

業務用建築設備のエネルギー消費実態に関する研究(1)



独立行政法人 建築研究所

環境研究グループ

研究員 宮田 征門

研究の背景と目的

- ・ 民生部門の温暖化ガス排出量の増加が顕著(図1)
 - 特に、業務部門の省エネルギー化は喫緊の課題
- ・ 国土交通省は2020年までに全ての新築・建築物の省エネ基準適合を義務化する方向性を検討
 - 義務化に耐える基準を策定するためには、技術的根拠作成のための研究開発の実施が必要不可欠
 - 特に、業務用建築設備のエネルギー使用実態については不明な点が多く、実態調査が必要

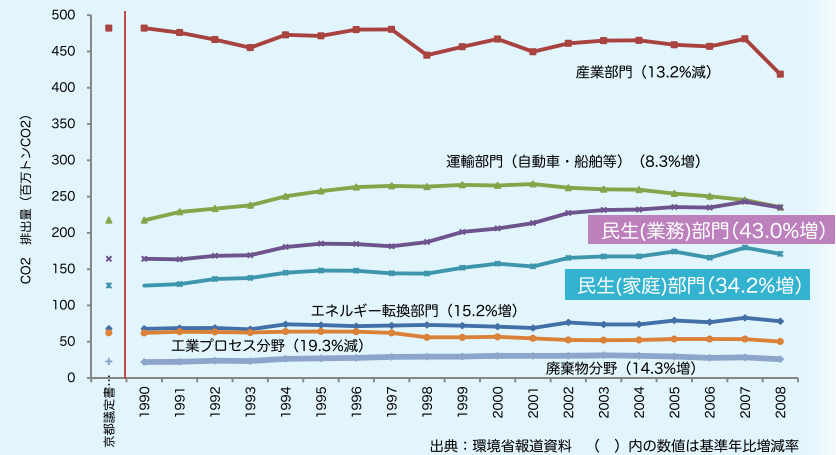


図1 温室効果ガス排出量の経年変化

- ・ 本研究では、複数の実建物を対象として、次の調査を行った。
 - 1) 室用途別の内部発熱量(照明・OA機器の電力消費量、在室人数)の実態調査
 - 2) 空調熱源機器の入出力特性の実態調査
 - 3) 各種省エネ手法を導入した照明設備のエネルギー消費効率の実態調査

2008年度の民生(業務)部門のCO2排出量は2億3,500万tonであり、基準年と比べると43.0%(7,070万ton-CO2)増加している。この原因には、事務所や小売等の延床面積が増加したこと、それに伴う空調・照明設備の増加、そしてオフィスのOA化の進展等が挙げられる。

内部発熱量の実態調査

- ・ 実稼動状態にある事務所建物5件(関東3件、中部1件、九州1件)において、各建物代表エリアの電力消費量を詳細に計測
- ・ 分電盤に多点電力量計測機を設置して計測(写真1)
- ・ 計測は2009年秋～冬に、それぞれ2週間ずつ実施した。



