

経済産業省資源エネルギー庁長官賞

アズビル藤沢テクノセンター 第103建物

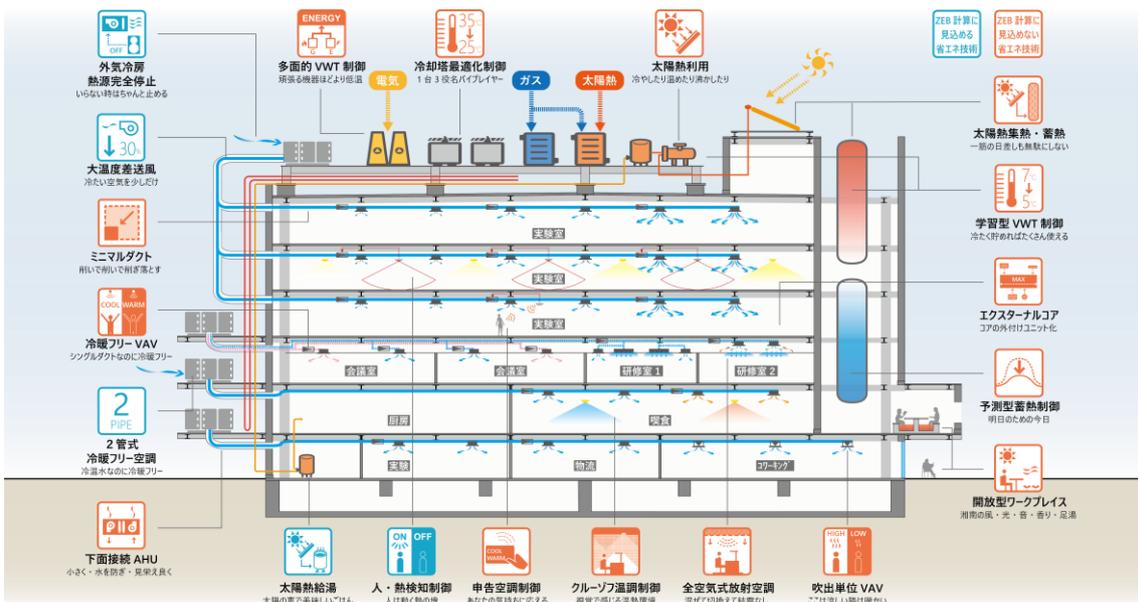
株式会社日建設計・アズビル株式会社

「Number-One」でも「Only-One」でもない「Next-One」な建築

■誰も真似できない唯一は目指さない、次の「あたりまえ」を目指して

アズビル藤沢テクノセンター第103建物は空調・衛生設備自動制御の専門メーカーである azbil グループの中核研究開発拠点における実験作業環境を担う建物である。同時に第103建物はアズビルの最新技術を試し、見て、体験できる空間でもある。ここで導入された技術はすべて未完成のものであり、まさにこの建物そのものが生きた実験装置であり、また常に最新の技術が展示・体験できる生きたショールームでもある。

一方でこの建物ではアズビルの製品以外には特殊な機器や高額な機器を採用せず、特別なことは発想とアイデアだけという、ハードルの低い取組である。第103建物は誰も真似できない「Number-One」や「Only-One」の建築ではなく、この建物での取組がこれからの省エネ・快適といった建築設備技術の発展に繋がる「Next-One」な建築となることを目指している。

