

快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2010◆秋号



●巻頭言

グローバルな活動に向けて

●特集

低炭素まちづくりに向けて

●わが街づくり

電気自動車普及施策「E-KIZUNA Project」～さいたま市の挑戦
「日本一の高密都市」豊島区の進める低炭素都市づくりへの挑戦
日本において最初の温水供給事業

●建設レポート

大阪駅北地区熱供給施設

●海外情報

スイスにおける木質バイオマスエネルギー利用の今
猛暑スモッグのモスクワで考えたこと



黄金に輝く

CONTENTS

巻頭言

- ・ グローバルな活動に向けて

社団法人都市環境エネルギー協会副理事長 舩田 直之 3

○特集

- ・ 低炭素まちづくりに向けて

国土交通省都市・地域整備局
市街地整備課企画専門官 荒川 辰雄 4

○研究・技術最前線

- ・ 「スマートエネルギーネットワーク」実現に向けての取り組み

東京ガス株式会社・大阪ガス株式会社 9

- ・ 環境にやさしいマイクロ水力発電の普及と技術開発

東京発電株式会社 水力事業部長 稲垣 守人 12

○わが街づくり

- ・ 電気自動車普及施策「E-KIZUNA Project」～さいたま市の挑戦

さいたま市環境局 次世代自動車普及推進室 島田 正樹 17

- ・ 「日本一の高密都市」豊島区の進める低炭素都市づくりへの挑戦

豊島区清掃環境部 環境政策課長 常松 洋介 23

- ・ 日本において最初の温水供給事業

小名浜配湯株式会社 27

○建設レポート

- ・ 大阪駅北地区熱供給施設

株式会社 大林組 30

○海外情報

- ・ スイスにおける木質バイオマスエネルギー利用の今

環境ジャーナリスト 滝川 薫 34

- ・ 猛暑スモッグのモスクワで考えたこと

日本環境技研株式会社 増田 康廣 39

○大学研究室紹介

- ・ 名古屋大学大学院 環境学研究科 奥宮研究室

名古屋大学 教授 奥宮 正哉 43

○研究所拝見

- ・ 株式会社日立プラントテクノロジー 松戸研究所

松戸研究所 空調プラントシステム部 頭島 康博 46

○新会員紹介

- ・ 総合空調システムに対応

日立アプライアンス株式会社 50

○協会ニュース

- ・ 社団法人都市環境エネルギー協会における公益法人制度改革への対応について（報告）

..... 52

「グローバルな活動に向けて」



社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長
JFEエンジニアリング(株) 理事 天然ガスソリューション事業部長
舛田 直之

1969年7月21日、ハッチを開きはしごを下り左足を月面に踏みおろしながら、ニール・アームストロングは次のように言った、「これはひとりの人間にとっては小さな一歩であるが、人類にとっては偉大な飛躍である」。中学生であった私は今でも月面に降り立ったニール・アームストロングの画像を鮮明に思い出すことができる。人類史上初めて月から地球を見た彼は、「地球の大気圏は、限りある貴重な資源である。それをいかに守り、いかに賢く使うかを、私たちは身につけなければならない」という名言も残している。すでに彼は、地球に対する環境への危機意識を持っていたのである。

それから約20年後の1988年、アメリカ上院公聴会におけるJ.ハンセンの「最近の異常気象、とりわけ暑い気象が地球温暖化と関係していることは98%の確率で正しい」という発言により、地球寒冷化説から温暖化説へ大きくシフトし始めた。そして人類の排出した温室効果ガスが重要な役割を果たしているということは、科学的なコンセンサスを得て今日の「低炭素社会への実現」に向けての各種アクションプランに結びついている。今年の夏は1898年に気象観測の統計が開始されて以来の最高気温を記録し8月は平均気温より2.3度上回ったとのことである。

昔イギリスが産業革命により大きな発展を遂げ、日本は戦後の工業生産技術により大きな発展を遂げた。そしていま韓国から中国、インド、ブラジルへと高度成長がシフトされている。一昔前の安定成長路線の延長を踏襲するだけでは、国の器が小さくなってしまった日本国内での従来型成長は不可能であり、既得権益を打破し海外に環境技術を発信し邁進するエンジンが必要である。温室効果ガス削減ならびに省エネルギーと経済成長の両立を求められている高度成長過程の国々に対し、日本はその両面をサポートでき得る唯一の国ではないだろうか。

都市環境エネルギー協会も、先ず日本のスマートシティの実現に寄与するとともに低炭素型世界実現に向けて産・官・学一体となった取り組みが必要である。そのためには、他の協会・業界・学会とも連携した効率的かつ幅広い視点からの展開による提言も必要と考える。

当協会の前身である日本地域冷暖房協会が結成されたのは、月に人類が降り立ってから3年後の1972年である。我々が築いてきた都市をどのように変え海外に発信していくのかは、都市を築いてきた我々の責任でもある。

低炭素まちづくりに向けて

国土交通省都市・地域整備局市街地整備課 企画専門官 荒川 辰雄

1. 国土交通省成長戦略の概要

2009年10月、武田薬品工業株式会社の長谷川社長を座長として、有識者により構成される国土交通省成長戦略会議が設置された。人口減少、少子高齢化、莫大な財政赤字という、三つの大きな不安要因に直面している我が国において、国土交通省が所管する産業分野の優れた人材、技術力、ノウハウなど、我が国の成長に寄与するリソースを最大限に活用し、経済のパイを広げ、国際競争力を向上させるための成長戦略を確立することが設立の趣旨である。

2010年5月、「海洋国家日本の復権」、「観光立国の推進」、「オープンスカイ」、「建設・運輸産業の

更なる国際化」、「住宅・都市」という5つの重点分野からなる国土交通省成長戦略が策定、公表された。その全体像は図1に示すとおりである。

2. まちなか居住、コンパクトシティへの誘導

成長戦略の「住宅・都市分野」の中で、将来目指すべき我が国のまちづくりのあり方として、まちなか居住・コンパクトシティへの誘導が掲げられている。医療・商業施設等の暮らしの便利施設のまちなかへの集約化、公共交通の利便性の向上、移動支援などへのICTの積極的活用、面的なCO₂の大幅削減等により、サステナブルな都市・まち経営と人と環境に優しいまちなか居住・コンパクトシティの実現

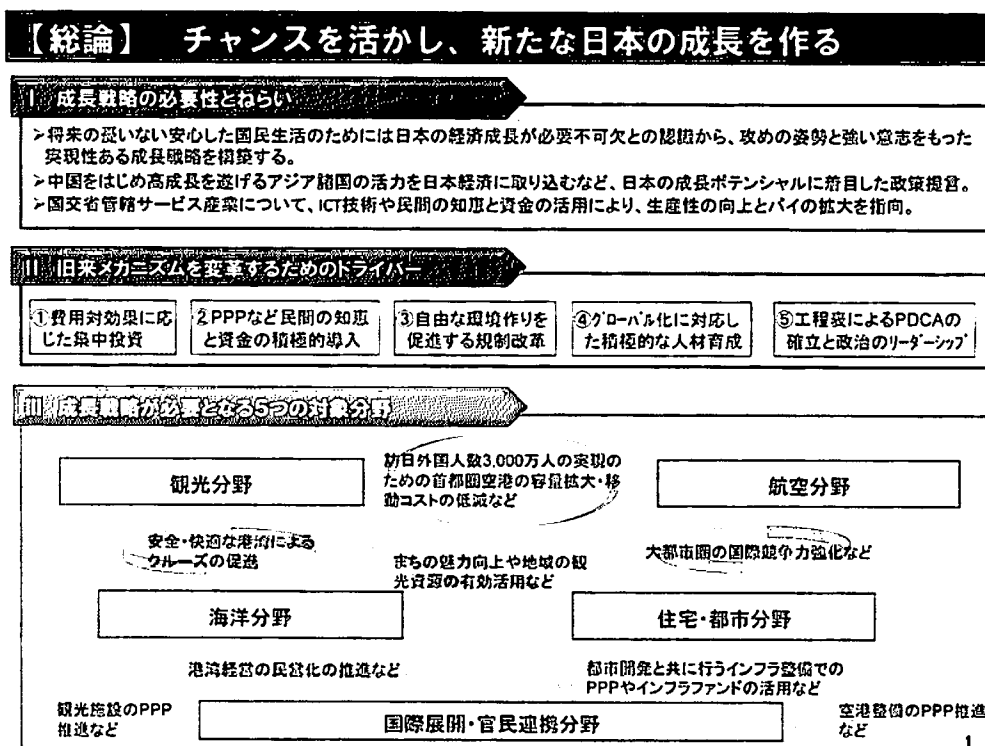


図1 国土交通省成長戦略の全体像

を目指すものである。

このため、少子高齢化社会の更なる進展を見据えて、国としてまちなか居住・コンパクトシティへの政策転換を都市政策の基本理念として明示し、以下の取組により、都市機能・サービスの集約化によるまちなか居住を推進することが掲げられている。

i) 地方公共団体による、医療・福祉施設のまちなかへの誘導とまちなかや交通沿線への住み替えを進めるための取組や助成を国が支援する。

ii) 市街地の拡大をより一層抑えるため、郊外の新市街地開発型事業を抑制する。

iii) まちなかの利便性を高めるため、公共施設の有効活用や規制緩和を推進する。

- ・ 民間の先端的膜技術を活用した下水処理施設の改築・省スペース化により生じる敷地の有効利用方針を国が策定、公共賃貸住宅団地における医療・福祉施設の導入等

- ・ 人が多く集まる駅前広場の立体的利用を可能とする手法や民地におけるLRTの走行空間の確保に資する容積率の緩和等の誘導手法を国が提示

- ・ 子どもから高齢者までが利用しやすく、かつ環境負荷も低い地域交通システム（LRT、電気バス等）の導入等によるまちなかへのアクセス改善、コンパクトシティ化

- ・ 歩行空間ネットワークの整備の推進等、ICTを活用し高齢者・障がい者等現状で移動に困難を覚える人のより積極的な都市活動を助けるインフラ構築の推進

iv) まちなか居住推進のためのノウハウを有する専門人材を地方公共団体が育成するに当たって必要となる人材やノウハウに関する情報を国が提供する。

3. エネルギーの有効利用によるCO₂削減

さらに、都市機能・サービスの集積した地域において、エネルギーの有効利用によるCO₂の大幅な削減に向けて、以下の取組を実施することが掲げられた。

i) 各都市が、マスタープランの策定に当たりCO₂排出状況の評価やコンパクトシティに向けた目標の設定等を客観的に行うことができるよう、都市・街区単位でのCO₂削減に資する「低炭素都市づくりガ

イドライン」を国が策定する。

ii) 効果的なエネルギーマネジメントを進めるため、下水熱などの未利用エネルギーの有効利用を実現する規制緩和を行うほか、エネルギーの面的利用に資する市街地整備とあわせた太陽光などの再生可能エネルギーの利用方策を国が提示する。

(例) 法規制緩和による下水管の未処理下水熱の民間開放、下水熱・バイオマスの利用技術開発に係る官民連携実証実験等による下水道エネルギーの利用推進

iii) 「スマートグリッド」の促進による低炭素社会の実現を視野に、ICTを活用した日本の最先端技術の実践による電気自動車を活用したまちづくりを推進するため、民間の駐車場における電気自動車、電動バスの充電施設整備への支援や超小型低炭素電動車両の開発促進とその走行や駐車を可能とする指針を国が策定する。

以上のように、成長戦略に掲げられたまちづくりの政策、施策を環境・エネルギー対策の観点から整理すると、都市機能・サービスを中心市街地や公共交通沿線に集約し、このようなエネルギー需要の高い地域において環境・エネルギー対策を集中して実施していくことで、効率的な都市経営と効果的な環境・エネルギー対策を同時に実現することを目指すものといえる。

以下では、都市環境エネルギー協会の関係者の方々に直接関係する環境・エネルギー対策、とりわけエネルギー面的利用の課題と今後の展開を中心に述べることとする。

4. エネルギー面的利用の事例

成長戦略における提言を受けて、私ども市街地整備課では低炭素まちづくりへの課題を明らかにするために、全国各地で行われているエネルギー面的利用を中心としたまちづくりの取り組みについて情報収集を試みた。

例えば、豊島区では地域冷暖房供給エリアの拡大や豊島清掃工場の廃熱利用などによる低炭素まちづくりを検討している。平成26年に移転を予定している豊島区現庁舎や、現庁舎の周辺の公会堂、区民

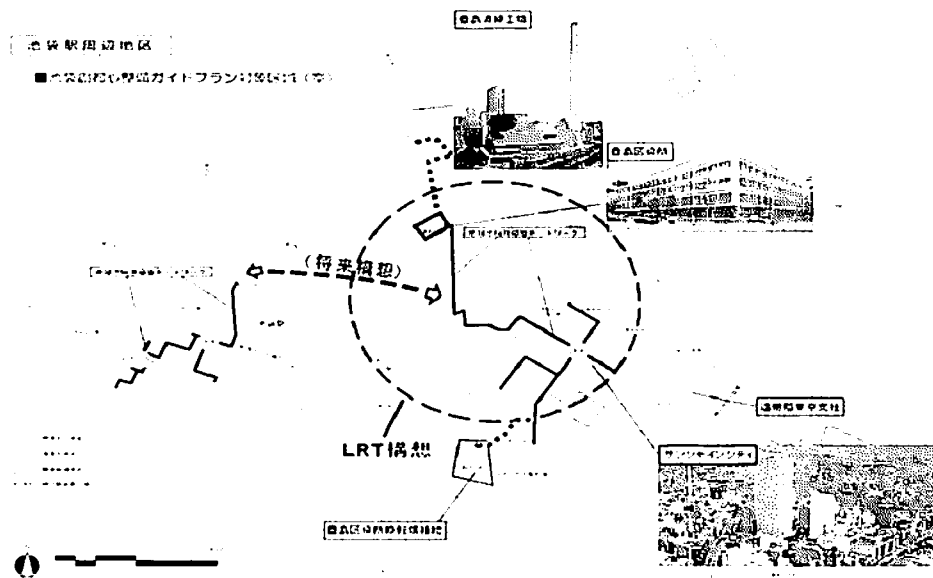


図2 池袋駅周辺の環境対策（国土交通省作成）

センターなどに、街区再編と併せて、エネルギーネットワークを構築し、加えて、池袋駅から北に約600mに立地する豊島清掃工場から、未利用エネルギーの導入可能性について検討を開始した。将来的には、東池袋、西池袋の既存の地域冷暖房とネットワークを結ぶことによって、清掃工場の熱エネルギーのさらなる有効利用を図る構想である。

この構想を実現するためには、熱エネルギーの将来的な需要と供給の見通しを立て、熱導管敷設やプラント改築に要する支出とエネルギー供給による収益とのバランスについて詳細な検討を要するが、現段階では鉄道や道路を占有することや将来の需要を担保する見通しを立てることが課題となっている。

また、渋谷駅周辺では、平成21年6月の土地区画整理事業等の都市計画決定を受けて、現在事業認可の手続きを進めているところであるが、これに併せてエネルギー利用の効率性向上のため、新宿区にある落合水再生センターから自然流下し、渋谷駅街区を通過して渋谷川などに流れ込んでいる清流復活水を活用したヒートポンプや渋谷駅街区から700m程度の距離にある渋谷清掃工場の排熱利用などが検討されている（図3）。

この構想を実現するために、熱量はどの程度利用可能なのか、エネルギー供給は誰が担うのか、事業採算性を確保できるかなどの詳細な検討を進める必要がある。

池袋、渋谷のような大都市だけではなく、地方都市においても様々な検討が進められている。愛知県豊田市においては、図4で示すとおり集合住宅で実現しているシステムを戸建住宅地に応用し、背割り線への管路の敷設を標準化することにより、光熱水費の縮減に加えて、埋設コストの削減、道路工事の縮減、無電柱化などを実現できる可能性について検討している。

図5に示すように宅地造成時にその一部を環境に配慮した街区として、例えば、住宅と公共施設など

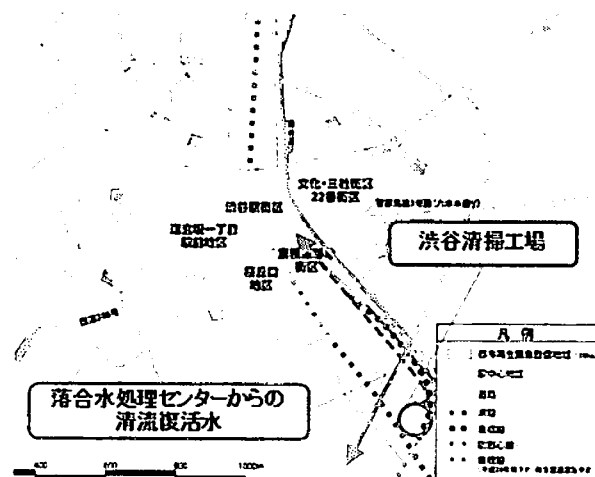
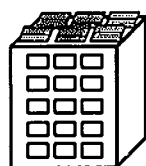


図3 清流復活水と渋谷清掃工場の位置



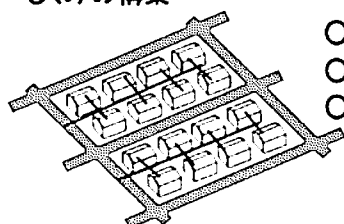
集合住宅で太陽光発電の電気を融通
(既存の技術)

- ・技術開発
- ・規制緩和
- ・しくみの構築

背割り線を標準装備化すると
光熱水費のお得感に加えて、

- 埋設コストの削減
- 道路工事の縮減
- 無電柱化

を実現



集合住宅のシステムを平面化

図4 集合住宅のシステムの平面化イメージ

需要のピーク時間が異なる用途を複合させれば、さらに需要の平準化が期待できる。豊田市では、土地区画整理事業の先行街区で、希望する地権者にマンションを建設してもらい、移転する地権者の仮住まい住居として市が一括借り上げを行なっている事例がある。図6に示すようにこの仮住まい住宅のマンションを環境対応型のものとして建設し、地権者に実際に生活してもらい、そのような暮らしを嗜好する人に環境街区でエコハウスを建設してもらえる仕組みができないか国土交通省からの要請を踏まえ経済性を含めて実現可能性を検討しているところである。

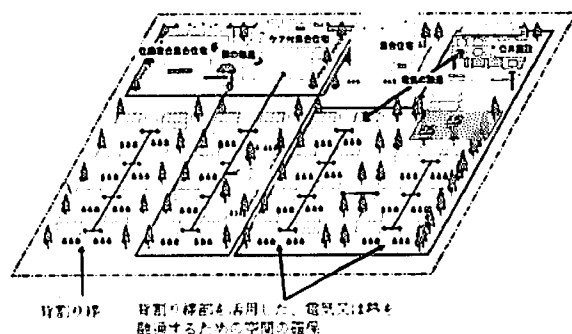


図5 土地区画整理事業における環境街区イメージ

5. エネルギー面的利用の課題と解決の方向性

以上紹介したように、まちづくりにおいて野心的な取り組みを実施している事例はあるものの、経済合理性があるシステムとして早期に実現が見込まれるシステムの事例は未だ限られている。

最近新聞紙上でも取り上げられているように、エネルギーマネジメントを中心として低炭素社会を実現するための要素技術の開発は一定水準まで達しており、今後も急速な開発、改良の取り組みが期待される。一方、これらの技術開発の成果を街区や地域に応用、導入するためのシステムは発展途上にあるようだ。特に従来からの系統電力、系統ガスのシステムと比較して、経済性の面から競争力のあるシステムの構築について確実な見通しは立っていないように思われる。

今後、低炭素まちづくりを実現するためには、建築物、自動車、家電などの単体における省エネルギー、省CO₂化の取り組みが引き続き必要であることは明らかである。その上で、さらに大幅なCO₂削減を実現するためには、地域においてエネルギーを効率よく利用し、さらに未利用エネルギー、再生可能エネルギーを効率よく導入するための面的なエネ



図6 家屋移転時のエコ仮住まい住宅のイメージ

ルギーネットワークの構築が必要不可欠である。

一定の需要密度があるエリアで（又はエリアを形成して）、施設（又は敷地）間でエネルギー融通ができるネットワークを構築できれば、

①エネルギー需要の平準化による、導入機器の初期投資の縮減と運用効率の改善

②エネルギーの変換ロス、蓄エネルギーロス、搬送ロスの削減

が図られるなど、いわば地産地消型のエネルギー需給システムを低コストで実現できる可能性がある。

しかし、いくつかの事例をつぶさに見ていくと、エネルギー融通ができるネットワークの構築には管路の埋設工事などを含めて大きな投資が必要となり、これをすべてエネルギー供給事業者の負担で整備した場合には系統エネルギーとの価格競争に到底太刀打ちできない。新たなエネルギーネットワークを合理的な投資額の範囲に抑えるためには、都市施設や市街地の整備をする際に、少なくとも管路などを収容する空間を同時に整備し、エネルギーネットワーク構築のための施設整備費を大幅に縮減することができるしくみが必要とされている。

このような認識のもと、国土交通省では平成23年度予算要求においてエネルギー面的利用を官民連携により推進するための実証事業を実施するための予算を要求しているところである。

6. むすび

再生可能エネルギー、未利用エネルギーを効率よく活用できるエネルギーネットワークが構築された市街地が整備され、化石燃料の消費を抑えることができれば、輸入代金として海外に支払う代金を節約できるばかりではなく、その資金を国内の設備機器、プラント、建築、土木などの産業への投資に振り向けることができる。これは投資の乗数効果が一定見込まれるだけでなく、一旦ネットワークの基盤ができれば、フローではなくストックとして効いてくることになる。

単に低炭素化という目標だけでなく、エネルギー自給率の向上と内需拡大による地域経済の活性化を目指し、まさに将来の成長を担う分野として低炭素まちづくりの取り組みの促進が求められていると考える。

「スマートエネルギーネットワーク」実現に向けての取り組み

東京ガス株式会社・大阪ガス株式会社

1. はじめに

近年、地球温暖化問題への対応やエネルギーセキュリティ確保の観点から、多様なエネルギーを組み合わせ、より高度に利用するエネルギーシステムの構築が求められている。

これを受けて、ガス業界では、エネルギー全体の有効利用を進めるため、次世代エネルギー社会システムである「スマートエネルギーネットワーク」（以下、「SEN」）の開発に取り組んでいる。

<SENのコンセプト>

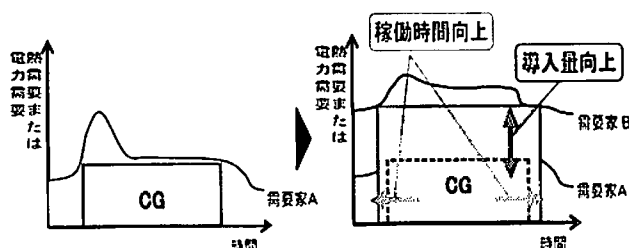
- ・電力に限らず、最終エネルギー消費の50%超を占める熱の有効利用
- ・大規模ネットワークと分散型システムの協調
- ・再生可能エネルギー・未利用エネルギーと従来エネルギーのベストミックス

2. SENの目的

① 電力と熱の有効利用

a. 電力や熱の融通による省エネ・省CO₂

コージェネレーション（以下、「CG」）は電力と熱の供給が可能な総合効率の高いシステムである。従来は一需要家の範囲で考えていたため、客先の電力需要もしくは熱需要の低い方が設備容量や運転パターン（稼働率）を決める際の制約条件となっていた。SENでは、複数の需要家を情報通信技術（ICT）で繋ぎ合わせたコミュニティー



内で電力や熱を融通することでその制約を解き、設備容量や稼働率のアップによる更なる省エネ・省CO₂を目指す。

b. ICTを活用したエネルギーの最適マネジメント

ICTを活用して、リアルタイムで供給と需要の情報を取得しながらこれに基づいた最適制御を行なうことにより、更なる省エネ・省CO₂を実現する。例えば、複数の需要家で構成するコミュニティー内のCO₂排出量を最小化するため、出力が変動する再生可能エネルギーを優先利用しながら客先のCGを遠隔制御して需給バランスを確保する。この時、電力に限った最適化では真に効率的なエネルギー利用を行なうことは適わず、熱も含めたトータルマネジメントによって初めてエネルギー全体の有効利用が可能となる。

