

オムロンヘルスケア研究開発及び本社新拠点

The Headquarter and Research and Development Site of OMRON HEALTHCARE Co., Ltd

鹿島建設（株）

KAJIMA Corporation

神谷麻理子・平岡雅哉・大和田淳・加藤正宏

Mariko KAMIYA, Masaya HIRAOKA, Jun OWADA, Masahiro KATO

オムロン（株）

OMRON Corporation

林田 光紀

Mitsunori HAYASHIDA

キーワード：知的生産性（Work-place Productivity）、省エネルギー（Energy Saving）、
自然エネルギー利用（Natural Energy Utilization）、エコワーク（eco-work）、
タスクアンビエント空調（task-ambient air-conditioning system）

1. はじめに

本建物は、健康医療機器やサービスを開発・販売するオムロンヘルスケアの本社/研究開発拠点である。この建物では、働く人の知的生産性を高め、創造性を最大限に発揮できる快適な職場環境を実現するとともに、多様な環境技術を採用した高水準の環境配慮型オフィスとして計画されている（図1）。生物・医学・物理・化学・機械・電気・デザインなど多岐にわたる分野の研究者がプロジェクトチームを組み、技術開発/商品開発を行うことから、個人でのアクティビティや複数人でのアクティビティが多様に生じる本建物では、研究者が選択可能な多様な場を建築計画で用意し、それぞれの場に対して、「アクティビティに合わせて求められる環境の確保」「快適性と省エネルギー性の両立」をコンセプトとした設備計画を行った。

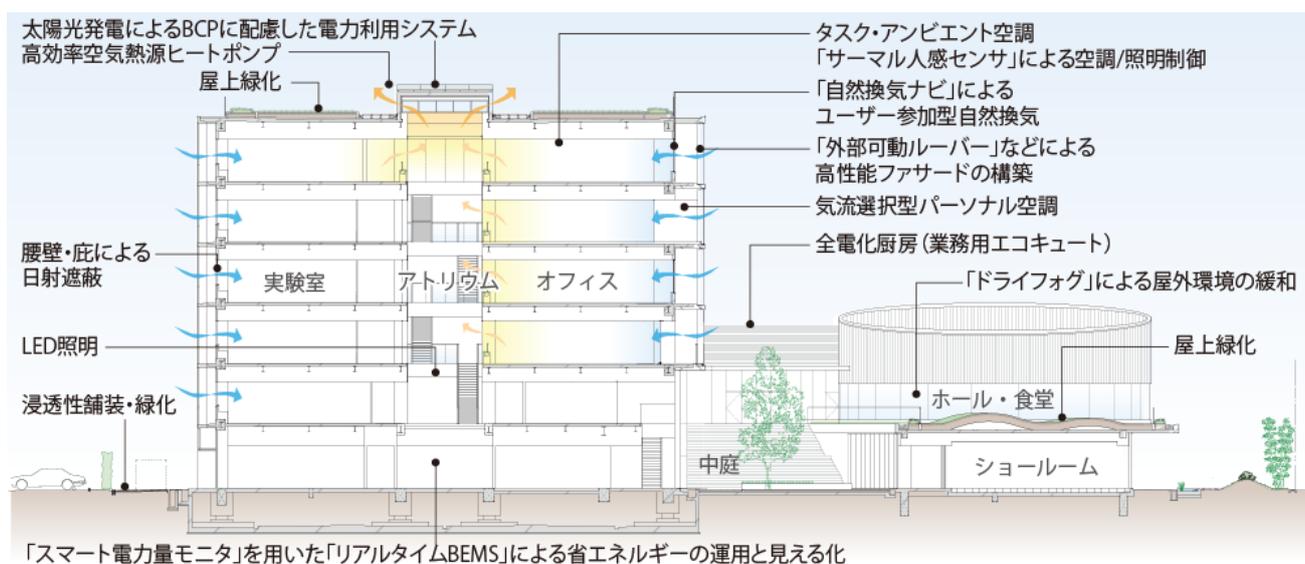


図1 環境配慮計画の概要

2. 建物概要

建築名称	オムロンヘルスケア研究開発及び本社新拠点
所在地	京都府向日市寺戸町九ノ坪
建築主	オムロンヘルスケア株式会社
監修	オムロンビジネスアソシエーツ株式会社
設計・施工	鹿島建設株式会社 (環境関連) オムロン株式会社
主用途	事務所・研究所
建築面積	4,772.77 m ²
延床面積	16,318.49 m ²
階数	高層棟：地上7階（免震構造）、低層棟：地上2階

