

国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

虎ノ門・麻布台地区 第一種市街地再開発事業 A街区

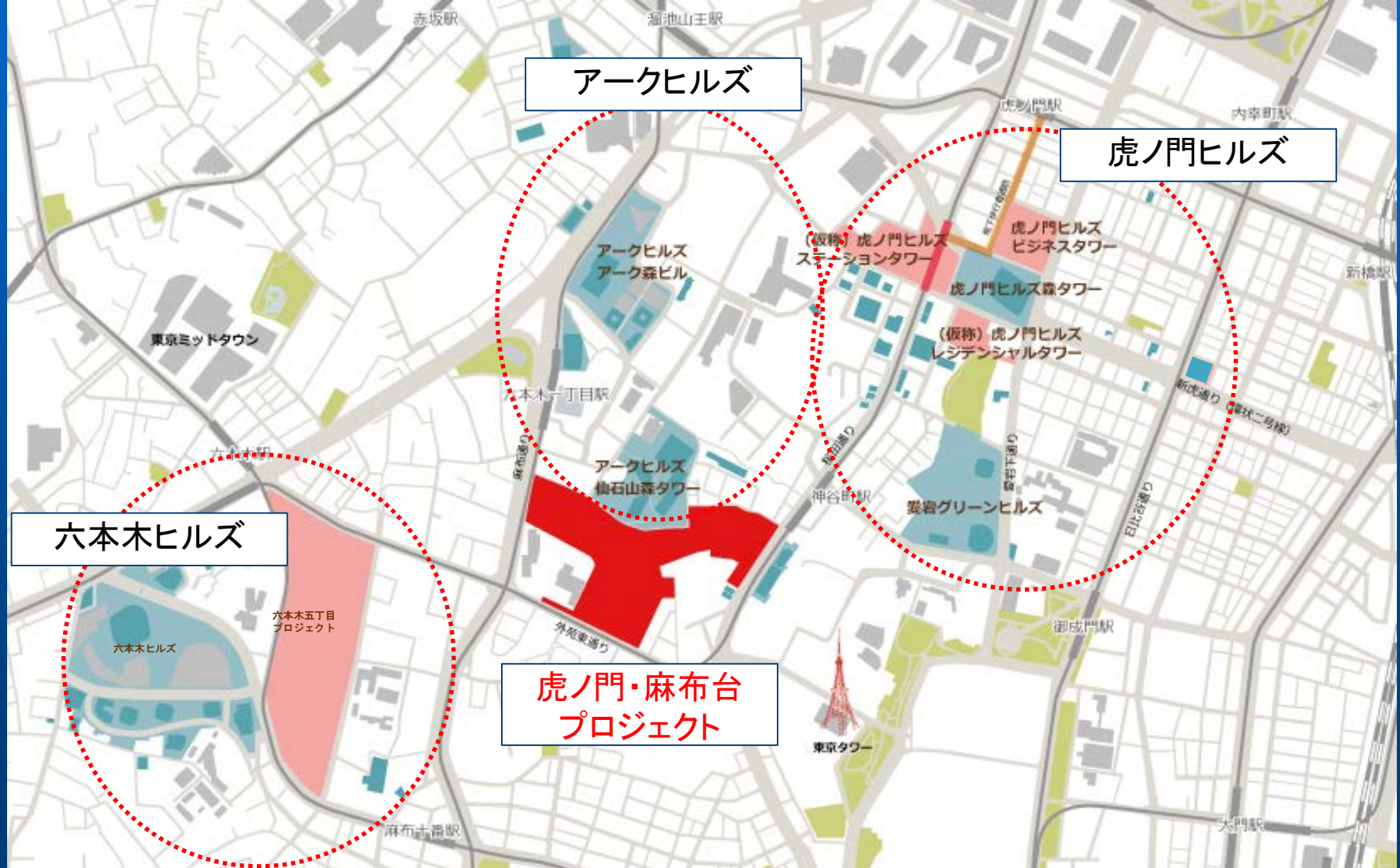
森ビル株式会社

虎ノ門・麻布台プロジェクト計画地

事業名称 : 虎ノ門・麻布台地区第一種市街地再開発事業

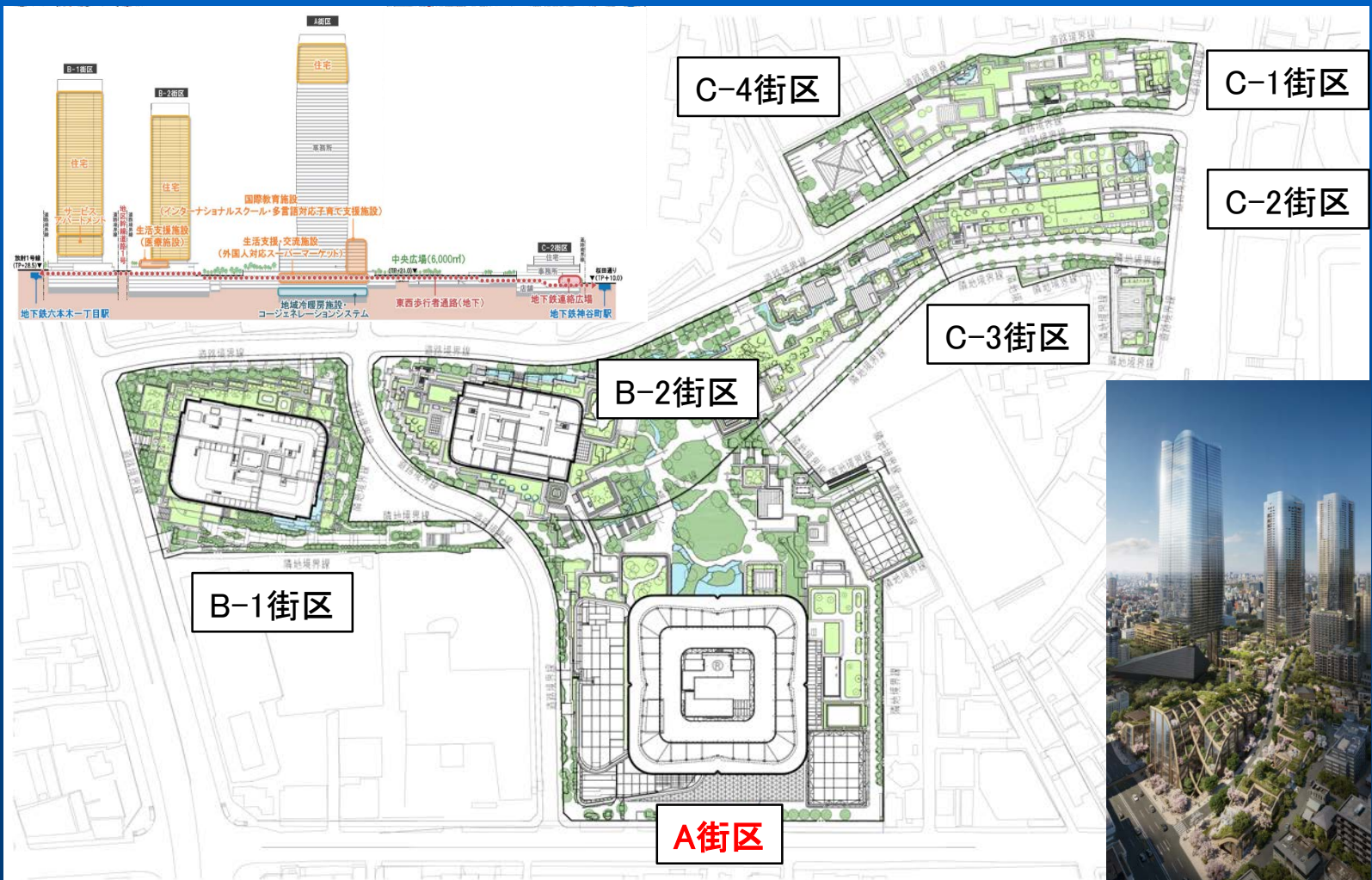
事業地域 : 東京都港区虎ノ門五丁目、麻布台一丁目、六本木三丁目の各地内

面積 : 計画区域面積 8.1ha、敷地面積 63,900㎡(約19,330坪)



虎ノ門・麻布台プロジェクト概要

用途：住宅、事務所、店舗、ホテル、文化施設、学校、寺院等
規模：延床面積 860,000㎡、オフィス貸室面積 213,900㎡
住戸数 1,400戸、緑化面積 24,000㎡
建物構成：7棟(A、B-1、B-2、C-1、C-2、C-3、C-4)



A街区建物概要

敷地面積 : 約10,000 m²

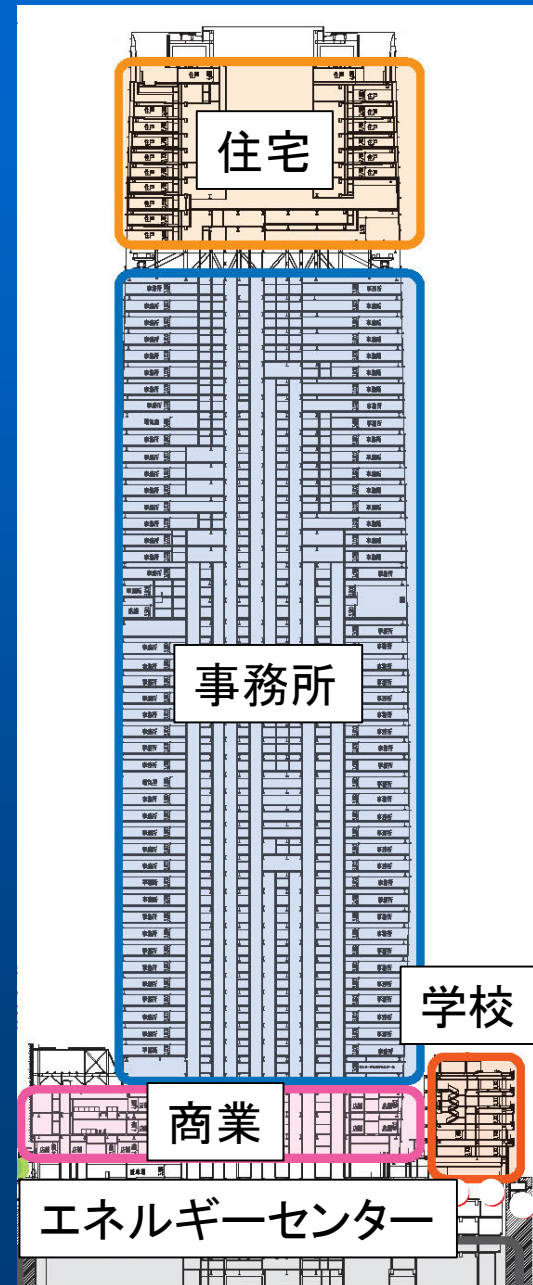
延床面積 : 約460,000 m²

建物高さ : 約330 m

階数 : 地上64階、地下5階

構造 : S造(一部SRC造、RC造)

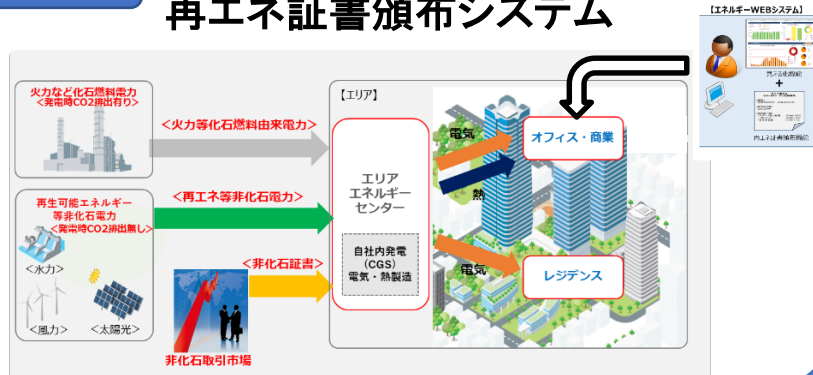
用途 : 住宅(約90戸)
事務所(約204,000m²、61,700坪)
商業
学校(インターナショナルスクール)
駐車場他
エネルギーセンター



提案概要

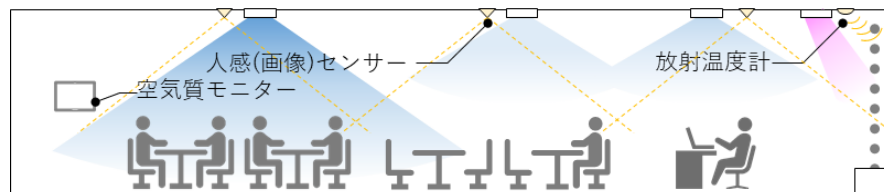
提案1

ゼロエミッションシティの実現と再エネ証書頒布システム



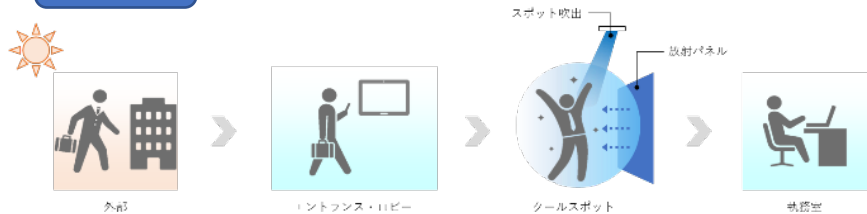
提案2

オフィスの生産性・快適性向上と省エネを両立するウェルネス空間の創出



提案3

共用エリアでのウェルネスの推進



提案4

エネルギーセンター/ビル/テナント連携 AI負荷予測、最適制御



提案5

商業施設におけるオンデマンド換気制御

その他

エリア連携型未利用エネルギー活用検討(下水熱)
エリアBCP対応型高効率エネルギーセンター
サステナビリティを証明する各種認証制度の活用



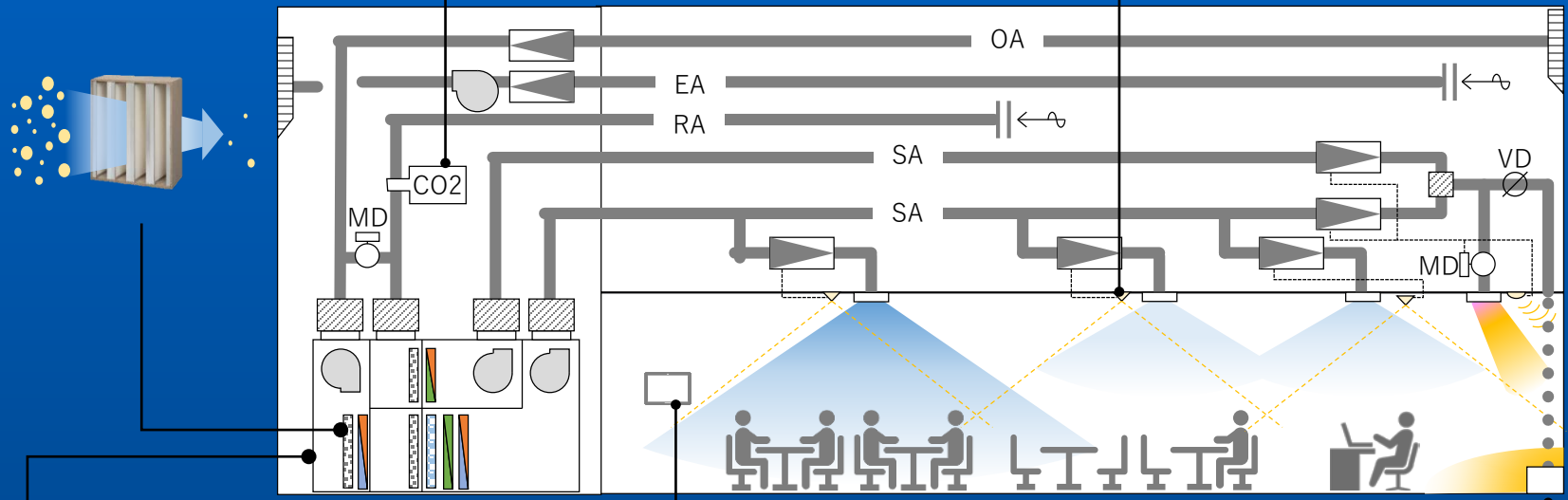
提案1 ゼロエミッションシティの実現と再エネ証書頒布システム

- 外部からの購入電気とエネルギーセンターにて発電する電気の両方に非化石証書を充てることで、非化石電気・ゼロエミッション電気として全街区へ供給
- 需要家が利用可能な形での再エネ証書類自動頒布システムの構築

