

快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2019◆秋号



●巻頭言

子供たちに誇れるまちづくりを！

●特集

エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくりについて
デンマークにおける地域熱供給の最新動向と日本への展開

●研究・技術最前線

コージェネレーションシステム及び熱源機の最適制御システム
ヘリオネット アドバンス
“Helionet Advance”の商品化

●わが街づくり

SDGs未来都市 堺の取組み

～エネルギー施策におけるSDGsの推進について～

●建設レポート

東京スカイツリー地域熱供給施設における高効率プラントの実現



都会のオアシス 北の丸公園

CONTENTS

巻 頭 言

- ・ 子供たちに誇れるまちづくりを！

一般社団法人 都市環境エネルギー協会 理事
清水建設株式会社 常務執行役員 L C V 事業本部長 那須原 和良 …………… 3

○特集 1

- ・ エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくりについて

国土交通省 都市局 市街地整備課 …………… 4

○特集 2

- ・ デンマークにおける地域熱供給の最新動向と日本への展開

デンマーク王国大使館 上席商務官 田中いずみ
(株)森のエネルギー研究所 高橋 叶 …………… 9

○研究技術最前線

- ・ コージェネレーションシステム及び熱源機の最適制御システム

ヘリオネット アドバンス
“Helionet Advance” の商品化

東京ガス(株) ソリューション技術部 越智 一喜、柳瀬 伸行
東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) エンジニアリング技術開発プロジェクト部
和田 祐介、雨宮 俊、今枝 大和 …………… 14

○わが街づくり

- ・ SDG s 未来都市 堺の取組み

～エネルギー施策におけるSDGsの推進について～

堺市 市長公室 企画部 環境局 環境都市推進部 …………… 19

○建設レポート

- ・ 東京スカイツリー地域熱供給施設における高効率プラントの実現

株式会社東武エネルギーマネジメント
株式会社日建設計総合研究所
新菱冷熱工業株式会社 …………… 23

○施設訪問記

- ・ (株)Jファームスマートアグリ生産プラント及びCCS実証試験センター

広報委員会 …………… 29

○新技術紹介

- ・ 業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池 (SOFC) のご紹介

三浦工業株式会社 福原 広人 …………… 33

○新会員紹介

- ・ 世界の持続可能な未来に向けて

一般社団法人海外環境協力センター …………… 36

子供たちに誇れるまちづくりを！



一般社団法人 都市環境エネルギー協会 理事
清水建設株式会社 常務執行役員 LCV事業本部長 那須原 和良

この原稿を書いている時期に、国連の温暖化対策サミットが開催されていました。

16歳の1人の高校生グレタ・トゥーンベリさんの演説が、世界に広まっています。若者が訴えていたのは、「科学者の声に耳を傾けてください」ということば。「30年以上にわたり、科学が示す事実」は極めて明確でした。なのに、あなた方は、事実から目を背け続け、必要な政策や解決策が見えてすらいらない…」

このサミットでは各国の温度差が明らかになりました。77か国が2050年には温室効果ガスの排出量を実質ゼロにすることを約束する一方、アメリカ、中国、インドなど温室効果ガスの主要な排出国は、実質ゼロにすることを約束できず、具体策を発表していない国も少なくなかったからです。

この会議でグレタさんが各国の代表を前におこなった演説では、さらに「私たちは絶滅に向かっているのに、あなた方が話すことはお金の話か、永遠に続く経済成長というおとぎ話ばかりです」

「あなた方は私たちの声を聞いている、緊急性は理解していると言います。この状況を本当に理解しているのに行動を起こさないのであればあなた方は邪悪そのものであり信じることはできません」

と、力強い口調で批判し早急な対策を求め、科学が何回も示している警告を無視して、そのツケを次の世代にまわすことは許されない、演説はそう訴えていました。

この若者の演説に対し、いろいろな意見が出ています。この巻頭言でそれらに触れる気はありませんが、私は少なからずショックを受けました。ひとりのエンジニアとして、このままで良いのだろうか？どう行動すればよいのだろうか？

考えた末、「できることから行動する」が私の結論です。グレタさんもひとりで行動を起こしたことからはまって、若者を中心に共感を得てここまでに拡大しています。小さな行動を何でもよいので行うことだと思っています。そんなことではダメだとグレタさんに怒られそうですが・・・目の前のできることから始めようと思います。

我々都市環境エネルギー協会は、都市のエネルギー供給事業から始まり、東日本大震災等を経験し、需用者側にも立った双方向で生活者の安全と安心を支援する面的エネルギーを通して、省エネルギー、スマートコミュニティの実践とスマートエネルギーネットワークの実現を推進し、「まちづくり」の一端を担っています。これらの取り組みは地球温暖化対策、CO₂削減に向けても大変重要な役割を持っています。

次世代にツケを回さないための「若者や子供たちに誇れるまちづくり」を推進するために、当協会は必要な役割を担うものと考えられます。今後とも会員の皆様の増々のご理解とご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくりについて

国土交通省 都市局 市街地整備課

1. はじめに

人口減少・少子高齢化といった社会情勢の変化に伴い多様化する都市の課題やニーズに対応しながら、より質の高いコンパクトなまちづくりを推進していくためには、行政だけでなく多様な主体によるまちづくりが期待されている。

こうしたまちづくり活動の環境を整備し、担い手を育てるため、国土交通省都市局では有識者及び先駆的に取り組む6自治体による意見交換会を開催し、本年3月に「エネルギー施策と連携した持続可能なまちづくり事例集」をとりまとめたところであり、本稿ではその概要について紹介する。

2. エネルギー施策と連携したまちづくりについて

(1) シュタットベルケとは

シュタットベルケとは、ドイツでエネルギーをはじめとする幅広い分野の公共事業等を担う公益企業（公社）を指す総称である。

ドイツ国内には1400を超えるシュタットベルケが存在し、そのうち900社以上が電力事業を実施している。これらのシュタットベルケでは、電力、ガス、熱供給といったエネルギー事業を中心

に、上下水道、公共交通、廃棄物処理、公共施設の維持管理など公共公益的なサービスの提供をしており、地域におけるまちづくりの一端を担うほか、地域のエネルギーマネジメントや地域住民への支援活動を行っている事例もある。（図1）

(2) 日本とドイツの相違点

日本においても自治体が関与する地域エネルギー事業者が存在するが、設立の経緯や背景など、ドイツと日本では前提条件が異なる部分が多い。このため、「日本版シュタットベルケ」の実現に向けては、現行の制度、事業環境を踏まえて、目指す姿を検討する必要がある。（表1）

(3) 日本の地域エネルギー事業者の現状

電力小売自由化や再生エネルギー固定価格買取制度の創設などに伴い、近年、各地で新電力会社等の設立が増えている。こうした会社の中には、地方公共団体の出資によるものをはじめ、地域企業との連携の下で設立されているものも多い。なかには、収益の一部をまちづくり活動等の地域貢献に充てている事例もみられる。

地域でのエネルギーマネジメント

例) シュタットベルケ・マンハイム
・エネルギー効率利用システム「エネルギー・バター」の開発
・マンハイム市内での住民と一体となった実証実験中

出所) Stromtip.de
<https://www.stromtip.de/rubrik2/20219/-Energiebutler-soll-guenstige-Stromtarife-nutzen.html>



地域住民への支援活動

例) シュタットベルケ・ミュンヘン
・経済的に就学困難な学生向けの就学基金
・貧困や障害などをもつ若者への就業支援活動

出所) SWMのHP
<https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/engagement/bildungsstiftung.html>



公共事業との連携

例) シュタットベルケ・フライブルグ
・フライブルグ市等の市町村が株式を保有する地域電力企業の売り上げで、交通やプール等の公共事業とクロスファイナンス。

出所) VAG
<https://www.vag-freiburg.de/service/download-center/klingeltoene.html>



図1 ドイツでのシュタットベルケの取り組み例

表1 ドイツと日本の相違点

	ドイツのシュタットベルケ	日本の地域エネルギー事業者	
		電力供給	熱供給
成立経緯	・ 19世紀後半以降、自治体の所有していたインフラ事業を独立させることで成立。	・ 2010年代から、固定価格買取制度による地域の太陽光発電の導入や電力自由化により、地域密着型で電力小売り事業を行う事業者が新規参入。	・ 地域資源（バイオマス・地熱）の有効活用や面的開発をきっかけとした新規事業として設立。
出資形態	・ 多くのケースで自治体が100%出資。近隣する複数の自治体が出資して運営するケースもある。	・ 自治体出資額はばらつきがあるが、民間企業の出資も多い。 ・ 自治体が出資しない形態も存在（自治体と関係企業との協定など）	
体制	・ 独立企業体（有限会社が多い）であり、人事も自治体から独立。 ・ インフラは自治体が所有しつつ、コンセッション方式がとられる。	・ 独立企業体。 ・ 地域の他業種企業と連携をとっているケースもある。 ・ インフラは自治体（上下水道）・民間（電気・ガス管・ケーブル通信等）が所有している。	
事業	・ 電力事業では、配電網を所有し、地域内での発電・配電・電力小売を手掛けることが多い。 ・ 熱電供給を含め、熱供給事業を実施している事業者も多い。 ・ 上下水道・公共交通・廃棄物処理・公共施設の維持管理・通信事業など、広範な地域密着型のインフラサービスを提供。	・ 電力事業では売電事業に特化。一部発電事業を行う事業者もいる。送配電網は民間（既存の一般電気事業者）が所有。 ・ 公共施設の維持管理、高齢者見守りサービスなど、まちづくり活動にも一部参入している。	・ プラントや熱導管等を事業者が所有し、コジェネレーションによる熱電供給を含め、熱供給事業を実施。
エネルギー源	・ 再生可能エネルギー（太陽光・風力・バイオマス）が多い。	・ 太陽光発電が多い。	・ 天然ガスや系統電源などが多い。

地域エネルギー事業者の立地特性として、人口20万人未満の比較的規模が小さい自治体での設立が多くみられるが、背景には①人口減少の進展が早く、自治体の維持・運営に対する危機感が強いこと、②財政規模が小さく、行政サービス・都市インフラの持続可能性に問題意識を抱いていること、③エネルギー事業による資本の地域外への流出に対する問題意識が大きいこと、④遊休地の利活用により再生可能エネルギーの導入を図っている事例が多いこと、などの要因が共通して挙げられる。

（４）日本版シュタットベルケの目指す姿

今後の官民連携のひとつの形として、地域エネルギー事業者に対しては、まちづくりの担い手としての役割が期待されている。

地域エネルギー事業者が、事業収益の一部を原資にソフト面での取り組みも含めた幅広い分野でのまちづくり活動やその担い手の育成等を行い、自治体と一体となって地域が抱える課題を解決し、持続可能なまちづくりを進めていくことが日本版シュタットベルケの目指す姿と考えられる。（図2）

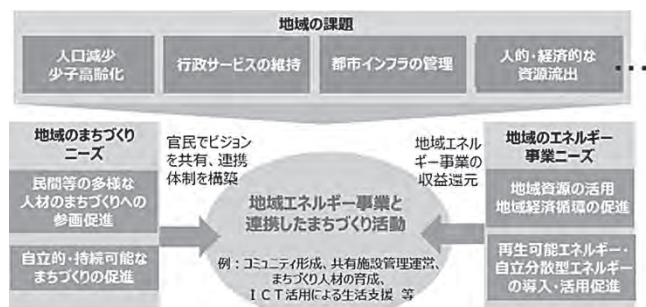


図2 日本版シュタットベルケが目指す姿

この目標像を実現する日本版シュタットベルケについて、ドイツとの相違点や国内での取組事例の内容や体制を踏まえ、事例集においては、「地域資源を活用したエネルギー事業等により一定の収益を確保し、その収益を活用して地域課題の解決に資するまちづくり活動を担う官民で連携した事業体」と定義した。

地域ニーズに応じたまちづくり活動やエネルギー事業との相乗効果が期待される取組を実施することで、エネルギー事業の安定的な収益確保や地域経済循環を生み出しながら、地域に密着したエネルギー事業とまちづくり活動の好循環を目指すものである。（図3）

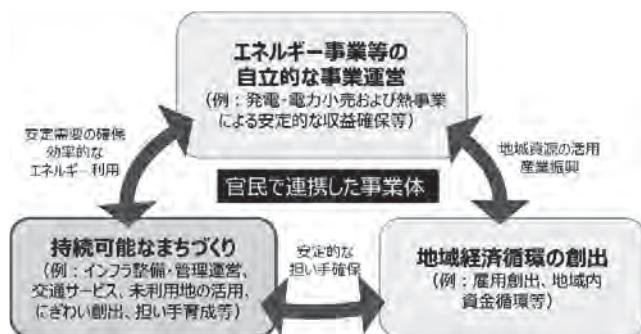


図3 日本版シュタットベルケの概念

3. 事例紹介

意見交換会に参加した下記6自治体の取り組みのうち、本稿では福岡県みやま市の事例を紹介する。(表2)

(1) 地域エネルギー会社設立までの経緯

みやま市では、長年未利用だった10haの市有地を活用し、地域が抱える3つの課題(①少子高齢化による人口減少 ②若者定住、子育て支援 ③産業の振興)の解決と、地域内経済循環を高めるために、地域自らメガソーラーによる発電事業に取り組んで

いる。

地域新電力の事業化にあたっては、人口減少に対して不安を感じている地域の中小企業が事業に協力的であったことも背景にあったことから、地域外企業に頼らずに特別目的会社(SPC)を設立することで、地域の経済活性化と雇用創出に繋げている。

また、国のHEMS活用事業に参画し、市民の要望を活かして生活総合支援サービスを行っている。

(2) 地域エネルギー会社の概要

みやまスマートエネルギー株式会社は、みやま市、九州スマートコミュニティ株式会社(現：みやまパワーHD株式会社)、株式会社筑邦銀行の出資により、平成27年2月に設立された。自治体による家庭等の低圧電力売買を主な目的とする日本初の地域新電力会社であり、自治体、地域金融機関、民間のノウハウを活用した地方創生のモデルケースとして、分散型・自立エネルギーシステム構築を目指している。

表2 6自治体の取り組み状況

種別	自治体名	自治体の関与	民間事業者		市民	特徴
			地域事業者	域外事業者		
電力	神奈川県 小田原市	自治体出資なし プロジェクトごとに 連携協定締結	不動産 ガス 等	—	—	地域内事業者が中心となって、自治体と協力しながら地域活動への寄付等を実施。
	奈良県 生駒市	自治体出資 51%	商工会議所 金融機関	ガス	市民団体 出資	自治体・民間(地域内外)・市民も含めた幅広い体制を構築、市民向けイベントやICTによる見守りを展開。
	鳥取県 米子市	自治体出資 米子市9% 境港市1%	通信 ガス 等	—	—	地域内事業者(特にインフラ事業者)が主導。地域人材を活用するほか、熱供給を含めたインフラ整備運営を目指す。
	福岡県 みやま市	自治体出資 55%	地元商店を中心 に事業参画	—	—	自治体と地域内の事業者の協働により、コミュニティ拠点の整備運営などの地域貢献を実施、広域連携にも展開。
	熊本県 荒尾市	自治体出資なし 連携協定締結	—	商社 需給管理	—	地域外事業者(民間大手)が主体となってスピード感を持って事業実施。更なる活動を検討中。
熱	福島県 新地町	自治体出資 51%	金融機関	エネルギーIT コンサル 等	—	天然ガスプラントの立地を生かした地域のエネルギー事業を自治体が主導して、各分野の大手専門事業者と協働して面的熱供給を展開。

(3) まちづくり活動への展開

事業を通じて、3年間で33人の雇用創出を実現し、3年目から黒字化を達成しており、市民サービス事業として以下に取り組んでいる。(図4)

- ・コミュニティスペース「さくらテラス」における農業地産地消と6次化を目指したカフェテリア、アンテナショップの運営
- ・環境教育、タブレット教室など学びとカルチャーの発信、健康維持促進などの暮らしのサポートサービスの提供
- ・地元の事業者と協力した無料配布のタブレットを用いたネットショッピングサービス「みやま横丁」の運営
- ・HEMSを活用した高齢者見守りサービスの実施
- ・日常の困りごとの解決をサポートする暮らしのよろず相談窓口「なんでもサポートすっ隊」の運営

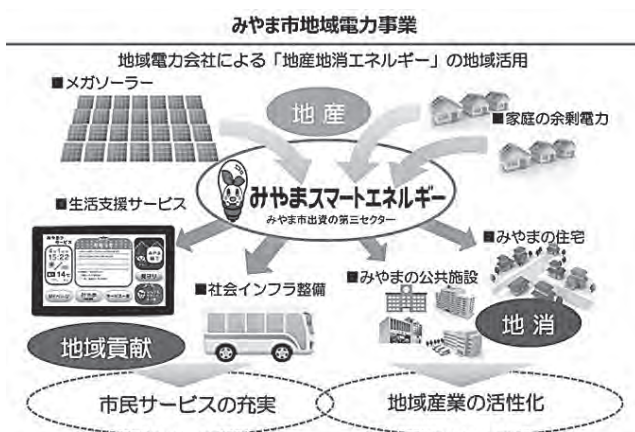


図4 みやまスマートエネルギー事業概要

(4) 取組のポイント

地域外の企業に頼らず、需給調整の内製化や、地元の中小企業との連携によるサービスを運営している。また、メガソーラーだけでなく、一般家庭の太陽光余剰電力も活用しながら、エネルギーの地産地消を目指しており、電力小売り事業によって生み出された利益は、コミュニティスペースの運営等によって地域に還元されている。

4. 施策の方向性

日本版シュタットベルケを実現、普及促進していくためのポイントを以下の4点に整理し、今後進めていくべき施策の方向性を示す。(図5)

