

令和4年度デマンドサイドマネジメント表彰 総合システム部門  
**一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター**  
**理事長賞**

**清水建設 四国支店**

**～中規模オフィスビルにおける ZEB への取り組み～**

清水建設株式会社

清水建設四国支店は、中規模オフィスビルの ZEB モデルビル実現を目指して計画され、その実現に向けては、建設地の特性を活かした「光」「風」「土」を『eco』のコンセプトとして掲げ、各自然エネルギーをアクティブ・パッシブ共に可能な限り利用するよう建築・設備一体となって計画を行いつつ、ペリメーター負荷の可能な限りの削減、ならびに、新たに開発した放射空調システムの採用や既成の省エネルギー技術を、地域特性や建物規模等を考慮した最適な組み合わせで積極的に導入することで、運用2年目で1次エネルギー削減量71.1%を達成している。



## (1) ペリメーター負荷抑制

本施設では、まずペリメーター負荷を建築的に可能な限り削減することで、空調機の運用エネルギーのみならず、機器選定段階から定格容量も最小としている。

具体的には、日射抑制として窓面には Low-E ペアガラスを採用した上で、さらなる対策として、東面には開口外部に午前中の水平日射を 70%削減する有孔パネルを設置し、南面については夏期に室内に入る直射日射量を抑制するために、窓面上部の庇を東面よりも長くしている。

また、屋根・外壁の断熱強化も行っているが、費用対効果を検証した上で最適な断熱厚さを決定している。

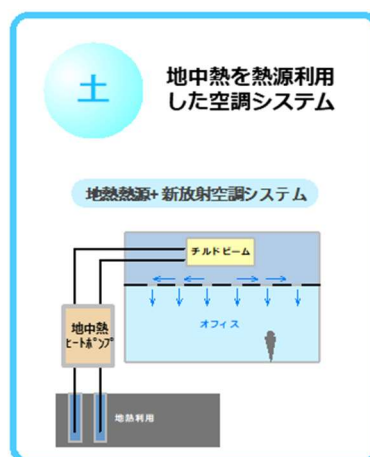


東面：有孔パネル



南東角外観（庇の違い）

## (2) 地域特性に見合った自然エネルギーの積極利用



### 『eco』コンセプト 「光」「風」「土」

「光」は香川県が全国一である晴天日数を活かして、自然採光利用による照明エネルギー削減と、太陽光発電+蓄電池システムによる創エネルギー利用を図っている。特に、自然採光については東南北の三面外壁開口と、採光シミュレーションを行ってその最適位置を決定した外部吹抜空間であるエコボイドにより執務空間全体に取り込んでいる。

「風」は、北からの卓越風を自然通風として建築・設備一体となって最大限利用する計画としている。具体的には、建築としては近隣建物を配置して行った通風シミュレーションによって換気窓の最適数と最適位置を決定し、設備で「自然換気有効表示灯」を設けて自然換気有効状態の「見える化」を実現、点灯した場合には空調機を停止する仕組みとしている。



有効表示灯

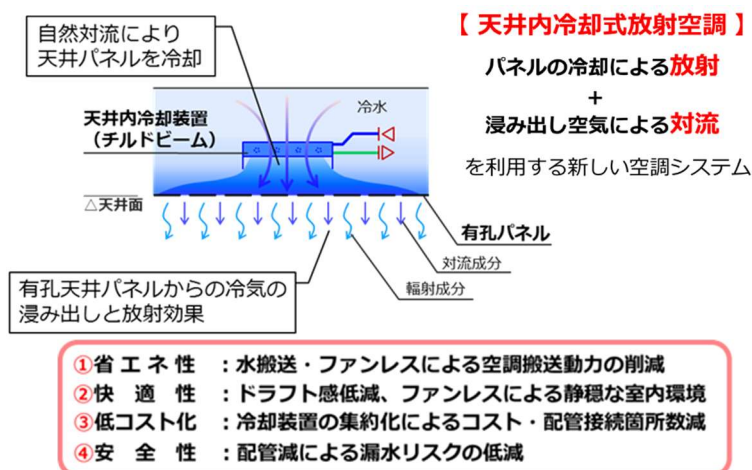
「土」としては再生可能エネルギーでもある地中熱を、ヒートポンプ熱源に間接利用している（水質により直接利用は断念）。これにより他方式に較べて高 COP 化による省エネルギー化の実現と、都市の温暖化防止にも寄与している。地中熱の採用にあたっては、コストメリットのある建物底盤にコイルを敷設する水平コイル方式を最大限採用し、不足分を地中 100m 程度まで掘削するボアホール方式とする併用方式とした。



