

大学のサステイナブル化に関する研究
その9 実験系建物における電力消費実態

正会員 ○迫田 一昭*
同 岡本 泰英**
同 赤司 泰義***
同 野城 智也****

東京大学 キャンパス 非住宅建築物
調査・実測 電力消費

1. はじめに

大学キャンパス内の建物については、これまであまり実測されたことがなく、エネルギー使用実態が把握できていない。本学でもすべての建物において詳細な計測が行えてはいないが、ある実験系建物において詳細に電力計測を行っているので、その実態について報告する。

2. 実測概要

実測を行った建物は柏キャンパス内の建物で、地下1階、地上7階で延床面積が8,853 m²の生命科学系の研究施設である。BEMSを導入しており、建物内のフロア毎に用途別の電力計測を行っている。また、1階にある2つの研究室には多回路センサーを追加設置しており、研究室の詳細な電力使用実態を把握することができている。

3. 実測データ分析

図1に2012年度における建物全体の系統別年間消費電力量を示す。空調関係(PAC・外調機)で約40%、研究室単相電力(照明・コンセント)で約45%、研究室三相電力(特殊実験設備)で約10%、共用電力量(共用部照明・動力)で約5%となっており、この比率は毎年ほぼ同様の傾向にある。図2に2012年度における時間最大が発生した日(2012.8.23)と時間最少が発生した日(2012.10.14)の時刻別消費電力量の変動を示す。最大電力量が発生した日のピーク時間においては、空調関係が約50%を占めているが、夜間の最も少ない時間においても空調関係が半数を占めている結果となった。これは動物飼育系実験施設の影響で空調関係の占める割合が多いことが推定される。一方、時間最少が発生した日におい

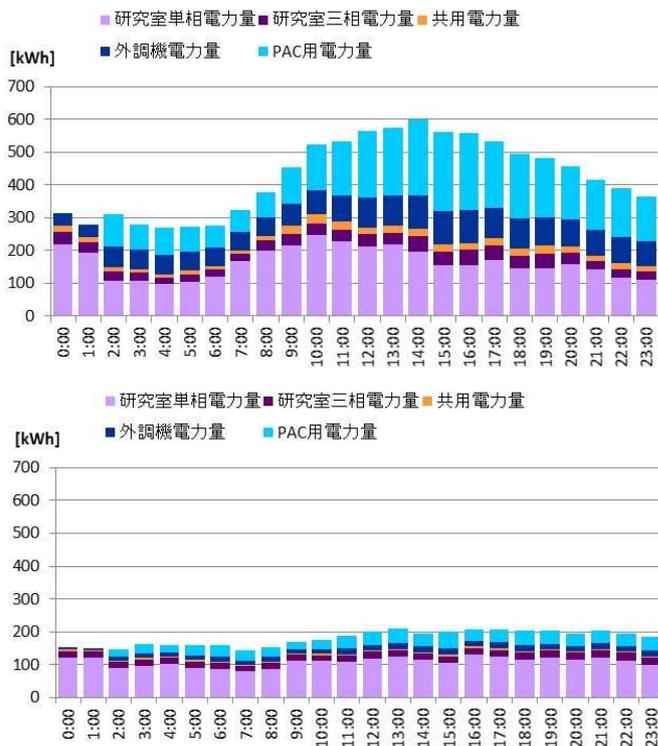


図2 時刻別消費電力量
(上図: 2012.8.23 下図: 2012.10.14)

ては、最も少ない夜間時間帯における消費電力量が約150kWhであった。計測データは消費電力量のため、正しくはデマンド電力ではないが、本建物のピーク電力量のおよそ1/4程度がベース負荷となっていることがわかる。