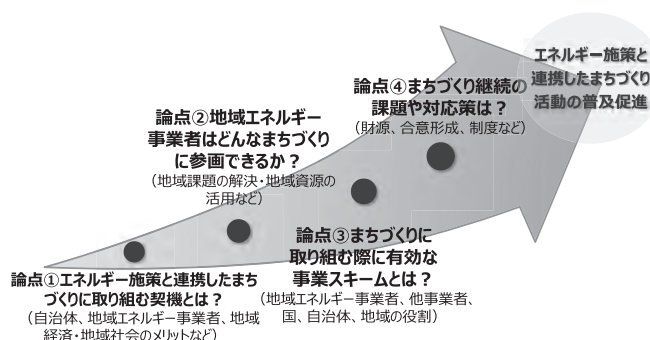


図5 意見交換会における主な論点

①取り組みの契機

日本版シュタットベルケの取り組みは、多岐にわたる地域課題の解決を目的とするものであり、自治体をはじめ、地域企業、住民等の関係者の協働が重要である。したがって、エネルギー事業を立ち上げる早い段階から、まちづくりの構想や上位計画においてエネルギーとまちづくりの連携を位置づけ、取り組みに必要な関係者を巻き込みながら、まちの将来を見据えたビジョンを共有の上で事業の企画立案、体制構築を図るべきである。

また、事業の立ち上げにあたっては、自治体内においても環境、経済、都市整備、防災等を所管する部局の組織横断的な連携を図るなど、総合的な視点から取り組める体制づくりが必要である。

②まちづくり活動の促進

地域エネルギー会社は地域課題の解決ツールやプラットフォームとして期待されており、その強みである地域密着型のサービスを提供していくことが重要である。

まちづくり活動の事例として高齢者や子どもの見守りサービス、地域交流施設の運営など住民の生活を支えるサービスや地域貢献の取り組みが行われており、今後も電気や熱といった各エネルギーの特性を活かしたサービスや、エネルギーの需給管理に関するシステムや設備の活用などにより、エネルギー事業と親和性の高いサービスを中心に、地域が求めるサービスを提供していくことが有効である。例えば、電気自動車のシェアリング、蓄電池やコジェネレーションの活用による災害対応拠点施設等に対す

るエネルギーの提供や、公的施設の効率的な管理運営などへの展開が考えられる。また、これらの地域エネルギー事業やその関連事業は、地域内における経済循環を生み出すとともに、地域の雇用創出にもつながる。

民間事業者と協働することで発揮される経営方針や事業展開の自由度、スピード感を活かして、行政だけでは対応しづらい分野へのサービスの提供や、AI・IoTをはじめとする先進的技術の導入により効率的な事業を実施することで行政機能を補完していくことが期待される。

③事業スキームの構築

新たに法人を設立して事業に参入する場合、ノウハウや資金調達のため地域外の大手企業の協力を得ることも有効と考えられるが、地域経済循環や雇用創出といった地域への波及効果を拡大していくためには、地域の企業や人材の参画を増やしていくことが望まれる。

特に、地域のエネルギー事業者、金融機関、活動団体などは、その地域での事業活動が活性化することで各主体も受益者となるため、取り組みの推進力となっていくことが期待される。また、事業運営への住民参画が拡大することで、当事者意識が醸成され、例えば太陽光発電ではエネルギーの提供元かつ供給先となるなど事業の安定化につながる。

その他、地域エネルギー会社の公共性や公益性、地域貢献度を高めることで、自治体の出資や公共施設へのエネルギー供給契約、発電事業への協力等について、住民や議会からの理解が得られやすくなるなどの効果が期待される。

④持続可能な活動の実現

まちづくり活動の原資となる収益の確保のためには、出来るだけ低廉で安定したエネルギー源の確保

に努め、事業運営の内製化や事業者間の広域連携など、コスト縮減や経営の効率化を図ることが必要であるが、行き過ぎた価格競争によらず、適正な価格設定のもとで付加価値の提供によって顧客の維持拡大を図ることが重要となる。

そのためにも地域の課題やニーズを的確に把握し、地域の住民や企業等が求めるサービスを提供することで、シュタットベルケとしての認知度、信頼度、ブランド力を向上させることが必要である。

熱供給事業については、プラントや導管等の整備といった初期投資が特に大きく、事業性の観点から国や自治体の支援が事業運営の持続性を左右する大きな要因となり得る。地域エネルギー事業に対する投資の必要性を十分検証の上で、補助や助成といった財政的な支援制度の適用のほか、上下分離方式による整備、運営方法等についても検討する必要がある。

また、更なるまちづくり活動の普及・展開にあたっては、まちづくり会社等との連携や、まちづくりに関する諸制度の活用など、複数の官民連携による手法も取り入れながら、まちづくりの担い手としての活動範囲を広げていくことも検討する必要がある。

5. おわりに

今後も、地方都市を中心に様々な地域において取り組みの検討が進むことが想定されるが、一般的に地域エネルギー事業は収益の安定確保が難しく、またエネルギーをめぐる制度や環境が変化しているため、日本版シュタットベルケの更なる普及促進に向けては、引き続き、事例の収集やノウハウの蓄積をしながら、国、自治体、民間事業者等の関係者が連携してまちづくりへの展開のあり方について検討していく必要がある。

デンマークにおける地域熱供給の最新動向と日本への展開

デンマーク王国大使館 田中いずみ
(株)森のエネルギー研究所 高橋 叶

1. はじめに

近年、欧州では、エネルギーシステムの脱炭素化においては地域熱供給の拡大及び、その熱源としての再エネ並びに廃熱の活用を増やしていくことが重要なカギとなるということが、明確なコンセンサスになってきている。こうした変化を推進していくための政策枠組みもすでに出来上がっており、例えばエネルギー効率に関する指針(European Commission, 2013)より第14条では、加盟国は地域熱供給のさらなる導入に向けたポテンシャルを評価するため、包括的なアセスメントを実施しなければならないとされているほか、2018年に改訂された再生可能エネルギーに関する指針(European Commission, 2018)では、その第23条において加盟国は地域熱供給における再エネおよび廃熱の割合を毎年1.3%拡大していかなければならないとされている。

デンマークは欧州の中でもいち早くこうした動きを進めてきた国である。国全体の熱需要の約半分、エネルギー需要全体の17%が地域熱供給によって供給されている。家庭部門に限ると2017年には約171万世帯、全世帯の64.4%が地域熱供給に接続して暖房用と給湯用の温水が供給されており、熱利用にあたって地域熱供給は重要な役割を果たしている。地域熱供給の熱源は、2017年の時点で58.9%が再生可能エネルギーとなっており(図1)、その内訳は木質バイオマスが多いが、日本ではあまり見られない太陽熱や麦わらなども含まれている。

変動型のエネルギー源である太陽熱や再エネ電力、廃熱を活用していくには、地域熱供給システムそのもののアップデートが必要である。本稿では、まず前半部分にそうした取り組みの事例としてデンマークを中心に議論が活発化している第4世代地域

熱供給(4DH)、地域熱供給の「スマート化」や「廃熱市場」について紹介する。後半では、日本と同じく蒸気を媒体とした地域熱供給を発達させてきた米国における温水地域熱供給への移行に関する分析を取り上げた上で、日本における今後の発展可能性について論じることとする。

Fuel consumption for district heating production, percentage distribution

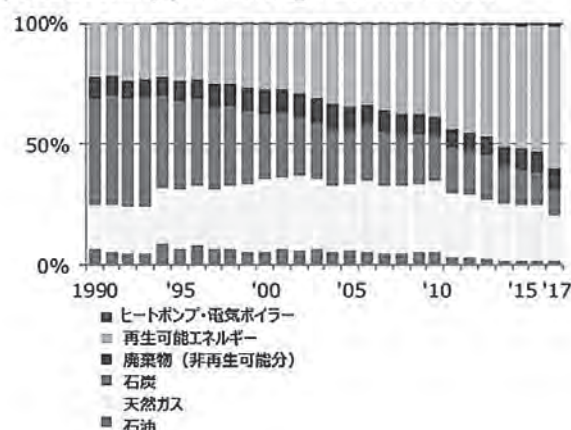


図1 デンマーク地域熱供給の燃料消費内訳 DEA,2017

2. 第4世代地域熱供給(4DH)

欧州における地域熱供給技術の発展は、しばしば「世代」という言葉で表現される。第1世代は蒸気を供給するものであり、第2世代は100℃以上の加圧温水、第3世代は80℃前後の温水、そして第4世代は50℃-60℃程度の低温水、という形で供給温度を低下させてきている。供給温度の低下による送熱ロスの減少や導管の熱ストレス減少による長寿命化といった直接的なメリットは当然重要視されているが、世代を経るごとに発展しているポイントとしては、むしろ熱源の多様化や需給の柔軟な運用が可能になった点が特徴的であると考えられる。

第4世代地域熱供給における供給温度の低温度化

の原理は、新規の地域熱供給システムにも、既存のシステムの改築や拡大をする場合にも用いられている。アルバーツルン地域熱供給（Albertslund Varmeværk）では供給温度を既存の90℃から55℃に下げる移行作業中である。戻り温度は30℃のシステムで、低い戻り温度を実現することによりCHPプラントの効率を上げることになる。低温度化は需要側の設備の更新が必要になり、熱交換で利用する低温瞬間湯沸かし器が住宅内に設置される。低温によるレジオネラ菌対策は、温水の熱交換器などでの滞留量を少量に抑える、ドイツの規制DVGW W55に基づいた設計によって制御される。

既にいくつかの地域で小規模なものが試験的に導入され、概ね順調に機能していることが分かっている。コペンハーゲン郊外のSønderbyでは、1997-98年に建てられた比較的新しい75戸の住宅を対象に低温地域熱供給が導入されている（図2）。



図2 Sønderbyの4DH実証エリア
Dansk Fjernvarme, 2014

供給する熱には近隣エリアからの返り温水を利用し、温度が不十分な場合には通常の熱源から温水を引き入れるシステムとなっており、送り温度は50-60℃、返り温度は30-45℃で運営されている。同プロジェクトを通して実証された事項としては、(1) 対象住宅が比較的新しく断熱が充実しており、(2) 床暖房等が整備され従来より低い温度でも快適な室温を保つことができるような条件下においては、低温DHがよく機能するという点等が挙げられる。

3. 地域熱供給の「スマート化」

再生可能エネルギーの大量導入を実現する「グ

リーン経済への移行」は、消費者に負担増とならない形で行なうことが基本方針とされている。デンマークが目指すエネルギー・システムは、図4に示す形である。目指すは堅固（ロバスト）で、電力、熱、ガス、ガソリンなどの液体燃料のエネルギー媒体が相互融通でき、エネルギー効率も経済性も高いエネルギー・システムである。

地域熱供給は、この中で大きな役割を担っており、同時にまたこのようなセクターカップリングの取組みも、地域熱供給にとっても効率的な運用のために欠かせない要素である。

熱分野と電力分野の連携という点では、給湯や暖房のための温水を配管ネットワークで供給する地域熱供給と、それに付帯するCHPプラントおよび大規模蓄熱槽が大きな役割を果たしている。電力供給が過剰の際は電力価格が下がる反面、時には電力を消費することによってインセンティブを与えられる時もある。CHPプラントを所有する熱供給事業者は電力価格が高い時に設備を稼働して売電を行ない、その時点では必要とされていない熱は蓄熱槽に貯めておく。そして売電価格が下がった際にはCHPプラントを停止もしくは出力を下げ、必要な熱供給を蓄熱槽から行なうという仕組みである。このような運用を行うことで、デンマークの地域熱供給事業者は市場価格に応じてできるだけエネルギーを安くつくり、高く売るという経営手段を実現している。

このようなエネルギーの他セクターとの連携に加え、すでに述べた温水の供給温度管理（低温）、再エネや廃熱など多様な熱源の活用など、デンマークにおける地域熱供給運用においてますます重要性を増しているのは、「刻一刻と変化する外部環境に応じてどれだけ瞬発的に対応できるか」ということである。こうした背景の中で、デンマークの地域熱供給業界で連日キーワードとして取り上げられるのは「スマート化」「デジタル化」である。

熱・電気ともにスマートメーターの取り付けが進んでいるほか、近年は地域熱供給に関連する企業も競ってITツールを提供・販売している。例を挙げると、スマートメーターとGISデータの結びつけによって配管内の熱の動きを可視化するHeat Intelligence(Kamstrup社)や、ビッグデータを活

用した予測によって送熱温度や熱生産量の最適化を図るMentor Planner（Danfoss社）、ドローンによるサーモ撮影で熱供給網の漏洩を検知し場所を特定するソフト(Drone Systems社)などがある。



図3 ドローンによる漏洩検知のイメージ
(出典：Drone Systems社)

4. 地域熱供給の「廃熱市場」

ある地域において様々な事業者から発生する廃熱を集約して地域熱供給で活用することは、技術的な課題もさることながら、仕組みを構築すること自体が非常に高いハードルであることが予想できる。こうした点において、スウェーデンはストックホルムで運用されている「廃熱市場」Open District Heating”（以下ODH）の取組みは非常に興味深い。

ODHはストックホルムエクサギー社(Stockholm Exergi)が、同社の運用するストックホルム市内2,800kmの地域熱供給網下において事業者向けに展開しているサービスであり、ODHに登録した事業者は自社で発生する廃熱をストックホルムエクサギー社に販売することができる。

主なターゲットはデータセンターやスーパーマーケットなど、装置等の冷却において多くの廃熱を生

じる施設であり、本来であれば冷却塔等から捨てる熱を収入にできるということが大きな魅力となっている（図5）。

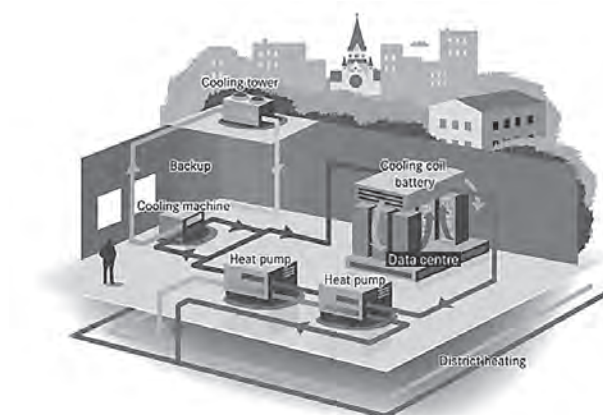


図5 地域熱供給への廃熱利用のイメージ
(出典：Open District Heating)

ODHのウェブサイト上には、外気温予測に基づいて決定されたエネルギー価格、供給温度や熱量の指定値が前日の夕方4時に公開される。廃熱供給事業者は、契約種類によって①指定の通り熱供給を行わなければならないケースと②供給するかどうかをその都度選択するケースに分けられる。ストックホルムエクサギー社から廃熱供給事業者への支払いは月ごとに行われ、1 MW程度の供給能力を年間の大半維持できる場合、年間で約150万スウェーデンクローナ（約1650万円）を受け取れるとされている。廃熱供給に必要な設備については事業者自身で負担しなければならないが、配管の敷設・接続についてはストックホルムエクサギー社が実施するスキームとなっている。

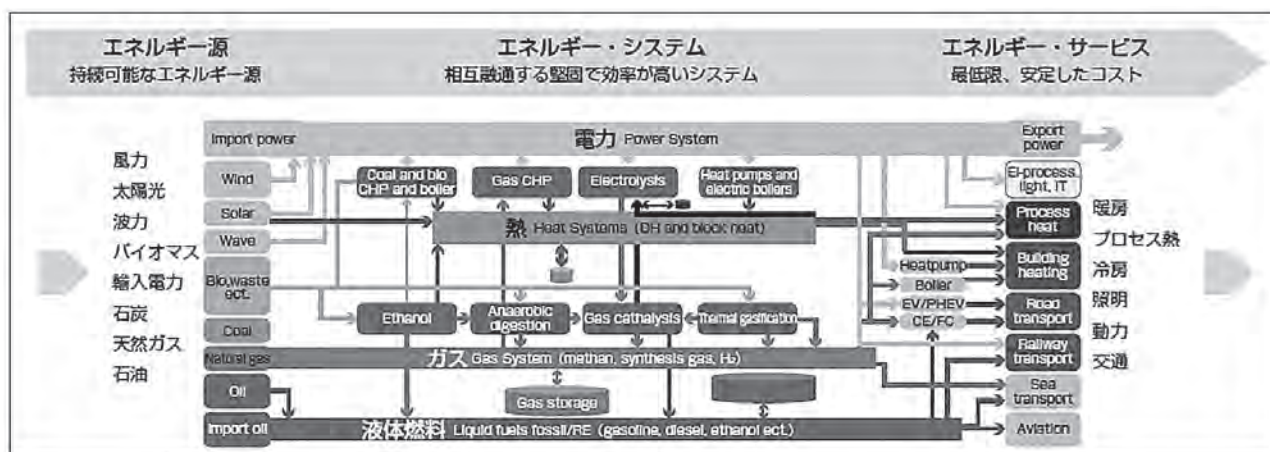


図4 デンマークが目指すエネルギーシステム Energinet.dk

5. 米国地域熱供給の移行：「蒸気」から「温水」へ

欧州の地域熱供給システムが、再エネや廃熱を含めた多様な熱源を効率的かつ柔軟に活用できていること、高いエネルギー効率で運用できていることは、熱媒体として蒸気でなく温水、それも低温のものを利用していることが大きい。日本においては蒸気利用の地域熱供給も依然として少なくないため、温水への転換が可能である供給網については積極的に検討を行うことが望ましいと考える。

一方で、欧州で主力となっている断熱加工済み配管を用いた温水地域熱供給は、日本における施工実績が少なく、そのコストは明らかになっていない部分が多い。そこで以下、日本と同様の状況下にある一蒸気による地域熱供給が今なお主力として数多く残る一米国における、欧州式の温水地域熱供給への移行に関する論文 (A. Bjorklund et al., 2018) を取り上げる。

同論文では、米国ニューハンプシャー州ハノーバー市にあるダートマス大学を主たる実証地として、老朽化した蒸気地域熱供給のシステムを、欧州のEN253規格 (図6) に該当する配管を敷設する温水式に移行させた場合にかかる配管コストについて分析を行っている。なお、同配管の持つメリットとしては、熱損失が少ない (断熱性能が高い) ことのほか、フレキシブル管のラインナップがあることや接続工程が簡素化されていること等による敷設の低コスト化が挙げられる。

論文の内容はおおむね三部構成となっており、(1)同大学における温水地域熱供給への移行工事費

の見積をデンマーク企業1社 (Ramboll社) を含む計4社に依頼し、費目内訳も含めたコスト分析を行った後、(2)米国やデンマークの類似事例、すなわち同じEN253規格の配管を用いて大学キャンパスなどを温水地域熱供給に移行した事例の実績との比較を行い、最後に(3)米国とデンマークの間で配管コストが異なる理由を分析している。なお、論文を通して取り上げられている配管コストには、掘削や接続など一通りの工事費および配管自体の費用を含んでいるが、設計費や工事監理などのソフト費用は含んでいない。以下、明らかになった結果の中から特筆すべきものについて記す。

まず、図7が示すように、米国における配管コストは、デンマークのものと比較して非常に高くなっていることが分かった。カリフォルニアにおける実績値が\$923/ft程度になっているのに対して、デンマークでは約\$164/ftである。筆者らは、コストデータの内訳についても詳細に分析をしており、公平な比較が可能であった事例のみを抽出した図8について解説しながら、ダートマス大学における温水地域熱供給への移行コストは、米国企業に発注する場合概ね\$800-900/ftを見ておくのが妥当という結論を導き出している。

一方、ダートマス大学における移行コストをデンマーク企業であるRamboll社が見積もった場合、\$562/ftと米国内のコストよりも安く導入することが可能であるという結果が現れている。さらに、図7にて黄緑色のバーで示されているカナダの施工実績のうち、比較的安価になっているCanada 1,2,3は、こちらもRamboll社がデンマーク式の設計・施工によって導入したケースである。こうしたことから、土地条件などの違いだけではなく、設計や施工に関して蓄積されたノウハウの違いが配管コストの結果に大きく影響しており、米国においても今後温水地域熱供給への移行コストを大幅に削減していける可能性は十分にある、ということが筆者らの導き出した結論である。



Thin-wall EN253 pipe installation at the University of Rochester in 2017.

