

快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2017 ◆ 夏号



● 巻頭言

都市・環境・エネルギーへの想いを一つに

● 特集

業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築に向けて
～国際競争業務継続拠点整備事業の実施～

● 研究・技術最前線

植物工場へのトリジェネレーション適用とエネルギー地産地消の取組み

● わが街づくり

地域とともにつくる環境モデル都市 みなまた
江東区のCO₂削減に向けた取組み

● 海外レポート

フランスの地域熱供給推進政策の動向と国立研究機関 CEREMA の役割について



CONTENTS

巻頭言

- ・ 都市・環境・エネルギーへの想いを一つに

一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長

鹿島建設株式会社 執行役員 建築設計本部副本部長 国平 浩士 …………… 3

○特集

- ・ 業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築に向けて
～「国際競争業務継続拠点整備事業」の実施～

国土交通省 都市局 市街地整備課 丸山和基 …………… 4

○研究技術最前線

- ・ 植物工場へのトリジェネレーション適用とエネルギー地産地消の取組み

JFEエンジニアリング株式会社 社会インフラ本部 清水 明 …………… 8

○わが街づくり

- ・ 地域とともにつくる環境モデル都市みなまた
～人の顔が見え、伝統社会と未来を守るまちづくり～

水俣市 産業建設部経済観光課 参事 清水 智恵 …………… 13

- ・ 江東区のCO₂削減に向けた取組み

東京都江東区 環境清掃部温暖化対策課 環境推進担当係長 岩崎 裕之 …………… 20

○建設レポート

- ・ アオーレ長岡におけるエネルギーサービス事業について

北陸ガス株式会社 営業部 マネージャー 田村 鉄弥 …………… 29

- ・ 沖縄コカ・コーラボトリング株式会社浦添工場の天然ガスコージェネレーション
システム導入とボイラーの燃料転換事業について

新菱冷熱工業株式会社 九州支店 永山 亨一 …………… 35

○海外レポート

- ・ フランスの地域熱供給推進政策の動向と国立研究機関
CEREMAの役割について

大阪大学大学院 工学研究科 下田 吉之 …………… 38

国土交通省 都市局 吉澤勇一郎

東京ガス エネルギー企画部 工月 良太

○協会ニュース

- ・ 第55回通常理事会・第25回通常総会開催報告

…………… 45

都市・環境・エネルギーへの 想いを一つに



一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長

鹿島建設株式会社 執行役員 建築設計本部副本部長 国平 浩士

4月に国の機関から「電力需給検証報告書」と「長期地球温暖化対策プラットフォーム報告書」2つの報告書が示されました。前者では差し迫った今夏の見通しが、後者では長期的な視野が示されています。

今夏は平年よりも気温が高くなる予測もあり電力需給はたいへん気になる所ですが、報告書では10年に1回程度の猛暑を想定しても全国で電力の安定供給に最低限必要とされる予備率を確保できる見通しとされています。ただし、不慮の供給力不足リスクへの留意は欠かせず需給両面の対策が必要であり、また徹底した省エネへの取組、再生可能エネルギーの最大限の導入、CO₂排出の抑制、エネルギー源の多様化、調達源の多角化などの総合的な対策を2030年に向けて計画的に講じていく必要があるとまとめています。

COP21で採択されたパリ協定では、2020年までに各国は「長期低排出発展戦略」を作成・提出することが定められています。2030年以降の長期の温室効果ガス削減に向けて、経済成長と両立する持続可能な地球温暖化対策の在り方について論点整理を行うために産官学からなるプラットフォームが組成され、国内投資拡大・海外展開戦略の両タスクフォースにより検討が進められています。報告書では国内、業種内、既存技術内に閉じた発想にとらわれず、「国際貢献」、「産業・企業のグローバル・バリューチェーン」及び「イノベーション」にまで視野を広げる「3本の矢」により、国、産業・企業といったすべての主体が行動を起こす事が促されています。

我が国の建設投資は回復基調で推移し、2020年の東京オリ・パラ開催に向けた投資やアベノミクスによる経済成長など今後も底堅く推移することが期待されます。昨今の建設プロジェクトは都市の装置として大型化・複雑化する傾向を感じます。先ほど竣工した銀座六丁目の再開発事業による複合施設を例にとります。当エリア最大規模の商業施設、1フロアの貸室面積が最大規模の大規模オフィスとともに日本の伝統文化を発信する能楽堂などの多彩な都市機能を持っています。当再開発は2街区を一体的に開発し街区間の区道の付け替えが行われています。新しい道路機能は銀座特有の路地空間による人の流れを維持し、従前の道路は建物の下を通す形で歩車分離した敷地内通路として再生され、また直交する建物内の歩行者専用通路も整備されています。最寄りの地下鉄駅との接道は地下連絡通路として引き続き整備される予定です。銀座は海外からの来訪者も多く観光バス乗降所とツーリストサービスセンターが併せて設置され「銀座の玄関口」として国際的な商業・観光拠点を形成します。屋上の日本庭園は緑の効果・効用を活かし環境面での向上と共に賑わいや憩いの空間として機能します。当再開発のエネルギー供給計画として当施設内にDHCサブプラントが設置され、既存のプラントと連携し地区全体のエネルギーの効率運用を目指しています。銀座の歴史・伝統を継承しながら都市機能の道路や地域エネルギーも取り込みながら再生を図っている当プロジェクトは関係各所の協力により街に対する想いを一つにできた結果と考えます。

協会施策の一環として、協会会員の中から次世代を担う若手による懇談会が設置され中長期のビジョンについて議論が始まっています。そのなかで当協会は「都市」「環境」「エネルギー」に関係する産官学の知見が集まる点が大きな特色であり、それを活かすことが施策の原点と認識とされています。今後とも会員の皆様と力を合わせた結果が2020年、2030に向けた良質な社会資本の創造につながるものと信じ取り組んでまいりますので、ご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築に向けて ～「国際競争業務継続拠点整備事業」の実施～

国土交通省 都市局 市街地整備課 丸山 和基

1. はじめに

国土交通省都市局市街地整備課では、都市機能が集積しエネルギーを高密度で消費する拠点地区等において、災害時の業務継続に必要なエネルギー供給が確保される業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築に取り組んできた。

平成28年9月には、改正都市再生特別措置法が施行され、BCDの構築を一層促進するため、国、地方公共団体、ビル所有者、エネルギー供給事業者等で構成される協議会において、エネルギー供給施設の整備等に関する計画を定め、その内容を関係者が協定により担保することを可能とする制度が創設された。

平成29年度からは、我が国における大都市の国際競争力を強化するため、国際競争拠点都市整備事業に「国際競争業務継続拠点整備事業」を追加し、

エネルギーの面的ネットワークの整備の推進を図っている。

本稿では、「国際競争業務継続拠点整備事業」について、事業実施の背景となる、国の計画におけるエネルギーの自立化・多重化の位置付け、都市再生特別措置法の改正、そして、事業による支援内容等を紹介したい。

2. 国の計画におけるエネルギーの自立化・多重化の位置付け

平成23年3月に発生した東日本大震災を契機として、災害時における業務継続機能確保による都市の防災性の向上は国として重要な政策課題となっている。

平成26年6月に閣議決定された国土強靱化基本計画においては、我が国の大規模エネルギー供給拠

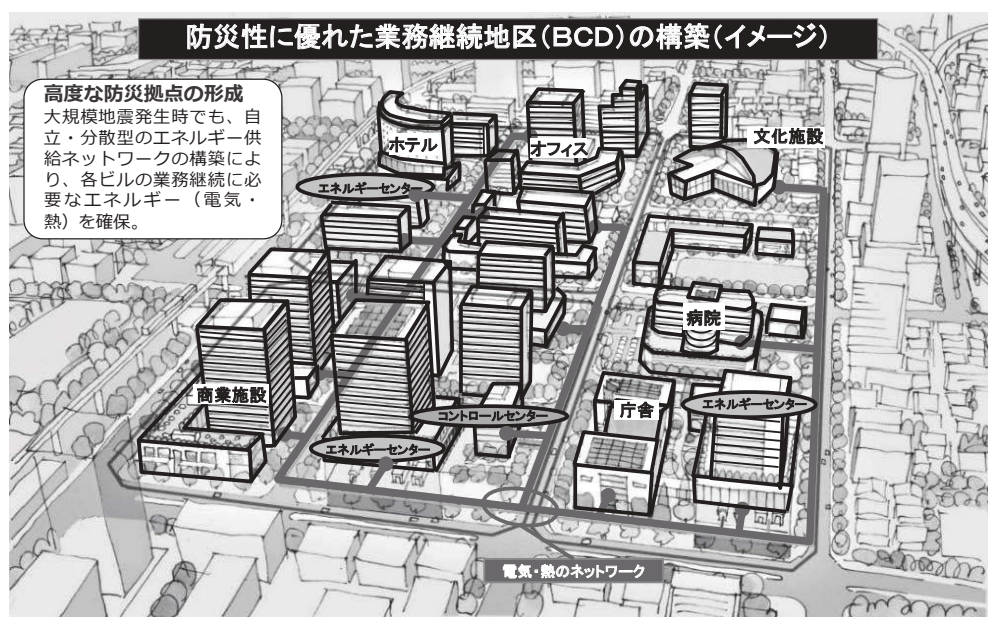


図1 防災性に優れたBCDの構築（イメージ）

点は太平洋側に集中しており、今後起こると予測されている首都直下地震、東海・東南海・南海地震等により供給能力が大きく損なわれ、震災の直接的被害を受けていない地域を含めて広範囲にわたり停電が発生する恐れがあるため、供給側のみならず需要側を含めた対策を講じることが必要とされている。このため、需要側における今後の取り組みとして「業務・商業地域における地区としての業務継続の取り組みについて推進すること」及び「コージェネレーション等の地域における自立・分散型エネルギーの導入を促進すること」が同計画に挙げられている。

また、平成27年3月に閣議決定された首都直下地震緊急対策推進基本計画においては、膨大な人的・物的被害への対応として計画的かつ早急な予防対策を推進することが必要とされている。このため、「ライフライン等の耐震化、発災時の速やかな機能回復」において、「都市機能が集積した拠点地区において、災害時の業務継続に必要なエネルギーを確保するためのエネルギーの自立化・多重化を支援する」ことが同計画に挙げられている。

このような防災に関連した計画の他、平成27年8月に閣議決定された第5次国土利用計画（全国計画）、国土形成計画（全国計画）においても、エネルギーの自立化・多重化等が位置付けられているところである。

表1 国の計画への位置付け（抜粋）

計画名称	記載内容
国土強靱化基本計画 (H26.6.3閣議決定)	第3章 国土強靱化の推進方針 (2) 住宅・都市 ○ 業務・商業地域における地区としての業務継続の取組、大都市の主要駅周辺等における帰宅困難者・避難者等の安全を確保するための取組について官民が連携して推進する (4) エネルギー ○ コージェネレーション、燃料電池、再生可能エネルギー、水素エネルギー等の地域における自立・分散型エネルギーの導入を促進
首都直下地震緊急対策推進基本計画 (H27.3.31閣議決定)	7 緊急対策区域における緊急対策の円滑かつ迅速な推進に関し政府が講ずべき措置 (2) 膨大な人的・物的被害への対応 ① 計画的かつ早急な予防対策の推進 ウ ライフライン等の耐震化、発災時の速やかな機能回復 vi 拠点地区におけるエネルギーの自立化・多重化 ○ 都市機能が集積した拠点地区において、災害時の業務継続に必要なエネルギーを確保するためのエネルギーの自立化・多重化を支援する
第5次国土利用計画 (全国計画) (H27.8.14閣議決定)	3. 2. に掲げる事項を達成するために必要な措置の概要 (2) 国土の安全性の確保 エ 都市における安全性を高めるため、市街地等において、(中略)災害時の業務継続に必要なエネルギーの自立化・多重化、及び道路における無電柱化等の対策を進める
国土形成計画 (全国計画) (H27.8.14閣議決定)	第6章 防災・減災に関する基本的な施策 第2節 都市の防災・減災対策の強力な推進 (2) 巨大地震等に強い都市の構築 (災害時の業務継続機能の確保) 都市機能が集積しエネルギーを高密度で消費する拠点地区において、エネルギー面的ネットワークを整備することにより災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区(BCD)の構築を推進する

2. 都市再生特別措置法の改正

(1) 都市再生安全確保計画

都市再生安全確保計画は、都市再生特別措置法に基づき、官民からなる都市再生緊急整備協議会が作成することができる計画であり、大規模な地震が発生した場合に滞在者等の安全の確保を図るために必要な避難経路、一定期間退避するための施設、備蓄倉庫その他の施設の整備について定めている。

平成28年の法改正では、エネルギー供給施設の整備等を都市再生安全確保計画の対象に加えている。これにより、国、地方公共団体、エネルギー供給事業者、エネルギー利用者であるビル所有者等により構成する都市再生緊急整備協議会においてエネルギー供給施設の導入について協議し、合意形成を図る体制を構築することが可能となり、自立分散型エネルギー供給ネットワークの構築が推進されることが期待できる。

表2 都市再生安全確保計画（都市再生特別措置法（抜粋））

改 正	現 行
(都市再生安全確保計画) 第十九条の十三 協議会は、地域整備方針に基づき、都市再生緊急整備地域について、大規模な地震が発生した場合における滞在者等の安全の確保を図るために必要な退避のために移動する経路（以下「退避経路」という。）、一定期間退避するための施設（以下「退避施設」という。）、備蓄倉庫、非常用電気等供給施設（非常用の電気又は熱の供給施設をいう。以下同じ。）その他の施設（以下「都市再生安全確保施設」という。）の整備等に関する計画（以下「都市再生安全確保計画」という。）を作成することができる。 2～6（略）	(都市再生安全確保計画) 第十九条の十三 協議会は、地域整備方針に基づき、都市再生緊急整備地域について、大規模な地震が発生した場合における滞在者等の安全の確保を図るために必要な退避のために移動する経路（以下「退避経路」という。）、一定期間退避するための施設（以下「退避施設」という。）、備蓄倉庫その他の施設（以下「都市再生安全確保施設」という。）の整備等に関する計画（以下「都市再生安全確保計画」という。）を作成することができる。 2～6（略）

(2) 非常用電源等供給施設協定の創設

拠点地区において、災害時にエネルギーを継続供給するための施設の整備にあたっては、地区内関係者が連携するとともに、整備後のネットワークが一定期間維持されることが必要である。

平成28年の法改正では、非常用電源等供給施設協定が創設され、協定を締結することにより、大規模地震発生時に帰宅困難者が滞在する施設等にエネルギーが供給されることを担保することが可能となった。

都市再生特別措置法等の一部を改正する法律（公布：平成28年6月7日 施行：平成28年9月1日）

都市の国際競争力及び防災機能を強化するとともに地域の実情に応じた市街地の整備を推進し、都市の再生を図るため、国際競争力の強化に資する都市開発事業の促進を図るための金融支援制度の拡充、非常用の電気又は熱の供給施設に関する協定制度的創設、特定用途誘導地区に関する都市計画において定めるべき事項の追加等の措置を講ずる。

背景

- ◆大都市については、我が国経済の牽引役として、グローバルな経済圏の中心となり、世界からヒト・モノ・カネ・情報を呼び込むため、一層のビジネス・生活環境・防災機能の向上が必要。…「日本再興戦略」改訂2015(閣議決定)に、都市再生制度見直しを速やかに行うよう位置付け
- ◆地方都市については、人口減少、少子高齢化の進展、深刻な財政制約等の条件下で、コンパクトで賑わいのあるまちづくりを進め、更なる地方創生の推進が課題。
- ◆高度成長期に大量に建設された住宅団地の老朽化が進んでおり、住宅団地の再生も喫緊の課題。

法案の概要

国際競争力・防災機能強化

【国際ビジネス・生活環境の整備】

- 民間都市再生事業計画の大臣認定の申請期限の延長(→平成34年3月31日まで)
- ※優良な認定民間都市再生事業には各種金融支援や税制支援を実施
- 金融支援※の対象に国際会議場等の整備費を追加
- ※民間都市開発推進機構による支援

【大規模災害に対応する環境整備】

- 災害時にエリア内のビルにエネルギーを継続して供給するためのビル所有者とエネルギー供給施設※の所有者による協定制度的創設(承継効付き)



※エネルギー供給施設
(発電機、ボイラー、
電力線、熱導管等
から構成)

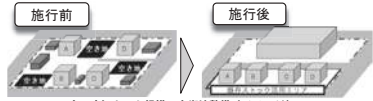
【事業のスピードアップのための支援の強化・重点化】

- 大臣認定処理期間の短縮
(特定地域：45日→1月、緊急地域：3月→2月)
- 道路上空利用の都市再生緊急整備地域への拡充
- 都市再生緊急整備地域指定の見直し制度の明示

コンパクトで賑わいのあるまちづくり

【まちなかへの都市機能の効率的な誘導】

- 地域内に使える既存ストックがある場合にはそれを残しつつ、地域の身の丈にあった規模の市街地整備を可能とする手法の創設
- まちなか誘導施設の整備促進を図る地区の追加など市街地再開発事業の施行要件を見直し



身の丈にあった規模の市街地整備(イメージ)

【官民連携によるまちの賑わい創出】

- 空き地・空き店舗を有効に活用するための市町村・まちづくり団体と土地所有者による協定制度的創設
- 賑わいの創出に寄与する施設(観光案内所、サイクルポート等)を都市公園の占用許可対象に追加



空き地を活用したまちなかの賑わいの創出(イメージ)

都市公園への
サイクルポート設置(イメージ)

住宅団地の再生

【住宅団地の建替えの推進】

- 土地の共有者のみで市街地再開発事業を施行する場合に、各共有者をそれぞれ1人の組合員として扱い、2/3合意での事業推進を可能とする。



◇施行前 老朽化が進行

・敷地が一筆共有の場合、建替え、敷地分割等の際の合意形成が困難。

再開発事業の推進

◇施行後 再生事業の円滑な推進



既存建物の活用 広場 公益施設等

都市の国際競争力・防災機能の強化及びコンパクトで賑わいのあるまちづくりを図るための制度の充実化により、都市再生・地方創生を強力に推進

都市再生特別措置法等の一部を改正する法律(国際競争力・防災機能強化について)

平成28年11月30日現在(都市再生特別地区：平成28年3月31日現在)

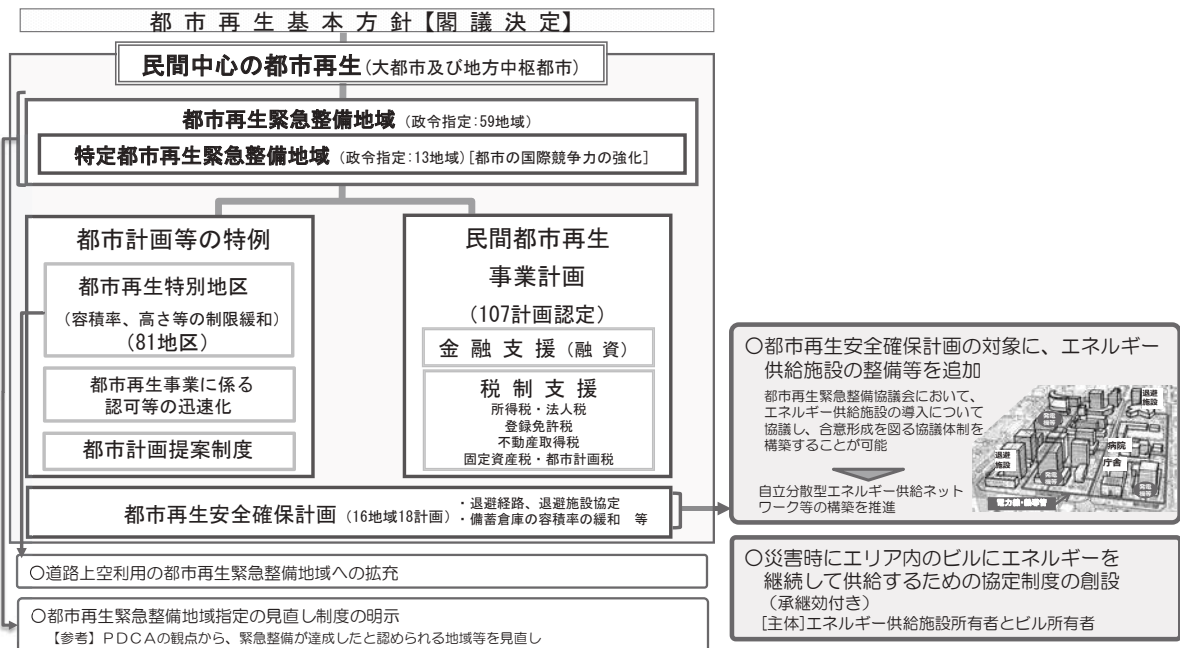


図2 都市再生特別措置法等の一部を改正する法律

3. 国際競争業務継続拠点整備事業

(1) 都市の国際競争力と災害に対する脆弱性

大都市の業務中枢拠点において、世界水準のビジネス機能・居住機能を集積し、国際的な投資と人材を呼び込むため、市街地整備課では平成23年度より、国際競争拠点都市整備事業を創設し、都市の国際競争力強化を支援してきた。

