

プラント入居建物空調システムと協調した 高効率面的融通熱供給システム（プラント側）

京橋1・2丁目地区



再開発に伴う熱供給プラントのリニューアル

1994年より供給を開始した京橋1・2丁目地区（4.8ha）は、2008年に都市再生特別地区の都市計画決定を受け、プラントが設置されていた建屋を含む周辺建物の建替えが進められた。建替え工事の間は、仮設のプラントを設置し、地区への熱供給を継続しながら、清水建設本社ビルの地下に新たなプラントの建設を進め、2012年5月から新プラントによる供給を開始した。2013年7月時点でオフィスビル4件と地下鉄駅舎1件の計5件に熱供給を

行なっている。新プラントは、清水建設本社の空調システムと協調した熱供給システムを構築している。

なお、当地区は温熱能力が21GJ/hに未達なため、熱供給事業法対象外の東京都が指定した地域冷暖房区域となっている。

新プラントの概要

新プラントは、全電気方式で、高効率ターボ冷凍機（500USRT）×2台、密閉式ヒーティングタワーと組み合わせたINVスクリュウ式ヒートポンプ（145USRT、暖房1,584MJ/h）×3台×2セット（以降ヒートポンプシステム）、大容量温度成層型蓄熱槽にて構成されている。高効率ターボ冷凍機は、当初から仮設プラントから新プラントへ流用する計画として機種を選定を行ない、設備投資額を抑制している。

蓄熱槽は、水深12.3mで槽容量合計約4,000m³の温度成層型を採用している。この蓄熱槽の設置により、プラント電力のピークシフト及び熱源機の定格運転による効率向上が実現している。更に、災害時における非常用熱源及び帰宅困難者等の非常用雑用水としても利用可能としている。

