

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

ダイヤゲート池袋における省エネ・快適・レジリエンスが一体となった

スマートウェルネスオフィスの電力負荷平準化の取り組み

西武鉄道株式会社  
株式会社西武リアルティソリューションズ  
株式会社日建設計

ダイヤゲート池袋は、鉄道を跨いで建つ国内初の100m級の超高層テナントオフィスビルである。世界有数の乗降客数を誇る池袋駅に近接し、高いレジリエンス性能とともに、都心のテナントビルとして高い省エネルギー性能を追求した。

季節や時間帯による負荷変動の大きいペリメータ負荷を処理するウォールスルーパッケージエアコンとセントラル空調システムを連携させた『排気利用型ウォールスルー併用空調システム』を新たに開発し、セントラル空調熱源として、年間冷水の水蓄熱システムとあわせて、電力負荷平準化に寄与する省エネルギーな空調・熱源システムとした。省エネルギー性を主軸としつつもレジリエンス性・快適な室内環境の両立、有効面積や入居者対応の柔軟性・運用管理にも配慮したスマートウェルネスオフィスを実現した。



南側建物外観

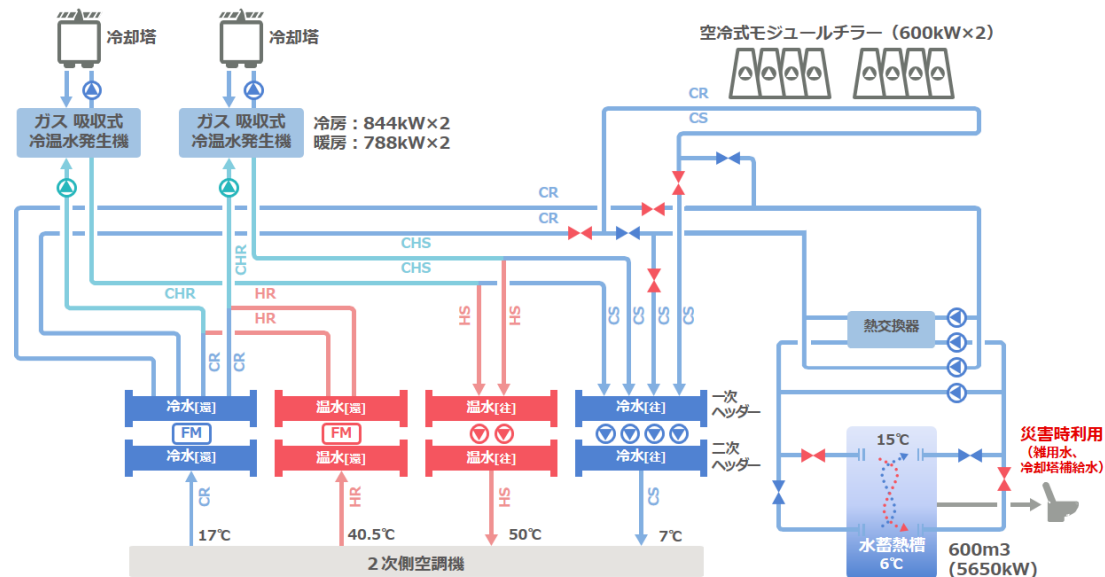


水平基調で柱が少ないオフィス空間



## (1) 電気・ガス併用による電力負荷平準化の高効率熱源システムの構築

熱源は、空冷モジュールチラー（電気）＋吸収式冷温水発生機（ガス）＋温度成層型の水蓄熱槽の構成とし、ピークカット運転による電力負荷平準化及び熱源機器容量の合理化を図った。冷房負荷は、水蓄熱槽＋空冷チラーをベースとし、冷温水発生機による追掛運転とし、暖房負荷は吸収式冷温水発生機にて計画した。夜間の少量のテナント残業負荷対応として、蓄熱運転時に一定の低流量を2次側空調機に送水するモードも設けている。LCEMを用いた熱源運転順位検証とコミッショニングによる運転改善も行っている。