2016年の世界の総合都市ランキング（（一財）森記念財団調査）をみると、東京の総合順位は3位であり、前年の4位から上昇している一方で、災害に対する脆弱性は13位であり総合順位と比較すると劣っている。また、不動産投資家の評価としても、魅力的な都市形成に必要な要素として自然災害リスクに対する防災対策の必要性が指摘されており、我が国大都市の弱みである災害に対する脆弱性を克服していくことが必要である。

(2) 支援制度の概要

災害に対する対応力の強化として、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区の構築が重要であるため、平成29年度から、都市再生安全確保計画に位置づけるエネルギー導管等の整備を、国際競争拠点都市整備事業の支援対象に追加し、都市の防災力の向上を図ることとした。

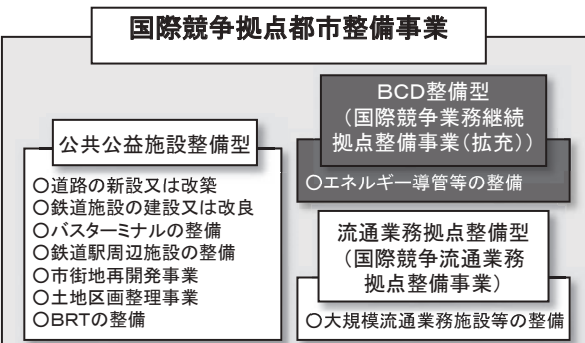


図3 国際競争拠点都市整備事業の拡充
（国際競争業務継続拠点整備事業）

①対象となる地区

「国際競争業務継続拠点整備事業」の対象となる地区は、つぎの2つの要件を満たす地区である。

<地域要件>

- 都市再生特別措置法の規定に基づき政令により定められる特定都市再生緊急整備地域
- エネルギーの供給先に災害対策基本法に規定する指定公共機関（指定地方公共機関を含む）の施設、災害拠点病院、帰宅困難者の受入れ等に関する地方公共団体との協定に規定する一時滞在施設のうち一以上を含む地区

② 支援の内容

地方公共団体、法律に基づく協議会等を対象として、エネルギー導管等整備計画の策定等を支援するとともに、2.（1）で紹介した、都市再生安全確保計画に位置づけられたエネルギー供給施設の内、エネルギー導管等の整備について支援する。

表3 支援制度の概要

	整備計画事業調査 支援	エネルギー導管等整備事業 支援
補助 対象	エネルギー導管等整備 事業計画の策定及びそ のために必要となる調 査に要する費用	都市再生安全確保計画に位 置づけられる事業の内、道 路事業や都市開発事業等の 基盤整備と一体的な整備が 必要な基盤施設であるエネ ルギー導管及びその付帯施 設の整備に要する費用
補助 事業者	地方公共団体 法律に基づく協議会	地方公共団体 独立行政法人都市再生機構 法律に基づく協議会 民間事業者等
補助率	1 / 2	2 / 5
備考		民間事業者等への直接補助 による支援の場合、補助基 本額は補助対象事業費の 23%。 民間事業者等への間接補助 による支援の場合、補助基 本額は補助対象事業費の 23%の3分の2。

4. おわりに

市街地整備課では、今後も災害時の業務継続に資する防災性に優れたBCDの構築を一層推進するために取り組んでいく。

本稿で紹介した「国際競争業務継続拠点整備事業」については国土交通省ホームページにも概要等を紹介している。本事業の詳細については、下記のHPをご覧ください。

(http://www.mlit.go.jp/toshi/city/sigaiti/toshi_urbanmainte_tk_000045.html)

植物工場へのトリジェネレーション適用とエネルギー地産地消の取組み

JFEエンジニアリング株式会社 社会インフラ本部

清水 明

1. はじめに

近年、植物工場と呼ばれるICTや自動化を図った農作物大規模生産システムが構築され、果菜類や葉菜類を通年で効率よく生産することが可能となってきた。当社では2013年11月に生産事業会社である（株）Jファームを設立し、2014年8月より北海道新千歳空港に近い工業団地で生産事業を開始した。

（株）Jファームの苫小牧スマートアグリプラントはオランダ型の高度栽培制御システムをベースとし、様々なエネルギー利用技術を組み合わせ、高品質な農産物栽培を実現している。地域の気象条件に応じて植物の育成に最適な温室内環境を創り出すとともに、その地域に最適なエネルギー源を活用し、多様な作物を年間を通し効率的に栽培することを可能にしている。同プラントには国内最大級となる発電出

力230kWガスエンジントリジェネレーションを導入し、電気は所内電力、熱は温水回収して温室内暖房、融雪に使用し、さらに排気ガスに含まれるCO₂を植物育成に利用している。2014年から順調に稼動し、フルーツトマト、ベビーリーフ等の通年出荷を可能にしている。

本稿ではトリジェネレーションおよびその特徴的な設備技術について紹介する。

2. 導入経緯

植物工場で水耕栽培により生産される野菜は清浄、均質で食味がよく高品質であるが、四季を通じて安定的に生産されなければならない。そのためには植物に必要な、光、CO₂、温度、養分は季節による変動を受けないよう一定制御する必要があり、栽培に必要なエネルギーを適正コストで供給することが

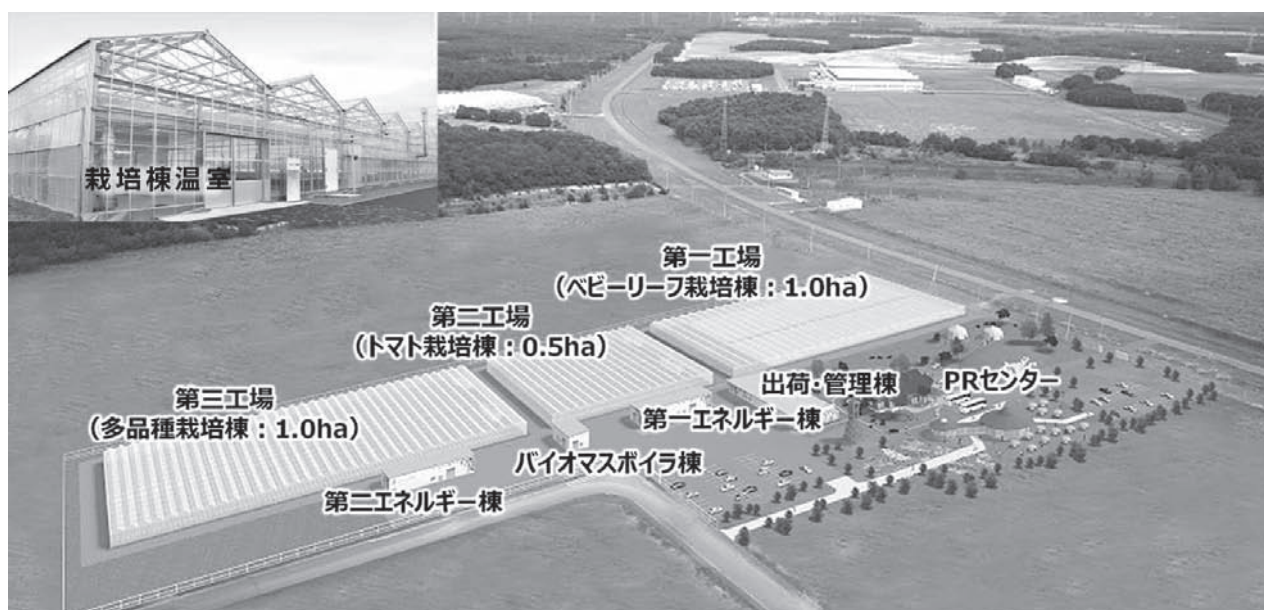


写真1 施設全景

製品品質と経営に非常に重要である。当社は都市ごみ焼却発電などの環境プラント、天然ガス／LNGを主とした各種エネルギープラントに係る事業のほか、農作物や食品の流通に係るシステム構築に数多くの実績を有している。これらにより蓄積された技術を生かし植物工場を効率的に運用すべく、ガスエンジントリジェネレーションシステムを導入した。苫小牧市に隣接する勇払地区に天然ガス田があり、Jファーム苫小牧は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本システム導入の大きな要素となった。また、地域のエネルギーを活用するため、国産ガスの他に地域特有の木質チップによるバイオマスボイラ、温泉熱を利用したヒートポンプを組み合わせて効率的なエネルギー運用を行っている。

3. 施設概要

生産用温室は全3棟からなり、このうち第一工場（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トマトの栽培を主体に一部新規作物の試験栽培も手がけている。このほか、生産物のパッケージングなどを行う出荷・管理棟やトリジェネレーション設備を設置したエネルギー棟などが約6haの敷地内に設置されている（写真1）。

当施設の全体システムの特徴としては、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化するには温室内の空調（室温、湿度）に

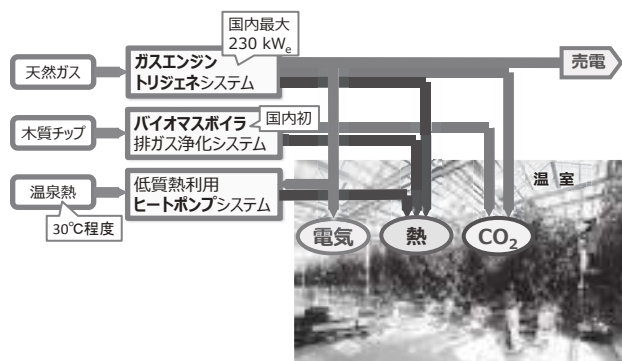


図1 施設システム

加え日射量、養分、CO₂濃度を最適に制御することが重要であり、統合環境制御システムを導入した（図2）。

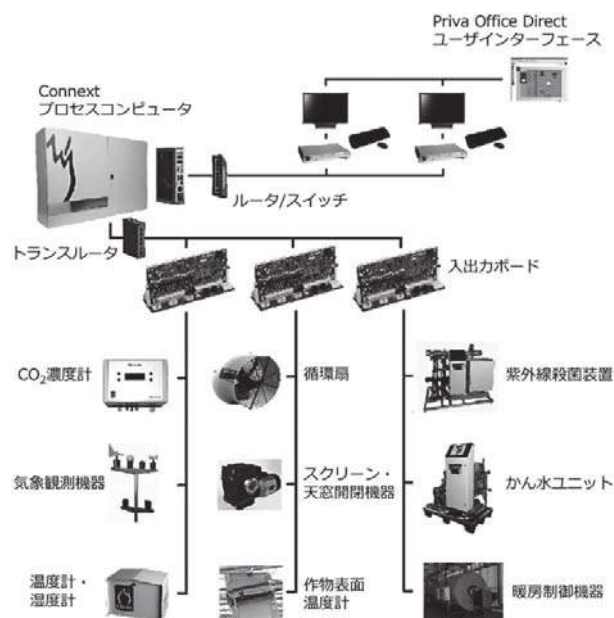


図2 統合環境制御システム

これらにより当施設建設の基本コンセプトである「地域のエネルギーを活用する太陽光型植物工場」を実現している。

4. 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電熱併給システムをコージェネレーションと呼び、都市ガスの供給地域では広く普及している。これに加え排ガス中に含まれるCO₂を温室に導入し作物の光合成に活用するシステムをトリジェネレーションと呼ぶ。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。一方日本では、農業地域への都市ガス供給網が未発達なこと、熱主体の運用時における余剰電力の取引市場が未成熟なことから、一部の小型実証設備以外現在まで普及が進んでいなかった。

本施設では都市ガスの供給が可能であること、また複数のエネルギーをベストミックスさせることにより、国内初の本格的実用設備として発電出力230kWの当社製システムの設置が可能となった。これはトリジェネレーションとして国内最大級の取

り組みとなる。

(1) ストイキエンジンの採用

ガスエンジンにはストイキ燃焼（理論混合比燃焼）と希薄燃焼の2種類の燃焼方式がある。ストイキは燃焼特性上、発電効率は希薄燃焼方式に比較し若干低くなるが、排熱回収率が高く、総合効率で上回り、特に寒冷地で温室暖房など熱利用の多い設備では有利となる。また、本設備はCO₂供給のため排ガスを温室内に供給するため、排ガス有害成分の十分な除去が必要となる。都市ガスの燃焼ガスは油燃焼と比較しクリーンであるが、NO_x、CO、エチレンなど人間や作物に有害な微量成分が含まれる。ストイキは三元触媒の適用が可能であり、これら有害成分を高除去率で同時に浄化が可能である。これら特性よりストイキはトリジェネレーションとして最適なエンジン型式と評価し本施設への採用を決定した。写真2、3に弊社VGF200WW型トリジェネレーションシステムを示す。また表1にシステム仕様

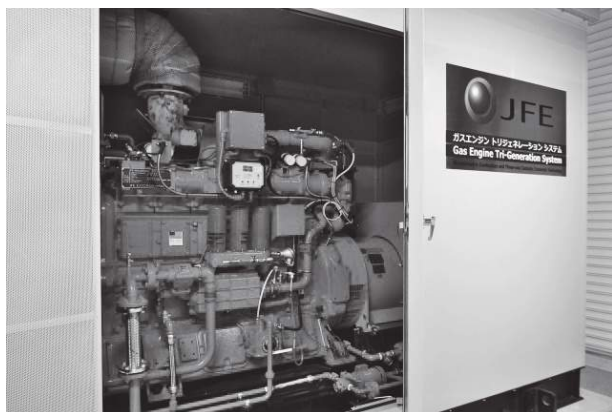


写真2 ガスエンジン



写真3 トリジェネレーションシステム

を示す。

表1 トリジェネレーションシステム仕様

原動機	ガスエンジン JFE製 VGF200WW
台数	1台
燃料	都市ガス(13A)
定格発電出力	230kW
排熱回収熱量	350kW
排熱利用用途	温水(温室暖房、融雪)
総合効率	83%
CO ₂ 排出量	143kg/h
逆潮流の有無	有り

(2) 運用状況

運用方法は毎日発停（DSS）で1日8～10時間昼間運転、これは光合成の行われる昼間のCO₂施用および所内電力デマンドに合わせた運用である。設置より8500時間稼動しているが安定した運転実績が得られている。排ガスについて三元触媒出口でNO_xは10ppm以下、COは20ppm以下、また作物の生育に影響を与えるエチレンは0.02ppm以下（基準0.5ppm以下）と基準値を大幅に下回るレベルまで浄化を実現している。図3、4にストイキガスエンジンシステムと浄化特性を示す。

本設備では年間400～500トンのCO₂を栽培棟に供給する計画としており、温室内CO₂濃度を昼間1000～2000ppmとなるようにコントロールしている。排ガス中のCO₂濃度は約11%あるため、排ガスラインにブロワを設置し外気にて約5倍に希釈後温室に供給する。温室内で拡散させることにより目標濃度となる。尚、三元触媒にて浄化された有害成分も同様に希釈され1/5濃度となる。

CO₂優先供給とするため、トリジェネレーションは逆潮流可能設備としており運転の自由度を高めている。具体的には発電電力は冬場の工場全体の昼間の電力需要をほぼ賄い、中間期は余剰電力が出た場合、電力会社に売電を行う。

現在までの運転実績において、電力のピークカット率58.6%、一次エネルギー削減率19.6%を達成

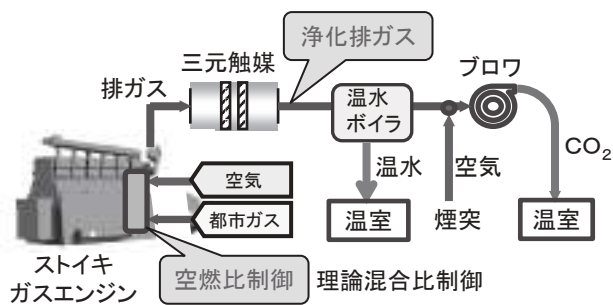


図3 ストイキガスエンジンシステム

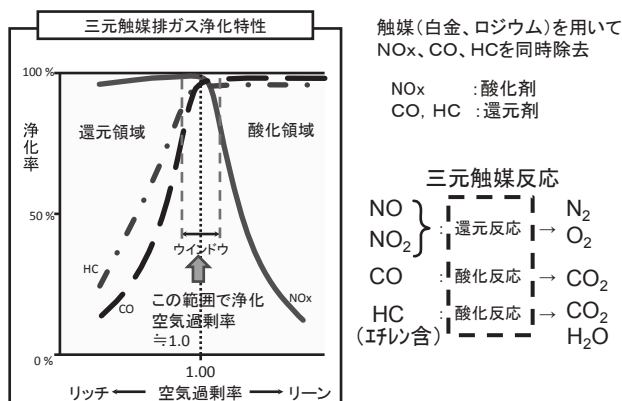


図4 三元触媒浄化特性

している。

(3) 防災性・電源セキュリティ向上

本設備は信頼性の高い高圧パイプラインを幹線とした中圧Aの都市ガス供給を受けており、災害時においてもガス供給の生き残り、早期の復旧が期待できる。これより本トリジェネレーションはブラックアウトスタート仕様としており、無停電で復電機能をもつ。電力系統停電時においても、ガスエンジンの自立運転を行い、栽培に必要な動力負荷に給電し、栽培環境を維持することができる。

自立運転において重要な要素は、高い負荷投入性能、負荷安定性能つまり負荷が変動してもエンジンが即座に必要な負荷に追従する性能であるが、ストイキエンジンは理論混合比にて燃焼が行われるため、希薄燃焼エンジンに比較し優れた性能を発揮する。

5. 地産多種エネルギー利用

都市ガスを利用したトリジェネレーションのほか、地産である複数燃料源の複数システムを設置し、熱源のバックアップ体制を構築している。図5に熱

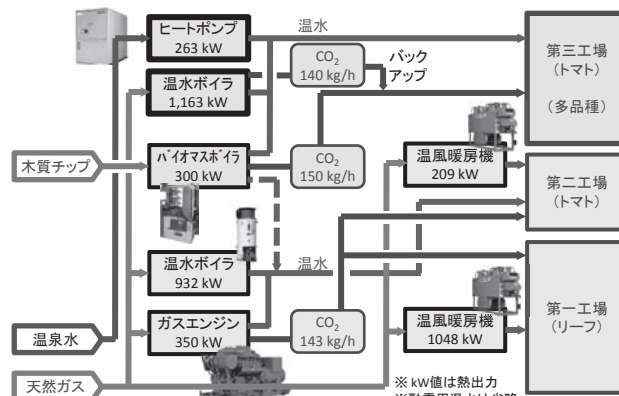


図5 熱・CO₂供給フロー

エネルギーおよびCO₂供給フローを示す。

(1) 木質バイオマスボイラ

木質チップを燃料とする温水ボイラは、安価な暖房熱源として普及しているが、その排ガスは都市ガス燃焼排ガスに比較しCO₂含有率が高い反面、NOx、SOx、CO、エチレン、煤塵などの有害成分を含んでいることより植物工場に有効に利用されることはなかった。