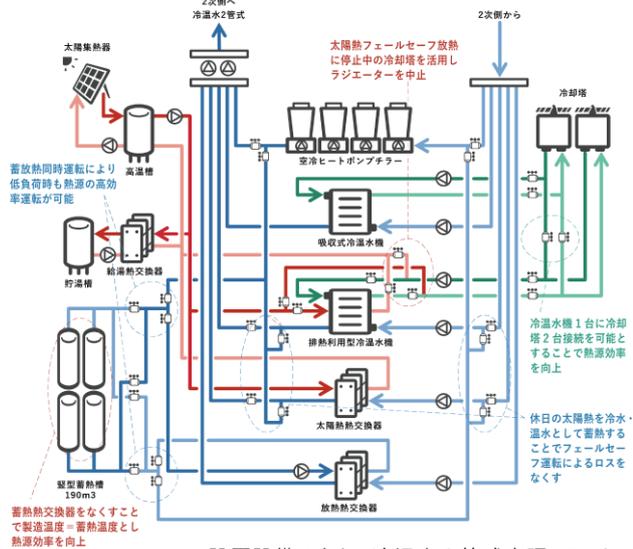


実験目的も含めて導入した技術の 2/3 以上が ZEB 計算には反映できないが実効性の高い技術である

■冷温水 2 管式システムによる最小限の熱製造で実現する冷暖フリー空調

①熱源システム

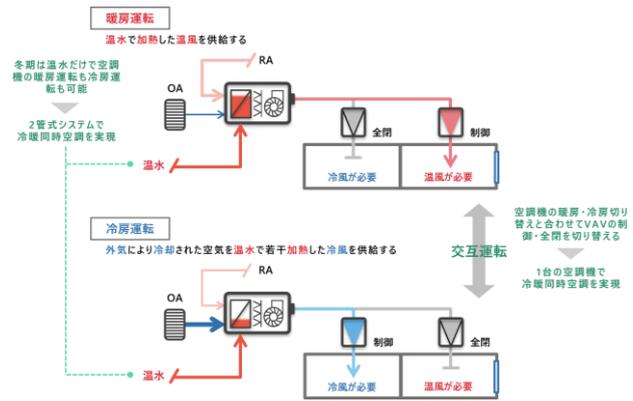
空冷ヒートポンプチラーとガス吸収式冷温水機を主体として、縦型蓄熱槽と太陽集熱器を組み合わせた熱源システムを構築している。熱源では冷水または温水のいずれかのみを製造・供給することで熱製造エネルギーを最小限とする。通常は 4 管式に比べて低品質と考えられる **2 管式システム**であるが、様々な制御技術を組み合わせることで、省エネで快適な空調を実現している。



設置設備の少ない冷温水 2 管式空調システム

②冷暖フリー空調

冷暖同時要求の発生は中間期から冬期に限られる。その期間であれば、**冷涼な外気による冷房と温水製造のみで冷房も暖房も可能**である。また当該期間はピーク負荷が発生しないため、連続した冷房・暖房ではなく**冷風・温風を交互に供給**し、VAV により制御することで、あらゆる負荷に対応する。結果として 2 管式システムで快適な冷暖フリー空調を実現している。



ピーク負荷でないため冷房・暖房の交互運転で同時に熱処理可能

③冷暖 2 設定制御と温冷感申告空調

冷暖フリー空調による冷房要求・暖房要求の混在には**冷暖 2 設定制御**の導入により対応することで省エネ性を向上させて、冷暖 2 設定制御によるユーザーコントロールの難しさには**温冷感申告空調**を導入することで快適性を高めている。

■高効率縦型蓄熱槽による熱源効率向上と熱源完全停止制御

①蓄熱効率 90%を実現する連結型縦型蓄熱槽

蓄熱効率の高いとされる温度成層型の蓄熱槽として、実際に夏期ピークの満蓄制御時には**蓄熱効率 90%以上**を実現している。利用温度差も放熱時に全域で $\Delta T = 7K$ を確保できていることが確認できる。また負荷予測による蓄熱温度 **VWT**

