

大規模庁舎の使われ方と内部発熱に関する研究

正会員 ○大隅 裕*
同 永田 明寛**
同 山本 康友***

大規模庁舎 内部発熱 使われ方
消費電力 空調負荷 人員密度

1. 研究の背景と目的

近年、省エネが意識され、空調に係るエネルギー消費が重要視されている。しかしながら、エネルギー消費の実態に関しては内部発熱の設計基準が実態よりも過大であることが報告されている。そこで本研究では特に大規模庁舎を対象として、建物の使われ方と内部発熱の基礎的なデータを収集・分析して空調負荷計算の精度向上を目的とする。

2. 実測調査

2.1. 建物概要 東京都の庁舎、1フロアを対象に実測した。建物概要を表1に示す。

表1：建物概要

所在地	東京都新宿区	
主用途	庁舎(事務・技術系部署)	
主要構造	RC造、S造	
階数	地上45階、地下3階	
面積	対象フロア全体	3697㎡
	北エリア	840㎡
	中央エリア	525㎡
	南エリア	736㎡
照明器具数	共用部分	1596㎡
	FDL27	32本
	FL20	40本
	FLR40	392本
	FML18	56本

表2：調査項目

①在室状況	調査方法
②消費電力	フロアにいる人を男女別、着衣量別で確認
③パソコン使用状況	中央監視データを分析する
④天井照明	デスクに着席している場合は原則として稼働とみなす
⑤ブラインド	点灯状況を確認
⑥天気	開閉状況を確認
⑦環境計測	晴れ・曇り・雨の3段階で確認
	机上面照度・温湿度・二酸化炭素濃度を測定

※南エリアの測定面積は 441 ㎡で計算している(1部署に関して今回は実測不可だったため)。

2.2. 調査方法 2010年11月9日(火)と2011年1月11日(火)の8:00~22:00の間、調査項目を変化量に応じて15分~1時間毎に適宜巡回し目視で確認した。詳しい調査項目と方法については表2に示す。環境計測は10:30・12:30・16:30・20:30の計4回に行った。消費電力については中央監視の毎10分計測データを分析に用いる。フロアは執務室部分と、通路やトイレなどがある共用部分に分かれる。内部発熱に着目しているため着席している人員とOA機器の調査をした。照明に関しては共用部を含め