当社は都市ごみなど各種燃焼炉の排ガス処理において豊富な技術を有しており、これを活用し基準値をクリアする浄化システムを設計・製作した。熱量300kWバイオマスボイラを設置しバグフィルタ、各種触媒を組み合わせ、北海道内の木質チップを燃料とし安定運転を得ている。バイオ燃料利用のためカーボンニュートラルであり、暖房のほかCO₂施用システムとして今後の普及が期待されている（図6）。

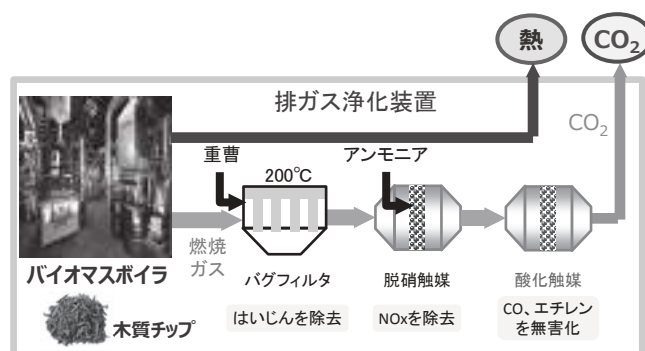


図6 バイオマスボイラシステム

(2) 温泉熱ヒートポンプ

一般的な温室の暖房には、温水ボイラで製造された80℃程度の温水が使用されている。

これを上回る温度の温泉熱や工場排熱などの熱源が直近にあれば暖房熱源として最適であるが、熱源温度が必要温度に満たない場合であっても、ヒートポンプを利用することにより必要温度まで昇温することが可能である。苫小牧では施設敷地内に掘削した温泉井から自噴する30℃の温泉水を263kWのヒートポンプを利用し80℃まで昇温し、温水暖房に利用している（図7、写真4）。

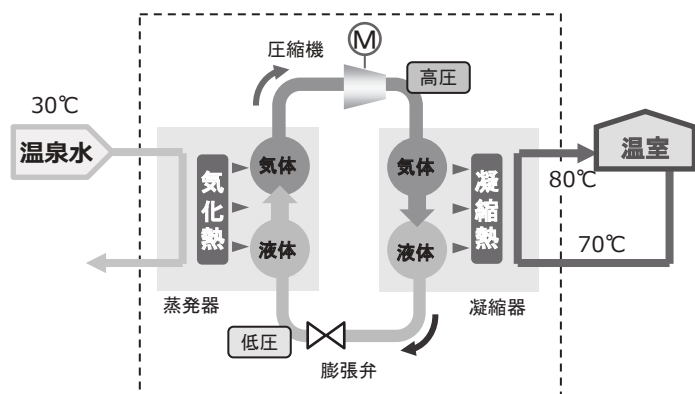


図7 温泉熱ヒートポンプシステム



写真4 温泉槽

(3) 温水ボイラ

都市ガスを燃料とした温水ボイラを複数台設置している。降雪時の融雪等の暖房負荷が高い場合や、ガスエンジン、バイオマスボイラのメンテナンスによる停止時のバックアップとして運転可能としている。

6. おわりに

当社のアグリ事業参入の端緒となった（株）Jファームの苫小牧スマートアグリプラントにおいて、新しい農業施設の形態として国内では最大となる発電出力230kWのトリジェネレーションシステムを設置した。

また8500時間を越え、約3年に渡る稼動トレンドよりトリジェネレーションの最適化の把握ができた。

当社では、苫小牧で蓄積した技術・ノウハウを駆使し、地域に最適な農業生産設備一式を提供する体制を整えている。これからも高い生産性を備えた植物工場プラントを提供していく所存である。

謝辞

2017年2月、（一財）コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（コージェネ財団）様より「苫小牧でのトリジェネレーションの取り組み」に対しコージェネ大賞「理事長賞【産業用部門】」を頂くことができました。この場を借りて深く感謝申し上げます。



参考文献

1. 吉田雅裕、計測技術（2016.9）
2. 杉山正行、省エネルギー 2016 Vol.68/ No.10
3. コージェネ財団 平成28年度コージェネ大賞 優秀事例集 2016
4. 日経ビジネス 2017.01.30 No.1876

地域とともにつくる環境モデル都市みなまた ～人の顔が見え、伝統技術と未来を守るまちづくり～

水俣市産業建設部経済観光課 参事 清水 智恵

1. はじめに

水俣市は、1992年の「環境モデル都市づくり宣言」以来、環境に特化したまちづくりを進めてきた。それは、水俣病の経験を経て、環境に配慮しつつ経済活性化を進めることにほかならない。

エネルギーの観点から産業連関分析を行ったところ、化石由来燃料購入費として約85～6億円のお金が市外へ流出していることが推計され、水俣市内にお金を還流させて、経済活性化と環境を含めた持続可能な社会づくりを目指して、多様な取り組みを行っている。

(1) 水俣市の概要

水俣市は、熊本県最南端に位置する人口約25,000人の小さなまちである。東西に長く、本市の面積の75%を森林が占め、西側は不知火海を望む風光明媚なリアス式の湯の児海岸を有する。本市東部の源流から河口まで、水俣川が流れるという珍しい地形であり、水俣川の流域に沿って集落が形成され、西側の市街地に人口が集中している。また、海岸に面した湯の児温泉や山間部の湯の鶴温泉と、ふたつの趣深い温泉があり、観光客で賑わいをみせる。



図1 水俣市の位置

本市は、化学工業を中心とする企業城下町として発展し、高度経済成長期には人口5万人規模の都市まで成長した。しかし、経済成長の低迷や少子高齢化による人口減少が深刻化し、今後の本市のまちづくりにおいて大きな課題となっている。

(2) 環境モデル都市の歩み

自然環境と経済活動の調和を図るべく、環境モデル都市づくり宣言をはじめとして、ごみの高度分別、環境ISO、地区環境協定などを進めてきた。これらの活動を受け、平成20年度に温室効果ガスの大幅な削減など低炭素社会の実現に向け、高い目標を掲げて先駆的な取り組みにチャレンジする環境モデル都市に選定された。さらに平成22年度には、環境NGO主催の環境首都コンテストにおいて、自治体における環境行政への取り組みが評価されて日本で唯一の「環境首都」の称号を獲得した。

環境モデル都市づくりは、以下の4本の柱に基づいて進めている。

- ①環境配慮型暮らしの実践
- ②環境にこだわった産業づくり
- ③自然と共生する環境保全型都市づくり
- ④環境学習都市づくり

GHGの排出量・削減目標	目標値 (t-CO ₂ 換算)
基準年2005年度 (平成17年度)	175,534トン
目標年2018年度 (平成30年度)	約50,000トン削減 (マイナス28%)
中期目標2020年度 (平成32年度)	約56,170トン削減 (マイナス32%)
長期目標2050年度 (平成62年度)	約87,767トン削減 (マイナス50%)

図2 水俣市温室効果ガス排出削減目標

本稿では、本市のエネルギー政策（省エネ・創エネ）に係る取組を中心に紹介する。

2. 足るを知る家（水俣エコハウス）

水俣市の高温多湿な気候風土に適した家とは何か？それは、都市型の高気密住宅ではなく、住宅の内部と外部を遮断せず、両者を融合した住宅である。水俣エコハウスのコンセプトは次の3点。

- ①地域性：地元の建材で、地元の職人で、地元の人々に合う家づくり
- ②環境性：自然に対し、何も足さない、何も引かない、CO₂の少ない家
- ③住まい方：夏は暑くない程度、冬は寒くない程度、昔の知恵から学ぶ日本の家の暮らし

つまり、必要以上の性能を追求せず、少しの不自由さを楽しみに変えつつ、住宅の建設から居住、廃棄までの住宅のライフサイクルにおける温室効果ガス排出やごみの削減を目指す。このように、水俣の気候風土や地域の特性に合った住宅の建築を通して、人・地域・地球にやさしい循環社会の暮らしを实践するプロジェクトである。

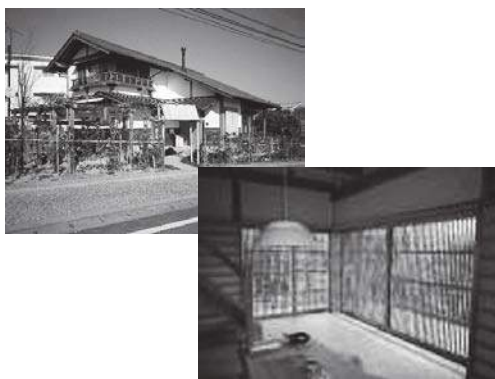


図3 水俣エコハウス



（1）人を育て、伝統技術を活かす

もともと水俣は、杉や檜など木材の山地であるため、構造材、内装木材、家具、建具は主に水俣の木材を使用している。障子紙、和紙、三和土（たたき）、天井断熱材（カンナ屑）、薪も水俣産。これらの自然素材を、伝統構法を用いて建築するのは、地元の建具、大工、左官職人たちと地元業者である。伝統構法は以下のとおり。

- ①足固め工法：高温多湿で物が腐りやすく、白蟻被害の多い九州では、床下を開放させて風通しを良くする。
- ②木組み：金物ではなく追掛大栓継等の木で留めてしなやかさを活かした免震構造とする。
- ③貫と土壁・柱・足固め：土と木のもつ粘りを制震要素とし、柱や梁なども構造総力として地震等に対抗する。
- ④適材適所：曲がり材は梁に、直材は柱にと、山に合わせた材を採用し、最終的に解くことを考えて設計している。また、修繕を繰り返して建物の長寿命化を図る。

（2）自然素材と再生

建物の長寿命化には、メンテナンスしやすく、最終的に自然に帰る素材が適している。

- ①イブシ瓦：粘土でできていたため長持ちし、瓦の役目が終われば土に帰るか、土間の下に使うことができる。
- ②小舞竹＋土壁：吸湿性に優れ、室内の温湿度が安定する。蓄熱、遮音、耐火性、結露防止にも優れている。
- ③三和土：地元の土、石灰、砂に湿気を吸収させるためのニガリを混ぜて作った玄関土間。

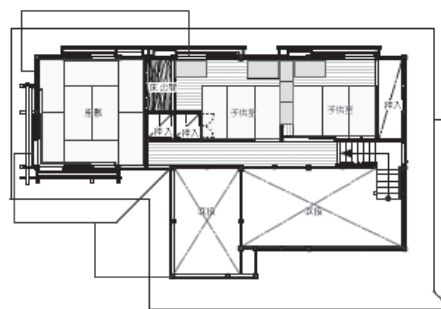


図4 水俣エコハウス平面図(1階(左)、2階(右))

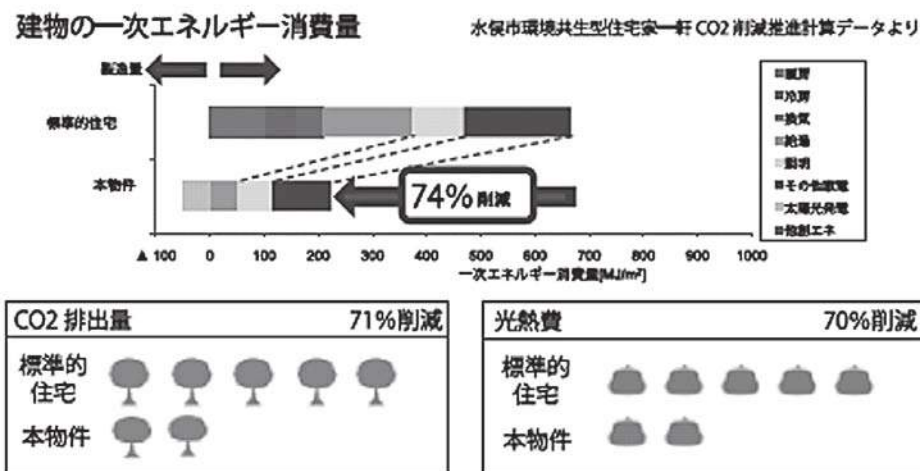


図5 水俣エコハウスのエネルギー使用量削減効果

- ④和紙：襖にはイグサの繊維が漉き込まれている。イグサは調湿効果、シックハウスの原因となる有害物質を吸収し、空気清浄の効果がある。
- ⑤造作家具：キッチン、洗面台、本棚なども地元職人による手作り。修繕しながら長く使う。
- ⑥畳：無染土の畳表と水俣の田で掛け干した稲藁の藁床の畳。足触りが良く、保湿性、断熱性、吸湿性能がある。

(3) 環境性能

- ①断熱：杉の樹皮で作った断熱材は壁と床に使用し、天井はカンナ屑を不織布に詰めている。
- ②薪ストーブ：吹き抜けを通して2階まで温める。
- ③日射導入：太陽高度の低い冬期は室内の奥まで太陽熱を取り入れる。
- ④日射遮蔽：深い庇で日射を遮り、雨の日も窓を開け快適である。ガラリ雨戸で西日をコントロールしつつ、グリーンカーテンや簾も利用する。
- ⑤通風：南の地域は、断熱・気密と共に遮熱と風を加味する。南の開口から北の窓へ風が通り抜けることにより涼しい風を取り込む。なお、無双窓は外から開けにくく、防犯効果もある。
- ⑥調湿：土壁、三和土、漆喰内壁、杉などが調湿し、夏は除湿により涼感を、冬は加湿効果により温かさを感じる。
- ⑦昼光利用：吹き抜け、欄間により明るさを取り入れ、人工照明の利用を減らす。

- ⑧緑の効果：庭の草木、樹木により地表面温度の上昇を抑えつつ、四季の変化を楽しむ。
- ⑨雨水利用：屋根の雨水をタンクに溜め、畑や庭の水やりにも利用。
- ⑩太陽光利用：太陽光で給湯利用と発電(約1.8kW)を行う。

エコハウスでは、エネルギーの消費・発電量や、気象データ等が見える化し、体感と比較することが可能であった。CASBEE戸建・新築評価では、環境品質、環境負荷低減で高い評価を受け、建物の一次エネルギー消費量、CO₂排出量、光熱費は標準的住宅に比べて約7割削減している。

(4) エコハウスの水平展開

平成21年度にエコハウスが完成し、自由に見学することができるほか、地域住民を交えた様々なイベントを開催している。また、伝統技術を伝承する活動として、子どもとの土壁塗り体験や、地元高校で建築を学ぶ生徒と物置のセルフビルドを行い、市民を対象にした省エネにつながるライフスタイルセミナー、料理体験を開催している。

さらにエコ住宅建築の一般住宅への普及策として、市産材の活用や地元業者の施工による住宅の新增築等に対して、木材の床組みがない倉庫等を除く建築延床面積1m²当たり5千円の助成を行っている。

地域の特色とは、その地で育まれた技術と知恵が

らつくられている。人を育て、将来に技術を継承し、地域の仕事を増やすことが、まちの礎となることを、水俣エコハウスは示唆している。

3. 学校エコ改修と環境教育

平成21年度から3年間に渡り、水俣市立水俣第一中学校（以下「第一中学校」という。）の校舎の耐震化と併せ、新エネルギー導入や省エネなどエコ改修を行い、そのプロセスを通じて、民・官・学の連携・協働により技術と人を育み、地域活性化につなげつつ、地球温暖化防止を実践したプロジェクトである。

（1）学校エコ改修検討会・環境教育検討会

環境建築の技術者養成を目的とする「学校エコ改修検討会」と学校教員が環境教育手法を学ぶ「環境教育検討会」を平行して実施するため、1年目に事務局を選定した。2年目に両検討会を実施し、エコ改修検討会に出席した者の中から、プロポーザルにより設計者を選定し、基本設計を行った。3年目に実施設計及び改修工事を行い、同時に環境教育検討会において環境教育の授業実践と検証を行った。

エコ改修検討会では、建築の専門家から建物の基本性能（熱、風、光）を学び、通風実験を行った。躯体改修、パッシブデザイン、改修案を検討するワークショップ等を実施した。

第一中学校では、元々学校版環境ISOに取り組んでおり、ゴミの分別、節水、節電行動等を行っていた。改修された学校機能を活かしながら、水俣の子どもたちが地元のことを学び、水俣を誇りに思いながら生きることができるような環境教育プログラムを作成した。具体的には、総合的な学習の時間を使い、熱と通風実験、太陽光と光の実験、すまいと環境の授業等を行った。

（2）エコ改修の概要

自然エネルギーを活用した太陽熱利用、太陽光発電を導入したほか、日射遮蔽、建物の断熱、通風、地元産材の活用について重点的に採用した。

改修前と改修後の日中平均温度を比較すると、夏は室温が外気温を下回るようになり、冬は室温が10℃以上に保たれるようになった。また、1日の

効果	項目	改修内容
省エネ	断熱性能向上 結露防止	(屋上)断熱防水改修、(屋上・外壁)硬質ウレタン吹付、(床下)発砲スチレンフォーム敷き込み、(サッシ)複層ガラス
	遮熱	(南側外壁)エコフレーム、堅緑化ルーバー(屋上)置屋根
	ダイレクトゲイン	冬季の日射熱取り込み
	通風促進	(教室入口引戸)3枚引込戸、(南側外壁)堅緑化ルーバーによる風の誘引
	ナイトバージ	(サッシ)教室に通気窓、廊下に暴雨欄間を設置し夜間冷気を取り込む、(屋根)夜間の放射冷却現象を利用した涼風取り入れ
	節電・節水	(照明・冷暖房)高効率型に交換、(便器)節水型に交換、(シーリングファン)夏季の送風、冬季の暖房空気攪拌
新エネ	太陽光・太陽熱利用	(屋上)太陽光発電(管理棟14kW、特別棟7kW相当)、(クラスルーム等)太陽熱利用の暖房、お湯取り
環境改善	室内照度	(玄関・昇降口)一部にガラス庇を設置
環境に配慮した工法・材料	地域産材の活用	(クラスルーム床下)地元産竹炭の敷き込み・調湿効果、(昇降口廻り壁面)シラス土を用いた左官壁、(室内壁面)熊本県産杉板イグサクロス、熊本県産桧合板
環境学習		(エコライブラリー・エコギャラリー)太陽光発電量、太陽熱空気集熱量、温湿度等の情報表示

図6 エコ改修の概要

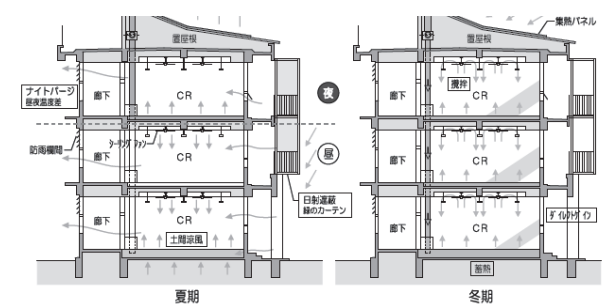


図7 光と熱の有効活用例（夏期・冬期）

室内温度変化の上下温度差の軽減が見られた。

CO₂排出量も改修前と比較して33.3t-CO₂/年と約3割減となっている。

エコ改修後は、校舎が明るく温かいという感想を抱く生徒が多く、省エネ等の意識が高まった。

建築物の適切な維持管理と、環境教育を行い生徒等の過ごし方を工夫することにより、校舎の環境性能の効果を長く発揮することができる。

（3）「快」の感覚行動プロセスを活用する住環境教育（東海大学工学部高橋達教授による研究）

東海大学高橋教授の研究レポート^(※1)によると、脳科学では、「快・不快」という好き嫌いの感情生成で「快」と判断され、おもしろい、楽しいと感じると新たな知覚と認知がおこり、新しい記憶がつく