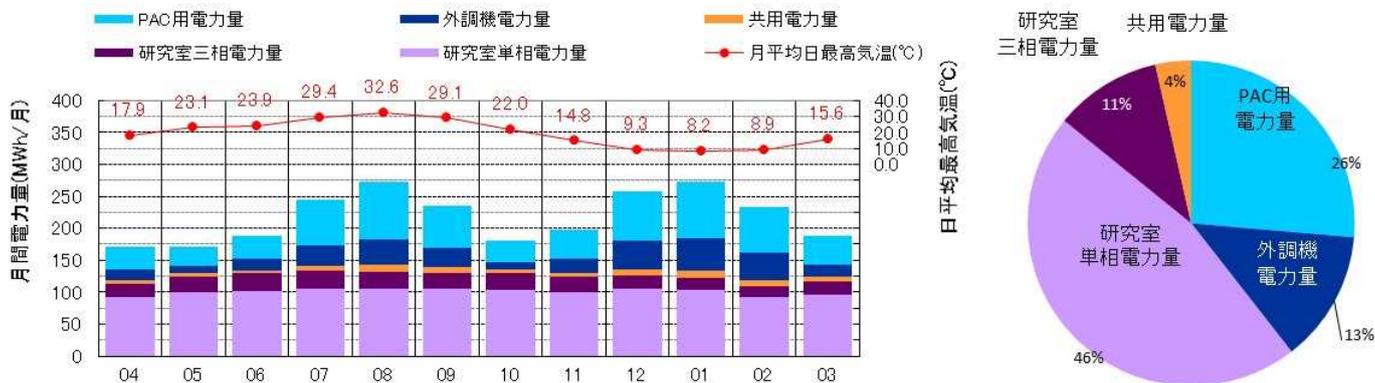


図1 建物全体の系統別年間消費電力量 (2012年度)

