



公共建築かつ複合用途建物における熱の面的利用と 安心安全なエネルギーシステムの構築と運用 ～渋谷区新庁舎・公会堂への導入事例～

東京都渋谷区

渋谷区役所
三井不動産レジデンシャル株式会社
株式会社日本設計
東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

1 概要

渋谷区新庁舎・公会堂は、「スマートウェルネス新庁舎プロジェクト」を冠し、2019年にオープンした。敷地の一部に70年の定期借地権を設定する対価を得て整備した新庁舎等は、ユニバーサルデザインを取り入れ、地球環境に調和した先導的な公共建築である。

安心・安全で、環境にやさしく、機能的であることを目標に掲げた整備計画の核となるのが、停電対応コージェネ(25kW×4台)である。被災時に非常用発電機の燃料が枯渇した場合でも、中圧ガスによりコージェネ系統へ電力供給を継続できるとともに、通常運転時も、建物内の複合用途間で排熱を空調に有効利用できる。エネルギーサービス導入により、大幅な省エネ・省コストと安定的な運転管理を実現することもできた。また、防災システムによる地域・区や関係機関・住民が三位一体となった防災対策も特筆すべき点である。

渋谷区新庁舎等は、SDGsに資するリーディングプロジェクトとして、引き続きコージェネの普及促進に広く貢献していく。



渋谷区新庁舎



渋谷公会堂

システム概要	
原動機の種類	ガスエンジン
定格発電出力・台数	25kW×4台
排熱利用用途	冷房、暖房
燃料	都市ガス13A
逆潮流の有無	無し
運用開始	2018年11月
延床面積	41,643.25m ²
一次エネルギー削減率※	20.1%

※コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電・熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率

2 導入経緯

■コージェネを核とした災害時活動拠点としてのレジリエンス強化と環境性・ZEBの実現

渋谷区新庁舎の整備目標の柱である、「安全・安心」「環境にやさしい」「機能性」の中で、コージェネを最適解として位置づけ、SDGsに資する取り組みを目指した。

■コージェネの排熱を余すことなく有効に活用する仕組み

発電容量は庁舎のピーク電力の約1/4の100kWであり中間期も含めて年間運転が可能である。また、コージェネの排熱は、ジェネリンクへの投入に加えて、温熱を直接利用することでCOP=1.0(約1.5倍)のエネルギー効率としている。異なる用途の建物の負荷特性を考慮した熱源システムとし、季節に応じて熱の利用先を工夫して、余すことなく利用する仕組みを構築している。

■公共建築におけるエネルギーサービス事業の展開

従来、公共建築ではエネルギーサービス事業の事例は非常に稀であるが、コージェネの効果を最大に得るためには、①電気・熱需要に合わせた効率的な運用、②機器の運転効率を常に監視しながら行う最適運転、③機器の突然の故障対応 などが条件であり、この条件を満たすためには専門技術及びノウハウが不可欠であることが課題とされていた。エネルギーサービスは、これらの条件をクリアし、コージェネを核としたエネルギー供給システムの導入に最適であった。本事業は、今後の公共建築におけるエネルギーサービスの導入展開における重要な事例である。

3 特長

■公共建築のニーズにマッチする新しい事業スキームとエネルギーサービスの活用

- ・民間事業者が、渋谷区所有地の一部に約77年の定期借地権を設定しマンション事業を行う代替として、土地の権利金相当額を新庁舎・新公会堂の建設費等にあてることで区の負担を実質ゼロにするという、日本国内で前例のない新しい事業スキームのプロジェクト。高い事業性の追求と、公共建築物としての質の高さを両立した。
- ・エネルギーサービスを導入することで、効率的な運用や維持管理に、専門的な知識やノウハウが求められるコージェネの導入を実現。職員を専任することが難しい庁舎など公共建築での重要な事例。