② 大規模ネットワークと分散型システムの協調

2008年7月に政府が発表した「低炭素社会づくり行動計画」によれば、太陽光発電装置（以下、「PV」）の導入目標は2030年迄に2005年比40倍の5,300万kWとあるが、一方、出力調整できないPVがこれだけ大量導入されると電力系統運用上の課題が顕在化すると指摘されている。

<電力系統運用上の課題>

- ・余剰電力問題
- ・周波数変動問題

SENでは、省エネ・省CO₂を達成するエネルギーのトータルマネジメントを実現した上で、CGとPVを協調制御することによりこれらの問題解決に貢献できると考えている。

a. 余剰電力問題への対策

PV大量導入時には、年末年始やGW、中間期

2030年時点の日別PV余剰電力量(想定)

蓄電池容量(2.3億kWh)の29%に相当
(▲0.66億kWh, ▲1.0兆円)

コージェネによる蓄電池の代替量 33,000MWh/日
(=11,000MW×30%×10時間)

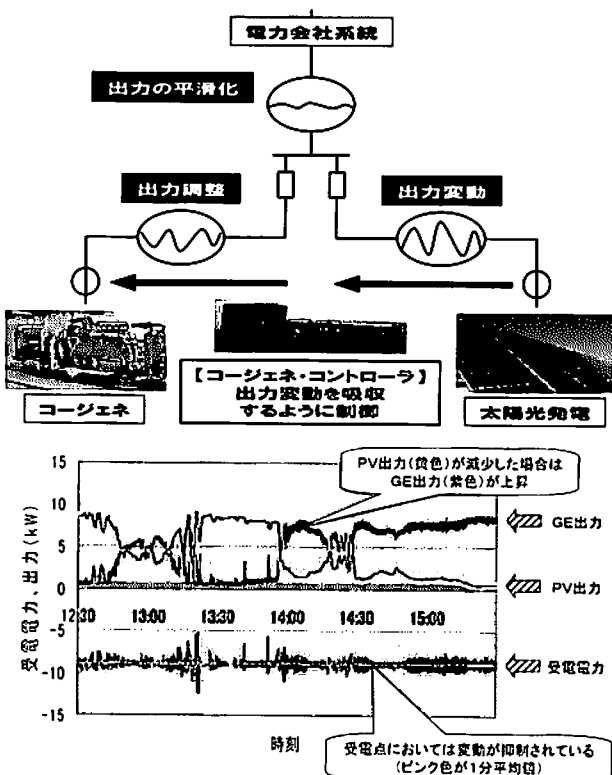
コージェネの出力抑制は数日程度

Pv余剰電力(MWh/日)

1 19 37 55 73 91 109 127 145 163 181 199 217 235 253 271 289 307 325 343 361

<算定条件>
2030年CG導入量11,000MWの全量を余剰電力対策に活用、平均して30%出力抑制

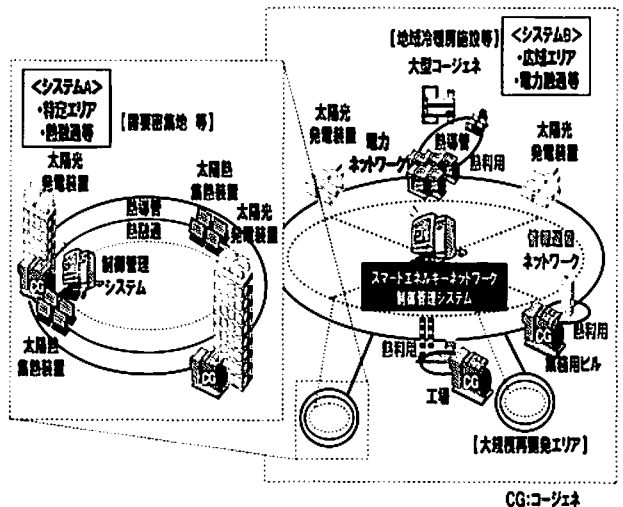
CGは出力調整が容易であるため、この能力を活用してPV出力変動の補完を行なうことで周波数問題へ貢献する。



① 東京ガスと大阪ガスは、経済産業省の「分散型エネルギー複合最適化実証事業」に採択され、共同で実証事業を行なう。

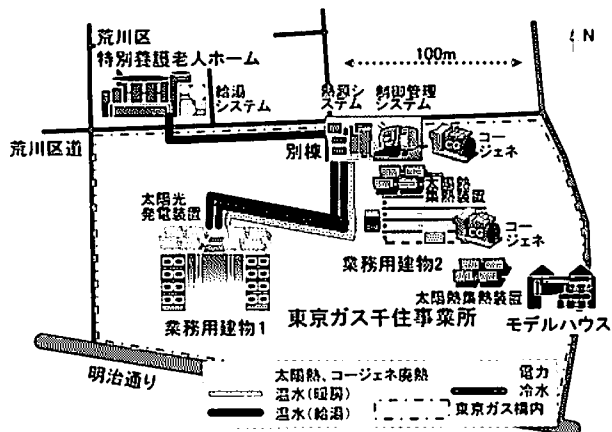
特定エリア内において電力と熱の融通等を行ない、コミュニティ内の最適化を図る。

地理的に散在する「システムA」やCGを連携することにより、各サイトで熱を使い切りながら広域コミュニティ全体で電力の融通等を行ない、広域エリアでの最適化を目指す。

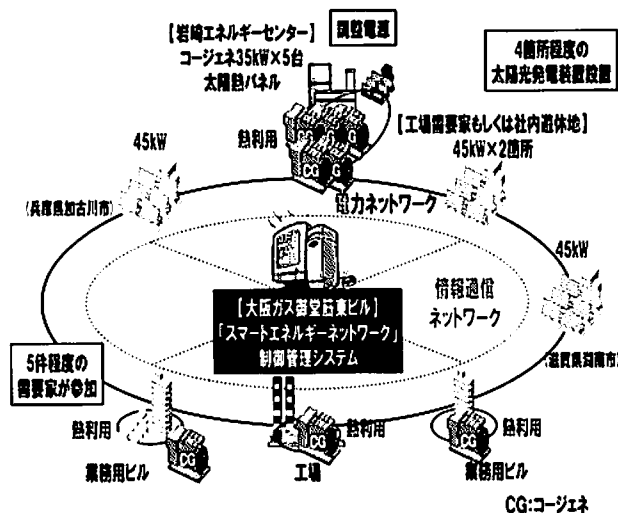


「東京ガス千住テクノステーション」(東京都荒川区)に設置する高効率CG、太陽熱集熱装置、PVから供給される電力と熱を敷地内の複数の建物間で融通する。さらに、荒川区の事業協力をいただき、区道を横断して敷設する熱導管を通じて荒川区立特別養護老人ホームに熱を融通する。

- イ) 業務用、家庭用を含む複数の建物間での電力と熱の融通効果
- ロ) 天候により集熱量が変動する太陽熱とCG廃熱を組み合わせ、優先的に活用する熱源設備の統合制御
- ハ) 天候により出力が変動するPVを補完するCGの制御



「システムA」の実証事業の概要



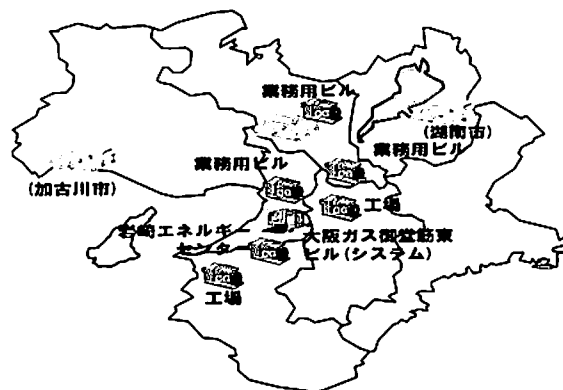
「システムB」の実証事業の概要

③ 「システムB」の実証内容

a. 実証設備の概要

既存の地域冷暖房施設「岩崎エネルギーセンター」（大阪府大阪市）と、工場需要家や社内遊休地に設置するPV（4ヶ所）、既存のお客さまのCG（5件程度）を連携し、大阪ガス供給エリア内で電力融通することを想定して最適化制御を行なう遠隔監視制御システムを構築する。

実際にCGを運用しているお客さまのご協力を得ながら実証を進めることで、実運用上の課題が明確になり、早期のビジネス化や大規模地域実証へのスムーズな連携が期待できる。



「システムB」の実証事業設備配置イメージ

b. 実証項目

- イ) 地理的に離れた複数の電源と需要を総合制御することにより、各サイトで熱の最適利用を考慮しつつ、コミュニティ全体で電力融通する効果
- ロ) 一般通信回線を活用したエネルギー供給設備の遠隔制御
- ハ) PVの出力状況に応じたCGの協調制御によるPV大量導入時の余剰電力対策、出力変動対策
- 二) PVとの協調制御に際してはCG出力を増減させるが、既得メリットを極力侵食しないよう、短時間だけ機械的尤度の範囲内で定格超部分の出力を活用する運用技術

4. おわりに

SENは、ICTを活用した電力と熱のトータルマネジメントで省エネ・省CO₂を達成すると共に、再生可能エネルギーを積極的に取り入れることにより、多様化するエネルギー需給構造に対応する次世代エネルギー・社会システムである。

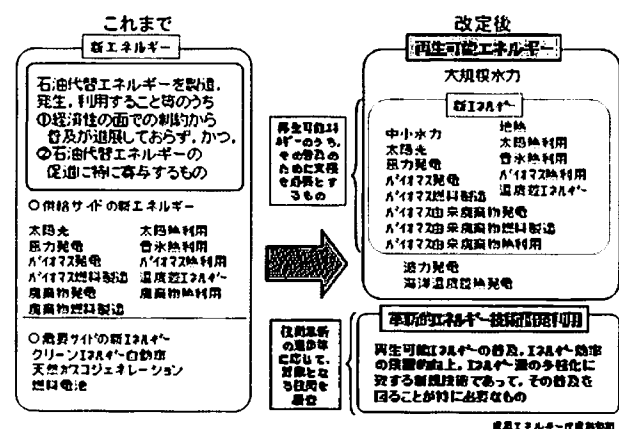
東京ガスと大阪ガスは共同実証で課題を洗い出し、SEN実現のために必要な各種取り組みについて、その成果を基に関係者との連携を進めていきたいと考えている。

参 考) 実証事業の主要機器仕様

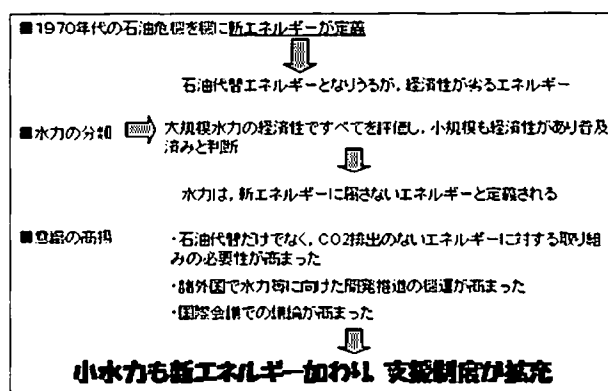
	機器名称	仕 様
システムA (東京ガス)	CG	370kW×1台、700kW×1台
	PV	約90kW
	太陽熱	約300m ² （2ヶ所に分散）
システムB (大阪ガス)	岩崎EC・CG	35kW×5台
	お客さまCG	800kW規模×5件程度
	PV	180kW（4ヶ所に分散）
	太陽熱	100m ²

1. はじめに

これまで水力エネルギーは、日本が定める新エネルギーの定義に属しておらず、新エネルギーに与えられた開発促進の支援制度から除外されていた。
(図1)



地形的、環境的には、日本に最も適したエネルギーであったが、経済性の高い電源（高度成長期における電力の立役者として）であったことで“経済性が劣る石油代替エネルギー＝新エネルギー”という国が定めた定義に含まれなかったという事実（図2）とダム建設、森林伐採との連想もあり、クリーンなイメージが定着せずに、新エネルギーに属せな



かったことが考えられる。

しかしながら、水力発電は、大規模な開発ではなく、上下水道などのインフラ等に内在するエネルギーを利用「新しい水利用」する小規模分散電源として再スタートし、新エネルギー分野にようやく参入した。

新エネルギーと原子力発電は、発電時に二酸化炭素を排出しないエネルギーであり、ライフサイクルにおける総排出量は、化石系の発電システムに比べ、極端に抑制できている。(表1は、参考文献1の引用であるが、これにマイクロ水力発電のLCAを追記)

この数値を用いて、同一排出量抑制に必要な発電規模をマイクロ水力と太陽光発電で比較してみると以下ようになる。

出力30kW、年間発生電力量18万kWh (*1)
のマイクロ水力発電では、1年間に、58.8t-CO₂
(*2) の削減が見込める。

同量を太陽光発電で削減するには、20万kWh/y (*3) の電力量を発生する必要があり、太陽光の利用率は一般に12%程度とされていることから、

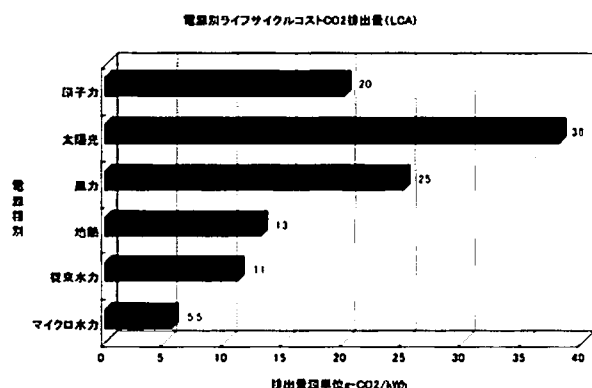


表1 電源別ライフサイクルコストCO₂排出量 (LCA)

発電規模は、190kW (*4) となる。

東京電力のCO₂排出原単位を用いて、年間発電力量ベースで比較しても、マイクロ水力発電は、太陽光発電に比べ、約6倍の排出量抑制効果を持つことがわかる。

$$*1: 30\text{kW} \times 8760\text{時間} \times 0.70\text{利用率} = 18\text{万kWh}$$

$$*2: 332 - 5.5 = 326.5\text{g-CO}_2/\text{kWh}$$

332g-CO₂は、2009年東京電力グループサステナビリティレポートによる

$$326.5 \times 18\text{万kWh} = 58.8\text{t-CO}_2/\text{y}$$

$$*3: 332 - 38 = 294\text{g-CO}_2/\text{kWh}$$

$$58,800 \div 294 = 20\text{万kWh/y}$$

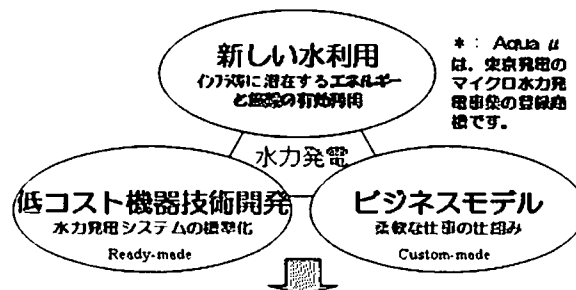
$$*4: 20,000 \div 8,760 \div 0.12 = 190\text{kW}$$

2. 普及推進のための3本柱

電源施設における低コスト化手法は、一般的にスケールメリットの追求によるものが多い。マイクロ水力発電では、身近な小規模エネルギーを追求する故に、この手法は適用できないが、インフラの既設水路設備を活用することで、“低コストで環境にやさしいものづくり”という付加価値を見出し、これまで事業性の確保が難しいといわれていた小規模水力に活路を見出した。

さらに、図3のような「新しい水利用（インフラ系の水利用）」、「ビジネスモデル」および「低コストの機器技術開発」の3本柱によるマイクロ水力の普及・定着の仕組みが構築され、普及しつつある。

前述のように、「新しい水利用」により、環境との調和とコスト抑制を実現しているが、もう一つの



マイクロ水力発電事業「Aqua μ」 ビジネスモデル事例

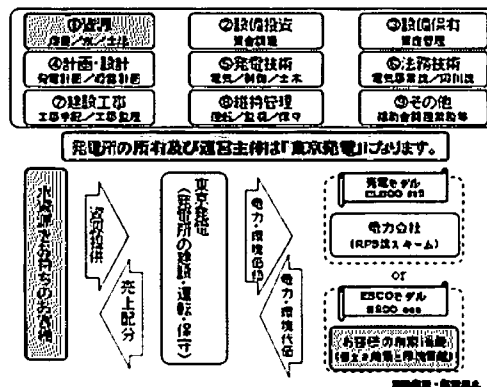


図3 ビジネスモデル「AQUA μ」の概要

柱である「低コスト機器の技術開発」では、水エネルギーから電気を作り出す各設備を中心に、大学や製造メーカーとの共同開発により、廉価でそれなりの性能を持つ水力発電システムがラインアップされてきた。

残る柱である「ビジネスモデル」は、水資源保有者（ビジネスパートナー：BP）とエネルギーや水利用に関する悩みや夢を語りながら、それらの解決策を導き出した結果として創りだされた。

水力発電を実現する上で、BPにとって容易に実現できるもの、たとえば水エネルギーの提供などは自身で、技術課題や法に関する対応等専門知識、ノウハウを要するものは東京発電が分担する。資源そのものを管理保有しない東京発電は、BPとの共同運営により資源の提供を受け、水力発電事業を実現する相互依存型のビジネスモデルとして、認知されている。

本ビジネスモデルの模倣が増えているが、会話という貴重なデータを分析しないと、真のお客サービス（CS）は見いだせない。

3. 低コスト水力機器の技術開発

マイクロ水力機器の技術開発は、莫大な研究費の投入があってはならない。それほど大きくない市場で大幅な低コストを実現するには、研究投資に対する回収負担は、できるだけ抑制したい。

安くていいからそれなりの性能で、それなりの寿命という設計コンセプトを掲げ、4つの具体的な方策に基づき開発を進め、機器のコストを従来比約50%に低減した。(図4)

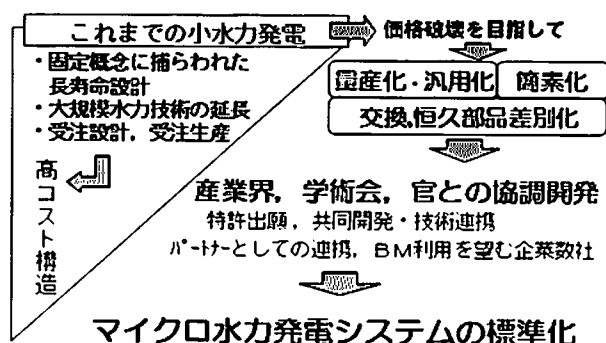


図4 低コスト技術開発のコンセプト

量産化＝多少効率が落ちても良い、できるだけ多くの場所で適用できる水車を創る。

汎用化＝規格品、量販品など市場に多く出回っている部品を多用できる水車を創る。

簡素化＝あれば便利といった付属品、仕様は排除する。

部品差別化＝製品の骨組みを形成する部材はしっかりと、ベアリング等の消耗部品は汎用化する。

高電圧、高応力および熱応力による負担がなく、わずかな効率向上が大きな投資回収効果を生むこともないマイクロ水力機器では、開発済みの新技術流用や大学との共同研究（図5）等、技術力が盛り込まれながらも開発投資をそれほど要しない仕組み（開発者との連携や技術の水平展開）を取り入れることが重要であり、マイクロ水力発電システムの標準化はそういう開発背景から生まれた。

(1) 産学による技術開発連携

技術開発には「従来からこうやってきた」、「当然こうあるべきだ」のような“先入観”が、開発の壁となる場合が多々ある。歴史ある水力発電に関する技術には、多くの見直す余地が残された壁が存在し、

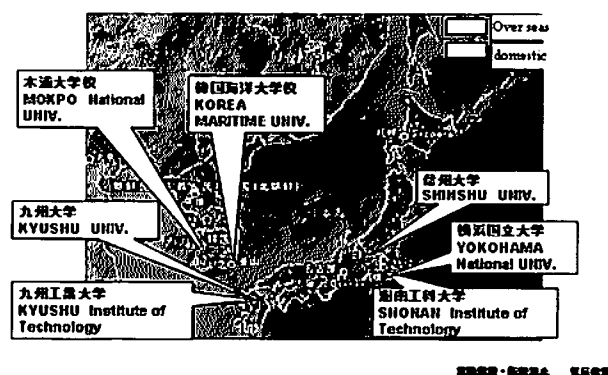


図5 大学(流体部門との技術協調)

ており、それらを発掘することで、新たな機能・能力を創り出す事ができる。

流体（水）の分野では、水力に関する研究が継続的に行われてきているものの、経済成長期には製造メーカを中心にした大容量・高落差水力機器の開発が主体で、世界一の技術を国内企業間で競り合っていた。それらは企業技術として、学会の参加を遠慮する形となり、産学間に隙間が生じてしまっていた。（その間には、産学による性能評価手法や技術基準等が策定され、日本における水力基礎技術の磐石な基盤が築き上げられた大きな功績があったことも1つの事実である）

また、経済低迷期には将来のための技術開発投資が行われるものだが、水力は「定着した技術」という先入観によりそれへの展開もなかった。

成長期および低迷期を通して、産学連携による水力開発が定例的に行われることはなく、徐々に研究者が減り（若手の減少）、後継となるべく学生も減少していった。学会における課題は、研究室閉鎖、後継断絶となってしまった。

しかしながら、温暖化という地球規模の課題および政府政策の見直しにより、地方主権の時代に入り、地方に存続する技術として水力の人气が高まり、地域の特性を捉えた水力機器開発の需要が生まれた。

極小規模水力の研究を継続していた研究者の地道な活動を起爆剤に、地元になじむ水力開発のチャンスである。

現在、研究体制を構築し、研究者との連携を深め、小さいながら地域に根付く水力機器の開発を進めている。

(2) 企業との技術協調

マイクロ水力発電のような高度技術を要しない機器の要求品質を満足するのは、日本の得意芸“町工場の超一流加工技術”であると考える。

昨今、町工場技術の海外流出が問題になりつつあるが、この貴重な無形財産は失ったら二度と取り戻せない。一度は技術開発の進むべき道を見失いかけた水力と海外への1ターンの可能性を持つ職人技術を融合させ、2つの損失を回避しつつ、新たな成果を生み出したい。

