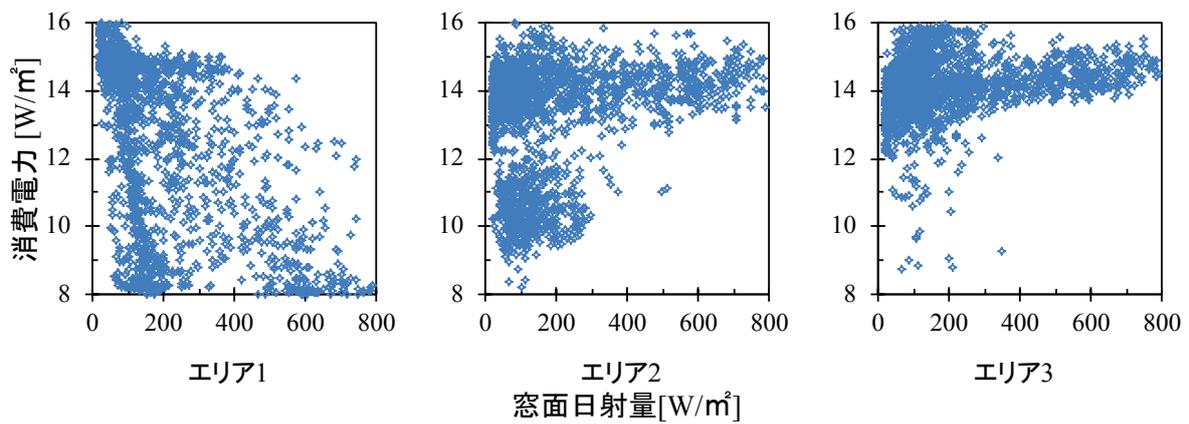
図 V.2.3.12 に 2004/1/1-2010/5/31 の平日/執務時間(10:00~18:00)における屋外鉛直面日射と照明電力の相関を窓面距離別に示す。評価エリアは奥行き方向 6.4 m とした。また，各エリアに対応する屋外鉛直面日射量として，西鉛直面日射量を用いた。



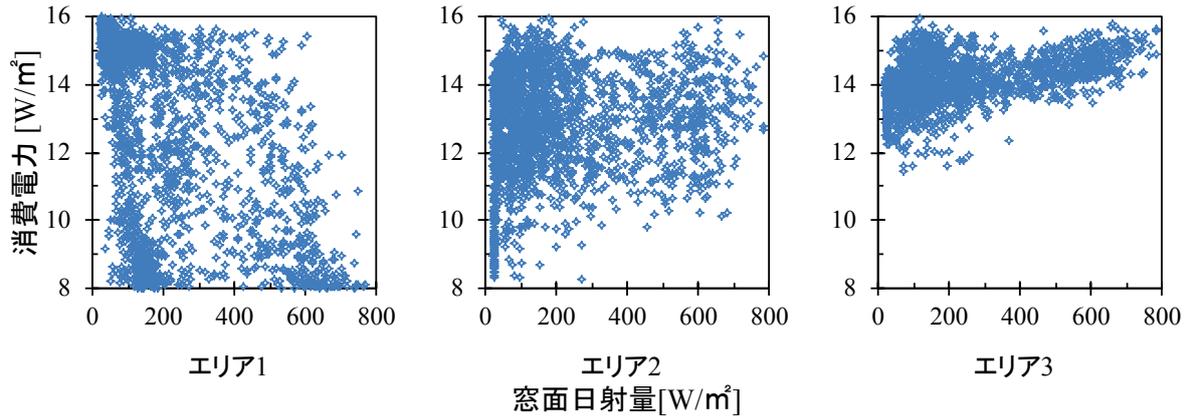
a. 2004年（執務時間 10:00-18:00）



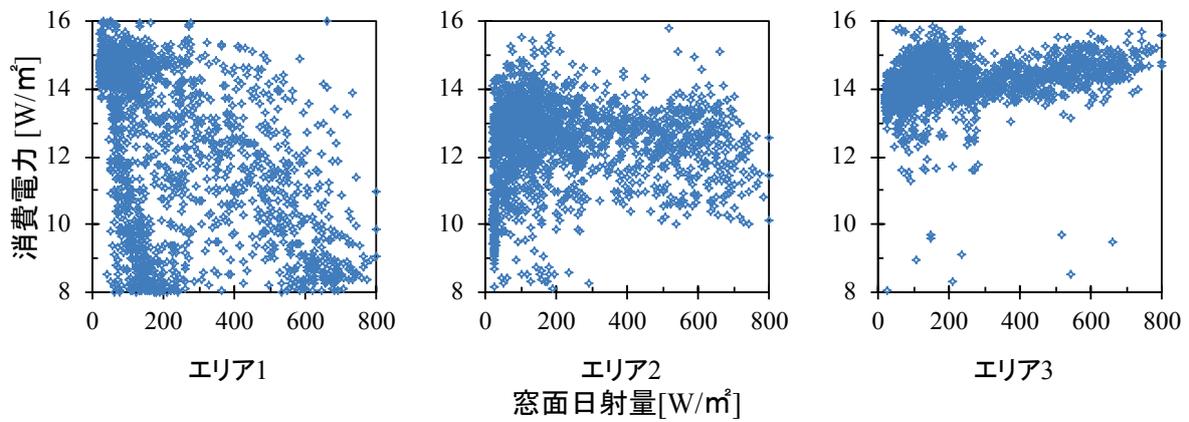
b. 2005年（執務時間 10:00-18:00）



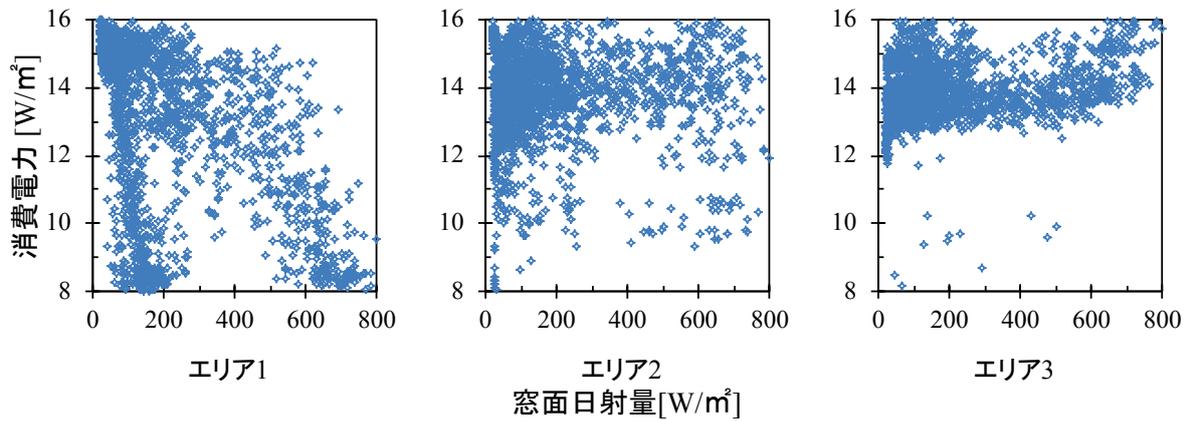
c. 2006年（執務時間 10:00-18:00）



d. 2007年（執務時間 10:00-18:00）



e. 2008年（執務時間 10:00-18:00）



f. 2009年（執務時間 10:00-18:00）

図 V. 2. 3. 12 屋外鉛直面日射量とエリア別照明消費電力の相関

2004年~2009年の各年において、いずれも窓面に最も近いエリア1では日射量の増加に伴い照明消費電力が大きく低下した。また、エリア2においても若干ではあるが同様の傾向がみられ、窓面距離約10~15mまで昼光利用効果が確認できる。これはブラインド自動制御により、昼光が室奥まで適切に導入出来ている為と考えられるが、一方で内装反射率が低いために省エネルギー効果を十

分に得られていない可能性もある。エリア3では昼光利用効果は期待出来ないものの、適正照度補正あるいは在室検知による照明制御が効果的に作用している。執務時間（10:00~18:00）における最大消費電力は約16W/m²であることが確認できた。

(4) 在室検知制御による省エネルギー効果の類推

在室検知制御の省エネルギー効果を類推するため、昼光の影響の少ないエリア3のデータを基に評価する。在室検知制御による執務者不在エリア（500 lx）の消費電力（約10.2 W/m²）の出現頻度から、年間の平均省エネルギー効果を算出した。記録誤差として±1.0 W/m²の値の出現頻度を積算すると、2004年から2009年を通して約7.2%の出現頻度であることがわかった。

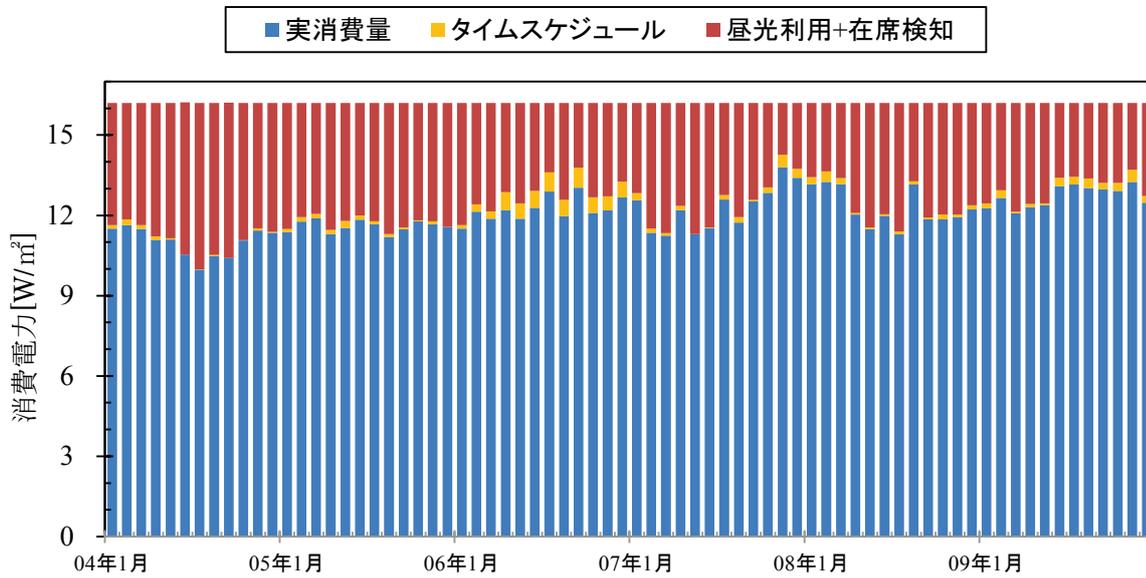
表 V. 2. 3. 2 在室検知制御による年間消費電力削減有効時刻発生頻度と省エネルギー効果

年	出現頻度 [%]	省エネルギー効果 [%]
2004	11.3	5.3
2005	5.4	2.6
2006	3.3	1.6
2007	7.6	3.6
2008	7.6	3.6
2009	7.9	3.7
平均	7.2	3.4

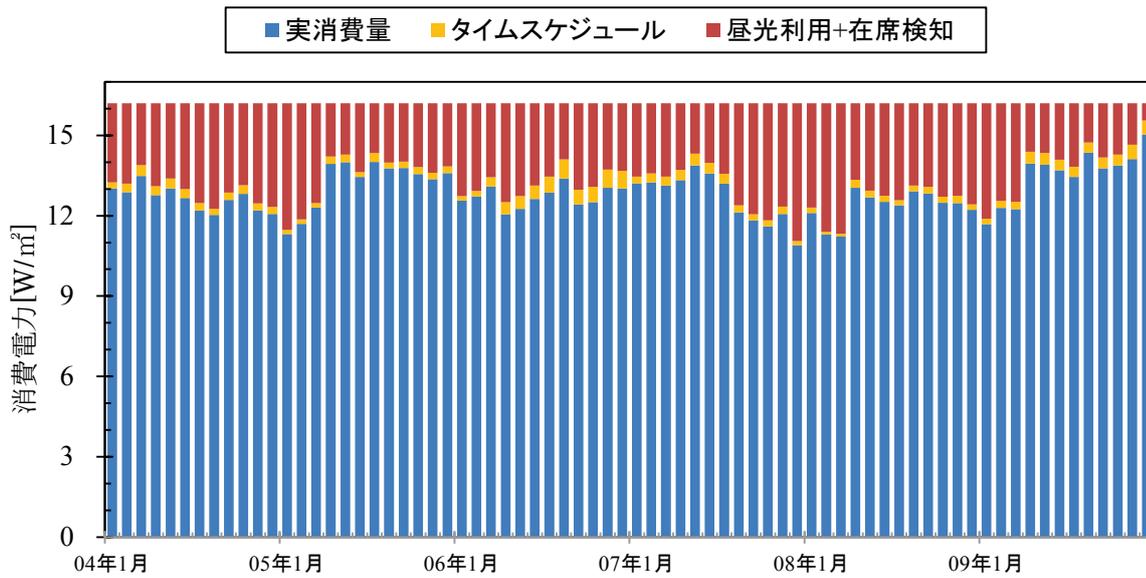
表 V.2.3.2 に在室検知制御による年間消費電力削減有効時刻発生頻度と省エネルギー効果を示す。最大消費電力は16 W/m²とした。他年度と比較し、2004年及び2006年に±2.0%程度省エネルギー効果の変化が見られるが、本建物においては在室検知制御により平均約3.4%の省エネルギー効果が得られている。但し、評価に当たっては照明消費電力の記録誤差として10.2 W/m²（500 lx 時の消費電力）から±1.0 W/m²の値を在室検知制御による省エネルギー効果として扱っているが、本来エリア3では適正照度補正を行っているため、上記省エネルギー効果には適正照度補正による効果も含有されている可能性がある。従って、ここではあくまで参考値として扱う。

(5) 月別照明電力削減効果

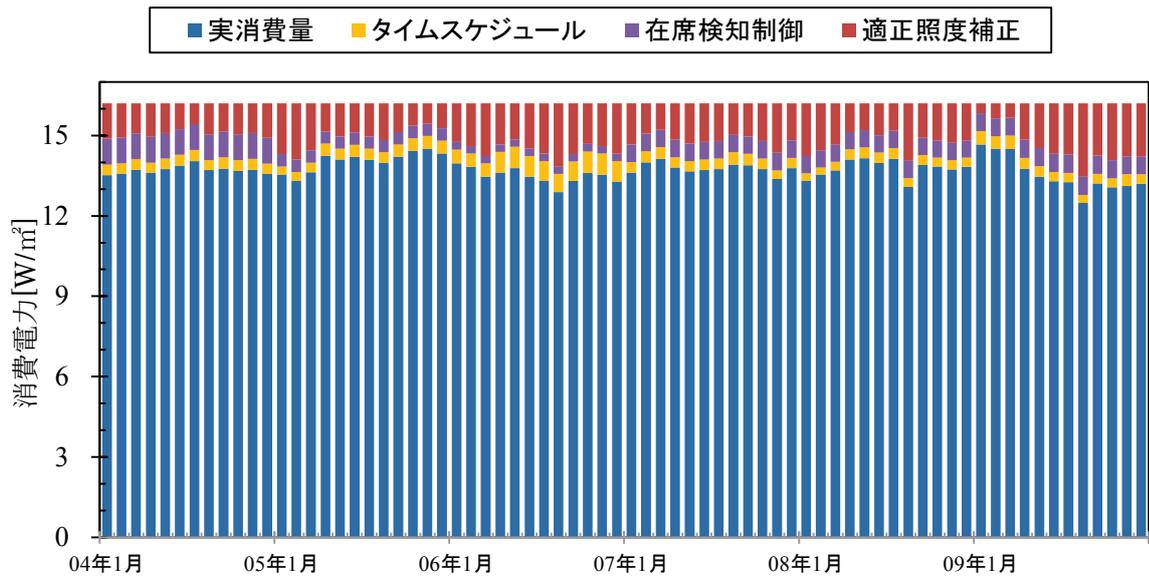
図 V.2.3.13 に 2004/1/1-2009/12 の平日/執務時間(10:00~18:00)における月別各種照明制御の照明電力削減効果を示す。



a. スパン 1 (2004/1~2009/12, 執務時間 10:00-18:00)



b. スパン 2 (2004/1~2009/12, 執務時間 10:00-18:00)



c. スパン3 (2004/1~2009/12, 執務時間 10:00-18:00)

図 V. 2. 3. 13 月別照明電力削減効果

(6) 各種照明制御の省エネルギー効果

図 V.2.3.14 に 2004/1/1-2009/12 の平日/執務時間(10:00~18:00)における各種照明制御の省エネルギー効果率を示す。西エリア (エリア 1~3 全体) においては昼光利用制御が約 12%の削減効果を示しているが、日照時間の短い冬期期間はやや効果が小さく、季節によって効果にばらつきがある。一方、スケジュール制御の削減効果は年間を通じて約 2%とほぼ一定である。

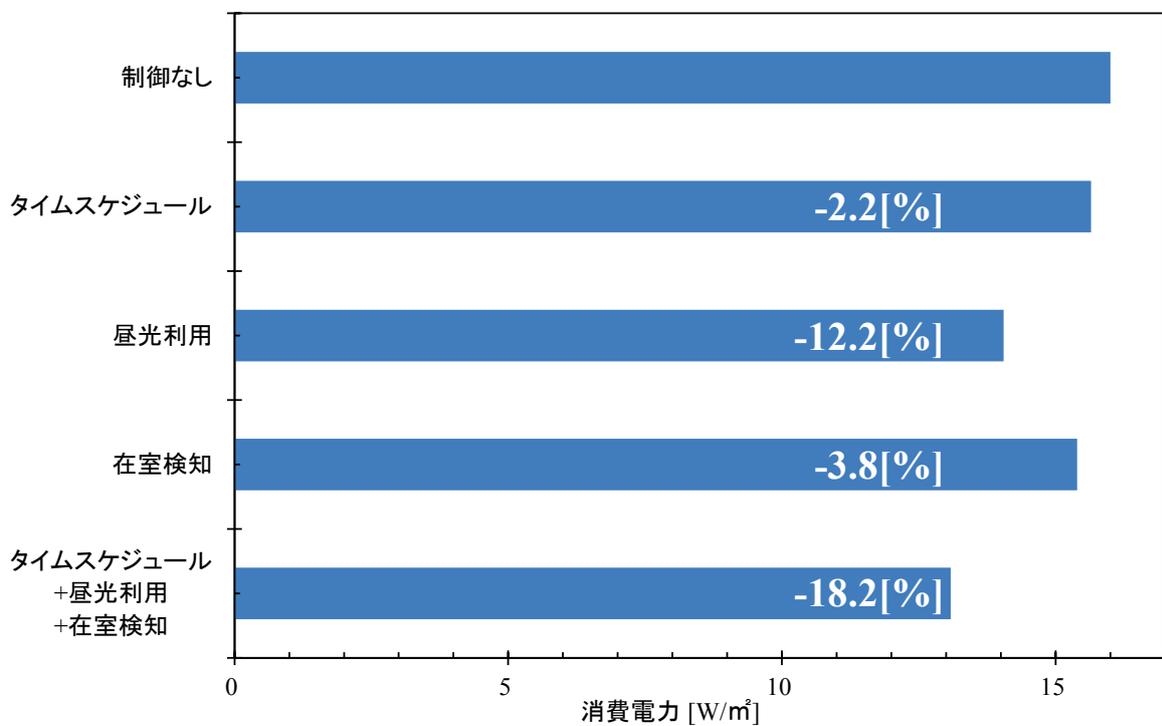


図 V. 2. 3. 14 ペリメータにおける各種照明制御の省エネルギー効果

2.4. 事務所建物 (3D)

2.4.1. 調査目的

事務所建物 (3D)では在室検知制御および昼光利用制御, タイムスケジュール制御による照明電力の削減効果を評価する. 対象となる調光率データは2007/8/1~2008/2/14 (欠損: 2007/10/17~2007/10/28) および2009/1/1~2009/12/31の BEMSデータ (10分値) である. また, 全般照明が完全に消灯 (調光率 0%) となるのは, 昼休み (12:00~12:50) のみであり, 退室時には手動の消灯操作が必要となる. (調光下限値: 30%) 全般照明は45Wコンパクト形HF蛍光灯×2灯用である. 机上面設定照度は750lx, 執務時間は8:00~18:00とした. その他建物概要等の詳細を以下に示す.

2.4.2. 建物概要



図 V. 2. 4. 1 事務所建物 (3D) 外観

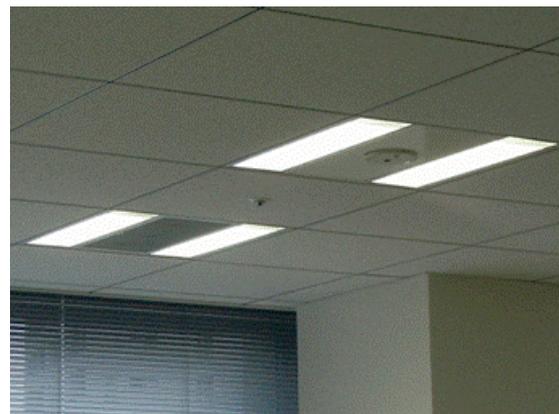


図 V. 2. 4. 2 事務所建物 (3D) 内観

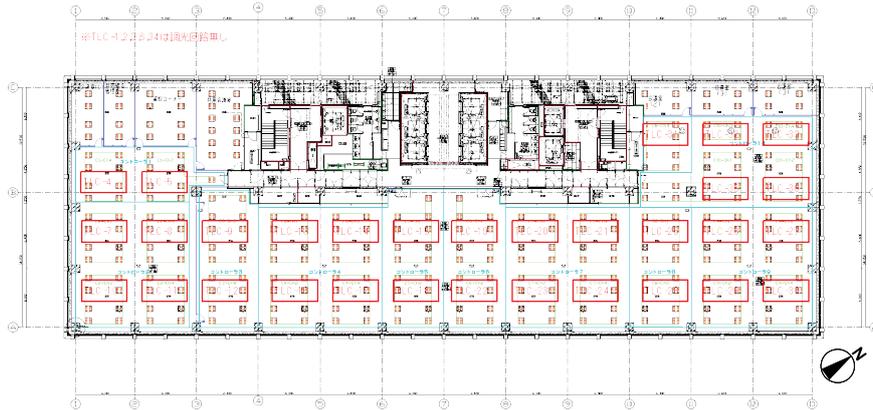


図 V. 2. 4. 3 事務所建物 (3D) 平面図

事務所建物 (3D)は地上 15 階 (内, 事務用途は 9 階まで) 地下 2 階の事務所建築である。天井面には人感センサーを設置し, 人の在・不在を検知することで照明の出力を制御している。また昼光利用制御, 昼休み (12:00~13:00) の一斉消灯 (スケジュール制御) を導入している。机上面設定照度は 750lx である。ブラインド制御 (照明負荷/空調負荷の演算協調制御) は直達日射の保護角制御及び鉛直面照度閾値による水平制御である。

(1) アンビエント照明配置

図 V.2.4.4 にアンビエント照明の配置を示す。

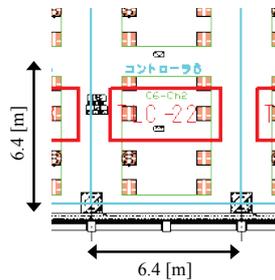


図 V. 2. 4. 4 アンビエント照明位置

(2) 在室検知制御ロジック

本建物においては, 執務者不在から 30 分経過時に 50%調光 (不在 1), さらに 10 分後に 30%調光 (不在 2) と制御されている。但し「不在 1, 2」の判定時に周囲 5 エリアの何れか 1 箇所が「在」判定の場合, 在室検知制御は行われない。

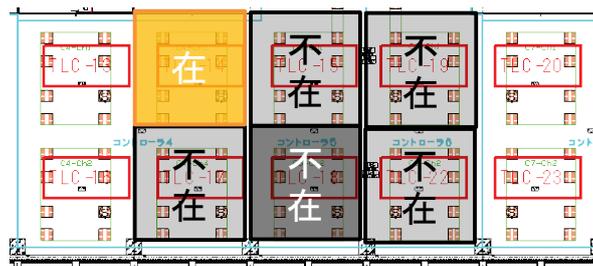


図 V. 2. 4. 5 在室検知制御判定例

・建物データ

所在地： 東京都港区赤坂
竣工年： 2007年
敷地面積： 14,587 m²
延床面積： 33,512 m²
構造： 鉄骨鉄筋コンクリート造，鉄筋コンクリート造及び鉄骨造
階数： 地下2階，地上15階
計測対象： 8階執務室エリア

・照明設備

器具： アンビエント照明（45W コンパクト形 Hf 蛍光灯 2 灯用）
導入制御： 昼光利用制御
タイムスケジュール制御（12:00～12:50，消灯）
在室検知制御（不在：30分不在→調光率 50%→10分不在→調光率 30%）

採光面： 南東面

・CASBEE 評価： S ランク（BEE = 3.3）（事務所/住宅の複合用途）

・採光面： 南東面（透過率 13.2%，自動制御ブラインド）

・データ取得期間： 2007/8/1～2008/2/14（欠損：2007/10/17～2007/10/28）
2009/1/1～2009/12/31

・測定項目

調光率データ： BEMS：調光率 10 分値

2.4.3. 評価エリア及び計測概要

(1) 評価エリア

本建物においては南東窓面より 6.4 m 以内のペリメータゾーンを評価対象とした。

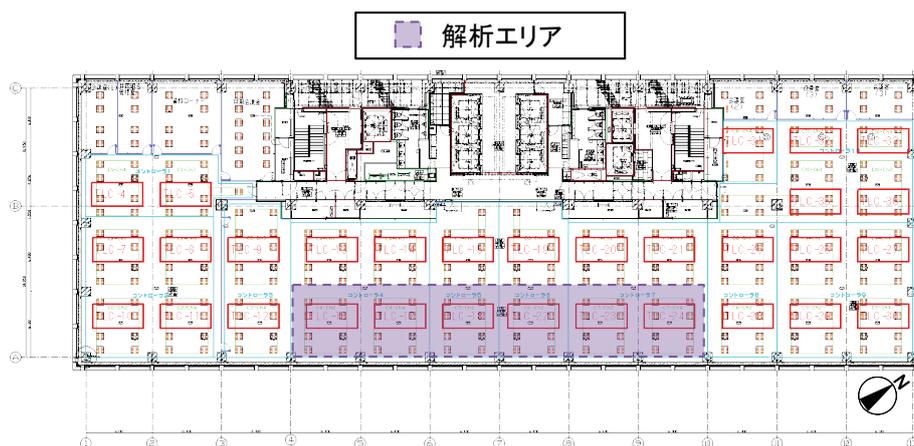


図 V. 2. 4. 6 評価エリア（8F）

2.4.4. 消費電力評価

(1) 調光率出現頻度

表 V.2.4.1 及び図 V.2.4.7 に執務時間（8:00～18:00）における全般照明調光率の年間平均出現頻度を示す。

表 V. 2. 4. 1 全般照明調光率出現頻度

	消灯 0 [%]	在席検知制御 50 [%]	在席検知制御 30 [%]	昼光利用制御 51-99 [%]	全点灯 100 [%]
出現頻度 [%]	10.7	0.4	4.4	31.3	53.2

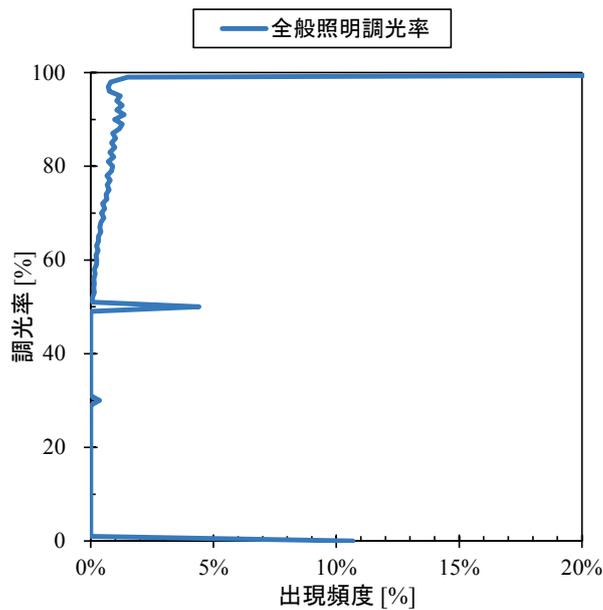


図 V. 2. 4. 7 全般照明調光率出現頻度

全般照明調光率の出現頻度は全点灯（100%）：約 53.2%，昼光利用制御による減光（51～99%）：約 31.3%，在室検知制御による減光 1 段目（50%）：約 4.4%，在室検知制御による減光 2 段目（30%）：約 0.4%，昼休みの一斉消灯（タイムスケジュール制御）（0%）：約 10.7%であった。照明器具の調光率下限値は 30%であるが、対象フロアにおいては下限値を 50%と設定している為、省エネルギー効果が十分に発揮されない可能性がある。

(2) 既存照明条件における照明電力削減効果

図 V.2.4.8 に執務時間（8:00～18:00）における全般照明の消費電力 W/m^2 （10 分値）の時刻変化を示す。

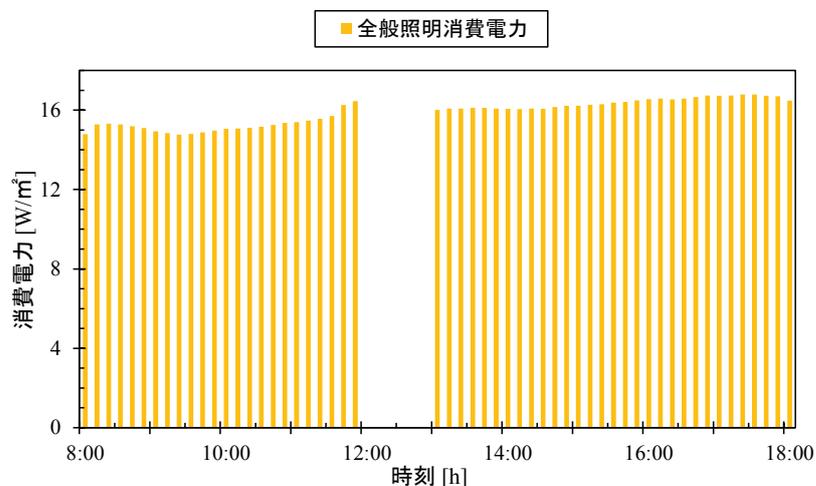


図 V.2.4.8 全般照明消費電力 (年間平均, 10 分値)

対象フロアが南東面に面していることから、昼光利用効果は午前中に現れ、時刻の変化とともに弱くなっている。但し、評価対象エリアはペリメータであるが、昼光利用効果は十分に得られていない。これは本建物の南東窓面の透過率が 13.2 % であること、更に調光下限値を 50 % に設定していることが大きな要因であると考えられる。調光下限値を 50% から 30% へ変更することで更なる省エネルギー効果が得られるものと考えられる。

表 V.2.4.2 及び図 V.2.4.9 に既存照明制御の省エネルギー効果を示す。タイムスケジュールに関しては約 10.7 % と他の物件同様、約 1 割の省エネルギー効果が確認出来た。一方で昼光利用制御は約 7.9 % であり、省エネルギー効果は小さいと言える。これは窓面の透過率が 13.2 % であること、更に調光率下限設定値が 50 % である為と考えられる。また、在室検知制御の省エネルギー効果は約 2.5 % であり、省エネルギー効果は十分でない。事務所建物においては室の使われ方として長時間ある区画の執務者が離席することは珍しく、十分に機能しなかったものと考えられる。

表 V.2.4.2 照明消費電力および各種照明制御省エネルギー効果

	昼光利用制御 +スケジュール制御 +在席検知制御	在席検知 制御	昼光利用 制御	スケジュール 制御	制御なし 750[lx]
照明消費電力 [W/m^2]	14.3	17.1	16.2	15.7	17.6
省エネルギー効果率 [%]	18.5	2.5	7.6	10.7	-

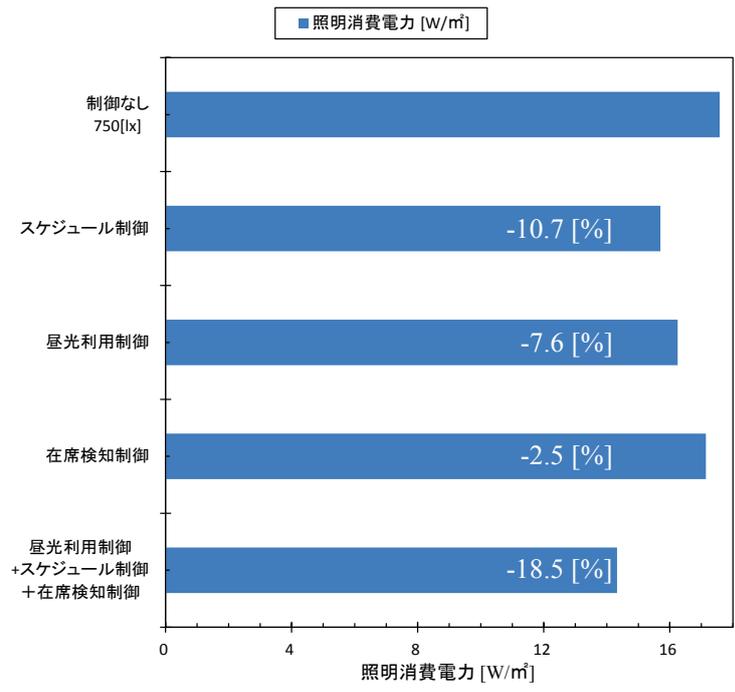


図 V. 2. 4. 9 既存照明制御による省エネルギー効果

(3) 在室検知制御ロジックの検討

既往在室検知制御ロジックを見直すことで、どの程度省エネルギー効果が変わるか検討した。図 V.2.4.10 に BEMS の在不在ログデータ (10 分値) から推定した調光率と実際の調光率 (BEMS 記録値) の比較結果を示す。在室判定としてはログデータに 30 分続けて「不在」と記録してあれば 50%調光、その後 10 分不在であれば「在」とし、上記条件に該当しない場合は在室検知制御を行わないとした。

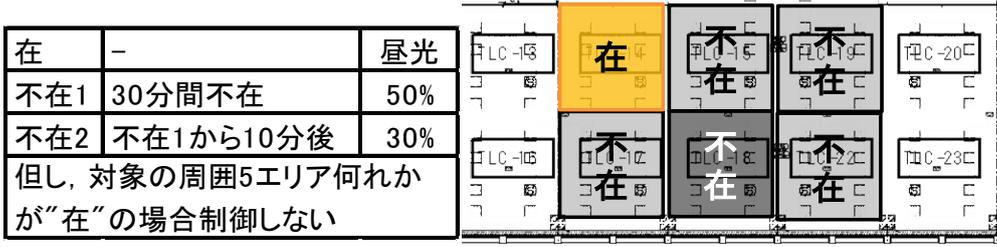


図 V. 2. 4. 10 在室検知制御ロジックおよび判定エリア概要

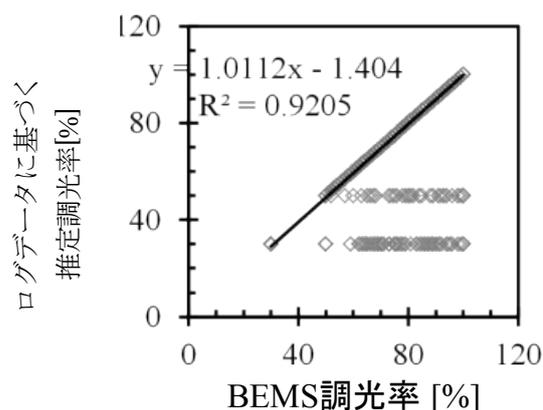


図 V. 2. 4. 11 在不在ログデータを用いた推定調光率と運用値（BEMS）の比較結果

推定値は50%調光（不在1）及び30%調光（不在2）時に若干の判定誤差がみられるが、概ね運用値と一致した。

図 V.2.4.12 に本建物運用値とロジック変更後の在室検知制御による電力削減効果を示す。

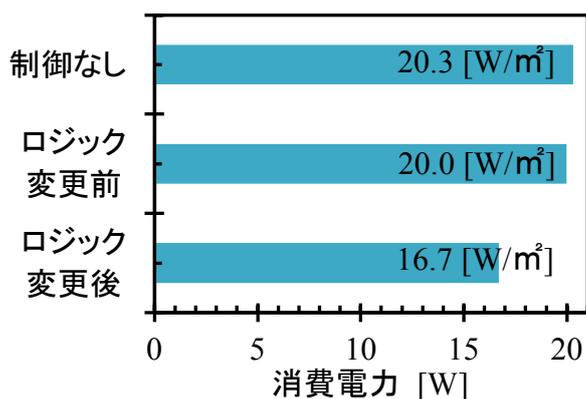


図 V. 2. 4. 12 制御ロジック別在室検知制御の省エネルギー効果

既往制御ロジックを「不在判定時に周囲5エリアが在判定であっても在室検知制御を行う」と変更した場合、省エネルギー効果は約18%となった。但し、現状の制御ロジックは周囲に執務者がいない際の孤立感を緩和する等の光環境の快適性を考慮したものであり、今後光環境データ及び執務者アンケートにより、光環境の快適性を十分に考慮した省エネルギー制御の検討を進める必要がある。

2.5. 事務所建物 (3F)

2.5.1. 調査目的

事務所建物 (3F)では主としてタスク・アンビエント照明手法による照明電力の削減効果と室内光環境の質的な側面の実測評価を行う。省エネルギー性に関しては机上面照度緩和によるアンビエント照明電力の削減効果を評価する。また、タイムスケジュール制御として手動で行われている12:00～13:00のアンビエント照明一斉消灯や、北東面ブラインドスラット角の状態がタスク照明の使用頻度に齎す影響等、室の使われ方が照明電力の削減にどの程度反映されるのか合わせて調査する。

光環境については、タスク・アンビエント照明状況下における作業面及び空間全体の光環境評価を行う。ブラインドのスラット角を操作し(例：一週間ある角度や状態に固定)、適切な昼光導入あるいは夜間における鉛直面の反射率の変化が室内光環境の形成に及ぼす効果を捉える。またさらに照明設備改修を実施し、梁及び柱を低消費電力で照らす床置き照明機器等を設置し、明るさ感を向上させる可能性について検討する。

また執務者を対象としたアンケートでは、天候の変化あるいは時刻の違いが執務者の感じる明るさ/明るさ感、光環境の満足度、作業効率等に及ぼす影響を調査し、照明電力および光環境測定値と合わせて執務室光環境の妥当性を評価する。

対象となる照明電力データは2010/6～2012/12の BEMSデータ(電力量1h値)とし、タスクおよびアンビエント照明は分離計測している。またタスクおよびアンビエント照明はそれぞれLED照明器具を採用しており、タスク照明は4段の段調光タイプ、アンビエント照明は非調光である。執務時間は9:00～18:00、机上面設定照度は300lxである。

2.5.2. 建物概要



図 V. 2. 5. 1 事務所建物 (3F) 外観



図 V. 2. 5. 2 事務所建物(3F)内観



図 V. 2. 5. 3 事務所建物(3F) タスク照明設置状況

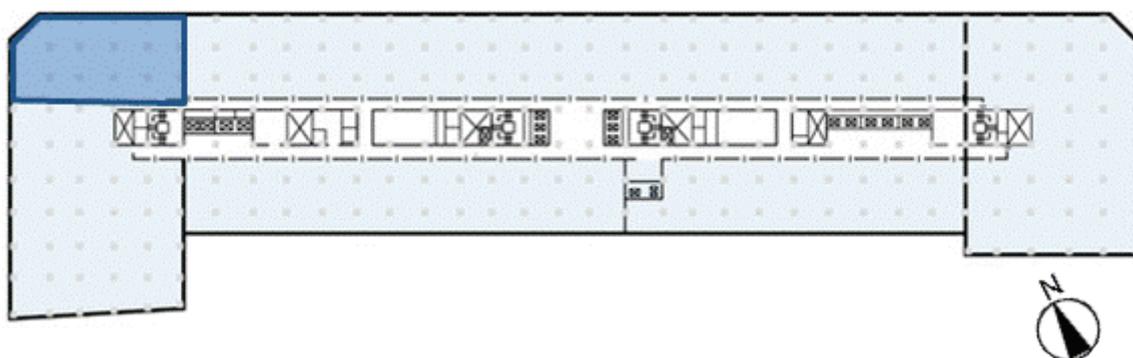


図 V. 2. 5. 4 事務所建物(3F)平面図

(1) 開口部概要



a. 北面

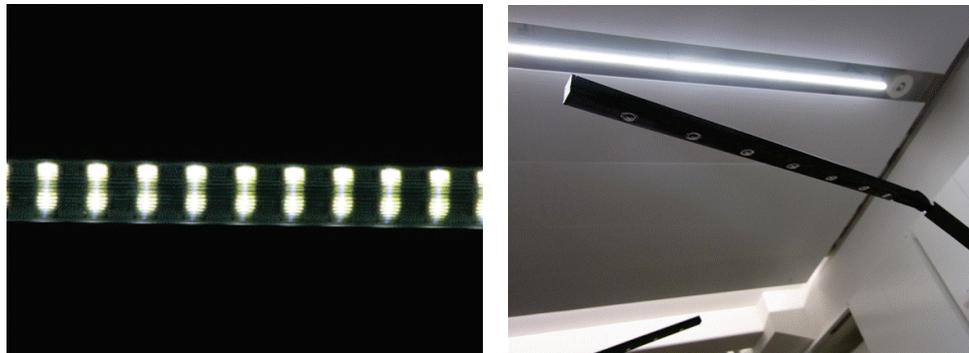
b. 北東面

図 V. 2. 5. 5 方位別開口部

図 V.2.5.5 に方位別開口部の概要を示す。調査にあたっては採光面を北東窓面に限定しブラインド巻き上げ、45°固定等の操作を行った。一方北面及び北西面に関しては期間中ブラインド全閉とした。

(2) 照明概要

本建物はタスク・アンビエント照明手法を導入し、タスク照明及びアンビエント照明ともに LED 照明を採用している。机上面設定照明は 300lx と低めであり、不足分はタスク照明で補われている。また、アンビエント照明は非調光タイプ、タスク照明は 4 段階の段調光タイプである。



a. アンビエント照明

b. タスク照明

図 V. 2. 5. 6 照明器具

・建物データ

所在地：	東京都千代田区大手町
竣工年：	1958 年
敷地面積：	10,500 m ²
延床面積：	111,300 m ²
構造：	鉄骨鉄筋コンクリート造
階数：	地下 3 階，地上 9 階
計測対象：	6 階執務室エリア

・照明設備

- 器具： アンビエント照明 (LDE 照明, 約 4000 K)
 タスク照明 (LDE 照明, 約 4500 K)
- 導入制御： タイムスケジュール制御 (12:00~13:00, 消灯)
 (※手動のため, 日によって操作時刻が多少異なる)
 タスク・アンビエント照明手法 (手動点灯式タスク照明)
- 採光面： 北東面及び北西面
- 机上面設定照度： 300lx

- ・採光面： 北東面 (—, 手動ブラインド)
 北西面 (DS, 電動ブラインド)

- ・測定期間： 2010/11/22~2010/12/24 (※取得電力データは 2010/6~)

・測定項目

- 電力データ： BEMS：電力 1 時間値, 電力量 1 時間値
 (※タスクおよびアンビエント照明を分離計測)
- 光環境データ： 水平/鉛直面照度, 輝度/明るさ画像, 窓面透過光照度データ
 室内光環境に対する執務者アンケート

2.5.3. 評価エリア及び計測概要

(1) 評価エリア

図 V.2.5.7 に計測機器設置状況を示す。電力データは全般照明/タスク照明/OA コンセント系統の分離計測値 (BEMS データ, 有効数 4 桁) を取得した。光環境データに関しては積分球による屋外気象条件及び窓面透過光の定量的把握と, 執務室パーティション上部に設置した照度計及び面輝度計による, 室内光環境の詳細計測を実施した。更に, 室内の光環境に関する執務者へのアンケートを実施した。以下に各計測項目の詳細を示す。



図 V.2.5.7 評価エリア及び計測器設置位置

(2) 計測概要

・ BEMS データ

- データの種類：タスク、全般照明及びOA コンセント系統電力データ
- 測定点数：3 点
- 測定単位：kW (小数点以下2 桁)
- 測定間隔：電力量1 時間

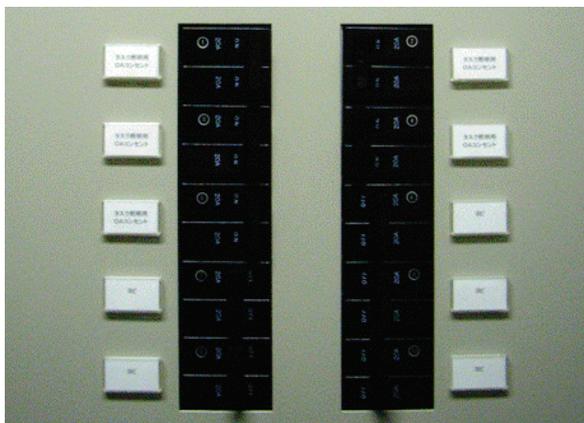


図 V. 2. 5. 8 タスク照明用分電盤

・ 輝度/明るさ画像計測

- データの種類：輝度・明るさ画像
- 計測機器：面輝度計 (構造計画研究所) 計 2 台
- 測定点数：北東面より鉛直方向に約2m地点 (南西向き) に1 点
北東面より鉛直方向に約10m地点 (北東向き) に1 点
- 測定位置：パーティション上、北東及び北西向き鉛直面方向
- 測定間隔：10 分

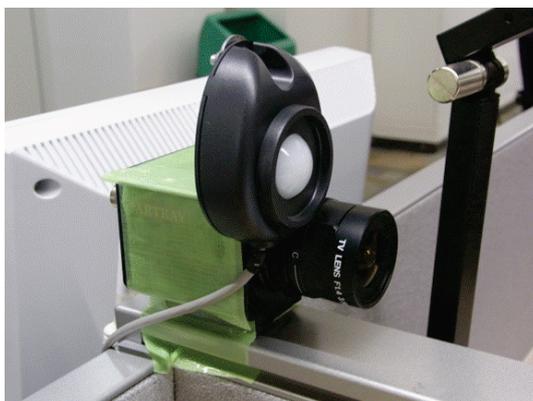


図 V. 2. 5. 9 面輝度計設置イメージ

・ 水平/鉛直面照度計測

- データの種類：水平・鉛直面照度
- 計測機器：3640 照度ロガー (HIOKI)
- 測定点数：水平面 25 点, 鉛直面 29 点 計 54 点
- 測定位置：水平面 パーティション上
鉛直面 パーティション上, (2 点は面輝度計と同位置)
- 測定レンジ：窓面距離 2m 以内の鉛直/水平面のみ 200000lx, その他 20000lx

(3640 照度ロガー参照)

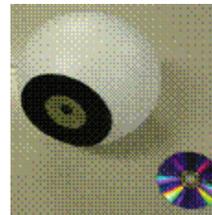
- 測定間隔：1分



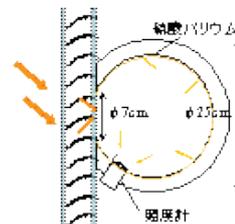
図 V. 2. 5. 10 照度計設置状況

・窓面透過光計測

- データの種類：鉛直面照度
- 計測機器：室内用照度計（英弘精機），サーミクロガー
- 測定点数：北東面1点 計1点
- 測定位置：北東面 庇及びサッシの影響が及ばない位置
- 測定レンジ：200000lx
- 測定間隔：1分



積分球写真



積分球概要図

図 V. 2. 5. 11 積分球設置状況

・明るさ感，満足度および作業効率に関するアンケート

- データの種類：アンケート（※別紙参照）
- 対象者：図2-2-6-7 エリア執務者全員（66名）
- 実施日：各週金曜日 計5回

(3) 計測スケジュール及び照明条件

	月	火	水	木	金	土	日
	11月8日	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
						機材設置	
計測期間	←	22	23	24	25	26	27
						※毎週金曜日 データ/アンケート回収	28
	←	29	30	12月1日	2	3	4
							5
	←	6	7	8	9	10	11
							12
	←	13	14	15	16	17	18
							19
	←	20	21	22	23	24	25
							26
						機材撤去	

図 V. 2. 5. 12 計測スケジュール

2010年11月22日から5週間（準備日：11月20日）実施した。以下に各設定条件のスケジュールを示す。尚、以下に示す計測期間は照明電力と合わせて執務室光環境の計測を行った期間であり（※スラット角の操作あるいは照明設備の改修等の実験的操作も含む）、電力データ単体では、対象エリアが竣工した2010/6からのデータを取得している。適切な昼光導入あるいは夜間における鉛直面の反射率の変化が室内光環境の形成に及ぼす効果を捉えるため、日中/夜間に分けてブラインドスラット角の操作を行った。またここでのスラット角45°は一般的な日射を遮蔽する外向きの傾きではなく、対象窓面が北東に面しており導入対象となる昼光が拡散光であるため、室内により積極的に昼光を導入する内側向きの角度である。

2. 5. 4. 既存照明条件における消費電力評価

(1) 局所制御による省エネルギー効果

図 V.2.5.13 に平日/執務時間（9:00~18:00）における全般照明およびタスク照明の消費電力 W/m^2 （1h 値）を示す。設定照度が300lxである為、消費電力は小さい。また昼休み（12:00~13:00）の一斉消灯は手動操作である為、日によって削減率にばらつきがある。図 V.2.5.14 に本建物における照明電力消費内訳を示す。タスク照明の平均消費電力は約 $0.7W/m^2$ であり、アンビエント照明に比べ、僅かな消費電力である。

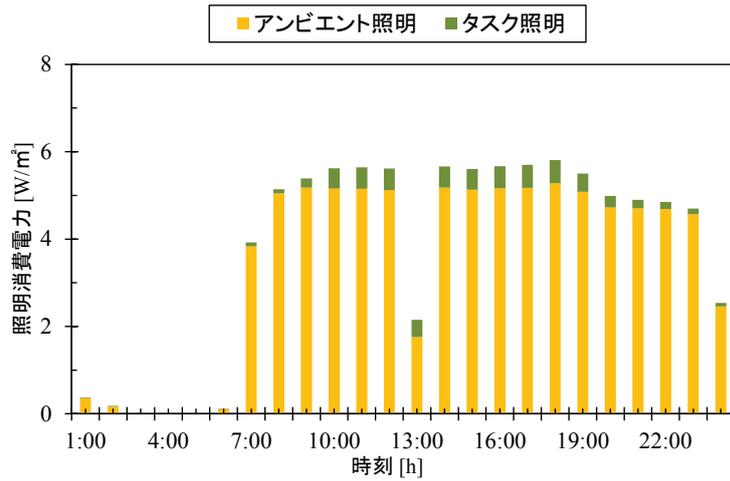


図 V. 2. 5. 13 時刻別照明電力

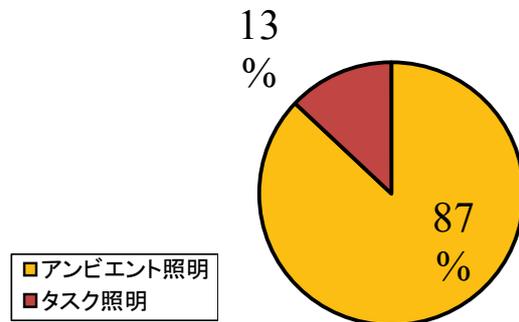


図 V. 2. 5. 14 タスク及びアンビエント照明消費電力内訳

2. 5. 5. 既存照明条件における光環境評価

(1) タスク照明配光特性

図 V.2.5.16 に事務所建物 3F 既存タスク照明の光源直下より 1 m×1 m の配光特性を示す。尚、既存タスク照明は段調光（4 段階）タイプであるため、ここでは各段階の机上面照度分布を示す。机上面からタスク照明光源までの高さは 50 cm とした。

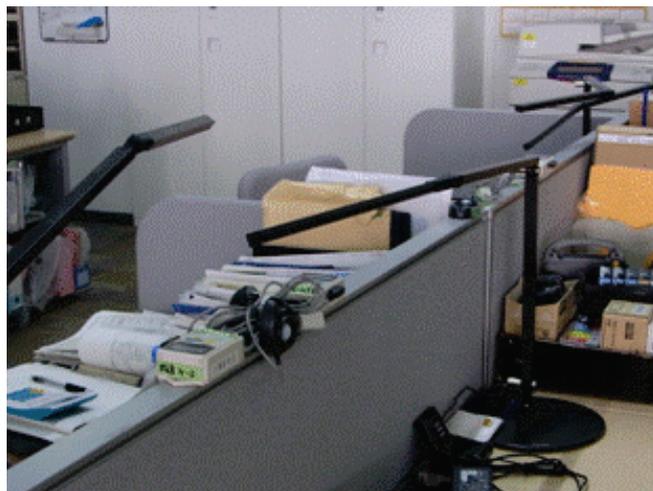


図 V. 2. 5. 15 タスク照明設置状況

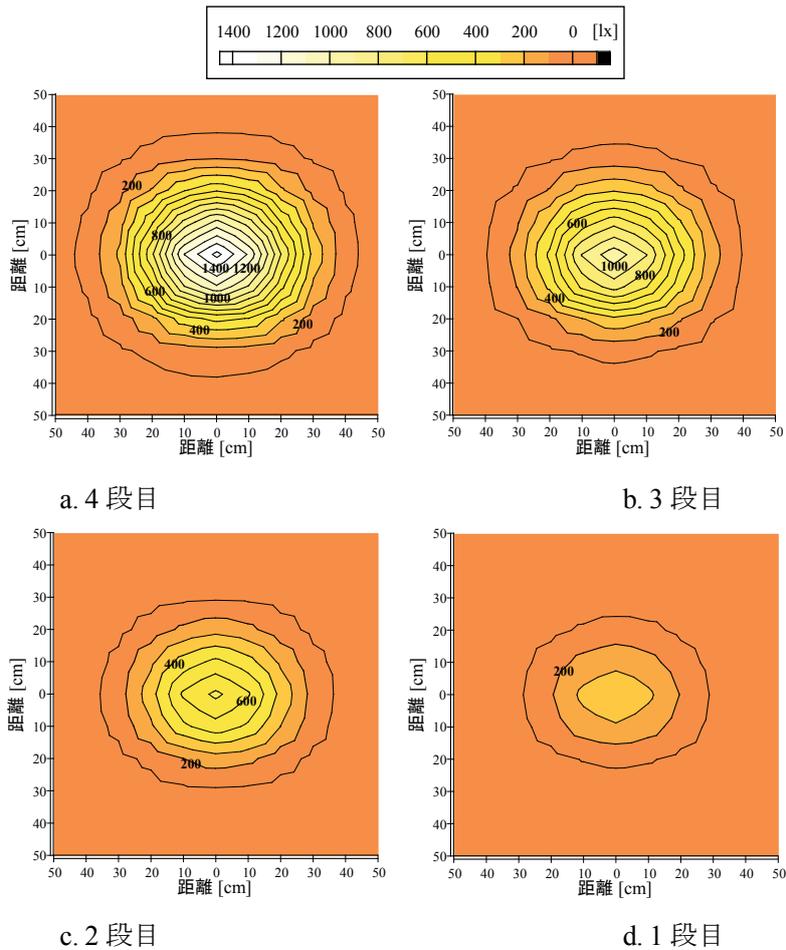
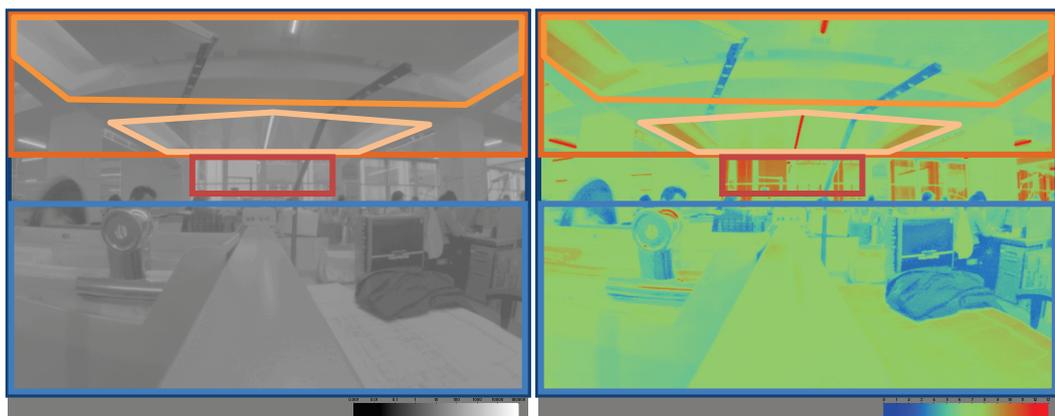


図 V. 2. 5. 16 タスク照明配光特性

タスク照明は中心付近において1段階あたり約400 lxの段階調光が行われている。また、既存タスク照明の光源は6点あり、机上面においてはマルチシャドーが発生するため、実際の机上面分布には図V.2.5.16と異なりムラがある。

(1) 空間の輝度分布



a. 輝度画像

b. 明るさ画像

図 V. 2. 5. 17 輝度/明るさ値抽出範囲概要

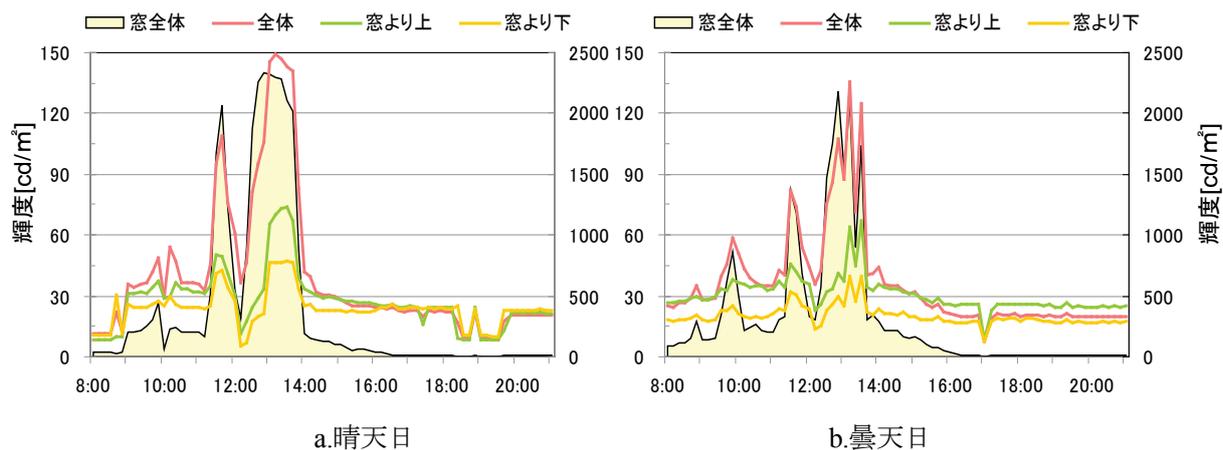


図 V. 2. 5. 18 輝度分布時刻推移（南東面，晴天日）

図 V.2.5.18 に中間期における晴天日及び曇天日の輝度分布時刻推移を示す。日中においては拡散光の影響により室内の輝度は上昇する。また、輝度値においては天候による変化はあまり見られないが、これは本建物の採光面が北東面に面している為であると考えられる。

2. 5. 6. 照明改修による光環境及び消費電力評価

(1) 改修概要

①現状：

図 V.2.5.19 に執務室代表スパンにおける窓面平行方向における机上面照度分布を示す。スマートライン（図 V.2.5.19 写真中央）直下と放射パネル下部では机上面照度に約 200 lx 程度の差があり、この点が執務空間の明るさ感あるいは作業面の明視性等執務者の不満要素の一因と考えられる。

LED 直管ランプのグレアや空間の暗さ/タスク照明のマルチシャドーやムラが問題

- 1) スマートライン（SMLA400A01-A）： $21\text{W} \times 3 = 63\text{W}$
- 2) LED間接照明（ERX9003, ERX9004）： $14\text{W} \times 2 + 18\text{W} \times 6 = 136\text{W}$
- 3) LED埋込照明（SL-T-100-465-WN-SL）： $8\text{W} \times 3 = 24\text{W}$

合計電力： $63\text{W} + 136\text{W} + 24\text{W} = 223\text{W}$ / スパン（タスク照明を除く）

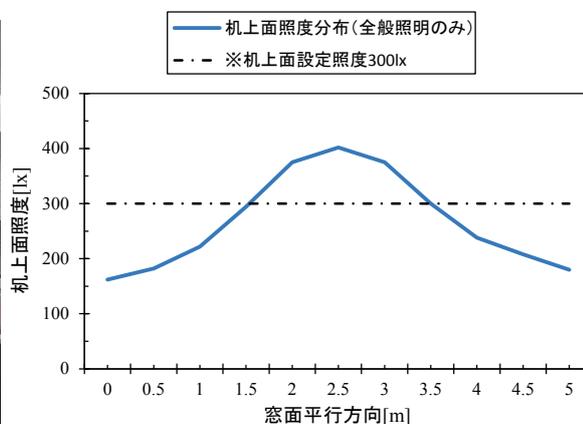
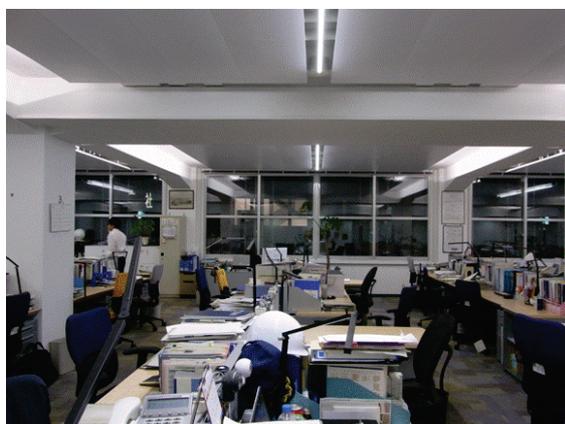


図 V. 2. 5. 19 窓面平行方向における机上面照度分布例（代表 1 スパン）

②改修方針：

- 1) 天井面（輻射パネル）・梁を明るくすることにより，LED 直管ランプ等の対比による眩しさを抑え．同時に空間の明るさ感を確保する．
- 2) タスク照明の交換 消費電力 250W/スパン（タスク照明を除く）
- 3)

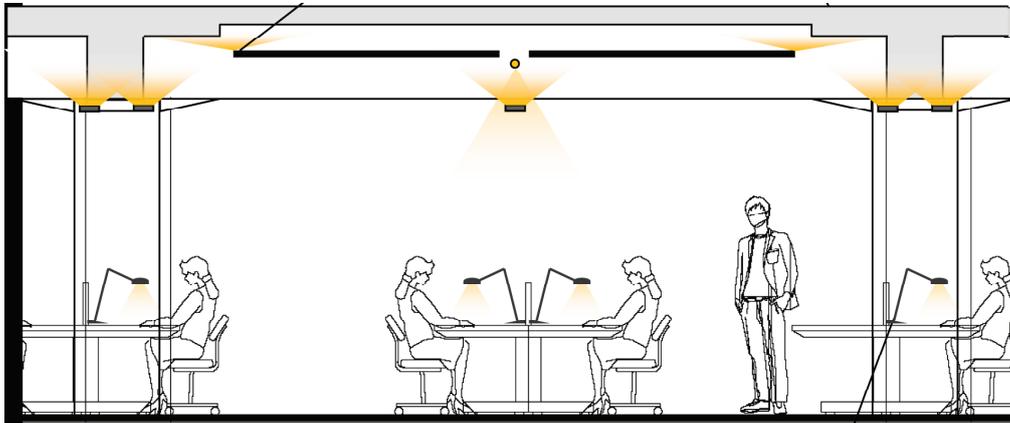


図 V. 2. 5. 20 間接照明改修イメージ



a.改修前

b.改修後

図 V. 2. 5. 21 改修前後の明るさ

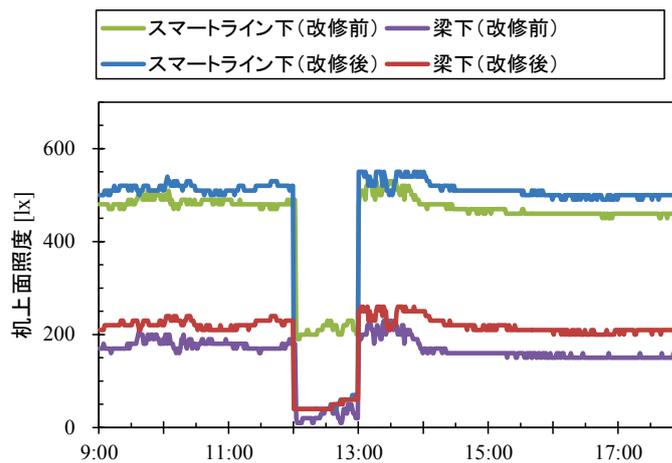


図 V. 2. 5. 22 改修前後の水平面照度比較（インテリア）

図 V.2.5.22 に照明設備改修前後の水平面照度を示す．それぞれ同位置での水平面照度は夜間において改修前/スマートライン下：約 460 lx，梁下：約 150 lx，改修後/スマートライン下：約 500 lx，梁下：約 210 lx であり，改修に伴う机上面照度の上昇は約 40～60 lx 程度であった．

(2) 光環境

1) タスク照明点灯の比較

改修前後の冬期晴天日における対象フロアのタスク点灯率を示す。改修により午後の点灯率は約5~10%低下しており、間接照明は夜間の明るさ感向上に有効であることがわかる。

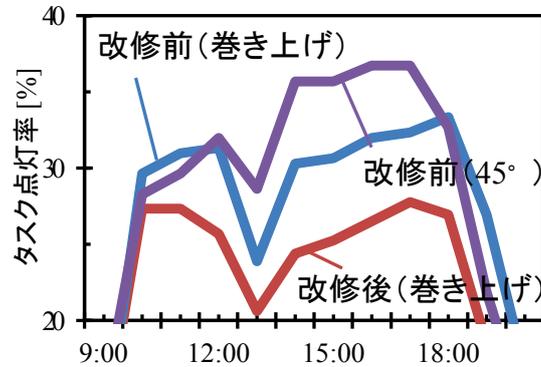


図 V. 2. 5. 23 改修前後のタスク照明点灯率比較 (インテリア)

2) 天井面輝度の比較

第1週~第3週においては、日射の影響あるいは昼休みの一斉消灯により一時輝度値の増減が見られるものの、天井面輝度は大凡 27cd/m²となった。一方、照明設備改修を行った第4週以降では約 50 cd/m²を示し、改修により天井面輝度は約 2 倍に増加した。

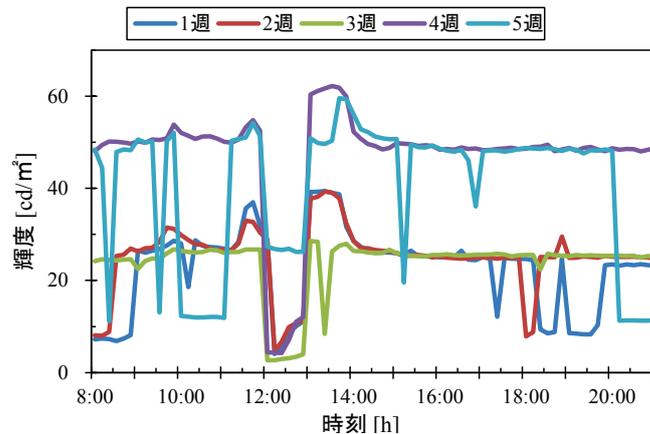


図 V. 2. 5. 24 天井面輝度 時刻変化 (屋外向き輝度画像)

3) 机上面の明るさ及び空間の明るさ感評価

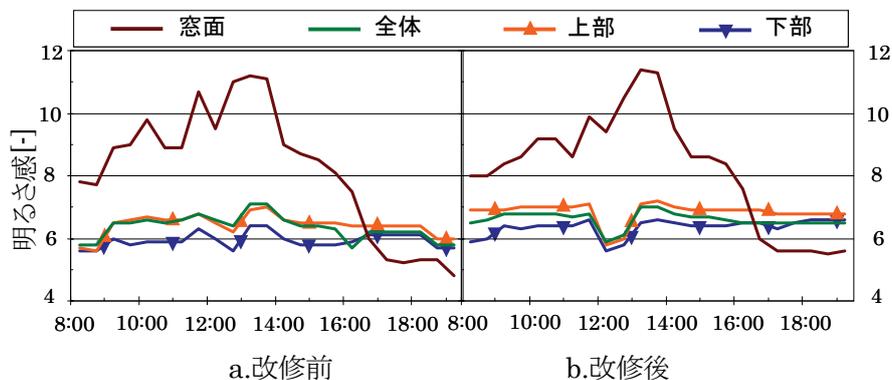


図 V. 2. 5. 25 明るさ感比較

図 V.2.5.25 に同一設定照度（400lx）の改修前後における明るさ感の時刻変化を示す。照明改修により空間全体の明るさ感は約 0.5~1NB の上昇を示した。このことから間接照明により天井面を照らすことは、明るさ感の向上に有効であると考えられる。

(3) 省エネルギー性

図 V.2.5.26 に平日/執務時間（9:00~18:00）における全般照明およびタスク照明の消費電力 W/m^2 （1h 値）を示す。本建物では昼休み（12:00~13:00）に一斉消灯を行っているが手動操作であるため、ここでは 2010/11/22~2010/12/10 平日執務時間よりスケジュール制御の効果率を求める。

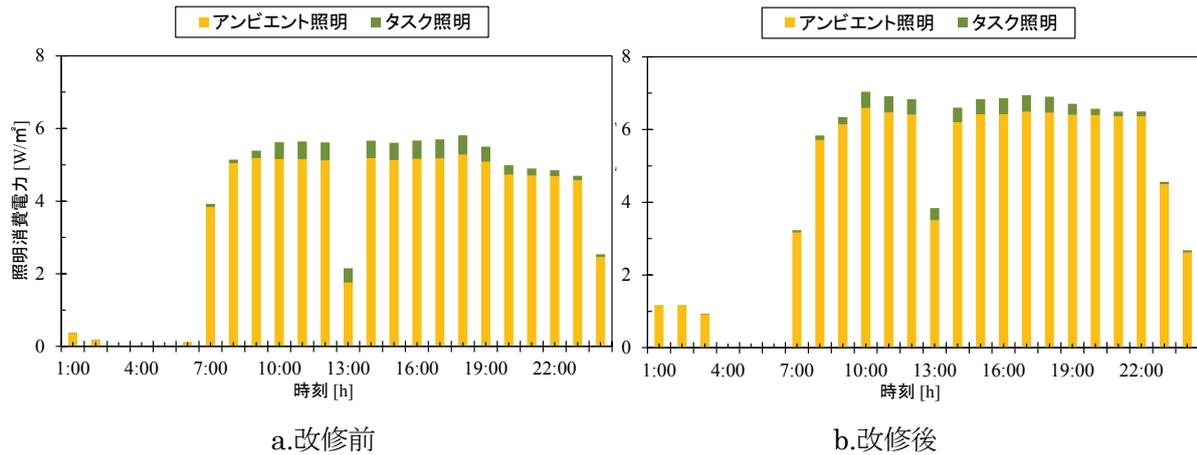


図 V. 2. 5. 26 改修前後における消費電力比較

図 V.2.5.27 に執務時間（9:00~18:00）における 1 時間当たりの照明消費エネルギーを照明改修前後に分けて示す。改修に伴い若干の消費電力増加が確認出来るが、設定照度 750lx 時と比較すると十分な省エネルギー効果が得られている。