■複合建物一体開発によるエネルギー面的利用と、コージェネの電力・熱需要に対する最適化

- ・利用時間や負荷特性が異なる庁舎と公会堂のエネルギーシステムを集約。エネルギーを面的に利用し、夏季のコージェネ排熱を公会堂の温熱負荷で利用、冬季は暖房に排熱をそのまま利用し、合理的で高効率な熱源システムを実現。
- ・発電容量は100kWで、庁舎の電力ピーク負荷の17%、中間期のピーク電力の25%に相当している。
- ・災害時対応と日常的な省エネを両立するガス主体の熱源システムを構築し、ライフサイクルコストの最小化。

■高い環境性能とZEBの実現

- ・竣工後の建物全体の年間一次エネルギー消費原単位は、812MJ/m²・年(コンセント分を除くと669MJ/m²・年)で、リファレンス比59.5%のZEB-Readyを達成。

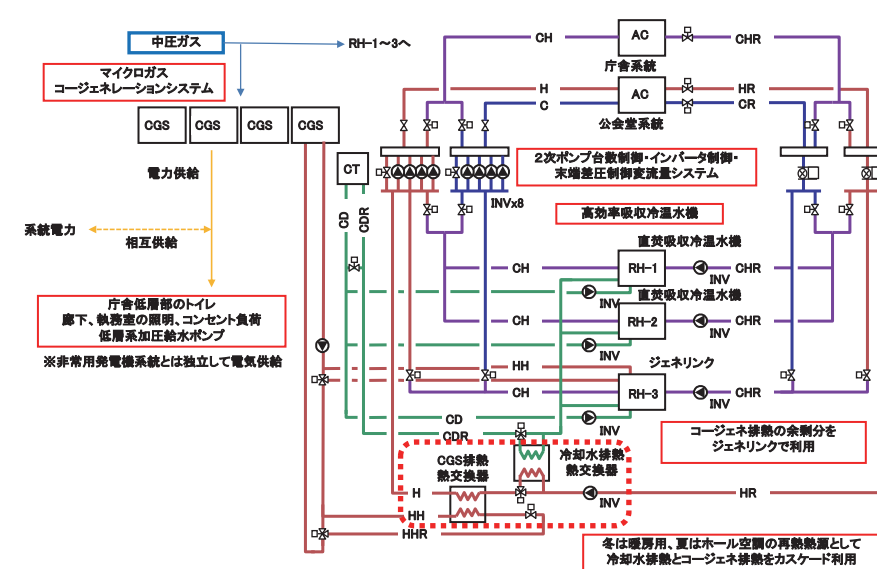
■サステナブル建築物等先導事業(省CO₂先導型)補助金の活用

- ・災害対策拠点としての機能の充実と、冷凍機の冷却水排熱・コージェネ排熱のカスケード利用による高効率熱源システムなど様々な環境配慮技術の提案により、平成27年度サステナブル建築物等先導事業(CO₂先導型)(国土交通省)に採択

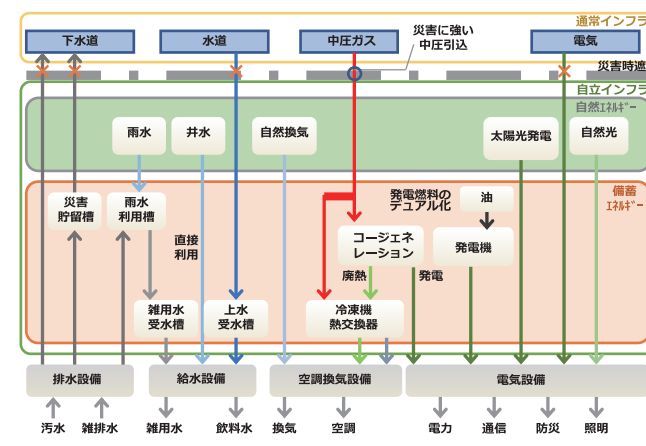
■高いレジリエンスで災害につよく自立性の施設計画

- ・中圧ガス利用でBOS仕様のコージェネ、120時間連続運転可能な非常用ガスタービン発電機、太陽光発電の3つの独立した電源供給システムとし、エネルギー源を多重化することで信頼性と自立性を向上。

【システムフロー図】



【非常時の機能運転に関する取り組み】



【事業スキーム】