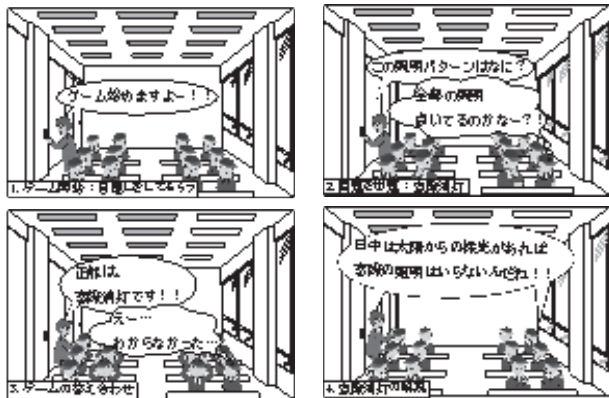


図8 全消灯から窓際消灯への変更例
(作成：東海大学 高橋達研究室)

られ、学習効果が高まるとされている。

環境教育の効果を高めるためには、単なる節電の呼びかけでは効果が小さく、体験学習等で得た自発的な感覚行動プロセスを形成することが重要である。

高橋教授は水俣第一中学校において、2つの体験学習を実施した。「効果的な照明に関するプログラム」では、天井の光源が生徒たちに見えない状態で点灯パターンを変え、生徒が点灯パターンを答えるゲームを行った。ほとんどの生徒が全消灯以外正答できず、窓際の昼光の明るさと消灯の必要性に内発的に気づくことができた。

さらに、「建物の断熱性能理解のための体感・簡易測定プログラム」では、教室内表面温度の予想と放射温度計を用いた実測値について生徒が手書きサーモグラフィーを作成した。エコ改修の断熱と温風床暖房の暖かさが、自身の体感に加えて実測値で根拠付けられた。自分で認識することにより新たな

知識となり、日常生活の場面において自発的な感覚情報として行動につながることを期待される。

4. 温泉・河川・地中の熱を活かす「ほたるの湯」と地域づくり（湯の鶴温泉）

水俣市の湯出川沿いに、湯治で有名な情緒溢れる湯の鶴温泉街が広がる。なかでも、地域住民の健康増進や地域交流拠点となっている水俣市湯の鶴温泉保健センター（ほたるの湯）は、自然の熱エネルギーを上手に利用した施設である。

温泉センター裏手の里山から流れる湧水や、敷地内で汲み上げる地下水の水温は約17℃と一定である。そのため、クールチューブによりパイプから外気を取り入れ、この河川と地中の冷熱を利用して冷却し、休憩室内に取り込んで夏場の冷房として利用している。また、排湯熱を利用して熱交換を行い、温水ヒーターの温風を冬の暖房に、温水を脱衣室の床輻射暖房に利用している。被り湯は太陽熱温水器を利用して給水温度を上げて利用するなど、空調機器の負荷低減を図っている。

さらに、庇などの日射遮蔽や外壁に地元杉材を張り、屋根に通風層を設けて外皮の断熱性能を高める工夫をしている。床は基本的にヒノキ材を、壁は保温、吸湿性の高い珪藻土を用いている。

当センターのロビーでは、地域の料理や野菜、加工品を販売し、地域経済の活性化にも一役買っている。さらに、周辺地域住民の活動も活発に行われ、温泉センターに設置されている薪ボイラー用の薪づくり、里山保全活動、竹林整備による間伐材を利用

冷風は輻射冷暖房で夏場に冷房利用

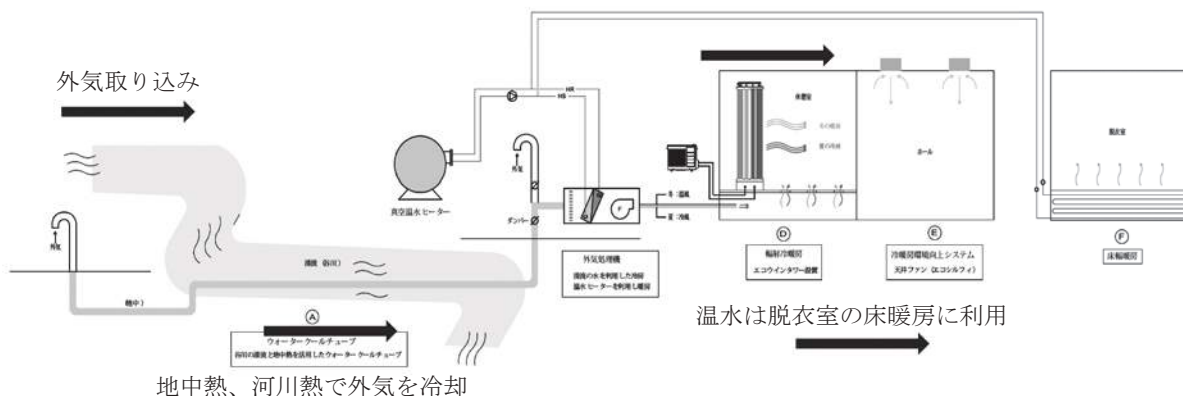


図9 河川熱・地中熱・温泉熱利用図（ほたるの湯） 作成：緒方龍一級建築事務所

した竹あかりイベント、七滝トレッキングなどを実施し、自然環境と地域資源が多くの人を魅了する温泉となっている。

5. 地域経営の視点で取り組む小水力と6次産業化 (寒川地区水力発電所)

水俣市東部の久木野地域に、寒川地区という集落がある。ここには水俣川の源流である寒川水源があり、その湧水を活用して昔から続く棚田を守り、棚田米を栽培している。

(1)「寒川水源亭」の運営

集落では暮らしやすい環境をつくるため、集落の困りごとを自ら解決する風潮が根付いている。

昭和36年に、集落の婦人部が子どもたちのためにそうめん流しを始め、その収益を集落の道路や公民館の整備等、地域活動に投じてきた。

平成9年には、現在の「寒川水源亭」を建設し、農家レストランとして集落で経営している。婦人部が棚田米や集落で養殖したヤマメといった地元の食材を使った料理を提供しており、棚田米のおにぎりや婦人部特製の焼きエビだしの麺つゆが人気で、夏には涼を求めて多くの客で賑わいをみせる。

(2) 集落の課題と将来像の共有

近年は人口減少と少子高齢化が進み、地元住民だけでは寒川水源亭を運営することが難しくなった。来店者も減少傾向にあり、住民たちはこのままでは地域活動や集落を維持するための人材、資金を確保することができなくなるのではないかという危機感を持ち始めた。

婦人会や住民と何度も話し合いを重ね、みんなが「寒川集落や寒川水源亭を後世に残す」という将来の目標を共有し、新たな起爆剤として湧水を活かす様々なチャレンジを開始した。

(3) 食とエネルギーとものづくりで地域経済をまわす

集落の課題のひとつに、寒川水源亭で使用する電気代の負担があった。そこで1日3千トン湧出する寒川水源の水を使い、小水力発電でまかなうことができたらと考え、九州大学島谷研究室チームや水俣

市水道局の技術支援を得つつ、小水力発電事業に取り組むことにした。水俣市役所と(株)みなまた環境テクノセンターが支援に入り、約3年に渡り住民の合意形成や事業化に向けた技術検討会を開催した。

また、水俣市の新商品・新技術開発支援事業補助金を活用して市内の鉄工所がペルトン水車の研究・試作を続けており、有効落差16mという厳しい条件下において寒川地区への導入を担当した。なお、水車の設計に必要な流量データについて、住民が1年間調査を行った。さらに導水管の敷設、取水口整備、建屋建設などを地区住民が自ら担当した。



図10 地区住民による導水管敷設作業



図11 ペルトン水車ユニット

平成27年度に「寒川地区水力発電所」が完成し、約3kWの発電量で寒川水源亭の冷蔵庫など動力をまかなっている。マイクロ小水力発電を普及させるためには、低コストで導入し、資金調達を容易にする工夫が必要である。地元の事業者や住民が施工するスタイルは、これから小水力発電を検討する地域にとって参考となるだろう。なお、何の課題を解決したいのか、事業を実施する目的を明確化しておく

と、事業計画の策定が円滑になる。

事業者等の中間支援を行った(株)みなまた環境テクノセンター及び東京大学松橋研究室の協力を得て産業連関分析を行った。経済波及効果は、地元で小水力の材料を製造・加工・施工することにより、小水力発電事業から誘発される生産額と消費額は投入金額（総事業費）とほぼ同等となった。

つまり、本事業のケースでは、市内事業者等の所得等により1次、2次と波及し、費用便益分析の観点から、市内への投入金額と匹敵する便益が発生したと推定できる。

なお、ライフサイクルCO₂については、小水力の生産・加工により約6.8t-CO₂が排出されると推定できるが、石炭火力発電などの火力発電と比較すると、はるかに少なく、地球温暖化対策の観点から水力発電は環境に優しいベース電源である。

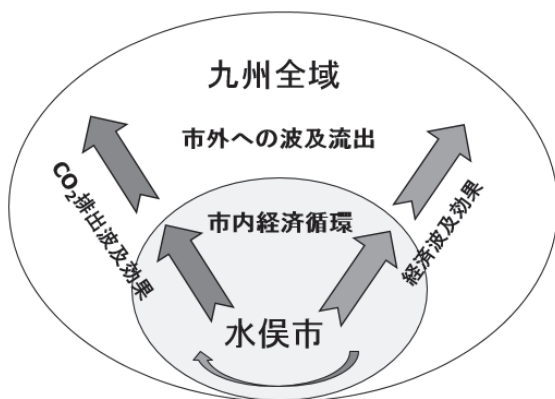


図12 経済波及効果、CO₂排出波及効果イメージ

(4) 今後の普及

寒川地区では、発電所の維持管理や農産物の6次産業化に取り組んでいる。小水力発電所や寒川水源亭の運営を通して、地域に必要な人材を呼び込み、地域内の資源を活用して収入を得ながら、集落を維持し、産業育成・人材育成にも力を注いでいるところである。

なお、平成28年度中に、熊本県農業コンクール食と農部門特別賞や総務省ふるさとづくり大賞総務大臣賞を受賞するなど、同地区の長年の取組に注目

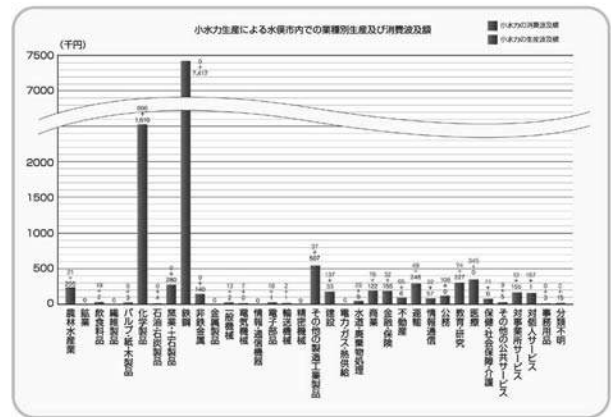


図13 小水力生産による水俣市内での誘発生産額及び誘発消費額（分析・作成 東京大学 松橋研究室）

が集まっている。本市としても、水俣産の水車が他地域へ普及することにより、新たな産業育成につながることが期待される。

6. 終わりに

まちの形成に重要な要素である「人」の流出を食い止め、時間をかけて育てていく。これまでの水俣というまちを構築してきた産業や伝統技術、文化を後世に継承する。これらの視点に加え、従来の水俣に存在しなかった新しい考え方や技術・サービスといった産業や人材を呼び込み、ヒトとモノの交流を活発化させ、既存産業と融合させて新たな経済循環を構築する。

このように、エネルギー・経済・資源の循環社会を形成し、持続可能なまちづくりを行うことが、環境モデル都市みなまたにとって重要な視点となる。

さらに、熊本地震の影響により、市庁舎の建て替えが迫るなか、これまでに培った創エネ・省エネ技術を活かしつつ、住まい手・施設利用者たるヒトが楽しみながら、地域経済にも環境にもメリットが生まれる仕組みを作ることにより、経済と環境の両立を進めることができると考える。

※1 高橋達：研究者・実務者達による住環境教育活動の取り組み、2016年度日本建築学会大会（九州）地球環境部門パネルディスカッション、PP.27-31、2016年8月。

江東区のCO₂削減に向けた取り組み

江東区環境清掃部温暖化対策課環境推進担当係長 岩崎 裕之

■はじめに

江東区は、隅田川と荒川に挟まれた、いわゆる江東デルタ地帯に位置しています

南には東京湾を望み、東には荒川を挟んで江戸川区と隣接し、西の隅田川を渡れば、中央区日本橋まで徒歩圏の距離にあります。

豊かな水辺に恵まれ、都心に至近のロケーションにある江東区は、臨海部を中心に今なお発展を続けており、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会の開催も含め、今後も大きな変貌を遂げる可能性を秘めています。

まず江東区の歴史からご紹介したいと思います。



図1 江東区位置図

■江東区の歴史

1 埋め立てと開発

かつてこの地域は、大部分が海面が葦の茂る低湿地帯で、人もほとんど住んでおらず、わずかに亀戸

や大島地区などの一部が島として点在する程度だったと伝えられています。

その後、徳川家康が江戸城を開城し、大規模な都市建設をはじめると、大きな転機を迎えます。

水運のために運河が開削され、その浚渫残土で海面を埋め立てることにより南へ土地が拓かれていきました。開削された運河は墨田川と利根川を結ぶ水路網として整備され、水運は鉄道・自動車の時代を迎えるまで、物資輸送の中心としてこの地の経済を支えてきました。

この水運を中心としたまちづくりこそが江東区の原型であり、現在までその骨格を残しています。

一方、開拓された土地は、振袖火事（明暦の大火）などの大規模火災に対する幕府の新たな都市計画に活用されました。幕府は、①江戸市中に近く、②人口が少なく大火の心配がなく、③水運の便がよいなどの理由により、当初は永代島に、その後現在の木場に材木置場を移転させ、これ以降、木場は木材のまちとして発展を遂げていくことになります。

また、幕府は同時に武家屋敷や社寺などもこの地に移転させたため、人口増加と土地需要は高まり、さらに栄えるようになりました。



図2 江東区遠景

近代に入っても、隅田川改良工事の浚渫残土により現在の東陽、木場、塩浜が開拓されるなど、海に向かって埋め立てが進み、その都市開発によって人口が増えていく姿は、江戸時代から現在にいたるまで、江東区発展の特徴の一つです。

2 ごみ問題

一方で、埋め立てられたものは浚渫残土だけではありませんでした。

1655年（明暦元年）に幕府が永代浦（現在の富岡八幡宮付近）を初めて江戸のごみ捨て場に指定して以来、現在まで江東区地先にごみを埋め立てる歴史は続いています。

特に高度経済成長の時代を迎えると、大量発生するごみを江東区地先の処分場に埋め立てるため、23区から大量のごみが搬入され続けました。



図3 昭和40年頃の夢の島ごみ処分場

区内では悪臭やハエが大量発生し、1日5,000台にも及ぶごみ運搬車の通過により、ごみや汚汁の飛散、交通渋滞、交通事故などが発生し、深刻なごみ公害を被ることになりました。

「ごみ戦争」と呼ばれたこの大きな社会問題に対し、江東区は状況打開のため「自区内処理の原則」「迷惑負担公平の原則」の実現を求め、ごみ投棄実力阻止の行動を起こすなど、その解決に向けて最大限の努力を尽くしてきました。

現在、埋め立て作業が行われている新海面処分場は、23区最後の処分場であり、あと50年程度で満杯になると言われています。リデュース・リユースをはじめとするごみ減量の取り組みを徹底し、延

命化を図らなくてはなりませんが、満杯となったあとの次の処分場はまだ決まっていません。

江戸時代から現在まで、江東区やその地先にごみを埋め立ててきた長い歴史はやがて終焉を迎えますが、その時のためにも私たちは「ごみ戦争」から得た教訓や成果を、次世代へと正しく伝えていかなくてはなりません。



図4 ごみ投棄実力阻止の様子

■ 江東区の現状と課題

昭和22年、旧東京市35区だった深川区と城東区が合併し、現在の江東区が誕生しました。その当時、22.54km²だった区の面積も現在は40.16km²（平成29年4月現在）と1.8倍近く拡大し、23区で6番目の広さとなっています。

また、人口も大きく変動しています。江東区近辺は東京大空襲などの戦災により壊滅的な被害を受け、昭和22年には区の人口は9万人余まで減りました。しかし3年後の昭和25年には18万人を超え、さらに10年後の昭和35年には35万人を突破

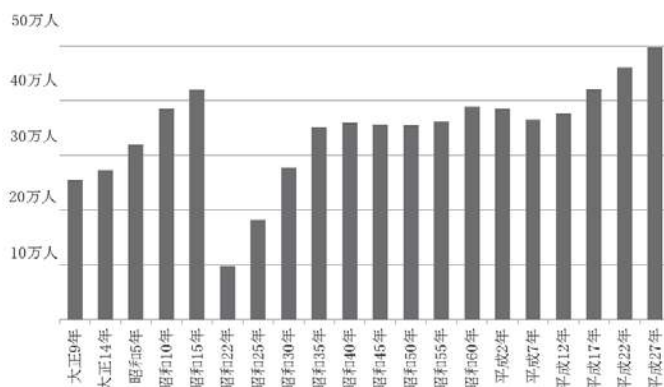


図5 江東区の人口変動（国勢調査）

しています。その後は35～38万人前後で推移していましたが、平成8年からはまた増加に転じ、平成14年に40万人、平成27年に50万人を超え、現在もおおよそ年間5千人ペースで増加しています。

これは臨海部を中心とした大規模マンションの建設ラッシュによるところが大きいのですが、同時に保育所待機児童問題や小中学校の教室不足などの喫緊の行政課題が生じています。

■江東区のCO₂排出状況

江東区の平成26年度のCO₂排出量は、3,103千tとなり、前年度比で7.65%減少しています。部門別排出割合は業務部門が全体のおおよそ53%で、家庭部門と合わせた民生部門では、全体のおおよそ74%を占めています。特に業務部門は都全体から比べても高い割合となっており、臨海部を中心とする大規模開発により、事業所が急増している江東区特有の需要構造が大きな要因と考えられます。

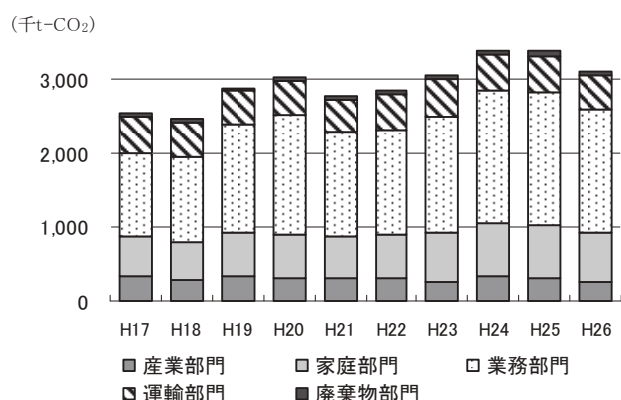


図6 江東区のCO₂排出量推移

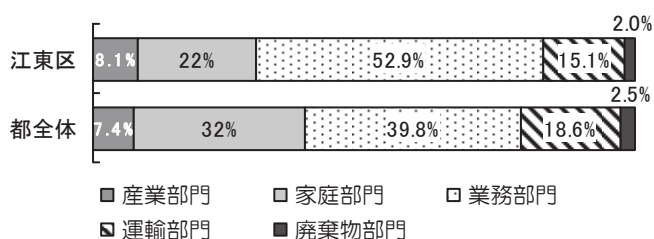


図7 平成26年度部門別CO₂排出内訳

なお、排出量は東日本大震災以前に比べると依然高い数値で推移していますが、2年連続で減少しており、電力のCO₂排出係数悪化を考慮すれば、区民

や事業者の積極的な取り組み成果と考えられます。

■江東区の取り組み方針

平成10年2月、江東区は環境に関する総合実施計画である「江東区環境基本計画」を策定し、翌11年には環境に配慮したまちづくりの指針として「江東区環境基本条例」を施行しました。