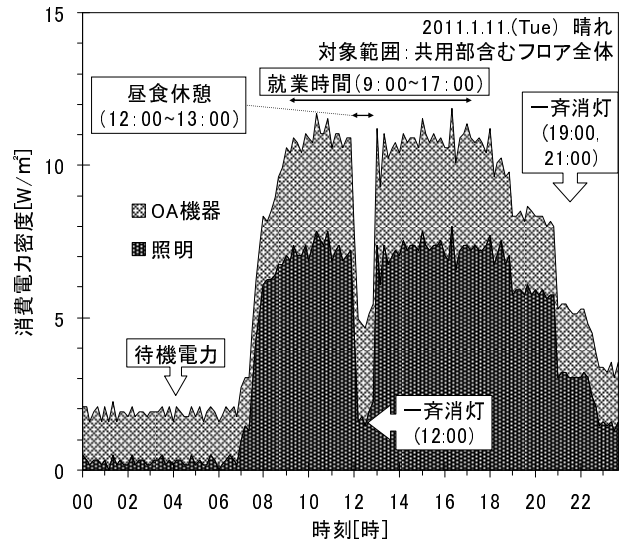


図1：OA機器と照明の消費電力密度の積算値

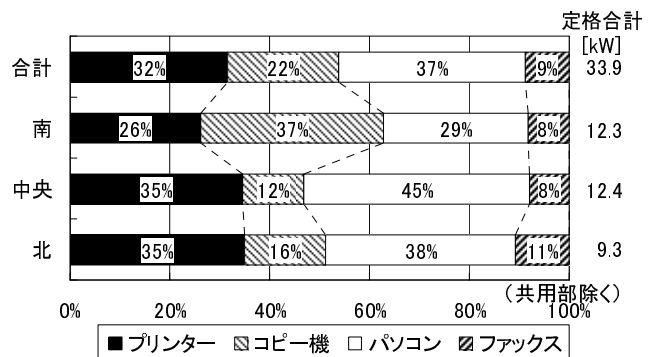


図2：各エリアのOA機器分類別定格値合計の割合

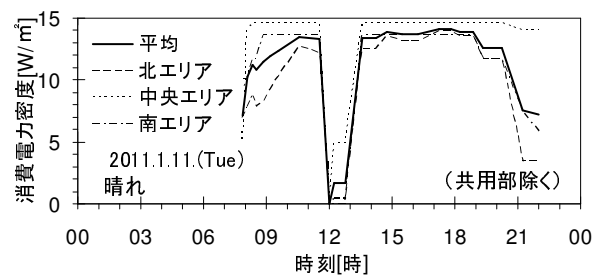


図3：各エリアの照明消費電力密度の推移

たフロア全体を調査対象範囲とした。分析のためオフィス部分は 2 部署毎に 3 エリアに分け、配置関係の方位によって北エリア、中央エリア、南エリアとする。

3. 実測結果と考察

3.1. 在室人員と消費電力 各エリアとその平均の OA 機器と照明の消費電力密度の推移を図 1 に示す。フロア内（共用部分は除く）の照明は 12:00、19:00、21:00 に一斉消灯が行われる。各エリアの OA 機器の分類別定格値合計の割合、照明消費電力密度、人員密度をそれぞれ図 2、図 3、図 4 に示す。いずれのエリアも昼食休憩（12:00~13:00）時に照明消費電力密度、人員密度ともに低くなる。北エリアの消費電力密度が細かく変動するのは、会議や打ち合わせコーナー、個室が他のエリアに比べ多いためである。定格電力の合計と時間帯別測定電力を図 5 に示す。フロアライトの調光や共用部廊下の間引き照明、不使用時の会議室の消灯が徹底されているため、就業時間帯での消費電力密度は約 10W/m²程度であった。定格値合計(66W/m²)の 1/6 以下である。また、就業時間帯での人員密度は、0.10 人/m²前後であった（共用部は除く。会議スペースは含める）。図 6 に照明消費電力密度についての中央監視データと実測を元に計算した定格値合計の比較を示す。目視では確認できない場所もわずかにあったが近似している。中央監視データではエリア毎の消費電力密度は測定できなかったため、今回の分析では定格値の合計を用いている。

3.2. ブラインド ブラインド（白色ロールブラインド）のエリア別開放率を測定日毎に図 7、図 8 に示す。12 時~13 時の一斉消灯により、ブラインドの開放率は 50%以上になる。その後、照明が点灯してからブラインドの開放率は緩やかに下がる。

3.3. 環境計測 天気は一日中晴れ、室内温度は 24℃前後、湿度 40%前後、机上面照度は 500~600lx、CO₂ 濃度は 500~800ppm であった。いずれも一日を通して変動はほとんどなかった。

4. 結論

今回実測した大規模庁舎に関して、1) 就業時間帯での消費電力密度は、約 10W/m²程度であった。定格値合計(66W/m²)の 1/6 以下である。2) 就業時間帯での人員密度は、0.10 人/m²前後であった（共用部は除く。会議スペースは含める）。3) 12 時~13 時の一斉消灯により、ブラインドの開放率は 50%以上になる。その後、照明が点灯してからブラインドの開放率は緩やかに下がる。

- 謝辞 -

本研究は、東京都リーディングプロジェクトの「環境負荷低減に資する都市建築ストック活用型社会の構築技術」の一環として行ったものである。データを提供していただいた東京都の財務局の皆様へ、ここに記して謝意を表します。