図6 EN253規格の断熱配管
(出典：A. Bjorklund et al.)

FIGURE 3. Comparison of district hot water installation costs per linear foot, by project and average for region.

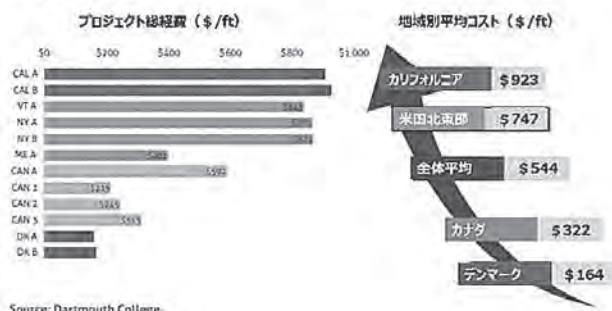


図7 調査地別の配管コスト (\$/ft)
(出典: A. Bjorklund et al.)

FIGURE 4. Comparison of Dartmouth Campus hot water project estimates to costs of actual projects in the U.S. Northeast region (\$/linear ft, excluding soft costs).

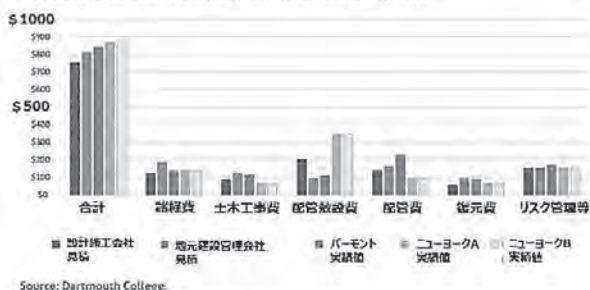


図8 ダートマス大学の配管コスト見積りと米国北東部の実績値比較 (出典: A. Bjorklund et al.)

米国における分析がどこまで日本に当てはまるかという点は注意深く見守る必要があるものの、実際に日本の従来の配管設計には非効率が多いという声も聞こえ始めており（例えば 梶山, 2018）、国内における欧州企業との連携も各地で動き出している。傾斜をはじめとした土地条件の違いや熱需要の違い、制度上の制約など様々な課題はあるものの、まずは欧州で培われたノウハウが国内でどのように機能するのかをモニタリングしつつ、具体的な実績・データをもとにして今後も議論が深まっていくことを願いたい。

6. おわりに

デンマークをはじめとして欧州各国では建物の省エネルギー化も積極的に推進しており、大局的に見れば地域熱供給は「縮小していく市場」であるとも言える。にもかかわらず地域熱供給がむしろ大きく注目され、魅力的な投資先であり続けているのは、余剰の再エネ電力や廃熱といった安い熱源の活用・

エネルギーロスの削減といった「支出の削減」が実現できていること、セクターカップリングの接合点として重要な役割を担っていることなど、あまりある「うまみ」があるからに他ならない。

日本における地域熱供給は、残念ながら近年は投資対象として魅力的なものとしては見られていないようであるが、早晚やってくると考えられる再エネ大量導入の時代には、単に熱需要を満たすためのシステムでなく、今の欧州と同じように必要不可欠なエネルギーインフラとして再評価されるかもしれない。

本稿では、そうしたエネルギーインフラとしての価値を最大限発揮するためにデンマークや欧州各地で取り組みが進む4 DHやスマート化、廃熱市場について紹介した後、欧州規格の温水配管への移行を目指す米国内の事例を取り上げた。日本での適用にはまだまだ課題が残るが、日々現場で奮闘する技術者の方々をはじめとして、政策立案者や学識経験者、地域熱供給やエネルギーに関わる人々にとって少しでもインスピレーションになっていれば幸いである。

7. 参考文献

- 梶山恵司. 2018. ポストFITの木質バイオマス利用 <http://www.npobin.net/research/data/177th> Kajiyama2.pdf
- A. Bjorklund et al. 2018. An analysis of European hot water technology installation cost. District Energy 3rd Quarter 2018.
- Danish Energy Agency. Energy Statistics 2017.
- Dansk Fjernvarme. 2014. Guidelines for Low-Temperature District Heating, Appendix.2
- Energinet.dk. 2015. Energy Concept 2030. p.9
- European Commission. 2013. Energy Efficiency Directive, Article 14.
- European Commission. 2018. Renewable Energy Directive. Article 23.
- Open District Heating. WEBサイト

コージェネ大賞2018 技術開発部門特別賞

コージェネレーションシステム及び熱源機の最適制御システム ヘリオネット アドバンス “Helionet Advance” の商品化

東京ガス株式会社 ソリューション技術部
越智 一喜、柳瀬 伸行

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社 エンジニアリング技術開発プロジェクト部
和田 祐介、雨宮 俊、今枝 大和

1. はじめに

東京ガスグループ(以下、当社G)は、全国の民生用・産業用のお客さまに対して、ガスコージェネレーションシステム(以下、CGS)やボイラ、冷凍機等のエネルギー設備を導入し、維持管理を行いながら電気や熱といったエネルギーを提供するエネルギーサービス(以下、ES)事業を20年来展開してきた。当社Gは独自の遠隔監視センターを保有しており、エネルギー設備を24時間365日監視して設備の安定稼働を実現するとともに、長年の運用ノウハウを蓄積し、そのノウハウをもとにした予防保全や省エネ運転支援を行うことで、お客さまに対して安心・安全で環境にやさしいエネルギーを提供してきた。

昨今、パリ協定に代表されるように、気候変動に対する意識は高まり、エネルギーの低・脱炭素ニーズは飛躍的に高まっている。事業活動には多種多様なエネルギー設備が必要であり、システム全体で効率的に運用するためには季節や時刻、曜日に合わせて運転計画を変更する必要があるが、これを人手で実現するのは大変困難である。実際の運用においては約半数のユーザーが年1回以下の頻度でしか運転計画を変更していないことが分かった。(図1)

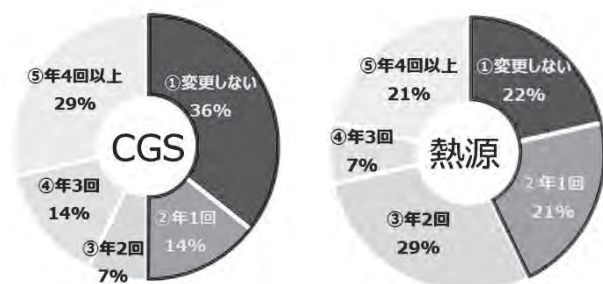


図1 エネルギー設備の運転計画変更頻度に関するユーザーアンケート結果(左:CGS、右:熱源機)

そこで当社Gは、お客さま先のエネルギー設備を手間をかけずに最適に制御することができれば、さらなる省エネを実現し、お客さまや社会のニーズに応えることができると考え、それを実現するエネルギーマネジメントシステム「ヘリオネットアドバンス(Helionet Advance)」の開発に着手し、2017年9月に商品化した。

本システムは、お客様サイトの電力や熱等のエネルギー需要データと気象情報から、当社Gが独自開発した手法によりエネルギー需要を高精度に予測する。この予測結果に基づきエネルギー設備の最適な運転計画を演算し、遠隔自動制御を行うことで、従来よりも省エネ/省コストな設備運用を実現する。¹⁾

2. 開発システムの概要

(1) システム構成

図2に本システムの構成を示す。現地側(お客さま側)には、エネルギー需要実績・設備稼働データの収集及びCGSや熱源機の各制御コントローラに対して指令を与えるための監視制御システム(ヘリオネットアドバンス盤)を設置する。他方、当社G側には、収集したデータを保存・解析し、最適な設備運転計画を演算するためのセンターサーバが設置されている。また、お客さまはインターネットブラウザを通じて、日々の運転実績やエネルギー使用量等を確認することができる。

(2) 制御フロー

下記1. から4. を一定の周期で実行することで、遠隔自動制御を実現している。なお、演算は

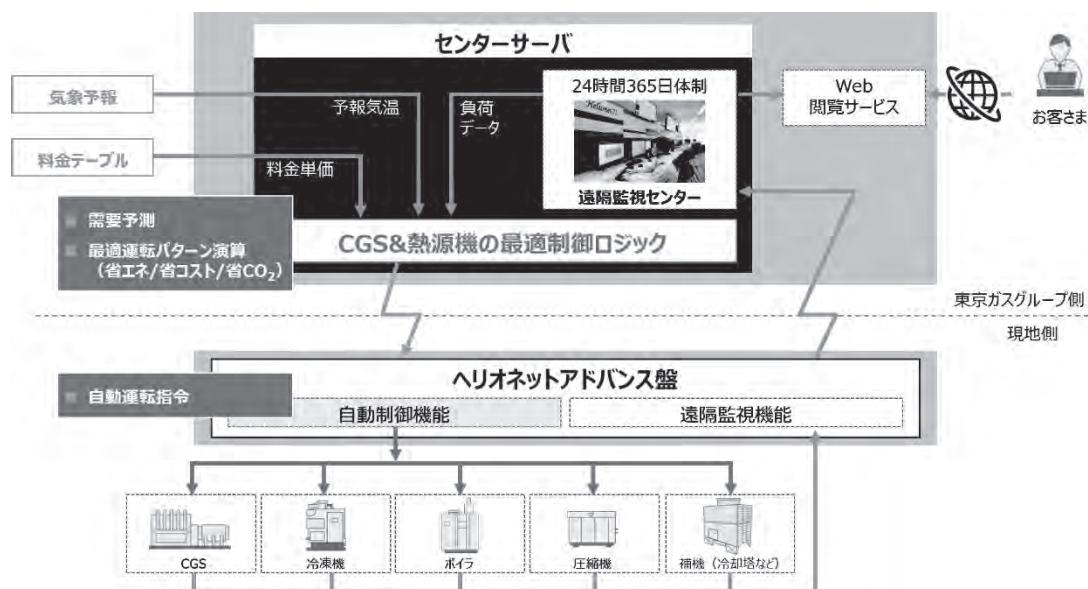


図2 ヘリオネットアドバンスのシステム構成

30分を1コマとして実行している。

1. ヘリオネットアドバンス盤を経由して、電力・熱の需要実績と設備稼働データをセンターサーバへ収集・保存。
2. 収集したデータと気象情報から、当社Gが開発した独自の手法により電力・熱の需要を予測。
3. 予測した需要に基づき、CGS、熱源機等の最適運転計画を演算。
4. 演算された運転計画値をヘリオネットアドバンス盤へ送信し、各設備を制御。

3. 開発システムの特長

(1) 多種多様なエネルギー設備の協調制御

CGS、電気/ガスのミックス熱源機等を適切に運用するには、日々の需要や機器特性、電気・ガスの単価などの多くの変動因子を考慮する必要がある。本システムは、選択された目的関数（省エネ量、コスト削減量など）に応じて、上記の変動因子をリアルタイムに捉えながら、エネルギー設備全体を協調させて最適に運用させる機能を有している。図3は従来の画一的な運転計画とヘリオネットアドバンスが計画する運転計画をイメージで示した図である。従来は、CGSと熱源機の制御が独立しており、自動で協調運転されることはなかった。また、気温、負荷が変動しても、追従することなく予め決められた運転を継続するため、画一的な運転パターンとなっている。（図3上）一方、ヘリオネットアドバ

ンスは、需要や機器特性などの変動因子を考慮してシステム全体の運転計画を立案するため、図3下のような人手では難しいきめ細やかな運用が実現できる。

さらに、商品化後も制御対象の拡充開発を継続して実施しており、冷却塔や蓄熱槽²⁾の最適運用も行うことができる。

本システムは既に13件のお客さまに導入されているが、このような機能を有するシステムの普及事例はなく、かつ後述する特長をお客さまのニーズに合わせ組合せて提供することで、先進性、独創性に汎用性を兼ね備えた当社Gならではのサービスであると考えている。

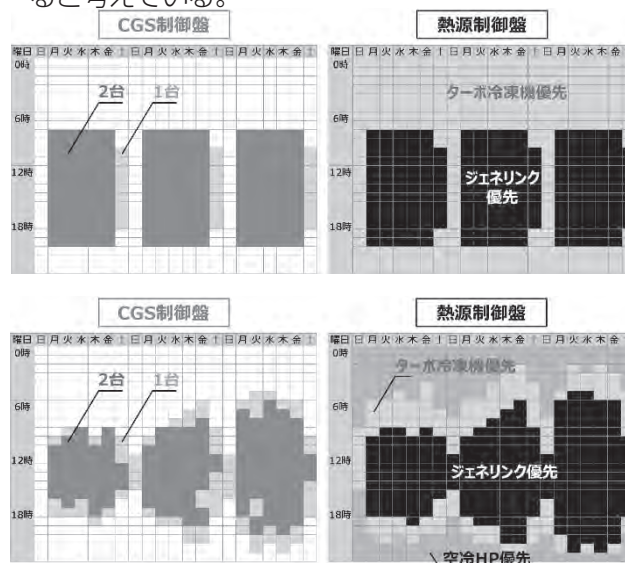


図3 運転計画のイメージ（上：従来運転、下：ヘリオネットアドバンス）

（２）お客さまニーズに合わせて選択可能な運転モード

ヘリオネットアドバンスは、お客さまニーズに合わせて最適化する目的関数を選択できる機能を有している。一次エネルギー消費量やCO₂排出量を最小化する「省エネモード」、「省CO₂モード」、エネルギー設備のランニングコストを最小化する「省コストモード」のほか、予め定めた省エネ率を確保できる範囲で省コスト運転を追求する「ハイブリッドモード」があり、これをお客さまごとに設定する。人手では実現が困難な煩雑な計算を自動で行えるため、単一の目的に対する最適化はもちろんのこと、お客さまごとに異なる目的に合わせた最適化も実施することができる。

（３）独自の需要予測モデルとAI活用による高度化

本システムは需要予測の結果に基づき最適な運転計画を立案する。つまり、需要予測の精度が高いほど、得られる効果も高くなる。本システムに採用されている需要予測モデルは当社Gが独自開発した技術であり、電力や熱等のエネルギー需要データと気温や営業日特性から、エネルギー需要を高精度に予測するものである。³⁾

近年のAI技術の飛躍的な進展を受け、当社Gも様々な分野でAI技術の積極的な利活用を進めており、本需要予測モデルの予測精度向上にもAI技術を活用している。従来、人の判断で設定していた需要予測モデルのパラメータを、お客さまの需要パターンの特徴をAIが分析し、その結果に基づいて設定できるようにするものである。この結果、エネルギー使用の変動幅が大きく予測が難しかったサイトにおいて、予測精度がMAE（Mean Absolute Error：平均絶対誤差）指標にて約12%向上した。

（４）面的エネルギー融通の最適制御

エネルギー設備をシステム全体で最適に制御することと同様に、地区や街区レベルでエネルギーを融通し、エリア全体のシステムを最適に制御することができれば、さらなるエネルギー利用の効率化が図れ、エリア全体のエネルギー消費量を削減することが可能である。ヘリオネットアドバンスは、単一の建物だけでなく、複数建物間の熱融通を加味したエ

ネルギー設備の最適運用を実現できるよう機能拡充を行った。近年のレジリエンス強化や低・脱炭素ニーズを背景に、今後、エネルギーを面的に融通する社会システムが増えてくると想定されるが、ヘリオネットアドバンスはこのようなシステムにも対応が可能である。