	改修後 300lx	改修前 300lx	改修前 750lx
消費電力 [W/m^2]	7	5	13
省エネルギー効果率[%]	50	59	-

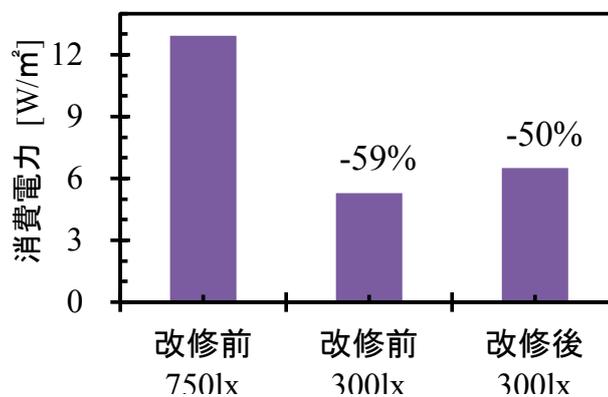


図 V. 2. 5. 27 改修前後における省エネルギー効果比較

2.5.7. 執務者による室内空間評価

執務室の光環境に関してアンケートを実施した。対象者は評価エリア内の執務者 30 名とし、照明条件変更後の最終日（毎週金曜日）に回答頂いた。本建物においては机上面設定照度の違いによる評価を行う。

(1) 机上面の明るさについて

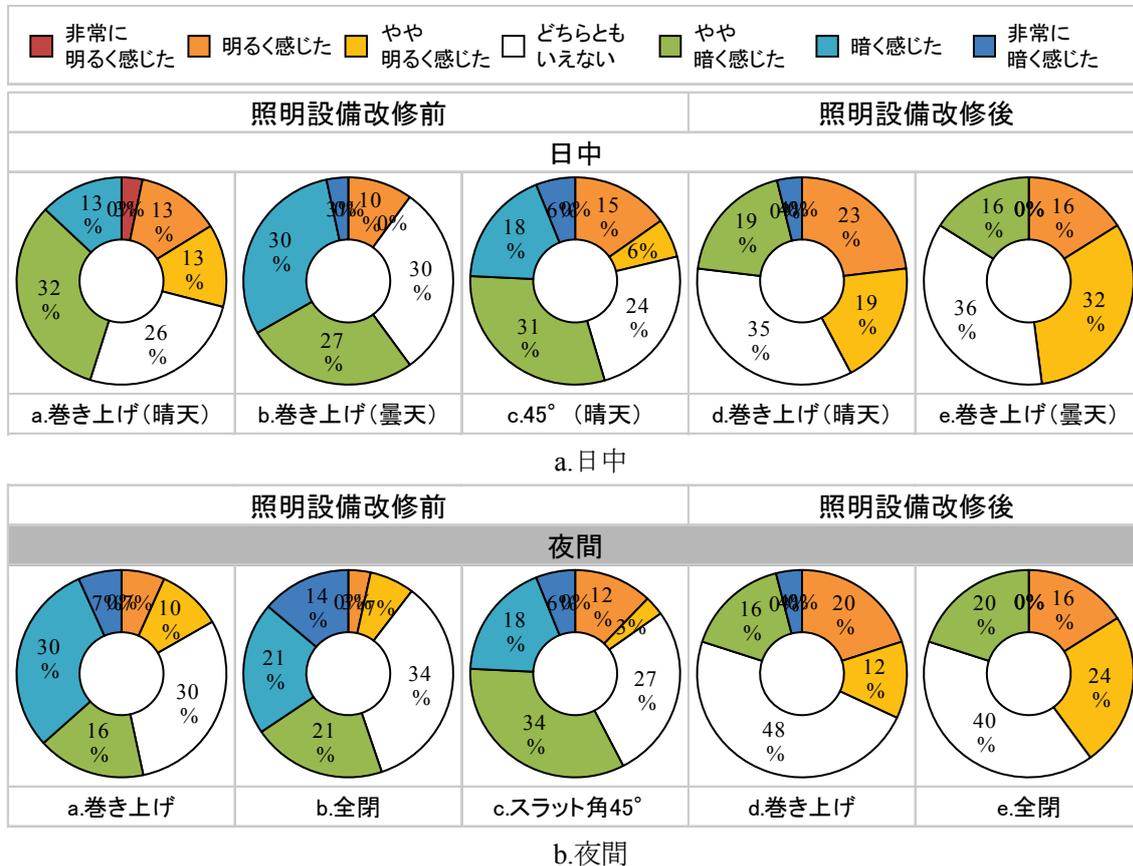
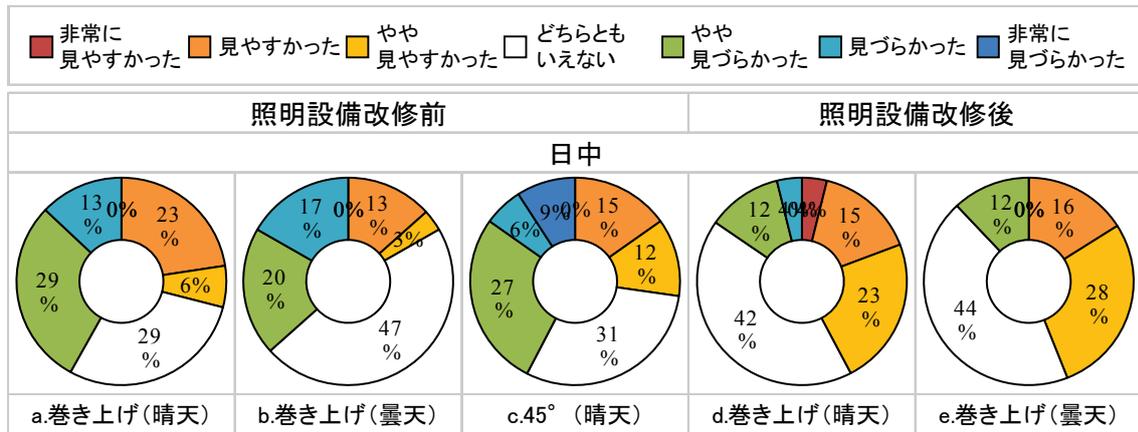


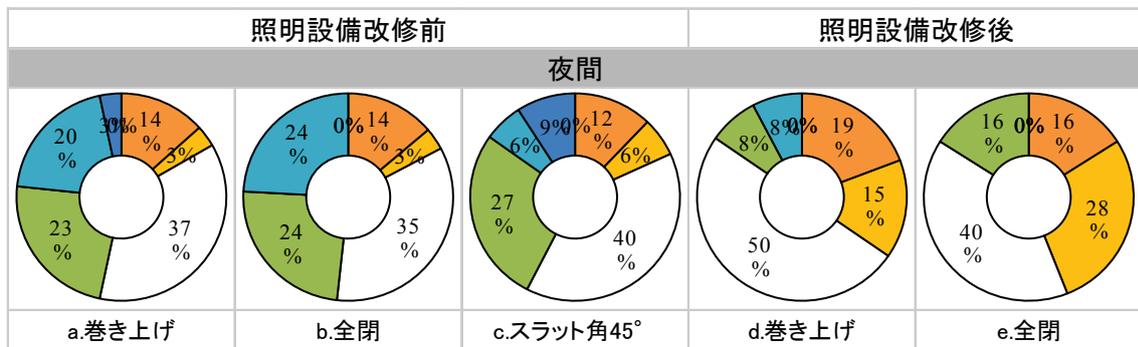
図 V. 2. 5. 28 机上面の明るさについて

同一照明条件下で日中晴天は曇天と比べ明るい側の評価が高い傾向にある。また晴天であっても BL スラット角 45° は巻き上げ程明るく感じない。改修後では晴・曇天共に暗い側の評価が減少した。一方、夜間では明るい側評価は改修後約 2 倍に上昇した。昼夜共に照明改修により明るい側の回答が大きく増加している。本建物においては改修後の机上面照度は約 50lx 増加した程度であり、改修前とはほぼ同一照度であるが、空間全体の明るさ感の上昇に伴い、執務者は作業面を明るく感じる傾向にある。

(2) 机上面（キーボード、紙面など）の見やすさについて



a.日中

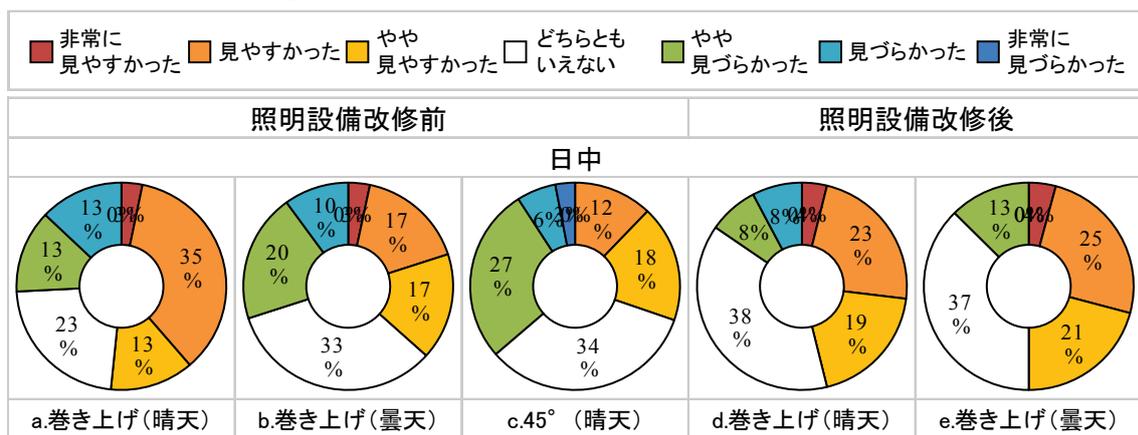


b.夜間

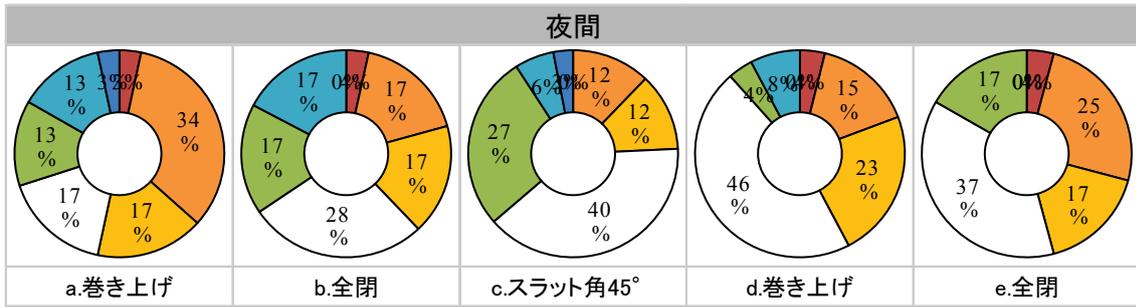
図 V. 2. 5. 29 机上面の明るさについて

照明改修によって机上面の見やすさは大きくに改善されることがわかる。

(3) パソコンモニターの見やすさについて



a.日中

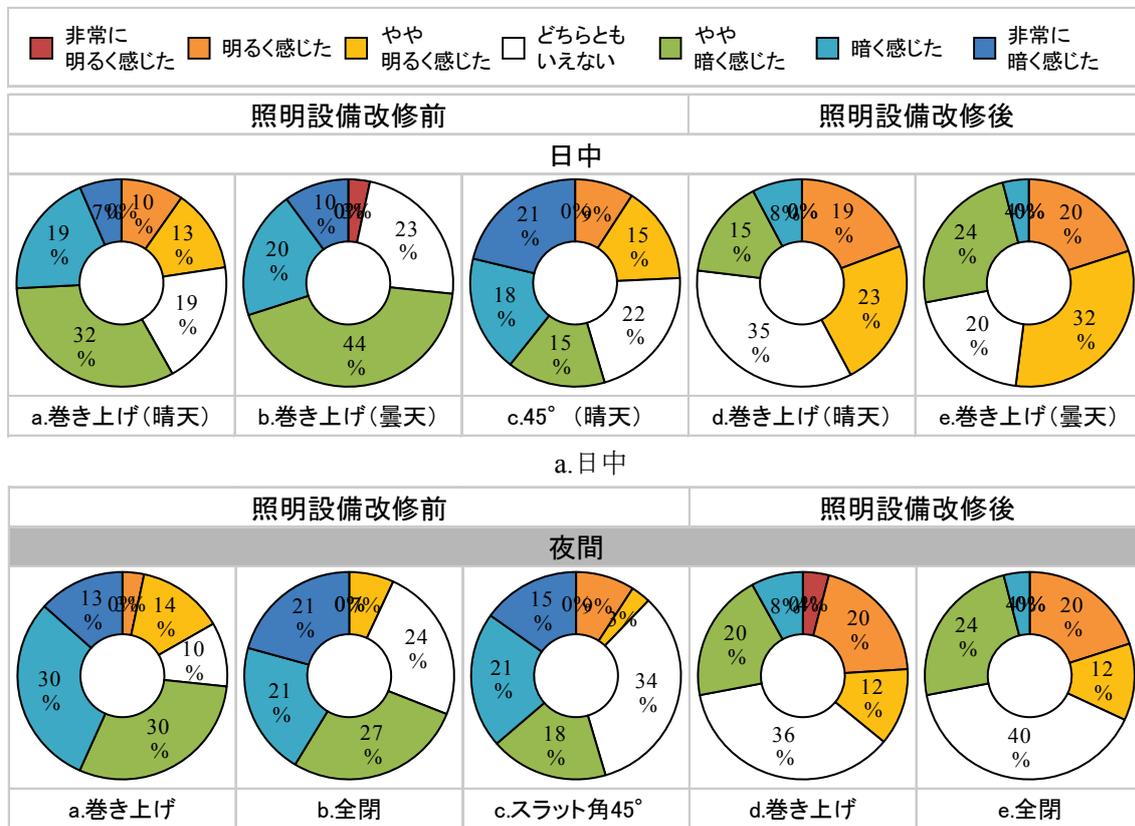


b.夜間

図 V. 2. 5. 30 パソコンモニターの見やすさについて

照明改修により見にくい側の評価が減少した.

(4) 執務室全体の明るさ感として



b.夜間

図 V. 2. 5. 31 執務室全体の明るさ感として

昼夜共に暗い側の回答者が減少した. 従って, 改修後の執務空間は十分に機能しうると考えられる.

(5) 窓面の眩しさについて

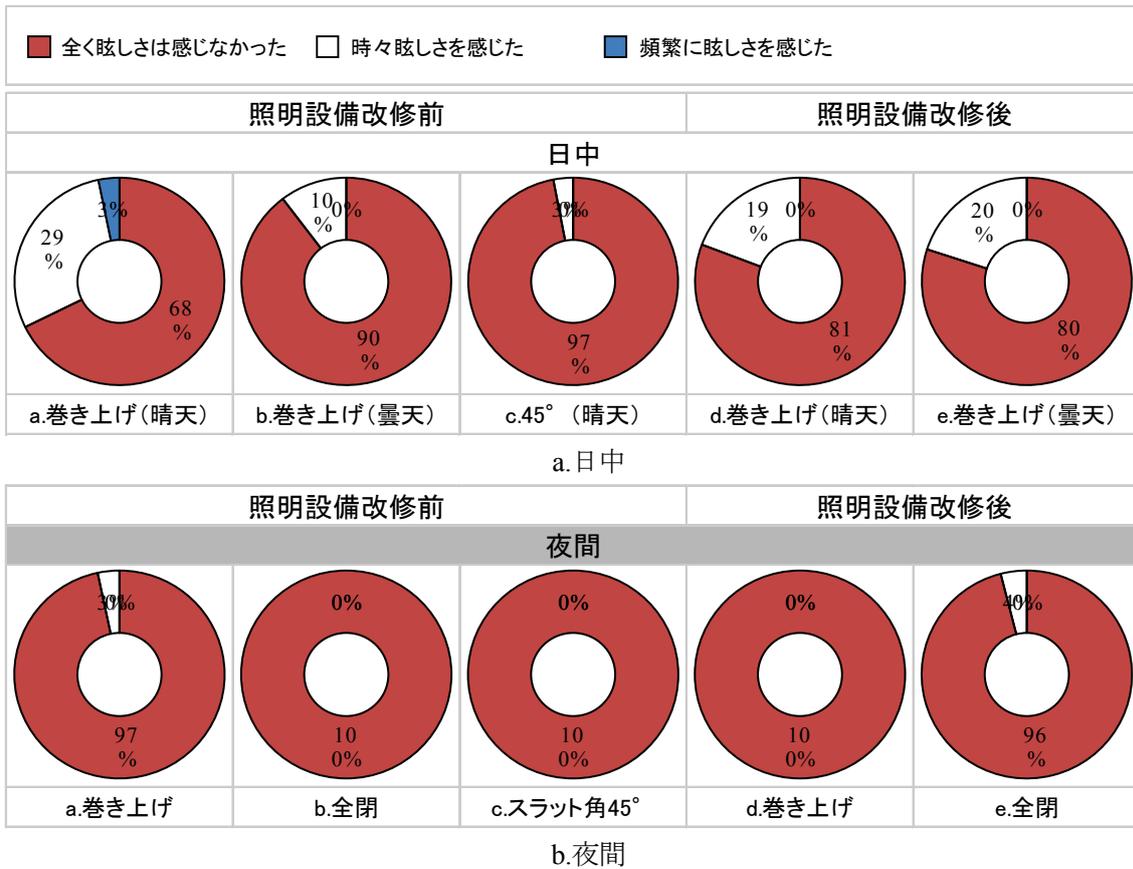
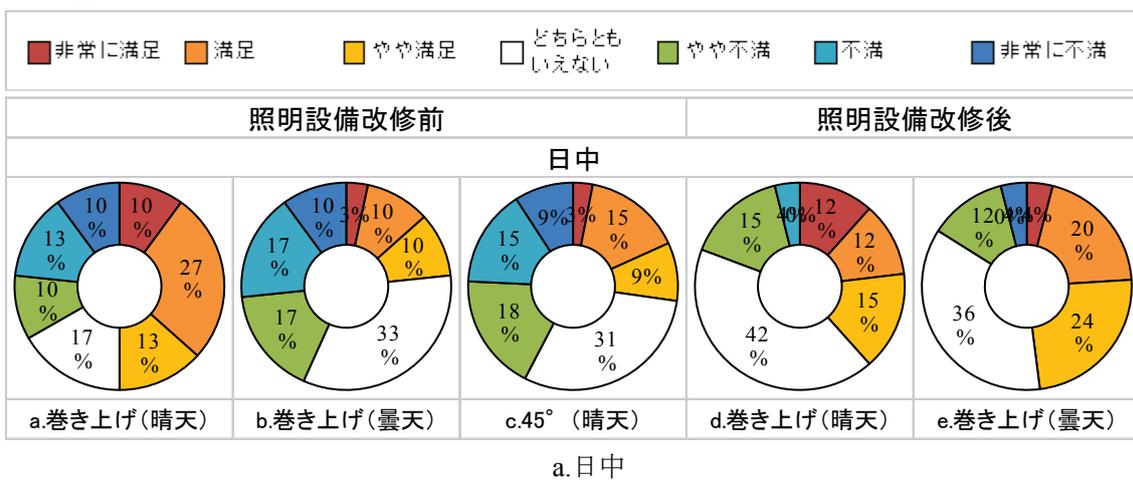
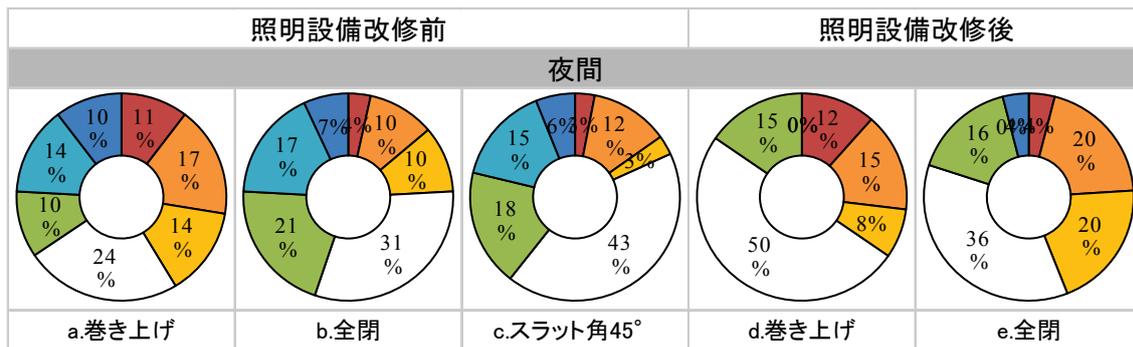


図 V. 2. 5. 32 窓面の眩しさについて

何れの設定照度においても窓面の眩しさはそれほど感じられない結果となった。

(6) 執務空間の照明計画として



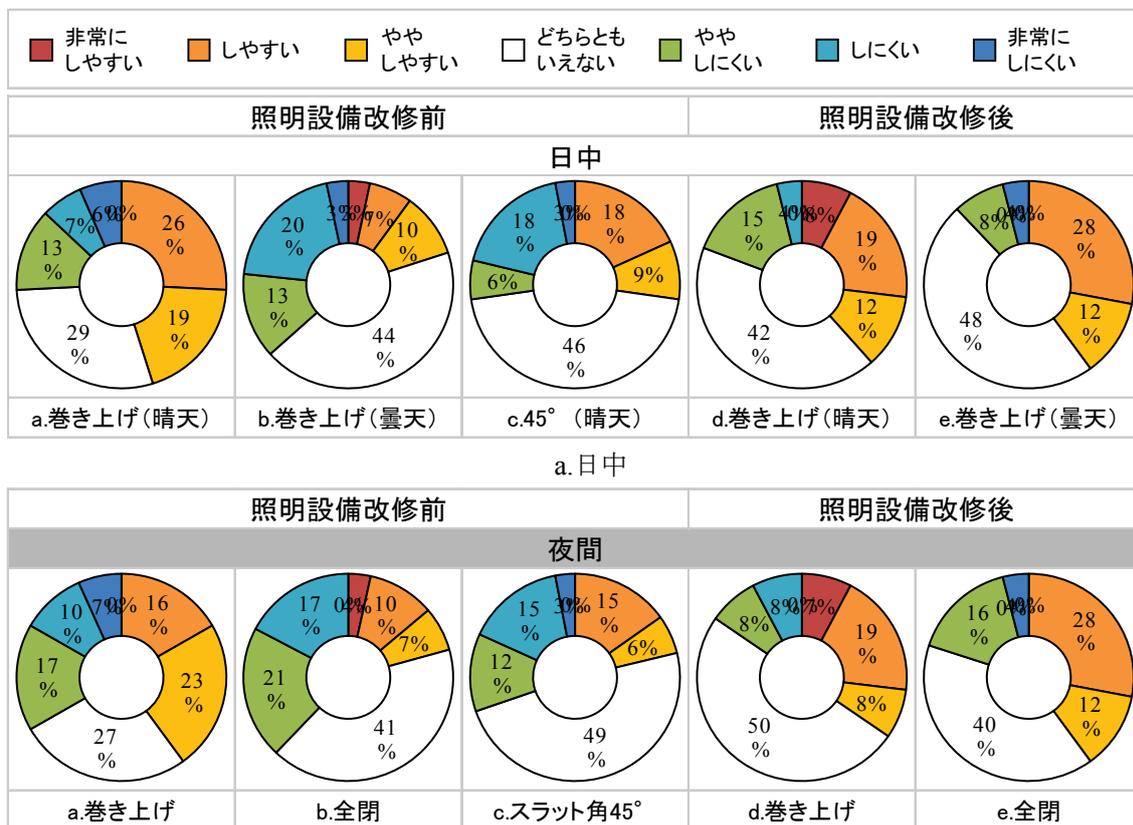


b.夜間

図 V. 2. 5. 32 執務空間の照明計画として

間接照明の設置により更に不満側の回答者が減少する結果となり，照明改修により執務室の満足度は上昇したものと考えられる。

(7) 作業のしやすさについて



b.夜間

図 V. 2. 5. 33 作業のしやすさについて

昼夜共に改修により不満側の回答が減少した。

以上より，間接照明による空間の明るさ感を考慮した照明計画等により，省エネルギーと光環境快適性の両立が可能であることを示した。

2.6. 事務所建物 (3G)

2.6.1. 調査目的

事務所建物 3G では主としてタスク・アンビエント照明手法および昼光利用制御による照明電力の削減効果を評価する。昼光導入に関しては一部特殊な事例であり、吹き抜け大空間とした対象執務フロアにおいて南東面に面した大庇+ブラインド自動制御導入型フルハイト窓面と、傾斜屋根によるトップライトの全面設置によりインテリアにおいても北面拡散光の導入を可能としている。また、ICタグによる在室検知により照明/空調の同時個別制御を導入し、タスク照明のON/OFF操作あるいは全般照明の調光制御を行っている。

対象となる照明電力データは2010/12の BEMSデータ（電力量1h値）とし、タスクおよびアンビエント照明は分離計測している。タスク照明（LED型）はON/OFF操作のみ可能であり、点灯には座席毎に執務者のICタグが必要である。アンビエント照明は天空照度による2段点灯型Hf蛍光灯である。机上面設定照度は700lx、執務時間は9:00～18:00とした。その他建物概要等の詳細を以下に示す。

2.6.2. 建物概要



図 V. 2. 6. 1 事務所建物 (3G) 外観

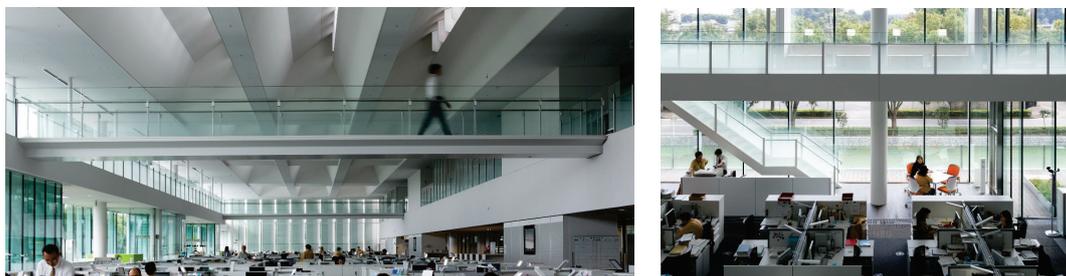


図 V. 2. 6. 2 事務所建物 (3G) 内観

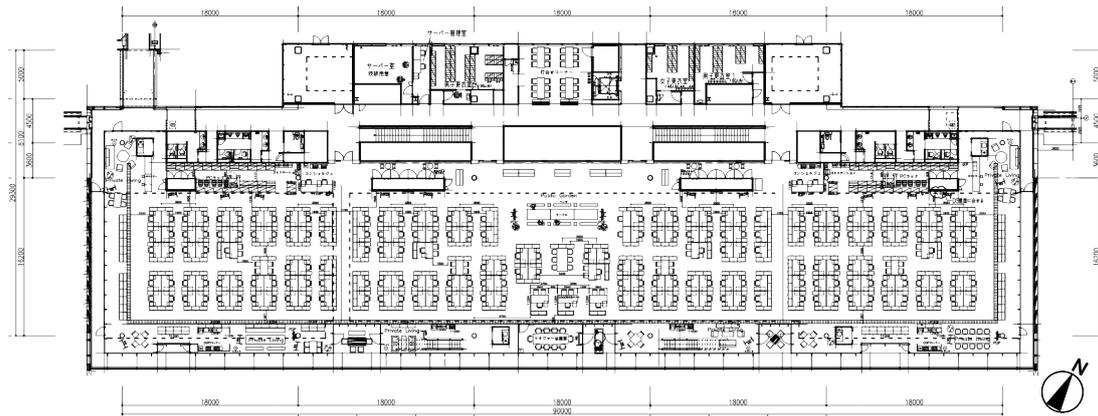


図 V. 2. 6. 3 事務所建物 (3G) 平面図

(1) 開口部概要

1) トップライト

北西向き天井面の開口により、拡散光の導入を行っている。これによりインテリアゾーンにおいても昼光利用が可能となっている。また開口面は座席位置から直接見えない位置にあり、トップライトによる不快グレアは比較的発生しにくい状況である。

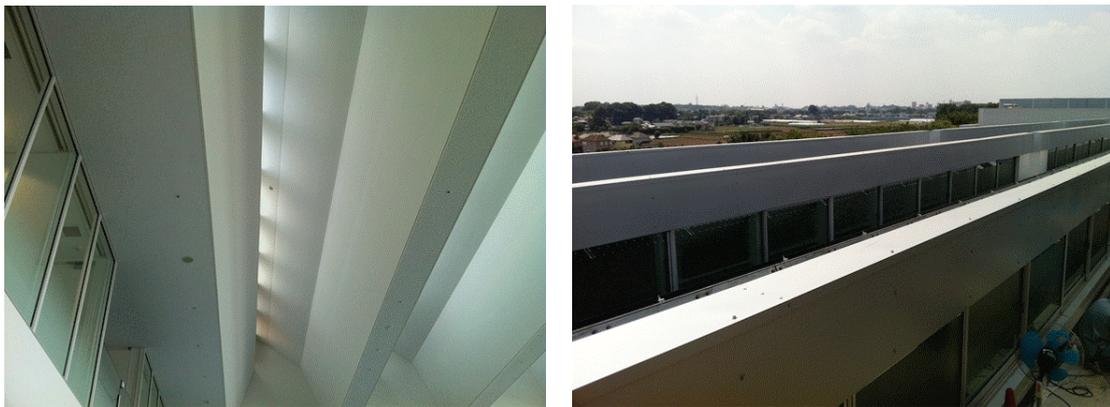


図 V. 2. 6. 4 トップライト

・建物データ

所在地：	東京都清瀬市
竣工年：	2010年
敷地面積：	69,400 m ²
延床面積：	5,500 m ²
構造：	鉄骨造
階数：	地上3階
計測対象：	2階執務室エリア (図 2-2-7-3)

・照明設備

器具：	アンビエント照明 (調光式 Hf 型蛍光灯 63W1 灯用) タスク照明 (Hf 型蛍光灯)
導入制御：	昼光利用制御 タスク・アンビエント照明手法 (タスク照明は IC タグを用いた ON/OFF 制御) トップライト (北西面拡散光の導入)

採光面： 南面
机上面設定照度： 750lx

- CASBEE 評価： S ランク (BEE = 7.6)
- 採光面： 南面 (底, 自動制御ブラインド)
- 測定期間： 2010/12/01~2010/12/31
- 測定項目
電力データ： BEMS：電力量 1 時間値 (タスク/アンビエント照明分離計測)

2.6.3. 評価エリア

(1) 評価エリア

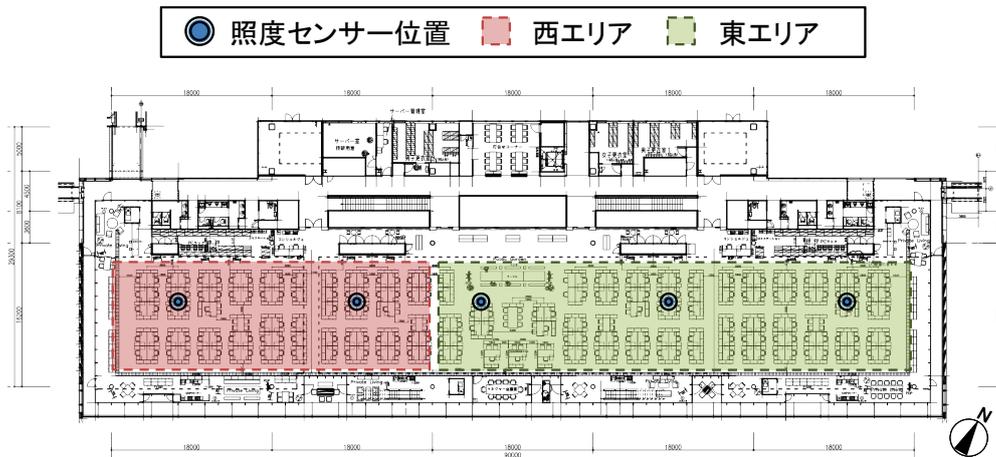


図 V. 2. 6. 5 評価エリア及び調光センサー設置位置

図 V.2.6.5 にタスクおよびアンビエント照明電力計測エリアと机上面照度計測用照度センサー設置位置を示す. 計測エリアはタスクおよびアンビエント照明ともに東/西 2 系統, 照度センサーは南東窓面より 8 m と一般の設置位置に比べ室内側に位置している. 尚, 上記照度センサーは光環境の計測を目的としたものである.

(2) 照明配置

図 V.2.6.6 にアンビエント照明の配置を示す.

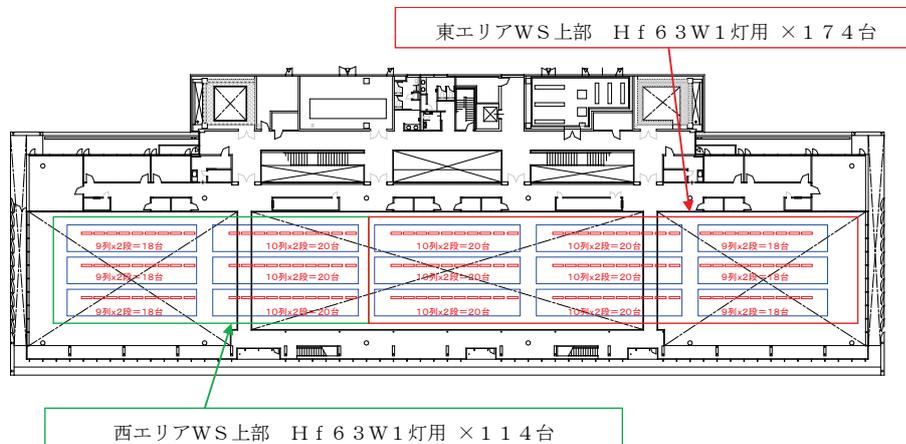


図 V. 2. 6. 6 アンビエント照明位置

(3) 天候別照明電力削減効果比較

図 V.2.6.7 に 7:00~19:00 におけるタスク及びアンビエント照明の消費電力 W/m^2 と水平面直射照度 lx を晴天・曇天・雨天の天候別に東/西両エリアに分けて示す。

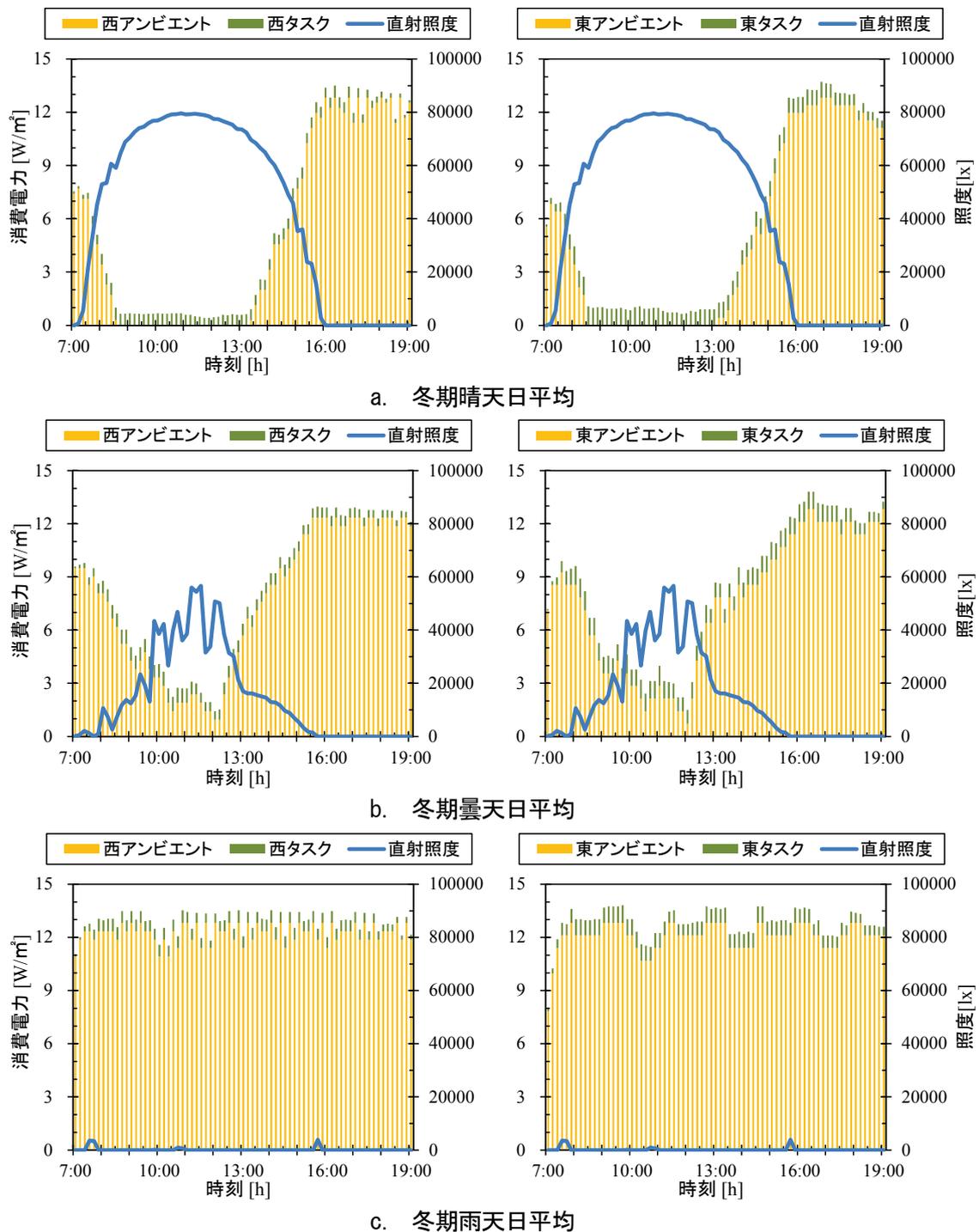


図 V. 2. 6. 7 天候別照明消費電力比較 (10 分値)

本建物ではインテリアおよびペリメータによる分離計測を行っていない為、上記照明消費電力は執務室全体の評価であるが、日中/水平面直射照度が約 70000 lx を超える時間帯において全般照明が消灯したことから、晴天日であれば事務所建物 3G は室内全体が昼光のみで机上面設定照度を満た

すことが可能であると考えられる。これはトップライトにより昼光を適切に導入したことでインテリア部においても十分な昼光利用効果を得た為であると考えられる。

表 V. 2. 6. 1 天候別照明消費電力と省エネルギー効果

	昼光利用制御 (晴天) +タスク照明	昼光利用制御 (雨天)	昼光利用制御 (曇天)	昼光利用制御 (晴天)	制御なし
西エリア					
消費電力 [W/m ²]	5.3	12.3	7.1	4.7	15.3
省エネルギー効果率 [%]	65.8	20.1	53.8	69.6	-
東エリア					
消費電力 [W/m ²]	5.5	12.1	7.1	4.6	15.6
省エネルギー効果率 [%]	64.8	22.4	54.5	70.2	-
全体(東西平均)					
消費電力 [W/m ²]	5.4	12.2	7.1	4.7	15.5
省エネルギー効果率 [%]	65.4	22.0	54.5	70.2	-

執務時間 (9:00~18:00) における 1 時間当たりの平均全般照明消費電力は晴天日/西面 : 約 4.7W/m², 東面 : 約 4.6 W/m², 曇天日/西面 : 約 7.1 W/m², 東面 : 約 7.1 W/m², 雨天日/西面 : 約 12.3 W/m², 東面 : 約 12.1 W/m², であった。タスク照明の消費電力は全体平均で約 0.7 W/m²である。

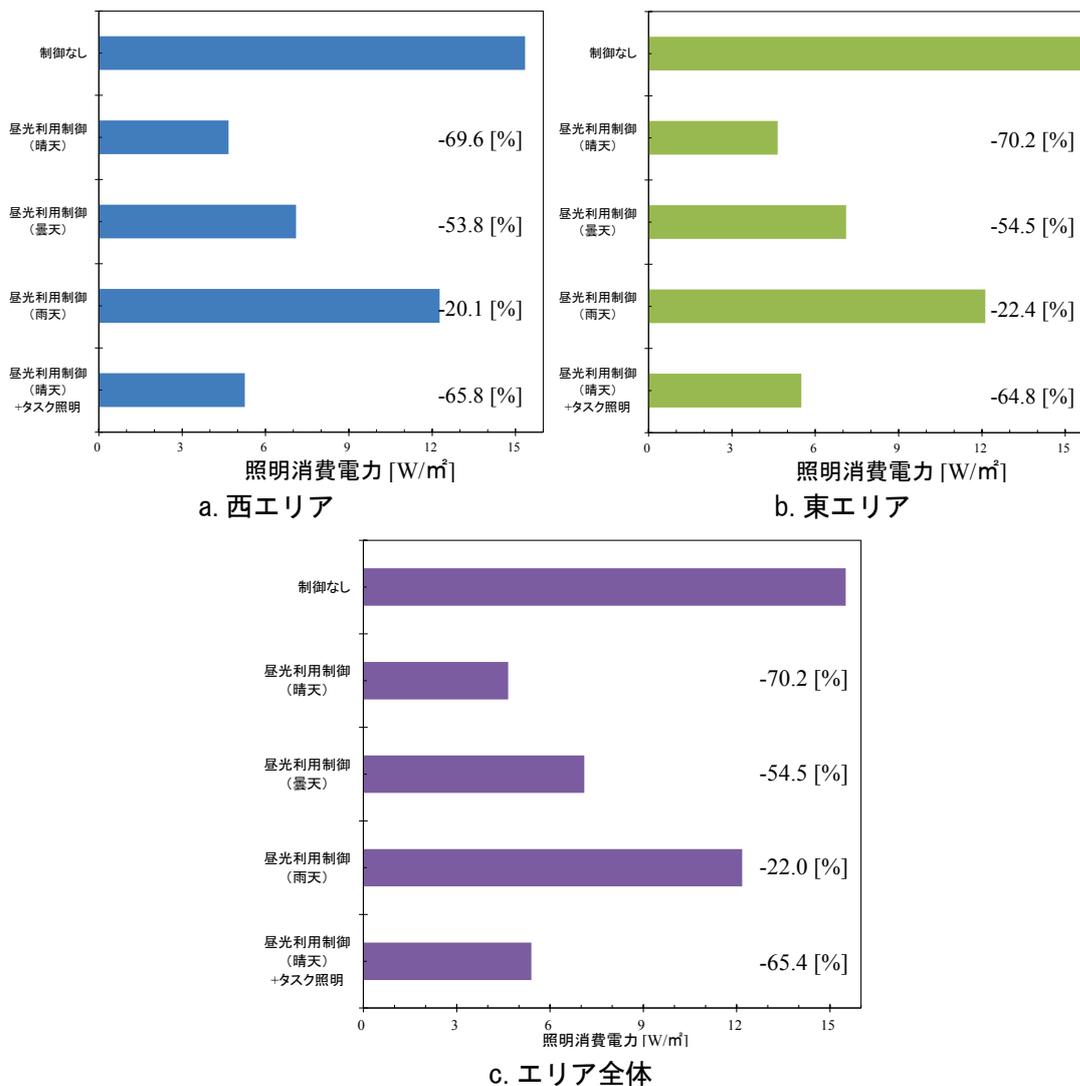


図 V. 2. 6. 8 照明制御別省エネルギー効果

図 V.2.6.8 に東,西および対象エリア全体の照明制御別省エネルギー効果を示す。対象エリア全体の省エネルギー効果算定にあたっては、東,西エリア各消費電力の面積平均を行った。天候別昼光利用制御による省エネルギー効果は、定格最大消費電力を制御なし時の消費電力とした場合、晴天日/全体：約 70.2 %，曇天日/全体：約 54.5 %，雨天日/全体：約 22.0 %であり、タスク照明の消費電力を含めた場合にも晴天日であれば全体：約 65.4 %の省エネルギー効果が得られることがわかった。但し、これらはいくまで冬期データに基づく結果であり、今後は夏期，中間期も含めた評価が必要である。

(2) タスク照明点灯率と在室率

図 V.2.6.9 に執務時間（9:00～18:00）におけるタスク照明点灯率と執務者在室率の相関図を示す。尚，対象フロアには 199 名の執務者が在室している。

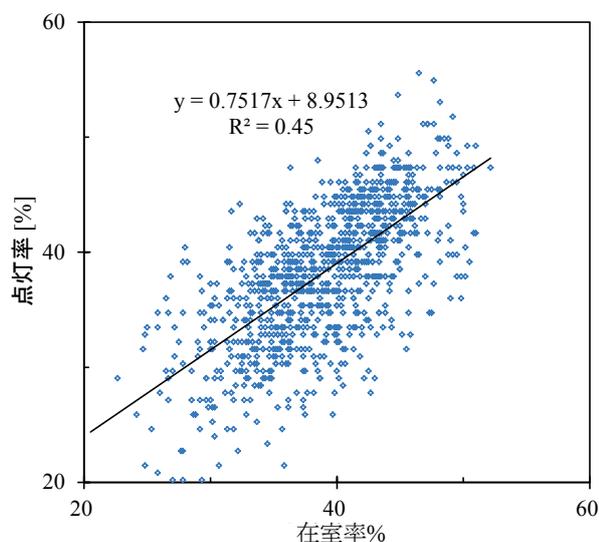


図 V. 2. 6. 9 タスク照明点灯率と在室率

2010 年 12 月における執務者在室率は最大時でも 60 %を超えることはなかった。またタスク照明の点灯率に関しては、IC タグによる個別制御の特性上（IC タグを検知すると点灯），在室時常に点灯した状態を保持するため，大凡在室率に比例している。執務者によっては常に点灯する必要が無いことが想定できるため，個別に手動消灯するなど運用面で更なる電力削減が可能であると考えられる。

2.7. 事務所建物 (3H)

2.7.1. 調査目的

事務所建物 3H では初期照度補正および昼光利用制御による照明電力の削減効果を評価する。

窓システムとしては外ブラインド窓が採用されており、ブラインド自動制御によって昼光が導入される。またガラスには遮熱型Low-E複層ガラスが用いられている。

対象となる照明電力データは2010/8～2010/12の実測値である。照明は調光式HF型蛍光灯である。机上面設定照度は700lx、執務時間は8:00～18:00とした。その他建物概要等の詳細を以下に示す。

2.7.2. 建物概要



図 V. 2. 7. 1 事務所建物 (3H) 外観



図 V. 2. 7. 2 事務所建物 (3H) 内観

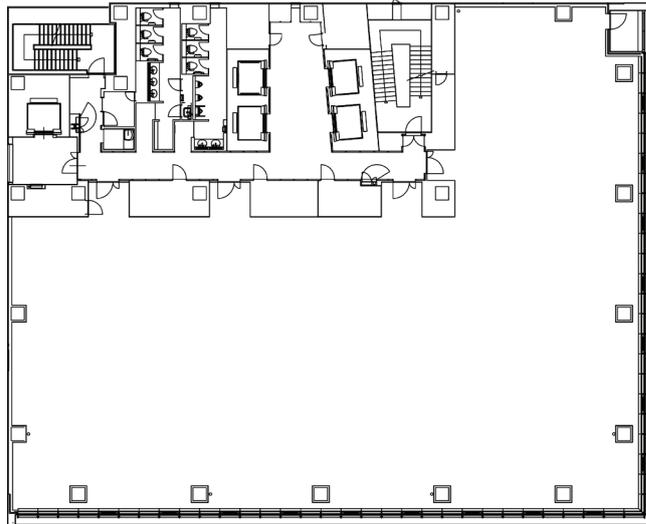


図 V. 2. 7. 3 事務所建物 (3H) 平面図

• 建物データ

所在地： 愛知県名古屋市
 竣工年： 2010 年
 敷地面積： 1,920 m²
 延床面積： 15,700 m²
 構造： 鉄骨造, SRC 造 (地下)
 階数： 地上 12 階, 地下 2 階
 計測対象： 6 階の執務室エリア

• 照明設備

器具： 調光式 Hf 型蛍光灯 45W2 灯用
 導入制御： 昼光利用制御
 初期照度補正
 採光面： 南面, 東面
 机上面設定照度： 700lx

• CASBEE 評価：

• 採光面： 南面, 東面 (自動制御ブラインド)

• 測定期間： 2010/8/4~2010/12/9

• 測定項目

電力データ： 電力 1 分値 (ペリメータ・インテリア分離計測)

2.7.3. 評価エリア及び計測概要

(1) 評価エリア

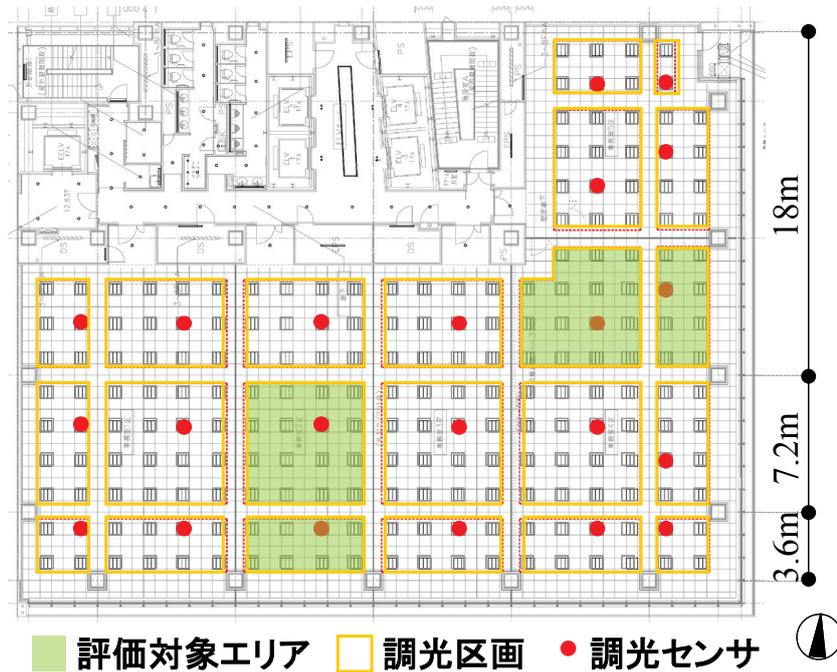


図 V. 2. 7. 4 評価エリア及び計測器設置位置

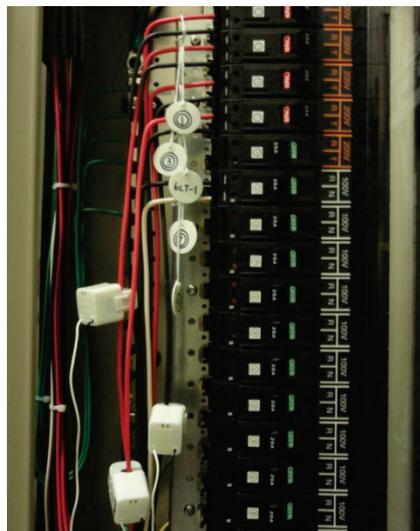


図 V. 2. 7. 5 電力計設置状況（実測データ）

尚、本建物には初期照度補正が導入されているため、定格 100%出力時 (=27.8W/m²) に対して、夜間においても消費電力は小さくなる。今回は 15W/m²に対する削減率について検証する。

2.7.4. 消費電力評価

(1) 晴天日における季節別の照明電力削減効果

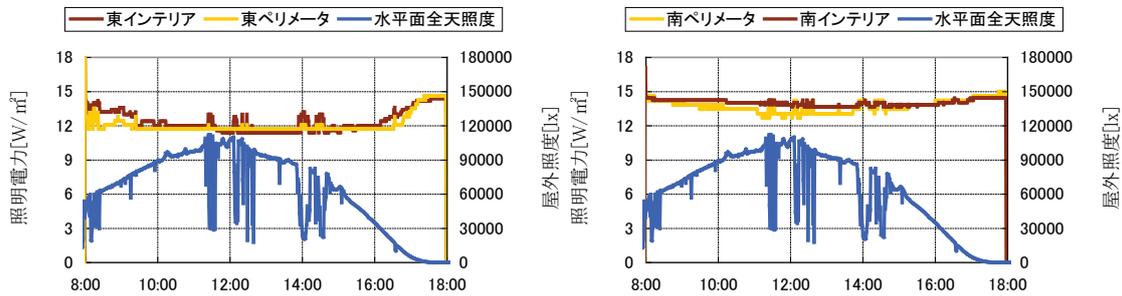


図 V. 2. 7. 6 中間期晴天日の方位別照明消費電力 (2010/10/10)

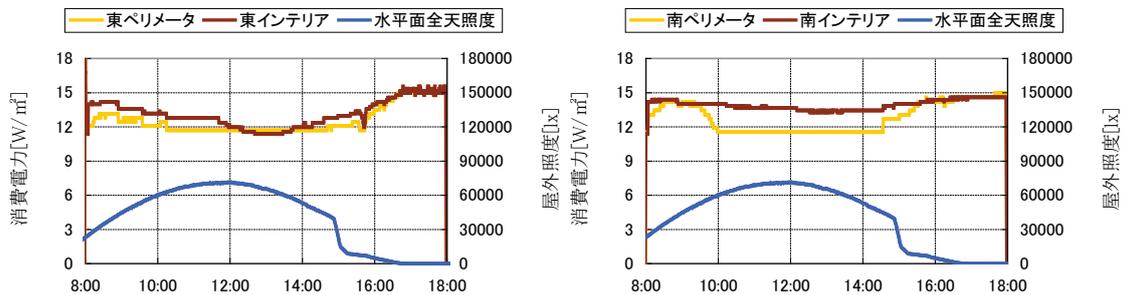


図 V. 2. 7. 7 冬期晴天日の方位別照明消費電力 (2010/12/8)

2) 曇天日における照明電力削減効果

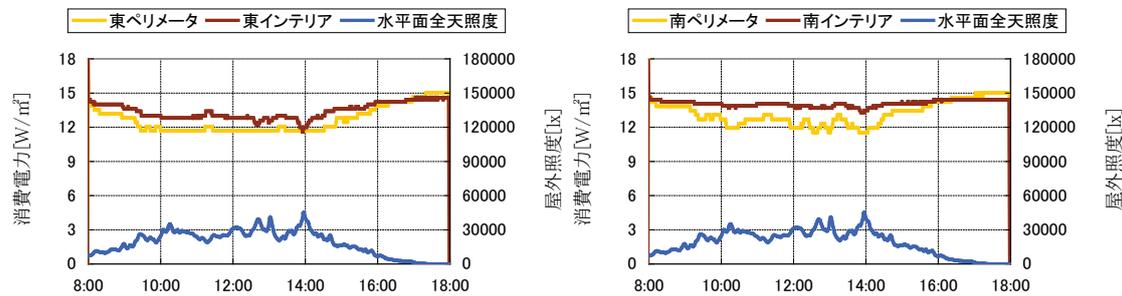


図 V. 2. 7. 8 中間期曇天日の方位別照明消費電力 (2010/10/21)

中間期晴天日のデータは若干雲のあった日のデータである。季節別に見ると、東面は冬期よりも中間期の電力が低く、南面は中間期よりも冬期の電力が低い。これは太陽高度の違いによる影響で、窓面への日射強度が変わったことによると考えられる。

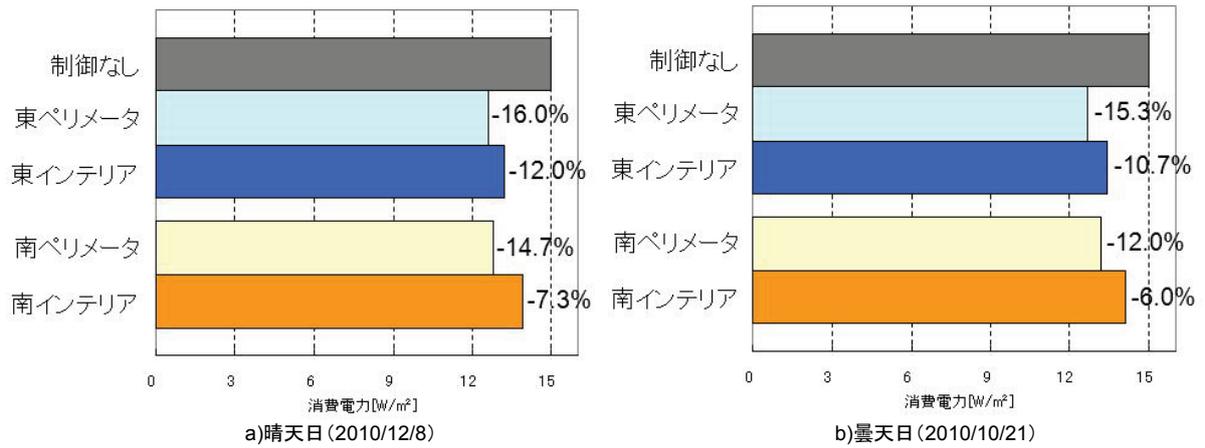


図 V. 2. 7. 9 照明制御別省エネルギー効果

執務時間（8:00～18:00）における 1 時間当たりの平均照明消費電力および省エネルギー効果率は図 V. 2. 7. 9 に示す値であった。インテリアにおいてもある程度の省エネルギー効果が得られることがわかった。

3. 各種照明制御手法の省エネルギー効果

3.1. 昼光利用制御

3.1.1. 実測調査のまとめ

(1) 省エネルギー効果比較

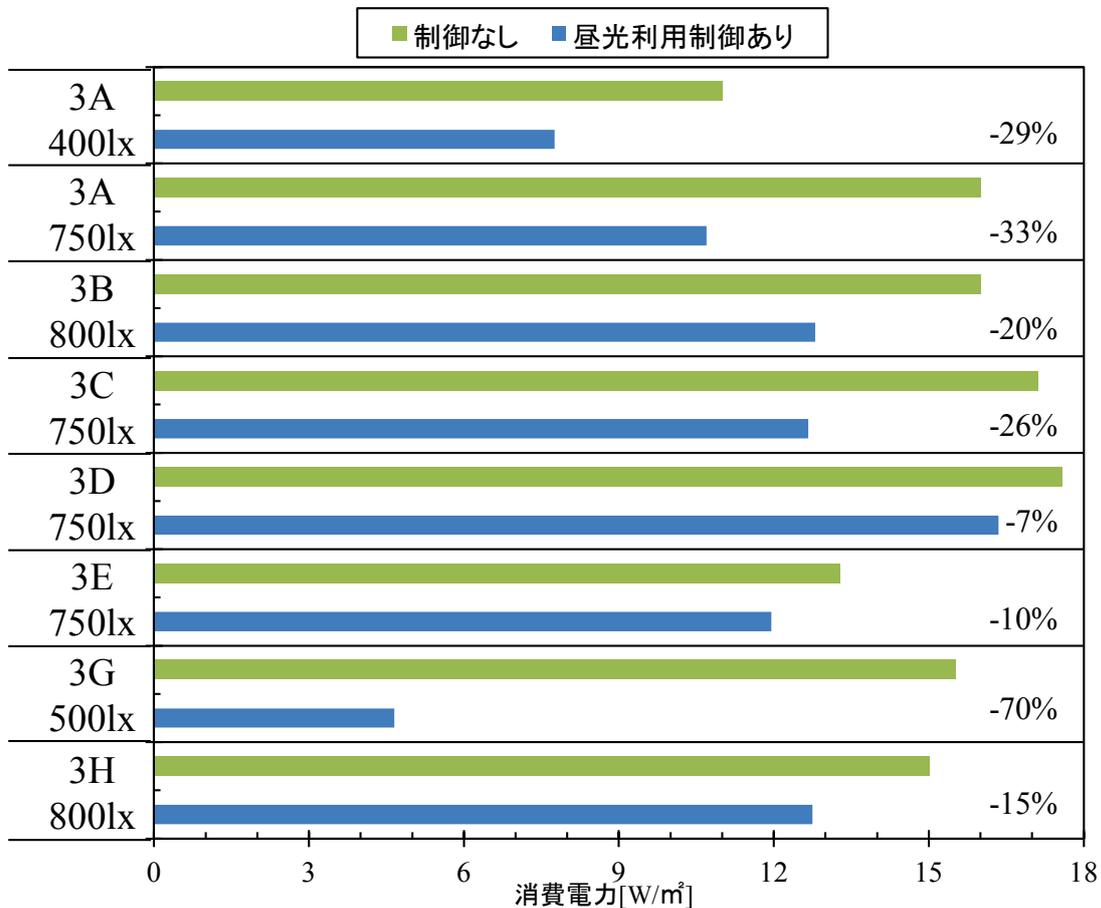


図 V. 3. 1. 1 昼光利用制御による省エネルギー効果

図 V.3.1.1 に各建物のペリメータにおける昼光利用制御の省エネルギー効果を示す。大半の建物において大凡 20~30%の省エネルギー効果が得られていることがわかった。但し、一部例外も見られた。

事務所建物(3E)においては窓面の透過率が 13.2 %であること、更に 50 %以下の調光を行うことが出来ないことから省エネルギー効果は約 7%に留まった。また、事務所建物(3G)においてはトップライトの導入により、省エネルギー効果約 70%と執務室全体で非常に効果的な昼光利用を行っている。但し、トップライトは一般の事務所建物においては最上階等の限られたエリアにのみ適用可能であり、他の執務室とは分けて検討する必要がある。

いずれにしても昼光利用制御は近年の事務所建物において有効な省エネルギー制御であると言える。

(2) 参考値

昼光利用制御実験室では主としてブラインド自動制御実働下における昼光利用制御による照明電力の削減効果の実測評価を行う。調光照明列数の違いが、昼光利用制御の省エネルギー効果に及ぼす影響を把握し、一般事務所建物における有効照明制御列数を検討した。



図 V. 3. 1. 2 昼光利用制御実験室内観

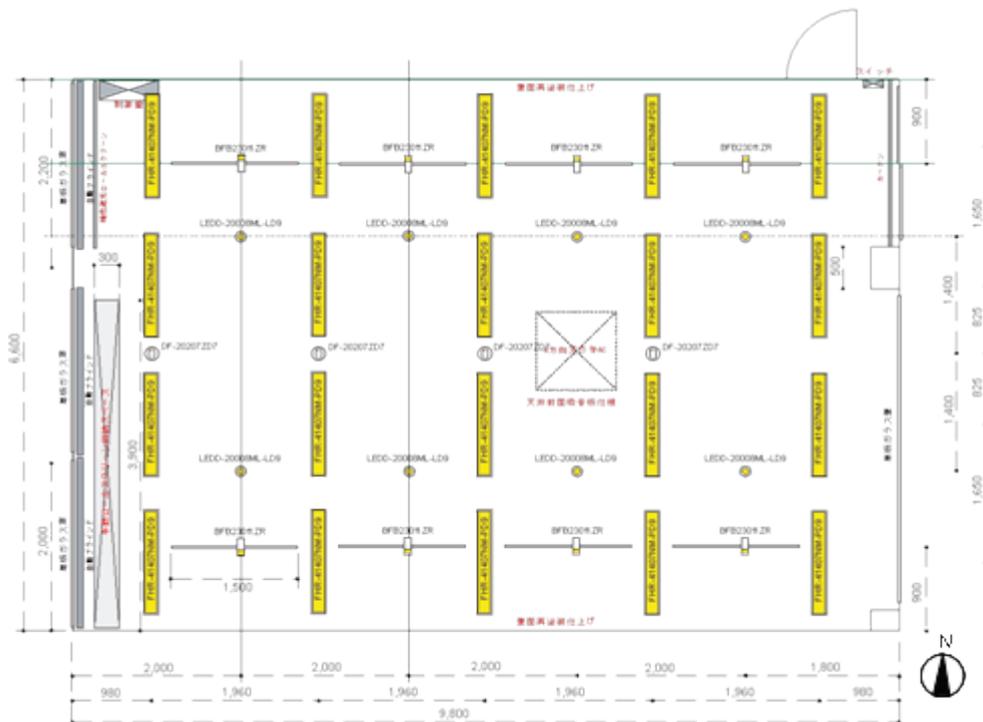


図 V. 3. 1. 3 昼光利用制御実験室平面図

照明列数は5列で、窓面より0.9mを1列目とし、2列目以降を2m間隔で配置している。調光センサを窓面より照明列1~4列（1列目:窓面距離0.9m、以降2m間隔）設置し、照明列1~3列目は列毎の個別制御、照明列4,5列目は2列同時制御とした。調光レンジは25~100%、下限値25%出力時に、机上面設定照度を満たす場合は消灯制御することとした。その他設備概要等の詳細を以下に示す。

・建物データ

所在地： 千葉県野田市
設備改修年： 2011年
延床面積： 64.7 m²
階数： 地上4階
計測対象： 4階西向き執務室

・照明設備

器具： アンビエント照明（Hf型照明，約5000K）
25~100%連続調光（25%出力時必要照度を満たす場合は消灯）
導入制御： 昼光利用制御
採光面： 西面
机上面設定照度： 750 lx

・採光面窓仕様： 普通透明単板ガラス，白色自動制御ブラインド

・測定期間： 2011/1/18~2011/1/31

・測定項目

電力データ： クランプ：電力1分値
光環境データ： 水平/鉛直面照度，輝度/明るさ画像，窓面透過光照度データ，色温度，執務者に対する室内光環境アンケート

1)消費電力評価

・制御列数と昼光利用効果

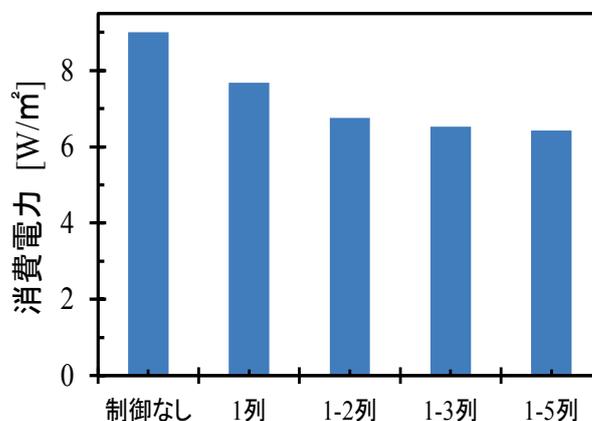


図 V. 3. 1. 4 調光列数と消費電力（冬期）

図 V.3.1.4 に昼光利用制御実験室における実測値に基づく調光列数と消費電力の相関を示す。照明列数は5列で，窓面より0.9mを1列目とし，2列目以降を2m間隔で配置している。また，窓面より1~3列を個別調光，4~5列を同時調光とし，調光レンジ25~100%，昼光のみで必要照度を満たした場合は消灯制御ありの状態を計測した。1~2列の昼光利用効果は共に大きく日中約25%の省エネルギー効果が得られた。一方4~5列目の消費電力の変化量は微少である。従って，冬期においては1~2列或いは3列目を加えた窓際3列を個別若しくは同時調光することが昼光利用上有効であると考えられる。

3.1.2. 照明シミュレーションによる省エネルギー効果の推定

昼光利用制御は、様々な条件によってその省エネルギー効果変動することが見込まれる。そこで以下では実測調査の結果を補うことを目的に、照明シミュレーションプログラムを用いて、窓面方位・内装材反射率などを変化させた空間における年間を通じた省エネルギー効果を検討した。

(1) 検討方法

①照明シミュレーションプログラム

Radiance (developed by Lawrence Berkeley National Laboratory)

間接成分計算精度のパラメータはブラインド付き空間におけるパラメトリックスタディに基づき以下の値に設定：-ab 6 -aa .3 -ar 126 -ad 512 -as 256

②昼光データ

東京圏における昼光照度基準標準年気象データ (TWD9302/L)

(武田他「標準気象データと熱負荷計算プログラム LESCOM」井上書院,2005.3)

(2) 検討モデル

「標準問題の提案(オフィス用標準問題) (環境工学委員会 熱分科会第 15 回 熱シンポジウム、1985) の建物モデルの事務所部分 2 階 (床面高さ 4000mm)。ただし基本スパンは 6400mm とした。周辺状況は、遮蔽物なし、地物反射率 10%とした。

(3) 設定条件

①窓面数：図 V.3.1.5 に示す一方向窓とした。

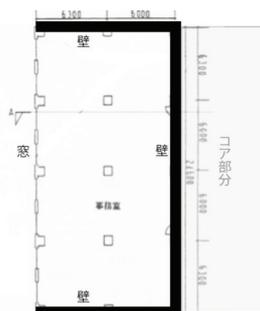


図 V.3.1.5 一方向窓

②ペリメータ／インテリアの面積比

図 V.3.1.6 に示すペリメータ:インテリア=1:1 を基本とした。

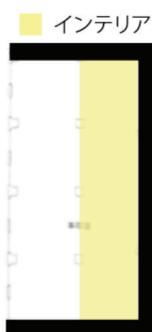


図 V.3.1.6 ペリメータ:インテリア=1:1

③窓方位：長辺窓の向きを基準に、北向き・東向き・南向き・西向きの検討を行った。

④内装反射率：一般的な反射率として表 V.3.1.1 に示す値とした。

表V.3.1.1

反射 率%	天井	70
	壁	50
	床	10

⑤窓ガラス透過率：型板ガラス：85%

⑥ブラインド設定：2水準

1)直射日光あり→閉、直射日光なし→水平

*直射日光の判断基準：直射法線照度 ≥ 1500 lx の場合、直射日光あり→全閉

2)保護角制御（直射日光遮蔽のための自動制御）

*プロファイル角に基づく保護角+オフセット角（10°）

(4)省エネルギー効果率の検討プロセス

①基準面（床上800mm）の昼光による水平面照度（年間）を算出する。なお執務時間は9時～18時とするが、スケジュール制御（休日・昼休み等）は見込んでいない。

②Hf 蛍光灯 32W×2灯タイプを各スパンの1区画ごとに9台設置する（全般照明による基準面照度平均値が約1000lxになる。）

③各水平面照度算出位置において必要照度（750lxとする）を得るための、直上の人工照明（Hf 蛍光灯）の調光率を、列（窓から同一距離）ごとに予め算出する。なお直上以外の蛍光灯の影響はこの際には考慮しないものとする（従って人工照明の調光率は過大寄りに算出され、省エネルギー効果率としては安全側の評価となる）。蛍光灯による調光率と水平面照度との関係は各列の蛍光灯ごとにRadianceにより求めた。照度は1lx刻みとした。

④昼光による水平面照度が750lxを下回る場合、その差を算出する。

⑤不足分を人工照明で補うものとし、その場合の蛍光灯の調光率から消費電力量を予測する。

⑥Hf 蛍光灯の調光範囲は1～100%とし、調光率X%と消費電力量YWの関係は以下の式V.3.1によった。

$$Y=15.571+57X / 70 \quad \dots (式V.3.1)$$

(5)シミュレーション結果

①基本的な側面窓の場合：窓方位の影響の検討

パターン①-1

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	東	天井 70,壁 50,床 10	85%	直射日光あり→全 閉 直射日光なし→水 平

パターン①-2

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	南	天井 70,壁 50,床 10	85%	直射日光あり→全 閉 直射日光なし→水 平