今回採用したヒートポンプシステムの密閉式ヒーティングタワーは、通年ブラインを使った運用が可能であり、

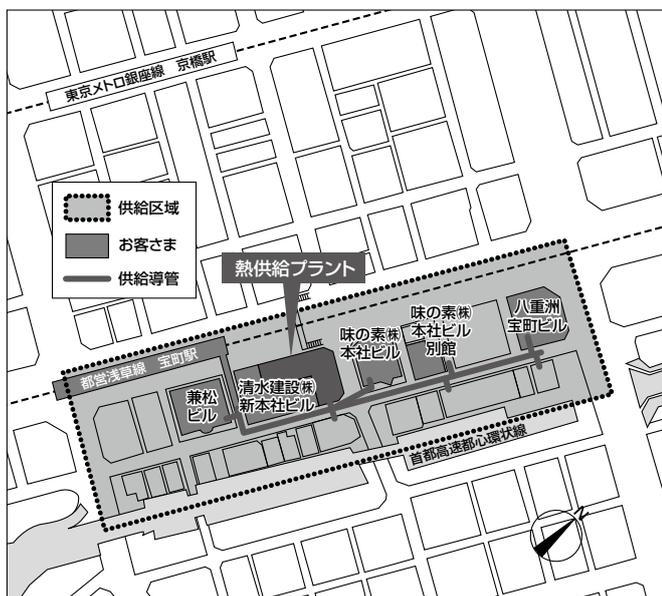


図1 供給区域

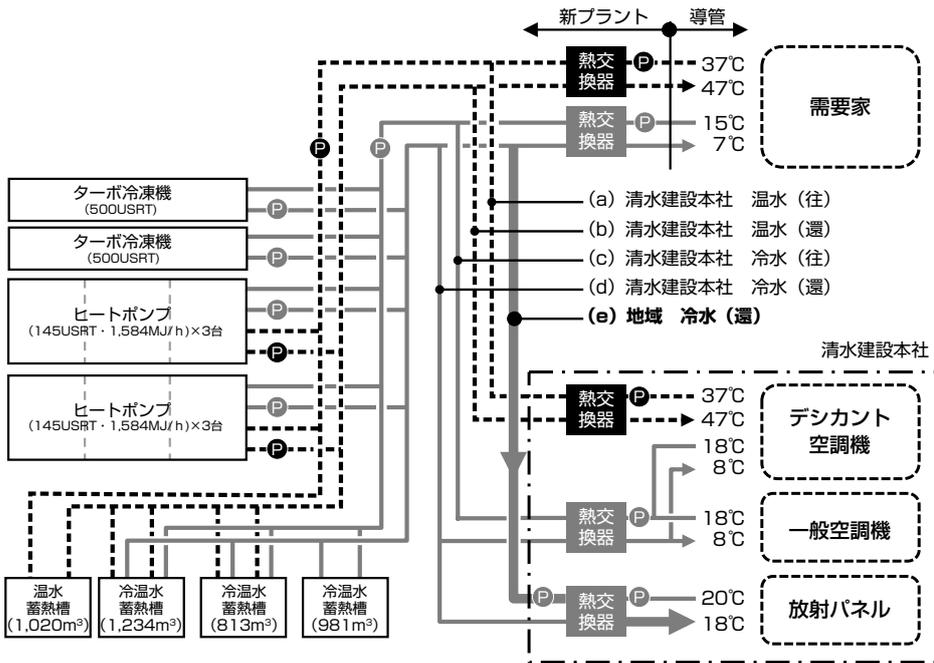


図2 システム概要

域のお客さまからの還り冷水温度 (15℃) を利用することとしている。これにより新プラントにおける冷水の大温度差利用に伴う冷熱源機の高効率運転が行なえている。また、夏期に外気除湿のためのデシカントローター再生に必要な温水温度は約47℃程度のため、冷水製造時の排熱を回収し温水供給に活用している。

上記の施策を実現するために、新プラントからプラント設置建屋への熱供給は通常の冷水(往還)、温水(往還)に加え地域還冷水供給の5管方式にて熱供給を行なっている。

プラントの運用実績

デシカント空調システムに伴う夏期温水供給で高効率な熱回収運転が拡大している。また、2012年8月～2012年10月までの間、地域還り冷水の約2/3が放射空調として利用されている。

清水建設本社ビルの本格稼働後の2012年8月～2013年2月までの7ヶ月間の実績として、新プラントのエネルギー効率は1.34で国内トップレベルの総合エネルギー効率となっている。今後、さらにプラント入居建物側や地域のお客さまと協調してより効率的な運転を目指していく。

(東京都市サービス(株)熱供給計画部 設備建設グループ 野田豪)

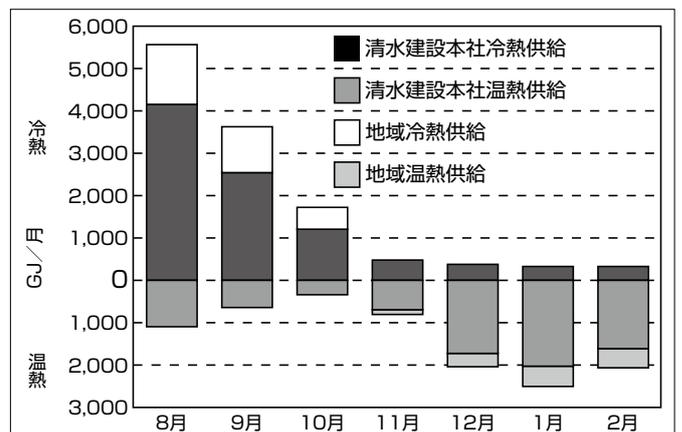


図3 供給熱量推移



写真(右) INVスクリュウ式ヒートポンプ
写真(左) 密閉式ヒーティングタワー

夏期、冬期の熱媒の切替作業が不要となることから冷房運転、暖房運転および熱回収運転を容易に切替えることができ、熱需要に応じた的確なモード変更を行なうことで、より効率的な運転が可能となっている。

お客さま側空調システムと協調した熱供給システム

今回お客さまの1つである清水建設本社と協調し、新しい省エネルギー手法として地域還り冷水の放射空調利用、夏期冷熱排熱のデシカント空調利用を盛り込み、これらを実現するため5管式熱供給システムを採用している。清水建設本社の主要な空調システムである放射空調の冷房時に必要な冷水は、一般のお客さまに供給する冷水温度(7℃)より高い温度(18℃)でも良いことから、地

プラント入居建物 空調システムと協調した 高効率面的融通 熱供給システム (建築側)

表1 建物概要

所在地	東京都中央区京橋2-16-1
敷地面積	約3,000m ²
延床面積	約51,800m ²
構造	鉄筋コンクリート造(一部鉄骨造)、 免震構造
階数	地下3階 地上22階 塔屋1階



清水建設本社

はじめに

本施設の建設にあたっては、省エネと快適性を兼ね備えた災害に強い建物をめざし、多数の最先端技術を新たに開発。それを一つに融合することで、持続可能な社会の実現に貢献する超環境オフィスとして、2012年8月から運用を開始した施設である(表1)。

建物コンセプト

(1) ecoBCP

施設やコミュニティには、さまざまな災害やリスクに対する回復力・弾力性が求められている。企業の事業継続と生活の継続のためには、災害に対して、安全・安心な施設・エネルギーの自立性確保などの「BCP」対策が必要である。また、平常時には省エネとCO₂削減、電力需給逼迫時の確実な節電という「eco」対策も必要である。本