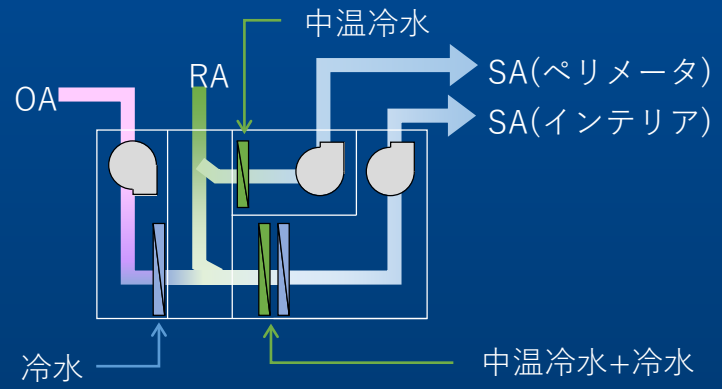


提案2 オフィスの生産性・快適性の向上と省エネを両立するウェルネス空間の創出

1. 外気処理系統に高性能フィルター
2. CO2濃度を在室者が設定可能なシステム
3. センサー情報を活用した空調制御



4. 中温冷水を用いた潜顕分離空調
5. 空気質の見える化
6. ペリカウンター吹出での冬季快適性向上



🔄 生産性、快適性に関する効果検証
 テナント環境対策協議会の場を通じ、入居テナントへのアンケート等にて効果検証予定

提案3 共用エリアでのウェルネスの推進



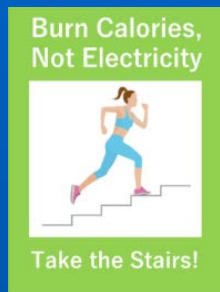
空気



喫煙室の整備
受動喫煙の防止



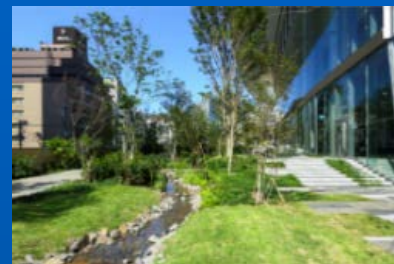
活動



階段利用の促進



こころ



リラックス・リフレッシュ
空間の提供



食物



健康的な食物の提供



熱的快適性



クールダウン・ウォーム
空間の提供



水



光



音



材料



コミュニティー



WELL v2 認証の「WELL Core」の取得を目指す

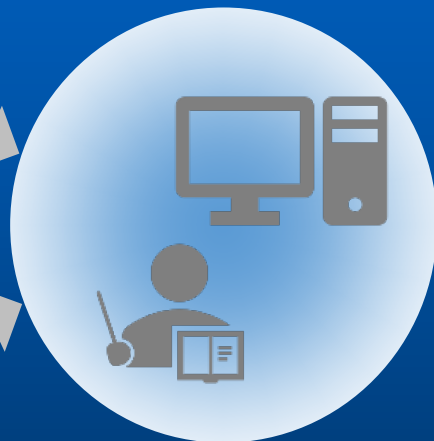
提案4 エネルギーセンター／ビル／テナント連携 AI負荷予測、最適制御

エネルギーセンター

- ・ 需要予測
- ・ 最適運転計画



ビル



テナント

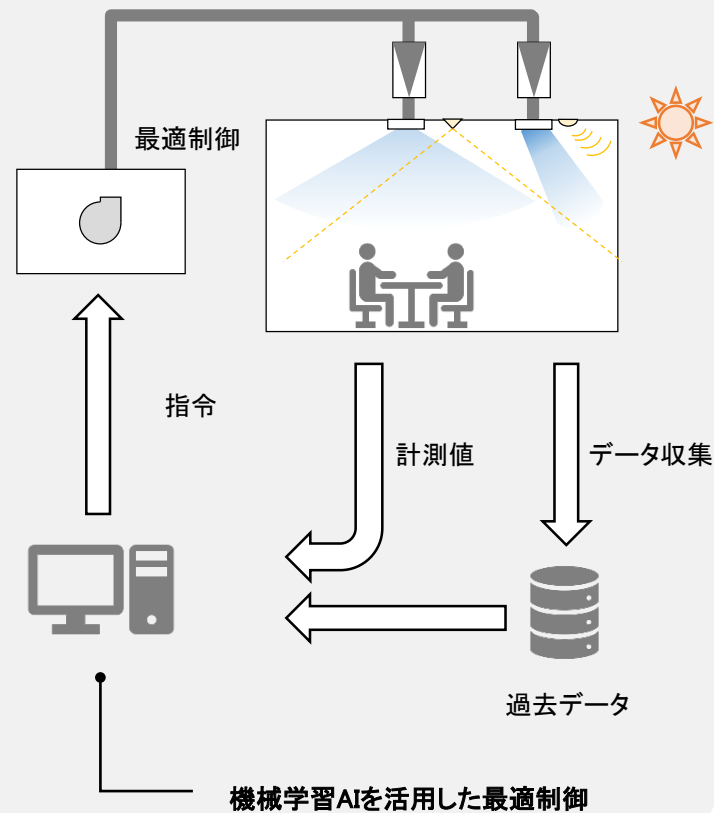
- ・ 各種センサー
- ・ 省エネ設定
- ・ デマンドレスポンス設定

過去データ

- ・ 蓄積
- ・ 活用



AI負荷予測 2次側空調最適制御



国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業（省CO₂先導型） 採択プロジェクト

サンケイビル本町プロジェクト

提案者

株式会社サンケイビル

提案協力者

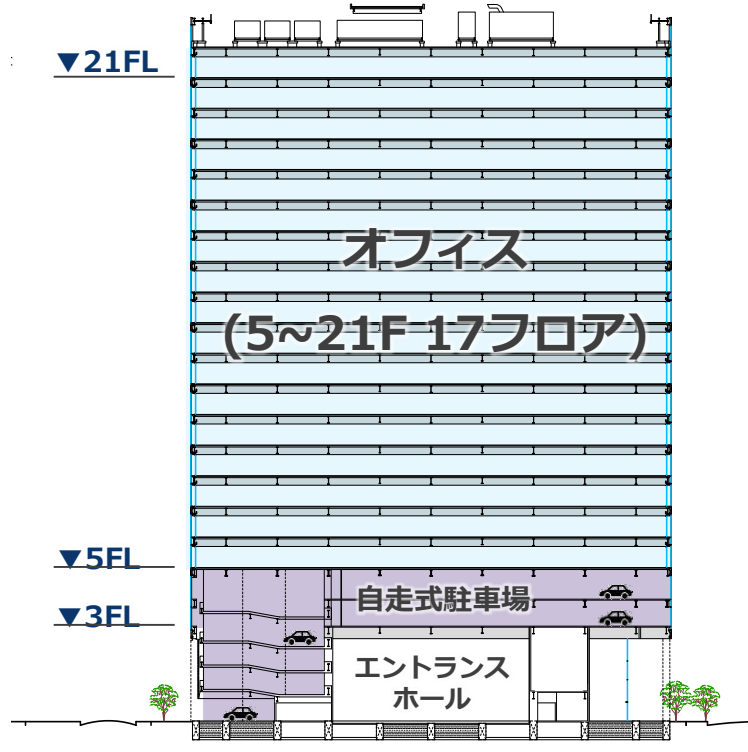
株式会社竹中工務店



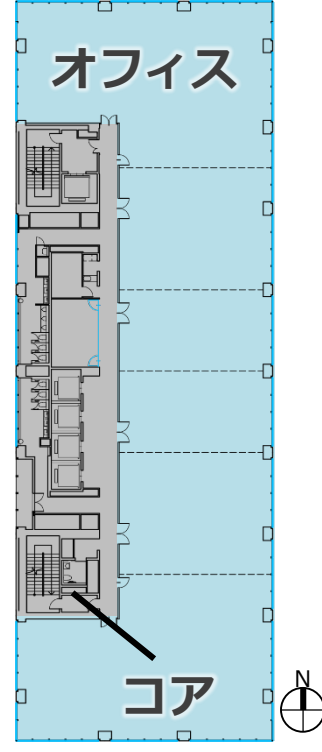
周辺配置図



北側イメージパース



断面図



基準階平面図

建設地 大阪府大阪市中央区
敷地面積 約2,400㎡
延床面積 約30,100㎡ 地上21階

建物用途：貸事務所
総貸床面積 約19,100㎡
工期：2019年11月～2021年8月（予定）

建設地

大阪を代表するビジネスエリア：本町

建築概要

**一体的な土地の高度利用による
大規模テナントオフィスビル計画**

計画方針

今後の都市部における中大規模開発への先導性を
発信する省エネルギー・省CO₂ビルを建設

水冷熱源システムを中心とした省CO₂技術

水冷熱源システムを中心とした 先導的な省CO₂技術

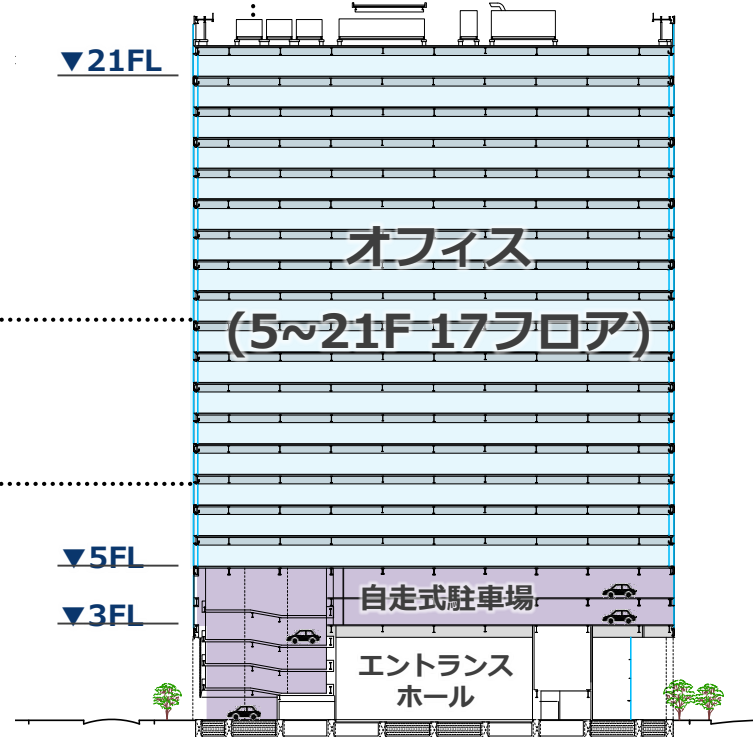
- ・ **冷却塔 + 水冷ビルマルチ方式**の採用
- ・ トイレ洗面給湯に高効率な**水冷HP給湯器**採用
- ・ オフィス内熱回収コンセント将来対応可能
- ・ 水冷方式により将来街区での熱融通対応可能

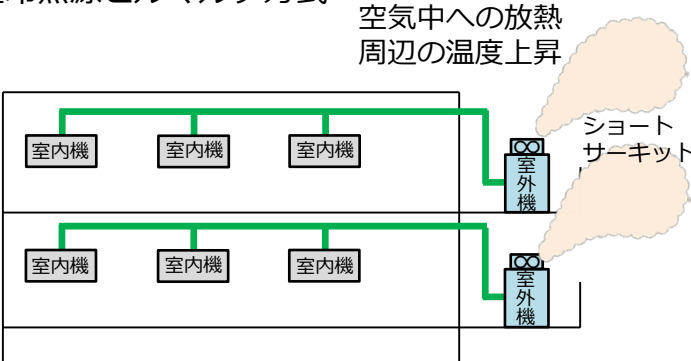
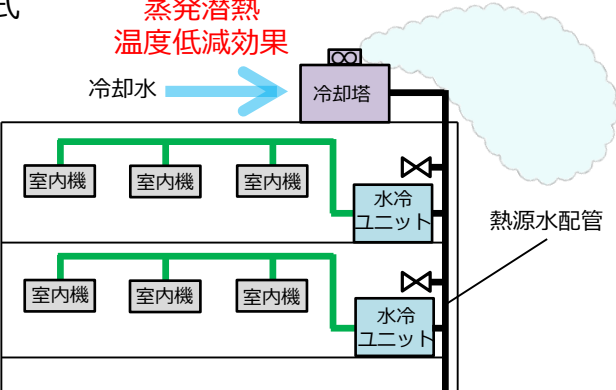
水冷熱源システムを中心とした 普及性の高い省CO₂技術

- ・ **直膨式全熱交換器** 外気取入れ量のCO₂濃度制御
- ・ **直膨式全熱交換器 + 熱源ユニット**の高顕熱運転

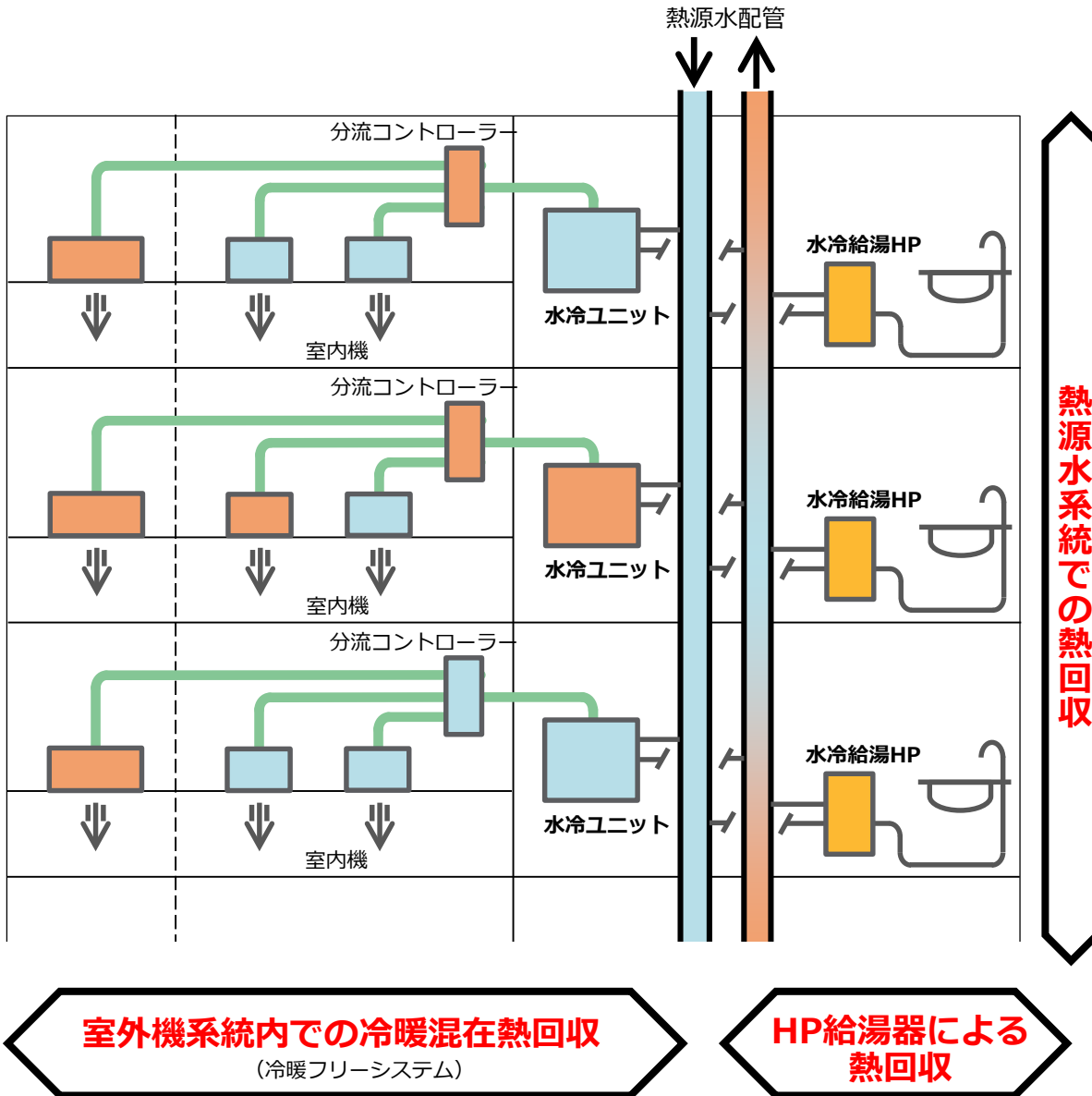
省CO₂技術の採用

- ・ **簡易エアフローシステム**によるペリメーター空間の環境改善
- ・ LED照明、昼光・人感センサー、ゾーン分けによる照明制御
- ・ GHPチャラーによる電力ピークカット
- ・ **テナントBEMS・デジタルサイネージ**による省エネ推進



