

快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2014◆秋号



● 巻頭言

サステナブルな都市環境の実現に向けて

● 研究・技術最前線

大林組技術研究所本館テクノステーションのZEBへの取組み
「環境モデル都市・堺」における下水再生水複合利用モデル事業について

● わが街づくり

集団移転地「玉浦西」
被災を未来に伝え、そして希望のまちづくり「千年希望の丘」

● 海外インフラ輸出

海外スマートシティの実現にむけて

● 建設レポート

既存街区を取り込んだ日本橋スマートシティ構築に向けて



ある日の14:45

CONTENTS

巻頭言

- ・ サステナブルな都市環境の実現に向けて

一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長
大成建設株式会社 執行役員 環境本部長 今酒 誠 …………… 3

○研究技術最前線

- ・ ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB) への取り組み
大林組技術研究所本館テクノステーションのZEBへの取り組み

株式会社大林組本社技術本部環境ソリューション部 小野島 一 …………… 4

- ・ 「環境モデル都市・堺」における下水再生水複合利用モデル事業について

堺市上下水道局下水道部 下水道計画課 島原 勝利 …………… 8

○わが街づくり

- ・ 集団移転地「玉浦西」
～被災を未来に伝えそして希望のまちづくり～ 「千年希望の丘」

前宮城県岩沼市長 井口 経明 ……………14

○海外インフラ輸出

- ・ 海外スマートシティの実現にむけて

日建設計総合研究所 スマートシティグループ 主任研究員 小川 貴裕 ……………20

○建設レポート

- ・ 「既存街区を取込んだ日本橋スマートシティ構築に向けて」

三井不動産株式会社 ビルディング本部
環境・エネルギー事業部 環境推進グループ長 杉本 健一 ……………27

○海外情報

- ・ 欧州のエネルギー自立型・低炭素都市づくりを支えるスマートエネルギーネットワーク先進事例調査 (第2報)

1) 北欧圏電力取引市場Nordpoolとの連携による広域熱供給事業の進化

東京ガス(株) 常務執行役員 エネルギーソリューション本部営業統括 村関不三夫
東京ガス(株) エネルギー企画部 エネルギー計画G副部長 工月 良太 ……………33

2) 北欧におけるWaste-to-Energy (廃棄物からのエネルギー回収) システムの概要と活用状況

三菱重工業(株) 機械・設備システムドメイン 冷熱事業部 大型冷凍機技術部
主席技師 西崎 太真 ……………39

○新会員紹介

株式会社大岩マシナリー ……………44

サステナブルな 都市環境の実現に向けて



一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長
大成建設株式会社 執行役員 環境本部長 今酒 誠

今年度、当協会の総会にて副理事長を仰せつかりました、大成建設株式会社の今酒（いまさか）でございます。皆様のご協力を頂いて微力ながら協会活動に取り組んで参りますので、何卒宜しくお願い申し上げます。

さて、近年顕在化してきている異常降雨による土砂災害は過去の知見からみても想定外のものが多く、その要因の一つでもある地球温暖化は世界共通の喫緊の課題となっております。地球温暖化の原因は諸説あるかも知れませんが、温室効果ガスの増加である可能性が極めて高いと考えられております。去る9月22日に、ニューヨーク国連本部にて開催された気候変動サミットにおいて日本は、東日本大震災による原子力発電所の停止に伴い、将来の原子力、火力、再生可能エネルギー等の電源構成が検討されている最中であり、具体的な削減目標と設定時期は公表しませんでした。一方、1997年の京都議定書の温暖化ガス削減義務には参加しなかった、米、中の二大排出国が、新枠組みでは主要な役割を果たす必要があるとの認識を示し、具体的な削減目標の設定時期を公表しました。地球温暖化対策のために世界の主要国では、再生可能エネルギー利用の促進、新エネルギーの研究開発等鋭意努力しているところです。

しかしその道筋は決して容易いものではなく、これらのエネルギー利用が経済的でなかったり、温暖化防止策があまりに市民一人一人が歯をくいしばってやらなければならないようでは持続可能とは言えません。環境省が提唱されておりますように、最新の知恵を皆で楽しくシェアしながら低炭素社会を実現する”Fun to Share”の考え方も今後の参考になるのではないのでしょうか。

また、国土交通省が推進する「持続可能で活力ある国土・地域づくり」の政策では「低炭素・循環型社会の構築」が持続可能な社会を実現する上で基本となる要件とされております。都市再生特別措置法が改正され、機能集約化した都市、およびそのネットワークを実現する「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」の考え方が提唱されておりますが、地域冷暖房、コージェネレーション、未利用エネルギーの面的利用、スマートエネルギーネットワーク等の技術が、このような社会を実現するための効率的なエネルギー利用技術として期待されております。

当協会は、2020年の東京オリンピック開催以降のサステナブルな都市環境の姿を見据えながら、理念である安全で安心な都市生活の確保のために、益々時代の要求に応えるべく活動することが求められています。今後とも会員各社の皆様と知恵と力を合わせて難題解決に尽力する所存でございますので、都市環境エネルギー協会への益々のご支援を宜しくお願い申し上げます。

ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）への取り組み

—大林組技術研究所本館テクノステーションのZEBへの取り組み—

The Action for ZEB of Obayashi Corporation Technical Research Institute Main Building
“Techno-Station”

株式会社大林組本社技術本部環境ソリューション部 小野島 —

1. はじめに

大林組技術研究所本館「テクノステーション」は、技術の革新/実証/発信を旨として建設された研究施設のセンターワークプレイスであり、研究機能の集約と知の交流により新技術を創出し、最新技術を適用実証して顧客と社会に発信していく新たな拠点として計画された。設計コンセプトとして最先端の研究施設・環境配慮施設・安全安心施設として、サステナブルな知的生産空間を構成することとし、そのために何が必要となるのか、どのような計画が求められるのか、検討を行った結果、最先端のゼロエネルギービルを目標に建設されている。また最新鋭の研究環境として、ZEB化を目指した高い省エネ・省CO₂性能と優れた知的生産性を両立させるトレードオフの解決に取り組んだ。運用時のCO₂削減率55%という最高水準を計画段階で数値目標として公開し、2011年度削減率57%、2012年度削減率64.7%を実現した。

また総合環境評価（竣工時）としてCASBEE新築Sランク、BEE値7.6の極めて高い環境性能を達成している。加えて2013年にはCASBEE既存ビルSランク、BEE値7.0の継続的な環境性能を検証すると同時に、米国環境影響評価手法LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）の既存ビル版LEED-EBOM（Existing Building Operation & Maintenance）において最高ランクのプラチナ認証を取得し、獲得ポイント95ポイント（110ポイント中）は世界3位、日本1位のランキングを得ている。

2011～2013年度に排出したCO₂は、2012年4月「地球温暖化対策の推進に関する法律」算定割当量によってカーボンオフセットを行い、3年連

続でエミッションZEBを達成した。加えて2013年度末にはソースZEB化工事を完了し、2014年度には一次エネルギーベースのZEBを実現する見込みである。¹⁾



図1 テクノステーション外観



図2 ワークスペース

2. 建築・設備概要

建築概要：用途：研究所（事務所）、鉄骨造、
地上3階、塔屋1階、延面積5,535m²

熱源方式：空冷HPチラー及び井水/地中熱源水冷HPチラー、水蓄熱及び中温冷水潜熱蓄熱方式

空調方式：潜熱顕熱分離型パーソナル空調、リタニアデシカント置換空調+タスクパネル、置換型自然換気

給水方式：上水、井水空調カスケード利用水、雨水処理水による用途別加圧給水方式

給湯方式：太陽熱利用給湯、ガス及び電気給湯方式

3. 省CO₂技術

ZEB化を目指した低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィスの建設において、自然環境と調和するパッシブ手法、設備の開発技術を導入したアクティブ手法、見える化等のマネジメント手法により、省エネ率55%削減の数値目標を達成した低炭素化オフィスの取組みを行った。

- (1) 自然エネルギーを積極的に利用した建築計画と設備計画が融合したパッシブ手法
エコロジカルルーフによる自然光利用システム、ペリバッファシステムによる空調負荷削減、置換換気型自然換気システム
- (2) 設備システムの高効率化技術やITと融合した最先端の省エネ技術を導入したアクティブ手法
高効率に最適化した空調システムの有機的統合、

高熱伝導性充填材による地中熱利用、中温冷水潜熱蓄熱システム、潜熱顕熱分離型パーソナル空調システム、ICタグに在席検知システムを用いた空調照明発停制御

- (3) 知的生産活動と省エネ行動を両立させるマネジメント手法

知的生産性を高める空間と場の選択性、見える化システムと省エネ行動、居住者とのコミュニケーションとコミッシング

図3に採用した省CO₂技術を示す。採用されたパッシブ手法、及びアクティブ手法のそれぞれの技術的詳細については参考文献を参照されたい。¹⁾

4. ZEBへの取組

2011年度から2013年度までのCO₂排出量の実績データを図4に示す。標準ビルに対し、当初の設計値はCO₂排出量55%削減が目標であった。2011年度には目標値を上回り57.4%の削減値となり、残ったCO₂をカーボンクレジットによって削減しエミッションZEBを達成した。

その後も継続的にBEMSデータの解析と継続的なコミッシング努力により2012年度にはCO₂削減量が64.7%、2013年度には64.3%となった。この間特に設備の改造は行っていないが、毎月の継続的コミッシング活動とデータの見直

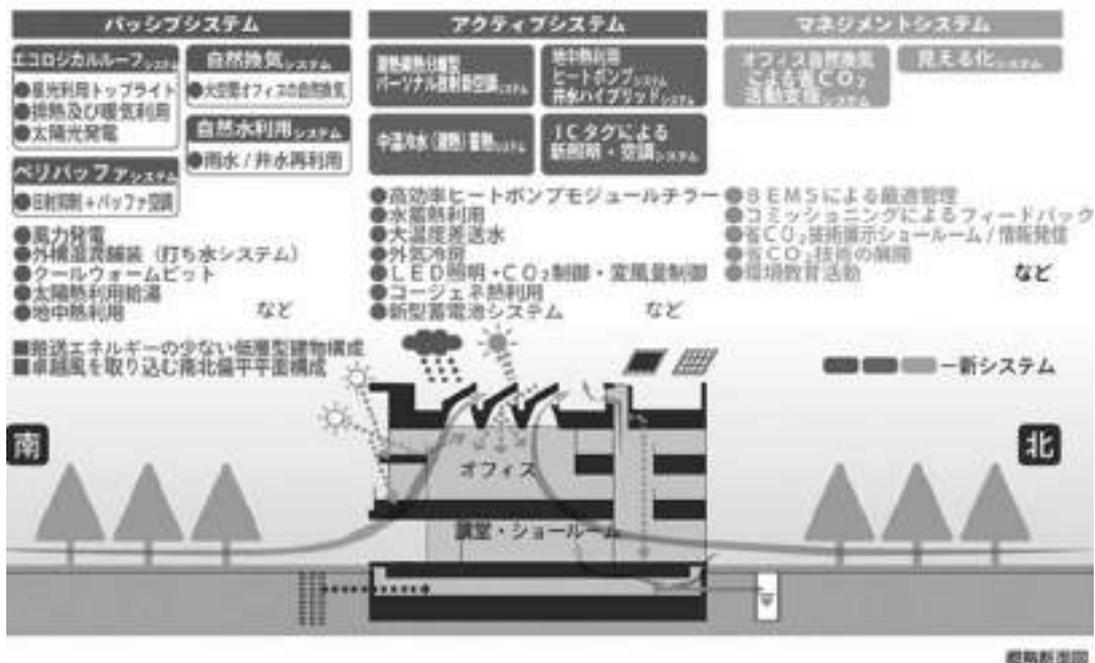


図3 省CO₂技術のマップ

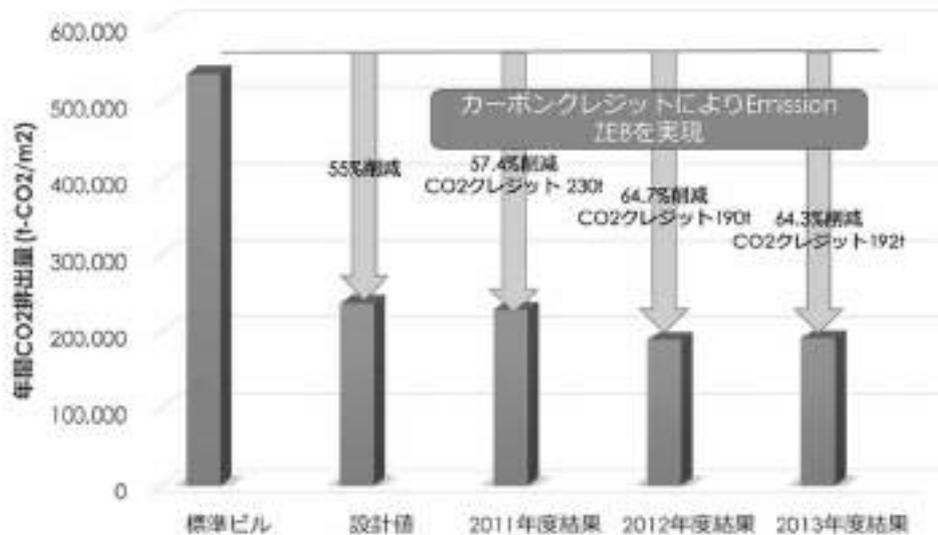


図4 CO₂排出量の推移

しによる細かなチューニング、使い勝手の修正によってエネルギー消費量の削減を図ることができた。また、兩年とも残ったCO₂排出量についてはカーボンプレジットにより削減し、竣工以来3年連続でエミッションZEBを実現した。

我が国の「エネルギー基本計画」（2010年6月閣議決定）において「ビル等の建築物については、2020年までに新築公共建築物等でZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を実現し、2030年までに新築建築物の平均でZEBを実現することを目指す。」とされており、世界的にも同様の取り組みが進んでいる。²⁾ またコミッション活動を通じていくつか改善点を見いだすこともできた。

そのため2014年3月、テクノステーションでは再生可能エネルギー発電設備の追加導入をはじめとしたソースZEB化工事を実施した。表1に実施したZEB化の項目を示す。もともと低炭素建築として設計されているため、大きな手法は少なく細かな調整に近いものが多いが、たとえばHF蛍光灯をLEDに変更するなど、単純な機器効率だけでは無く制御性にも考慮した手法を選択している。

今後、省エネ化や運用改善による消費エネルギーの削減量は維持しながら、それ以外の残りの消費量すべてを施設内の再生可能エネルギー発電量で相殺し、年間のエネルギー収支をゼロにする。これにより2014年度には、エネルギー収支ゼロの「ソー

スZEB」を達成する見込みである。テクノステーションのように、常時約200人の研究者が活発に交流している大規模建物での本格的な「ソースZEB」化は国内初となる。伊藤らはZEBのあるべき方向として単純な床面積当たりの消費エネルギー量などに注目するのではなく、建物として第一の機能である知的生産性を発揮することを前提として、できる限りの省エネとできる範囲での再生エネルギー導入によるZEB実現を提唱している。³⁾ 使用率の低い建物や一部のエネルギー消費を除外した計算によるZEBを競い合うのではなく、建物の価値を維持した上でのZEB実現が最も重要なアプローチだと考えている。

5. おわりに

この建物では環境配慮建築としての目標であるZEBを具体化するに当たり、高い数値目標を元に実現した。単に省エネルギーにとどまらずオフィスとしての知的生産性にも配慮しつつ、従来の我慢の省エネではない快適性と省エネ・省CO₂を両立させた建物として継続的な努力を行っている。結果として竣工後年を追うごとにCO₂排出量は低下し、3年連続でエミッションZEBを実現している。また、運用段階においてもCASBEE既存ビルSランク、BEE値7.0の継続的な環境性能を検証すると同時に、米国環境影響評価手法LEED既存ビル版LEED-

EBOMにおいて世界3位の獲得ポイントで最高ランクのプラチナ認証を取得している。今年の目標は消費エネルギーベースでのソースZEBの実現であり、現在のところ順調にエネルギー収支ゼロに向かって推移している。

また、本建物はその運用自体が実大実験であり運用データについては継続的に学会論文等で報告している。また、年間4,000人にのぼる見学者を受け入れており、省エネルギー技術教育の面からも社会貢献を行っている。

本建物の計画、開発、設計、施工、運用段階に至るまで、ご指導、ご協力いただいた関係者各位に、そして多くの学生方に新技術の開発とその評価に関わっていただいたことを、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 伊藤他、大林組技術研究所本館“テクノステーション”の省エネルギーの計画と実施～ZEB化を目指した低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィス～、空気調和・衛生工学、No.87、Vol.7、2013年7月、pp.41-46
- 2) 丹羽、田辺他、特集：世界のZEBの動向と日本の取組み、空気調和・衛生工学、No.88、Vol.1、2014年1月
- 3) 伊藤他、低炭素化と知的生産性に配慮した最先端オフィスの調査研究、その36研究対象建物のZEBの定義との整合性に関する考察、日本建築学会大会（神戸）学術講演梗概集、2014年9月

表1 ソースZEBへの取組

		改善対象	改善項目
快適性を維持しながらさらなる省エネルギー実現	空調制御の改善	蓄熱蓄熱槽	パーソナル空調へ利用拡大 正確な蓄熱量算定ロジックの構築
		地中熱利用	熱源水の流量制御追加 水冷ナラの軟負荷運転回避
		デシカント外調機	デシカントローターのインバーター制御 取込位置切替制御による熱回収増加
		凍結防止運転	間欠運転追加
		パーソナル空調	スケジュール制御追加
		熱源制御	台数制御の最適化
		空調制御	ワークスペース外調機・空調機の機屋・給気温度制御の最適化
		自然換気ダンパー	リーク防止性能の向上
	クールピット・ウォームピット	利用期間の延長	
	衛生制御の改善	太陽熱給湯	厨房給湯への利用拡大
給水ポンプ		圧力設定の適正化	
照明制御の改善	アンビエント照明	Hf蛍光灯からLED照明に変更	
	アンビエント照明	夜間照度可変制御の追加	
隣接建物への熱融通	コジェネレーション設備	敷地内別棟への排熱熱融通	
再生可能エネルギーの導入	太陽光発電設備	太陽光発電パネルの増設	



