

経済産業省資源エネルギー庁長官賞

未来へつなげる「超環境型オフィス」を北陸から
—清水建設北陸支店 新社屋—

清水建設株式会社

本計画は弊社が1919年より営みを続けてきた石川県金沢市における支店社屋の建替え計画である。カーボンニュートラルの実現、ニューノーマルな働き方の実現といった様々な社会課題に対して「地域に根差したかたち」で具現化し発信していく、という想いを込め「未来へつなげる「超環境型オフィス」を北陸から」というテーマを据えた。新社屋では「持続可能な未来づくりへの貢献」を果たすために、伝統の継承と街並みとの調和を尊重しながら、気候風土を積極的に活かしたパッシブ技術など様々な省エネルギー技術を活用し、建物電気需要の最適化を行った。また、温度成層型縦型水蓄熱槽を併設し、夜間蓄熱を行うことで年間を通じて電力負荷の平準化を図っている。更にエネルギー自立型建築物を目指し、再生可能エネルギーである太陽光発電設備の余剰電力を活用した「水素利用システム Hydro Q-BiC[®]」を蓄エネルギー設備として日本初で建物内に実装運用し、DR対応を実施するとともに水素社会に向けた先駆けとして地方都市より全国へ発信した。



北陸支店新社屋概要

所在地：石川県金沢市玉川町	構造：RC造 一部S造	環境評価：BELS『ZEB』
用途：事務所	階数：地下1階、地上3階	：CASBEE Sランク
敷地面積：3,255.01㎡	最高軒高：12.910m	：WELL プラチナ
建築面積：1,546.69㎡	最高高さ：15.680m	：LEED ゴールド
延床面積：4,224.46㎡	工期：2020年4月～2021年4月	

写真1 北陸支店新社屋南西面外観・施設概要



写真2 南面鳥瞰（太陽光発電設備）

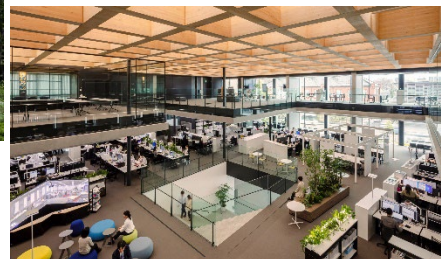


写真3 吹抜でつながる開放的なオフィス

(1) 歴史的建築仕様や地域特性を活かした再省蓄エネルギー技術

本施設では、積極的な自然採光、卓越風利用による自然換気、地下水による躯体蓄熱放射空調システム（以降、TABS）及び空調熱源機器の熱源水への利用、地中熱によるアースチューブ利用など、金沢の気候風土を積極的に活かしたパッシブ省エネルギー技術を採用した。温度成層型堅型水蓄熱槽による空調用水の夜間蓄熱、吹抜大空間であるオフィスエリアにおける TABS を併用したフロアフローによるタスク・アンビエント空調等のアクティブ省エネルギー技術とともに建物電気需要の最適化と電力負荷の平準化を図った。

さらに、再生可能エネルギーとして屋根に実装した太陽光発電設備から得られる電力のうち、休日などに発生する余剰電力を「水素利用システム Hydro Q-BiC[®]」の水素貯蔵装置と蓄電池に蓄エネし、電力需要時や BCP 時など任意のタイミングで発電する運用を実施した。本システムでは、電力需要に応じた上げ DR にも対応可能となっている。