図6、7に上記に関連する実施事例を紹介する。

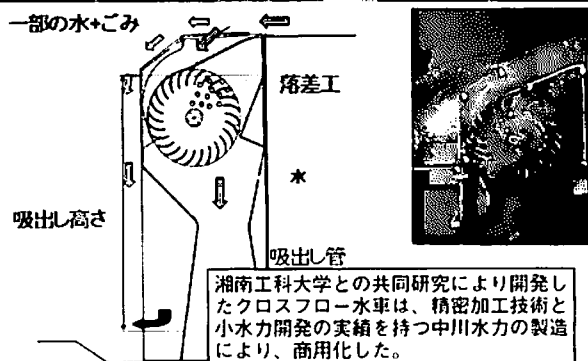


図6 湘南工科大学、中川水力および東京発電の共同開発

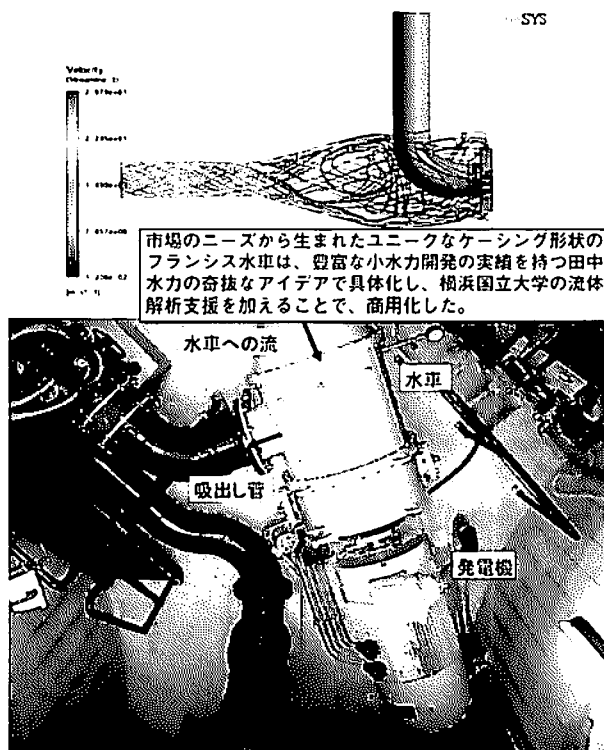


図7 横浜国立大学、田中水力および東京発電の共同開発

また、次なる展開も視野に入っており、発展著しいアジア地域に向け、知財保護対策を施した技術輸出を検討中である。

4. マイクロ水力発電の導入事例

インフラ施設には、水力発電を行うために活用できるいろいろな施設がある。水道施設における浄水場、配水池および送水管、また下水道施設の処理槽、排水路等いずれも、水力発電に必要な不可欠な水路設備であり、施設の利活用は、環境負荷の抑制だけに留まらず、事業性向上にも寄与する。(図8)

上下水道を発電と言う観点から分析してみると、いつかの特徴が見える。下水処理施設に存する水の位置エネルギーは、施設と処理水の放水面との高低差になる。本来、この間の高低差は海面の潮位変化、河川の計画洪水位を想定して設定されており、水力として得られる落差は概ね数mから十数m程度である。満潮時、洪水時には、落差はほぼゼロに近づくが、それ以外においては有益な未利用エネルギーとなりうる。

上水施設では、自然の地形が作り出す有効落差を持つ自然流下方式と送水目的地までの送水圧力を

確保するポンプ圧送方式の両タイプがあり、共に10m以上の落差が見込め、山間の都市部では7～80m程度にもなる。

後者の場合、遠距離送水に必要な圧力のうち、近距離分水管路に存する圧力を利用する。遠距離送水に必要な圧力に影響を与えず、近距離向け管路に存する未利用エネルギーを活用する。



妙典発電所

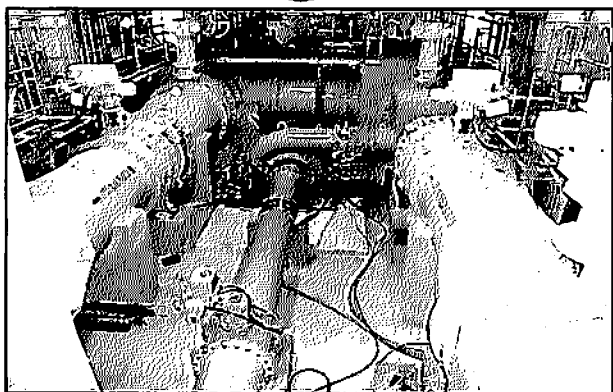


図8 水道施設へのマイクロ水力発電所設置

5. おわりに

新たな取り組みには、必ず技術開発が求められる。水力発電における技術開発の歴史は、大容量・高落差化であり、スケールメリットによるコストダウンを目指し、限界に挑戦する技術開発であった。

水力では限界に対する技術開発は終焉を向かえ、付加価値向上や低コスト技術へとベクトル修正されつつある。このうち低コスト技術に関しては、大学や町工場とのコラボレーション開発がひとつの手法として取り入れられている。

近年、国の政策としても産学官連携が推奨されており多くの支援策が盛り込まれ、太陽光発電などでは官民あげての研究開発が進められている。一方で、水力の低コスト技術に関しては、ほとんど国の関与を受けていないのが実情である。

日本というお国柄に最も適した再生可能エネルギーである水力に産学+“官”連携の推進体制実現を強く期待する。

参考文献

- 1) 本藤 祐樹「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価」電力中央研究所報告2000 研究報告Y99009
『改訂版』日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価2009年に得られたデータを用いた再推計 研究報告 Y090027
- 2) 稲垣 守人他：「マイクロ水力発電の開発と今後の展望」、電気評論、2008年12月号

イー・キズナプロジェクト 電気自動車普及施策 “E-KIZUNA Project” ～低炭素交通の実現に向けたさいたま市の挑戦～

さいたま市環境局次世代自動車普及推進室 技師 島田 正樹

1. はじめに

さいたま市は、平成13年に、浦和市・大宮市・与野市の合併により誕生し、平成15年に政令指定都市に移行した。平成17年には岩槻市と合併し、現在、人口約123万人を擁する大都市となっている。

地理的には、東北・上越・長野新幹線を始めとする多くの鉄道路線が集まる東日本最大級のターミナルステーション「大宮駅」を有し、東北自動車道や首都高速道路、東京外環自動車道、国道16・17号線など多くの主要道路があり、交通利便性の高さから「東日本のゲートウェイ」として認知されている。

また、Jリーグの浦和レッズ・大宮アルディージャのホームタウンとして知られるとともに、大宮の「盆栽」、岩槻の「人形」、浦和の「うなぎ」など伝統産業が今なお息づく街でもある。

最近では、平成19年にオープンした鉄道博物館に年間100万人を超える来館者が訪れるなど、鉄道の街としても知られている。

2. さいたま市の現状

本稿の主題であるEVの普及施策について説明する前に、さいたま市がEVに注目することになった背景について触れておきたい。

(1) CO₂（二酸化炭素）の排出実態

本市の大気汚染については二酸化窒素、浮遊粒子状物質の濃度が国の環境基準を既に達成しており、九都県市で連携して取り組んできた、ディーゼル車対策などの効果が現れ、改善されている。

一方で、温室効果ガス、特にCO₂の排出量を見てみると、平成19年度は基準年（1990年）比で

30%増加しており、主に自動車に由来する運輸部門の排出量も16%増加している。排出量の内訳を見てみると、運輸部門の排出量は全体の30%近くを占め、そのうち自家用乗用車の排出量が65%以上を占めており、自家用乗用車の排出量だけで全体の20%近くを占めるのが、さいたま市の大きな特徴である（図1）。日本全体での自家用乗用車の排出量の割合が10%程度であることと比較すると、その割合が大きいことが分かる。

このような状況から、さいたま市では現在、運輸部門、中でも自家用乗用車からの排出量を削減する取組に特に力を注いでいる。

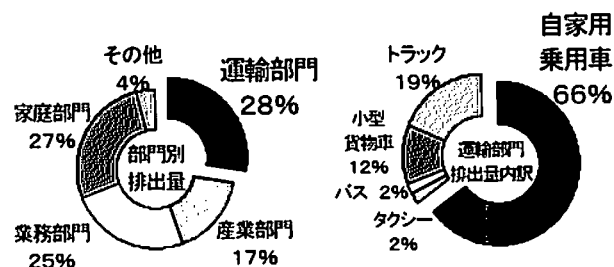


図1 さいたま市内のCO₂排出状況

(2) 自動車の使用実態

では、市民は自家用乗用車をどのように使っているのだろうか。

平成17年度道路交通センサスOD調査データを用いた自動車利用特性に関する分析で明らかになった特徴は、平均トリップ長の短さと、私事目的のトリップの多さである。例えば、1日の走行距離の分布（平日）を見ると、1日に80km以上走行する自家用乗用車は6.4%に過ぎない（図2）。仮説ではあるが、さいたま市民は、近所のスーパーへのちょっとした買い物にも、つい自動車を使用してしまふ、「クルマ依存型ライフスタイル」の傾向があ

ると推察される。

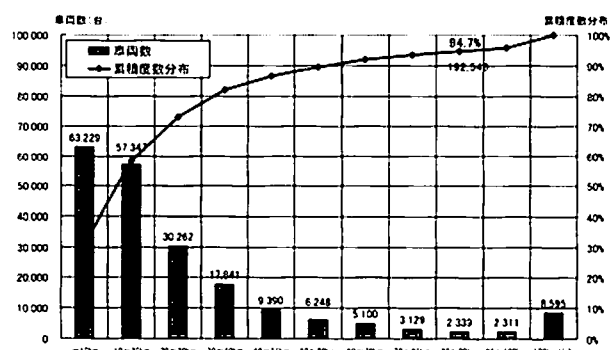


図2 自家用乗用車の1日の利用距離

3. E-KIZUNA ProjectによるEVの普及促進

さいたま市では、CO₂の排出実態や自家用乗用車の使用実態から、自家用乗用車の対策の必要性を認識するとともに、タウンユースでは十分な性能を備えたEVをメーカー各社が市場に投入し始めたことを受け、走行時のCO₂排出量がゼロであるEVの普及によって自家用乗用車のCO₂削減を図ることとした。

そのEV普及のための取組が、本稿の主題であるEV普及施策「E-KIZUNA Project」である。

E-KIZUNAの「E」は「EV」の「E」と「良い(いい)」を表し、KIZUNAは、本プロジェクトがさいたま市だけではなく、民間企業や市民も含めた多くのステークホルダーとの連携、すなわち「絆」により推進するプロジェクトであることを表している。

さいたま市ではEVの普及に3つの大きな課題があると認識している。

EV普及に立ちちはだかる3つの課題

- ① 1回の充電での走行可能距離が短い
- ② 価格が高い
- ③ 一般ユーザーの認知度が低い

1回の充電で走行可能な距離の問題と価格の問題については、様々な機会に論じられているので説明を省くが、最後の一般ユーザーの認知度についてはあまり馴染みがないかもしれないので補足する。

EVは未だに「力がない」とか「ゆっくり走るもの」といったイメージを持つユーザーが少なくない。

しかし、今販売されている、もしくはこれから販売される予定のEVに関しては、むしろ加速性に優れ、室内の静粛性や振動の少なさ、安定性の高さなど、クルマとして高い性能を備えている。にもかかわらず、前述のような徒にネガティブなイメージをユーザーが持っていることを、さいたま市では課題として捉えている。

E-KIZUNA Projectは、これら3つの課題の解決によってEVの普及を図ることを目的に開始されたプロジェクトである。E-KIZUNA Projectでは、これら3つの課題の解決に向けて、以下の3つの基本方針を定めている。

E-KIZUNA Projectにおける3つの基本方針

- ① 充電セーフティネットの構築
- ② 需要創出とインセンティブの付与
- ③ 地域密着型の啓発活動

これら3つの基本方針と、多くのステークホルダーとの連携、そしてEV普及に向けた多元的なネットワーク「E-KIZUNAサミット・フォーラム」について、紹介したい。

(1) 充電セーフティネットの構築

EVの課題の一つである「1回の充電での走行可能距離の短さ」については、EVそのものの性能向上も必要だが、社会インフラとしての充電施設が面的に整備されることが重要である。

現在、さいたま市内にはEVのためのパブリックな充電施設は、自動車販売店に5ヶ所あるといわれている。これらはいずれも200Vの普通充電施設である。

ユーザーが安心・快適にEVを使用できるようになるためには、面的に普通充電施設を充実させていくとともに、ガソリンスタンドに近い感覚で使える急速充電器の設置も進めていく必要がある。

さいたま市では、平成22年度中を目途に10の区すべてに1ヶ所ずつ、合計10ヶ所の公共施設などに急速充電器を設置していく方針を固めており、これが実現すれば面積あたりの急速充電器の設置数は、国内でも最高レベルになる見込である。

また、来年度以降はユーザーによるEVの使用実

態や、後述する国土交通省との連携による実証実験の結果等に基づき、補助金制度などの支援策も講じながら、普通充電器の面的な整備についても積極的に推進していく。

充電セーフティネットの構築【施策例】

- ・ 区役所等公共施設への充電器の設置
- ・ 商業施設・時間貸駐車場等民間施設への充電器の設置
- ・ 民間による充電施設整備に対する補助金
- ・ 市・県域を越えた充電インフラネットワーク構築 など

(2) 需要創出とインセンティブの付与

EVの2つ目の課題である「価格の高さ」については、最終的なユーザーの満足度の向上、すなわち、直接的な負担の軽減と、得られるメリットの増加によって解決していきたいと考えている。

そのために、初期需要の創出として公用車への積極的な導入（図3）を進めるほか、新たな用途としてEVカーシェアリングの実証実験、様々な業態への導入支援を実施するとともに、事業者を対象に1台30万円の補助金を交付するなど（図4）、需要創出とインセンティブの付与に努めている。



図3 EV防犯パトロール車出発式（平成22年1月）

○三菱自動車工業i-MiEV（車両本体価格 398万円）

導入コスト	国	市	埼玉県	
224	114	30	30	174万円 負担軽減

図4 補助金の活用によるコストの軽減例

公用車のEV導入については平成21年度に導入した10台に加え、平成22年度に予定している導入

が完了した時点で、最も多くのEVを公用車として導入している政令指定都市になる見込である。

需要創出とインセンティブの付与【施策例】

- ・ 公用車への率先導入
- ・ EVカーシェアリング
- ・ タクシーへの導入促進
- ・ 導入時の補助制度
- ・ 駐車場での料金優遇 など

(3) 地域密着型の啓発活動

EVにとって3つ目の課題である「一般ユーザーの認知度の低さ」については、市役所という基礎自治体の持つ市民との距離の短さを活かし、積極的に地域密着型の啓発活動を展開することで、EVの良さを知ってもらうとともに、「EV=未来」という認識から「EV=今」という認識への転換を促すべく取り組んでいる。

今年度は、小学校におけるEVを活用した環境教育としての「EV教室モデル事業」をはじめ、試乗会（図5）や各種イベントへの出展などを通じて、のべ50万人以上の市民にEVを見たり、触れたりしてもらう機会を設けていくことにしている。

地域密着型の啓発活動【施策例】

- ・ 学校などでのEV教室の実施
- ・ EV試乗会
- ・ イベントでの展示
- ・ 啓発品やロゴマークの制作 など



図5 EV試乗会（平成22年8月）

(4) 多くのステークホルダーとの連携 “絆”

EVの普及には、前述した3つの基本方針に基づく取組が大きく寄与すると考えられる。

しかし、これらの取組をいち自治体であるさいたま市だけで進めることはできず、そこには国や県、市民に加え、民間企業や大学など様々なステークホルダーとの連携、すなわち「絆」が必要となる（図6）。



図6 様々なステークホルダーとの絆（イメージ）

特に、さいたま市は、EVを開発し、既に市場に展開している自動車メーカーと、プロジェクト開始当初から連携を図り、各種取組を推進している（図7）。



図7 EVメーカー3社の代表との協定締結式
（いずれも左側が各社代表、右側が清水市長）

(5) E-KIZUNAサミット・フォーラム

平成22年4月26日、低炭素社会実現に向け、EVで安心・快適にどこへでもいける社会の実現を目指し、自治体や関係企業の首脳等による意見・情報交換を行う場として、清水市長が座長を務め、「第1回E-KIZUNAサミット・フォーラムinさいたま」を開催した。

サミットでは、2県18市の自治体首脳による発表及び意見・情報交換を行い、EV普及に向けて広域的な都市間ネットワークの構築を目指し、連携して取り組む意思を共有した「E-KIZUNAサミット取組方針」を採択した（図8）。

E-KIZUNAサミット取組方針

- ①各地域に応じた協働によってEV用充電環境の整備を推進し、その情報を収集し発信する。
- ②市民や地元企業等にEVの優れた特性を広く伝えるため、EVに関する情報の発信や直接触れる機会の創出に努める。
- ③EVによる産業の振興や雇用の創出につなげるため、中小企業等について可能な限り育成や連携を検討し、大学や企業間連携による研究・開発の可能性についても検討する。



図8 第1回E-KIZUNAサミット

E-KIZUNAサミット参加自治体

埼玉県、神奈川県、横浜市、川崎市、仙台市、千葉市、新潟市、浜松市、相模原市、宇都宮市、前橋市、長野市、水戸市、つくば市、高崎市、甲府市、松本市、藤沢市、横須賀市、さいたま市 2県18市

また、サミットの取組方針を基に、平成22年5月13日には国土交通大臣へ、平成22年8月20日には与党幹事長へ、それぞれ提言書を提出した（図9）。



前原国土交通大臣へ
（平成22年5月13日）

枝野民主党幹事長へ
（平成22年8月20日）

図9 国土交通大臣と与党幹事長への提言書提出

サミットと同日開催となったフォーラムでは、サミット参加者に加え、関係企業10社の首脳及び国の3省が参加して、意見交換を行い、EVに関する事業に取り組む企業及び自治体が、3つの共通認識のもと、多面的なネットワークの構築に向けて連携協力していくことを宣言した「E-KIZUNAフォーラム宣言」を採択した（図10）。

E-KIZUNAフォーラム宣言

- ①温室効果ガス排出量削減策として、EVの普及は自動車から排出される温室効果ガスの削減のための最も優れた解決策の一つである。
- ②EVの普及は、新しい産業の育成や我が国の高い技術力の維持と産業競争力の向上に寄与するものであり、環境技術立国を目指すうえで、大変重要な取組である。
- ③EVの普及を促進するため、産業界や自治体が互いに連携し、EVの社会インフラ整備に取り組み全国へ波及させていくことが重要である。

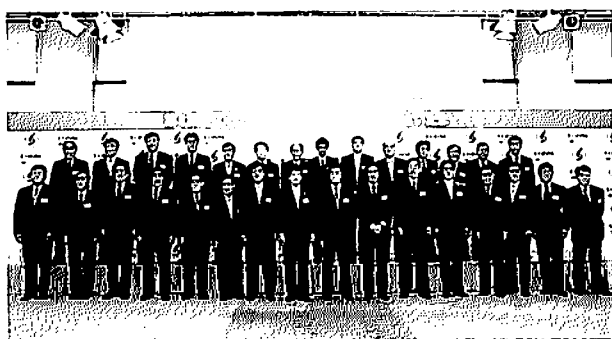


図10 第1回E-KIZUNAフォーラム

E-KIZUNAフォーラム参加団体

日産自動車株式会社、三菱自動車工業株式会社、富士重工業株式会社、東京電力株式会社、株式会社NTTデータ、住友三井オートサービス株式会社、パーク24株式会社、株式会社ヤマダ電機、カルソニックカンセイ株式会社、クラリオン株式会社、国土交通省、経済産業省、環境省、サミット参加自治体 33団体（10社3省2県18市）

4. 国との連携

平成22年度、さいたま市は国が公募した調査や実証実験等の事業のうち、2事業において、その実施地域として選定されている。

1つは国土交通省の「環境対応車を活用したまちづくりに関する実証実験」で、EVの充電環境について実証実験を予定している。

もう一つは、環境省の「低炭素地域づくり面的対策推進事業」であり、自家用乗用車から低炭素交通への転換に関する事業の実施場所となっている。

(1) 国土交通省との連携

国土交通省との連携による実証実験では、EVのために一般開放された充電施設が増加することで、ユーザーによるEVの使い方や安心感にどのような変化が生じるかを確認し、それによって市内における充電施設の適切な配置について検討する（図11）。

具体的な内容としては、現在5ヶ所しかない一般開放された充電施設を、短期間に最大で40ヶ所程度まで増やし、30台程度のEVの走行範囲やドライバーの安心感の変化をアンケート等で確認する予定である。

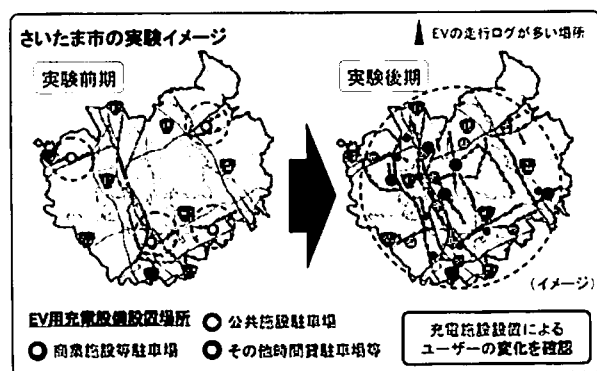


図11 実証実験イメージ（国土交通省との連携）

(2) 環境省との連携

環境省との連携による事業では、自家用乗用車に依存した交通から低炭素交通への転換を促すために、既存の公共交通に加え、EVカーシェアリングやコミュニティサイクルなど多様な交通手段を提供したうえで、モビリティマネジメントによって、それらの利用促進を図る（図12）。事業の柱となる

EVカーシェアリングは、区役所の公用車の代替として利用するEVカーシェアリングを、地域の市民や事業者が共同利用できるシステムを構築した場合の二酸化炭素削減効果や運用ルール・決済方法等について検証を行う。

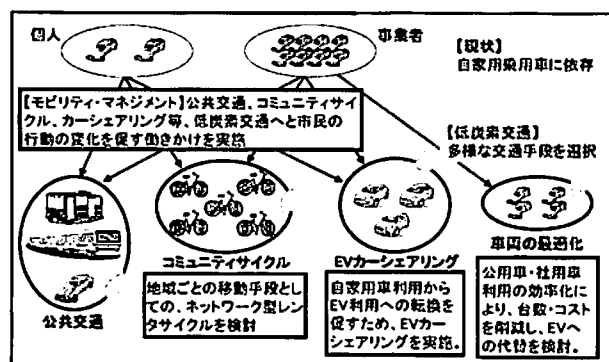


図12 事業イメージ（環境省との連携）

5. おわりに

平成21年11月からスタートしたE-KIZUNA Projectだが、1年目は公用車へのEVの導入や区役所への充電器設置、導入時の補助制度など、行政と

して速やかに着手できる部分で少しずつ実績を積んできた。

今後は、関係する企業や国、自治体との連携によって、充電サービスの充実やEVユーザー向けの優遇策、さらには市・県域を越えた広域での充電ネットワークの構築など、EVを受け入れる社会の実現を目指して、積極的に施策を展開していく予定である。

最後に私見を添えることをお許しいただきたい。

メーカー各社による開発は、実用車としてのEVを市場に送り出すことに成功した。ガソリン車との比較により様々な課題を指摘する声も多いが、市民の自動車の使用状況等を分析すると、現状においても自動車ユーザーの中に「EVの導入に適したユーザー」というセグメントが存在すると推察される。

地球温暖化対策の緊急性と上述のようなユーザーの存在とを考慮すると、もはやEVの性能が向上するのを待つという段階ではなく、社会の方からEVを受け入れるために歩み寄るべきステージに来ているのではないだろうか。

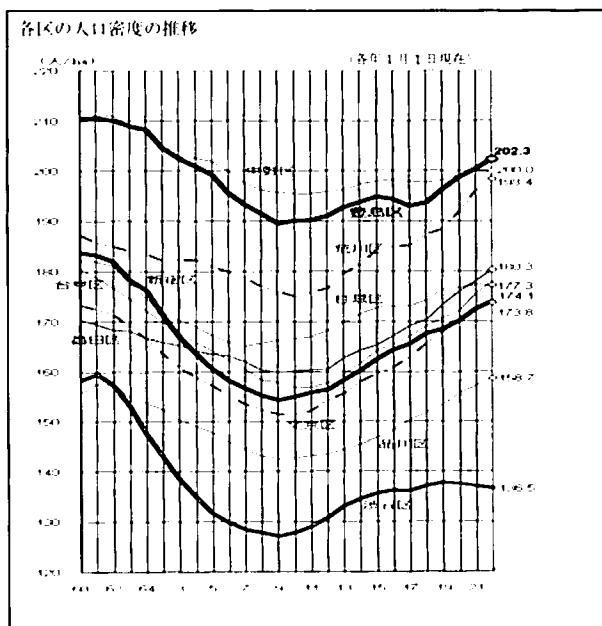
「日本一の高密都市」豊島区の進める 低炭素都市づくりへの挑戦

豊島区清掃環境部 環境政策課長 常松 洋介

1. はじめに

豊島区は、池袋駅を中心とした繁華街の顔と同時に、日本一の人口密度を擁する住宅地としての顔を持っている。豊島区の人口は、マンション供給量の減少により増加スピードこそ若干は下がるものの、今後10年程度は増加傾向が続くと予想されている。こうした傾向は利便性が高く、生活しやすいと評価されたためと考えられる。