「環境モデル都市・堺」における下水再生水複合利用モデル事業について

堺市上下水道局下水道部 下水道計画課 島原 勝利

1. はじめに

堺市は大阪平野の南寄りに位置しており、北は一級河川大和川を隔てて大阪市と、西は大阪湾に接しています。平成17年2月1日に旧美原町と合併し、平成18年4月1日から政令指定都市に移行しました。現在、人口は約84万人、面積は約15,000ヘクタールになります。世界最大級の仁徳天皇陵古墳をはじめとする百舌鳥古墳群があることでも知られています。

本市の下水道は昭和27年に事業着手し、現在は下水処理場が3か所、ポンプ場が7か所あり、管路施設としては約3,000kmを有しており平成25年度末の人口普及率は97.5%となっています。現在、堺市では、未普及対策としての汚水整備は概成を迎えており、市民の安全・安心の確保にかかる浸水対策事業や下水道施設の耐震化事業を進めながら、持続的かつ安定的なサービスの提供を目指しています。

2. 堺市における再生水利用事業の取組（堺浜再生水送水事業）

現在、堺市では大阪湾に接する堺浜地区約300ヘクタールに、三宝下水処理場より送水能力日量34,000m³の堺浜再生水送水事業を実施しています。この堺浜地区には国内最大級規模を誇る堺市立サッカーナショナルトレーニングセンター（J-GREEN堺）、シャープ(株)を中心とする21世紀型コンビナート、先進的なものづくり企業が集積するテクノパーク、大規模災害に備えた関西圏の防災拠点となる基幹的広域防災拠点が整備されています。当該施設に対し、本市北西端に位置する三宝下水処理場より工業用水、消火用水等の非接触用水として織る過水を、トイレ洗浄用水、散水用水、親水用水

等の接触利用には、堺浜地区内の2箇所に設置したサテライトオゾン処理施設よりオゾン処理水を供給しています。



図1 堺浜地区への再生水送水管等設置状況



図2 J-GREEN堺における下水再生水散水状況

3. 環境モデル都市「クールシティ・堺」

本市は平成21年1月に「環境モデル都市」に認定されたことから、平成21年3月30日の市議会本会議において「堺・クールシティ宣言に関する決議」が全会一致で可決されました。これに合わせて、市民、企業、大学等研究機関、団体、行政が互いに連携を図り、また、それぞれが主体性をもって、「快適な暮らし」と「まちの賑わい」が持続す

る「クールシティ・堺」の実現へ向け、温室効果ガスを2050年度までに60%削減（2005年度比）することを目標に掲げています。「クールシティ・堺」の実現に向け、

- ① 徹底した省エネルギー対策と太陽光・バイオマスなど多種多様なエネルギーの活用等により、環境保全と経済成長が両立した産業構造へ転換。
- ② 都市機能が効率的に集積し、公共交通と自転車を中心とした公共交通ネットワークを形成することにより、エネルギー消費の少ない都市構造へ変革。
- ③ 自然と共生し、ヒートアイランドを抑制するため、南部丘陵など市域に現存する豊富な自然環境の保全と花・緑や水辺を活用したまちづくりの推進を通じて堺独自の環境文化を創造。

の3つの戦略を掲げており、これを受け、下水道事業においても、下水道のもつポテンシャルを最大限に活用することがいっそう強く求められています。「クールシティ・堺」の実現、地球温暖化防止へ向けたこのような一連のながれの中、その第一歩として堺浜再生水送水事業を行っています。ある意味、今回ご紹介する下水再生水複合利用モデル事業は「クールシティ・堺」実現に向けた下水道事業における第2・第3の矢と捉えています。

4. 下水再生水複合利用モデル事業

① 対象地域

今回の対象となる地域ですが、先ほど紹介しました三宝下水処理場から東に約2kmに位置する鉄砲町地区にある工場跡地及び同跡地南東約700mの内川せせらぎを經由して、2級河川内川に至る地域となります。

② 事業の概要

三宝下水処理場から日量約1,500m³の下水再生水を送水し、経由地である工場跡地に計画されている大型商業施設内でヒートポンプ熱源水として未利用熱の利用を行い、熱利用後内川せせらぎの用水として利用するものであります。

また本プロジェクトについては、国土交通省による下水熱利用プロジェクト構想構築支援事業に平成25年8月に提案書を提出し、採択されたことにより様々な支援・検証を行っていただきました。

③ 下水熱利用

鉄砲町地区にある工場跡地では、イオンモール株式会社が大型商業施設の建設を計画しています。イオンモール株式会社のグループ企業であるイオンリ

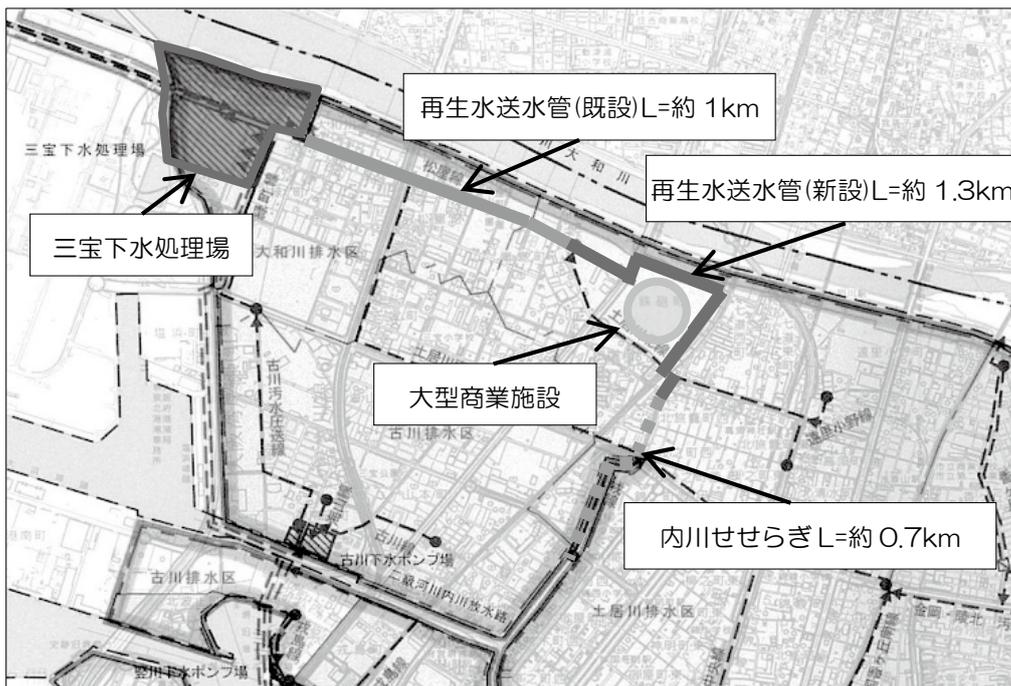
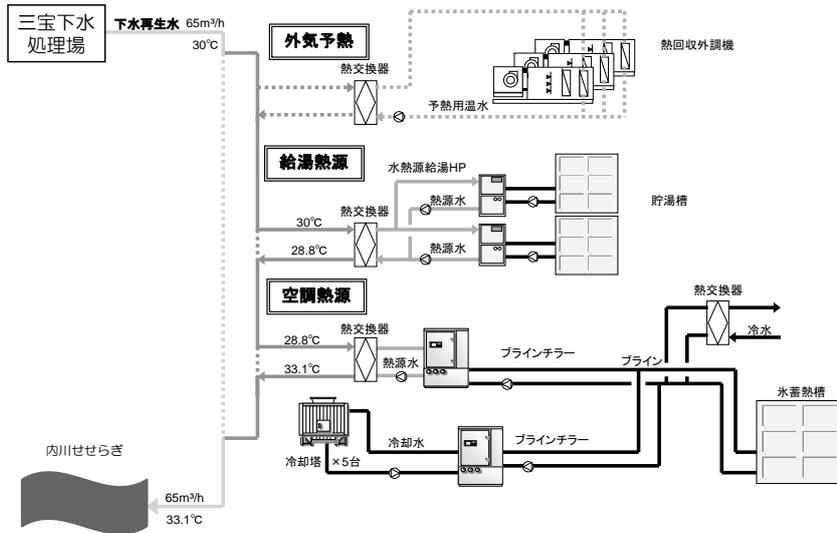
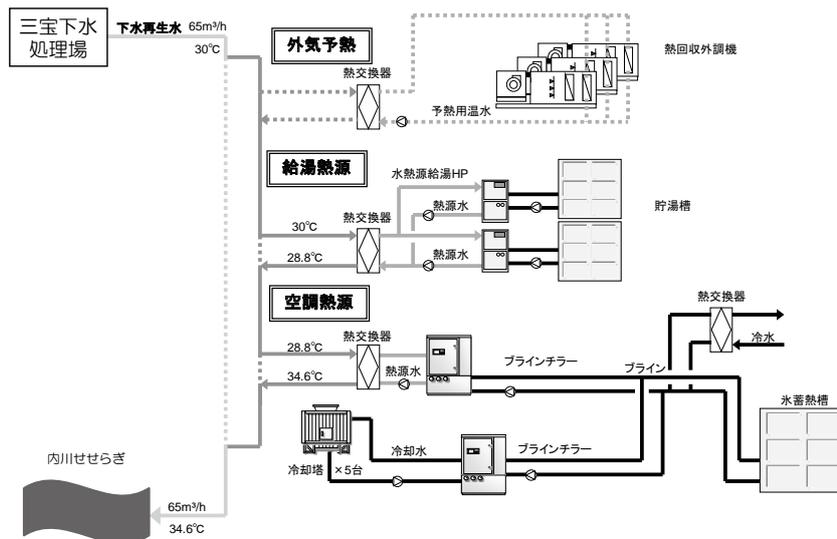


図3 位置図

① 熱利用(一次利用)運転フロー ケース:夏期夜間(蓄熱運転)



② 熱利用(一次利用)運転フロー ケース:夏期昼間

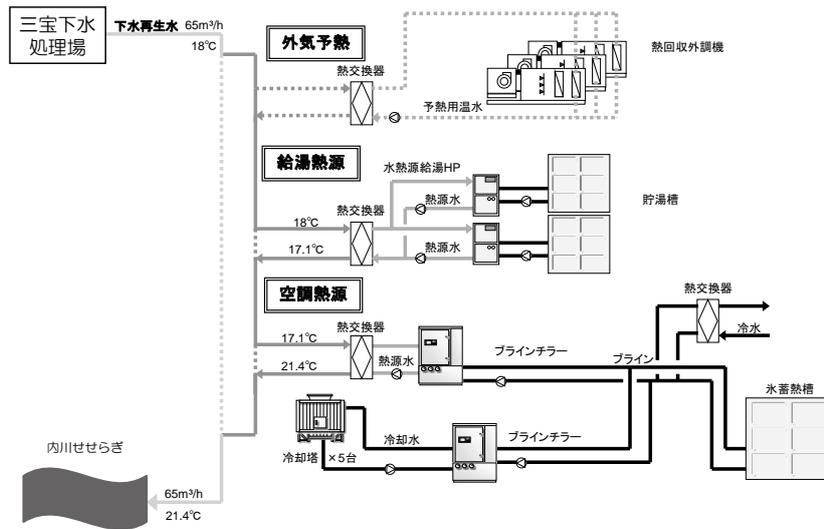


テール株式会社が主体となり、本地域を対象に、平成23年度環境省サステナブル都市再開発促進事業および平成24年度経済産業省スマートコミュニティ構想普及支援事業の両事業の採択を受け、本地域に潜在する未利用エネルギーの活用やヒートアイランド対策、複数施設をまたいだエネルギー利用モデルの検討を行っており、検討の結果、本地域に存在する未利用エネルギー（下水、下水再生水、地下水、河川水）の中で、省エネ・環境性・経済性の面で最も高い効果が得られるものは下水再生水でありました。

三宝下水処理場では、担体投入型ステップ流入式3段硝化脱窒法及び急速ろ過を用いた全量高度処理化を図り、平成25年2月に供用開始を行っており、この三宝下水処理場から送水される下水再生水を、大型商業施設内でヒートポンプ熱源水として利用する計画となりました。この下水再生水の未利用熱を利用する方法は、まず給湯用途で温熱利用し、その後空調用途で冷熱利用する「カスケード利用方式」であり、このスキームは日本初の取組となります。

三宝下水処理場の下水再生水温度の実測値は、通年で冷却水温度よりも高い数値を示しており、給湯

③ 熱利用(一次利用)運転フロー ケース:冬期夜間(蓄熱運転)



④ 熱利用(一次利用)運転フロー ケース:冬期昼間(外気予熱運転)

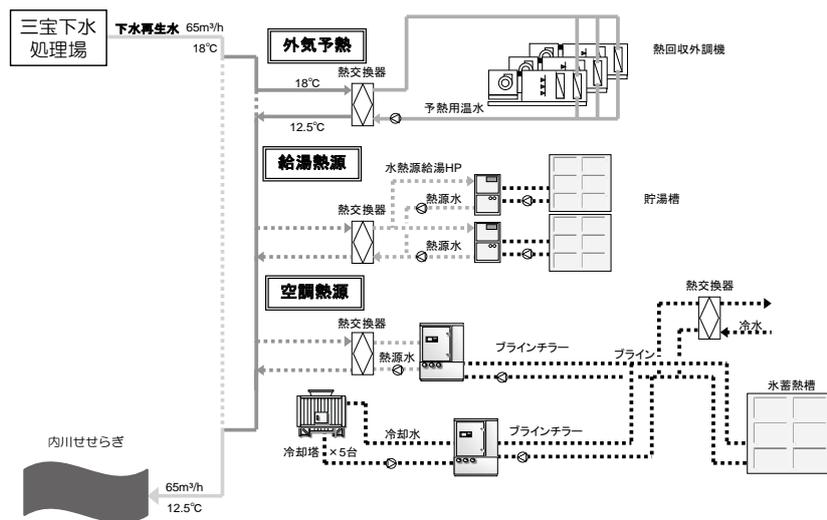


図4 熱利用イメージ

熱源利用で温度を低下させた上で、空調熱源水に利用することが有効でありました。

また、大型商業施設内で膜処理施設を設置し、下水再生水を二次処理することにより、施設内のせせらぎ、トイレ洗浄水、室外機散水、緑地維持管理への活用を検討しています。

④ 内川せせらぎ

2級河川内川は、「ふるさとの川モデル事業」の採択を受け、平成2年度から平成15年度にかけ、遊歩道や植樹帯、護岸などを整備しており、最上流

部では浸水対策として下水道部にて暗渠化された上部を川の名残りを感ずることができる「内川せせらぎ」として本市土木部が整備を行っています。また内川は環濠都市として栄えた当時の環濠の一部であり、近年、環濠クルーズsakaiが就航しています。

内川せせらぎでは、現在、固形塩素で消毒した雨水を循環させており、水が不足した時には、水道水を加えて水の流れを創出しています。また、内川せせらぎは、堺市の都市部では数少ない親水施設であり、今回三宝下水処理場より内川せせらぎに送水することにより、安定した水質及び水量の確保が可能

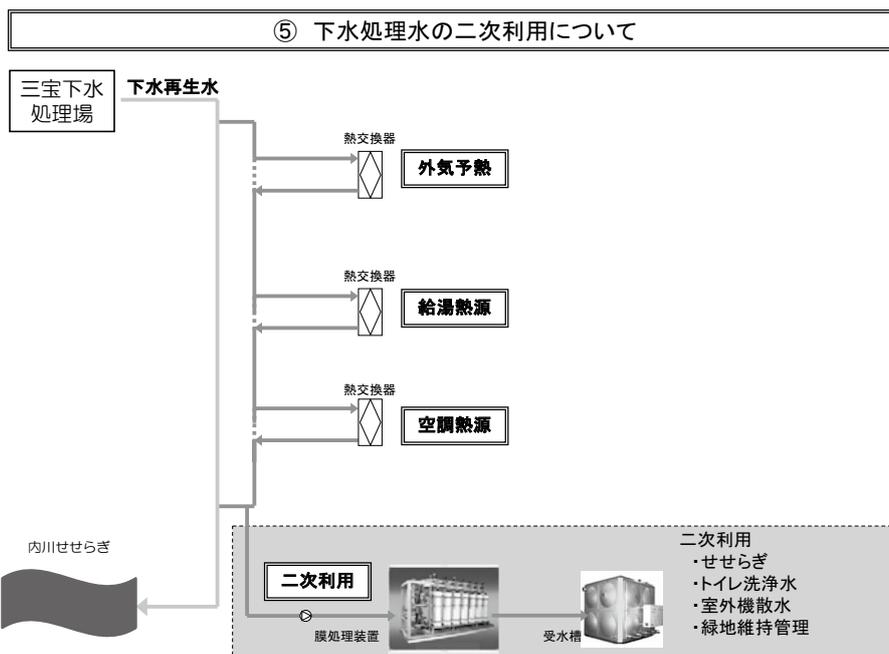


図5 処理水の二次利用

となります。

内川せせらぎは延長約700m、幅約2m、高さ約0.2m、勾配1/1000程度であり、今回、1,500m³/日の下水再生水送水により水深は5cmになる予定です。

親水利用を行う上で必要となる水質については、「下水処理水の再利用水質基準等マニュアル」（以下、「利用マニュアル」 国土交通省都市・地域整備局下水道部/国土交通省国土技術政策総合研究所平成17年4月）を参考にし、三宝下水処理場での放流水質と比較検討を行いました。三宝下水処理場の水質は、大腸菌を除き利用マニュアルの親水用水を満たしておりました。

問題となる大腸菌対策としては、オゾン処理施設、膜処理施設、次亜塩素素注入施設の3パターンで比較検討を行いました。先ほど紹介しました堺浜地区ではサテライト処理として2箇所のオゾン処理施設を建設しましたが、ともに能力は500m³/日であり、今回の送水量である1,500m³/日の施設築造は建設費が過大となり、再生水利用料が堺浜地区と比べて数倍となる結果となりました。

膜処理施設についても建設費はオゾン処理施設と比較して安価でありましたが、膜洗浄に要するブロワのランニングコストが過大となり、オゾン処理施

設と変わらない結果となったため、安価な次亜塩素素注入装置の導入を行うこととしました。

また、色度計及び残塩計を設置し親水用水としての基準を満足しない場合は、せせらぎへの送水を停止することにより、せせらぎ用水としての安定的な水質を確保する予定であります。