3. エコワークと快適性を両立する執務スペース

3.1 窓周りの環境配慮計画

事務室が面する東側の窓面は、水平の庇と太陽光を追尾して制御される外部可動ルーバーにより室内への日射の侵入を制御する計画とした（写真1）。実測から、図2に示す通りルーバーの日射遮蔽により日射透過率は10～20%程度に低減され、窓から1m位置での室温基準グローブ温度も最大+1～2℃程度と、良好な放射環境が形成されていることを確認した。



写真1 東側ファサード

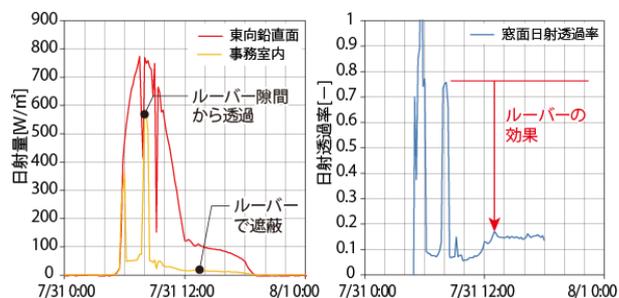


図2 日射量測定値と窓面透過率の推定

3.2 省エネルギーと快適性を両立する空調計画

実験室と事務室の往来で在席率の変動が予想された事務室の空調は、空調機（以下 AHU）によるアンビエント空調と、ビル用マルチ空冷式 HP パッケージ（以下 PAC）によるタスク空調で計画し、人感センサにより不在箇所の照明とタスク空調を自動で OFF するなど、省エネルギーに配慮した（図3）。図4に代表日の運用実績を示すが、在席率の下がる残業時間帯は PAC 運転台数が削減され、電力消費量も低減されている。外気処理を行う AHU にはコイルバイパス機構を組み込み、夏期には除湿優先制御を

可能とし、冬期には2段加湿により室内湿度を維持する。夏期、冬期代表日の室内環境を図5に示す。

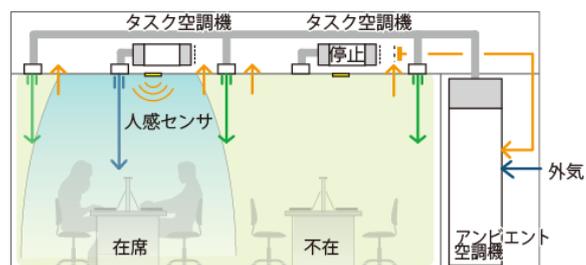


図3 事務室空調方式概要

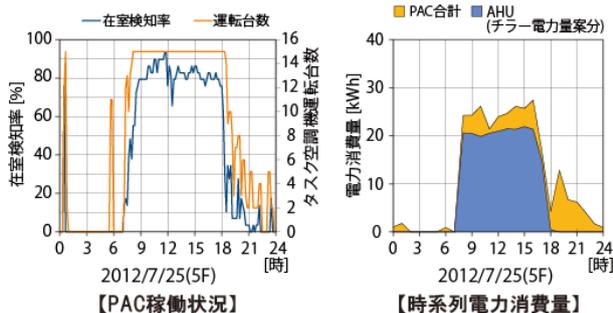


図4 タスクアンビエント制御 (実測)