これを、建物の床面積の用途別構成比の観点から見ると、マンションなどの共同住宅が大きく増加する一方、その他の用途は微増か、減少傾向にある。このうち、事務所についてみると、増加がほとんど見られない状況にある。



こうした中で、豊島区は、都市の未来への信頼性を高めるための取り組みを戦略的に展開していくこととしている。本稿では、日本や世界の都市を構成する一員として、自覚と責任感を持って自らの責任

を果たし、持続可能な成長を続ける都市経営に尽くす、という本区の取り組みに着目して紹介したい。

2. 豊島区の都市づくりのための主な計画

豊島区の目指すべき方向の一つは、より具体的に次のように表現できる。

「未来の子どもたちに豊かな文化を創造し続ける地域社会を引き継ぎ、日本一の高密都市として地球環境と生態系に対する責任を果たす」

このため、行政のあらゆる分野が連携するとともに、各々の計画の中で目標を明確に定めている。以下、代表的なものを列記してみよう。

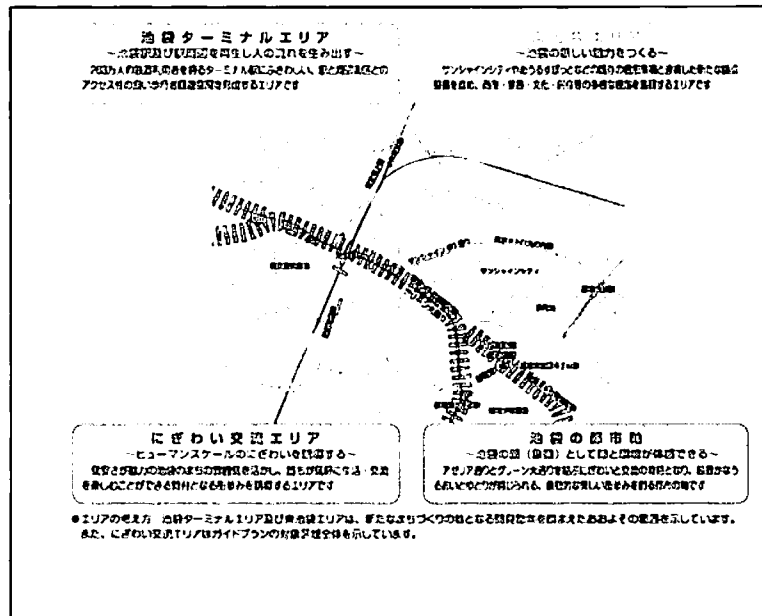
(1) 豊島区環境基本計画

平成21年3月に策定した「豊島区環境基本計画」は、2050年を見据えた高いCO₂排出削減量（2005年度比で2050年度までに70%、〈1990年度比67%〉以上）の削減を目指すこととしているほか、ヒートアイランド対策の重点を置いた都市形成を図っている。また、緑地が少ないという地域特性を踏まえ、「グリーンとしま再生」を目標に様々な取り組みを進めている。

(2) 池袋副都心整備ガイドプラン

環境基本計画で描いた都市像をより具体的に示し、行政はもちろん民間による都市開発の指針として示すのが、平成22年6月に策定された「池袋副都心整備ガイドプラン」である。

豊島区では、区の新庁舎建設や池袋駅東西デッキ整備と周辺まちづくりなどのプロジェクトが検討されており、こうしたまちづくりに向けて区民や民間の関係者と手を取り合い、池袋の個性を活かしながら池袋副都心を築いていくための「将来イメージ」を示したものである。



このガイドプランでは池袋副都心を、三つのエリア（池袋ターミナルエリア、東池袋エリア、にぎわい交流エリア）と一つの都市軸に区分し、その各々について具体的なまちづくりの取り組みを示している。

そして、この四つのエリア・軸について、次の四つの重点行動目標に沿った取り組みをすることとしている。すなわち、①池袋駅とその周辺を再生する②文化を創造・発信する③環境対策を率先する④交流を育む舞台をつくる、の四つを「池袋のチャレンジ」としているのである。

(3) 新庁舎整備基本計画

現在、実施設計段階まで進んでおり、本稿が読者に届く時には若干、旧聞に属していると思うが、大枠を示すものとして紹介したい。平成21年11月に公表された新庁舎整備基本計画では、次の4つを基本方針としている。

- ①区民自治の拠点機能の確立②防災拠点機能の強化
- ③区民サービスの向上④環境保全・自然エネルギーの活用

先述したように、現在、実施設計の作業を進めているが、この中心となるのが、環境デザイン計画については、隈研吾氏（建築家・東京大学教授）、ランドスケープ計画については、平賀達也氏（ランドスケープアーキテクト）である。隈氏は、取り組むにあたって、「池袋の良さは地上面での人の賑わいである。最近の環境都市には、まとまったところで

人が地表を動くコンパクトシティが望まれている。」と意欲を語っており、その具体的な表現として、後述する「エコヴェール」という新しい手法を提案している。

3. 目標の実現に向けての挑戦

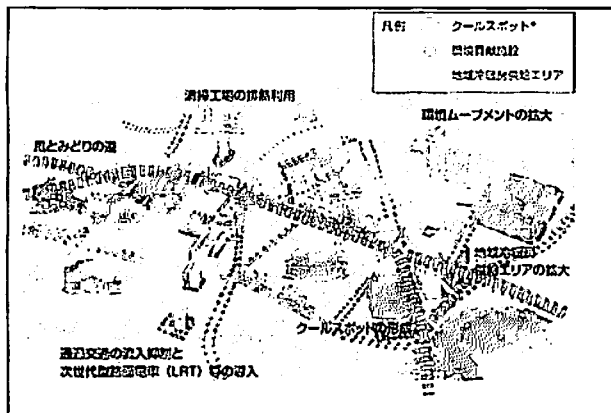
豊島区の都市づくりに関する代表的な計画を紹介したが、重要なキーワードが環境に置かれていることが理解いただけたことと思う。

そこで、ここからは区の計画から少し離れるが、先述した目標達成のために、区が取り組んでいる環境面での検討をご紹介します。

本区では、前述した環境基本計画の中で、中期目標としては、2025年度までに2005年度比でCO₂を30%削減することとしている。池袋副都心エリアは豊島区全体のCO₂排出量の36%を占めている。こうした重要性を踏まえ、「池袋副都心整備ガイドプラン」の中では、環境対策として次の取り組みを掲げている。

- 風と緑の道づくりやクールスポットの形成
- 駅周辺への自動車流入の抑制や次世代型路面電車等の公共交通システムの導入
- 地域冷暖房供給エリアの拡大や豊島清掃工場の排熱利用
- 環境ムーブメントを拡げ、多様な主体による低炭素都市づくり

これらの中でも、豊島区に特徴的と思われるの



は、「地域冷暖房供給エリアの拡大と豊島清掃工場の排熱利用」である。豊島清掃工場は、池袋駅の北に約600mの場所にある。池袋駅周辺の繁華街に熱供給をするためには、非常に恵まれた立地であるといえる。

(1) 清掃工場排熱の活用に向けた検討

すでに豊島清掃工場内には、130℃の高温水を外部に供給できる配管がされている。こうした有利な面がありながら、課題も残っている。

実際に地域冷暖房として熱を活用することになれば蒸気での供給が期待される。既存の地域冷暖房に熱を供給する際には、清掃工場側と既存DHC側の蒸気の水質等が一致しないことも考えられ、熱の交換装置も詳細に検討されなければならない。

また、現在、豊島清掃工場では熱の一部を発電タービンに活用しており、熱供給に排熱を活用する場合、どれだけの熱を活用できるのかを検討する必要がある。例えば、発電を中止し、すべてを熱として活用するケースや、発電を所内利用分に限定するケースなどが考えられる。

さらには、熱供給をする場合に、需要の確保がされなければならない。地域冷暖房はランニングコストの面から需要家が逡巡することもあり、安定した事業運営のためには熱需要の見込みを持たなければならない。清掃工場は24時間焼却作業をしており、微変動はあるものの昼夜を通して一定の熱エネルギーの供給が可能であり、こうした清掃工場の特徴を活かした熱供給の仕組みを構築していくことが望ましい。

もう一つの課題として、需要地となる市街地に排熱を供給するためには、なんらかの方法で鉄道を横

断する必要がある、このルート・工法について具体的な検討が必要となる。

(2) 低炭素都市づくりガイドラインの活用

こうした課題を整理するため、今年度、国土交通省の「先導的都市環境形成促進事業補助金」を活用して、需要量調査や工法に関する概算額などの基礎調査を行うこととしている。

この豊島清掃工場の排熱活用にあたっては、先般公表された「低炭素都市づくりガイドライン」を活用して、環境への寄与について試算している。

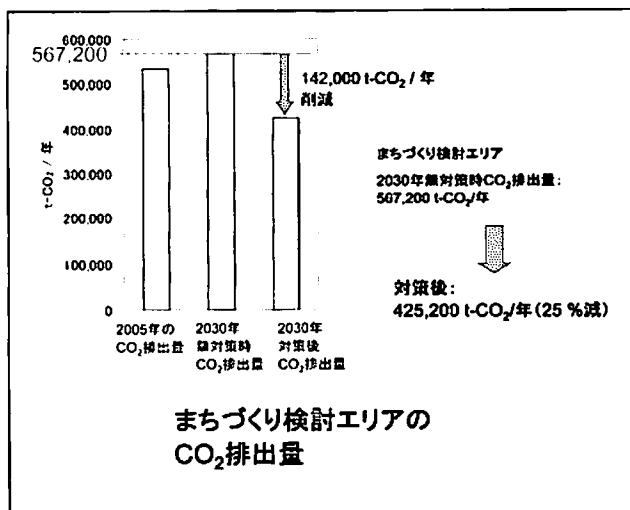
本区は、低炭素都市推進協議会に加盟しており、平成22年2月に北九州市で開催された同協議会の「都市・地域の低炭素化推進WG」第3回会合で、ガイドライン作成のためのケーススタディとして発表した。このケーススタディは、ガイドラインの手法に従い、各種取り組みをした場合のCO₂削減効果を算定したものである。この際には、概数ではあるものの池袋副都心エリアで、排熱利用をはじめとする各種施策に取り組んだ場合、142,000tCO₂/年の削減ポテンシャルがあるとの結果を得た。これは当該エリアの25%削減ということである。

今後、清掃工場の排熱活用の基礎調査などを経て、より正確性のある前提を用いて、「低炭素都市づくりガイドライン」の手法を活用してCO₂排出削減ポテンシャルを予測し、地域に公表することで区民・民間の主体的な取り組みへのモチベーションの向上を図りたい。

(3) 風と緑の道づくりやクールスポットの形成

これまで見てきたのは、CO₂削減を図り低炭素型の都市づくりをすすめるということであるが、都市型の環境問題としてもう一つの課題はヒートアイランド対策をいかに進めるかである。都市の快適性はもちろん、今年のような猛暑の場合は、生命の危険にも繋がる喫緊の課題である。

「池袋副都心整備ガイドプラン」では、池袋駅の東口から文京区に向かう4車線道路であるグリーン大通り、また池袋駅西口から練馬区方面に向かう4車線道路のアゼリア通りを、池袋の都市軸と位置づけ、文京区との区界に近い雑司ヶ谷公園をクールスポットと位置づけ、この池袋の都市軸の緑化を一層豊かなものとする事で「風と緑の道づくり」を進



めることとしている。

こうしたことと合わせて、新庁舎建設を機会に、新庁舎の緑化を進め、緑の連続性を一層強めていくこととしている。そこで期待されるのが、先述した「エコヴェール」である。

これは、樹木のような建築物を全体のテーマとして掲げ、樹木のリーフのように多様な機能を持ち、21世紀の超高層建築に相応しい新しいシンボルを作るということがデザインのテーマとなっている。

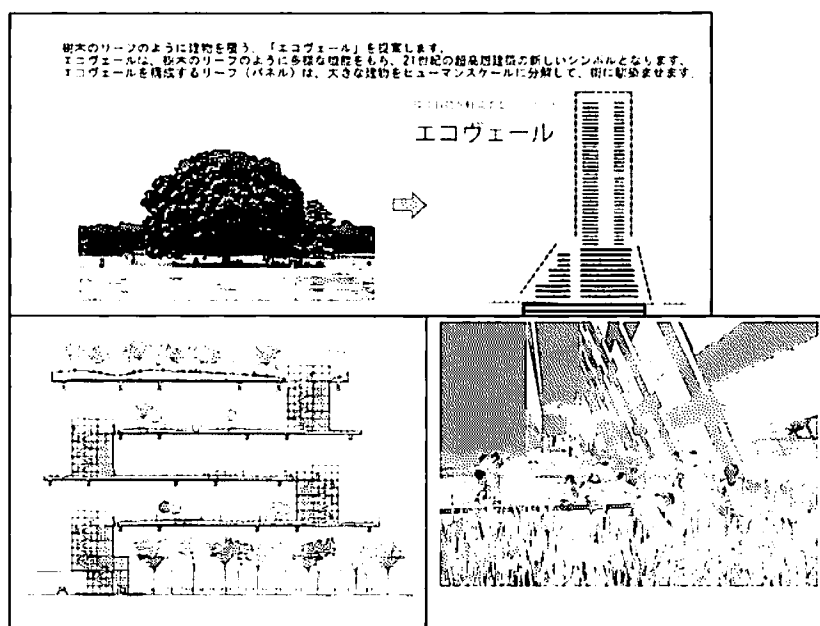
図式的に表わすと左側の大樹の葉っぱのように、

建物の顔、ファサードを構成するものである。緑の葉っぱのようなものに守られており、歩行者にも快適な歩行空間が作られることになる。

また、今回の計画では、10階の屋上庭園を子ども達に歩いてもらうことで、豊島区の標高差に合わせた貴重な緑や生態をみんなで育て、学び、継承していくことができないか、考えている。豊島区に残された貴重な緑や豊島区の環境について考えてもらうひとつのきっかけとして、庁舎の屋上の緑を考えていけないか、という思いのもとデザインされているのである。

4. 終わりに

以上、豊島区の都市づくりにおける環境対策からの挑戦の一部をご紹介させていただいた。31校ある区立のすべての小中学校に合計1万本の苗木を植えた「学校の森づくり」など、他にもご紹介したい取り組みも数多いが、それらについては、ぜひ本区のHPなどをご覧ください。相互の取り組みが切磋琢磨して、次世代に素晴らしい環境を残せるよう、各自治体と知恵比べをしていきたいと願っている。



日本において最初の温水供給事業

小名浜配湯株式会社

1. はじめに

ローカルエネルギーの開発及び実用化は、各方面において進められているところですが、当社はいわき市小名浜地区において、化学工場の排熱を利用した温水の供給事業を行っています。

本事業設備は、地域が一体となって推進体制をつくり、地域振興の一環と市民福祉のため、工場の余排熱を有効利用したいという熱意と、この要請を受けた日本化成株式会社（当時の日本水素株式会社）の協力により事業化されました。

本来、化学工業の一面は熱の有効システム化とも言えますが、工場内の熱源を回収し、温水として市街地の集中熱供給事業としたところに特徴があります。

なお、本システムによる供給事業は、昭和45年（'70）2月に稼動し、日本においては最初のもです。

2. 事業発足の経緯

当小名浜地区では、早くから地域振興と市民福祉のため地域給湯の計画があり、旅館組合、観光協会が主体となり10数km北部の湯本温泉より温泉を導入する計画を立案、具体的な検討と運動が行われました。

しかしながら、経済問題と湯本温泉旅館業界の強い反対で断念せざるを得ませんでした。

変わって注目をされたのが臨海工業地帯の排熱で、昭和40年に小名浜地区の商工会議所と、観光協会が中心となり工場の余熱エネルギーを地域に還元し、地域開発と福祉の向上にご協力を願いたいと

の要望が日本化成株式会社に出されました。更には昭和42年に市、地元の商工会議所、観光協会、漁業組合、旅館組合等が中心となり配湯会社設立準備委員会が結成され、温水の地域供給への実現に向けて強力な運動を展開しました。

地元からの強い要請を受けた日本化成株式会社の前向きな検討の結果、当時新規に稼動したコークス製造設備から発生するコークス炉の保有熱量の利用が、エネルギー源として最適であると判断し、冷却源を海水から淡水に切替えることにより、質、量ともに安定した温水の確保が可能との結論に達しました。

事業の展開には一部経済的リスクを残すところもありましたが、地域社会との共存共栄の観点から要請に応えるべきと決断し、地域の方々と企業による共同出資の会社設立にいたりしました。

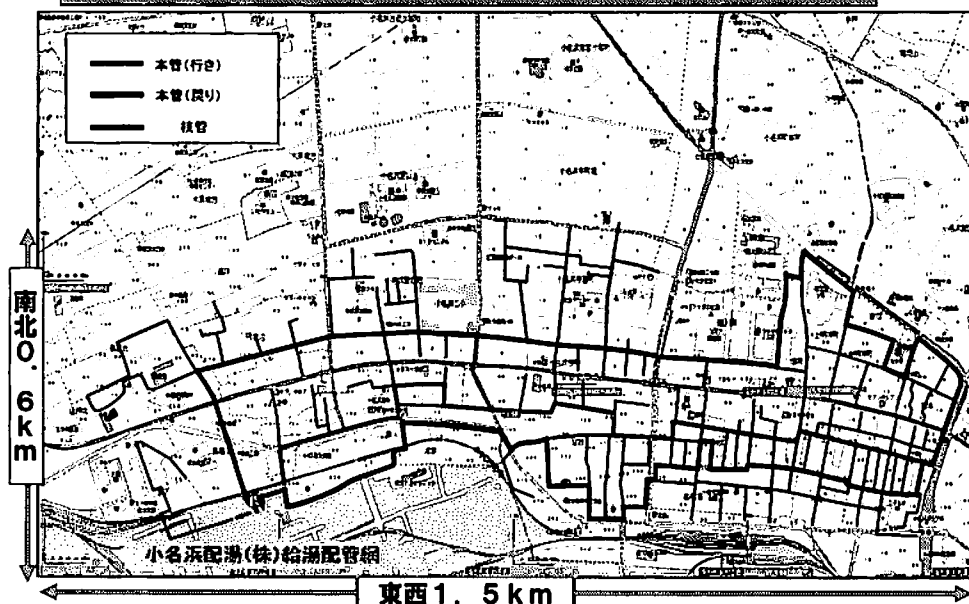
平成11年4月、コークス製造設備の操業停止に伴い、同年5月よりその代替熱源として日本化成株式会社の工業薬品製造工場の排熱の有効利用により現在事業を継続しています。

※当社は日本化成株式会社より温水を購入し、事業を行っております。

- ・ 会社設立 昭和44年 3月
- ・ 工事完成 昭和44年 12月（工期9ヶ月）
- ・ 供給開始 昭和45年 2月
- ・ 事業の許可 昭和47年 12月

供給区域は、小名浜地区中心街の住宅密集地で、東西1.5km、南北0.6km、面積はおよそ90ヘクタール（27万坪）です。

小名浜配湯 供給エリア



3. 熱供給システム

1) 温水の製造工程

温水の熱源は、日本化成株式会社小名浜工場の工業薬品設備において発生する保有熱量です。

この冷却熱源には良質の工業用水を使用しており、温水に生まれ変わります。

温水は源湯タンクより濾過器に送られて清浄化され、貯湯槽に蓄えられます。

2) 供給区域と工程

温水は、塩素殺菌処置を施されて、日本化成株式会社小名浜工場内の送湯ポンプにより各需要家へ供給されます。

送湯は小名浜市街地を東西に往路1管路、復路2管路のループ方式形成し温水を常時循環し、温度と濁度の管理を行っています。更には温度保持（需要家到達温度50度目標）のため末端での一部放流を行っています。

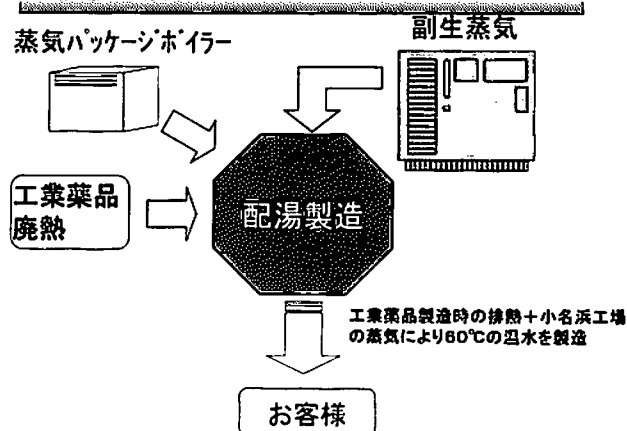
4. 供給事業の経緯と現状

1) 利用状況

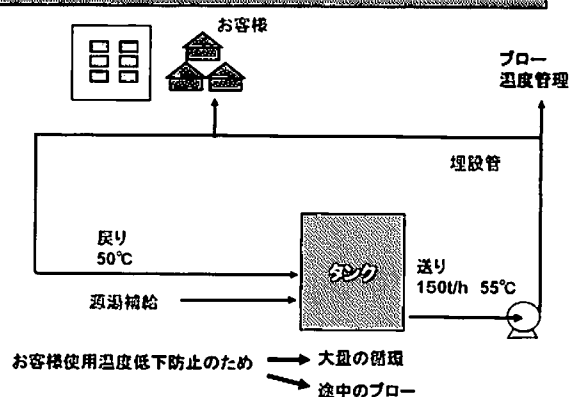
当社の温水は、水道水並みの水質の維持に努めています。従って飲料用以外の入浴、食器洗い、洗濯、器物の洗滌等に広く利用されています。

需要家は、一般家庭を主力として、旅館、ホテ

配湯の製造プロセス



配湯プロセス



ル、飲食店、理美容店、浴場、病院の施設等と多方面に利用されています。

①当社の温水の特徴

- イ) 水道水と同じように、いつでも蛇口をひねれば使える。
- ロ) 温水製造の熱源設備を設置することがないため、維持管理を必要とせず、またそのため火災の心配がない。

2) 事業の経緯

①温水の便利さと営業努力もあって供給開始とともに年々増加をたどり、昭和61年（'86）度にはピークを示しましたが、その後、利用者の供給区域外への転出（郊外へのマイホームの新築）、店舗等の閉店による市内の空洞化、エコ給湯への切替などにより、需要家の減少が続いており、温水の売上も年々減少しています。

- ・昭和45年 684戸（スタート時）
- ・昭和61年 1,810戸（ピーク時）
- ・平成21年 1,172戸

5. 今後の課題

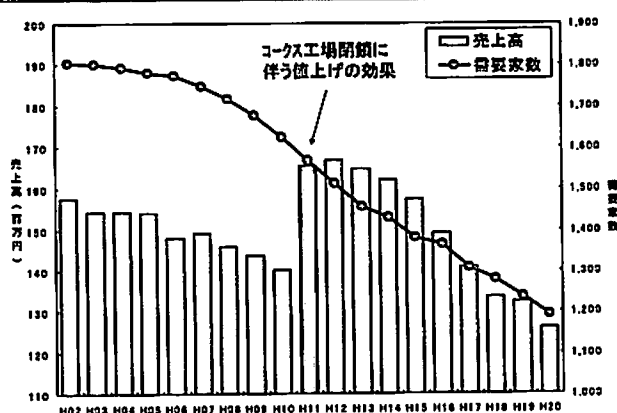
当社は、昭和45年に温水供給を開始して以来、40年を経過しておりさまざまな課題を抱えています。

平成11年のコークス製造設備停止時の熱源切替に伴い、現状に即した給湯料金の値上げを行い事業の継続をしてきましたが、その後も、需要家の減少による売上減少に歯止めがかからず、設備の老朽化による補修費用が増大化の傾向にあります。