⑤ 事業区分と費用負担

イオンモール株式会社との協議により、下水再生水の送水管、せせらぎ用水として必要となる次亜塩素素注入装置及び送水ポンプ施設は公共下水道施設として堺市が事業主体となり整備を行い、下水熱利用に必要な熱交換器等の一次利用施設及び二次利用に必要な膜処理施設等は、イオンモール株式会社が事業主体となり整備を行うこととなりました。

また、公共下水道施設建設の財源となる下水道事業債の元利償還や維持管理に必要な費用については、せせらぎ管理者である堺市と、イオンモール株式会社に再生水利用料として負担する事で協議を進めています。

5. 最後に

今回の下水再生水複合利用モデル事業による効果ですが、大型商業施設での未利用熱の一次利用にお

いて、一般的な給湯・空調システムをベースラインとした場合のCO₂排出量は92.5t-CO₂ /年、今回の下水再生水カスケード利用システム及び冬季の外気予熱利用を用いた場合のCO₂排出量は40.3t-CO₂ /年であり、52.2t-CO₂ /年のCO₂削減効果が見込まれます。

また内川せせらぎにおいては、安定的な水量・水

質の確保により、より一層潤いのある水辺空間の創出が可能となります。

今回、堺市で新たに取り組む下水再生水複合利用モデル事業について紹介させていただきました。今後も堺市では「進取の気風」のもと先進的な取り組みを行い、下水道事業の発展に寄与していきたいと考えております。

集団移転地「玉浦西」

～被災を未来に伝えそして希望のまちづくり～

「千年希望の丘」

前宮城県岩沼市長 井口 経明

東日本大震災による大津波は、多くの人命や生活の場を奪い恐ろしさをまざまざと見せつけられました。私たちはこの災害を教訓として生かし、これまで考えられなかったことにも想像力を働かせ、何をなすべきかを想定していくことが重要であると思います。また、悲惨な出来事であるが故に、前向きに捉え新たなまちを創造していく機会でもあると考えます。

岩沼市は、将来都市像を引き続き「があふれる“健幸”先進都市いわぬま」とし、新たに「いわぬま未来構想」を平成25年度に策定し、東日本大震災からの復旧・復興、自立をキーワードにスピード感とコスト意識を持って進めると共に、自助・共助・公助と協働・連携の更なる推進による市域全体の均衡ある発展を目指したまちづくりを進めています。

本稿は、震災復興計画の主要プロジェクトである防災集団移転促進事業と千年希望の丘整備事業に絞り、私が市長として取り組んだ状況についてご紹介をいたします。

1 はじめに

1. 岩沼市の概要

本市は、宮城県の中央部、仙台市の南約18kmに位置し、東北本線と常磐線の分岐点、国道4号・6号の合流点にあり、また東北地方の国際化の玄関口となる仙台空港が所在するなど、交通の要衝です。

古くから、日本三稲荷の一つと言われる竹駒神社の「門前町」、奥州街道の「宿場町」として栄え、一時期は田村三万石の「城下町」でもありました。また、平安の昔より多くの歌が詠まれた歌枕、二木（武隈）の松があり、松尾芭蕉も句を残しています。現在は、「臨空工業地帯」として、工業都市の性格も加わり商工業都市として発展しています。

岩沼市は、東日本大震災による大津波で市域の約48%が浸水し、約8%が海拔0m以下となる地盤沈下を起し、これは共に被災地では最大でした。また、沿岸部の6集落が壊滅的な被害を受け、市内では181人の方が亡くなっており、住居の被害等により発生した震災ガレキは、約62万トンに達し





ています。さらに、最大約6,700人が26か所の避難所に避難しました。

避難所から仮設住宅への移転は、平成23年6月5日には希望者全員が仮設住宅に入居完了し、被災地で最初に避難所の閉鎖を行っています。

なお、被災の中心となったのが合併前の旧玉浦村（昭和30年／1町2村合併）の地域であることから、本市の復興は、「玉浦の再生」が重要なテーマになっています。

2 震災復興計画

平成23年4月25日に岩沼市震災復興本部を設置し、「岩沼市震災復興基本方針」を策定しました。8月7日には「岩沼市震災復興計画ランドデザイン」を決定、また9月27日には、ランドデザインで提言を受けた内容を踏まえ、平成23年度から29年度までの7年間の具体的な取組内容を「岩沼市震災復興計画マスタープラン」として取りまとめています。なんとといっても、スピード感が大切です。被災地では一番早い復興計画を策定し、速やかに着実に具現化していくことで、被災者の一日も早い生活の再建を目指しました。

復興の理念

愛と希望の復興

- ①被災者の一日も早い生活の再建心のケアと被災者の支援
- ②コミュニティを大切に集落再生
- ③雇用の創出と活気のあるまち
- ④自然エネルギーを活用した先端都市
- ⑤歴史の宝庫千貫丘陵、竹駒神社のまち
津波よけ千年希望の丘

3 防災集団移転促進事業

(1) 集団移転の概要等

当市の集団移転については、特に被害の大きい沿岸地域において、地区ごとに集団移転について検討を行い、地区の合意を踏まえ市に要望を行った相野釜、藤曾根、二野倉、長谷釜、蒲崎、新浜の6地区（以下「6地区」という。）が旧玉浦村の中心部の西側に当る、新たに造成した玉浦西地区に移転します。早期に移転したい方については隣接する土地区画整理事業地内に用地を確保することにいたしました。

また、津波被害を受けた玉浦については、震災復興計画に基づく海岸防潮堤、貞山堀、かさ上げ道路そして千年希望の丘、の多重防御と避難路などの整備により、今後の災害から守る計画としています。



(2) 集団移転の経緯等

集団移転については、町内会長や区長などの地区の代表者で構成する6地区代表者会が大きな役割を果たし、各地区の移転希望地の中から、この代表者会において平成23年11月に玉浦西地区を移転先として選定しています。

市では、それを受けて玉浦西地区を集団移転先として決定し、同月には地権者との用地交渉を開始しました。他被災地では用地の確保が難航した事例も多くみられますが、玉浦西地区の地権者は、被災者

と同郷の方々が多く協力をいただくことができました。短期間で用地買収がまとまったことから、平成24年3月には被災地で最初に防災集団移転促進事業の国の同意を受けています。

6地区代表者会議は、震災直後からこれまで、約20回を重ねてきましたが、市からは私の他に、副市長、教育長や部課長なども一同に会して話し合う場とし、住民からの数々の要望や市からの報告などを行い、真摯に協議してきました。

年度	6地区代表者会	まちづくり検討委員会	許認可等	防衛・災害公営事業等
23	<ul style="list-style-type: none"> 被害状況等(1/11) 復旧・復興等(1/2) 集団移転、復興グラウンドサイン(11/21) 移転先候補地等(10/4) 移転先(玉浦西)決定(11/2) 第1回話し合い報告(11/21) 避難区域及び移転促進区域等の考え(11/11) 	<ul style="list-style-type: none"> 委員推薦依頼 	<ul style="list-style-type: none"> 復興グラウンドサイン策定(11/7) 復興マスタープラン策定(11/27) 	<ul style="list-style-type: none"> 地区代表会(11/21～) ※移転先決定まで23回開催
24	<ul style="list-style-type: none"> スケジュール及びまちづくり検討委員会の設置(16/1) 第2回話し合い(16/11) 第3回話し合い報告(16/25) 玉浦西の地区概要等(16/24) まちづくり検討委員会報告(17/1) かさ上げ道路及び災害危険区域等(11/1) 集団移転の進捗状況(11/1) 地区計画等(12/15) 	<ul style="list-style-type: none"> 委員推薦(16/11) ※最終報告まで21回開催 まちづくり方針及び土地利用計画の報告(3/11) 用地の確保及び公共・公益施設整備方針の報告(7/1) 	<ul style="list-style-type: none"> 復興整備協議会(開会16/5/12) 県と災害公営事業協定締結(1/21) 復興計画第1期変更(11/24) 災害危険区域指定(11/27) 玉浦西特区(1/11) 	<ul style="list-style-type: none"> 第2回話し合い報告(5/21～) 玉浦西用地買収契約(7/27) 玉浦西造成工事着工式(8/5) 三軒茶屋西用地買収契約(1/1) 災害公営住宅新築等(11/27～) 移転先候補地選定(11/27) 移転先用地買収開始(11/15～) 玉浦西造成申込(11/25～) 移転先用地買収開始(1/15～) 災害公営住宅新築等(1/27) 玉浦西商業施設公募(12月～) 二軒茶屋西移転先候補地選定(12月～)
25	<ul style="list-style-type: none"> 在道区域の土地利得(5/1) 玉浦西の整備状況(7/1) 復興マスタープラン策定(11/20) 	<ul style="list-style-type: none"> 地区計画の報告(4/1) 新たな集積づくり(町並)及び遊歩道整備の提出(11/24) 	<ul style="list-style-type: none"> 開会行為変更(1/7) 地区計画の最終計画策定(1/27) 復興マスタープラン策定(3/20) 	<ul style="list-style-type: none"> 道路・公園等工事(7月～) 新築(玉浦西)決案(11/21) 第3回玉浦西移転先選定(11/21) 災害公営住宅新築等(1/27) 災害公営住宅工事(12月～) 第3回玉浦西移転先選定(12月～)
26				<ul style="list-style-type: none"> 玉浦西移転先選定開始(4月～) 委員会工事

(3) 玉浦西地区のまちづくり

玉浦西地区については、6地区が一つに集まることから、既存のコミュニティの維持とともに、新たなコミュニティの形成、そしてまちを受け継ぎ引き継ぐことができる世代を超えた持続可能なまちの形成を目指す必要があると考え、移転者が主体となったまちづくりを進めてきました。

まちづくりには、被災者のみならず復旧・復興に関わる一人ひとりの「想い」を繋ぐことが大切であると、次の図（**玉浦西地区のまちづくりの展開**）のように考えました。この4つの活動が、まちづくりの「想い」を一つにするものとなり、玉浦西地区のコミュニティや持続可能なまちの形成には大切だと考えました。

そのため、玉浦西地区まちづくり検討委員会を、同年6月に設置し、28回の会議を重ね、平成25年11月に玉浦西の宅地、道路、公園、公営住宅の配置及び地区計画や集会所、公園等の維持管理を含めた最終報告書をいただきました。

玉浦西地区のまちづくりの展開

- (1) 玉浦西地区に「想い」のある人でチームを作る
玉浦西地区まちづくり検討委員会…………… 23名
① 集団移転対象地区の市民（集団移転先に移転を希望している方）……………各地区3名
・ 町内会長又は区長等の地区の役員の方
・ 女性代表
・ 青年代表（概ね40歳以下の男性又は女性）
② 集団移転先周辺地区の市民…………… 3名
③ 学識経験者…………… 2名
④ アドバイザー…………… 3名
- (2) まちづくりの「想い」を伝える
① アドバイザー講話
② 委員による「まちづくりカード」の発表
③ まちづくりニュースの発行
- (3) まちづくりの「想い」を集める
まちづくりアンケート調査
（玉浦西地区へ移転希望の方、玉浦西地区以外へ移転希望の方、玉浦西地区周辺にお住まいの方）
- (4) まちづくりの「想い」を形にする
ワークショップ
① まちづくり方針及び土地利用計画
② 画地の配置方針及び公共・公益施設整備方針
③ まちづくりのルール（地区計画）
④ 新たな地域づくり方策

検討委員会は、地区の役員の方、女性の方、そして次世代を担う青年の方という区分で6地区から各3名の委員を、また、玉浦西地区の周辺地区からも、移転後は、ご近所になると言うことで3名の委員を選出し、学識経験者2名とアドバイザー3名を加え、ワークショップ形式により検討を行ってきました。

(4) コミュニティを大切にしたい新たなまち

被災6地区は殆どが兼業農家であり、震災前から市内では比較的少子化、高齢化が進んだ状況でした。集団移転を機に、玉浦西では点在していた集落がコンパクトなまちを形成し、そのまちの中央を走る緑道を中心に6地区が配置されています。また、誰がどこに住むのかという難しい宅地割も、抽選によらずに住民の話し合いで決まったことは、全国的にも例のないことだと思います。これは、阪神淡路大震災の教訓から孤独死などを絶対に生まないように、避難所については、集落毎のコミュニティ単位で部屋をとってもらいました。仮設住宅についてもコミュニティ単位で入居してもらいました。このようなことが、みんなで集団移転地「玉浦西」に行こうとの思いを強くし、また同じ地区住民で話し合う機会が数多く生まれ、その結果集団移転がスムーズに進展したと考えています。

災害公営住宅事業は、検討委員会の「災害に強く、入居者のライフスタイルや景観、環境等に配慮した、いつまでも安心して暮らせる住宅とする。また、将来的には、高齢者や子育て支援施設への一部転換も可能な住宅とする。」という報告を踏まえ、防災集団移転促進事業と一体的に玉浦西地区で整備を行うことにいたしました。また、配置についても、6地区の災害公営住宅と玉浦西地区に個人で住宅を建築する移転者が同じ地域となるようにコミュニティの維持を基本としています。これは、災害公営住宅に住む住民が被災者の繋がりを分断されないように配慮したものです。このことで、震災前の地区の住民同士みんながまた近くに暮らすことが可能になりました。構造は、木造平屋建てを基本にし、二戸一棟及び長屋タイプについては、壁が独立し屋根で一体化する工夫や瓦屋根を使用するなどの特徴

を持っています。現在入居予定者も決定しており、新年から入居が可能となります。

また、生活に必要な日用品については、玉浦西への県内企業によるスーパーの進出が確定し、歩いて生活ができる街の形成を図る上で重要拠点となります。これまで、スーパーが無かった玉浦地区全体の住民にとっても、うれしいニュースになったと思います。

今年4月27日に移転方法を確定させた被災者の144区画全ての宅地引渡しが完了し、現在120区画以上で個人住宅の建設が着工されています。なお、9月末時点で約30世帯が引っ越しも完了していることから、年末には活気ある新たな街が息づき始めます。

移転する住民が白紙の中から自ら考え、検討したオーダーメイドのまちづくりですが、10年先、30年先を見据えた持続可能なまちとして、成長してほしいと念じています。



3 千年希望の丘整備事業

今回の津波被害で、大自然の力を完全に防御するのではなく、災害時の被害をいかに最小限に食い止めるかという「減災」の考え方を学びました。また、岩沼海浜緑地公園内にある高さ約10mの丘に3名の方が避難し、そこを8mの津波が襲いましたが、無事に助かっています。千年希望の丘は、私たちの想いや祈り、そして震災から受けた数々の教訓を伝えると共に、千年先までも子供たちが笑顔でいられるための歴史的プロジェクトであると自負しており、次の世紀に生きる人たちから「前世期の知恵の遺産」と思っただけだと信じています。

整備計画内容は、当市の沿岸部に15基の丘（避



難丘) を造る計画で、地盤面からは約10mの高さとなり津波の力の減衰や避難場所として活用します。なお、震災廃棄物を約8割程度活用した築造により、本市で発生した災害廃棄物のほとんどを千年希望の丘の資材として再生・活用することができ、このことでコストを大幅に抑えています。また、震災廃棄物を埋め込むことで、この大津波の痕跡や被災者の想いを後世に伝えるとともに、震災の記憶や教訓を国内外に発信する防災教育の場としての整備を進めています。丘と丘をつなぐ園路は高さ約3mで上部の幅員を5mとし、法面には常緑広葉樹を主に16種類の植栽を行っています。植栽された樹木が成長し、鎮守の森となり津波や潮風から守るものです。植樹については、「いのちを守る森の防潮堤推進東北協議会」や「瓦礫を活かす森の長城プロジェクト」を始めとする全国からの苗木や植樹ボランティアの支援を受けながら、植物生態学者の宮脇昭横浜国立大学名誉教授の指導のもと行っています。

現在は、全国からの寄付金で整備を行った1号丘が平成25年6月に完成し、園路には全国から苗木



の支援を受け、ボランティアによる植樹（写真左下／1号丘の植樹祭約30,000本の常緑広葉樹）を行っています。また、今年5月には復興交付金で最初に築造した2号、3号丘とメモリアル公園が完成し、約7,000人のボランティアの協力のもと約70,000本の植樹を行いました。

平成27年度までに交付金事業対象となった残り8基の丘、そして最終的には当初計画の15基（既存丘2基含む）の丘の完成を目指す予定です。



4 おわりに

本市も、今次の津波で一瞬のうちに多くの尊い命を失いましたが、もし、その方々が生まれ変わることができるなら、もう一度この「岩沼」を、もう一度この「玉浦」を選んでいただけるような、安全で魅力あるまちをつくりたいと考え、住民そして職員が一丸となって復旧・復興を進めてきましたが、いまやっと形が見えてきたと考えています。

さて、未来の子どもたちのいのちを守るというこ

とは、風化をさせないことです。私たち自身が震災の教訓を忘れてしまわないことです。そして東北の復興を着実にを行うことは、今後起こる可能性が高い東海、東南海地震などの備えの礎となり、それが日本全国の皆さんの安全・安心につながると考えます。

今、千年希望の丘にはたくさんの方がお出でになります。丘の頂部に登れば太平洋が見え、振り向けば蔵王連峰が見える。次の災害に備えながらも、日頃は大自然の怖さと優しさを体感できる防災観光の場としての活用も考えています。避難丘と丘を結び園路に植えた常緑広葉樹の樹木による防潮堤を整備していくことは、コンクリートの防潮堤や松を中心とした防災林にも一石を投じることができるかもしれません。国土交通省や林野庁も岩沼の地で実証実験を行っています。

これまで全国各地からご支援をいただき、まさに「オールジャパン」で復旧・復興を行うことができたことに、改めて厚くお礼申し上げます。

とりわけ、多くの自治体から職員を派遣いただき、市職員と共に昼夜を問わず熱く復興事業に取り組んでいただいていることも、着実に復興が進む大きな要因であります。

まだまだ被災地には、仮設住宅で不自由な思いをされている人たちがいることを心の片隅に留めておいていただき、今後ともこの被災地を忘れずに、そして住民が笑顔になる日までどうか、更なるご支援をいただきたいと思います。

海外スマートシティの実現にむけて

日建設計総合研究所 スマートシティグループ 主任研究員 小川 貴裕

1. はじめに

世界規模での人口増加やそれに伴う都市化が進む中、エネルギー需要増大、交通渋滞など様々な都市問題が発生し、これまで以上に包括的なソリューションが求められています。

今後はこれまでのような単体技術の導入ではなく、エネルギーをはじめ都市構造、建築、交通、環境、ITSさらにはライフスタイルまで踏み込んだ様々な分野を包括的に都市特性に応じて組み合わせることが必要です。