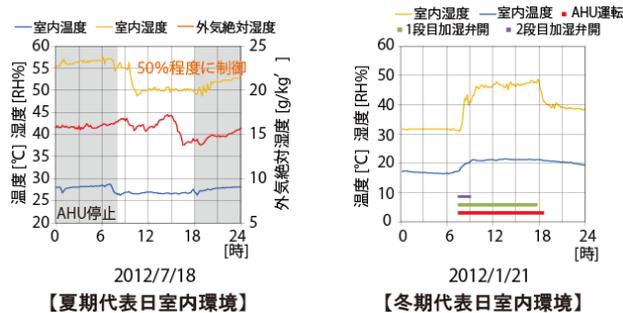


図5 夏期、冬期代表日の室内環境

3.3 アトリウムを利用した自然換気

本建物ではトップライト開口と各階開口の面積バランスの調整で最上階事務室まで自然換気が可能な計画としている。また、トップライト開口周りに遮風板を設けることで、風向きの影響を受けにくいよう配慮した。各階の窓は執務者が開閉を行うため、自然換気が有効なタイミングと省エネルギー効果を知らせる「自然換気ナビ」システムを構築し、執務者の自発的な自然換気を促すシステムとした (図6)。

4~6月、10月における自然換気時の平均換気回数は0.6~1.1回/h、最大換気回数は1.3~3.6回/hであった。(BEMS データより算出、図7)



図6 「自然換気ナビ」表示画面例

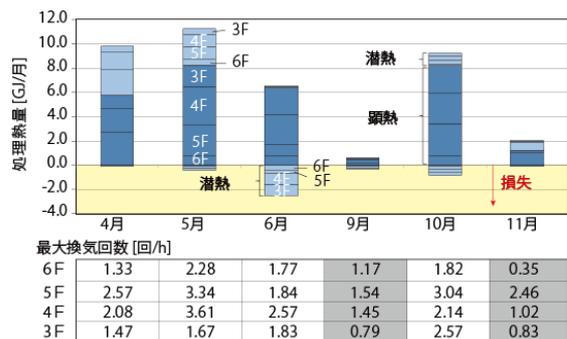


図7 自然換気による処理熱量・最大換気回数

4. コミュニケーションの核となるアトリウム

4.1 アトリウムの温熱環境計画

本建物では、事務室と実験室が5層吹き抜けのアトリウムを挟んで向い合せに配置されており、「見る、見られる」関係を生むことで刺激となり、創造性が発揮されることが期待されている。アトリウム内部には不規則に階段やブリッジ、会議室を設置し、研究者同士が偶発的に出会い、コミュニケーションが誘発されるように計画されている。一方、事務室、アトリウム、階段室などがオープンに接続される建物であるため、階段室で生じるコールドドラフトや上昇流、あるいは、アトリウム空間における冷暖房気流などが各所の温熱環境に影響を与えることが

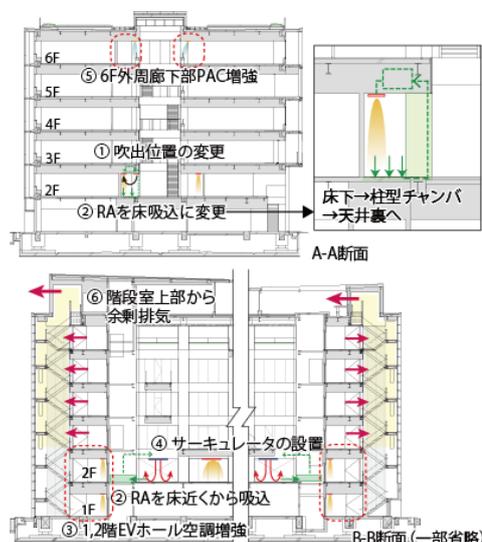


図8 温熱環境改善のための計画変更

予測され、シミュレーションを活用した空調計画を行った。図8に、夏期、冬期の温熱環境改善のために検討した計画変更案を示す。これらを空調計画に反映することで、滞在空間としてのアトリウム温熱環境が確保できることをシミュレーションで確認した。図9に冬期、夏期のアトリウムの上下温度分布実測結果を示すが、シミュレーションでの予測と同様、冬期、夏期ともに滞在空間としての温熱環境が維持されていることが確認できた。

