

優秀賞

須賀工業本社ビルにおける環境・設備計画と実施

須賀工業株式会社、株式会社日本設計、
株式会社安井建築設計事務所、国立大学法人千葉大学

須賀工業本社ビルは、「健康になる環境デザイン」を基本コンセプトとし、安全・安心で健康に働けるオフィスの実現や、都市型中小規模オフィスビルにおけるセントラル空調のZEBモデルの実現を掲げ、須賀工業経営理念の実践の場として捉えている。

本建物は、南側は幅員30mの大横川に、北側は永代通りに面した、自然と都市の両面を持つ立地環境にある。執務室の東西に設備スペースを配置し、南北には抜けを確保。BCP計画にも対応した主要な設備機器を屋上にまとめることで、浸水対策を行い、床面積の有効活用とメンテナンスの合理化を図っている。

省エネ、ウェルネス、安心・安全の3つを実現するため、都市の自然を取り込み、またワーカーが健康になる環境デザインにより、スマートウェルネスオフィスを目指した。



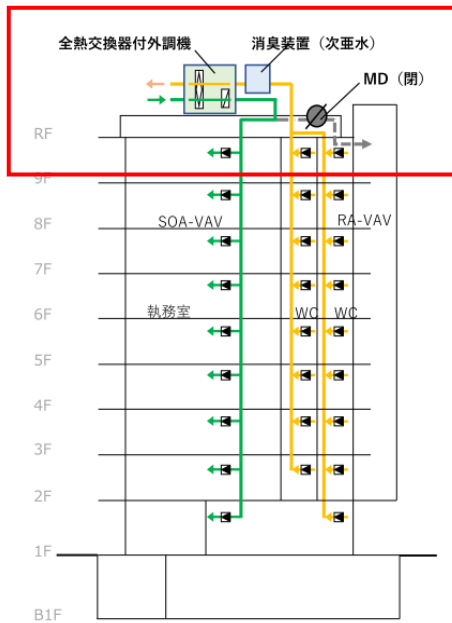
須賀工業本社ビル外観（写真：クドウフォト）

《建築概要》

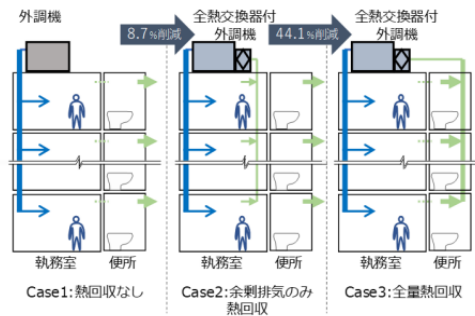
建 物 名	須賀工業株式会社 本社ビル
所 在 地	東京都江東区富岡1丁目26番20号
構 造	地上S造（一部柱CFT造）、地下SRC造
規 模	地上9階、地下1階
延床面積	3781.67㎡
環境評価	BELS評価「ZEB Ready」 CASBEE 建築（新築）「Sランク」 CASBEE-スマートウェルネスオフィス「Sランク」

（1）都市型中小規模オフィスビルにおけるセントラル空調のZEBモデルの実現

- ① 電解微酸性次亜塩素酸水（以下、次亜水）による全量循環形熱回収換気システム構築
 - ・菌やウイルスに対して不活化効果があり、消臭効果も期待できる次亜水を空調換気設備に応用
 - ・外調機系統には次亜水を活用した脱臭ユニットと全熱交換器を組み込み、便所排気を含めた全量熱回収
 - ・CO2濃度による外気量制御、外気冷房制御の導入
 - ・全量熱回収と熱回収なしのシステム比較では、約44%のエネルギー削減を試算



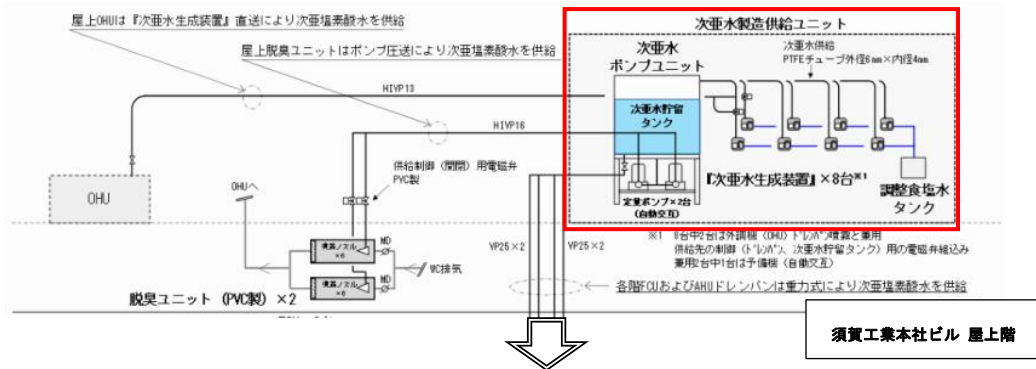
全量循環形熱回収換気システム概要



【試算条件】

- ・外調機設備容量の適正化後の風量で試算
 - ・外調機給気温度は夏季 16°C、冬季 22°C としてコイル負荷を算出
 - ・Case 2 の外調機風量は便所排気とエアバランスを確保した風量
 - ・全熱交換器の交換効率率は 70% としてコイル負荷を算出
- 注：削減率は室内負荷も含む最大冷房負荷に対する比率