４．活用事例

当社Gは全国のお客さまにエネルギーサービスを提供しており、ヘリオネットアドバンスを活用したエネルギーマネジメントサービスも、2019年9月末時点で全国の民生用および産業用のお客さま13件に採用されている。導入効果の例として、EMS導入から約1年が経過した民生用物件の運用実績を以下に示す。なお、本物件の詳細は参考文献（４）で紹介されているので参照されたい。

表1 対象物件の概要

竣工年月日	2017 年 9 月 30 日
用途	オフィスビル
建物規模	地上 18 階，地下 2 階，塔屋 1 階
延床面積	28,347 m ²

表2 対象物件のエネルギー設備

機器	略記	台数	能力
コージェネレーションシステム	CGS	1 台	370 kW
ジェネリンク	G	1 台	冷凍：985 kW 加熱：659 kW
ターボ冷凍機	T	1 台	1,055 kW
空冷 HP チラー	A	4 台	冷凍：85 kW 加熱：85 kW
暖房用熱交換器	HEX	1 台	307 kW

表3 対象物件の制約条件（省エネモード）

主なパラメータ	設定値
年間冷房需要	4,310.2 GJ/年
年間暖房需要	2,627.1 GJ/年
原油換算係数（熱）	0.0258 kL/GJ
原油換算係数（電力 平準化時間帯）	0.3344 kL/MWh
原油換算係数（電力 昼間）	0.2572 kL/MWh
原油換算係数（電力 夜間）	0.2394 kL/MWh
目標省エネ率（冬期）	13.0 %
目標省エネ率（その他期）	10.0 %

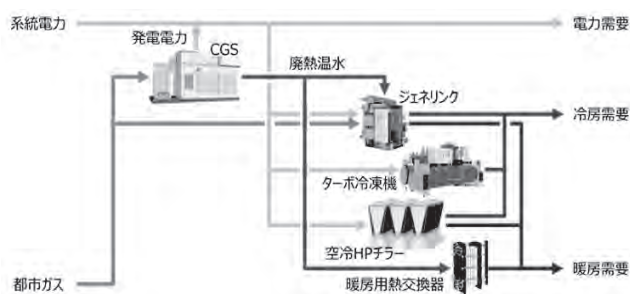


図4 対象物件のシステムフロー

本物件におけるヘリオネットアドバンスの運転モードは省エネモードであり、一次エネルギー消費量が最小となるよう制御されている。本物件の2018年度の運用実績を図5にまとめた。「ヘリオネットアドバンス制御」OFFとは、表4に示す従来運用における画一的な運転スケジュール（CGSおよび熱源コントローラに予め設定された運転スケジュール）に基づいて稼働した場合の省エネ効果を示している。なお、省エネ効果算出のためのベースラインとなる一次エネルギー消費量は、建物需要に対する熱源システムCOPを冷房：0.91、暖房：0.61として算出した。⁵⁾ 図5より、ヘリオネットアドバンスの制御により、省エネ量が33.8kLから47.5kLに増加したことがわかる。つまり、ヘリオネットアドバンスによる最適制御により、13.7kL/年の一次エネルギー消費量を削減し、省エネ率を5.9%増加させることができた。

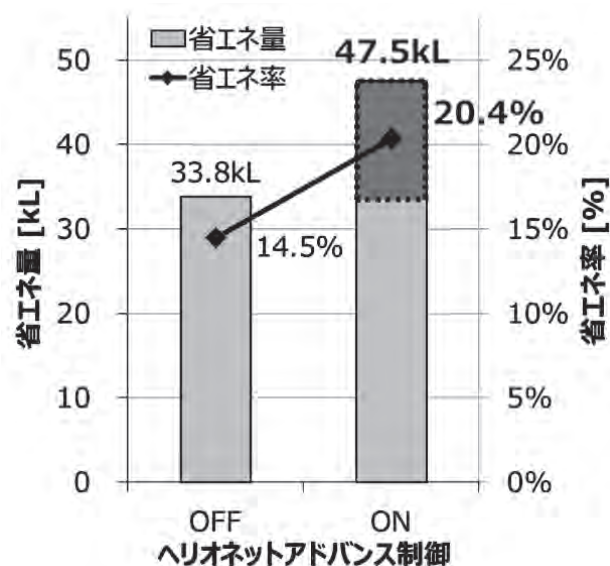


図5 対象物件の2018年度の運用実績（省エネ量、省エネ率）

表4 従来運用における運転スケジュール*
上：CGS、下：熱源機（上段：夏期、下段：冬期）

時間		台数
平日	0:00~8:00、19:00~24:00	0 台
	8:00~19:00	1 台
土曜・休日	0:00~24:00	0 台

優先 順位	CGS : ON		CGS : OFF	
	冷水	温水	冷水	温水
1	G	-	T	-
2	T	-	A	-
3	A	-	G	-
優先 順位	CGS : ON		CGS : OFF	
	冷水	温水	冷水	温水
1	T	HEX	T	A
2	-	A	-	G
3	-	G	-	-

※2018 年 2 月末時点で各コントローラに設定されていた運転計画

5. 今後の展開

当社Gが開発したエネルギーマネジメントシステム「ヘリオネットアドバンス」は、お客さまの電力や熱の需要を高精度に予測し、CGSや冷凍機などのエネルギー設備の最適な運転計画を演算・自動制御することで、お客さまの手間をかけずに従来よりも省エネ/省コストな設備運用を提供することができると期待しています。

今後も継続して機能拡張を行い、お客さまニーズに応えられるようラインナップを拡充させていく予定である。具体的には、太陽光発電設備の発電量予測及び協調制御、デマンドレスポンスや電力融通などの電力関連機能の拡張を行う予定である。さらに、ICTやビッグデータ解析などを用いて、エネルギー設備のより高度な故障予知・予防保全などの新たな価値の創出も目指している。

当社Gは、ヘリオネットアドバンスを活用したエネルギーマネジメントサービスの提供を通じて、時代の変化に柔軟に対応しながら、あらゆるお客さま

の事業活動をこれからも支援し続けることで、持続可能な社会の形成に貢献していく。

6. 参考文献

- 1) 松井 駿ほか、コージェネレーションシステム及び熱源機の最適制御システムの開発、空気調和・衛生工学会大会（2018）
- 2) 今枝 大和ほか、CGS,熱源機及び蓄熱槽の最適制御システムの開発、第28回日本エネルギー学会大会（2019）
- 3) 和田 祐介、エネルギー消費量予測システムおよびエネルギー消費量予測方法、特開2015-090639、2015-05-11
- 4) 雨宮 俊ほか、コージェネレーションシステム及び熱源機の遠隔自動制御システムの運用評価、空気調和・衛生工学会大会（2019）
- 5) 渡辺健一郎、業務用施設における空調熱源システムのエネルギー利用効率に関する調査研究、早稲田大学大学院理工学研究科（2007）

SDGs未来都市 堺の取組み

～エネルギー施策におけるSDGsの推進について～

堺市 市長公室 企画部
環境局 環境都市推進部

■ 堺市がSDGsに取り組むまで

1. 堺市の歴史

本市の歴史は古く、令和元年7月に世界文化遺産に登録された、仁徳天皇陵古墳をはじめとする百舌鳥古墳群が古代に築造されました。

堺の港は西日本最大の海運の拠点として発展し、戦国時代には貿易港として栄え、対明貿易や南蛮貿易など海外との交流拠点として黄金時代を迎えました。当時の堺の町は環濠都市を形成し、自由・自治都市として繁栄を謳歌し、「日本のベニス」とも称され、遠くヨーロッパまでその名は知られました。また、この時代には千利休により「茶の湯」が大成され、堺は商業だけでなく文化の振興においても中心的な役割を担いました。

近代には、我が国初となる民間鉄道（現：南海電気鉄道）の事業化などにより、先進的なまちづくりが進められるとともに、大浜公園に当時「東洋一」と謳われた水族館をはじめ、公会堂、大浜潮湯、料理旅館などが立ち並び、関西初の一レジャーゾーンとして、遠方から多くの人々が訪れました。

昭和30年代には、臨海工業地帯が造成され、重化学工業の発展などにより我が国の高度経済成長の一翼を担い、昭和40年代初頭には、緑豊かな住環境を有するまちとして泉北ニュータウンのまちびらきが行われ、若者や子育て世帯など多くの人々の居住を誘導してきました。これにより、本市の人口は急増し、現在の堺のまちを形作る契機となりました。

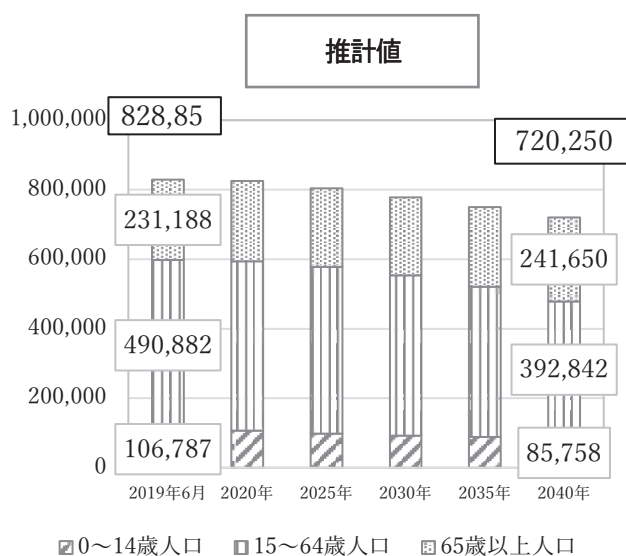
2. 堺市の将来人口

本市の人口は、臨海工業地帯と泉北ニュータウンの開発をきっかけに急増し、1980年には80万人を超えましたが、現在は減少傾向で推移しており、2040年には約72万人にまで人口減少することを予測しています。

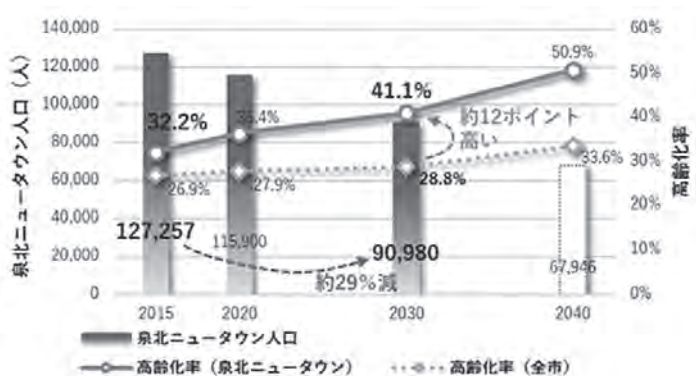
また、人口減少が進む中、高齢化率は今後も上昇

することが見込まれており、2040年の将来人口推計では、65歳以上人口は約24万人となり、本市総人口の約34%を占めています。

特に、泉北ニュータウンは、公的賃貸住宅や公共インフラ等の老朽化と相まって若年層の転出が進んでおり、泉北ニュータウンの推計人口は、2030年には現状から約25%減少し、高齢化率は本市全体の28.8%を上回る41.1%になる見込みです。



注) 2019年6月の年齢3区分別人口は、住民基本台帳による3区分の構成比を推計人口に乗じて算出したもの



3. SDGs未来都市・堺市

2015年9月に国連総会で「持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択されて以降、日本では国内

におけるSDGsの取組を推進するため、「SDGs未来都市」を創設し、2018年3月に地方自治体からSDGsの優れた取組の提案を広く募集し始めました。

本市は、かつて商人たちの国際的な交流によって多様性を受け入れる自由な精神を育んできたこと、また、中世の会合衆に代表されるように、自治の精神によって地域の持続的な発展をめざしてきたことなど、「自由と自治」の精神を脈々と受け継いできたことから、SDGsの理念との親和性が高いため、国の公募に申請しました。そこで、本市における人口減少や高齢化などの地域課題解決に関する提案を行った結果、同年6月、本市は「SDGs未来都市」に選定されました。

その後、同年8月、「堺市SDGs未来都市計画」を策定し、SDGsの達成によって実現される2030年のあるべき姿として「自由と自治の精神を礎に、誰もが健康で活躍する笑顔あふれるまち」を掲げ、本市の様々な取組をSDGsのゴールに結び付けて改めて整理することで、本市におけるSDGsの方向性等を示しました。

堺市におけるSDGs推進のイメージ



4. 堺市におけるSDGsの取組

「堺市SDGs未来都市計画」では、本市の地域課題を解決するため、特に注力する取組として泉北ニュータウンの再生を掲げています。

泉北ニュータウンにおける主な取組には、①近畿大学の医学部及び附属病院の移転を見据えた、健康寿命延伸産業の創出や医工連携の推進、②買い物などの日常生活における高齢者の外出支援を目的に、自動運転モビリティを活用したラストワンマイルの

移動支援、③水素の利活用拡充によるエネルギーの地産地消システムの構築など、新たなビジネスモデルや将来的な成長産業に関する取組を掲げており、持続可能な都市経営を実践するため、経済・社会・環境の3側面を繋ぐ統合的取組を進めています。



「堺市健康寿命延伸産業創出コンソーシアム」※総会の様子
※「堺市健康寿命延伸産業創出コンソーシアム」とは、産業界、アカデミア、行政、地域住民等が連携し、健康寿命の延伸に係る課題や目標を共有して取組を進めるため、2019年3月に設立した共同体。

また、行政活動のあらゆる場面にSDGsの要素を浸透させる取組として、「堺市地域エネルギー施策方針」（次項参照）などの各種計画にSDGsの考え方を反映するとともに、年度当初予算の予算要求時に各事業とSDGsのゴールとの関係性を記載するなど、全庁的にSDGsの取組を推進しています。

そのほか、普及啓発活動の一環として、本市オリジナルのロゴマークやピンバッジなどを作成しています。このロゴマークは、古墳の形をモチーフにしており、SDGsの17色のカラーを用いることで、古墳時代から現代に至るまで持続してきた堺のまちを、未来へと繋げていくといった想いが込められています。このように、本市ではSDGsの取組に注力している都市としてPRし、市内外へSDGsの達成に向けた気運醸成を図っています。



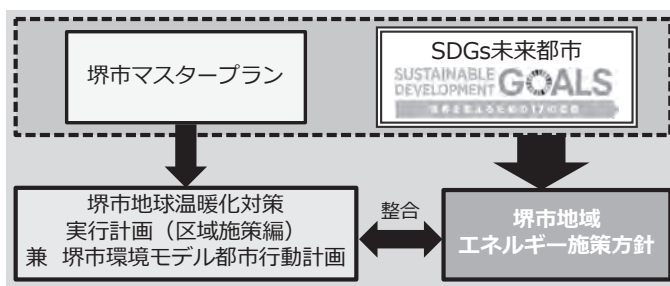
■地域における電力自給率の高いまちづくり

1. 背景

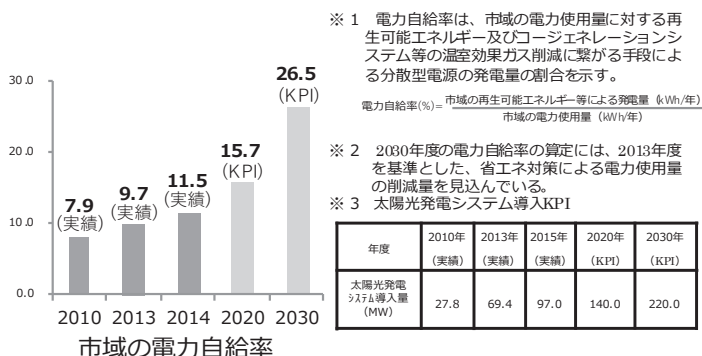
東日本大震災やその後の原子力発電所の稼働停止による電力需給のひっ迫は、計画停電により市民生活や事業活動に大きな影響を及ぼすなど、これまでの大規模集中型の電源に過度に依存することへのリスクを顕在化させました。震災後は、“徹底した省エネ”や分散型電源の普及拡大等、需要サイドにおける取組の強化が図られています。

2. 堺市地域エネルギー施策方針

こうした中、本市では、地域特性を踏まえたエネルギー施策を進めるため、2013年度に「堺市地域エネルギー施策方針」を策定しました。その後、パリ協定の締結(2015年12月)や堺市地球温暖化対策実行計画の策定(2017年8月)、SDGsの採択(2015年9月)やSDGs未来都市への選定(2018年6月)を踏まえ、2018年12月にSDGsの考え方を取り入れた内容に改定しました。



本方針では、基準を2013年度、目標を2030年度とし、徹底した省エネルギーの推進や太陽光発電など再生可能エネルギーの最大限の導入など、需要サイドからみたエネルギー施策に取り組むことにより、2030年度の市域における電力自給率26.5%をめざすこととしています。



3. エネルギー施策に係る推進方針及び推進内容

堺市地域エネルギー施策方針では、本市の地域特性を踏まえ、次に示すエネルギー施策に係る3つの視点と、5つの推進方針に沿って取組を進めることとしています。

エネルギー施策に係る3つの視点

- ▶ 基礎自治体で実施可能なエネルギー施策
- ▶ 地球温暖化対策に資するエネルギー施策
- ▶ 需要側からみたエネルギー施策

エネルギー施策に係る推進方針

- エネルギー消費量の削減（徹底した省エネ）
- 低炭素なエネルギー利用（再エネの最大限の導入）
- 効率的なエネルギー利用（エネマネの徹底）
- 環境・エネルギーに係る産業振興
- 環境・エネルギーに係る環境教育

