

「建築物の室内環境性能を確保した省エネルギー性能評価の実効性向上」

(平成31年度～令和3年度) 評価書 (終了時)

令和4年3月31日 (木)
建築研究所研究評価委員会
環境分科会長 宿谷 昌則

1. 研究課題の概要

(1) 背景及び目的・必要性

目的

パリ協定における約束草案では建築物におけるCO₂排出量を(2030年度までに2013年度比で)40%削減することが目標として掲げられている。このことに呼応して2020年10月には「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」脱炭素社会の実現を目指す政府方針が示され、住宅・建築物の一層の省エネルギー化が必要とされている。その対応として大規模な非住宅建築物に対してエネルギー消費性能基準(省エネ基準)への適合を貸すなどの強化が行われてきた。これまでのところ、CO₂年間排出量は2013年ごろをピークとして業務その他・家庭部門の双方で減少する傾向が見られる(2019年度速報値として2013年度比で業務その他では-19.2%、家庭部門で-23.7%)が、両部門における一層の省エネ化を進めていくために、2021年4月より中規模建築物への適合義務が拡大され始め、また小規模建築物における説明義務も導入された。

建築研究所ではこれまで様々な省エネルギー性能評価に関する技術的検討を実施してきており、国土交通省等と共同して一次エネルギー消費量計算法の整備を順次進めてきた。この計算法に基づいて開発されたエネルギー消費性能計算プログラム等(通称Webプログラム)は、省エネルギー基準への適合性判定やエネルギー消費性能の表示などの評価に広く使用されている。しかし、省エネルギー性能評価の認識が広く一般に浸透していくにはまだ時間が必要な状況であり、適合義務の適用範囲拡大や説明義務の導入に対しては簡易化などの普及方策が重要と考えられる。

一方で、より高い省エネ効果が期待できる新技術や、既存技術であるが知見が不足し省エネルギー評価が必ずしも行えてはいない未評価技術が少なからずある。また、民間企業等による提案も多く存在する。省エネルギーの前提として担保すべき室内環境性能への配慮の不足や、評価の試行が特定の建物だけに留まっている等も少なくはない

建築研究所では、省エネルギーに関する諸々の課題について、環境性能に配慮した省エネ評価法の開発に着手してきたが、多くの建物で適用可能な省エネ評価技術として収斂させていくためには、さらなる技術的根拠の提示と妥当性検証による確度向上が求められており、評価手法の拡張に向けた検討を進める必要がある。また、省エネルギー性能の基本的評価手法の普及や、室内環境を担保しつつ省エネ性能を高める新技術、根拠を明確にした未評価技術等への拡張への対応は、環境性能以外に近年求められる災害時のBCP(事業継続計画)、レジリエンス(環境変化に対するしなやかな強靱性)等の多様な観点も考慮しながら開発を行っていく必要もある。

以上のことから、本課題では、省エネ基準における適合義務の適用範囲拡大を見据えての普及に向けた評価法の簡易化・簡便化や、省エネ性能を高めた新技術や未評価技術を適切な根拠を持って評価する技術への拡張を、既存の評価方法の一層の精緻化・合理化を、観点の多様化も含めて検討し、実効性のより高い省エネルギー性能評価法の開発を目的としている。

必要性

住宅・建築物の省エネルギー性能や室内環境性能に関する研究はこれまでに多く実施されてきているが、省エネルギー基準の評価の枠組みを念頭におき、中立性・公平性・透明性・実効性を確保した上で、新技術・未評価技術への拡張や普及を見据えて検討を進めようとしている点に独自性・新規性がある。産業界や学会との連携を深める重要性は論を待たなが、中立性・公平性・透明性・実効性を担保していくに果たすべき建築研究所の役割は大きい。

本研究課題で得られる省エネルギー性能評価手法に関連する技術的知見は、建築物省エネ法、建築物エネルギー消費性能基準の改正等に技術的根拠として活用される予定である。また、ガイドラインとしてまとめて公表する等により実務者の誰もが技術情報を利用できる状況を整備してゆくことは、公的機関としての建築研究所の役割として重要である。

以上より、本研究開発を実施する必要性が建築研究所にあるといえる。

(2) 研究開発の概要

本研究は、省エネ基準における適合義務の適用範囲拡大を見据えての普及に向けた評価法の簡易化・簡便化や、省エネ性能を高めた新技術や未評価技術を適切な根拠を持って評価する技術への拡張を、既存の評価方法の一層の精緻化・合理化を、観点の多様化も含めて検討し、実効性を高めた省エネルギー性能評価法を開発する。

(3) 達成すべき目標

- 目標 1. 省エネルギー性能評価手法の拡張に資する技術資料を整備する。
- 目標 2. 省エネルギー性能評価手法の精緻化・合理化に資する技術資料を整備する。
- 目標 3. 普及促進のための情報を整備する。

(4) 達成状況

事後評価における自己評価結果： a (目標を達成できた)

成果は以下のとおり

1) 省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討

以下に示す各種の技術等について、省エネルギー性能評価手法の拡張に資する技術資料を整備した。

- 1-1)各種在室検知制御技術による照明エネルギー削減
- 1-2)昼光照明の地域区分に関する検討
- 1-3)中央式空調における変風量・変流量制御による搬送動力削減
- 1-4)新設地域熱供給プラントの一次エネルギー換算係数に関する検討
- 1-5)オープンループ型地中熱 HP における回転数制御ポンプ導入時の消費電力評価
- 1-6) 自然換気 評価手法の検討