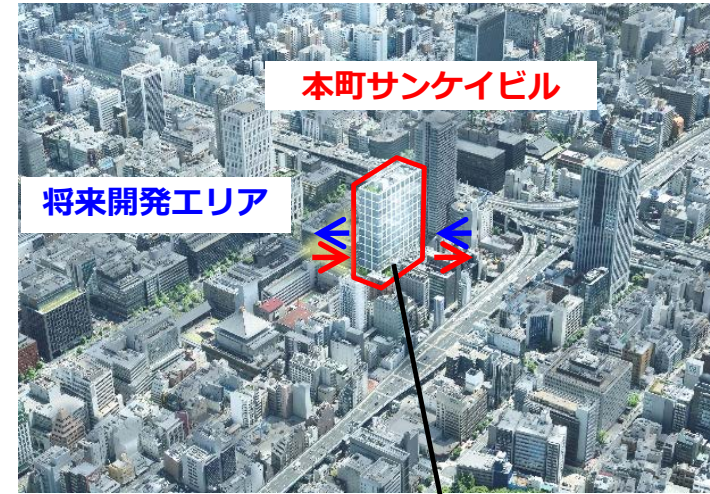
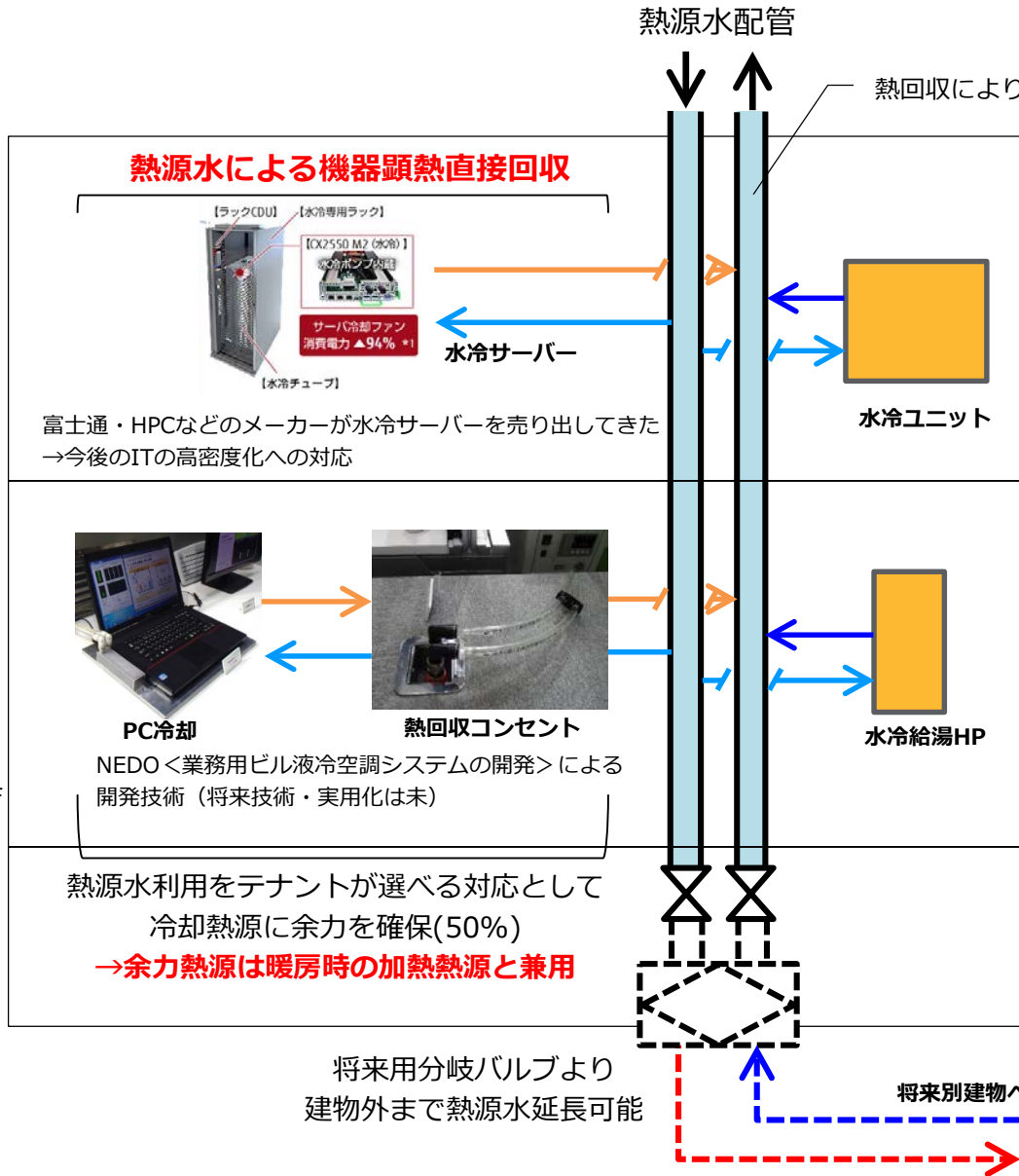
<p>システム図</p>	<p>空冷熱源ビルマルチ方式</p> 	<p>水冷熱源方式</p> 
<p>環境</p>	<p>△ 空気中へ排熱、ヒートアイランド現象の要因△</p>	<p>◎ 冷却塔による潜熱放熱 ヒートアイランド現象の抑制◎ ビル内熱回収が可能◎</p>
<p>運転性能</p>	<p>○ 個別制御性◎ 室外機ショートサーキット△ 冬期デフロスト運転△</p>	<p>◎ 個別制御性◎ 冷却塔による安定放熱◎ GHPチラーによる安定暖房◎</p>
<p>設備スペース</p>	<p>○ 各階に室外機置場が必要、冷媒スペース大△ テナント有効率△ 増設対応は共用部に予備スペースが必要△</p>	<p>◎ 熱源機器は屋上に集中設置 水冷ユニットのみ各階に設置◎ テナント内に水冷ユニット増設も可能◎</p>
<p>BEI値</p>	<p>○ 基準</p>	<p>◎ -0.18</p>

都心部の課題であるヒートアイランド現象を抑制
空冷ビルマルチと同等の個別制御性と環境性能を兼ね備える**水冷熱源システム**を導入



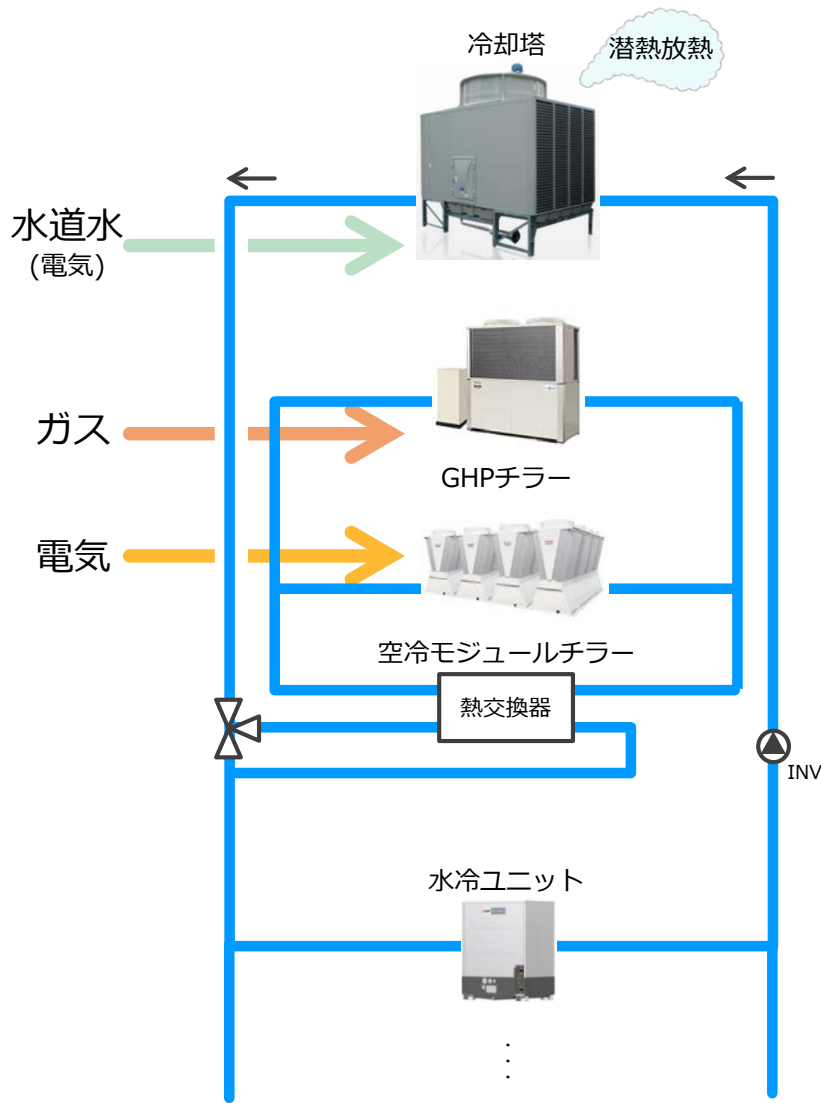
水冷ビルマルチ+ 水冷給湯HPによる 建物内熱回収

- ・水冷HPは**冷暖房間わず**熱源水受け入れ温度帯が広い事が特徴 (約10~45℃)
→**全館で熱回収が可能**
冷暖混在しているほど熱回収効率UP
- ・トイレ洗面の給湯器に電気温水器よりも効率の高い**水冷ヒートポンプ給湯器**を導入



エリア熱融通
受け入れが可能

- ・ 個別制御性の高いビルマルチ かつ
将来御堂筋エリアの再開発に伴う近接
建物から**熱融通ネットワークの供給・
受け入れ先**としても対応可能



水冷システム熱源 系統図

水冷システムの主熱源

熱源	GHPチラー	空冷モジュールチラー	冷却塔
エネルギー源	ガス	電気	水道水(電気)
冷水/温水対応	冷水/温水可能	冷水/温水可能	冷水のみ可能
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 着霜の恐れが少なく 安定した暖房可能 COPは空冷チラーより低 	<ul style="list-style-type: none"> 高COP 冬期ピーク時は霜取運転により効率ダウン 	<ul style="list-style-type: none"> 水道水蒸発潜熱を利用 水冷式によりヒートアイランド現象抑制

- 水冷システムの熱源は、冷却塔（夏期主熱源）に加え空冷モジュールチラー、GHPチラーの**主エネルギーが異なる3種類**で計画し、負荷に合わせた最適運転を実現します。

冷房

- ・通常冷房時は冷却塔のみの運転で負荷を賄い、消費電力を抑えます。
- ・水冷式でヒートアイランド抑制につながります。

冷房(ピーク運転時)

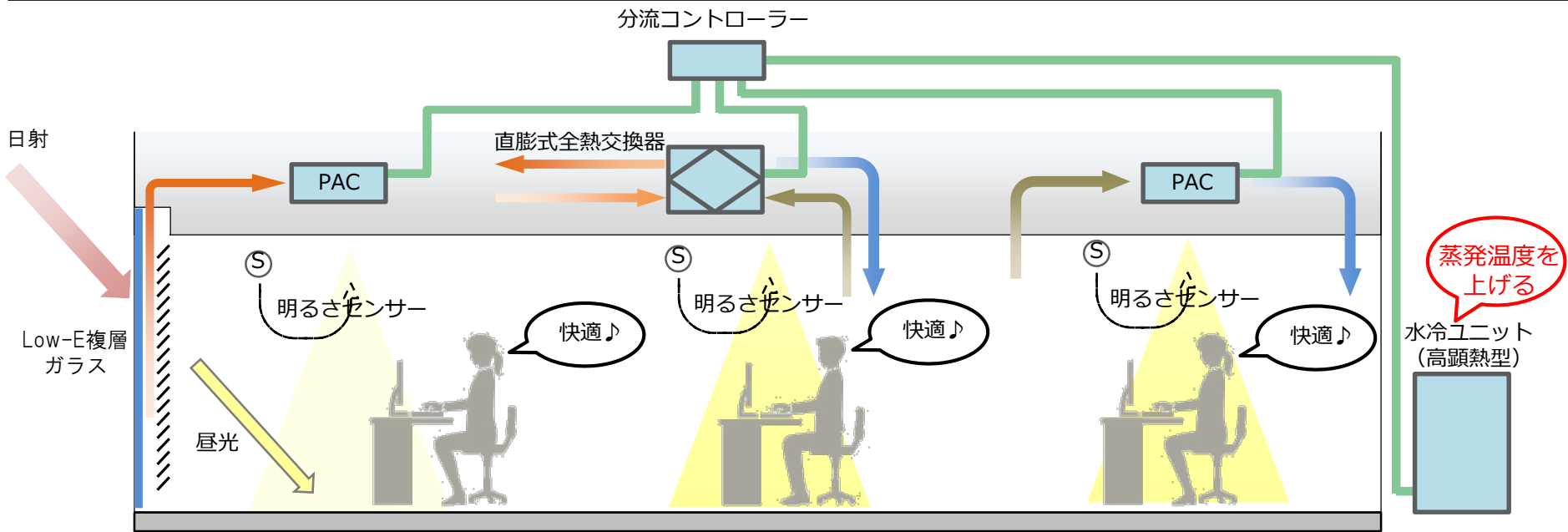
- ・GHP+冷却塔運転により送水温度を下げ、テナント空調能力はそのままに水冷ユニットCOPを向上させピーク電力を抑制します。

暖房

- ・通常暖房時はCOPの高い空冷モジュールチラーにより負荷を賄います。
- ・さらに**中温送水制御**によりCOP向上

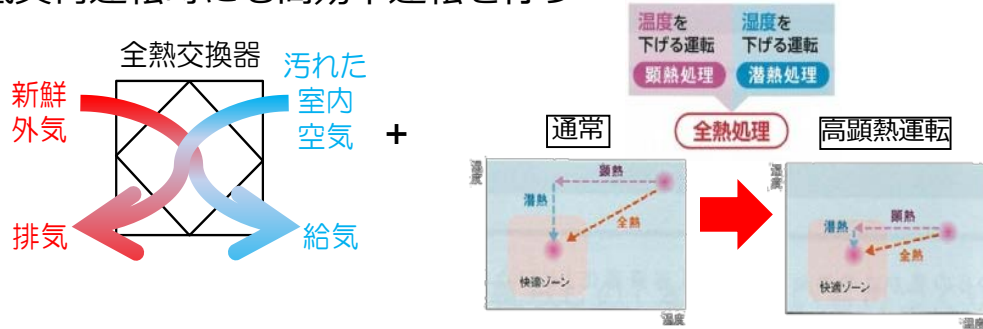
暖房時(霜取(デフロスト)運転時)

- ・霜取運転時は、GHPチラー運転により負荷を賄います。
- ・着霜の恐れが少ないGHPチラーによる安定した暖房運転が可能です。



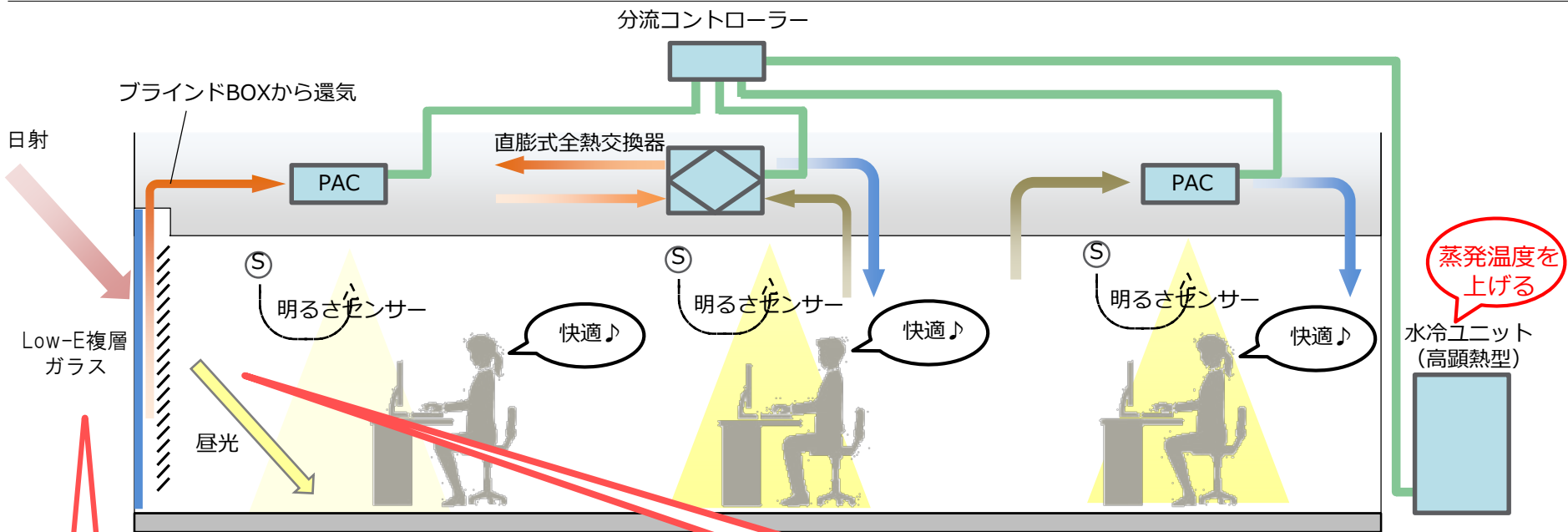
直膨式全熱交換器＋高顕熱型空調システム

直膨式全熱交換器：全熱交換による外気負荷削減
 高顕熱型空調：オフィス内外気の温湿度を計測し、湿度が低い場合には冷媒蒸発温度を上げて無駄な除湿を抑制
 低負荷運転時にも高効率運転を行う