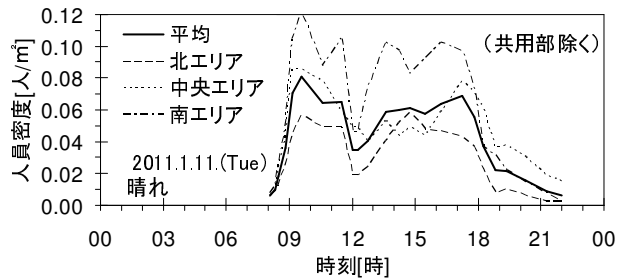


図 4：各エリアの人員密度の推移

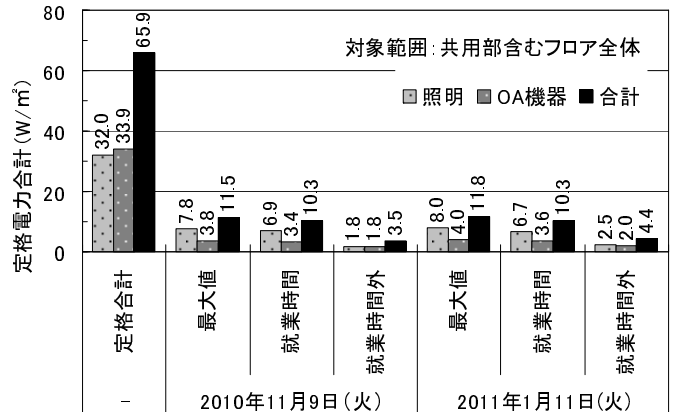


図 5：定格電力の合計と時間帯別の測定電力

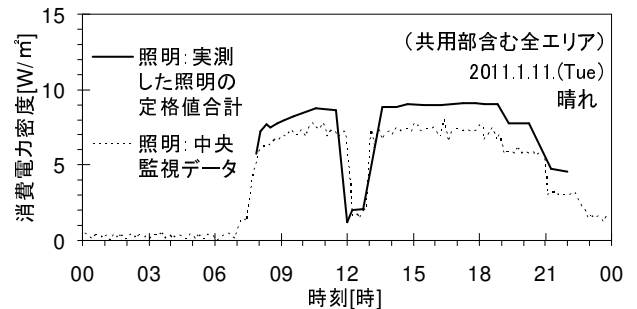


図 6：照明定格値合計と中央監視データの消費電力密度

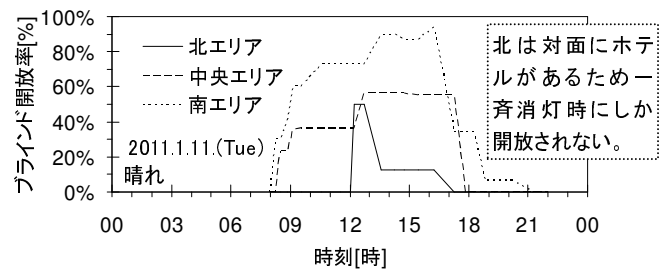


図 7：各エリアのブラインド開放率（2011.1.11）

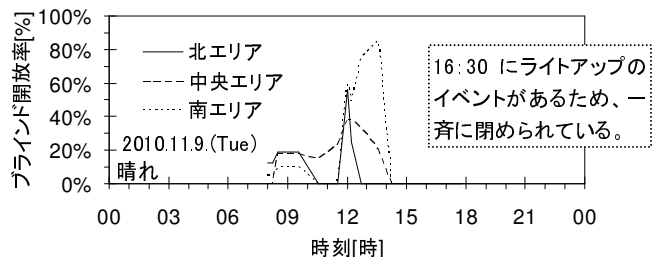


図 8：各エリアのブラインド開放率（2010.11.9）

* 首都大学東京 学部生（当時）
 ** 首都大学東京都市環境学部・准教授
 *** 首都大学東京都市環境学部・特任教授

* Student, Tokyo Metropolitan University
 ** Assoc Prof, Tokyo Metropolitan University
 *** Research Prof, Tokyo Metropolitan University