本稿では海外でのスマートシティの現状および実現に向けた日建設計総合研究所 (NSRI) の取り組みをご紹介します。

また都市化に伴いエネルギー消費量も増加します。2030年には世界のエネルギー消費量は現在の1.4倍に達する見込みであり、その増加分の約半分はアジアが占めるものと予測されます。その中でも特に中国では経済成長にともない、石油や石炭、天然ガスといった化石燃料の需要が急増しており今後のますます大きくなると考えられています (図-2)。

今後の時速可能な都市づくりにおいては、既存都市でのエネルギー消費抑制はもちろん、今後開発される都市において計画段階から包括的な技術導入による“スマートシティ”の必要性はますます高まるといえます。

2. スマートシティの背景

2.1 都市の現状と課題

APEC域内の都市化率を見てみると、人口増加の著しい国では都市化も急速に起きています。顕著な例としては中国、インドネシアが挙げられます。これらの国の都市化率は2030年には約70%と予測されています (図-1)。

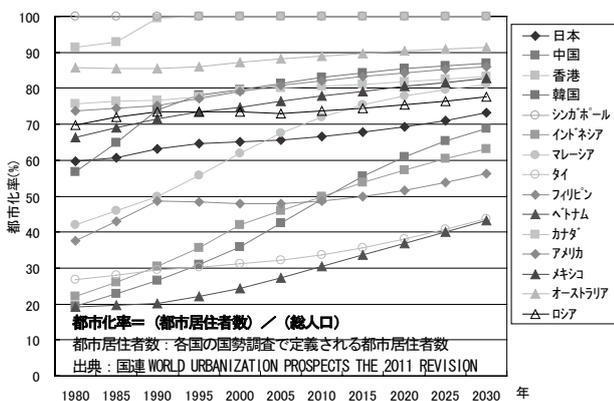


図-1 APEC域内の各国の都市化率

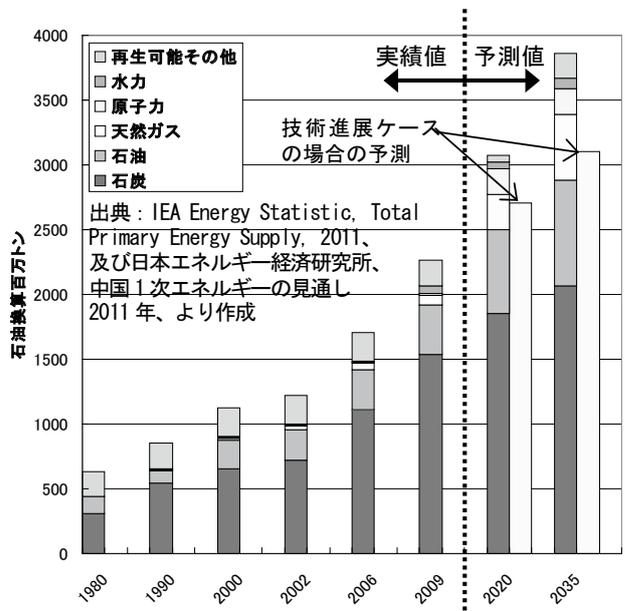
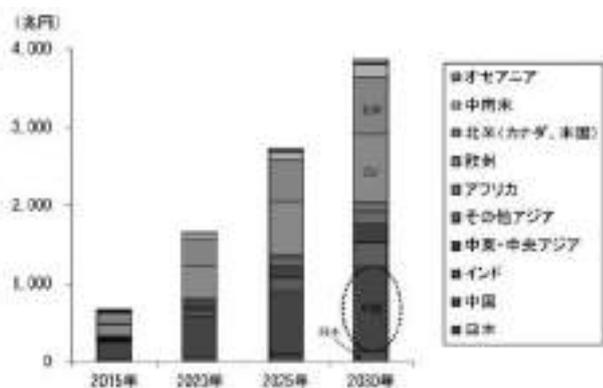


図-2 中国の1次エネルギー供給量の見通し

2.2 スマートシティの需要

日経BPクリーンテック研究所調査によれば、今後のスマートビルおよびスマートシティへの投資総

額は増加傾向にあり、2030年には世界で4,000兆円の市場となると予測されています。中でも特に中国、インドをはじめ、アジア全域での需要が期待されています（図-3）。



(資料) 日経BPクリーンテック研究所(2011)『世界スマートシティ総覧2012』
 (注) 数値は2011年から2030年までの累計

図-3 スマートビル・スマートシティ市場規模

2.3 日本における取組み

日本におけるスマート関連の取組みとしては、制度面では、低炭素都市づくりガイドライン（国土交通省）による面的な取組みの体系的制度化をはじめ、電力の2020年発送電分離、小売り自由化に向けた制度整備が始まっています。各省庁によるF

Sや実証実験も盛んであり、経産省によるスマートコミュニティ4大実証実験はその代表事例です。実際の開発プロジェクトベースでは、柏の葉キャンパスシティがあり、2014年8月グランドオープンして既に運用が始まっています。

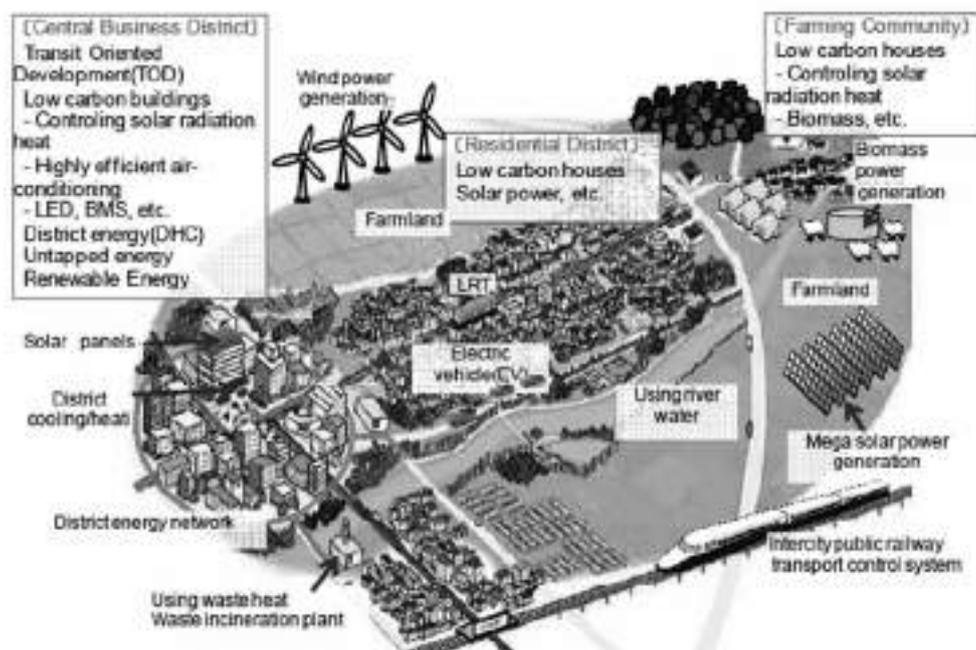
3. NSRIが考えるスマートシティの創り方

3.1 都市・コミュニティの類型化

まずは、対象となる都市やコミュニティがどのような位置づけにあるか、都市化率、市街化率の状況、都市構造の整理などが必要です。たとえばAPECでは、その低炭素モデル都市（Low Carbon Model Town/LCMT）プロジェクトにおいて、制定したLCMTコンセプトにおいて、その低炭素都市開発進捗のため、入り口整理のための都市やまちの類型化の検討を提案しています（図-4）。

3.2 パッケージアプローチ

都市の特性に応じた将来像、目標（短中長期）を設定し、その目標達成に必要な技術を抽出し効果が最大となる組合せを検討します（図-5、6）。



Source: based on Special Report SR-79, 2006, National Institute for Environmental Studies

図-4 スマートシティの都市構造とスマート化技術分類

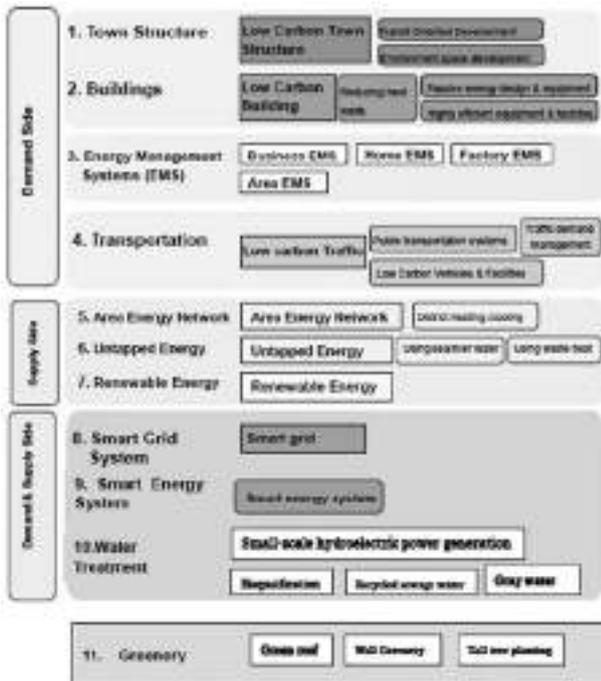


図-5 スマートシティ実現に必要な技術一覧

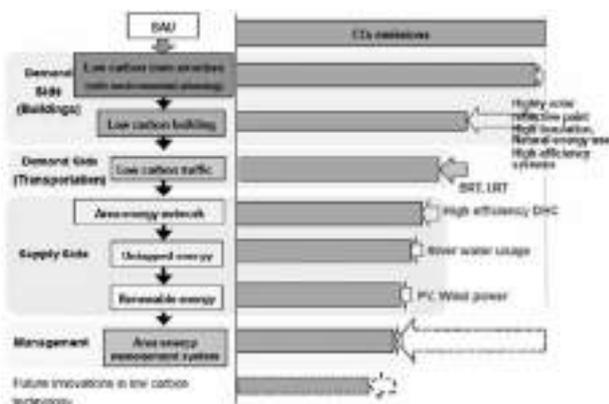


図-6 分野別の省CO₂役割分担イメージ

図5、6出典) APEC Task force Japan : The Concept of the Low-Carbon Town in the APEC Region Third Edition January 2014

4. 日建設計総合研究所の取組みの一例

弊社ではスマートシティプロジェクトに関連する調査として東南アジアを中心として、ロシア、アフリカ、南米などの都市で支援を行っています（表-1）

4.1 天津于家堡金融地区での取組み

4.1.1 天津于家堡地区での取組み

(1) 概要

天津市の沿岸部である濱海新区における大規模な

表-1 NSRIの取組実績（抜粋）

地域	国	都市
東南アジア	中国	大原、天津、無錫、蘇州、温州、平三、東莞、海南
	ベトナム	ハノイ、ホーチミン、ダナン
	タイ	バンコク、サムイ島
	インドネシア	ジャカルタ
	フィリピン	セブ島
ロシア	ロシア	モスクワ、クラスノヤルスク
中近東	サウジアラビア	メッカ
アフリカ	南アフリカ	ヨハネスブルグ、ダーバン、ケープタウン
南アメリカ	ペルー	リマ（サンボルハ区）

業務中心市街地（CBD）開発で、計画人口は約50万人、敷地面積約350万㎡、延床約950万㎡のCBD開発が予定されています。そのうち、約39万㎡が先行街区として整備され、2014年に竣工しました（図-7）。



図-7 天津于家堡金融地区の概観

(2) 導入する主な低炭素技術

a. 分散型地域エネルギーシステム

当地区の地域エネルギーとして、温熱（温水）は発電所廃熱を利用した高温水を供給します。冷熱（冷水）は金融区内の開発街区毎に高効率冷凍機＋氷蓄熱を基本にコジェネレーションとの併用システムとすることで熱・電気の安定供給、低炭素化、大気汚染抑制を同時に実現できるシステム構築を図っています（図-8）。

b. 再生可能・未利用エネルギー

メガソーラ計画では、地区内で計画されていた緑

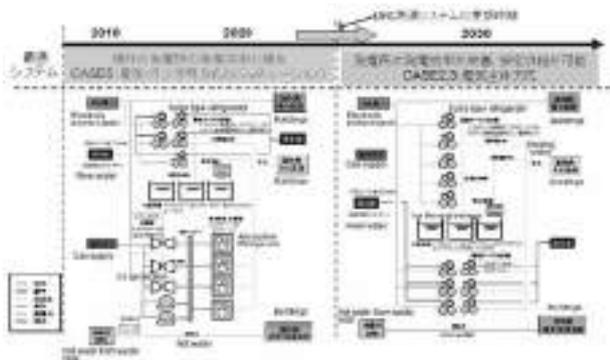


図-8 段階的な地域エネルギーシステムの導入



図-9 先行街区におけるPV設置位置検討

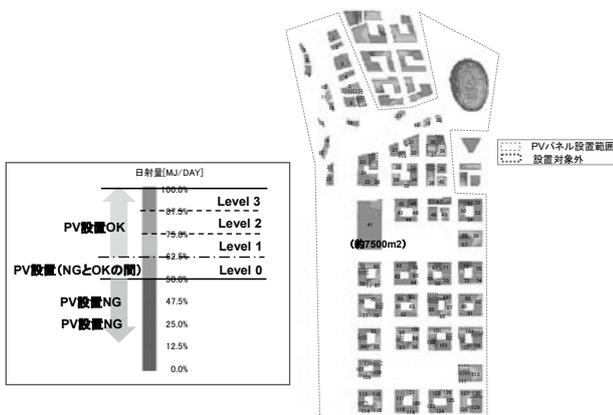


図-10 日照シミュレーション結果

地帯や建物屋根と一体化させることで景観配慮を行いました。また、より効果的な配置を行うため日照シミュレーションを実施するとともに、事業収支やビジネススキームも検討し、事業実現化支援を行っています。

c. エリアエネルギーマネジメント (AEMS) とスマートグリッド

各建物に設置されるBMS(Building Management System)と連携し、地区の統合監視制御を行うAEMSの導入を提案しました。AEMSは金融区全体のユビキダスネットワーク構築の一環として実施

されます。また、分散電源、メガソーラ等と連携して、建物レベルでの系統連系とEVへの充電ネットワーク構築を可能とする家堡型スマートグリッド計画を検討しました(図-11)。

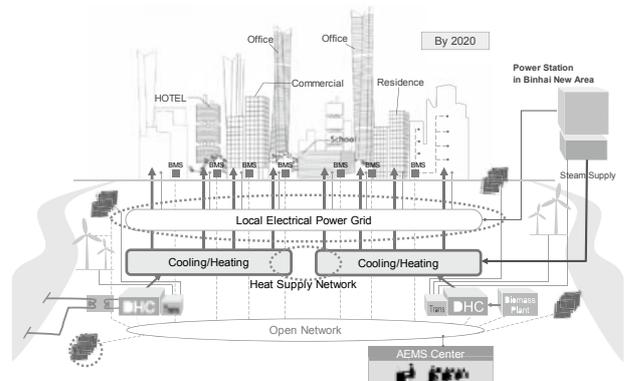


図-11 AEMSとスマートグリッドのイメージ

d. 都市構造と低炭素交通システム

公共交通指向型(都市)開発(TOD: Transit Oriented Development)を目指し、当初計画されていた建物配置を見直し、鉄道駅周辺での容積率アップによる徒歩で移動できるまちを再検討しました。また、地区外からの自動車流入や地区内移動に対応すべく様々な移動手段をITシステムでつなぎ、AEMSとも連動できる仕組みを提案しています。これらの技術を組み合わせることで大幅なCO₂削減が期待できます(図-12)。

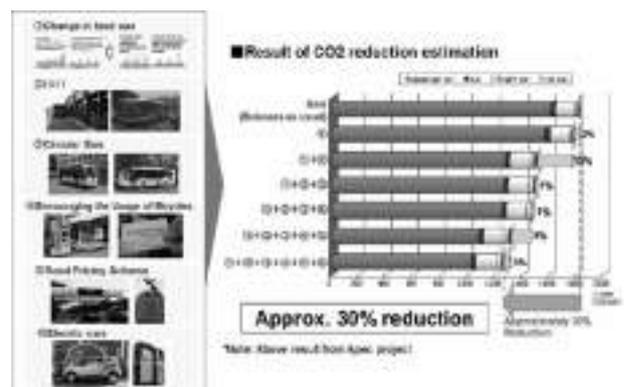


図-12 低炭素交通手段の組合せとCO₂削減量の関係

4.2 サマイ島での取組み

(1) 概要

タイ王国の東側に位置するリゾート島で、面積227 km²、人口約53,000人、年間の旅行者は100万人以上となっています。天津同様に、

APECのLCMT (Low carbon Model Town) プロジェクトとして採択され、島全体での低炭素の取り組みを目指します (図-13)。

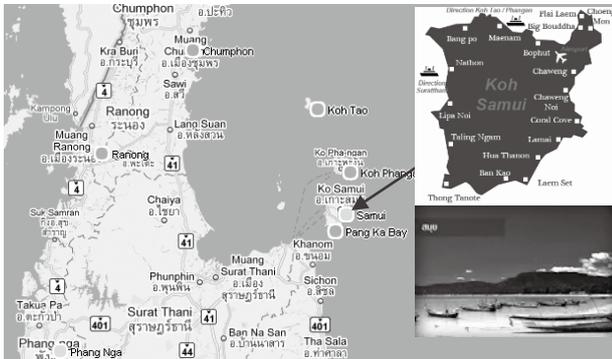


図-13 サムイ島位置

サムイ島ではエネルギー消費の大半はホテルでの空調 (冷房)、観光客を乗せて島内を走る自動車 (ガソリン) に起因しています。ここでは、これらのエネルギーの代替案を検討し、2020年でのCO₂削減目標率を約30%と設定しました (図-14)。