2) 評価技術の精緻化・合理化

以下に示す各種の技術等について、省エネルギー性能評価手法の精緻化・合理化に資する技術資料を整備した。

2-1) 精緻化

- 2-1-1)熱源機器(個別分散型空調機器等)の特性評価
- 2-1-2)デシカント空調機の実働性能評価に関する検討
- 2-1-3)昼光利用時も含めた照明計画法・評価手法に関する検討
- 2-1-4)住宅地中熱ヒートポンプ評価法の構築
- 2-1-5)オープンループ型地中熱 HP の評価法、設計手法の検討
- 2-1-6)非住宅建築物の給湯システムの省エネ評価手法

- 2-1-7)全熱交換器の試験方法、省エネ評価手法に関する検討
- 2-1-8)家庭用充電電池の充放電特性に関する検討
- 2-1-9)躯体の蓄熱特性が暖冷房負荷に及ぼす影響の検証
- 2-1-10)家庭用エアコンの特性評価
- 2-1-11)オフィス照明におけるタスク・アンビエント照明方式の簡易設計手法の検討

2-2) 合理化・簡便化

- 2-2-1)小規模な建築物を対象とした簡易評価手法の開発
- 2-2-2)コージェネレーションシステムの評価手法に関する検討
- 2-2-3)日よけの日射遮蔽性能評価に関する検討
- 2-2-4)共同住宅の評価法の変更に伴うフロア入力法の開発

3) 普及促進と行政支援

以下に示す項目について普及促進のための情報を整備した。

- 3-1)技術情報の公開、計算プログラムの運用等の対応
- 3-2)諸外国の省エネ評価法、省エネ基準の調査
- 3-3)設計ガイドラインの作成

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：環境分科会）

(1) 研究開発の成果

- ①多くのサブテーマについて（限られた研究者数で）十分な成果が上げられているように思いました。
- ②多岐にわたる目標について、非常によい成果を得ている。
- ③行政的にも重要な研究であり、十分な成果が出ていると判断致します。3年間の間にカーボンニュートラルなどの政府の宣言も行われた。さらに研究を加速すべきである。予算措置なども厚く行われることが望まれる。
- ④省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討および精緻化・合理化が数多くの省エネルギー技術について行われており、十分な成果が得られていると考えます。

(2) 研究成果の発表状況、外部機関との連携等

- ⑤学会発表論文数は十分に多いとの印象です。論文の連名著者に外部機関の人々が少なからず入っており、研究の連携が十分に為されていたのだろうとの印象も持ちました。
- ⑥建築物のエネルギー消費性能に関するウェブプログラムは、ユーザーインターフェースなど使いやすいものになっている。「建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報」のトップページが、視覚的に整理されるとなおよい。
- ⑦学会発表などが行われている。さらに査読論文などに発展させることが望まれる。外部の関係機関との連携も行われており高く評価できる。
- ⑧建築研究資料や学会等への発表は十分になされており、外部機関との連携に関しても国総研、IBEC、大学、民間企業などと幅広く共同研究を行って成果に繋げていることを確認しました。

(3) 総合所見

- ⑨本課題のもとで取り上げられたサブテーマは多岐にわたりますが、いずれも妥当で重要なものと思います。暖冷房用エネルギー使用量の削減は室内環境の質的な劣化を伴わざるを得ず・・・との思い込みが世間一般では未だ根強くあります。したがって、在って然るべき省エネルギー性の向上は（室内環境の質を損なうどころか）むしろ向上させる効果があることを、次期以降の研究開発でも重要視

して展開していったほしいと思います。

⑩建築設計実務の場面で、建築設計者の理解不足を感じることもある。省エネルギー技術を具体的な建築物に適用する時に、その原理が十分に理解されるような啓発・広報が増えるとよいと考える。

⑪社会的要請が高くなっており、さらに研究を進めるべき。3年前には想定できなかった新型コロナウイルス感染症に対する換気量の増加がエネルギー消費量に与える影響などについて検討できると良い。また、照明に関しては照度基準に関しても考究しても良いと思われる。温熱環境の影響に関しては重要であるため、引き続きの展開を期待している。評価者は3年間の最後の1年間の評価者であるが、過去3年間の成果を評価しても、十分な成果が得られていると判断する。研究開発成果を行政ツールであるWEBPROに埋め込むという作業は極めて重要であり、目的が明確である。未評価技術や新技術が定量的に計算できるように研究開発を継続して頂きたいと希望している。

⑫本研究開発は建築物省エネ法や建築物エネルギー消費性能基準の改正等における技術的根拠としての活用を念頭に置いた重要なテーマであり、大変有意義な成果を収めていると評価します。

普及促進に関して、こうした技術情報が設備設計者はもとより意匠設計者へもよりわかりやすいかたちで伝わるのが大事と考えますので、この点についてのさらなる検討を期待します。

(参考) 建築研究所としての対応内容

・所見③への対応

今後は、継続課題において研究を加速させ、外部資金なども活用して進めて参ります。

・所見⑥への対応

ご指摘のトップページについては今後、整理して参ります。

・所見⑦への対応

学会発表などがなされた成果については、査読論文に発展するよう検討します。

・所見⑨への対応

室内環境とエネルギー消費量、建物・設備の性能の関係については継続課題でもテーマであり、今後さらに展開して関係を明確にして参ります。

・所見⑩への対応

省エネルギー技術の原理が十分に理解されるよう今後も進めて参ります。

・所見⑪への対応

換気量の増加と、エネルギー消費量の関係については後継課題および、換気に関連する別課題の中でも検討予定としております。照度基準、温熱環境の影響についても後継課題の中で取り上げて進めて参ります

・所見⑫への対応

技術情報の普及促進について、意匠設計者にも伝わるようなわかりやすさに努めて参ります。

3. 評価結果

A 本研究で目指した目標を達成できた。

B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。

C 本研究で目指した目標を達成できなかった。