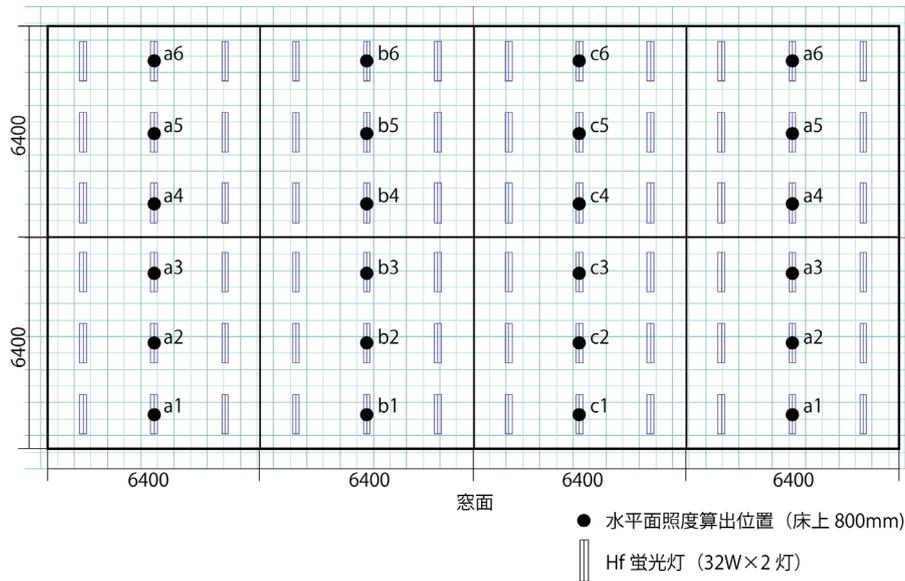
パターン①-3

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	西	天井 70,壁 50,床 10	85%	直射日光あり→全 閉 直射日光なし→水 平

パターン①-4

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	北	天井 70,壁 50,床 10	85%	直射日光あり→全 閉 直射日光なし→水 平

図V.3.1.7にHf蛍光灯の設置位置と水平面照度算出位置(a1～d6)を示す。

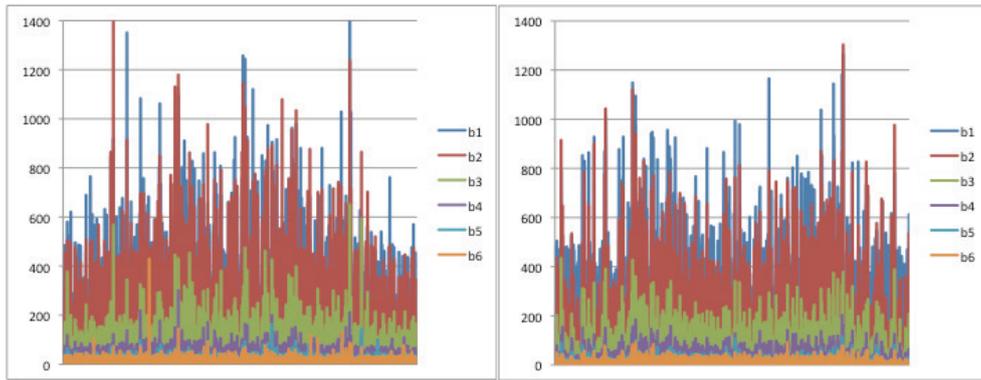


図V.3.1.7 Hf 蛍光灯設置位置と水平面照度算出位置(a1～d6)

【結果】

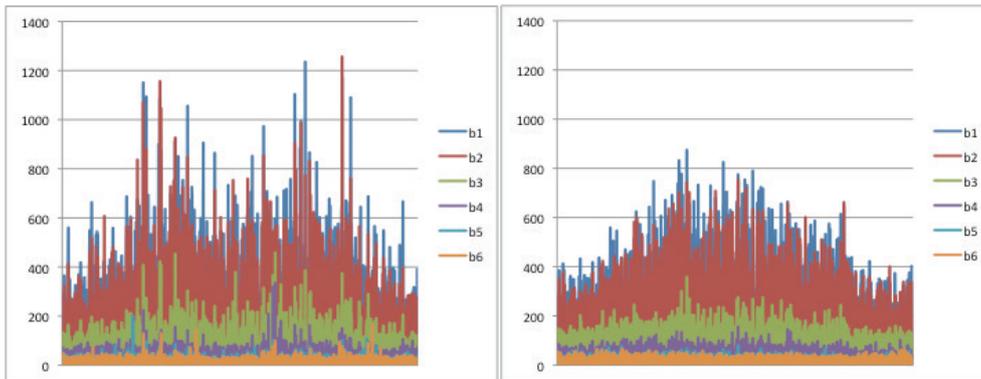
a～dの各列間における照度値の差は小さい。以下には代表値として、列bにおける年間照度推移を窓面方位別に示す。横軸は1月1日～12月31日で執務時間9時～18時の1時間間隔のデータとなっている。

パターン①-1～①-4ごとの省エネルギー効果率の年平均値のグラフを示す。いずれも列ごとの省エネルギー効果率を示している。窓面に最も近い領域では約20%程度であり、省エネ効果が大きく期待できるのは窓面から5000mm程度のペリメータゾーンであることが分かる。直射日光を遮蔽しているため方位別の差は大きくはないが、2列目において差が現れていることがグラフから読み取ることができる。



東面窓 (パターン1)

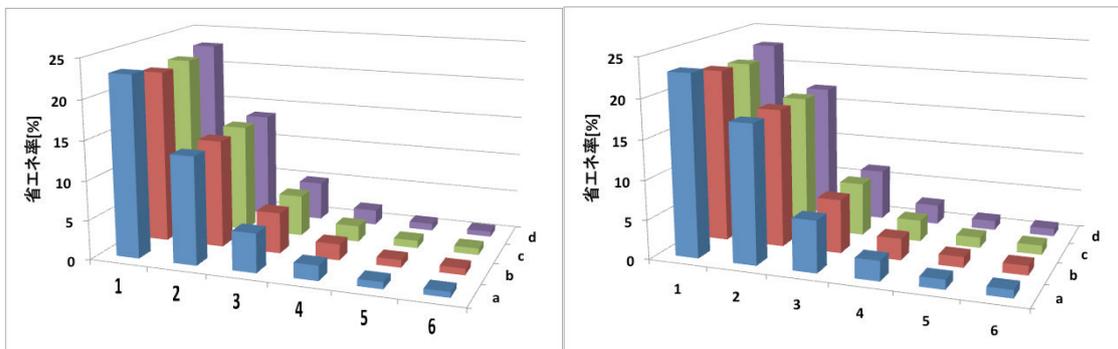
南面窓 (パターン2)



西面窓 (パターン3)

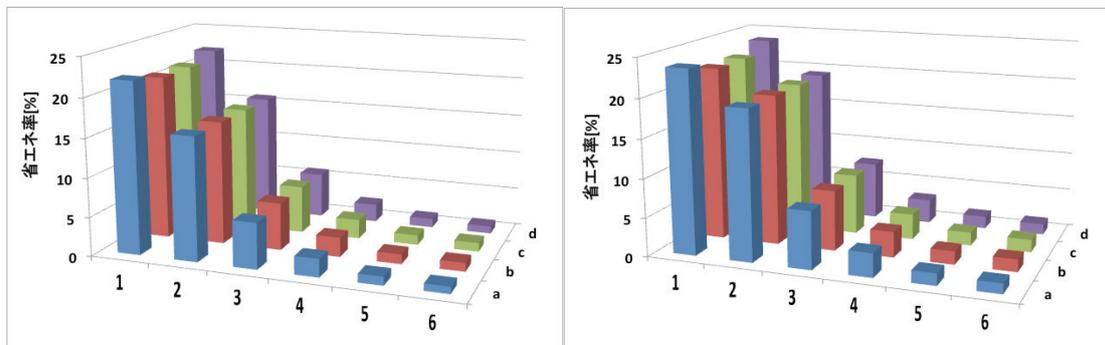
北面窓 (パターン4)

図V.3.1.8 パターン1～4における年間照度推移 (b列)



南面窓 (パターン1)

東面窓 (パターン2)

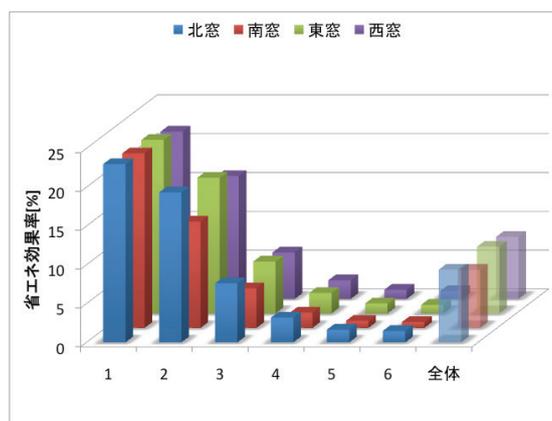


西面窓 (パターン3)

北面窓 (パターン4)

図V.3.1.9 パターン1～4における省エネ効果率

なお a～b 列ごとの省エネ率には大きな差は見られないため、窓からの距離毎に平均した値および部屋全体としての省エネ率を窓方位別に示したグラフを図V.3.1.10に示す。南面窓の場合のみ、2列目における省エネ効果率は低い。窓直近では20%強、ペリメータゾーン（窓から6400mm以内）では15.5%、室空間全体としては7.5～9.5%程度の削減率となった。



図V.3.1.10 条件①：窓面方位ごとの省エネ効果率

②基本的な側面窓の場合：ブラインド制御手法の影響

パターン②-1

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	東	天井 70,壁 50,床 10	85%	保護角制御

パターン②-2

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	南	天井 70,壁 50,床 10	85%	保護角制御

パターン②-3

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	西	天井 70,壁 50,床 10	85%	保護角制御

パターン②-4

窓面	ペリメータ インテリア比	窓方位	内装反射率	ガラス透過 率	ブラインド設定
一方向窓	1:1	北	天井 70,壁 50,床 10	85%	保護角制御

【結果】

保護角制御の場合は、窓方位による差がより明瞭に出てきており、南窓のみ窓直近での省エネ効果率は30%弱と非常に大きい値となっている。全体としては、窓直近では25%（南窓以外）～30%（南窓）、ペリメータゾーン（窓から6400mm以内）では16～18%、室空間全体としては9～10%程度の削減率となった。

ペリメータゾーンおよび室全体としてはブラインドが常に開き気味の北窓の省エネ効果率が若干大きくなっている。また直射日光があるときに全閉としてしまうパターン①と較べると省エネ効果率は上がっている。

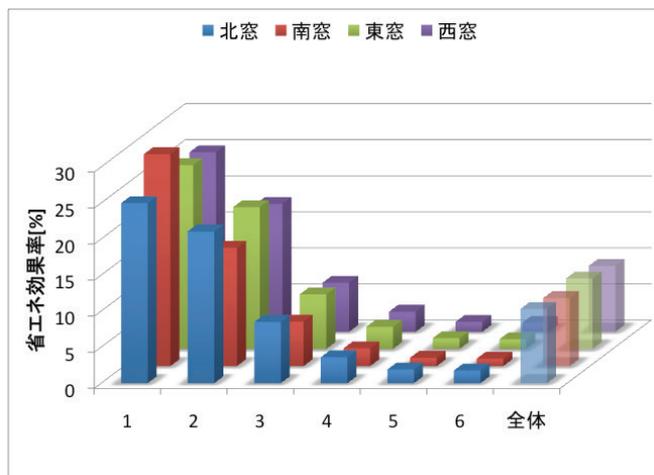


図 V.3.1.11 条件②保護角制御：窓面方位ごとの省エネ効果率

3.1.3. 昼光利用制御のまとめ

一般的なオフィスにおいてはペリメータゾーンにおいて、20%弱～30%程度の省エネ効果率が得られている。ただし内装反射率・ガラス透過率が低い場合は、効果率は大幅に落ちる。またペリメータの範囲の捉え方やペリメータ・インテリア面積比によっても値は変わることが予測されるが、年間シミュレーションの結果においてはペリメータ：インテリア比が1:1の場合は空間全体を通して省エネ効果率は10%程度となった。なお保護角制御のブラインドの場合は、窓面方位の違いは、ペリメータゾーンあるいは空間全体としての省エネ効果率には大きな影響を及ぼしていないとは言え、若干であるが北窓の省エネ効果率が高くなる。今後はより多くの条件におけるシミュレーションによる検討が必要であろう。

3.2. 局所制御（タスク・アンビエント照明方式）

3.2.1. 実測調査のまとめ

図 V.3.2.1 に事務所建物(3A)及び(3F)における局所制御の省エネルギー効果を示す。設定照度を緩和するため、3Aでは約31% (750lx→400lx)、3Fでは約59% (750lx→300lx)と非常に効果的な省エネルギー効果を示した。また、タスク照明の消費電力はアンビエント照明に比べ微少であり、机上面照度を満たしつつ消費電力を削減することが可能である。但し、空間の明るさ感に関してはやや低下する傾向にあり、省エネルギーと光環境の快適性を両立させる為には、ある程度の消費電力の増加を見込みつつも間接照明の設置或いは内装反射率を高める等の処置により執務空間上部の明るさ感を確保する必要がある。

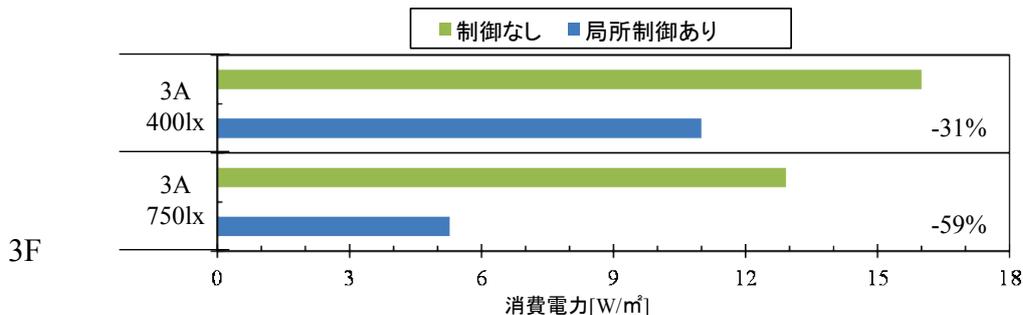


図 V.3.2.1 局所制御による省エネルギー効果

3.3. タイムスケジュール制御

3.3.1. 実測調査のまとめ

図 V.3.3.1 にタイムスケジュール制御の省エネルギー効果を示す。執務時間におけるタイムスケジュール制御は一般に昼休み（1時間）の一斉消灯である為、約 10%の省エネルギー効果が得られた。また、一部効果の低い建物があるが、これらは減光(3B)若しくは手動による消灯操作(3F)を行っているため十分に機能しなかったと考えられる。

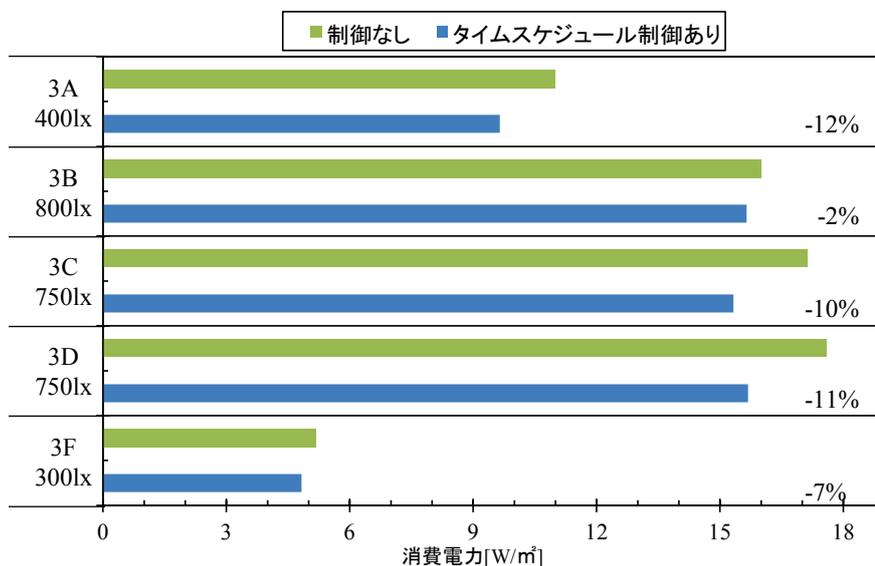


図 V. 3. 3. 1 タイムスケジュール制御による省エネルギー効果

3.4. カード、センサ等による在室検知制御

3.4.1. 実測調査のまとめ

図 V.3.4.1 に事務所建物(3B)及び(3D)における局所制御の省エネルギー効果を示す。何れも効果が小さい事例であった。また 3D に関してはシミュレーション上、制御ロジックの変更により省エネルギー効果が上昇する傾向にあり、今後光環境快適性の検討と合わせて評価する必要がある。

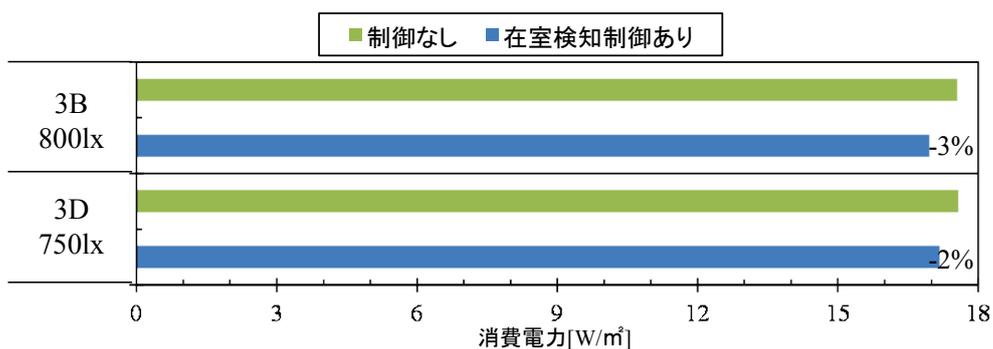


図 V. 3. 4. 1 在室検知制御による省エネルギー効果

3.4.2. 参考

(1)非居室空間における人感センサの省エネルギー効果

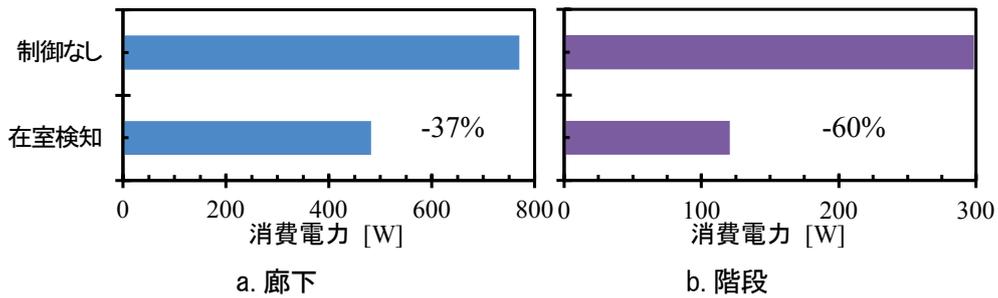


図 V. 3. 4. 2 非居室空間における人感センサの省エネルギー効果

図 V.3.4.2 に事務所建物(3E)非居室空間における人感センサの省エネルギー効果を示す。廊下：60%，階段：37%と利用率の低い空間程省エネルギー効果が得られた。

3.5. まとめ

図 V.3.5.1 及び図 V.3.5.2 に調査対象建物 3A~H 及び実験室実測に基づく各照明制御の省エネルギー効果と CEC/L 補正係数の比較結果を示す。尚，初期初度補正，ゾーニング制御に関しては参考値とする。

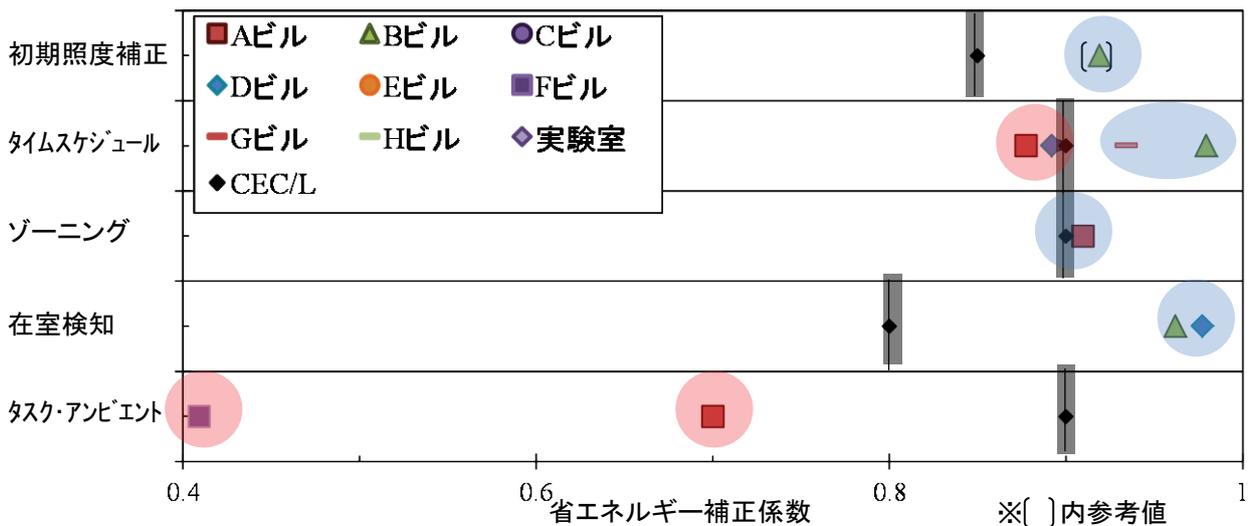


図 V. 3. 5. 1 照明制御別省エネルギー効果

タイムスケジュール制御は大半の建物において CEC/L 補正係数と同値であった。一部効果率の低い建物があるが、これらは減光若しくは手動による消灯操作により十分に機能しなかった為である。また、在室検知制御は何れの物件も補正係数より効果が小さい事例であった。局所制御（タスク・アンビエント照明）による省エネルギー効果率は 0.4, 0.7 と補正係数以上の高い省エネルギー効果を示した。

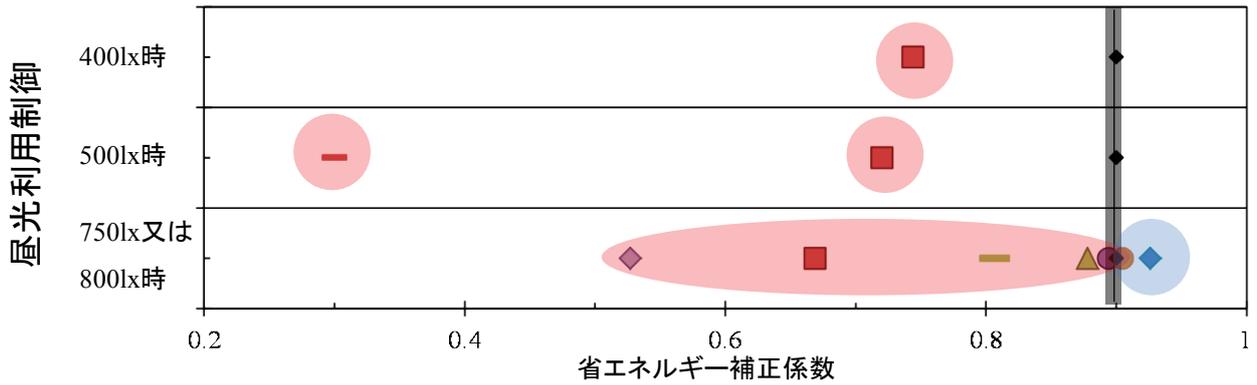


図 V. 3. 5. 2 昼光利用制御による省エネルギー効果

図V.3.5.2に示す省エネルギー効果の値は各空間全体（ペリメータ+インテリア）としての値である。昼光利用制御省エネルギー効果は設定照度毎に検討する必要があるものの、一般的な事務所建物では空間全体としては補正係数（0.9）に近い値を示した。またペリメータ部分だけで見れば、20～30%程度の省エネルギー効果率となる。ただし内装反射率やガラス面透過率が低いと十分な効果が得られないことには注意を要する。一方で天窓や両面窓等の場合は非常に高い効果が得られており、昼光利用制御は今後とも省エネルギー推進における重要な手段となろう。

4. まとめ

本委員会では、業務用建築で使用される照明エネルギー削減手法(照明制御手法)とエネルギー消費量の関係を把握することを目的に、実建物を対象に各種データの計測を実施した。今年度対象とした6建物(及び昨年度の2建物)はいずれも照明電力消費量とコンセント電力消費量を分離して計測可能な事務所建物であり、採用されている照明制御手法としては、昼光利用制御、スケジュール管理、初期照度補正、タスク・アンビエント照明、人感センサーによる在室検知制御、ブラインド自動制御、隣接調光照明制御が挙げられる。

昼光利用制御については、複数の建物において、インテリア部分とペリメータ部分に対する昼光照明の影響の差から、その省エネルギー効果を導き出した。今年度は新たに複数の建物における測定を追加したが、天窗/側窓といった窓位置や窓素材(ガラス透過率)によりその省エネルギー効果は大きく異なってくることを示されている。しかしながら最も一般的な側面窓(事務所)における省エネルギー効果に関しては、実測の結果とシミュレーションの結果もほぼ一致しており、省エネルギー効果率の策定は可能と考えられよう。

局所制御(タスク・アンビエント照明)による省エネルギー効果については、事務所建物3Aおよび事務所建物3Fで実施した実測調査により、実際のタスク照明稼働率に基づくタスク照明の電力消費量を勘案した上で、照明の省エネルギー効果を概算するに至っている。その結果、タスク照明の電力消費量は相対的に非常に小さく、タスク・アンビエント照明の省エネルギー効果は、ほぼアンビエント照明の抑制分に相当することが示されている。従ってその省エネルギーへの寄与に関しては今後大きな期待を寄せることができる。また両事務所建物については、同時に輝度分布測定やアンケート調査を実施しており、いずれの結果からも、間接照明により天井・壁面の輝度を上昇させることにより、机上面水平面照度は大幅に抑制しつつ、ほぼ十分な明るさ感が確保できることが示されている。これにより、アンビエント照明の抑制による省エネルギー性の達成と照明環境の質的側面の両立の可能性が十分に示唆されるデータが得られたと言えよう。

在室検知制御についても複数建物のデータが得られているが、日中はほとんど照明エネルギー削減に寄与しない例も見受けられ、執務実態と制御システムの関係によって省エネルギー削減への効果が大きく異なる結果となっている。在室検知制御手法に関しては、その照明設計手法が確立されているとは言い難い面もあり、実際に得られる省エネルギー効果に関しては、今後手法面も含めてより詳細な検討が必要となろう。

スケジュール制御に関しては、昼休み時の減灯・消灯により、実測結果からも予測通りの効果が得られていた。

なお今回概算で示した各照明制御手法によるエネルギー削減効果率は100%が意味するところが各建物間では完全には統一されていない。一応の目安として作業面照度750ルクスあたりを中心として検討を加えているが、仮に過剰設計になっている場合は、省エネルギー効果率が非常に大きく見積もられてしまう恐れがあり、何らかの指針は必要となろう。

本調査における測定事例は、先進的な建物を中心としたものであったが、今後照明における省エネ推進の目標値を検討していく上で、これらのデータが役に立っていけば幸いである。

VI編 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査

1. 調査概要

既往文献の調査、アンケート・ヒアリング調査、実測調査を実施し、業務用建築物（ホテル、病院、店舗、事務所、学校、飲食店、集会所等）の各種室について、コンセント機器発熱量、照明機器発熱量、在室人員等の曜日種別ごとの平均的時刻変動を把握するとともに、年間の営業・稼働日数や空調スケジュール・外気導入量について情報収集を行う。

上述の調査結果を基に、現行省エネルギー法の全負荷相当運転時間法で規定されている「内部発熱・空調スケジュール」の検証を行い、エネルギー消費計算の与条件となる標準室使用条件の提案を行うことを目的とする。内部発熱量やスケジュールの提案にあたっては、アンケート・ヒアリング結果を集約して導くことを基本とし、必要に応じて実測・既往調査結果に基づいて修正し、最終的な標準スケジュールを建物用途・室ごとに導出する。

なお、ここで提示する内部発熱量は、年間熱負荷計算に用いられることを想定しており、設計用の発熱密度ではなく、平均的な発熱量である。

2. アンケート・ヒアリング調査

2.1. 調査方法

設備設計者を主な対象としてアンケート・ヒアリング調査を実施し、建物・室用途ごとに、内部発熱スケジュール、営業・稼働日数、外気導入量等の実態に関する情報を収集する。対象となる建物・室用途は、II編に示す建物・室用途分類に従う。ここでアンケート調査とは、アンケート記入票を回答者に送付して記入・返送を依頼する調査方式のことであり、一方、ヒアリング調査は、アンケート回答後に回答者に再度面会し、回答の意図等について確認する対面調査のことである。

調査は以下の手順で行う。

- i) 室用途ごとに記入用紙フォーマットの案を作成し、予備的に設備設計者との対面調査を実施することによって、その後のアンケート調査に向けてアンケート方法の改善点を抽出し、アンケート用紙のフォーマットを修正・改善する。
- ii) また、2.2節に示す手順で作成した内部発熱量等のデフォルト値を予めアンケート記入票に記入しておく。回答は、デフォルト値を修正してもらう形で行う。また、室用途の分類が適切かどうかを質問する。アンケートの依頼文を表VI.2.1.1、室分類確認用紙記入要領を表VI.2.1.2、アンケート票記入要領を表VI.2.1.3に示す（いずれも送付したもの）。
- iii) 設計事務所5社（N社、F社、M社、K社、J社とする）に対してアンケート用紙を送付し、記入後返送してもらう。
- iv) アンケート用紙回収後、再度、対面による回答結果の確認を行う。確認項目としては、①設計値ではなく実態値で記入したかどうか、②室の稼働率を考慮したかどうか、③デフォルト値を修正した意図、④室用途をどのようにイメージしたか、等が挙げられる（詳細は、2.3.1項参照）。
- v) iv)のヒアリング結果より、室用途1つにつき1枚ずつの集計用紙を作成し、デフォルト値

および各社間の回答の相違が確認できるような資料を作成する（資料編VI.2参照）。

- vi) 手順 v) で作成したヒアリング結果資料、および既往の調査結果、本調査における実測調査結果等をもとに、建物用途・室用途ごとに、内部発熱量スケジュール、空調スケジュール・外気導入量等の代表的変動パターンを1つに決定し、資料にまとめる（4.2節参照）。

表VI.2.1.1 アンケート依頼文

2010/〇〇/〇〇
業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する基礎的調査委員会 委員長：東京電機大学教授 射場本 忠彦 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査小委員会 主査：井上 隆 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査小委員会 主査：川瀬：貴晴
各種の室における内部発熱等に関するアンケート
このアンケートは、種々の建物用途・室用途に対する、平均的な内部発熱密度等を調査することを目的に、国土交通省住宅局ならびに国土技術政策総合研究所による建築基準整備促進補助金事業（平成22年度）の一環として実施するものです。 ・照明、コンセント電力、在室人員、外気導入量を対象とし、スケジュール・発熱密度等をお聞きます。 ・稼働日（在室日）の一般的・平均的な実態値を把握することを主目的としています。 ・付随して、設計値（ピーク値）、設計照度等についてお尋ねします。 いただいたデータをもとに、業務用建築物における年間の空調用・照明用エネルギー評価において必要となる標準的発熱密度原単位をまとめ、省エネルギー基準の合理化に資するデータ整備を行う予定です。ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。
■ 回答者ご本人について
Q1. 勤務先の業種を選択してください（1つに○をつけてください）。 1. 不動産会社 2. コンサルタント・シンクタンク 3. 総合設計事務所 4. 設備設計事務所 5. 総合建設業 6. 設備工事業 7. 建物・設備管理業 8. その他（下欄に具体的に記入してください） <input type="text"/>
Q2. 該当する業務・お立場を選択してください（該当番号に○、複数回答可）。 1. 空調設備設計 2. 電気設備設計 3. 空調設備施工 4. 電気設備施工 5. 建物オーナー 6. 設備コンサルティング 7. 建物・設備管理 8. その他（下欄に具体的に記入してください） <input type="text"/>
■ 内部発熱等について
Q3. 別添の建物用途別の「内部発熱等記入用紙」にご記入ください
■ 本アンケート調査に対するご意見・ご要望
Q4. 本アンケート調査に対するご意見・ご要望等ございましたら下欄に記入してください。 <input type="text"/>
■ 以上でアンケートは終わりです。ご協力ありがとうございました。

※この依頼文では、回答者の属性を質問しているが、実際には総合設計事務所の空調設備設計者のみを対象とした。

表VI. 2. 1. 3 アンケート票記入要領

資料3.年間消費エネルギー量計算条件アンケートシート		ご回答者様のお名前、及び記入日をご記入ください。										回答者:		担当者:		記入日:												
建物用途	室分類(案)	年間負荷計算用設定値	設定値	休業日(営業日数)	空調時間	照明		人体		機器		照明設定照度[Lx]	外気導入量 [m ³ /m ^h]	給湯量 [L/m ² 日],[L/人日]	使用条件の原則	左記要件を適用する室の名称												
						照明時間	照明発熱(ランプ出力) [W/m ²]	在室時間	人体発熱[L/m ²]	使用時間	機器発熱[W/m ²]																	
学校等	A	教室	設定	120 (245)	8 ~ 16	9 ~ 16	20	9 ~ 16	0.67	~	0	500~600	10	m ³ /m ^h														
			コメント	7~16		8~16		8~16		0.60																		
			平日	設定案																								
				コメント	空調は授業開始1時間前から運転					昼休みの、人体は30%程度																		
				時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
				空調	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				照明	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				人体	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	30%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			機器	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
			土曜	設定案																								
				コメント	土曜日は半日授業だろう					平日と比較して出席率がわるいのでは																		
				時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
				空調	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				照明	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				人体	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			機器	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
			日曜・祝日	設定案																								
				コメント																								
				時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
				空調	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				照明	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				人体	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			機器	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
			根拠資料等	新築建築設備集成																								
BECS	土日祝,12/31~1/3	8-16		9-15	20	9-15	0.67										10											
建築設備集成	その他	8-16		9-16	9-16																							
コメント																												
最大負荷算定用設定値	設定	120 (245)	8 ~ 16	9 ~ 15	20	9 ~ 15	0.67	~				10	m ³ /m ^h															

Q.上記「設定案」の妥当性についてお尋ねします。
 ※設定案がご回答者様のご想像と異なる場合、その値をご記入ください。
 ※参考として「最大負荷算定用設定値」は表の一番下に青枠で表現しています。

Q.空調、照明、人体、及び機器の時間ごとの使用率についてお尋ねします。
 ※すでに入力されている値は、委員会にて検討された値です。この値が妥当かどうかの確認をお願いします。
 ※建物用途によっては曜日によってその使用方法や使用率も違うことが考えられます。平日、土曜、及び日曜・祝日に分けて記入をお願いします。
 ※xlsファイルを開く際、「リンクを更新しない」を選択してください。
 ※室分類ごとにワークシート分けされています。新規に追加された室に関しては、検討値が入っていないものもあります。想像でご回答ください。
 ※入力値に関しては別添の「スケジュール修正内容.pdf」をご参照ください。
 ※ご入力いただいた修正値は赤字で表現されるようになっていきます。
 ※説明や、その他何か特記することなどごさい

Q.参考資料などの有無についてお尋ねします。
 ※ご想像された値の参考資料の紹介や、その他何か特記することなどございましたら、コメント欄をお願いします。

2.2. 既往データにもとづくデフォルト値の決定

アンケート・ヒアリング調査の際のデフォルト値を提供することを目的に、既往の調査研究、プログラム用データ等から下記の項目を抽出し、平均的と思われる発熱量変動およびスケジュールを建物用途・室用途ごとにまとめる。

- ・ 照明・コンセント使用電力量、在室人員密度（時刻別）
- ・ 稼動（営業）日数、空調スケジュール
- ・ 外気導入量およびスケジュール

具体的なデフォルト値の決定手順を以下に示す。

- i) 照明・コンセント使用電力量、在室人員密度および外気導入量の冷房用設計値に関する情報、及び年間負荷又はエネルギー計算条件に関する情報を文献^{1), 2), 3)}を参考にして決定する。
- ii) i) で求めた設計用発熱密度に、BECS/CEC/AC⁴⁾の照明・コンセントおよび在室人員スケジュール[%]を乗じたものを発熱密度変動（平均的発熱密度）のデフォルト値と見なす。
- iii) 年間稼働（営業）日数については、建物用途ごとに Web 等で情報を収集し、平均的と思われる日数を設定する。例えば、博物館、病院、学校、劇場、体育館、アスレチックジムなど多種多様な業種及び建物用途について、極力広範な地域について営業日や営業時間に関する情報を顧客等向けのホームページ情報を収集した。
- iv) 空調時間については、営業時間を拠り所として、原則として 1 時間の予熱時間を設けることとして設定した。

なお、デフォルト値設定にあたっての、空調・照明・人体・機器発熱の開始・終了時刻の考え方について以下に示す。ただし、全てこのルールに従ってデフォルト値を設定したわけではない。

- ① 在室時間：主要な利用者の在室時間とする。例えば：食堂や売場などは客とし、準備のための従業員は、来客数に比して無視できるとして在室時間に計上しない。
- ② 空調時間：事前に従業員や管理者等が予冷を行う場合は、予熱・予冷時間 1 時間を考慮する。冷暖房のよって、予熱時間が異なることも想定されるが、考慮しない。利用者が自ら、空調を発停する場合は、在室時間と同じとする。食堂や売場などで、準備や片付けの作業を行うことが想定される場合は、在室時間の前後 1 時間程度を空調時間とする。
- ③ 照明時間：基本的には、在室時間と同じとする。食堂や売場などで、準備や片付けの作業を行うことが想定される場合は、在室時間の前後 1 時間程度を照明時間とする。
- ④ 機器発熱時間：基本的には、在室時間と同じとする。

¹⁾ 社団法人空気調和衛生工学会編「建築設備集成」、事務施設（1987 年）、宿泊・宴会施設（1989 年）、商業施設（1988 年）、教育施設（1989 年）、医療・福祉施設（1990 年）、娯楽・集会施設（1988 年）、スポーツ施設（1990 年）、オーム社

²⁾ 社団法人空気調和衛生工学会編「建築設備集成」、医療・福祉（2009 年）、オフィス（2010 年）、デパート・ショッピングセンター（2010 年）、オーム社

³⁾ 社団法人空気調和衛生工学会「竣工設備概要データシート」、2006 年 1 月～2009 年 11 月

⁴⁾ 建築物の省エネルギー基準と計算の手引、新築・増改築の性能基準（PAL/CEC）、財団法人建築環境・省エネルギー機構、2006 年

2.3. ヒアリング調査

2.3.1. 調査概要

(1) アンケート・ヒアリング対象建物および実施状況

アンケートおよびヒアリングの対象設計事務所、建物用途およびヒアリング日時等を表VI 2.3.1に示す。原則的には各社とも全7用途についてアンケート・ヒアリングを実施することとしたが、事情により実施できなかった建物用途もある。アンケートを実施した場合には必ず後日対面によるヒアリングを行った。逆にアンケートを実施せず、ヒアリングのみを行ったケースもある。

表VI.2.3.1 アンケート・ヒアリング実施状況一覧

会社名	建物用途	アンケート実施状況	ヒアリング日時	備考
N社	事務所			
	ホテル	—	10/6	ヒアリングのみ
	病院	—	10/6	〃
	学校	—	10/6	〃
	物販店舗	—	1/7 9:30	〃
	飲食	—		〃
	集会所	—	1/7 13:00	〃
F社	事務所	○	12/27 13:30	
	物販店舗	○	12/14 18:00	
	ホテル	○	12/9 14:00	
	病院	○	12/27 9:30	
	飲食	○	12/9 16:00	
	学校	○	12/14 13:00	
	集会所	○	12/14 15:00	
M社	事務所	○	1/6 16:00	病院についてはアンケート・ヒアリングとも実施せず
	ホテル	○	11/29 13:30	
	病院	—	—	
	物販店舗	○	12/24 16:30	
	飲食	○		
	学校	○	11/29 15:00	
	集会所	○	12/13 16:00	
K社	事務所	○	11/29 17:00	ホテル、物販店舗、飲食店、集会所についてはアンケート・ヒアリングとも実施せず
	学校	○		
	病院	○		
	ホテル	—	—	
	物販店舗	—	—	
	飲食	—	—	
	集会所	—	—	
J社	事務所	○	12/8 13:30	
	ホテル	—	12/20 15:00	ヒアリングのみ
	物販店舗	○	12/8 16:00	
	飲食	○		
	病院	○	1/6 10:00	
	学校	○	11/29 9:00	
	集会所	—	12/7 10:30	ヒアリングのみ

(2) ヒアリング時の確認・留意事項

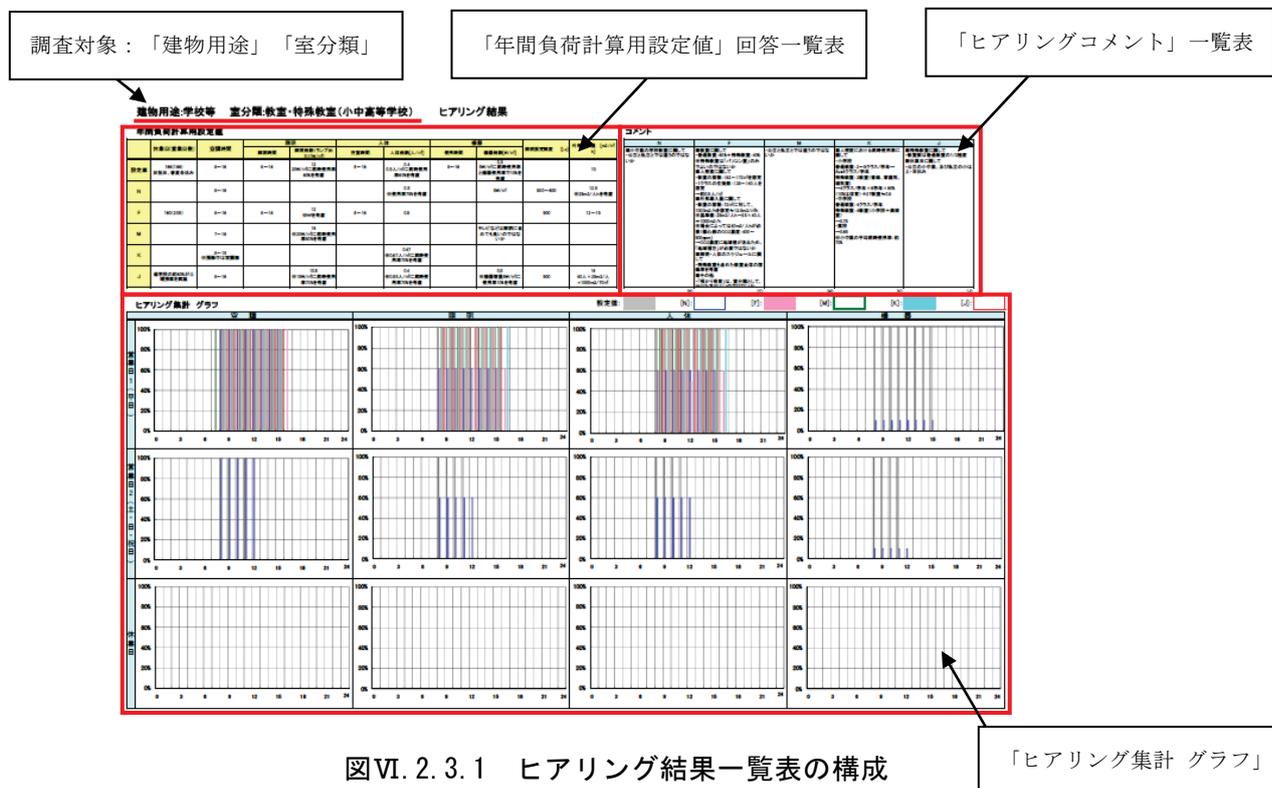
ヒアリングにあたっては、下記の事項に留意した。

- ・ 設計値ではなく、実使用条件を考慮した平均的時刻変動を記入してもらう。
- ・ 学校の教室、ホテルの客室等、部屋が使われないことも考慮して、室の稼働率と、使われている室の平均的発熱量を極力分けて値を提示してもらう。
- ・ 室用途について、どのような空間をイメージしたかを適宜確認する（ビジネスホテル・シティホテル、公立学校・私立学校等）。
- ・ 営業日数の考え方について確認する（夏季年末休暇以外の平日を営業日とする、等）
- ・ 在室・照明・空調スケジュールの関連について確認する（いずれも同一のスケジュールと考えるか、予冷熱を考慮して空調時間は前倒しで1時間早くから開始する、照明も1時間ぐらい早くから点灯する、等）
- ・ 省エネ手法の取り入れられていない状況を想定してもらう（自動調光、外気カット等はなし）。

2.3.2. 調査結果

ヒアリングの結果を建物・室用途ごとに集約した表の例（学校等／小中高等学校教室）を表VI.2.3.2に示す。この表では、デフォルト値および各社の回答値が一覧できるようになっており、また、回答者のコメント（デフォルト値を変更した理由、数値の算出根拠、想定した室の使われ方のイメージ等）を書き込んだものとなっている。

全建物用途・室分類のヒアリング結果については、資料編VI.2に示す。以下では、この一覧表の見方のみ説明する。最初のこの集計表の構成を図VI.2.3.1に示す。



図VI.2.3.1 ヒアリング結果一覧表の構成

表VI.2.3.2 ヒアリング結果一覧表の例（建物用途：学校等、室分類：特殊教室（小中高等学校））

年間負荷計算用設定値

設定案	休業日(営業日数)	空調時間	照明		人体		機器		照明設定照度 [Lx]	外気導入量 [m3/mh]
			照明時間	照明発熱(ランプ出力) [W/m]	在室時間	人体発熱[人/m]	使用時間	機器発熱[W/m]		
設定案	166(199) 日祝日、春夏冬休み	8~16	8~16	12 20W/mに同時使用率60%を考慮	8~16	0.4 0.5人/mに同時使用率60%を考慮	8~16	0.5 5W/mに同時使用率と機器使用率で10%を考慮		10
N		8~16				0.5 ※使用率75%を考慮		5W/m	500~600	12.5 ※25m3/人hを考慮
F	160(205)	8~16	8~16	12 ※HFを考慮	8~16	0.5			500	12~15
M		7~16		16 ※20W/mに同時使用率80%を考慮				テレビなどは照明に含めても良いのではないか		
K		8~15 ※掃除中は空調無				0.47 ※0.67人/mに同時使用率70%を考慮				
J	進学校の約60%が土曜授業を実施	8~16		10.5 ※15W/mに同時使用率70%を考慮		0.4 ※0.55人/mに同時使用率70%を考慮		0.5 ※機器容量5W/mに使用率10%を考慮	500	14 40人×25m3/人=1000m3/70m

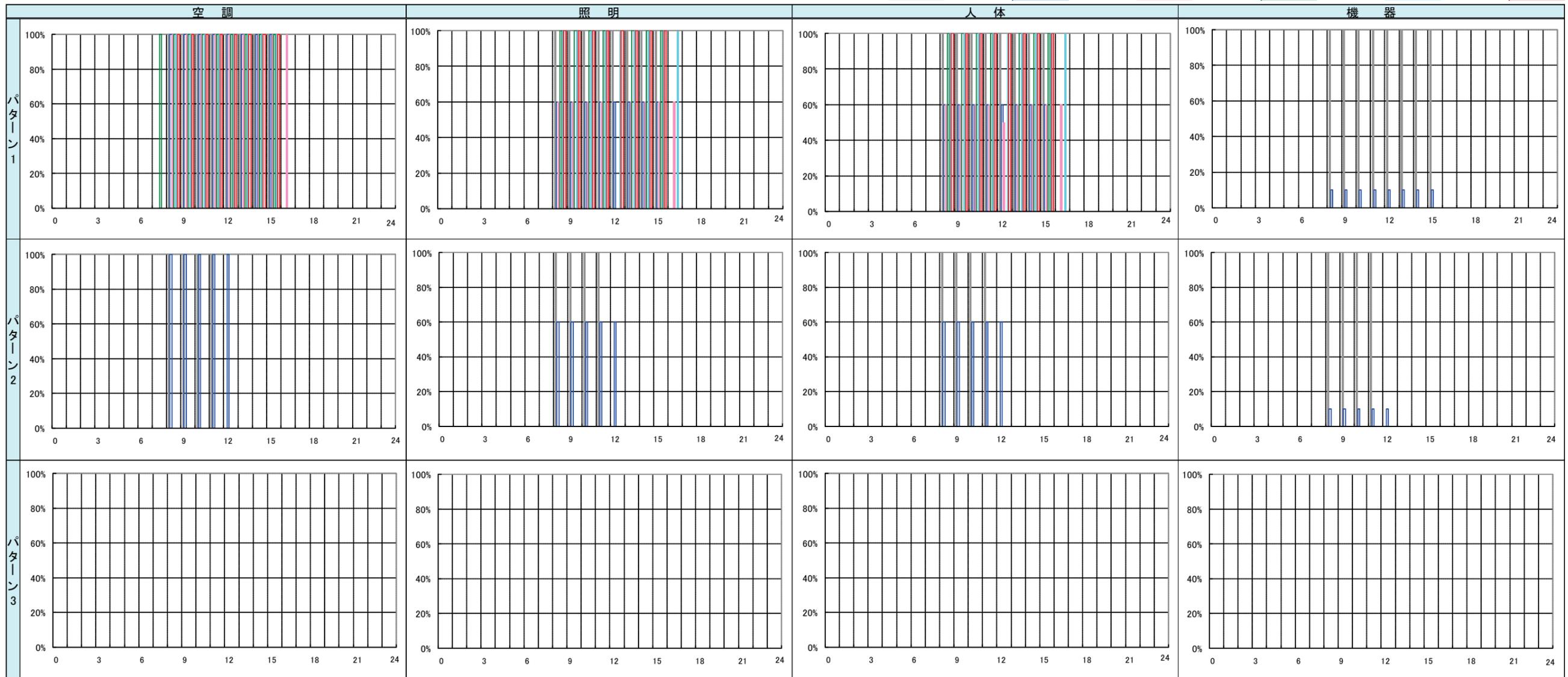
コメント

N	F	M	K	J
<ul style="list-style-type: none"> ■小中高の学校教室に関して ・公立と私立とは違うのではないかと 	<ul style="list-style-type: none"> ■教室に関して ・普通教室:60%+特殊教室:40% ※特殊教室は「パソコン室」のみでよいのではないかと ■人密度に関して ・教室の面積:(63~)72mを想定 ・1クラスの生徒数:(35~)40人を想定 →約0.5人/m ■外気導入量に関して ・教室の面積:72mに対して、1000m3/hを想定 →13.5m3/mh ※基準値:25m3/人h→25×40人=1000m3/h ※場合によっては40m3/人hが必要(都心部のCO2濃度:400~500ppm) →CO2濃度に地域差があるため、「地域補正」が必要ではないかと ■照明・人体のスケジュールに関して ・特殊教室も含めた教室全体の稼働率を考慮 ■その他 ・「預かり保育」は、室分類として、分けた方がよいのではないかと 	<ul style="list-style-type: none"> ・公立と私立とは違うのではないかと 	<ul style="list-style-type: none"> ■人密度における同時使用率に関して ・小学校 普通教室:2~5クラス/学年→Ave4クラス/学年 特殊教室:3教室(音楽、家庭科、理科) →4クラス/学年×6学年×90%(10%は体育)÷27教室=0.8 ・中学校 普通教室:4クラス/学年 特殊教室:4教室(小学校+美術室) →0.75 ・高校 →0.65 ※小中高の平均同時使用率:約70% 	<ul style="list-style-type: none"> ■特殊教室に関して ・教室数は普通教室の1/3程度 ■休業日に関して ・公立の小中高、及び私立の小は土・日休み

ヒアリング集計 グラフ

設定値:

[N]: [F]: [M]: [K]: [J]:



続いて、図VI.2.3.1に示すヒアリング結果一覧表の各ブロックの見方および特記事項を以下に記す。

(1) 「年間負荷計算用設定値」 (図VI.2.3.2)

デフォルト値に対して、回答者にその妥当性を検討・回答してもらった結果を記載している。内部発熱の数値については100%のときの値であり、ヒアリング時には、(室の使用率)×(室が使われているときの平均的週変動・日変動のうちのピーク値)を100%と考えてもらうよう説明した。ただし4章で述べるように、最終的な内部発熱量の集約・取りまとめの際にはこの定義は変更されている(4.2節参照)。

この表のうち、「空欄」となっているのは、デフォルト値が妥当と回答があったことを示しており、デフォルト値に変更があった場合のみ「修正値」が記入されている。同時に、修正理由に関してヒアリングできた場合には、その根拠を記入している。

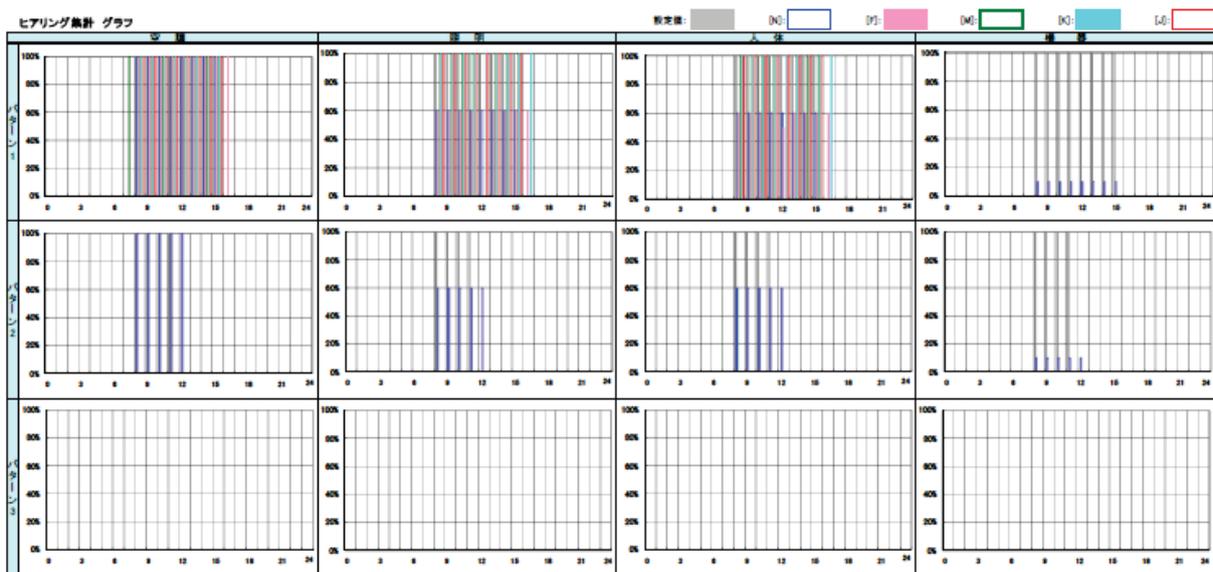
年間負荷計算用設定値

	休業日(営業日数)	空調時間	照明		人体		機器		照明設定照度 [Lx]	外気導入量 [m3/mh]
			照明時間	照明発熱(ランプ出力) [W/m]	在室時間	人体発熱[人/m]	使用時間	機器発熱[W/m]		
設定案	166(199) 日祝日、春夏秋冬休み	8~16	8~16	12 20W/mに同時使用率60%を考慮	8~16	0.4 0.5人/mに同時使用率60%を考慮	8~16	0.5 5W/mに同時使用率と機器使用率で10%を考慮		10
N		8~16				0.5 ※使用率75%を考慮		5W/m	500~600	12.5 ※25m3/人hを考慮
F	160(205)	8~16	8~16	12 ※HFを考慮	8~16	0.5			500	12~15
M		7~16		16 ※20W/mに同時使用率80%を考慮				テレビなどは照明に含めても良いのではないか		
K		8~15 ※掃除中は空調無				0.47 ※0.67人/mに同時使用率70%を考慮				
J	進学校の約60%が土曜授業を実施	8~16		10.5 ※15W/mに同時使用率70%を考慮		0.4 ※0.55人/mに同時使用率70%を考慮		0.5 ※機器容量5W/mに使用率10%を考慮	500	14 40人×25m3/人=1000m3/70m

図VI.2.3.2 ヒアリング結果一覧表のうち「年間負荷計算用設定値」部分

(2) 「ヒアリング集計 グラフ」 (図VI.2.3.3)

空調運転、照明、人体、及び機器に関する時間スケジュールや稼働率・在室率などについてのヒアリング結果を曜日別・時刻別・回答者別に棒グラフで示している。



図VI.2.3.3 ヒアリング結果一覧表のうち「ヒアリング集計 グラフ」部分

回答者の区別は右上の凡例で示している。また、建物用途で曜日による変動が考えられる

ため、用途ごとに下表に示すパターン1～3の「曜日変動」を考慮した。

表VI.2.3.3 建物用途ごとの主要曜日変動一覧

建物用途	事務所 (図書館・博物館)	ホテル	病院	物販店舗	学校	飲食	集会所
パターン1	平日 (平日)	平日	平日	平日	平日	平日	平日
パターン2	土曜日 (土・日・祝日)	土曜日	日曜日	土・日・祝日	日曜日	土・日・祝日	土・日・祝日
パターン3	日曜日・祝日 (休業日)	日曜日・祝日	日曜日・祝日	休業日	日・祝日 長期休暇	休業日	休業日

(3) 「ヒアリングコメント」(図VI.2.3.4)

「年間負荷計算用設定値」や「内部発熱スケジュール」に関して以外にも、回答者が具体的にどのような物件や室を想定して回答したかを含めて、回答に関する根拠や意見などについて記載した。回答者(会社)別に記載している。

コメント

N	F	M	K	J
<ul style="list-style-type: none"> ■小中高の学校教室に関して ・公立と私立とは違うのではないか 	<ul style="list-style-type: none"> ■教室に関して ・普通教室:60%+特殊教室:40% ※特殊教室は「パソコン室」のみでよいのではないか ■人密度に関して ・教室の面積:(63~)72㎡を想定 ・1クラスの生徒数:(35~)40人を想定 →約0.5人/㎡ ■外気導入量に関して ・教室の面積:72㎡に対して、1000m³/hを想定⇒13.5m³/m²h ※基準値:25m³/人h→25×40人=1000m³/h ※場合によっては40m³/人hが必要(都心部のCO₂濃度:400~500ppm) →CO₂濃度に地域差があるため、「地域補正」が必要ではないか ■照明・人体のスケジュールに関して ・特殊教室も含めた教室全体の稼働率を考慮 ■その他 ・「預かり保育」は、室分類として、分けた方がよいのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・公立と私立とは違うのではないか 	<ul style="list-style-type: none"> ■人密度における同時使用率に関して ・小学校 普通教室:2~5クラス/学年→Ave4クラス/学年 特殊教室:3教室(音楽、家庭科、理科室) →4クラス/学年×6学年×90%(10%は体育)÷27教室=0.8 ・中学校 普通教室:4クラス/学年 特殊教室:4教室(小学校+美術室) →0.75 ・高校 →0.65 ※小中高の平均同時使用率:約70% 	<ul style="list-style-type: none"> ■特殊教室に関して ・教室数は普通教室の1/3程度 ■休業日に関して ・公立の小中高、及び私立の小は土日休み

図VI.2.3.4 ヒアリング結果一覧表のうち「ヒアリングコメント」部分

以上のフォーマットに従った、全建物用途・室分類のヒアリング結果一覧表を資料編VI.2に示す。

3. 実測調査

3.1. 調査概要

本調査では、昨年度に引き続き、主として年間空調負荷計算用の入力データ整備に主眼をおき、照明、コンセント電力、在室人数について、1日の間の時刻変動原単位を提示することによって、空調に係わるエネルギー消費の推定精度を向上させることを目的とする。また、内部発熱の偏在やブラインドの使用状況など、使われた方に関する調査も併せて行う。

昨年度は事務所ビル（執務室）に限定した調査であったが、本年度は、ホテル、学校、物販店舗、飲食店舗、スポーツ施設、集会場の建物用途を対象として、それぞれ主要な室に関する調査を実施した。

3.1.1. 調査項目および調査方法

本編における調査項目は各種建物の主要室に関する以下の項目である。

- 1) 照明およびコンセント使用電力
- 2) 内部発熱に関わる設計資料の収集およびヒアリング・実地調査
- 3) 使われ方調査・室内環境の簡易実測

全ての対象建物について、上記の全項目が調査できるわけではないが、1)、2)は必須の調査項目とし、内部への立ち入りが可能な場合は、目視によって3)の調査も行う。

以下、各項目について、測定内容と測定方法を述べる。

3.1.2. 照明およびコンセント使用電力

(1) 計測項目

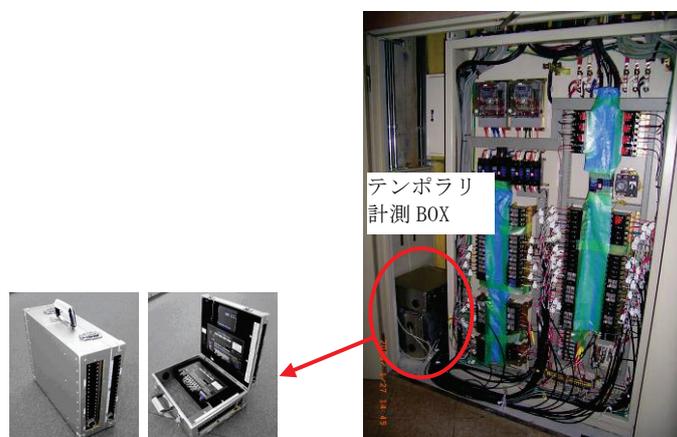
対象エリアの照明およびコンセントの使用電力量を分電盤で測定する。エリア別の発熱の偏在に関する検討を可能とするために、可能な限り細かく系統別に計測する。中央監視データが存在する場合、可能であれば入手する。

(2) 計測方法

測定には、表VI.3.1.1に示す多点電力量計（東光電気製 STMF-WHM16TB-1）を用いることを原則とする。本計測器は、分電盤内の分岐回路ごとの電力量を16ch/台まで計測可能であり、計測対象エリアに対して複数の盤がある場合、あるいは一つの盤のチャンネル数が多い場合には必要に応じて複数台の計測を用いることとする。計測間隔は10分とし、10分間の平均電力を測定する。測定期間は1週間以上とし、平日、休日の電力変動が把握できるようにする。多点電力量計の設置状況を 図VI.3.1.1 に示す。

表VI.3.1.1 多点電力量計の仕様

項目	仕様
外形寸法	W450×H350×D150
質量	9kg 以下
動作温度	0℃～50℃
動作相対湿度	30～80%RH（結露なし）
消費電力	25VA 以下
使用雰囲気	屋内（腐食性ガス、過度の粉塵なきこと）
設置方法	据置き（縦置き、横置き）
測定要素数	積算電力量 計16回路（同一母線8回路×2）
相線式	単相2線/単相3線/三相3線
定格電圧	AC100V/200V 50/60Hz
電圧コネクタ	ねじ式コネクタ
定格電流	AC500/300/50A（専用CT利用）
電流コネクタ	ロック機構付コネクタ
データ収集IF	100/10BASE-T 準拠 RJ-45（モジュージャック）
解像度	1Wh/10分（一部回路では10Wh/10分）



図VI.3.1.1 多点電力量計の外観

3.1.3. 内部発熱に関わる設計資料の収集およびヒアリング・実地調査

管理者、入居者、場合によっては設計者より収集可能な範囲で下記の情報を入手する。

- 1) 平面図
- 2) 分電盤内容表
- 3) 照明・コンセント室内配線図
- 4) 天井伏図（照明機器のレイアウトがわかるもの）
- 5) 座席・機器等のレイアウト
- 6) 在室人数等の室使用の状況
- 7) 照明ランプの種類、調光の有無等

上記のうち、2)、3) はエリア別、負荷種類別の電力使用実態を解析に必要である。

3.1.4. 使われ方調査・室内環境の簡易実測

対象室への立ち入り調査が許可される場合は、在室人数をはじめとする、使われ方の時間変化に関する目視調査を行う。調査は、平日1日以上とする。

(1) 使われ方調査（30分あるいは1時間ごと）

- ・ 在室人員数，着席者数
- ・ 天井照明・タスク照明点灯率
- ・ ブラインド使用数（方位別に全ブラインド中，閉じている数．半分の場合は1/2枚）
- ・ 各機器の使用状況（on/off状況）
- ・ 補助冷暖房機器の使用状況（on/off状況）

(2) 室内環境の簡易実測（1日に数回実施）

- ・ 机上面照度（照度計による移動測定，数箇所）
- ・ 温湿度（おんどりによる移動測定，数箇所）
- ・ その他，CO₂濃度，表面温度等

なお、上記(1)の調査において、1時間ごとに目視調査を行う場合には、各30分（11:30, 12:30,...等）において巡回調査を行う。これにより、例えば12:00～13:00が昼休みの場合には、12:30の時点での調査結果で昼休みを代表させることができる。

3.2. ホテル(4E)の調査結果

3.2.1 建物概要

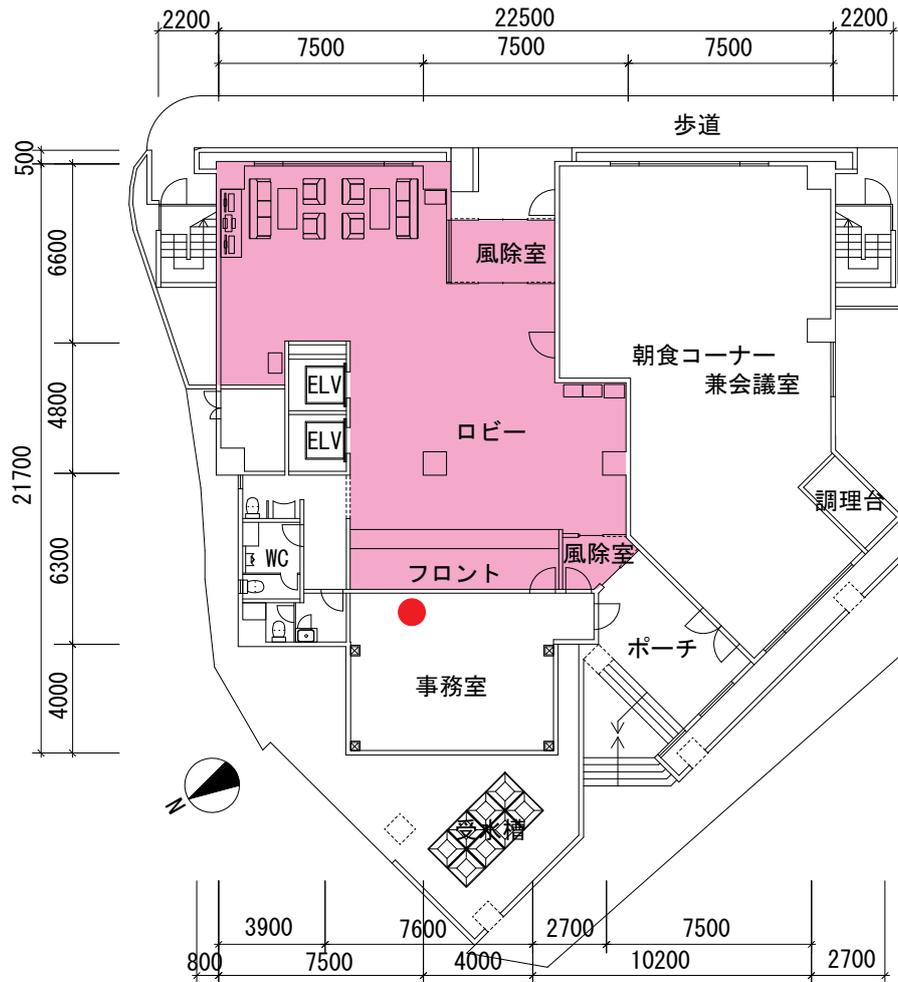
調査対象建物概要を表VI.3.2.1、建物外観を写真3.2.1に示す。この建物の1階(フロント・ロビー、床面積 173.2m²)と7階(客室、床面積 257.2m²)を対象に調査を行った。調査対象の平面図を図VI.3.2.1に示す(図中の色塗り部分が対象範囲)。調査期間は2010年11月15日(月)～11月21日(日)の1週間である。

表VI.3.2.1 建物概要

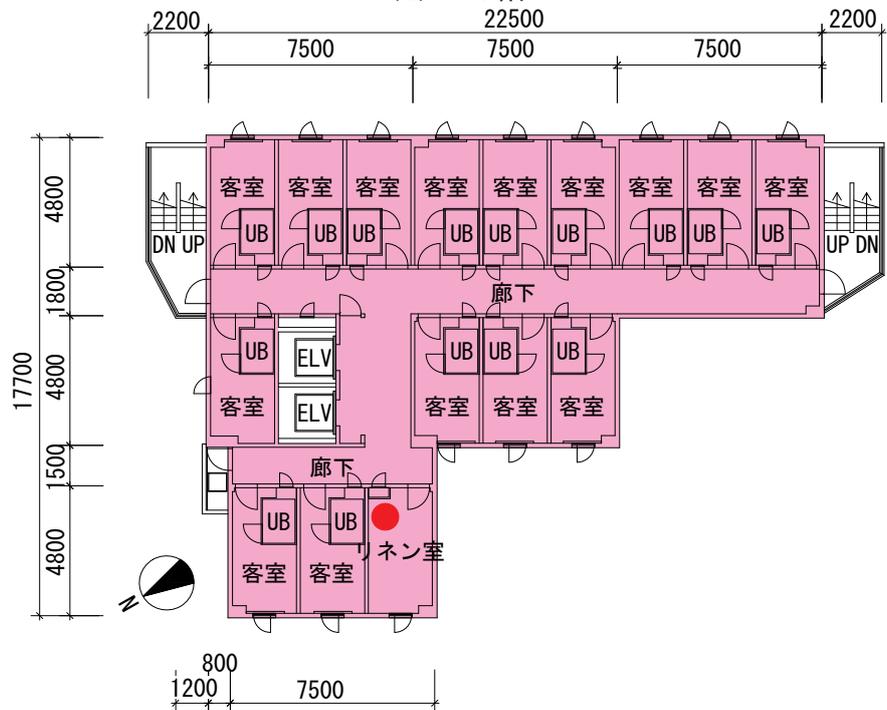
建物名	西鉄イン天神
所在地	福岡市
業種	ビジネスホテル
階数	地上12階
竣工年	1999年



写真VI.3.2.1 建物外観



(a) 1階



(b) 7階

図VI.3.2.1 平面図 (単位 mm)

3.2.2 実測概要

(1) 電力量調査実測

電力使用量の測定には千葉大学と東光電気が共同開発したテンポラリ電力量計測器を使用した。電力計測器を分電盤に設置し(図VI.3.2.1の赤丸部分)、照明用とコンセント用の電力をそれぞれ測定した。設置状況を写真VI.3.2.2に示す。測定時間間隔は10分である。ただし、客室は照明とコンセントが同一回路である。電力の測定項目を表VI.3.2.2に示す。なお今回の測定ではタスク照明の電力はコンセント電力に含むものとする。