一方、国は地方公共団体に対し、平成20年6月改正の「地球温暖化対策の推進に関する法律」により、区域の自然社会的条件に応じた施策を定めた「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）」の策定を指定都市、中核市等に義務付けました。江東区にこの実行計画を定める法的義務はありませんでしたが、自主的に計画を定め、実行することで地球温暖化防止に貢献していくため、平成22年3月に「KOTO低炭素プラン」を策定し、この実行計画（区域施策編）を包含しました。

また、平成24年7月には、区民、事業者、行政一体の緑化を推進するため、江東区CIGビジョンを策定しました。CIGとは、「CITY IN THE GREEN」の略称で、都市の中の緑ではなく、「緑の中の都市」を目指すべき姿として、区内の様々な場所で様々な主体と連携しながら、積極的な緑化の取り組みを進めています。

■各施策

それでは江東区のCO₂削減に向けた具体的な取り組みをご紹介します。

1 カーボンマイナスこどもアクション事業

(1) 背景

前述のグラフのとおり、江東区ではCO₂排出量の22%が家庭から排出されており、地域における地球温暖化防止対策の大きな課題となっています。行政や企業の取り組みだけではなく、一人ひとりの日常生活における行動が非常に重要になるとの考えから、本事業はこどもたちを先頭に、家庭での温暖化防止の取り組みを強化し、地域のCO₂排出量を削減することを目指して実施しています。

(2) 事業概要

未来を担うこどもたちに、「一人ひとりの行動がCO₂削減につながる」という気づきを促し、環境に

配慮した行動を習慣づけてもらうことを目的としています。

具体的には、区内全小学校の5・6年生を対象に、環境月間である6月の1か月間、家庭で環境に配慮した行動を実施・記録してもらい、CO₂削減に取り組んでいきます。

例えば、「エアコンの設定温度を28℃にする」「テレビの使用時間を1時間減らす」「家族が間をあけずに入浴する」などの15項目について、その日にその行動ができたどうかを毎日チェックする方式で、チェック数からどれだけCO₂が削減できたか簡単に分かるようになっています。

チェックシートは事前に学校経由で5・6年生に配布し、1か月間のチャレンジ後に返送してもらい、各校ごとに集計します。そして、特に取り組みが優秀だった小学校10校を選出し、11月にティアラ江東（江東公会堂）にて10校の5・6年生を招待し、表彰式を開催しています。



表彰式では努力賞5校、優秀賞1位から4位と最優秀賞1校を選出しますが、式典中は児童たちの集中が切れないよう配慮しています。

また、表彰式後には「さかなクン」などの著名人による環境問題の講演も実施し、児童の関心や好奇心と環境問題を効果的に結びつける手法を検討し続けています。

この取り組みは高く評価され、平成21年度から4年間、東京都でも「CO₂削減アクション月間」として都内の小中学校にて実施されました。

事業開始から現在まで、参加児童数は増加を続け、参加率もここ5年は9割を超えています。

(3) 今後の展開

今後は他の学年など、事業対象を拡大していくとともに、家庭・学校・地域・企業等が連携し、一体となって取り組めるCO₂削減の仕組みづくりを検討

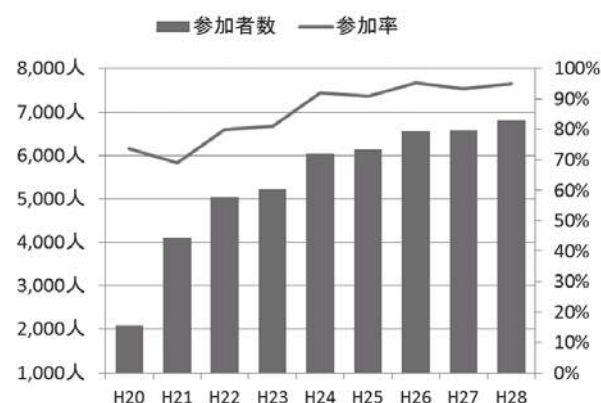


図9 児童の参加数及び参加率の推移

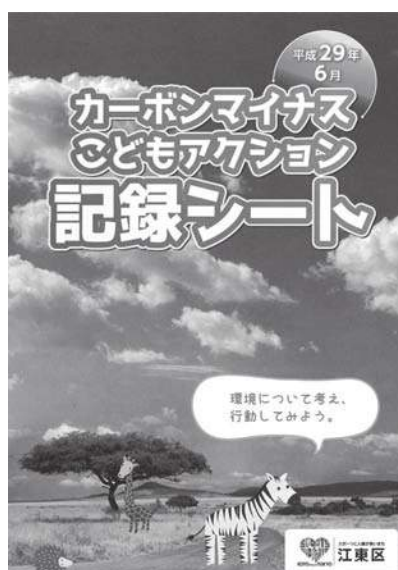


図10 カーボンマイナス子どもアクションの記録シート

討していきます。

また、この取り組みが、江東区の小学校や家庭だけでなく、地域を巻き込んだ大きなうねりとなり、将来的には他の地方自治体でも実施されることを期待しています。

2 江東区マイクロ水力発電施設

(1) 背景

江東区は河川や運河、海などの豊かな水辺に恵まれた地域です。

その恩恵を最大限に活かすため、区では親水公園や水辺・潮風の散歩道を整備し、水辺に親しめるまちづくりを行っています。

一方で、平成23年3月11日の東日本大震災後、これまで以上に再生可能エネルギーへの関心が高まりをみせるなか、その豊富な水資源を再生可能エネルギーに活用しようとする提案が江東区職員よりなされました。（江東区職員提案制度）



図11 橋の下の筐体が水力発電機

その職員提案によって事業化されたのがこのマイクロ水力発電施設の整備で、23区初の取り組みとなります。

(2) 事業概要

区を縦横に走る内部河川のうち、東側の河川は荒川や隅田川などの感潮河川よりも治水対策のために1m以上低い水位となっています。

その河川の水位差（標高差）を水の落差として発電に利用しているのが江東区のマイクロ水力発電施設です。

水車型式は縦軸クロスフロー式、最大有効落差は1,500mmで、最大0.23m³／秒の使用水量によって、約1kWhの発電能力を備えています。

計画段階では設置する候補地は区内に9か所ありましたが、発電量や発電安定性などのほか、区民へのPR効果も考慮し、区の中央部を流れる横十間川親水公園沿いの現地に決定し、平成27年3月に竣工しました。



図12 オープニングセレモニーの様子

江東区の若洲には大型の風力発電施設があり、ブレード（羽）を含めると地上高100m、定格（最大）出力1,950kWの発電施設で、売電によって区に大きく貢献しています。



図13 マイクロ水力発電施設設置位置

一方、このマイクロ水力発電施設では売電せず、その電気を利用して専用モニターに発電状況や再生可能エネルギーの説明、区の観光案内などの表示を行っています。これは、急峻な溪流や河川だけでなく、都市部の運河でも一定の水力発電が可能であることを示し、広く再生可能エネルギーの周知を図ることを目的としているためです。

付近は小名木川と横十間川という二つの河川が垂直に交わり、さらにその四方の陸地をつなぐようにX字に架橋された小名木川クローバー橋のすぐ近くに設置されており、人目に触れる機会の多い場所となっています。



図14 小名木川クローバー橋

課題としては、感潮河川との水位差を利用しているため、潮位によっては発電できない状態となることや、親水公園の水は塩分が約2.35%と海水に近く、塩害（電気腐食）を防ぐため、防食亜鉛を定期的に交換する必要があることなどです。

(3) 今後の展開

都市部における水力発電の可能性をPRしていく事業ですが、設備の構造上、これ以上の発電量を期

待することは難しい状況です。そのため、今後も再生可能エネルギーのシンボルとして、様々な媒体を利用して広く区内外にPRし、再生可能エネルギーの多様性と可能性を伝える役割を担っていきます。

3 公共建築物等における木材利用推進方針

(1) 背景

江戸時代、深川地域に材木置場が設置されて以来、江東区は木と深く関わってきました。

全国から運ばれる木材を運搬・保管する技術が「木遣（きやり）」「角乗り」という独自の文化（東京都指定無形民俗文化財）を生み出し、明治以降も木材の卸や製材、加工などで木材産業の振興や市場の活性化に寄与し、木のまちとして発展を遂げてきました。

平成22年10月に施行された公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律は、都道府県及び区市町村に対して木材利用の促進に関する方針を策定するように求めており、平成26年4月、江東区でもより積極的な木材利用を推進するため、この方針を策定いたしました。



図15 木場角乗保存会による角乗り（江東区民まつり）

表1 本方針とこれまでの木材使用量

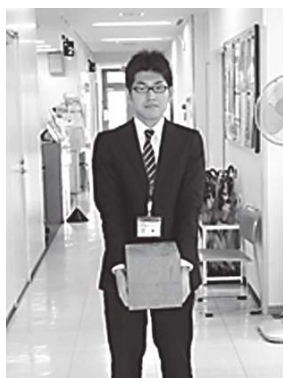
竣工年度	施設名	延床面積	木材使用量	木材使用率
H29	有明西学園（建築中）	約24,500.00m ²	約1,150.00m ³	0.0469m ³ /m ²
H27	第二亀戸小学校	9,003.17m ²	209.29m ³	0.0232m ³ /m ²
H27	豊洲シビックセンター	15,604.27m ²	132.29m ³	0.0085m ³ /m ²
H26	豊洲西小学校	12,051.30m ²	255.63m ³	0.0212m ³ /m ²
H25	第二亀戸中学校	5,184.00m ²	67.00m ³	0.0120m ³ /m ²

(2) 方針概要

この方針は、平成26年4月以降に江東区内で設計段階となる公共建築物の建築（新築、増築、改築または改修）に際し、施設の特性を踏まえて積極的に木材を使用し、建築物の木造化・木質化を図ることを定めており、公共工作物や備品、消耗品等にも木材を利用したものを積極的に使用する旨を定めています。

また、建築物の新築・改築にあたっては、原則として床面積1㎡あたり0.008m³以上の木材を使用するよう定めており、この数値は全国でもトップレベルの値となっています。

これまでの建築における木材利用は、建築物の内外装に木材を利用する木質化にとどまっていますが、現在建築中である江東区立有明西学園は、柱や梁といった建築物の主要構造部の一部にも木材を使用する木造化を初めて採用しました。



0.008m³はこの大きさ

木造化は防火の観点から現在も法的制約が多い状況ですが、燃焼時に木材の表面だけ炭化させ、中心部を燃焼から守る耐火集成材を採用することにより、区として初の木造化による義務教育学校（小中一貫校）が誕生します。

(3) 今後の展開

積極的な木材利用による関連産業の振興は、森林の適切な整備を維持し、「木の循環利用」を下支え



図16 木をふんだんに使用した校舎（第二亀戸中学校）

することにつながります。

地球温暖化対策などの環境保全や水源の涵養機能を発揮させていくためにも、木材利用を広範にPRしていくとともに、民間への利用促進も図っていきます。

4 運輸部門におけるCO₂削減の取り組み

CO₂排出量全体のうち運輸部門の割合は東京都で18.6%、江東区では15.1%（平成26年度値）で、その内訳では自動車は運輸部門全体の8割を占めています。

高度経済成長期を経て急速に普及が進んだ自動車は、都内で慢性的な渋滞を発生させ、温室効果ガスであるCO₂をはじめ、浮遊粒子状物質（SPM）や二酸化窒素（NO₂）など人体に深刻な影響を及ぼす有害物質を排出しています。

このような状況下、江東区では次のような運輸部門のCO₂削減に取り組んでいます。

(1) 臨海部コミュニティサイクル実証実験

平成23年6月、江東区は「豊洲グリーン・エコアイランド構想」を策定いたしました。

この構想は、静穏な水域に恵まれた豊洲地区の特性を最大限に活かしながら、新たな環境技術に積極的に挑戦し、環境に配慮したまちづくりを目指していくための実践的な環境ビジョンです。

そこに掲げる施策の一つ「自転車シェアリングシステム」を平成24年11月から、「江東区臨海部コミュニティサイクル実証実験」として開始しました。



図17 電動アシスト自転車を導入（平成27年7月）

通常のレンタサイクルと異なる点は、サイクルポートと呼ばれる駐輪施設であれば、自由に自転車

を「借りて」「返す」ことができる点です。借りたポートと別のポートに返せるため、利用者の経路や都合にあわせた効率的な移動手段として利用できます。

自転車の利用は、CO₂や二酸化窒素等の排出削減につながるほか、渋滞緩和、放置自転車の減少、健康増進効果も期待できます。

江東区が23区初の試みでしたが、平成28年2月、江東区・千代田区・中央区・港区の4区で、区境を越えた相互乗り入れが可能となり、利便性が飛躍的に向上しました。

現在はさらに新宿区・文京区も加わり、6区で広域的な取り組みを行っています。また、江東区内では、臨海部のみならず区内全域にサービスエリアの拡大を図っており、平成29年5月末日現在、江東区内のサイクルポートは62か所（6区合計286か所）となっています。

（2）燃料電池自動車の導入

江東区環境基本計画では、平成31年度までに庁有車の低公害車率を100%とする目標を掲げており、平成27年度現在、区が保有する54台の庁有車のうち47台が都および九都県市指定の低公害車となっています。（約87%）

平成27年4月、江東区では日本初の市販車となる燃料電池自動車「MIRAI」を2台導入し、庁有車として使用しています。

また、平成28年7月には江東区潮見に都内で9か所目となる水素ステーションが開設され、庁有車「MIRAI」への安定した水素供給が可能となりました。



図18 庁有車として2台導入

た。

同時に敷地内には東京都と（公財）東京都環境公社により水素情報館「東京スイソミル」が併設され、水素社会の実現に向けた総合学習館として、水素の普及啓発に取り組んでいます。

（3）超小型モビリティ実証実験の参加

超小型モビリティとは、自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両です。国土交通省が利用を推進しており、その認定を受けることにより公道走行が可能となります。

江東区は、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会開催に向け、環境都市江東区や、他の自治体に先駆けた取り組みをPRするため、平成27年度からモニター事業者として実証実験に参画しています。

具体的には江東区の5つの部署が各1台の超小型モビリティを管理課として管理しており、職員の通常業務に利用し、そのデータを国土交通省へ提供しています。平成29年度も事業者と連携のもと、引き続き実証実験を行っています。



図19 超小型モビリティ
（日産自動車 ニューモビリティコンセプト）

（4）EV用急速・普通充電設備の無料開放

区民の方や民間事業者等のEV普及・促進のため、平成22年11月から区役所本庁舎駐車場にEV用急速・普通充電設備を設置し、無料で開放しています。

また、平成27年9月にオープンとなった豊洲シ



図20 豊洲シビックセンター1階の充電設備

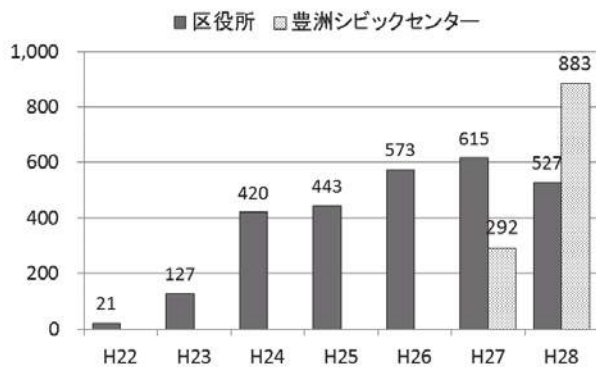


図21 施設別充電設備の利用回数

ビックセンター1階にも同様に充電設備を設置しています。

(5) 新築マンション等駐車場へのEV用充電設備設置の促進

EV普及の課題である集合住宅へのインフラ整備不足を解消するため、江東区では平成22年から、マンション等事業者に対し、新築するマンションの駐車場収容台数の1割以上に相当する数のEV用充電設備を設置するよう指導をはじめました。

これは、同年に改正した「江東区マンション等の建設に関する指導要綱」に基づいたもので、こうし

た指導を行うのは全国でも初めての取り組みです。

表2 新築マンション等での設置実績（平成28年度）

マンション等建設数	66件
自動車駐車場計画数	1,184台
外部電源設備設置数	16基
急速充電器設置数	0基

■おわりに

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が、その第5次評価報告書第1作業部会報告書において「20世半ば以降の温暖化の主な要因は、私たち一人ひとりの活動の影響である可能性が極めて高い」と報告してから、すでに3年半が過ぎようとしています。

その間、再生可能エネルギーの活用や水素社会実現への検討など、持続可能な社会の構築に向けて国や地方自治体の取り組みは続いています。

一方で海外では、新たな政権から地球温暖化への懐疑的な意見が出され、国策の見直しを迫られる国も出てくるなど、考え方や立場の違いから、なかなか対策の足並みが揃わない環境問題の現実も、我々は克服していかななくてはなりません。

これまで、人類に当然のように与えられ、享受してきた豊かな自然環境を、当然のように次世代に引き継ぐためにも、一人ひとりが自分の問題として捉え、行動し、そして多様な連携・協力関係を築くことで、より大きな力に変えていくことが求められていると思います。

アオーレ長岡におけるエネルギーサービス事業について

北陸ガス株式会社 営業部 マネージャー 田村 鉄弥

はじめに

長岡市は、新潟県のほぼ中心部に位置し、人口約27万人、新潟県第2位の人口を擁する特例市である。市内中心部には日本一の大河である信濃川が流れ、郊外は豊かな水田が広がる穀倉地帯となっている。気候は、夏は暑く冬は降雪の日が多い典型的な日本海側気候であり、日本有数の豪雪地帯である。毎年8月2、3日に開催される「長岡大花火大会」は全国的にも有名で、2日間で100万人以上の観客が訪れる。

本建物は、JR長岡駅に近接し、歴史的にも長岡城二の丸跡地として発展してきた由緒ある中心市街地に位置する。昭和33年に建設された「旧厚生会館」解体後、平成20年から約1.5年間の設計期間、平成21年12月から約2年間の施工期間を経て、平成23年3月に竣工を迎え、新たな「市民協働型シティホール」としての役割を担うこととなった。施設名称である「アオーレ」は、長岡地域の方言で「会いましょう」を意味し、「様々な人と人、人とモノの出会いが生まれる期待」が伺える。



写真1 長岡花火

1. 建築概要

建築名称	シティホールプラザ「アオーレ長岡」
所在地	新潟県長岡市大手通1丁目4番地10
発注者	長岡市
主要用途	庁舎、集会場、駐車場、店舗
敷地面積	14,938.81m ²
建築面積	12,073.07m ²
延床面積	35,529.72m ²
構造	RC造、一部S造
建物規模	地下1階、地上4階、塔屋1階
設計・監理	隈研吾建築都市設計事務所
施工	
建築工事	大成・福田・中越・池田 シティホール建築工事JV
空調設備	柿本・北澤・今泉・新潟 シティホール建築工事JV
電気設備	日本電設・大原・久保誠・小島 シティホール建築工事JV
衛生設備	菱機・長岡総合・トウヨウ・日之出 江口シティホール給排水衛生設備工事JV



写真2 アオーレ長岡外観

2. 長岡市と天然ガス

長岡市には、「南長岡ガス田」といわれる国内最大の天然ガス産出拠点があり、全国の天然ガスの約7割を産出している。主要な生産プラントの生産能力は日量430万m³あり、標準家庭250万世帯のガス需要（1日分）をまかなえる量に相当する。国内最大の天然ガス産出地という立地特性に着目し、市は平成18年3月に、「長岡市天然ガス活用基本プラン」を策定した。次にプランの概要を紹介する。



写真3 国際石油開発帝石(株)越路原プラント

3. 長岡市天然ガス活用基本プラン

天然ガス活用のメリットやそれを活かしたまちづくり戦略を踏まえ、天然ガス活用の基本方針を、以下の考え方にに基づき、基本目標及び政策展開の柱としてまとめる。

<天然ガス活用の基本的な考え方>

- ・エネルギー需給の逼迫、地球温暖化などの環境問題、さらに近年頻発している災害時のエネルギー確保など、エネルギー問題は世界的な課題。
- ・長岡市の豊富な地場産天然ガスの活用は、将来にわたり持続可能なまちづくりに大きく貢献