全量熱回収による負荷削減効果



須賀工業本社ビル 屋上階

便所排気の脱臭システム、トイレ手洗い除菌システム、ドレンパン散水システムへ

次亜水供給システム全体フロー

基準システムに対する電力削減効果	次亜水噴霧装置の消費電力量
26.0 MWh/年 (コストメリット: 約55万円) 基準システム ・外調機送風量は定格風量 (7,000m³/h) で一定 ・便所排気以外は熱回収 (全熱交換器併用) ※便所排気: 5,850m³/h、熱回収: 1,150m³/h 採用システム ・外調機の送風量はCO₂濃度により制御 ・外調機の還気は全て全熱交換器で熱回収 ★次亜水を噴霧した空気は、ほぼ等エンタルピー上で変化していると想定される ★上記効果はCO₂濃度制御による外気量削減効果を含む	0.6 MWh/年 (ランニングコスト: 約9万円) 次亜水製造装置 ・100 W × 3.3 h/日 × 245日/年 ≒ 0.1 MWh/年 次亜水噴霧用ポンプ ・0.2 kW × 10 h/日 × 245日/年 ≒ 0.5 MWh/年 その他 ・調整食塩水: 約7.8万円

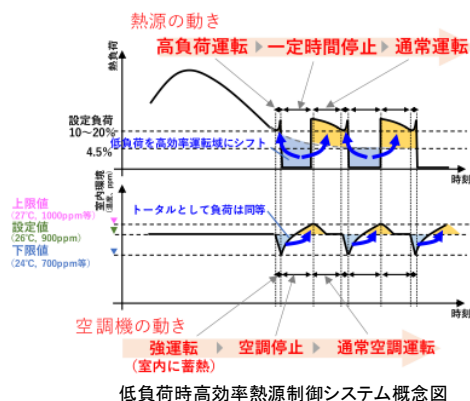
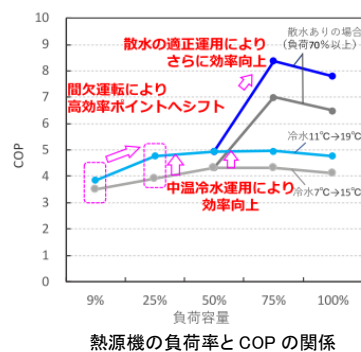
中小規模オフィスビルでは、外気供給と便所排気がほぼ同程度
⇒臭気の問題で熱回収されない便所排気も次亜水を噴霧することで熱回収し省エネ化



脱炭素社会構築に寄与するシステム

② 高負荷運転・間欠運転・蓄熱効果を組合せた低負荷時高効率熱源制御システムの構築

- ・高効率モジュール形空気熱源ヒートポンプユニット(散水仕様)
- ・低負荷時高効率熱源制御(熱源間欠運転)
- ・中温冷水(11℃冷水)での運用
- ・熱源機器に対する散水



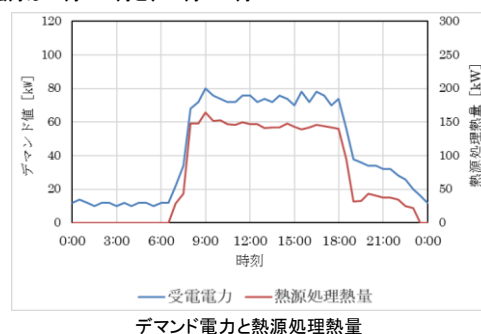
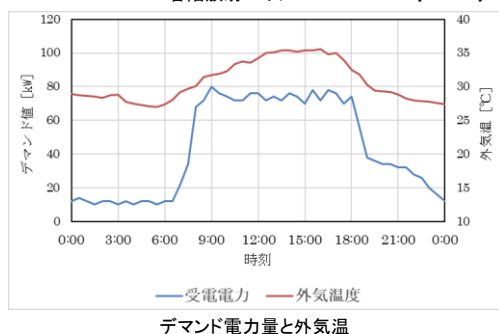
(2) 電気需要最適化効果

① ピーク電力の削減について

- ・全量循環形熱回収システムは、次亜水の噴霧による便所排気の熱回収と CO2 制御の併用で省エネ化
- ・セントラル方式のため、システム立ち上がり時に、電力使用量のピークが発生しないように稼働時間の運用改善を実施