直膨式全熱交換器 外気取入れ風量のCO₂濃度制御

オフィス内換気はCO₂濃度センサーにより在館人員に応じて換気風量を削減
 搬送動力の削減を行う

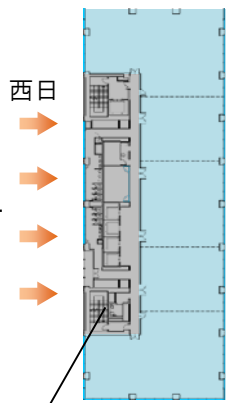


外皮負荷低減計画

- low-Eガラス全面採用
- 外部の眺望との自然光を全面的に
取入れつつ熱負荷をカット
- 明るさセンサー＋昼光利用で
照明負荷削減
- コアを西側に配置、西日による日射
負荷低減



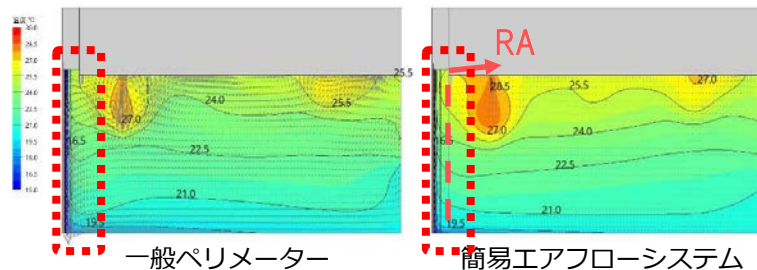
執務室全面Low-E複層ガラス採用



コア部を西面に配置

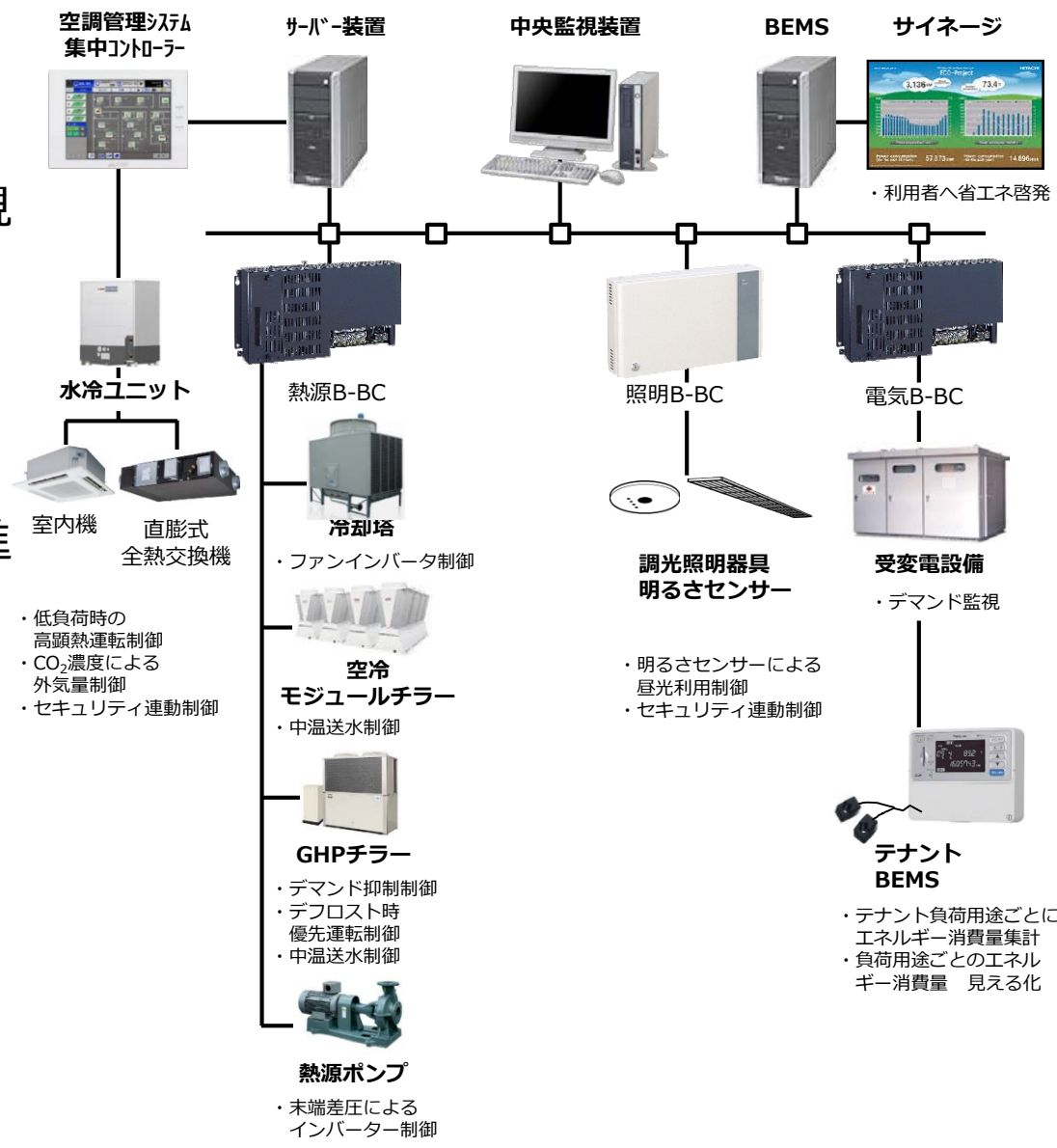
簡易エアフローシステム

- 空調吸込口を電動ブラインドBOX内に設け、
ペリメーター負荷を集中的に処理
- ペリメーター温熱環境を改善



一般ペリメーター
簡易エアフローシステム
温熱・気流シミュレーション (冬期)
ペリメーターの気流が安定、ドラフト感が低減

- ・ **熱源/空調/照明を統合管理**し、テナント部も含めたビル全体での省エネ・ピーク抑制自動制御を実現
- ・ 共用部・テナント部負荷用途別にエネルギー消費量を集計、見える化
- ・ テナント側のエネルギー削減を促進
- ・ エントランスにサイネージを設け、ビル全体の省エネ効果を利用者へ啓発



BEI = 0.60 **ZEB Oriented**相当の
省エネルギー性能を実現

ZEB Oriented
BEI=0.60
+ WEBPRO未評価項目
4項目実施
(赤文字)

※モデル入力法により算出

空調
0.62

水冷ビルマルチ方式 風量制御
熱源水ポンプインバーター制御
冷却塔ファンインバーター制御

換気
0.48

高効率電動機 CO₂濃度による外気量制御

照明
0.58

全館LED照明・明るさセンサー（オフィス部）
人感センサー（共用部）初期照度補正
照明ゾーニング制御

給湯
0.52

水冷給湯ヒートポンプ
自動給湯栓

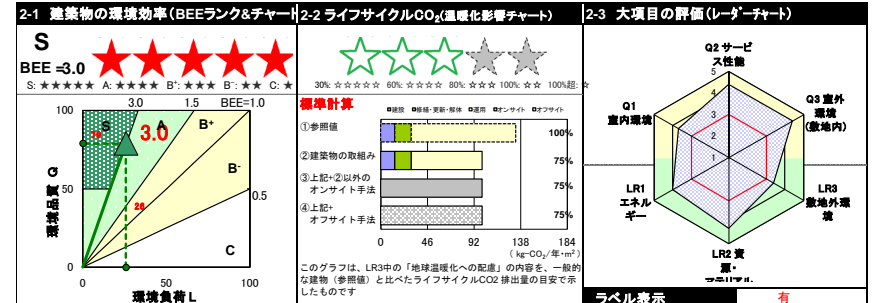
昇降機
1.00

(9台中5台は電力回生仕様)

CASBEE大阪みらい BEE=3.0
最高クラス**Sランク**を取得済

CASBEE 建築物総合環境計画概要書 新築
大阪みらい

1-1 建物概要	1-2 外観
建物名称 (仮称)本町サンケイビル	
建設地 大阪市中央区本町四丁目23番他、南本町四丁目1番他	
建築用途 事務所、店舗	
建築主 株式会社サンケイビル 関西営業部長 稲村政志	
設計者 株式会社竹中工務店大阪一級建築士事務所 有田 博	
敷地面積 2,455.84 m ²	
建築面積 1,562.44 m ²	
延床面積 29,941.07 m ²	
構造/階数 S造 / 地上21階、地下1階	
完了年(予定) 2021年8月	



国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

宇部市新庁舎建設事業

提案者名: 山口県宇部市

作成協力者: 佐藤総合計画・美建築設計共同企業体



宇部市新庁舎建設事業

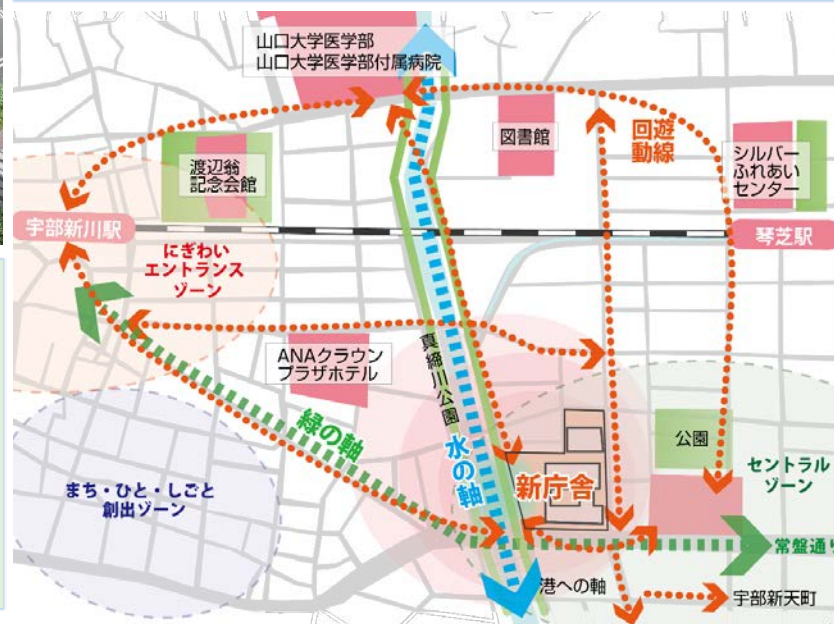


2030年に向けて
世界が合意した
「持続可能な開発目標」です

世界的に評価された「宇部方式」※1の理念のもと、
次の100年のみらいを創る庁舎



中心市街地を南北に流れる真締川と、
緑あふれる常盤通りの交点に位置する
市庁舎は、緑と水の軸の交点であるとともに、
産・官・学・民の核となる位置に存在



宇部市：本州の西端
山口県の南西部に位置する
人口：約16万5千人
気候：温暖で雨が比較的少ない典型的な
瀬戸内海式気候
自然：市中央部以北の丘陵地には豊かな
自然があふれ、様々な動植物が
生息・生育する
産業：明治期から石炭で栄え、現在は
重化学工業を基幹産業とする

※1：過去、ばいじん汚染の公害が大きな問題となった際、「産・官・学・民」からなる全市民一体となった取り組みで、
汚染を克服した経験をもとに、地域の問題は地域で一体となって解決していこうとする自治意識。





事業のアピールポイント

ZEB化
(省CO₂化)

×

ひとにやさしい
(快適性・知的生産性)

×

安心安全
(BCP性)

環境

多日照（少雨）気候を活かし、人数変動が大きい
庁舎のエネルギー量を抑制するスマート庁舎

- ①負荷を元から絶つ
- ②自然の恵みを活かす（パッシブ）
- ③再生可能エネルギーを活用する（アクティブ）
- ④高効率で身体性を考慮した設備システムを構築する
- ⑤適切に運転制御し建物・設備を効率的に運用する
- ⑥ワークスタイル（ライフスタイル）を見直す

防災

平常時の省CO₂設備が災害時にも有効に機能する、安全安心な
BCP庁舎・高度な防災拠点

先進性

水素をはじめとする先進技術の
採用・IoTの活用により、全国的な波及効果を期待
「SDGs未来都市」宇部の発信

導入する省CO₂技術、4つのアピールポイント

1. 負荷を元から絶ち、
自然の恵みを生かす
パッシブデザイン

2. 再生可能エネルギーを
活用するアクティブ技術
と、高効率設備システム

3. 設備の適切な運転制御
とワークスタイルの見直し
による運用効率化

4. 先進技術の波及、普及
に向けた取り組み

- ①南面の水平ルーバー（ライトシェルフ）、バルコニー
- ②グラデーショングラインド
- ③吹き抜け空間(エコボイド)
- ④外壁・屋根の断熱強化
- ⑤地産材コンクリートブロックによる断熱

- ①太陽熱利用
- ②CGS排熱利用
- ③中温度域空調
- ④床放射併用空調
- ⑤ハイブリッド換気
- ⑥デシカント空調

- ①残業対応室の運用
- ②生体リズムに合わせた照明制御、タスクアンビエント照明方式
- ③クールエアスポット
- ④自然換気推奨ランプ
- ⑤オンデマンド環境制御

- ①自立型CO₂フリー水素エネルギー供給システム
- ②デジタルサイネージによる「見える化」
- ③竣工後のチューニング



宇部の気候特性から導かれる環境・設備手法の採用

宇部らしさ

宇部の気候特性

年間を通じ気温変動が大きい
夏は暑く冬は比較的寒い

安定した東南東からの卓越風
年平均風速約3.8m/s

年間を通じて一定の高湿度

安定した日照時間と日射量
夏期・中間期が特に大きい

春夏の降雨量が多い
年間平均雨量約1,500mm

環境提案

- 高断熱な外壁および屋根の高断熱化
- クールエアスポットの設置

- ハイブリッド換気（自然換算+小型ファン）
- ナイトパージ

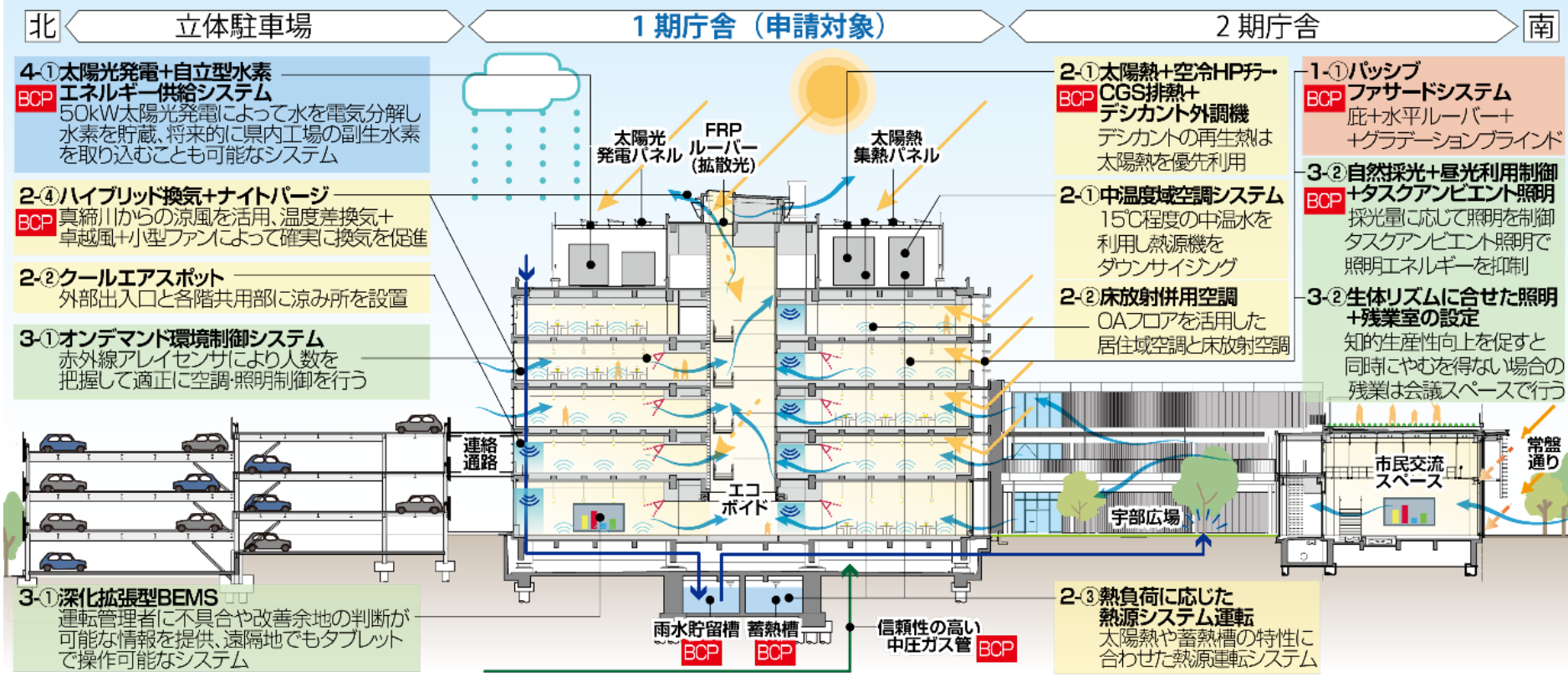
- 結露対策（風除室・窓面）
- デシカント空調（湿度制御・中温度域）

- 日射制御（庇・水平ルーバー）
- グラデーションブラインド
- 太陽光発電+水素エネルギー供給
- 太陽熱集熱
- 自然採光の積極的導入（ライトシェルフ）
- 照明昼光制御