採用省エネルギー技術項目一覧

### (3) 新放射空調システムの開発・採用

本施設では、従来の配管付天井放射パネルを利用した放射空調方式における省エネ性・快適性を維持しつつ、施工性の向上及び低コスト化を目的として考案・開発した「天井内冷却式放射空調」を採用している。この方式は中小規模オフィスビルのニーズに合わせて開発を行い今回初導入した。このシステムは天井内に設置するファンレスの冷却装置により下降冷気を発生させ、さらにこの冷気を天井パネル上面に滞流させることで得られる「天井パネル冷却による放射効果」と「有孔天井パネルの微小開口を通じて浸み出す冷気による対流効果」により室内を冷却するシステムである。



天井内冷却式放射空調 概念図と利点



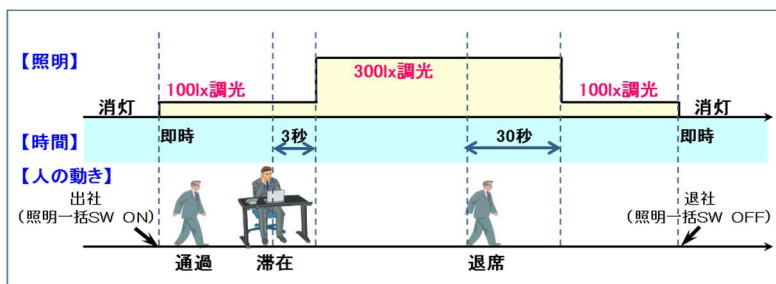
チルドビーム実機

### (4) 画像人感センサーによる照明省エネルギー制御

執務空間には照度センサーと画像人感センサーの2種類のセンサーを用いたタスク&アンビエント照明を採用している。アンビエント照明には、照度センサーとともに画像人感センサーを併用することで、在・不在・通過の3概念による制御を行い、不在時の減光だけでなく、執務活動時の小さな動きに対しての不要な減光を防止し、執務者にストレスを与えずにきめ細やかな省エネルギー化を図っている。



画像人感センサー

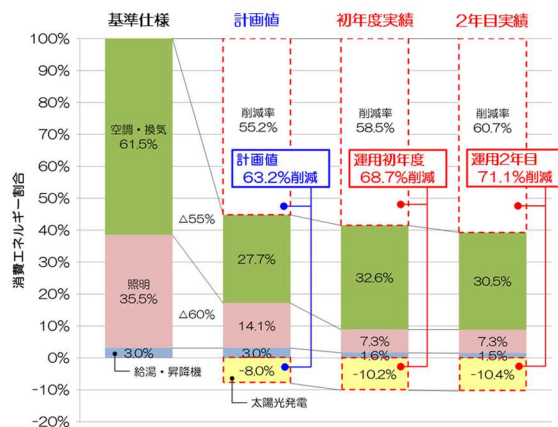


在席感知制御概念図（在・不在・通過：3概念）

### （5）クラウドサービスを利用したエネルギー管理と見える化

本施設の BEMS にはクラウドサービスを導入することで、インターネットを介してのリアルタイム閲覧による遠方でのエネルギー分析や省エネルギー検討をも可能としている。実際にこのシステムを使って大阪の設計部にて各種エネルギー分析を毎月行い、その結果を運用にフィードバックすることで、迅速なエネルギーロスの削減に役立っている。

さらにこのシステムを利用した「エネルギーの見える化」も行い、採用技術を分かりやすく紹介するとともに、「実際のエネルギー消費量」を、「一般ビルの消費値」と「当ビルのシミュレーション値」と比較表示することで、在館者に対して省エネルギー意識の啓発を行うとともに、来館者にはビルの省エネルギー性能をアピールしている。



一次エネルギー消費量削減値



サイネージ表示画面（画面の一部）

### 受賞理由

- ・ 地中熱ヒートポンプチャラーの導入や晴天日数の多い地域特性を生かした太陽光発電システムと蓄電池の組み合わせにより、再生可能エネルギーの活用とピーク電力の抑制が図られていること。
- ・ 新たに開発した天井内冷却式放射空調システムに加え、日射抑制技術や自然通風の活用など様々な建築技術を組み合わせて、大幅な省エネルギーと快適性の両立を実現していること。
- ・ クラウドサービスを利用したエネルギー管理により、エネルギー分析を定期的に行い、運用方法の改善によるエネルギーロスの削減を行っていること。