

供給事業者・需要家相互の協創により 実現するみなとアクルスの 電力負荷平準化とデマンドレスポンス

株式会社日建設計、株式会社日建設計総合研究所、三井不動産株式会社、
三井不動産レジデンシャル株式会社、東邦不動産株式会社、株式会社竹中工務店



「みなとアクルス」開発の目的と背景

名古屋市港区で開発を進めているスマートタウン「みなとアクルス」では、「人と環境と地域のつながりを育むまち」を開発コンセプトに掲げ、駅そば生活圏内に多様な都市機能を集積させ、地域資源を活かした水と緑のネットワークを形成し、にぎわいと交流に溢れた新しいまちづくりを進めています(図1)。

低炭素性と災害対応性に優れた総合エネルギー事業のモデル地区として、需要バランスが異なる商業施設、集合住宅、スポーツ施設などの多様な施設に、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ネルギーを供給し、一次エネルギー消費量38%、CO₂排出量65%削減(1990年比)を達成しました(図2)。

スマートエネルギーネットワークの特長

- 1)再生可能エネルギー、未利用エネルギー、大型蓄電池、ガスコージェネレーション(以下、CGS)の排熱活用システム、家庭用燃料電池エネファーム(以下、EF)を組み合わせ、電力負荷平準化と省エネルギーを実現するエネルギーシステムを実現しました。
- 2)地域エネルギー管理システムCEMS(コミュニティ・エネルギー・マネジメント・システム)により、電力・熱供給設備の最適運転を行うとともに、供給側と需要家側が連携したデマンドレスポンスにより電力需要を抑制しました。
- 3)商業施設へのAI空調導入、集合住宅全戸へのEF設置など、需要家施設へ次世代省エネルギー技術を導入し、エリア全体で低炭素街区を実現しました。

CGSを核とする電力・熱供給システム

総合エネルギー効率の高いCGSを中心に、大型蓄電池のNAS電池、太陽光発電、バイナリー発電機、運河水熱利用ヒートポンプ、排熱活用熱源機、オフサイトからの木質バイオマス電力、EFなどを組み合わせ、エネルギーセンターからエリア内の建物へ電気と熱を一括供給します。都市再開発におけるCGSとNAS電池の組み合わせは、日本初の試みとなります。CGS発電電力で需要家のピーク需要の約30%を充足し、太陽光発電・NAS電池・木質バイオマス電力を合わせた合計でピーク需要の約60%を自立分散電源で対応しています(図3)。

図1 「みなとアクルス」の全体概要



図2 街全体での一次エネルギー消費量・CO₂排出量の削減率

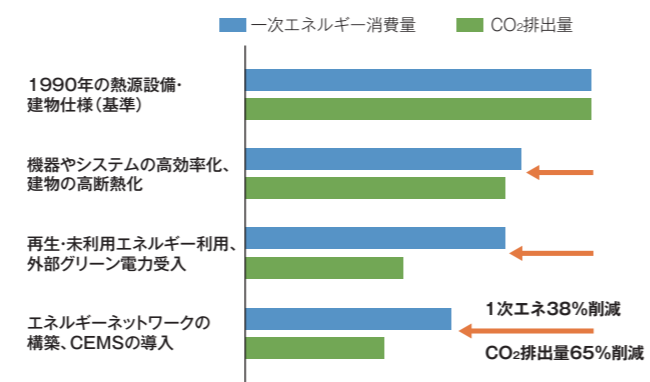
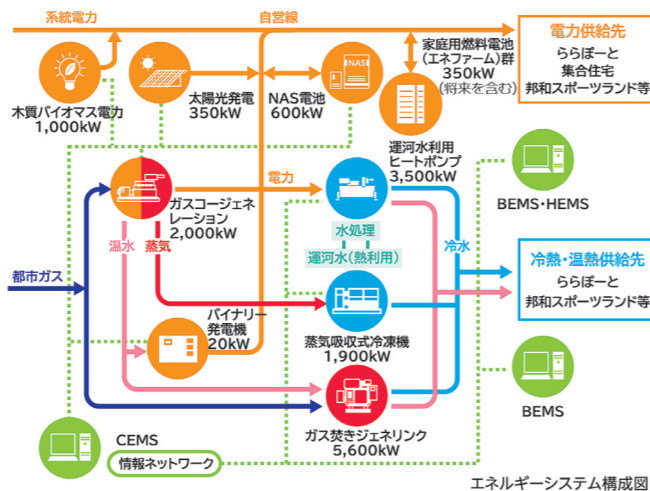


図3 エネルギーシステムの特長



地域エネルギー管理システムCEMS

都市再開発では中部圏初となる電気・熱・情報のネットワークによるエネルギー管理システム「CEMS」を構築し、創エネ・省エネ・蓄エネを統合制御することで、エリア全体のエネルギーを最適化しています。CEMSと各施設のBEMS・HEMSで構築された情報ネットワークにより、リアルタイムでエネルギーデータを取得し、気象情報と過去データを用いたエリア全体の需要予測と、太陽光発電出力予測を組み合わせ、省エネルギー・省CO₂・省コストを目的関数とした最適運転計画を立案・実行しています。