【稼働時間の運用改善の実施】

- ・全熱交換器付外調機 8時30分~18時
- ・各階空調機 7時30分~18時30分
- ・各階放射パネル 10時~16時 ※但し、運転月は7月~9月と、12月~2月

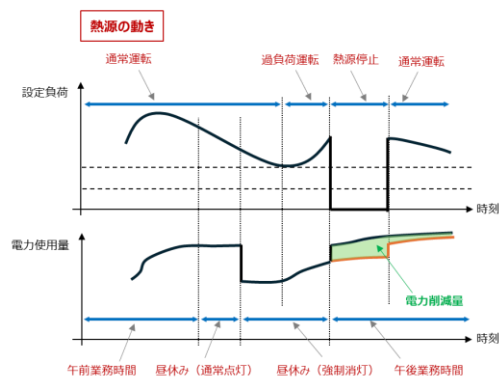


② 導入システムによる DR 対応について

低負荷時(低効率帯)にピークを見越してピーク前に設定負荷を上げて過負荷運転(高効率帯)による室内へ蓄熱を実施。ピーク前に熱源機を停止し電力使用量の削減を行う検討を、省エネ性能の検証と合わせて進めている。(低負荷時高効率熱源制御システム)

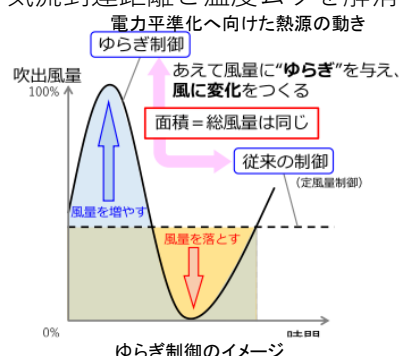
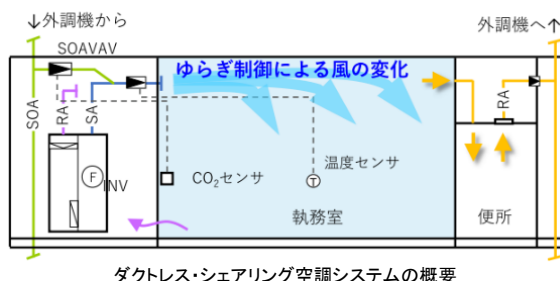
【例】

全消灯する昼時間帯(12:20~13:00)で、設定負荷を上げて過負荷運転を行い、13時に熱源を停止することで、午後の立ち上がり時の電力消費量の上昇を抑える運転。



(3) ゆらぎダクトレス・シェアリング空調システム

- ・温度センサーで VAV を時間軸で交互に開閉し、気流到達距離と温度ムラを解消
- ・「ゆらぎ」による爽やかな気流感を創出



- ・多連ノズル吹出口の採用とコアンダ効果による執務室のダクトレス化を実現、搬送エネルギーの低減

【多連ノズルの特徴】

- ・小口径ノズル型吹出口を複数個近接して設置
- ・吹出気流の重ね合わせ効果により個別設置に比べて到達距離を延長
- ・平面的に幅のある気流を形成
- ・天井面近傍に設置することでコアンダ効果による到達距離の延長効果が得られる

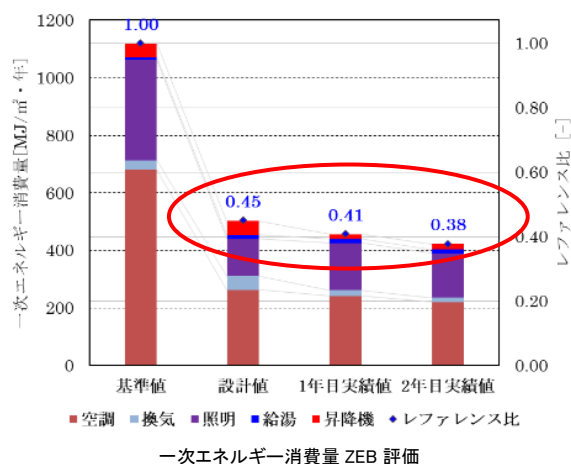


多連ノズル

(4) 省エネルギー性

ZEB 評価基準による一次エネルギー消費量の比較であり、初年度はレファレンス比で 0.41、2 年目は 0.38 と運用後の性能検証会議によるチューニング効果により改善している。

また、ZEB Ready も達成しており、今後も更なる省エネルギーを目指し運用状況の確認・検証・改善を継続していく。



受賞理由

- ・電解微酸性次亜塩素酸水による全量循環形熱回収換気システムを構築し、外調機負荷を低減することで省エネルギー化を図った。
- ・高負荷運転・間欠運転・蓄熱効果を組合せた低負荷時高効率熱源制御システムを構築した。