期待される方向性

- 安定的で効率的（低コスト）なエネルギー供給
- 環境にやさしく活力を生み出すエネルギー利用
- 非常時のリスクに対応したエネルギー確保



取組の方針

○天然ガスによるコージェネレーションや燃料電池などの技術を活用し、他のエネルギーとの二重化・複合化を推進し、単一エネルギーに依存しない供給の仕組みづくりを目指す。



エネルギー政策を通じて全国モデル都市となる魅力あるまちの実現

<基本目標>

天然ガスを活用した
未来につづく活力創造都市をめざして

豊富な地場産天然ガスの活用により、エネルギーの多様化を進め、より安定的・効率的なエネルギー供給を実現し、持続的で活力のある都市づくりをめざす。

この基本目標の実現に向けて、以下のとおり政策の展開を図る。

<政策展開の柱>

1 天然ガスによる活力ある産業都市の実現

地域企業のエネルギー転換やコージェネレーション導入による既存産業の振興に活用するとともに、低廉なエネルギー供給を実現することで新規産業の立地を促進する。

2 環境にやさしい持続可能なまちづくり

天然ガスの優れた環境特性によって地域の環境保全を図り、将来にわたって持続可能なまちづくりを進めることで、「環境に配慮した住みよいまち」としての価値を高める

3 安全・安心な防災都市の構築

防災拠点における天然ガスによるエネルギー供給システムの導入など、「日本一災害に強いまちづくり」をエネルギーの面から支える基盤づくりを進める。

4. 補助金を活用した施設整備

アオーレ長岡は、国交省の平成21年度「住宅・

建築物省CO₂推進モデル事業」に自治体プロジェクトとしては全国で初めて採択された。エネルギー設備をはじめとした施設整備にはその補助金を活用している。補助金申請にあたっては、上記に述べた

「長岡市天然ガス活用基本プラン」に基づき、「地場産エネルギーである天然ガスの地産地消による高効率エネルギーシステム」を強く訴求した。

提案プロジェクトの特徴

1. 環境共生型パッシブデザイン建築

長岡の地域性・歴史性・精神性を象徴する千鳥格子パターンを、地場森林の間伐材で作られた木パネルでデザインした。内と外を緩やかに遮り、意匠性と省CO₂効果の両立を果たす先進的な建築となる。

また、積雪地域の古い民家の構成を取り入れた、内に開き外に閉じる、雪国の環境に適応した省CO₂環境共生型パッシブデザイン建築。

2. 地産地消型高効率エネルギーシステム

長岡地場産の天然ガスを活用した高効率エネルギーシステムを、地元事業者が核となりエネルギーサービス事業を展開。官民一体となった省エネ・省CO₂を推進

3. 官ならではの省CO₂の情報発信、環境教育と地域への波及

市民が集まる施設の特性を活かし、長岡市が教育委員会と連携して、楽しみながら省CO₂を学べる仕組みを構築。隣接するホテルなどの情報も取り込みながら、地域の省CO₂情報発信拠点とし、周辺の公共建築や民間施設への省CO₂を波及

図1 国交省住宅建築物省CO₂推進モデル事業 申請コンセプト概要

2. 地産地消型高効率エネルギーシステム

□地産地消天然ガスコージェネレーション+排熱カスケード利用システム

長岡地場産のエネルギー源である天然ガスを活用し、高効率コージェネレーションシステムによるエネルギーの地産地消による省CO₂を図る。

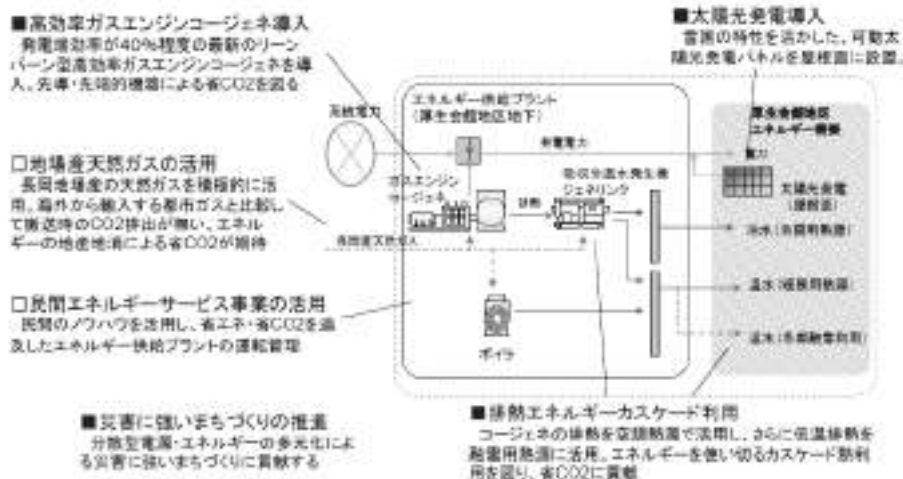


図2 国交省住宅建築物省CO₂推進モデル事業 申請コンセプト説明資料より抜粋

5. エネルギーサービス事業

補助金の採択が決定となり、エネルギー設備については建築本体工事とは切り離され、エネルギーサービス事業として整備されることとなった。事業者の選定にあたっては、「天然ガスを供給する地元エネルギー事業者」という位置付けにより、北陸ガスが随意契約により選ばれ、エネルギーサービス事業としての実績が豊富な東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社が同社の事業パートナーとしてコンソーシアムの構成員となった。以下に本施設で実施されているエネルギーサービス事業の概要を紹介する。

(1) 事業スキーム

- 北陸ガスと東京ガスエンジニアリングソリューションズのコンソーシアムとして事業を実施。それぞれ役割分担を決め、事業実施の体制を構築する
- 地下1階の機械室にエネルギー設備を設置。設置場所は長岡市より無償貸与（行政財産目的外使用許可申請による）
- 計画・設計施工・日常運転操作・メンテナンス・

都市ガスの燃料調達を一括して実施

- 長岡市にコージェネレーションシステムで発電した電力および冷温熱を供給。エネルギーサービス料金（電力料金・熱料金）を対価として請求
- 平成24年3月より事業開始。事業期間は15年間。（エネルギーサービス契約）

(2) 設備概要

- コージェネレーションシステム
ヤンマーエネルギーシステム製350kW 1台
- 排熱投入型吸収式冷温水発生機
三洋電機製300冷凍トン 2台
- ガス直焚吸収式冷温水発生機
三洋電機製300冷凍トン 1台
- 温水ヒーター
日本サーモエナジー製 1台

要所に信号配線を配し、温度・流量・圧力等のセンサからの情報や、各制御盤からの運転状態について、電話回線を介し、東京の東京ガスエンジニアリングソリューションズの監視センターに送られ、24時間による監視が行われている。

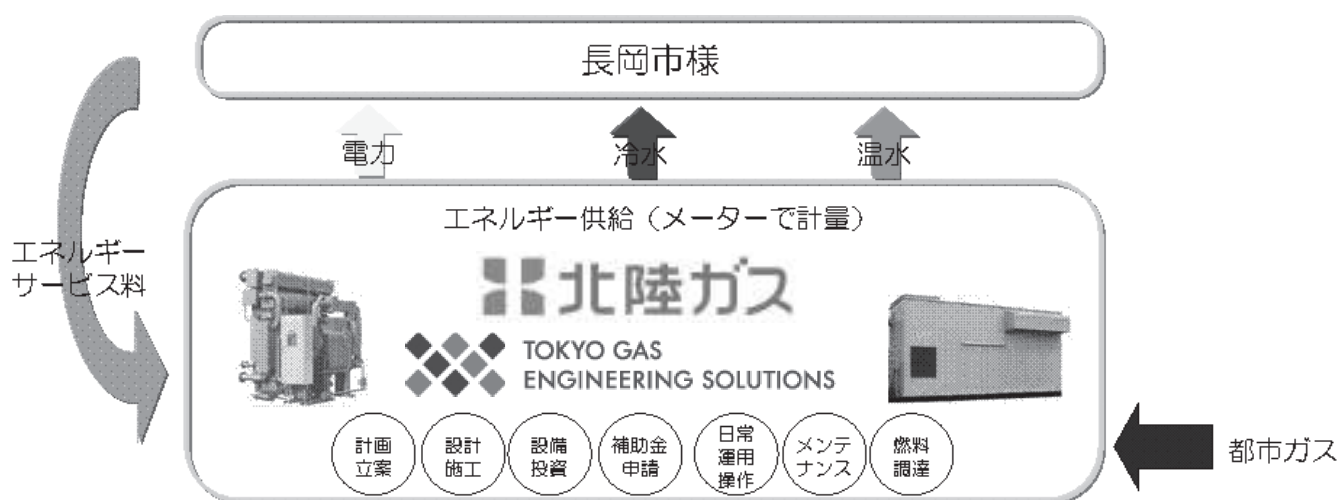


図3 アオーレ長岡におけるエネルギーサービスの事業スキーム

(3) エネルギーシステムフロー

以下に本施設におけるエネルギーシステムフローを示す。

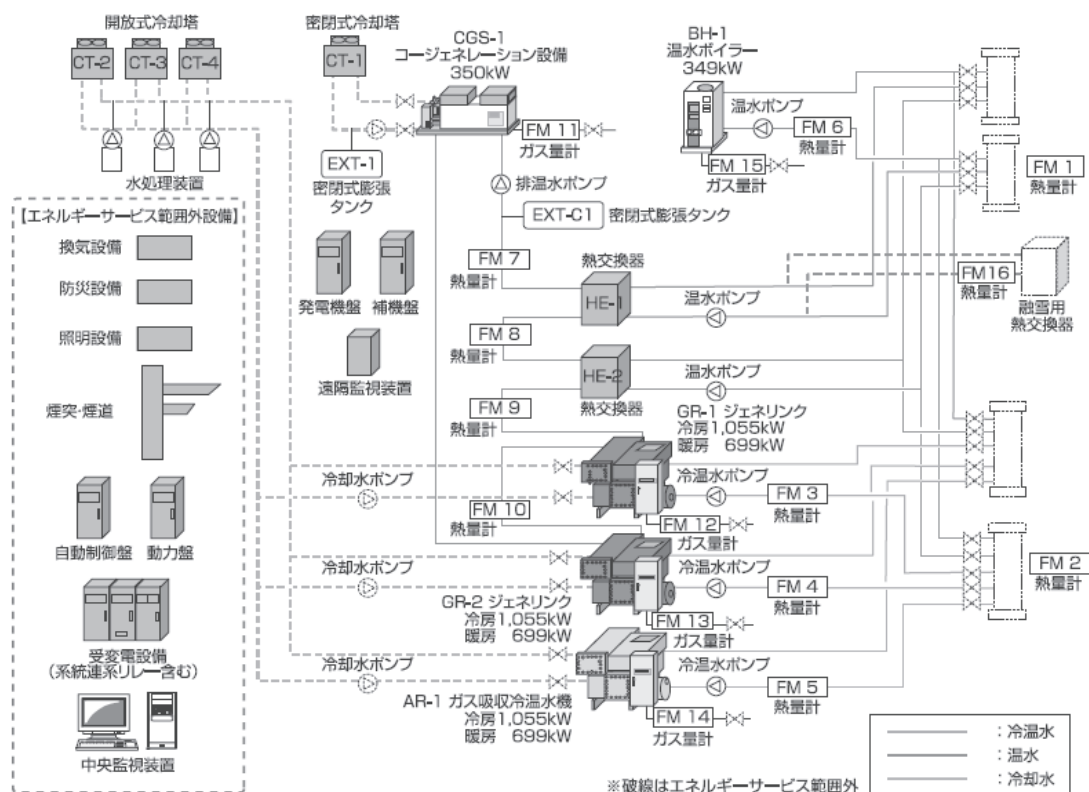


図4 アオーレ長岡におけるエネルギーシステムフロー

積雪地域ならではの取組として、冬季にコージェネ排熱を融雪用散水にも活用している。

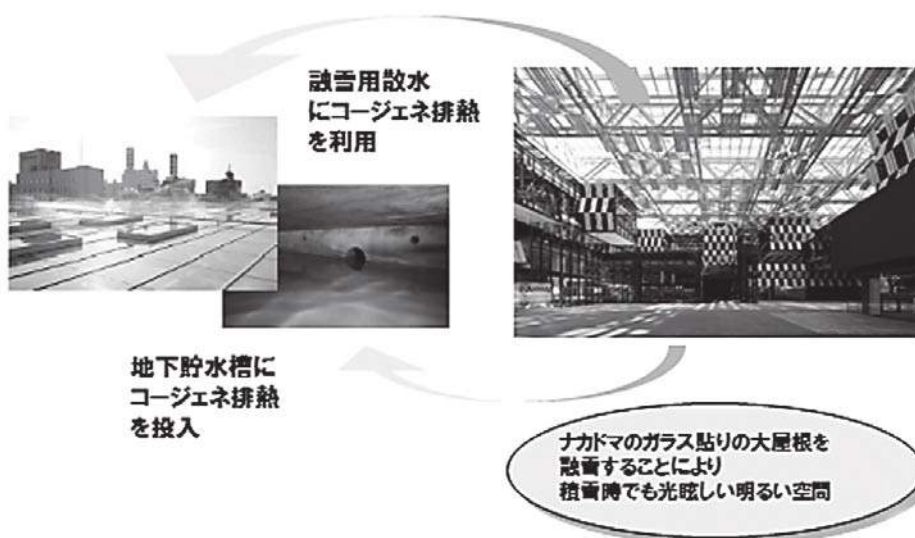


図5 アオーレ長岡のナカドマ大屋根の融雪システム

(4) 運転実績

平成24年3月の事業開始後5年が経過したが、これまでに大きなトラブルもなく順調に運転を実施している。年間を通じ高稼働であり、発電した電力は、施設総需要の約40%を賄っている。

図6に過去3か年のコージェネレーションシステムの月別の各効率について示す。

中間期に排熱利用効率が落ちるが、年間平均では総合効率が65%程度であり、民生用施設としては高い効率での運用を行っている。

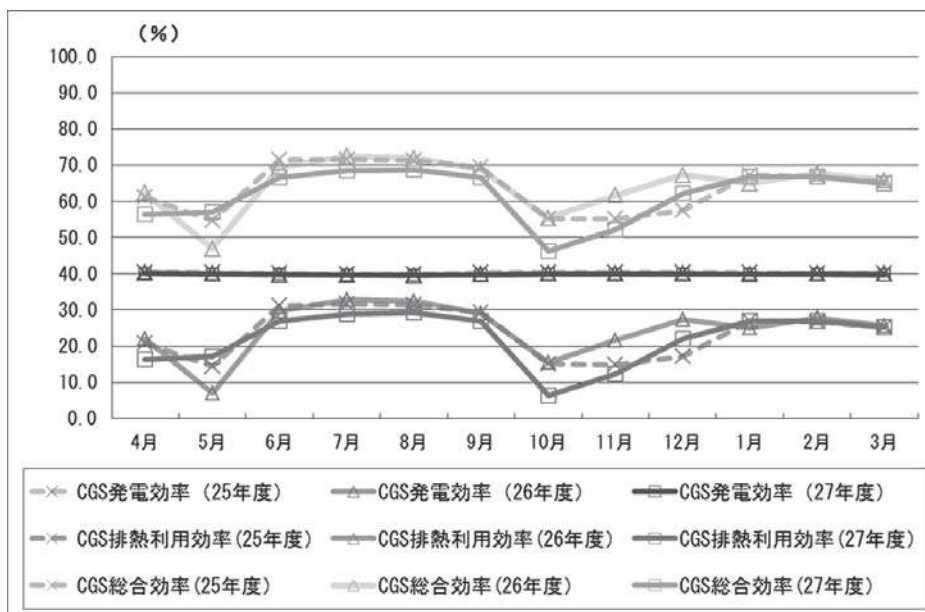


図6 アオーレ長岡のコージェネレーションの運転実績

6. おわりに

アオーレ長岡は平成24年4月のオープンから丸5年が経過した。ナカドマやアリーナでは毎週のように多彩なイベントが開催され、まちなかに賑わいを創出している。

平成28年9月には、プロバスケットボール（bリーグ）新潟アルビレックスBBのホームアリーナに指定された。公式戦が開催される週末には多くのバスケットボールファンが駆けつけ、大いに盛り上がりを見せている。

また、成人式や各種発表会の会場としても利用されるなど、市民のハレの場所としても活用され、いまや「アオーレ長岡」は、すっかり市民生活に定着していると言ってよい。

このように市民に愛され、大切に利用されている施設で、エネルギーの供給を通し、縁の下で関われることに日々喜びと責任を感じている。

これからもエネルギーの安定供給と最適な運用を行い、豊かな市民生活に貢献していきたい。



写真4 bリーグ公式戦開催の様子

沖縄コカ・コーラボトリング株式会社浦添工場の天然ガスコージェネレーションシステム導入とボイラーの燃料転換事業について

新菱冷熱工業株式会社 九州支社 永山 享一

1. 導入の背景

沖縄コカ・コーラボトリング(株)浦添工場は、1946年に開設された沖縄県内でトップクラスの生産量を誇る飲料工場である。飲料製造には加熱、冷却工程で大量のエネルギーを必要とすることから、工場内の省エネルギー化やCO₂削減対策は大きな課題であった。そのような状況下で、本事業ではCO₂削減のために、浦添工場へ都市ガスを供給している沖縄ガス(株)が、天然ガスへの燃料転換を行う時期に合わせ、CO₂排出量の少ない天然ガスを燃料としたガスコージェネレーションシステム（以下CGS）の新規導入を行った。加えて、全10基のボイラーのうち4基がA重油燃料であったが、そのうちの2基を天然ガスボイラーへ更新した。なお、本事業は「平成27年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」を活用、事業主体であるオリックス(株)が施設を所有し、沖縄コカ・コーラボトリング(株)へ

リース提供している。

2. 本事業の概要

本事業で導入した機器は以下の通りである。
ガスコージェネレーションシステム（屋外設置型）
1基

定格出力 6.6kV 60Hz 400kW

燃料ガス 都市ガス13A

＜補機＞排熱回収ボイラー

型 式 貫流ボイラー

蒸気発生量 0.22t/h

＜その他＞密閉式冷却塔、冷却水ポンプ、密閉式膨張タンク

ガス焼き貫流ボイラー（屋外設置型） 2基

蒸気発生量 2.0 t/h

燃料ガス 都市ガス13A

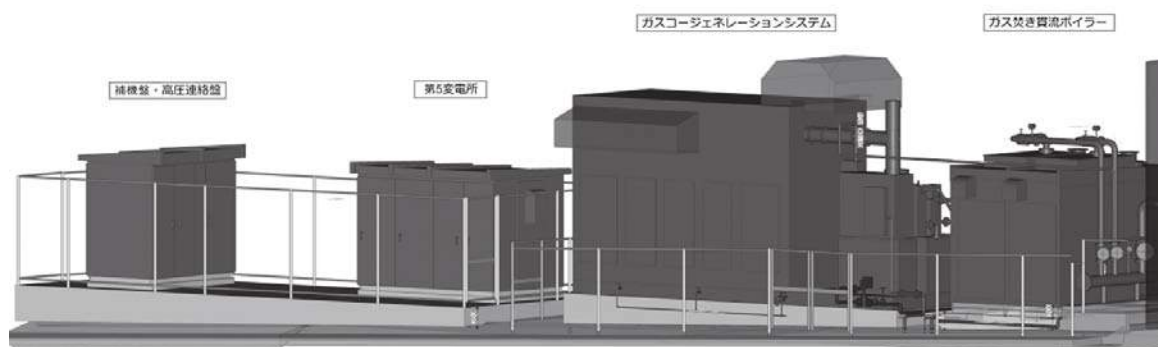


図1 機器配置図



写真1 外観写真

3. 本事業の特徴

沖縄コカ・コーラボトリング(株)浦添工場は他のボトリング工場と異なり、多品種少量生産という特徴がある。そのために、蒸気使用量の変動が大きいことから、本事業で導入した排熱回収ボイラーをベース運転させ、その他10基の蒸気ボイラーを負荷に応じて台数制御することとした。

