

省エネ基準申請データを活用した 建築外皮・設備設計仕様の実態解明

(研究期間：令和2年度～令和3年度)

住宅研究部 建築環境研究室 (主任研究官 (博士(工学))) 宮田 征門
住宅研究部 住宅情報システム研究室 (博士(工学)) 三木 保弘



(キーワード) 非住宅建築物、省エネルギー、カーボンニュートラル、実態調査、外皮設計、設備設計

1. はじめに

2050年カーボンニュートラル化を実現するためには、住宅・建築物の更なる省エネルギー化が必要である。住宅・建築物の省エネルギー化を達成するためには、その実態を的確に把握してより効果的な施策を講じることが重要であるが、特に非住宅建築物については、外皮・設備設計仕様の実態を用途や規模毎に調査した事例が乏しく、用途等の特性を踏まえた有効な施策検討が難しい。

この課題を解消するために、国総研では省エネ基準の適合性判定プログラム (Webプログラム) の入出力データをプログラム利用者の許諾のもとで収集し、非住宅建築物の設計仕様の実態解明を試みている¹⁾。本報では、2018年度の省エネ基準申請データ (計14,802件分)のうち、新築事務所ビル (計1,731件分)を対象として分析を行った結果の概要を示す²⁾。

2. 省エネ基準の評価指標によるグループ分け

モデル建物法 (簡易評価ルート) による一次エネルギー消費性能評価結果 (BEIm) の分布を図-1に示す。BEIm は設計一次エネルギー消費量 (設計仕様に基づき計算したエネルギー消費量) を基準一次エネルギー消費量で除した値であり、BEImが1以下であれば基準適合となる。図-1より、BEIm=0.55、0.65、0.85を境に大きな件数の差があることが分かる。よって、BEImに基づき図-1に示す5つのグループ (Group I、II、III、IV、V) に分けて分析をすることとする。また、Group IIについては太陽光発電設備の有無で傾向が大きく異なるため、Group Iのうち太陽光発電設備がない物件 (計35件)をGroup I-npvとして抽出し、Group I全体の結果とは別に分けて示す。

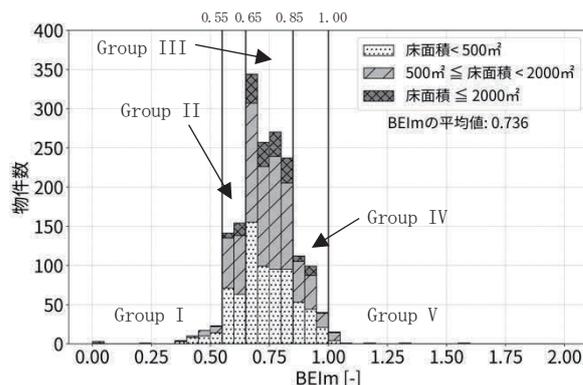


図-1 BEImの分布 (新築事務所ビル)

3. 外皮設計仕様の分析

グループ別の外皮仕様の分析事例として、窓面積率 (窓面積を外壁面積で除した値) 及び外壁の熱貫流率 (単位は W/m^2K 、小さいほど断熱性能が高い) の分析結果を図-2、図-3に示す (図中の△は平均値を示す)。窓面積率 (図-2) について、グループ毎に大きな差はみられないものの、BEImが小さいグループは窓面積率が僅かに小さい傾向がある。Group Iの平均値は0.159、Group IIは0.176であり、全グループの平均値は0.191である。外壁の熱貫流率 (図-3) はグループ毎に差があり、Group Iの中央値は $0.52W/m^2K$ 、Group IIは $0.61W/m^2K$ 、Group IIIは $0.66W/m^2K$ 、Group IVは $0.74W/m^2K$ 、Group Vは $0.84W/m^2K$ である。

4. 設備設計仕様の分析

グループ別の設備仕様の分析事例として、空調冷熱源機器の床面積あたりの定格能力及び照明設備の床面積あたりの消費電力の分析結果を図-4、図-5に示す。冷熱源機器の定格能力 (図-4) は、Group IとIIの平均値はほぼ同じで約 $182W/m^2$ であり、Group IIIは $232.6W/m^2$ 、Group IVは $286.8W/m^2$ 、Group Vは