写真1 計測の様子

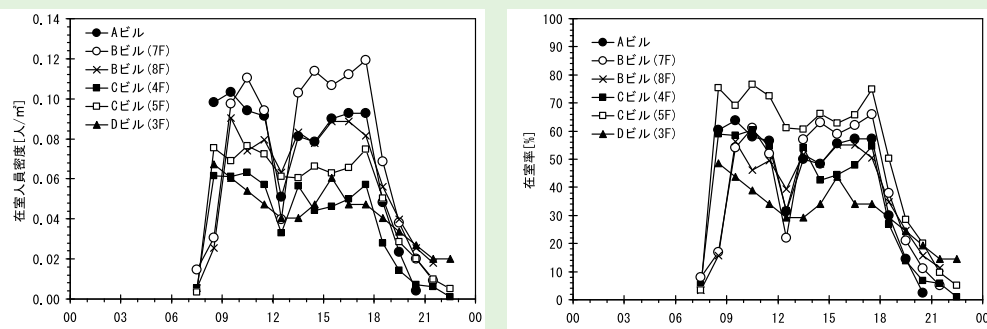


図2 在室人数密度と在室率の計測値

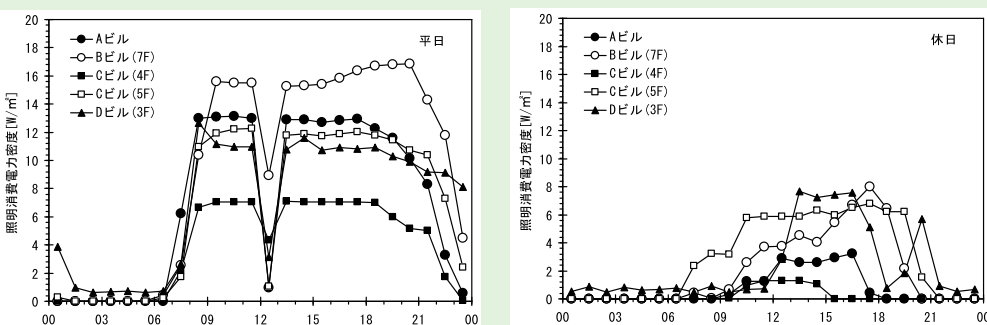


図3 照明消費電力密度の計測値

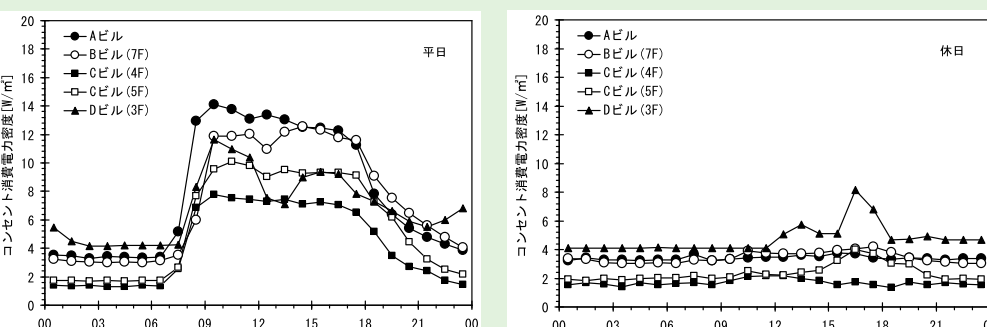


図4 コンセント消費電力密度の計測値

- ・ 在室人数は0.05~0.1人/m²となり、一般に設計で用いられることが多い0.2人/m²の半分であった。
- ・ 照明について、全ての建物で昼休みの減灯が実施されている。消費電力は7~16W/m²であり、現行省エネ法の想定値(20W/m²)の半分程度である。

- ・ コンセント電力について、消費電力は7~13W/m²となり、省エネ法の値(10W/m²)とほぼ同じである。ただし、省エネ法では考慮していない、夜間や休日における電力消費(常時2~5W/m²程度)が見られる。

表1 調査結果のまとめ

	建物	事務所4A	事務所4B	事務所4C	事務所4D
基本	エリア	4F	7F	4F	3F
	対象面積 [m ²]	765	553	393	144
人員	人員密度 [人/m ²]	0.162 (100%)	0.181 (100%)	0.104 (100%)	0.139 (100%)
	平均在室人員密度* [人/m ²]	0.091 (56%)	0.107 (59%)	0.055 (53%)	0.052 (38%)
照明	照明機器 (ベース)	FHF32W	FL40W	FHF32W	FHF32W
	ルーバー等	無	無	無	無
	実測照度 [lx]	1030	619	480	1112
	平均電力消費密度* [W/m ²]	12.9	15.6	7.0	11.2
コンセント	一人当たりPC台数 [台/人]	0.944	1.040	0.976	1.000
	定格消費電力密度 [W/m ²]	48.4 (100%)	54.9 (100%)	33.5 (100%)	40.8 (100%)
	平均電力消費密度* [W/m ²]	12.8 (26%)	12.0 (22%)	7.2 (22%)	9.3 (23%)
	夜間電力消費密度 [W/m ²]	3.4 (7%)	3.0 (6%)	1.3 (4%)	4.2 (10%)
	1人当たり電力消費** [W/m ²]	140 (37+103)	112 (28+84)	131 (24+107)	178 (80+98)