また、工場用電気は沖縄電力より6.6kVの電力供給を受けているが、構内負荷に応じてCGSは自動運転され、CGSにより発電された電力は構内負荷全般に使用される。更に、工場の立地場所が高台であることから、大規模災害時の避難場所として提供することを考慮し、災害時の仮設電源用として今回導入したCGSを活用できるような対応を取っている。

4. 導入効果について

CGS導入後の稼働時間が短いため、CO₂削減量がどの程度になるかは検証中であるが、導入前に比べ年間約20%（766t - CO₂）の削減効果が期待出来るとの試算をしている。

5. おわりに

本事業は、沖縄県の産業用天然ガスコージェネレーションシステムとして初の導入事例であり、エネルギー環境の厳しい島嶼県の企業として、低炭素化への取り組みの先導的事例となる。また、沖縄コカ・コーラボトリング(株)がCSR活動の一つに掲げる【環境負荷軽減】地球への想いが、あしたへつながらるの推進につながる。

今後も本事業のような省エネルギー・省CO₂を目的とした熱源・電源機器のリニューアル工事に積極的に取り組み、ストック市場におけるエネルギー効率の向上と地球環境負荷の削減に貢献していきたい。

6. 謝 辞

工場稼働中での施工という条件のもと、沖縄コカ・コーラボトリング(株)様をはじめ、工事に携わった多くの関係者の皆様及び本事業の事業実施者であるオリックス(株)様に誌面を借りて、深く感謝を申し上げます。

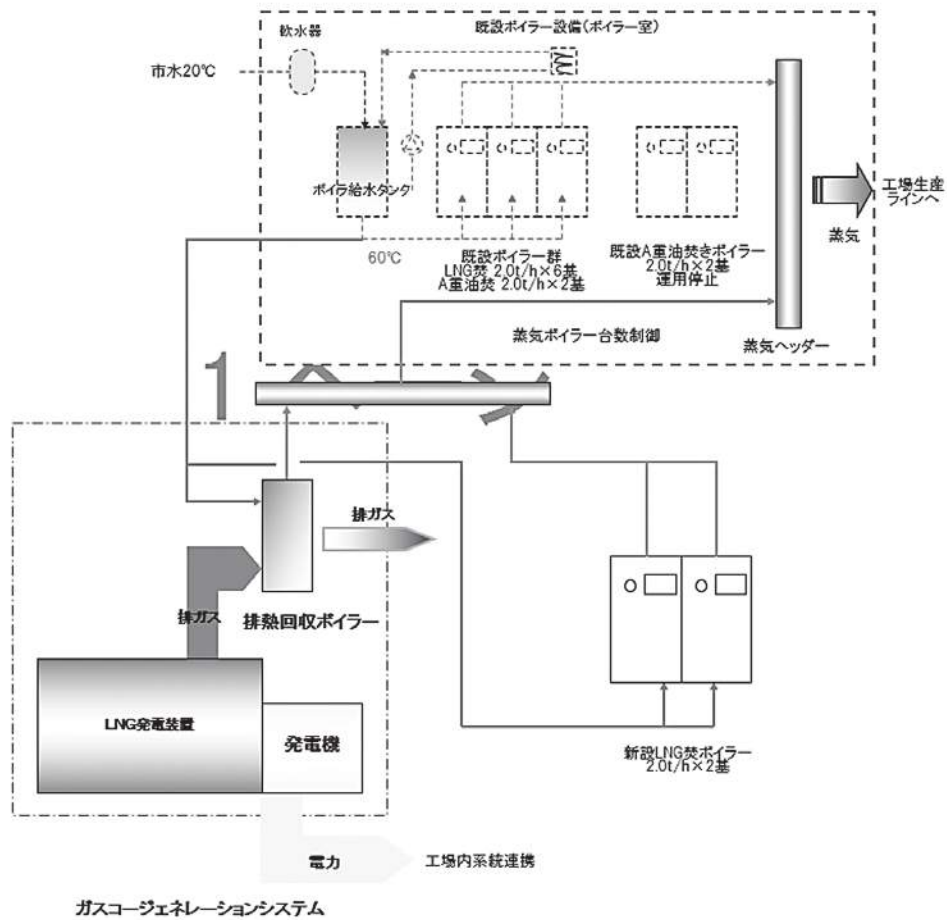


図2 システム概略フロー図

【電力系統図】

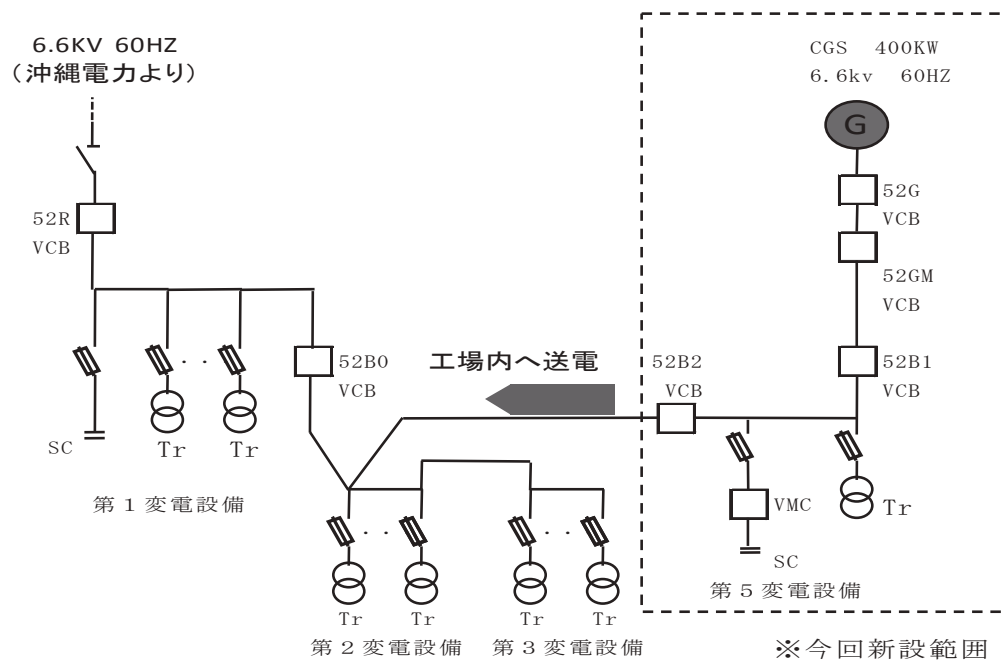


図3 電力系統図

フランスの地域熱供給推進政策の動向と 国立研究機関CEREMAの役割について

大阪大学大学院 工学研究科 下田 吉之
国土交通省 都市局 吉澤勇一郎
東京ガス エネルギー企画部 工月 良太

はじめに

フランスは近年、国策として地域熱供給を全国の主要都市に拡大する政策を進めている。筆者らは、政策推進を技術面からサポートする国立研究機関CEREMA（セレマ：国立リスク・環境・移動・国土整備に関する研究・技術センター）の地域熱供給部門の専門家を訪ね、状況についてヒアリングを行う機会を得た。

本稿は、IEA/ECB/Annex63日本委員会による訪問調査（2016.10.3）の成果の一部である。



CEREMAナントオフィス前で撮影



District Heating Teamメンバーとの意見交換

1. CEREMAについて

CEREMAは、正式名称をCentre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagementフランス政府がリスク・環境・移動・国土整備に関する調査研究や技術開発を目的として2014年1月から活動を開始した公設法人である。

「環境・持続可能な開発・エネルギー省」と「地域間平等・住宅省」の下に置かれていた以下の11の部門を統合し、持続可能な開発政策や国土整備政策の策定・実施・評価をミッションとしている。

- － 設備技術研究センター（Cete）8カ所
- － 交通網・運輸・都市計画・公共事業研究センター（Certu）
- － 海洋河川技術研究センター（CETMEF）
- － 運輸・道路・整備・研究局（Setra）

上記の分野で横断的アプローチ、ならびに地域間平等を図る措置も講じている。国および自治体レベルの計画策定に必要な技術的知見や資金の提供、地方における人材能力育成支援、環境・エネルギー・空間利用に関するリスク分析等も行う。

CEREMAのオフィスは全国各地に分散しているが、地域熱供給の調査研究拠点は、今回訪問したナント市ともう一都市に置かれている。



CEREMAのロゴマーク

2. フランスのエネルギー需給構造

フランスはオイルショック以降、原子力比率を高める政策を進め、電力供給の80%を原子力が占め、電力自給率が高いが、エネルギー供給全体の自給率は50%にすぎない。図1を見ると、原子力の一次エネルギー113.8(Mtep)(石油換算トン)のうち、電力として取り出されるのは36.8Mtepに過ぎず、2/3はLossとなり捨てられていることが分かる。

化石燃料の中で消費が伸びているのは天然ガスである。発電用途と暖房用途での利用が多い。輸入元はノルウェー、ロシア、オランダが多い。一方で、石炭の使用量は減り続けている。昔は国内でも採掘されていたが今は海外に依存(オーストラリア、ロシア、南アフリカ)。発電用途と産業界で使用されているが、将来は無くしていく方向。いずれにしても、特に熱需要については多くを海外の化石燃料に依存しており、毎年500億ユーロ(日本円換算約)が海外に流出している。これを引き上げることが政策課題となっている。

フランスでは、電力が暖房にも使われているが熱源としての電力の利用は望ましくないと考えられて

いる。原子力はCO₂を排出しないとの意見もあるが、原子力は廃棄物の処理問題および安全性の課題があると認識している。

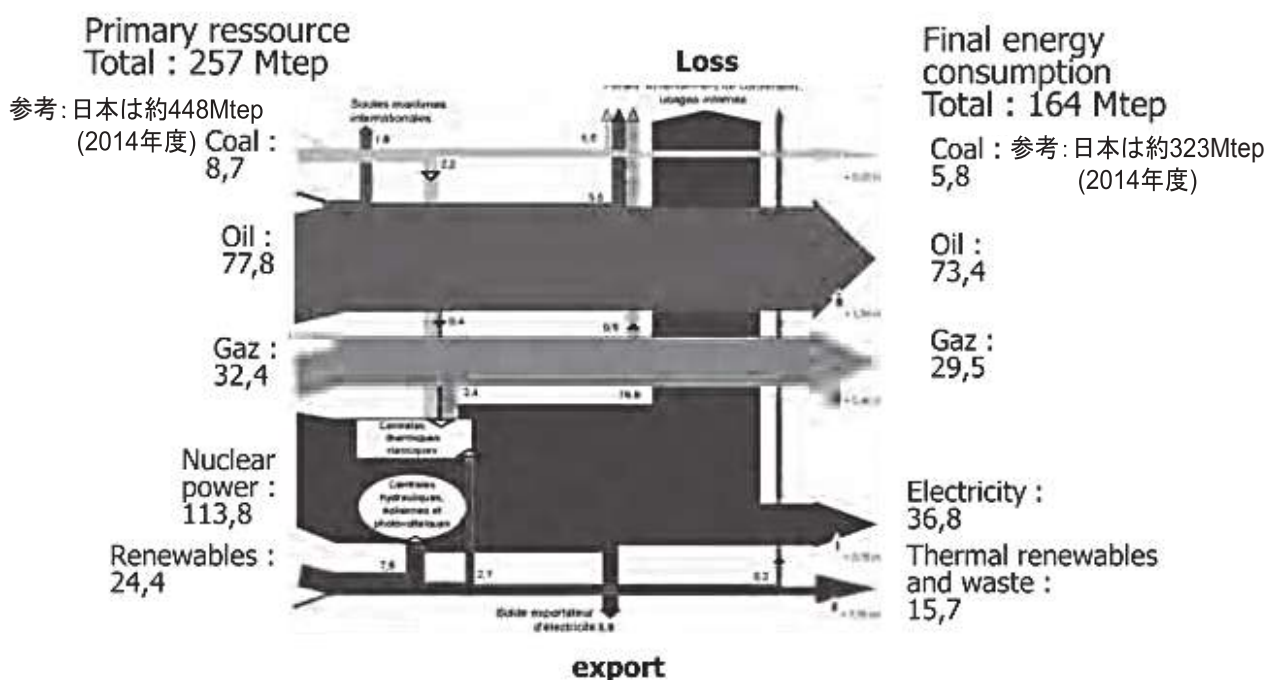
3. 地域熱供給ネットワークインフラ整備の促進策

(1) 背景

フランス政府は2009～2013年の間に11.2億ユーロ(約1,400億円)の基金を設け、有望な拠点を定めて5か年計画でこれらの拠点に対し大規模な助成を実施した。それが現在の実績につながっている。CERMAIはこの政策に沿って推進地域の選定や技術的指導などの面で政策をサポートしている。2011年に一次エネルギー供給の4%にすぎなかった地域熱供給は、本施策により2016年時点で7%に達し、現在も成長している。2/3が家庭向け、1/3が業務用向けである。フランス政府は2013年以降さらに予算を増額し、2030年までに当初の5倍まで伸ばす方針としている。

(2) 地域熱供給ネットワークの拡大状況

フランスでは熱需要密度の高い拠点600か所に地域熱供給事業が存在する。このうちパリ市が最大



フランスのエネルギーの供給構造(注: 単位tepは石油換算トンで、1tep=42GJ)



フランスの地域熱供給拠点（濃：化石燃料主体～淡：バイオマス主体まで4段階）

規模であり、熱供給導管の延長は460kmに達する。（第2位はグルノーブル市、第3位はナント市）。現在、フランス全体では、地域熱供給は230万件の家庭用需要家に相当する供給量をカバーしているが、この状況はごく最近のことであり、フランス政府主導の熱供給ネットワークインフラ整備が普及を後押ししている。

この政策の背景には、上で述べたエネルギーの自給率の向上と、EU内で公約しているエネルギー消費量起源CO₂削減ならびに再生可能エネルギー導入率の目標を達成する目的があり、後述するグリーン地域熱供給（清掃工場排熱やバイオマス起源の熱）が有効とされたことによる。

4. グリーン地域熱供給と木質廃材の活用

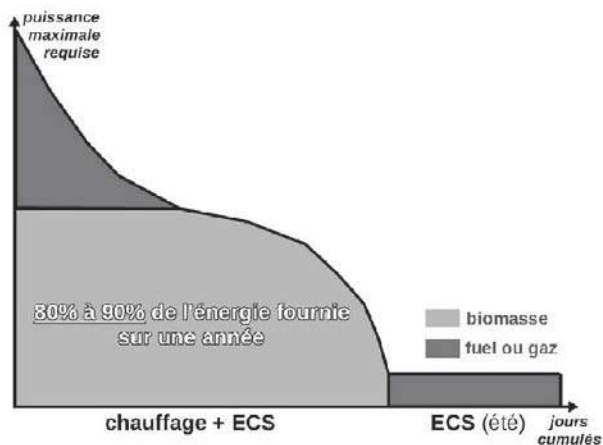
（1）グリーン地域熱供給と化石燃料・再生可能エネルギーの役割分担

フランス政府は、太陽光発電や風力発電による再生可能エネルギー起源電力よりも、バイオマスや地

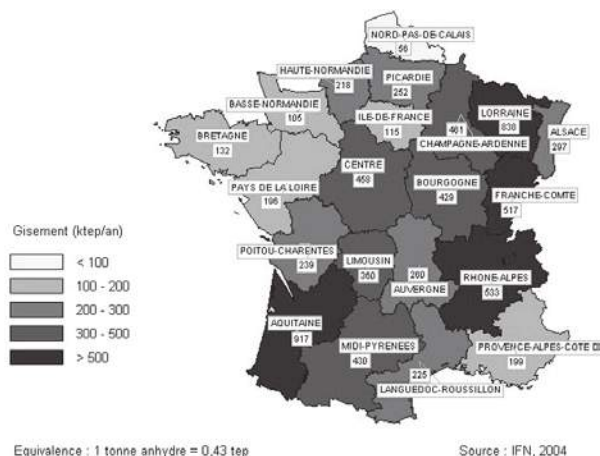
熱起源の熱供給のほうがより経済性の高いCO₂排出削減手段と位置付けている。政府は再生可能エネルギー熱を50%以上含むものを「グリーン地域熱供給」と定義し、熱供給インフラの整備を進めている。

バイオマスは通常、年間を通じてではなく、中間期からピーク期のベース熱源として利用される。温熱需要の低い夏期はバイオマスではなく負荷追従性の高い化石燃料（天然ガス）焚ボイラーが使用される。冬場のハイピーク期の調整力としても天然ガスが使用される。年間のガスの利用割合が最も低い場合で20%（残り80%はバイオマス）という地域熱共有が存在する。

再生可能エネルギーとして、地熱および清掃工場排熱も再生可能エネルギー熱として扱われる。地熱利用については地域が限られ、パリ市近郊と、ボルドー市のあるアキテーヌ地方がポテンシャルが高い。1,000～2,000mの深度を掘削すると70℃以上の温熱が得られる。それより低温度の場合でも



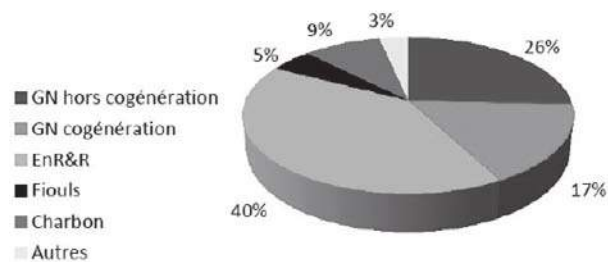
グリーン地域熱供給における負荷と熱源の対応関係
(イメージ)



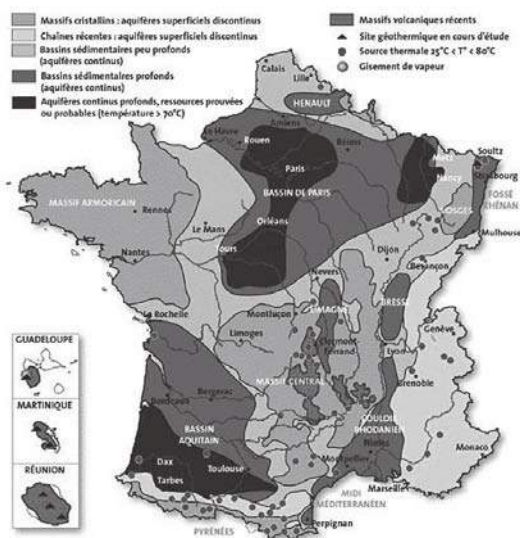
Equivalence : 1 tonne anhydre = 0,43 tep

Source : IFN, 2004

フランスの地域ごとのバイオマス資源の産出量



フランスの地域熱供給における熱源のシェア



フランスの地域ごとの地熱のポテンシャル
(注：濃いゾーンほどポテンシャルが高い)

ヒートポンプを併用することがある。

(2) バイオマス燃料の供給確保

フランスでは再エネの供給量に占めるバイオマスの割合が一番多く、現在8Mtep/yearであり、水力、風力等が後に続く。欧州ではフランスのバイオマス利用量は3位～4位である。政府はこれを25 Mtep/yearまで高める目標を掲げている。

グリーン地域熱供給として認定されるうえで、バイオマス供給源は、プラントから150km以内で産出される間伐材であることが要件とされている。搬送時の過度のエネルギー消費を防ぎ、産出元である森林の持続可能性を確保するためである。