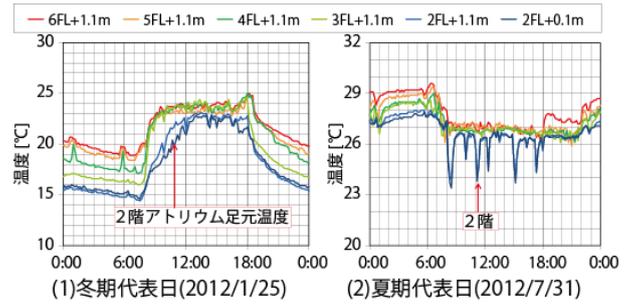


図9 アトリウムの上下温度分布（実測）

4. 先進技術への取り組みと環境配慮

本建物では、自然エネルギー利用、エネルギーの有効利用、環境共生の観点で、多様な環境配慮技術を採用した計画となっている。先進的な省エネルギー技術への取り組みをいくつか紹介する。

4.1 サーマル人感センサを用いた在/不在制御

一部エリアのタスクアンビエント制御に、サーモパイル赤外線センサを用いた新開発サーマル人感センサを採用した。サーマル人感センサは人や床面の温度から在/不在を検知するため誤検知が生じにくい。1台のセンサで検知エリアを4分割して在/不在を判断し、制御エリアの混雑度を判断することも可能である（図10）。本建物では、不在箇所の空調/照明 OFF に加えて、混雑度による空調設定温度の変更を行っている。

4.2 エネルギーのリアルタイム見える化システム

本建物では、約500点の電力量計測を行い、エリアや用途ごと（照明・コンセント・空調・動力等）での集計に加えて、ユーザーが部署単位で省エネルギーに取り組みやすいように部署ごとの集計も行っている。これらのデータを Web 上でリアルタイムにユーザーに開示し、入居者が省エネルギーへの意識を高める手助けを行っている。

4.3 太陽光発電による BCP に配慮した電力利用システム

高層棟屋上に設置した太陽光パネル（約30kW）と、パワーコンディショナ（5.5kW×6台）、リチウムイオン電池（9.6kWh）を組み合わせ、発電量/充電量/使用量に応じて充放電制御を行うシステムを構築した（図11）。常時は、夜間に電池に蓄えた電力を昼間に使用するピークシフト利用や系統連携として運用し、停電時は、蓄電システムからの供給先をホール/食堂に切り替え、BCP 対策としてバックアップ利用できるシステムとなっており、節電と BCP 対策を両立させる構成としている。

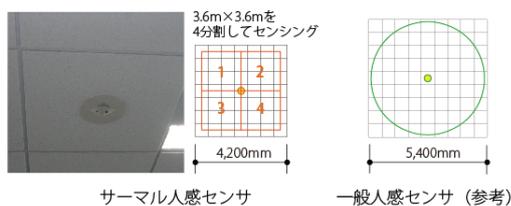


図10 サーマル人感センサ

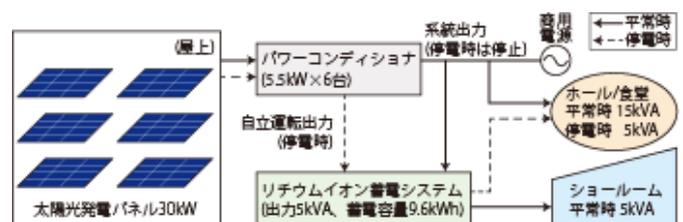


図11 太陽光発電による BCP に配慮した電力利用

5. 建物の運用実績とその評価

5.1 CASBEE—新築による環境性能評価

本建物では、自然換気や太陽光発電などの積極的な自然エネルギー利用、高効率な設備システムの採用、自然植生に配慮した緑化などの環境技術を積極的に採用することで、建物の環境性能評価として、第三者認証により CASBEE-新築（2010 年度版）で S ランク（BEE 値 4.2）という高い評価を受けた（図 12）。