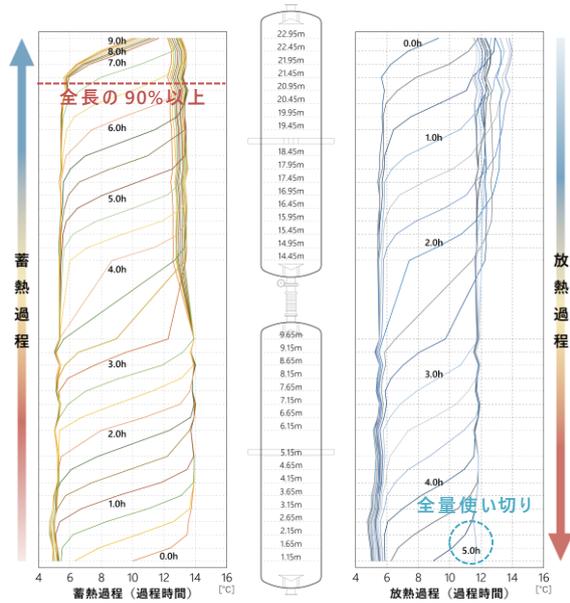


縦型蓄熱槽は AR 技術による温度の見える化が可能

制御による 5°Cでの満蓄状態を実現している。密閉型の蓄熱槽のメリットを活かし蓄熱熱交換器を廃することで、**チラー製造温度 = 蓄熱温度**とすることができより高効率な空調システムの運用を実現している。

②流量制御により熱源単体 COP を向上

夜間蓄熱時に流量制御をして製造熱量を抑制することで熱源負荷率を抑え、モジュールチラーの COP 向上を図っている。特に夜間蓄熱時は日中に比べて外気温度が低くなるため、熱交換効率も高くなり熱源単体 COP は**日中に比べ 0.5~1.0 程度向上**している。



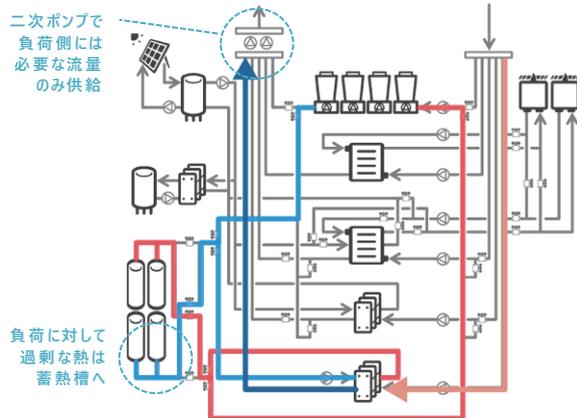
完全温度成層型として理想的な温度勾配を形成する

③熱源完全停止制御

外気冷房と蓄熱槽放熱だけで要求負荷を満足する際には**熱源機を停止した状態で空調を継続**することが可能であり、中間期には負荷の小さい午前中と夕方に蓄熱槽放熱を利用している。

④蓄放熱同時運転による上げ DR への貢献

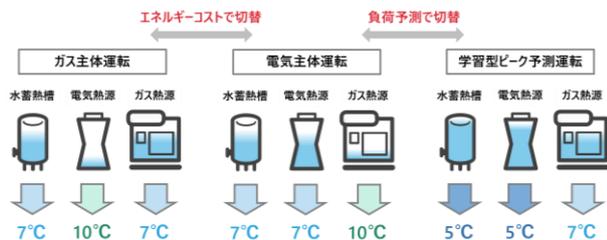
近年で夏季日中ピークの発電電力過多が問題となっている。本建物では密閉式かつ直入れ式の蓄熱槽を活用した**蓄放熱同時運転**を低負荷時に行っている。2 次側負荷によらずに熱源機を高効率帯で運転し、余剰分は蓄熱槽にためるシステムである。これは主目的である熱源効率向上だけでなく**社会課題である上げ DR へも貢献**する。



熱源効率向上のための制御が上げ DR にも貢献可能

■多面的 VWT 制御による熱源最適化

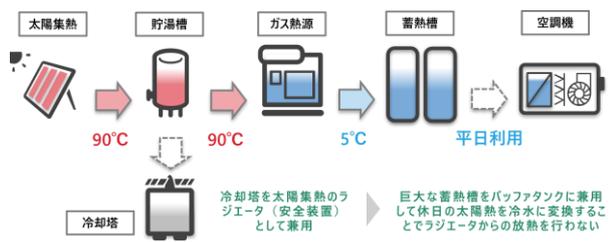
通常時は熱源効率の高い中温度帯での熱製造を行い、年間の**極限られた時間のピーク負荷には低温送水**で対応する。ピーク負荷は学習により予測し蓄熱温度も低下させる。**極短時間の効率低下を許容**することで設備容量の削減と熱源効率運転による運用エネルギーの削減を両立している。