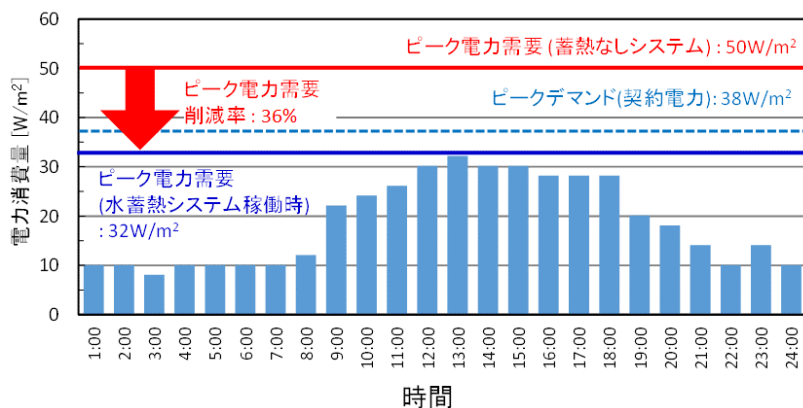


電気・ガス併用熱源+水蓄熱槽の熱源フロー図

蓄熱槽のディフューザーは、円形ではなく正方形のものを開発した。コンパクト化と製作効率向上を図りつつ、CFD解析により蓄熱・放熱時の温度成層の推移や設計目標である蓄熱槽効率90%を満たすことを確認し、実運用での蓄熱槽効率達成に寄与している。

## (2) 蓄熱システムによる電力デマンドの抑制

電力デマンドの実績は、1,600kW（32W/m<sup>2</sup>）となり、デマンド抑制を行わないシステムの場合の想定電力デマンド値2,500kW（50W/m<sup>2</sup>）に比べて、約36%の抑制となっている。



夏季代表日における時刻別電力消費量推移

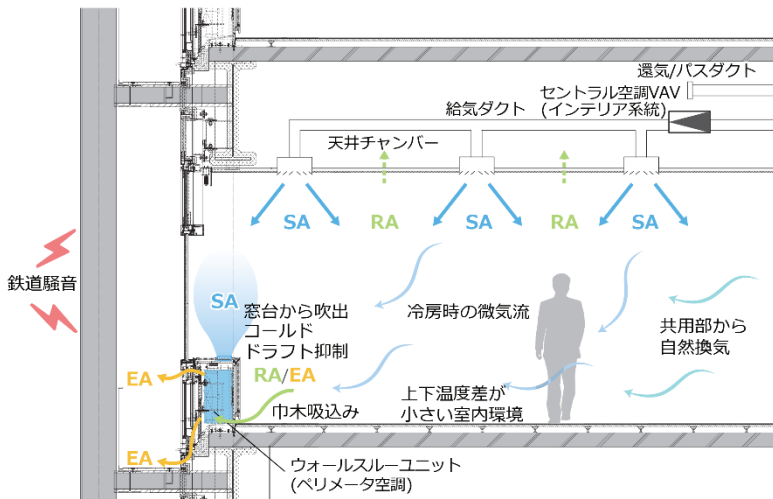


ディフューザー外観

### (3) 排気利用型ウォールスルーユニット併用空調システム

不特定の入居者への対応が必要なテナントビルにおいて、窓廻りの快適性を向上し、気流分布や換気効率がよい室内環境の創出するため、室内空気を圧縮機の熱交換に使用する排気利用型ウォールスルーパッケージ(WTU)を開発した。

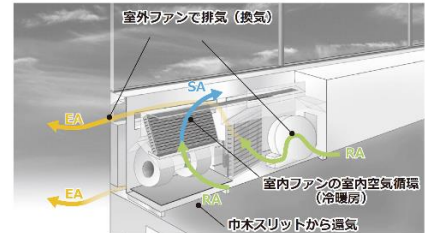
室内・外気負荷を処理する空調機(AHU)とペリメータ外皮負荷を処理する排気利用型WTUを併用した空調システムとした。空調運転時は事務室内のCO<sub>2</sub>濃度によりWTUの必要な排気運転台数を自動制御し、新鮮外気が外周部のWTUを通して窓廻り足元からファサード全体で排気するシステムとした。鉄道騒音の影響を緩和した外気冷房や涼風換気を実現し、上下温度差が少なく、換気効率がよい室内環境を創出した。排気利用型WTU(排気運転時)は標準型WTU(循環運転時)より、部分負荷時のCOPが最大40%程度向上した。



排気利用型 WTU 併用空調システム

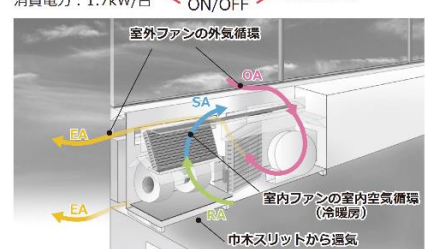
#### 排気運転 (本計画で開発)