(a) 1階



(b) 7階

写真VI.3.2.2 電力計測器設置状況

表VI.3.2.2 測定項目

(a) 1階		(b) 7階		
1階	回路名	7階	回路名	
照明	フロント照明	共用部 照明	廊下灯、換気扇	
	ロビー照明		誘導灯	
	ロビー照明	共用部 コンセント	廊下コンセント	
	ポーチ、風除室照明		客室	客室(1701、1702)
	誘導灯			客室(1705、1706)
フロントコンセント	客室(1707、1711)			
ロビーコンセント	客室(1708)			
ロビーコンセント	客室(1709、1710)			
コンセント	自動ドア	客室(1712、1715)		
	自動ドア	客室(1716、1717)		

(2) 在室人数調査

電力測定と同期間において、毎日7時30分から22時30分の時間帯で1時間毎にロビーに立ち入

り、1階従業員及び利用者の人数を目視で確認した。客室階の人数はフロントに口頭で確認した。

3.2.3 電力測定結果

(1) 照明電力

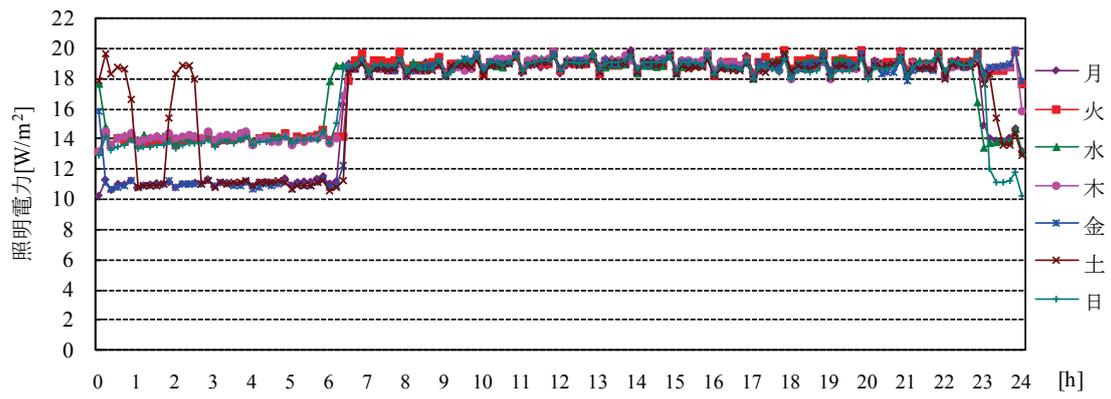
1階と7階共用部で使用されている天井部の照明機器の定格消費電力を表VI.3.2.3に示す。

1階の7日間分の照明電力を図VI.3.2.2に示す。ポーチと風除室の照明が同一回路のため、床面積はポーチ面積の34.5m²を含めた208.2m²である。照明電力の最大値は19.9W/m²、0時～6時30分の平均値は13.1W/m²(14.1W/m²と11.1W/m²)、6時30分～23時の平均値は18.9W/m²となった。夜間の照明電力が小さいのは、利用者が来ない限り従業員がフロント・ロビー照明の一部を消灯するためである。0時～6時30分の照明電力に差があるが、これはロビー照明の消灯範囲が異なったためである。

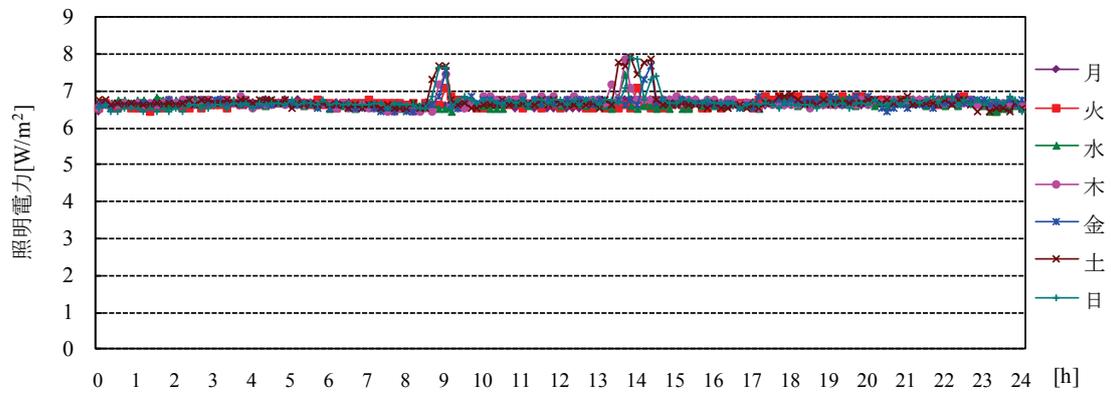
7階共用部の7日間分の照明電力を図VI.3.2.3に示す。廊下灯の回路にリネン室照明が含まれているため、共用部の床面積は客室15室分の面積を除いた77.2m²である。照明電力の最大値は7.9W/m²、平均値は6.7W/m²となった。9時頃と14時頃に値が大きいのは、清掃時間帯前後にリネン室照明を点灯し清掃道具を出し入れするためである。

表VI.3.2.3 照明機器の定格消費電力

(a) 1階			(b) 7階共用部		
	定格消費電力(W)	個数		定格消費電力(W)	個数
フロント	27	5	通路	13	18
	32	4		リネン室	36
	75	7			
	18	3			
ロビー	27	34			
	85	6			
	36	8			
	6.9	22			
風除室	27	11			
ポーチ	27	18			



図VI.3.2.2 曜日別照明電力消費量 (1階)



図VI.3.2.3 曜日別照明電力消費量 (7階共用部)

(2) コンセント電力

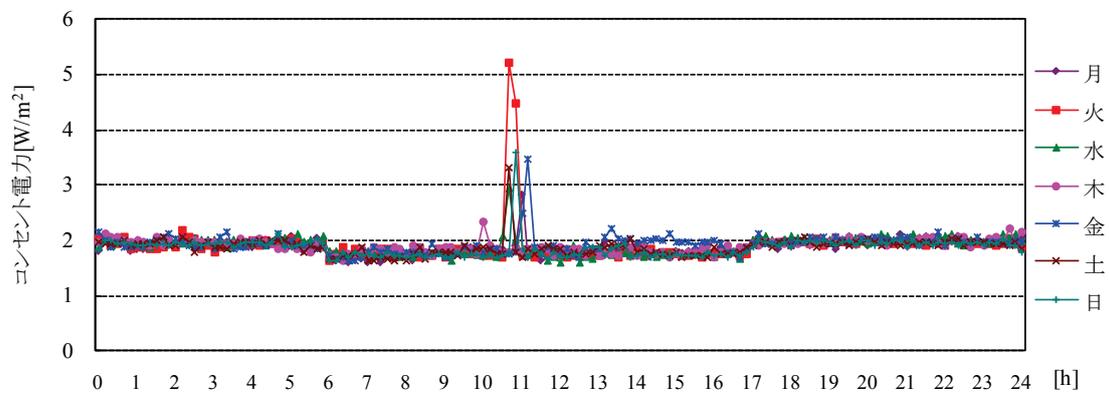
設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.2.4 示す。

1 階の 7 日間分のコンセント電力を図VI.3.2.4 に示す。コンセント電力の最大値は 5.2W/m²、平均値は 1.9W/m²となった。10 時～11 時頃に清掃で掃除機を使用するためコンセント電力は大きくなる。6 時～17 時にコンセント電力が約 0.2W/m² 小さくなっているのは、ロビーのビデオカード販売機の電源が OFF になっていたためだと考えられる。

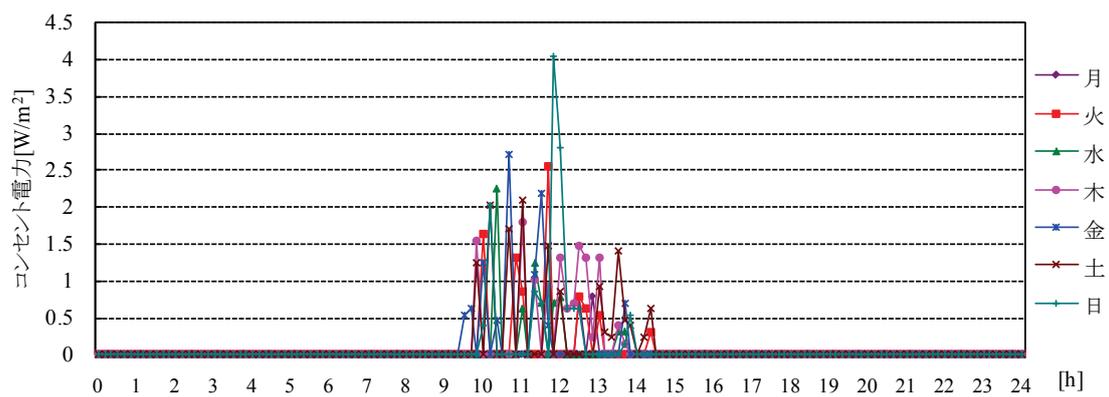
7 階共用部の 7 日間分のコンセント電力を図VI.3.2.5 に示す。コンセント電力の最大値は 4.0W/m²、使用時間帯の平均値は 1.0W/m²となった。清掃時間帯のみ使用されている。

表VI.3.2.4 各機器の定格消費電力

	機器名称	定格消費電力(W)	個数
フロント	パソコン本体	-	2
		220	1
		-	1
	パソコンモニタ	21(待機時2)	3
		28(スリープ1)	1
	監視カメラモニタ	37	1
	プリンタ	15	1
	領収書発行機	43	1
	クレジットカード精算機	-	1
		25	1
		-	1
	ID精算機	2.7	1
	お財布携帯精算機	4.8	1
	ポイントカード発行機	50	1
	電話料金明細機	-	1
	VOD機器	-	1
	インターフォン対応機	21(待機時7)	1
	空気清浄機	43	1
デジタルフォトフレーム	8	1	
ロビー	パソコン本体	-	2
	パソコンモニタ	27	2
	プリンタ	-	1
	自動販売機	557	1
		82	1
	客室電話・ビデオカード販売機	-	1
	客室電話・ビデオカード精算機	-	1
イルミネーションライト	8	1	



図VI.3.2.4 曜日別コンセント電力消費量 (1階)



図VI.3.2.5 曜日別コンセント電力消費量 (7階共用部)

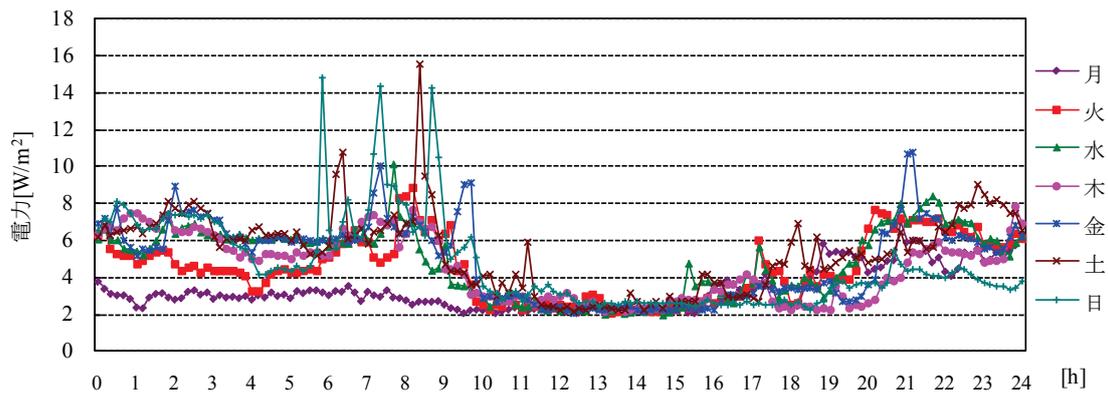
(3) 客室電力

客室内の電力は照明とコンセントを分離できないため、照明電力とコンセント電力の合計値である。

客室の照明機器と機器の定格消費電力を表VI.3.2.5 に、7階客室部の7日間分の客室電力を図VI.3.2.6 に示す。客室は15室あるが、計測の不備により客室2室のデータが取れていないため、床面積は客室13室分の156.0m²である。客室電力の最大値は15.5W/m²、平均値は4.6W/m²となった。明け方からチェックアウト時刻の10時前までの時間帯にドライヤーを使用する宿泊客が多く、客室電力が大きくなったと考えられる。

表VI.3.2.5 照明機器と機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
天井照明	6.4	2
	60	1
風呂場照明	6.4	1
TV	60	1
冷蔵庫	31	1
ドライヤー	1200	1
電磁湯沸かし器	301	1
VOD機器	-	1



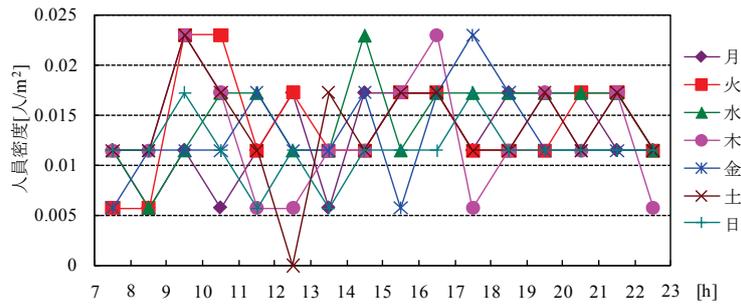
図VI.3.2.6 曜日別客室電力消費量

3.2.4 在室人数調査結果

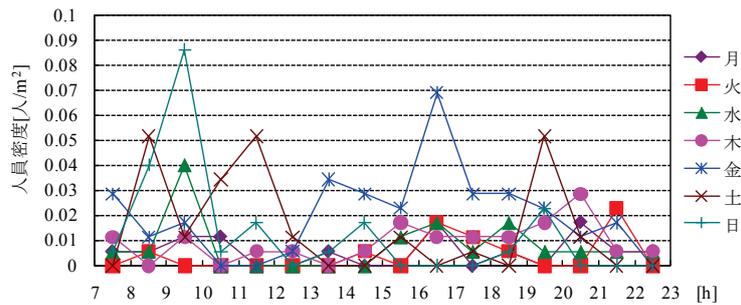
(1) 人員密度

1階の曜日別人員密度を図VI.3.2.7に示す。人員密度の最大値は0.10人/m²、平均値は0.02人/m²となった。金曜日・土曜日の夕方と、土曜日・日曜日の朝方に利用者は多くなるため、その時間帯にロビーの人員密度が高くなった。

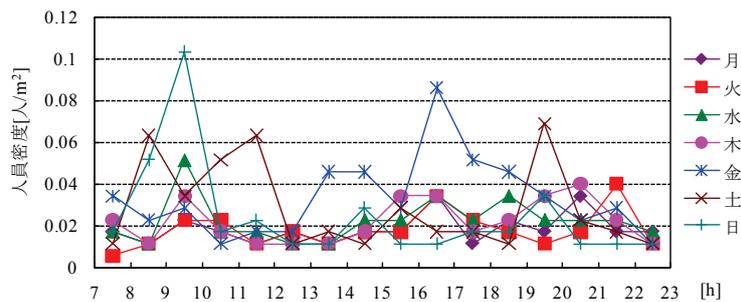
7階の曜日別人員密度を図VI.3.2.8に示す。人員密度の最大値は0.05人/m²、平均値は0.01人/m²となった。従業員が客室階に上がるのは清掃時間帯のみで、入室者は20時過ぎから多くなっていた。



(a) 従業員

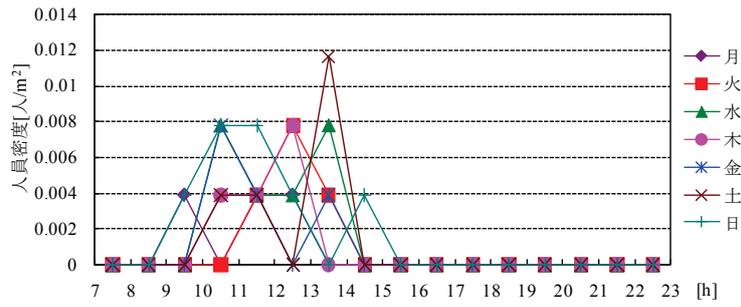


(b) 利用客

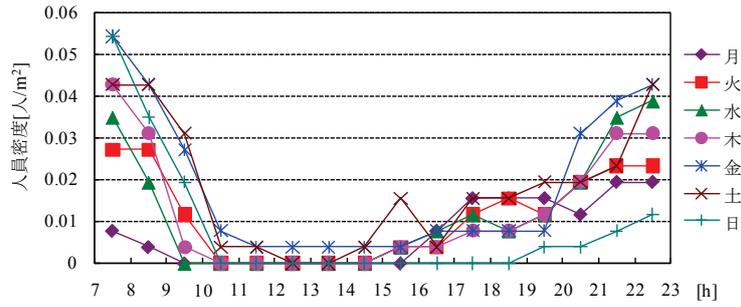


(c) 全体

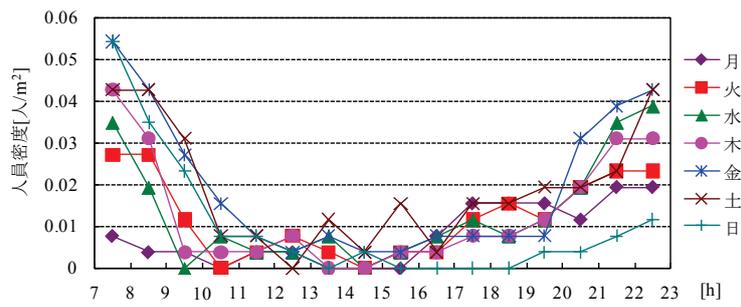
図VI.3.2.7 曜日別人員密度 (1階)



(a) 従業員



(b) 利用者

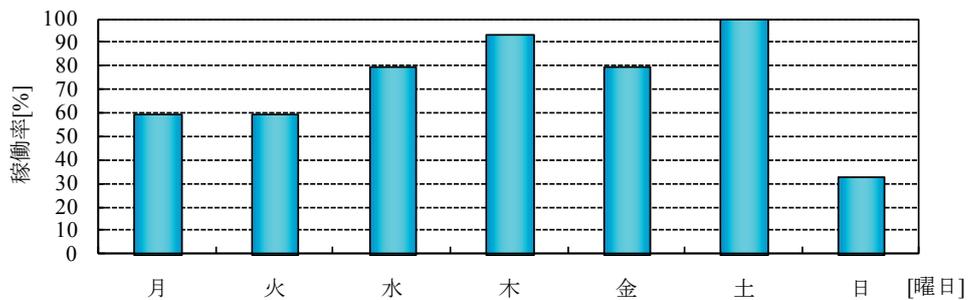


(c) 全体

図VI.3.2.8 曜日別人員密度 (7階)

(2) 客室稼働率

宿泊人数を全客室の収容可能人数(15室×1名)で除した値で客室稼働率を定義する。ホテルの客室稼働率を図VI.3.2.9に示す。稼働率は土曜日が最も高く100%、日曜日が最も低く33.3%となった。



図VI.3.2.9 客室稼働率

3.2.5 内部発熱の設計値と実態の比較

今回の調査で明らかになった内部発熱の実態(最大値)を表VI.3.2.6 に、建築物の省エネルギー基準と計算の手引(平成21年度版)を基に作成した内部発熱の設計値を表3.2.7に示す。フロント・ロビーの照明発熱と人員密度の実態は設計値と非常に近い値であった。客室電力の設計値は照明発熱と機器発熱を合計して 19.0W/m² となり、客室部の照明発熱・機器発熱の実態は設計値の約 82%、客室階の人員密度の実態は設計値の約 71%となった。また、フロント・ロビーの機器発熱と客室階共用部の照明発熱・機器発熱は値が設定されていないが、実際は照明や機器が発熱しているため、内部発熱の設計値の検討が必要である。

表VI.3.2.6 内部発熱の実態(最大値)

	内部発熱			客室1室当たりの 電力消費量[W]
	照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]	
フロント・ロビー	19.9	5.2	0.10	186.0
客室階共用部	7.9	4.0	0.05	
客室	15.5			

表VI.3.2.7 内部発熱の設計値

	内部発熱		
	照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
フロント・ロビー	20.0	-	0.10
客室	15.0	4.0	0.07

3.3. ホテル(4F)の調査結果

3.3.1 建物概要

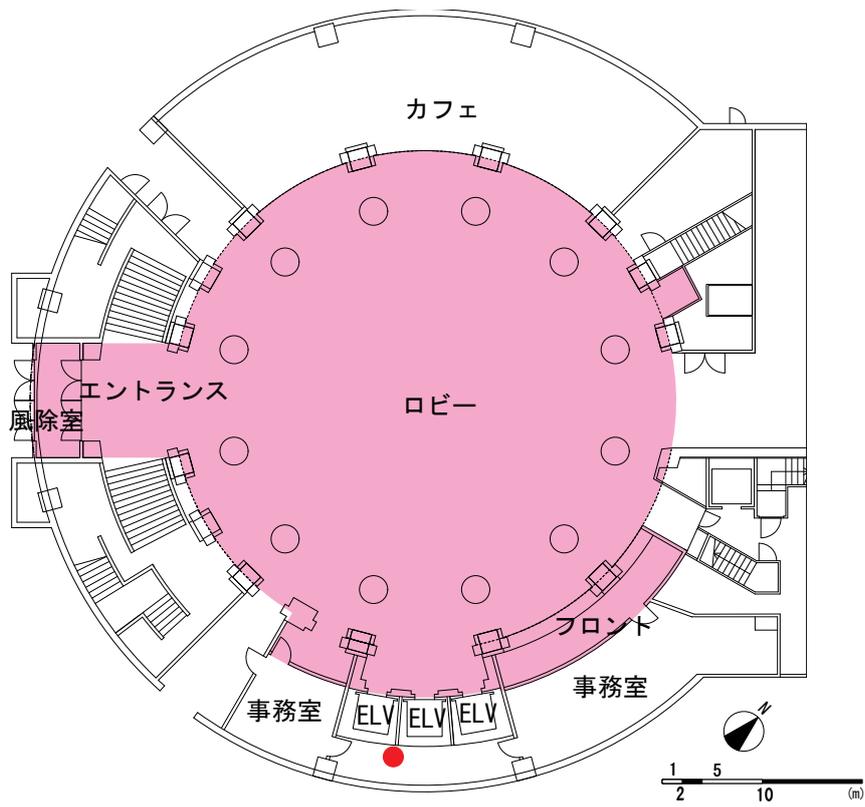
調査対象建物概要を表VI.3.3.1、建物外観を写真VI.3.3.1に示す。この建物の1階(フロント・ロビー、床面積 597.7m²)と 11 階(客室、床面積 572.1m²)を対象に調査を行った。調査対象の平面図を図VI.3.3.1に示す(図中の色塗り部分が対象範囲)。調査期間は2010年11月25日(木)～12月1日(水)の1週間である。

表VI.3.3.1 建物概要

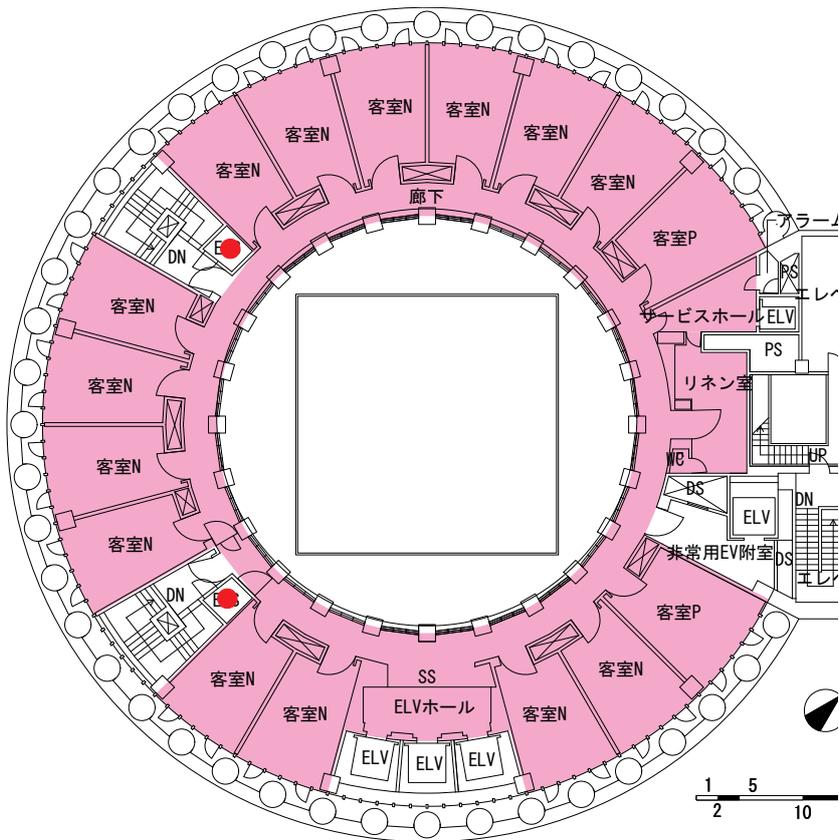
建物名	ハイアットリージェンシー福岡
所在地	福岡市
業種	シティホテル
階数	地上13階 地下1階
竣工年	1993年



写真VI.3.3.1 建物外観



(a) 1階



(b) 11階

図VI.3.3.1 平面図

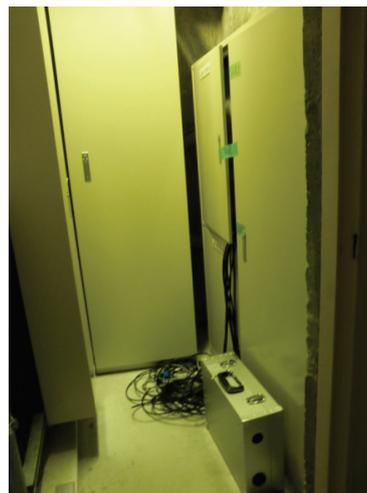
3.3.2 実測概要

(1) 電力量調査実測

電力使用量の測定には千葉大学と東光電気が共同開発したテンポラリ電力量計測器を使用した。電力計測器を分電盤に設置し(図VI.3.3.1の赤丸部分)、照明用とコンセント用の電力をそれぞれ測定した。設置状況を写真VI.3.3.2に示す。測定時間間隔は10分である。ただし、客室は照明とコンセントが同一回路である。電力の測定項目を表VI.3.3.2に示す。なお今回の測定ではタスク照明の電力はコンセント電力に含むものとする。



(a) 1階



(b) 11階

写真VI.3.3.2 電力計測器設置状況

表VI.3.3.2 測定項目

(a) 1階		(b) 11階	
1階	回路名	11階	回路名
照明	照明	共用部 照明	廊下照明
	廊下照明		ELVホール 照明
	ホテル棟NO1、2通路照明	共用部 コンセント	廊下コンセント
	誘導灯		TVブースター電源
	ロトンダ棟廊下照明		製氷機コンセント
	ロトンダ棟廊下照明		リネン室、ウオッシュレット
	ELV前照明	客室	客室(1101)
	階段ブラケット		客室(1102)
	電話コーナー照明		客室(1103)
	ホテル棟NO2側照明		客室(1104)
	ホテル棟NO1側照明		客室(1105)
	回廊棚下スポット		客室(1106)
	2F風除室吹抜部照明		客室(1107)
	インフォメーションクロック照明		客室(1108)
	誘導灯		客室(1109)
コンセント	コンセント		客室(1110)
	コンセント		客室(1122)
	公衆電話コンセント		客室(1123)
	チェックイン用コンセント		客室(1124)
	チェックアウト用コンセント	客室(1125)	
	キャッシャー用コンセント	客室(1137)	
	ヘッドエンド用コンセント	客室(1138)	
	FAX、WORK用コンセント		
	コピー用コンセント		
	EDP、プリンター、F.O用コンセント		
ロトンダ7F排煙オペ操作盤電源			
インフォメーションクロック、カウンターコンセント			
自動ドア			

(2) 在室人数調査

電力測定と同期間において、毎日7時30分から22時30分の時間帯で1時間毎にロビーに立ち入り、1階従業員及び利用者の人数を目視で確認した。客室階の人数はフロントに口頭で確認した。

3.3.3 電力測定結果

(1) 照明電力

1階と11階共用部で使用されている天井部の照明機器の定格消費電力を表3.3.3に示す。

1階の7日間分の照明電力を図VI.3.3.2に示す。中央が吹き抜けのため、床面積は吹き抜け部分面積の273.5m²を除いた304.2m²である。照明電力の最大値は17.4W/m²、1時30分～6時の平均値は6.1W/m²、6時～24時の平均値は16.3W/m²となった。夜間の照明電力が小さいのは、機械制御によりフロント・ロビー照明の一部が消灯されるためである。また、金曜日の夕方以降に照明電力が小さくなっているのは廊下照明が一部消灯されたためである。

11階共用部の7日間分の照明電力を図VI.3.3.3に示す。共用部の床面積は客室16室分の面積を除いた155.6m²である。照明電力の最大値は3.3W/m²、1時30分～6時の平均値は1.0W/m²、6時～翌1時30分の平均値は2.9W/m²となった。1階と同様に夜間は廊下照明が消灯されるため、照明電力が小さくなっている。廊下の照明電力は清掃時間帯(9時～15時)に0.2W/m²程度大きくなる。

表VI.3.3.3 照明機器の定格消費電力

(a) 1階			(b) 11階共用部		
	定格消費電力(W)	個数		定格消費電力(W)	個数
天井照明	27	50	天井照明	27	35
	100	2		100	1

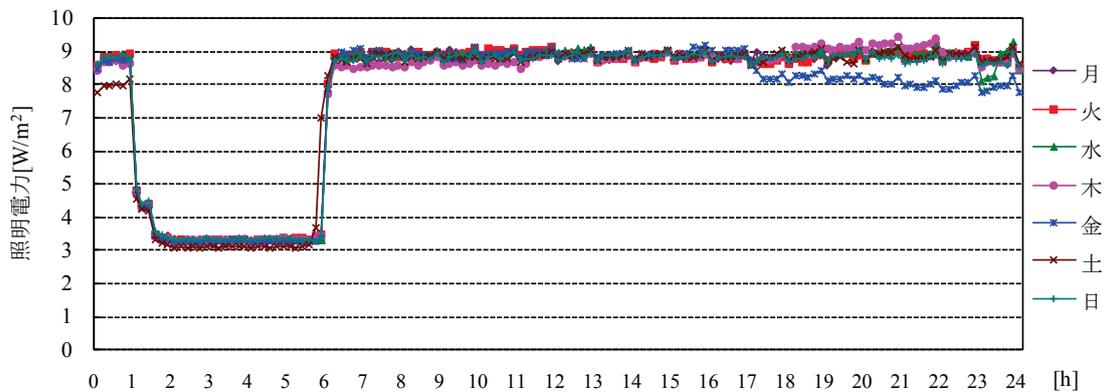
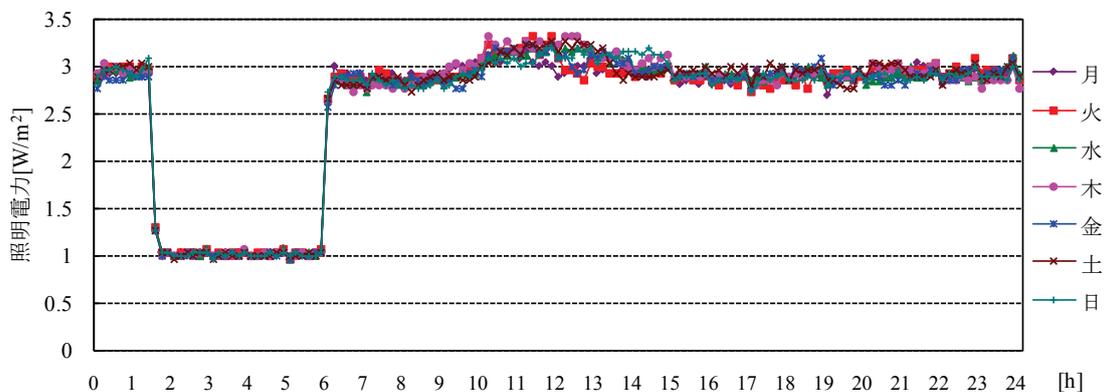


図3.3.2 曜日別照明電力消費量 (1階)



図VI.3.3.3 曜日別照明電力消費量 (11階共用部)

(2) コンセント電力

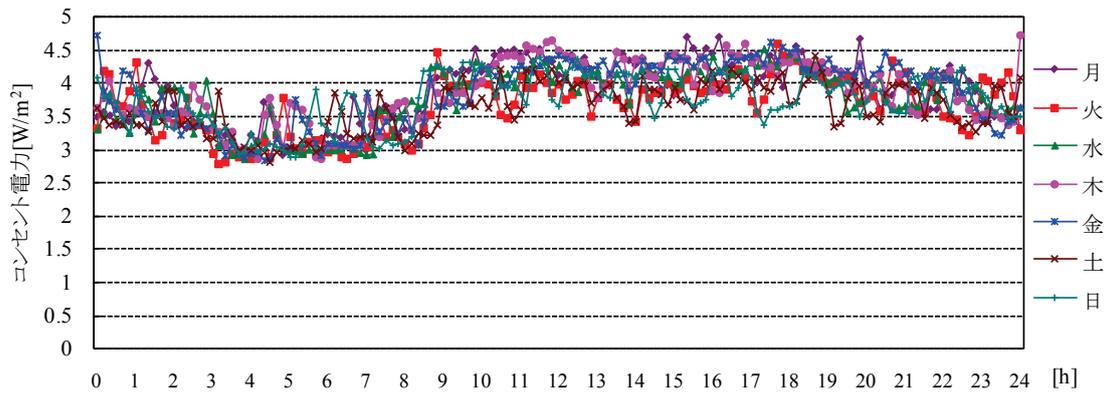
設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.3.4に示す。

1階の7日間分のコンセント電力を図VI.3.3.4に示す。コンセント電力の最大値は4.7W/m²、平均値は3.8W/m²となった。夜間はフロントに設置されているOA機器や電話コーナーのパソコンの使用率が低くなるため、コンセント電力が0.9W/m²程度小さくなる。

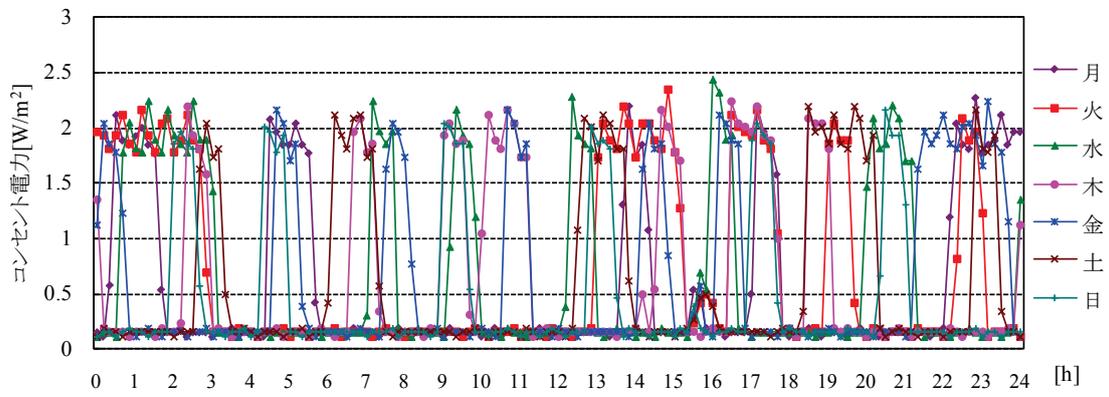
11階共用部の7日間分のコンセント電力を図VI.3.3.5に示す。コンセント電力の最大値は2.4W/m²、平均値は0.6W/m²となった。一定間隔でコンセント電力が約1.9W/m²大きくなるのは、製氷機が氷を作る際に発生する電力消費量の影響である。

表VI.3.3.4 各機器の定格消費電力

	機器名称	定格消費電力(W)	個数
フロント	レーザープリンタ	810	1
	PCモニタ	20	1
		34	3
	PC本体	170	3
		-	1
	カード精算機	25	2
	チェックインアウト出力機	-	1
	プリンタ	-	2
	外貨両替レート電光盤	-	1
デジタルフォトフレーム	-	1	
PCコーナー	PC	85	2
	タバコ自動販売機	91	1
	テレカ自動販売機	-	1
	公衆電話	-	1
11階共用部	製氷機	1230	1



図VI.3.3.4 曜日別コンセント電力消費量 (1階)



図VI.3.3.5 曜日別コンセント電力消費量 (11階共用部)

(3) 客室電力

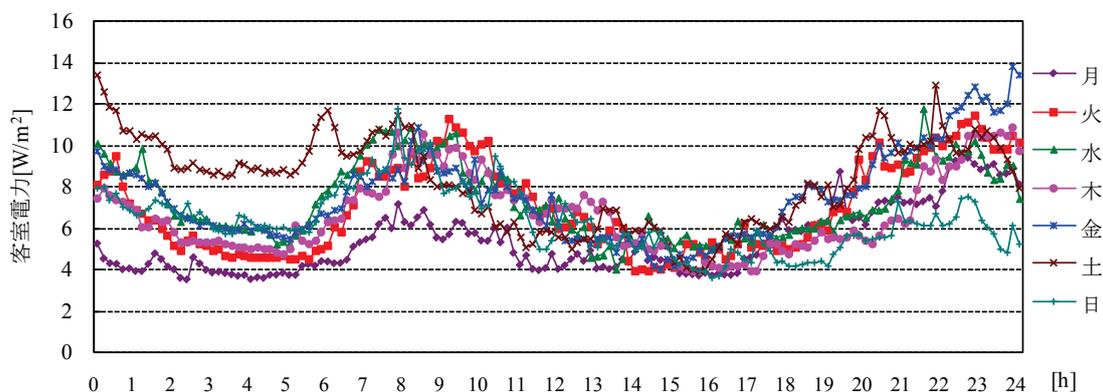
客室内の電力は照明とコンセントを分離できないため、照明電力とコンセント電力の合計値である。

客室の照明機器と機器の定格消費電力を表VI.3.3.5に、11階客室部の7日間分の客室電力を図VI.3.3.6に示す。床面積は客室16室分の416.5m²である。客室電力の最大値は13.8W/m²、平均値は7.0W/m²となった。チェックアウト時刻が12時と時間にゆとりがあるため、ホテル(4E)に比べて客室電力の上がり幅が小さくなったと考えられる。

ホテル(4E)とホテル(4F)共に、客室電力は金曜日・土曜日の夜と土曜日・日曜日の朝に最も大きくなり、日曜日の夜から月曜日の朝にかけて最も小さくなっている。

表VI.3.3.5 照明機器と機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
天井照明	10	1
	12	2
	40	1
スタンド照明	22	1
	60	2
浴室照明	40	2
TV	110	1
ビデオ	7.5	1
ネット VDSL装置	10	1
HUB	3.5	1
ポット	430	1
ドライヤー	1200	1
冷蔵庫	67	1
アラームクロック	4	1



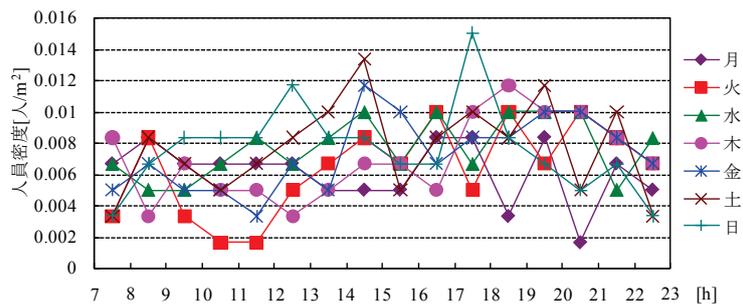
図VI.3.3.6 曜日別客室電力消費量

3.3.4 在室人数調査結果

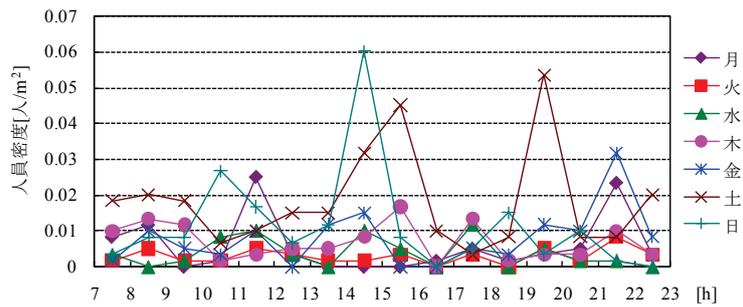
(1) 人員密度

1階の曜日別人員密度を図VI.3.3.7に示す。人員密度の最大値は0.07人/m²、平均値は0.02人/m²となった。金曜日・土曜日・日曜日に人員密度の高い時間があるが、これはホテルの会場で行われた結婚式の影響である。

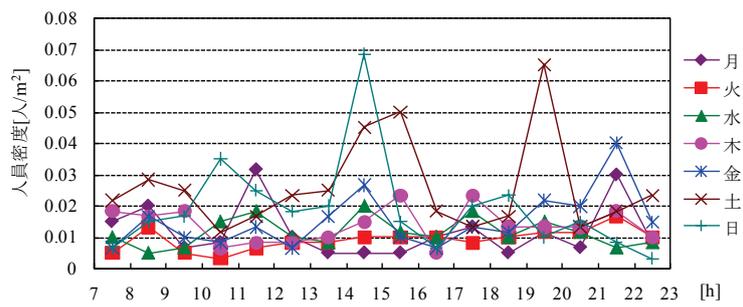
11階の曜日別人員密度(客室の電力消費による推定値)を図VI.3.3.8に示す。人員密度の最大値は0.04人/m²、平均値は0.02人/m²となった。チェックアウト時刻が12時と遅いため、昼間でも人員密度はさほど低くはならなかった。



(a) 従業員

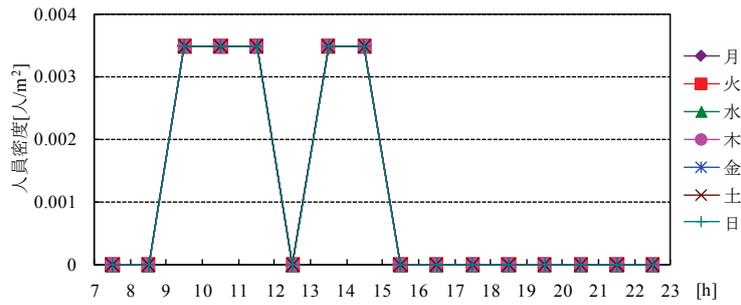


(b) 利用客

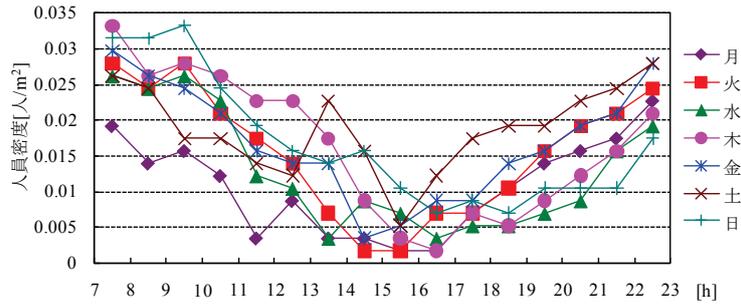


(c) 全体

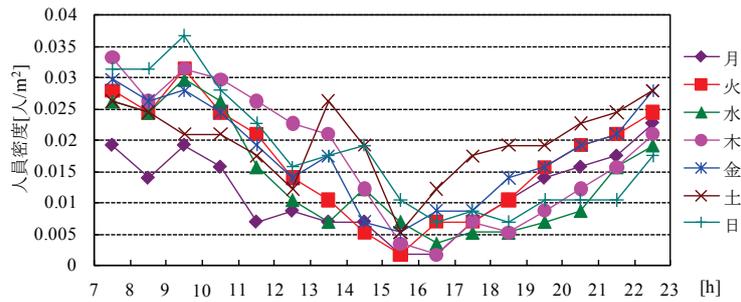
図VI.3.3.7 曜日別人員密度 (1階)



(a) 従業員



(b) 利用客

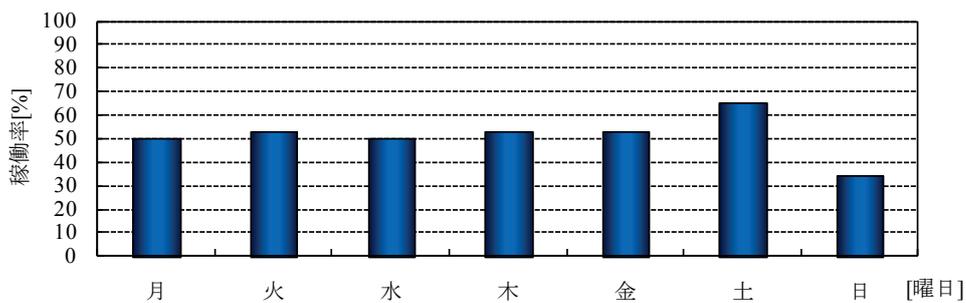


(c) 全体

図VI.3.3.8 曜日別人員密度 (11階)

(2) 客室稼働率

宿泊人数を全客室の収容可能人数 (16室×2名) で除した値で客室稼働率を定義する。ホテルの客室稼働率を図VI.3.3.9に示す。土曜日が稼働率は最も高く 65.6%、日曜日が最も低く 34.4%となった。なお、11階の客室は日曜日以外全客室が使用されていたが、1名での宿泊が多かったため客室稼働率は低くなった。



図VI.3.3.9 客室稼働率

3.3.5 内部発熱の設計値と実態の比較

今回の調査で明らかになった内部発熱の実態(最大値)を表VI.3.3.6 に、建築物の省エネルギー基準と計算の手引(平成 21 年度版)を基に作成した内部発熱の設計値を表 3.3.7 に示す。フロント・ロビーの実態は設計値に比べ、照明発熱で約 87%、人員密度で約 70%となり、客室電力の設計値は照明発熱と機器発熱を合計して 19.0W/m²となり、客室部の実態は設計値に比べ、照明発熱・機器発熱で約 77%、人員密度で約 64%となった。また、フロント・ロビーの機器発熱と客室階共用部の照明発熱・機器発熱は値が設定されていないが、実際は照明や機器が発熱しているため、内部発熱の設計値の検討が必要である。

表VI.3.3.6 内部発熱の実態(最大値)

	内部発熱			客室1室当たりの 電力消費量[W]
	照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]	
フロント・ロビー	17.4	4.7	0.07	358.8
客室階共用部	3.3	2.4	0.04	
客室	13.8			

表VI.3.3.7 内部発熱の設計値

	内部発熱		
	照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
フロント・ロビー	20.0	-	0.10
客室	15.0	4.0	0.07

3.4. 物販店舗(4G)の調査結果

3.4.1 建物概要

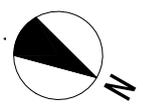
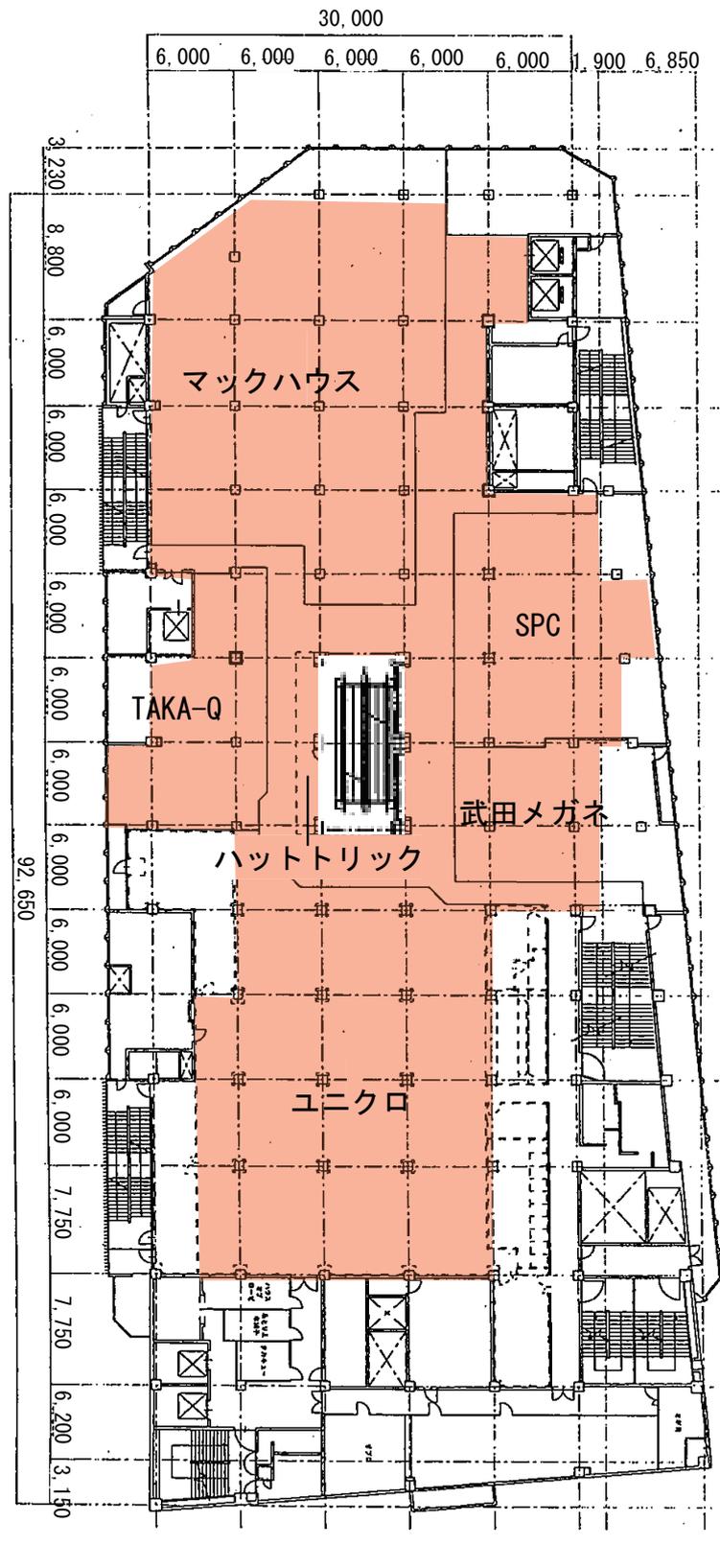
調査対象建物概要を表VI.3.4.1、建物外観を写真VI.3.4.1に示す。この建物の4階(テナント6店舗と共用部分、床面積 1745.6m²)を対象に測定調査を行った。測定調査した4階の平面図を図VI.3.4.1に示す(図中の色塗り範囲が対象範囲)。

表VI.3.4.1 建物概要

建物名	西新エルモールプラリバ
所在地	福岡市
業種	物販店舗
階数	地上8階 地下2階
開業年	2004年(前店舗の開業年1981年)
営業時間	10時～20時



写真VI.3.4.1 建物外観



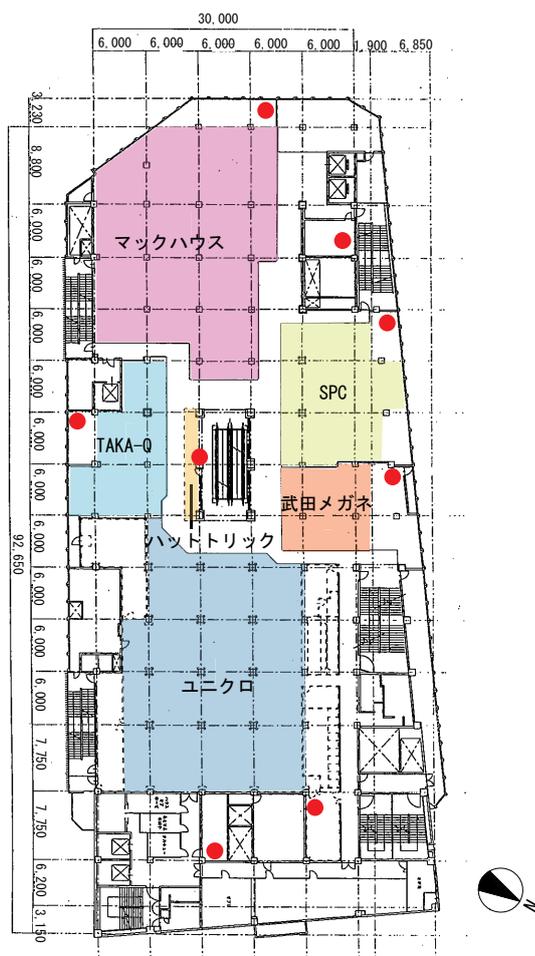
図VI.3.4.1 4階平面図 (単位 mm)

3.4.2 店舗概要

測定調査した4階の各店舗及び共用部分の床面積を表VI.3.4.2に、各店舗の範囲を示した平面図を図VI.3.4.2に示す。

表VI.3.4.2 店舗及び共用部分の床面積

店舗名	床面積(m ²)
ユニクロ	559.6
武田メガネ	97.8
マックハウス	490.1
TAKA-Q	141.8
SPC	194.6
ハットトリック	22.0
共用部分	239.7



図VI.3.4.2 各店舗範囲平面図 (単位 mm)

3.4.3 実測概要

(1) 電力量調査実測

電力使用量の測定には千葉大学と東光電気が共同開発したテンポラリ電力量計測器を使用した。電力計測器を分電盤に設置し(図中赤丸部分)、照明用とコンセント用の電力をそれぞれ測定した。ただし、SPC とハットリックのコンセント用分電盤は家庭用分電盤であり、電力計測器の設置が困難であったため今回は計測を行っていない。測定期間を表VI.3.4.3、測定項目を表VI.3.4.4 に示す。測定時間間隔は10分である。なお、今回の測定ではタスク照明の電力はコンセント電力に含むものとする。

表VI.3.4.3 測定期間

店舗名	測定期間
ユニクロ	2010年12月6日(月)～12月12日(日)
武田メガネ	
マックハウス	12月14日(火)～12月20日(月)
TAKA-Q	
SPC	測定なし
ハットリック	

表VI.3.4.4 測定項目

(a) 照明

	回路名		回路名
ユニクロ	ベース照明(200V経路)(1)	4階フロア	店舗電灯(9)
	ベース照明(200V経路)(2)		店舗電灯(10)
	ベース照明(200V経路)(3)		店舗電灯(11)
	ベース照明(200V経路)(4)		店舗電灯(12)
	ベース照明(200V経路)(5)		店舗電灯(13)
	ベース照明(200V経路)(6)		店舗電灯(14)
	ベース照明(200V経路)(7)		店舗電灯(15)
	ベース照明(200V経路)(8)		店舗電灯(16)
	ベース照明(200V経路)(9)		店舗電灯(17)
4階フロア	店舗電灯(1)		店舗電灯(18)
	店舗電灯(2)		店舗電灯(19)
	店舗電灯(3)		店舗電灯(下り天井)(1)
	店舗電灯(4)		店舗電灯(下り天井)(2)
	店舗電灯(5)		店舗ダウンライト
	店舗電灯(6)		光壁照明
	店舗電灯(7)		名称なし
	店舗電灯(8)		

表VI.3.4.4 測定項目

(b) コンセント

	回路名		回路名		
ユニクロ	配線ダクト用スポット(1)	マックハウス	壁面蛍光灯		
	配線ダクト用スポット(2)		天井照明(1)		
	配線ダクト用スポット(3)		天井照明(2)		
	配線ダクト用スポット(4)		天井照明(3)		
	配線ダクト用スポット(5)		天井照明(4)		
	FR用 照明		天井照明(5)		
	予備		天井照明(6)		
	POS/CAT用コンセント(1)		壁面蛍光灯		
	POS/CAT用コンセント(2)		カンバン(1)		
	POS/CAT用コンセント(3)		カンバン(2)		
	POS/CAT用コンセント(4)		ブラケット、ミニ		
	POS/CAT用コンセント(5)		POS専用		
	POS/CAT用コンセント(6)		レジ廻り・柱コンセント		
	通路器具		レジ廻り・柱コンセント		
	サインFL		H-2400壁面コンセント		
	FR埋込器具		H-150コンセント		
			一般コンセント(1)	TAKA-Q	ダウン照明
			一般コンセント(2)		照明(1)
一般コンセント(3)		照明(2)			
一般コンセント(4)		照明(3)			
一般コンセント(5)		照明(4)			
一般コンセント(6)		POSコンセント			
武田メガネ	売り場(小)スポット	4階フロア	コンセント(1)		
	新きダウン		コンセント(2)		
	ヤングコーナー 蛍光灯		コンセント(3)		
	レジ廻り 電源 Gケース蛍光灯		コンセント(4)		
	売り場メイン蛍光灯		コンセント(5)		
	名称なし(1)	店舗天井コンセント(1)			
	名称なし(2)	店舗天井コンセント(2)			
	名称なし(3)	店舗天井コンセント(3)			
名称なし(4)	共用コンセント				

(2) 在室人数調査

2010年12月6日～12月12日において、毎日8時30分から20時30分の時間帯で1時間毎に4階に立ち入り、各店舗・共用部分の従業員及び利用者の人数を目視で確認した。

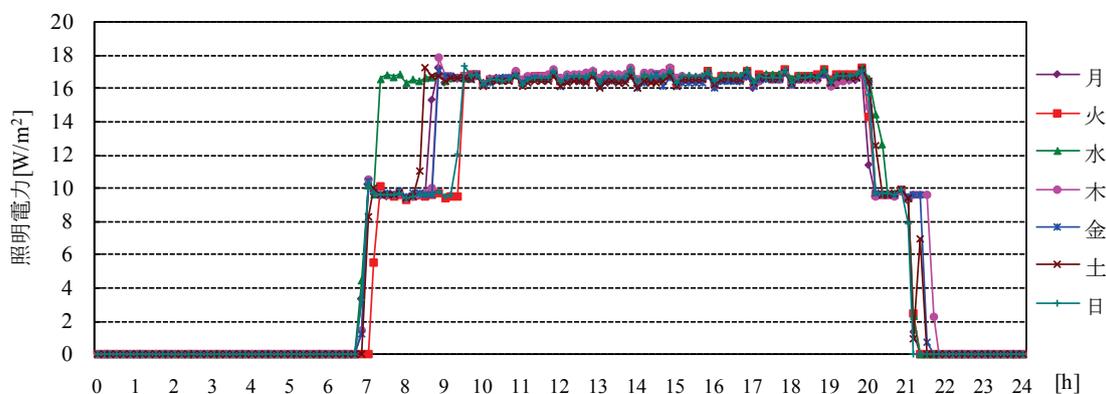
3.4.4 電力測定結果

(1) 照明電力

4階の各店舗及び共用部分の天井照明は、ユニクロを除いて、フロア全体で一括して管理されているため、ユニクロとユニクロ以外の4階フロア全体に分けて照明電力の測定結果を示す。

(a) ユニクロ

ユニクロの7日間分の照明電力を図VI.3.4.3に、使用されている照明機器の定格消費電力を表VI.3.4.5に示す。照明電力の最大値は17.9W/m²、営業時間帯の平均値は16.7W/m²となった。開店前の7時~10時と閉店後の20時~21時に照明電力が約10W/m²大きくなるのは、開店前は清掃作業や開店準備、閉店後は後片付けのために照明を一部点灯させるためである。日によって開店前の照明電力に差があるのは、照明の点灯範囲が異なったためである。



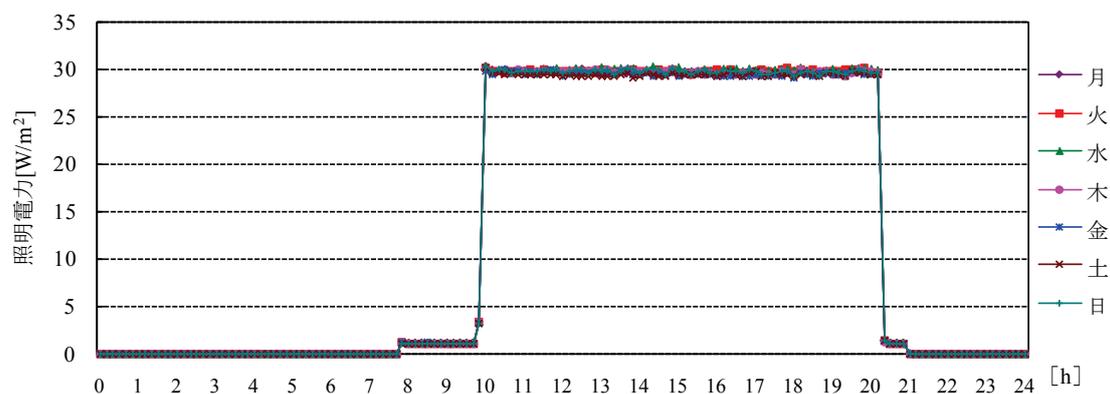
図VI.3.4.3 曜日別照明電力消費量（ユニクロ）

表VI.3.4.5 照明機器の定格消費電力

	定格消費電力(W)	個数
ベース照明	32	372

(b) 4階フロア全体(ユニクロ除く)

ユニクロを除く、4階フロア全体の7日間分の照明電力を図VI.3.4.4に、使用されている照明機器の定格消費電力を表VI.3.4.6に示す。照明電力の最大値は30.4W/m²、営業時間帯の平均値は29.8W/m²となった。開店前の8時~10時と閉店後の20時~21時に照明電力が約2W/m²大きくなっているのは、警備員の見回りや清掃作業、各店舗の開店準備・後片付けのために照明を一部点灯させるためである。



図VI.3.4.4 曜日別照明機器の消費電力(4階フロア)

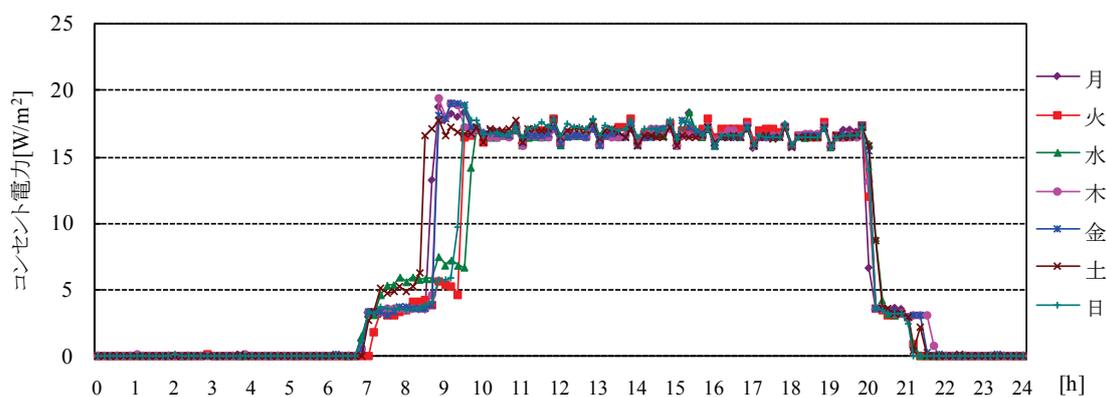
表VI.3.4.6 照明機器の定格消費電力

	定格消費電力(W)	個数
天井照明	32	326
	36	205
	50	12
	70	113
	100	6
	110	6

(2) コンセント電力

(a) ユニクロ

ユニクロの7日間分のコンセント電力を図VI.3.4.5に、設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.4.7に示す。コンセント電力の最大値は19.4W/m²、営業時間帯の平均値は16.7W/m²となった。開店前にコンセント電力が約2W/m²大きくなるのは、店内で掃除機を使用するためである。



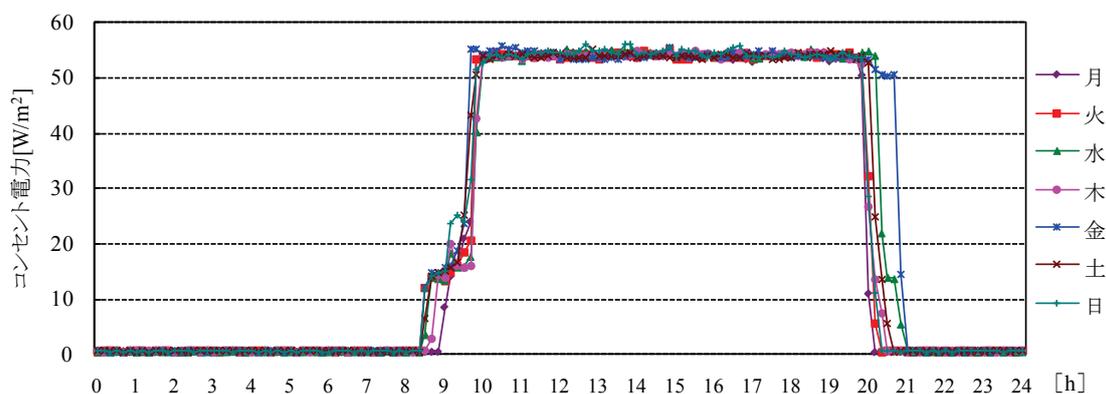
図VI.3.4.5 曜日別コンセント電力消費量（ユニクロ）

表VI.3.4.7 各機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
スポット照明	32	31
	35	9
	50	63
キャッシュドロワ	150	4
クレジット精算機	25	5
TV(防犯カメラ用)	60	2
HDレコーダー	27	2
掃除機	1050	1

(b) 武田メガネ

武田メガネの7日間分のコンセント電力を図VI.3.4.6に、設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.4.8に示す。コンセント電力の最大値は56.1W/m²、営業時間帯の平均値は54.0W/m²となった。他の店舗に比べコンセント電力が大きいのが、これは洗浄機やフレームレーダーといった武田メガネ特有の機器の影響によるものだと考えられる。開店前にコンセント電力が約15W/m²大きくなるのは、店内で掃除機を使用するためである。



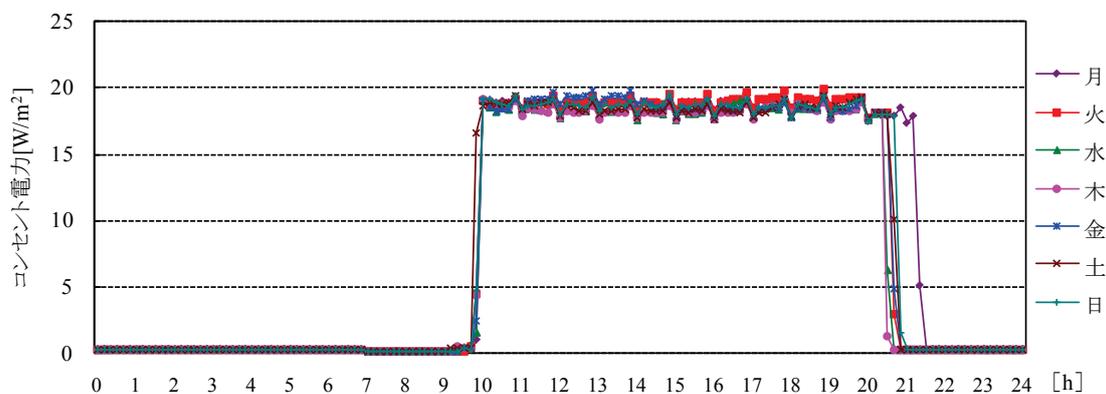
図VI.3.4.6 曜日別コンセント電力消費量（武田メガネ）

表VI.3.4.8 各機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
天井照明	50	6
スポット照明	40	24
	50	14
パソコン本体	-	2
パソコンモニタ	20	2
プリンタ	670	1
オートレフラクトメーター	60	1
TV	65	1
DVDプレイヤー	10	1
洗浄機	90	1
フレームレーダー	100	1
	-	1
UVテスター	9	1
レンズメーター	-	1
クレジット精算機	25	2
掃除機	1050	1

(c) マックハウス

マックハウスの7日間分のコンセント電力を図VI.3.4.7に、設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.4.9に示す。コンセント電力の最大値は19.9W/m²、営業時間帯の平均値は18.7W/m²となった。月曜日の閉店後にコンセント電力が大きくなっているのは、後片付けが通常より長引き天井照明とスポット照明を点灯していたためである。



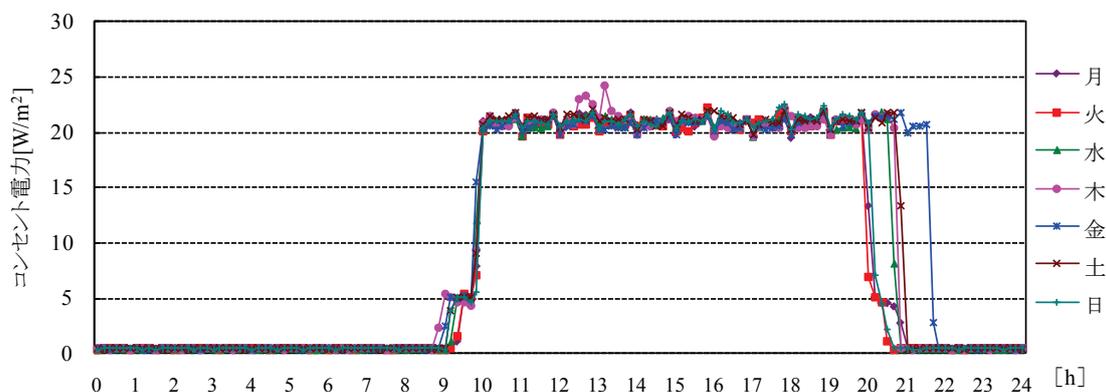
図VI.3.4.7 曜日別コンセント電力消費量（マックハウス）

表VI.3.4.9 各機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
天井照明	36	64
スポット照明	45	27
試着室照明	18	6
ノートパソコン	60	1
クレジット精算機	25	2
ハンディ充電器	-	1
キャッシュドロワ	50	1
FAX	95	1
プリンタ	946	1

(d) TAKA-Q

TAKA-Q の 7 日間分のコンセント電力を図VI.3.4.8 に、設置されている機器の定格消費電力を表 VI.3.4.10 に示す。コンセント電力の最大値は 24.2W/m²、営業時間帯の平均値は 21.0W/m² となった。木曜日の 13 時頃にコンセント電力が高くなっているのは、この時間帯にパソコンとプリンタを使用していたためだと考えられる。



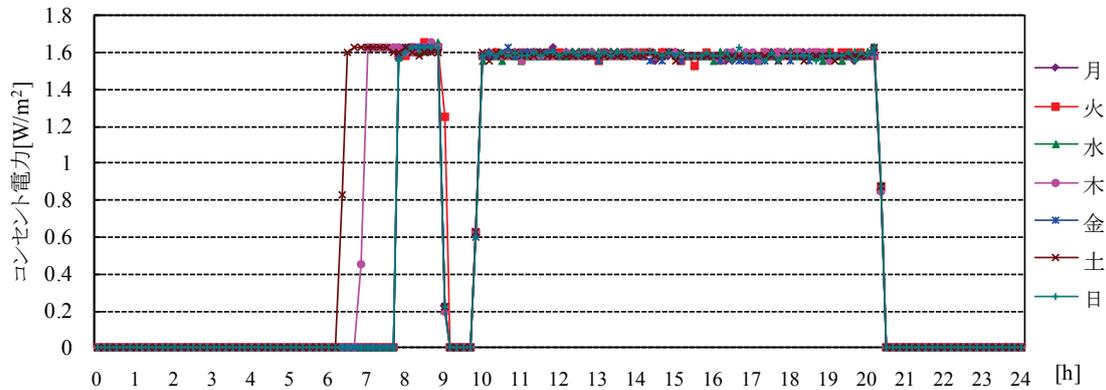
図VI.3.4.8 曜日別コンセント電力消費量 (TAKA-Q)

表VI.3.4.10 各機器の定格消費電力

機器名称	定格消費電力(W)	個数
天井照明	50	8
	70	25
看板照明	10	4
パソコン本体	-	1
パソコンモニタ	21	1
プリンタ	60	1
キャッシュドロワ(PC付)	90	1
クレジット精算機	25	1
有線	-	1