- 雨水利用（洗浄水・散水など）



導入する省CO₂技術の全体像



平常時の設備が災害時にも有効に機能する庁舎 (●が平常時・災害時にも利用する設備)

電力 ●非常用発電機 ●CGS(コジェネ) ●太陽光+自立型水素燃料電池	飲料水 ●耐震性貯水槽 ●備蓄倉庫 ●ペットボトル	洗浄水 ●雨水貯留槽 ●蓄熱槽	排水 ●緊急汚水槽 ●マンホールトイレ	温水 ●太陽熱集熱設備 ●CGS排熱 ●燃料電池排熱	換気 ●ハイブリッド換気 ●ナイトパーージ	光 ●ライトシェルフ ●グラーションブラインド
--	---	------------------------------	----------------------------------	--	------------------------------------	--------------------------------------



事業の優先課題（課題2と課題4に該当）

優先課題2

非常時のエネルギー自立と省CO₂の実現を両立する取り組み

- 庁舎機能を維持するための非常時電源計画
※平常時の電力ピークに対する非常時の供給可能な電力割合は **38%**
- BCP機能と省エネルギー性が両立する **空調熱源システム**
(太陽熱集熱器+CGS+空冷HPチラー+蓄熱槽)
- 太陽光発電を組合せた **自立型水素エネルギー供給システム**
- 昼光利用と空調負荷削減が両立する **ファサードシステム** (負荷を元から絶つ仕組み)
- **ハイブリッド換気** (自然換気+小型ファン)
- **雨水の再利用**と貯留による節水と備蓄の両立
(雨水浄化システム+緊急貯留槽)

優先課題4

地方都市における先導的省CO₂技術の波及・普及につながる取り組み

- 潜熱と顕熱を分離処理する空調方式による **中温度域空調**と、デシカント再生コイルへの **太陽熱+CGS排熱利用**
- **オンデマンド環境制御システム**と **深化拡張型BEMS**による、設備の高効率な運用
- **照明方式・制御**による **省エネルギー+知的生産性の向上**
- **残業対応室の運用**、**クールエアスポット**設置など、**ワークスタイルの見直し**
- **自治体庁舎初**となる **自立型水素エネルギー供給システム**の導入と、多くの人で賑わう新庁舎で省CO₂の関心を高める **デジタルサイネージ**による「見える化」
- **山口大学**と連携し、さらなる省エネルギー空間の質の向上を目指す **実測**と **チューニング**の継続的実行

上記 取り組みによって目指すSDGsのゴール





優先課題 2 非常時のエネルギー自立と 省CO₂の実現を両立する取り組み

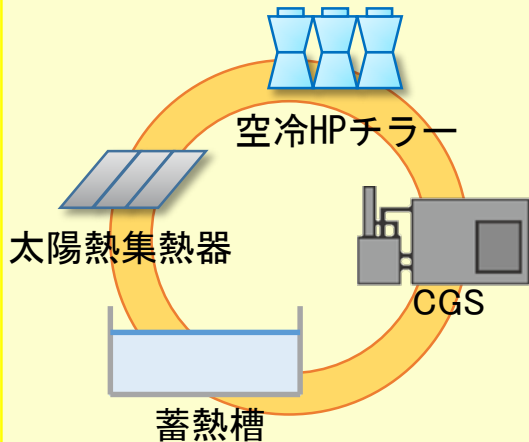
平常時はもちろんのこと、災害時にも有効に活用できる空調熱源システム

太陽熱・CGS排熱利用：5.7% CO₂削減※(全て新省エネ基準との比較)

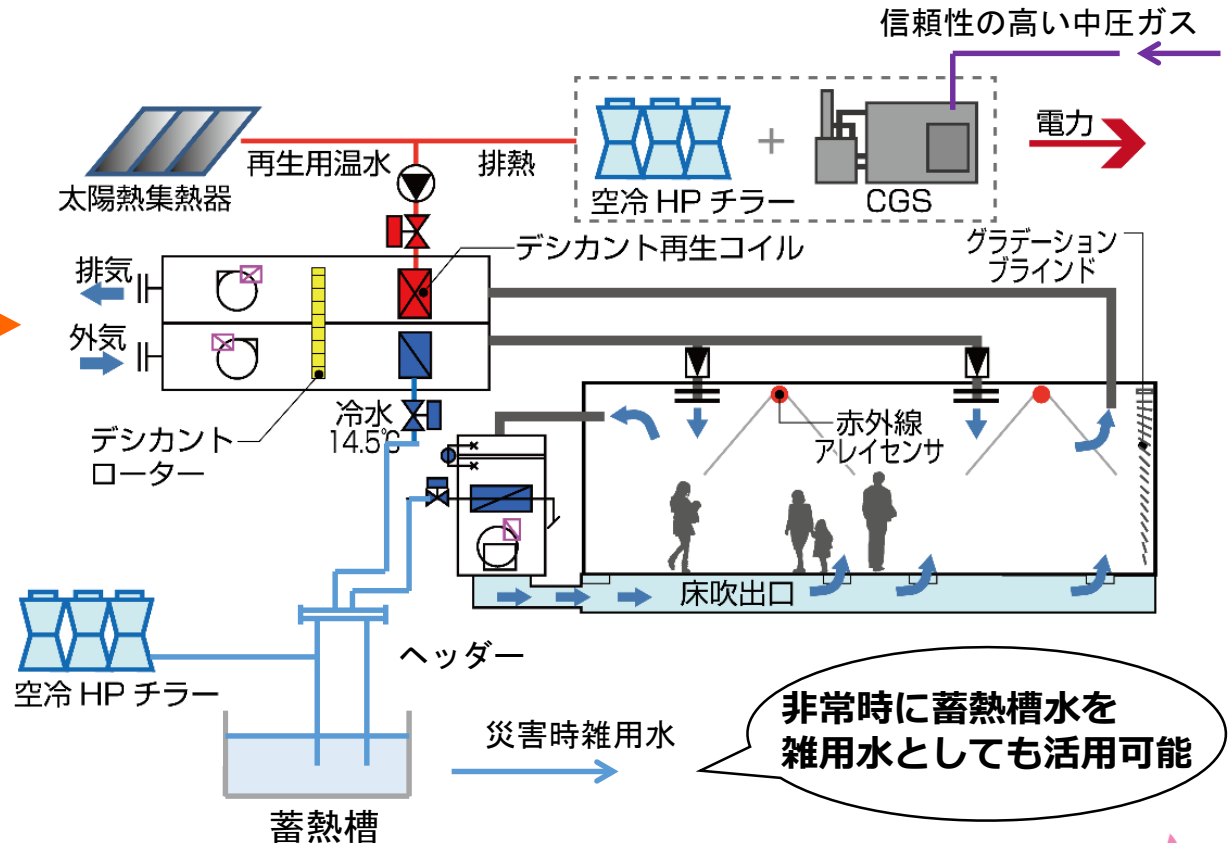
中温度域空調による熱源高効率化：25.9% CO₂削減※

CGSは信頼性の高い
中圧ガスを使用

基本的な考え方



複数の熱源により、
季節に応じて最適なものを選択
災害時の電力複数化にも寄与



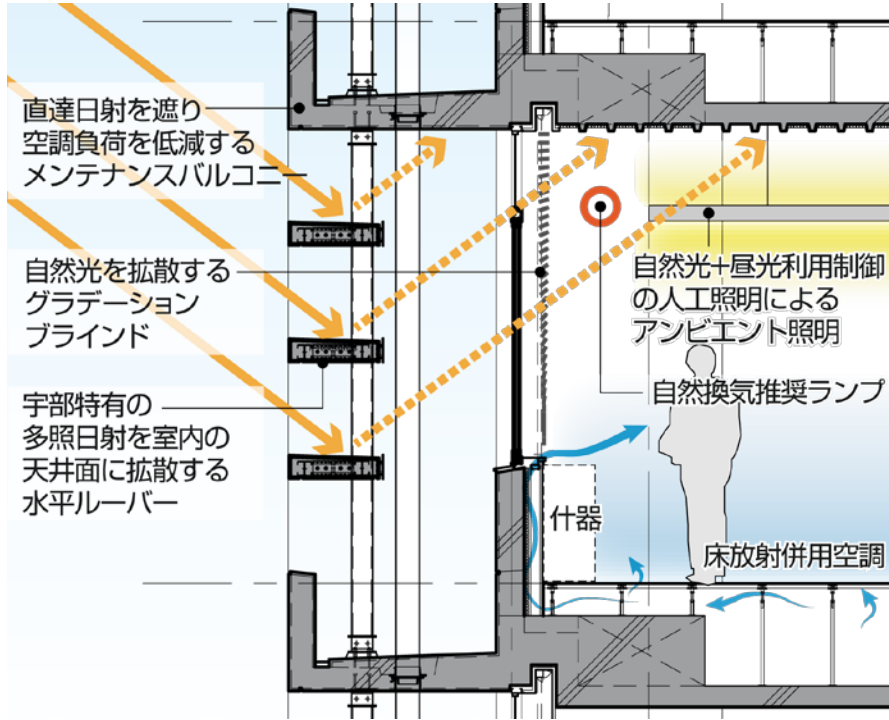
非常時に蓄熱槽水を
雑用水としても活用可能



優先課題 2 非常時のエネルギー自立と 省CO₂の実現を両立する取り組み

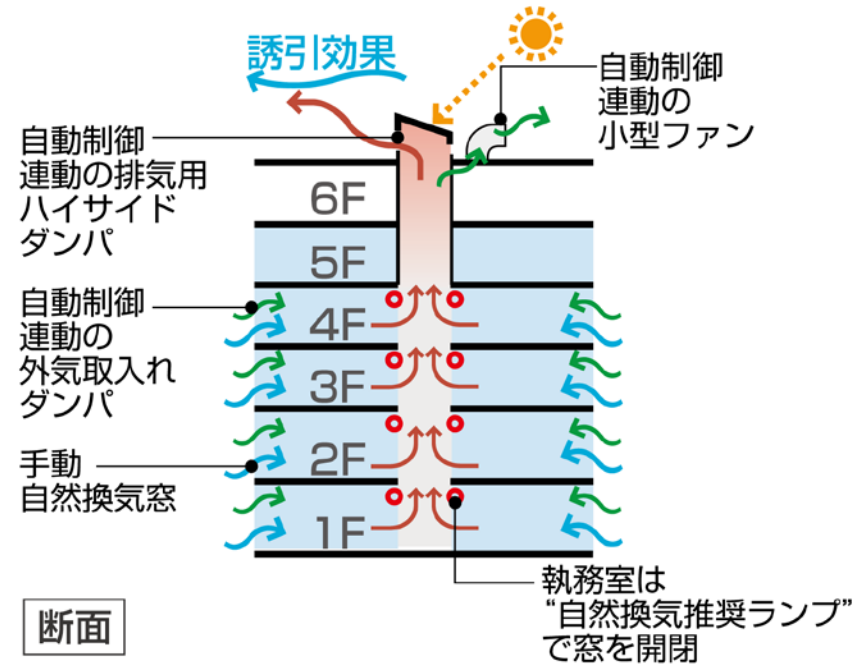
昼光利用と空調負荷削減を両立する ファサードシステム

夏期の日射遮蔽、
冬期のダイレクトゲイン：0.5% CO₂削減※



夕風、曇り空でも機能するハイブリッド換気 (自然換気+小型ファン)・ナイトパージ

ハイブリッド換気：1.3% CO₂削減※
ナイトパージ：0.2% CO₂削減※

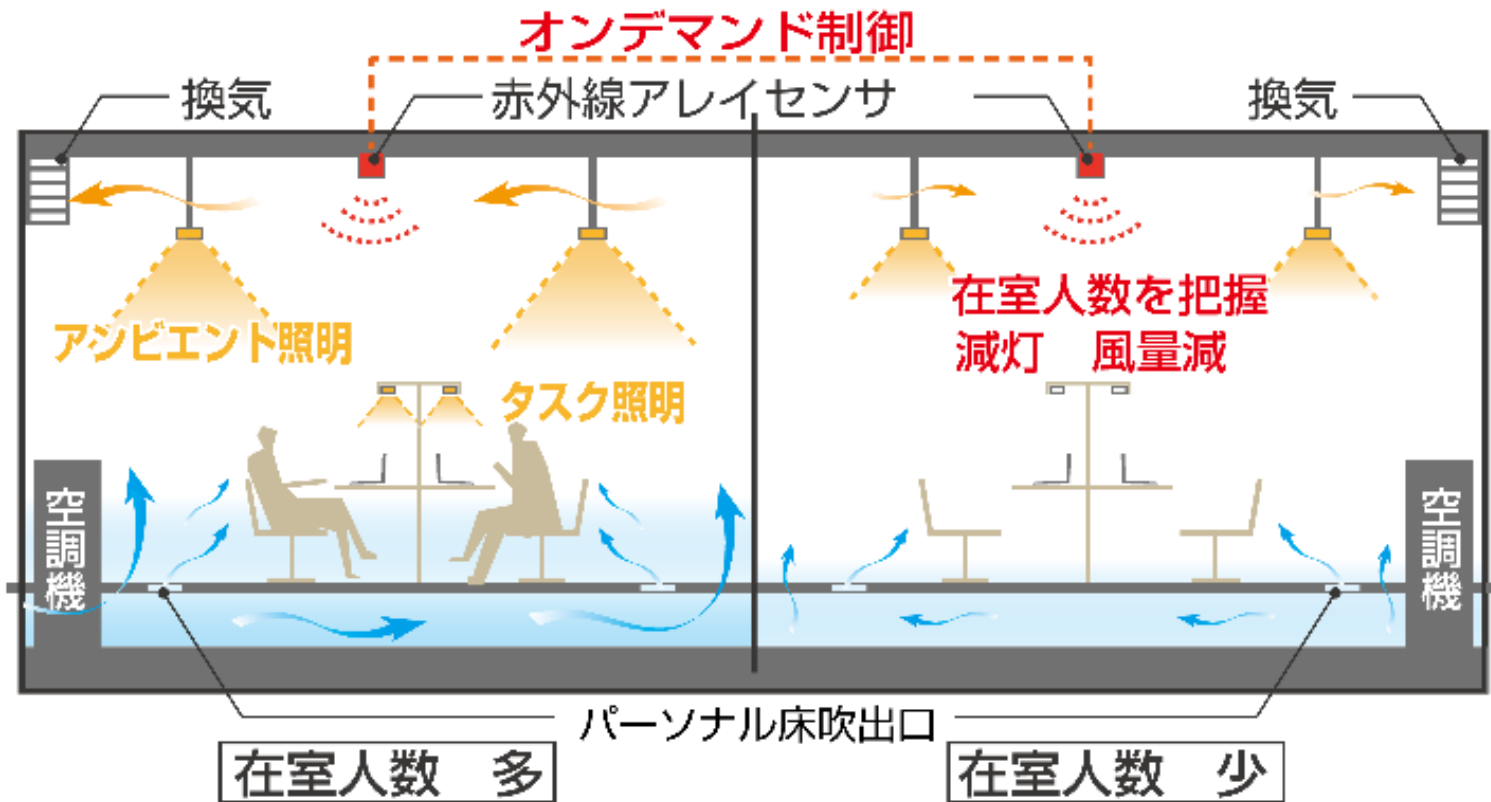




優先課題 4 地方都市等での先導的な 省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

オンデマンド環境制御システムによる、無駄なエネルギー消費の排除
～ 必要な時に、必要な場所に、必要なエネルギーを供給する ～

オンデマンド環境制御システム：1.0% CO₂削減※





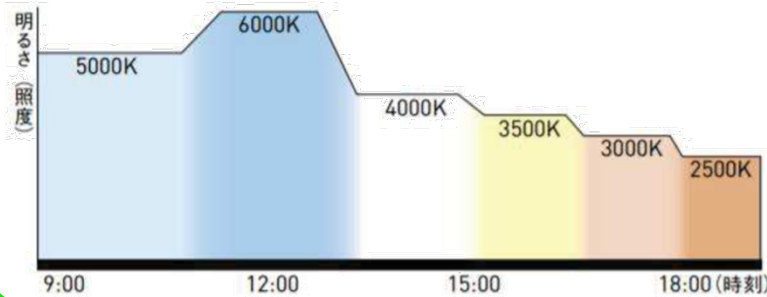
優先課題 4 地方都市等での先導的な 省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

新・照明制御、クールエアスポットや残業対応室などの、ワークスタイルの見直しによる
省エネルギー+知的生産性の向上

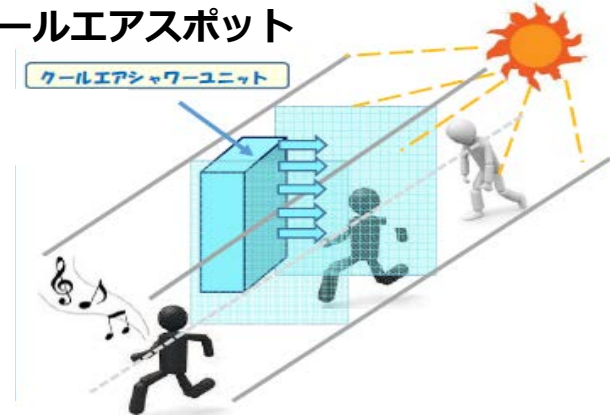
照明方式・制御による省エネルギー：0.5% CO₂削減※、残業対応室：1.9% CO₂削減※

