

2) 環境研究グループ

2) - 1 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【持続可能】

Study on evaluation method for energy saving performance under appropriate indoor environmental condition

(研究開発期間 令和元～3年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

桑沢保夫
KUWASAWA Yasuo
平川 侑
HIRAKAWA Susumu

西澤繁毅
NISHIZAWA Shigeki
上野貴広
UENO Takahiro

三浦尚志
MIURA Hisashi
赤嶺嘉彦
AKAMINE Yoshihiko

In accordance with tightening of the energy efficiency standard for buildings, the simplification and rationalization of the evaluation method is examined. And expansion of the evaluation method is also examined for new energy saving techniques for lighting, air conditioning, natural ventilation, etc.

【研究開発の目的及び経過】

パリ協定の約束草案において家庭部門・業務その他部門で約40%のCO₂排出量削減が掲げられ、2020年10月には「2050年までの脱炭素社会の実現」を目指す方針が示されるに至った。その中で2019年5月公布の改正建築物省エネ法により省エネ基準の強化が図られている状況において、省エネ基準の適合義務の適用範囲拡大や小規模建築物への説明義務に対応した評価手法の簡易化・簡便化が必要な状況にある。また、新技術・未評価技術への評価法の対応も継続的に進める必要があり、評価法の拡張に向けた検討や、精緻化・合理化に向けた取り組みが求められている。

本研究開発では、省エネ基準における適合義務の適用範囲拡大等に対応した評価法の簡易化・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、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ことを目的とする。

【研究開発の内容】

1) 省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討

新技術や未評価技術に関して、環境性能を確保し、BCP等の多様な観点を考慮しながら、省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討を行った。

2) 評価技術の精緻化・合理化

各種設備機器、外皮性能の計算方法の確度を確認し、使用実態と制御方法に応じた評価が可能となるよう、実態に即したより精緻な評価手法を構築した。また、より簡便な入力で合理的な評価が行えるように検討を行った。

3) 普及促進と行政支援

省エネ住宅設計等に関するガイドラインの更新、技術資料の公開、Webプログラムの運用・更新を行った。

【研究開発の結果】

1) 省エネルギー性能評価技術の拡張に向けた検討

各種在室検知制御技術による照明エネルギー削減に関しては、オフィス執務室における人感センサによる在室検知制御を用いた照明エネルギーの削減効果を評価する手法を開発した。本手法は省エネ基準における任意評定ガイドラインとして令和2年1月に公開した(図1)。

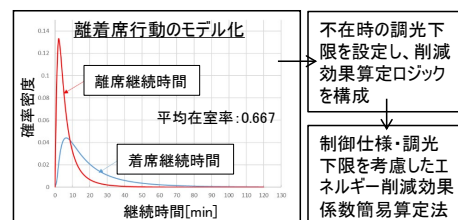


図1 在室検知制御技術による照明エネ削減

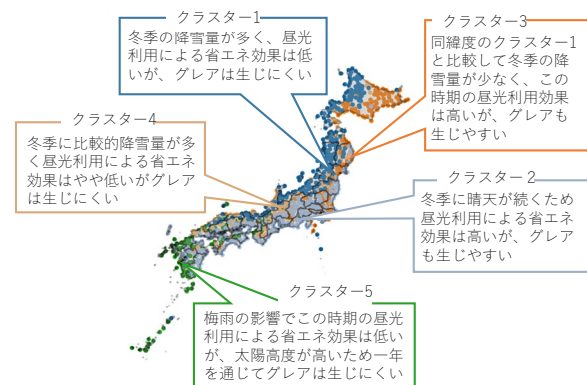


図2 日光利用とグレアを考慮した日光照明の地域区分とその特徴

昼光利用評価手法の検討に関しては、①室形状・反射率、②窓面数・大きさ、③ブラインドの有無の組合せを考慮した建物モデルによる数値計算結果をもとに、昼光利用とグレア(眩しさ)への影響を日射量の年間照度積算値と90%分位数で代表させたクラスター分析を行い、昼光照明の地域区分として5区分を提案した(図2)。

オープンループ型地中熱ヒートポンプ(HP)システムにおける回転数制御ポンプ導入時の消費電力評価に関しては、現状評価できない回転数制御ポンプ導入時の消費電力を評価する手法について検討し、省エネ基準における任意評価ガイドラインとしてとりまとめた(令和3年2月公開)(図3)。