5.2 知的生産性に関する評価

竣工後実施した POE(Post Occupancy Evaluation)からは、アイデア発想/気づきが向上したという回答が約 56%得られるなど、新しい建物が創造性を発揮できる場であることが推測できる（図 13）。レーザーセンサを用いた行動モニタリング調査からは、早い動きを示す結果から、アトリウム側に主要動線が発生していることが確認され、また、遅い動きから、キーパーソンやコピーコーナーがマグネットとなりコミュニケーションが行われている様子が確認された。（図 14）

5.3 エネルギー消費実績

単位面積当たりの年間一次エネルギー消費量は 1,132MJ/m²・年であった。これは、DECC 統計値から算出した該当地域区分、同規模分類の事務所ビルでの平均一次エネルギー消費量 1,976 MJ/m²・年と比較すると 43%減の値であり、大幅な省エネルギー運用が実現できた。

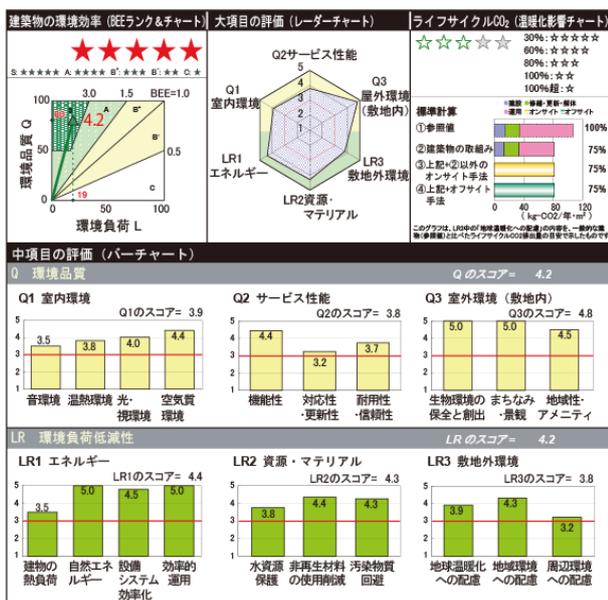


図 12 CASBEE 評価結果

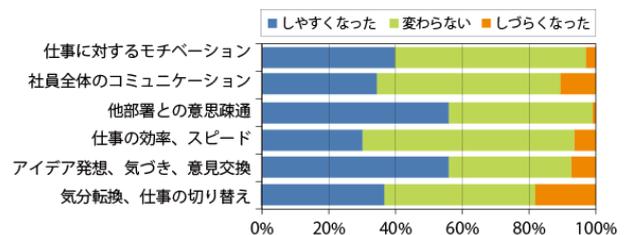


図 13 POE による評価

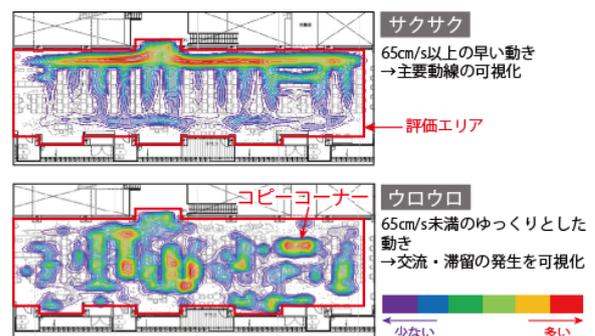


図 14 執務エリアでの行動モニタリング結果

6. おわりに

本建物で用いた建築的/設備的手法は、汎用的な技術で作られており、今後ますます重要となる『省エネルギー性』と『知的生産性』の両立のため、さらに多くの建物へ展開できるものと考えている。最後に、当建物の設計・施工と竣工後検証にあたり多大なるご指導、ご協力をいただいた建築主、監修をはじめとする関係者の皆様に深く感謝の意を表します。