エリアで定める需要目標値に対し、需要量超過が想定される場合は、各需要家に、省エネルギーアドバイスやデマンドレスポンスの要請を行います。要請に協力いただいた需要家には、ポイントや料金還元などのインセンティブを付与するなど参加意欲を促す仕組みを導入しています(図4)。

商業施設におけるAI空調を実現

AIによる画像解析技術、ビッグデータ解析技術を利用し、全館空調と個別空調を共に制御することで、快適性の向上と省エネルギー化を両立しています。監視カメラ画像をAI解析して来客者の「活動量」「放射温度」「客相」を検知するとともに、来客者をサーモカメラで撮影しAI解析することで「着衣量」を検知、最適なPMV値を算出し、客相に合わせた快適な空調制御を実現しました。

また、在館者数の計測データとエリア毎のWiFi捕捉数を組み合わせると在館者数を解析し、エリア毎の想定人数に合わせた外気風量をコントロールしています。加えて、エネルギー実績データに天気予報・来客者数・イベント情報も含め需要を予測し、予測ピーク値を基にGHPの冷媒を最適な蒸発温度に可変させる仕組みを構築し、超高効率運転を実現しました(図5)。

集合住宅における家庭用燃料電池群

集合住宅には、700WのEFを約503戸に設置する予定(建設が完了した全265戸に設置済)です。EFは発電効率が高い固体酸化物型(SOFC)で、24時間定格発電させ、効率的な運転を実現します。各戸の余剰電力はエネルギーセンターを通して、エリア内の他の施設に融通することで、集合住宅のEF集合体を一つの発電群とみなし、分散型電源の一つとして活用しています。このシステムにより、地産地消型の電力利用を推進し、省CO₂性の向上と災害時レジリエンス強化に寄与しました(図6)。

図4 デマンドレスポンスフロー

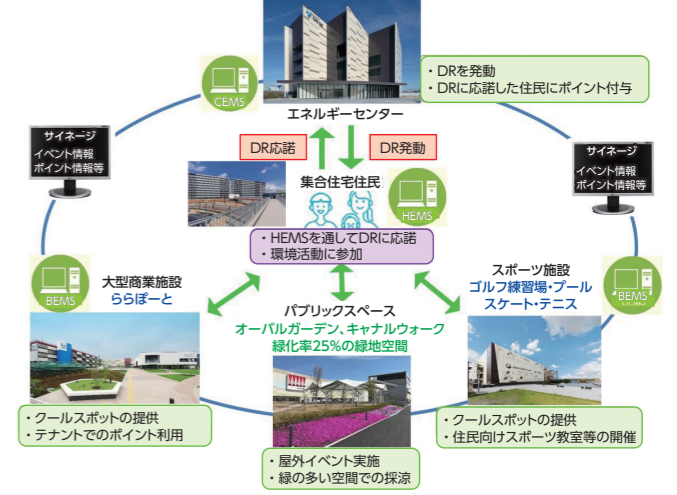


図5 AI空調システム概要

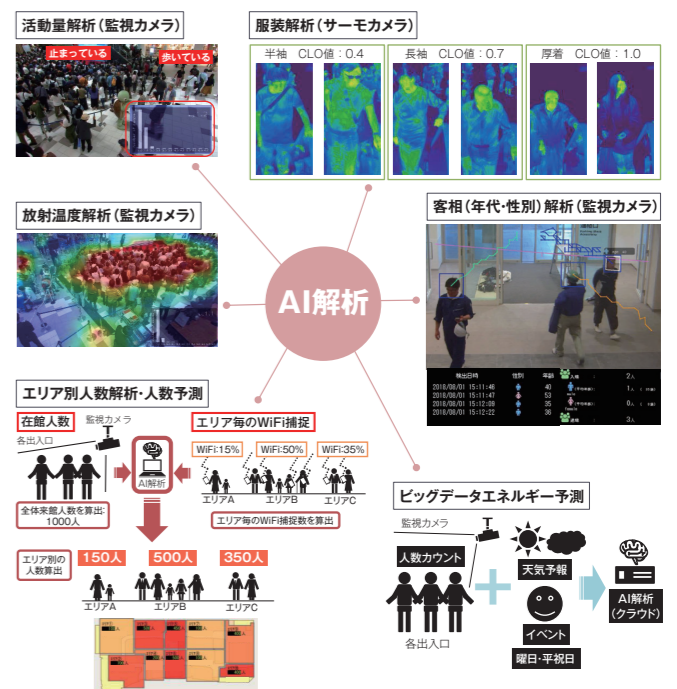


図6 家庭用燃料電池による電力ネットワーク群