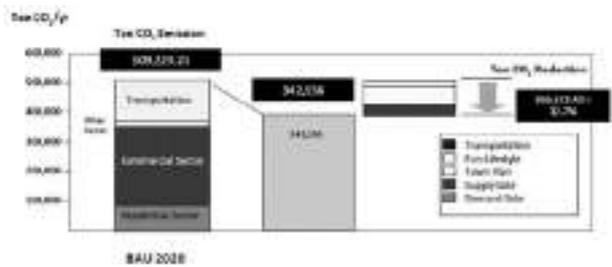


図-14 CO₂削減目標

(2) 導入する主な低炭素技術

ここでは9分野の技術にフォーカスし検討を行いました (図-15)。特徴的な分野として、建築

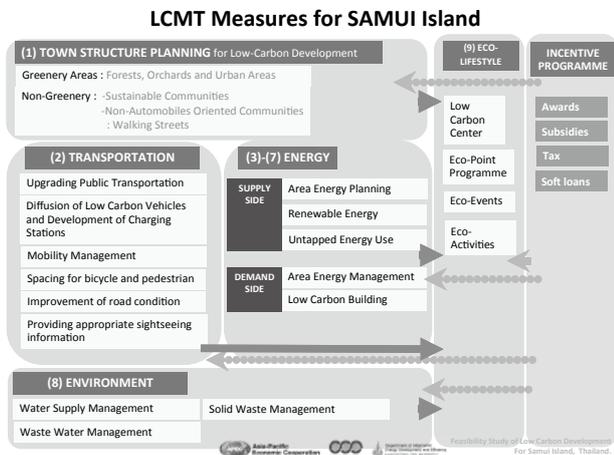


図-15 サムイ島に導入する主要な低炭素技術

(パッシブデザイン)、マネジメント (島内をつなぐスマートグリッド) とエコライフスタイル (エコポイント) が挙げられます。

a. 低炭素建築

サムイ島の電力消費の70%以上は産業に起因しその大半が観光業関連に由来します。また、ホテルでは約50%、スーパーマーケットでは約70%が冷房に使用されています。一方、タイの気候は年間を通じて平均気温29℃、湿度70%と高温多湿な気候が特徴であることを鑑み、暑熱地域の地中熱利用によるパッシブデザイン、省エネ機器 (高効率エアコン、LEDなど)、太陽熱給湯、太陽光発電等の導入促進のためのデザインガイドラインを作成しました (図-16)。

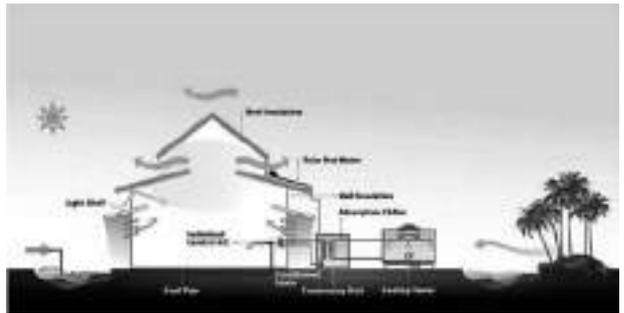


図-16 ホテルレストランのパッシブデザイン (イメージ)

b. スマートグリッド

島内の電力需給バランスを適正に維持するため、建築、エネルギー (再生可能、未利用)、交通 (EVチャージシステム)、変電所、マイクログリッドをつなぐ島全体のスマートグリッドを提案しました (図-17)。また短中長期での実現に向けたロードマップを作成しました (図-18)。

c. エコライフスタイル

観光客を中心に環境にやさしい余暇の過ごし方 (エコライフスタイル) を実践してもらうことで、島全体のエネルギー消費を削減し、さらには島のバリューアップが期待できます。タイ政府は我々の検討成果をもとにエコポイントシステムの本格的運用を検討しています (図-19)。

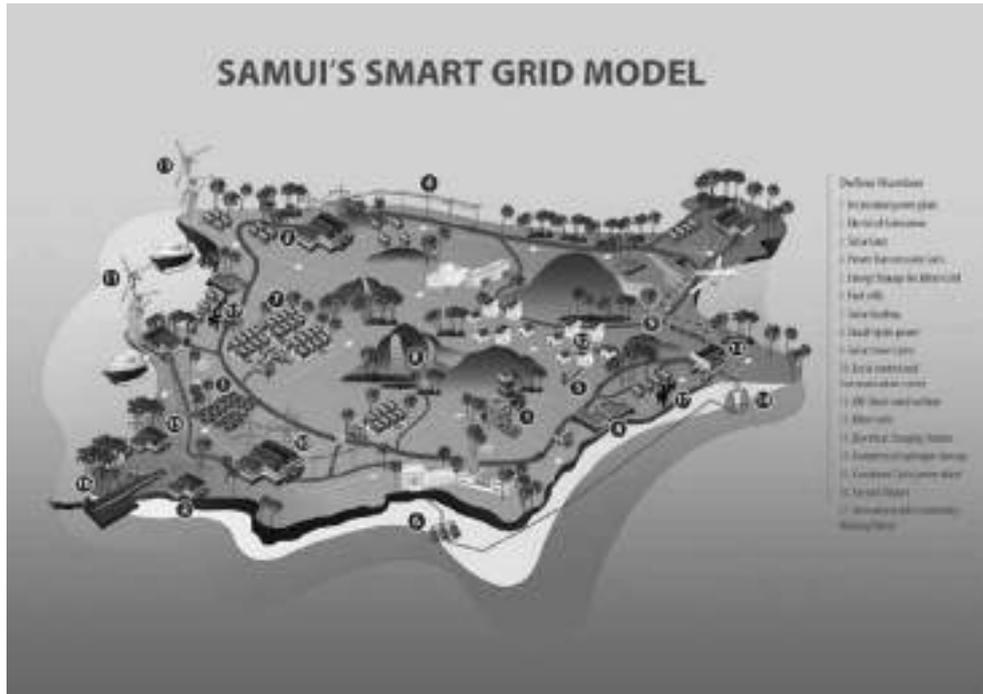


図-17 サムイ島でのスマートグリッド



図-18 スマートグリッド構築のロードマップ



図-19 エコポイントプログラムガイドライン

5. 事業実現化に向けた今後の展開

一方で、世界各地でスマートシティ計画がありますが、構想、計画段階で断念、または工事が中断する例が数多く見受けられます。これら現状を踏まえ、事業実現化に向けた十分な検討が必要と考えます。

弊社では、プロジェクトに関わるステークホルダー、リスク、資金調達方法、法規制、PPP（官民協働連携）などを整理し最適なビジネススキームを提案しています（図-20）。

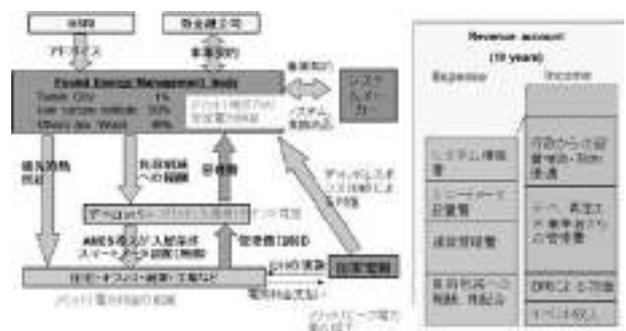


図-20 ビジネススキームの提案例

6. おわりに

弊社ではスマートシティの実現化においてこれまでの経験から、国や都市の特性を十分に把握し、現

地のニーズとシーズを適切にマッチングすることの必要性を改めて認識しています。5章で述べた事業実現化においては天津于家堡金融地区にて昨年度検討を行い、今年一部供用開始した地区では検討成果が活用されましたが、その他のプロジェクトにおいても計画段階でストップすることなく事業実現化が最終ゴールという認識を持ち、積極的にサポートさせて頂く所存です。

なお、これらの知見を集積し「スマートシティはどうつくる？」と題した書籍を“NSRI選書2”として近々出版する予定です。是非ご一読いただければ幸いです。

参考文献

- 1) The Concept of the Low-Carbon Town in the APEC Region Third Edition January 2014
- 2) APEC Low Carbon Model Town (LCMT) Project Phase 1 Tianjin Yujiapu ,China,

October, 2011

- 3) APEC Low Carbon Model Town (LCMT) Project Phase 2 SAMUI Island, Thailand, March 2013
- 4) Study of Realization of Low Carbon CBD Tianjin Yujiapu Feasibility Study, Tianjin Yujiapu ,China, October, 2013

お問合せ先

日建設計総合研究所

スマートシティグループ 小川 貴裕

〒101-0052

東京都千代田区神田小川町3-7-1

ミツワ小川町ビル3階

TEL : 03-5259-6080 FAX : 03-5259-0180

Email : ogawat@nikken.jp

「既存街区を取込んだ日本橋 スマートシティ構築に向けて」

三井不動産株式会社 ビルディング本部

環境・エネルギー事業部 環境推進グループ長 杉本 健一

1. 江戸の中心地「日本橋」

当社の本拠地のある日本橋地区は、江戸時代から産業、文化をはじめ日本の中心地として繁栄してきた。1999年にベルリンで発見された「熙代勝覧」（きだいしょうらん：ベルリン国立アジア美術館蔵）という絵巻には、1805年頃の化政文化が花開いていたころの様子が描かれているが、老若男女、武士から物乞いまで、さらには、様々な動物も描かれ、当時の日本橋がどれだけ多様性に富み人を魅了する都市であったかを感じ取ることができる。（筆

者注：東京メトロ銀座線「三越前」駅通路の壁に複写が掲示されているが必見である。）また、江戸そのものが、幕末に訪れた多くの外国人が驚嘆した美しい「景観都市」であったとも言われている。

2. 日本橋の都市再生コンセプト

当社では、こうした長年の歴史と記憶を踏まえ、日本橋地区再生のコンセプトを「残しながら、蘇らせながら、創っていく」（ざん・そ・そう）として取り組んでいる。



「日本橋」1911年(明治44年竣工)
(1999年:重要文化財に認定)



最後の将軍 徳川慶喜公が揮毫した
「日本橋」の柱文字



「日本銀行本店」/1896年
(明治29年)竣工
(1974年:重要文化財に認定)



「三井本館」1929年(昭和4年竣工)
(1998年:重要文化財に認定)



「日本橋三越本店」/1927年
(昭和2年)竣工



「日本橋高島屋」/1933年(昭和8年)竣工
(2009年:百貨店初の重要文化財に認定)

残
し
な
が
ら

図1 歴史的建造物

「残す」は、街に残る歴史的建造物・伝統ある老舗のような見えるもののみならず江戸から続く文化などの見えないものも継承していくということ。「蘇らせる」は、街の景観や日本橋川の水と緑を含め、江戸時代の活気を伝える街の賑わいを再生させること。「創る」は、古いものを守るだけでなく、新しい価値を加えることにより、更なる魅力を創造していくことを指している。

まず、「残」については、「日本橋」(1911年)、日本銀行本店(1896年)、三井本館(1929年)、日本橋高島屋(1933年)といった重要文化財を始めとした多くの歴史的建造物は、地域の方々とともに生き続けた日本橋の財産である。(図1)

「蘇」については、“街並みと景観”を蘇らせる様々な取り組みを行っている。街区整備に関しては、図2に示すように

- ①中央通りのセントラルアベニュー化
- ②通りを中心とした“両側町”の整備
- ③路地空間の界隈性の創出
- ④日本橋川沿いの水辺空間の再生

を意識した計画とし、関係者の理解と協力を得ながら推進している。

珍しい例だが、平安時代には既に存在していた「福德神社」は、時の流れとともに境内が縮小されていたのだが、2014年10月に室町東再開発地区内で本殿、拝殿等を再生することができた。歴史ある街でこのような開発ができたことは喜ばしい限りである。(地下に防災用備蓄倉庫付)

「創」については、

- ①国際金融センターを目指した高品質なオフィス
- ②ハイクラスホテルで国際交流拠点でもある「マングリン オリエンタル 東京」
- ③「日本橋三井ホール」やシネマコンプレックスなどの文化施設

など、従来の日本橋にはなかった都市機能を加えてきたが、さらにグローバルな教育機関、医療機関等次世代に向けた新しい価値や魅力を創出する機能の導入を検討中である。

また、日本橋のような既成市街地の課題解決には、スマートシティという概念を取り入れて、再開



図2 “街並み”と“景観”を蘇らせる

発エリアを核に既存ストックとの連携を図り、街レベルで付加価値向上を実現することが必要と考えている。特に、防災力（安全・安心）、エネルギー、環境共生、は重要なポイントである。

3. 日本橋室町地区周辺での特定電気事業・熱供給事業

(1) 導入検討の契機

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、多くの発電所が停止し、週明けには相当踏み込んだ節電や計画停電も行われるに至った。この時点で「好きな時にいくらでも使える」という電力神話が崩れ、大規模災害時には安全・安心を確保するためのエネルギーでさえも不足する可能性があることに皆が気付いたのである。当然ながら、企業のBCP（事業継続計画）対策強化へのニーズが高まるとともに、省エネルギーに対する取り組みも加速することとなった。

また、同年の夏には、電力使用制限令が出され、ピーク電力を15%以上減らすことが義務付けられた。運営している多数のビルの状況を把握して対応することは非常に大きな労力を要したが、大変有用なヒントを得ることができた（後述）。

当時、日本橋室町三丁目では敷地面積約

11,000m²の再開発計画が進んでいたが、その熱源は個別熱源となっていた。しかし、震災を経て、建物運営の基礎となる防災力強化と非常時のエネルギー確保を目的として、自立分散型電源の設置とその活用を検討することとした。検討の過程で、再開発建物のみならず既存施設への供給も考慮した結果、中央通り（国道）などの公道を横断することが可能な電気事業法上の「特定電気事業」を選択することとした。

幸いなことに、自立分散型電源の導入に対する国の対応も早く、電気事業法の改正や特定電気事業者の自己電源比率に関する審査要件の緩和（発電能力ピーク時の100%⇒50%以上）がなされたことで、特定電気事業成立の可能性は大いに高まった。

さらに、技術革新による発電機器効率の向上等が事業性能向上の追い風となり、都心の既存街区を含むエリアにて、ガスコジェネレーション（CGS）を中心とした自立分散型地域電気供給と低炭素型高効率地域冷暖房を行うこととした。「高度な防災拠点としての災害に強い街づくり」と「面的なエネルギー利用による省エネ・低炭素街づくり」の双方を実現する“スマートシティ”構築の核となる取り組みと考えている。（図3）



図3 導入の契機

(2) 計画概要 (図4)

①導入計画地の概要

日本橋室町三丁目地区再開発事業 約11,000m²
建設建物 約167,000m²

②供給エリア (予定)

本システムによる電気および熱は、当該再開発ビルの他、周辺の既存ビルへも供給を行う予定である。日本橋室町エリア周辺は、三井本館、日本橋三井タワー、COREDO室町といった当社が関わっている施設が多数存在しており、供給先の候補として考えているが、街全体の防災力強化や低炭素化という観点から、周辺の既存施設への供給も視野に入れている。供給可能な施設床面積100万m²程度と考えている。

(3) 本システムの概要 (図5)

①電気供給システム

都市ガスを燃料としたCGSにより発電を行うとともに系統電力からも電気を調達し、双方を本システム内で同期させたいうで、自営線を敷設して各施設に送電する。

万一、系統電力が停電した場合は、CGSによる発電のみとなるが、ピーク電力の50%以上送電できるため、BCP電源としては相当有用であると考えている。

②熱供給システム

発電時の廃熱を高効率熱源機により、空調や給湯に必要な冷熱・温熱を本システム内で生成し、各施設に送る。熱についても自営管を敷設する。

(4) 本システムの特徴

①災害に強く信頼性の高い中圧ガスの利用

発電燃料は、「中圧ガス」を利用する。中圧ガス管は、伸縮性のある材料を使用し、接合部の破断を防ぐ溶接方法を採用することで、大地震時の地盤変位等にも追従が可能で、過去の災害時にも供給が途絶えなかったという高い信頼性を持っている。

②エネルギーの有効利用によるCO₂削減

本システムを構成する機器は、最新の高効率性能を有するものを採用するとともに、発電時の廃熱を最大限活用する計画とした。CGSを活用する際には、この廃熱の利用が重要なキーとなる。エネルギーを無駄なく利用することで、供給エリア全体でCO₂排出量を約30%削減する想定である(当社試算)。

③BCPエネルギーの確保

システム全体の電気供給量に対するCGSの発電量比率(=自己電源比率)を50%以上確保することにより、系統電力が停電した非常時でも各施設に相当なエネルギーを供給できる。



図4 計画地と供給検討エリア

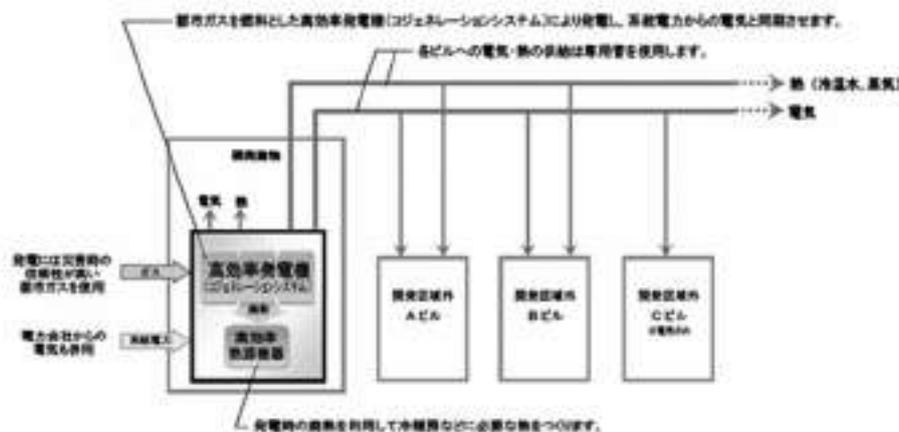


図5 地域電力供給と地域冷暖房のシステムイメージ

例えば、商業施設において、自家発電機25%程度で対応する場合、冷凍・冷蔵庫や一部の照明・コンセント、最低限の換気動力分を確保する水準にとどまるのに対し、ピーク電力の50%以上の供給を受ける場合、熱搬送動力をはじめ熱源（CGS廃熱を利用）・給湯等も使え、通常時に近い状態にすることが可能になると思われる。

④エネルギーマネジメント

当社は、これまで柏の葉スマートシティプロジェクトにおけるエリアエネルギーマネジメントシステム（AEMS）の構築や、横浜スマートシティプロジェクトにおけるデマンドレスポンス実証実験への参画など、エリア単位でエネルギー利用を最適化するための知見を積み重ねている。これらの知見を活かし、本計画においても、AEMSの導入を進めている。