また、源湯の製造管理は、日本化成株式会社にて行われておりますが、生産量は工業薬品工場の操業条件に左右されます。そのため、特に冬期におけるピーク時は、バックアップ熱源の温水製造器が必要となり、その燃料コスト負担も増大しています。

以上

売上高・需要家数の推移



大阪駅北地区熱供給施設

株式会社 大林組

1. はじめに

「都心に残された最後の一等地」といわれてきた、大阪駅北地区。ここに、2011年春、西日本最大の交通ターミナル「JR大阪駅」に直結する「ノースゲートビル」がオープンする。

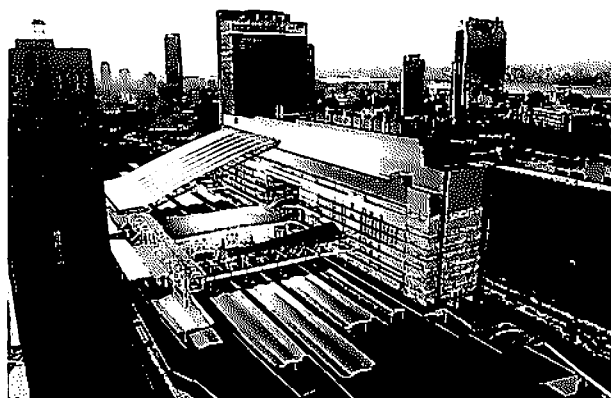
「ノースゲートビル」は、大阪ターミナルビル株式会社、西日本旅客鉄道株式会社が事業主体となり進めてきた「大阪駅開発プロジェクト」の一角を担うビルで、駅、オフィス、百貨店、ショッピングセンター、シネマコンプレックス、フィットネスなどの機能が集約した、延床面積約21万m²の複合ビルである。ノースゲートビルには、西梅田再開発地区を供給区域としている大阪エネルギーサービス株式会社の第2プラントが新たに設置され、ノースゲートビルならびに駅施設の一部に熱供給を行う。ノースゲートビルならびに第2プラントの施設概要は以下の通り。

ノースゲートビル、駅施設の建物概要

事業者	西日本旅客鉄道株式会社・ 大阪ターミナルビル株式会社
所在地	大阪市北区梅田3丁目
階数	地上28階、地下3階
主要用途	駅・百貨店・専門店・オフィス・映画館
延床面積	約210,000m ²
最高高さ	約150m

第2プラント熱源設備概要

事業者	大阪エネルギーサービス株式会社
基本設計・監修	株式会社三菱地所設計
実施設計	ジェイアール西日本コンサルタンツ・大林組設計共同体
施工	大林・大鉄・竹中・銭高・浅沼工事共同体
供給延床面積	約224,000m ²
冷熱源容量	10.484RT
温熱源容量	15.430kW



JR大阪駅、ノースゲートビル全景

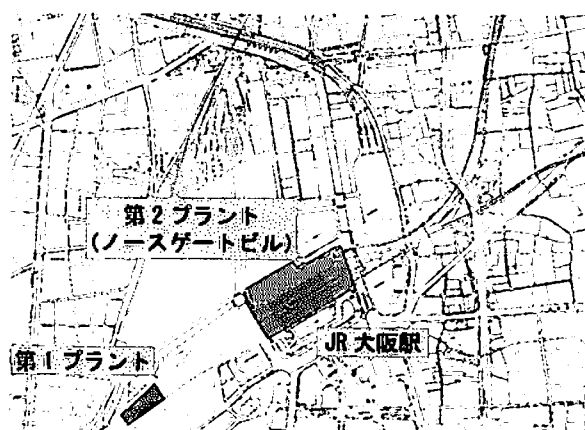


図1 梅田再開発地区供給エリア図

第2プラントは、ガス・電気システムで全国NO.1のシステムCOPを目指し、様々な省エネ技術が統合的に計画された地域冷暖房設備である。本稿では第2プラントの施設計画、ならびに熱源システム概要を紹介する。

2. 施設計画

大阪エネルギーサービス株式会社の供給エリアを図1に示す。本エリアの西側エリア（西梅田再開発地区：供給延べ床面積約169,000m²）を第1プラントが受け持っており、平成3年より供給を行っている。

今回、「大阪駅開発プロジェクト」に合わせて新たに建設される第2プラントは、ノースゲートビルの13階に設置され、大阪駅北地区（ノースゲートビルおよびJR大阪駅の一部：供給延べ床面積224,000m²）に熱供給を行う。

第1プラントと第2プラントは、光ケーブルにてプラント間ネットワークが構築され、第1プラントの監視室より第2プラントの遠隔運転・監視を行う。

冷却塔は第2プラントの直上階である屋上に設置する。

プラントの振動・騒音が下階へ伝搬しないよう熱源機器・配管等に防振対策を講ずるだけでなく、熱源機械室の床は全面的に浮床工法を採用するなどの対策が講じられている。また、将来13階へ機器を搬入するためのクレーン設置ヤードを設けるなど、将来の機器更新に対しても配慮した計画としている。

3. 熱源システム

熱源概要を表1に、熱源システム図を図2に示す。なお、本熱源システムは株式会社三菱地所設計の基本設計に基づき計画されている。

熱源容量 吸収式冷温水機 1,000RT×5台
(冷熱源) 熱媒過流量制御ターボ冷凍機 1,000RT×2台
熱媒過流量制御インバーターターボ冷凍機 500RT×2台
氷蓄熱槽 3,300RT_h×2台
ブラインターボ冷凍機
(追掛時447RT/製氷時369RT)×2台
追掛用熱交換器418RT×2台
放熱用熱交換器825RT×2台
以上 冷熱源合計10,484RT

(温熱源) 冷温水発生機 2,900kW×5台
温水ボイラ 465kW×2台
以上 温熱源合計15,430kW

熱源の構成としては、高効率ターボ冷凍機、吸収式冷温水機をベースに、6,600RT_hの氷蓄熱槽やインバーターターボ冷凍機、温水ボイラを備えることで、ピーク需要や部分負荷需要に柔軟に対応できるよう計画されている。

冷却塔は低層棟の屋上部分に設置するため、意匠・構造計画との整合性に配慮し、集合式の大型冷却塔ではなく、各冷凍機と1対1の業務用冷却塔を採用している。

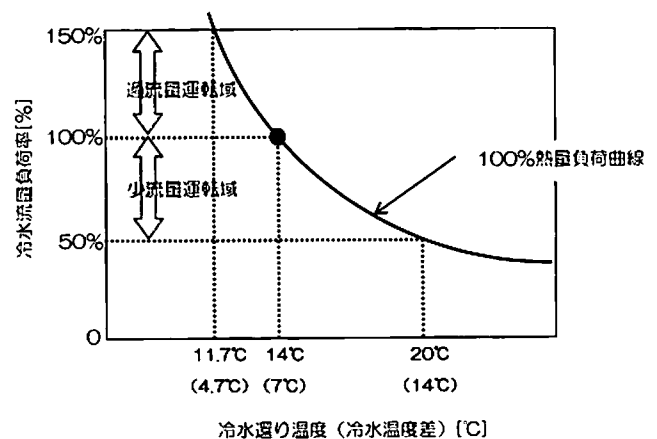
4. 採用されている省エネ手法

採用されている主な省エネ手法は以下の通りである。

①熱媒過流量制御システム

冷水ポンプの最大流量を冷水温度差の変動に反比例させて冷凍機の定格流量以上の流量を制御（150%を上限）するとともに、冷凍機も150%流量に対応させることができるシステムとする。流量は100%以下に制御することもできる。

小負荷時に冷水返り温度が設計値に保持されない場合、冷水温度差が設計値より減少するため、冷水流量が設計値より過大に変動する。このような場合



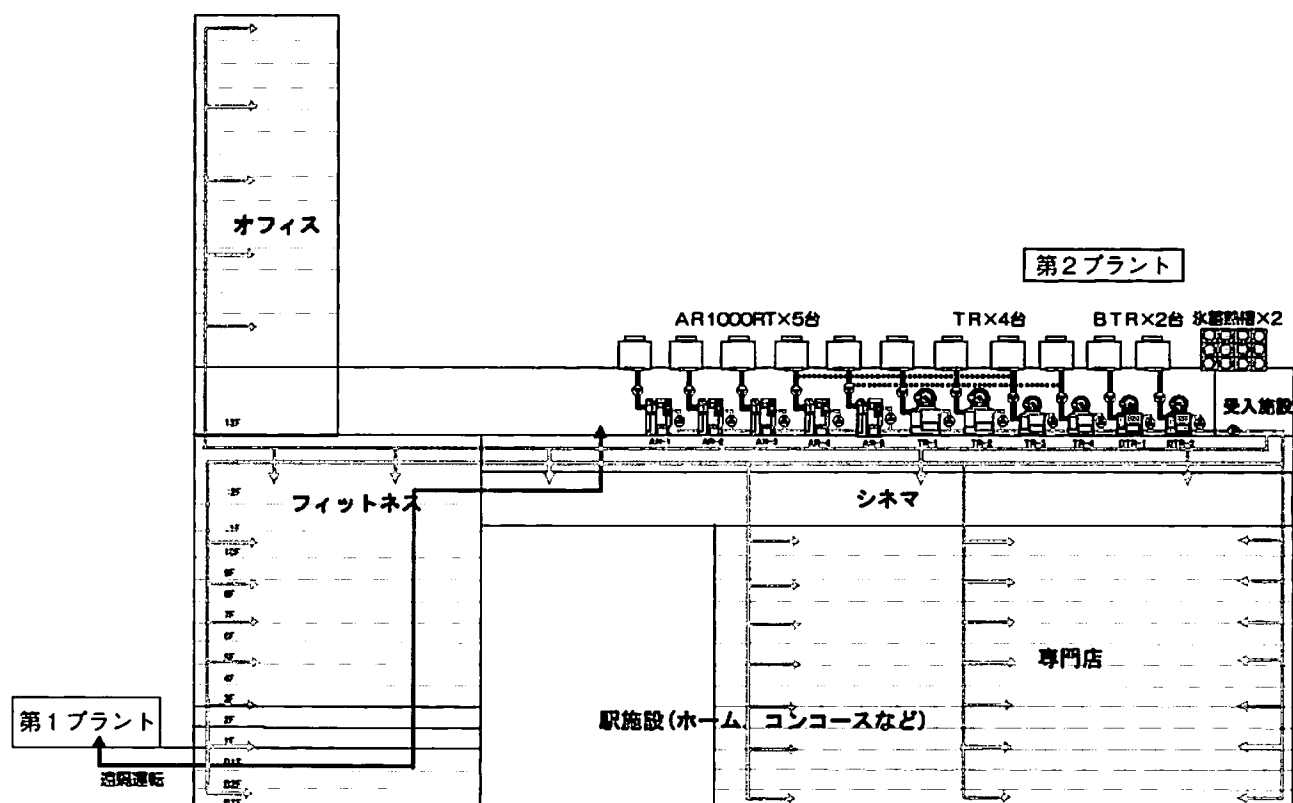
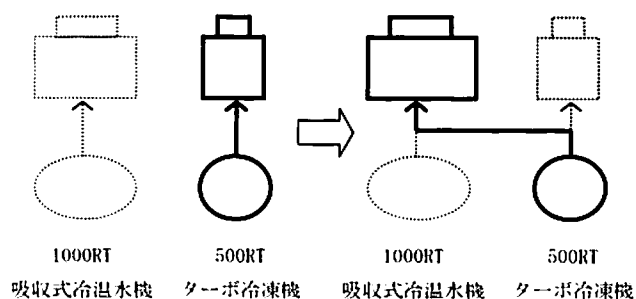


図2 熱源システム検討図

においても熱媒過流量制御システムにより冷凍機の増段を抑制することができ、システムCOPを改善させることができる。(株式会社三菱地所設計特許取得済み)

②冷却塔最適運用システム

インバータターボ冷凍機用冷却塔を冬期、中間期に吸収式冷温水機用の大型冷却塔（約3倍の能力）に切替え通水することで、冷却水出口温度を効率よく下げ、インバータターボ冷凍機のCOPを向上させる。(株式会社三菱地所設計特許申請済み)

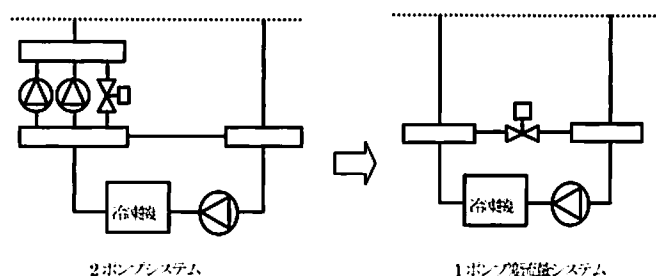


③冷凍機の最適台数分割

小負荷に対応した冷凍機を設置することにより、冷熱負荷特性に追従した効率の高い熱源システムを構築するもの。熱媒過流量制御システムと相まって、期待通りの効果が得られる。

④インバータターボの最適運転

従来の固定速ターボ冷凍機に比べて、部分負荷時に飛躍的に効率が高い特性を有するインバータターボ冷凍機を採用する。さらに、固定速ターボ、熱媒過流量制御システム、氷蓄熱システムとの組み合わせにより最適運転制御を目指す。



⑤冷水変流量1ポンプ方式

変流量制御対応冷凍機と1ポンプ変流量システムにより、2ポンプシステムよりも高い効率を目指すもの。

⑥冷却水変流量制御

冷却水ポンプの消費電力と冷凍機消費電力の合計が最も少なくなるよう、最適な冷却水流量を求め、冷却水量を変流量制御するもの。

⑦冷却塔ファン変風量制御

ファン動力を低減させるとともに、年間を通して冷却水出口温度の安定制御を行うことで、システムCOPの向上を目指すもの。

⑧建築計画との整合

最上階に設置されているというプラント配置の特色を生かし、冷却水ポンプ動力、熱源機械室用換気ファン動力の削減を目指すもの。

冷却塔は第2プラント直上階の屋上に設置されており、ポンプ揚程が小さく済むため、冷却水ポンプ

の消費電力が低減できる。

また、第2プラント機械室の壁が南北2面が外部に面しているという平面上の特色を生かし、有圧扇+デリバントで機械室の換気を行うことで、ファン静圧が小さく済み、換気ファン動力が削減できる。

5. おわりに

現在はメインプラントの本格的な工事を終え、2011年春の供給開始に向けて、設計・施工・運転管理が一体となって、試運転調整・最適な運転方法の検討が重ねられているところである。

今後の予定としては、供給開始後1年間の運用を通じて、技術的な検証・省エネ運転を行う上での課題の抽出を行い、その結果をもとに、より統合された優れた熱源システムの運用を実現してゆく予定である。

(文責 島潔)

スイスにおける木質バイオマスエネルギー利用の今



環境ジャーナリスト 滝川 薫

スイスの熱エネルギー消費量の8%を担う木質バイオマスエネルギーは、地域経済や林業を活性化させ、技術的にも成熟した再生可能エネルギー増産の即戦力として、長年に亘り促進されてきた。地域暖房の普及が進み、ポテンシャルの半分が出し尽くされた今日、限りある資源を有効に使うために、より効率の高い設備作りと建物の省エネルギー化に力が入られている。本稿では、スイスにおける木質バイオマスエネルギーの利用や促進政策について、地域暖房の事例に焦点を当てながら報告する。

●最も身近な再生可能エネルギー源

スイスは中央ヨーロッパにある人口750万人の九州ほどの大きさの国で、豊かな水資源と森林資源を持つ。とはいえ、国土に占める森林面積の割合は日本の半分の30%に過ぎない。そのスイスの2009年度の最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合は18.9%。中でも4.1%を占める木質バイオマスは、水力に次いで消費量が最も多い再生可能エネルギー源となっている。熱エネルギーの分野だけを見ると、木質バイオマスは8%を占めている。

この数字からも分かるようにスイスの人にとって「木のエネルギー」は暮らしの中で最も身近な再生可能エネルギー源である。そして現代的な「木のエネルギー」利用は、この20年間、社会のエコロジー的な関心の高まりと、クリーンな燃焼技術、そして自動燃焼技術の成熟を背景として勢い良く普及してきた。

エネルギー庁の統計によると、2008年度には全国で67.7万台の木質バイオマスエネルギー設備が運転されている。うち65.2万台が薪のストーブやボイラーなどで、木の消費量は年147万 m^3 。対してチップボイラーの数は9631台導入されており、木の消費量は年154.7万 m^3 になっている。1.5万台を数えるペレット燃焼装置も増加傾向にあるとはいえ、依然として薪とチップがスイスでは木質バイ

オマスエネルギーの主役である。

地域暖房で使われるのはチップボイラーだが、チップの供給網は基本的に自治体の単位で、通常は直径が最大でも30kmの範囲で構築されている。この供給網は全国を面的に覆っており、通年して燃料の安定供給が確保されている。

●安定価格の魅力

スイスが木質バイオマスエネルギーの利用を進める政治的な理由は、CO₂排出量と化石エネルギーへの依存を減らし、森林の健康と林業の収入を増進させ、そして進歩的技術への投資により地域に職場を創出すること、とまとめられるだろう。

だが今日、経済的に見ても木質バイオマスエネルギーを選ぶ理由は十分に整ってきている。設備投資と燃料費、運転費を含んだ総コスト計算では、良好なチップボイラー設備では1kWhの熱を約15～17ラッペン（12.3～14円）で生産でき、化石熱源やヒートポンプと競争できる範囲に入りつつある。

また木質バイオマスによる地域暖房は熱価格が安定しているのが魅力だ。理由は、地域暖房の運営者とチップ納入者との間で約20年間の固定価格での燃料納入契約が結ばれていること、また同様に地域暖房の運営者と熱利用者の間でも20年間の熱利用・価格契約が結ばれていることにある。

また地域経済全体の視点から見ても、木質バイオマスエネルギーに支払われるお金は地元の林業や産業を潤し、地方自治体の税収入を増やすことが実証されている。こういった理由からも、例え今日の時点で木質バイオマス熱源の熱生産コストが化石熱源よりもやや割高であっても、施主は木質バイオマスに決めるケースが多い。

●助成制度と利用促進

木質バイオマスの燃焼設備は20年来、国や州からとりわけ多くの助成金を受けてきた。2000～2008年に国と州により助成金が出された18の項目のうち、助成総額が最も大きい項目が大小の木質バイオマスの燃焼設備になっている。同時に、化石燃料の代替量も地域に誘発した投資額も一番大きい。

しかし、2008年から国と州のエネルギー政策の重点は、明確に建物の省エネルギー化に移った。それ以来、助成総額は大きな順から、既存建築の断熱改修、高度な省エネ基準を満たす新築、ソーラー温水器と太陽光発電、そして木質自動燃焼装置と続いている。

スイスでは州ごとに再生可能熱源への助成プログラムが異なるが、トゥールガウ州を例にとると、70kW以上の自動燃焼設備で煤塵排出量の小さな設備を対象として、設備投資の10～15%程度を助成している。ほかにも、既存の建物を木質バイオマスや排熱を熱源とする地域暖房に接続する場合にも助成を行っている。また興味深いのは、質の高い地域暖房プロジェクトを作るために、事前調査書の作成費用の3分2を助成している点である。

このほか「木質バイオマスエネルギー協会」による30年来の促進活動も、木のエネルギーの普及に大きく貢献している。この団体は国から委託を受けて、中立の立場から自治体、施主、企業への専門的な情報提供やアドバイスを行い、啓蒙活動や設備の品質管理にも尽力している。

●上手く機能している地域暖房のモデル

スイスでも様々なタイプの木質バイオマスを用いた地域暖房が行なわれているが、中でも上手く機能

している三つのモデルを具体例を交えながら紹介しよう。

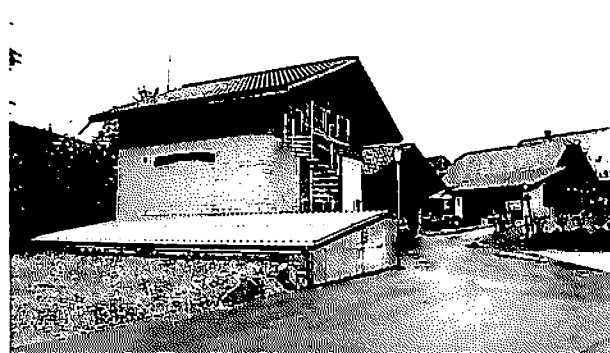
★モデル1：地方の公共建築型

スイスの森林の70%は自治体の所有である。そのため多くの自治体では、地域の森の低質材を活用して林業収入を増やすために、20年前より公共建築にチップボイラーを導入してきた。今でも70kW以上のチップボイラーの大半が公共建築に納入されている。地域暖房では、学校や高齢者ホーム、庁舎、消防署といった自治体の公共建築を繋いだ骨組みを作り、その間にある商業施設や集合住宅などにも熱供給を行うというのが基本形で、自治体自身が運営を行うケースも少なくなかった。

多くの自治体で第一世代のチップボイラーが交換期を迎えている今日。設備更新にあたって、民間のエネルギー会社が設備を設計・購入・運営する「コントラクティング」サービスを利用する自治体が増えてきている。また、農家が副収入源としてこのようなタイプの地域暖房ビジネスに参入する例も増えている。農家の敷地にチップボイラーとサイロを建設し、そこから村の建物に熱供給網を敷設して、熱を販売するというモデルである。

事例：メルヒナウ村の農家型地域暖房

人口1500人のメルヒナウ村では、農家組合所有のチーズ工場の灯油熱源の交換をきっかけとして、村の農家4家族が独自に地域暖房の会社を設立。2009年より700kWのチップボイラーでチーズ工場と村の30棟の建物を地域暖房する。地域暖房センターはチーズ工場の敷地内に建てられ、そこか



メルヒナウ村・メルヒナウ地域暖房センター

ら1.7kmの配管でチーズ工場のほかにも村の公共建築（学校・高齢者介護施設・幼稚園）、商業施設（銀行・レストラン）、住宅（団地・マンション・戸立て）などに通年して暖房・給湯の熱を供給する。

技術面では暖房センターの屋根に70m²のソーラー温水器を設置しているのが興味深い。主に夏場の給湯をサポートするのが目的で、それにより一年で3500リットルの灯油に相当するチップ量を節約できる。ソーラー温水器とチップボイラーを組み合わせた地域暖房はまだ少ないが、理想的なコンビネーションとして注目されている。さらに排ガスコンデンサーを設置して排熱の15～18%を回収、チップ消費量の節約につなげている。同施設のチップ消費量は年2780m³、CO₂削減量は年550トンである。

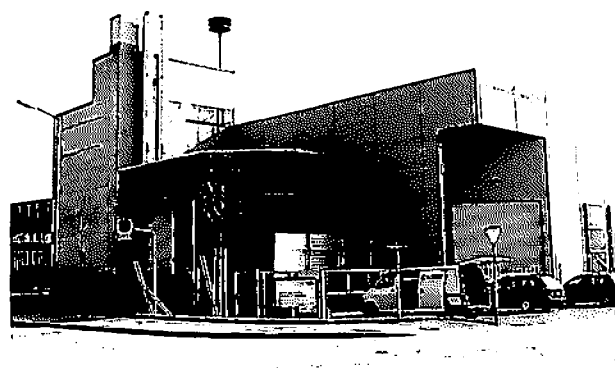
★モデル2：自治体のエネルギー供給計画型

スイスでは先進的なエネルギー政策を持つ自治体では、エネルギー供給計画が実施されている。エネルギー供給計画では、自治体の地図の上に、木質バイオマス、下水熱、排熱利用などに適した地域を指定。建設条例の中で、施主が新築や熱源交換を行なう際に、指定熱源の利用を義務付けるものである。木質バイオマスに関しては、排気、騒音、風向き、交通などの視点から適正地を選んでいる。

事例：ヴィンタトゥール市のゲルン地区

人口10万人のヴィンタトゥール市のゲルン地区は敷地10万m²の新興住宅地で、市のエネルギー供給計画で木質バイオマス指定地域となっている。2002年に運転開始したゲルン地区の地域暖房センターを運営するのは市営の水道・ゴミ・エネルギー公社だ。