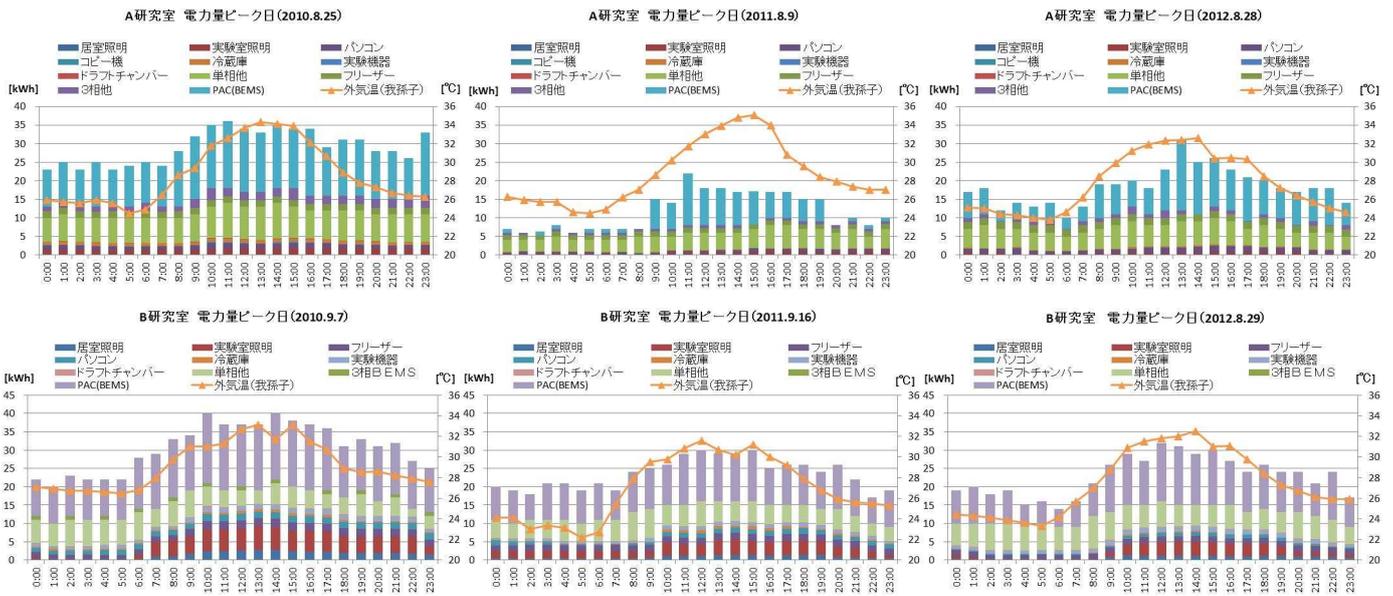


図3 研究室（A・B）における電力量ピーク日の時刻別消費電力量（2010年～2012年）

図3では、1階にある研究室（A・B）におけるより細分化した時刻別消費電力量データを2010年～2012年の3年分について示す。植物関連の研究を行っているA研究室では、震災発生以降大幅な運用見直しが行われている。特に2011年度では、空調のスケジュール運転（9:00～19:00）と設定温度の緩和により大幅に消費電力量を削減していることがわかる。また、コンセント負荷の見直しや不要冷蔵庫の利用停止、実験用照明の消灯等によりベース負荷を減少させており、エネルギーの使用方法が大幅に変更されていた（図4）。一方、動物系実験設備を有するB研究室では、研究に支障のない範囲で空調温度設定の見直しや照明（居室・実験室）の不要点灯を防止することで削減を図っていることがわかるが、A研究室ほど大きく削減されていない。いずれの研究室も2011年以降若干の増加はみられるものの、2012年度も継続して省エネ運用が実施されていることがわかる。

4. まとめ

生命科学系の研究施設における消費電力量の実態について整理してみたところ、ベース電力の占める割合は1/4程度とそれほど大きくなかった。理系建物に多く導入され電力多消費の一因と考えられるディープフリーザーやドラフトチャンバーも含まれているが、特にドラフトチャンバーは稼働率が低いこともあり全体に占める割合は低かった。その一方で、単相電源を使用する小型実験設備の占める割合が高いことが分かった。本学の理工系建物¹⁾²⁾や他大学の調査結果³⁾からは、大学キャンパスにある建物のベース電力の高いことがわかっており、その原因を探るべく別の建物でも調査を行う予定である。

また、実験系建物においても一般設備（空調・照明）

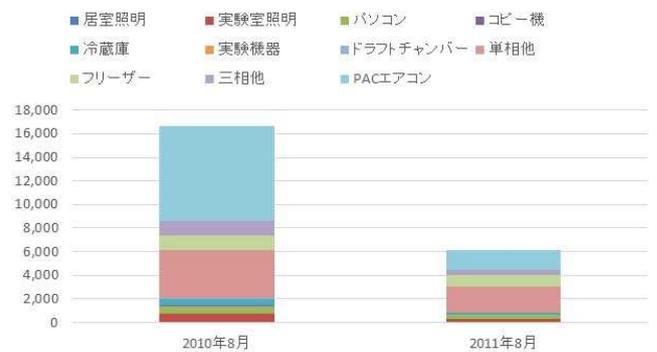


図4 A研究室における消費電力内訳

の運用方法を見直すことによって大幅な削減が図れることが分かった。部局との意見交換会やキャラバンによるウォークスルー調査等を通じて運用改善を検討していく。

TSCPの次の目標として掲げているTSCP2017では、これまでに実施してきた非実験系のハード対策に加え、先端の実験設備を除く基盤の実験設備（フリーザー、恒温機、ドラフトチャンバー、サーバー等）での省エネや、BEMS導入によるエネルギー利用の最適化を図り、2017年度末に2012年度比でCO₂排出量を5%削減することを目標としてTSCP活動を強化していく予定である。

参考文献

- 1) 迫田他: 東京大学におけるサステイナブルキャンパス活動, 日本建築学会技術報告集 第30号, pp.611~614(2009.6)
- 2) 河野他: 国立大学施設における環境負荷低減手法に関する研究, 日本建築学会環境系論文集 第76巻 第666号, pp.727~734(2011.8)
- 3) 大橋他: 大規模総合大学施設のエネルギー消費実態に関する研究 電力日負荷曲線の実測データを用いた大阪大学のエネルギー消費特性分析, 日本建築学会環境系論文集, 第78巻 第684号, pp.193~201(2013.2)

*東京大学 TSCP 室 室長補佐・学士 (工学)
 **東京大学 TSCP 室 室員・修士 (工学)
 ***東京大学 工学系研究科 教授・工学博士
 ****東京大学 TSCP 室 室長・教授・工学博士

* Deputy Director, TSCP, The Univ. of Tokyo, B.Eng.
 ** Project Specialist, TSCP, The Univ. of Tokyo, M.Eng.
 *** Prof., Graduate school of Engineering, The Univ. of Tokyo, Dr.Eng.
 **** Director, TSCP, The Univ. of Tokyo, Prof., Dr.Eng.