2011年夏の電力使用制限令において、15%以上のピーク電力削減を達成するために「共同使用制限スキーム」と呼ばれる複数建物の電力を合体して計算する手法も検討してみた。どの建物を組み合わせるのかを選択するに際し、電力データを持っていた60数棟分を合算したところ、それだけで約7%のピークカットができた。当然と言えば当然であるが、各ビルの電力需要カーブはそれぞれに異なっており、年間ピークは日付も時刻もばらばらなので、ピーク電力単純合計よりも少なくなるのである。

本計画では、電力と熱を無駄なく安定的に利用するためにも、多様な需要カーブの施設をいかに取り込むかがポイントとなる。さらに、供給側でも需要に合わせた最適な運転を行うことでエリア全体の省エネ・低炭素化を図っていく予定である。

4. 今後の課題

ここまでシステムの概要を中心に述べてきたが、課題も浮上しているので、主なものを挙げる。

(1) 供給先の決定～多様な用途の組合せ

オフィスビルではエネルギー使用量が夜間、休日には少なくなってしまうが、商業施設や住宅はそうした時間帯でも需要が高い。前述の通り、エネルギー需要カーブの異なる施設を組み合わせることで、総使用量のピークを抑えることが可能となる。また、事業上も、幅広い時間帯で電力と熱が利用されることで採算性が高まる。したがって、多様な用途の需要家を確保することが重要である。

(2) 自営電線、熱供給管の敷設

再開発地域だけに供給する場合に比して、既存街区内に自営配管を通そうとすると都心部における高密度な既存インフラとの調整が発生する。問題は2つあって、1つは地中の隙間がなく配管ルートが計画通りに取れない可能性があること、もう1つは既存インフラの整備計画がある場合、スケジュールなどに大きな制限を受けることである。

実際試掘してみると、地中には既存インフラ図にはない放棄された古い配管や残留物が見つまっている。

(3) 電気事業法改正

電気事業法が改正され、2016年を目途に特定電気事業が発電、特定送配電、小売の3つに分離される。特定電気事業という呼称がなくなり3事業を兼業することとなる。発電事業は届出制、特定送配電事業は届出制、小売事業は登録制となり、それぞれの事業ごとに規制が課せられる見込みである。

この改正が本事業にどのような影響を与えるかはまだ明確ではないが、今後の動向に注意し、円滑な

運営が行えるようにしなければならない。

5. 最後に

本計画の意義は、都心部における既存街区を取り込むことにより、新規開発エリアだけでなく、周辺エリアを含めて「災害に強い環境共生型の街」に進化させる点にある。こうしたスマートインフラの構築を通じて、災害リスクが高いとされた我が国の評価を変え、日本の都市の国際競争力向上にもつなげていきたいと考えている。

欧州のエネルギー自立型・低炭素都市づくりを支える スマートエネルギーネットワーク先進事例調査（第2報） 北欧圏電力取引市場Nordpoolとの連携による 広域熱供給事業の進化

東京ガス(株) 常務執行役員エネルギーソリューション本部営業統括
東京ガス(株) エネルギー企画部エネルギー計画G副部長

村関不三夫
工月 良太

1. はじめに

2013年11月に都市環境エネルギー協会が主催した訪問調査「欧州のエネルギー自立型・低炭素都市づくりを支えるスマートエネルギーネットワーク先進事例調査（2013.11.10～11.16）」では、地域熱供給の広域化の動向に焦点を当てていたが、事前調査段階で、熱生産事業者の多くはCHP（コージェネレーション）すなわち熱のみならず電力を生産する事業主体であり、その操業は北欧圏電力取引市場Nordpoolと密接に関係していることが分かってきた。そこで、本調査団は詳細を把握するため、オスロにあるNordpool本部の訪問調査を加えることとし、Nordpool設立当初から20年以上の経験を持つ電力取引市場のシステム開発のプロジェクトマネージャーからの説明と意見交換の機会を頂くことができた。本稿ではその概要を述べる。

2. ノルウェーのイニシアティブの背景

ノルウェーはIEA加盟国の中で最も早い1991年に電力の完全自由化を実現した国である。同国の電力供給の9割以上を水力発電が占める一方、世界有数の石油・天然ガス輸出国であるにも拘わらず本国ではこれをほとんど使用しないという特徴を持つ。そのノルウェーで始まった電力取引市場は、同国のイニシアティブで90年代にNordpoolとして北欧4か国に範囲を拡大した後、2010年には英国、2012年時点で更に2013年までに蘭、独、露、ポーランド、バルト三国が加入するに至っている。

設立の背景には、図1に示すとおり北欧4か国の電源構成が、地域の資源特性やエネルギー政策の違いから大きく異なっていることがある。特にノルウェーは水力発電の割合が際立って大きい。

ノルウェーの水力発電は、発電能力が豊富にあっ



Nordpool本部での意見交換会の様子（2013.11.14 オスロ市内）

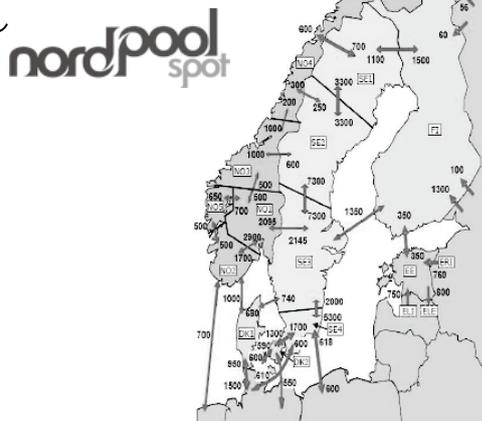
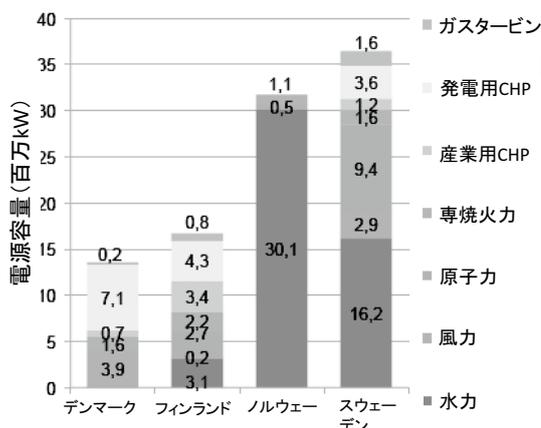


図1 北欧4か国の電源構成の違いと国際送電の様子¹⁾

ても発電量は貯水量次第であり、季節や年度によって大きく変動する。一般に夏季は豊富な発電可能水量があるが、冬季は凍結のため不足する。また冬季の降雪量の少なかった直後の夏季は渇水による電力不足が生じ、需給のひっ迫が起きていた。

この課題の克服にあたり、ノルウェーは火力発電所の新設ではなく、隣国との電源構成の違いを活かした電力の国際間連携・融通により、電力不足を回避する道を選んだ。1996年にスウェーデンとの間での電力スポット取引市場が開設されたのが国際電力取引の始まりである。実際にここ20年間ノルウェーでは発電所の新設は行われていない。

2011年時点で4か国合計でピーク負荷は6,730万kW、発電能力は9,840万kWを有する。これはノルウェー一国の約3倍～4倍の規模に相当する。また、2011年の実績は、現在の北欧4か国での電力消費量の77%はNordpoolが扱っており、地域内の実際の年間消費量約400TWhに対し、先物取引量が945TWh、クリアリング（清算量）が1,703TWhもあり、実際の電力消費量を大きく上回っている。2011年はノルウェーとスウェーデン、デンマークが正味の輸出国で、フィンランドが正味の輸入国となった。Nordpoolにおける発電量の電源別シェアは水力52%、火力23%、原子力21%、風力4%であった。

3. Nordpool の構成と取引の実際

(1) 全体構成

図2と図3にNordpoolの市場構成（市場参加者と機能）を示す。市場参加者は発電事業者、トレーダー、大口需要家等であり、現在420の取引主体が参加している。前報で紹介された、デンマークのCHPや清掃工場を保有する熟生産事業者も参加している。

市場の役割は、大きく以下の2つである。

- ①現物取引や先物取引の場を提供し、価格を決定する
- ②TSO（送電システムオペレータ）が、電力系統内の電力（現物）の送配電の安定を維持する

(2) 取引の種類—現物と金融商品

電力市場価格は、化石燃料価格の変動に加え、降水量や気温・湿度、風況にも左右されて変動する。図4に過去の市場価格の推移を示す。2003年には年間の最低価格と最高価格の差が14倍を記録したこともあった。この変化がビジネスチャンスをもたらし、電力の現物に加え、先物や調整可能電源の容量等が市場で価値となり取引を生む。

Nordpoolの市場は大別して現物市場（Physical Market）と金融取引市場（Financial Market）がある。以下それぞれについて概要を記す。

- ①現物市場—翌日、日間、リアルタイム清算と呼ばれる取引がある。図5に最も一般的なDay ahead（翌日分）のオークション方式による価

格決定プロセスを示す。午前9時時点で翌日の発電・送電可能容量が提示され、市場参加者が正午を期限として翌日の売買量の入札を行う。このプロセスをNordpoolのシステムが処理し、翌日の電力価格がメリットオーダーにより決定する。図6にイメージを示す。12:45~13:00には確定し、市場参加者に対し翌日の電力価格がアナウンスされる。

②金融取引市場—先物取引は1週間先物、1か月先物、1年先物などがあり、最長で6年先物がある。発電可能容量などのオプションを含む派生的な価値の取引市場（日単位と週単位がある）や、オークション方式によらない相対取引も扱う。

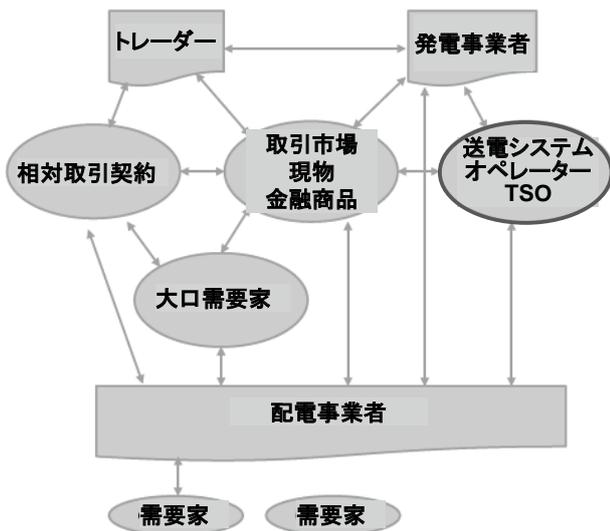


図2 Nordpoolの全体構成

(3) TSO（送電系統オペレーター）の役割

電力取引では現物が送電網を通じて届けられる必要があるが、そのためには発電事業者がNordpoolで電力を売却する場合、約束通りの量の発電が実施され、また各地域間の送電容量を超えないよう、発電量と引取り量が事前に調整される必要がある。このようなシステムの運用に責任を持ち、送電機能、バランシング（相殺）機能、セトルメント（決済）機能の役割を担う機関が存在する。これはTSO（Transmission System Operators）と呼ばれ、各国に置かれたTSOが連携して役割を果たしている。

TSOの主な調整機能を以下に記す。

(1)TSOは、品質が高く、コスト効率の高い系統

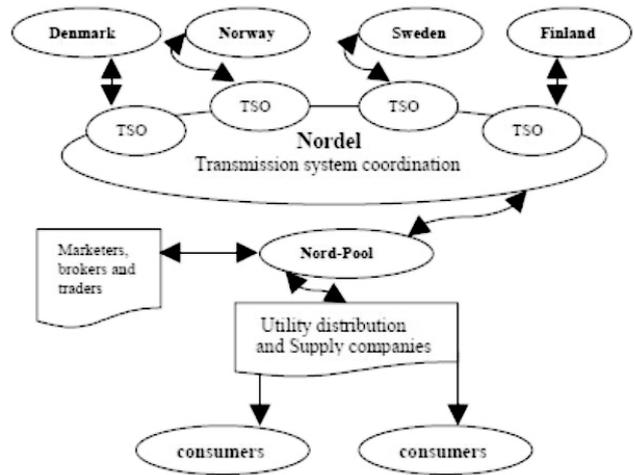


図3 各国のTSOとNordpoolの関係

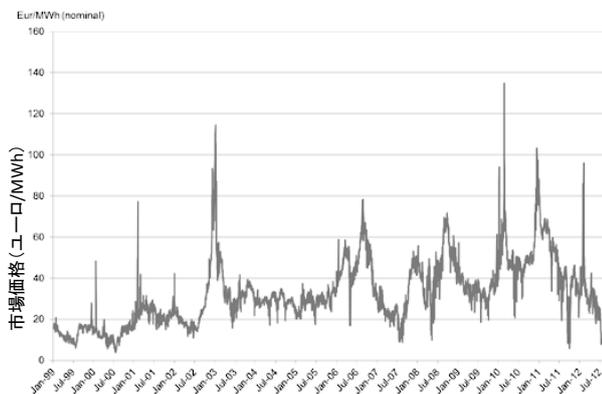
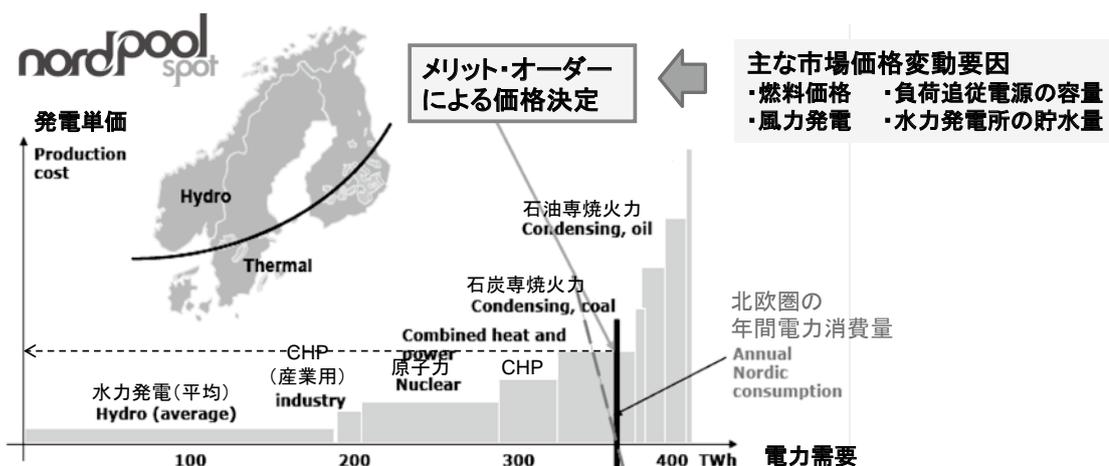


図4 Nordpoolにおける電力市場価格の変化（1999年～2012年）



図5 Nordpoolにおける取引プロセス（Day ahead市場）



(注)本図はNordpoolが年間実績の平均値より作成しており、実際より簡略化されている

図6 メリットオーダーによる電力市場価格の決定イメージ

運用に責任を持ち、短期的には需給変動に柔軟に対応するための手段として、市場参加者へのインセンティブ等を設け、長期的には主要送電網の建設と保全も担っている。

(2) TSOは電力の現物の融通が系統を乱すことのないようバランスさせるため、4つの手段を行使する。①当日取引 (Day ahead) / ②日間取引 (Intraday) / ③同時同量 (15分ごと) / ④アンシラリー (1~2分間)。

(3) これらのうち、事前調整は①と②で行い、事後の各市場参加者間での過不足の精算は③と④で対応する。

- ・事前調整：TSOが翌日の相対取引、市場取引に参加する事業者を把握し、電源のメリットオーダー順の並べ替えや、混雑する系統の調整等の系統運用計画を立て、前日の午後10:00までに確定する。

- ・事後の清算：TSOは1時間ごとにインバランスを計算し、過不足があった場合に当該原因者以外の他の市場参加者に入札機会を照会し、そこで決定した単価に原因者の過不足量を掛け、清算額とする。

5. 地域熱供給事業との融合

冒頭で述べたとおり北欧の地域熱供給システムで

は、CHPや清掃工場などの熱と電力の併産施設を所有する事業者がNordpoolに参加し、電力市場価格の変化に対応した施設運用を行っている。デンマークやスウェーデンの熱供給事業者の訪問を通じ、これらの事業者が、発電した電力をNordpoolで売却し、得られた利益によって熱の原価の削減を図っていることが理解できた。さらにデンマークで見られる大規模貯湯槽を備えるCHPの場合は、熱電出力比を可変とし、電力の市場価格との見合いでの発電、貯湯槽への高温水蓄熱といった資産の最適運用を図っている。図7にイメージを示す。これは前報で紹介されたデンマークのエネルギー・環境政策とも整合し、コスト効率の高い熱供給を実現するとともに、環境負荷低減にも寄与するスマートエネルギーネットワークの1つの姿と考えられる。

6. 将来の見通しに関する主な質疑応答

今後の見通しを中心に、訪問調査の事前に送付した質問に対する回答のうち、今後の我が国におけるエネルギーシステム改革の参考になると考えられるものを以下に記す。

Q1 Nordpoolのライバルは？

A1 Nordpoolのライバルは、市場を通さない相対取引である。参加者が市場に玉を出すことに魅力を感じる仕組みが必要である。

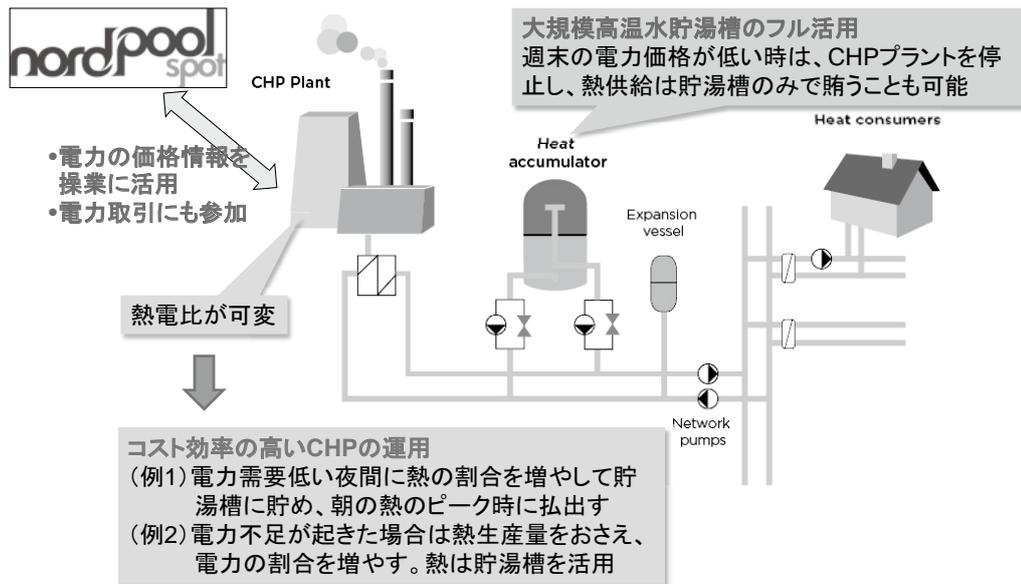


図7 Nordpoolならびに広域熱供給ネットワークと連携したCHPプラントの最適運用のイメージ

Q2 スマートメーターの普及が進んだ場合の影響をどう考えているか？

A2 ノルウェーではまだだが、デンマーク、スウェーデン、フィンランドは導入が始まっている。市場への参加者を増やす方向に作用すると考えられている。

Q3 フレキシブル電源の価値はどのように評価されるか？

A3 将来、英、独、デンマークから風力起源の電力が多く市場に流れ、市場価格の不安定な変動が増加すると考えられるが、このような状況ではガスタービンのような柔軟な電源は、迅速な起動・停止ができることにより、短期市場（日間、バランス）、及び長期（リザーブ）の各市場で価値の高い電源として扱われるだろう。