(e) 共用部分

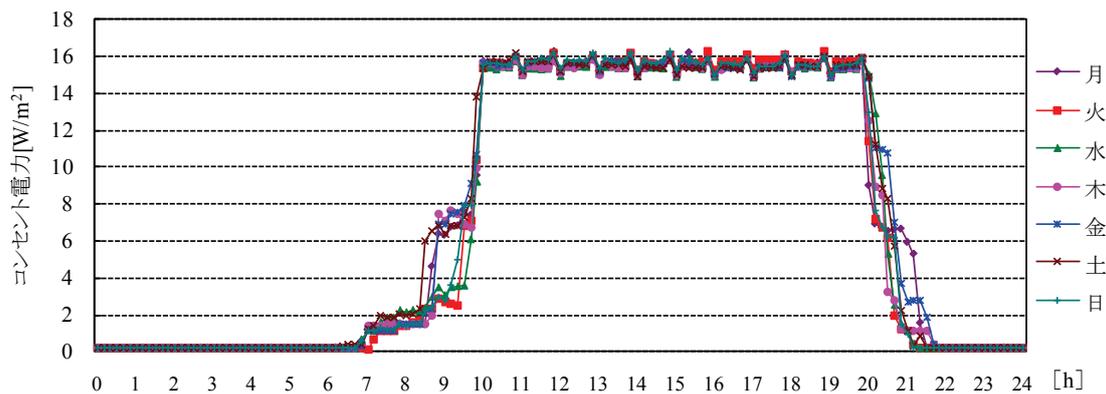
共用部分の7日間分のコンセント電力を図VI.3.4.9に示す。コンセント電力の最大値は $1.7\text{W}/\text{m}^2$ 、営業時間帯の平均値は $1.6\text{W}/\text{m}^2$ となった。共用部分のコンセントは開店前に掃除機を使用する時のみ使われる。しかし、調査結果には天井照明の一部の電力消費量が含まれており、これは改修の際に共用コンセントの配線が天井照明の一部とつながってしまったと考えられる。



図VI.3.4.9 曜日別コンセント電力消費量（共用部分）

(f) 4階フロア全体

4階フロア全体の7日間分のコンセント電力を図VI.3.4.10に示す。コンセント電力の最大値は $16.3\text{W}/\text{m}^2$ 、営業時間帯の平均値は $15.5\text{W}/\text{m}^2$ となった。開店前と閉店後にコンセント電力が大きくなっているのは、清掃作業や開店準備・後片付けをするためである。



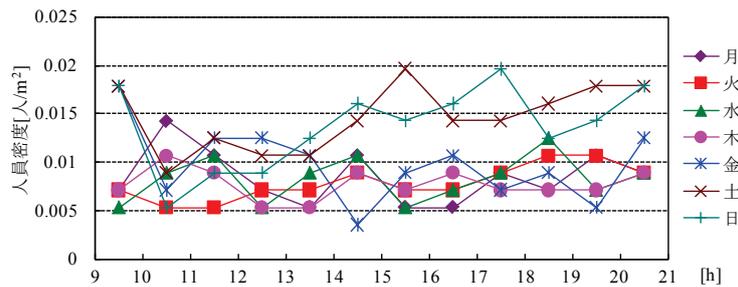
図VI.3.4.10 曜日別コンセント電力消費量（4階フロア全体）

(3) 在室人数調査

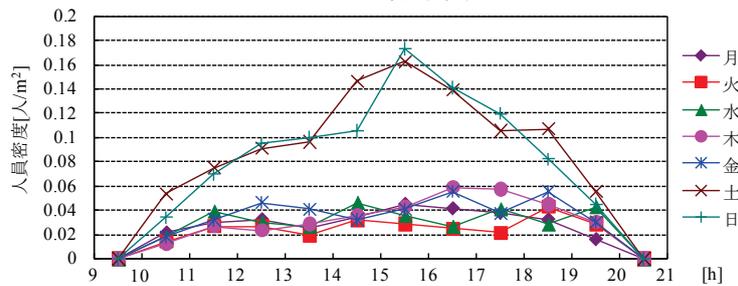
人員密度の平均値は営業時間帯の平均値である。

(a) ユニクロ

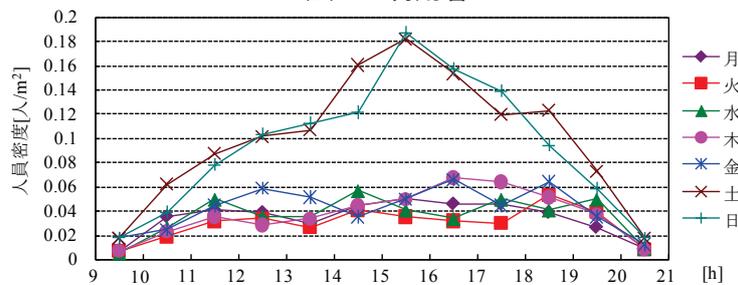
ユニクロの7日間分の人員密度を図VI.3.4.11に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.11に示す。平日に比べ土日は人員密度が高く、人員密度の最大値は平日で0.068人/m²、土日で0.188人/m²となり、土日は平日の約2.8倍大きい値となった。また、平日のピークは16時～18時だが、土日のピークは15時～16時と時間的に違いが見られる。これは平日の利用客が学校や仕事が終わった後に来店しているためだと考えられる。



(a) 従業員



(b) 利用客



(c) 全体

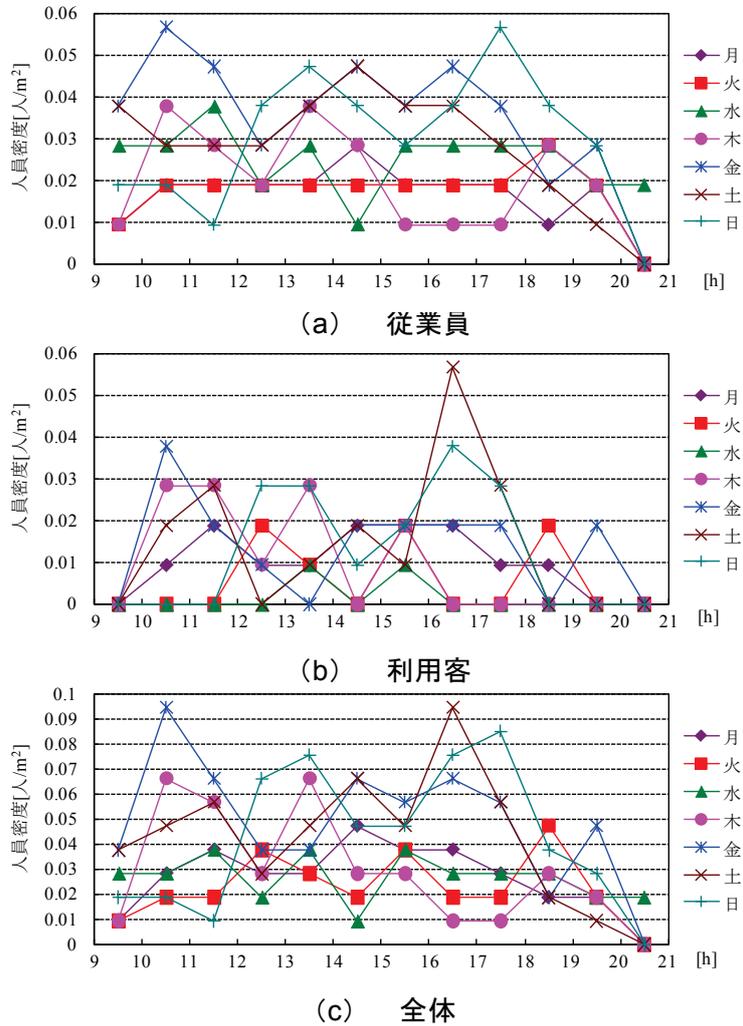
図VI.3.4.11 曜日別人員密度 (ユニクロ)

表VI.3.4.11 人員密度 (ユニクロ)

	人員密度(人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.020	0.173	0.188
平均	0.010	0.052	0.062

(b) 武田メガネ

武田メガネの7日間分の人員密度を図VI.3.4.12に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.12に示す。他店舗と同様に土日は夕方利用客が多くなるが、平日は時間帯による差はあまり生じなかった。



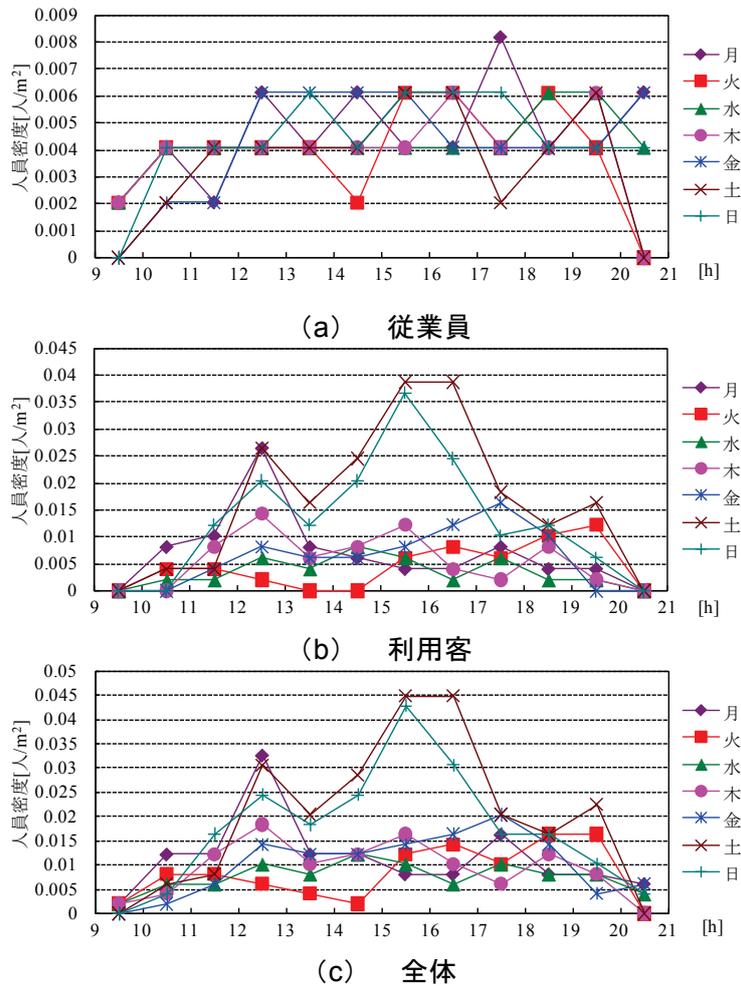
図VI.3.4.12 曜日別人員密度（武田メガネ）

表VI.3.4.12 人員密度（武田メガネ）

	人員密度(人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.057	0.057	0.095
平均	0.027	0.012	0.039

(c) マックハウス

マックハウスの7日間分の人員密度を図VI.3.4.13に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.13に示す。平日に比べ土日は人員密度が高く、人員密度の最大値は平日で0.0033人/m²、土日で0.045人/m²となり、土日は平日の約1.4倍大きい値となった。12時～13時と15時～17時に人員密度が高くなっている。



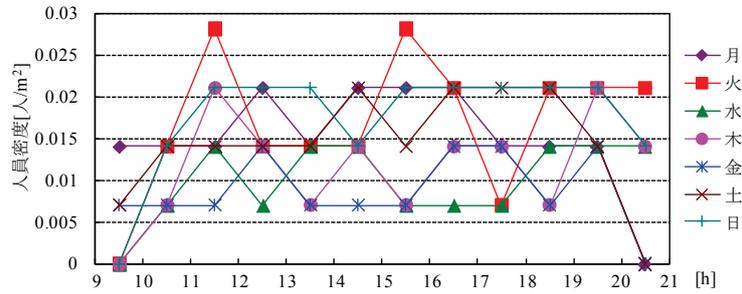
図VI.3.4.13 曜日別人員密度（マックハウス）

表VI.3.4.13 人員密度（マックハウス）

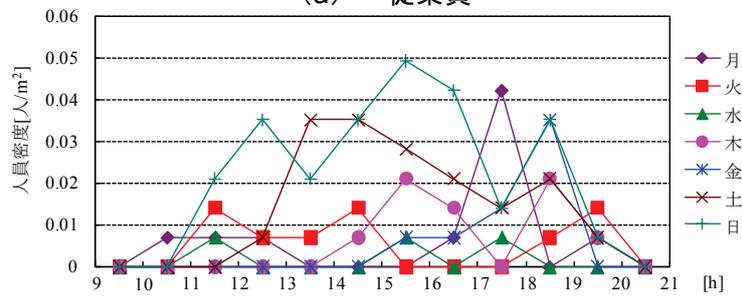
	人員密度(人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.008	0.039	0.045
平均	0.005	0.010	0.014

(d) TAKA-Q

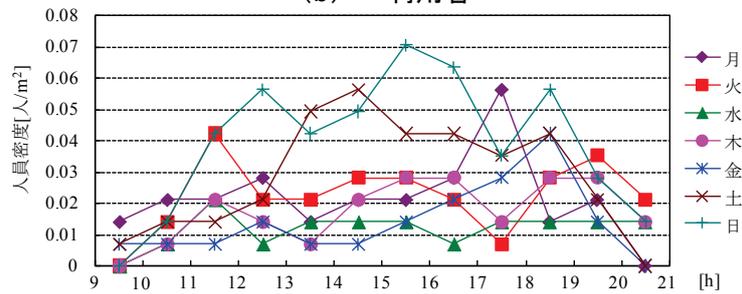
TAKA-Qの7日間分の人員密度を図VI.3.4.14に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.14に示す。他店舗と比較すると、平日は17時以降に人員密度が高くなる傾向がある。



(a) 従業員



(b) 利用客



(c) 全体

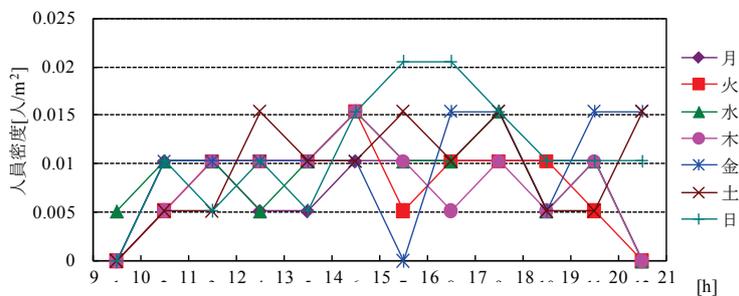
図VI.3.4.14 曜日別人員密度 (TAKA-Q)

表VI.3.4.14 人員密度 (TAKA-Q)

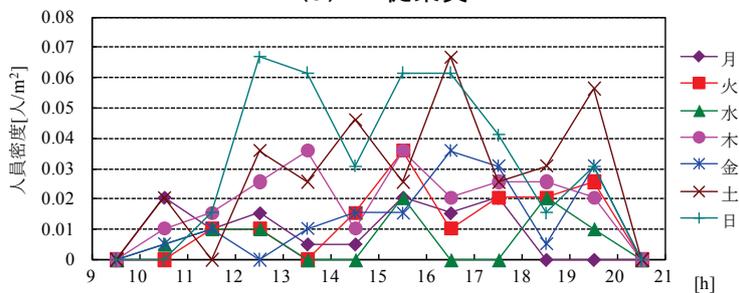
	人員密度 (人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.028	0.049	0.071
平均	0.015	0.010	0.025

(e) SPC

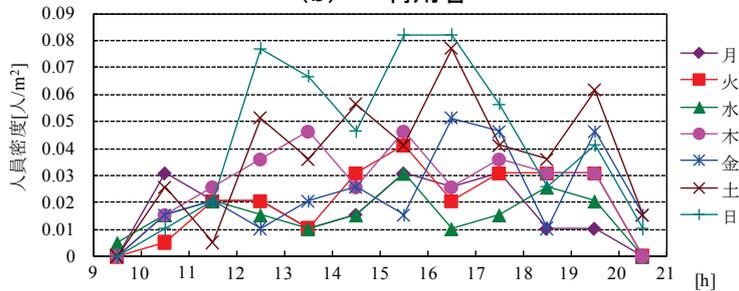
SPCの7日間分の人員密度を図VI.3.4.15に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.15に示す。平日に比べ土日は人員密度が高く、人員密度の最大値は平日で0.051人/m²、土日で0.082人/m²となり、土日は平日の約1.6倍大きい値となった。他店舗に比べ平日は早い時間帯から利用者が多くなる。



(a) 従業員



(b) 利用客



(c) 全体

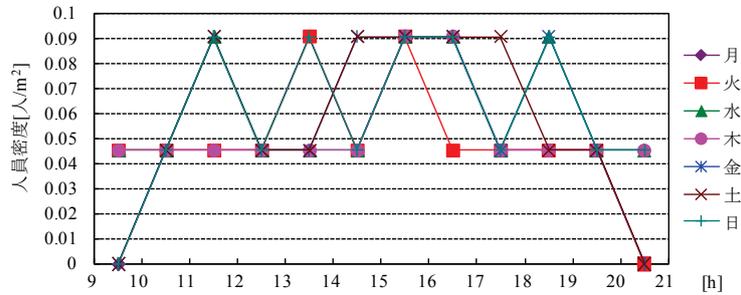
図VI.3.4.15 曜日別人員密度 (SPC)

表VI.3.4.15 人員密度 (SPC)

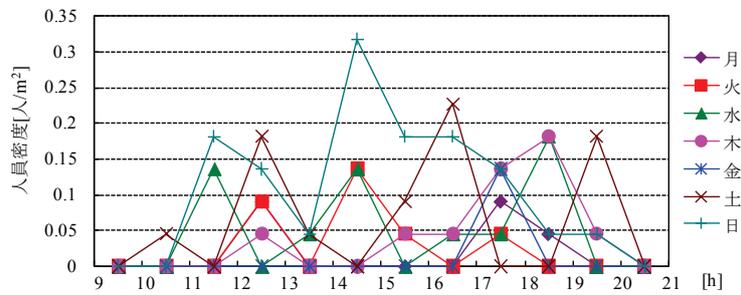
	人員密度 (人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.021	0.067	0.082
平均	0.010	0.021	0.031

(f) ハットトリック

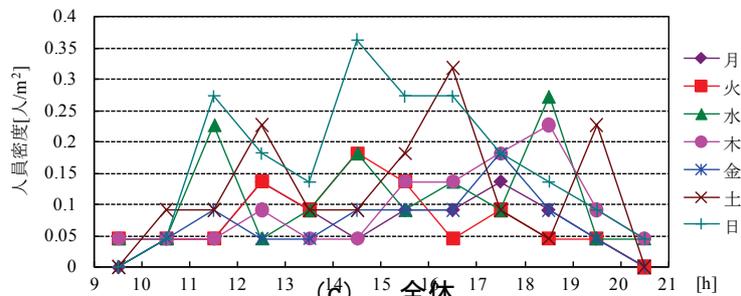
ハットトリックの7日間分の人員密度を図VI.3.4.16に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.16に示す。他店舗に比べ平日・土日共に人員密度が高くなっているが、これはハットトリックの床面積が 22.0m²と非常に小さく、利用客一人あたりの影響が大きいためである。



(a) 従業員



(b) 利用客



(c) 全体

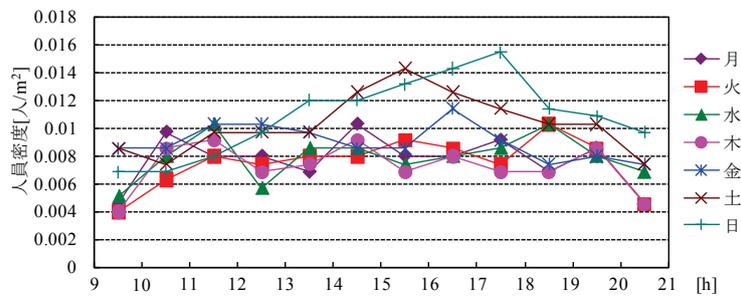
図VI.3.4.16 曜日別人員密度 (ハットトリック)

表VI.3.4.16 人員密度 (ハットトリック)

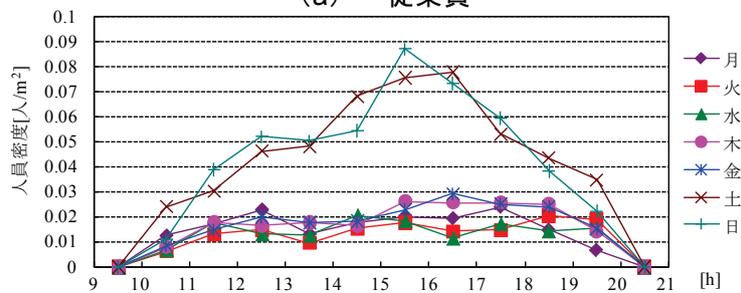
	人員密度(人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.091	0.318	0.364
平均	0.062	0.055	0.117

(g) 4階フロア全体

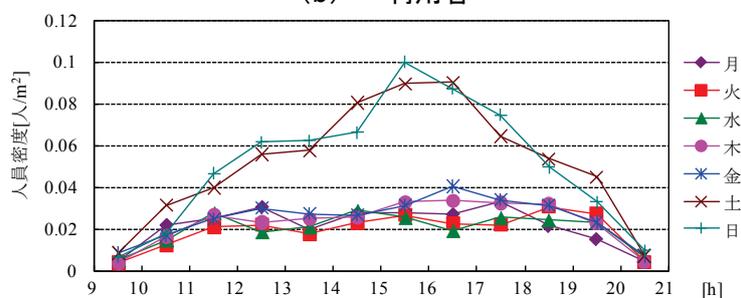
4階フロア全体の7日間分の人員密度を図VI.3.4.17に、人員密度の最大値と平均値を表VI.3.4.17に示す。平日に比べ土日は人員密度が高く、人員密度の最大値は平日で0.041人/m²、土日で0.100人/m²となり、土日は平日の約2.4倍大きい値となった。また、平日のピークは16時～18時であるのに対し、土日のピークは15時～17時と少し早い時間帯であった。



(a) 従業員



(b) 利用客



(c) 全体

図VI.3.4.17 曜日別人員密度 (4階フロア全体)

表VI.3.4.17 人員密度 (4階フロア全体)

	人員密度(人/m ²)		
	従業員	利用客	合計
最大	0.015	0.087	0.100
平均	0.010	0.026	0.036

3.4.5 内部発熱の設計値と実態の比較

今回の調査で明らかになった内部発熱の実態(最大値)を表VI.3.4.18に示す。照明発熱は約30W/m²となり、機器発熱と人員密度は店舗によってばらつきが見られた。また、機器発熱による電力消費量のほとんどは照明機器が占めており、物販店舗の内部発熱に関しては照明機器の影響が非常に大きいと考えられる。

建築物の省エネルギー基準と計算の手引(平成21年度版)を基に作成した内部発熱の設計値を表VI.3.4.19に示す。照明発熱の実態値は設定値60W/m²の約50%と非常に小さく、人員密度の実態も設定値0.50人/m²の約20%と非常に小さく、設計時において過大な内部発熱が見込まれていた。しかし一方で、機器発熱は値が設定されていない。実際の物販店舗には、キャッシュドロワやパソコン、掃除機といったコンセントに係る機器が設置されており、機器発熱が0W/m²ということはないため、設定値の検討が必要である。

表VI.3.4.18 内部発熱の実態(最大値)

	内部発熱		
	照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
ユニクロ	29.5	3.9	0.188
武田メガネ	29.8 (共用部分含む)	54.0	0.095
マックハウス		18.7	0.045
TAKA-Q		21.0	0.071
SPC		-	0.082
ハットトリック		-	0.364
フロア全体		16.3	0.100

表VI.3.4.19 内部発熱の設計値

内部発熱		
照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
60	-	0.50

3.5. 物販店舗(4H)の調査結果

3.5.1. 調査概要

1) 対象建物

三重県桑名市に建つ延床面積 2,303m²(平屋、一部 2 階建)の店舗 (スーパーマーケット) である。建物概要を表VI. 3. 5. 1、建物外観を図VI. 3. 5. 1 に示す。

表VI. 3. 5. 1 建物概要

名称	店舗(6C)
延床面積	2,303m ²
店舗床面積	1,440m ³
建物用途	スーパー
場所	三重県桑名市
建築構造	RC造
階数	平屋(一部2階建)
竣工年月	1979年3月



図VI. 3. 5. 1 建物外観

2) 調査概要

対象建物において電力量測定と使われ方・環境調査を行った。電力量計測は 11 月下旬から 12 月下旬にかけて延べ 4 週に亘り全 109 系統の電力量を 10 分毎に測定した。使われ方・環境調査は 11 月 26 に実施し、店舗内の在館者数、室内外の温湿度分布、室内外の CO₂ 濃度分布、室内の照度分布を測定した。

3.5.2. 電力量計測

1) 測定期間

2010 年 11 月 13 日～2010 年 12 月 19 日に、1 週間毎に 4 回、通算 4 週間計測を行った。

2) 測定方法

分電盤 : 4ヶ所 (キュービクル (動力系・電灯系)、L-1 分電盤、L-2 分電盤、1L-1 分電盤)

計測点数 : 全 109 ポイント (→全 109 の計測ポイントは表VI. 3. 6. 3 に示す)

計測機器 : テンポラリーボックス (4 台使用)

計測周期 : 10 分単位の電力量 (Wh) を計測

使用したテンポラリーボックスは同時 16 系統の計測ができる。なお、分電盤が分散しているため、当初は、3 回に分けて 3 週間で計測する予定であった。しかし、一部に欠測があり、4 回目の測定をすることになった。

表VI. 3. 5. 2 測定期間

テンポラリー BOX	測定日																	
	11/13 (土)	11/14 (日)	~	11/21 (日)	11/22 (月)	11/23 (火)	~	11/30 (火)	12/1 (水)	12/2 (木)	12/3 (金)	~	12/9 (木)	12/10 (金)	12/11 (土)	~	12/19 (日)	
[A]																		
[B]																		
[C] ※																		
[D] ※																		
[E] ※																		
[F]																		
[G]																		
[H]																		
[I]																		
[J]																		
[K]																		

※テンポラリーBOX[c]と[D]はM[J]と[K]にて計測し直した



図VI. 3. 5. 2
分電盤での計測

3) 電力量計測ポイント

電力量計測の全 109 ポイントの計測名称を表VI. 3. 5. 3 に示す。なお、計測名称は分電盤での表示名称である。大きくは動力系と電灯系に分かれる。電灯系は照明とコンセントである。なお、表示が電灯であるが実態は動力である計測ポイントがあった。

表VI. 3. 5. 3 電力量計測ポイント

BOX	No.	系統	計測名称	単位/周期	場所	BOX	No.	系統	計測名称	単位/周期	場所	BOX	No.	系統	計測名称	単位/周期	場所
[A]	[A02]	動力	P-R主幹(H22)	Wh/10	キユービクル	[F]	[F01]	電灯	食堂照明1	Wh/10	L-2分電盤	[J]	[J01]	電灯	北店舗照明北	Wh/10	L-1分電盤
	[A03]	冷凍機主幹2(H22)	Wh/10	[F02]			食堂コンセント	Wh/10	[J02]	3E②			Wh/10				
	[A04]	冷凍機主幹1(H22)	Wh/10	[F03]			ブースター用電源	Wh/10	[J03]	バックヤード 空調室内電源			Wh/10				
	[A05]	1P-1主幹(H22)	Wh/10	[F04]			警報用電源	Wh/10	[J04]	鮮魚売場スポット			Wh/10				
	[A06]	P-3主幹(H22)	Wh/10	[F05]			電話用電源	Wh/10	[J05]	3E③			Wh/10				
	[A07]	サントレー主幹(H22)	Wh/10	[F06]			和室・便所・機械室 照明2	Wh/10	[J06]	自販機コンセント③			Wh/10				
	[A08]	P-2主幹(H22)	Wh/10	[F07]			予備電源	Wh/10	[J07]	3E-コンセント			Wh/10				
	[D01]	電灯	サンパードネオン電源	Wh/10			[F08]	和室・機械室 コンセント	Wh/10	[J08]			バックヤード コンセント	Wh/10			
[D02]	店舗天井東2 コンセント	Wh/10	[F09]	アンプ用電源	Wh/10		[J09]	青果作業室コンセント	Wh/10								
[D03]	サンパードレジ コンセント	Wh/10	[F10]	火報用電源	Wh/10		[J10]	キイチ横 コンセント	Wh/10								
[D04]	4番ヒーター コンセント	Wh/10	[F11]	電算機用電源	Wh/10		[J11]	青果作業室 ゴミ庫照明	Wh/10								
[D05]	店舗天井東4 コンセント	Wh/10	[G01]	電灯	サントレー主幹 電※1	Wh/10	[J12]	店舗天井コンセント②	Wh/10								
[D06]	6番ヒーター コンセント	Wh/10	[G02]	L-1主幹 電灯①	Wh/10	[J13]	自動ドア	Wh/10									
[D07]	サンカ西中南 コンセント	Wh/10	[G03]	L-1主幹 電灯②	Wh/10	[J14]	リコン電源	Wh/10									
[D08]	棚卸作業室 コンセント	Wh/10	[G04]	冷凍機主幹 電※1	Wh/10	[J15]	駐車場照明・看板灯	Wh/10									
[D09]	仮設レジ用 コンセント	Wh/10	[G05]	1L-1主幹 電灯	Wh/10	[J16]	分岐①	Wh/10									
[D10]	バックヤード照明器具① 非常用	Wh/10	[G06]	L-2主幹 電灯	Wh/10	[J17]	バックヤード空調室内電源①'	Wh/10									
[D11]	3番レジ コンセント	Wh/10	[G09]	動力	P-1主幹 動力	Wh/10	[J18]	ハイカット 照明器具'	Wh/10								
[D12]	1番ヒーター コンセント	Wh/10	[G10]	動力	スリッパ-主幹 動力	Wh/10	[J19]	中店舗東2 照明器具'	Wh/10								
[D13]	2番ヒーター コンセント	Wh/10	[H01]	電灯	1L-1分電盤 主幹	Wh/10	[J20]	中店舗東4 照明器具'	Wh/10								
[D14]	3番ヒーター コンセント	Wh/10	[H02]	北店舗照明西	Wh/10	[J21]	中店舗西5 照明器具'	Wh/10									
[D15]	5番ヒーター コンセント	Wh/10	[H03]	北店舗照明東	Wh/10	[J22]	中店舗西3 照明器具'	Wh/10									
[D16]	7番ヒーター コンセント	Wh/10	[H04]	風除室水銀灯	Wh/10	[J23]	中店舗西1 照明器具'	Wh/10									
[E01]	電灯	店舗天井東5 コンセント	Wh/10	[H05]	ペ-リ-照明	Wh/10	[J24]	南店舗中 照明器具'	Wh/10								
[E02]	店舗天井東1 コンセント	Wh/10	[H06]	風除室DL	Wh/10	[J25]	バックヤード電源	Wh/10									
[E03]	サンパードアウト コンセント	Wh/10	[H07]	3E①	Wh/10	[J26]	ハイカット 照明器具②'	Wh/10									
[E04]	店舗天井東3 コンセント	Wh/10	[H08]	自販機コンセント①	Wh/10	[J27]	中店舗東1 照明器具'	Wh/10									
[E05]	サンカ東 コンセント	Wh/10	[H09]	自販機コンセント②	Wh/10	[J28]	中店舗東3 照明器具'	Wh/10									
[E06]	サンカ専用 コンセント	Wh/10	[H10]	コースコンセント	Wh/10	[J29]	中店舗東5 照明器具'	Wh/10									
[E07]	バックヤード照明器具② 非常用	Wh/10	[H11]	鮮魚売場コンセント	Wh/10	[J30]	中店舗東4 照明器具'	Wh/10									
[E08]	1・2番レジ電源	Wh/10	[H12]	内蔵ケース	Wh/10	[J31]	中店舗西2 照明器具'	Wh/10									
[E09]	くわしんATMコーナー	Wh/10	[H13]	ホトプレート コンセント	Wh/10	[K01]	中店舗東 照明器具'	Wh/10									
[E10]	サンパード コンセント	Wh/10	[H14]	バックヤード 鮮魚売場照明	Wh/10	[K02]	南店舗東 照明器具'	Wh/10									
			[H15]	店舗天井コンセント①	Wh/10	[K03]	南店舗西 照明器具'	Wh/10									
			[H16]	北店舗照明中	Wh/10	[K04]	リコン電源	Wh/10									
						[K05]	7番レジ コンセント'	Wh/10									
						[K06]	6番レジ コンセント'	Wh/10									
						[K07]	4番レジ コンセント'	Wh/10									
						[K08]	5番レジ コンセント'	Wh/10									
						[K09]	バックヤード下 コンセント	Wh/10									
						[K10]	照明コンセント 分岐主幹'	Wh/10									
						[K11]	誘導灯	Wh/10									

※1 表示は電灯となっているが、実際は「動力」

※2 「照明コンセント 分岐主幹」は「照明」

4) 電力量の分類

表VI. 3. 5. 4 は系統毎の算出式および分類コードを示す。最右列が算出式であり、前表VI. 3. 5. 3 の計測ポイントから系統毎に集計するための式である。更に表の左端は、これから更に、分類集計するための分類コードを示す。分類コードは表VI. 3. 5. 4 の下段にも示すが、建物全体の動力系 (AM)、建物全体の電灯系 (AL) に分け、電灯は照明 (L) と非常用照明 (S)、コンセント (C) に分類する。更に、照明は LS (店舗)、LOUT (屋外)、LC (照明コンセント)、LB (バックヤード)、LW (風除室) に小分類した。コンセントは CC (コンセント)、CA (ATM コーナー)、CY (予備)、CD (自動ドア)、CI (内蔵ケース) CO (その他電源) と小分類した。

5) 照明電力に対する補足

図面にあり実際の建物で確認できたランプの総 W 数は 45, 242W (蛍光灯はランプの W 数に 1. 2 を乗じた値で計上した) であった。なお、図面には無いが実際に設置されているランプ総 W 数は 12, 175W あった。これは系統としては L-1 分電盤の照明コンセント (細分類コード LC、計測ポイント K10) と、同じく L-1 分電盤の予備 (細分類コード LY で、計測ポイントは J02 から他の計測ポイントとを差し引いたもの) である。

この 12, 175W は、表VI. 3. 5. 5 の下段の 13 系統である。なお、これらは分析の結果、照明であると判断した。理由は、図VI. 3. 5. 3 に示すように、電力量消費パターンが他の照明とほぼ一致

することと、また、電力値が、L-1分電盤の照明コンセント（細分類コードLC、計測ポイントK10）が約7kW、L-1分電盤の予備（細分類コードLYで、計測ポイント）が約3.6kWである。合計約10.6kWである。これは、先のランプのW数12,175Wとほぼ一致する。

更に他に、ショーケース内部の照明がある。ショーケースは全部で50台あり、そのうち32台の内部に照明がある。ショーケース内部の照明のW数を40Wとすると、ショーケース内部の照明のトータルは40W×32台=1280[W]となるが、これらの電力量がどの系統に属するかは不明で、特定出来なかった。

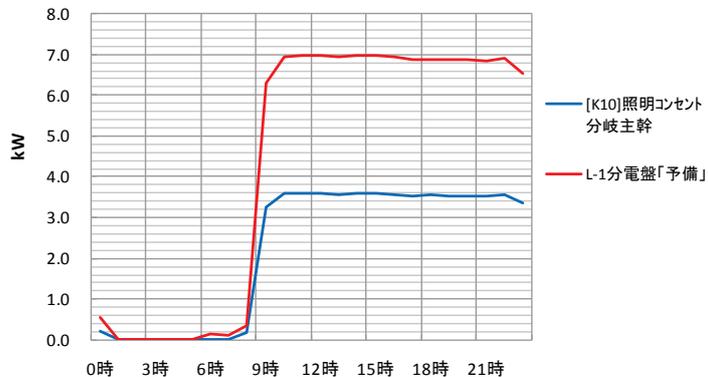
表VI3.5.4 系統毎の算出式と分類コードの一覧

大分類	小分類	系統	算出方法	
AM	AM	建物全体 動力系	テンポラリ[A]・テンポラリ[G] [A02]+[A03]+[A04]+[A05]+[A06]+[A07]+[A08]+[G09]+[G10]	
	AL	建物全体 電灯系	[G01]+[G02]+[G03]+[G04]+[G05]+[G06]	
L	LS	L-1分電盤	テンポラリ[D]・テンポラリ[E]・テンポラリ[J]・テンポラリ[K] L-1分電盤合計 = [G02]+[G03] L-1分電盤合計 = [D01]+[D02]+[D03]+[D04]+[D05]+[D06]+[D07]+[D08]+[D09]+[D10]+[D11]+[D12]+[D13]+[D14]+[D15]+[D16]+[E01]+[E02]+[E03]+[E04]+[E05]+[E06]+[E07]+[E08]+[E09]+[E10]+[J01]+[J02]+[K05]+[K06]+[K07]+[K08]+[K09]+[K10]+[K11] 売場照明 = [J05]+[J06]+[J07]+[J08]+[J09]+[J10]+[J13]+[J14]+[J15]+[J16]+[K01]+[K02]+[K03] ハイカー照明 = [J04]+[J12] 照明コンセント = [K10] 建物外照明 = [J01] 誘導灯 = [K11] 非常用照明 = [D10]+[E07] コンセント = [D02]+[D03]+[D04]+[D05]+[D06]+[D07]+[D08]+[D09]+[D11]+[D12]+[D13]+[D14]+[D15]+[D16]+[E01]+[E02]+[E03]+[E04]+[E05]+[E06]+[E08]+[E10]+[K05]+[K06]+[K07]+[K08]+[K09] ATMコーナー = [E09] その他電源 = [J03]+[J11]+[K04]+[D01] 予備 = [J02]-([J03]+[J04]+[J05]+[J06]+[J07]+[J08]+[J09]+[J10]+[J11]+[J12]+[J13]+[J14]+[J15]+[J16]+[K01]+[K02]+[K03]+[K04]) ※	
	LS	売場照明	[J05]+[J06]+[J07]+[J08]+[J09]+[J10]+[J13]+[J14]+[J15]+[J16]+[K01]+[K02]+[K03]	
	LS	ハイカー照明	[J04]+[J12]	
	LC	照明コンセント	[K10]	
	LOUT	建物外照明	[J01]	
	S	S	誘導灯	[K11]
	S	S	非常用照明	[D10]+[E07]
	C	CC	コンセント	[D02]+[D03]+[D04]+[D05]+[D06]+[D07]+[D08]+[D09]+[D11]+[D12]+[D13]+[D14]+[D15]+[D16]+[E01]+[E02]+[E03]+[E04]+[E05]+[E06]+[E08]+[E10]+[K05]+[K06]+[K07]+[K08]+[K09]
	C	CA	ATMコーナー	[E09]
	C	CO	その他電源	[J03]+[J11]+[K04]+[D01]
	L	LY	予備	[J02]-([J03]+[J04]+[J05]+[J06]+[J07]+[J08]+[J09]+[J10]+[J11]+[J12]+[J13]+[J14]+[J15]+[J16]+[K01]+[K02]+[K03]+[K04]) ※
	L	LB	L-2分電盤	テンポラリ[F] L-2分電盤合計 = [F01]+[F02]+[F03]+[F04]+[F05]+[F06]+[F07]+[F08]+[F09]+[F10]+[F11] 食堂照明 = [F01] 和室・機械室・使用照明 = [F06] コンセント = [F02]+[F08] その他電源 = [F03]+[F04]+[F05]+[F09]+[F10]+[F11] 予備 電源 = [F07]
		LB	食堂照明	[F01]
		LB	和室・機械室・使用照明	[F06]
CC		コンセント	[F02]+[F08]	
CO		その他電源	[F03]+[F04]+[F05]+[F09]+[F10]+[F11]	
C	CY	予備 電源	[F07]	
L	LS	L1-1分電盤	テンポラリ[H]・テンポラリ[I] L1-1分電盤合計 = [G05] 売場照明 = [H02]+[H03]+[H16]+[I01] 風除室水銀灯 = [H04] ペーラー照明 = [H05] 風除室DL = [H06] バックヤード 鮮魚照明 = [H14] 内蔵ケース = [H12] 鮮魚売場スポット = [I04] コト照明 = [I11] 予備 = [H07]+[I02]+[I05] コンセント = [H08]+[H09]+[H10]+[H11]+[H13]+[H15]+[I06]+[I07]+[I08]+[I09]+[I10]+[I12] その他電源 = [I03]+[I14] 自動ドア = [I13]	
	LS	売場照明	[H02]+[H03]+[H16]+[I01]	
	LW	風除室水銀灯	[H04]	
	LS	ペーラー照明	[H05]	
	LW	風除室DL	[H06]	
	LB	バックヤード 鮮魚照明	[H14]	
	CI	内蔵ケース	[H12]	
	LS	鮮魚売場スポット	[I04]	
	LB	コト照明	[I11]	
	CY	予備	[H07]+[I02]+[I05]	
	CC	コンセント	[H08]+[H09]+[H10]+[H11]+[H13]+[H15]+[I06]+[I07]+[I08]+[I09]+[I10]+[I12]	
	CO	その他電源	[I03]+[I14]	
	CD	自動ドア	[I13]	

AM	建物全体 動力系
AL	建物全体 電灯系

L	建物全体 照明
LS	店舗 照明
LOUT	屋外照明
LC	照明コンセント
LB	バックヤード 照明
LW	風除室 照明

S	非常用照明
C	コンセント系
CC	コンセント
CA	ATMコーナー
CY	予備
CD	自動ドア
CI	内蔵ケース
CO	その他電源

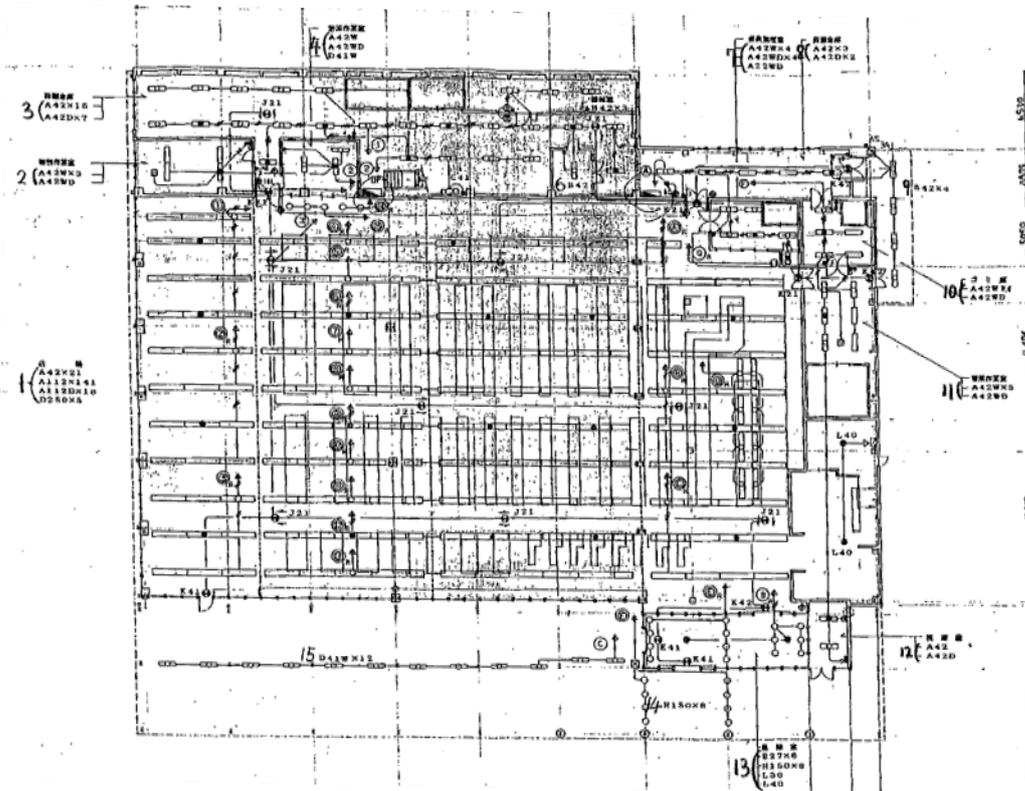


図VI.3.5.3 照明コンセントK10とL1-分電盤nの予備の電力消費パターン

表VI3.5.5 照明リスト

参照	エリア	No.	電力[W]	数	補正値	電力[W]	補足事項	合計電力[W]
図面より取得	店舗	1 A42	80	21	1.2	※ 2016		45242
		1 A112	220	141	1.2	37224		
		1 A112D	220	18	1.2	4752		
		1 D250	250	5	1	1250		
		2 A42W	80	3	1.2	288		
	バックヤード	2 A42WD	80	1	1.2	96		5568
		3 A42	80	16	1.2	1536		
		3 A42D	80	7	1.2	672		
		4 A42W	80	1	1.2	96		
		4 A42WD	80	1	1.2	96		
		4 D41W	40	1	1.2	48		
		5 B42	80	3	1.2	288		
		6 B42	80	1	1.2	96		
		7 A42W	80	4	1.2	384		
		7 A42WD	80	4	1.2	384		
7 A22WD		40	1	1.2	48	A22WD記述なし 他の記号より20W×2と判断		
8 A42	80	3	1.2	288		1432		
8 A42D	80	2	1.2	192				
10 A42W	80	4	1.2	384				
洗濯屋	12 A42	80	1	1.2	96		192	
	12 A42D	80	1	1.2	96			
風除室	13 E27	27	6	1	162		1432	
	13 H150	150	8	1	1200			
	13 L30	30	1	1	30			
	13 L40	40	1	1	40			
屋外照明	9 A42	80	4	1.2	384		2160	
	14 H150	150	8	1	1200			
店舗内で図面判断した照明がないと	D41W	40	12	1.2	576		12175	
	C41	40	11	1.2	528	野菜売り場の天井面にあり		
	C41	40	5	1.2	240	DELICA天井面にあり		
	C41	40	3	1.2	144	PRODU天井面にあり		
	C41	40	11	1.2	528	MEAT付近にあり		
	G250	250	14	1	3500	冷凍食品コーナーにあり		
	G250	250	6	1	1500	鮮魚売り場にあり		
	G250	250	5	1	1250	乳製品売り場にあり		
	白いスポットライト	65	2	1	130	ハン付近にあり W数不明なので65Wと仮定		
	白いスポットライト	65	4	1	260	VEGETABLにあり		
	スポットライト	65	26	1	1690	鮮魚売り場にあり レール上		
	スポットライト	65	9	1	585	DELICAにあり レール上		
	スポットライト	65	4	1	260	DELICA		
	スポットライト	65	24	1	1560	野菜売り場の天井面にあり		

※蛍光灯についてはランプのW数に1.2を乗じて電力[W]を求めた。

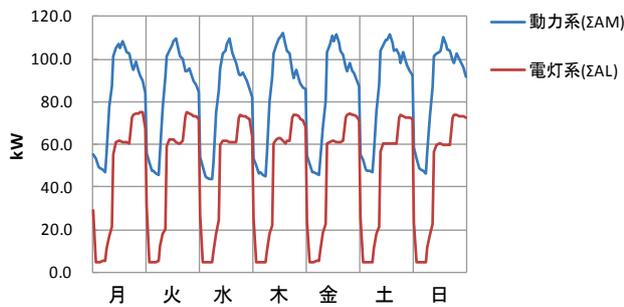


図VI3.5.4 一階電灯配置図

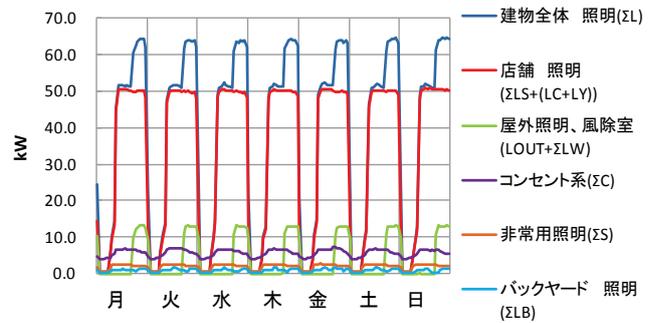
6) 電力計測の結果

計測値の10分毎の電力量 [Wh] から電力 [W] に換算した。図VI. 3. 5. 5 に建物全体の動力系および電灯系の1週間の10分毎の電力を示す。動力系は昼間の使用が大きく、夜間は昼間の約45%に下がる。電灯系は更に夜昼の差が激しい。図VI. 3. 5. 6 は電灯系（照明とコンセント系）のそれぞれの分類別の電力の変化を示す。

両図から、スーパーマーケットでは曜日による変化はほとんどないことが分かる。



図VI. 3. 5. 5 建物全体の1週間の電力
(動力系と電灯系)



図VI. 3. 5. 6 建物全体の電灯系の電力
(照明とコンセント系)

7) 電力系の日平均パターン

先の結果から曜日による使用の変化はほとんど無いことが分かった。延べ4週間の計測結果から作成した1日の平均パターンを以下に示す。

<動力系>

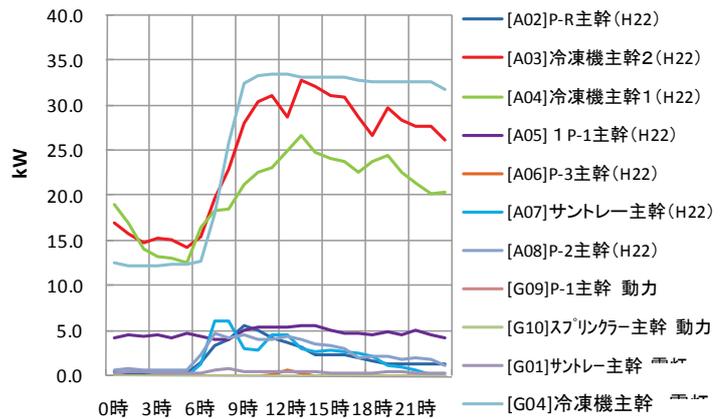
図VI. 3. 5. 7 に動力系の1日の平均パターンを示す。

[A03]、[A04]、[G04]は冷凍機主幹、つまり、バックヤードにある冷凍倉庫用の動力である。

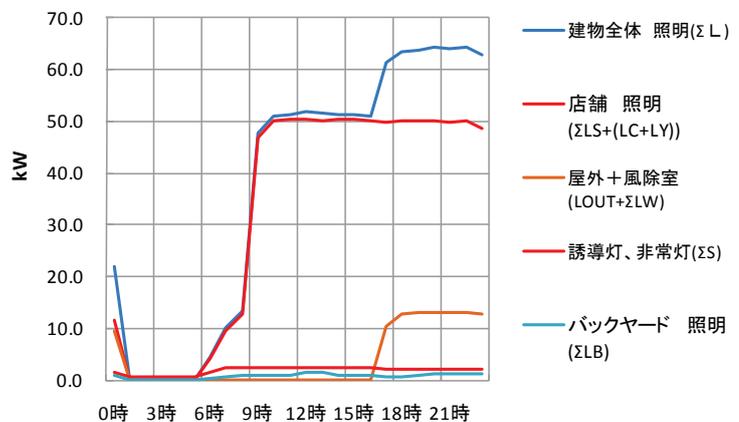
なお、調査期間は冷暖房の無い期間であり、冷暖房用の動力はゼロである。

<照明>

図VI. 3. 5. 8 に照明の1日の平均パターンを示す。建物全体の照明（ΣL）と店舗照明（ΣLS+（LC+LY））、屋外および風除室、誘導灯および非常灯、バックヤードのそれぞれの電力を示す。昼間は店舗照明が大半を占める。夜になって屋外照明が点灯される。



図VI. 3. 5. 7 動力系の電力使用パターン



図VI. 3. 5. 8 電灯系の電力使用パターン

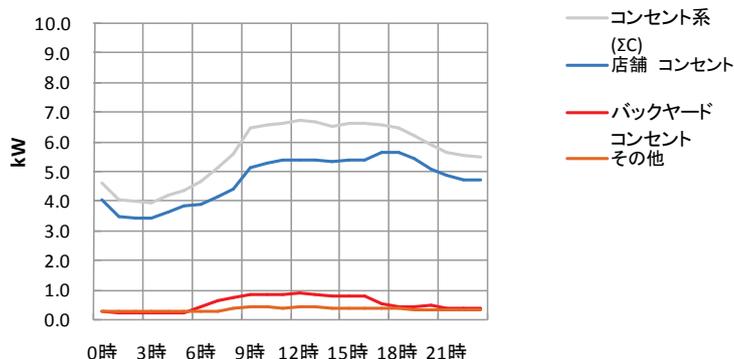
その他の照明電力は小さい。

なお、ショーケースの照明はこれには含まれない。

<コンセント系>

図VI. 3. 5. 9にコンセント系の電力の1日の平均パターンを示す。

店舗のコンセントには、レジ、自動ドア、ATMなどが含まれる。



図VI. 3. 5. 9 コンセント系の電力使用パターン

8) 1週間の電力消費量の内訳

表VI. 3. 5. 6および図VI. 3. 5. 10に1週間積算の電力消費量の内訳を示す。なお、計測期間が4週間で分散しているため、合計と内訳に差があるが、誤差は小さい。

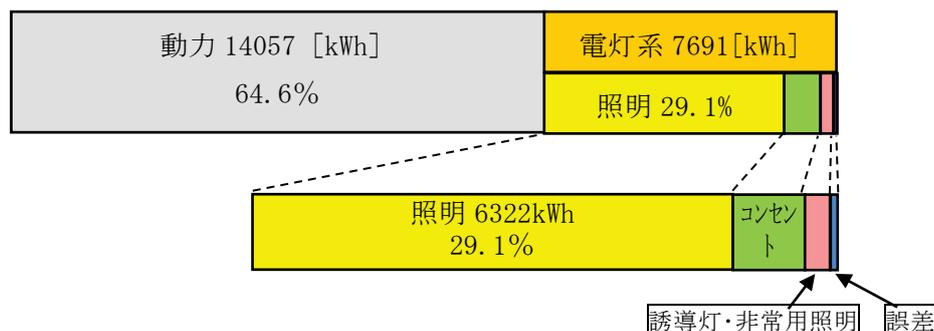
積算電力量でいうと、動力系が64.6%、電灯系（照明+コンセント）が35.4%である。動力系の方が多いが、動力系には冷凍庫の冷凍機やショーケースなどが含まれ、これらは24時間常に稼働しており、従って電力消費量が大きくなる。

電灯系では照明が建物全体の29.1%を占める。店舗照明は建物全体の20.2%である。これには4)で述べた照明コンセント(LC)と予備(LY)が含まれる。

屋外照明は建物全体の3.0%である。これは日没後から営業終了時間(24時)までで点灯時間が短い。コンセント系は建物全体の4.4%である。また、誘導灯と非常用照明は合計で建物全体の1.5%である。

表VI. 3. 5. 6 1週間の積算電力消費量

分類	記号	週積算 kWh	
建物全体の電力量		21748	100.0%
建物全体 動力系	Σ AM	14057	64.6%
建物全体 照明系	Σ AL	7691	35.4%
建物全体 照明(Σ L)	Σ L	6322	29.1%
店舗照明 店舗照明	Σ LS	4398	20.2%
店舗照明 予備(照明)	LY	731	3.4%
店舗照明 照明コンセント	LC	375	1.7%
屋外照明	LOUT	642	3.0%
風除室 照明	LW	42	0.2%
バックヤード 照明	Σ LB	133	0.6%
建物全体 コンセント系	Σ C	949	4.4%
コンセント	Σ CC	733	3.4%
ATMコーナー コンセン	CA	83	0.4%
予備電源	Σ CY	0	0.0%
自動ドア	CD	4	0.0%
内蔵ケース	CI	23	0.1%
その他電源	Σ CO	106	0.5%
誘導灯・非常用照明	Σ S	329	1.5%
測定期間の違いによる	Σ AL-(Σ L+Σ C+Σ S)	92	0.4%



図VI. 3. 5. 10 1週間の電力消費量の内訳

3.5.3. 使われ方・環境調査

1) 在館人員の調査

営業時間は 9:00～24:00 であるが、本調査では 9:30～20:30 の間に 1 時間間隔で調査を行った。なお 11:30 は調査を行わなかった。なお調査対象日は金曜日であり、特売日（木）と週末売り出し（土・日）に挟まれた日であり、比較的人員の少ない日であった。

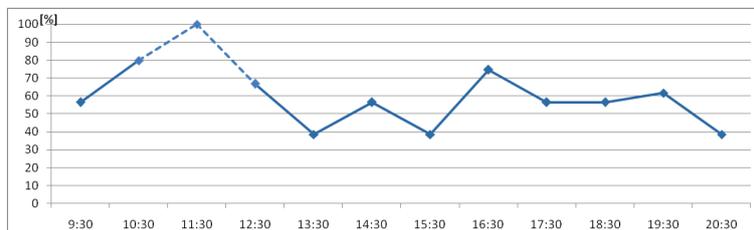


図 VI. 3. 5. 11 在館人員数の時間別変化

2) 温度・湿度の測定

在館人員の調査と同じタイミングで測定を行った。デジタル温湿度計（図 VI. 3. 5. 13）を床から 1m くらいの位置で持ち計測した。測定ポイントを図 VI. 3. 5. 12 に示す。店内 12 箇所、店外 1 箇所の合計 13 箇所である。

結果を表 VI. 3. 5. 7 に示す。室温は平均 17.8℃、湿度は平均 33% であった。なお測定を行ったのは中間期であり、冷房・暖房ともに運転されていなかった。オープンなショーケースから冷気が漏れる一方で、照明による大きな発熱があった。これにより室温は外気温より若干高い値となっていた。

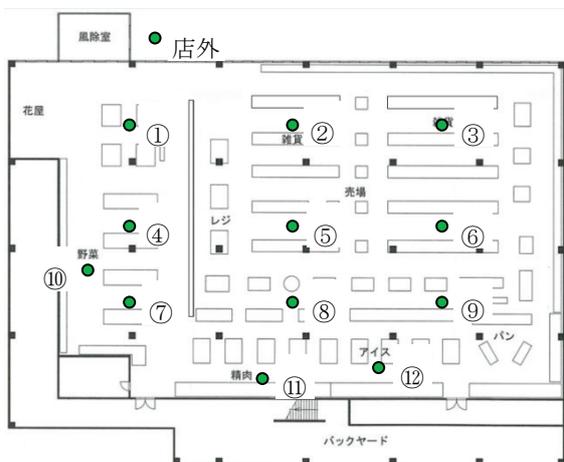


図 VI. 3. 5. 12 温度・湿度の測定ポイント



図 VI. 3. 5. 13 デジタル温湿度計

表 VI. 3. 5. 7 温湿度度の測定結果 [℃/%]

	店外	店内												店内平均
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
9:30	18.2/39	18.5/35	19.3/35	19.8/36	17/	17.4/	17.2/	16.5/36	16/37	15.9/38	16.9/	14.7/41	14.9/39	17/37.1
10:30	18/41	20.2/34	20.3/34	20.5/35	17/35	17.5/34	18.2/32	17.3/33	16.7/35	16.6/36	16.8/32	16/36	16/40	17.8/34.7
11:30														
12:30	18.1/36	20.3/35	20.3/35	20.1/36	18/37	18.9/39	17.5/37	18.2/32	17.9/34	17.9/37	17.7/41	16.6/38	16.9/34	18.4/36.3
13:30	16.5/40	19.6/32	19.8/31	19.8/31	17.6/33	17.9/32	17.7/31	18.3/31	18.1/32	17.9/31	17.6/31	17.2/35	17.6/31	18.3/31.8
14:30	16.5/42	19.9/30	20.3/28	20.7/28	18/29	18.3/29	19.1/27	19/29	18.5/29	18.5/30	17.9/27	17.6/31	17.9/30	18.8/28.9
15:30	14.5/49	19.6/29	20/28	20.5/28	18.6/31	18.7/30	19.6/28	18/29	17.7/30	17.4/31	18.1/28	16.6/39	16.9/34	18.5/30.4
16:30	13.9/48	18.7/31	18.8/31	18.9/31	17.9/31	17.8/30	19.3/30	19.2/30	17.6/29	17.4/31	17.5/32	16.1/35	16.4/34	18/31.3
17:30	13/48	18.1/32	18.2/33	18.5/33	18.4/32	19.8/30	19.5/34	17.7/30	16.9/31	16.7/31	17.4/36	16/35	16.4/32	17.8/32.4
18:30	12.1/50	18.1/36	18.2/37	18.5/37	17.2/35	17.4/37	17.7/38	17.4/32	16.8/35	16.8/37	17/39	16.1/38	16.5/35	17.3/36.3
19:30	11.9/51	17.5/33	17.6/34	17.7/34	16.8/34	16.7/35	17/36	17.1/33	16.6/22	16.3/33	16.6/38	15.4/38	16/33	16.8/33.6
20:30	11.8/52	17.3/34	17.4/34	17.5/35	16.7/32	16.8/32	17.2/32	16.7/31	16.2/32	15.9/32	16.5/33	15.2/35	15.6/32	16.6/32.8

3) CO₂ 濃度の測定

朝 (10:00)・午後 (14:00)・夕方 (20:00) の 3 回、ハンディサイズの CO₂ 濃度計 (図VI. 3. 5. 15) を用い CO₂ 濃度の測定を行った。計測ポイントを図VI. 3. 5. 14 に示す。店内 3 箇所、店外 1 箇所 の合計 4 箇所とした。

結果を表VI. 3. 5. 8 に示す。調査日は換気運転がされていなかった。なお、バックヤードなどからの隙間風の侵入があり、結果として店内の CO₂ 濃度は正常に保たれていた。店内の CO₂ 濃度 の変化と 1) の在館人員の変化は必ずしも連動していない。人の変化より、ドアの開閉などによる換気の変化の影響がより大きいと推測される。



図VI. 3. 5. 14 CO₂ 濃度の計測ポイント

表VI. 3. 5. 8 CO₂ 濃度の測定結果 [ppm]

	屋外	店内			
		1	2	3	平均
朝 10:00~	370	530	740	480	583
昼 14:00~	380	640	700	590	643
夕 19:00~	370	500	550	530	527

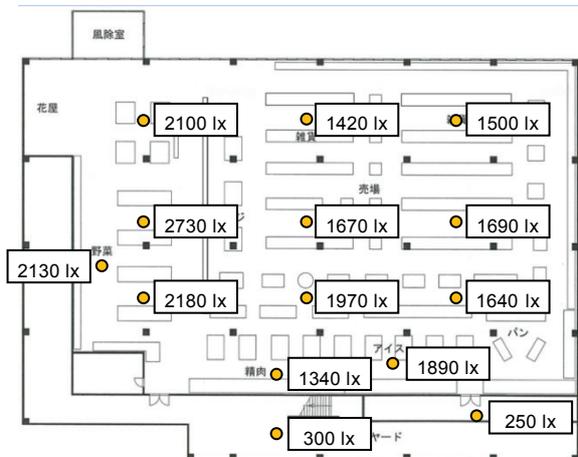


図VI. 3. 5. 15 CO₂ 濃度計

4) 照度分布の測定

外光の影響が無い日没後にデジタル照度計 (図VI. 3. 5. 17) を用いて照度の測定を行った。測定ポイントは、図VI. 3. 5. 16 に示す店内 12 箇所、バックヤード 2 箇所、2 階従業員控え室 1 箇所 の合計 15 箇所とした。

平均照度は店舗内が 1834.2 lx、バックヤード 275 lx、2 階にある従業員控え室は 740 lx であった。店舗内でも生鮮野菜などのエリアは天井照明がクロスに設置され 2000 lx 以上と特に明るい。その他の一般通路でも 1420~1600 lx と明るい。一般の事務所の照度 (JIS では 750lx) に比べ、店舗は 2~3 倍の高い照度になっている。店舗の照明電力密度は 39.9W/m² であり、一般の事務所の照明 (15~20W) の約 2~2.5 倍となっている。



● 2 階従業員控え室 740 lx

図VI. 3. 5. 16 照度の計測結果



図VI. 3. 5. 17 照度計

3.6. 小学校建物(4I)の調査結果

3.6.1 施設概要

千葉県稲毛区にある小学校を対象に調査を行った。建物の概要を表VI.3.6.1、建物全景を図VI.3.6.1に示す。

表VI.3.6.1 建物概要

施設名	千葉大学付属小学校
所在地	千葉県千葉市稲毛区
竣工年	H20年に一部改築
建物構成	南校舎、中央校舎、北校舎、体育館 (中央校舎、北校舎は改築済み)
主要構造	RC造
延床面積	7,770 m ²
階数	3階
調査対象室	普通教室、家庭科室、図工室、事務室



図VI.3.6.1 建物全景

3.6.2 実測概要

(1) 消費電力の測定

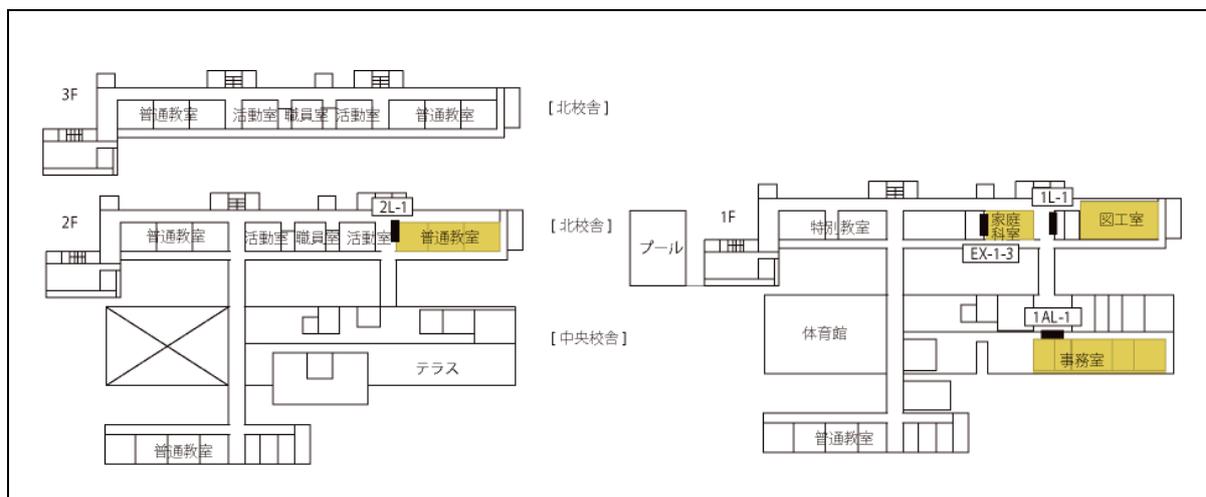
消費電力の測定は、普通教室AとB、家庭科室、図工室、事務室を対象とし、分電盤に電力系を設置して、10分間隔で計測を行った。測定期間は、2010年12月14日～20日の間で行った。各室の配置図及び平面図を図VI.3.6.2、図VI.3.6.3に、計測ポイントリストを表VI.3.6.2に示す。

(2) 使われ方調査

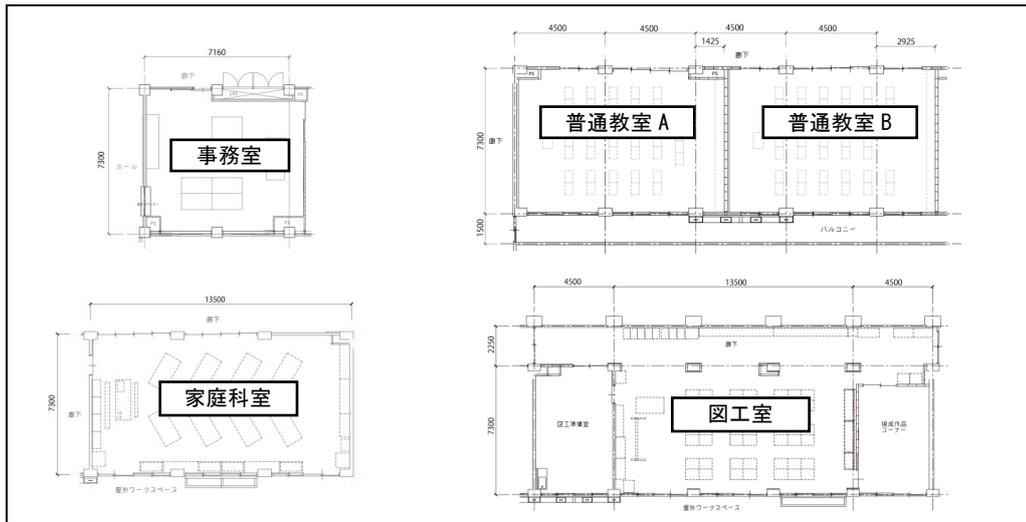
学校側から各学年の時間割表及び特別教室日課表、各学年の生徒数を入手し、教室の利用特性について検討を行った。教室照明については、担当先生に対するヒアリングで日常の使い方を把握した。各室で使用されている機器は、目視で調査を行った。

(3) 環境調査

環境調査として、教室使用中に照度測定、温度・湿度・CO2濃度測定を行った。照度については、快晴の日の放課後に測定を行った。



図VI.3.6.2 教室及び測定分電盤配置



図VI.3.6.3 調査対象室の平面図

表VI.3.6.2 計測ポイントリスト

＜1AL-1＞ 1階中央校舎 事務室・執務室・保健室				
No.	名称	回路番号	計測機器	備考
①	自火報受信機	A	テポラ BOX : 1台	
②	事務室・保健室電灯	(4)		
③	音楽室電灯	(6)		
④	トイレ呼出表示盤	36		
⑤	機械警備操作盤	38		
⑥	110番非常通報装置	39		
⑦	監視カメラシステムモニタ	43		
⑧	電気時計	46		

＜1L-1＞ 1階北校舎 家庭科室・図工室				
No.	名称	回路番号	計測機器	備考
①	図工室照明	B	工.web : 1台	
②	家庭科室照明	C	8ch 電力量センサ : 1台	

＜EX-1-2＞ 1階北校舎 図工室				
No.	名称	回路番号	計測機器	備考
①	図工室コンセント	1	工.web : 1台 8ch 電力量センサ : 1台	
②	図工室コンセント	2		
③	図工室コンセント	3		
④	図工室コンセント	4		

＜EX-1-3＞ 1階北校舎 家庭科室				
No.	名称	回路番号	計測機器	備考
①	コンセント主幹	主幹	テポラ BOX : 1台	

＜2L-1＞ 2階北校舎 普通教室 A, B, C				
No.	名称	回路番号	計測機器	備考
①	普通教室 A, B, C 照明	1	工.web : 1台 8ch 電力量センサ : 1台	
②	普通教室 A, B, C コンセント	2		
③	普通教室 A, B, C コンセント	3		
④	普通教室 A, B, C コンセント	4		