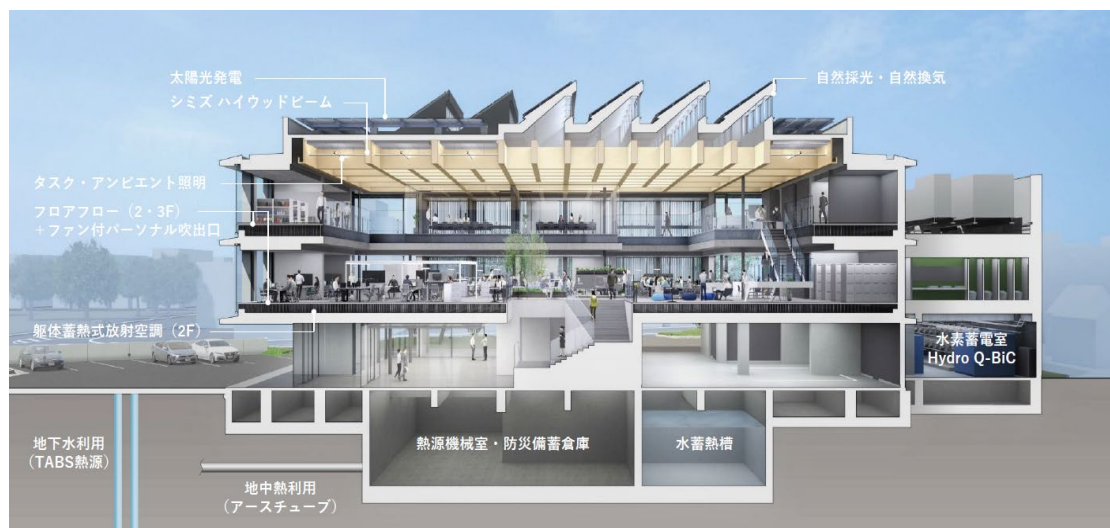


図1 導入した各種技術断面

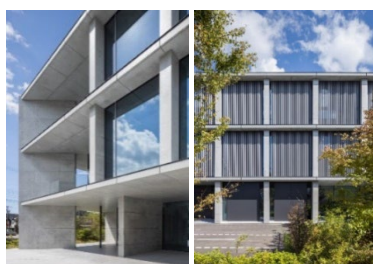


写真4 南面(左)と西面(右)外観

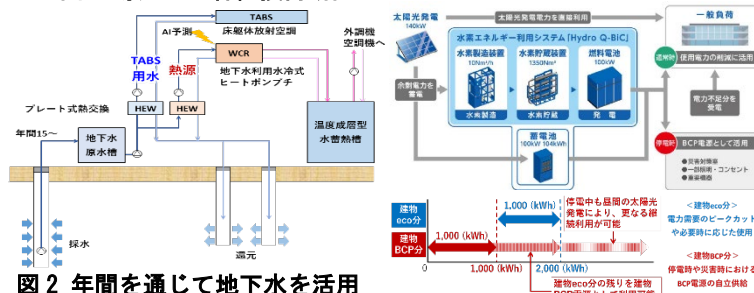


図2 年間を通じて地下水を活用

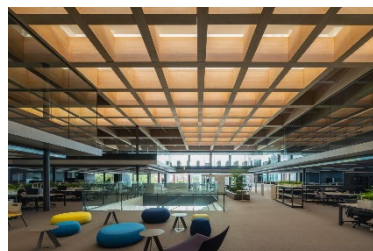


写真5 格天井から降り注ぐ自然光

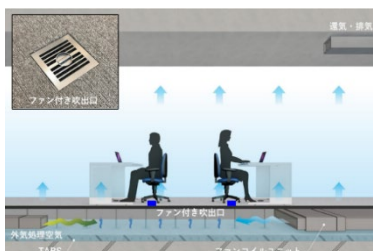


写真6 タスク・アンビエント空調

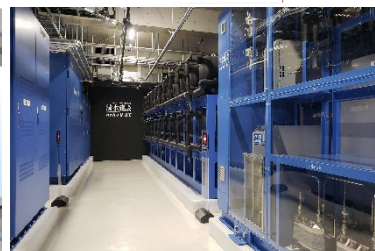


写真7 水素利用システム Hydro Q-BiC[®]

(2) 電気需要最適化効果と電力負荷平準化効果

時刻別電力需要量において、運用時における夏期／冬期の消費電力量が最も多い日を代表日として、DECC データ（日本サステナブル建築協会で公開されている同規模面積あたりの事務所ビルのデータ）をベンチマークとした比較を行った。特に、冬期代表日は夜間に融雪用井戸ポンプによる散水消雪運転を実行した日であり、実測値には同ポンプの消費電力量も含んでいる。同年度の当施設における電気需要量の最適化効果として、夏期及び冬期において必要とする需要電力量の削減量は、夏期で 3,010.4kWh/日（▲73.4%）、冬期で 1,969.1kWh/日（▲56.5%）を実測した。また、温度成層型縦型蓄熱槽の導入による夜間蓄熱や、TABS の導入、太陽光発電の導入により、夏期及び冬期のピーク時で各々205.3kWh（▲79.1%）、169.1kWh（▲77.4%）の電力量削減の効果と一日平均消費電力量で夏期：45.4kWh、冬期：63.1kWh となる電力負荷平準化の効果を実測した。