ノルウェーの主力電源であるダムによる水力発電も柔軟性の面で価値のある電源であるが、容量は小さく合計280万kWにすぎない。このようなフレキシブル電源を今後新規に投資することが望まれるが、誰が投資主体となるかがEUにおいては課題である。

Q4 リザーブ電源市場について—例えばリザーブ市場では、出力が9,000kWで±1,000kWの調整が可能な電源は、10,000kWで出力

調整ができない電源に比べ、たとえ発電量は少なくともより高額の収入を得ることができるという理解は正しいか。

A4 正しい。

一方で、ここ3年間、ネガティブリザーブ市場価格が下がり続けている。これは主に風力発電と関係がある。風力発電の予測精度の向上と、バランス・グループによる相殺機能が向上しているためである。

Q5 日本への本モデルの適用可能性をどう見ているか？

A5 日本では電力9社体制があり、それぞれの会社は独立している。全体を統括するTSOの設立が必要だろう。現在進んでいる日本のエネルギーシステム改革については注目している。

8. おわりに

今回の訪問調査を通じて、欧州の先進的な地域熱供給ネットワークは、自立分散型のコージェネレーションを通じて、電力取引市場という一見関係がないと思われた仕組みと連携することで、更なる付加価値を創出するスマートエネルギーネットワークとして進化しつつあることが実感できた。

こうした動向を踏まえると、我が国においても地

域熱供給のインフラは、今後の都市における高度なスマートエネルギーネットワークの形成と新しいマーケットの創出を通じて、国際競争力の高い都市づくりに貢献するキーデバイスになると考えられる。我が国は東日本大震災の経験を経て、重要拠点におけるBLCP（業務・生活継続計画）の高度化の観点から、都市内の自立分散電源の導入が重要となった。熱供給ネットワークはこのような都市内に広がるであろう自立分散型電源に不可欠な熱の受け皿となる。これらのシステムが一体となった地域スケールのスマートエネルギーシステムが構築されることで、平常時は都市の低炭素化と省エネルギーを牽引するとともに、さらに電力取引市場との連携により市場経済性を高め、非常時にも供給信頼性の高いエネルギーシステムとして、都市の国際競争力強化、強靱化に大きく貢献すると考える。

訪問日の2013年11月14日は、偶然にも我が国で電力事業法の改定第一弾（広域的運営推進機関設立）が可決・成立した翌日というタイミングであったが、訪問先のHans-Arlid Bredesen氏が既にこのことを知っていたのには驚かされた。今後我が国でも、エネルギーシステム改革の進展によるNordpoolのようなモデルの導入可能性も踏まえた、熱・電力の統合的なスマートエネルギーネットワークの形成に適切に対応していく必要がある。

謝 辞

本稿作成にあたり、2013年11月14日の意見交換の機会ならびに後日資料提供を頂きました。Nordpoolの元システムプロジェクトマネージャーのHans-Ared Bredesen氏、ならびにRamball Energy社シニアマーケットマネージャーのAnders Dyrelund氏に深く感謝します。

一般社団法人 都市環境エネルギー協会
欧州のエネルギー自立型・低炭素都市づくりを支える
スマートエネルギーネットワーク先進事例調査
(2013.11.10～11.16)

調査団メンバー（敬称略）

団長

佐土原 聡（横浜国立大学大学院 教授）

団員（アイウエオ順）

岡垣 晃（㈱日建設計総合研究所）

岡本 利之（大阪ガス㈱）

鎌田 秀一（国土交通省都市局）

工月 良太（東京ガス㈱）

嶋村 和行（大成建設㈱）

長澤 秀行（新菱冷熱工業㈱）

那須原 和良（清水建設㈱）

西崎 太真（三菱重工業㈱）

蓮輪 賢治（㈱大林組）

長谷川 俊雄（鹿島建設㈱）

松下 昌宏（㈱竹中工務店）

村関 不三夫（東京ガス㈱）

中村 英一（都市環境エネルギー協会）

参 考 文 献

- 1) Hans-Arlid Bredesen: The history from the Nordics - Nordic market experience, 2013.11.14（訪問時講演資料）
- 2) Nord Pool Spot: Europe's Leading Power Market, 2012

欧州のエネルギー自立型・低炭素都市づくりを支える スマートエネルギーネットワーク先進事例調査（第2報）

北欧におけるWaste-to-Energy (廃棄物からのエネルギー回収)システムの概要と活用状況

三菱重工業(株) 機械・設備システムドメイン 冷熱事業部 大型冷凍機技術部主席技師 西崎 太真

1. はじめに

環境問題に対して先進的な取り組みを行っている北欧諸国では、早くから廃棄物マネジメントにも積極的に取り組んでいる。とりわけデンマークでは1970年代から環境負荷低減のため、国策として高効率な分散化電源と広域熱供給ネットワークの整備を進めており¹⁾、Waste-to-Energy（廃棄物からのエネルギー回収）システムは、それを実現するための手段の一つとして積極的に導入されてきた。このシステムでは家庭から出たゴミの焼却熱を発電に利用する他、温熱として地域暖房に供給するなど廃棄物をエネルギーとして有効に活用している。またこれらの電気や熱の需給に関するシステムも整備されており自治体、事業者、需要家の連携による総合的なエネルギーマネジメントを実現している。

筆者は一般社団法人都市環境エネルギー協会主催の頭書の調査（2013.11.10～11.16）への参加を通じて廃棄物からのエネルギー回収について先進的なシステムを実際に運用しているコペンハーゲン市とマルメ市（スウェーデン）の2つの清掃工場を視察する機会を得た。（図1）

本稿ではこれらの清掃工場における廃棄物からのエネルギー回収システムの概要と、電気ならびに熱エネルギーの活用状況について報告する。

2. デンマークにおけるWaste-to-Energy事業 (Vestforbraending社)

2.1 Vestforbraending社の概要

Vestforbraending社はコペンハーゲン市内にある清掃工場で19の地方自治体の管轄のも



図1 ヒアリング風景



図2 Vestforbraending社（ごみ回収エリア）

と、対象エリアで排出される廃棄物総量の1/2に相当する1百万トンの廃棄物を焼却、発生した熱から電気と温水を製造して売却する事業を運営している（図2）。

従業員は230名で、図3に示す人員構成となっている。熱供給事業担当は新しいエリアの供給計画やオペレーション、配管を含むメンテナンスも行っている。²⁾

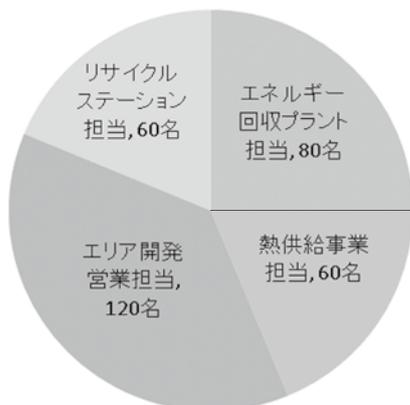


図3 Vestforbraending社の人員構成

2.2 廃棄物処理システム

廃棄物処理システムの概要を図4に示す¹⁾。

バンカーから運び込まれたごみを炉で燃焼し、発生した熱をボイラで蒸気として取り出した後に電気と熱（温水）に変換、その温水は地域暖房用として地域へ供給される（図5）。一方、熱回収された後の排ガスは電気集塵機、スクラバー、ダイオキシンフィルタを経由して

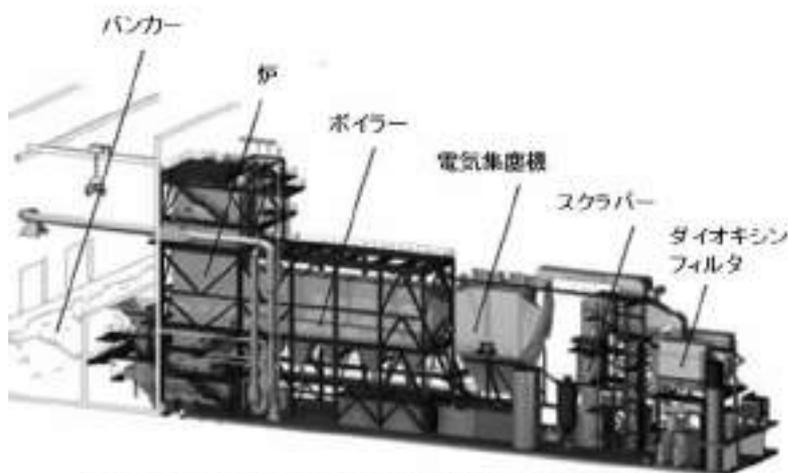


図4 廃棄物処理システム

大気へ放出される。概ね1トンの廃棄物から2MWhの熱エネルギーと2/3MWhの電気エネルギーが取り出される（図6）。本プラントで生成されるエネルギーは一般家庭75,000軒が年間に使用する化石燃料消費量に相当する²⁾。



図5 温水供給するポンプ室
(赤：供給側、青：リターン側)

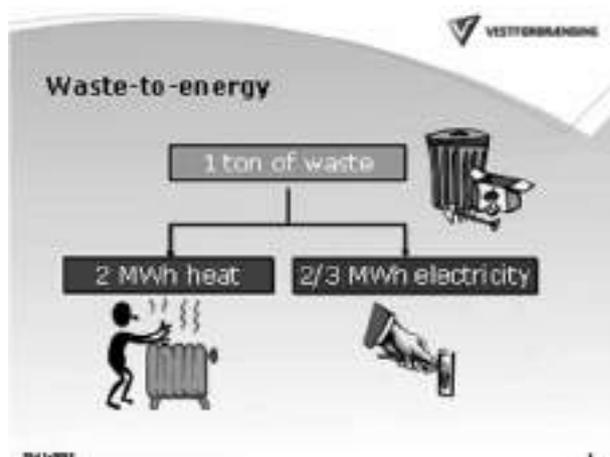


図6 エネルギー回収の内訳

2.3 地域熱供給

熱エネルギーは温水としてVestforbraending社が所有する地域暖房配管網へ供給しているが、設備の熱供給能力1,114,000MWhに対し、需要家の熱需要の総量は543,500MWhと約半分であり、余剰分はVEKS社（コペンハーゲン西部地区の熱搬送会社）とCTR社（コペンハーゲン中心部の熱搬送会社）へ卸売りし

ている。各社の供給エリアを図7に示す。

現状では自社の熱供給ネットワークはまだ少ないが、熱搬送会社への卸売りより自社から直接需要家に供給した方が採算が良いため、ここ数年は自社の所有する配管網の拡張に注力している。したがってこのビジネスは今後さらに伸長していくと考えられる。

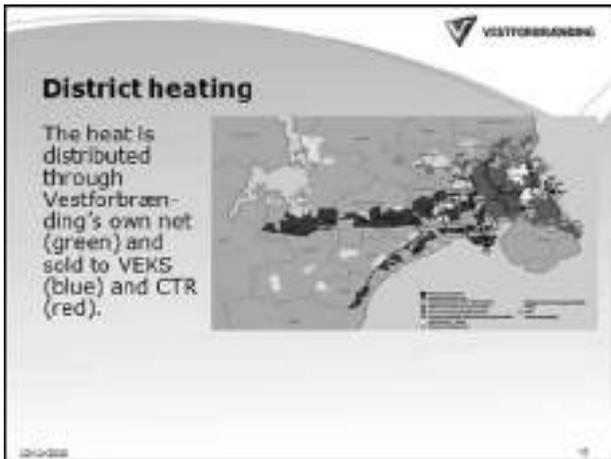


図7 熱供給ネットワーク



図8 SYSAV社 所在地（スウェーデンマルメ市）



図9 SYSAV社 外観

3. スウェーデンにおけるWaste-to-Energy事業 (SYSAV社)

3.1 SYSAV社の概要

SYSAV社はコペンハーゲン中心部からオーレンス大橋を渡って車で約1時間のマルメ市（図8）にある。マルメ市はスウェーデンの都市であるが旧デンマーク領で、税負担も軽いため、2000年に大橋が出来てからコペンハーゲンのベッドタウンとなる傾向にある。

1972年、家庭ゴミの処理は自治体責任と法律で定められたことにより、1974年に周辺14自治体によってSYSAV社（図9）が設立された。マルメ市の出資は40%、従業員数は285名（2012年）である。

ここでは家庭から出るゴミと企業から出るゴミの一部（紙ごみ等可燃性ゴミ）を年間550,000トン処理し、その98%をリサイクル（残り2%は埋立）、さらにその50%をエネルギーとして活用している。ゴミは定期的な収

集の他、家庭からの持ち込みも多く、夏場には2500人/日程度の持ち込みがある。また月に700名ほどの見学者が訪れている³⁾。

当施設は非営利団体であり廃棄物処理費用は料金制で住民が年1回まとめて支払う仕組みになっており、エネルギーの売却収入は負担する料金の低減に反映され住民に還元されている。

3.2 電熱供給システム

ごみ焼却によって発生した熱を廃熱回収ボイラへ送って蒸気を生成し、蒸気タービンで発電して電力供給市場（NordPool、ノルウェー）で販売している。さらにタービンから出た排熱は復水器から温水として熱回収して隣接する民間の熱供給会社（e-ON社。図10）に送られている。そのシステム構成を図11に示す。

焼却で得た熱は1.35TWh / 年、生成した

温水で約70,000世帯分の温水を供給できる。一方、発電量は250GWh / 年、風力発電50基分に相当する。熱供給会社から戻ってきた温水はエコノマイザとヒートポンプの2か所で更に熱回収している。

1トンのゴミから0.6～0.7MWhの発電と2.3MWh以上の熱回収が可能。発電と熱回収を併せた熱効率は0.87となっている。



図10 隣接する熱供給会社 (e-ON社)
(SYSAV社の駐車場より撮影)

3.3 今後の事業展開

SYSAV社は自治体運営のため、製造した電気と熱の販売で得た利益をごみ処理料金に反映

することで市民に還元しており、自治体と市民とがWin-Winの関係にある。

このうち熱は熱供給会社のe-ON社と25年の長期契約を結んで販売しているが、当時ごみ処理で発生した熱を継続的に買い取ってもらうためにかなり安い単価設定を行った経緯がある。将来的には実績に基づいてこれらの条件を改善していくことでさらなる収支改善が期待できる。

1985年と2012年における対象エリアでの処理量を比較すると、ゴミ焼却量で3倍、エネルギー生産量で5倍となっている。ダイオキシンはほぼ0となっており、また99%の減容化を達成している。現状持っている設備のポテンシャルを有効に活用するために今後は他地域のゴミの受け入れや、企業からの廃棄物などをエネルギー源として受け入れていく方針である。また受け入れ時の分別も進めているが、灰中に混じっている金属分の回収方法の確立が技術的な課題である。

4. 欧州のWaste-to-Energy事業の現状と今後の展開

従来、ごみは埋め立て処理が主体であったが、北欧では現在、エネルギーとして焼却するリサイクル

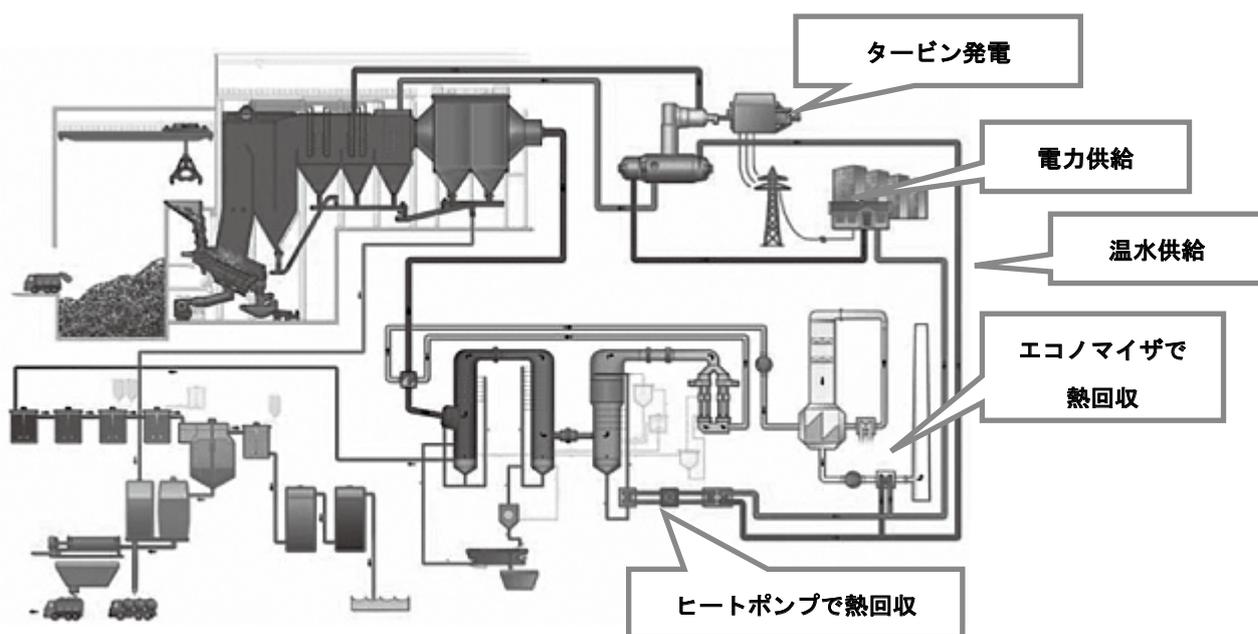


図11 電熱供給システム概要

利用に主眼を置いている。そして今後の20年は、リサイクルのみならずREUSE、REDUCEにも注力していく方針である。これは国民経済の発展に伴ってゴミの絶対量が増えているという根本的な問題によるもので、たとえばスウェーデンを例にとると2012年の家庭用ごみの発生量は減っているとはいえ500kg／人・年あり（生産過程のゴミはカウント外）、1921年の30kg／人・年と比べると大幅に増加してしまっている。（ちなみにデンマークは750kg／人・年）