*昼休みを除く平日就業時間の平均

**括弧内は夜間+(平均-夜間)

業務用建築設備のエネルギー消費実態に関する研究(2)



■ 空調熱源機器の実動効率の解明

- ・ 評価の与条件となる空調熱源機器単体の効率について、JIS等においてその測定法は規定されているが、この測定法は再現性、精度、時間、コストを重視したものであり、また実験室内における曖昧さのない限られた状態での測定であるため、この測定法による効率と実際の効率には乖離がある可能性がある。
- ・ 実稼動状態にある中央式熱源システムと個別分散型空調システムの熱源機器を対象に実動効率を計測し、これとJIS試験法による性能にどの程度差があるのかを明らかにした。



図5 個別分散型空調機の実動特性計測の様子

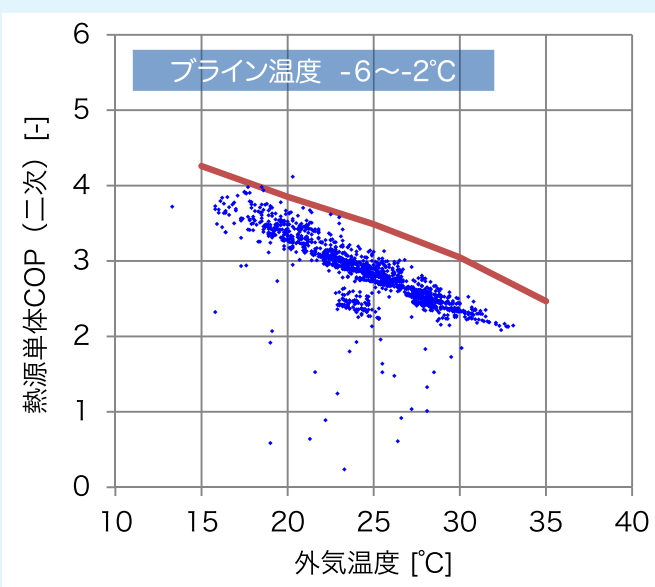


図6 空冷ブラインヒートポンプの実動特性(冷房) (赤線:製造者提示の機器特性、青点:実測値)

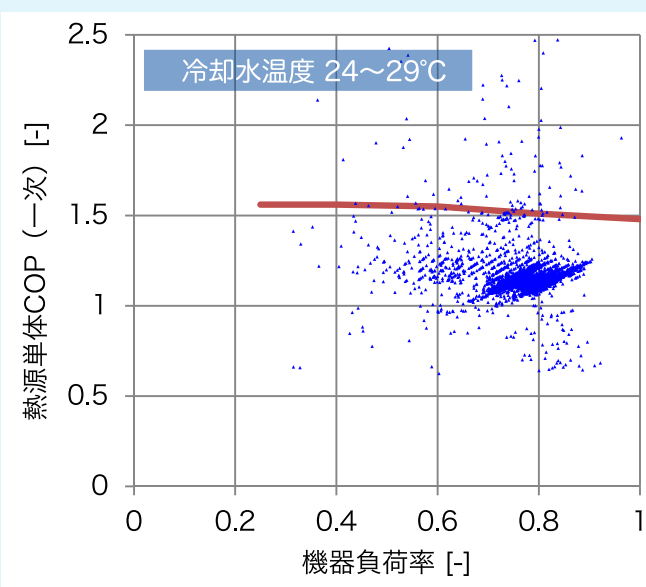


図7 吸収式冷温水発生機の実動特性(冷房) (赤線:製造者提示の機器特性、青点:実測値)