地域暖房センターは、ゲルン地区に隣接する工場地帯にある製材所の敷地に建てられ、そこから2MWのチップボイラーと1kmの配熱管により、680世帯の住宅と製材所に通年して熱供給を行う。同設備では近年、排ガスコンデンサーとエレクトロフィルターを設置することで、年900m³のチップを節約し、2017年の煤塵規制値である20mg/m³もクリアした。チップ消費量は8750m³、CO₂削



ヴィンタトゥール市・地域暖房センター

減量は年3300トンだ。

ヴィンタトゥール市には木質バイオマス地域暖房の指定地区が計4箇所あり、うち2箇所はまだ計画・建設中である。これらが運転し始めると市の森林チップのキャパシティがほぼ達成される。その時には、まとまった量のチップを必用とする地域暖房を増やすことはできなくなるが、建物単位での木質バイオマス設備はまだ増やしていくことができるという。

★モデル3：ごみ焼却場の中の木質バイオマス発電設備

スイスの木質バイオマスエネルギー利用量の96%は熱であり、電力は僅か4%に過ぎない。エネルギー庁のバイオマス担当者ブルーノ・グギスベルグさんは、スイスでの木質バイオマス発電の可能性についてこう語る。

「アルプス地方の林業の規模は小さく、大きな熱利用者も限られていますから、北欧で見られるような木質大型発電所はスイスでは不可能です。しかし中規模（10～40MW）の発電所は5～15基作れるでしょう。」

現在スイスの6箇所でも木質バイオマス発電設備が運転されている。そして10以上のプロジェクトが計画中である。その背景には2009年1月にスタートした全種類の再生可能電力の固定価格買取制度がある。それにより、木質バイオマス発電の経済性が取れるようになったため、急激にプロジェクト数が増えたのだ。しかしその多くは計画段階で困難を抱

えている。

困難の理由は三つある。一つ目は固定価格買取制度を受ける条件として、60%以上の総エネルギー利用率が求められること。これを満たすためには、木質発電設備は熱利用を中心に設計されなくてはならない。だが通年して大量の熱消費者がある立地は限られている。スイスは国の「バイオマス戦略」の中で、限りある資源を無駄なく効率高く利用することを目指しており、そういった姿勢がこの買取条件に反映されている。

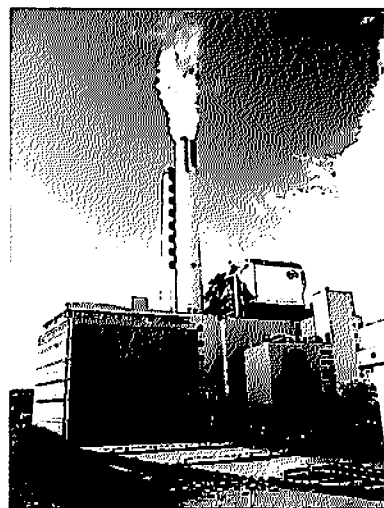
二つ目の理由は、大量の安いチップを必要とする大規模な木質発電設備では、輸送距離を大きく伸ばさずにはチップ資源の確保が難しくなっていること。三つ目の理由は、新設の大型発電設備には、トラック交通の増加、騒音、煤塵や排気に対して、地域住民の反対が大きいことである。

こういった問題をクリアしやすいモデルが、都市部でのゴミ焼却所に内蔵された中規模の木質バイオマス発電設備である。スイスはゴミ焼却所の排熱利用を義務付けており、29箇所の全てのゴミ焼却所で発電、うち26箇所で地域暖房が行なわれている。こういったゴミ焼却所に既にある地域暖房や発電・煙突・人材・建物や敷地・道路といった要素を、木質バイオマス発電・地域暖房にも共用するというのがこのモデルだ。

このような木質発電所はバーゼル市で2008年から運転されているが、現在ベルン市、チューリッヒ市でも建設中、ルツェルン市では計画中である。これらの都市では、熱と電力の供給に占める再生可能エネルギーの割合を出来る限り高めていくことを政策目標に掲げており、そういった政策を受けて市営エネルギー会社がこのようなプロジェクトに取り組んでいる。

事例：バーゼル・シュタット州営エネルギー会社の 木質バイオマス発電所

バーゼル・シュタット州営エネルギー会社（後、IWB社）は、同州の電力供給・地域暖房・ゴミ処理・水道を運営する。人口17万人の都市バーゼルを覆うIWB社の地域暖房網は、長さ200km、接続件数は4万棟に及ぶ。その熱源はゴミが43.7%、



バーゼル市・木質バイオ設備を内蔵するゴミ焼却場

木質バイオマスが11.8%、ガスが44.6%を担っている。

IWB社の木質バイオマス発電所は、人口70万人地帯のゴミを処理する施設の中にあり、出力30MWのチップボイラーが3台のゴミ焼却炉の隣に据えられている。このチップボイラーが作る年14GWhの電力は国の固定価格買取制度を利用して売電、125GWhの熱は地域暖房網に供給する。熱需要の少ない夏の間はゴミ発電の熱だけで足りるため、チップボイラーの運転はストップしている。熱と電気を両方あわせた木質バイオマスの総エネルギー利用率は84%と良好だ。

IWB社ではプロジェクト計画時に、182の自治体と民間の森林所有者と10年間の納入契約を交わし、チップの供給を確保した。森林所有者はラウリカ森林(株)を設立し、チップのロジスティックを担当する。またラウリカ森林(株)は木質発電所の資金51%を出資している。10年間の納入契約は短い、より高い価格でのチップ販売を望む森林所有者たちは、これ以上長い契約を認めなかったための妥協策であるという。チップの産地は周辺地域を中心としているが、最も遠い地域では50km離れている。

●その他の促進対策～規制とインセンティブ

次にこういった利用の背景にあるスイスの気候・エネルギー政策に目を向けてみよう。スイスは1990年より、10年ごとに国のエネルギー政策

の数値目標を立て、それを達成するための行動計画を、国・州・産業のパートナーシップに基いて実施してきた。

現在実施されている「エネルギー・シュバイツ」では、熱分野（暖房・給湯・工業熱）では2010年までに15%のCO₂排出量削減、3%の再生可能熱の増産を目標としており、達成できる見込みである。また2020年までには、CO₂の国内削減量については-20%、再生可能エネルギーの増産については今日の生産量の+50%を目指している。

木質バイオマスエネルギー促進に関しては、下記の政策ツールが最も重要なものである。

★灯油・ガスへのCO₂税：2010年度は灯油100ℓあたり9フラン（800円）が課せられている。税収の大半は企業と国民に還付される。また国と省エネ協定を結び、省エネ計画を実行する企業にはCO₂税が免除されている。

★建物の省エネルギー化10年プログラム：国は2010年より10年に亘り、CO₂税収のうち年2億フラン（164億円）が、さらに州から年1億フラン（82億円）が、建物の断熱改修と再生可能熱源等の助成に出資される。これを利用して年1万棟で熱エネルギー消費量を半減させるような断熱改修が実施されていく。

★建物の省エネ規制：建物の新築や改修では一定の断熱性能が義務付けられており、年々規制は厳しくなっている。新築では、外壁には厚さ約16～18センチの断熱材が求められる。同時に暖房・給湯の熱需要の20%以上に再生可能熱源（木、太陽熱、環境熱）を利用することが義務付けられている。

★既存の建物へのエネルギー証明書：既存の建物のエネルギー性能を示す証明書の作成は、今後義務化されて行く見込みである。証明書では躯体の断熱性能を示す熱需要量と、家電や設備の効率や環境性を示す総エネルギー消費量が評価される。総エネルギー消費量に関しては、化石エネルギーには係数1.0、木のエネルギーには係数0.7が掛けられる。それにより、木質バイオマスエネルギーを用いると、建物のエネルギー消費量が少なく評価されるようになっている。

●熱エネルギーの25%を目指して～2000W社会へ

現在スイスの森林では、年900～1000万m³の木が成長している。資源として使われているのは570万m³で、うち390万m³がエネルギー利用である。森林からは、まだ250万m³を木のエネルギーとして持続的に利用できる。それに廃材や端材、剪定材を加えると、今の2倍まで木のエネルギー利用を増やすことができるとスイスの環境庁は予測している。

このポテンシャルを活かすも殺すも建物の断熱性能次第である。森林からのポテンシャルである250万m³を用いると、高度な省エネ建築ならば住面積120m²の住宅を100万世帯、暖房・給湯できるという。だが70年代の断熱性能の悪い建物では、その4分1の世帯数にしか熱供給できない。そのため、目下のスイスのエネルギー政策の最大の重点は、建物の断熱改修に置かれている。木質バイオマスエネルギー協会では、設備の高効率化や建物の省エネ化が進めば、木質バイオマスエネルギーは熱供給の25%を担っていくことも可能であると言う。

スイスがオフィシャルに目指すのは2000W社会というビジョンである。現在スイスの1人頭のエネルギー消費量は6000Wの出力に相当するが、それを世界平均の2000Wに減らし、その75%以上を再生可能エネルギーでまかなえれば、持続可能な社会であるというものだ。CO₂排出量に換算すると1人頭1t/年となる。国では2100年までに達成することを目指しているが、多くの先進的な自治体や州では2050年までに達成することを目指している。

木質バイオマスエネルギーに残されたポテンシャルを高効率な利用方法により出し尽くしていくことは、スイスの自治体が2000W社会と豊かな地域経済を実現していくために、不可欠な一要素なのである。

写真提供：Andreas Keel/Energie&Holz GmbH

猛暑スモッグのモスクワで考えたこと

日本環境技研株式会社 増田 康廣

1. はじめに

140年の観測史上最高気温37.5℃を記録したモスクワを、8月初めに旅した。猛暑に加えて、この高温と日照りにより自然発火した郊外の泥炭層の森林火災からの煙が、市内に蔓延していた。日本の暑さを避けることも旅行目的のひとつだった。高温だけでなく湿気の少ない分、耐えやすいのだが、この煙：猛暑スモッグとマスコミで命名された、には閉口した。

2. 赤の広場を覆う猛暑スモッグ

モスクワ市の郊外をバスで通過した折、沿道の林のところどころで白煙が漂い、一部では直火が見られた。(写真1) 泥炭の火はいったんは消えても、煙にくすぶっている間に再発火すること多いようだった。

宿泊したホテルの廊下も、朝起きて朝食に向かう折に、燻された臭いである。ホテルの窓からの視界も数百メートルといった感じ。昼の観光の赤の広場は霧がかかったような状態で、猛暑の中の霧は異様な光景だった。(写真2、3) 夕刻、モスクワ自慢の地下鉄駅舎を見ようと外出したものの、視界は極めて悪く、マスクなしでは外を歩けない状態だった。我々の滞在中は、街なかでは外国人観光客の派手なマスク姿がたまに見られた程度だったが、日がたつにつれ、インフルエンザ流行時にも見られなかった光景で、道行く人々のマスク姿が目立ったという。我々がモスクワを立った翌日(8月7日)には、このスモッグの影響でドモジドヴォ空港では欠航便が相次いだと報道された。

1952年にロンドンを襲い1万人以上の死者を出したスモッグは、工場、発電所、ディーゼルバスや

ビルの暖房用石炭などからの亜硫酸ガスが冷たい大気層に閉じこめられ、強酸性の硫酸の霧：スモッグを形成した。ドーム状の大気層の形成の要因のひとつはヒートアイランド現象によるものとも言われる。今回のモスクワのスモッグによる一酸化炭素の濃度は通常の30%多い水準で、ロシアの環境学者は数百人の死亡の可能性を指摘した。



写真1 郊外の幹線道路沿いの森林火災



写真2 赤の広場の猛暑スモッグ

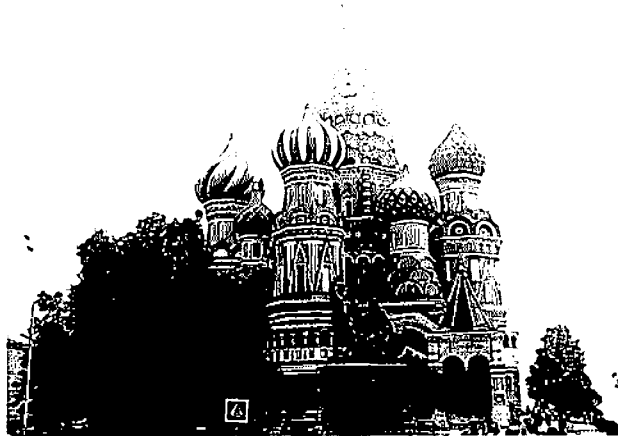


写真3 色あせる極彩色の聖ワシリイ寺院

3. 市民のダーチャでの夏の生活が奪われた

モスクワ市民の夏の過ごし方は、太陽と供にある。ガイドの話では市民の6割程度が郊外にダーチャ（別荘）を持ち、夏の週末を過ごす。週日には街なかの公園での日光浴が夏の風物詩で、観光客の目を引く。ダーチャは一般に、郊外の2-300㎡の土地に木造の小屋を建てる。（写真4）庭では家庭菜園が営まれる。ソ連時代の食糧難の折にはこの菜園が活躍した。金曜の夕刻はダーチャに向かう車で、道路が大渋滞を引き起こす。



写真4 モスクワ郊外のダーチャ（別荘）

ロシアの人々は、短いが心地よい夏と長く厳しい冬の過ごし方を巧みに使い分けた。水と緑に囲まれた開放的で彩り豊かな夏の宮殿と都心の重厚な冬の宮殿、大空間を擁する大聖堂（夏の教会）と必要な薪の量を減らすために小規模に分散して建てられた冬の教会。そして郊外のダーチャと地域暖房が供給される都市部の高層の集合住宅。

今年の夏の猛暑スモッグは、いつもの年の週末の

ダーチャでの生活と週日の日光浴の機会を奪い去った。森林火災の風上の地域のダーチャには、都心から避難し、滞在した住民の一部がそこから長い時間をかけて毎日通勤した。風下に広がる地域のダーチャに向かう人々は少なかった。結局、多くの市民は都市部の住宅にこもる時間が自ずと長くなったものと思われる。ただ、長く寒い冬を旨とするつくりの住宅は、厚い壁と二重窓に囲われて、もちろん網戸などなく、通気性が悪いので熱気がこもり扇風機の効果も少ない。エアコンの効いた車に閉じこもる市民も少なくなかったようだ。

4. エアコンの急増

エアコンの普及率は街なかの集合住宅を見る限り、未だ1割に満たない。しかしこの夏はエアコンの売り上げが増加傾向にあったようだ。パナソニックのロシアでのエアコンの販売台数は昨年に比べ2倍近く伸びたという。確かに街を歩いていて、ピカピカの室外機からの熱風に不快な思いをしたことが

表1 世界の大都市の夏季月平均気温

	人口300万人超			
	国	都市	人口 (1,000人)	気温 (℃)
25℃以上	日本	東京都	8 490	27
		横浜市	3 580	26
	イラン	テヘラン	7,088	30
	インド	ムンバイ	11 976	30
		コルカタ	4,573	30
		チェンナイ	4 344	32
	インドネシア	ジャカルタ	8 821	28
	韓国	ソウル	10 020	25
		釜山	3 554	25
	サウジアラビア	リヤド	4,087	35
	シンガポール	シンガポール	4 589	26
	タイ	バンコク	6,842	30
	中国	北京	11,510	26
		上海	14 349	27
		武漢	8 313	28
		西安	4 462	26
		成都	4,334	25
	パキスタン	カラチ	9 339	31
	アメリカ合衆国	ニューヨーク	8 275	25
	ブラジル	リオデジャネイロ	6 137	26
	エジプト	カイロ	6 755	26
	計		(都市数) 21	151,464
20℃以上 (～25℃未満)	中国	瀋陽	5,303	24
		哈爾濱	3,482	22
		昆明	3,035	20
	トルコ	アンカラ	3,953	23
		イスタンブール	10,023	23
	アメリカ合衆国	ロサンゼルス	3,634	23
	カナダ	モントリオール	3,690	20
	チリ	サンティアゴ	4,081	20
	ブラジル	サンパウロ	11,017	22
	ペルー	リマ	8,445	22
	スペイン	マドリッド	3,126	24
	オーストラリア	シドニー	4,338	22
		メルボルン	3,626	20
計		(都市数) 13	69,620	
17℃以上 (～20℃未満)	メキシコ	メキシコシティ	18,205	18
	イギリス	ロンドン	8,278	17
	ドイツ	ベルリン	3,387	18
	ロシア	モスクワ	10,456	18
		サンクトペテルブルグ	4,570	17
計		(都市数) 5	44,656	

注1) 夏季月平均気温は月平均気温が最高値を示す月の値（「理科年表」2007年版）

2) 大都市：人口300万人以上の都市（「国連統計年鑑」2007年版）

何度かあった。この夏の猛暑スモッグは、エアコンの普及に拍車をかけたことは間違いない。市民は電気店に駆け込むが在庫はない。供給が追いつかない状況だったようだ。夏のエアコン生活に慣れ親しむとその生活を手放せなくなる。いわば、モスクワ市民はパンドラの箱を開けた状態である。モスクワ市民の夏のライフスタイルは変わらざるを得ないのか。

モスクワの夏（7月）の月平均気温は18℃（平均最高23℃～平均最低14℃）、札幌や仙台の月平均気温（それぞれ22℃、24℃）に比べても低いのが通常の夏である。世界的に見ると、夏の月平均気温が20℃を超える先進国の都市はすでに住宅の冷房が常態化しつつあり、瀋陽、リオデジャネイロなどの中進国都市が遷移期にある。夏の月平均気温が17℃を超えるモスクワのような大都市（ロンドン、ベルリン、パリ、サンクトペテルブルグなど）がその予備軍である。（表1）今夏のモスクワのように異常高温がもたらされると、これらの都市の住宅にエアコンの普及が加速される。快適さをもたらす機器の普及率は経年的に決して減することはない。

5. 地球温暖化と猛暑スモッグ

猛暑スモッグの要因のひとつがエネルギー消費の増大による地球温暖化だとすれば、エアコンの普及は確実に温暖化を加速し悪循環をもたらす。幸か不幸かロシアは電気代が安く、使用量申告制の料金制度である。（家庭のガス料金や暖房用温水料金は定額制である。）近年公共料金の値上げが続いて政治問題になっているようだが、まだまだエネルギー料金は安く、料金面での省エネインセンティブが働き難い国柄である。これは、もちろん市場経済化以前の時代の名残りの大きい、何と言ってもロシアが資源大国であることによる。世界の石油の1割強、天然ガスの約2割を産出する。いずれも世界の産出国である。

また、モスクワの電力供給の一部が市内の発電所からの電力であることから、発電所からの排熱がヒートアイランドの形成を促進する要因にもなる。ロシアの都市暖房は都市内の熱供給発電所：発電の

排熱を暖房用に用いるいわばコージェネレーションシステムによっていて、モスクワではモスクワ川沿いに熱供給発電所が立地している。ヒートアイランドは都市部の上空にダストドームを形成し、猛暑スモッグを閉じこめる可能性がある。

6. 熱供給プラントと地域導管

ロシアのエネルギー消費の4割強は熱供給用に用いられている。熱源は都市部を中心に熱供給発電（全国の容量比で約3割が熱供給発電からの熱）によっている。熱供給発電の一部は都市部近傍の原子力発電所も用いられている。残りは専用ボイラープラントである。

約40年前にモスクワの地域暖房を視察する機会があった。当時は、都市部から数10キロ離れた熱供給発電所から一部は単管式で供給されていた。（単管式：地域暖房の管式のひとつで、プラントからの行き配管のみで、供給される温水は暖房に利用された後、給湯用に直接活用し温水のプラントへの戻りはない。ちなみに私の卒業論文は日本における単管式地域暖房の可能性に関するものであった。）

どのような経緯かは不祥だが、現在のモスクワでは都市内の天然ガスによる熱供給発電所が熱源の主体になっているようだ。モスクワ川沿いの発電所は熱供給発電何番プラントと銘打っている。かつての威容を誇ったプラントよりはコンパクトで、より市民に親しみやすい外観である。（写真5）道路横断面部や公園を通過する箇所、地域導管の一部は都心



写真5 市内の熱供給発電所



写真6 地域暖房の架空配管

部でも架空配管で熱応力を吸収している例が見られた。(写真6) 見かけた地域導管はすべて2管式で、単管式の採用例が残っているのか否かは、残念ながら一旅行者の目では未確認である。

7. 猛暑スモッグは一過性か？

今回のような猛暑そのものはモスクワで常態化するとは思えない。但し、地球温暖化が一因であるなら、何年かに一度はこれに近い暑い夏が来てもおかしくない。そして日照り（乾燥）も原因とする泥炭層の森林火災は、過去の例からも猛暑よりもモスクワを襲う頻度は高そうだ。森林火災は軍の出動を含めた防火体制の整備で対症療法は講じることは出来ても、あの母なるロシアの台地を覆う森林とその一部を覆う泥炭層が原因なので、これを抜本的に解決するのは簡単ではない。泥炭そのものの活用と森林の木材の木質バイオマスとしての活用、それぞれ再生可能エネルギー（泥炭そのものを再生可能エネルギーと位置づけるべきか、又、その利用によるCO₂の増減は検討の余地あり）として開発利用を図る研究が緒についたとの情報はある。

より深刻な問題と考えるのは、きわめてまれに襲う猛暑スモッグ、あるいは猛暑、森林火災によるスモッグのいずれか片方でも、それがライフスタイルを変えてしまう恐れである。つまりエアコンのある種の快感が、街なかでの室内を中心とした楽しみの時間（テレビ、ウォッカ??）が、ダーチャで週末を過ごす豊かな夏の時間を侵食する恐れである。冷房そのもののエネルギー消費の割合は日本でも思っ

たほど多くない。けれど、それに付随する生活様式の多くは、すべてエネルギー消費を伴うものであり、それを増殖させる。そして、前述のように、これまで冷房が必ずしも必要でなかった夏の月平均気温が20℃を下回る地域に、このようなライフスタイルの変化が拡大したときには、地球大の環境問題化するのは必至である。今回のモスクワの猛暑スモッグは文明への警鐘に思えてならない。

8. 日本が貢献できること

世界の天気情報では、モスクワの気温は（この原稿を書いている）8月の末には、すでに例年の10℃台前半の涼しさに戻っているようだ。ダーチャの朝晩は、もう寒いくらいと思われる。「喉もと過ぎて熱さ忘れぬ」うちに、モスクワでの猛暑スモッグ現象を教訓に、日本が貢献できる方途を考えてみた。

第1に、都市型住宅でエアコンに頼らない住環境を創ること、すなわち夏の通風に考慮した建築と緑地を含む街区づくり。日本の住宅づくりの知恵とロシアの夏の宮殿の伝統の融合が期待される。（一方、夏と冬の都市と自然の使い分けについてのロシアの人々の知恵は、日本の低炭素街づくりの参考になると思われる。）

第2に、日本での経験（計測、シミュレーション技術等）を活用して、モスクワでのヒートアイランド現象を解明し、夏と冬における影響の評価を確立すること。

3番目は、都心部のビル・住宅街に対し、熱供給発電所からの蒸気や高温水を活用した高効率冷房システムの導入検討を行うこと。日本の地域冷房の事例は、良い事例、悪い事例とも参考になる。夏季の遊休化したインフラや人的資源の活用は魅力的である。地域冷房の最適規模、蒸気・高温水駆動吸収ヒートポンプを含む高効率機器、BEMS等ITを活用した制御システムの適用性検討や計量課金による省エネ誘導などが有効と思われる。

いずれも日本の経験を生かした環境・省エネ技術による技術協力である。資源大国ロシアに環境・省エネ先進国日本が技術協力して、共存する道を探ることは両国にとって有意義ではないか。