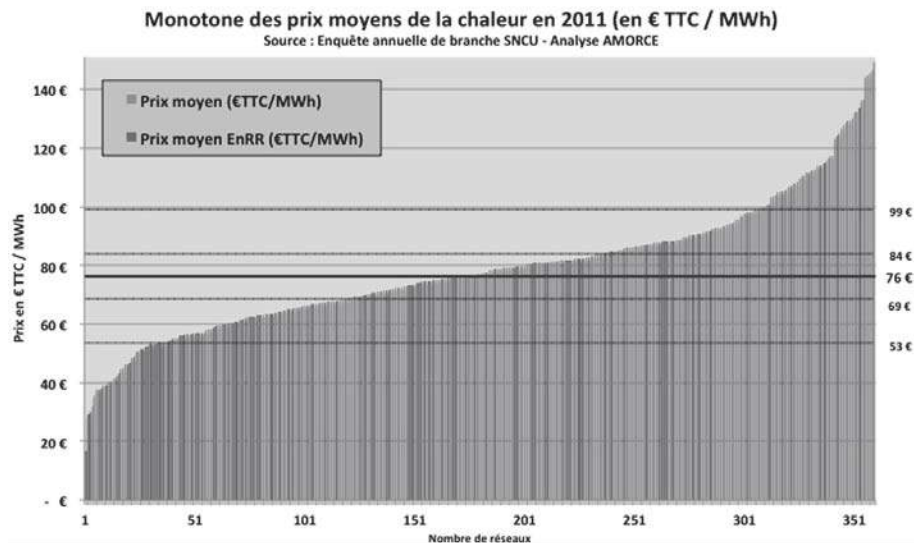
本来、木材資源の主要な部分（幹）は建材や工業用に利用され、廃材がバイオマス燃料として利用さ

れるが、フランスでは私有林が80%を占め、私有林オーナーは必ずしも木質廃材の有効活用に関心がある訳ではないため、政府がオーナーに対して働きかけを行っている。例えばスイスのような私有林オーナーに対する木材のエネルギー活用の義務付けは行われていないという。

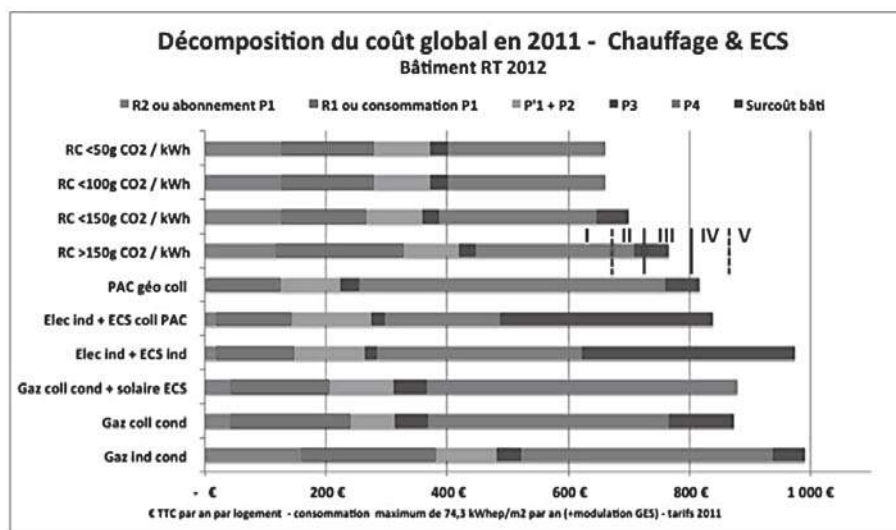
5. 熱料金・助成策による需要家・事業主体への動機づけ

(1) 需要家に対する税制優遇と規制による間接的な誘導

新築建物だけを対象とした熱供給ネットワークへの接続は比較的やりやすいが、2050年までに既存建物のうち建替えられるのは30%程度であろうと言われており、上で述べた政策目標は達成できな



フランスの拠点ごとの地域熱供給料金（注：いずれも消費税込価格）



フランスの地域熱供給料金の他熱源に対する価格競争力（2011年実績 RCが地域暖房を意味する）

い。そのため、熱源機器を備える既存建物に対し熱源の切替えを促す必要があるが、これは簡単ではない。フランス政府の動機づけの施策を以下に述べる

熱料金は平均的には68.1ユーロ/MWhであるが、グリーン地域熱供給だけの平均は78ユーロ/MWh程度である。（税込価格）。熱源機器のメンテナンス代金を含めて考えると他燃料に対する暖房コストは地域熱供給が最も安価になるという試算が成立するという。

グリーン地域熱供給の場合は、消費税減税が適用

される。2009年から導入され、VATが通常20%であるところ、50%以上を再生エネルギー利用しているグリーン地域熱供給については、5.5%に下げられ、大きなインセンティブになっている。

今一つは、フランス政府が600の地域熱供給推進拠点において、2009年以降の新設建物に対して再生可能エネルギーの一定割合の導入を接続づけたことが接続を後押ししている。デンマークのように熱供給ネットワークへの接続義務付けを課している訳ではない点が重要で、理念のレベルで異なると

の説明であった。

(注：デンマークでは自治体が地域熱供給の地区を指定し、その地区内の建物すべてに対し、ネットワークへの接続義務を課すことができるが、フランスにはこの制度はない。

2009年～2018年の間に地域熱供給ネットワークに接続しなかった建物については、その所有者に対し向こう10年間の低炭素化対策の導入計画の提出が義務づけられる。期間内に接続した建物はこの義務が免除される。自前で相当量の再生可能エネルギー導入を図ることは容易ではない。これも熱共有インフラへの接続の動機づけとなる。

(2) 事業主体に対する動機づけ

フランスでは熱供給ネットワークへの接続義務付けはない。そのうえ拠点ごとに料金が異なり、20～140ユーロ/MWhもの格差がある。これが一般に投資対象としてはリスクが高い事業と考えられる要因の1つとなっている。そこで、グリーン地域熱供給の整備費に対して政府は助成金を設けている。この助成金は、熱源機器・導管のいずれにも適用可能で、また、自治体ごとの個々の助成制度も存在する。ただし、土地代は助成対象とはならない。プラントが立地する土地は、当該自治体が保有する土地というのが通例のようである。

以上の前提のもとで、政府の助成金の補助率はプロジェクトによって異なる。考え方はエンドユーザーが支払う熱代金(税込)が、それまでに他のエネルギーで暖房・給湯を賄うために支払ってきた金額を超えないように料金設定がなされるよう補助率が決められる。

助成金額決定のため、政府側でのプロジェクトの費用の査定は特に重要である。この査定をCEREMAが行っている。その支援ツールとして温熱需要と冷熱需要をマップ化したものを整備した。このようなツールを用い、今後は中央政府に代わり地方行政がより多くの導入促進策を実施することが期待され、権限移譲が進められている。

6. 今後の技術革新への期待

①地域冷房

- ・地域冷房も一部で導入されているが、再生可能エネルギーの扱いについては結論が出ていない
- ・第三次産業利用(ホテルやスーパー等商用施設)を除く新築建物への建築設備としての冷房設備の設置は禁止されている。ただし家庭用のエアコンは建物設備とはみなされず、完成後個別に持ち込まれており問題である。

②低温暖房

- ・現在の熱供給媒体の温度レベル(100～110℃)よりも低温(70～80℃)の熱媒でも暖房が行えるよう、導管の断熱強化、建物側の工夫により効率の高い暖房が可能

③蓄熱技術

- ・日間蓄熱と、季節間蓄熱がある。

④工場排熱の利用

- ・ポテンシャルは大きいですが、私企業から排出される工場排熱の利用は財政的にも契約的にも難しく、今後の課題とされている模様。

7. まとめ

本稿では、フランスが進めている地域熱供給の導入促進政策に関し、政府研究機関CEREMAを訪問して把握された最新の状況について述べた。以下に総括する。

(1) フランスはエネルギー需給構造におけるエネルギー自給率を高めること、あわせてEUの目指すトリプル20目標(省エネ20%、CO₂削減20%、再生エネ割合20%)への対応として、必ずしも原子力に依存している訳ではなく、適切なエネルギーミックスを実現しようとしている。その一環として、最終需要における熱については、地域熱供給インフラの整備を進めている。

(2) 国内の熱供給推進拠点を政府が選定し、またこれらの拠点で既存建物の地域熱供給への切替が決して義務付けではなく建物所有者が自ら選択す

るような経済的な誘導策について理解を深めることができた。消費税の減税、再生可能エネルギー導入計画の届出が免除される等の法制面での誘導、ネットワークインフラ整備への助成策等の施策が講じられている。これは地域熱供給の先進国として知られるデンマークが行っている自治体が需要家に接続義務を課すことができるとしている政策とは異なっている。

- (3) 熱源には地元産のバイオマス（木質廃材）の割合を次第に高めるような誘導策を採り入れ、エネルギー自給率の向上とCO₂削減の複数の政策目標の同時実現が意図されている。熱供給インフラの整備がこのような背景で推進されるため、エネルギー・環境、都市整備、国内林業等の複数の行政の間で政策的な協調がなされていると考えられ、国土形成やリスク管理等を技術面からサポートするCEREMAのような政策横断的な国立研究機関が国策に沿った実務を展開している状況が理解できた。
- (4) 地域熱供給の600の拠点は熱需要規模の大きさや密集度によって選定されていると考えられる

が、詳細は把握できなかった。助成金額を具体的にどのように算定し、事業者の料金設定と折り合いをつけているか、等の実務面での情報収集が今後必要と考えられる。

おわりに

本稿は、IEA/ECB/Annex63日本委員会による訪問調査で得られた内容に基づいている。訪問を快諾頂き、訪問後も法制度関係の資料情報について親身にご対応を頂いたCEREMA熱供給グループのMs. Silvie Leveaux マネージャー、Ms. Odile Lefrère グループリーダーに深く御礼申し上げます。

訪問調査参加者

下田 吉之（大阪大学大学院 教授）
吉澤勇一郎（国土交通省都市局企画専門官）
藤居 達郎（㈱日立製作所）
工月 良太（東京ガス㈱エネルギー企画部）
若松 壮樹（東京ガス㈱パリ事務所（当時））

以上

第55回通常理事会・第25回通常総会開催報告

総務部

平成29年5月10日（水）、東京都中央区の「東京八重洲ホール」において、第55回通常理事会が開催されました。H28年度事業報告案、同決算案、会員の入退会、及び総会の招集決議案が審議・承認されました。

また、平成29年5月30日（火）に東京都文京区の「東京ガーデンパレス」において第25回通常総会を開催し、3月28日（火）に開催した第54回理事会の提示済議案および、H28年度事業報告、H28年度決算、役員選任等総会承認議案も含め、すべての議案が全会一致で承認されました。

総会終了後に別室で臨時理事会を開催し、副理事長1名の交代に伴う選任手続を行いました。最後に懇親会を開催し、来賓の皆様や会員を合わせ、150名を超える多数のご参加をいただき、相互の親睦を深めながら盛況のうちに閉会しました。



第25回通常総会



懇親会

〈第1種正会員〉

(平成29年7月1日現在)

〈計45社〉

アクアス株式会社	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
アズビル株式会社	JFE エンジニアリング株式会社	東西化学産業株式会社
荏原冷熱システム株式会社	清水建設株式会社	株式会社東芝
大阪ガス株式会社	株式会社神鋼環境ソリューション	東邦ガス株式会社
株式会社大林組	新日本空調株式会社	東洋熱工業株式会社
鹿島建設株式会社	新日鉄住金エンジニアリング株式会社	株式会社日建設計
片山ナルコ株式会社	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	スウェーデンジャパン株式会社	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

〈賛助会員〉

〈計23社〉

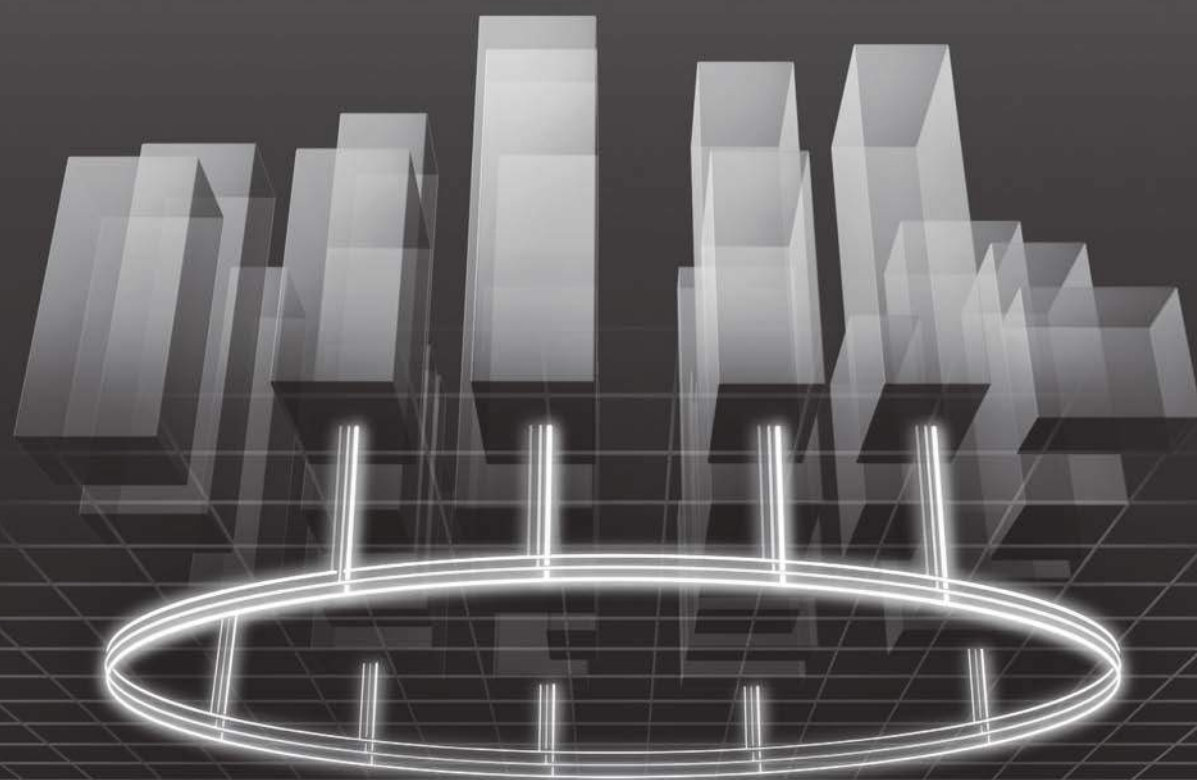
株式会社IHI	中部電力株式会社	日本ビー・エー・シー株式会社
株式会社エックス都市研究所	ディー・エイチ・シー・サービス株式会社	日本電技株式会社
株式会社大岩マシナリー	ス株式会社	パシフィックコンサルタンツ株式会社
株式会社大阪テクノクラート	電源開発株式会社	丸の内熱供給株式会社
玖長鋼業株式会社	東京下水道エネルギー株式会社	みなとみらい二十一熱供給株式会社
三葉化工株式会社	東京都市サービス株式会社	株式会社横浜都市みらい
四国電力株式会社	戸田建設株式会社	
新宿南エネルギーサービス株式会社	特許機器株式会社	
ダイヤアクアソリューションズ株式会社	トレインジャパン株式会社	

〈特別会員〉

〈計40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	公益社団法人土木学会	一般財団法人日本建築センター
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	公益社団法人空気調和・衛生工学会	一般社団法人電気学会
一般財団法人都市みらい推進機構	一般財団法人建築環境・省エネルギー機構	一般社団法人フロン排出抑制機構
	一般社団法人日本機械学会	公益社団法人街づくり区画整理協会
	一般社団法人日本建築学会	
神奈川県	岐阜市	中央区
沖縄県	江東区	調布市
青森市	さいたま市	千代田区
安城市	堺市	豊島区
飯田市	相模原市	富山市
板橋区	札幌市	中野区
岩沼市（宮城県）	薩摩川内市	名古屋市
柏市	下川町（北海道）	横浜市
春日部市	仙台市	
川崎市	高崎市	

エネルギーでつながれば、
人と未来がつながる街になる。



熱と電気のネットワークで、安心して快適なまちづくりを。
東京ガスのスマートエネルギーネットワーク。

熱と電気を使う場所づくり、地域全体で賢く利用する。それが、東京ガスの「スマエネ」＝スマートエネルギーネットワーク。快適で環境にやさしく、万が一の停電時も安心な街へ。スマエネは、次世代の街を支えるスタンダードなインフラとして、人と社会の未来を大きく変えていきます。すでに田町・豊洲をはじめ、スマエネによるまちづくりは次々と。街の価値を高める。それも東京ガスの仕事です。



これからのエネルギーに、「東京ガス」という答えを。

東京ガス株式会社 都市エネルギー事業部
東京都港区海岸1-5-20 TEL 03-5400-7801(ダイヤルイン)
<http://eee.tokyo-gas.co.jp/sen/>

あなたとずっと、今日よりもっと

 TOKYO GAS



その情熱で、先端へ



製鉄プラント領域
鉄鋼業を支え設備技術をリードする



環境ソリューション領域
資源循環型社会の実現をリードする



エネルギーソリューション領域
エネルギーの有効利用を通じ低炭素社会の実現をリードする

解決策は、 新日鉄住金エンジニアリングにあります。



海洋鋼構造領域
海洋エネルギー開発と海洋インフラ整備をリードする



建築・鋼構造領域
産業・都市インフラの安心・安全の確保をリードする



パイプライン領域
エネルギーと水の安定供給をリードする

広告に関するお問合せ／CSR・広報部広報室
〒141-8604 東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル
www.eng.nssmc.com TEL.03-6665-2366

新日鉄住金エンジニアリング株式会社



新日鉄住金
グループ

想像を、チカラに。



人が想像できることは、必ず人が実現できる。鹿島の都市づくりは、100年先を見つめています。

100年をつくる会社
in 鹿島

人・空気・未来
高砂熱学工業

空を壊さない、
空気をつくれ。



www.tte-net.com

環境ソリューション。
TakasaGo!

NIKKEN
EXPERIENCE, INTEGRATED

日建設計

代表取締役社長 亀井忠夫

東京都千代田区飯田橋2-18-3 Tel. 03-5226-3030

<http://www.nikken.jp>



コラム

この度、政策委員長を拝命しました岡崎でございます。

これまで地域冷暖房を主に建築設備の計画・設計・建設といった実務に従事してまいりました。ここ数年は、既存DHC施設のリニューアルや、隣接するシステム間の熱融通、面的連携といったニーズの中、いかにエネルギー性能や付加価値をどれだけ高めていけるかをテーマに取り組んでまいりました。

さて建築物省エネ法が施行され、建築物のエネルギー消費性能基準への適合義務が始まりました。エネルギーの自由化も進み、より早いスピードで多様なニーズに対し進化していく個々の建築物に対し、公益的、長期的な視点に立ち エリアや都市レベルの最適化を目指す都市のエネルギーシステムが調和していくことは、これからも政策制度のサポートなしに解決できない課題と感じております。

力強い話ですが、東京都において、今年度よりエネルギーの面的利用と都市開発諸制度を連動させる取り組みがスタートしました。一定規模以上の開発事業に対し、建築物のボリュームをデザインする計画初期段階からエネルギーの面的利用導入検討を進めるといったものです。この制度のインパクトは非常に大きく、新しい環境都市づくりのための仕組みとして大変期待しております。

このような制度がしっかりと評価され、また全国に広がり、これからのまちづくりの推進力になっていくことを期待致します。微力ではございますが、政策委員会として協会会員のみなさまに少しでもお役に立てるような活動ができればと存じます。

(一般社団法人都市環境エネルギー協会 政策委員長 岡崎 幸夫)

●広報委員会

委員長 小林 仁〔株関電工〕
副委員長 河村 佳彦〔日本環境技研(株)〕
委員 岡野 伸泰〔三菱重工サーマルシステムズ(株)〕／宮村 貴史〔三浦工業(株)〕／大沢 修一〔荏原冷熱システム(株)〕
加藤 弘之〔大阪ガス(株)〕／廣島 雅則〔新日本空調(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



《葉色が美しい緑の壁面》

117 2017 ◆ 夏号

発行日 ◎ 2017 年 7 月 1 日

発行人 ◎ 長瀬 龍彦

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 小林 仁

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。