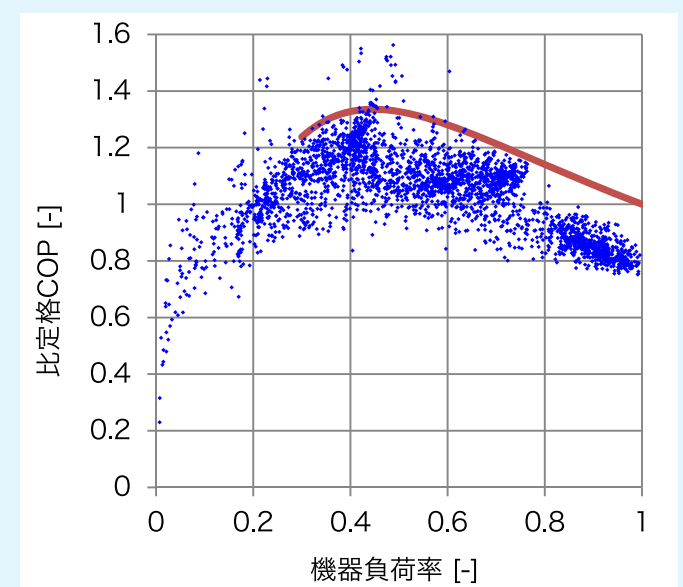


図8 個別分散型空調機の実動特性(冷房) (赤線:現行省エネ基準で想定されている特性、青点:実測値)

- ・ JIS等で規定された試験法による性能と比べて**実性能の方が概ね20~30%程度低い**ことが判った。

■ 照明設備の省エネ制御効果係数の実態解明

- ・ 現行省エネ基準では、在室検知制御や昼光利用照明制御など、照明設備の各種制御導入時のエネルギー消費量削減率が定義されているが、この値の算定根拠は明確ではない。
→ 照明制御が導入された実システムを対象として、**制御を有効にした場合と無効にした場合のエネルギー消費量を計測し、その導入効果の実態値を明らかにする。**
- ・ 昼光利用照明制御に関わる実測結果を図9、10に示す。現行基準では昼光利用照明制御の効果率は一律0.90と定義されているが、省エネ効果を適切に評価するためには、同じ昼光利用照明制御でも制御方式を細分類して効果率を示す必要があることが判り、その効果率は**インテリアを含めた室全体で考えると0.8~0.9となる**ことが判った。

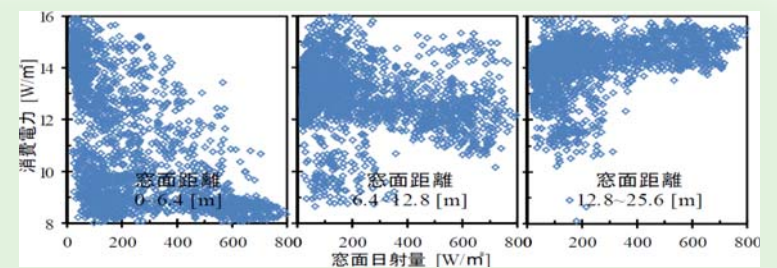


図9 窓面距離と昼光利用による省エネ効果(Bビル)

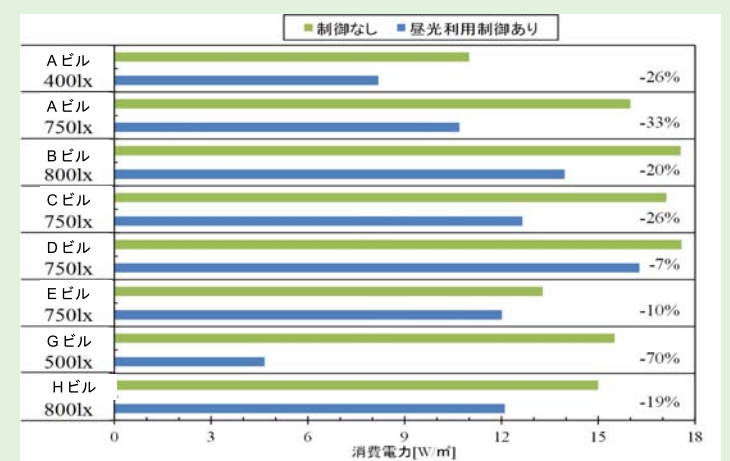


図10 昼光利用照明制御の消費電力削減率(ペリメータのみの削減率)