■ 生体リズムに合わせた照明制御

時間にあわせた明るさ(照度)・色温度設定例



■ クールエアスポット



■ 残業対応室の運用

従来の残業方式

執務室

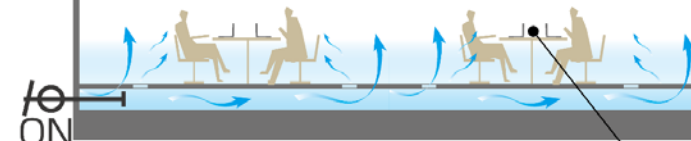
全体空調



不在の場所でも空調がなされる

残業対応室

会議室などを「残業対応室」に設定し、この室のみ空調・照明



LAN・コンセント・照明などを強化

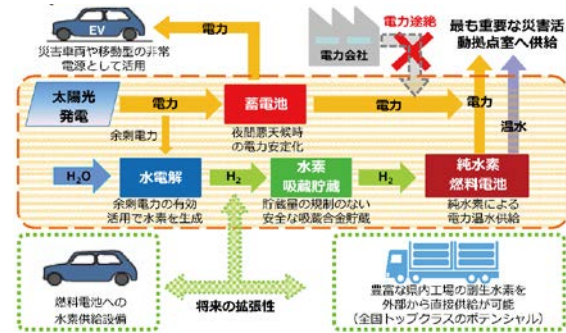


優先課題 4 地方都市等での先導的な省CO₂技術の波及、普及につながる取り組み

太陽光発電を組合せた自立型水素エネルギー供給システム

太陽光発電：2.1% CO₂削減※

1. ライフラインに依存しない自立発電システム
2. 災害時にも機能する「市民協働エリア」などの電力および給湯を確保
3. 枯渇しない長期水素貯蔵／将来的には、水素輸送による外部からの供給が可能



深化拡張型BEMSによる設備の高効率な運用、チューニング支援

ガイダンス機能（運転ガイダンス・エネルギーフォルト通知）の付加、見える化（グラフ化）機能の強化

中央監視情報
設備運転状況
管理者操作履歴

建物情報・設備情報
エネルギー消費の理想値把握
設備情報

建物計測計量値
エネルギー消費の現状値把握

深化拡張型BEMS
現在状況リアルタイム分

- エネルギー消費状況の把握（建物全体/エネルギー種別/設備別/部門別/フロア別など）
- 機器の効率評価
- 運転状況確認、室内環境把握

データを有機的に集約

運用ノウハウデータベース
物管理者の運用変更結果に応じてデータを蓄積し、建物特有の適正値を見える化
エネルギー消費や性能の理想値をシステムが把握し、現状の運転状況から不具合を自動検知

不具合データベース
運用ノウハウデータベースで不具合（性能劣化など）を検知した場合、その時の情報を不具合データベースに自動送信し、不具合原因を特定

総合効率
冷却水32℃時
9℃運用
12℃運用
7℃運用
熱源負荷率

不具合時のデータ送信

不具合データベース

出力(効果)

建物管理者ファースト
建物管理者へすばやく通知、関連グラフから状況を把握し、適切な運用に貢献

この時期の送水温度は、9℃が適切

“深化機能” (“見える化”)強化
関連グラフへワンクリックで移行

“拡張機能” (ガイダンス付加)
冷凍機のCOPが落ちています
冷却水流量低下が危惧されます

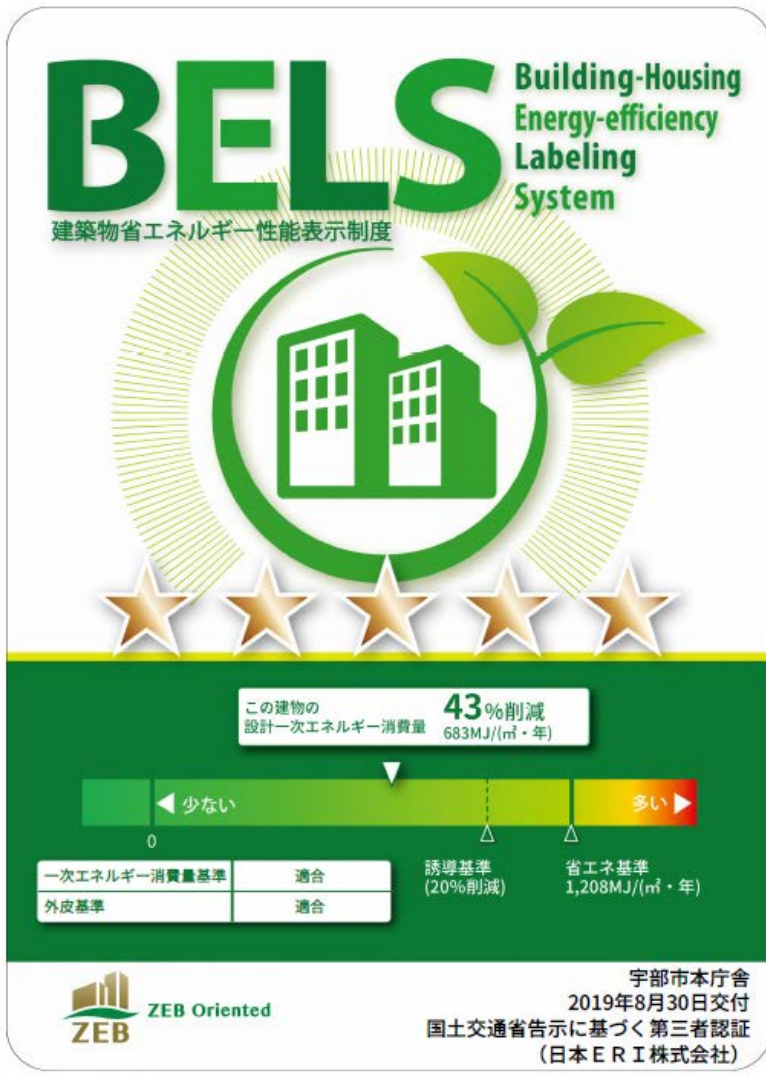
深化拡張型BEMS 概念図





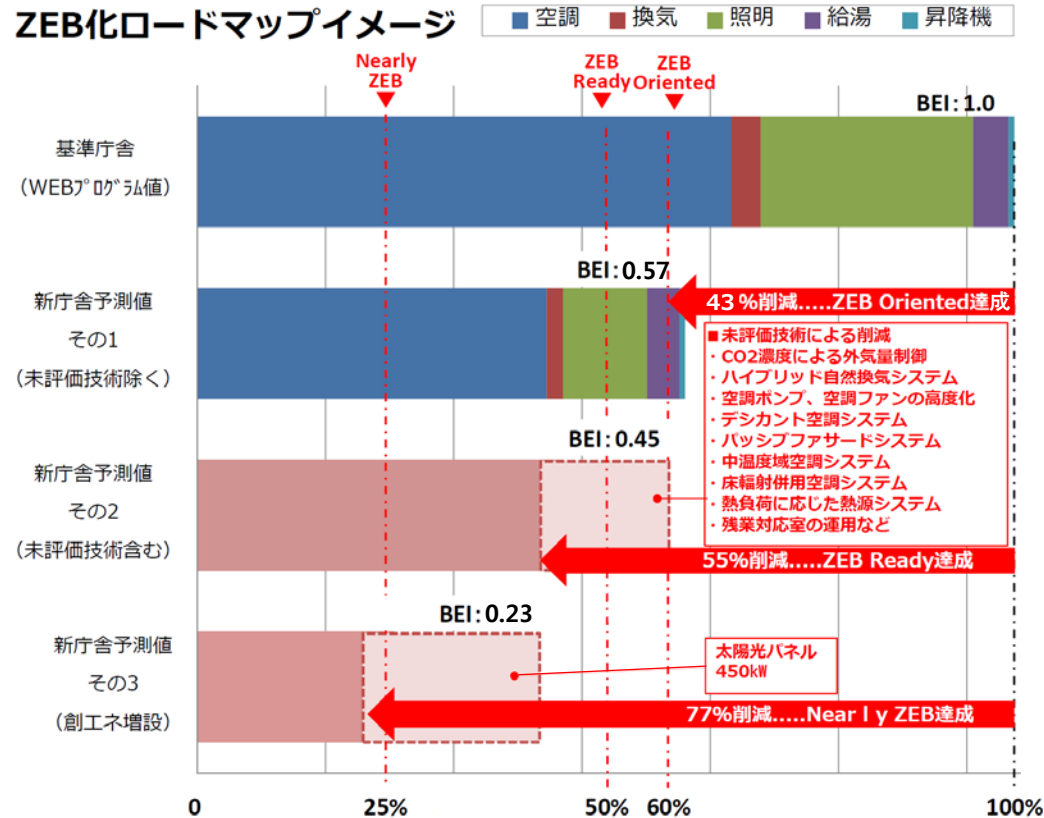
まとめ 省エネ性能の評価

■ 10,000㎡以上の庁舎で
ZEB Orientedを達成



■ 竣工後チューニングの実施により、
実測値にて**ZEB Ready**を達成します
(最終目標はNearly ZEB)

ZEB化ロードマップイメージ



国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

中央大学多摩キャンパス 学部共通棟新築工事

提案者

学校法人 中央大学

提案協力者

株式会社 インデックスコンサルティング

株式会社 竹中工務店

プロジェクトの全体概要

省CO₂に配慮した新たな教育・交流の空間の先導的なモデルを計画する

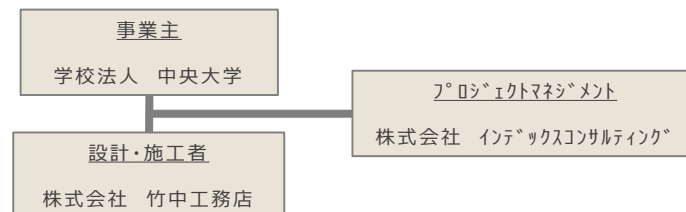
■ 外観イメージ（東面より）



■ 建築概要

建物名称	: 中央大学多摩キャンパス学部共通棟
計画地	: 東京都八王子市
用途	: 学校（大学）
規模	: 地上6F
構造	: S造・一部木造
延床面積	: 14,500.23㎡ (既存1986.46㎡+増築12513.77㎡)

■ 事業実施体制



■ 計画地（多摩キャンパス全体図）



■ スケジュール

工程	2019年度				2020年度				2021年度		
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	
工程	基本設計		実施設計	▼着工	工事				▼竣工	引越・運用	
省CO ₂ 事業	公募	▼採択時期		2019年度		2020年度					

プロジェクトの全体概要

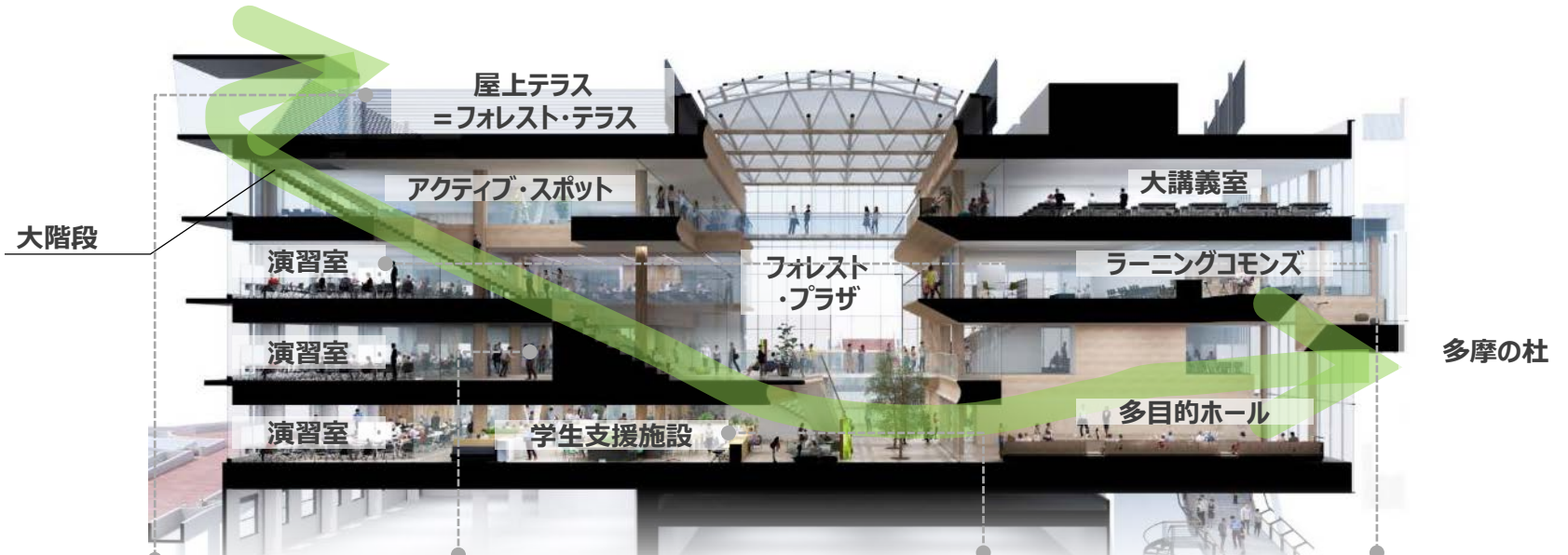
「**行動する知性 – Knowledge into Action –**」を体現し、
あらゆる「知」が集合・発信される**最先端の学び・交流の場**の実現



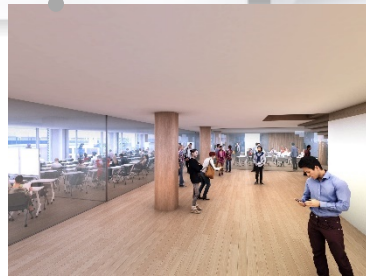
- 1 : 「**象徴**」と「**交流**」に主眼をおいた**最先端の教育空間**の実現
- 2 : 多摩キャンパスの魅力を引き出す木造・先進架構の実現
- 3 : **サステナブル・キャンパス**の実現

プロジェクトの全体概要

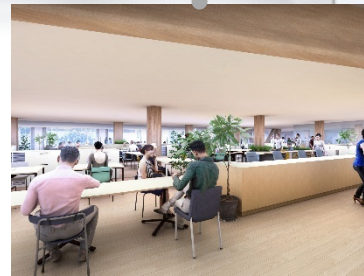
“立体広場=フォレスト・プラザ”を中心としてさまざまな学び・交流に応じた空間が展開



大階段最上部の屋上テラス



演習室と一体となったアクティブスポット



教育・交流を支援する学習支援施設

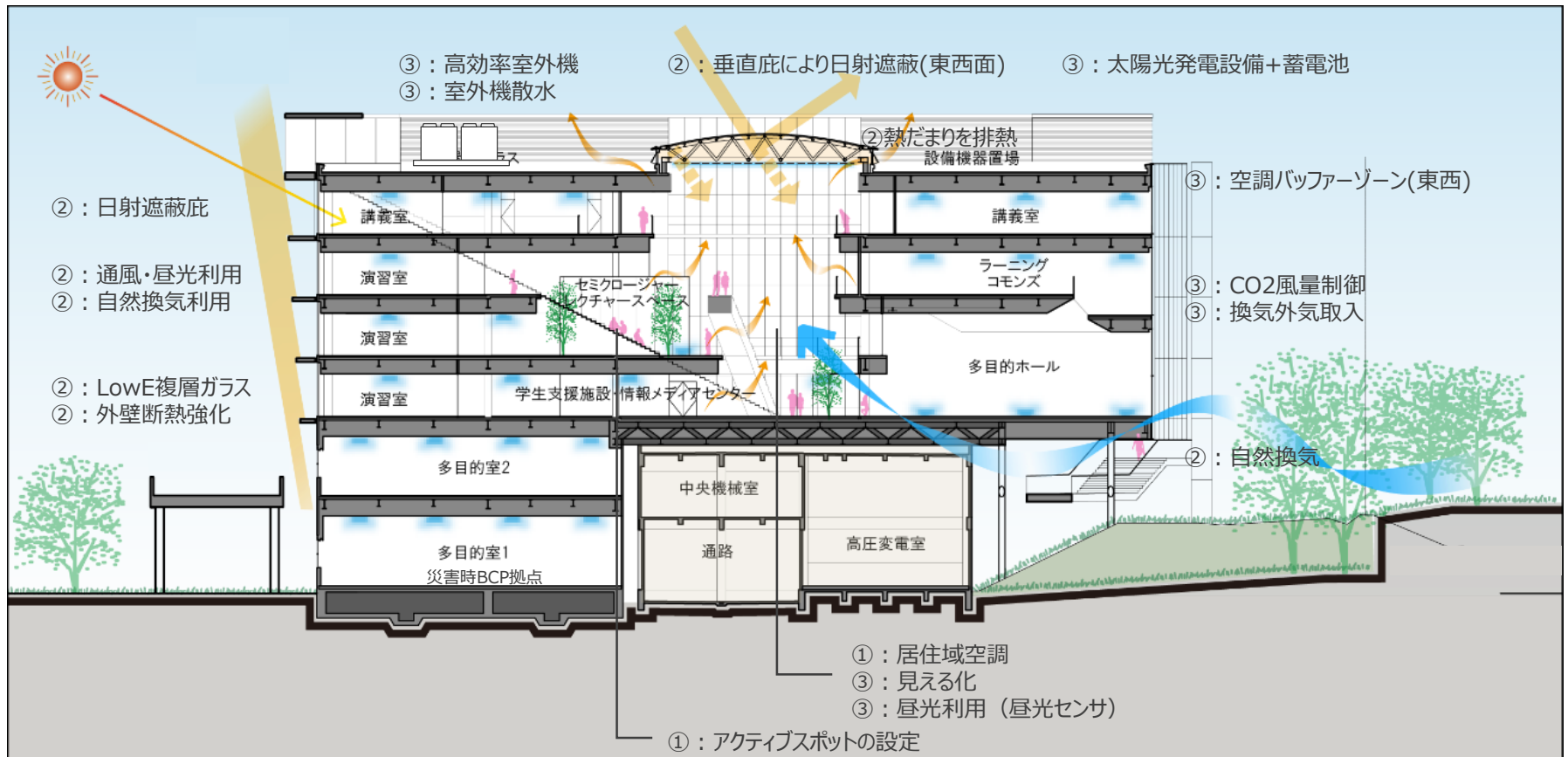


共用部と一体となった演習室

プロジェクトの全体概要

“立体広場=フォレスト・プラザ”を中心とした省CO₂への取り組み

- ① : さまざまな空間と**アクティビティ**に応じた**環境計画**
- ② : 自然を取り入れつつ**負荷を抑制する外皮・ファサード**計画
- ③ : 建築計画と一体となった**省エネ技術の採用**