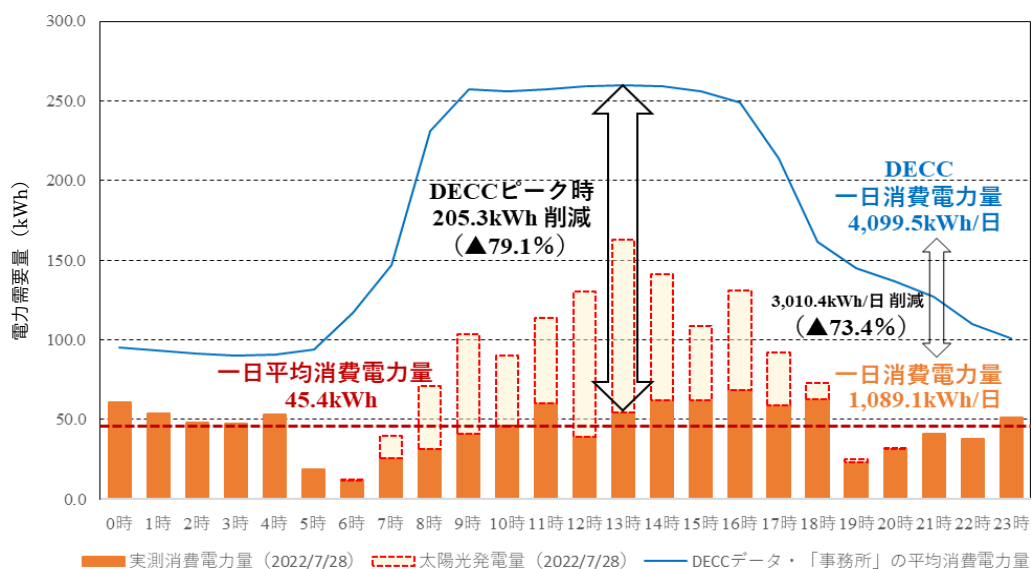


図4 夏期時刻別電力消費量の比較（代表日：2022年7月28日）

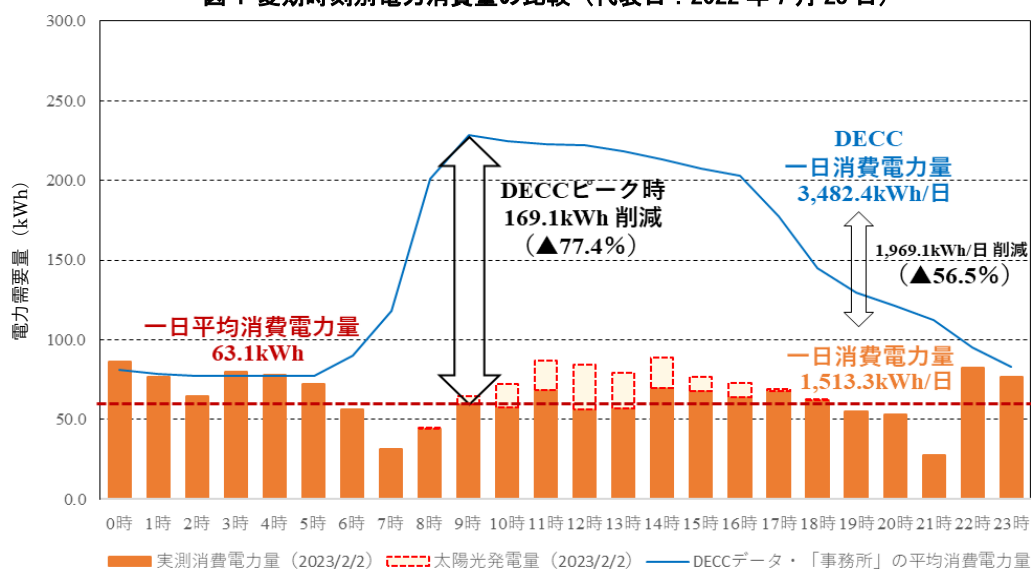


図5 冬期時刻別電力消費量の比較（代表日：2023年2月2日）

(3) 継続的な運用改善

竣工後に発足した環境改善委員会にて、運用初年度の各設備運転状況やエネルギー消費量を確認し、適切な運用と各種自動制御設定値のチューニングを行ってきた。図6に2022年度の水素貯蔵量と蓄電池貯蔵量の実績推移を示す。貯蔵水素による発電量は、3,318kWh/年となり、総年間消費電力量の約1%相当の実績であった。ゴールデンウィークに蓄えた水素を梅雨の時期に発電利用し、夏期長期休暇に蓄えた水素を秋雨の時期に発電利用した。また、10月の中間期に蓄えた水素を冬期にそれぞれ活用したことが確認できる。季節間のエネルギーシフトに伴うエネルギーロスも確認されず、水素によるエネルギーの長期貯蔵に対する有効性も確認できた。2022年度貯蔵水素による発電量は3,318kWh/年となり、総年間消費電力量の約1%相当の実績であった。燃料電池の年間廃熱回収量は約3,920kWh/年、水素製造効率率は約70%、水素発電効率は約40%、排熱利用を含んだ建物付帯型水素エネルギーシステムの総合効率実績値は約60%となった。また、2022年度運用時における『ZEB』の達成を確認した。