またEU全体で見ると、まだゴミの殆どを埋め立て処理している国も多く、これらの国ではメタンガスによる大気汚染が深刻となっている。EUとして地球温暖化ガス削減目標値を負っていることもあり、デンマークなどの先進的なシステムを持つ国では、他国からゴミ処理を請け負い、エネルギーに変換して売っていくという仕組みは今後さらに広がっていくと思われる。

5. おわりに

本稿で記載した2件の施設は、ごみ焼却で発生した熱で発電と地域暖房用の温水製造を行っており、非常に高いエネルギー利用効率を達成している。またこれらの施設は自治体の運営により製造した電気や熱の販売利益をごみ処理や温熱の料金に反映することで市民に還元しており、その収支の透明性も高く、結果として市民は自分で個別に熱源を用意するより熱供給を受け入れた方がより経済的となり、市

民にとってもリーズナブルなしくみとなっている。またこれらの背景には自治体と市民との良好な信頼関係があるということも重要なポイントである。

今回の調査を通じて北欧のエネルギーを有効利用するシステムや、その実現を可能にする自治体と市民との関係などを知ることができた。これらは、今後日本で自立した低炭素な都市づくりをしていく上で非常に良い参考事例になると考える。

謝辞

本稿は2013年11月に実施された一般社団法人都市環境エネルギー協会主催の現地視察で得られた知見に基づいて作成しています。本視察のコーディネーターを務めて頂いたデンマークRamball社のAndersDyrelund氏、サイトで丁寧にご説明して下さったVestforbraending社ならびにSYSAV社の方々、さらに本稿作成にあたり写真やご意見を提供頂いた大成建設株式会社嶋村氏、株式会社竹中工務店松下氏はじめ視察団の方々に深く感謝致します。

参考文献

- 1) Ramball社 作成リーフレット：Waste-to-energy in Denmark.
- 2) Vestforbraending社 概要説明資料（2013.11.12訪問時受領資料）
- 3) SYSAV社 概要説明資料（2013.11.13訪問時受領資料）

きょうもどこかで **Ooiwa** が——。

株式会社大岩マシナリー

このたび都市環境エネルギー協会に新規入会をさせていただきます株式会社大岩マシナリーと申します。

当社は、1946年（昭和21年）創立以来、快適でクリーンな環境の創造をめざし、空調、冷熱、風水力、および環境に関する分野で蓄積した経験、技術と熱意でお客様の信頼を得てまいりました。

株式会社荏原製作所の代理店で、『ポンプ』、『送風機』、『冷凍機』、『冷却塔』、『ボイラー』などの設備機器を中心とした、製品販売に始まりアフターサービスやリニューアルの提案を行っております。

私たちは今、環境、エネルギー、食料などで様々な問題に直面しておりますが、当社はそれらの諸問題を解決するための基本である「水」、「空気」、「エネルギー」の分野を主要なビジネスとし活動しております。

当社は4つの機能で構成されており、各機能は次のものになります。

① 商社機能では、快適でクリーンな環境創造に必要な機器・設備を提供します。

当社の商社機能は単に物を売るだけではありません。建築設備、産業設備など建築物の内外を含めた環境に対して必要なものをつくり、送り出し、アフターケアをします。設計協力やVEのご提案に始まり、環境のすべてをトータルにシステム化して提案・提供します。お客さまの声を的確に把握し、オープンな設計思想に基づいて多彩な組み合わせを考え、企画力重視の提案型活動をする、それが当社の商社機能の持ち味です。



図1 ポンプ



図2 送風機



図3 ボイラー

② メンテナンス機能では、快適でクリーンな環境を維持するためのサービスを提供します。

当社の営業品目はすべてメンテナンス機能によってアフターケアされています。

『建築・産業設備メンテナンス』、『熱源機器メンテナンス』、『半導体関連メンテナンス』など、お届けした設備がもてる機能を常に発揮し、お客さまにご満足いただけるように、販売からアフターサービス、リニューアルのご提案へと繰り返します。ご提

案は熱源機器の計算、設計等の設備計画から施工までを、営業部門と技術部門がワンプロジェクトで携わります。

当社のメンテナンス機能は、信頼されるテクニカル・パートナーとして、トータルエンジニアリングの豊富な経験と実績でお応えします。

最先端テクノロジーを扱う半導体工場では高品質でクリーンな環境の実現とその維持が求められます。



図4 冷凍機



図5 冷却塔



図6 真空ポンプ

当社ではそこで使用される超真空ポンプの品質維持のためポンプを直接受入、分解、洗浄、検査、組立試験と一貫した体制でメンテナンスを行なっています。

③ エンジニアリング機能では、トータルエンジニアリング技術で、環境にやさしい設備・システムを提供します。

当社のエンジニアリング機能は、食文化からトータルエネルギーシステム技術や設備工事までカバーします。トータルエンジニアリング技術のプロ集団として、『冷凍冷蔵庫ショーケースシステム』、『エアドーム空気源システム』、『氷蓄熱システム』、『ドライ式ミストシステム』、『クレート洗浄システム』、『コージェネレーションシステム』などの分野でハードとソフトを一体にした提案型の活動を続けています。

ご提供する提案はそれぞれお客さまのニーズをお伺いしてつくりあげる、一つひとつ異なるオーダーメイドです。

お客さまの環境やご要望にぴったりと対応するシステムを提案・提供し、アフターフォローにいたる

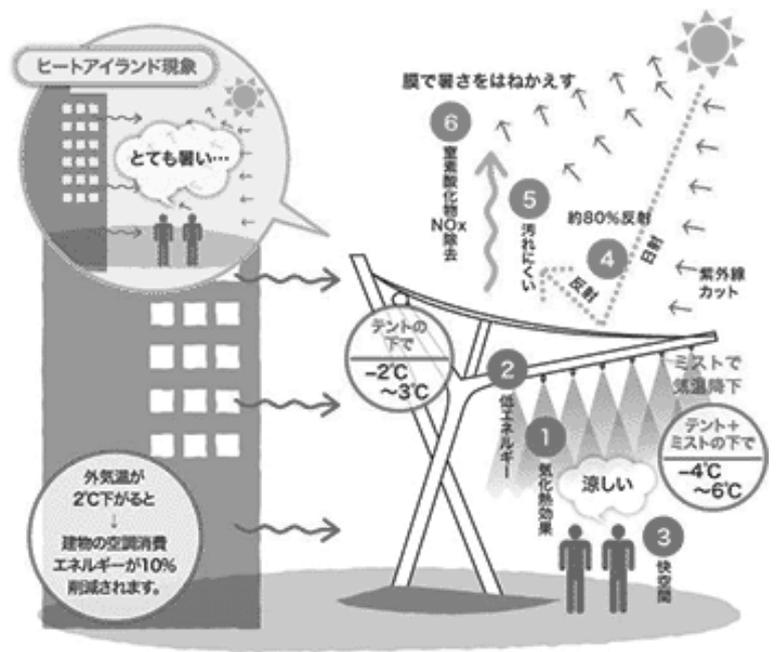


図7 ドライ式ミストシステム



図8 コージェネレーションシステム



図9 冷蔵ショーケース

までの技術・経験を有しています。

④ 生産機能では高度な生産技術力を活かし、お客様のニーズに合わせて生産いたします。

当社の国見事業所では、株式会社荏原製作所の汎用送風機及びボイラー用送風機を生産しております。

これまでに積み重ねてきた技術と実績を基盤に高性能、高品質の製品を一貫生産体制でお届けします。

また省エネルギーや環境保全問題に応えるために、次世代に求められる新しい技術を用いた製品の

の開発も着々と進めています。

『大岩マシナリー』は『快適でクリーンな明日を目指し、空調・冷熱・環境の分野で、先進のエンジニアリングとハイクオリティサービスをもって社会に貢献する』を社是とし、これまで培ってきた技術とお客様からの信頼を更に高め、お客様のニーズに迅速に応え、より良い社会の実現に貢献する企業をめざし努力してまいります。

今後とも一層のご支援とご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



図10 国見事業所 送風機工場

 新菱冷熱

未来を語れる都市がある。



新菱冷熱の地域冷暖房
<http://www.shinryo.com>

一歩
進んだ
環境へ。



いまずぐできること
三機は始めています。

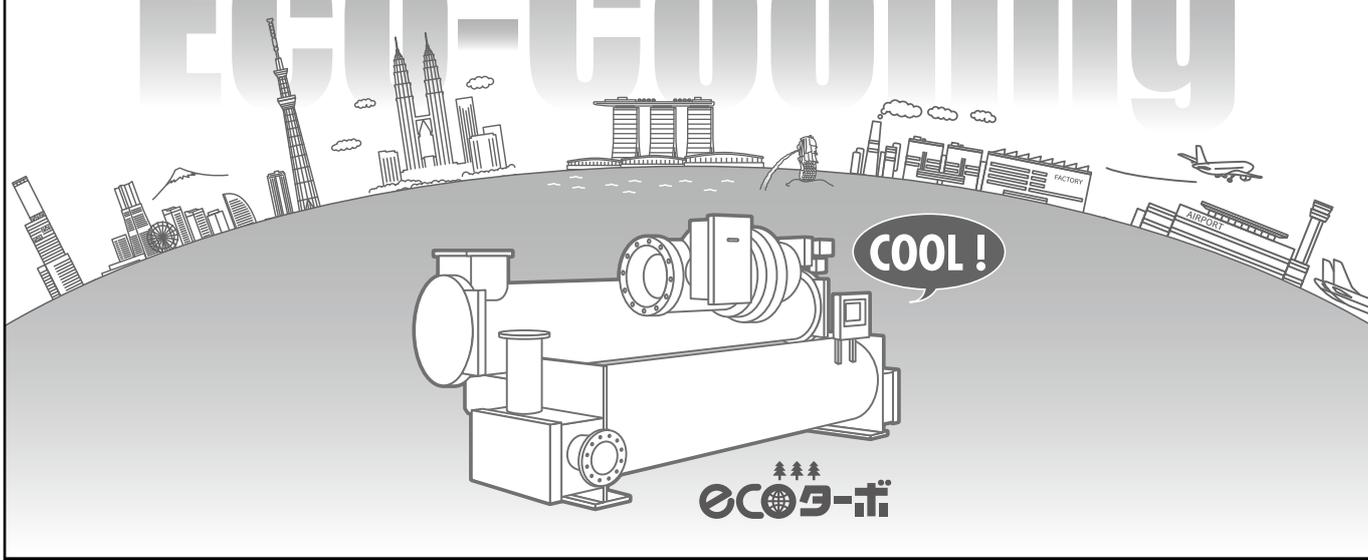
省資源・
省エネ・そして
再利用をいつも心に、
人々のさまざまな快適
環境を創り続けてきた
三機工業の精神、総合エン
지니어リング。その精神は、
このかけがえのない生命体
と響き合える、循環型社会
を創るための新しいクオ
リティとして、多くの新
しい技術に発展し、
確実に実を結ん
でいます。

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

三菱重工高効率ターボ冷凍機で 世界の街を

Eco-Cooling



三菱重工業株式会社 冷熱事業部 営業部
(田町事務所) 東京都港区芝浦2-11-5 五十嵐ビルディング13階 TEL.03-6891-4471

 **三菱重工**
この星に、たしかな未来を。



夢から未来を始めよう。

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION

清水建設

シミズ・ドリーム 検索



地球に笑顔を

北極や南極の動物たちも、大空を飛ぶ鳥たちも、
野に生い茂る草木も、花に集まる虫たちも、
地球という家で、いっしょに暮らす
大切な家族です。

わたしたち大林組も家族の一員として、
地球環境のことや、そこに住む
みんなのことを想いながら、
ものづくりと自然との調和をめざしています。

みんなの明日を、笑顔で満たすために。



OBYASHI

大林組

Design Your Energy 夢ある明日を

大阪ガス

今、ガス冷暖房が、
きてます!

ガス冷暖房は、
いろんなところで大活躍!
さあ、快適節電の時代へ。

これからは、
ガスで快適節電。
ガス冷暖房。

ガス冷暖房に関するお問い合わせは ☎ 0120-506-914

省エネの鬼

検索

「豊かな未来環境の創造と普及」私たちの行動基盤です。

私たち日本環境技研は、業務フィールドである環境・エネルギー分野や都市計画、再開発計画、都市再生分野や地域冷暖房（地域熱供給）分野、都市インフラ整備分野などで、現在から未来に向けて持続していく豊かな環境を創造し、普及させていくことを行動基盤として、業務を行って参りました。

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。私たちは、「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、全ての段階において最適な提案・技術力をもって取り組むとともに、各ステップで相互に連携を計り、プロジェクトの付加価値を高めてまいります。

このステップが繋がり、それらが更に大きな結果として波紋のように広がっていくことにより、私たちはお客様とともに「豊かな未来環境の創造と普及」の実現を目指していきます。

計画・検討・・・

計画コンサルタントのとしての 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・・・

シンクタンクのとしての 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のとしての 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。

Japan Environment Systems Co.,Ltd.

JES 日本環境技研株式会社

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

03-5272-9401

快速で環境にやさしい、省エネルギー型街づくり
2013 ◆ 夏号

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 105



- 巻頭言
都市のエネルギー供給における日本の状況を考える
- 研究技術最前線
環境配慮型街づくり施策に関する地方自治体の意向調査
- わが街づくり
『森林未来都市』を目指して（北海道上川郡下川町）
低炭素型のまちづくりを目指して（北九州市）
- 建設レポート
まちづくりと一体となった熱供給（晴海アイランド地区）

快速で環境にやさしい、省エネルギー型街づくり
2013 ◆ 秋号

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 106



- 巻頭言
熱エネルギー供給におけるイノベーション
- 研究技術最前線
施設共同溝を使用した水素供給実証実験
平成24年度自主研究報告「スマートエネルギーネットワークのモデル構築について」
- わが街づくり
つくば環境スタイル“SMLe”～みんなの知恵とテクノロジーで笑顔になる街～
- 建設レポート
防災対応型スマートイオン・イオンモール大塚ドームシティ
- 海外情報
基調講演「デンマークと日本における地域冷暖房の展望」

快速で環境にやさしい、省エネルギー型街づくり
2014 ◆ 春号

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 107



- 巻頭言
第2回目の東京オリンピックに備えて
- 特集
都市開発とエネルギーの面的利用
～事業継続街区(BCD: Business Continuity District)の実現に向けて～
- 研究技術最前線
集合住宅におけるスマートエネルギーシステム実証実験
- わが街づくり
集約化住宅と集約活性化のモデル「一の横バイオレッジ」の取組み
- 建設レポート
工業団地における「F-グリッド」を核としたスマートコミュニティ事業

快速で環境にやさしい、省エネルギー型街づくり
2014 ◆ 夏号

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 108



- 巻頭言
エネルギー供給形態の多様化に向けて
- 研究技術最前線
管内的蓄熱型熱回収技術を用いた下水熱エネルギーの利用
- わが街づくり
かながわスマートエネルギー計画の策定について（神奈川県）
『動く環境エネルギー都市』を目指して（愛媛県松山市）
- 海外インフラ輸出
東南アジア地区 地域冷暖房プラントの建設に参画して思うこと
- 建設レポート
赤坂一丁目地区における自立エネルギー型街づくり
新設都心地域冷暖房における低炭素まちづくりへの貢献
- 海外情報
デンマークの広域熱供給事業発展の背景にあるエネルギー政策と事業成立に至る計画プロセス

コラム

今年度より当協会の運営企画委員長に就任いたしました村上です。

私の生家は瀬戸内海に位置する島にあるのですが、お盆休みに帰省いたしますと海辺にメガソーラー発電所が建設され、いつの間にか故郷もスマートコミュニティの一員となっていました。太陽光発電で得られたクリーンな電力を使って海水を電気分解して水素を生産といったクリーンな工場もいつか見ることができるようになるのでしょうか。

現在の私の日常業務についてですが、主に、建築物の省エネルギー対策、地球温暖化対策、大型熱源検討、地域冷暖房提案、コージェネ提案などを行っております。近年、地球温暖化がもたらす気候変動の深刻化に伴い、わが国においても温室効果ガス削減のため、省エネ法の改正強化、省エネ技術の導入促進政策が急速に進捗していますが、このような社会動向を踏まえながら、快適で地球環境にも配慮した建築の実現に日々取り組んでおります。

今後の協会における自身の抱負でございますが、東日本大震災以降における都市のBCP対策、電力・ガスをはじめとしたエネルギーシステム改革、スマートシティ、2020年の東京オリンピックを契機とした新しいまちづくりなど、都市環境エネルギー協会を取り巻く社会状況は大きく変化しつつありますが、当協会の活動が、次代につながるサステナブルな社会資本構築のため少しでも有意義なものとなるよう、協会の各委員会と連携し積極的に取り組んでいく所存です。今後共、会員の皆様におかれましては、一層のご指導、ご協力のほど宜しくお願い申し上げます。

一般社団法人都市環境エネルギー協会 運営企画委員長 村上 正吾

●広報委員会

- 委員長 樋ノ内 雅人〔三菱重工業株〕
- 副委員長 宮本 和彦〔日本環境技研株〕
- 委員 小林 仁〔株関電工〕／宮村 貴史〔三浦工業株〕／椎野 一雄〔荏原冷熱システム株〕
- 西村 和久〔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



《ある日の14:45》

都市環境エネルギー

109 2014 ◆ 秋号

発行日 © 2014年 11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 樋ノ内 雅人

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。