



既存工業団地でのスマートエネルギーネットワーク構築による地域防災性・環境性の向上 ～清原工業団地への導入事例～

栃木県宇都宮市

カルビー株式会社
キャノン株式会社
久光製薬株式会社
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

清原工業団地は、栃木県ならびに宇都宮市街地開発組合が1971年より用地取得・造成・分譲等を行い、現在35社、1組合が立地している。総面積は388haで、内陸型工業団地としては国内最大の規模を有し、宇都宮テクノポリスの中心的役割を担うとともに、栃木県における工業団地のシンボリック存在である。

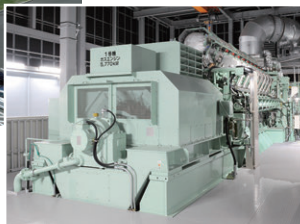
東日本大震災や気候変動に伴う自然災害リスクの高まりを背景に、本工業団地内において隣接する異業種の複数需要家（3業種・7事業所）が協力・連携し、エネマネ事業者がコーディネーターの役割を担うことで、高効率な大型コージェネを核とするエネルギーセンター、電力自営線、地域熱導管、通信線からなる独自のネットワークを新たに構築した。これにより、単独事業所では実現困難な約20%の省エネと省CO₂※の効果と、大規模災害などによる長期停電時も電力と熱を供給継続できるエネルギー基盤の強靱化を実現した。最新のICTを活用したEMSにより、需要状況が異なる7つの事業所で使用する電気と熱の情報を集約し、需要変動に応じた最適運用をおこない、エネルギーの効率的な運用を促進している。

また、継続的なシステム全体の最適運用による省エネ促進、災害に強い中圧導管によるガス供給とBOS仕様のコージェネ運用の追求によって可能となるサステナブルな事業活動により、生み出される製品価値を高めている。

※エネルギーセンターから送られる電力と熱を対象とする削減率（2015年度比）



建物外観



ガスエンジン

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	5,770kW×6台
排熱利用用途	冷房、暖房、給湯、製造プロセス
燃料	都市ガス13A
逆流の有無	有り
運用開始	2019年10月
一次エネルギー削減率※	20.6%

※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

エネルギーの安定供給の重要性が強く認識された東日本大震災後も、北海道胆振東部地震を発端とする全道停電発生、さらには地球温暖化による異常気象にともなう大規模風水害リスクの高まりもあり、エネルギー基盤の強靱化、低炭素社会のさらなる促進は産業分野の事業者において喫緊の課題となっていた。

カルビー、キャノン、久光製薬の3社は、栃木県宇都宮市の清原工業団地に主要な生産拠点を置き、これまで継続して省エネに取り組んできたが、更なる省エネ・低炭素化による地球温暖化対策の強化、レジリエンス向上の抜本的な対策を模索していた。

また、東京ガスグループは、電気と熱を面的に利用する地域冷暖房の導入において豊富な実績を持ち、近年ICTを活用したスマートエネルギーネットワークの導入を進めており、高度なエネルギー利用による環境性、防災性に優れたエネルギー供給基盤を産業分野でも適用すべく検討を進めていた。

地元自治体の栃木県では、2014年度に「とちぎエネルギー戦略」を策定し、分散型エネルギーシステムによる省エネで災害に強い地域づくりを目標の一つに掲げていた。清原工業団地を核とするスマートエネルギーネットワークによる循環型地域活性化モデルとして、総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」にてマスタープランを策定。立地企業へガスコージェネ、地域エネルギーセンターの有効性を訴求。

そのような中、環境負荷の低減、エネルギーセキュリティに高い意識を持つカルビー、キャノン、久光製薬の3社が、ガスコージェネの導入などの実績を持つ東京ガスおよびTGESと連携し、内陸型工業団地内の複数事業所間で電力と熱（蒸気・温水）を共同利用する国内初の「工場間一体省エネルギー事業」として、「清原工業団地スマエネ事業」は誕生した。

3 特長

■複数事業所とエネマネ事業者の連携によるスマートエネルギーネットワーク構築

・熱と電気を使用する異業種の複数事業者とエネマネ事業者が連携し、需要場所近傍の既存工業団地内に、共同利用するコージェネを核とするエネルギーセンター、自営線、地域熱導管からなる独自インフラを新設。送電ロス極小化と、排熱利用の最大化による大幅な省エネを実現、長期停電にも耐える強靱なエネルギー基盤を構築。