冷暖房換気モード 窓際空調 ON/OFF 消費電力: 1.3kW/台  
換気モード 消費電力: 0.1kW/台



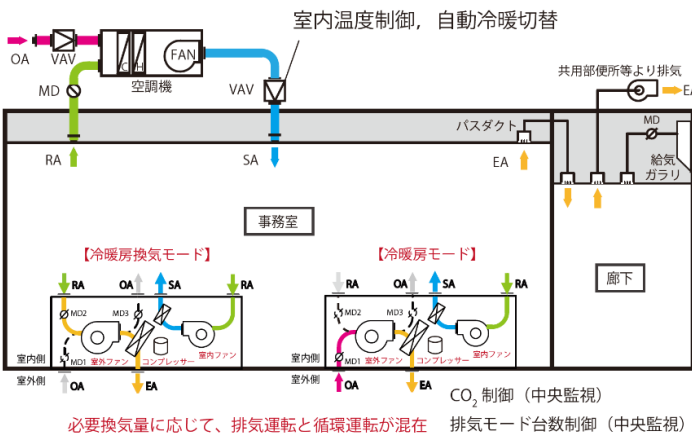
#### 循環運転

冷暖房モード 窓際空調 ON/OFF 消費電力: 1.7kW/台 運転停止



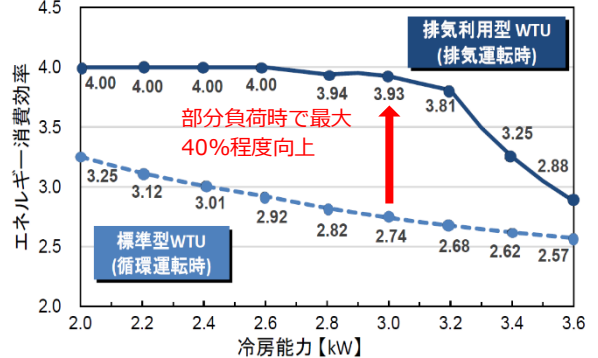
WTU の多様な運転パターン

(排気運転と循環運転)



通常空調モードの概念図

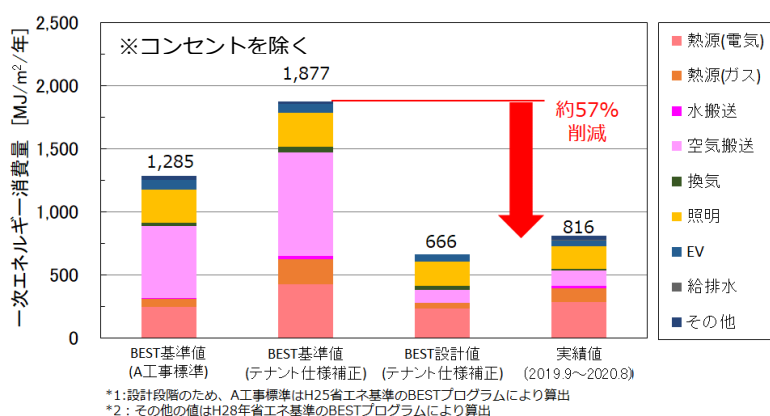
#### 冷房運転 エネルギー消費効率



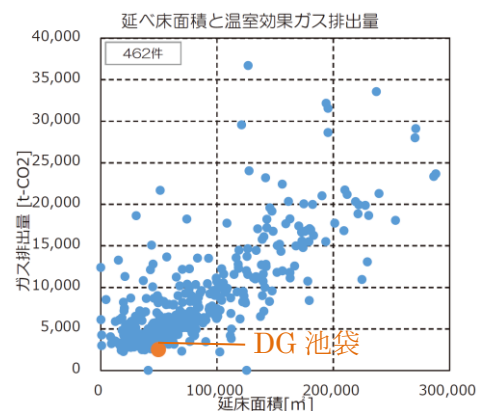
排気運転時と循環運転時の COP の違い

#### (4) 省エネルギー性

年間一次エネルギー消費量実績は、基準値(コンセント抜き)に比べて約57%削減。年間一次エネルギー消費量は1,105MJ/m<sup>2</sup>年、CO<sub>2</sub>排出量は50.3kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>年となった。いずれも2017年度事務所用途平均値に対して約43%の削減。大規模テナントビルながらも『ZEB-Ready』を満たす省エネ性を実現した。



年間一次エネルギー消費量の計画値と実績の比較



東京都における CO<sub>2</sub> 原単位 (事務所)

#### 受賞理由

- 空冷モジュールチラー、水蓄熱、吸収式冷温水発生機を組み合わせた電気・ガスのベストミックスによる複合熱源により、夏期に代表日で約36%のピークカットと約55%の省エネルギーを実現していること。
- LCEMを活用した熱源運転順位検証とコミッションングを行い、最適な省エネ運転パターンを行えるよう改善を行っていること。
- 換気のための排気熱を利用する「排気利用型ウォールスルー併用空調システム」を開発し、エネルギー消費効率を向上させたこと。