3.6.3 実測結果

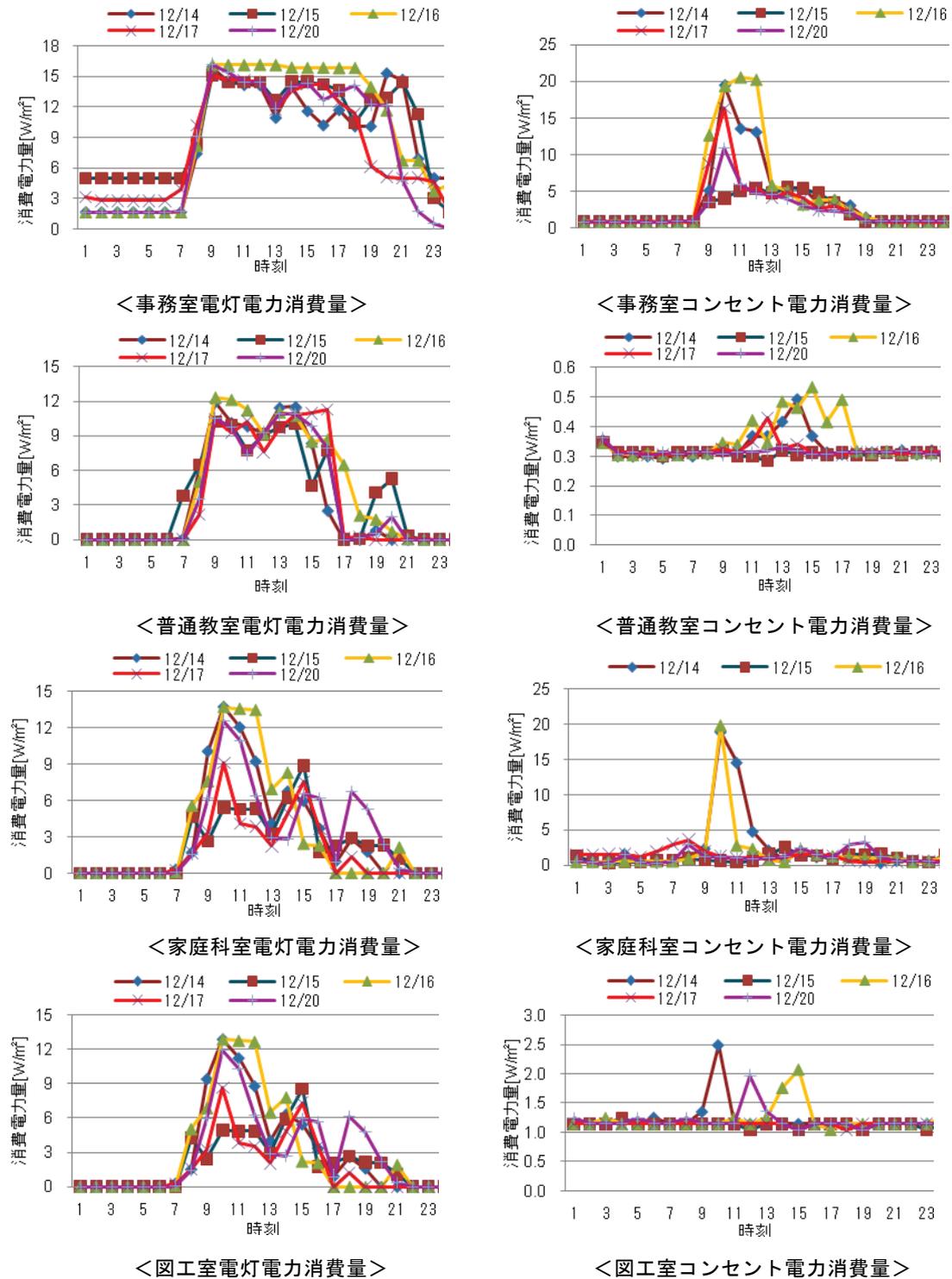
(1) 電力量調査結果

測定結果は、時間割表により授業のある平日と休日（土・日）に分けて検討を行う。

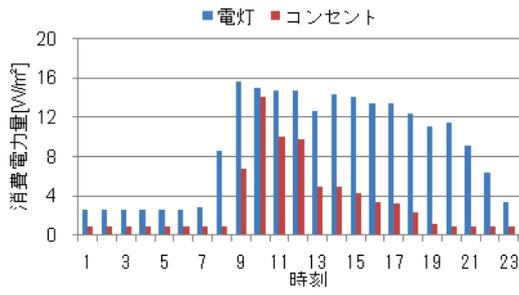
平日の結果は、図VI.3.6.4 時間ごとの一日電力消費量推移と図VI.3.6.5・時間帯別

平均電力消費量で示す。休日の結果は、土曜日(12/18)と日曜日(12/19)にごとに図VI.3.6.6と図VI.3.6.7に示す。なお、特別教室である家庭科室と図工室においては、授業の有無による変動を比較するため20分ごとの時間割により電力消費量を計算し、その結果を図VI.3.6.8に示す。

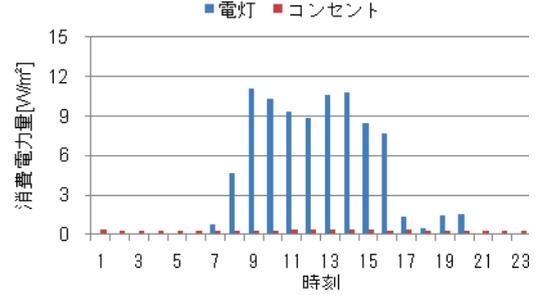
1) 平日



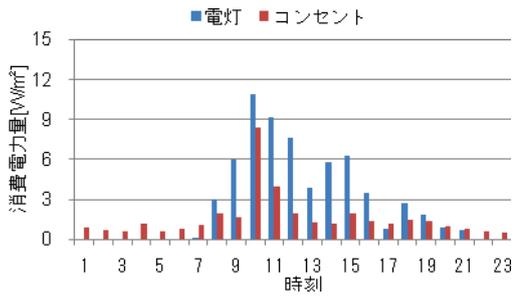
図VI.3.6.4 時間毎の一日電力消費量推移



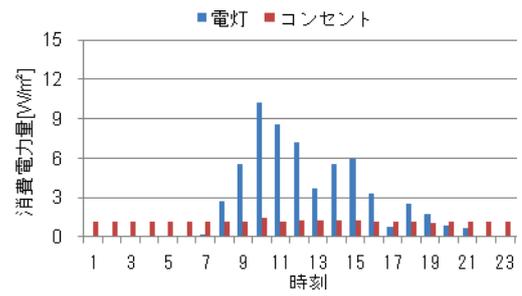
<事務室平均電力消費量>



<普通教室平均電力消費量>



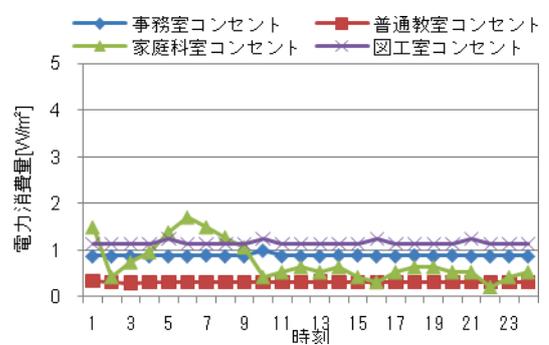
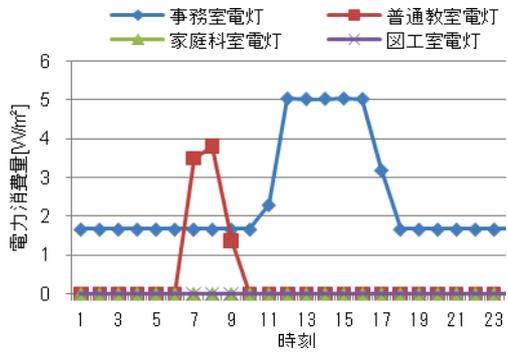
<家庭科室平均電力消費量>



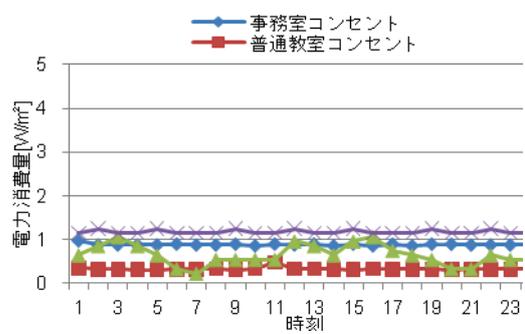
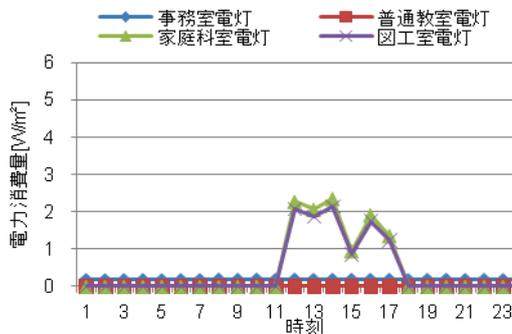
<図工室平均電力消費量>

図VI. 3. 6. 5 時間帯別平均電力消費量

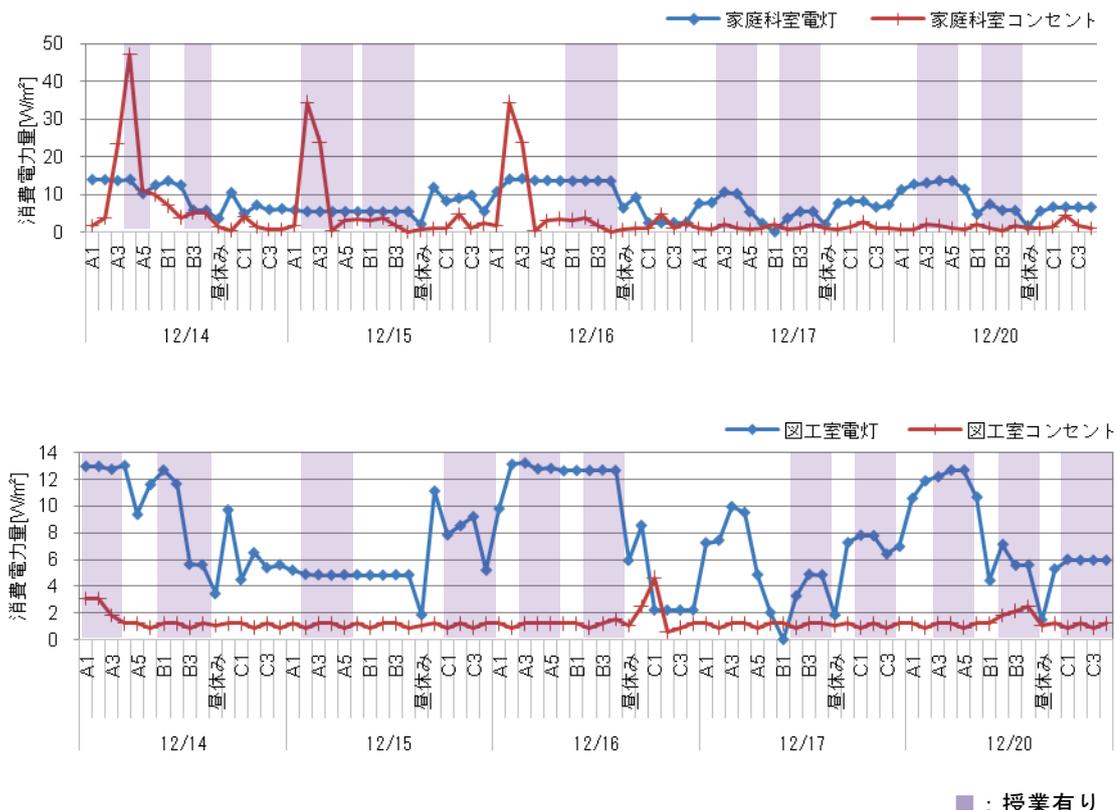
2) 休日 (土、日曜日)



図VI. 3. 6. 6 土曜日 (12/18)



図VI. 3. 6. 7 日曜日 (12/19)



図VI. 3. 6. 8 授業時間割による検討

(2) 使われ方調査結果

1) 教室の稼働率

調査対象小学校における登校時間内教室の稼働率を表VI. 3. 6. 2 に示す。稼働率計算に用いたデータは、小学校側から提供された各学年の時間割表及び特別教室の利用日課表である。

表VI. 3. 6. 2 登校時間内の教室稼働率

使用現況	教室数	普通教室：19室 特別教室：19室
	登校時間	月～金、08：30～16：00（低学年は火曜日のみ14：30下校）
	授業時間	普通教室：約3.5時間/1日 特別教室：約3.5時間/1日
稼働率	教室利用時間（普通+特別）3.5時間/全体登校時間7.3時間＝約48%	

2) 人員数及び使用時間

調査対象小学校全体の人員数及び調査対象室の人員及び使用時間については、学校側へヒアリングを行った。その結果を表VI. 3. 6. 3 に示す。

表VI. 3. 6. 3 生徒数及び事務室勤務状況

生徒数	・普通学級 38～40人×18学級 / 帰国子女学級 17人 ⇒全校 約720人
事務室	・事務室 3人、校務室 4人、保健室 1人 ⇒合計 8人 ・勤務時間 08：25～17：15

3) 電力機器の使用状況

調査対象室に設置されている電力機器については目視で調査を行った。その結果を表VI.3.6.4に示す。ただし、事務室においては勤務中であったため、機器の台数のみ調査を行った。

表VI.3.6.4 室別電力使用状況

<事務室>

照明機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
教室蛍光灯	TOSHIBA	FHF32EX-N-H	32	18	576
				合計	576

コンセント接続機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
テレビ				1	
モニター				3	
PC				3	
電話				4	
				合計	

<普通教室>

照明機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
教室蛍光灯	TOSHIBA	FHF32EX-N-H	32	20	640
				合計	640

コンセント接続機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
テレビ	SHARP	LC-37ES50	195	1	195
ハイビジョンレコーダー	TOSHIBA	RD-E304K	27	1	27
ビデオデッキ	Panasonic	NV-HV5	10	1	10
DVD プレイヤー・レコーダー	Panasonic	NV-G50	19	1	19
MD/CD プレイヤー	SHARP	SD-FX20	25	1	25
黒板消しふき機	KOKUTO		320	1	320
				合計	596

<家庭科室>

照明機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
教室蛍光灯	TOSHIBA	FHF32EX-N-H	32	24	768
				合計	768

コンセント接続機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
レンジ	National	NE-N40	960	2	1920
レンジ	Sharp	RE-D59	1005	1	1005
テレビ	HITACHI	C29-FB2	176	1	176
ビデオデッキ	Panasonic	NV-N10	16	1	16
				合計	3117

<図工室>

照明機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
教室蛍光灯	TOSHIBA	FHF32EX-N-H	32	26	832
				合計	832

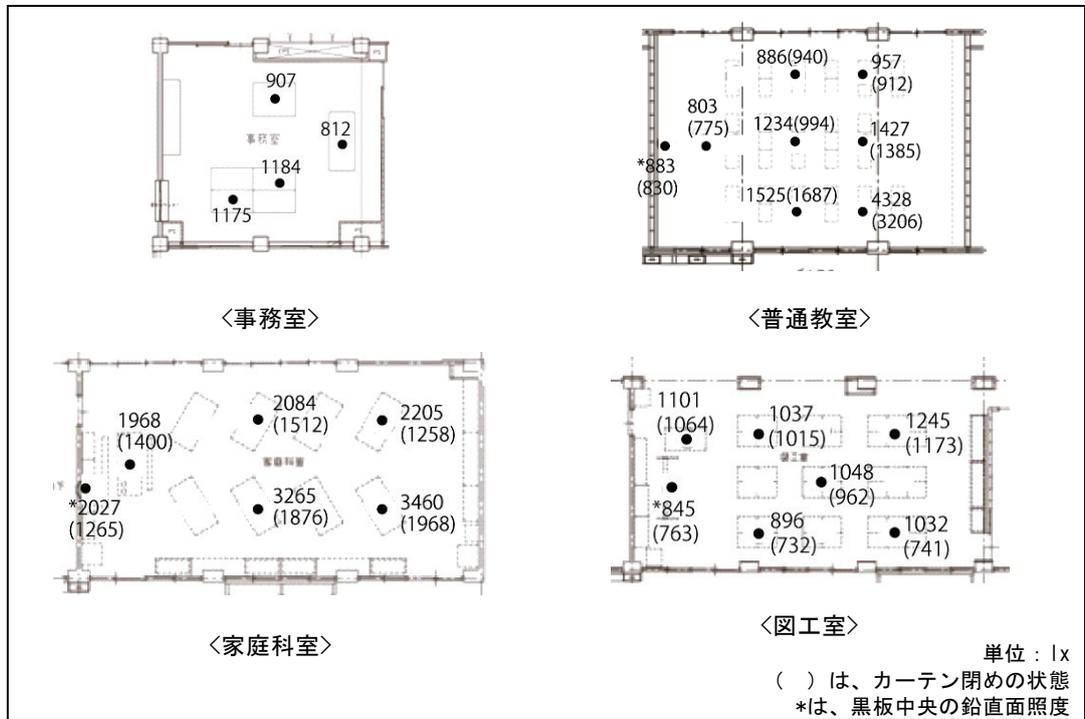
コンセント接続機器	メーカー	型番	消費量(W/個)	個数	計(W)
テレビ	SANYO	C-25A80	109	1	109
スーパー万能糸鋸盤	旭工機株式会社	GR-300	320	7	2240
UNIVERSAL 糸鋸機	YUTAKA	YS-500	?	2	
UNIVERSAL 糸鋸機	YUTAKA	YA-72	?	4	
				合計	2349

4) 環境測定結果

対象調査室において照度、温度、湿度、CO2濃度の測定を行った。照度測定は、12月27日14:00~15:00の間に行った。日常の授業で、基本的に全電灯し、直射日光が入る時にのみカーテンを閉めていると担当の先生から確認されたので、同じ状況下で照度を測定するため教室照明の全電灯したうえ、カーテン開けと閉

めの2つの状況で測定を行った。各室の照度測定結果を図VI. 3. 6. 9に示す。

温度・湿度・CO2濃度の測定は、事務室と普通教室では08:00から16:00まで、特別教室では授業時の測定を行うため、家庭科室は14:00から16:00まで、図工室では10:40から12:20までの間に測定を行った。その結果を表VI. 3. 6. 5に示す。



図VI. 3. 6. 9 照度測定結果

表VI. 3. 6. 5 温度・湿度・CO2測定結果

エリア名	事務室								単位
測定時間	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	
二酸化炭素濃度	656.0	1101.8	1129.5	1022.7	1037.8	804.3	942.8	1039.7	Ppm
温度	15.5	18.8	19.5	20.3	20.9	19.5	18.8	18.7	°C
湿度	46.5	45.7	45.6	45.5	44.7	46.6	49.4	51.5	%
在室人員	5								人

エリア名	普通教室								単位
測定時間	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	
二酸化炭素濃度	949.2	1642.7	2272.3	1409.2	1326.5	1184.0	825.0	937.7	Ppm
温度	14.9	14.6	15.7	16.2	16.4	17.0	17.4	17.7	°C
湿度	46.4	52.7	55.3	53.7	14.8	56.6	55.5	54.7	%
在室人員	38-40								人

エリア名	家庭科室		単位
測定時間	15:00	16:00	
二酸化炭素濃度	1125.5	1407.5	Ppm
温度	19.5	20.0	°C
湿度	51.2	53.0	%
在室人員	38-40		人

エリア名	図工室		単位
測定時間	11:00	12:00	
二酸化炭素濃度	935.5	934.8	Ppm
温度	20.5	20.9	°C
湿度	42.4	42.4	%
在室人員	38-40		人

3.7. 飲食店(4J)の調査結果

3.7.1. 調査対象概要

表VI.3.7.1 に示す建物内にある飲食店（居酒屋）2 店舗を調査対象とした。

表VI.3.7.1 調査対象建物概要

所在地	東京都港区
用途	集会所
建物規模	地上7階 地下1階
延床面積	10522.44㎡
構造	SRC造
竣工年	1982年

表VI.3.7.2 調査対象店舗概要

名称	4J-A	4J-B
用途	飲食店 (居酒屋)	飲食店 (居酒屋)
面積[m ²]	204.24	157.05
客席部面積[m ²]	161.67	101.94
営業時間	11:30-14:30 16:30-23:00	17:00-23:30
休業日	日曜・祝日	無休
客席数	136	140

3.7.2. 実測概要

(1) 電力調査実測

電力使用量の実測には多点電力計を用いた。調査対象となる、飲食店 4J-A、飲食店 4J-B の照明とコンセント用の電力を測定した。なお、飲食店 4J-A、飲食店 4J-B においては客席部のみの測定とした。計測期間は 2010 年 9 月 22 日～28 日の 1 週間で、計測間隔は 10 分間である。表 VI.3.7.3、表VI.3.7.4 に回路項目と計測項目を示す。

(2) 照度測定

照度計を用いて測定を行った。

(3) 人員測定

電力測定期間内の 2010 年 9 月 24 日に測定を行った。各測定対象の出入り口付近で 30 分ごとに入店者と退店者を男女別でカウンターを使い計測し、その差を在室人員として記録した。

(4) 二酸化炭素測定、温湿度測定

おんどりと二酸化炭素濃度計を使用して店内数か所で移動して測定を行った。

表VI.3.7.3 飲食店 4J-A 電灯盤

番号	回路名	容量[A]	計測
	電灯主幹	150A	○
A	コン:200V	20A	
B	コン:200V	20A	
1	電灯:100W×10	20A	○
2	電灯:100W×10	20A	○
3	電灯:客席ダウンライト(60W×17)	20A	○
4	電灯:厨房電灯	20A	
5	電灯:レジ入口 外看板 サンプル蛍光灯	20A	○
6	電灯:ニッチ 囲炉裏、柱アンドン フィルム看板	20A	○
7	電灯:カウンターダウンライト アンドンプルケット	20A	○
8	電灯:便所電灯	20A	○
9	コン:カウンターコンセントウォーマ(右)	20A	○
10	コン:タネケースコールドテーブル 厨房カベ カウンターコンセント	20A	○
11	コン:カウンターコールドテーブル 焼台コンセント	20A	○
12	コン:ウォーマー(左)	20A	○
13	コン:お酒暖器ディスペンサー	20A	○
14	コン: ???	20A	○
15	コン:オカン器 酎ハイ機	20A	
16	コン:倉庫冷蔵庫 倉庫冷凍冷蔵庫	20A	
17	コン:倉庫電灯 倉庫コンセント 倉庫生ビール冷蔵庫	20A	
18	コン:客席コンセント ピヤダル冷蔵庫	20A	○
19	コン:レジ.サンプル ケース.コンセント	20A	○
20	コン:自動ドア	20A	○

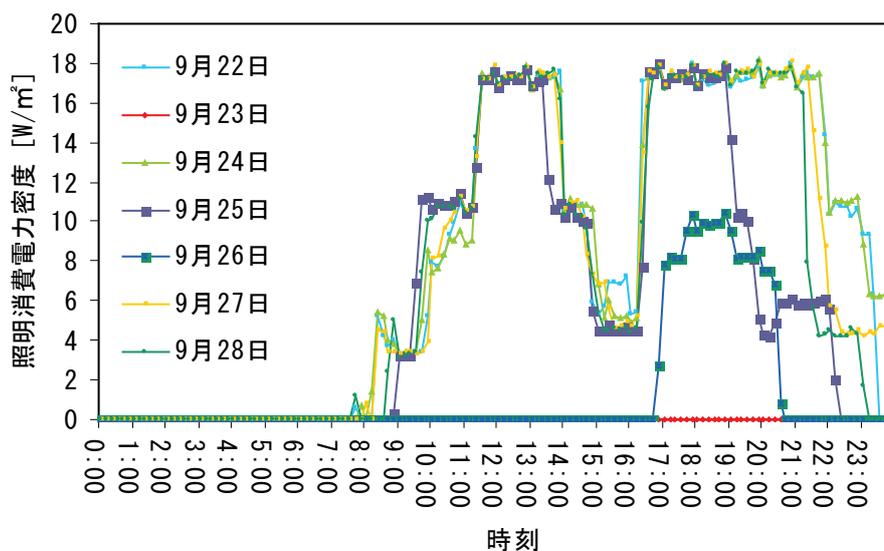
表VI.3.7.4 飲食店 4J-B 電灯盤

番号	回路名	容量[A]	計測
	電灯主幹	150A	○
1	ネオン(入口個室)テーブルコンセント	20A	○
2	間接スタンド	20A	○
3	間接スタンド	20A	○
4	センターDL	20A	○
5	コードペン	20A	○
6	WC灯	20A	
7	フードライト	20A	○
8	ハイダク	20A	○
9	冷蔵庫	20A	
10	外防水コンセント	20A	
11	天井コンセント	20A	○
12	給湯器・コールドコンセント	20A	
13	厨房コンセント	20A	
14	ビールドラフト	20A	
15	厨房コンセント	20A	
16	厨房コンセント	20A	
17	厨房コンセント	20A	
18	厨房コンセント	20A	
19	WCコンセント	20A	
20	タイマー外部	20A	
21	厨房コンセント	20A	
22	コンセント	20A	○
23	小上がりテーブルコンセント・冷蔵庫コンセント	20A	○
24	店内コンセント・事務所コンセント	20A	
25	店内コンセント・店内コンセント	20A	○
26	小上がりテーブルコンセント	20A	○
27	レジコンセント	20A	○
28	レジコンセント	20A	○
29	ガス	20A	
30	非常灯	20A	
31	事務所コンセント・事務所AC	20A	
32	ポット	20A	○
33	コールドコンセント	20A	

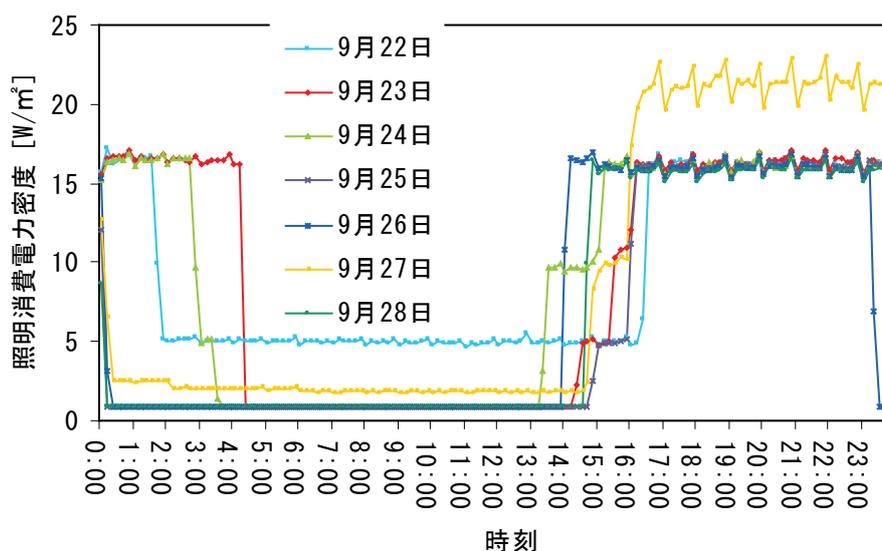
3.7.3. 電力測定結果

(1) 照明消費電力

店舗での照明消費電力密度を図VI.7.3.1、図VI.7.3.2に示す。飲食店4J-Aでは店休日が日曜・祝日であったため9月23日、26日は営業を行っていない。しかし、26日の16:50-20:40の間は平均で8.18W/m²の照明消費電力が発生している。飲食店4J-Aの昼営業時の平均照明消費電力は15.95W/m²、夜営業時の平均照明消費電力は14.36W/m²であった。また、飲食店4J-Bの営業時の平均照明消費電力は16.80W/m²であった。



図VI.3.7.1 飲食店4J-A 照明消費電力



図VI.3.7.2 飲食店4J-B 照明消費電力

(2) コンセント消費電力

店舗でのコンセント消費電力密度を図VI.3.7.3、図VI.3.7.4に示す。飲食店4J-Aのコンセン

ト消費電力において、測定チャンネルの中に厨房部のコンセント(コンカウンター・コールドテーブル・焼台コンセント、コンタクト・コールドテーブル・厨房カベ・カウンターコンセント)が含まれていたためこれを除いた客席部のコンセント消費電力密度の測定結果を示している。飲食店 4J-A では営業時間、営業日に関係なく一定の消費電力が発生しているが、これは客席部に飲料用冷蔵庫やタオルウォーマーがあったためである。また営業日は昼営業のほうが消費電力が増えているがこれは飲食店 4J-A では昼営業の時間帯に客席にコーヒーメーカーを設置しセルフサービスで客にコーヒーを提供しているからであると考えられる。また飲食店 4J-B では営業時間に急激に消費電力が増えている。これは飲食店 4J-B ではタッチパネル式注文方式が採用されており全席に 42W のタッチパネルモニターが設置されていたためだと考えられる。

3.7.4. 人員測定結果

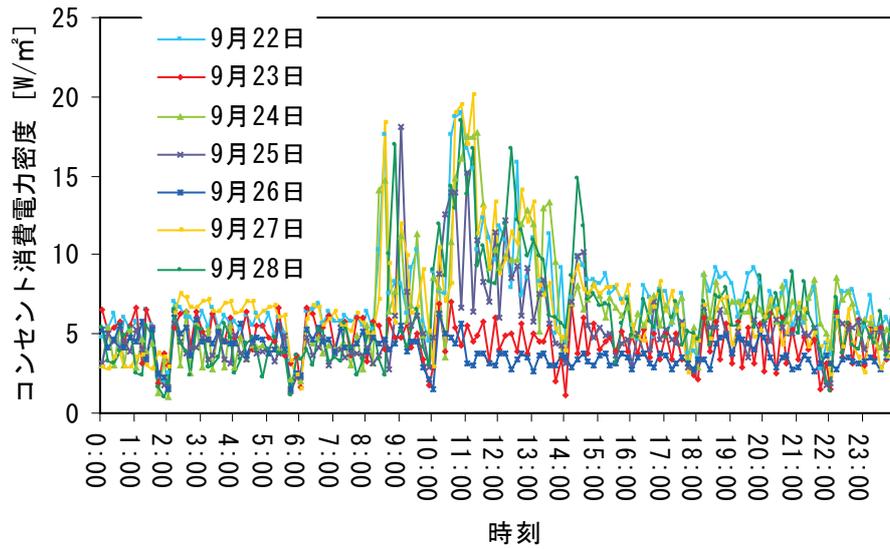
9月24日に各測定対象の詳細人員測定を行った。飲食店 4J-A では昼営業の時間帯は昼食、昼休憩時間帯である 12:00 に一気に人員密度が増えている。また、飲食店 4J-A では昼営業の時よりも夜営業の時のほうが人員密度が高くなっている。これは夜営業の時間帯に団体の客がいたためである。また、飲食店 4J-B は人員密度が最大で 0.77 人/m²あり、とても混雑した状況であったと言える。飲食店 4J-B において 20:00 に一度在室人員密度が急激に少なくなっているが、これはこの時間帯に中にいた客が一斉に帰ったからである。

3.7.5. 店舗環境測定結果

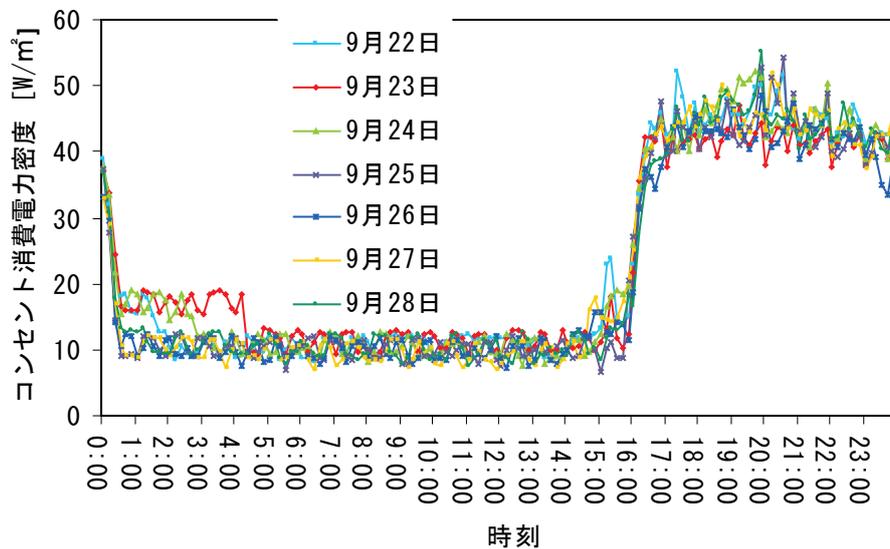
店舗における環境測定の結果を表 VI.3.7.3 に示す。環境測定では営業時間中に 1 回天気、従業員数、照度、温湿度、二酸化炭素濃度を測定した。なお、照度は明るさに応じて 3 か所測定した。

表 VI.3.7.3 飲食店環境測定結果

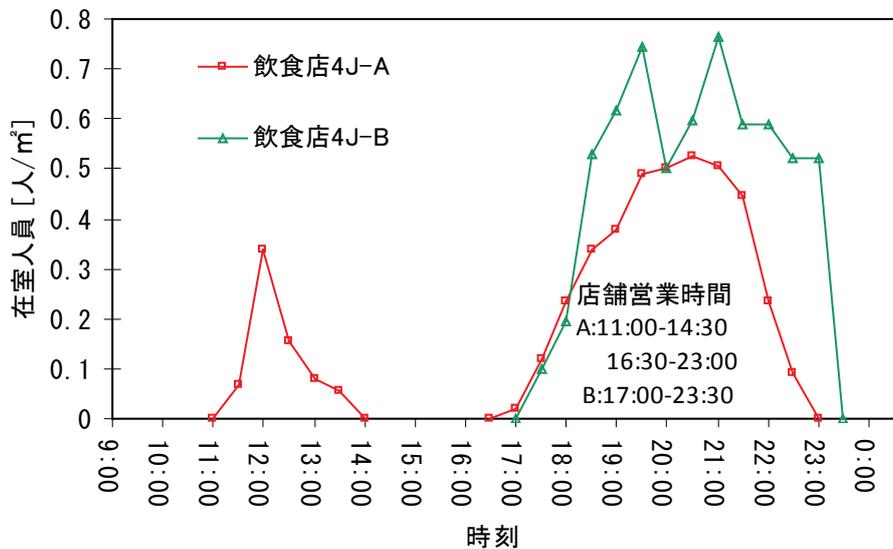
	店舗A		店舗B
	昼	夜	
測定時刻	15:00	18:30	20:00
天気	曇り/雨	曇り/雨	雨
従業員数(男)[人]	3	1	3
従業員数(女)[人]	1	3	2
照度[x]	1	94.9	246
	2	78.8	155.5
	3	106.8	162
温度[°C]	22.4	23.5	25.7
湿度[%]	50	52	51
二酸化炭素濃度[ppm]	480	770	950



図VI.3.7.3 飲食店 4J-A コンセント消費電力



図VI.3.7.4 飲食店 4J-B コンセント消費電力



図VI.3.7.5 飲食店 4J-A, B 在室人員密度

3. 8. 飲食店(4K)の調査結果

調査対象の店舗概要を表VI.3.8.1、店舗外観を写真 3.8.1、店舗内観を写真VI.3.8.2、調査対象の平面図を図VI.3.8.1 に示す。調査期間は2011年1月27日(木)～2月2日(水)の1週間である。

表VI.3.8.1 店舗概要

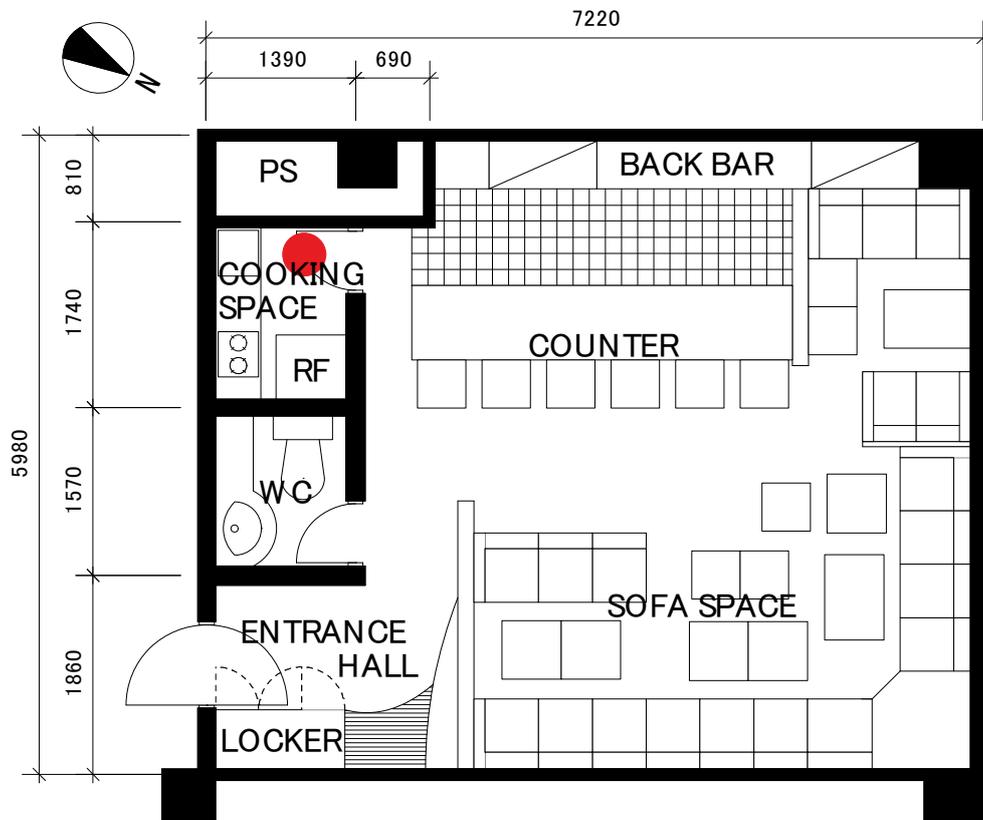
店舗名	あじ彩
所在地	福岡市
業種	スナック
階数	地上8階建ビルの3階
床面積	43.2m ²
営業時間	19時30分～翌1時30分
店休日	日曜日



写真 3. 8. 1 店舗外観



写真VI.3.8.2 店舗内観



図VI.3.8.1 平面図 (単位 mm)

3.8.1 実測概要

(1) 電力量調査実測

電力使用量の測定には千葉大学と東光電気が共同開発したテンポラリ電力量計測器を使用した。電力計測器を分電盤に設置し(図VI.3.8.1の赤丸部分)、照明用とコンセント用の電力をそれぞれ測定した。測定時間間隔は10分である。電力の測定項目を表VI.3.8.2に示す。なお今回の測定ではタスク照明の電力はコンセント電力に含むものとする。

表VI.3.8.2 測定項目

	回路名
照明	あじ彩電灯イロハホ
	あじ彩電灯厨房洗面看板店内換気扇
	あじ彩電灯ニヘト
コンセント	あじ彩コンセントカウンター
	あじ彩コンセントテレビ
	あじ彩コンセント店内
	あじ彩コンセント厨房
	あじ彩コンセント電源制御器

(2) 在室人数調査

電力測定と同期間において、毎日19時から翌2時(閉店時間1時30分以降も利用客がいる場合は帰るまでの時間)までの時間帯で30分毎に従業員及び利用者の人数を目視で確認した。

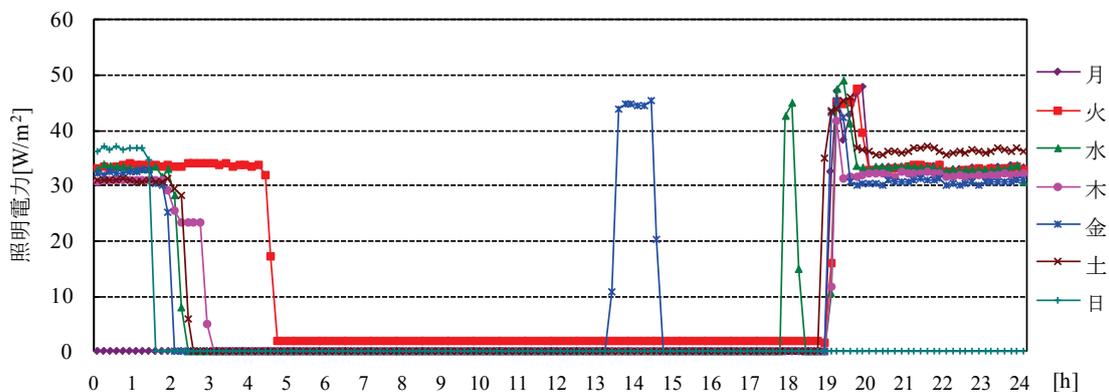
3.8.2 電力測定結果

(1) 照明電力

使用されている照明機器の定格消費電力を表VI.3.8.3 に、7日間分の照明電力を図VI.3.8.2 に示す。照明電力の最大値は48.9W/m²、営業時間帯の平均値は33.4W/m²となった。19時頃に従業員が出勤し開店準備を行うため照明電力は大きくなり、開店準備が整うと店内の照明照度を下げため照明電力が小さくなる。土曜日の照明電力が約3.0W/m²大きいのは、バーカウンター部分の照明照度を下げなかったためである。また、水曜日と金曜日の営業時間前に値が大きくなっているが、これは従業員が来店し照明を点灯したためであり、消灯時間が日によって異なるのは、閉店時間も利用客がいる場合は店を閉めずに開けているためである。

表VI.3.8.3 照明機器の定格消費電力

		定格消費電力(W)	個数
ラウンジ スペース	天井照明	50	2
		60	6
		75	10
		100	2
	スポット照明	15	2
		19	1
		20	8
		25	3
		40	1
	間接照明	15	15
	壁照明	15	1
炊事場	天井照明	22.5	1
便所	天井照明	60	1
	間接照明	15	3



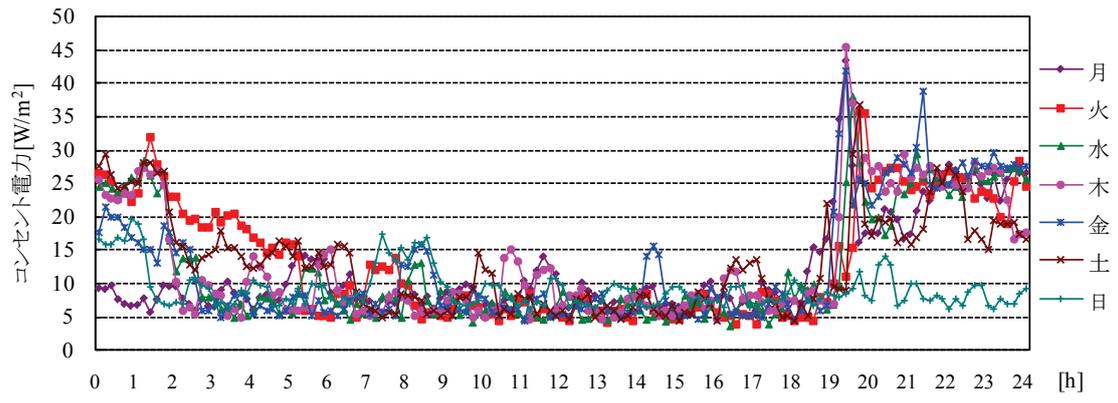
図VI.3.8.2 曜日別照明電力消費量

(2) コンセント電力

設置されている機器の定格消費電力を表VI.3.8.4に、7日間分のコンセント電力を図VI.3.8.3に示す。コンセント電力の最大値は45.6W/m²、営業時間帯の平均値は21.8W/m²となった。19時～19時30分に値が約15.0W/m²大きくなるのは掃除機を使用したためであり、金曜日の21時30分頃に値が約11W/m²大きくなっているのは電子レンジを使用したためである。また、人がいない時間帯でも最大で11.1W/m²値に差があるが、これは冷蔵庫やビールサーバー、製氷機の影響である。

表VI.3.8.4 各機器の定格消費電力

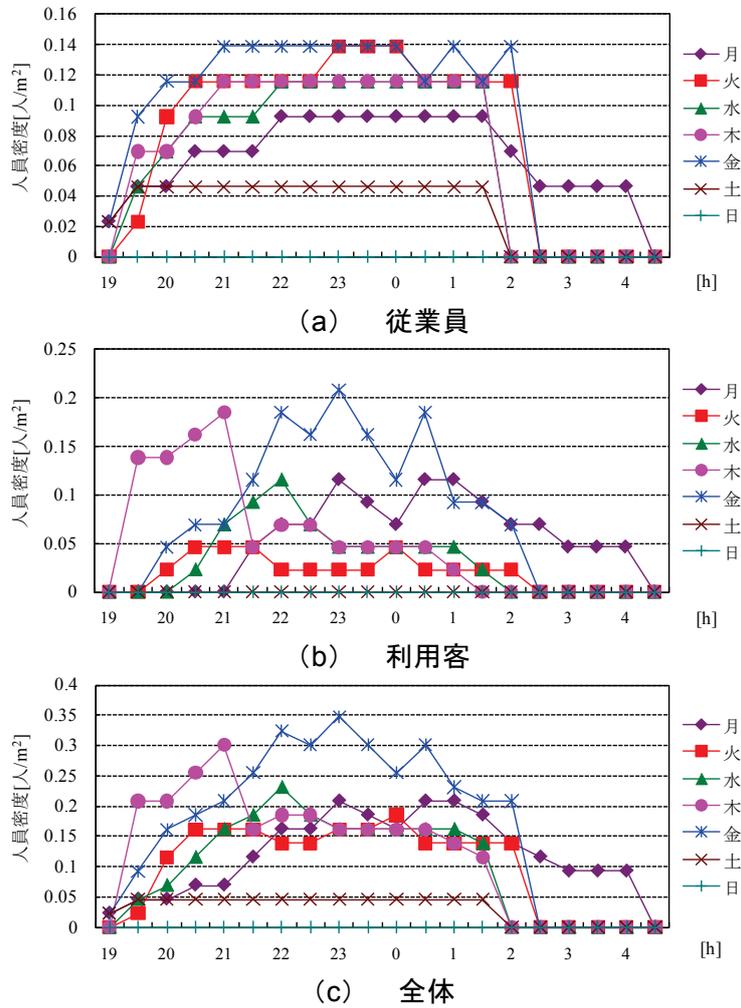
	機器名称	定格消費電力(W)	個数
ラウンジ スペース	スタンド照明	10	1
		15	12
	冷蔵庫	108	1
	ビールサーバー	150	1
	電気タオル蒸し機	120	1
	カード精算機	25	1
	製氷機	285	1
	TV	60	1
		115	1
	Flash-STREAMER	26	1
	BMBスピーカー	200	3
	カラオケマイク充電器	36	1
	デンモク充電器	37	2
	DVDプレイヤー	32	1
	マイクレシーバー	8	1
	カラオケ本体	55	1
	アンプ	200	1
	金投入機	-	1
	掃除機	600	1
	炊事場	電子レンジ	950
冷凍庫		68	1
冷蔵庫		167	1
ポット		900	1
タイムカード機		25	1
電解イオン水生産機		120	1



図VI.3.8.3 曜日別コンセント電力消費量

3.8.3 在室人数調査結果

曜日別人員密度を図VI.3.8.4 に示す。人員密度の最大値は 0.35 人/m²、営業時間帯の平均値は 0.15 人/m²となった。人員密度は金曜日が最も高く利用客は最大で9人、土曜日が最も低く利用客は0人であった。利用客は21時過ぎから多くなっていた。



図VI.3.8.4 曜日別コンセント電力消費量

3.8.4 内部発熱の設計値と実態の比較

今回の調査で明らかになった内部発熱の実態(最大値)を表 3.8.5 に示す。照明発熱は約 50W/m²、機器発熱は約 45W/m²、人員密度は 0.35 人/m²と非常に大きな値となった。

建築物の省エネルギー基準と計算の手引(平成 21 年度版)を基に作成した内部発熱の設計値を表 3.8.6 に示す。照明発熱の実態は設計値の約 4.9 倍、人員密度の実態は設計値の約 1.2 倍となり、実態が設計値を上回った。これはハロゲンランプ等の消費電力の大きい照明機器を使用していたこと、飲食店としてスナックは比較的小さいわりに従業員の数が多いこと等が原因と考えられる。また、スナックにはカラオケ機材や冷蔵庫といった多くの機器が設置されているため機器発熱も大きく、内部発熱の設計値の検討が必要である。

表 VI.3.8.5 内部発熱の実態(最大値)

内部発熱		
照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
48.9	45.6	0.35

表 VI.3.8.6 内部発熱の設計値

内部発熱		
照明[W/m ²]	機器[W/m ²]	人員密度[人/m ²]
10.0	-	0.30

3.9. スポーツ施設(4L)の調査結果

3.9.1. 建物概要

千葉県に建てられたスポーツ施設とスパの複合施設である。建物概要を表VI.3.9.1、建物外観を図VI.3.9.1に示す。表VI.3.9.1に示す各対象室（エリア区分）での内部発熱について、消費電力計測と在室人員の目視調査を実施する。

表VI.3.9.1 建物概要

施設名	
所在地	千葉県
竣工年	
用途	スポーツ施設
規模	延床面積
	地上3階
エリア区分	1階 男子更衣室、女子更衣室、プール
	2階 男性更衣室、男性スパ、ラウンジ
	3階 スタジオ、トレーニング室
営業時間	平日 10:00～23:00
	休日 9:00～22:00
	休業日 月曜日(祭日は営業)
計測エリア面積	1階 男更衣室55.459㎡、女更衣室37.164㎡、 プール798.8㎡
	2階 更衣室185.3㎡、スパ188.52㎡、 ラウンジ118.674㎡
	3階 スタジオ117.6㎡、 トレーニング室394.965㎡
2010年営業日・ 休業日日数	313日 52日



図VI.3.9.1 建物外観写真

3.9.2. 実測概要

(1) 消費電力測定

計測方法は、3.1に示すとおりである。計測期間は2010年10月4日～2010年10月18日である。また、対象エリアの中で、分電盤のチャンネル数が計測可能チャンネル数を上回っているエリアに関しては50Aの電流センサ(1パルス=1Wh)を用い、手動計測を行った。手動計測とは、連続計測することができなかったチャンネル(照明に充当)において、通常の営業時の点灯状態にしてもらい、設置時あるいは撤去時に10分間だけ計測を行うことを指す。手動計測の期間は、2010年10月4日の14:50～15:00、15:20～15:30の各10分間と、18日の10:10～10:20の10分間である。各階の平面概要図と計測対象エリアを図VI3.9.2～VI3.9.4および表VI.3.9.2に示す。2階の更衣室・スパに関しては、1ヶ月ごとに男女が入れ替わる。今回の調査期間においては、対象とした方のスパ・更衣室は男性用となっていた。

(2) 使われ方・環境調査

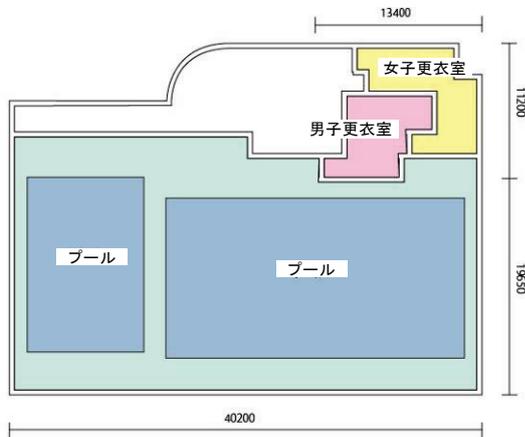
調査方法の原則は3.1に示すとおりである。使われ方調査に関しては、2010年10月6日(水)に行った。

1) 在室人員

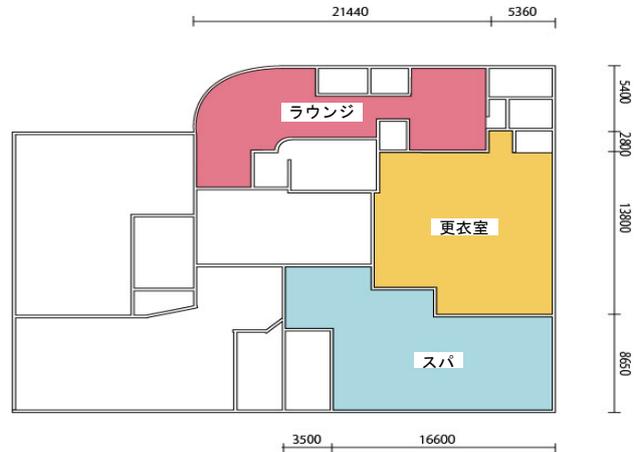
各対象エリアにおいて1時間に1回巡回調査を行った。1階のプールに関しては、各プログラム(レッスン)の参加人数を把握出来るよう、プログラムが行われている間の時間に1回巡回調査を行った。1階の更衣室に関してもプログラムが行われている時間帯に巡回した。

2) 照度

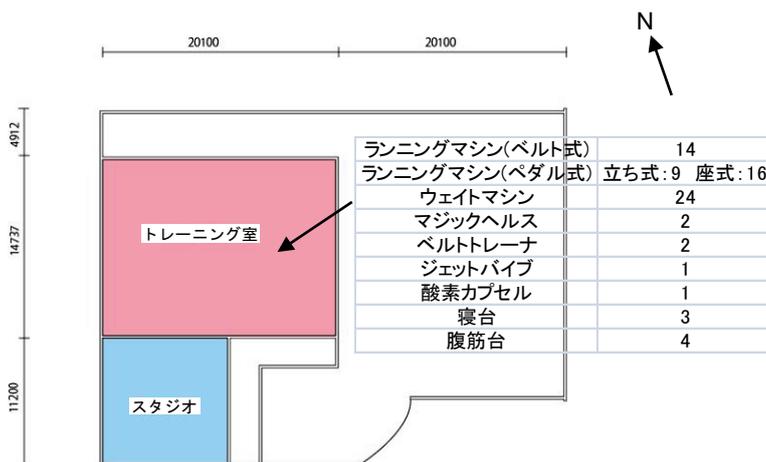
照度については、午前中と午後に1回ずつ、巡回調査をし、エリア内の暗め・明るめ・中くらいの3点を測定ポイントとした。測定は床面にて行った。



図VI. 3. 9. 2 1階平面図概要図



図VI. 3. 9. 3 2階平面図概要図



図VI. 3. 9. 4 3階平面図概要図

表VI. 3. 9. 2 面積表

階	対象エリア名	面積[m ²]
1階	男子更衣室	55.5
	女子更衣室	37.2
	プール	798.8
2階	更衣室	185.3
	スパ	188.5
	ラウンジ	118.7
3階	スタジオ	117.6
	トレーニング室	394.9

3. 9. 3. 電力消費量解析

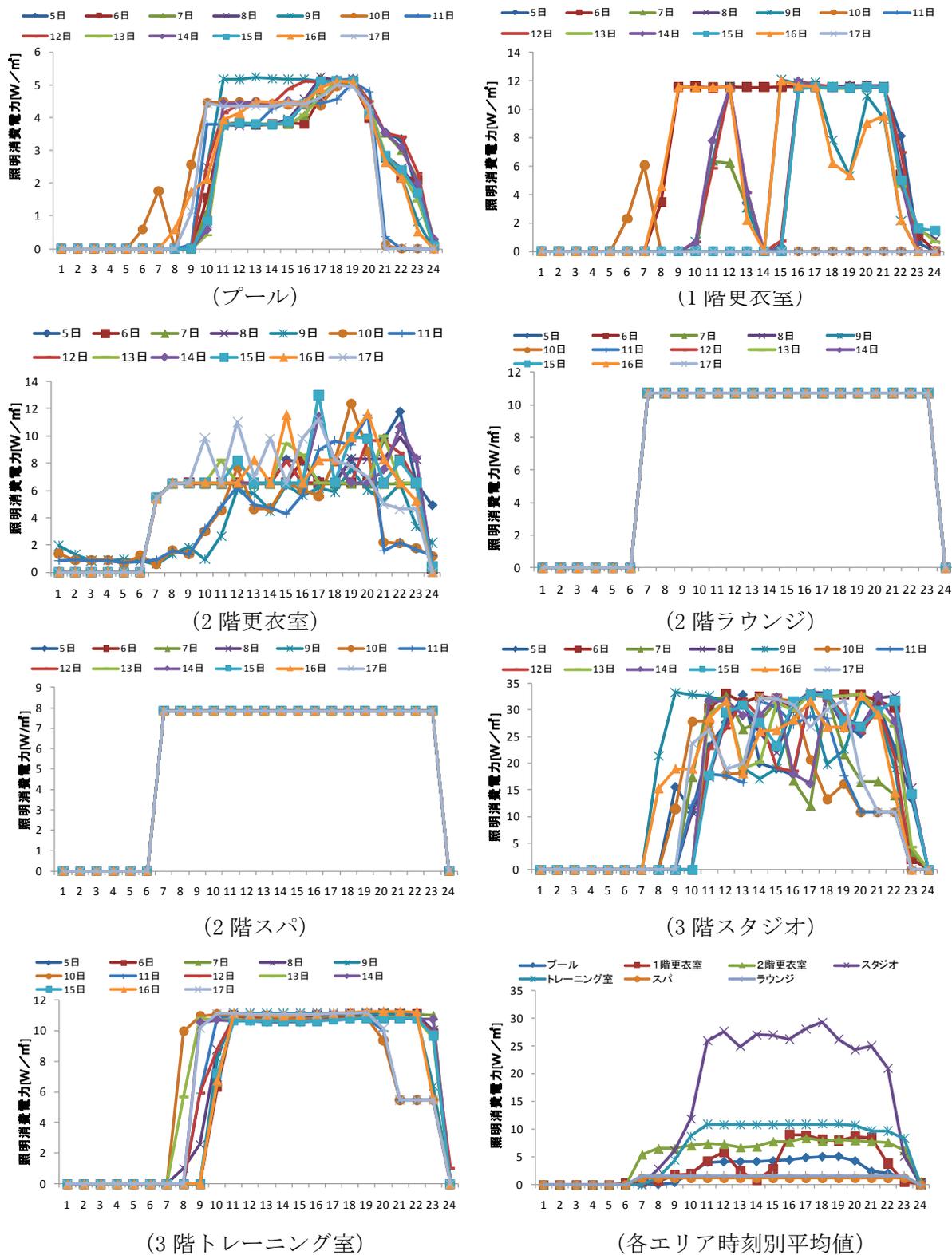
(1) 概要

計測期間は2010年10月5日～2010年10月17日である。5～8日および12～15日は平日プログラム、9～11日および16～17日は休日プログラムである（いずれも営業日、営業時間は表VI. 3. 9. 1参照）。計測期間中、休業日は設置日（10/4）と撤去日（10/18）のみであり、両日も部分的な時間しか計測できていない。

以下、照明、コンセント、照明+コンセント各々の各対象エリア毎の平均消費電力時刻変動を比較する。時間の定義について、例えば12時のデータは11:00～12:00のデータと定義づける。

(2) 照明(営業日)

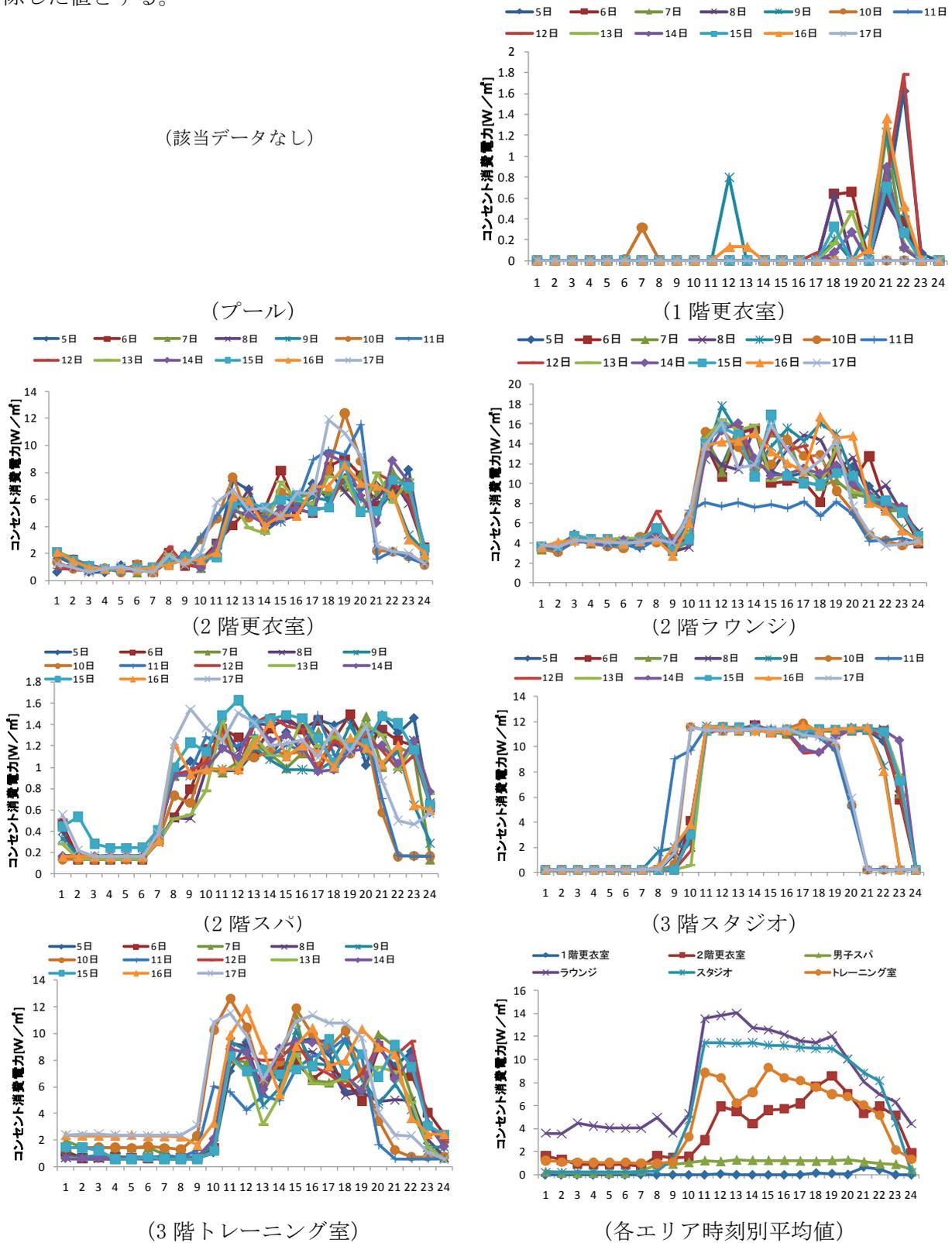
図VI. 3. 9. 5 に各対象エリアの 10/5~10/17 においての照明の日別時刻変動および計測期間中の時刻別平均値を示す。電力原単位を 10 分間隔で計測した値を全対象エリアの各面積で除した値とする。2 階更衣室と 3 階の照明については手動計測の結果も加えたものである。



図VI. 3. 9. 5 各エリア照明消費電力時刻変動

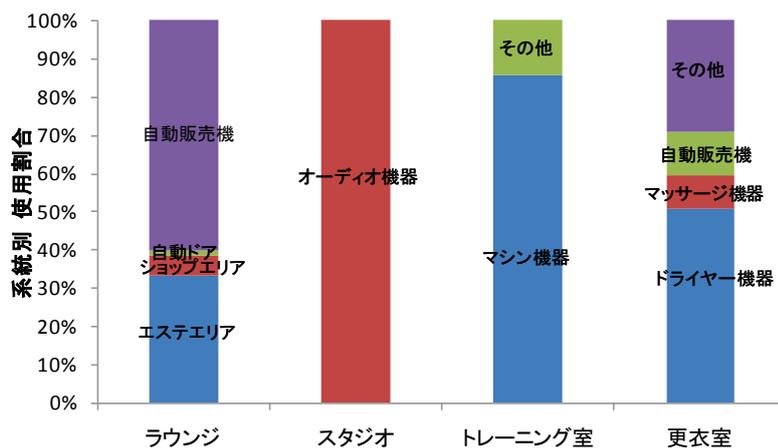
(3) コンセント(営業日)

図VI. 3. 9. 6 に各対象エリアの 10/5~10/17 においてのコンセントの日別時刻変動および計測期間中の時刻別平均値を示す。電力原単位を 10 分間隔で計測した値を全対象エリアの各面積で除した値とする。



図VI. 3. 9. 6 各エリアコンセント消費電力時刻変動

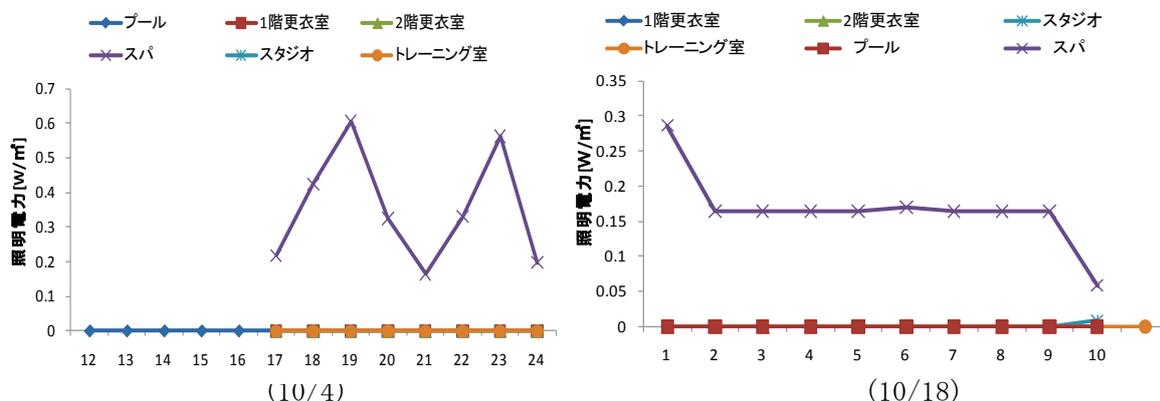
ラウンジ・2階男子更衣室・スタジオ・トレーニング室のコンセント平均消費電力が大きい事が分かる。営業時間における、この4つのエリアのコンセント消費電力の内訳を図VI.3.9.7に示す。ラウンジにおいては自動販売機が大半を占めている事が分かり、スタジオに関してはオーディオ機器にのみ電力が使われている事が分かる。トレーニング室においてはトレーニングマシンに約90%使われている。更衣室に関してはドライヤー機器・その他が大きな割合を占めている事が分かる。その他の中の接続機器内訳としては体重計が主に占めている。



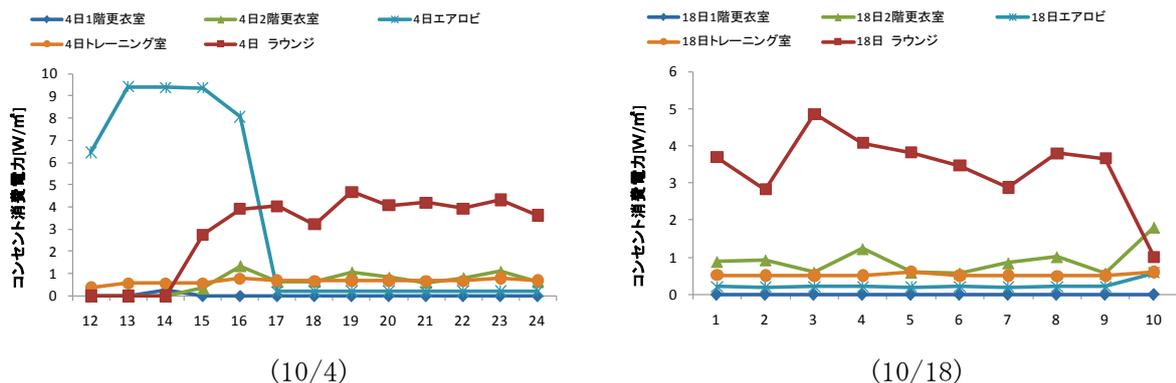
図VI.3.9.7 各エリアコンセント消費電力時刻変動

3.9.4. 休業日における電力消費解析

休業日における照明消費電力、コンセント消費電力の時刻変動を図VI.3.9.8、3.9.9に示す。4日の照明において、更衣室・スパ・トレーニング室に関しては手動計測の終わった時間(16:00~)からのデータを示す。

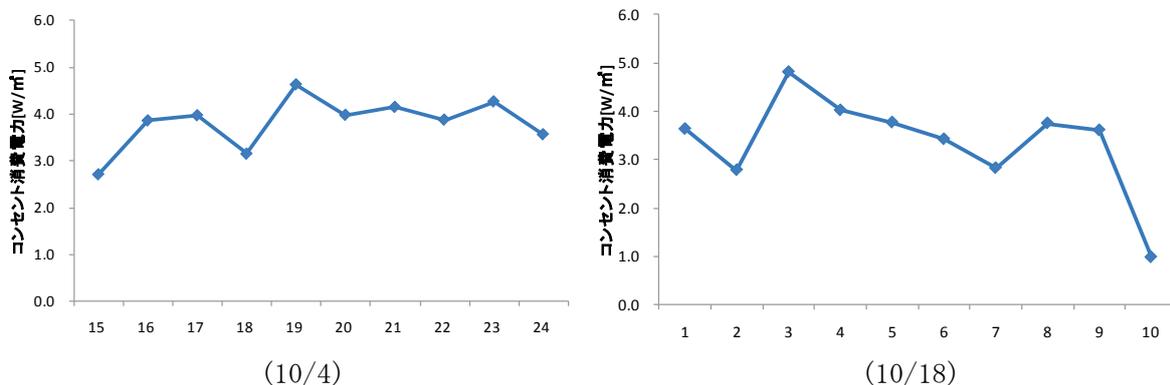


図VI.3.9.8 休業日における各エリア照明消費電力時刻変動



図VI.3.9.9 休業日における各エリアコンセント消費電力時刻変動

休日のコンセントに関しては、4日も18日もラウンジ以外のエリアは0~1W/m²の値を取っているが、ラウンジだけは4W/m²前後の値を取っている。ラウンジだけが大きな値を取る理由として、営業・休業関係なく稼働する自動販売機の消費電力が考えられたため、自動販売機の消費電力だけの時刻変動を図VI.3.9.10に示す。ラウンジの自動販売機だけの消費電力時刻変動を示してみた所4W/m²前後の値を取る事が分かる。よって、営業日夜間および休業日のラウンジコンセント消費電力はほとんど自動販売機である事が分かる。



図VI.3.9.10 2階ラウンジ自動販売機 コンセント消費電力

3.9.5. 在室人員調査解析

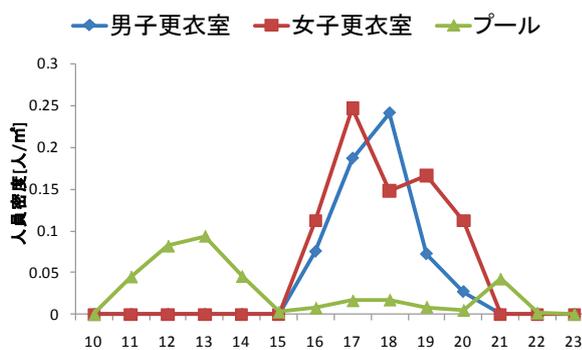
在室人員調査は1時間に1回程度対象室を循環し、目視により在室者を計測し、例えば10:30に計測した人数を「11時」（10:00~11:00）のデータとする。ただし、エリアによっては、下記のような計測方法および処理を行った。

- 1階のプールに関しては、各プログラム（レッスン）の参加人数を把握出来るよう、プログラムが行われている間の時間に1回巡回調査を行い、その人数をプログラム中に居た人数とした。1時間ごとのデータに集約する際は、例えば11時のデータであれば、10:00-11:00の間のプログラムが実施されている時間については上記の人数を、それ以外の時間については在室者0として1時間の間の平均在室人数を算出した。
- 1階女子更衣室については、部屋の中の荷物が置いてある籠の数(利用した痕跡のある籠の