1) エネルギー消費量の削減（徹底した省エネ）

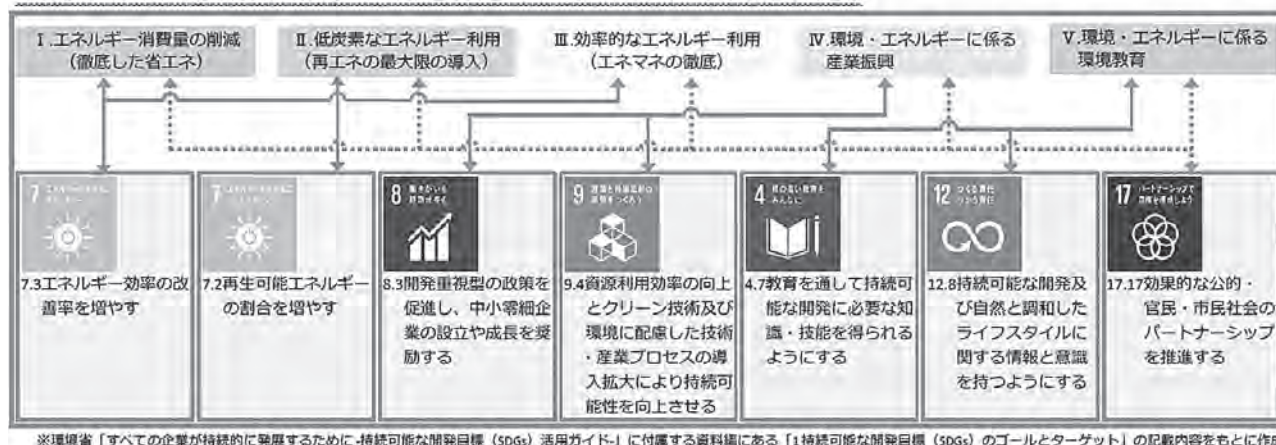
本市では、市内事業者の99%以上が中小企業です。こうした企業では、老朽化した設備を使用している等、エネルギー効率の改善を図ることが必要です。また、中小企業では、省エネに特化した専属の人材が不足している等、外部の専門家による省エネ診断等も有効です。本市では、省エネアドバイザーの派遣や高効率設備への更新支援等、中小企業における省エネの取組を支援しています。

2) 低炭素なエネルギー利用（再エネの最大限の導入）

本市では、全世帯中約半数が戸建住宅と、都市部にもかかわらず戸建住宅が比較的多くなっています。このような地域特性を踏まえ、本市では、住宅における効率的なエネルギー利用をめざし、燃料電池や太陽光発電だけでなく、ZEHの中核機器であるHEMS、自家消費に不可欠となる蓄電池システム、ビークル・トゥ・ホームシステム（V2H）の導入を支援しています。

エネルギーの自給自足を実現するZEHについては、その普及拡大に注力しています。

堺市地域エネルギー施策方針における5つの推進方針とSDGsのゴール・ターゲットとの関連性



3)効率的なエネルギー利用（エネマネの徹底）

“徹底した省エネ”“再生エネの最大限の活用”には、エネルギーマネジメントが不可欠です。本市では、これまで、HEMSの普及を着実に推し進めてきたほか、中小企業への省エネアドバイザーの派遣、市有施設におけるESCO事業の導入等、サードパーティの活用についても推進してきました。エネルギーマネジメントを徹底するうえでは、今後、こうしたエネルギーマネジメントを支援するサービスやビジネスをあらゆる分野に拡大させていくことが必要です。

4)環境・エネルギーに係る産業振興

本市には、太陽電池や蓄電池などの成長産業分野の一つである環境・エネルギー産業に進出しているものづくり企業が多数存在しています。環境・エネルギー分野の企業投資や技術開発等を積極的に支援し、市内企業の同分野への進出促進、ひいては市内産業の振興を図ります。

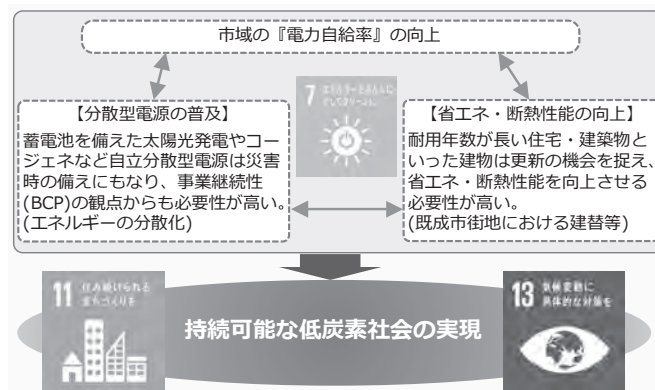
5)環境・エネルギーに係る環境教育

エネルギー施策を実践するには、ライフスタイルやビジネススタイルの見直しが不可欠であることから、ESD(持続可能な開発のための教育)の観点を踏まえた環境教育や人材育成が求められます。本市では、学校教育の場面で小学4年生を対象に堺市環境学習用資料を配布し、身近な省エネ行動による温暖化対策を学べるように工夫しています。

4. エネルギー施策とSDGs

地域エネルギー施策は、SDGsのゴール7（エネルギー）に密接に関係することに加え、持続可能な低炭素社会につながることで、ゴール11（安全な都市）やゴール13（気候変動）にも関連します。また、環境・エネルギーに係る産業振興により、ゴール8（雇用）やゴール9（インフラ）に、環境・エネルギーに係る環境教育によりゴール4（教育）にそれぞれ寄与するものです。

今後も、“徹底した省エネルギーの推進”と“再生可能エネルギーの最大限の導入”について検討し、また、SDGsのゴール17（パートナーシップ）を踏まえながら、本市において導入ポテンシャルが高いと見込まれる再生可能エネルギー（太陽光発電）等を中心とする分散型のエネルギー供給システムの構築をめざします。特に、エネルギーマネジメントを徹底する等、需要サイドからみたエネルギー施策を中心に、地域における電力自給率の高いまちづくりをめざしていきます。



東京スカイツリー®地域熱供給施設における高効率プラントの実現 ～平成30年度省エネ大賞 資源エネルギー庁長官賞（省エネ事例部門／共同実施分野）受賞～

株式会社東武エネルギーマネジメント
株式会社日建設計総合研究所
新菱冷熱工業株式会社

株式会社東武エネルギーマネジメント、株式会社日建設計総合研究所、新菱冷熱工業株式会社は、この度、「東京スカイツリー地域熱供給施設における高効率プラントの実現」というテーマで、平成30年度省エネ大賞（省エネ事例部門）資源エネルギー庁長官賞（共同実施分野）を受賞しました。

本レポートでは事業者と設計コンサルティング会社および環境エンジニアリング会社等が一体となって、2016年には地域冷暖房施設（以下「DHC*」という）として全国トップクラスの年間一次エネルギー COP1.35を達成すると共に、大幅な電力ピークカットと電力負荷平準化を実現（夜間移行率64.4%、ピーク時の電力デマンド3,000kW削減）し、地域熱供給における高効率プラントの実現を達成した取り組みを紹介します。

*DHC：District heating and cooling

1. 地域冷暖房施設導入の背景と経緯

東京スカイツリー地域（以下「本地域」という）は、世界一の高さの自立式電波塔である東京スカイツリーや300店以上からなる商業施設の東京ソラマチ®等で構成される東京スカイツリータウン®（以下「本タウン」という）を開発するにあたり、本タウンの開発事業者である東武鉄道株式会社は、計画当初から長期的視野に立った「環境配慮型まちづくり」に積極的に取り組み、その一環として、DHCの導入を決定しました。世界一のタワーのある街にふさわしい全国一の高効率DHCの実現を目標とし、DHC事業者として東武エネルギーマネジメントが設立され、本タウンおよび周辺の建物に冷水および温水を供給する東京スカイツリー地域熱供給施設

（以下「本施設」という）が建設されました。

2009年に第1期としてサブプラントより供給を開始し、2012年にメインプランより本タウンとその周辺に冷水および温水の供給を開始しました。



©TOKYO-SKYTREETOWN

写真1 東京スカイツリータウン全景



図1 供給地域図

2. エネルギー管理体制

本施設を運営する東武エネルギーマネジメントでは、毎月のエネルギー会議を中心にプラント効率の向上に注力し、その会議には設計コンサルティング会社や環境エンジニアリング会社も加わり、様々な視点から省エネの検討と取り組みを実施しています。

千葉県エネルギー・マネジメント エネルギー委員会
(エネルギー管理体制)

代表取締役社長

常務取締役
(エネルギー管理統括者)

エネルギー管理員

エネルギー推進員

技術部長

ビルオーナー

ビル運営管理室

ビル設備管理室

環境エンジニアリング会社
新菱冷熱工業

設計コンサルタント会社
日建設計総合研究所

エネルギー会議
(省エネ活動推進)

需要家連携
CO₂削減推進会議
(東京スカイツリータウン®全体)

3. 省エネの視点と内容

表1 各段階での主な取り組み内容

計画・設計段階	①高効率熱源システムの導入
	②大容量水蓄熱槽の導入
	③搬送動力最小化システムの導入
	④地中熱利用の導入
建設段階	⑤送水ポンプ制御の作動確認
	⑥蓄熱槽のCFD解析
運用段階	⑦性能検証の実施（高効率熱源、蓄熱槽、搬送動力最小化システム、地中熱利用の効果を確認）
	⑧運用改善（冷却水温度設定、地中熱HP運転時間の見直し、搬送動力の削減ほか）

高効率DHC実現に向けて計画・設計段階では4つの取り組みを行いました。

インバータターボ冷凍機や熱回収型を含むヒートポンプ（以下「HTHP」という）など高効率熱源機器を採用しました。

電力ピークカット・電力負荷平準化に寄与するとともに、熱源機器を需要状況によらない最適な負荷率で運転することで高効率DHCの実現を目指し、総容量約7,000m³の温度成層型水蓄熱槽を採用しました。災害時にはコミュニティタンクとして消防用水や生活用水（トイレ洗浄水）として活用します。

需要家の受入制御弁の開度情報をもとに吐出圧力を制御する送水圧力最小制御の導入や需要家へ送水する供給ポンプに永久磁石を使用したIPMモータを採用しました。

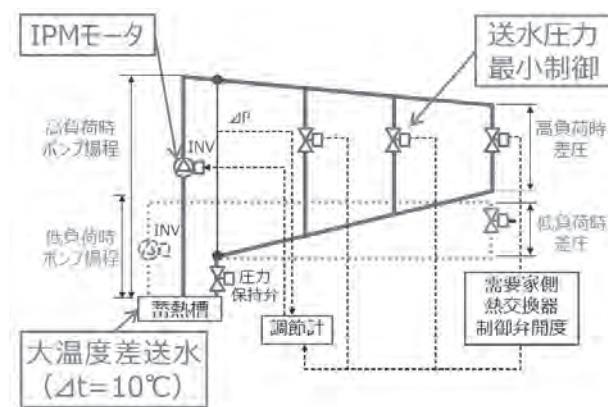


図4 搬送動力最小化システムの概念図

本施設では未利用エネルギー活用のため、全国のDHGで初めて地中熱利用システムを採用しました。

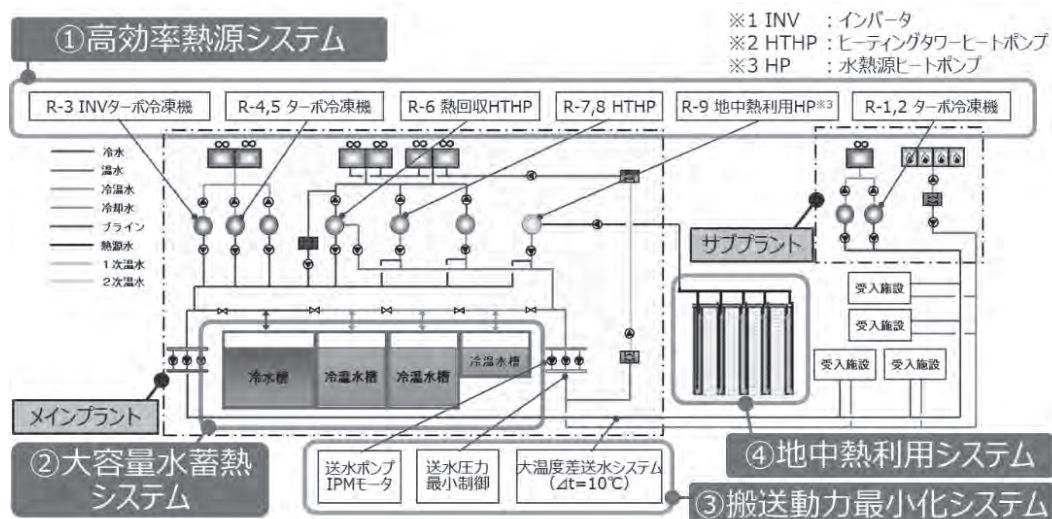


図3 本施設の詳細概要と省エネの取り組み

地中温度は年間を通してほぼ一定で、外気温に比べ、夏季は低く冬季は高い特性があり、この地中の特性を利用し、ヒートポンプ（以下「HP」という）を用いて地中と熱交換することで効率良く冷水や温水を製造することができます。さらには、地中と熱交換を行い外気に熱を放出しないのでヒートアイランド抑制にも貢献します。

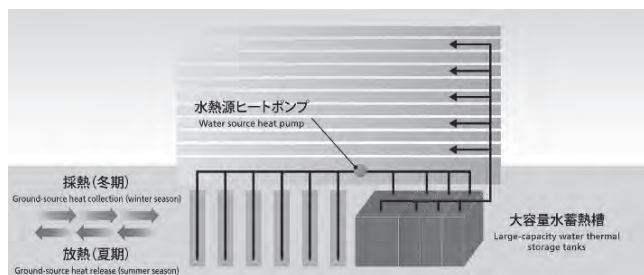


図5 地中熱利用システムの概念図

(2)建設段階における取り組み

本施設は、メインプラントとサブプラントの2か所に分かれており、両者の連携が課題となっていました。このため建設段階において、送水ポンプ制御の動作確認としてプラント間連携の実証試験を行い、サブプラントポンプが安定的に起動する圧力、INV、バルブ操作スピードの設定値を確認しました。実証試験によって安定したポンプの起動が可能となり、ポンプのハンチングを抑え、二つのプラント間で安定的に連携が取れることを確認できました。

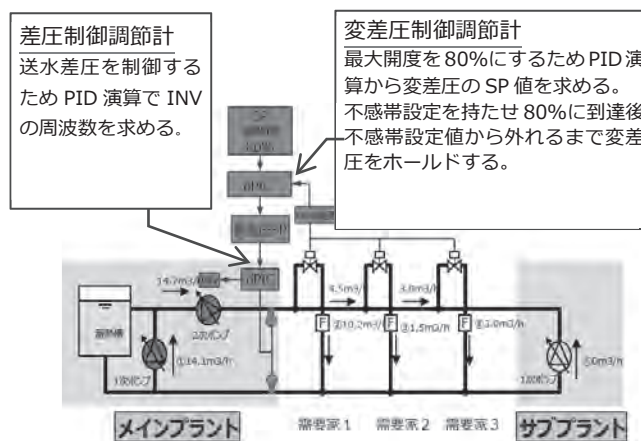


図6 送水圧力制御実証試験の概要

(3)運用段階における取り組み

竣工時からエネルギー会議を継続的に開催し、各機器やシステムの性能検証を行うとともに、数多くの運用改善方を検討し、取り組みを行ってきました。主な取り組みは表2のとおりです。



写真2 メインプラント

表2 運用段階の取り組み

2013年度	2016年度
・HT能力の増強	・蓄熱槽蓄熱温度の変更
	・供給ポンプの周波数変更による電力量の削減
2014年度	・送水温度、需要家熱交換器設定温度の変更
・夏期温水製造方法変更（HPのみで温熱製造）	③R9の運転時間の変更
・ターボ冷凍機冷水温度設定変更	・メインプラント冷却塔最適運転
・熱源機の運転方法改善	②冷水小流量落水防止弁の設置
・蓄熱槽切替回数削減（TS-4の年間温水利用）	
・夏期冷水送水ポンプ運転台数適正化	2017年度
・温ラインデフロストシステム導入	①冷却水温度設定値の演算式の見直し
・サブプラントの温水ボイラ増強	・蓄熱槽切替運用変更による追掛け運転の削減
・HTショートサーキット防止用シート設置	・給排気ファン運転時間の削減
・所内空調条件変更によるファン運転時間削減	・所内空調機運用見直し
	②温水小流量落水防止弁の設置
	②需要家ポンプ吐出圧力の変更

①冷却水温度設定値の見直し

ターボ冷凍機のCOPは冷却水温度が低いほど高くなりますが、冷却塔のファン動力が増加するため、外気湿球温度によって最適な冷却水設定温度があると考えられます。

このため、LCЕМツール*を用いてシミュレーションを行い、冷凍機の運転状況に応じて冷却塔出口温度設定値を求める演算式を開発し採用しました。演算式の採用前（2013年度）と採用後（2017年度）の冷却塔出口温度設定値を比較すると、採用前に比べて設定温度が最適化され冷却塔出口温度が低下しました。