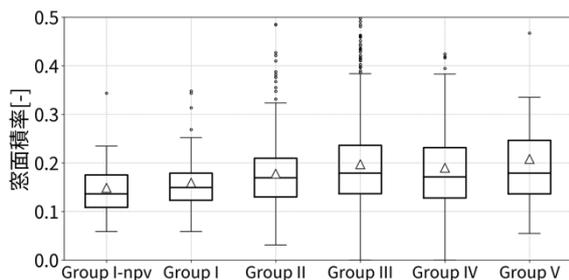


図-2 窓面積率

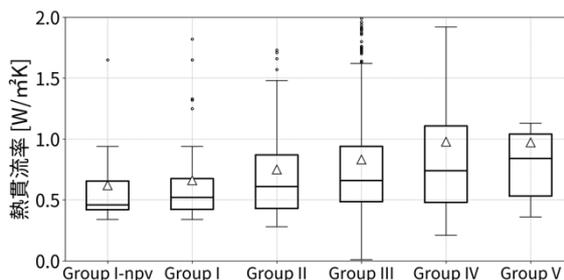


図-3 外壁の熱貫流率

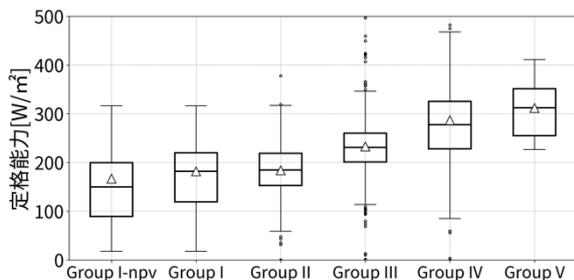


図-4 空調冷熱源機器の定格能力

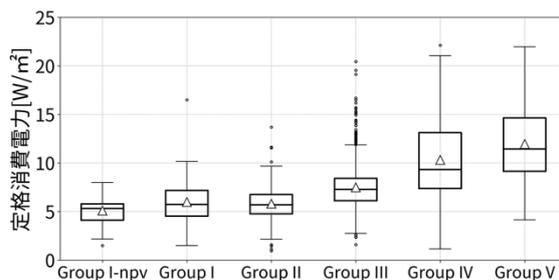


図-5 照明器具の定格消費電力

表 標準的な外皮・設備設計仕様（新築事務所ビル）

グループ	外皮					空調設備				照明設備	太陽光発電の容量 [W/m²]	
	外壁面積率 [-]	外壁の熱貫流率 [W/m²K]	屋根の熱貫流率 [W/m²K]	窓面積率 [-]	窓の熱貫流率 [W/m²K]	窓の日射熱取得率 [-]	定格能力 [W/m²]		定格効率 [-]			定格消費電力 [W/m²]
							冷房	暖房	冷房	暖房		
Group I-npv	0.75	0.45	0.40	0.15	4.5	0.50	150	180	1.5	1.7	5	無
Group I		0.50	0.40	0.16			180	210	1.4	1.6	6	12
Group II		0.60	0.45	0.17			230	260	1.3	1.4	8	無
Group III		0.65	0.50	0.20			290	320	1.2	1.3	11	無
Group IV		0.75					320	350	1.1	1.2	13	無
Group V		0.85										

311.6 W/m²と順に大きくなる。照明器具の定格消費電力(図-5)は、Group IとIIがほぼ同じで約5.9 W/m²、Group IIIは7.48 W/m²、Group IVは10.30 W/m²、Group Vは11.94 W/m²と順に大きくなる。

5. グループ別の標準的な設計仕様

データ分析結果から得られた知見を踏まえ、グループ別の標準的な設計仕様を明らかにした結果を表に示す。省エネ基準申請データを活用することで、これまでは不明であった我が国全体の標準的な設計仕様を定量的に示すことが出来た。

6. まとめ

現在、脱炭素社会の実現に向けて省エネ基準の強化に関する議論がなされているが、本成果を活用す

れば、例えば、Group IVレベルからGroup IIレベルまで上げるためには「外壁の熱貫流率を0.75W/m²Kから0.60W/m²Kに向上させる」、「照明の消費電力を11W/m²から6W/m²まで下げる」等、何をしなければいけないかが明確になる。国や自治体が補助金制度や設計指針等を立案する際や、建築主や設計者が設計目標を立てる際に役立つことが期待される。

☞ 詳細情報はこちら

1) 国総研資料 No. 1107, No. 1143
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn107.htm>

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn143.htm>

2) 宮田征門他:省エネ基準適合性判定プログラムの入出力データを活用した非住宅建築物の外皮・設備設計の実態分析, 日本建築学会環境系論文集, 第85巻, 第777号, pp. 859-869, 2020.11