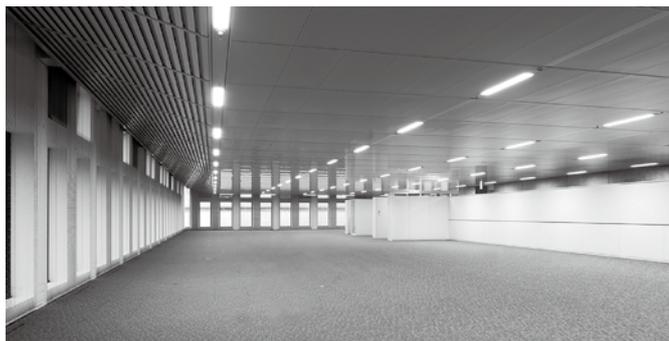


写真1 放射天井パネル

施設では、これを組み合わせた「ecoBCP」をコンセプトとした計画となっている(図1)。

(2) ゼロ・カーボンへの挑戦

本施設はCO₂排出量の削減に段階的に取り組んでおり、設計段階においてはCO₂排出量50%削減を実施。最先端環境技術を組み合わせることにより2005年の東京都事務所ビル平均値に対して、約50%削減可能な計画とした。施工段階においては、運用改善や自然エネルギー利用の拡大による更なる工夫を施し、建物使用開始初年度の2012年には、約62%削減を見込んでいる。今後は、運用段階における継続的なファインチューニング等を実施し、2015年に約70%削減を目標とする。そして、残りの約30%については当社で創出したCO₂排出権を割り当てることでZEB(ゼロ・カーボン)の実現を目指している(図2)。