名古屋大学大学院 環境学研究科 奥宮研究室



名古屋大学教授 工学博士 奥宮 正哉

環境共生型居住システムの構築

日本の温室効果ガスの排出量は2007年には京都議定書基準年に対して8.5%増（CO₂排出量13.7%増）であるが、2008年には1.6%増（CO₂排出量6.1%増）となっており、ここのところになりやっと地球環境問題への認識が浸透しつつあるように見える。しかしながら部門ごとに見てみると、2008年において産業部門では基準年比13.2%減であるのに対して業務その他部門では43.0%増となっており、全排出量に占める割合は14.4%から19.3%に増加している。

建築物の建設（資材製造を含む）から廃棄に至る使用期間全体の二酸化炭素（CO₂）の生涯排出量（ライフサイクルCO₂排出量）の中では、運用時のエネルギー消費起源の排出量が70%前後を占め、

場合によっては80%近くになる建物もある。つまりこのような状況の中で、建物の運用時のエネルギー消費量を減らすことは重要かつ喫緊の課題なのである。

図1はこのような背景のもとで如何に環境共生型居住システムを構築するかを民生用エネルギー利用について示したものであり、これが本研究室の研究のもととなっている。このフレームは大きくわけて省CO₂型の建築デザインと省CO₂型の都市デザインからなっている。

省CO₂型の建築デザインにおいてはまずエネルギー消費が少なくCO₂排出も少ない建物そのものを計画すべきであり、ここではファサードエンジニアリングや自然エネルギーのパッシブ利用が重要なポイントとなる。そして省CO₂の観点から十分に計

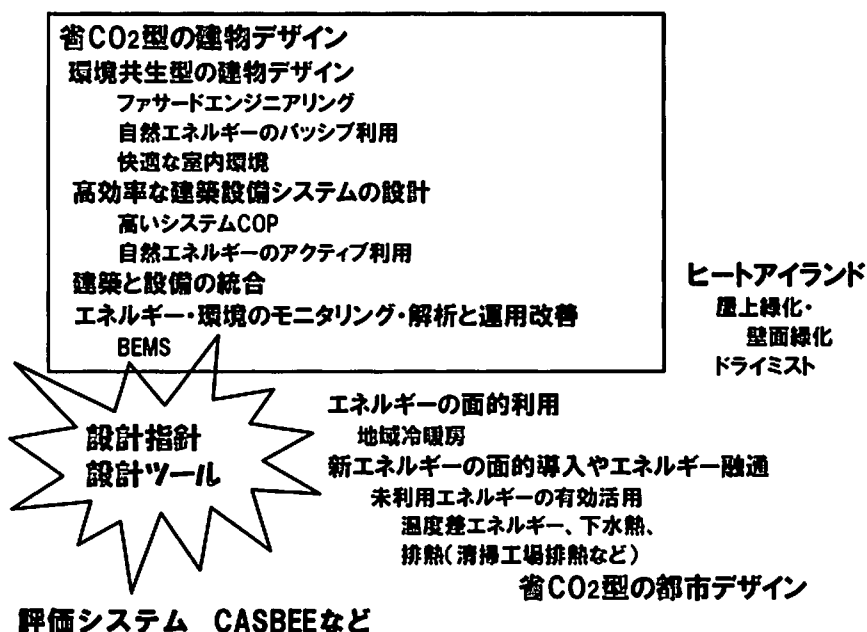


図1 環境共生型居住システムの構築

画された建物を対象に、自然エネルギーのアクティブ利用を含む高効率な建築設備システムの設計がなされるべきである。さらに重要なのは出来上がった建築そして建築設備システムについて、室内環境、システム挙動、エネルギー消費量などをモニタリングし、解析し、そして運用改善に結びつけることが大事である。一方、省CO₂型の都市デザインにおいてはエネルギーの面的利用や融通がキーワードとなり、都市内の種々のエネルギー需要の組合せと、供給側では未利用エネルギーの活用が可能になる。そしてこれらを正しく設計し、施工し、運用するための指針やツールが必要になるのであり、またシステム性能の評価システムも大事である。

研究テーマ

前述の環境共生型居住システムの構築を背景として、下記のような研究テーマを設定し研究を行っている。

■土壌の熱容量を利用した空調用外気の冷却・加熱システム

夏期は土壌温度が外気温より低く、冬期は高いことを利用して、空調用の新鮮外気を土中を通過させて冷却・加熱し外気負荷を減らそうとするアースチューブシステムに関する研究であり、これとダブルスキンを組み合わせることによるダブルスキン入口空気温度の冷却システムも研究している。

■太陽熱利用冷暖房システムに関する研究

1979年代後半から1980年代にはさかんに研

究され、また実施例も多くあるが、その後のフォローがなかったために普及が大きく遅れてしまった太陽熱利用冷暖房システムの性能を実測し、システムシミュレーションを実行して実測値と比較し、シミュレーションの妥当性を確認するとともに、システムの最適設計・運転の検討をする。

■コジェネレーションシステムの最適設計・運転

各種用途の建物、さらに地域に対してコジェネレーションシステムを適用した場合の、エネルギー性能、環境性能などをシミュレーションによって検討する。その際に、性能を左右する要因と考えられる建物用途、コジェネ排熱利用のバリエーションなどの要素の性能に対する効果を検討する。またこのコジェネレーションの排熱を利用した新しい空調システムであるデシカント空調システムなどの性能検証を行う。

■土壌熱を熱源としたヒートポンプシステム

これも夏期は土壌温度が外気温より低く、冬期は高いことを利用して、ヒートポンプのヒートシンク／ヒートソースとして土壌を利用し、高いCOPを得ようとするシステムである。本研究室では主にシミュレーションを用いて土壌熱源ヒートポンプシステムの設計シートなどを作成するなどの研究を行っている。

■システムシミュレーションを活用した空調用エネルギーマネジメント

本研究テーマでは空調設備の企画、計画、設計、施工、運用というライフサイクルの各ステージで、

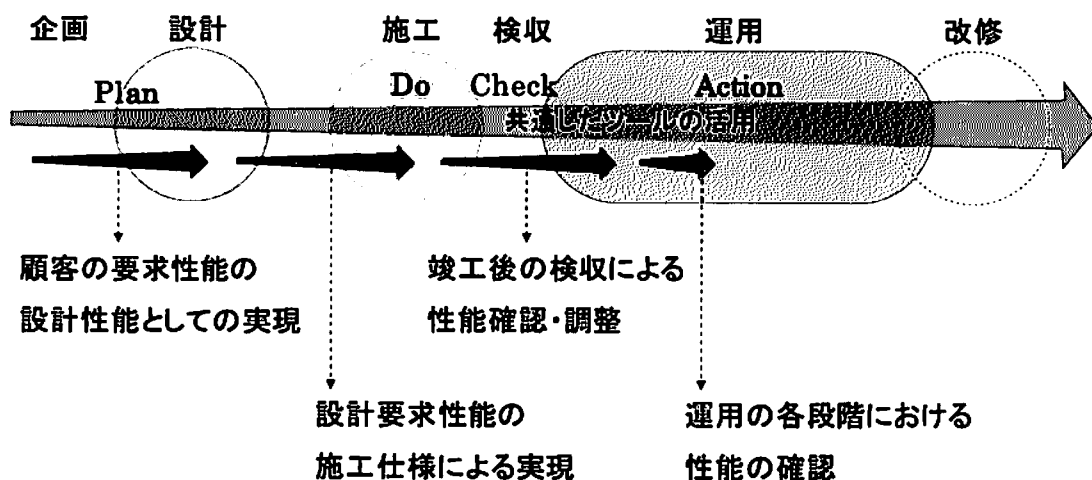


図2 ライフサイクルエネルギーマネジメント

シミュレーションをどのように活用できるのか、そしてそのことによってどのようなエネルギーマネジメントが実現できるのかを研究し、そのためのツール開発も行う。本研究の中では国土交通省官庁営繕部監修のLCSEMツールの開発への参画や、本ツールを用いた実建物におけるエネルギーマネジメントの実施なども行っている（図2）。

■エネルギーの面的利用に関する研究

地域冷暖房、建物間エネルギー融通などを組み合わせたエネルギーの面的利用は、内閣の「地球温暖化防止対策」の最重要課題として位置づけられている。本テーマでは都市の排熱（清掃工場廃熱など）を利用した都市エネルギーシステムや、建物間エネルギー融通の効果などの検討をシミュレーションによって検討している。

■ドライミストの蒸散効果を利用した冷却システムに関する研究

極小径の水滴（ドライミスト）に注目し、これのもつ冷却効果を利用して小水量、低エネルギーで昼間の都市を直接冷却し、夏季におけるオープンスペース（都市公園など）の快適性を向上させるとともに、このことでヒートアイランド現象の緩和を目指すものである。2005年に開催された愛知万博のグローバルループやパビリオンのウェイティングスペースでの性能実証や、CFDを用いた性能予測などを行っている。

名古屋という街へのこだわり

筆者は名古屋生まれで、大学は名古屋大学、職歴も名古屋大学と中部大学である。そして地元名古屋の皆さんから多大な支援を受け、小さいテーマから大きなテーマまでの相談を受ける。どんなことでも研究テーマにつながり、それによって地域に貢献できればと考えている。問題が解決して地元の方に喜んでいただけるのは大変嬉しいことである。

研究室と所属学生

名古屋大学大学院の環境学研究科は設立後10年である。持続性学と安全・安心学を2本の柱として、文系と理系が融合した「地球環境科学」「都市環境学」「社会環境学」の3つの専攻で構成されている。

そして、都市環境学専攻には「空間・物質系」と「建築学系」の講座があり、奥宮研究室は「建築学系」の3つの講座の一つであり、現在は、4年生3名、修士課程1年生5名（うち留学生1名）、2年生3名、博士課程2年生1名（留学生）、3年生1名（社会人）が在籍している。

環境や建築（デザイン）に興味を持ち社会環境工学科建築学コースに入り、大学で学ぶうちに建築設備に興味を持った学生が多い。

今後の展開

本稿の始めに述べたように本研究室は民生用エネルギーの増加を抑制するために特に空調システムの設計・制御、運用に関する研究を行っている。そしてこれは名古屋大学の建築設備系の大きな特徴であり、筆者の前任者である中原信生名誉教授より引き継いだものである。ゆえに本研究室の果たすべき役割は大きく、例えば期間負荷を十分に把握して地道に空調設計を行う技術者を排出していくことが重要であると考えている。

また筆者は中国清華大学建築エネルギー研究センター国際学術委員会委員、国際エネルギー機関／蓄熱実施協定Annex20主査を務めてきた。さらに、（社）公共建築協会に日本および中華人民共和国の学術専門家によって設置された「空調システムシミュレーションツールの国際的評価検討委員会」の座長を務めており、この分野での国際的なネットワークを形成しつつあり、今後もこれを展開していく必要がある。

そして、国内そして国際的に空調システムにかかわるエネルギー消費抑制に貢献していきたいと考えている。

株式会社日立プラントテクノロジー 松戸研究所

株式会社日立プラントテクノロジー 松戸研究所 空調プラントシステム部 頭島 康博

1. はじめに

株式会社日立プラントテクノロジーは2006年4月に旧・日立プラント建設(株)が、(株)日立製作所から電機グループの一部を承継するとともに、日立機電工業(株)・(株)日立インダストリイズと合併して誕生した、社会・産業インフラ構築を主事業とする日立グループ企業である。環境技術と省エネ技術でインフラ構築を担う当社では、千葉県松戸市と茨城県土浦市に研究開発の拠点を置き、社会と産業の幅広い分野で顧客連携を含めたR&Dを行っている。今回は、松戸研究所の研究施設と空調設備関連の開発技術について紹介する。

2. 研究開発体制と研究施設

2.1 研究開発体制

研究・開発からソリューション提供までのサイクルの早期化に向けて、日立グループの研究開発部はもとより、顧客、大学などとの共同研究を積極的に行っている(図1・図2)。

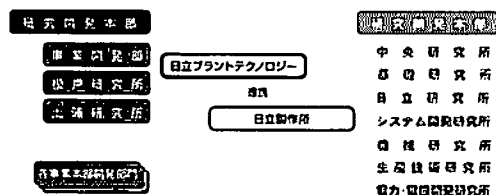


図1 研究開発体制

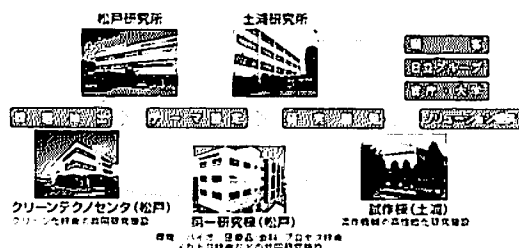


図2 顧客連携による研究開発

2.2 研究施設概要

(1) 松戸研究所

松戸研究所は、北松戸駅から徒歩10分の工業団地内に位置しており、空調・クリーンルーム、水処理システム・装置、集塵システム、液晶搬送装置、クレーンなどの自社製品や新技術の開発、各種電力プラントの据付工事を支援する工法の開発・改善、さらに各種基礎研究を行なっている。

研究所内には本館(図3)のほか、研究施設「第一研究棟」・「クリーンテクノセンタ」ほかの設備を備え、さまざまな分野の研究開発と委託・共同研究を実施している。

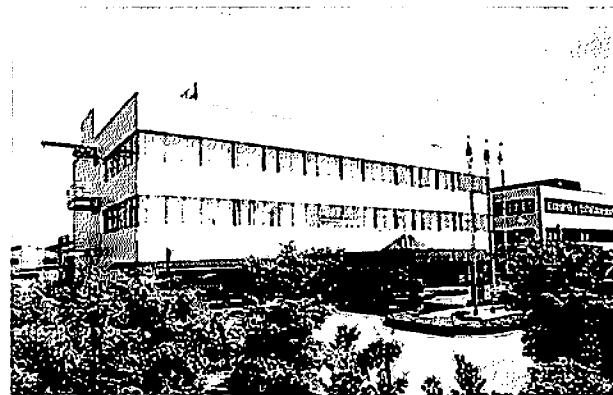


図3 松戸研究所(本館)

(2) クリーンテクノセンタ

本センタは、弊社の得意分野である産業設備向けクリーン化技術の開発を目的に、面積170m²の3層構造クリーンルームを備えた研究開発施設で、施設内にはスーパークリーンルームをはじめクリーン化技術が数多く組み込まれており、これら実設備を駆使してクリーン化技術の研究・開発を行っている(図4)。



図4 クリーンテクノセンタ

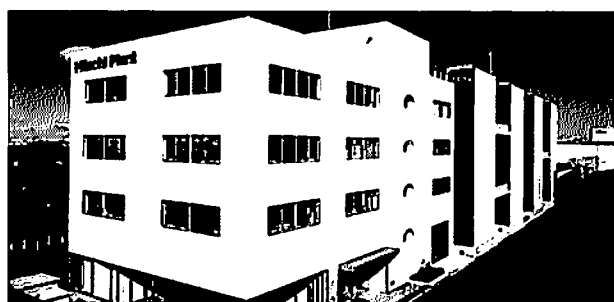


図5 第一研究棟

(3)第一研究棟

本施設は、研究開発から事業化までのサイクルを早めるため、産・官・学との共同研究を推進する核となる施設として2003年に竣工した（図5）。

本施設は、敷地面積936m²、延べ床面積3,600m²のS造地上4階建て、研究と受注支援の機能を併せ持つ延1,400m²の共同研究用スペースを備えていることが特徴である。この部分は、顧客や各研究機関などとの共同研究を誘致後、専用スペースとして使用する。このため、空調、給排水、電気、レイアウト、内装、階高、運搬設備等の自由度を高めた施設とするとともに、壁や部屋を自由に作れるようにフリーな空間としており、さらに出入口のカードキー対応など秘密保持にも配慮している。

3. 研究紹介

松戸研究所では、インフラ設備に関連する研究開発を多数行っているが、本稿では、空調設備関連の省エネ技術について紹介する。

3. 1データセンタ向け省エネ空調システム

情報化社会の進展に伴い、ITの重要なインフラであるデータセンタ設備における電力需要が急増している。その消費電力は2025年度には2005年度の2.5倍にまで増加すると予想されており、ITベンダーがIT機器の消費電力削減を目指す動きが始まっている。また、政府もデータセンタ省エネの新しい政策を推進しており、省エネ技術開発に向けた取り組みが活発になっている。

データセンタ設備は重要な社会インフラであり、地震などの災害時でも安全に稼働できることが重要とされており、空調設備にも高い信頼性が求められている。また、近年のIT機器の高性能化に伴う発熱量の増大により、IT機器周辺の温度が上昇してIT機器の稼働にまで影響を及ぼす熱溜りと呼ばれる室内温熱環境の悪化や、室内冷却に必要な空調消費電力の増大などの問題が発生しており、快適な温熱環境と省エネを実現した空調設備のニーズが高まっている。

そこで、動力不要で熱輸送が可能な冷媒自然循環技術を核に、データセンタの省エネを図る新しい空調システムを開発した。

図6に冷媒自然循環システムの原理を示す。本方式は、冷媒ガスを凝縮させる凝縮器と、凝縮器より低い位置に設置され、冷媒液の気化熱で空気を冷却する蒸発器とを冷媒配管で接続した構成で、両熱交換器内で起こる冷媒相変化に伴う気液密度差により冷媒が無動力で循環するものである。

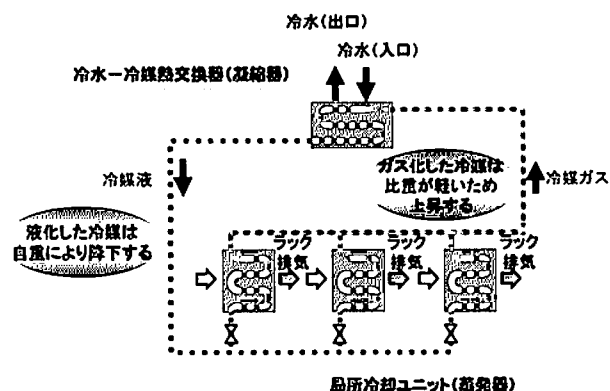


図6 冷媒自然循環の原理

図7に冷媒自然循環式局所冷却システムの概要を示す。本システムは高効率熱源設備から供給される冷水で冷媒を冷却する冷水-冷媒熱交換機と室内のサーバ排気を局所的に冷却する局所熱処理ユニットから構成されている。また、熱源設備には冬期及び中間期に外気冷熱を利用可能なフリークーリングシステムを採用している。

夏期は高効率な大型冷凍機で、冬期および中間期にはフリークーリングで製造された冷水は、冷水-冷媒熱交換器で冷媒ガスと熱交換して冷媒を液化する。この冷媒液は、冷水冷媒熱交換器より下方に設置された局所冷却ユニットへ重力落下により供給され、サーバ排気を冷却する。

本システムでは低温外気で冷水を製造するフリークーリング設備により冬期および中間期に外気冷熱を活用した熱源負荷の削減が可能であるとともに、冷媒自然循環方式と局所冷却方式の採用により熱搬送動力の削減が可能で、大幅な空調消費電力低減が実現できる。

図8に各種冷却ユニットの製品仕様を示す。冷却ユニットは、サーバ背面に接続して排気を直接冷却するドア型およびスライド型に加え、ラック列に挿入して設置し周辺ラックの排気を間接的に冷却するラック型冷却ユニットをラインナップしている。

ドア型冷却ユニットは、冷却コイル、冷却ファンおよびヒンジ取付け構造より構成されており、風量は $2,000\text{m}^3/\text{h}$ 、冷却能力は 10kW である。また、内部に格納される冷却コイルの構造最適化をは

タイプ	完全局所冷却型		半局所冷却型
	ドア型	スライド型	ラック型
名称			
外形			
外形寸法	594W×164D×1995H	600W×155D×1995H	295W×1117D×2000H
冷却能力	10 (kW)	10 (kW)	22 (kW)
特徴	■局所高発熱に対応した冷却装置として使用可能 (熱腐り防止)	■局所高発熱に対応した冷却装置として使用可能 (熱腐り防止) ■稼働中の底設ラックに容易に接続可能	■局所冷却だけでなく全体空調用機器として適用可能

図8 各種冷却ユニットの製品仕様

かり、厚さ150mm以下を実現した。

スライド型冷却ユニットも同様に、冷却コイル、冷却ファンおよびスライド構造体より構成されており、ラック側の加工を行わずにスライド構造体の容易な施工が可能で、既存設備の改修工事等に適した構造となっている。

ラック型冷却ユニットは、ラック列に挿入して設置する冷却ユニットで、本ユニットは局所冷却だけでなく室内冷却用機器としても適用可能である。

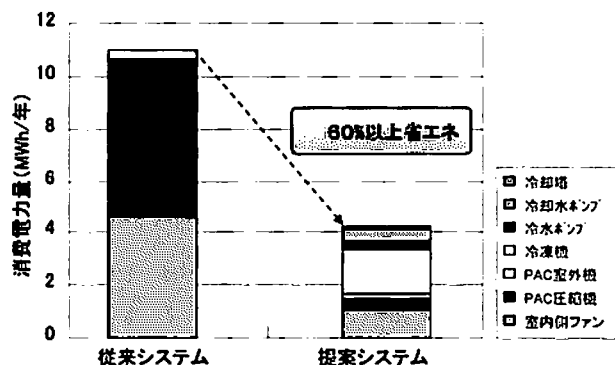


図9 省エネ効果試算の一例

図9に本システムの省エネ効果試算の一例を示す。試算モデルは、サーバ室面積が $2,000\text{m}^2$ 、熱負荷は $1.2\text{kW}/\text{m}^2$ のデータセンタ設備とし、負荷計算及び消費電力量計算は、東京の各月代表気象条件を用いて行った。平均熱負荷は80%、運転は24時間365日と想定した。また、従来システムは冷媒レヒート型のパッケージ空調機方式とし、提案システムは熱負荷の75%を局所冷却ユニットで冷却する外気冷熱活用を活用した冷媒自然循環式局所冷却システムとした。

提案システムでは、外気利用の効果と熱源高効率

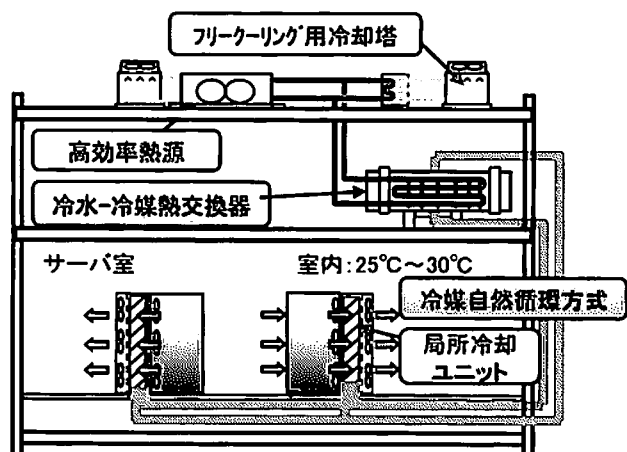


図7 冷媒自然循環式局所冷却システムの概要

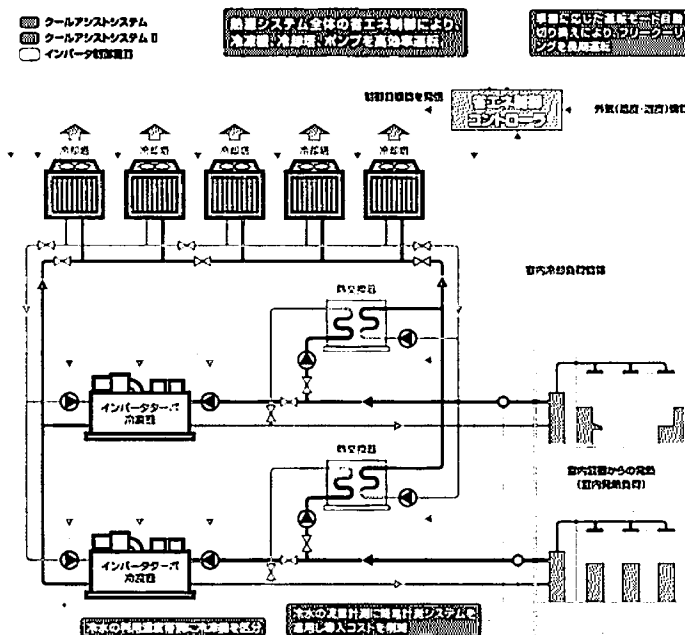


図10 クールアシストシステムⅡ概要

化の効果による熱源動力の大幅な削減に加え、冷媒自然循環方式と局所冷却方式採用による室内送風動力の大幅に削減により、従来空調に比べ省エネ60%以上達成可能となり、提案システムがデータセンタ向け省エネ空調技術として有効なことを確認できた。