アクティビティに応じた環境計画

空間全体を常に均一に制御するのではなく、
 アクティビティに応じた目標環境を設定することで省エネルギーを実現する

■ 学びの空間の4つのアクティビティ

学び教える
/LEARN



共同作業
/COLLABORATE



付き合い
/SOCIALIZE



集中作業
/FOCUS



■ アクティビティに応じた環境計画

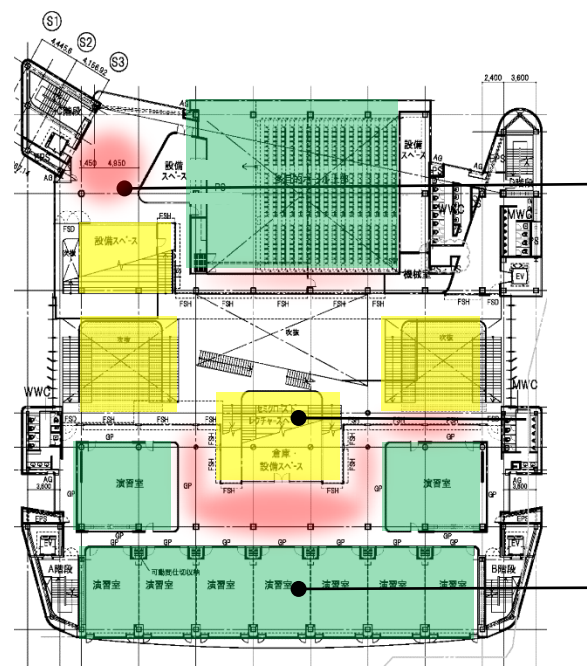
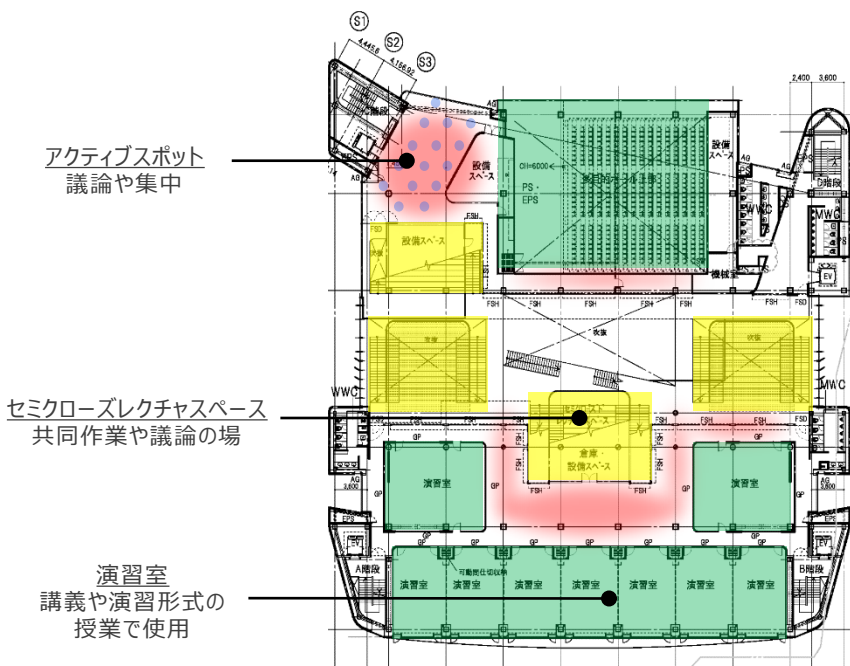
	アクティビティ	空間	主要な室	温熱環境（空調）	光環境
中間領域 一定制御 	 集中作業 付き合い	オープンスペース	アクティブスポット	スポット空調 夏：28℃ 冬：20℃	300lx～
	 共同作業	セミクローズ	セミクローズレクチャースペース 学生支援施設など	居住域空調 夏：26℃ 冬：22℃	500lx
	 学び教える	クローズ	演習室・講義室 ラーニングコモンズなど	全体空調 夏：26℃ 冬：22℃	500lx～750lx

アクティビティに応じた環境計画

空間全体を常に均一に制御するのではなく、
 アクティビティに応じた目標環境を設定することで省エネルギーを実現する

空間の使い方（4階の場合）

環境計画（4階の場合）



アクティビティ

- : 集中作業/FOCUS
- : 付き合い/SOCIALIZE
- : 共同作業/COLLABORATE
- : 学び教える/LEARN
- : 状況に応じる/AGILE BASE

環境計画

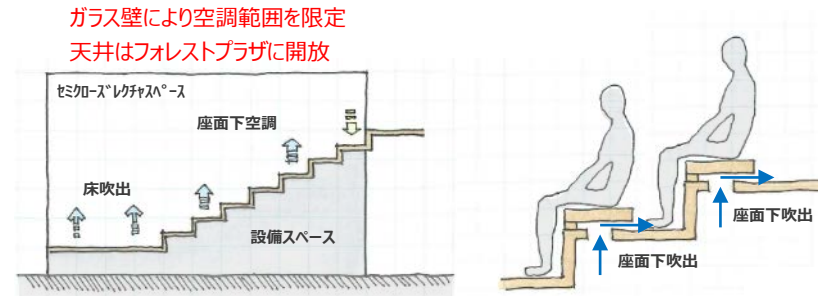
- : スポット空調・300lx
- : 居住域空調・500lx
- : 全体空調・500~750lx

アクティビティに応じた環境計画

セミクローズエリアは座面下からの居住域空調により効率的に空調を行う

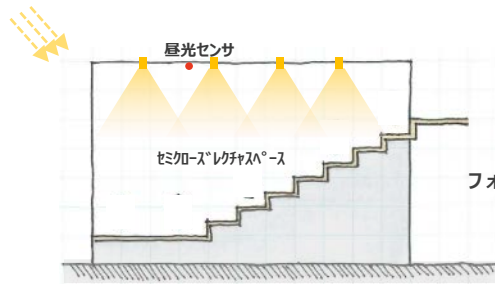


セミクローズレクチャスペース



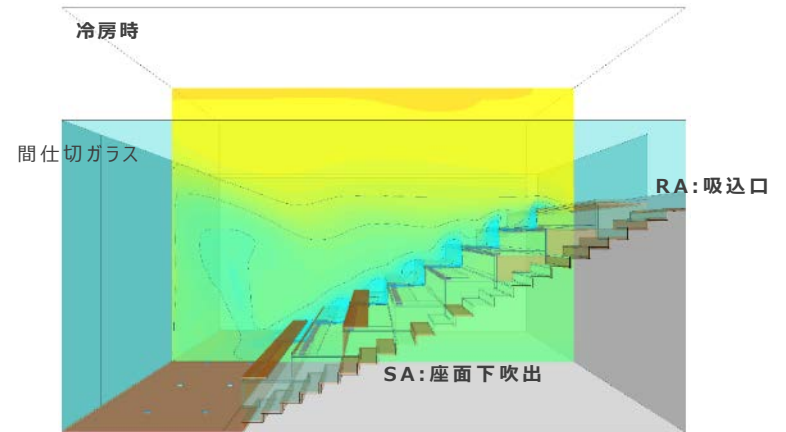
セミクローズスペース空調コンセプト

フォレストプラザからの昼光



セミクローズスペース照明コンセプト

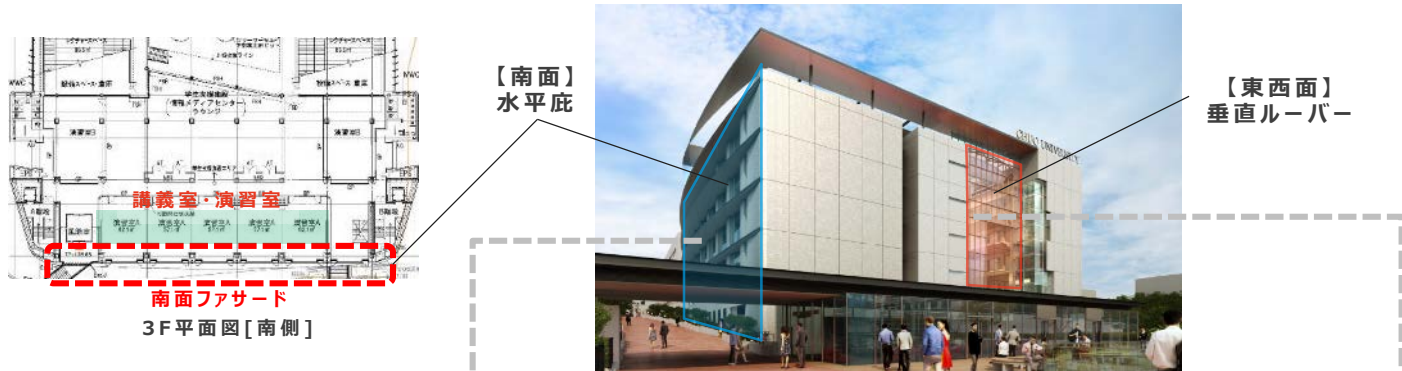
【断面空気温度】
温度[°C]
20.0 25.0 30.0



空気温度: 25.3°C
(目標室温: 26°C)

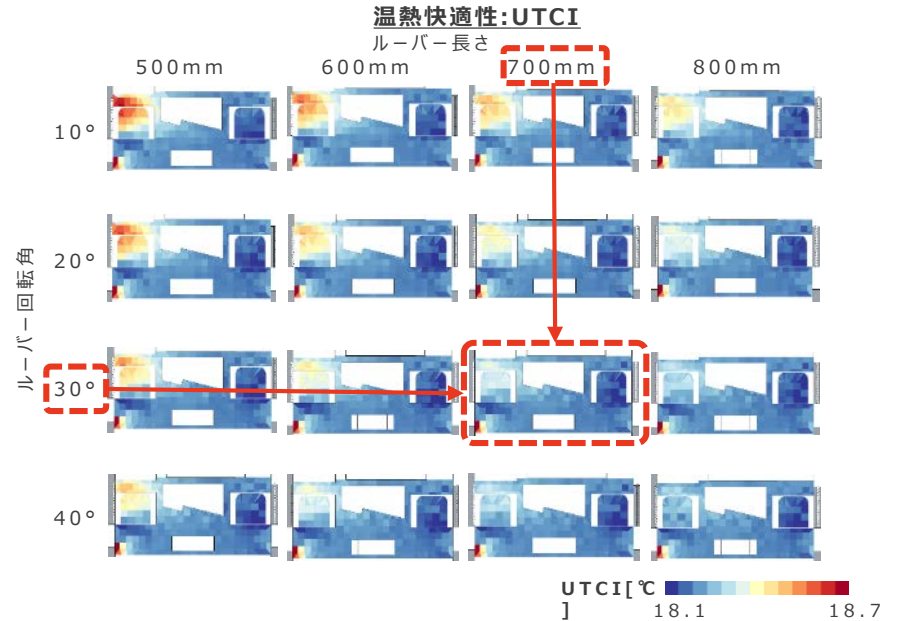
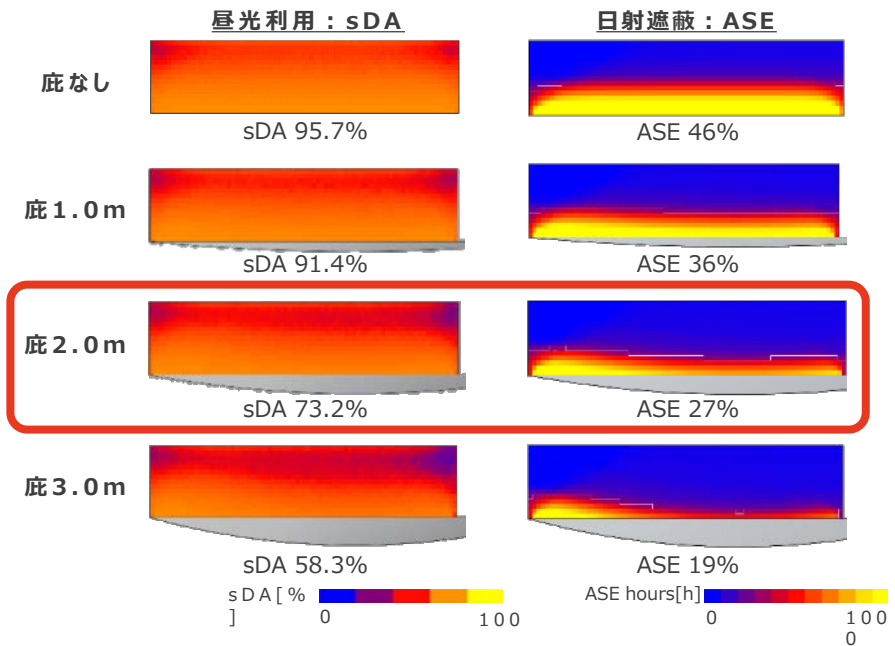
自然を取り入れつつ負荷を抑制するファサード計画

負荷の抑制と外部環境の取り込みを両立するファサードをシミュレーションにより検討



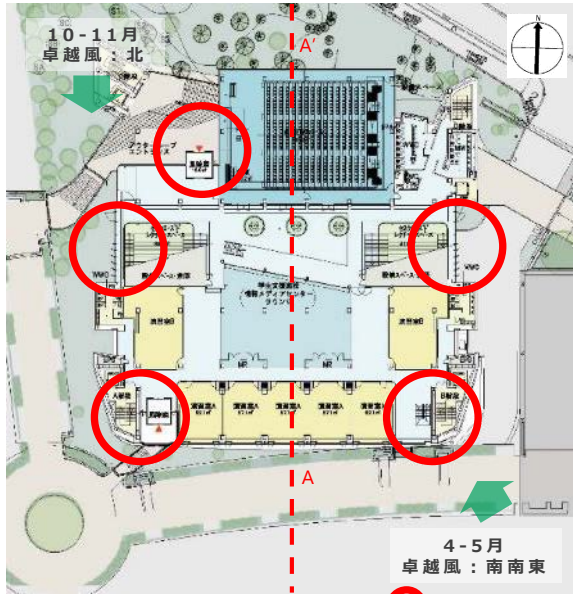
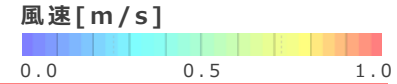
南面水平庇：昼光利用と日射遮蔽の両立

