設備部門

宇多聡子（うだ さとこ）

生年月日　1984年1月兵庫県生まれ
最終学歴　2006年岡山大学
　　電気電子工学科卒業
業務経歴　2006年
　　㈱三菱地所設計入社
　　設備設計部
　　2012年　電気設備設計部
　　2014年　関西支店

●担当した主なプロジェクト
2006年　川崎信用金庫大師支店
2006年　SPP銀座ビル
2007年　サクラス戸塚ビル
2007年　成蹊大学本館（改修）
2007年　成蹊高校HR棟
2007年　中野南口ビルディング
2010年　明治大学中野キャンパス
2010年　中央大学付属横浜山手
　　中学校・高等学校
2011年　大手町一丁目第3地区
　　第一種市街地再開発
2011年　成蹊大学新6号館
2011年　芝信用金庫鎌田支店
2012年　興正寺境内インフラ整備
2013年　四谷駅前地区第一種
　　市街地再開発
2013年　土岐プレミアム
　　アウトレット第4期
2013年　麹町新スタジオ棟
2014年　TOA宝塚事業場新開発棟
2014年　安田女子大学1号館
2014年　新三田研修施設
2014年　中国銀行本店改修
●受賞
2012年　照明普及賞
2014年　電気設備学会全国大会
　　奨励賞

■青年技術者のことば

建築物は人が出会い、人と人を結ぶ場である。一方、完成した建築物だけでなく、創造過程でも数えきれないほど多くの人が関わり、協力し合い、竣工を迎える。当たり前となっているその部分を意識しながら進めるということが、私の仕事の根底に常にある。電気設備設計というと、馴染みがなく専門色が強いと思われがちである。しかし、電気設備こそ、建物に入居する人と密接に関わっており、よく使われ、簡易に扱えるものでなければならないと思う。最新の技術を導入しても、それを扱える人がいなければ、活かせる環境がなければ意味がない。お客さまと対話し、本当に必要な設備は何なのかを模索することがとても重要であると考える。

■すいせん者

永岡靖生
㈱三菱地所設計　専務執行役員

明治大学中野キャンパス　～環境共生への取り組みとその評価～

創立130周年を迎えた明治大学の新キャンパスとして、2013年1月に中野キャンパスが竣工した。近年、エコキャンパスを掲げる学校施設が多くなっており、本キャンパスでも様々な手法を講じ、省エネルギー化を図っている。その中で、採用した手法の効果とエネルギー消費量の実態を掴むことは、施設運用においてさらなる省エネを図ることが可能になるほか、今後の学校設計において重要な事項となる。竣工後1年間のエネルギー消費量の実態を紹介する。

■導入した環境共生手法

受電方式は高圧2回線受電方式を採用し、非常用発電機（ガスタービン）1,000kVAを設置している。空調熱源方式は電気による中央熱源（ターボ冷凍機、チラー）とガスによる個別熱源（GHP）の併用方式を採用し、蓄熱槽利用と合わせて電力平準化やトータルでの省エネルギーを図る。その他、採用した環境配慮項目を図1に示す。

図1　導入した環境共生手法

■エネルギー消費量の把握

2013年度のキャンパス全体の年間一次エネルギー使用量を示す（図2）。一般的な学校のエネルギー使用量の1,663MJ/㎡・yに比べ1,276MJ/㎡・yと低い値となっており、約25％のエネルギー削減を実現している。エネルギーの使用割合を見てみると、年間を通じ電灯コンセントが全体の約35%、熱源のエネルギーが同様の割合以上となっている。通年で一定な電灯コンセントのエネルギー使用量に比べ熱源のエネルギー使用量は季節に応じて大きく変化している。

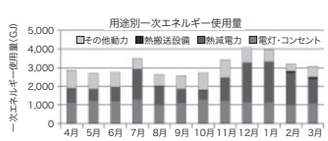

図2　キャンパス用途別一次エネルギー使用量（2013年度）

教室エリアと研究室エリアの電灯電力使用量を図3に示す。昨今の教室はPCの導入や視聴覚設備の充実により、コンセント系の電力使用量が照明電力に比較して大幅に高いことがわかる。一方で、面積当たりで比較すると、夏休みなどの稼働率やコンセント負荷の多さから、研究室エリアの方が年間エネルギー使用率は高くなっている（図4）。増加する傾向にあるコンセント負荷に対して、電力使用量の削減を促す方策を検討することや適当なトランス容量を選択することが今後の課題である。