図7は設計時にWEBプログラム計算にて算出した1次エネルギー消費量の基準値、設計値、竣工後の2022年度実績値の数値を比較したものである。

引続き、運用時における各種設定値の見直しにより各設備の最適化運転を図り、更なる『ZEB』化とカーボンニュートラル化を目指して電力需要の最適化に取り組んでいく所存である。

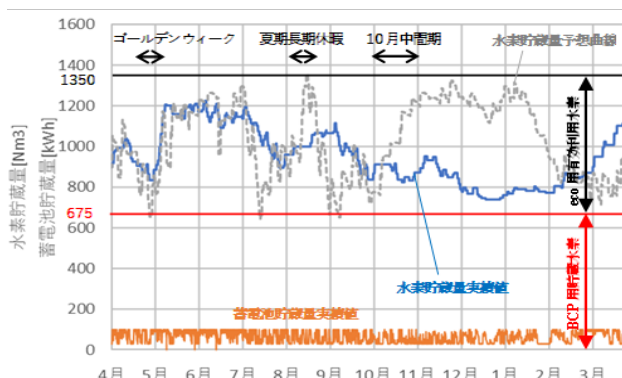


図6 水素貯蔵量と蓄電池貯蔵量実績 (2022年度)

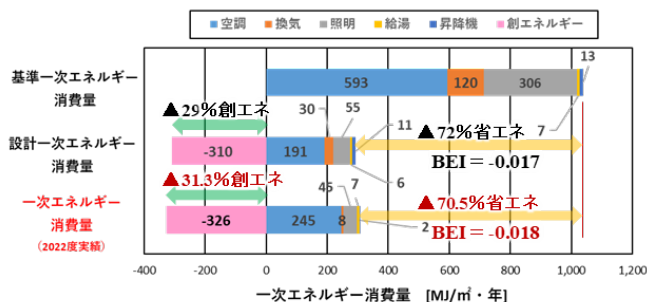


図7 ZEBアプローチ

受賞理由

- ・ 水蓄熱槽、躯体蓄熱、水素エネルギー利用システム、蓄電池などの活用により、下げDR、上げDRいずれの要求にも対応可能な柔軟性のある電力需給調整システムを構築していること。
- ・ 多様な建築省エネルギー技術の採用と、太陽光発電設備や地下水、地下熱利用、自然採光・自然換気などの効果的な活用により、運用時の『ZEB』を達成していること。
- ・ 先進的な水素エネルギー利用システムを実装し、気候風土に即した季節間での電気需要の最適化をも試みていること。