



CGS を核としたスマートエネルギーネットワークによる 低炭素性・災害対応性に優れたまちづくり ～みなとアクルスへの導入事例～

愛知県名古屋市

東邦ガス株式会社
株式会社日建設計
株式会社日建設計総合研究所

1 概要

みなとアクルスは、「人と環境と地域のつながりを育むまち」をコンセプトに、駅そば生活圏内に多様な都市機能を集積したスマートタウンである。開発エリアは東邦ガスの工場跡地であり、地元への貢献、地域の発展の一助となるために、地域の持続的な発展と環境調和型社会の実現に向けた低炭素なまちづくりを進めている。約33haの敷地を、第Ⅰ期(約22ha)と第Ⅱ期(約11ha)に分け、順次開発を進めており、2018年9月に第Ⅰ期まちびらきを行った。

総合エネルギー事業のモデル地区として、コージェネ(1,000kW×2台)を核に、再生可能エネルギー、未利用エネルギーを組み合わせ、需要バランスが異なる商業施設、集合住宅、スポーツ施設等の多様な各施設に電力・熱を一括供給。先進の電力・熱・情報システムを組み合わせたエネルギーネットワークにより、エリア全体のエネルギーを最適化することで、一次エネルギー消費量40%、CO₂排出量60%削減(1990年比)の目標値をほぼ達成し、環境と省エネルギーの取り組みによる先進的なまちづくりを実現している。

災害時は、エリア内のエネルギー供給を継続すると共に、隣接する港区役所に非常用電力を供給する等、BCD(事業継続地区)も実現し、地域防災に資する災害に強いまちづくりにも貢献している。



建物外觀

システム概要		
原動機の種類	ガスエンジン	固体酸化物形 燃料電池 (SOFC)
定格発電出力・台数	1,000kW×2台	700W×265台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯 バイナリー発電機	給湯
燃料	都市ガス13A	
逆潮流の有無	無し	有り
運用開始	2017年2月	2020年3月
延床面積	219,000m ²	21,000m ²
一次エネルギー削減率※	15.5%	

※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

■コージェネ導入に至る経緯

東日本大震災、電力・ガス自由化などを踏まえ、低炭素社会の実現や災害に対するレジリエンスが必至と考え、事業開発に取り組んだ。低炭素性と災害対応性に優れた都市型モデルとして、スマートタウンを実現することは、低炭素社会におけるエネルギーのあるべき姿のひとつを示すことになる。

そのため、自立分散型のコージェネを導入することにより低炭素化に取り組み、自営インフラ網によるエネルギー供給により地域のレジリエンスを高めるシステムを検討した。検討の結果、効率の高いコージェネを核に、再生可能エネルギー、大型蓄電池、オフサイトからのグリーン電力等を組み合わせ、低炭素性・災害対応性・経済性に優れたエネルギーシステムの構築が必要という結論に至り、コージェネを導入した。

■実現に向けたコンセプト

中部地区初となる「スマートエネルギーネットワークを活用したスマートタウンの実現」にむけて、エネルギーに関わる下記の3つのコンセプトを掲げた。

- ・コンセプト1. 中部地区初の総合エネルギー事業のモデル地区の実現
- ・コンセプト2. 低炭素街区（スマートタウン）の実現
- ・コンセプト3. 地域防災に資する災害に強いレジリエントなまちの実現

3 特長

■中核都市におけるエネルギー面的利用によるスマートタウンのモデル事業

- ・コージェネを核に、再生可能エネルギー、未利用エネルギー、大型蓄電池、排熱活用システム、家庭用燃料電池を組み合わせ、エリア全体のエネルギーを一元管理するCEMSにより、供給側と需要側が連携してエネルギーを最適化することで、低炭素街区を実現。

■多様な電源を組み合わせたエリア内の電力供給

- ・排熱を最大限活用できる熱電バランスを検討し、1,000kW×2台のコージェネを設置。エリア内の年間電力量の約30%を供給。
- ・オフサイトからカーボンフリーの木質バイオマス電力1,000kWを安定的に受け入れることで低炭素な電源を確保し、初期投資を抑制。
- ・大型蓄電池であるNAS電池（定格出力600kW、容量4,320kWh）を導入し、負荷の平準化や昼間のピークカット、非常時の電力調整などに活用。コージェネとNAS電池の組み合わせは日本初。
- ・集合住宅全戸に設置された家庭用燃料電池は、24時間定格で発電。各家庭で優先的に使用し、余剰分をエネルギーセンターを通じて、まちの各施設で利用することで地産地消を推進。
- ・需要ピーク時にCEMSから熱・電力の下げDR（デマンドレスポンス）を需要家に発動可能。商業施設およびスポーツ施設にて熱・電力の下げDR効果を確認。