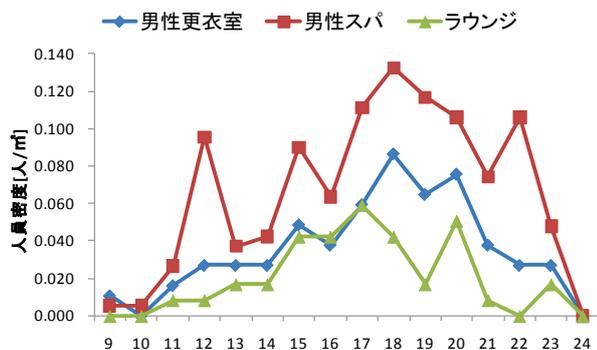
数)をカウントした。そのカウント数とその時間にプールにいた女子の数が一致したため、この人数が、プログラムとプログラムの間の休憩時間の間、更衣室に在室したものとし、プログラム実施時間中の在室者は0として、1時間の間の平均在室人数を算出した。

- 1階男子更衣室については、巡回したときに居た人数をカウントしたが、プールに居た男子の人数と異なったため、女子更衣室と同様に、男子更衣室についてもプールにいた男子全員が休憩時間の間更衣室を利用したと仮定して1時間の間の平均在室人数を算出した。
- 3階スタジオについては、施設においてプログラムごとに出席人数をカウントしているため、レッスン時間帯はその人数が在室し、レッスンの間の時間は在室者0と仮定して、1時間の間の平均在室人数を算出した。
- 3階トレーニング室については、トレーニング室のみのデータが無く、3階全体の入室者の人数が時間帯ごとに分かるのみである（本報告書には結果を記載していない）。

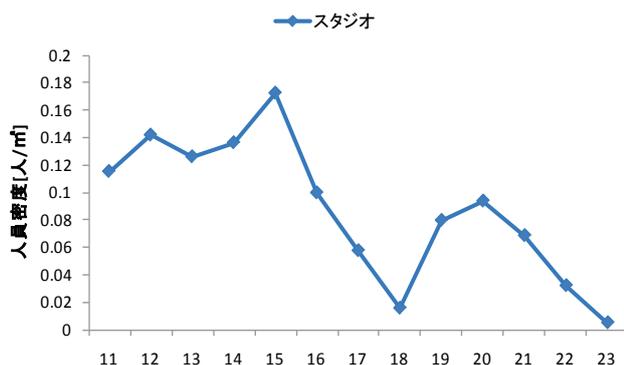
全対象エリアにおいて、各面積で除した値、在室人員密度を図VI. 3. 9. 11～3. 9. 13に示す。



図VI. 3. 9. 11 1階在室人員密度 (補正後)



図VI. 3. 9. 12 2階在室人員密度 (補正後)



図VI. 3. 9. 13 3階在室人員密度 (補正後)

3. 9. 6. 照度測定結果解析

表VI. 3. 9. 3～3. 9. 4に各エリアの測定ポイントにおける照度を示す。どのエリアも部屋の両端と中央の床面における照度を測定した。同じポイントにおいても朝と昼で照度が異なることが分かる。また、エリアにて比較をしてみたところ、エリアによって照度の値が異なる事が

分かる。表VI. 3. 9. 5 には各室における各時間の 3 点の平均照度を示した。更衣室に関しては全て低い値であるが、プールやスパのように人が活発に動く場においては照度が高いと読み取れる。

表VI. 3. 9. 3 1階照度測定結果

エリア名	プール					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	1205	1676	1402	547	1433	890
エリア名	1階 子供男子更衣室					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	347	365	226.8	210.5	311	261.5
エリア名	2階 子供女子更衣室					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	232.6	223.1	102.8	94.3	265.5	258.6

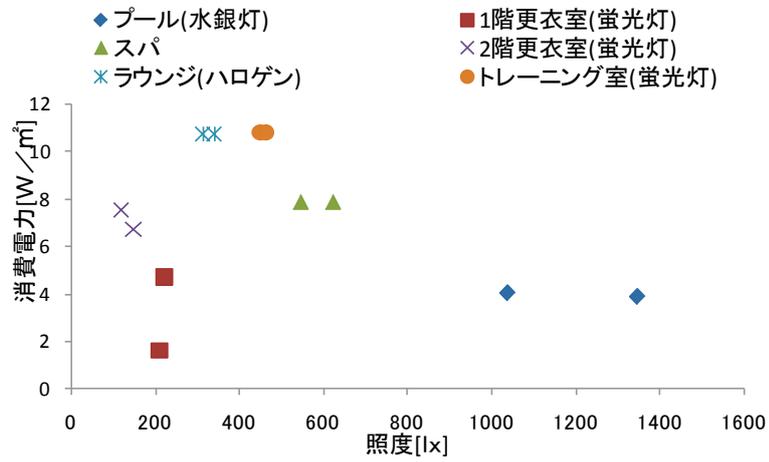
表VI. 3. 9. 4 2, 3階照度測定結果

エリア名	2階 男子スパ					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	1471	1208	323	293.6	699	680
エリア名	2階 男子更衣室					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	303	198.9	127.9	136.4	156	139.3
エリア名	2階 ラウンジ					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	607	482	388	415	367	357
エリア名	3階 トレーニング室					
測定ポイント	1		2		3	
測定時間	11:00	14:30	11:00	14:30	11:00	14:30
照度	499	598	373	334	484	287

表VI. 3. 9. 5 各エリア平均照度

照度(lx)	11:00	14:30
プール	1347	1038
子供男子更衣室	221	209
子供女子更衣室	200	192
男子スパ	623	545
男子更衣室	147	119
ラウンジ	340	313
トレーニング室	339	304

図VI. 3. 9. 14 に照度と照明消費電力の関係を示す。蛍光灯を主体とした室のみに着目すると、照度と照明電力の間にある程度の相関が見られる。一方、プール（水銀灯）は低電力にもかかわらず照度が高い。今回は照度を測定する際に、開口部近くにて測定を行ったため、自然光が影響を与えた可能性がある。



図VI. 3. 9. 14 照度と消費電力の関係

3. 10. 講演用ホール(4M)の調査結果

3. 10. 1. 調査対象概要

表VI.3. 10. 1 に示す建物内にある飲食店（居酒屋）2 店舗を調査対象とした。

表VI.3. 10. 1 調査対象建物概要

所在地	東京都港区
用途	集会所
建物規模	地上7階 地下1階
延床面積	10522.44㎡
構造	SRC造
竣工年	1982年

表VI.3. 10. 2 調査対象店舗概要

名称	ホール	ホワイエ
用途	ホール	ホワイエ・展示スペース
面積 [m ²]	310. 6	167. 17

3. 10. 2. 実測概要

(1) 電力調査実測

電力使用量の実測には多点電力計を用いた。計測期間は2010年9月22日～28日の1週間で、計測間隔は10分間である。表VI.3. 10. 3, 表VI.3. 10. 4に回路項目と計測項目を示す。

(2) 照度測定

照度計を用いて測定を行った。ホールでの調光モードを使用頻度の高い代表的な4つに調整してそれぞれ測定を行った。また、ホワイエ・展示スペース、店舗A,Bにおいても測定を行った。

(3) 人員測定

測定期間中1日1回調光室からホールの人員、設置機器などホール使用状況を確認した。また、2010年9月24日に詳細測定を行った。

表VI.3.10.3 ホール電灯盤

測定

	電灯主幹	100A	ON	○
2L-4	アンプ	20A	ON	○
11	予備(200V)	20A	OFF	
12	予備(200V)	20A	OFF	
13	予備(200V)	20A	OFF	
14	予備(200V)	20A	OFF	
15	ホール左側廊下照明(広場側ダウンライト)*	20A	ON	○
16	ホール右コンセント	20A	ON	○
17	室内ダウンライト(調光室等の電灯)	20A	ON	○
18	ホール左側コンセント(5ヶ所)	20A	ON	○
19	ホール右手前コンセント・ホール右横倉庫コンセント	20A	ON	○
20	不明	20A	ON	○
21	廊下他コンセント(調光室前廊下)	20A	ON	○
22	廊下他電灯(調光室前廊下)	20A	ON	○
23	ホールフロアーコンセント**	20A	ON	○
24	ホールフロアーコンセント**	20A	ON	○
25	不明9/16 10A使用	20A	ON	○
26	不明9/16 未使用	20A	ON	○
27	ホール左コンセント	20A	ON	○
28	組合室専用コンセント	20A	ON	
29	大ホール専用コンセント	20A	ON	○
30	スペース	20A	OFF	

計 16

*ホワイエ部分だが、ホール左壁は可動式で端まで移動できるためホール側に入っている。
*23,24はプロジェクター等で使用

測定

電灯主幹	150A	ON	○
------	------	----	---

上記、主幹一回路だけで把握可

機器	台
FLR110W×1灯用埋め込みコンフォート15	28
FLR40W×1灯用埋め込みコンフォート15	56
ダウンライト(東芝ID-7820N ランプLW100V95W)	142
照明用オートリフター	1
同上用スポットライト(ハロゲンランプ500W)	6

表VI.3. 10. 4 ホワイエ電灯盤

測定				測定			
	電灯主幹	125A	ON	○			
①	階段通路誘導灯	20A	ON		ON	20A	誘導灯
							②
A	⑥通外壁イベント広場 ブラケット(200V) 水銀灯	20A	ON		ON	20A	6通外壁イベント広場 ブラケット(200V) 水銀灯
24	女子便所ウォシュレット				ON	20A	女子・身障者便所ウォシュレット
10	便所コンセントセンサー電源	20A	ON		○	ON	20A
12	身障者便所自動ドア	20A	ON		○	ON	20A
1	クローク照明R1	20A	ON	○	○	ON	20A
3	ホワイエ照明R4	20A	ON	○	○	ON	20A
5	ホワイエ照明R6	20A	ON	○		ON	20A
7	1~5F機械室・倉庫照明	20A	ON		○	ON	20A
9	一般用便所入口廻りコンセント	20A	ON	○	○	ON	20A
14	ホール左廊下LD	20A	ON	○		ON	20A
17	ホワイエコンセント(増設)	20A	ON	○		ON	20A
							11
							21
							22
							23
							2
							4
							6
							8
							13
							15
							16

以下、カバーの内側に隠れている回路

18	ホワイエコンセント(増設)	20A	ON	○	○	ON	20A	ホワイエコンセント(増設)	19
20	地下MDF用	20A	ON						

	主幹	L	R	総計	
計	1	7	8	16	チャンネル

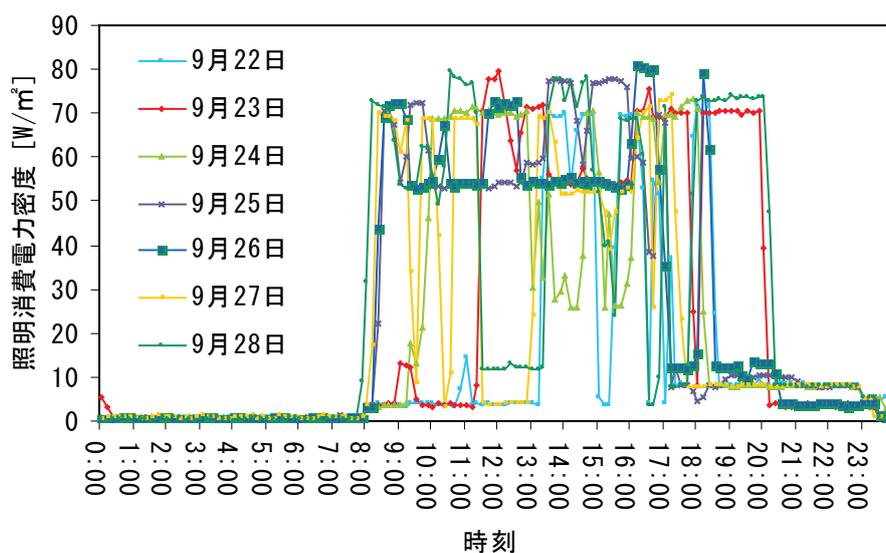
イベント広場(外部)・トイレ・機械室は計測対象外とした。

*ステージの下に隠れており利用不可
LD:ライティングダクト
MDF:電話配線分配装置

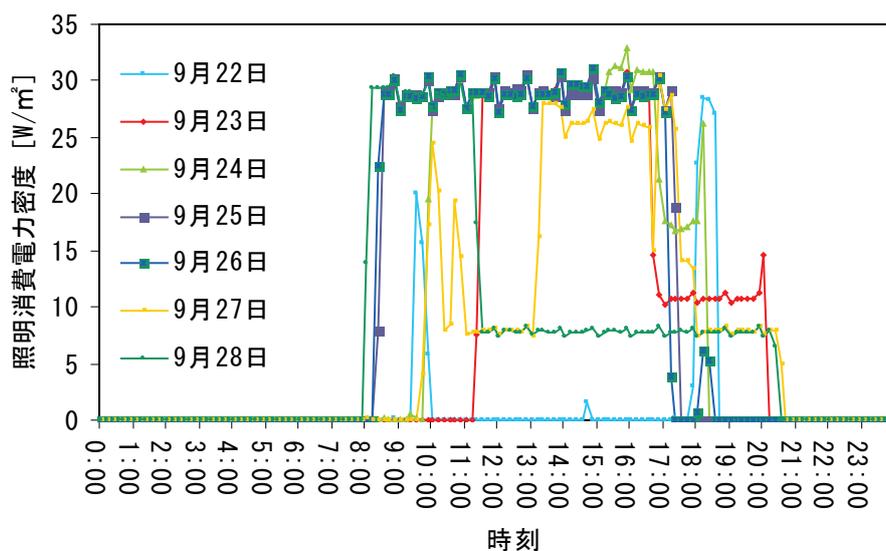
3. 10. 3. 電力測定結果

(1) 照明消費電力

測定期間内の日別照明消費電力密度を図VI.3. 10. 1, 図VI.3. 10. 2 に示す。ホール使用時間中の平均消費電力密度は 57.85W/m²、ホール使用時間外の平均消費電力密度は 13.69W/m²となった。ホワイエでの照明消費電力密度を図VI.3. 10. 2 に示す。ホワイエではほぼホール使用時間中に照明消費電力密度が発生していた。ホール使用時間中平均消費電力密度は 23.63W/m²、ホール使用時間外の平均消費電力密度は 1.79W/m²であった。



図VI.3.10.1 ホール照明消費電力



図VI.3.10.2 ホワイエ照明消費電力

(2) コンセント消費電力

ホールでのコンセント消費電力密度を図VI.3.10.3に示す。ホールのコンセント消費電力密度はほぼホールの使用状況と一致する。しかし、9月23日以外ホール使用時間後から23:00まで約6W/m²のコンセント消費電力密度が発生している。これはアンプとホールの床にあるコンセントが使用されていたと考えられる。また、ホール使用時間中の平均コンセント消費電力密度は5.73W/m²、ホール使用時間以外の平均コンセント消費電力密度は5.18W/m²であった。

ホワイエのコンセント消費電力密度を図3.10.4に示す。ホール使用時間中のホワイエ平均コンセント消費電力密度は1.24W/m²であり、ホール使用時間以外のホワイエ平均コンセント消費電力密度は0.12W/m²であった。ホワイエのコンセント消費電力の内訳は、ホール使用時間中に

回転ドアの消費電力が増え、それ以外の時間帯はリモコントランス電源、一般便所入口廻りコンセントの微量な消費電力があったのみであった。

3.10.4. 人員測定結果

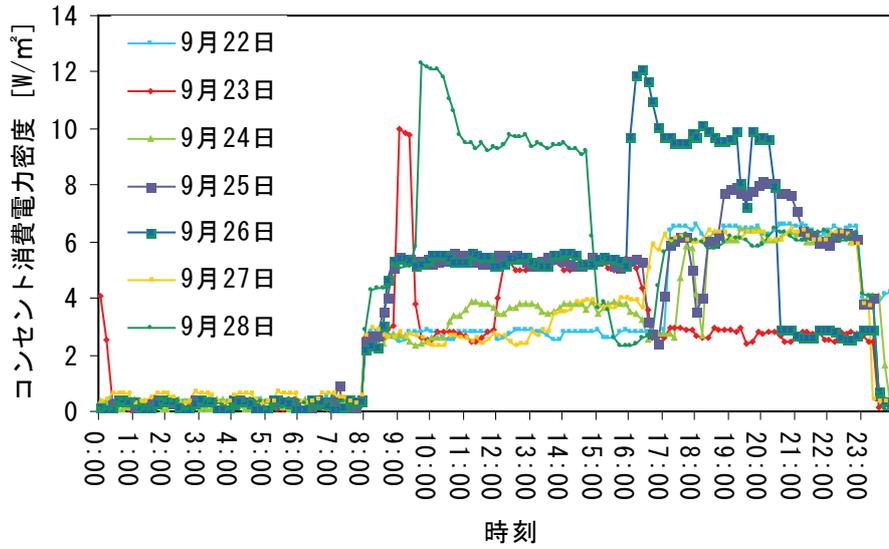
9月24日に各測定対象の詳細人員測定を行った。その結果を図VI.3.10.5に示す。ホールでは催し物の開場時間以外にも人の出入りがあったが、これは清掃等でホールへ向かった人がいたためである。

3.10.5. 照度測定結果

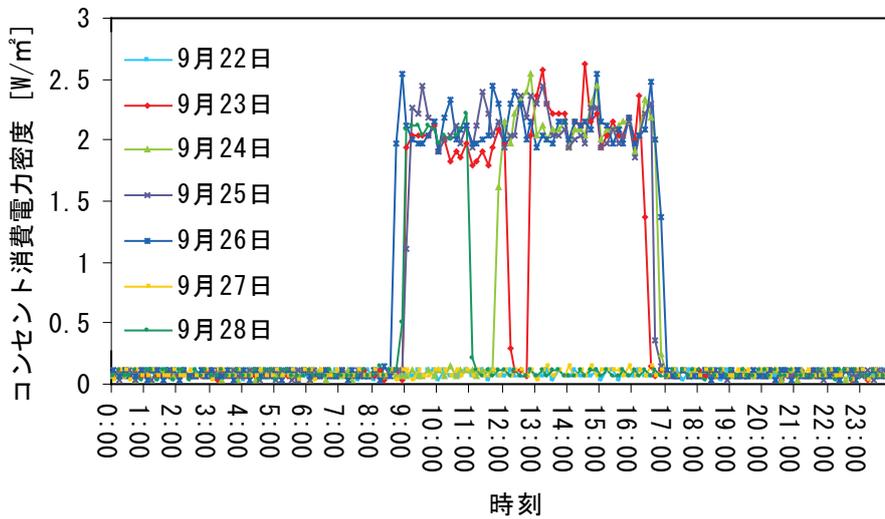
ホール使用時間外に、ホールにおいて調光モードを使用頻度高い代表的な4つに調整して照度および消費電力の測定を行った。測定点は、ステージを含む前方13点と客席部65点の計78点である。またホワイエ(25点)、展示スペース(5点)についても測定を行った。結果を表VI.3.10.3に示す。

表VI.3.10.3 照度測定結果

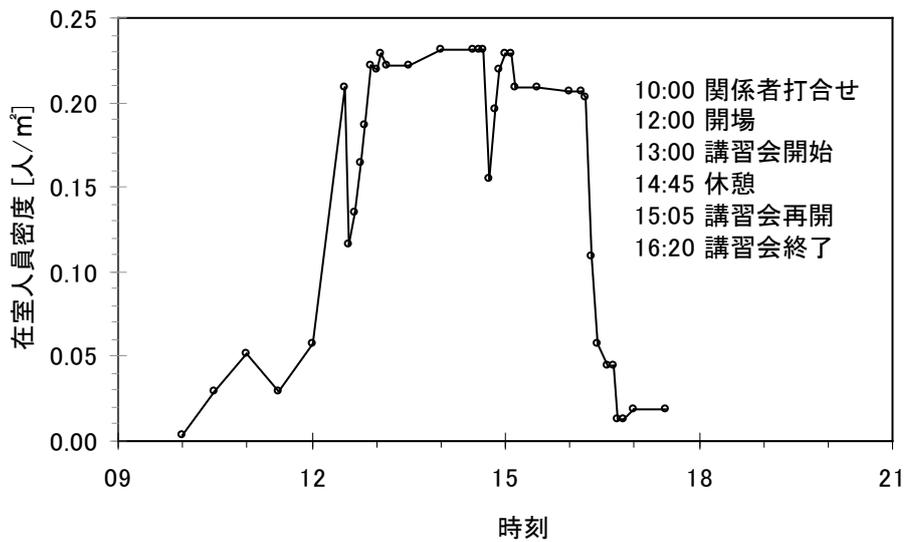
	講習会	講演会	パソコン	VTR スライド	ホワイエ	展示 スペース
最大照度[lx]	1312	1202	273	108	315	166
最小照度[lx]	268	135	5	0.5	28	137
平均照度[lx]	922	698	172	38	253	154
消費電力密度 [W/m ²]	74	55	46	29	-	-



図VI.3.10.3 ホールコンセント消費電力



図VI.3.10.4 ホワイエコンセント消費電力



図VI.3.10.5 ホール在室人員密度

4. 建物・室用途別の発熱・空調スケジュール

4.1. 標準的発熱スケジュールの決定手順

2章で得られたアンケート・ヒアリング調査結果、3章で得られた実測調査、および既往の調査結果をもとに、下記のような手順により建物用途・室分類ごとの標準内部発熱密度、スケジュール等を決定した。

- i) 基本的には、2.3節で得られたヒアリング結果（資料編VI.2参照）をもとに決定した。回答者の間で回答が異なる場合には多数の回答を優先した。但し、必ずしもヒアリング結果から機械的にスケジュールを決定するわけではなく、室の使われ方や、他室との関連性等を考慮しながら標準内部発熱密度、スケジュール等を決めた。
- ii) 3章で調査を実施した建物用途・室分類については、上記 i) で得られた結果と、実測結果とを比較し、著しく乖離した場合については適宜補正することとした。
- iii) 事務所・事務室については、既往の調査事例も多いので、それらの結果をも参考にしてスケジュールを決定する。前年度報告書¹では、4建物の事務所・事務室における内部発熱調査の結果を記載した。調査対象建物・エリア概要を表VI.4.1.1に、また平日の照明、在室、機器（コンセント）の発熱密度の平均的時間変化を測定エリアごとに求めたものを図VI.4.1.1に示す（いずれも前年度報告書より抜粋）。また、社)空気調和・衛生工学会によって刊行準備が進められているテクニカルノート²には、前年度報告書を含む既往の事務所・事務室の調査事例の集約結果が記載されており、これらのデータも参考にした。

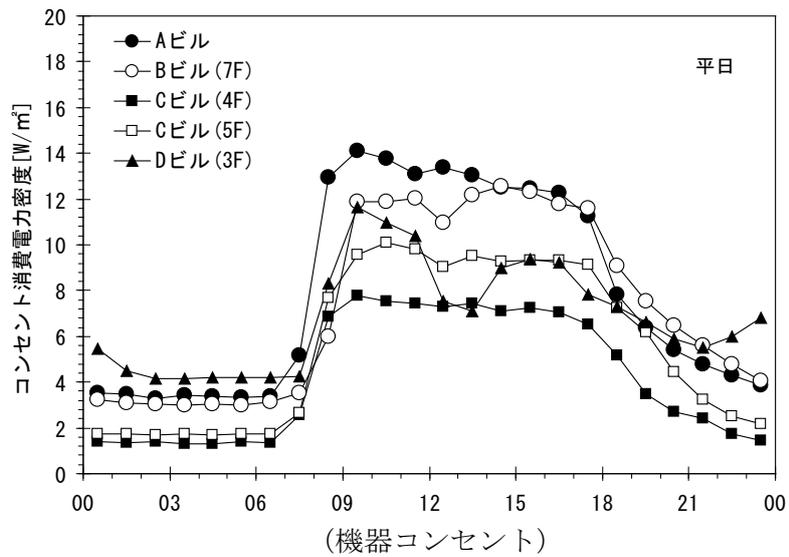
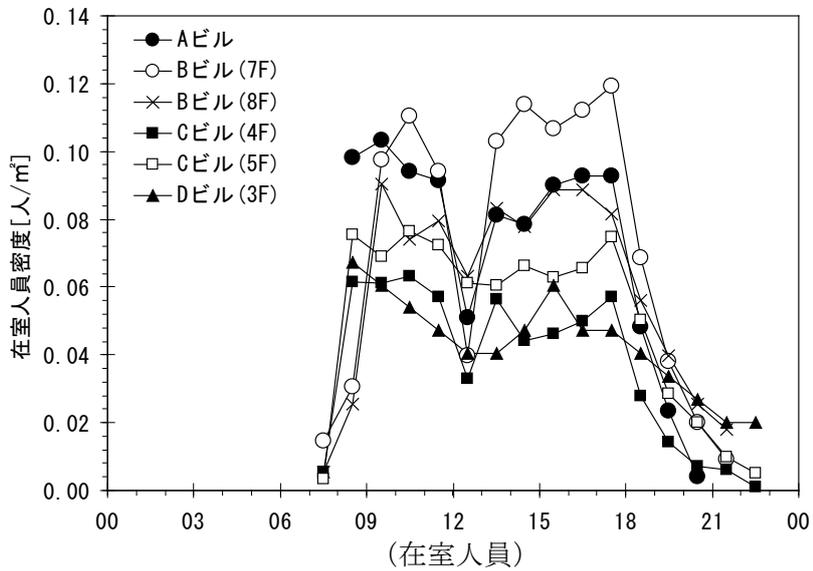
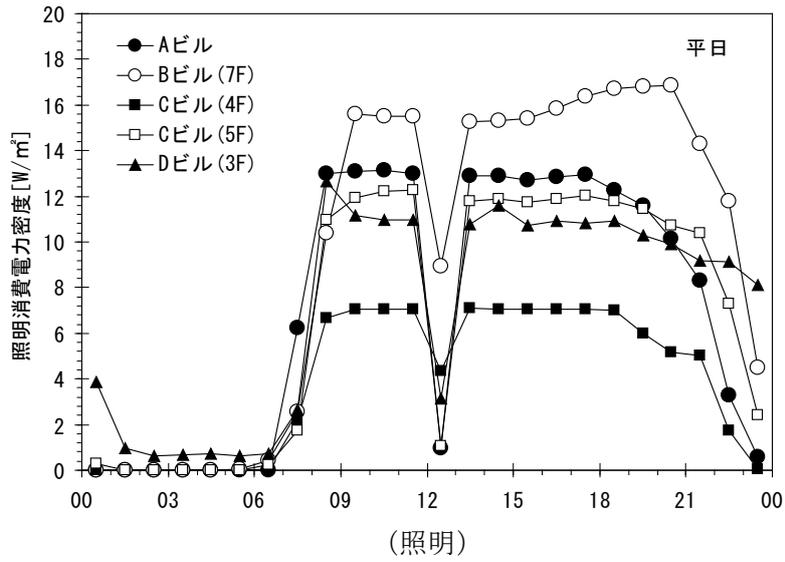
表VI.4.1.1 事務所事務室調査対象建物一覧（前年度報告書¹より抜粋）

建物名	事務所建物(4A)	事務所建物(4B)	事務所建物(4C)	事務所建物(4D)
地域	東京	東京	九州	中部
建物用途	事務所・店舗	事務所	事務所	事務所・展示室
自社・テナントの別	テナント	テナント	自社	自社及びテナント
延床面積概算値[m ²]	70,000	12,000	5,500	700
竣工年	2006	1991	2003	
計測対象エリア1	4F 事務室(765m ²)※	7F 事務室(553m ²)	4F 事務室(393m ²)	3F 事務室(148.5m ²)
対象エリア属性	専有部全体（倉庫・更衣室等を含む）	専有部全体	執務スペースのみ	自社使用（事務所・応接・便所）
業務内容	事務、営業、技術	事務、営業、技術	営業	事務、営業、技術
調査期間	2009.11.17～12.9	2009.12.17～12.25	2009.11.9～11.15	2010.1.28～2.3
計測対象エリア2	(該当なし)	8F 事務室(553m ²)	5F 事務室(350m ²)	
対象エリア属性		専有部全体	執務スペースと休憩スペース	
業務内容		事務、営業、技術	設計、企画	
調査期間		2009.12.17～12.25	2009.11.9～11.15	

※：照明・コンセントの電力計測対象エリアが室全体ではないため、それぞれの対象面積は個別に設定する

¹ 東京大学大学院、岡山理科大学、千葉大学大学院、東京理科大学、社団法人空気調和・衛生工学会：22 業務用建築物の省エネルギー基準に関する検討『業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する基礎的調査』調査報告書、平成21年度 国土交通省 建築基準整備促進補助事業、2010年3月

² システム容量と建築・空調シミュレーション法小委員会：「建物の内部発熱・使われ方に関する実態調査と熱負荷・システムシミュレーション」（小委員会報告書）、空気調和・衛生工学会 空気調和設備委員会、2010年10月（刊行準備中）



図VI. 4. 1. 1 事務所事務室の平日の発熱密度変動（前年度報告書¹より抜粋）

4.2. 発熱スケジュールの考え方

照明発熱、人体発熱、機器発熱は個々の建物や室によってそれぞれ異なり、かつ一つの室でも長期的に見れば時期や使われ方によって大きく変化することもあり、短期的に見ると時々刻々不規則に変動しているものである。また建物の使用状況は、例えば平日と休日の別、営業日と休業日の別などによって大きく異なっていることも多い。

本調査研究では対象とする室用途分類それぞれに対して、それらの内部発熱の大きさを、年間を想定した床面積当たりの平均的な値として時刻別に設定することを目的としている。同じ室用途であっても、使われ方も内部発熱も多様な状況に対して、各室用途の平均的な内部発熱の一日の変動を標準的発熱スケジュールとして設定するため、本研究で採用した考え方のポイントは次の通りである。

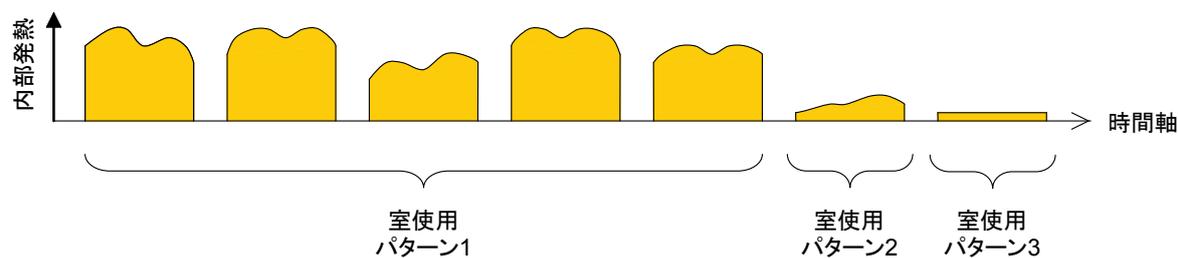
- (ア) 室用途毎に室使用パターンを3つに分類
- (イ) 室同時使用率の設定
- (ウ) 室の使用状態を想定した発熱密度とスケジュールの設定
- (エ) 年間の平均的な時刻別発熱密度の想定

以下、各ポイントについてその考え方の概要を説明する。

なお、本研究として示す時刻別発熱量の大きさは、時間当たりの平均値を時刻別に設定することを意図したものであり、時刻別の瞬時値の意ではない。

4.2.1. 室用途毎の室使用パターンの分類

各建物用途において室用途毎に一般に使用状況が異なると想定される日の分類を3つの室使用パターンで設定し、それぞれ室使用パターン1、室使用パターン2、室使用パターン3とする(図VI.4.2.1)。この室使用パターンの分類は各室用途別に、曜日や営業状況の別などを用いてそれぞれ設定する。各建物用途において設定した代表的な室使用パターンを表VI.4.2.1に示す。



図VI.4.2.1 室用途別室使用パターンの設定イメージ

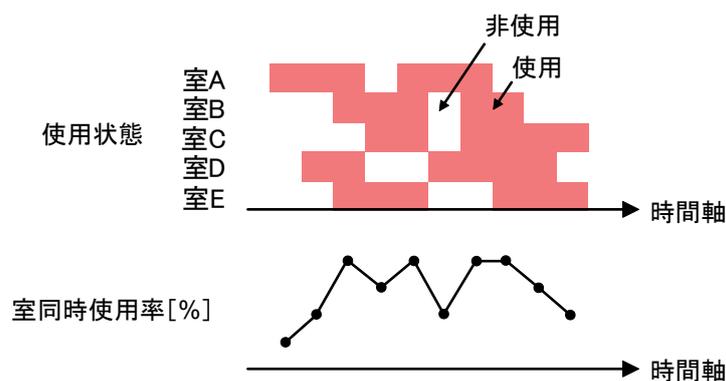
表VI. 4. 2. 1 各建物用途における代表的な室使用パターン

建物用途	室使用パターン1	室使用パターン2	室使用パターン3
1. 事務室等	平日	土曜日	日曜日, 祝日
2. ホテル等	平日	土曜日	日曜日, 祝日
3. 病院等	平日	土曜日	日曜日, 祝日
4. 店舗等	平日	土曜日, 日曜日, 祝日	休業日
5. 学校等	平日	土曜日	日曜日, 祝日, 長期休暇
6. 飲食店等	平日	土曜日, 日曜日, 祝日	休業日
7. 集会所等	平日	土曜日, 日曜日, 祝日	休業日

4. 2. 2. 室の使用・非使用と室同時使用率の考え方

事務所における小会議室、学校における教室、ホテルにおける客室等のように、同じ用途の室が複数あって不定なスケジュールで間欠的に使用される室用途がある。このような室用途については、使用されているかどうかで内部発熱は大きく異なることになるが、その使用状況はスケジュールとして定まっていないため、4. 2. 1 で示した3つの室使用パターンで分類することは難しい。また、このような決まったスケジュールによらない間欠的な使用状態が想定される室用途では、非使用状態を含めた年間の平均的な内部発熱を直接想定することも難しい。

そこで本研究では、このような同じ用途の室が複数あり不定な非使用時間が生じる場合の考え方として、室同時使用率という指標を設定し、その情報を用いて最終的に年間の内部発熱スケジュールを想定することとした。この室同時使用率とは、同じ用途の複数室を全体としたときの、同時帯に使用されている室の空間的割合であると定義し、その値を時刻別に想定した。同じ用途の室が複数ある場合の使用状況と室同時使用率の関係を図VI. 4. 2. 2 に示す。

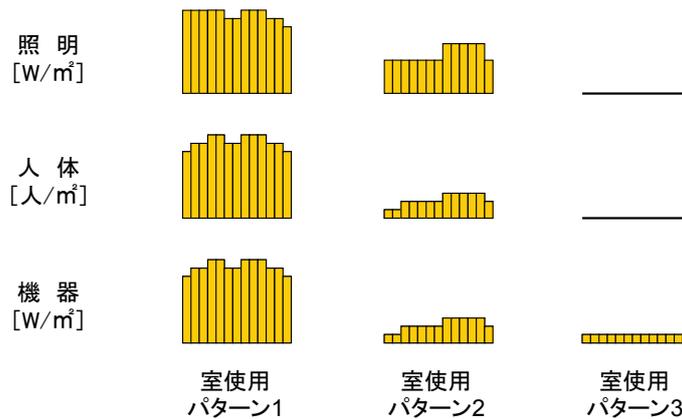


図VI. 4. 2. 2 同じ用途の室が複数ある場合の使用状況と室同時使用率のイメージ

4.2.3. 室の使用状態を想定した発熱密度とスケジュール設定の考え方

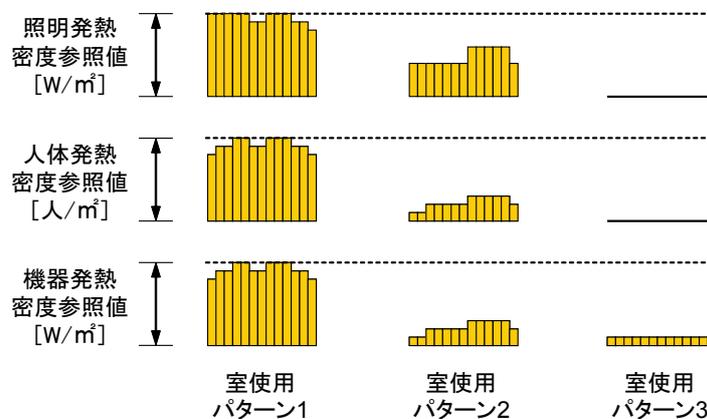
最終的に年間の平均的な内部発熱の大きさとスケジュールを設定するに当たっては、全ての室用途において 4.2.2 で述べた時刻別の室同時使用率を加味することを前提として、まず、室が使用されているときのみを対象とした内部発熱の大きさとスケジュールを設定することとした。その考え方は次の通りである。

- i) 室用途毎に、各室使用パターンにおいて使用されているときのみを対象に、年間を想定した平均的な照明発熱、人体発熱、機器発熱の大きさを、時刻別時間当たり床面積当たりの平均的な発熱密度[W/m²] (人体については[人/m²])としてそれぞれ想定する(図VI.4.2.3)。



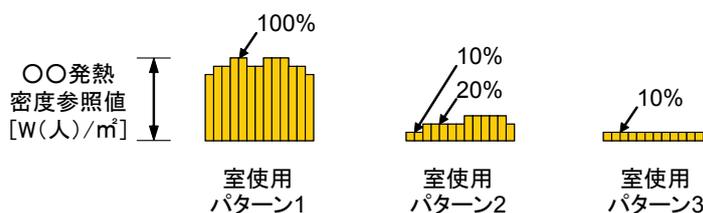
図VI.4.2.3 室使用パターン別時刻別の平均的な内部発熱密度の想定イメージ

- ii) 照明・人体・機器発熱それぞれにおいて、室使用パターン別に年間の平均的な時間当たり床面積当たりの発熱密度として想定した値の内、最も大きい値を当該室用途の発熱密度参照値と定義する。発熱密度参照値は、照明・人体・機器発熱それぞれについて、照明発熱密度参照値 [W/m²]、人体発熱密度参照値[人/m²]、機器発熱密度参照値 [W/m²] として個別に設定する(図VI.4.2.4)。



図VI.4.2.4 発熱密度参照値設定の考え方

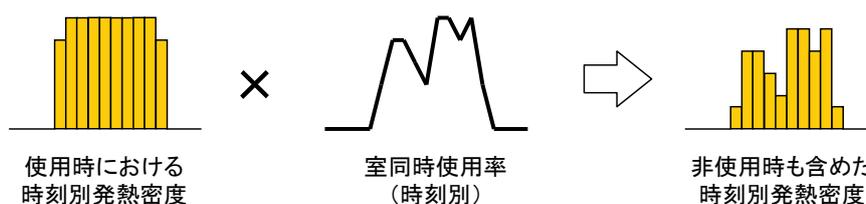
iii) 照明・人体・機器発熱それぞれにおいて、各室使用パターンの各時刻の時間当たり床面積当たり発熱密度を発熱密度参照値に対する割合 [%] で示す (図VI. 4. 2. 5)。



図VI. 4. 2. 5 時刻別発熱密度設定の考え方

4. 2. 4. 年間の平均的な時刻別発熱密度の想定

4. 2. 3 で設定した室使用時における時刻別発熱密度と 4. 2. 2 で設定した室同時使用率を、時刻別に掛け合わせることによって、非使用時を含む年間の平均的な時刻別発熱密度を想定することができる。なお、複数ではなく単独で存在し使用される室については、原則として室同時使用率は 100% と設定する。室使用時における時刻別発熱密度と室同時使用率から想定される年間の平均的な時刻別発熱密度のイメージを図VI. 4. 2. 6 に示す。ただし、一般に機器発熱においては、人が室を使用する、しないに関わらず、常に消費されている待機電力などによる発熱もあるため、特に非使用時の発熱密度の想定に当たってはその点注意が必要である。また、同じ理由 (非使用時に発生する発熱密度は考慮されない) により、図VI. 4. 2. 6 に従って得られた「非使用時も含めた時刻別発熱密度」に該当パターンの年間日数を乗じる方法により、年間の積算発熱密度、あるいは年間の積算電力消費量を推定しようとしても、必ずしも妥当性のある結果とはならないので注意が必要である。



図VI. 4. 2. 6 室使用時における時刻別発熱密度と室同時使用率から想定される年間の平均的な時刻別発熱密度のイメージ

表VI.4.3.5 標準室使用条件【事務所 事務室】

1	建物用途	事務所等		照明								人体						機器						給湯量	説明																	
①	室分類	事務室		照明発熱密度参考値[W/m ²]	12								人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.1						作業強度指数	3						機器発熱密度参考値[W/m ²]	12						待機電力参照値[W/m ²]	3							
	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 21 (14)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)								在室時間	8 ~ 21 (13)						機器使用時間	0 ~ 24 (24)																					
室使用パターン1	平日	室同時使用率													247																									室の名称例		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%																
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	0%	0%																
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	20%	0%	0%																
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	25%	25%																	
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率													47																									土日祝日・年末年始休み		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%																	
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率													71																									備考		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%																	

表VI.4.3.6 標準室使用条件【事務所等 事務室（高発熱）】

2	建物用途	事務所等		照明								人体						機器						給湯量	説明																
①	室分類	事務室（高発熱）		照明発熱密度参考値[W/m ²]	12								人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.1						作業強度指数	3						機器発熱密度参考値[W/m ²]	30						待機電力参照値[W/m ²]	7.5						事務室より機器発熱の大きい室
	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 21 (14)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)								在室時間	8 ~ 21 (13)						機器使用時間	0 ~ 24 (24)																				
室使用パターン1	平日	室同時使用率													247																									室の名称例	
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%															
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	0%	0%															
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	20%	0%	0%															
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	25%	25%	25%																
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率													47																									土日祝日・年末年始休み	
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%																
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率													71																									備考	
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%															
機器発熱密度比率	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%																

表VI. 4. 3. 7 標準室使用条件【事務所等 会議室、講義室、喫茶室等】

3	建物用途	事務所等		照明		人体		機器		給湯量	16 L/m ² /日	
カレン	室分類	会議室、講義室、喫茶室等		照明発熱密度 参照[W/m ²]	10	人体発熱密度 参照[m ² /人]	0.25	作業強度 指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	2	説明
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	9 ~ 18 (9)	在室時間	9 ~ 18 (9)	機器使用時間	9 ~ 18 (9)	複数室の同時使用率を考慮した設定値		
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		室の名称例		
	247	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 0% 0% 0% 0% 0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%	
	土曜日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		土日祝日・年末年始休み		
	47	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	タ 室 用 1 ハ
	日祝日・年末年始	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		備考		
71	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	タ 室 用 2 ハ	
室 使用 パ タ ー ン 2	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		備考		
47	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	タ 室 用 3 ハ	
室 使用 パ タ ー ン 3	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		備考		
71	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	備考	

表VI. 4. 3. 8 標準室使用条件【事務所等 電算室】

4	建物用途	事務所等		照明		人体		機器		給湯量		
カレン	室分類	電算室		照明発熱密度 参照[W/m ²]	4	人体発熱密度 参照[m ² /人]	作業強度 指数	-	機器発熱密度 参照[W/m ²]	500	説明	
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)	照明使用時間	0 ~ 24 (24)	在室時間	~	機器使用時間	0 ~ 24 (24)	複数室の同時使用率を考慮した設定値		
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		室の名称例		
	247	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	100% 100%	照明発熱密度比率	100% 100%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	100% 100%	
	土曜日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		年中無休		
	47	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	100% 100%	照明発熱密度比率	100% 100%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	100% 100%	タ 室 用 1 ハ
	日祝日・年末年始	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		照明はオペレーターームを考慮したもの		
71	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	100% 100%	照明発熱密度比率	100% 100%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	100% 100%	備考	
室 使用 パ タ ー ン 2	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		備考		
47	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	タ 室 用 2 ハ	
室 使用 パ タ ー ン 3	平日	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		備考		
71	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23	室同時使用率	0% 0%	照明発熱密度比率	0% 0%	人体発熱密度比率	0% 0%	機器発熱密度比率	0% 0%	備考	

表VI.4.3.9 標準室使用条件【事務所等 (図書館) 書架、閲覧室】

5	建物用途	事務所等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
カレン ①	室分類	(図書館) 書架、閲覧室				照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	3	給湯量													
	室分類	照明設定照度 参照値[Lx]	500	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	7	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値 [W/m ²]																			
	平日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 19 (11)	照明使用时间	9 ~ 19 (10)	在室時間	9 ~ 19 (10)	機器使用时间	9 ~ 19 (10)	給湯量																	
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率																	室の名称例								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%		60%	60%	60%	60%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 2	土日祝日	室同時使用率																	室使用パターンの条件								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 3	平日週1日・年末年始	室同時使用率																	備考								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI.4.3.10 標準室使用条件【事務所等 (博物館) 展示室】

6	建物用途	事務所等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
カレン ⑤	室分類	(博物館) 展示室				照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.03	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	3	給湯量													
	室分類	照明設定照度 参照値[Lx]	150	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	6	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値 [W/m ²]																			
	平日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 17 (9)	照明使用时间	9 ~ 17 (8)	在室時間	9 ~ 17 (8)	機器使用时间	~	給湯量																	
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率																	室の名称例								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%		50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 2	土日祝日	室同時使用率																	室使用パターンの条件								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 3	平日週1日・年末年始	室同時使用率																	備考								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 11 標準室使用条件【事務所等 ロビー、ホール等】

7	建物用途	事務所等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
①	室分類	ロビー、ホール等	照明発熱密度 参照[W/m ²]	15	人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.03	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	119															
	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)				8 ~ 21 (13)				8 ~ 21 (13)				機器使用時間	~										
室使用パターン1	平日	247																	室の名称例							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	~	~				~				~				機器使用時間	~	室使用パターンの条件									
	土曜日	47																	土日祝日・年末年始休み							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	~	~				~				~				機器使用時間	~	備考									
	日祝日・年末年始	71																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 12 標準室使用条件【事務所等 廊下】

8	建物用途	事務所等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
①	室分類	廊下	照明発熱密度 参照[W/m ²]	15	人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	119															
	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 20 (13)				8 ~ 20 (12)				9 ~ 20 (11)				機器使用時間	~										
室使用パターン1	平日	247																	室の名称例							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	~	~				~				~				機器使用時間	~	室使用パターンの条件									
	土曜日	47																	土日祝日・年末年始休み							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	~	~				~				~				機器使用時間	~	備考									
	日祝日・年末年始	71																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 13 標準室使用条件【事務所等 中央監視室、守衛室】

9	建物用途	事務所等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
①	室分類	中央監視室、守衛室				照明発熱密度 参照[W/m ²]	20				人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.15				作業強度指数	3				機器発熱密度 参照[W/m ²]	30					
	①	日照等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)				照明使用時間	0 ~ 24 (24)				在室時間	0 ~ 24 (24)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)								
室使用パターン1	平日	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%		
機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
②	土曜日	47																		年中無休							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%			
機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
③	日祝日・年末年始	71																		備考							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%			
機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			

表VI. 4. 3. 14 標準室使用条件【事務所等 更衣室、書庫、倉庫】

10	建物用途	事務所等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
①	室分類	更衣室、書庫、倉庫				照明発熱密度 参照[W/m ²]	15				人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.3				作業強度指数	3				機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]					
	①	日照等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 21 (14)				照明使用時間	8 ~ 21 (13)				在室時間	8 ~ 21 (13)				機器使用時間	~								
室使用パターン1	平日	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	80%	80%	40%	40%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	70%	70%	40%	40%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
②	土曜日	47																		年中無休							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
③	日祝日・年末年始	71																		備考							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 15 標準室使用条件【事務所等 社員食堂】

11	建物用途	事務所等				照明				人体				機器				給湯量	説明							
カレン ズ ###	室分類	社員食堂				照明発熱密度 参照[W/m ²]	30			人体発熱密度 参照[m ²]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]			247	照明発熱、人体発熱、 飲食店の客席同等							
	曜日等条件・年間日数	空調時間	11 ~ 14 (3)			照明使用時間	11 ~ 14 (3)			在室時間	11 ~ 14 (3)			機器使用時間	~											
室使用 パター ン1	平日	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	100%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パター ン2	土日等条件・年間日数	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~				室使用パターンの条件							
	土曜日	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度					土日祝日・年末年始休み				
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~				備考							
	日祝日、年末年始	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度					残業食はないものと仮定				
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 16 標準室使用条件【ホテル等 客室】

1	建物用途	ホテル等				照明				人体				機器				給湯量	説明							
カレン ズ ①	室分類	客室				照明発熱密度 参照[W/m ²]	15			人体発熱密度 参照[m ²]	0.07	作業強度指数	1	機器発熱密度 参照[W/m ²]	4			220 L/人日	平日、土曜日、日祝日によ って室同時使用率が異 なる。平日は「室当りの宿 泊客数」が少ない想定。							
	曜日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)			照明使用時間	19 ~ 10 (8)			在室時間	19 ~ 10 (15)			機器使用時間	0 ~ 24 (24)				室使用パターンの条件							
室使用 パター ン1	平日	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	50%	50%
	照明発熱密度比率	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	人体発熱密度比率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	80%
機器発熱密度比率	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	50%	50%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	50%	
室使用 パター ン2	土日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)			照明使用時間	19 ~ 10 (8)			在室時間	19 ~ 10 (15)			機器使用時間	0 ~ 24 (24)				年中無休							
	土曜日	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	80%	80%	80%
	照明発熱密度比率	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
室使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	19 ~ 10 (15)			照明使用時間	19 ~ 10 (8)			在室時間	19 ~ 10 (15)			機器使用時間	0 ~ 24 (24)				備考							
	日祝日、年末年始	室同時使用率					照明発熱密度					人体発熱密度					機器発熱密度					ビジネスホテル、シティホ テル、リゾートホテルなど によって、曜日による稼働 率が異なるが、休前日(土 曜日)の同時使用率を高く し、日・祝日の同時使用率 を低くする設定とした。人 体は、平日は土曜日、日・ 祝日に比べ、インルーム のシングルユースなどで、 人体発熱密度が低い割合 が高いものと想定した。				
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	40%	40%	40%	40%
	照明発熱密度比率	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%

表VI. 4. 3. 17 標準室使用条件【ホテル等 ロビー（客室部）】

2	建物用途	照明										人体					機器					給湯量	説明									
①	ロビー（客室部）	照明発熱密度 参照[W/m ²]	20										人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]															
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)										照明使用時間	0 ~ 24 (24)					在室時間	8 ~ 21 (13)					機器使用時間	~						
室使用パターン1	平日	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%							
	照明発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%							
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%							
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率						年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)	
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
照明発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率							
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
照明発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								

表VI. 4. 3. 18 標準室使用条件【ホテル等 廊下（客室部）】

3	建物用途	照明										人体					機器					給湯量	説明									
①	廊下（客室部）	照明発熱密度 参照[W/m ²]	10										人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.05	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]															
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)										照明使用時間	0 ~ 24 (24)					在室時間	8 ~ 21 (5)					機器使用時間	~						
室使用パターン1	平日	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%							
	照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%							
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%							
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率						年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)	
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率											照明発熱密度比率						人体発熱密度比率						機器発熱密度比率						人体発熱の設計値を0.3人/m ² とし、実際の人員は0.2人/m ² であると想定した。外気導入量は人体設計値当たり25m ³ /m ² 人とした。	
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%								
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								

表VI. 4. 3. 19 標準室使用条件【ホテル等 宴会場（結婚式場）】

4	建物用途	照明				人体				機器				給湯量	50 L/m ² /日											
カレン	室分類	照明発熱密度参考値[W/m ²]	30	人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.3	作業強度指数	3	機器発熱密度参考値[W/m ²]	12	説明				50 L/m ² /日												
①	宴会場(結婚式場)	照明設定照度参照値[Lx]	750	外気導入量参照値[m ³ /m ² h]	7.5	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値[W/m ²]	119	平日と土曜日・日祝日は、室同時使用率が異なる。																
室使用パターン1	平日	空調時間	8 ~ 20 (12)				照明使用時間	8 ~ 20 (12)				在室時間	9 ~ 20 (11)				機器使用時間	~								
	247	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	土曜日	空調時間	8 ~ 20 (12)				照明使用時間	8 ~ 20 (12)				在室時間	9 ~ 20 (11)				機器使用時間	~								
	47	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
日祝日・年末年始	空調時間	8 ~ 20 (12)				照明使用時間	8 ~ 20 (12)				在室時間	9 ~ 20 (11)				機器使用時間	~									
71	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率										
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 20 標準室使用条件【ホテル等 宴会場（高発熱）】

5	建物用途	照明				人体				機器				給湯量	50 L/m ² /日											
カレン	室分類	照明発熱密度参考値[W/m ²]	100	人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.7	作業強度指数	5	機器発熱密度参考値[W/m ²]	12	説明				50 L/m ² /日												
①	宴会場(高発熱)	照明設定照度参照値[Lx]	750	外気導入量参照値[m ³ /m ² h]	20	全熱発熱量[W/人]	145	待機電力参照値[W/m ²]	145	照明発熱、機器発熱の大きい宴会場。平日と土曜日・日祝日は、室同時使用率が異なる。																
室使用パターン1	平日	空調時間	9 ~ 21 (12)				照明使用時間	9 ~ 21 (12)				在室時間	10 ~ 21 (11)				機器使用時間	10 ~ 21 (11)								
	247	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	土曜日	空調時間	9 ~ 21 (12)				照明使用時間	9 ~ 21 (12)				在室時間	10 ~ 21 (11)				機器使用時間	10 ~ 21 (11)								
	47	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
日祝日・年末年始	空調時間	9 ~ 21 (12)				照明使用時間	9 ~ 21 (12)				在室時間	10 ~ 21 (11)				機器使用時間	10 ~ 21 (11)									
71	室同時使用率					照明発熱密度比率					人体発熱密度比率					機器発熱密度比率										
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 21 標準室使用条件【ホテル等 宴会場（低発熱）】

6	建物用途	ホテル等				照明				人体				機器				給湯量	50 L/㎡日							
カレン ズ	室分類	宴会場（低発熱）				照明発熱密度参 照値[W/㎡]	50	人体発熱密度参 照値[人/㎡]	0.7	作業強度指数	5	機器発熱密度参 照値[W/㎡]	待機電力参照値 [W/㎡]					説明								
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 21 (12)	照明使用時間	9 ~ 21 (12)	在室時間	10 ~ 21 (11)	機器使用時間	~	説明				照明発熱、機器発熱の小さい宴会場。その他の条件は、宴会場（高発熱）と同じ。												
室使用 パターン 1	平日	空調時間	9 ~ 21 (12)	照明使用時間	9 ~ 21 (12)	在室時間	10 ~ 21 (11)	機器使用時間	~	室の名称例																
	247	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 21 (12)	照明使用時間	9 ~ 21 (12)	在室時間	10 ~ 21 (11)	機器使用時間	~	室使用パターンの条件				年中無休												
	47	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 21 (12)	照明使用時間	9 ~ 21 (12)	在室時間	10 ~ 21 (11)	機器使用時間	~	備考																
	71	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 22 標準室使用条件【ホテル等 ロビー（宴会場）】

7	建物用途	ホテル等				照明				人体				機器				給湯量								
カレン ズ	室分類	ロビー（宴会場）				照明発熱密度参 照値[W/㎡]	35	人体発熱密度参 照値[人/㎡]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/㎡]	待機電力参照値 [W/㎡]					説明								
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	説明				照明発熱、機器発熱の小さい宴会場。その他の条件は、宴会場（高発熱）と同じ。												
室使用 パターン 1	平日	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	室の名称例																
	247	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	室使用パターンの条件				年中無休（室使用パターン1~3は同じ条件）												
	47	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	備考				人体発熱の設計値を0.3人/㎡とし、実際の人員は0.2人/㎡であると想定した。外気導入量は人体設計値当たり25m³/㎡人とした。												
	71	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 23 標準室使用条件【ホテル等 レストラン】

8	建物用途	照明		人体			機器			給湯量	48 L/㎡日															
①	レストラン	照明発熱密度 参照[W/㎡]	30	人体発熱密度 参照[人/㎡]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/㎡]		説明																
		照明設定照度 参照[Lx]	500	外気導入量 参照[m³/mh]	12.5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/㎡]			平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。															
①	平日	空調時間	6 ~ 21 (15)		照明使用時間	6 ~ 21 (13)		在室時間	7 ~ 21 (9)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	40%	0%	0%	80%	80%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
②	土曜日	空調時間	6 ~ 21 (15)		照明使用時間	6 ~ 21 (13)		在室時間	7 ~ 21 (9)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
③	日祝日・年末年始	空調時間	6 ~ 21 (15)		照明使用時間	6 ~ 21 (13)		在室時間	7 ~ 21 (9)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 24 標準室使用条件【ホテル等 ラウンジ（全日）】

9	建物用途	照明		人体			機器			給湯量	32 L/㎡日															
①	ラウンジ（全日）	照明発熱密度 参照[W/㎡]	20	人体発熱密度 参照[人/㎡]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/㎡]		説明																
		照明設定照度 参照[Lx]	500	外気導入量 参照[m³/mh]	5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/㎡]			平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。															
①	平日	空調時間	7 ~ 21 (14)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	8 ~ 21 (13)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	25%	25%	80%	25%	25%	25%	25%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
②	土曜日	空調時間	7 ~ 21 (14)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	8 ~ 21 (13)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	30%	30%	100%	30%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
③	日祝日・年末年始	空調時間	7 ~ 21 (14)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	8 ~ 21 (13)		機器使用時間	~														
		室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%														
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	30%	30%	100%	30%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 25 標準室使用条件【ホテル等 ラウンジ（夜間）】

10	建物用途	照明		人体			機器			給湯量	32 L/㎡日															
①	室分類	ラウンジ(夜間)	照明発熱密度 参照[W/㎡] 照明設定照度 参照値[Lx]	10 300	人体発熱密度 参照[人/㎡] 外気導入量 参照値[m³/mh]	0.2 5	作業強度指数 3 全熱発熱量[W/人]	3 119	機器発熱密度 参照[W/㎡] 待機電力参照値 [W/㎡]	～	～															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	～	～	夜間のみ使用。平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。															
	247	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	室の名称例															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	80%	80%	80%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	土曜日	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	～	～	室使用パターン1の条件															
	47	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	年中無休															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
日祝日、年末年始	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	～	～	備考																
71	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	備考																
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 26 標準室使用条件【ホテル等 店舗】

11	建物用途	照明		人体			機器			給湯量	～															
①	室分類	店舗	照明発熱密度 参照[W/㎡] 照明設定照度 参照値[Lx]	60 500	人体発熱密度 参照[人/㎡] 外気導入量 参照値[m³/mh]	0.1 10	作業強度指数 3 全熱発熱量[W/人]	3 119	機器発熱密度 参照[W/㎡] 待機電力参照値 [W/㎡]	～	～															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	空調時間	9 ~ 19 (10)	照明使用時間	9 ~ 19 (10)	在室時間	10 ~ 19 (9)	機器使用時間	～	～	平日は、土曜日・日祝日より、内部発熱密度比率が低い。															
	247	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	室の名称例															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	35%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	土曜日	空調時間	9 ~ 19 (10)	照明使用時間	9 ~ 19 (10)	在室時間	10 ~ 19 (9)	機器使用時間	～	～	室使用パターン1の条件															
	47	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	年中無休															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	65%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	35%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
日祝日、年末年始	空調時間	9 ~ 19 (10)	照明使用時間	9 ~ 19 (10)	在室時間	10 ~ 19 (9)	機器使用時間	～	～	備考																
71	室同時使用率		照明発熱密度比率		人体発熱密度比率		機器発熱密度比率		～	備考																
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	35%	65%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	35%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 27 標準室使用条件【ホテル等 廊下（非客室部）】

12	建物用途	照明				人体				機器				給湯量	#N/A	#N/A									
①	室分類	照明発熱密度参考値[W/m ²]	照明設定照度参照値[Lx]	照明使用時間	人体発熱密度参考値[人/m ²]	作業強度指数	人体発熱密度参考値[外気導入量参照値(m ³ /m ² h)]	全熱発熱量[W/人]	機器発熱密度参考値[W/m ²]	待機電力参照値[W/m ²]	機器使用時間	給湯量	説明												
室使用パターン1	平日	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	~	~	~	室の名称例												
	247	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	~												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	土曜日	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	~	~	~	室使用パターンの条件												
	47	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
日祝日、年末年始	空調時間	8 ~ 21 (13)	照明使用時間	8 ~ 21 (13)	在室時間	9 ~ 21 (12)	機器使用時間	~	~	~	~	備考													
71	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	~													
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 28 標準室使用条件【ホテル等 事務室（昼間のみ使用）】

13	建物用途	照明				人体				機器				給湯量	説明										
①	室分類	照明発熱密度参考値[W/m ²]	照明設定照度参照値[Lx]	照明使用時間	人体発熱密度参考値[人/m ²]	作業強度指数	人体発熱密度参考値[外気導入量参照値(m ³ /m ² h)]	全熱発熱量[W/人]	機器発熱密度参考値[W/m ²]	待機電力参照値[W/m ²]	機器使用時間	給湯量	説明												
室使用パターン1	平日	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	7 ~ 22 (15)	機器使用時間	7 ~ 22 (15)	~	~	~	室の名称例												
	247	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	~												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	土曜日	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	7 ~ 22 (15)	機器使用時間	7 ~ 22 (15)	~	~	~	室使用パターンの条件												
	47	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
日祝日、年末年始	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	7 ~ 22 (15)	機器使用時間	7 ~ 22 (15)	~	~	~	備考													
71	室同時使用率		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		~	~	~	~													
時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 29 標準室使用条件【ホテル等 事務室（24時間使用）】

14	建物用途	照明										人体					機器					給湯量	説明					
①	室分類	事務室(24時間使用)										20 照明発熱密度 参照[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]					0.2 作業強度指数 3 人体発熱密度参 照値[W/m ²] 外気導入量 参照値[m ³ /nh] 5 全熱発熱量[W/ 人] 119					10 機器発熱密度参 照値[W/m ²] 待機電力参照値 参照値[W/m ²]						
	曜日等条件・年間日数	空調時間 0 ~ 24 (24)					照明使用時間 0 ~ 24 (24)					在室時間 0 ~ 24 (24)					機器使用時間 0 ~ 24 (24)											
室 使用 パター ン1	平日																						室の名称例					
	247																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	
	照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	
人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	20%	20%		
機器発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%		
室 使用 パター ン2	土日等条件・年間日数	空調時間 0 ~ 24 (24)					照明使用時間 0 ~ 24 (24)					在室時間 0 ~ 24 (24)					機器使用時間 0 ~ 24 (24)						室使用パターンの条件 年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)					
	土曜日																											
	47																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	20%	20%		
機器発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%		
室 使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間 0 ~ 24 (24)					照明使用時間 0 ~ 24 (24)					在室時間 0 ~ 24 (24)					機器使用時間 0 ~ 24 (24)						備考					
	日祝日・年末年始																											
	71																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	
照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	20%	20%		
機器発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%		

表VI. 4. 3. 30 標準室使用条件【ホテル等 従業員食堂】

15	建物用途	照明										人体					機器					給湯量	説明					
①	室分類	従業員食堂										20 照明発熱密度参 照値[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]					0.5 作業強度指数 3 人体発熱密度参 照値[W/m ²] 外気導入量 参照値[m ³ /nh] 12.5 全熱発熱量[W/ 人] 119					10 機器発熱密度参 照値[W/m ²] 待機電力参照値 参照値[W/m ²]					48 L/m ² 日	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 6 ~ 21 (15)					照明使用時間 7 ~ 21 (14)					在室時間 7 ~ 21 (14)					機器使用時間 ~											
室 使用 パター ン1	平日																						室の名称例					
	247																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室 使用 パター ン2	土日等条件・年間日数	空調時間 6 ~ 21 (15)					照明使用時間 7 ~ 21 (14)					在室時間 7 ~ 21 (14)					機器使用時間 ~						室使用パターンの条件 年中無休(室使用パターン1~3は同じ条件)					
	土曜日																											
	47																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%			
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室 使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間 6 ~ 21 (15)					照明使用時間 7 ~ 21 (14)					在室時間 7 ~ 21 (14)					機器使用時間 ~						備考					
	日祝日・年末年始																											
	71																											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	0%	0%	0%	
照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%			
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	20%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

表VI. 4. 3. 31 標準室使用条件【ホテル等 厨房】

16	建物用途	ホテル等		照明							人体					機器					給湯量	説明						
①	室分類	厨房		照明発熱密度 参照[W/m ²]	30							人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.2 作業強度指数 3					機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]						レストラン、宴会場の厨房			
	曜日等条件・年間日数	空調時間	6 ~ 22 (16)	照明使用時間	6 ~ 22 (16)							在室時間	6 ~ 22 (16)					機器使用時間	~									
室使用パターン1	平日	室同時使用率																										
	247	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率																										室使用パターンの条件
	47	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン3	日祝日、年末年始	室同時使用率																										換気60回/h、天井高2.5mを想定し、外気導入量を設定した。
	71	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

表VI. 4. 3. 32 標準室使用条件【ホテル等 更衣室、食品庫】

17	建物用途	ホテル等		照明							人体					機器					給湯量	説明						
①	室分類	更衣室、食品庫		照明発熱密度 参照[W/m ²]	15							人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.1 作業強度指数 3					機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]									
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)	照明使用時間	0 ~ 24 (24)							在室時間	0 ~ 24 (24)					機器使用時間	~									
室使用パターン1	平日	室同時使用率																										
	247	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率																										室使用パターンの条件
	47	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン3	日祝日、年末年始	室同時使用率																										人体発熱は、開欠の使用が想定されるが、0.2人/m ² が間欠的に発生すると想定し、平均した設定値0.1人/m ² が常に在室するものとした。
	71	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

表VI. 4. 3. 33 標準室使用条件【ホテル等 屋内駐車場（非空調）】

18	建物用途	照明														人体						機器						給湯量	説明				
①	ホテル等 屋内駐車場(非空調)	照明発熱密度 参照[W/m ²]	10														人体発熱密度 参照[W/m ²]	作業強度指数						-	機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]						290 L/床日	非空調、換気のみ10回/h
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	~						機器使用時間	~								
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール														人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						室の名称例			
		247																															
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室 使用 パ タ ー ン 2	土曜日	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	~						機器使用時間	~						室使用パターンの条件		
		47																															
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
室 使用 パ タ ー ン 3	日祝日、年末年始	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	~						機器使用時間	~						備考		
		71																															
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%						
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%								

表VI. 4. 3. 34 標準室使用条件【病院等 病室】

1	建物用途	照明														人体						機器						給湯量	説明					
①	病院等 病室	照明発熱密度 参照[W/m ²]	12														人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.08						作業強度指数	1	機器発熱密度 参照[W/m ²]	3						290 L/床日	説明
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	7 ~ 21 (14)						機器使用時間	0 ~ 24 (24)									
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール														人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						室の名称例				
		247																																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%							
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%							
人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%									
機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%									
室 使用 パ タ ー ン 2	土曜日	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	7 ~ 21 (14)						機器使用時間	0 ~ 24 (24)						室使用パターンの条件			
		47																																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%							
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%							
人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%									
機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%									
室 使用 パ タ ー ン 3	日祝日、年末年始	空調時間	0 ~ 24 (24)														在室時間	7 ~ 21 (14)						機器使用時間	0 ~ 24 (24)						備考			
		71																																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%							
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%							
人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%									
機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%									

表VI. 4. 3. 35 標準室使用条件【病院等 スタッフステーション】

2	建物用途	病院等	照明		人体		機器		給湯量																		
カレン ①	室分類	スタッフステーション	照明発熱密度参 照度[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照度[W/m ²]	0.1	作業強度指数	1	機器発熱密度参 照度[W/m ²]	15	説明																
			照明設定照度 参照値[Lx]	750	外気導入量 参照値[m ³ /nh]	6	全熱発熱量[W/人]	92	待機電力参照値 [W/m ²]																		
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)		照明使用時間	0 ~ 24 (24)		在室時間	0 ~ 24 (24)		機器使用時間	0 ~ 24 (24)		室使用パターン	備考												
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室の名称例													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	
		人体発熱密度比率	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%	30%	30%	
	機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
室使用 パターン 2	土曜日	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室使用パターン	備考												
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
		人体発熱密度比率	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%	30%	30%
	機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
室使用 パターン 3	日祝日、年末年始	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室使用パターン	備考												
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	
		人体発熱密度比率	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	30%	30%	30%
	機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

表VI. 4. 3. 36 標準室使用条件【病院等 廊下（病室部）】

3	建物用途	病院等	照明		人体		機器		給湯量	#N/A	#N/A																
カレン ①	室分類	廊下（病室部）	照明発熱密度参 照度[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照度[W/m ²]	0.05	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照度[W/m ²]		説明																
			照明設定照度 参照値[Lx]	300	外気導入量 参照値[m ³ /nh]	5	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値 [W/m ²]																		
	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)		照明使用時間	0 ~ 24 (24)		在室時間	0 ~ 24 (24)		機器使用時間	~		室使用パターン	備考												
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室の名称例													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
		人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土曜日	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室使用パターン	備考												
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
		人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	日祝日、年末年始	室同時使用率	100%		照明発熱密度スケジュール	100%		人体発熱密度スケジュール	100%		機器発熱密度スケジュール	100%		室使用パターン	備考												
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		照明発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
		人体発熱密度比率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 37 標準室使用条件【病院等 診察室（外来診療）】

4	建物用途	病院等		照明		人体		機器		給湯量	説明															
①	室分類	診察室（外来診療）		照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	人体発熱密度 参照[m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	15															
		照明設定照度 参照[Lx]	750	外気導入量 参照[m ³ /nh]	5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																		
	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)	在室時間	9 ~ 17 (8)	機器使用時間	9 ~ 17 (8)																	
室使用パターン1	平日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																		
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 16 (8)	照明使用時間	8 ~ 16 (8)	在室時間	9 ~ 15 (6)	機器使用時間	9 ~ 15 (6)		室使用パターンの条件															
	土曜日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール			日祝日・年末年始休み															
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~		備考															
	日祝日・年末年始	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																		
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 38 標準室使用条件【病院等 待合室、ロビー（外来診療）】

5	建物用途	病院等		照明		人体		機器		給湯量	説明														
①	室分類	待合室、ロビー（外来診療）		照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	人体発熱密度 参照[m ²]	0.3	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]															
		照明設定照度 参照[Lx]	750	外気導入量 参照[m ³ /nh]	6	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																	
	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)	在室時間	9 ~ 18 (9)	機器使用時間	~																
室使用パターン1	平日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																	
	247																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 16 (8)	照明使用時間	8 ~ 16 (8)	在室時間	9 ~ 15 (6)	機器使用時間	~		室使用パターンの条件														
	土曜日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール			日祝日・年末年始休み														
	47																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	25%	25%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~		備考														
	日祝日・年末年始	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																	
	71																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 39 標準室使用条件【病院等 検査部諸室（中央診療）】

6	建物用途	病院等	照明				人体				機器				給湯量	説明											
カレン ①	室分類	検査部諸室(中央診療)	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	照明設定照度 参照値[Lx]	750	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	30	待機電力参照値 [W/m ²]	119													
	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)				照明使用時間	8 ~ 18 (10)				在室時間	9 ~ 18 (9)				機器使用時間	9 ~ 18 (9)				室使用パターンの条件					
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率																	室の名称例								
	247	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 2	土曜日	室同時使用率																	日祝日・年末年始休み								
	47	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 3	日祝日・年末年始	室同時使用率																	備考								
	71	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 40 標準室使用条件【病院等 病理部諸室（中央診療）】