*LCЕМツール：エネルギーシミュレーションツール

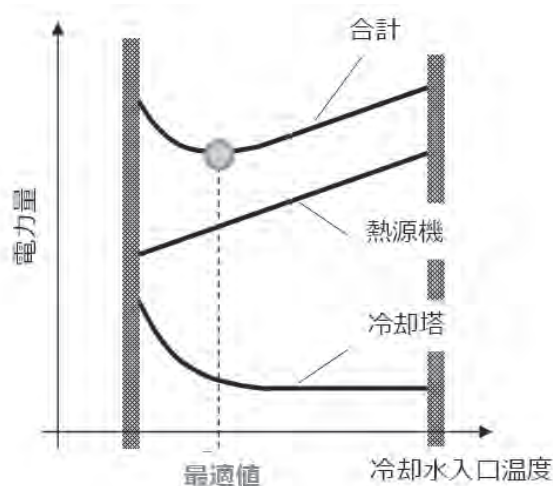


図7 冷却水設定温度最適値の概念図

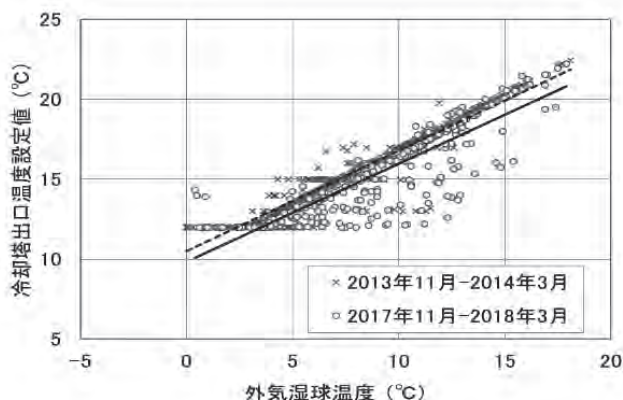


図8 冷却水温度の変更

②搬送動力のさらなる削減

運用段階において2つの取り組みにより搬送動力をさらに削減し、年間WTF*は86 (2016年度)から105(2017年度)へ向上、DHC冷水往還温度差は平均温度差7.3℃(2016年度)から8.1℃(2017年度)へ拡大しました。

ア) 取り組み1 小流量落水防止弁の設置

竣工後、搬送ポンプの小流量運転時に流量と熱量のバランスが悪くなる課題が発生し、検討の結果、落水防止弁のサイズ変更が有効であることがわかり、小流量落水防止弁を設置しました。これにより小流量時のハンチングが解消されたため、ポンプの最低周波数を下げ、より小水量での運転が可能となり、小水量時(5 GJ/h以下)のWTFが向上しました。

*WTF : Water Transportation Factor

=搬送熱量[MJ]/ポンプ電力量[KW]/3.6

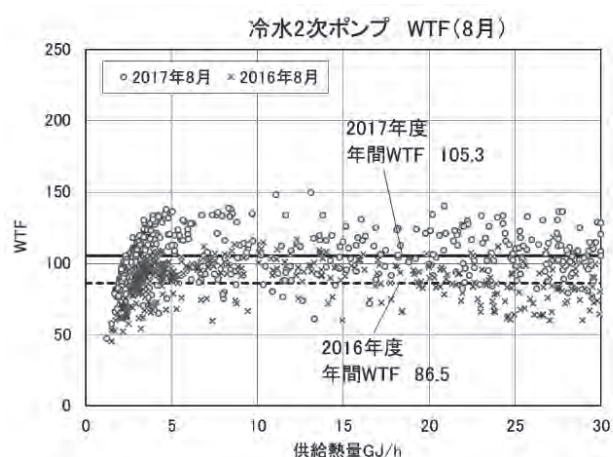


図9 冷水WTF

イ) 取り組み2 需要家ポンプ吐出圧力の変更

DHCと需要家が連携している強みを生かし、CO₂削減推進会議を通じて需要家側の冷水ポンプ吐出圧を段階的に下げ、需要家・DHCのポンプ動力を削減する方策を行い、搬送動力を削減するとともに、DHC往還温度差が拡大しました。

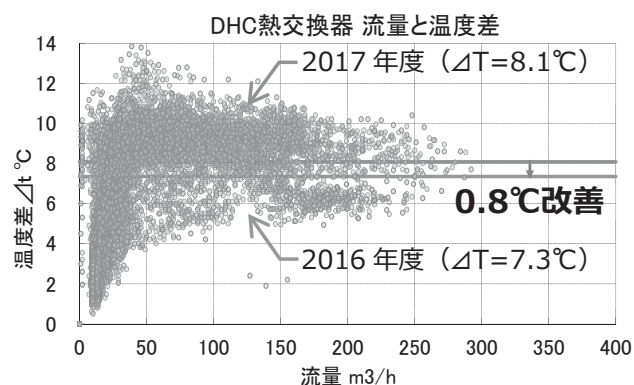


図10 DHC冷水往還温度差

③地中熱ヒートポンプ運転時間の見直し

地中熱利用HP (水熱源HP) を冬期に運転する際、熱源水温度は時間とともに降下し、凍結温度に達して運転停止することがあります。運用段階で熱源水温度を実測したところ、温度降下が予測よりも小さく、運転に余力があることを確認し、冬期の1日の運転時間を9時間から13時間に延長して、冬期の製造熱量は1.47倍に増加しました。

運転時間の延長によって熱源水温度がやや低下し、地中熱利用HPの効率は若干低下しましたが、HTHPに比べて20%のエネルギー消費量を削減しました。

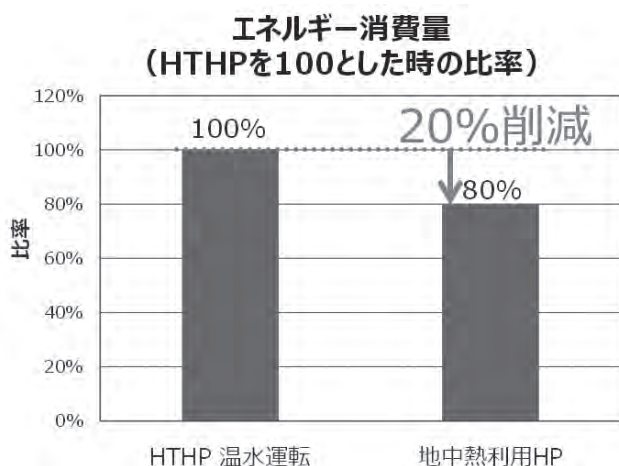


図11 エネルギー消費量の比較

4. 取り組みの成果

以上の取り組みの結果、全国のDHC平均に対し、原油換算1,425kL/年、CO₂換算2,567t-CO₂/年の削減を達成するなど多くの成果を達成しました。主な成果は次の3つが挙げられます。

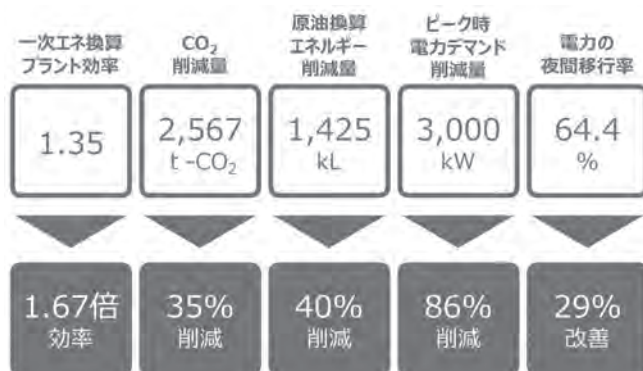


図12 全国DHC平均との比較（2016年度実績）

(1)全国トップクラスの年間一次エネルギー COPを達成

高効率熱源システムや性能検証等の効果により、2016年度には年間一次エネルギーはCOP1.35となりました。次の全国DHCの冷熱比*と年間一次エネルギー COPの関係グラフより、一般的に、冷熱比が高いほどCOPが大きくなる傾向にありますが、本施設では冷熱比が65%と比較的低いにもかかわらず、全国トップクラスのCOPを達成しており、回帰直線に対するCOPの倍率を求めると本施設は1.6倍と、全国一の倍率となりました。

*冷熱比＝年間冷熱負荷/（年間冷熱負荷＋年間温熱負荷）

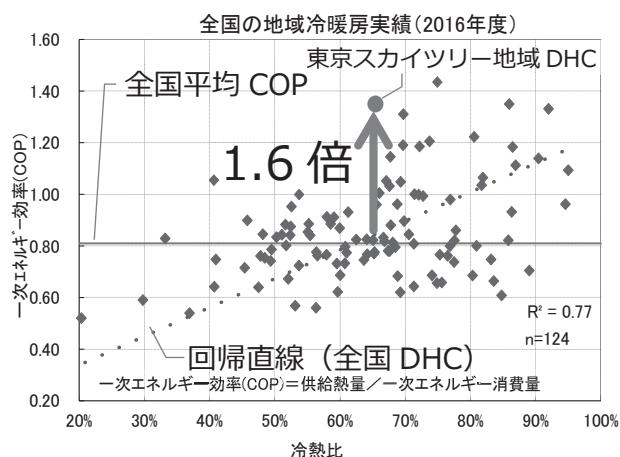


図13 全国DHCの一次エネルギー COP

(2)年間一次エネルギー COPの継続的な向上

運用段階の様々な取り組みにより、本施設の年間一次エネルギー COPは、2013年度以降、ほぼ毎年向上を続け、2013年度から2017年度で4.8%向上しました。特に、年間負荷の約65%を占める冷熱は、毎年COPが向上しております。

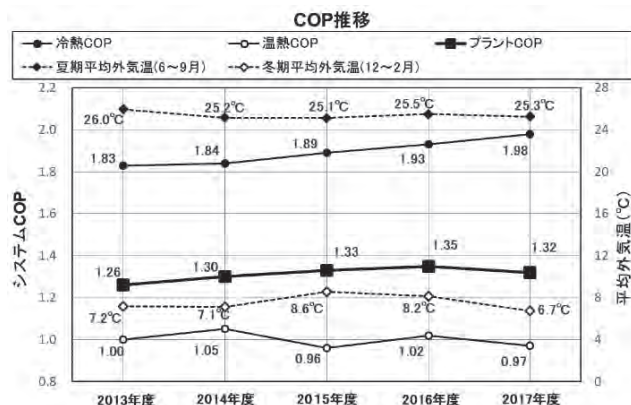


図14 本施設の一次エネルギー COP推移

(3)大幅な電力ピークカットと電力負荷平準化の実現

大容量水蓄熱システムを活用し、夏期の平日昼間ピーク時間帯（13:00～16:00）に、供給ポンプ以外の熱源機器の運転を停止しました。これによって、8月の最大需要日に約3,000kWの大幅な電力ピークカットを実現するとともに、蓄熱槽を用いて高効率熱源機器を夜間中心に運転することにより、60%以上の高い夜間移行率（2015年度以降）を達成し、電力負荷平準化にも貢献しております。

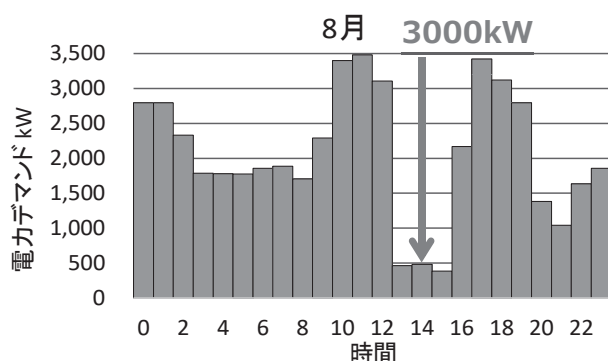


図15 年間電力ピーク日の電力消費量 (2016年度実績)

おわりに

今回紹介した取り組みは、地域熱供給を通して低炭素な街づくりを実現するため、既存DHCの運用改善や今後の新規DHCの構築への波及効果が期待できるものと考えております。

本施設でも、今後、さらなる運用改善を行う予定であり、特に本地域の特長である需要家との連携省エネを促進し、需要家とDHC双方がさらなる省エネ・低炭素化を図り世界一高いタワーのある街にふさわしい環境配慮型まちづくりと都市の省エネ・低炭素化に貢献できるよう取り組んでまいります。

最後に、本施設の見学・視察・取材は延べ1万人を超え、その中では100ヶ国以上の外国の方にもお越しいただいており、本施設を通して日本の環境や省エネに対する技術や取り組みを世界へ発信することに寄与できているのであれば大変嬉しく思います。皆様が引き続き本施設へ注目していただけるよう、今後も関係者が連携して、積極的に情報発信を行ってまいります。



写真3 省エネ大賞応募WTメンバー
前列左より：杉原・岡垣・日高・根本・丸尾
後列左より：李・嵐田・宮崎・石橋・福井・日比野

1. はじめに

広報委員会では、委員会活動の取組みの一つとして広報委員が自ら企業・施設を訪問・取材してその訪問記を協会機関誌に掲載することを実施している。過去4年では、会員企業の工場やバイオマス発電所、地熱発電所、再生可能エネルギー研究所等を訪問・取材した。

本年は7月11日に北海道苫小牧市の(株)Jファームスマートアグリ生産プラントと、CCS実証試験センターを取材させていただいたので、それぞれの施設の見学概要を報告する。

2. Jファームスマートアグリ生産プラント

(1) 苫小牧工場施設概要

(株)Jファームは、環境・エネルギープラント、鋼構造、産業機械を本業とするJFEエンジニアリング(株)と、道内でハーブやベビーリーフを栽培している農業生産法人(株)アド・ワン・ファームの共同出資で2013年11月に設立された。苫小牧工場は、新千歳空港に近い苫小牧東部工業地域内に設置され、2014年8月より生産事業を開始し、約5年が経過した現在は年間1万人の見学者を受け入れている。

生産用温室は全3棟からなり、第一工場(1.0ha)では可動式ベッドによるベビーリーフの水耕栽培を行っている。第二工場(0.5ha)および第三工場(1.0ha)ではハイワイヤー方式による高糖度ミニトマトを栽培している。この他、出荷・管理棟、エネルギー棟やPRセンターなどが約6haの敷地内に設置されている。(写真1)現在、ミニトマトは150トン、ベビーリーフは100トンの年間出荷量である。



写真1 Jファーム苫小牧工場施設全景

本施設の特徴としては、都市ガス、木質チップ、温泉熱などの複数燃料源によるトリジェネレーション、バイオマスボイラ、ヒートポンプなどの電気・熱・CO₂複数システムを統合運用するところにある。(図1)また作物の収穫量や品質を最大・最高化するには温室内の温度・湿度に加え、日射量、養分、CO₂濃度を最適に制御して光合成を最大化することが重要であり、スマートアグリ先進国であるオランダPRIVA社の高度栽培制御システムを採用している。

本施設を苫小牧市に建設した理由は、隣接する勇払地区に天然ガス田があり、本施設が札幌市内にガスを輸送する幹線パイプライン沿線に位置するため、天然ガスが利用できることが大きな要素となった。また、空港・高速道路・鉄道・港湾へのアクセスの利便性も導入の決め手となった。

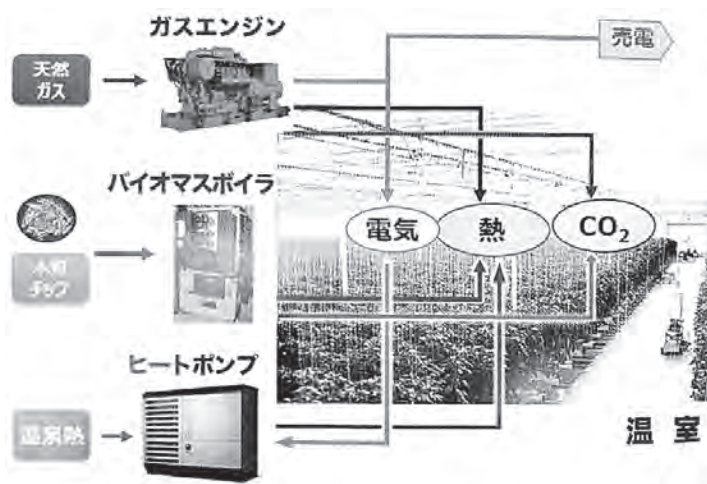


図1 エネルギー利用技術

(2)ガスエンジントリジェネレーション

ガスエンジンなど内燃機関において、電力と排熱を利用する熱電供給に加えて、排ガス中に含まれるCO₂を温室に導入し作物の光合成を促進するシステムをトリジェネレーションと呼ぶ。今回本施設へ導入されたシステムはトリジェネレーションとして国内最大級で、ガスエンジン（JFE-Waukesha製）の発電出力230kW、排熱回収熱量350kW、CO₂排出量140kg/hの仕様である。三元触媒により排ガス中のNOx、CO、エチレンなど人間や作物に有害な成分を除去・浄化した後、CO₂濃度を1,000～2,000ppmまで外気で希釈してから温室に供給している。

運転は冬季および中間期の日中のみ（DSS）で、中間期に余剰電力が出た場合は逆潮流で電力会社に売電を行っている。熱需要の無い夏季はガスエンジン、ボイラとも停止し、温室へのCO₂の供給は無い。

また、ガスエンジンはブラックアウトスタート仕様により、昨年9月の北海道地震で停電の際も自立運転を行い、栽培に必要な動力負荷に給電して日常業務を継続できた。

(3)トリジェネレーション普及に向けた考察

トリジェネレーションはオランダなど欧米では大規模温室に必要な電気・熱・CO₂を供給する基幹エネルギー設備として広く普及しているが、日本では農業地域への都市ガスの供給網が未発達なこと、熱主体の運用時の余剰電力の取引市場が未成熟なことから普及が進んでこなかった。今後は都市ガス供給網の拡大や、電力市場の自由化で導入がし易くなると期待される。

一方で経営的な課題としては、事業採算性が挙げられる。本施設でもドラゴンフルーツ、マンゴ、アボガド等の栽培にも挑戦したが、エネルギーコスト上昇による採算性悪化で断念した経緯があるとのこと。一般的に採算性に影響する要因としては下記が考えられ、相互に関連しているので各地域・商品に合わせた最適なトリジェネレーションの検討が必要と思われる。

・栽培品種（商品価格、種苗価格、気候適性、収穫頻度）

・年間気候（日射量、日照時間、気温、湿度、降雪量）
・ランニングコスト（養液費、燃料費、電気代、水道代、機器メンテナンス費）

3. CCS実証試験センター

(1)実証試験の概要

CCSとは、火力発電所や工場などで排出されるCO₂（Carbon dioxide）を大気中に放散する前に捕らえて（Capture）、地中に貯留する（Storage）技術で、CO₂の排出削減効果が大きく、地球温暖化対策の切り札の一つとされる。IEA（国際エネルギー機関）によれば、2100年までに世界の気温上昇を2度以内に抑えるために、2060年までに必要とされる累積CO₂削減量の14%をCCSが担うことが期待されている。日本でも2014年のエネルギー基本計画で2020年頃のCCS実用化を目指す方針が示されている。