■コージェネ排熱のカスケード利用と未利用エネルギーを活用した高度熱利用

- ・ コージェネ排熱は、排温水をジェネリンク（排熱投入型吸収冷凍水機）に、排蒸気を蒸気吸収式冷凍機に利用した後、さらに熱交換器で余剰排熱を回収し、最終的にはバイナリー発電機でも利用することで排熱の約95%を活用。
- ・ 外気と比べて温度変動が少ない運河水をヒートポンプの熱源水・冷却水として有効活用し、一次エネルギー消費量を削減。

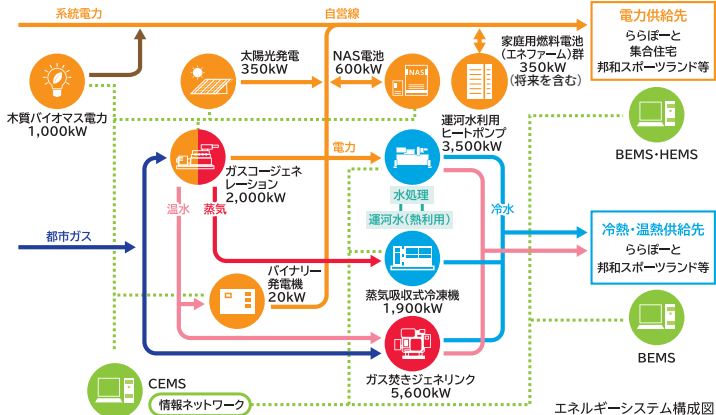
■CEMSによるエネルギーマネジメント

- ・CEMSは、各施設のBEMS・HEMSと連携し、エリア全体の需要予測を立案。需要予測、気象情報と太陽光発電出力予測をもとに、省エネ・省CO₂・省コストを目的関数としたコージェネや熱源機等の最適運転計画、蓄電池の充放電計画を作成。コージェネ排熱を有効利用し、ピーク時から低負荷時までシステム効率の高い運転を維持。

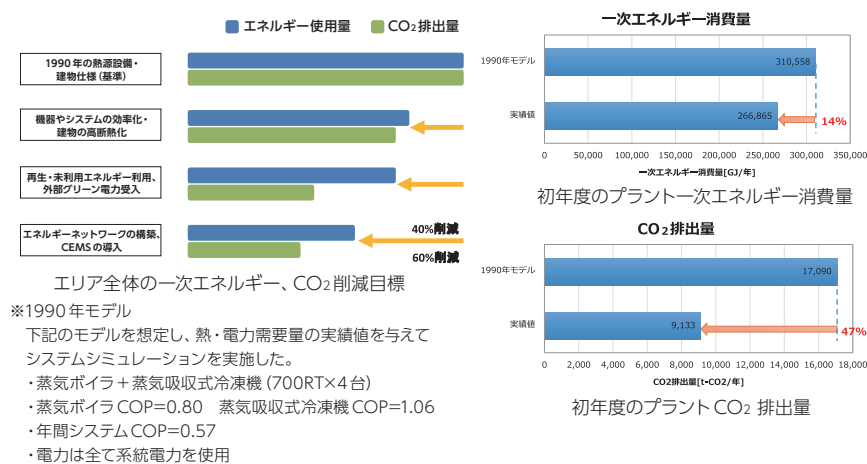
■災害に対するレジリエンスの向上

- ・コージェネは系統停電時に内蔵バッテリーで40秒以内に起動可能なBOS仕様を採用。
- ・停電時は、コージェネを自立運転させ、太陽光発電およびNAS電池が連系し、非常用電力をエリア内に供給。
- ・非常時は、CEMSが保安負荷状況を管理し、最適な需給バランスになるように運用。

【システムフロー図】



【一次エネルギー消費量およびCO₂排出量の目標と実績】



【エネルギー供給系統】



【デマンドレスポンスフロー図】