最先端環境技術

(1) 放射空調+デシカントによる潜熱・顕熱分離空調

執務室の空調方式にはタスク&アンビエント方式を採用し、環境要素である、温度、湿度、気流を個別にコントロールし、快適性と省エネルギーの両立を目指している(図3)。

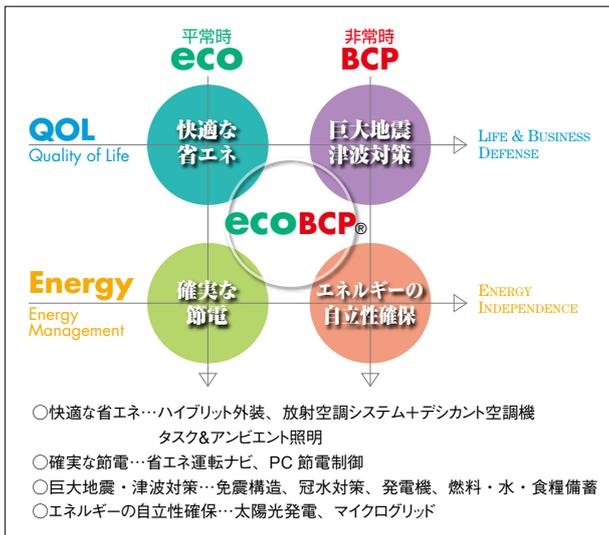


図1 ecoBCP

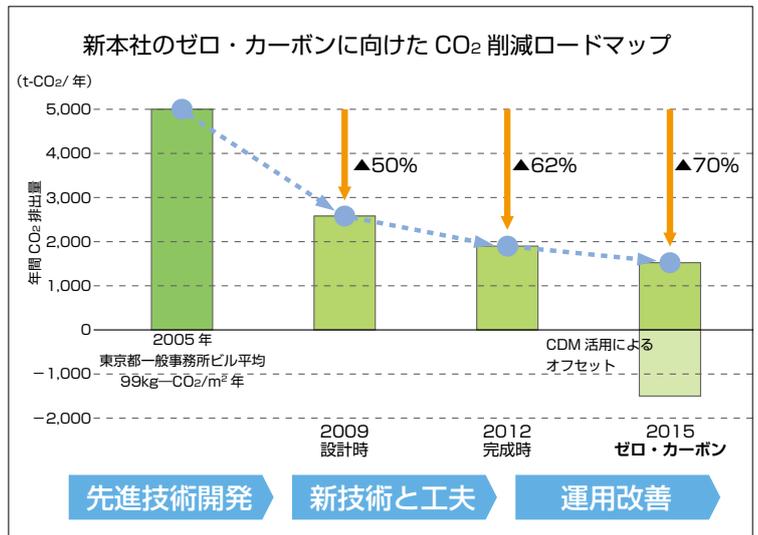


図2 CO₂削減ロードマップ

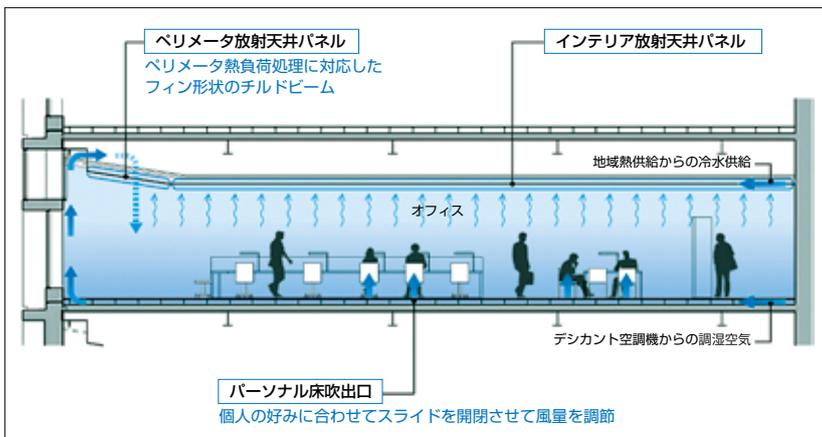


図3 空調システム

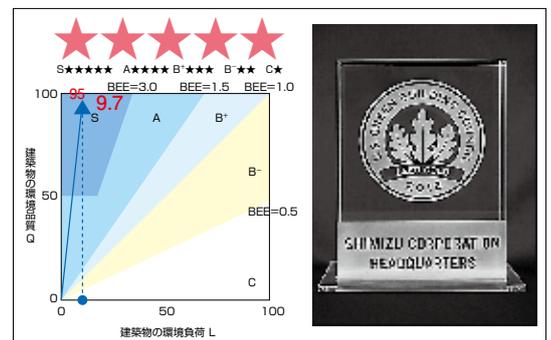


図5 CASBEE/LEED

(2) 面的熱融通を目指した熱源システム

本建物の空調システムは地域熱供給と連携した面的熱融通システムを構築するため、5管式熱供給方式を採用している。受入施設は5管式に対応しており、2次側の熱供給は一般冷水系統、放射冷水系統、温水系統の3系統となっている。放射冷水系統は地域冷水(還)を主として利用するが、需要家との熱バランスを考慮し、冷水(往)からも供給可能なシステムとなっている(図4)。

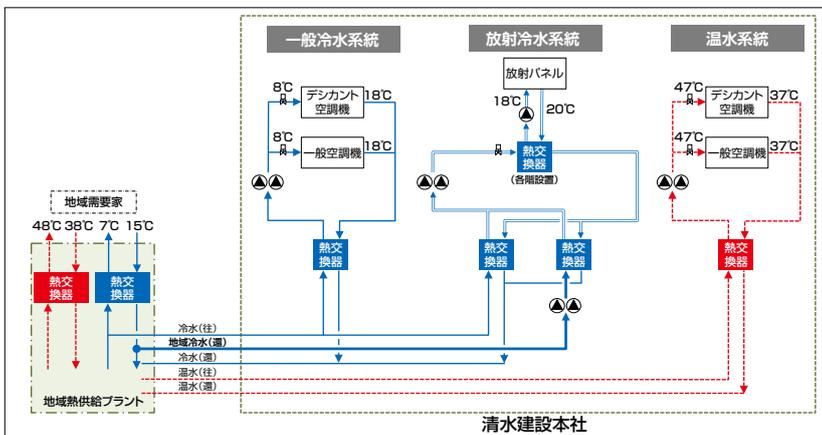


図4 地域熱供給受入系統図

室内温度は、放射天井パネルによるアンビエント空調方式とし、室内顕熱の処理を行なう。湿度についてはデシカント空調機により除湿・加湿を行ない、室内潜熱の処理を行なう。デシカント空調機からの空気は床下に供給され、パーソナル床吹出口から供給される。パーソナル床吹出口からの空気は在席者の好みに合わせて気流を調整することができ、これによりタスク空調を行なう。

環境性能

本建物は最先端環境技術の導入により、CASBEEにおいてSランク、BEE値=9.7という過去最高の評価を受けている。また、米国のLEED(新築)においてはゴールドを取得した。これにより、国内外で優れた環境性能が認められたことになる(図5)。

今後は、性能検証を継続的に実施し、チューニングを施すことで、2015年のZEB実現を目指していく。

(清水建設(株)設計本部 設備設計部2部 高橋満博)