■SENEMS®による作る側・使う側の一体管理

・清原SEC共同組合を設立し、エネマネ事業者と共同事業者が一体となり、EMS活用により作る側・使う側の運転実績を双方で共有することで、熱電バランス最適化による余剰排熱の有効利用を促進。

■再生可能エネルギーの導入

・太陽光発電システムをコージェネと併設。再エネの天候による発電出力変動は、出力調整できるコージェネにより全て吸収し、商用系統への影響を極小化。

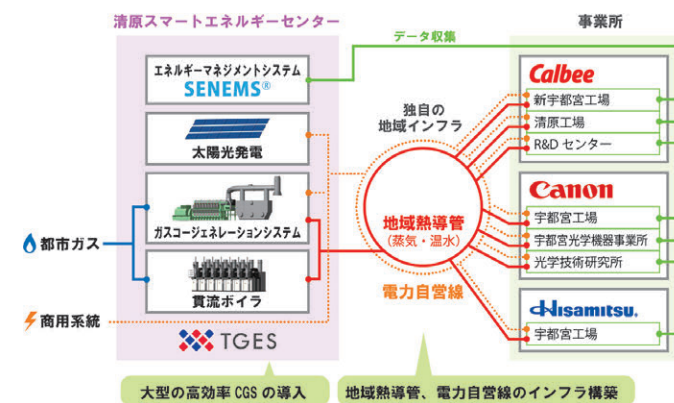
■独立した電力グリッドと大容量コージェネによるBCP運転

・独自の自営線網と大容量コージェネの設置および24時間常駐の運転管理体制を持ち、系統の長期停電の際でも自立運転により全7需要家へ電力及び熱供給を行うことが可能。
・系統の長期停電にてコージェネが停止した場合、非常用発電機の起動によりコージェネ補機を起動、その後、コージェネを立ち上げるBOS機能を有する。また、コージェネの燃料には災害に強い中圧ガスを使用している。
・長期停電時の上水供給途絶に備えて、コージェネの冷却には空気で冷却するラジエータ方式を採用。

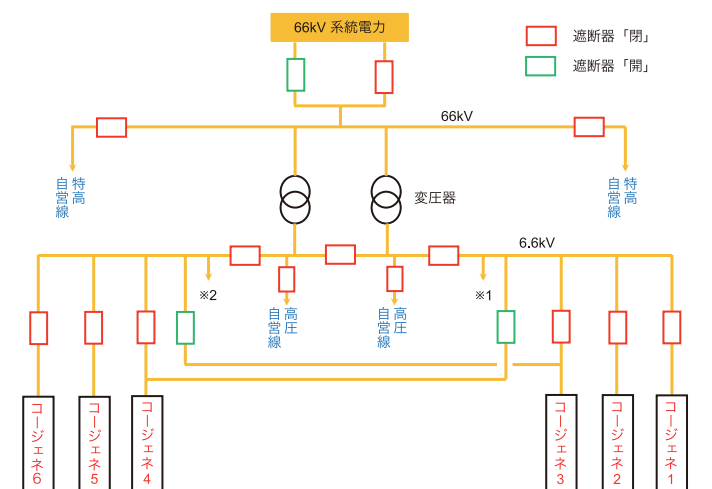
■国・地元自治体の協力・支援と制度の活用

・栃木県は、2014年度「とちぎエネルギー戦略」を策定し、分散型エネルギーシステムによる省エネで災害に強い地域づくりを目標の一つに掲げ、総務省の「分散型エネルギーインフラプロジェクト」にてマスタープランを策定。清原工業団地内に地域エネルギーセンターの有効性を立地企業へ示し導入を促進。「エネルギー産業立地促進補助金」という新たな制度を策定し事業を後押し。
・「宇都宮市地球温暖化対策実行計画」に基づき、宇都宮市が道路占用など協力。
・省エネ法の新制度「連携省エネルギー計画の認定制度」の認定を取得。本事業によって削減した省エネ量は各事業所の取り組みとして実態に即してそれぞれが適正に評価され定期報告書へ反映可能。
・経済産業省の「工場間一体省エネルギー事業」に関する補助金制度を活用。

【システムフロー図】



【電気系統図 (概略)】



【事業実現のためのパートナーシップ】

