

「脱炭素社会における室内環境性能確保と省エネを両立させた設計手法に関する研究」（令和4年度～令和6年度）評価書（年度）

令和 5年2月13日（月）
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）背景等

<背景>

これまで、環境研究グループは、旧建研の総プロに始まり、1)「自立循環型住宅への設計ガイドライン」の作成、2)住宅事業建築主の判断の基準に基づく一次エネルギー使用量の評価方法および計算プログラムの開発、3)2)のプログラムの大幅な更新、4)非住宅建築物の計算プログラムの開発、5)建築物省エネ法に基づく評価方法および計算プログラムの開発に関わってきた。これらの評価方法は、建築物省エネ法のみならず、ZEH（ゼロ・エネルギーハウス）・ZEB（ゼロ・エネルギービルディング）等の補助金などに大きく活用されてきたが、“脱炭素化社会”の標語のもとで、さらにその重要性を増している。

環境工学的な側面から改めて建物の評価軸を整理すると、「省エネルギー」「室内環境」「耐久性」の3軸が考えられ、特に室内環境の向上と省エネルギーは両立させて設計しなければならないが、これまでのところは後者に重きが置かれる傾向が強かった。また、建設する土地の周囲状況、建物竣工後の調整、居住者・使用者の行動などはエネルギー使用量に与える影響が小さくはないと考えられるが、これらは建築物省エネ法の法律的枠組みに馴染みにくい、審査が行ない難いなどのことから、これまでは評価対象とされてこなかった。

建研の役割は「研究開発」に加えて「技術指導・成果の普及」が重要である。後者について、これまでに引き続き令和4年度以降も、技術指導として建築物省エネ法に基づく評価方法の整備を行っていく一方で、社会的関心の高まりが省エネ評価方法の開発に携わる民間企業などを増加させ、また、評価方法の開発体制も充実されてきたことから、長期的な研究開発の一貫として①建築物省エネ法では扱われていない省エネ技術、②省エネ以外の側面の評価（室内環境・耐久性など）に焦点を当てた研究を行っていくことが重要と判断され、本課題が設定されている。

<目的>

- ① 建築物省エネ法では扱われない省エネ技術にインセンティブを与えること
- ② 建物の環境工学的な省エネ以外の評価指標を開発し定量的な設計が可能になること

（2）研究開発の概要

上記<目的>①「建築物省エネ法では扱われない省エネ技術にインセンティブを与えること」を達成するために、これらの省エネ技術に関する一次エネルギー使用量の計算・評価方法を開発する。

上記<目的>②「建物の環境工学的な省エネ以外の評価指標を開発し定量的な設計が可能になること」を達成するために、主に室内環境の観点から定量的な評価指標と設計手法を開発する。

（3）達成すべき目標

- (1) 多様な省エネ技術の評価方法
- (2) 室内環境評価を中心とした評価指標

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）背景（目的・必要性）及び目標とする成果、成果の活用方法が国の方針や社会のニーズに適合しているか。研究開発の計画が具体的に立案されているか。

- ・建物の省エネルギー評価は、国内外の社会状況に照らして以前にも増して重要になってきているが、本課題で取り上げている研究内容は、社会のニーズによく適合していると思う。環境性能と省エネ性の「両立」を真正面から取り上げているところがよい。
- ・質の高い建物のためには、いわゆる竣工主義ではなく、運用時の性能検証と調整を含む成果主義の建築設計が必要と言われており、省エネ技術について、建物の周囲状況を考慮した評価、居住者・使用者を含めた評価、竣工後の調整による効果の評価は非常に重要である。研究開発の計画は、具体的、かつ、よく立案されている。
- ・脱炭素社会において重要な側面を研究している。特に周辺敷地の考慮、光環境、新築以外の既築対策は極めて重要であり、良く計画立案が行われている。
- ・脱炭素化社会に向けた建築分野での重要な研究の一環であり、研究計画も十分に説明されていると考える。