ピーク負荷時は低温送水により若干運転効率は落ちるが熱源容量の低減により年間の運転効率を向上させている

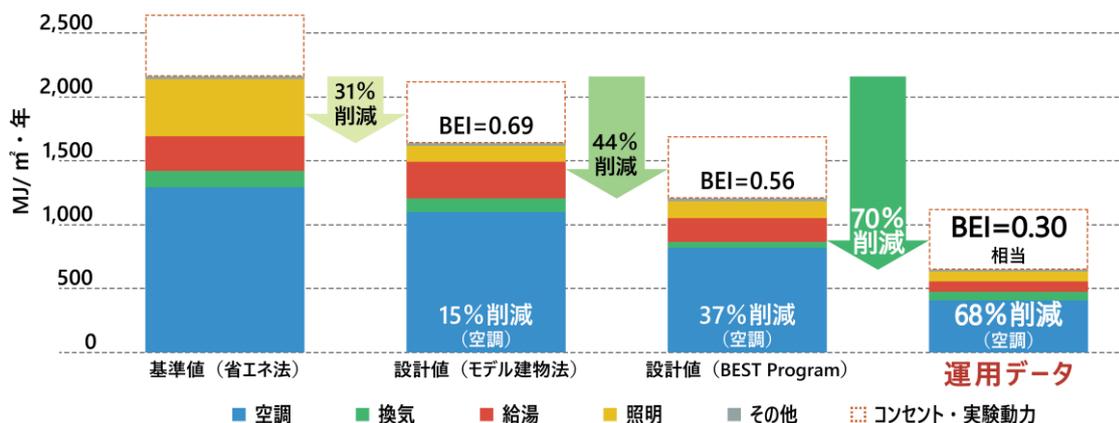
■蓄熱槽利用による太陽集熱の放熱ロスゼロ

休日の太陽熱は機器保護のため放熱が必要だが、本建物では放熱前に冷水・温水を製造し大容量の蓄熱槽に蓄熱して、太陽熱を余すことなく利用する。実績として**年間放熱はゼロ**、放熱せずに利用したエネルギーは**熱源消費エネルギーの3日分**に相当する。



■計算値でなく実効値を求めた本当のZEB 指向型建築

現在 ZEB として評価される建築は BEI の計算値を下げることで ZEB 認証を取得したものである。しかしながら ZEB の本質は計算値ではなく**実際の運用エネルギー**にあると考え、本建物はその計算値を重視せず、あくまでも実際に消費エネルギーを削減できる手法を採用した。結果として BEI 計算での 31% 削減に対して、**実際の運用データでは-70%の省エネを実現**している。「ZEB」という言葉に捉われない、ZEB の本質を求めた、**環境配慮社会に向けた本当の意味での ZEB 指向型建築**である。



※空調消費エネルギーに影響の大きい室内発熱を基準値、設計値 (モデル建物法、BEST Program)、運用データとで等しくするため、コンセント・実験動力の消費エネルギーが運用データと同じ値になるよう、基準値・設計値計算における実験室の室用途を「事務室」と「電気電算事務室」とで面積調整をした

受賞理由

- ・ 連結型縦型蓄熱槽を熱源システムに組み込むことで下げDRだけでなく蓄放熱同時運転による上げDR運転も可能。
- ・ 連結型縦型蓄熱槽を介したヒートポンプチャラーの高効率運転と快適オフィスを実現。
- ・ 中間期の熱源完全停止制御や休日の太陽熱蓄熱による太陽熱年間全量利用のエネルギー効率化を図り省エネ実現。また外気冷房間欠運転による2管式冷暖フリー空調システムを実現。