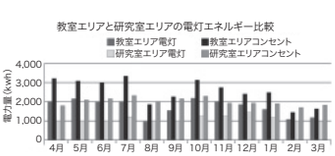

図3　教室エリアと研究室エリアの電灯エネルギー比較（2013年度）

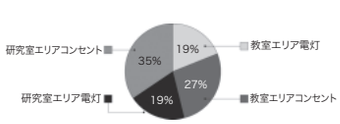

図4　教室エリアと研究室エリアの電灯エネルギー原単価割合

■空調エネルギーの評価

空調設備は、教室ゾーンは中央熱源方式としてVAV制御やCO_2制御を行い、研究室ゾーンは個別パッケージ及び外調機CAV制御方式として使用勝手と省エネの両立を図っている。図5に中央熱源機器の年間の稼働状況（電力量）を、図6に個別パッケージ（GHP）のガス使用状況を示す。

中央熱源は低層部分の教室ゾーンと外気調和機に使用されるが、利用実態として夏期休暇があるため、夏期のピークは7月となり、8月、9月は夜間の蓄熱で日中の負荷を殆ど賄えている。夜間移行率は夏期（7～9月）の平均で50％にもなり有効に活用できている。電気による中央熱源の年間ピークは冬期に訪れ、空冷チラーの電力消費量が大きい。

一方、高層の研究室ゾーンで使用されるGHPのガス使用量のピークは7月となっている。これは、研究室ゾーンは教室ゾーンほど夏期休暇の影響はないことと、冬期の空調負荷の大半を占める外気負荷については中央熱源にて処理されているためである。

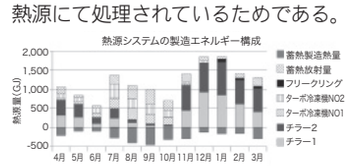

図5　空調システムにおける製造エネルギーの構成（2013年度）

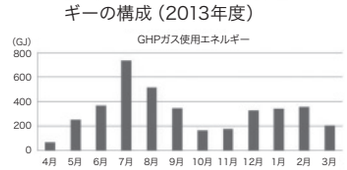

図6　GHPガス使用量の推移（2013年度）

■照明エネルギーの評価

通常の明かり制御に加え、各諸室の全般照明（アンビエント照明）の目標照度を制御することにより、さらに効率よく電力の削減が出来るよう計画した。

教室は、授業前、授業中、休み時間といった状況に合せて目標照度をスケジュール制御可能とした。さらに、授業時間帯以外は人感センサ制御を有効とすることで、不在エリアの照明電力の削減を可能としている。個人研究室では、タスク照明も利用されることを考慮し、アンビエント照明はあらかじめ設定された目標照度（3段階）を利用者がスイッチ操作という容易な方法により自由に選定できるフリーアンビエントシステムの構築を行った。

照明制御の効果の検証や実際の運用状態を把握するために、監理者が自由な切り口で消費電力や省エネ効果の検証を行えるようエクセルテンプレートを構築した。これによりコンセント系の負荷と照明負荷を区分した電力量計の設置を省略や、多数あるセンサ情報から電力量への複雑な換算作業を低減することができる。このソフトを用いて検証した個人研究室の照明電力について述べる。個人研究室においては、これまで通り700ルクスといった高いアンビエント照度を選択する方が多いが、約30%の利用者が低い目標照度を選択している（図7）。特に夜間利用時に、選択した照度による電力の削減が大きく表れており、700ルクスに対して300ルクスでの消費電力は1/3程度となっている。従って、フリーアンビエントシステムはユーザーや使い勝手が不特定である室に対して有効であり、省エネに貢献するといえる。

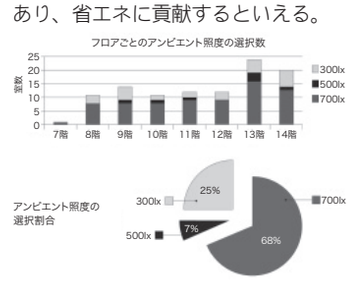

図7　個人研究室のアンビエント照明割合