（２）他機関との連携等、効果的かつ効率的な研究のために必要な体制が取られているか。技術的支援や普及のための活動等、成果の最大化のための取組がなされているか。

- ・共同研究を6機関と進めている。いずれも実績ある機関であり、着実な成果が得られると思われる。
- ・各種機関との共同研究、種々の方法による成果の公表と実務への反映など、十分な取組がなされている。
- ・今回網羅的に収集された個々の手法に関する検討は他機関との連携が適切に検討されている。
- ・共同研究や基準整備促進事業等により他機関と連携し、研究・技術的支援・普及活動を行う効率的な体制が整えられていることが今回の説明で良くわかった。説明資料について、項目毎に挙げられている検討要素技術のところ、外部との連携の有無等についての記載があるとよりわかりやすいと思う（所見①）。

（３）研究開発が目標に向けて順調に進捗しているか。

- ・初年度の研究開発状況は、当初の（3年間にわたる研究）計画に沿っており、また、前年度までで終了した研究実績を踏まえており、全体として順調に進捗しているとの印象であった。
- ・研究開発の目標を達成するために、多くの研究項目が設定されているが、精力的に取り組まれていることがよく判る。進捗は順調であると判断する。
- ・初年度として順調に進捗している。
- ・多くの要素技術について調査・整理がなされ、順調に検討が進められていると思う。

（４）総合所見

- ・過去に取り組まれてきた建築環境システムに関する様々な研究は、ハードウェアの性能評価を対象としたものが多かったと思われるが、ソフトウェア（室内環境評価）をハードウェアと同等に重みづけて研究を

展開してきている印象を持っている。これはとても良い傾向だと思っている。

- ・ VAV や VAV システム・全熱交換器などの評価方法を研究していくにあたっては、これらのシステムに投入される電力と処理される熱量とではエネルギーの質が異なるので、質を定量的に考慮できるようにしていくことが重要になっていくだろうと思う（所見②）。
- ・ 「放射温度」がキーワードの一つに取り上げられていることは重要と思う。新設建物はもちろんであるが、既設建物における断熱改修効果の評価では「放射温度」が鍵になるはずだからである。
- ・ 建物周囲の状況を勘案した昼光利用や日射制御の評価において、実際の設計では建物周囲の地物をどのようにモデル化するかがポイントになる。建築 DX の観点では、有償または無償の 3次元都市モデルが利用可能になってきており、それをベースデータとするような設計手法が必要になると考える（所見③）。
- ・ 住宅における室内環境性能確保と省エネを両立させた検討が行われている。脱炭素社会に向けた研究で高く評価出来る。特に建築物省エネ法が改正されたことにより、本分野の研究が非常に重要になっている。省エネのみではなく居住者の快適性や健康性を確保する必要がある。そのために建物の周囲状況を含めた評価、絶対湿度の評価、昼光利用、生活スケジュール、窓開閉ロジックまた、新築以外の部分断熱なども必要な研究である。まずは、その手法を網羅的に調査しているが、今後の検討に関しては研究者の数から考えても外部との連携を行うことにより研究を行っていくことが大切であろう。
- ・ 社会情勢を見極めてタイムリーな研究が行われていると判断する。
- ・ 開発されたプログラムを Github で公開、データを DOI を付けて公開することを勧める（所見④）。
- ・ 建築物省エネ法で扱われていない多様な省エネ技術の評価方法を検討し、その技術導入を推進することは大変重要と考えます。また、省エネ技術が室内環境の向上に繋がることをわかりやすく伝えるための指標も実務において大変有用となりますので、本研究の成果を期待します。

参考：建築研究所としての対応内容

- ・ 所見①への対応

ご指摘のとおりかと思いましたが、次回以降、説明資料を工夫したいと思います。

- ・ 所見②への対応

ご指摘ありがとうございます。IBECS（住宅・建築 SDGs 推進センター）との共同研究において、動力と処理熱量を個別に評価するような精緻なモデルを検討中です。

- ・ 所見③への対応

アドバイスありがとうございます。これまで、あまり都市モデルを意識してきませんでした。今後、建物の設計側からみた都市モデルのデータ構造・密度等、基本的な部分を調査していきたいと思えます。

- ・ 所見④への対応

DOI について少し調査し、従来の論文発表とは異なる方法による成果の公表の仕方についても、検討させて頂きたいと思えます。

3. 評価結果

- A 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができる。
- B 研究開発課題として、目標の達成を概ね見込むことができる。
- C 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができない。