

建築とエネルギー

Vol.62

特集

スポーツ・レジャー施設



新宮市庁舎の空調設備計画とエネルギーマネジメントの取り組み

土岐 達美 (Tatsumi Doki)

株式会社佐藤総合計画 関西オフィス 副所長

山口 弘雅 (Hiromasa Yamaguchi)

関西電力株式会社 土木建築室 建築環境エネルギーグループ マネジャー

※所属、役職は執筆当時のもの、現在は営業本部 法人営業技術グループ 課長

1. はじめに

新宮市新庁舎は、市民の安心・安全な暮らしを支える拠点となるべく、高度な耐震性、防火性能及び災害時に対応できる機能を備えた自律性のある建物として、2017年3月に竣工した。

本庁舎では、空調設備を中心にさまざまな省エネルギー手法を採用した。さらに、運用時にも継続的に省エネルギー化を促進するための仕組みとして、エネルギーマネジメントを導入するとともに、各種のチューニングを行なっている。本報では、本庁舎の空調設備計画とエネルギーマネジメントの取り組みについて述べる。

2. 新宮市庁舎の概要

2-1. 建物概要

本建物は、市街地のほぼ中心の高台に位置する免震構造の建物である。建物は敷地の最も高い位置に配置され、自家発電設備や、2階の避難広場等、防災拠点としての機能を備えている。図-1に建物外観を、表-1に建築概要を示す。

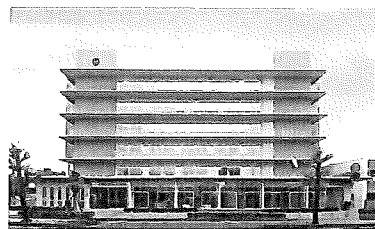


図-1 建物外観

表-1 建築概要

建物名	新宮市庁舎
建物用途	市庁舎
敷地面積	4 351.58㎡
建築面積	1 720.67㎡
延べ面積	6 839.94㎡
階数	地上7階
構造	RC造
最高高さ	29.329m

2-2. 空調設備概要

大規模災害時のリスク分散に配慮し、熱源には電気、ガスのベストミックス方式を採用した。電気熱源は、地盤特性を考慮して地中熱ヒートポンプとし、バックアップ用に空気熱交換器も設置している。空調機は、各階及び南北の方位別に系統分けして設置した。1階エントランスは冷温水を用いた床放射冷暖房を、各階は床吹出しによる居住域空調を採用している。議場や会議室系統は空冷ヒートポンプパッケージ方式とし、空調システムを区分している。図-2に本建物の熱源・空調システム図を示す。

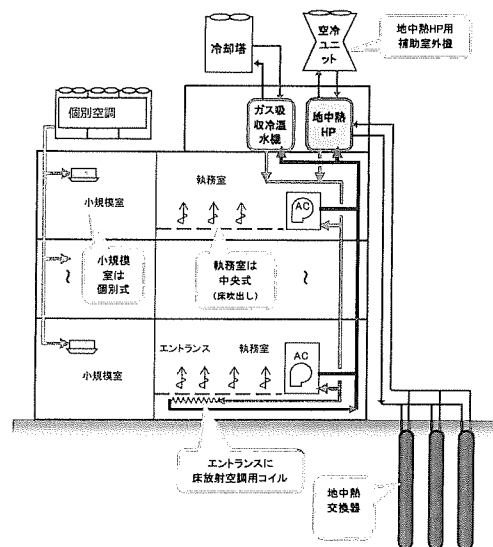


図-2 熱源・空調システム図

3. エネルギーマネジメント

3-1. エネルギー使用状況の見える化

エネルギーマネジメント月報によりエネルギーの使用状況を見る化し、設計者とエネルギー会社の専門技術者が、建物利用者である新宮市の建物担当者とのコミュニケーションを図りながら省エネ対策を立案・実施するとともに効果を検証した。月報には、施設全体の電力・ガス消費量、時刻別電力量、デマンドに加えてCOP、WTF等の各種指標を表示する。

3-2. 運転性能評価と改善事例

運転性能評価と改善事例を2例示す。
(冷房初期の室内温度の改善)

2017年6月下旬から7月中旬にかけて、室内温湿度が上昇する問題が発生した。運転データを確認したところ、ガス吸収冷温水機の冷水設定温度が10℃と高く、空調機で十分な除湿ができていないことが原因であった。冷水設定温度を7℃に変更することにより、室内温湿度が改善された。

(中間期のガス吸収式冷温水機の停止)

ガス吸収冷温水機は、低負荷時には間欠運転を繰り返し非効率な運転となる。特に冷房中間期には待機運転を繰り返し、冷熱を生成しない時間帯にもガスを消費する傾向があった。このため、冷房負荷が小さい中間期は原則として地中熱ヒートポンプのみで冷熱を生成する運用とすることを提案した。

3-3. 地中熱ヒートポンプの性能評価

2018年8月の地中熱ヒートポンプCOPは熱源単体で4.37、搬送動力を含むシステムで3.91であった。負荷率とCOPの関係を図-3に示す。採熱量が大きい8月後半には、週末に向けて徐々に地中温度が上昇したが、土日に地中熱ヒートポンプを停止することで、22℃程度に回復した(図-4)。地中温度の回復と効率向上を両

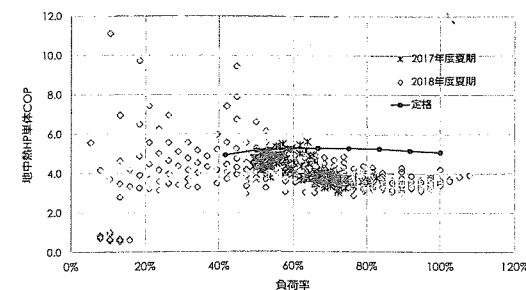


図-3 夏の負荷率と熱源単体COPの分布

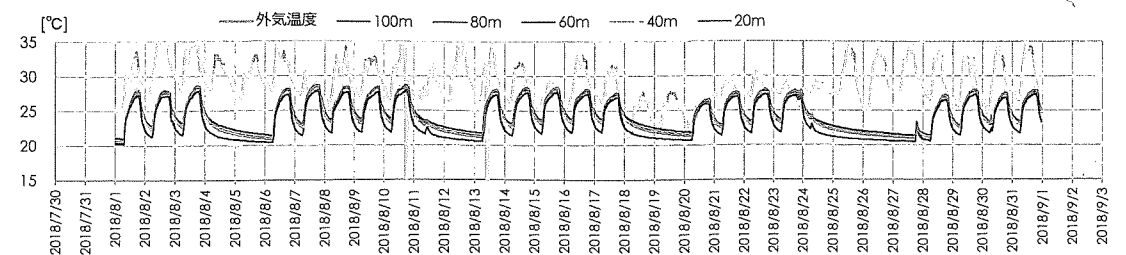


図-4 2018年8月の地中温度推移

立するため、冷房期の休日には地中熱ヒートポンプをバックアップ用の空気熱交換器に切り替えて運転することを提案した。

3-4. 年間エネルギー性能評価

エネルギーマネジメントと運用改善を継続的に実施した結果、初年度12ヶ月の一次エネルギー消費量は898MJ/㎡・年と、webプログラムで算出した基準値と比較して50%以上の削減を達成した。2018年度には災害対策等で若干増加したものの、954MJ/㎡・年と、47.5%の削減実績を上げることができた。

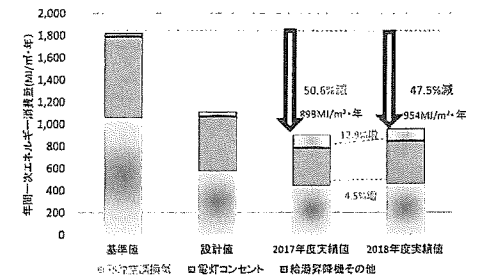


図-5 一次エネルギー消費量実績

4. おわりに

エネルギーマネジメント活動では、市役所の担当者さまとエネマネ月報を通じた運転状態の双方向の共有により、さまざまな改善を行うことができた。エネルギーの見える化を通じて建物使用者が納得しながら改善対策を自ら導入していくプロセスは、施設管理者が不在の多くの建物においてモデル事例となることを期待している。以上の成果が認められ、本建物は、第34回空気調和・衛生工学会振興賞を受賞した。

最後に、本取り組みにご協力いただきました市役所の皆さま、福島大学赤井先生をはじめ関係者の皆さまに謝意を表します。