2008年に民間企業24社出資による日本CCS調査株式会社が設立され、2012年「苫小牧CCS大規模実証試験事業」を経済産業省より受託。その後、2018年4月からは制度変更により、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（略称：NEDO）より事業を受託し、北海道苫小牧市にてCCSの実証試験事業を推進している（写真2）。

本実証試験は、2012～2015年が準備期間、2016～2020年が圧入・モニタリングの実証試験期間である。商業運転中の出光興産製油所の水素製造装置から発生するCO₂含有ガス（CO₂=50%、H₂=40%、CH₄他10%）から、CO₂を分離・回収し、圧入に必要な圧力まで昇圧して、年間約10万トン規模のCO₂を苫小牧沖の2層の貯留層に圧入し貯留するものである。



写真2 CCS施設全景

〔写真提供：日本CCS調査株〕

CO₂の分離・回収はアミン溶液を使用して減圧・加熱の2段階吸収法を採用してCO₂の99%を回収している。CO₂の昇圧は萌別層の上部を覆う遮蔽層を破壊しない12.6MPaを最大圧力（破壊圧力は14.4MPa）としている。この圧力下ではCO₂は超臨界状態にあり、体積が気体状態の300分の1となり、分子の活性が高く流動性が高まるため、細い配管内でも損失を少なくして地下深くまで注入することが可能となる（図2）。

貯留後はモニタリングシステムによって地層内のCO₂分布・挙動観測、自然地震や微小振動観測、海洋環境調査を実施し、CCSが安全に行われることを検証する。貯留中のCO₂分布・挙動観測は二次元・三次元弾性波探査を5回に亘って実施している。自然地震や微小振動は、貯留層内地震計、海底受振ケーブル、海底地震計、陸上地震計等にて圧入前・圧入中・圧入後の観測を行う（図3）。

また、海洋環境調査は「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（海洋汚染防止法）」に則り、準備・建設段階（2013年8、11月、2014年2、5月）、実証試験実施段階、実証試験終了後の3段階で、苫小牧港港湾区域内12観測点において調査を実施する。

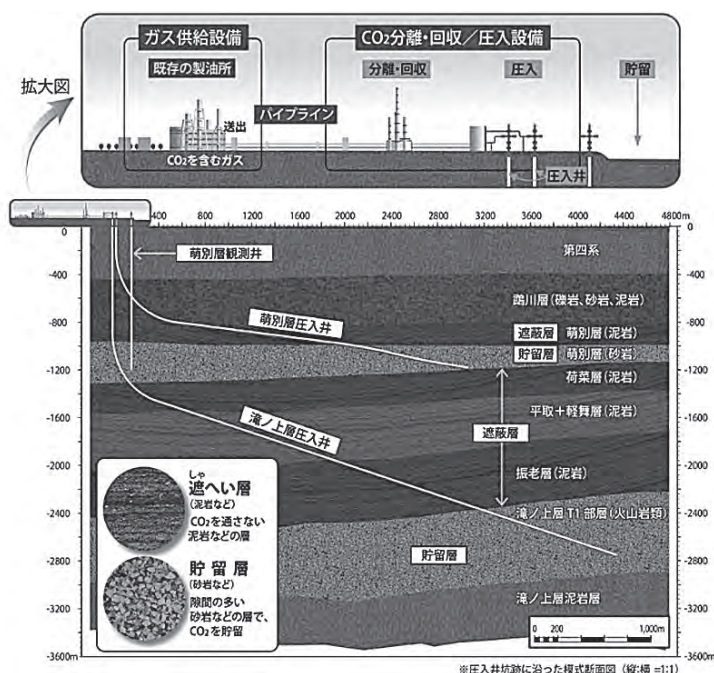


図2 CCS実証試験設備全体図
[図提供：日本CCS調査㈱]

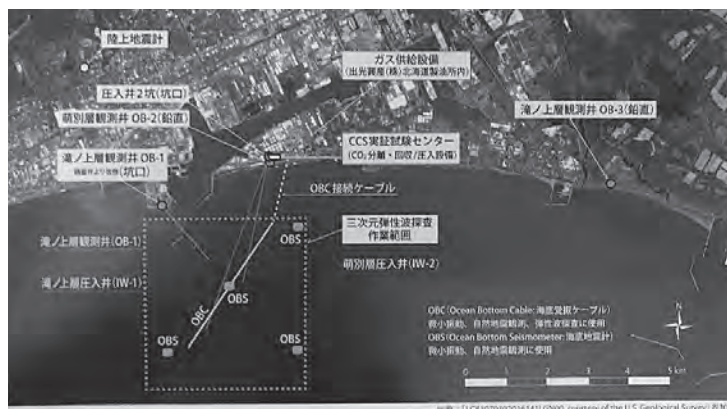


図3 CCSモニタリング位置図
[図提供：日本CCS調査㈱]

(2)CO₂圧入実績

当初2016～2018年の3年間で計画値の30万トンを圧入完了する予定であったが、初年度一部の海水中的CO₂濃度がわずかに基準値を越え、調査のために約半年操業が止まった影響（結局自然変動の範囲と結論）で、取材時点で26万トンの圧入実績であり、2019年10月頃に計画値の30万トンに達する見込みである。

また、貯留層は海底下深度約1,000～1,200mの萌別層（砂岩質）と、海底下深度約2,400～3,000mの滝ノ上層（火山岩質）の2つがある。

取材当日は製油所が定期点検中のためCO₂含有ガスの供給が停止しており、CCS側も合わせて定期点検で停止中であった。昨年9月の北海道胆振東部地震では、震度5弱で158ガルを観測し、本来であれば圧入弁を緊急遮断する緊急停止条件であったが、この時もガス供給元（製油所）の都合により、圧入を停止していたため、緊急停止には至らなかったとのこと。

(3)CCS技術の実用化に向けた課題

本実証試験の成果として、収集データに基づいて理論通りにCO₂を圧入できるか、圧入によって地震が起きないか、貯留したCO₂が漏れてこないかなどが検証され、CCSが安全・安心できるシステムであることが実証されることが期待される。また、CCS技術の実用化へ向けての改善課題、解決課題の整理も本実証試験の役割である。

次なる課題としては、貯留量がある。70万kWの

大型石炭火力発電所では年間約400万トンのCO₂を排出する。耐用年数40年として合計1.6億トンレベルまで最大貯留量の目途を付ける必要が有る。

(4)CCS普及に向けての課題の考察

CCSは海外では1970年代から多数実施されており、現在、稼働中のプロジェクトが19件、建設中のプロジェクトが4件あるが、大半はCO₂削減を目的としたものではなく、油田にCO₂を圧入して原油増産を図るEOR (Enhanced Oil Recovery) が目的である。CO₂の回収にも地下への圧入にもコストがかかる。EORならば原油増産のメリットでこのコストを回収できるため採算性が成立するが、EOR以外のCCSでは利益を生まない。CO₂排出に対する課税強化、もしくはCO₂排出削減に対する補助金が無い限り、事業者を導入するインセンティブが働かないのが実情である。

油田がほぼない日本でのCCS普及へ向けての課題として、本実証試験で貯留したCO₂をスマートアグリ等で再活用するCCUS (CCS + Utilization) への取り組みにも発展させて欲しい。

また、現状日本でのCCS実施に際しては、海洋汚染防止法に則り海底下の深部塩水層に限定して貯留が可能である。必ずしも火力発電所近くの海底にCCSに適した地層があるとは限らないし、工場等内陸部で発生するCO₂の場合は、CCSに適した海域まで何らかの手段でCO₂を輸送する問題が発生する。

日本における潜在的なCO₂貯留可能量拡大とCCSコスト削減のために、米国やカナダで実施されているような、陸上の深部塩水層への貯留を可能とする法整備や国民の理解を深めることも必要と思われる。

4. おわりに

今年は農産物の高度栽培制御施設と二酸化炭素貯留施設という技術的にも興味深く、めったに見ることのできない施設見学であった。また、北海道の地方都市という地の利を活かした施設でもあった。両施設の説明をお聞きし、各々日本での今後の普及に向けて解決すべき課題もあるように思われた。

最後に今回の訪問に対応いただいた(株)Jファームと苫小牧CCS実証試験センターの皆様に変更して御礼申し上げます。



写真3 (株)Jファーム苫小牧工場



写真4 CCS実証試験センター

業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池(SOFC)のご紹介

三浦工業株式会社 福原 広人

1. はじめに

2015年「パリ協定」が合意され、日本においては2030年までに温室効果ガス排出量を26%削減するという目標が定められた。CO₂排出量削減に向けた大きな柱として水素社会の実現は非常に重要となっている。政府からは「水素基本戦略」ならびに「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が発表され、水素社会のビジョンと燃料電池の普及拡大に向けた施策が示されている。弊社では水素社会実現に向けた水素関連製品の開発に積極的に取り組んでおり2017年10月に業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池(SOFC)の販売を開始、また2019年10月には更なる発電効率の向上、高い信頼性を実現した新型モデルを発売する。

本稿では、この度発売する新型モデルの概要、特長等について紹介する。



図1 業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池(SOFC)

2. 業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池(SOFC)の概要

弊社は燃料電池の発電方式の中でも発電効率が高い固体酸化物形燃料電池(SOFC)に着目し、主に業

務用施設向けの分散型電源として開発に取り組んできた。燃料電池は都市ガスを燃料として、発電を行うと同時に、発生する排熱を温水として回収するコジェネレーション機器であり、電気と熱の両方のエネルギーを活用できる高効率でクリーンな分散型電源として普及が期待されている。本製品は高い発電効率を実現し、省エネルギーとCO₂排出量削減に貢献する。また自立運転ユニット(オプション)を用いれば、停電時においても都市ガスから生み出した電力と温水の利用が可能である。

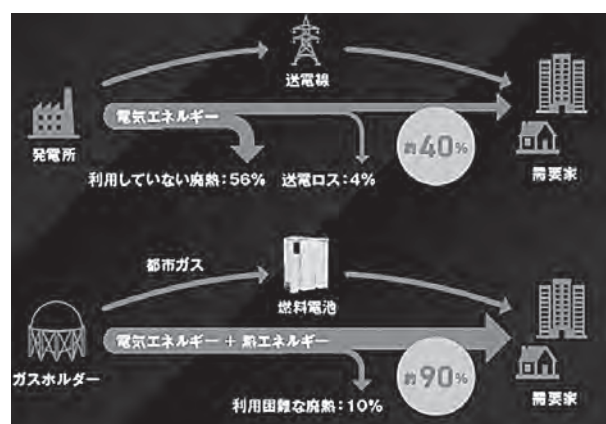


図2 燃料電池導入イメージ

表1 燃料電池の仕様

燃料	都市ガス 13A
定格発電量(kW-AC)	4.2
排熱回収量(kW)	3.4
発電効率(%-LHV)	50
総合効率(%-LHV)	90
製品寸法(mm) W×D×H	1,500×690×1,820
質量(kg)	840

3. 業務用4.2kW固体酸化物形燃料電池(SOFC)の特長

(1)高効率でクリーンな次世代の発電システム

本製品は当社がこれまで培ってきた知見と新たなパートナーである英国Ceres Power社との提携により開発された。Ceres Power社独自のSteel Cell[®](※1)技術は汎用的な材料の使用および量産プロセスによる製造、そして高い耐久性を有するスタックの開発を可能とした。当社が持つ熱流体技術、システムおよび制御設計、そしてこれまでの燃料電池開発で得られた知見を組み合わせることで、本製品の高い発電効率と信頼性を実現した。

※1：Steel Cell[®]はCeres Power社の登録商標

(2)自立運転機能の搭載

近年の災害等における大規模停電の発生に伴い、停電時においても燃料電池の運転を継続し電力と温水の供給ができることはBCPの観点からも非常に注目されている。本製品は専用の自立運転ユニット(オプション)を用いれば、停電時においても都市ガスを導入して電気と温水を利用できる。

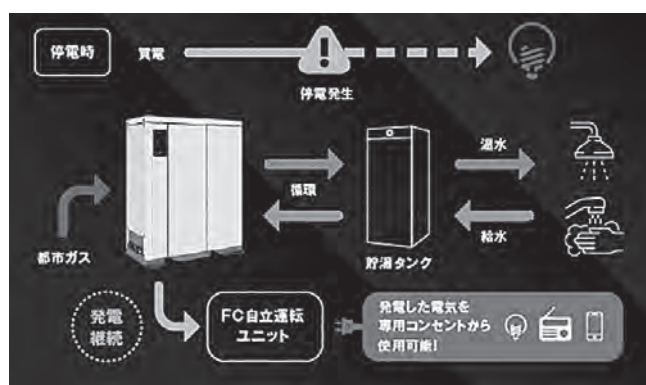


図3 自立運転のイメージ

<操作概要>

- ・ 停電発生後、自立運転に切り替え、専用コンセントの電力供給を開始
- ・ 専用コンセントに差し替えることによって、約1,500Wまでの電力供給が可能。
- ・ 停電復旧時には、通常運転に戻る。

※燃料電池が発電していない時に停電になった場合は、自立運転に切り替わらない。

※都市ガスの供給が停止している場合は、燃料電池も停止。

<停電時の使用電力量の目安>

照明：約50W

液晶テレビ32型：約150W

パソコン：約50W

携帯電話充電：約15W

※数値は定格消費量の一例。実際の消費電力は製品の種類、使用方法によって異なる。

(3)クラウド機能の搭載

当社のクラウドサービスを利用することでパソコンやスマートフォン、タブレット端末から燃料電池の稼働状況を簡単に監視、管理できる。以下に主な機能を紹介する。

・運転モニタ機能

モニタ画面で、機器の稼働状況(発電量・供給熱量・燃料消費量・機器異常有無)をリアルタイムで確認できる。



図4 モニタ画面サンプル

・報告書機能

機器の稼働状況を1日・1ヶ月・四半期・半期・1年の5種類の期間で自動集計でき、導入効果を把握。集計データはグラフ化でき稼働状況の見える化や傾向管理が可能。補助金等の実績報告にも利用できる。

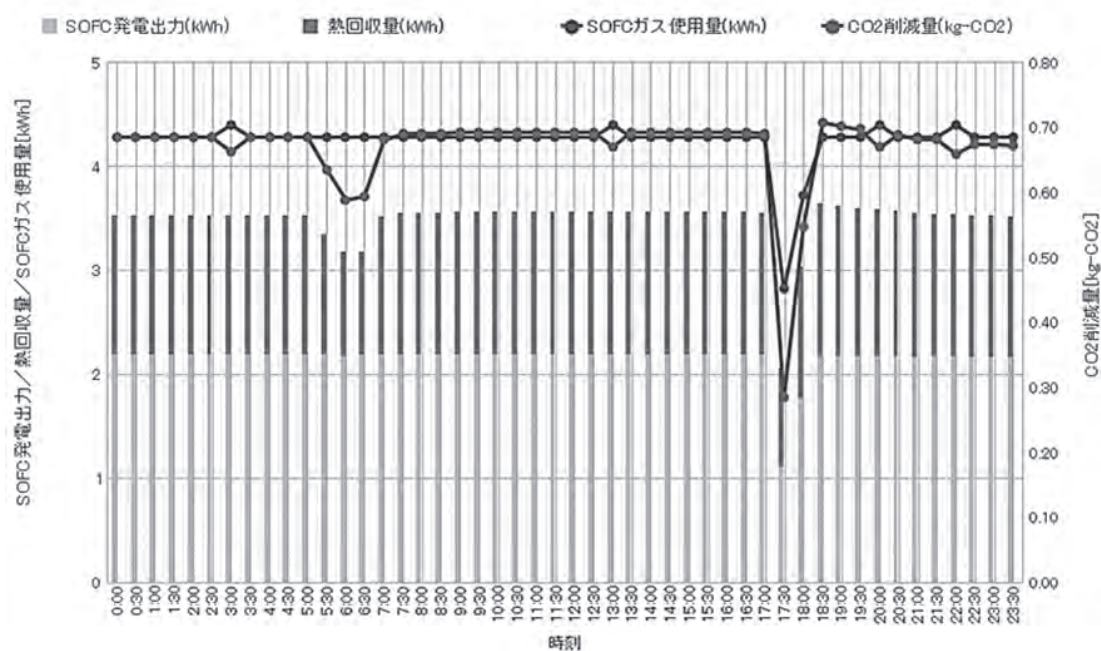


図5 報告書サンプル

4. おわりに

先に述べた「パリ協定」によりCO₂削減は各企業への環境目標へと展開されており非常に重要なテーマである。当社は燃料電池をはじめとする水素関連製品の開発・普及を促進し、CO₂の排出を抑え環境にやさしい水素社会の実現に貢献してゆく。

お問い合わせ先

三浦工業株式会社
 新事業開発・熱利用事業本部
 FC開発統括部 FC事業開発部
 福原 広人
 〒108-0074 東京都港区高輪2丁目15-35
 三浦高輪ビル1階
 TEL 03-5793-1060
 FAX 03-5793-1040
 E-mail: fukuhara_hiroto@miuraz.co.jp
 URL: <https://www.miuraz.co.jp/>

世界の持続可能な未来に向けて

一般社団法人海外環境協力センター

私たち海外環境協力センター(Overseas Environmental Cooperation Center: OECC)は、国内外の環境開発協力に関する政策決定支援や調査研究、能力開発等を通じて、世界の持続可能な社会の実現に貢献していくことを目指して活動している組織です。