7	建物用途	病院等	照明				人体				機器				給湯量	説明											
カレン ①	室分類	病理部諸室(中央診療)	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	照明設定照度 参照値[Lx]	750	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	30	待機電力参照値 [W/m ²]	119	外気導入量の大きい室用 途												
	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 21 (12)				照明使用時間	9 ~ 21 (12)				在室時間	9 ~ 21 (12)				機器使用時間	9 ~ 21 (12)				室使用パターンの条件					
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率																	室の名称例								
	247	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	50%	50%	50%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	50%	50%	50%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	50%	50%	50%	0%	0%
室使用 パターン 2	土曜日	室同時使用率																	日祝日・年末年始休み								
	47	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%		50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用 パターン 3	日祝日・年末年始	室同時使用率																	備考								
	71	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 41 標準室使用条件【病院等 手術室（中央診療）】

8	建物用途	病院等		照明								人体						機器						給湯量												
カレン ジ	室分類	手術室(中央診療)		照明発熱密度参 照値[W/m ²]	60								人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.15 作業強度指数 3						機器発熱密度参 照値[W/m ²]	50							説明								
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)								在室時間	9 ~ 18 (9)						機器使用時間	9 ~ 18 (9)															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		247																									室の名称例
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
室 使用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)								在室時間	9 ~ 18 (9)						機器使用時間	9 ~ 18 (9)						室使用パターン	条件								
	土曜日	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		47																									日祝日・年末年始休み
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											
室 使用 パ タ ー ン 3	日祝日・年末年始	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)								在室時間	9 ~ 18 (9)						機器使用時間	9 ~ 18 (9)						備考									
	日祝日・年末年始	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											

表VI. 4. 3. 42 標準室使用条件【病院等 廊下（中央診療）】

9	建物用途	病院等		照明								人体						機器						給湯量	#N/A	#N/A										
カレン ジ	室分類	廊下(中央診療)		照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20								人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.05 作業強度指数 3						機器発熱密度参 照値[W/m ²]	50							説明								
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)								在室時間	9 ~ 18 (9)						機器使用時間	~															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		247																									室の名称例
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
室 使用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)								在室時間	9 ~ 18 (9)						機器使用時間	~						室使用パターン	条件								
	土曜日	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		47																									日祝日・年末年始休み
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											
室 使用 パ タ ー ン 3	日祝日・年末年始	空調時間	~	照明使用時間	~								在室時間	~						機器使用時間	~						備考									
	日祝日・年末年始	室同時使用率	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール		71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23											
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%											

表VI. 4. 3. 43 標準室使用条件【病院等 事務室】

10	建物用途	病院等	照明											人体						機器				給湯量	説明
①	室分類	事務室	照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	照明設定照度 参照[Lx]	750	人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	15	待機電力参照値 参照[W/m ²]	119	給湯量										
平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)				照明使用時間	9 ~ 18 (9)				在室時間	9 ~ 18 (9)				機器使用時間	9 ~ 18 (9)							
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	0%				100%				100%				100%				0%							
	照明発熱密度比率	0%				100%				100%				100%				0%							
	人体発熱密度比率	0%				100%				100%				100%				0%							
	機器発熱密度比率	0%				0%				100%				100%				0%							
土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)				照明使用時間	9 ~ 18 (9)				在室時間	9 ~ 18 (9)				機器使用時間	9 ~ 18 (9)					日祝日・年末年始休み		
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	0%				100%				100%				100%				0%							
	照明発熱密度比率	0%				100%				100%				50%				0%							
	人体発熱密度比率	0%				100%				100%				50%				0%							
	機器発熱密度比率	0%				0%				100%				100%				0%							
日祝日・年末年始	曜日等条件・年間日数	空調時間	~				照明使用時間	~				在室時間	~				機器使用時間	~					備考		
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	0%				0%				0%				0%											
	照明発熱密度比率	0%				0%				0%				0%											
	人体発熱密度比率	0%				0%				0%				0%											
	機器発熱密度比率	0%				0%				0%				0%											

表VI. 4. 3. 44 標準室使用条件【病院等 ICU】

11	建物用途	病院等	照明											人体						機器				給湯量	説明
①	室分類	ICU	照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	照明設定照度 参照[Lx]	1000	人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.1	作業強度指数	1	機器発熱密度 参照[W/m ²]	30	待機電力参照値 参照[W/m ²]	92	給湯量										
平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)				照明使用時間	0 ~ 24 (24)				在室時間	0 ~ 24 (24)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)							
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%				100%							
	照明発熱密度比率	50%				100%				100%				100%				100%							
	人体発熱密度比率	70%				100%				100%				100%				100%							
	機器発熱密度比率	100%				100%				100%				100%				100%							
土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)				照明使用時間	0 ~ 24 (24)				在室時間	0 ~ 24 (24)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)							
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%				100%							
	照明発熱密度比率	50%				100%				100%				100%				100%							
	人体発熱密度比率	70%				100%				100%				100%				100%							
	機器発熱密度比率	100%				100%				100%				100%				100%							
日祝日・年末年始	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)				照明使用時間	0 ~ 24 (24)				在室時間	0 ~ 24 (24)				機器使用時間	0 ~ 24 (24)					備考		
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%											
	時刻	0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11				12 13 14 15 16 17				18 19 20 21 22 23											
	室同時使用率	100%				100%				100%				100%				100%							
	照明発熱密度比率	50%				100%				100%				100%				100%							
	人体発熱密度比率	70%				100%				100%				100%				100%							
	機器発熱密度比率	100%				100%				100%				100%				100%							

表VI. 4. 3. 45 標準室使用条件【病院等 食堂、売店】

12 カレン ズ	建物用途 病棟等	室分類 食堂、売店	照明		人体			機器		給湯量	説明																
			照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照値[m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	10		待機電力参照値 [W/m ²]															
①			照明設定照度 参照値[Lx]	500	人体発熱密度参 照値[m ³ /m ³ h]	4	全熱発熱量[W/ 人]	119																			
室 使用 パタ ーン 1	平日	空調時間	7 ~ 19 (12)		照明使用時間	7 ~ 19 (12)		在室時間	7 ~ 19 (12)		機器使用時間	7 ~ 19 (12)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パタ ーン 2	土曜日	空調時間	7 ~ 19 (12)		照明使用時間	7 ~ 19 (12)		在室時間	7 ~ 19 (12)		機器使用時間	7 ~ 19 (12)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パタ ーン 3	日祝日、年末年始	空調時間	7 ~ 19 (12)		照明使用時間	7 ~ 19 (12)		在室時間	7 ~ 19 (12)		機器使用時間	7 ~ 19 (12)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 46 標準室使用条件【病院等 住戸、介護室】

13 カレン ズ	建物用途 病棟等	室分類 住戸、介護室	照明		人体			機器		給湯量	#N/A	#N/A															
			照明発熱密度参 照値[W/m ²]	12	人体発熱密度参 照値[m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	3																	
①			照明設定照度 参照値[Lx]	200	人体発熱密度参 照値[m ³ /m ³ h]	4	全熱発熱量[W/ 人]	119																			
室 使用 パタ ーン 1	平日	空調時間	0 ~ 24 (24)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	0 ~ 24 (24)		機器使用時間	0 ~ 24 (24)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%	
室 使用 パタ ーン 2	土曜日	空調時間	0 ~ 24 (24)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	0 ~ 24 (24)		機器使用時間	0 ~ 24 (24)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%	
室 使用 パタ ーン 3	日祝日、年末年始	空調時間	0 ~ 24 (24)		照明使用時間	7 ~ 21 (14)		在室時間	0 ~ 24 (24)		機器使用時間	0 ~ 24 (24)															
		室同時使用率			照明発熱密度スケジュール			人体発熱密度スケジュール			機器発熱密度スケジュール																
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	機器発熱密度比率	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	10%	10%	10%	

表VI. 4. 3. 47 標準室使用条件【物品販売業を営む店舗等 売場】

1	建物用途	物品販売業を営む店舗等	照明		人体			機器		給湯量	説明															
①	室分類	売場	照明発熱密度 参照[W/m ²]	70	人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]																	
			照明設定照度 参照[Lx]	800	外気導入量 参照[m ³ /m ² h]	7.5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~																		
室使用パターン1	平日	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~		室の名称例															
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)			在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~			室使用パターンの条件															
室使用パターン2	土曜日	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~		年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)															
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	10%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)			在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~			備考															
室使用パターン3	日祝日・年末年始	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 10 ~ 21 (11)			機器使用時間 ~		百貨店を想定															
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	10%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 48 標準室使用条件【物品販売業を営む店舗等 事務室】

2	建物用途	物品販売業を営む店舗等	照明		人体			機器		給湯量	説明															
①	室分類	事務室	照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	15																
			照明設定照度 参照[Lx]	750	外気導入量 参照[m ³ /m ² h]	5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)																		
室使用パターン1	平日	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)		室の名称例															
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	25%	25%	25%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	0%	0%		
曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)			在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)			室使用パターンの条件															
室使用パターン2	土曜日	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)		年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)															
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	25%	25%	25%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	0%	0%		
曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 22 (13)	照明使用時間 9 ~ 22 (13)			在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)			備考															
室使用パターン3	日祝日・年末年始	空調時間 9 ~ 22 (13)		照明使用時間 9 ~ 22 (13)		在室時間 9 ~ 22 (13)			機器使用時間 9 ~ 22 (13)		百貨店を想定															
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	25%	25%	25%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 49 標準室使用条件【物品販売業を営む店舗等 会議室】

3	建物用途	物品販売業を営む店舗等	照明		人体			機器			給湯量	説明														
①	室分類	会議室	照明発熱密度 参照[W/m ²]	10	人体発熱密度 参照[m ²]	0.4	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	2.5																
			照明設定照度 参照[Lx]	500	外気導入量 参照[m ³ /nh]	10	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																	
	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 18 (8)	照明使用時間	10 ~ 18 (8)	在室時間	10 ~ 18 (8)	機器使用時間	10 ~ 18 (8)																	
室使用パターン1	平日	室同時使用率											室の名称例													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率											室使用パターンの条件													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	30%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率											備考													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 50 標準室使用条件【物品販売業を営む店舗等 ロビー、ホール】

4	建物用途	物品販売業を営む店舗等	照明		人体			機器			給湯量	説明														
①	室分類	ロビー、ホール	照明発熱密度 参照[W/m ²]	30	人体発熱密度 参照[m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]																	
			照明設定照度 参照[Lx]	800	外気導入量 参照[m ³ /nh]	2.5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]																	
	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 22 (13)	照明使用時間	9 ~ 22 (13)	在室時間	10 ~ 21 (11)	機器使用時間	~																	
室使用パターン1	平日	室同時使用率											室の名称例													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	10%	10%	10%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン2	土曜日	室同時使用率											室使用パターンの条件													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	30%	10%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室使用パターン3	日祝日・年末年始	室同時使用率											備考													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 51 標準室使用条件【物品販売業を営む店舗等 バックヤード】

5	建物用途	物品販売業を営む店舗等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
①	室分類	バックヤード				照明発熱密度 参照[W/m ²]	20				人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.1				作業強度指数	3				機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 参照[W/m]					
	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 18 (8)				照明使用時間 10 ~ 18 (8)				在室時間 10 ~ 18 (8)				機器使用時間 ~													
室使用パターン1	平日	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン2	土曜日	47																					年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)				
室使用パターン3	日祝日・年末年始	71																					備考				

表VI. 4. 3. 52 標準室使用条件【学校等 教室・特殊教室(幼稚園・小中高等学校)】

1	建物用途	学校等				照明				人体				機器				給湯量	説明								
③	室分類	教室・特殊教室(幼稚園・小中高等学校)				照明発熱密度 参照[W/m ²]	20				人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.5				作業強度指数	3				機器発熱密度 参照[W/m ²]	0.5					
	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 16 (8)				照明使用時間 8 ~ 16 (8)				在室時間 8 ~ 16 (8)				機器使用時間 8 ~ 16 (8)													
室使用パターン1	平日	199																					平日は同時使用率70%、土日祝日と長期休暇は同時使用率20%で利用されると想定				
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用パターン2	土日祝日・春夏秋冬休み	160																					年末年始休み				
室使用パターン3	年末年始	6																					備考				

表VI. 4. 3. 53 標準室使用条件【学校等 職員室】

2	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明																				
カレン ズ ###	室分類	職員室	照明発熱密度参 照度[W/m ²]	20	照明設定照度 参照値[Lx]	750	人体発熱密度参 照度[人/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照度[W/m ²]	10	待機電力参照値 [W/m ²]			土日祝日と長期休暇は低 負荷で利用されると想定																				
	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)	在室時間	8 ~ 18 (10)	機器使用時間	8 ~ 18 (10)	室使用パターン	199	室の名称例	職員室																							
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	職員室										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	30%	30%	30%	30%	50%	30%	30%	30%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%										
	土日祝日・春夏冬休 み	空調時間	8 ~ 18 (10)	照明使用時間	8 ~ 18 (10)	在室時間	8 ~ 18 (10)	機器使用時間	8 ~ 18 (10)	室使用パターン	160	室使用パターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	年末年始休み
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	職員室										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	年末年始	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~	室使用パターン	6	備考																								
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	備考										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 54 標準室使用条件【学校等 食堂（幼稚園・小中高等学校）】

3	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明																				
カレン ズ ①	室分類	食堂（幼稚園・小中高等学校）	照明発熱密度参 照度[W/m ²]	15	照明設定照度 参照値[Lx]	500	人体発熱密度参 照度[人/m ²]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照度[W/m ²]	10	待機電力参照値 [W/m ²]		48 L/㎡日	説明																				
	曜日等条件・年間日数	空調時間	11 ~ 14 (3)	照明使用時間	11 ~ 14 (3)	在室時間	12 ~ 13 (1)	機器使用時間	~	室使用パターン	199	室の名称例	食堂																							
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	食堂										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	土日祝日・春夏冬休 み	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~	室使用パターン	160	室使用パターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	平日のみ使用、土日祝 日・長期休暇・年末年始は 使用なし
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	職員室										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	年末年始	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~	室使用パターン	6	備考																								
	平日	室同時使用率																																		
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	備考										
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 55 標準室使用条件【学校等 講義室（大学・研究機関等）】

4	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
カレン ズニ ③	室分類	講義室(大学・研究機関等)	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	照明設定照度 参照値[Lx]	750	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	2	待機電力参照値 [W/m ²]													
③	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 18 (10)	照明使用時間 8 ~ 18 (10)	在室時間 8 ~ 18 (10)	機器使用時間 8 ~ 18 (10)											平日は同時使用率70%、 土日祝日と長期休暇は同 時使用率20%で利用される と想定										
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	162																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パ タ ー ン 2	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 18 (10)	照明使用時間 8 ~ 18 (10)	在室時間 8 ~ 18 (10)	機器使用時間 8 ~ 18 (10)																					室使用パターン1の条件
	土日祝日・春夏冬休 み	197																								年末年始休み
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~																					備考
	年末年始	6																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 56 標準室使用条件【学校等 食堂（大学等）】

5	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明									
カレン ズニ ##	室分類	食堂(大学等)	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	照明設定照度 参照値[Lx]	500	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	2	待機電力参照値 [W/m ²]			土日祝日・長期休暇は低 負荷で利用									
##	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 20 (12)	照明使用時間 8 ~ 20 (12)	在室時間 8 ~ 20 (12)	機器使用時間 ~																				
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	162																							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	10%	10%	100%	100%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パ タ ー ン 2	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 14 (6)	照明使用時間 8 ~ 14 (6)	在室時間 8 ~ 15 (7)	機器使用時間 ~																				
	土日祝日・春夏冬休 み	197																							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~																				
	年末年始	6																							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4.3.57 標準室使用条件【学校等 研究室（低発熱），事務室】

6	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明
カレン ズ ①	室分類	研究室（低発熱），事務室	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	10	給湯量		説明		長期休暇の考慮無し	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 18 (10)	照明設定照度 参照値[Lx]	750	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	5	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値 [W/m ²]		機器使用時間	8 ~ 18 (10)				
室使用 パター ン1	平日	空調時間 8 ~ 18 (10)	照明使用時間 8 ~ 18 (10)	在室時間 8 ~ 18 (10)	機器使用時間 8 ~ 18 (10)					247					室の名称例	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														研究室，事務室
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 70% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 50% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0% 0% 0%														
機器発熱密度比率	0% 0%															
室使用 パター ン2	土曜日	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~					47					土日祝日・年末年始休み	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														タ ラ ン ク シ ン ク ロ ン グ
	室同時使用率	0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														
室使用 パター ン3	日祝日・年末年始	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~					71					備考	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														

表VI. 4.3.58 標準室使用条件【学校等 研究室（高発熱）】

7	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明
カレン ズ ##	室分類	研究室（高発熱）	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	30	給湯量		説明		平日と土曜日のみ使用 (土曜日は同時使用率 50%)	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 21 (12)	照明設定照度 参照値[Lx]	750	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	5	全熱発熱量[W/人]	119	待機電力参照値 [W/m ²]		機器使用時間	9 ~ 21 (12)				
室使用 パター ン1	平日	空調時間 9 ~ 21 (12)	照明使用時間 9 ~ 21 (12)	在室時間 9 ~ 21 (12)	機器使用時間 9 ~ 21 (12)					247					室の名称例	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														研究室（高発熱）
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 100% 100% 100% 0% 0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0%														
機器発熱密度比率	0% 0%															
室使用 パター ン2	土曜日	空調時間 9 ~ 21 (12)	照明使用時間 9 ~ 21 (12)	在室時間 9 ~ 21 (12)	機器使用時間 9 ~ 21 (12)					47					日祝日・年末年始休み	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														タ ラ ン ク シ ン ク ロ ン グ
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 50% 0% 0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0%														
室使用 パター ン3	日祝日・年末年始	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~					71					備考	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														

表VI. 4. 3. 59 標準室使用条件【学校等 パソコン室】

8	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
カレン ズ ###	室分類	パソコン室	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照値[m ²]	0.5	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	60	給湯量		説明		高負荷な特殊教室を想定											
	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 16 (8)	照明使用時間 8 ~ 16 (8)		在室時間 8 ~ 16 (8)				機器使用時間 8 ~ 16 (8)																	
室使用 パターン 1	平日																	室の名称例								
	247																	パソコン室								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~		在室時間 ~				機器使用時間 ~				室使用パターン の条件	土日祝日・年末年始 休み												
	47																	タ 室 用 シ ン バ 1								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~		在室時間 ~				機器使用時間 ~				備考													
	71																	タ 室 用 シ ン バ 2								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 60 標準室使用条件【学校等 講堂・大教室】

9	建物用途	学校等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
カレン ズ ①	室分類	講堂・大教室	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	20	人体発熱密度参 照値[m ²]	0.7	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	60	給湯量		説明													
	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 15 (6)	照明使用時間 11 ~ 15 (3)		在室時間 11 ~ 15 (3)				機器使用時間 ~																	
室使用 パターン 1	平日																	室の名称例								
	247																	講堂・大教室								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~		在室時間 ~				機器使用時間 ~				室使用パターン の条件	土日祝日・年末年始 休み												
	47																	タ 室 用 シ ン バ 1								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間 ~	照明使用時間 ~		在室時間 ~				機器使用時間 ~				備考													
	71																	タ 室 用 シ ン バ 2								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 61 標準室使用条件【飲食店等 客席(高発熱)】

1	建物用途	飲食店等	照明		人体				機器				給湯量	48 L/㎡日													
①	室分類	客席(高発熱)	照明発熱密度 参照[W/㎡]	60	人体発熱密度 参照[人/㎡]	0.5	作業強度 指数	5	機器発熱密度 参照[W/㎡]	10	説明		照明発熱の高い客席														
	曜日等条件・年間日数	空調時間	10	~	23 (13)	照明使用時間	10	~	23 (13)	在室時間	11	~	22 (11)	機器使用時間	11	~	22 (11)										
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	247	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				室の名義例												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%		80%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	80%	80%	80%	80%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
室 使用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	47	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				室使用パターンの条件	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%		40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		
室 使用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	71	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				備考	約半数の店舗は休業日があるとのコメント有り。365日営業に疑問有りとの指摘があった。一無休・長時間営業の店舗を基準として、空稼働率80%に休業日および短時間営業の状況を反映した。和・洋・中で区分することに設計者から違和感を示された。メニューによる明確な区分は無く、一律基準で良いと思われる。											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%		40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 62 標準室使用条件【飲食店等 客席(低発熱)】

2	建物用途	飲食店等	照明		人体				機器				給湯量	48 L/㎡日												
①	室分類	客席(低発熱)	照明発熱密度 参照[W/㎡]	20	人体発熱密度 参照[人/㎡]	0.5	作業強度 指数	5	機器発熱密度 参照[W/㎡]	10	説明		照明発熱の高い客席													
	曜日等条件・年間日数	空調時間	10	~	23 (13)	照明使用時間	10	~	23 (13)	在室時間	11	~	22 (11)	機器使用時間	~											
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	247	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				室の名義例											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%		80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%		
室 使用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	47	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				室使用パターンの条件	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)										
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%		40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%		
室 使用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	71	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール				備考	前述のように、洋・中と共通とする。										
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%		40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	0%		

表VI. 4. 3. 63 標準室使用条件【飲食店等 喫茶室】

3	建物用途	飲食店等	照明										人体					機器					給水量	32	L/m ² /日
カレン	室分類	喫茶室	照明発熱密度参考値[W/m ²]	30	人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.4	作業強度指数	3	機器発熱密度参考値[W/m ²]	5	説明														
(5)	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	8 ~ 22 (14)	機器使用時間	8 ~ 22 (14)	室の名称例															
室使用パターン1	平日	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	8 ~ 22 (14)	機器使用時間	8 ~ 22 (14)	室の名称例															
	247	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	室の名称例															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	50%	50%	100%	50%	50%	50%	50%	80%	80%	50%	50%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	80%	80%	50%	50%	0%	0%		
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	8 ~ 22 (14)	機器使用時間	8 ~ 22 (14)	室使用パターン2~3は同じ条件															
	47	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	室使用パターン2~3は同じ条件															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	50%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	50%	0%	0%		
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 22 (15)	照明使用時間	7 ~ 22 (15)	在室時間	8 ~ 22 (14)	機器使用時間	8 ~ 22 (14)	スターバックス、ドトールなどを想定。曜日による差異無し。朝、昼、夕の3山のピーク時間帯を指し示すコメントと全時間一律のコメントが括弧。機器発熱はパソコン5W/m ² を想定															
	71	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	スターバックス、ドトールなどを想定。曜日による差異無し。朝、昼、夕の3山のピーク時間帯を指し示すコメントと全時間一律のコメントが括弧。機器発熱はパソコン5W/m ² を想定															
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	50%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	100%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	50%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 64 標準室使用条件【飲食店等 バー】

4	建物用途	飲食店等	照明										人体					機器					給水量	32	L/m ² /日	
カレン	室分類	バー	照明発熱密度参考値[W/m ²]	10	人体発熱密度参考値[人/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参考値[W/m ²]	5	説明															
(1)	曜日等条件・年間日数	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	~	夜間のみ営業																
室使用パターン1	平日	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	~	室の名称例																
	195	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	室の名称例																
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン2	土日祝日	空調時間	18 ~ 24 (6)	照明使用時間	18 ~ 24 (6)	在室時間	19 ~ 24 (5)	機器使用時間	~	室使用パターン2~3は同じ条件																
	112	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	室使用パターン2~3は同じ条件																
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	80%	80%	80%	80%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン3	平日週1日・年末年始	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~	都心で一般的なバーは24時まで営業。																
	58	室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	都心で一般的なバーは24時まで営業。																
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 65 標準室使用条件【飲食店等 事務室】

5	建物用途	飲食店等				照明				人体				機器				給湯量	説明							
カレン	室分類	事務室				照明発熱密度 参照[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]				人体発熱密度 参照[W/m ²] 外気導入量 参照値[m ³ /nh]				機器発熱密度 参照[W/m ²] 待機電力参照値 参照[W/m ²]												
①	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 10 ~ 23 (13)				機器使用時間 10 ~ 23 (13)												
室使用パターン1	平日																		室の名称例							
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 10 ~ 23 (13)				機器使用時間 10 ~ 23 (13)				室使用パターンの条件	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)							
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 10 ~ 23 (13)				機器使用時間 10 ~ 23 (13)					備考							
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	

表VI. 4. 3. 66 標準室使用条件【飲食店等 ロビー・ホール】

6	建物用途	飲食店等				照明				人体				機器				給湯量	説明							
カレン	室分類	ロビー・ホール				照明発熱密度 参照[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]				人体発熱密度 参照[W/m ²] 外気導入量 参照値[m ³ /nh]				機器発熱密度 参照[W/m ²] 待機電力参照値 参照[W/m ²]												
①	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 11 ~ 22 (11)				機器使用時間 ~												
室使用パターン1	平日																		室の名称例							
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン2	土日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 11 ~ 22 (11)				機器使用時間 ~				室使用パターンの条件	年中無休(室使用パターン2~3は同じ条件)							
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用パターン3	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 23 (13)				照明使用時間 10 ~ 23 (13)				在室時間 11 ~ 22 (11)				機器使用時間 ~					備考							
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 67 標準室使用条件【飲食店等 厨房】

7	建物用途	飲食店等		照明		人体		機器		給湯量	説明															
カレン ズ	室分類	厨房		照明発熱密度参 照値[W/m ²]	25	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	50															
①	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	0 ~ 23 (23)																	
室 使 用 パ タ ー ン 1	平日	247										室の名称例														
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	0%
機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	
室 使 用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	0 ~ 23 (23)		室使用パターン 2~3は同じ条件															
	土曜日	47										タ ラ ン シ ン グ 3 ハ														
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	0%	
機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	0%	
室 使 用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	0 ~ 23 (23)		備考															
	日祝日・年末年始	71																								
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	0%	
機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	50%	50%	0%	0%	

表VI. 4. 3. 68 標準室使用条件【飲食店等 倉庫】

8	建物用途	飲食店等		照明		人体		機器		給湯量	説明														
カレン ズ	室分類	倉庫		照明発熱密度参 照値[W/m ²]	10	人体発熱密度参 照値[人/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	50														
##	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	~																
室 使 用 パ タ ー ン 1	平日	247										室の名称例													
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室 使 用 パ タ ー ン 2	土日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	~		室使用パターン 2~3は同じ条件														
	土曜日	47										タ ラ ン シ ン グ 3 ハ													
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
室 使 用 パ タ ー ン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 23 (13)	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	~		備考														
	日祝日・年末年始	71																							
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 71 標準室使用条件【集会所等 体育館アリーナ】

3	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
			照明発熱密度 参照値[W/m ²]	照明設定照度 参照値[Lx]	照明使用時間	照明発熱密度スケジュール	人体発熱密度 参照値[W/m ²]	作業強度指数	人体発熱密度スケジュール	人体発熱密度 参照値[W/m ²]	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	全熱発熱量[W/人]	機器発熱密度スケジュール	機器発熱密度 参照値[W/m ²]			待機電力参照値 参照値[W/m ²]	機器使用時間	機器発熱密度スケジュール							
カレン ズ	室分類	体育館アリーナ	60	750	9 ~ 21 (12)	9 ~ 21 (12)	0.1	5	8	145	9 ~ 21 (12)	~	~	48 L/m ² 日	体育館の競技スペース											
(4)	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 21 (13)	照明使用時間 9 ~ 21 (12)	在室時間 9 ~ 21 (12)	機器使用時間 ~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~											
室使用 パターン 1	平日	235					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	80%	80%	80%	
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日祝日	112					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	平日月1日・年末年始	18					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
備考																月1日(平日)・年末年始休み										
																平日の営業日										
																土日祝日の営業日										
																平日に設けられた月一日の休業日、年末年始の休業日										

表VI. 4. 3. 72 標準室使用条件【集会所等 屋内プール】

4	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	説明										
			照明発熱密度 参照値[W/m ²]	照明設定照度 参照値[Lx]	照明使用時間	照明発熱密度スケジュール	人体発熱密度 参照値[W/m ²]	作業強度指数	人体発熱密度スケジュール	人体発熱密度 参照値[W/m ²]	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	全熱発熱量[W/人]	機器発熱密度スケジュール	機器発熱密度 参照値[W/m ²]			待機電力参照値 参照値[W/m ²]	機器使用時間	機器発熱密度スケジュール							
カレン ズ	室分類	屋内プール	60	750	9 ~ 21 (12)	9 ~ 21 (12)	0.1	5	12.5	145	9 ~ 21 (12)	~	~	48 L/m ² 日	プールの設けられた室											
(4)	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 21 (13)	照明使用時間 9 ~ 21 (12)	在室時間 9 ~ 21 (12)	機器使用時間 ~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~											
室使用 パターン 1	平日	235					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	80%	80%	80%	
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 2	土日祝日	112					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室使用 パターン 3	平日月1日・年末年始	18					~	~	~	~	~	~	~	~	~											
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
備考																月1日(平日)・年末年始休み										
																平日の営業日										
																土日祝日の営業日										
																平日に設けられた月一日の休業日、年末年始の休業日										

表VI. 4. 3. 73 標準室使用条件【集会所等 体育館等応援席、観客席】

5	建物用途	集会所等				照明				人体				機器				給湯量	48 L/m ² /日								
カレン	室分類	体育館等応援席、観客席				照明発熱密度 参照[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]				人体発熱密度 参照[W/m ²] 作業強度指数 参照値[m ³ /m ³ h] 外気導入量 参照値[m ³ /m ³ h] 全熱発熱量[W/人] 参照値				機器発熱密度 参照[W/m ²] 待機電力参照値 参照値[W/m ²]				説明									
(4)	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)			照明使用時間	9 ~ 21 (12)			在室時間	9 ~ 21 (12)			機器使用時間	~			体育館の観客スペース									
室使用パターン1	平日	空調時間	8 ~ 21 (13)			照明使用時間	9 ~ 21 (12)			在室時間	9 ~ 21 (12)			機器使用時間	~			室の名称例									
	235	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%		40%	40%	40%	40%	40%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン2	土日祝日	空調時間	8 ~ 21 (13)			照明使用時間	9 ~ 21 (12)			在室時間	9 ~ 21 (12)			機器使用時間	~			室使用パターンの条件									
	112	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%			月1日(平日)・年末年始休み									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン3	平日月1日、年末年始	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~			備考									
	18	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%			平日(平日)・年末年始休み									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 74 標準室使用条件【集会所等 社寺本殿、礼拝堂】

6	建物用途	集会所等				照明				人体				機器				給湯量	32 L/m ² /日								
カレン	室分類	社寺本殿、礼拝堂				照明発熱密度 参照[W/m ²] 照明設定照度 参照値[Lx]				人体発熱密度 参照[W/m ²] 作業強度指数 参照値[m ³ /m ³ h] 外気導入量 参照値[m ³ /m ³ h] 全熱発熱量[W/人] 参照値				機器発熱密度 参照[W/m ²] 待機電力参照値 参照値[W/m ²]				説明									
(6)	曜日等条件・年間日数	空調時間	7 ~ 18 (11)			照明使用時間	8 ~ 18 (10)			在室時間	8 ~ 18 (10)			機器使用時間	~			礼拝堂、本殿、神殿、拝殿など									
室使用パターン1	平日	空調時間	7 ~ 18 (11)			照明使用時間	8 ~ 18 (10)			在室時間	8 ~ 18 (10)			機器使用時間	~			室の名称例									
	115	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%												
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	80%	80%	80%	80%	80%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン2	土日祝日	空調時間	7 ~ 18 (11)			照明使用時間	8 ~ 18 (10)			在室時間	8 ~ 18 (10)			機器使用時間	~			室使用パターンの条件									
	112	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%			不定期(月に2週間使用)									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
室使用パターン3	平日月2週間	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~			備考									
	138	室同時使用率	100%			照明発熱密度スケジュール	100%			人体発熱密度スケジュール	100%			機器発熱密度スケジュール	100%			平日の閉館日(各月2週間)・年末年始の閉館日									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

表VI. 4. 3. 75 標準室使用条件【集会所等 劇場、公会堂】

7	建物用途	集会所等		照明		人体		機器		給湯量	説明																
カレン ⑥	室分類	劇場、公会堂		照明発熱密度参 照度[W/m ²]	50	人体発熱密度参 照度[人/m ²]	1	作業強度指数	5	機器発熱密度参 照度[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	説明															
	室分類	劇場、公会堂		照明設定照度 参照値[Lx]	600	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	25	全熱発熱量[W/人]	145			演劇、演奏、講演会などを行う舞台及び観客席の設けられた室															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	空調時間	10 ~ 20 (10)	照明使用時間	11 ~ 20 (9)	在室時間	11 ~ 20 (9)	機器使用時間	~																		
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 2	土日祝日	空調時間	10 ~ 20 (10)	照明使用時間	11 ~ 20 (9)	在室時間	11 ~ 20 (9)	機器使用時間	~			不定期(月に2週間使用)															
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 3	平日月2週間	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~			備考															
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 76 標準室使用条件【集会所等 楽屋、休憩室等、スタジオ、リハーサル室】

8	建物用途	集会所等		照明		人体		機器		給湯量	説明																
カレン ⑥	室分類	楽屋、休憩室等、スタジオ、リハーサル室		照明発熱密度参 照度[W/m ²]	25	人体発熱密度参 照度[人/m ²]	0.2	作業強度指数	5	機器発熱密度参 照度[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	説明															
	室分類	楽屋、休憩室等、スタジオ、リハーサル室		照明設定照度 参照値[Lx]	600	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	5	全熱発熱量[W/人]	145			劇場、公会堂に付設された楽屋、待機、練習のための室															
室 使用 パ タ ー ン 1	平日	空調時間	9 ~ 20 (11)	照明使用時間	10 ~ 20 (10)	在室時間	10 ~ 20 (10)	機器使用時間	~																		
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 2	土日祝日	空調時間	9 ~ 20 (11)	照明使用時間	10 ~ 20 (10)	在室時間	10 ~ 20 (10)	機器使用時間	~			不定期(月に2週間使用)															
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
室 使用 パ タ ー ン 3	平日月2週間	空調時間	~	照明使用時間	~	在室時間	~	機器使用時間	~			備考															
		室同時使用率																									
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

表VI. 4. 3. 77 標準室使用条件【集会所等 映画館観客室】

9	建物用途	集会所等	照明										人体					機器					給湯量	説明
			照明発熱密度 参照[W/m ²]	照明設定照度 参照[Lx]	400	照明使用時間	~	在室時間	9 ~ 24 (15)	機器使用時間	~	人体発熱密度 参照[W/m ²]	1	作業強度指数	5	機器発熱密度 参照[W/m ²]	待機電力参照値 参照[W/m]	~						
①	室分類	映画館観客室											25					145					映画館の観客席と一体になった室	
			曜日等条件・年間日数		空調時間		8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~					
			平日		空調時間		8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~					
			247		空調時間		8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~					
			時刻		0 1 2 3 4 5		6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23													
			室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100%					
			照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		60% 60% 60%		60% 40% 40% 40%		40% 40% 40% 40%		60% 60% 60% 60%		30% 30%		0%					
			機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			②	室使用パターン2	土曜日											25					145			
曜日等条件・年間日数		空調時間				8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~						
47		空調時間				8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~						
時刻		0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23														
室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100%						
照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		100% 100% 100%		100% 70% 70% 70%		70% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		50% 50%		0%						
機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
備考																								
③	室使用パターン3	日祝日、年末年始														25					145			
			曜日等条件・年間日数		空調時間		8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~					
			71		空調時間		8 ~ 24 (16)		照明使用時間		~		在室時間		9 ~ 24 (15)		機器使用時間		~					
			時刻		0 1 2 3 4 5		6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23													
			室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		100% 100%					
			照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		100% 100% 100%		100% 70% 70% 70%		70% 100% 100% 100%		100% 100% 100% 100%		50% 50%		0%					
			機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					

表VI. 4. 3. 78 標準室使用条件

【集会所等 パチンコホール、ゲームセンター】

10	建物用途	集会所等	照明										人体					機器					給湯量	説明
			照明発熱密度 参照[W/m ²]	照明設定照度 参照[Lx]	60	1000	照明使用時間	10 ~ 23 (13)	在室時間	10 ~ 23 (13)	機器使用時間	10 ~ 23 (13)	人体発熱密度 参照[W/m ²]	0.5	作業強度指数	5	機器発熱密度 参照[W/m ²]	100	待機電力参照値 参照[W/m]	~				
①	室分類	パチンコホール、ゲームセンター											25					145					パチンコ台、スロットマシン、業務用ゲーム機械の設けられた室	
			曜日等条件・年間日数		空調時間		9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)					
			平日		空調時間		9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)					
			247		空調時間		9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)					
			時刻		0 1 2 3 4 5		6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23													
			室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			②	室使用パターン2	土曜日											25					145			
曜日等条件・年間日数		空調時間				9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)						
47		空調時間				9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)						
時刻		0 1 2 3 4 5				6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23														
室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%				0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%						
備考																								
③	室使用パターン3	日祝日、年末年始														25					145			
			曜日等条件・年間日数		空調時間		9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)					
			71		空調時間		9 ~ 23 (14)		照明使用時間		10 ~ 23 (13)		在室時間		10 ~ 23 (13)		機器使用時間		10 ~ 23 (13)					
			時刻		0 1 2 3 4 5		6 7 8 9 10 11		12 13 14 15 16 17		18 19 20 21 22 23													
			室同時使用率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			照明発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			人体発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					
			機器発熱密度比率		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%		0% 0% 0% 0% 0%					

表VI. 4. 3. 79 標準室使用条件【集会所等 カラオケ室、麻雀室等ゲーム室】

11	建物用途	集会所等		照明							人体							機器							給湯量	説明		
①	室分類	カラオケ室、麻雀室等ゲーム室		照明発熱密度 参照[W/m ²]	10	照明設定照度 参照[Lx]	500	照明使用時間	11 ~ 4 (17)	人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.4	作業強度指数	5	機器発熱密度 参照[W/m ²]	5	待機電力参照値 参照[W/m ²]	145	機器使用時間	11 ~ 4 (17)	給湯量	説明							
室使用パターン1	平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 4 (18)	照明使用時間	11 ~ 4 (17)	在室時間	11 ~ 4 (17)	機器使用時間	11 ~ 4 (17)	カラオケ、麻雀等の設けられた室、及びトランプゲーム等の行われる室																	
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール													
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		室同時使用率	40%	40%	40%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	100%	100%	100%	100%	40%	40%	
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
	室使用パターン2	土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 4 (18)	照明使用時間	11 ~ 4 (17)	在室時間	11 ~ 4 (17)	機器使用時間	11 ~ 4 (17)	年中無休																
			室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール												
			時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
			室同時使用率	40%	40%	40%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	40%	40%
			照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
室使用パターン3		日祝日、年末年始	曜日等条件・年間日数	空調時間	10 ~ 4 (18)	照明使用時間	11 ~ 4 (17)	在室時間	11 ~ 4 (17)	機器使用時間	11 ~ 4 (17)	備考																
			室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール												
			時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
			室同時使用率	40%	40%	40%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	40%	40%
			照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		人体発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
		機器発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

表VI. 4. 3. 80 標準室使用条件【集会所等 インターネットカフェ等】

12	建物用途	集会所等		照明							人体							機器							給湯量	説明	
①	室分類	インターネットカフェ等		照明発熱密度 参照[W/m ²]	15	照明設定照度 参照[Lx]	500	照明使用時間	0 ~ 24 (24)	人体発熱密度 参照[人/m ²]	0.4	作業強度指数	5	機器発熱密度 参照[W/m ²]	5	待機電力参照値 参照[W/m ²]	145	機器使用時間	0 ~ 24 (24)	給湯量	説明						
室使用パターン1	平日	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)	照明使用時間	0 ~ 24 (24)	在室時間	0 ~ 24 (24)	機器使用時間	0 ~ 24 (24)	有料でインターネットにアクセスできるパソコンを利用できる施設																
		室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール												
		時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	40%	40%	40%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	80%	80%	80%	80%	40%	40%
		機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	40%	40%	40%	40%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	80%	80%	80%	80%	40%	40%
	室使用パターン2	土曜日	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)	照明使用時間	0 ~ 24 (24)	在室時間	0 ~ 24 (24)	機器使用時間	0 ~ 24 (24)	年中無休															
			室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール											
			時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
			室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
			照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	
		機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%		
室使用パターン3		日祝日、年末年始	曜日等条件・年間日数	空調時間	0 ~ 24 (24)	照明使用時間	0 ~ 24 (24)	在室時間	0 ~ 24 (24)	機器使用時間	0 ~ 24 (24)	備考															
			室同時使用率	室同時使用率スケジュール				照明発熱密度スケジュール				人体発熱密度スケジュール				機器発熱密度スケジュール											
			時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
			室同時使用率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
			照明発熱密度比率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		人体発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%	
		機器発熱密度比率	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	60%		

表VI. 4. 3. 81 標準室使用条件【集会所等 スパの脱衣室、ロッカールーム】

13	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	リ/日
カレン ①	室分類	スパの脱衣室、ロッカールーム	照明発熱密度 参照[W/m ²]	10	人体発熱密度 参照[m ² /m ³]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度 参照[W/m ²]	12	給湯量	説明				
	曜日等条件・年間日数	空調時間 8 ~ 23 (15)	照明設定照度 参照[Lx]	400	外気導入量 参照[m ³ /m ³ h]	5	全熱発熱量 参照[W/人]	119	待機電力参照値 参照[W/m ²]	~		公共一般が利用できる浴場(公衆浴場、スパ)に設けられた脱衣室等				
室使用パターン1	平日	空調時間 8 ~ 23 (15)	照明使用時間 9 ~ 23 (14)	在室時間 9 ~ 23 (14)	機器使用時間 ~					247	室の名称例					
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														
室使用パターン2	土日祝日	空調時間 8 ~ 23 (15)	照明使用時間 9 ~ 23 (14)	在室時間 9 ~ 23 (14)	機器使用時間 ~					47	室使用パターン2の条件	年中無休				
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23										平日の営業日				
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0%										土曜日の営業日				
	照明発熱密度比率	0% 0%										日祝日及び年末年始の営業日				
	人体発熱密度比率	0% 0%										備考				
室使用パターン3	日祝日、年末年始	空調時間 8 ~ 23 (15)	照明使用時間 9 ~ 23 (14)	在室時間 9 ~ 23 (14)	機器使用時間 ~					71	備考	浴場は空調しないとの意見を採用して、浴場の脱衣室及びロッカールームに変更した。				
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														

表VI. 4. 3. 82 標準室使用条件

【集会所等 競馬競輪場等、場外馬車券等売場の屋内観客室】

14	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	リ/日
カレン ④	室分類	競馬競輪場等、場外馬車券等売場の屋内観客室	照明発熱密度 参照[W/m ²]	20	人体発熱密度 参照[m ² /m ³]	0.4	作業強度指数	5	機器発熱密度 参照[W/m ²]	12	給湯量	説明				
	曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 18 (9)	照明設定照度 参照[Lx]	750	外気導入量 参照[m ³ /m ³ h]	10	全熱発熱量 参照[W/人]	145	待機電力参照値 参照[W/m ²]	~		競馬競輪場及び場外馬車券等売場に設けられた屋内観客室				
室使用パターン1	平日	空調時間 9 ~ 18 (9)	照明使用時間 10 ~ 18 (8)	在室時間 10 ~ 18 (8)	機器使用時間 10 ~ 18 (8)					235	室の名称例					
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														
室使用パターン2	土日祝日	空調時間 9 ~ 18 (9)	照明使用時間 10 ~ 18 (8)	在室時間 10 ~ 18 (8)	機器使用時間 10 ~ 18 (8)					112	室使用パターン2の条件	月1日(平日)・年末年始休み				
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23										平日の営業日				
	室同時使用率	0% 0%										土曜日の営業日				
	照明発熱密度比率	0% 0%										平日に設けられた月一日の休業日、年末年始の休業日				
	人体発熱密度比率	0% 0%										備考				
室使用パターン3	平日1日、年末年始	空調時間 ~	照明使用時間 ~	在室時間 ~	機器使用時間 ~					18	備考					
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
	人体発熱密度比率	0% 0%														

表VI. 4. 3. 83 標準室使用条件【集会所等 劇場、公会堂のロビー、ホール、ホワイエ】

15	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	説明	
カレン ⑥	室分類	劇場、公会堂のロビー、ホール、ホワイエ	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.2	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	119					劇場、公会堂の入り口から 舞台及び観客席のある 空間の手前までの室	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 10 ~ 20 (10)	照明使用時間 11 ~ 20 (9)		在室時間 11 ~ 20 (9)				機器使用時間	~							
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 							室の名称例	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23															
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%															
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%															
人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 80% 80% 40% 40% 40% 40% 80% 80% 80% 80% 0% 0% 0% 0%																
機器発熱密度比率	0% 0%																
室使用 パターン 2	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 							室使用パターン1の条件	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														不定期(月に2週間使用)	
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%														平日の開館日	
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%														土日祝日の開館日	
人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 50% 50% 50% 50% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%															平日の開館日(各月2 週間)、年末年始の開 館日	
機器発熱密度比率	0% 0%																
室使用 パターン 3	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 							備考	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														社寺等のホール等は不要 との意見を採用する。ま た、あるとしても劇場や公 会堂のホール等とは使用 条件が異なること。また、 社寺等の宝物館は、 博物館等で見ることができ ると考え削除。	
	室同時使用率	0% 0%															
	照明発熱密度比率	0% 0%															
人体発熱密度比率	0% 0%																
機器発熱密度比率	0% 0%																

表VI. 4. 3. 84 標準室使用条件

【集会所等 アスレチック、トレーニング施設のロビー、ホール、ホワイエ】

16	建物用途	集会所等	照明				人体				機器				給湯量	説明
カレン ⑤	室分類	アスレチック、トレーニング施設のロビー、ホール、ホワイエ	照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[W/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	待機電力参照値 [W/m ²]	119				説明	
	曜日等条件・年間日数	空調時間 9 ~ 23 (14)	照明使用時間 10 ~ 23 (13)		在室時間 10 ~ 23 (13)				機器使用時間	~					スポーツクラブなどの入り 口からジムやスタジオの 手前までの室	
室使用 パターン 1	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 						室の名称例	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%														
人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 60% 60% 60% 60% 60% 60% 60% 60% 60% 60% 0% 0% 0% 0%															
機器発熱密度比率	0% 0%															
室使用 パターン 2	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 						室使用パターン1の条件	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23													月1日(平日)・年末年始休 み	
	室同時使用率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%													平日の営業日	
	照明発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%													土日祝日の営業日	
人体発熱密度比率	0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 0% 100% 100% 60% 60% 60% 60% 100% 100% 100% 100% 0% 0% 0% 0%														平日に設けられた週 一日の休業日、年末 年始の休業日	
機器発熱密度比率	0% 0%															
室使用 パターン 3	平日	室同時使用率 	照明発熱密度スケジュール 		人体発熱密度スケジュール 				機器発熱密度スケジュール 						備考	
	時刻	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23														
	室同時使用率	0% 0%														
	照明発熱密度比率	0% 0%														
人体発熱密度比率	0% 0%															
機器発熱密度比率	0% 0%															

表VI. 4. 3. 85 標準室使用条件

【集会所等 体育館、屋内プールのロビー、ホール、ホワイエ】

17	建物用途	集会所等				照明				人体				機器				給湯量	80	L/人日	説明									
カレン ズ④	室分類	体育館、屋内プールのロビー、ホール、ホワイエ				照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[L/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	待機電力参照照 度[W/m ²]	119									体育館の観客ス ペース及び屋内プールの ある建物の入り口からそ れらの室の手前までの室							
室使用 パター ン1	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)			照明使用時間	9 ~ 21 (12)			在室時間	9 ~ 21 (12)			機器使用時間	~								室使用パターン1の条件							
	平日	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						室の名義例				
	235	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	0%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
室使用 パター ン2	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 21 (13)			照明使用時間	9 ~ 21 (12)			在室時間	9 ~ 21 (12)			機器使用時間	~								室使用パターン2の条件							
室使用 パター ン2	土日祝日	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						月1日(平日)・年末年始休 み				
	112	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~								備考							
室使用 パター ン3	平日月1日、年末年始	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール										
	18	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

表VI. 4. 3. 86 標準室使用条件

【集会所等 競馬競輪場、場外馬車券等の売場のロビー、ホール、ホワイエ】

18	建物用途	集会所等				照明				人体				機器				給湯量		説明										
カレン ズ④	室分類	競馬競輪場、場外馬車券等の売場のロビー、 ホール、ホワイエ				照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[L/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	待機電力参照照 度[W/m ²]	119									競馬競輪場及び場外 馬車券売場の入り口か ら屋内観客室等の手前ま での室							
室使用 パター ン1	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 18 (9)			照明使用時間	10 ~ 18 (8)			在室時間	10 ~ 18 (8)			機器使用時間	~								室使用パターン1の条件							
	平日	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						室の名義例				
	235	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
室使用 パター ン2	曜日等条件・年間日数	空調時間	9 ~ 18 (9)			照明使用時間	10 ~ 18 (8)			在室時間	10 ~ 18 (8)			機器使用時間	~								室使用パターン2の条件							
室使用 パター ン2	土日祝日	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール						月1日(平日)・年末年始休 み				
	112	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
室使用 パター ン3	曜日等条件・年間日数	空調時間	~			照明使用時間	~			在室時間	~			機器使用時間	~								備考							
室使用 パター ン3	平日月1日、年末年始	室同時使用率						照明発熱密度スケジュール						人体発熱密度スケジュール						機器発熱密度スケジュール										
	18	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			

表VI. 4. 3. 87 標準室使用条件【集会所等 映画館のロビー、ホール、ホワイエ】

19	建物用途	集会所等		照明		人体		機器		給湯量																
カレン ズニ ①	室分類	映画館のロビー、ホール、ホワイエ		照明発熱密度参 照値[W/m ²]	15	人体発熱密度参 照値[L/m ²]	0.1	作業強度指数	3	機器発熱密度参 照値[W/m ²]	説明															
	①	映画館の入り口から観客 室の手前までの室		照明設定照度 参照値[Lx]	500	外気導入量 参照値[m ³ /m ² h]	2.5	全熱発熱量[W/人]	119	機器電力参照値 [W/m ²]																
室 使用 パタ ーン 1	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 24 (16)	照明使用時間	9 ~ 24 (15)	在室時間	9 ~ 24 (15)	機器使用時間	~																	
	平日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																		
	247																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	60%	60%	60%	60%	60%	40%	40%	40%	40%	40%	60%	60%	60%	60%	30%	30%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パタ ーン 2	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 24 (16)	照明使用時間	9 ~ 24 (15)	在室時間	9 ~ 24 (15)	機器使用時間	~		室使用パターンの条件															
	土曜日	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール			年中無休															
	47																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
室 使用 パタ ーン 3	曜日等条件・年間日数	空調時間	8 ~ 24 (16)	照明使用時間	9 ~ 24 (15)	在室時間	9 ~ 24 (15)	機器使用時間	~		備考															
	日祝日、年末年始	室同時使用率スケジュール		照明発熱密度スケジュール		人体発熱密度スケジュール		機器発熱密度スケジュール																		
	71																									
	時刻	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	室同時使用率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	照明発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	人体発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
機器発熱密度比率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

5. まとめ

本編では、業務用建物の各室分類において、年間エネルギー消費量を算出する際に必要となる以下の諸条件を建物用途・室分類ごとに提示した。

- ・ 年間休業日（営業日）日数
- ・ 空調時間、外気導入量
- ・ 曜日や営業状況によって決定される使用パターン（パターン1～パターン3）
- ・ 使用パターンごと、1時間ごとの室同時使用率
- ・ 室が使われている場合における、使用パターン、1時間ごとの内部発熱スケジュール

上記のデータは、設計事務所に勤務する設備設計者へのアンケート・ヒアリング、本補助事業および既往の実測調査をもとに決定したものである。建物用途および室分類は、II編に記述した分類に従っている。

基本的には、設備設計者へのアンケート・ヒアリング調査をもとに上記データを決定したが、昨年度および本年度に実施した内部発熱調査の結果と照らして必要に応じて修正を加えた。内部発熱調査に関して、昨年度は事務所・事務室を中心とした測定だったので、今年度は事務所以外の建物用途、具体的には、ホテル、物販店舗、小学校、飲食店、スポーツ施設、講演用ホールについて、消費電力測定と在室人員測定を行った。加えて、事務所・事務室については既往の調査事例も豊富なので、それらのデータも活用して内部発熱スケジュールを決定した。

その結果、現行省エネルギー法の全負荷相当運転時間法で規定され、またプログラム BECS/CEC/ACにも用いられている従来の内部発熱・空調スケジュールに対して、数値やスケジュールの更新が種々なされており、一例として、事務所・事務室については、平日日中の照明電力が $25\text{W}/\text{m}^2$ から $12\text{W}/\text{m}^2$ へ、在室人員が 0.2 人/ m^2 から 0.1 人/ m^2 へと大きく変更されている。

また、室同時使用率という概念が導入されていることも新しい点である。これにより、例えばホテル・客室であれば、ある1時点に着目した場合に複数の客室のうち何室が使用されているかを示す稼働率を考慮することができる。本編で整理した内部発熱スケジュールは、この室同時使用率に従って「室が使用されている」と判断された室に着目して、室使用状態における内部発熱をまとめたものである。ホテル・客室の常時作動している冷蔵庫のように、室使用状態にない場合のベース電力については別途考慮する必要があるが、室同時使用率0の時間帯についても発熱スケジュールを設定しているので、それらのデータを利用可能である。

今後、事務所・事務室以外の建物・室における実測事例を継続的に増やすことによって、内部発熱データの信頼性を少しでも高めることが望ましい。また、室同時使用率を考慮した熱負荷・空調システム計算法の開発も課題である。

第Ⅶ編 まとめ

業務用建築物の省エネルギー基準作成に適用可能な、エネルギー消費量を指標とした総合的評価方法の開発を目的として、室用途分類やエネルギー消費量計算ロジック等の評価法の枠組み作成に関する検討を行った。また、エネルギー計算においてより妥当な与条件の設定を実現するために、空調熱源システムの実働特性分析や空調運転スケジュール、室負荷発生条件（室使用時間、照明器具やOA機器等の設置台数・使用率、在室者数など）について系統的な調査分析を行い、エネルギー計算に適用できる形に情報を整理した。

(イ) エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討

エネルギー消費量に着目した総合的な評価方法の検討として、以下の項目の検討を行った。

- ① 室用途分類の提案
- ② エネルギー消費量評価方法の枠組み提案
- ③ 評価法の妥当性検証

室用途分類の提案では、エネルギー消費量計算における室用途分類について、既往文献や設計図書等の調査、設計実務者へのヒアリング等を行い、室分類の提案を作成した。空調時間、内部発熱の違いなどにより、全82室用途分類を提案した。

エネルギー消費量評価方法の枠組み提案では、建築物全体に係るエネルギー消費量の評価方法の枠組みを提案し、全体の枠組みにおける本事業の役割を示した。また、空調エネルギー消費量計算のための標準室使用条件整理のための、用語の定義、条件設定の考え方などの整理を行った。

評価法の妥当性検証では、モデル建物を対象に、空調エネルギー消費量の基準値と予測値を算出し、評価法の妥当性を検証した。

(ロ) 中央方式空気調和設備における熱源システムの入出力特性データの収集分析

業務用建築の省エネルギー基準に適用可能な、エネルギー消費量を指標とする総合的評価方法の開発に向けて、評価方法の精度確保のために重要となる、熱源機器の実稼働条件下における運転特性の把握を目的として、エネルギー消費量、供給熱量に関するデータの収集を行った。

収集したデータを、設置状況の違いを考慮した上で、時々刻々と変化する負荷率や外界条件に対応して運転を行う実稼働特性の差異について調査し、実験室における一定条件下での試験で得たカタログ表示値と比較することにより、熱源エネルギー効率の予測評価に活用できるデータとして取り纏めた。

実稼働状況のデータ分析より、以下のことが解った。

- ① 冷却水流量が機器単体 COP に与える影響度は小さく、補正の必要はないと考えた。
- ② 冷温水温度については、機器単体 COP に与える影響度は大きいですが、運転状態ではほぼ設定値付近で運転されることが今回の調査で解った。運転状態においては、設定変更を行わない限り、変動しないため補正の必要はないと考えた。
- ③ 上記①、②の結果から、COP に寄与するパラメータは、外気温度、冷却水温度、負荷率といった項目になるが、機種毎に考察を行うためのグラフ指標を提案した。
- ④ 機器の定格点付近での運転状態では、公表値に対する偏差は小さい傾向にあった。

- ⑤ 部分負荷時の運転状態では、各種条件が定格点から離れる程、公表値に対する偏差は大きくなる傾向にあった。
- ⑥ 運用（各種設定や運転方法）による、効率の低下も相当数あると考えられる。
- ⑦ 経年劣化については、機種による劣化傾向の違いの他に、メンテナンスの量・質、周辺の水質・空気質等の影響も受けるため、別途基準を定めて評価する必要があると考える。
- ⑧ 負荷率 30%以下の ON-OFF 制御域では、0 点に収束することが確認できた。また、データにばらつきがあるように感じるが、データから求めた近似直(曲)線に対する相関係数は比較的高い傾向にあった。
- ⑨ 燃焼系機器の暖房運転時に温水温度を下げると、効率が良くなることが確認できた。一般的には取出し温度によって効率は変わらないといわれている。
- ⑩ 同一機種でも個体差が生じるケースが確認できた。
- ⑪ 機器単体 COP 特性に対するシステム COP（システム比定格 COP）の係数化については、システム構成・容量や制御方法によって値が大きく変わるため、困難であると判断する。なお、冷却水および一次ポンプの変流量制御を行うことにより、システム比定格 COP は高い値（0.97 以上のケースがいくつか確認できた）になることが確認された。
- ⑫ B 特性値の COP 基準値を現行機器の値で入力しているため、実測値（以前のラインナップ機種）との差異が大きくなっている可能性がある。また適用範囲が狭いため、広範囲での比較ができないケースが生じた。
- ⑬ 公表値に対する実稼働条件下の COP は、適正なチューニングができている前提でいえば、機器定格点付近で概ね 80～90%程度、部分負荷運転状態では 60～80%程度であると推測する。

公表特性と実稼働特性の差異について以下のことが解った。

- ① JIS 規格では定格運転点は規定されているが、部分負荷時の試験方法については詳細に規定されていない。このため、定格点付近では公表値と実測値の偏差は比較的小さいが、部分負荷運転状態では、実測値との偏差が大きくなる傾向にあった。
- ② JIS の能力表示は、試験値の 95%以上、エネルギー消費量は試験値の 105%以下とするように定められている。下限、上限では概ね 10%程度の誤差が生じ、定格運転点付近においては今回実測で得た結果とほぼ合致する。
- ③ 本調査の調査対象機器毎の実測負荷率（実測生産熱量／機器定格能力）の累計グラフを図 III. 5. 1. 1、2 に示す。グラフから、定格運転点付近で運転が行われることは稀であり、ほとんどが部分負荷運転であることが解る。このことから、部分負荷特性の試験方法を規定する必要があると感じる。
- ④ 安定運転状態で計測を行う JIS 試験と、負荷追従を行いながら計測を行う実稼働運転では、そもそも条件が違う。
- ⑤ 制御方法や制御設定など運用方法を考慮して実稼働特性を把握する必要がある。
- ⑥ 実稼働特性を検討する上では、実測値そのものの精度や信頼性も十分に考慮すべきである。
- ⑦ 実稼働運転における負荷率の考え方を整理することが必要と考える。
- ⑧ 部分負荷時を含めて公表特性とは何かを明確にすることが重要な課題と考える。

(ハ) 個別分散型空調設備の入出力特性データの収集分析

実際に執務空間として使用されている建物において実運転下のデータ計測を実施し、次の2点について検討を行った。

a) システムの入出力特性に関する実測調査

システムの入力（電力消費量，都市ガス消費量）と出力（処理熱量）について年間の稼働状況の変化が十分に把握できる量のデータを収集し，実運転条件下におけるシステムの入出力特性を明らかにした。する。データ計測にあたり，入出力特性の変動要因として考えられる外気条件や室内温度条件についても合わせてデータを取得した。

b) システムの使用実態に関する実測調査

実建物に導入された機器がどのように稼働し，どのようにユーザーにより使用されているか，また室内環境条件（主に温湿度）がどのように設定され形成されているか，については不明な点が多い。本調査では，機器遠隔監視システムデータ収集機能を利用して，多数の建物に設置された複数台の運転データを同時に収集し，機器の運用実態について分析を行った。

また，得られた実測データを基に，JIS 試験法による性能と実際の性能との差について合理的な解釈を見出し，建物に設置され使用されている状態での個別分散型空調機エネルギー効率の予測評価に必要な設計判断情報として取り纏めた。

以上の調査より、以下の知見を得た。

① 実動特性の解明

実運転データの分析結果より，JIS 試験法による定格性能と実際の定格性能には約2～3割ほど差（実性能が低い）があることが判った。また，部分負荷特性は現行省エネ基準で想定している特性と大差はないことが確認できた。現行基準で規定がされていない超部分負荷域（負荷率 30%未満）の性能は原点を通る直線でモデル化できそうである。

② 運用実態の解明

遠隔監視装置によるデータ収集を行い，空調システムの稼働実態（使用時間、空調設定温度）データを収集した。例えば，高等学校では，現行省エネ基準で想定されている運転時間より4～6割短いことが判った。

③ 個別分散型空調システムの評価法に関する提案

省エネルギー性能に関わる種々の手法を列挙し，重要さの観点から分類・整理した。また，JIS 試験法による性能と実性能との差の要因について整理した。どの要因がどの程度影響しているかを知る定量的な分析は非常に難しいが，本調査の結果からは，両者の差は20～30%程度であることが判った。

(二) 各種の業務用建築物における照明設備計画と照明エネルギー削減手法に関する調査

業務用建築で使用される照明エネルギー削減手法(照明制御手法)とエネルギー消費量の関係を把握することを目的に、実建物を対象に各種データの計測を実施した。採用されている照明制御手法としては、昼光利用制御、スケジュール管理、初期照度補正、タスク・アンビエント照明、人感センサーによる在室検知制御、ブラインド自動制御、隣接調光照明制御が挙げられる。

昼光利用制御については、複数の建物において、インテリア部分とペリメータ部分に対する昼光照明の影響の差から、その省エネルギー効果を導き出した。複数の建物における測定を実施したが、天窗／側窓といった窓位置や窓素材(ガラス透過率)によりその省エネルギー効果は大きく異なってくることを示されている。しかしながら最も一般的な側面窓(事務所)における省エネルギー効果に関しては、実測の結果とシミュレーションの結果もほぼ一致しており、省エネルギー効果率の策定は可能と考えられる。

局所制御(タスク・アンビエント照明)による省エネルギー効果については、事務所建物3Aおよび事務所建物3Fで実施した実測調査により、実際のタスク照明稼働率に基づくタスク照明の電力消費量を勘案した上での、照明の省エネルギー効果を概算するに至っている。その結果、タスク照明の電力消費量は相対的に非常に小さく、タスク・アンビエント照明の省エネルギー効果は、ほぼアンビエント照明の抑制分に相当することが示されている。従ってその省エネルギーへの寄与に関しては今後大きな期待を寄せることができる。また両事務所建物については、同時に輝度分布測定やアンケート調査を実施しており、いずれの結果からも、間接照明により天井・壁面の輝度を上昇させることにより、机上面水平面照度は大幅に抑制しつつ、ほぼ十分な明るさ感が確保できることが示されている。これにより、アンビエント照明の抑制による省エネルギー性の達成と照明環境の質的側面の両立の可能性が十分に示唆されるデータが得られたと言える。

在室検知制御についても複数建物のデータが得られているが、日中はほとんど照明エネルギー削減に寄与しない例も見受けられ、執務実態と制御システムの関係によって省エネルギー削減への効果が大きく異なる結果となっている。在室検知制御手法に関しては、その照明設計手法が確立されているとは言い難い面もあり、実際に得られる省エネルギー効果に関しては、今後手法面も含めてより詳細な検討が必要となる。

スケジュール制御に関しては、昼休み時の減灯・消灯により、実測結果からも予測通りの効果が得られていた。

なお今回概算で示した各照明制御手法によるエネルギー削減効果率は、100%の意味するところが各建物間では完全には統一されていない。一応の目安として作業面照度750ルクスあたりを中心として検討を加えているが、仮に過剰設計になっている場合は、省エネルギー効果率が非常に大きく見積もられてしまう恐れがあり、何らかの指針は必要となる。

本調査における測定事例は、先進的な建物を中心としたものであったが、今後照明における省エネ推進の目標値を検討していく上で、これらのデータが役に立っていけば幸いである。

(ホ) 各種の業務用建築物における内部発熱に関する調査

業務用建物の各室分類において、年間エネルギー消費量を算出する際に必要となるコンセント機器発熱量、照明機器発熱量、在室人員等の曜日種別ごとの平均的時刻変動などの標準室使用条件建物用途・室分類ごとに提案した。標準室使用条件の決定に当っては、文献調査と、設備設計者へのアンケート・ヒアリング調査をもとに上記データを決定し、内部発熱調査の結果と照らして必要に応じて修正を加えた。

内部発熱調査は、ホテル、物販店舗、小学校、飲食店、スポーツ施設、講演用ホールについて、消費電力測定と在室人員測定を行った。加えて、事務所・事務室については既往の調査事例も豊富なため、それらのデータも活用して内部発熱スケジュールを決定した。

その結果、現行省エネルギー法の全負荷相当運転時間法で規定され、またプログラム BECS/CEC/AC にも用いられている従来の内部発熱・空調スケジュールに対して、数値やスケジュールの更新が種々なされており、一例として、事務所・事務室については、平日日中の照明電力が 25W/m^2 から 12W/m^2 へ、在室人員が 0.2 人/ m^2 から 0.1 人/ m^2 へと大きく変更されている。

また、室同時使用率という概念が導入されていることも新しい点である。これにより、例えばホテル・客室であれば、ある 1 時点に着目した場合に複数の客室のうち何室が使用されているかを示す稼働率を考慮することができる。本編で整理した内部発熱スケジュールは、この室同時使用率に従って「室が使用されている」と判断された室に着目して、室使用状態における内部発熱をまとめたものである。ホテル・客室の常時作動している冷蔵庫のように、室使用状態にない場合のベース電力については別途考慮する必要があるが、室同時使用率 0 の時間帯についても発熱スケジュールを設定しているため、それらのデータを利用可能である。

今後、事務所・事務室以外の建物・室における実測事例を継続的に増やすことによって、内部発熱データの信頼性を少しでも高めることが望ましい。また、室同時使用率を考慮した熱負荷・空調システム計算法の開発も課題である。

(ヘ) 結果検討委員会による検討

本結果検討委員会は、本調査により得られた結果を、中立的な立場でレビューし、データの妥当性を検証することを目的とする。本結果検討委員会の委員は、学術的な識者、民間事業者から構成されている。各委員の地域構成に関しては、北海道から九州まで地域的な偏りのない構成とし、また、民間事業者に関しては、業務用建物の企画～設計～建設～運用のそれぞれの段階に関わる業者・事業者・関係者から偏りなく選定した。これらの委員会委員の構成により、提出された調査分析結果に対して、効率的かつ公正なレビューを行うものである。

結果検討委員会の委員によるレビューの結果、調査結果に対しての妥当性を確認いただいた。更に調査の成果を踏まえ、将来の建物の省エネルギー基準の策定に向けた調査研究に関する提案・要望として以下が挙げられた。

- ① 本調査研究における各調査委員会の成果の体系化、到達程度のバラツキの是正
- ② 各種用途の建物におけるエネルギー消費の調査等の事例の更なる追加と蓄積
- ③ 上記の調査を容易にする政策的な補助施策の実施
- ④ 調査事例の公表によるエネルギー計測や省エネルギーの啓蒙活動
- ⑤ 適用対象建物の範囲の再定義（例えば、工場事務室、宗教施設、駅舎等）と必要に応じた実施
- ⑥ テナントビルおよびそのエネルギー管理を対象とした調査の実施
- ⑦ 規模別、システム別、運用別、建設年代別のカテゴリー分けと事例の充実

本調査に関する学会発表論文

- 1) 射場本忠彦, 坂本雄三, 柳原隆司, 吉田治典, 井上隆, 川瀬貴晴, 澤地孝男, 桑沢保夫, 宮田征門, 足永靖信, 住吉大輔, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その1) 調査概要および総合的な評価指標の検討, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp743-746, 2010年9月
- 2) 近藤武士, 坂本雄三, 澤地孝男, 桑沢保夫, 宮田征門, 湯澤秀樹, 松縄堅, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その2) 評価指標の特性分析および地域区分の検討, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp747-750, 2010年9月
- 3) 上谷勝洋, 柳原隆司, 石川和成, 宮田征門, 高草智, 平岡雅哉, 市川徹, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その3) 中央方式空気調和設備の熱源システム入出力特性データの分析方法の検討, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp751-754, 2010年9月
- 4) 石川和成, 柳原隆司, 上谷勝洋, 宮田征門, 高草智, 平岡雅哉, 市川徹, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その4) 中央方式空気調和設備における熱源機器類の入出力特性調査結果, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp755-758, 2010年9月
- 5) 宮田征門, 吉田治典, 辻忠男, 湯川求, 大川和伸, 今井和哉, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その5) 個別分散型空調システムの実稼働状態における入出力特性計測手法に関する検討, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp759-762, 2010年9月
- 6) 上野嘉夫, 吉田治典, 宮田征門, 辻忠男, 松瀬達也, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その6) 個別分散型空調システムの実働特性分析, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp763-766, 2010年9月
- 7) 吉澤望, 井上隆, 平紘一, 三木保弘, 宮田征門, 住吉大輔, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その7) 業務用建築物における各種照明制御手法の省エネルギー効果に関する調査, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp767-770, 2010年9月
- 8) 平紘一, 井上隆, 吉澤望, 三木保弘, 宮田征門, 住吉大輔, 張本和芳, 市原真希, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その8) タスク・アンビエント照明を採用した業務用建築物における省エネルギー評価, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp771-774, 2010年9月
- 9) 長井達夫, 川瀬貴晴, 猪岡達夫, 永田明寛, 枅川依士夫, 赤司泰義, 宮田征門, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その9) 事務所建物における内部発熱に関する調査概要, 空気調和・衛生工学会大会(山口) 学術講演論文集, pp775-778, 2010年9月
- 10) 平田哲也, 川瀬貴晴, 長井達夫, 永田明寛, 宮田達夫, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究(その10) 事務所建物(関東地区)における内部発熱に関する調査

- 結果, 空気調和・衛生工学会大会（山口）学術講演論文集, pp779-782, 2010年9月
- 11) 浦山真一, 赤司泰義, 姜信愛, 小塩真奈美, 川瀬貴晴, 宮田征門, 空気調和・衛生工学会大会（山口）学術講演論文集, pp783-786, 2010年9月
- 12) 山下恵, 猪岡達夫, 川瀬貴晴, 宮田征門, 業務用建築物のためのエネルギー消費量評価手法に関する調査研究（その1 2）事務所建物（中部地区）における内部発熱に関する調査結果, 空気調和・衛生工学会大会（山口）学術講演論文集, pp787-790, 2010年9月

© 建築研究資料 第 176 号

平成 28 年 11 月 印刷・発行

編集 国立研究開発法人建築研究所
発行

本資料の転載・複写の問い合わせは下記まで

国立研究開発法人建築研究所企画部企画調査課

〒305-0802 茨城県つくば市立原 1 番地

電話(029) 864-2151 (代)