3. 2 クールアシストシステムⅡ

近年産業界では、地球温暖化防止への取り組み、省エネルギー対策の要求が高まっている。その中でも、多大なエネルギーを消費する電子デバイス工場やデータセンタ設備などでよりいっそうの省エネ対策が求められている。

このような、年間を通して冷却が必要な施設では、冬季および中間期の外気を利用して冷熱を製造するフリークーリングシステムが省エネ手法として有効である。

今回、外気条件と熱負荷条件から熱源システムの運転状態を最適化して省エネを図る「クールアシストシステムⅡ」を開発したのでその概要と特徴を紹介する。

既開発の「クールアシストシステム」では、生産装置冷却や室内の冷却に必要な冷水温度に合わせて運転する冷凍機の高効率化を行っている。また、冷却塔を活用して冷水製造を行うフリークーリング方

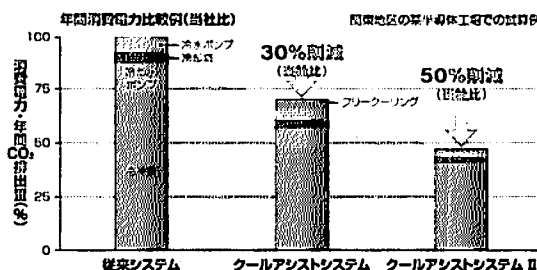


図11 省エネ効果試算例

式の自動切換えにより省エネルギー化を実現した。

図10に今回開発した「クールアシストシステムⅡ」の概要を示す。本システムでは、更なる省エネルギー化を推進するため、高効率機器の採用と併せて、運転時間の長いポンプやファンなど熱搬送にかかる動力の低減を図っている。本システムでは、外気条件および熱負荷状態を検知し、機器特性を考慮した上で消費エネルギーが小さくなる冷却水流量や温度等の制御目標値を算出、制御することで、冷水製造に係わる冷却塔ファンやポンプの搬送動力を削減した。

図11に省エネ効果試算結果を示す。本システムを導入することで、従来の熱源システムに比べて消費電力を約50%（当社比）を削減できる見通しを得た。また、CO₂排出抑制にも貢献可能で、床面積8,000m²のクリーンルームでは、約2,700トン／年間のCO₂排出量が抑制可能である。

4. おわりに

本稿では、空調設備の省エネルギー技術について紹介したが、日立プラントテクノロジーでは、省エネルギー技術のみならず、今後「エンジニアリング力」「モノづくり力」「現場力」からなる当社のコア技術をさらに進化させ、世界トップレベルの技術・製品化に向けた開発に取り組んでいきたい。

総合空調システムに対応

HITACHI
Inspire the Next

日立アプライアンス株式会社

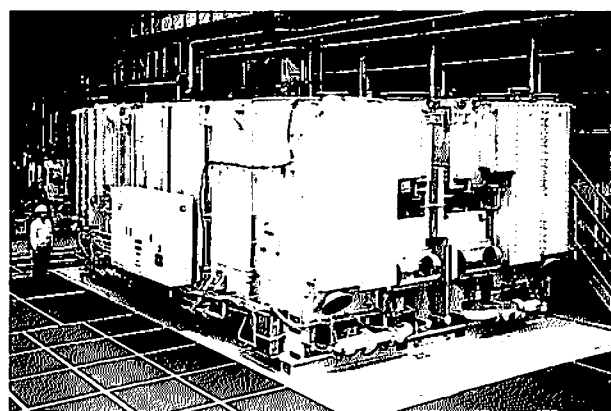
日立アプライアンス株式会社は、家庭用のエアコンから地域冷暖房用の大型冷凍機までを含む総合空調システムに対応すると共に、家電製品も取り扱っております。空調・冷凍システムの基幹となる圧縮機においては、小型ロータリーから、スクロール、スクリー、ターボ圧縮機まで全て自社技術で開発し、省エネ・環境関連でトップレベルの実績があります。

地域冷暖房への取り組みについて

日立は、1970年に開催された大阪万国博覧会に3000RTターボ冷凍機を納入して以来、地域冷暖房向けに多くの冷凍機を納入してきました。1990年竣工の新宿新都心地区に10000RTターボ冷凍機を納入し、2000年竣工のさいたま新都心西地区に5000RT蒸気吸収冷凍機を納入するなど、日立は常に最先端の技術で地域冷暖房に取り組んできました。

1990年代のガス方式地域冷暖房の大型化に対応するため、それ以前の最大容量1500RTを超える大容量蒸気吸収冷凍機を開発し、以降100台を超える吸収冷凍機を納入してきました。それらの多くの冷凍機は納入後15年が経過し、近年の低炭素社会に対応するため高度な省エネルギー機への更新が求められています。

日立の最新の蒸気吸収冷凍機は、従来の定格蒸気消費率4.3kg/RTを3.5kg/RTまで約20%削減すると共に、部分負荷効率も大幅に改善しています。省エネルギーを図ると共に、信頼性向上を迫及した最新シリーズは、多くのお客様にご好評を頂いております。写真は、みなとみらい二十一熱供給株式会社殿に納入した3000RT蒸気吸収冷凍機です。



最新のターボ冷凍機については、定格COP6を超えると共に、冷却水温度の低下する時期にさらに高効率運転が可能なインバータ運転機が好評を得ております。冷媒にはオゾン破壊係数ゼロのHFC134aを使用し、サージングの無い安定した運転継続が可能で信頼性の高い冷凍機です。

表は、2010年度の地域冷暖房用冷凍機の新たな稼働実績及び納入実績です。

	地区名	機種	容量 (RT)	台数	状況
1	みなとみらい21中央	蒸気吸収	3000	2	稼働
2	かながわサイエンスパーク	直焚吸収	1000	1	
3	霞が関三丁目	ターボ	500	2	
4	横浜ビジネスパーク	蒸気吸収	1000	2	納入
5	西池袋	蒸気吸収	2000	1	
6	芝浦	ターボ	1200	1	

2010年度の日立冷凍機の稼働・納入（予定含）実績

吸収冷凍機・ターボ冷凍機の豊富な品揃え

蒸気吸収冷凍機及び吸収冷温水機の定格・部分負荷効率を大幅に向上した最新シリーズを準備しております。また、冷暖房運転時にCOP3以上を実現した吸収ヒートポンプや、太陽熱を用いたソーラークーリング用冷凍機、病院に多く用いられている蒸気ジェネリンク等があります。

ターボ冷凍機については、定格COP6以上の高

効率シリーズと更新容易なコンパクトシリーズを準備し、それぞれにインバータ対応が可能で、熱回収機にも対応しております。

今後とも、ものづくりの確かな技術を基盤として緑と空気と水に恵まれた生活環境を次の世代につないでいくため、日立アプライアンスは貢献していきたいと考えています。

(社)都市環境エネルギー協会における公益法人制度改革への対応について(報告)

(社)都市環境エネルギー協会 総務部長 水谷 康幸

2008年12月1日より、公益法人新制度が施行され、当協会は現在特例社団法人となっている。

2013年11月末までに、「公益社団法人」か「一般社団法人」か、を選択しなくてはならない。

選択後、どちらかの法人としての申請を、内閣府に行う必要があり、その申請手続きは多岐にわたる。

例えば、「定款の変更」「各種規程の変更」「経理面の整備や組織の整備を含めた内部統制の確立」などを実施していかなければならない。

そこで、その手順の指導を受けるため、「一般社団法人パブリックコンサルティング」に外部委託した。

今回、この一般社団法人パブリックコンサルティングが行った協会の初期診断について、その概要を報告するものである。

この内容は、11月1日開催の臨時理事会で報告しており、この内容を踏まえ、当協会は、「一般法人としての手続を進める」こととした。

最終的には、2011年5月開催予定の総会において、定款変更案などの承認を含め、決定していくこととなる。

本内容は、この初期診断からの抜粋である。

I. 制度改革の概要

- ①公益法人となるためには様々な認定法の要件を満たさなければならない。
- ②特に重要な要件は、財務3基準と呼ばれる要件である(1. 収支相償、2. 公益目的事業比率、3. 遊休財産額の保有制限)。要約すると、「利益とならないような公益的な事業を費用ベースで法人全体の50%以上行い、かつ余剰資金は1年分の公益的な活動費用以下に抑える」要件である。
- ③一般法人になると自由な法人運営が可能であるが、時価純資産相当(時価ということがポイント)を公益的な支出で使用しなければならない(公益目的支出計画)。
- ④一般法人となると従来公益法人で認められていた様々な優遇措置が認められなくなる。ただし、一般法人でも「非営利型」があり、当法人にとっては、あまり重要な影響はない。
- ⑤公益法人の地位は要件を満たさなくなると取消される可能性がある。公益認定を取消されると一般法人となり、公益的な財産を贈与する必要がある。その

ため、公益法人となる場合は、永続的に要件を満たせるか否かが重要となる。

- ⑥当協会は、公益目的事業の比率の点や、経理基盤の脆弱性から、公益法人を維持していくことに課題がある。
- ⑦一般法人から公益法人へ公益申請するのはいつでも可能である。そのため、経過措置期間中に一般法人に移行し、その後の状況をふまえた上で、改めて公益法人を目指すか、一般法人で継続するか検討するのが現実的であると考えられる。

II. 一般法に適した法人運営(公益法人でも一般法人でも該当する要件)

- ①今後の理事会は従来のような書面・代理人が認められず、本人出席が必要となる。
- ②理事会開催の回数と時期が変わる
- ③役員の責任が会社法に準じて明確化された(競業避止義務・利益相反取引等)
- ④理事会社と法人との取引は利益相反取引に該当する可能性があるため、理事会での承認、事後報告が必要となる。当協会として、影響がある。
- ⑤理事、監事は従来の理事、監事をそのまま引き継ぐことができる。移行のタイミングで役員の変更を行う場合は、手続が必要。

III. 公益目的支出計画(一般法人として最大の要件)

- ①時価純資産相当を公益的な支出によってゼロにする必要がある。
- ②協会の土地部分の固定資産税評価額による時価評価の場合、土地の評価額が1億円多くなるため、法人の時価純資産は3.6億円となる(平成22年度末)。なお、土地の評価方法としては、不動産鑑定士による継続使用を前提とした評価方法もあり、状況によっては評価を引き下げられる可能性がある。
- ③公益的な支出は、現時点で主務官庁から公益的と認められている事業でかつ赤字の事業が対象である。
- ④赤字の事業を行う場合であっても、法人全体で赤字であってはならない(短期的には問題ないが、長期的には認められない)。赤字の事業を賄うだけの収益事業または会費収入等の収入が必要となる。なぜなら、法人全体で赤字の場合、時価純資産相当の公益的な支出を完了する前に法人の資金がショートし、法人

が解散してしまうからである。

- ⑤申請にあたっては、3年間の予算を添付する必要がある、上記の内容から、遅くとも25年度は黒字で申請をしなければならない。(長期的に赤字が続く場合、法人が解散してしまうため)。

Ⅳ. 一般法人における非営利型・営利型の選択

- ①一般法人は、法人税法上、非営利型法人と営利型法人に分かれる。
- ②非営利型法人となった場合、法人の事業の一部のみ課税される収益事業課税となる。営利型法人となった場合、株式会社と同様、すべての事業について課税される。なお、従来の特例民法法人は、収益事業課税である。
- ③非営利型法人と営利型法人のいずれが有利かは、法人の状況によってケースバイケースであるが、当法人の場合は非営利型法人の方が有利となる。
- ④非営利型法人となるためには、一定の要件を永続的に満たしていく必要がある。

一度、非営利型が否認されると、二度と非営利型にはなれない。

Ⅴ. 初期診断結果及び今後のスケジュール

- ①公益目的支出計画を作成するため、予算の検討が重要となる(赤字の事業を行うが、法人全体として赤字としないような法人運営)。
- ②理事会の運営方法が従来と異なるため、事前に検討しておく必要がある。
- ③平成23年度に申請する場合、平成23年5月開催予定の社員総会で定款変更案等の承認を得る必要がある。そのため、実質的な検討は社員総会開催よりも前に終えておく必要がある。
- ④今年の年末から来年の4月頃までにかけて、予算の検討、定款変更案の検討等、移行に関する検討作業を進めていく必要がある。

以上のように、初期診断としては、現段階では、「一般法人」を目指し、今後体制が変化した場合、「公益法人」への移行を検討する可能性もあることを含んでの進め、総会にて会員の総意のもとに決定していく。

一般法人になった場合は、新たな収益事業などを積極的に実施し、さらなる協会の向上が期待される。

Design Your Energy 好きな暮らしを

99大阪ガス

新技術で、地球との共生をめざします。大阪ガス

天然ガスは、SO_xを排出せず、CO₂・NO_xの排出も化石燃料中もっとも少ないエネルギーです。

そのクリーンエネルギーの利点をさらにいかして、地球温暖化をはじめとするエネルギー・環境問題に取り組んでいくこと...

大阪ガスは、エネルギーのベストミックス(太陽光や風力などの自然エネルギーとの共存)という考え方を視野に入れ、地球との共生をめざした新技術の開発に取り組んでいます。

深呼吸したくなる都市へ。

葉一面に網の目のように敷き詰められた葉脈。

根から吸い上げられた水分や養分を

葉の隅々に行き渡らせるために作られた自然のインフラです。

運ばれた水分は光合成によって分解され、二酸化炭素を利用して有機物と酸素を生みだします。

こんな理想的なシステムが1枚1枚の葉の中で行われています。

私たち東京ガスは、未来の都市をこの1枚の葉のように美しく快適に変えていたいと考えています。

葉脈のように都市一面に敷き詰められた導管を通して、

各ご家庭はもちろん、ホテル、病院、ショッピングセンターなどの施設に供給される都市ガス。

都市ガスの原料となる天然ガスは、

石油や石炭よりも二酸化炭素の排出が少ないクリーンエネルギー。

暮らす人が思わず深呼吸したくなる都市へ。

私たちは天然ガスで実現します。



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>

「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 & Energy Research Corp., Ltd.

JES 日本環境技研株式会社

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

03-5272-9401

この星に
SANKI YOU

いますぐできること
三機は始めています。

省資源・

省エネ・そして

再利用をいつも心に、

人々のさまざまな快適

環境を創り続けてきた

三機工業の精神、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。



三機工業株式会社

〒103-8331 東京都中央区日本橋室町 2-1-1

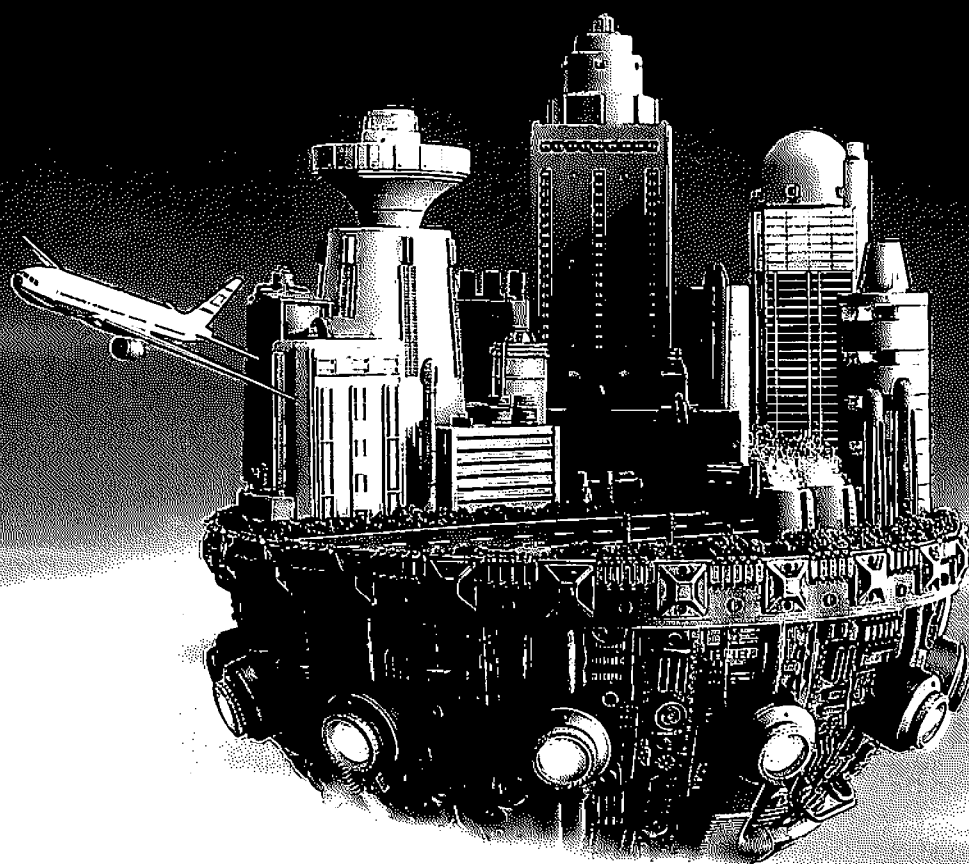
日本橋三井タワー

ホームページ www.sanki.co.jp

三機工業の精神、総合力は次を始めています。

◆新菱冷熱

未来を語る都市がある。



新菱冷熱の地域冷暖房

<http://www.shinryo.com>

一歩
進んだ
環境へ。



この星に、たしかな未来を

三菱重工の熱源機器は地球想いの省エネ上手

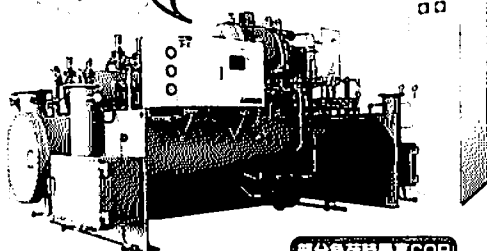
ecoターボ

熱源システム全体の
COP向上をサポート



NEW 熱源総合制御システム
エネコンダクタ

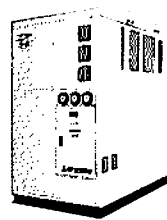
制御がより細かくなって
COPが向上しました



インバーターボ冷凍機
AART-Iシリーズ

部分負荷時最高COP
24.2

最高90℃の
温水を連続出湯



NEW 排熱回収温水ヒートポンプ
ETW-L

三菱重工業株式会社 冷熱事業本部大型冷凍機部
〒108-8215 東京都港区港南2-16-5 TEL.03-6716-4288

三菱重工冷熱システム株式会社
〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4-3-5 TEL.03-3516-8870

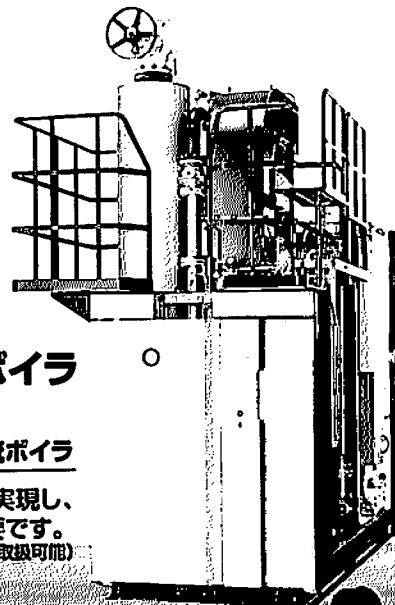
熱・水・環境のベストパートナー

MiURA

SQがフルモデルチェンジ ミウラがシステム効率を変える！

小型貫流蒸気ボイラ
SQ-2000・2500・3000 (ガス焼き)
～2010年度グッドデザイン賞受賞～

エコ運転ポイントで
システム効率が飛躍的に向上



高圧貫流蒸気ボイラ
SQ-7000 (ガス焼き)

業界初の7本多管式貫流ボイラ

伝熱面積30m²以下を実現し、
ボイラー技士免許が不要です。
(ボイラ取扱者技能講習修了者が取扱可能)

新製SQ-3000AB×3台並列設置と新製ボイラ型オペレーションパネル

SQ-7000

三浦工業株式会社
<http://www.miuraz.co.jp>

東京支店 / 東京都港区高橋2丁目15-35 三浦高輪ビル 〒108-0074
TEL 03-5793-1031 FAX 03-5793-1040





子どもたちに
誇れる
しごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

GO! GO!

TOKYO SKY TREE[®] by OBAYASHI

超高層を、超えてゆけ。

高さ634m。世界一の自立式電波塔、

東京スカイツリー[®]の建設は、大林組の仕事です。

www.skytree-obayashi.com



大林組



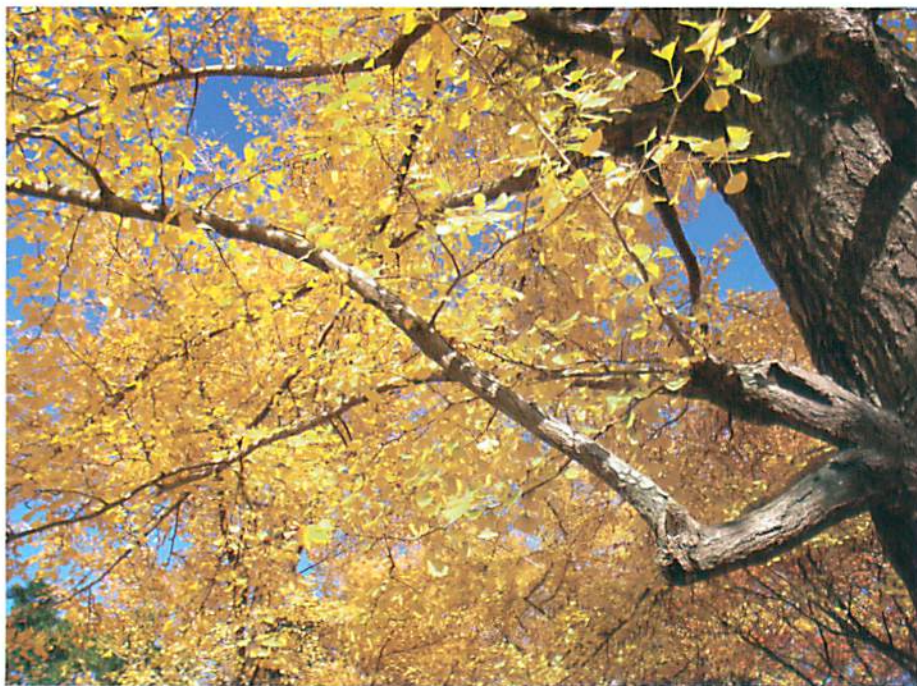
© TOKYO SKYTREE

委員 長 赤沢 修一〔JFEエンジニアリング株〕
副委員長 牧野 俊亮〔株関電工〕
委 員 加用 真実〔鹿島建設株〕 坂口ひろし〔大阪ガス株〕
原 修二〔三浦工業株〕 牧野 則行〔荏原冷熱システム株〕 三室 真彦〔新日本エンジニアリング株〕
宮本 和彦〔日本環境技研株〕 渡邊 聡〔東洋熱工業株〕 渡邊 真次〔新日本空調株〕
事務局 券田 晴



社団法人 都市環境エネルギー協会

JAPAN DISTRICT HEATING & COOLING ASSOCIATION



《黄金に輝く》

都市環境エネルギー

97 2010 ◆ 秋号

発行日 ◎ 2010 年 11 月 1 日

発行人 ◎ 長瀬 龍彦

発行所 ◎ 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 赤沢 修一

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。