東西面垂直ルーバー：眺望と温熱快適性の両立

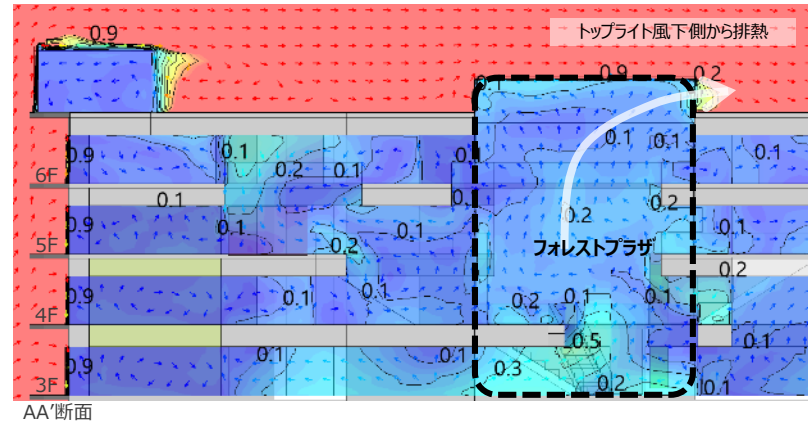
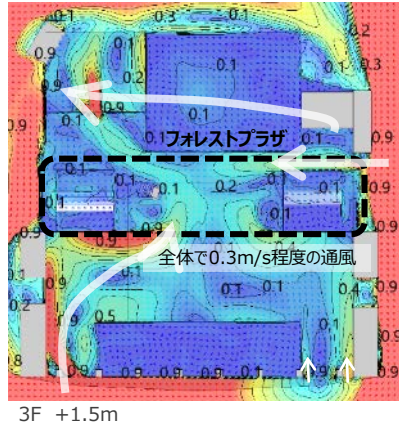


自然を取り入れつつ負荷を抑制するファサード計画

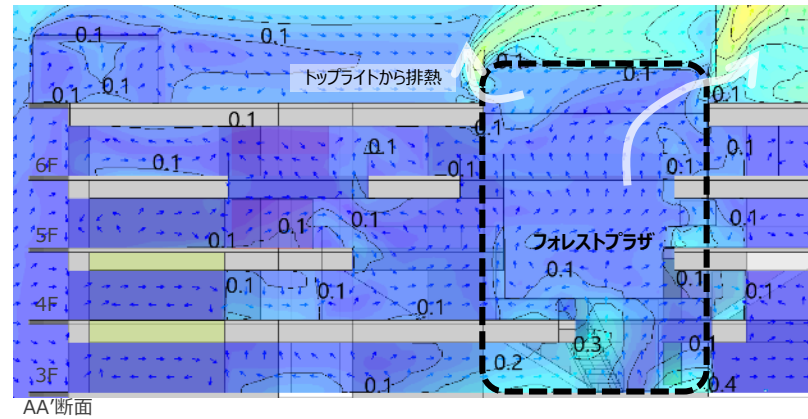
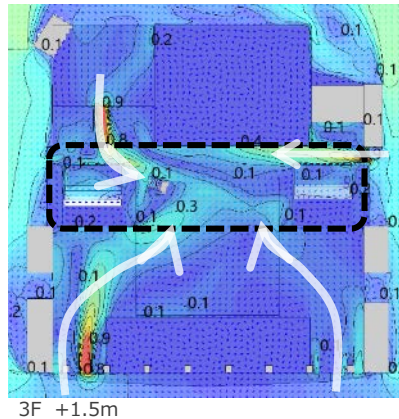
フォレストプラザに多摩の杜の涼しい外気を取り入れる



4月 南南東 2.3m/sの場合



微風 0.1m/s の場合



新たな学びの空間と省CO2を実現するサステナブル・キャンパスへ

■フォレストプラザ内観



国土交通省 令和元年度第1回
サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型) 採択プロジェクト

ハイブリッド太陽エネルギー利用 住宅先導プロジェクト

提案者名

株式会社FHアライアンス 松栄建設株式会社
アイ・ホーム株式会社 株式会社渡邊工務店
九州大学 湘南工科大学 立命館大学

1. 1 提案概要

1. 提案主旨

国土交通省「平成28-30年度住宅建築技術高度化・展開推進事業『太陽熱を利用するハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの技術開発』」にて効果確認できた太陽熱利用省エネルギー技術をベースにしたシステムが商品化できたため、実物件に採用し、省CO2住宅の普及を目指す。

※効果を確認した技術内容

- ・太陽熱温水を利用した浴室乾燥機による衣類乾燥
- ・浴室乾燥機からの排気空気を全館空調システムのエアコン室外機にて熱回収する技術実証

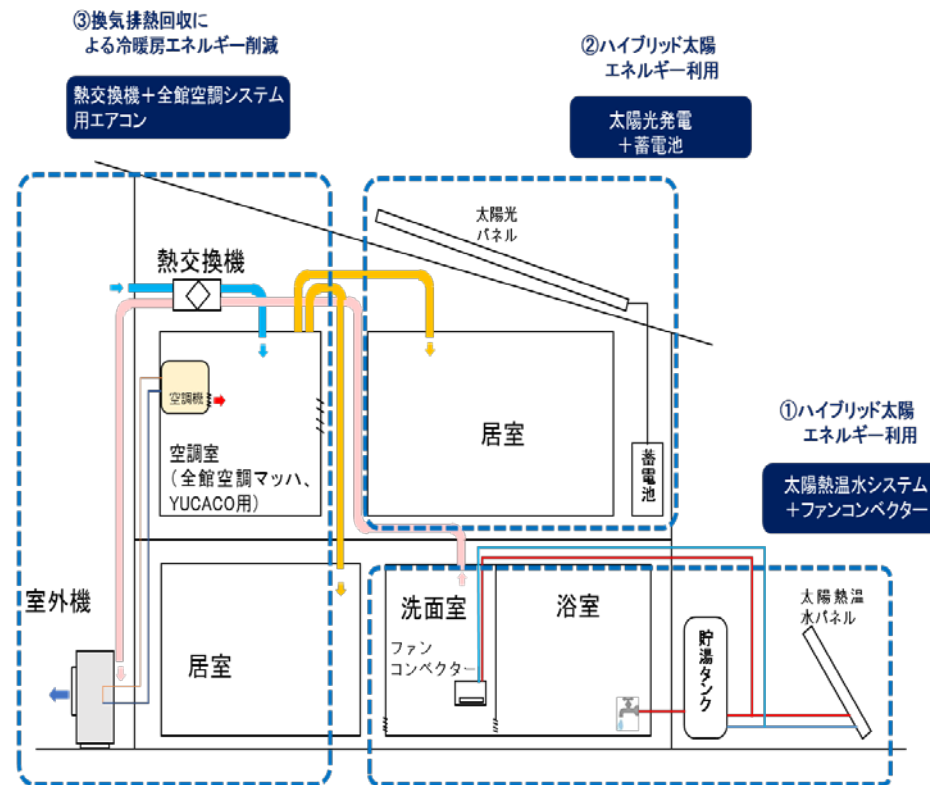
2. 提案する省CO2技術

マツハシステム(全館空調)をベースに

- ①熱交換機の排熱をエアコン室外機で熱回収
- ②全館空調の暖房に太陽熱温水を利用
- ③全館空調の冷房に昼間時の太陽光発電を利用した躯体蓄冷
- ④衣類乾燥に太陽熱温水利用ファンコンベクター使用
- ⑤照明器具にLED採用

3. 非常時のエネルギーを自立する取り組み

- ①ハイブリッドな太陽熱エネルギー利用により通常の太陽光発電パネルと蓄電池に対し、汎用性のある小容量化を実現
- ②太陽熱温水システム用タンク(250L程度)を架台により高くすることで、非常時に水を利用できるようにする。



1. 2提案システム

③換気排熱回収による冷暖房エネルギー削減

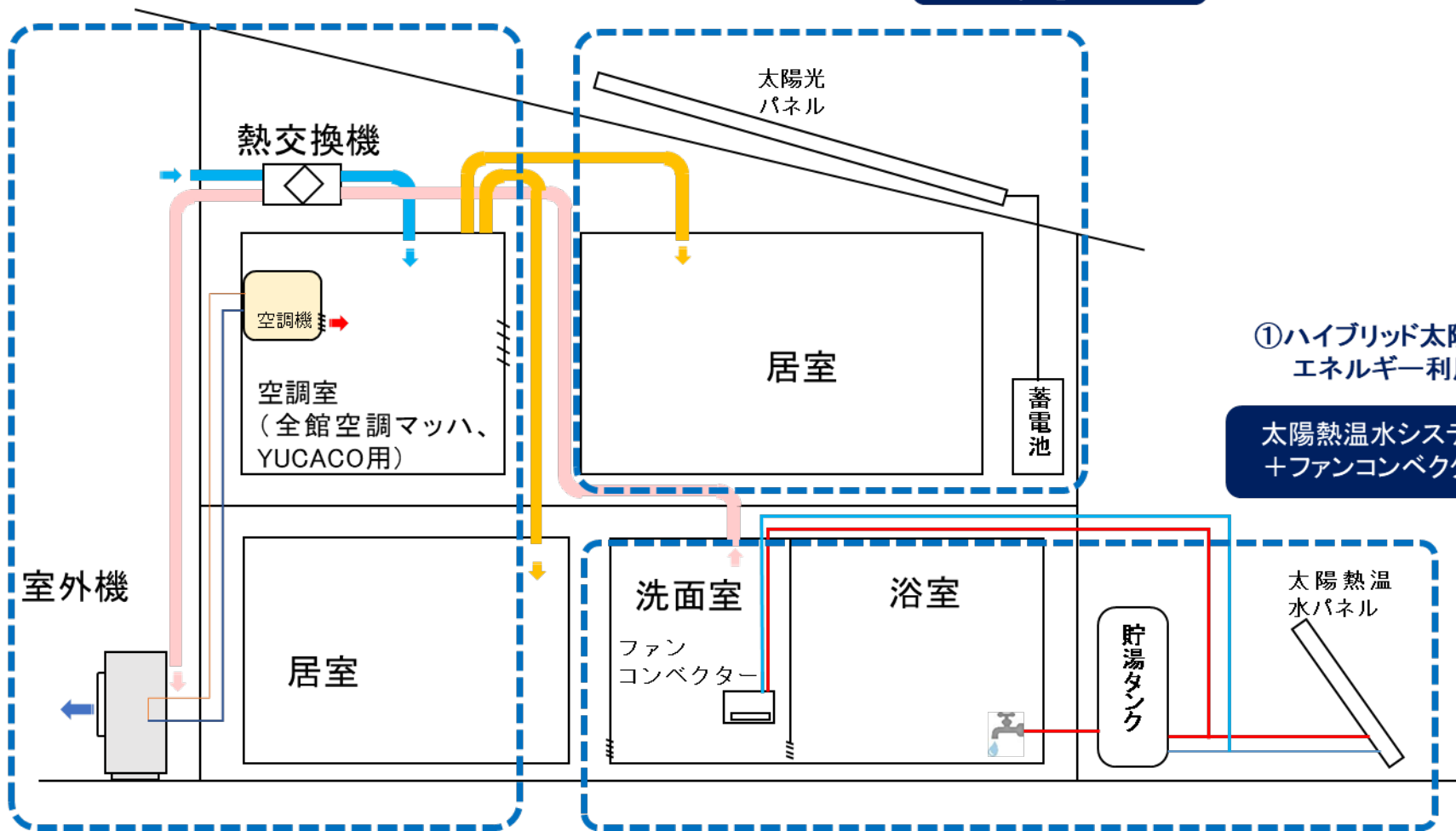
熱交換機＋全館空調システム
用エアコン

②ハイブリッド太陽エネルギー利用

太陽光発電
＋蓄電池

①ハイブリッド太陽エネルギー利用

太陽熱温水システム
＋ファンコンベクター

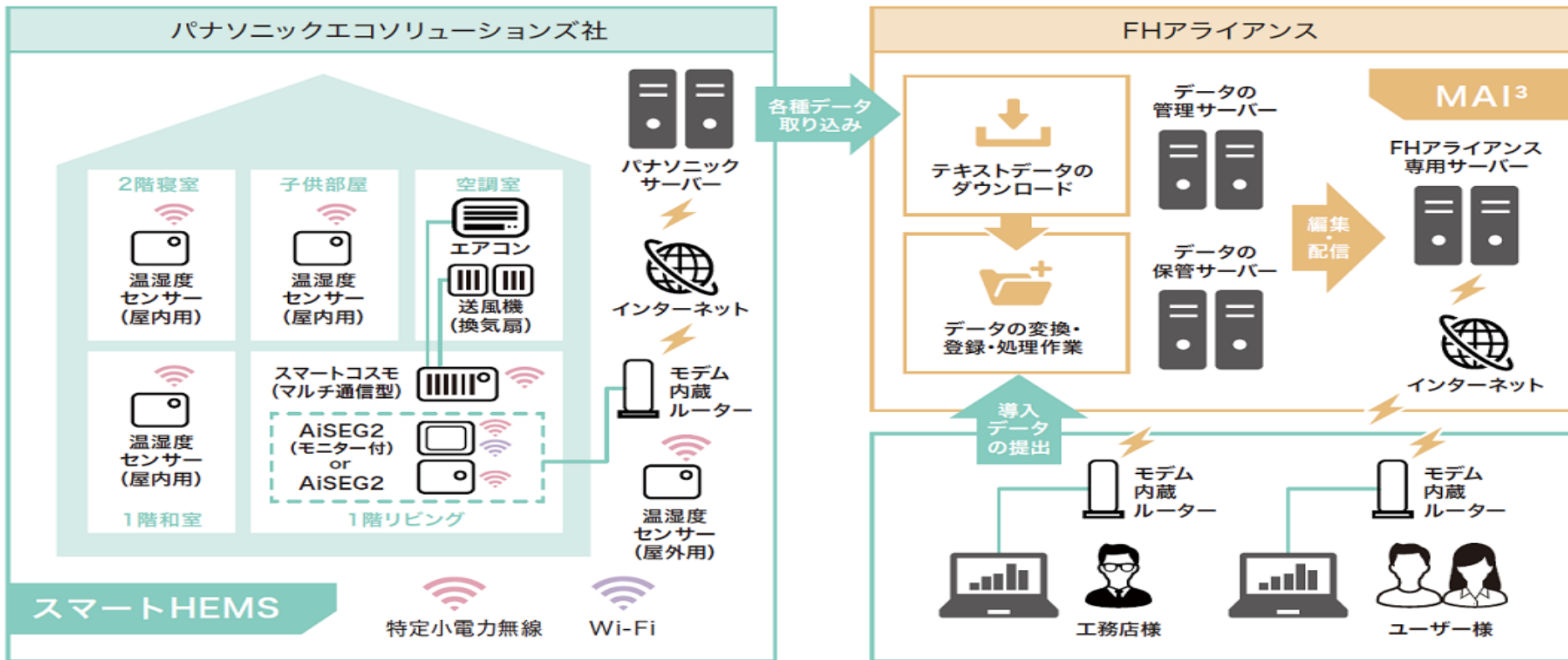


- ①非常時において、インフラが麻痺していても、自立でき且つハイブリッドに太陽エネルギーを利用することで、省CO2を両立させることが可能。
平時は太陽光パネルと蓄電池は冷暖房が主であり、非常時において太陽熱温水システムおよび全館空調システム(マッハ、YUCACO)の送風機を稼働させることができるため、通常より小容量の設定となり、蓄電池のコストを抑えることが可能
- ②マッハ、YUCACOシステムは各居室にダクトにて空気搬送しており、非常時においても給水用太陽熱温水システムと太陽熱で作られた温水を利用し、洗面室のファンコンベクターで温水暖房することにより、全居室に温水による暖房効果をもたらすことができる。
- ③照明はLED照明の省電力のため、蓄電池での照明が可能
冷蔵庫も蓄電池での運転が可能

レベル	レベルの定義	内容解説
Level 5	完全自立の生活	オフグリッド可能住宅
Level 4	若干の制約付きの生活	Level3に対して制限付き空調(夏場28℃以下、冬場18℃以上)、夜間、明方以外は電気使用の制限なし
Level 3	多くの制約があるが通常に近い生活	Level2に加えて掛湯で風呂可能、洗濯可能
Level 2	24時間自宅で最低限の生活	制限付き空調(夏場30℃以下、冬場10℃以上)、最低限の炊事可能、風呂無し、トイレは雨水等で流せる、飲料水は確保
Level 1	昼間避難所、夜間自宅で生活	最小限の電力、照明あり その他は不能
Level 0	避難所生活	帰宅できない生活

※本プロジェクトではLevel 2を4日、Level 3を3日を目指す

実データ計測については、スマートHEMSにて各温湿度データを施主の了解のもと取得し、データベースに取り込む。このデータをFHアライアンスのサーバーに取り込み、各大学とFHアライアンスがクローズされた環境の中でデータ取得、データ解析を行い、省CO₂効果の検証を行う。



- 躯体(外皮)本プロジェクトではHEAT20のG2レベル以上、ZEHプラスを標準

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
HEAT20 G2	0.28	0.28	0.28	0.34	0.34	0.46	0.46

- 本プロジェクトの住宅着工場所

宮崎:アイ・ホーム
福井:松栄建設
愛知:渡邊工務店



※建築研究所の一次エネルギー計算式による

事業全体の 省CO2効果	CO2排出量(比較対象:a) 4.52ton-CO2/年	CO2排出量(提案事業:b) 2.82ton-CO2/年
	CO2排出削減量(c=a-b) 1.7ton-CO2/年	CO2排出削減率(c÷a×100) 37.6%

【モデル住宅性能】

外皮平均熱貫流率:0.46W/m²K 床面積:120 m²

【省CO2設備】

・太陽熱温水システム パネル面積6m²、貯湯タンク容量250L

省CO2量 1棟分として 年間1.7tのCO2削減

ご清聴ありがとうございました