近年、国際社会においては、持続可能な社会の実現を目指す2つの大きな国際目標が合意されました。その一つは、2015年9月の国連総会において採択された「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals: SDGs)です。また同年12月の気候変動枠組条約第21回締約国会合(COP21)において「パリ協定」が合意され、2016年11月に発効に至っています。こうした国際合意の実施、目標達成に向けた取り組みが国内外において加速しており、とりわけ開発途上国における対応能力の向上が求められてきています。

OECCは、コンサルタントやメーカー、自治体、研究機関など多様な団体からなる会員により構成されています。幅広い会員間のネットワークとその強みを活かし、環境課題の解決に向けた我が国の技術や知見を動員できる強みを有しています。また開発途上国パートナーとの協働や、アジア都市間協力等の取組実績を踏まえ、現地の環境開発分野における諸課題への解決策を提示していく専門家集団としての立ち位置を確立してきました。さらに環境省及び国際協力機構(JICA)等の環境開発協力を推進する政府機関はもとより、アジア開発銀行(ADB)、地球環境ファシリティ(GEF)、国連大学(UNU)及び気候変動枠組条約(UNFCCC)事務局等国際機関との協力関係を構築してきています。

OECCは、こうした活動経験を踏まえるととも

に、国内外の知的ネットワークをフルに活用し、今後とも海外環境開発協力分野における我が国の中核的組織としてその役割を果たしていきたいと考えております。

このような基本方針の下、気候変動等の地球環境問題への対応、水・大気環境などの地域環境問題への対応及び化学物質、資源循環・廃棄物問題への対応の3分野を中心に、事業活動を戦略的に展開しております。

特に本稿においては、気候変動対策における、途上国への低炭素・脱炭素技術の展開に係る活動について紹介させていただきます。

OECCでは、日本政府の制度である二国間クレジット制度(Joint Crediting Mechanism: JCM)の活用による高効率な低炭素技術の海外展開等を推進し、開発途上国における低炭素化の取り組みに貢献するプロジェクト形成支援を実施しております。JCMの対象国は、アジア、中南米、中東、アフリカのJCM二国間協定を締結する17か国(2019年9月現在)です。OECCでは、独自の地域専門性を生かし、環境省委託事業の下で、ベトナム・ラオス・カンボジア・ミャンマー・バングラデシュ・モンゴルなどのアジア諸国や、メキシコ・コスタリカ・チリなどのラテンアメリカ諸国での案件発掘・形成を行っています。JCMの立ち上げからこれまでに、環境省「JCM設備等補助事業」において、アジアを中心に19件(2019年9月時点)のJCMプロジェクトを形成してきました。

JCMは、途上国における温室効果ガスを削減し、持続可能な開発に貢献することを目的としていますが、我が国の脱炭素ビジネスの海外展開に大きく寄与するものです。日本政府の「インフラシステム輸

出戦略」及び環境省の「環境インフラ海外展開基本戦略」においても、日本が強みを有する技術・制度・ノウハウ等をJCMによって普及させるとともに、海外のデファクトスタンダードを目指すこと、またJCMを通じて各国のエネルギー転換を支援し、省エネ型インフラ、太陽光発電、風力発電、水素、蓄電・系統マネジメントシステム等の海外展開が視野に含まれています。

特にスペックインに係るプロジェクト形成事例として紹介させていただくと、ベトナム国における「アモルファス変圧器」の導入プロジェクトが挙げられます。



写真 ベトナム国で導入されているアモルファス変圧器

アモルファス変圧器はアモルファス合金を使うことで変圧時に起こる電力ロスを回避することができるため、エネルギー効率を高めCO₂削減に貢献することができます。アモルファス合金は日本で開発された技術ですが、現地生産化を進めたことにより、競争原理を生み出し、自律的な国内投資を引き出すとともに、その効果がベトナム政府に認識され、アモルファス変圧器の使用がベトナム国電力公社の調達基準に至ったというものです。これにより、ベトナム国の北部・中部・南部の全域において、アモルファス変圧器の導入が進められ、同時に大きなCO₂削減効果が得られています。

「パリ協定」に基づき各国が自国の削減目標などを定めている「国が自主的に決定する気候変動への貢献（Nationally Determined Contribution：NDC）」への貢献について、OECCではモンゴル国において多くの太陽光発電プロジェクトをJCMを通じて実施してきています。現在、導入された太陽光発電の総量はモンゴル国がNDCに掲げる達成目標の50%を支えるに至っております。



写真 モンゴル国で導入を進めているソーラーファーム

特にモンゴル国においては、火力発電設備からの排煙により大気汚染が悪化しており、再生エネルギーの導入によりこうした大気汚染の軽減にも貢献することができます。また、農業と発電事業の組合せによる新たな複合モデルとして、ソーラーファームの普及を目指し、急速な経済成長の過程にあるモンゴル国の環境、エネルギー、食糧等に関わる生活関連の多くの問題を解決できるシステムの実践的な導入を進めています。

OECCでは、世界の動向に的確に対応しつつ、問題解決に向けた提案が出来る専門家集団としての役割が益々期待されてくると考えています。こうした期待に応えるため、しっかりと足腰を鍛え、持続可能な社会の実現に向け貢献できるよう今後とも一生懸命努めてまいります。

〈第1種正会員〉

(令和元年11月1日現在)
〈計45社〉

アクアス株式会社	JFE エンジニアリング株式会社	東西化学産業株式会社
アズビル株式会社	清水建設株式会社	東芝インフラシステムズ株式会社
荏原冷熱システム株式会社	株式会社神鋼環境ソリューション	東邦ガス株式会社
大阪ガス株式会社	新日本空調株式会社	東洋熱工業株式会社
株式会社大林組	日鉄エンジニアリング株式会社	株式会社日建設計
鹿島建設株式会社	新菱冷熱工業株式会社	日本海ガス株式会社
川崎重工業株式会社	スウェップジャパン株式会社	日本環境技研株式会社
川重冷熱工業株式会社	株式会社大気社	株式会社日本設計
関西電力株式会社	大成建設株式会社	日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社
株式会社関電工	ダイダン株式会社	株式会社ヒラカワ
株式会社きんでん	株式会社高尾鉄工所	三浦工業株式会社
栗田工業株式会社	高砂熱学工業株式会社	三井金属エンジニアリング株式会社
京葉ガス株式会社	株式会社竹中工務店	株式会社三菱地所設計
西部ガス株式会社	東京ガス株式会社	三菱重工サーマルシステムズ株式会社
三機工業株式会社	東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社	株式会社山下設計

〈賛助会員〉

〈計25社〉

株式会社IHI原動機	中部電力株式会社	トレインジャパン株式会社
株式会社エックス都市研究所	ディー・エイチ・シー・サービス株式会社	西池袋熱供給株式会社
株式会社大岩マシナリー	電源開発株式会社	日本ビー・イー・シー株式会社
株式会社大阪テクノクラート	東京下水道エネルギー株式会社	日本電技株式会社
玖長鋼業株式会社	東京都市サービス株式会社	パシフィックコンサルタンツ株式会社
三葉化工株式会社	株式会社東武エネルギー・マネジメント	丸の内熱供給株式会社
四国電力株式会社	戸田建設株式会社	みなとみらい二十一熱供給株式会社
新宿南エネルギーサービス株式会社	特許機器株式会社	一般社団法人海外環境協力センター
ダイヤアクアソリューションズ株式会社		

〈特別会員〉

〈計46団体〉

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	公益社団法人空気調和・衛生工学会	一般社団法人フロン排出抑制機構
一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター	一般財団法人建築環境・省エネルギー機構	公益社団法人街づくり区画整理協会
一般財団法人都市みらい推進機構	一般社団法人日本機械学会	一般財団法人泉佐野電力
公益社団法人土木学会	一般社団法人日本建築学会	一般財団法人国際開発センター
	一般財団法人日本建築センター	
	一般社団法人電気学会	

神奈川県	春日部市	札幌市	豊島区
沖縄県	川口市	薩摩川内市	富山市
青森市	川崎市	下川町（北海道）	中野区
安城市	岐阜市	仙台市	名古屋市
飯田市	江東区	高崎市	浜松市
板橋区	さいたま市	中央区	みやま市
岩沼市（宮城県）	堺市	調布市	盛岡市
柏市	相模原市	千代田区	横浜市

いますぐできること
三機は始めています。

省資源・
省エネ・そして
再利用をいつも心に、
人々のさまざまな快適環境
を創り続けてきた三機工業の
精神。地球環境のこれからを問
われ始めたいま、その精神は、

この星に SANKI YOU

多くの新しい技術に発展し、確実に
実を結んでいます。総合エンジニ
アリングだからこそ可能な品質。
それは、このかけがえのない
生命体と響き合える、本当の
意味での循環型社会を
創るためのクオリティ
だと思います。

三機工業の精神、総合力は次を始めています。



三機工業株式会社

〒104-8506 東京都中央区明石町8-1
ホームページ www.sanki.co.jp

ecoタ-ポ

ノンフロン
明日のために、ノンフロン。

全容量域で低GWP冷媒採用 ターボ冷凍機をラインアップ

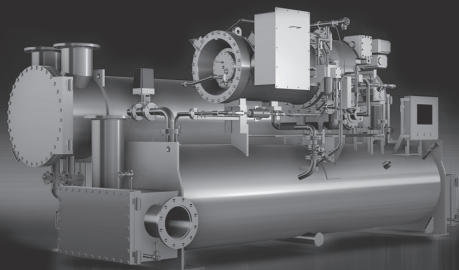


固定速機

インバータ機

GART-ZE & ZE I
series

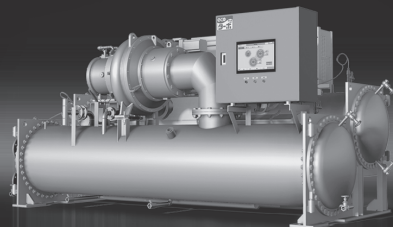
1055kW (300USRt) ~ 17581kW (5000USRt)



インバータ機

ETI-Z series

527kW (150USRt) ~ 2461kW (700USRt)



※GART-ZE、GART-ZEI、ETI-Zは、ノンフロン扱い製品です。

三菱重工サーマルシステムズ株式会社
三菱重工冷熱株式会社

三菱重工

<https://www.mhi-mth.co.jp/>



子どもたちに
誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION 
清水建設



今日も、未来を
つくっています。

ビルを建てる。橋を架ける。道を繋ぐ。街を築く。

そのひとつひとつが未来の一部になっていく。

未来が仕事。それは、私たちの誇りです。

今日も、世界中の現場で、

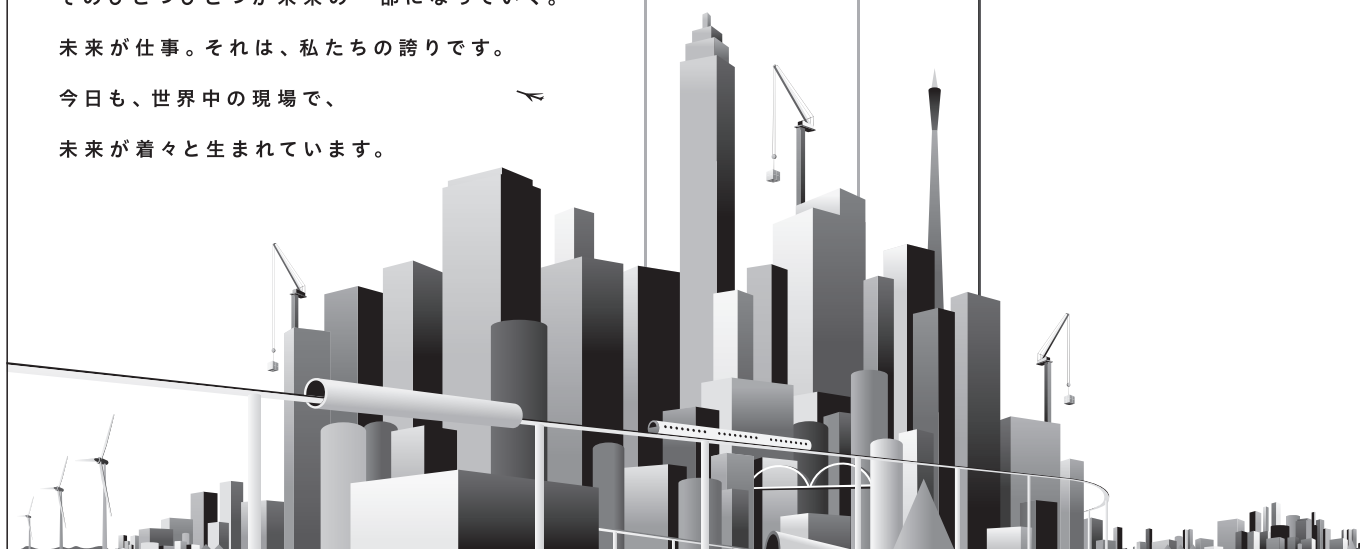
未来が着々と生まれています。

時をつくる ころで創る



OBAYASHI

大林組



暮らしに
あかりを
めくもりを。

私たちは、お客さまの暮らしに「あかり」が灯るような、
「めくもり」が生まれるような商品で、サービスで、まごころで、
変わらぬ安心と、さらなる快適を、かなえてゆきます。
これからもいちばん近くで、一途に、一緒に、まっすぐ。
あったかい笑顔がいっぱいの、未来へ向かって。 **大阪ガス**

未来のために、環境と建築、都市から持続社会を。

1968年の創立以来、“豊かな未来環境の創造と普及”を行動基盤とし、我が国の環境・エネルギーや建築、都市インフラ、まちづくり分野を対象として、未来の持続可能社会を目指す取り組みを行ってきました。

例えば、私たちがこれまで数多くの実績を持つ地域冷暖房。
「①調査研究・企画・構想」から「②計画・検討」を経て、
「③設計・事業化・評価」のステップまで、各段階の最適な
提案・技術力と相互の連携により、高い付加価値のある
プロジェクト計画・設計を行っていきます。

今後も創造の芽を絶やすことなく、
次の世代のために、新たな環境と建築、
都市が織りなす「豊かな未来環境の創造と
普及」による持続可能社会の構築を
目指していきます。

Japan Environment Systems Co.,Ltd.
JES 日本環境技研株式会社

<http://www.jes-corp.co.jp>
03-6912-2311

計画・検討… 計画コンサルタントとしてのJES

都市や施設などを対象に、具体的なエネルギー・環境計画やシステム計画を行います。また、新たな事業展開に向けた検討や事業参加も視野におき、実現に向けて積極的に取り組みます。

調査研究・企画・構想… シンクタンクとしてのJES

環境・エネルギーや都市における様々な現在の課題に対し、新たなソリューションと価値を生む的確な調査・企画と構想の提示・提案を行います。

設計・事業化・評価… 設計コンサルタントとしてのJES

調査・計画から着実な実現に繋げる設計・監理を行います。また、新事業展開や事業コンサルティング、運用データ解析なども行い、新たな企画・構想へと繋げていきます。



新菱冷熱の地域冷暖房
<https://www.shinryo.com>

一歩
進んだ
環境へ。



コ ラ ム

今年の1月より広報委員長を務めさせていただきます田丸です。
 機器メーカーに入社して今年で25年になります。当初は冷凍機、空調機、監視装置をつなぐシステム製品の営業技術担当をしていました。
 地域冷暖房の仕事に携わる事ができたのは20年程前で、当時普及が期待されていた氷蓄熱システムの担当としてでした。その際に、業務を通じて地域冷暖房の運営や施設建設に携わる方々に熱需要家のニーズに応えようとする熱い思いや、施設の信頼性・品質に求められる高い技術レベルを教えて頂いた事は、今の職務にも生かせる大事な経験となっています。
 その後、東日本大震災によるエネルギー業界の変化等により氷蓄熱設備の優位性が低下したのは読者の皆様のご存知の通りです。その影響等もあって私も別の製品の担当へと変わり、この数年は地域冷暖房に関われる機会が少なくなっていました。
 この度、縁あって広報委員会に参加させていただき、改めて地域冷暖房を取り巻く最新事情に触れる機会を得られた事はとてもありがたく、私自身の大きな動機付けとなっています。「スマートシティ」のIoTやAIとエネルギー利用設備等のインフラ施設を融合していく大きな流れには未来への期待を感じますし、「BCD」の推進は災害対策として火急な重要課題と痛感しています。本委員会での活動を通じて少しでも、都市環境エネルギー協会の一助となれる様に精一杯取り組みたいと思っています。宜しく願いいたします。

(一般社団法人都市環境エネルギー協会 広報委員長 田丸 武志)

●広報委員会

委員長 田丸 武志〔荏原冷熱システム(株)〕
 副委員長 河村 佳彦〔日本環境技研(株)〕
 委員 小林 仁〔株関電工〕／増田 晋〔三菱重工サーマルシステムズ(株)〕／宮村 貴史〔三浦工業(株)〕／
 廣島 雅則〔新日本空調(株)〕／藤田 陽一〔日立ジョンソンコントロールズ空調(株)〕
 事務局 松尾 淳



一般社団法人 都市環境エネルギー協会
JAPAN DISTRICT HEATING & COOLING ASSOCIATION



《都会のオアシス 北の丸公園》

124 2019 ◆ 秋号

発行日 ◎ 2019年 11月1日

発行人 ◎ 尾島 俊雄

発行所 ◎ 一般社団法人都市環境エネルギー協会

〒104-0031 東京都中央区京橋 2-5-21 京橋NSビル6F

TEL.03-5524-1196 FAX.03-5524-1202

<http://www.dhcjp.or.jp/>

編集人 ◎ 広報委員会 委員長 田丸 武志

製 作 ◎ 第一資料印刷株式会社

表紙デザイン・写真＝籠山デザイン室

●本誌掲載記事の無断転載を禁じます。