2) 評価技術の精緻化・合理化

オープンループ型地中熱ヒートポンプ(HP)システムの評価法の構築に関しては、非住宅建築物の省エネ基準で未評価となっていたオープンループ方式に関して、熱源水温度の予測方法と熱源水ポンプ群の消費電力の算定方法を作成し、一次エネルギー消費量計算(標準入力法)で計算可能となった(令和3年4月より運用開始)(図4)。

コージェネレーションシステム(CGS)の評価手法に関しては、既に運用されている標準入力法の計算方法に、簡易な評価に向けて少ない入力項目で対応できる手法を整理し、モデル建物法に実装した。また、評価手法の設定値について、実運転データを用いて比較・検証し、排熱投入型吸収式冷温水機が排熱のみで運転(排熱利用100%)できる最大負荷率を30%と設定していることの妥当性を確認した。また、排熱投入型吸収式冷温水機の排熱投入可能率の現行設定値0.15の引き上げが可能な状況が確認された(より適切な省エネ性能評価につながることを期待される)(図5)。

日除けの日射遮蔽性能評価に関しては、ガラスの入射角特性を整理するとともに、住宅・非住宅共通の日よけ効果係数算出ツール(図6)を作成した(令和3年4月より運用開始)。また、運用にあたり、入力の簡略化や適用範囲について検討を実施し技術情報としてとりまとめた。

共同住宅の評価法に関しては、共同住宅を住棟単位で簡易に評価することが可能となったことに対応するフロア入力法を開発した(令和2年4月より運用開始)(図7)。

3) 普及促進と行政支援

エネルギー消費性能評価法の技術資料の整備とWebプログラムの運用、諸外国の省エネ評価法、省エネ基準の調査、省エネ設計ガイドラインの作成を実施した。

【参考文献】

- ・建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報,
<https://www.kenken.go.jp/becc/>

負荷率帯 n	1	6	7	10	11	合計	定流量制御
出現時間 t_{AC}	h	448	210	168	56	0	2,282
係数 f_x (最小流量比を50%とした)	-	0.5	0.55	0.65	0.95	1.2	1
熱源水ポンプ							
台数	1	1	1	1	1	5	1
定格消費電力 W_0	kW/台	5.5	5.5	5.5	5.5	$E_0 / f_{pmin} =$	5.5
電力消費量 $W_0 \cdot f_x \cdot t_{AC}$	kWh	1,232.0	635.3	600.6	292.6	7,334.3	12,551.0
熱源水ポンプ群							
電力消費量	kWh	1232.0	635.3	600.6	292.6	7,334.3	12,551.0

建物側の空調負荷帯毎の出現時間数 × 回転数制御時の機器特性

図3 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

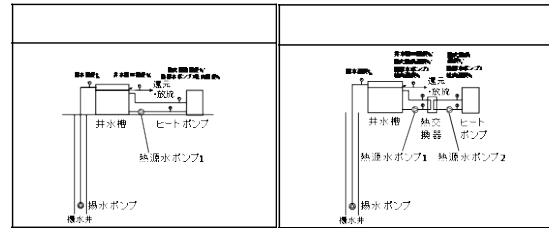


図4 オープンループ型地中熱HPのタイプ

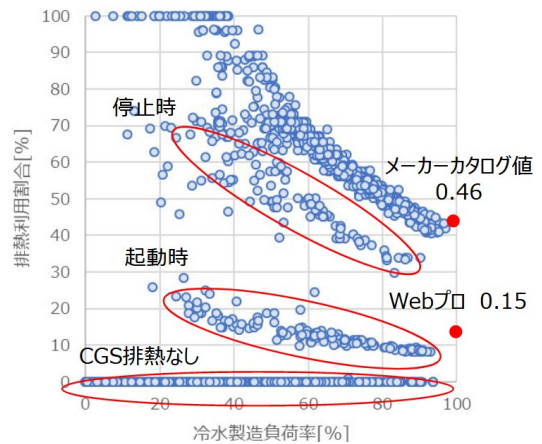


図5 排熱投入可能率の運転データによる検証



図6 日よけ効果係数算出ツール画面

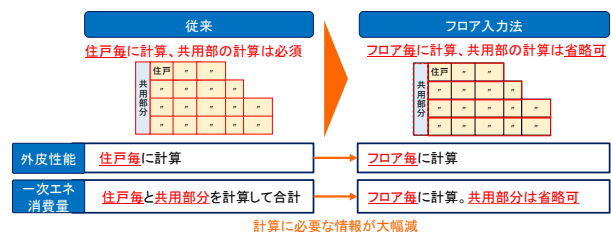


図7 フロア入力法の概要