

快適で環境にやさしい、  
省エネルギー型街づくり

2009 ◆ 秋号



● 巻頭言

「経験と歴史」

● 特集

環境モデル 都市構想の拡がりと可能性  
低炭素まちづくりに向けた研究

● わが街づくり

“DO YOU KYOTO?” 低炭素社会に向けた「環境モデル 都市・京都」の取組  
春日部市のエコまちづくり

● 建設レポート

リコンストラクション工事の実施と環境負荷低減の効果



流れ行く秋

## CONTENTS

## 巻頭言

## ・ 「経験と歴史」

社団法人都市環境エネルギー協会専務理事 長瀬 龍彦…………… 3

## ○特集

## ・ 環境モデル都市構想の拡がり可能性

内閣官房地域活性化統合事務局 主査 浜島 直子…………… 4

## ・ 低炭素まちづくりに向けた研究

国土交通省国土技術政策総合研究所建築研究部 環境・設備基準研究室 室長 足永 靖信…………… 8

## ○わが街づくり

## ・ “DO YOU KYOTO?”

～低炭素社会の実現に向けた「環境モデル都市・京都」の取組～

京都市環境政策局地球温暖化対策室担当課長 中山 雅永…………… 12

## ・ 春日部市のエコまちづくり

春日部市副市長 秋村 成一郎…………… 16

## ○建設レポート

## ・ リコンストラクション工事の実施と環境負荷低減の効果

池袋地域冷暖房株式会社…………… 20

## ○海外情報

## ・ イエテボリエネルギーの新しい試み

大阪大学大学院教授 下田 吉之…………… 24

## ○大学研究室紹介

## ・ 北海道大学大学院工学研究科 長野研究室

北海道大学大学院教授 長野 克則…………… 28

## ○研究所拝見

## ・ 清水建設株式会社 技術研究所

清水建設株式会社技術研究所 企画部広報グループ 高木 健治…………… 33

## ○新会員紹介

## ・ 都市環境エネルギー研究の社会的地位向上を目指して

日本大学理工学部大学院不動産科学専攻 教授 金島 正治…………… 37

## ○協会ニュース

・ (報告) 政策委員会からのトピックス…………… 38

・ (報告) エコまちづくり事業事例研究会開催報告…………… 39

・ (報告) 第16回都市環境エネルギーシンポジウム開催報告…………… 40

# 「経験と歴史」



社団法人 都市環境エネルギー協会  
専務理事  
長瀬 龍彦

政権交代の嵐の中、本号が出る頃にはどのような情勢になっているのか、全く予断を許さない中で巻頭言を書かせていただくこととなりました。

渦中にいる人間は却って全体の状況が分らず、後で振り返り、或いは外部から言われて、ああそうだったのか、と思うことが多いと昔の「学生運動」でもみくちやにされたある大学教授から聞いたことがあります。そういう意味では、個人の経験というものに過度にこだわらず、長い歴史から謙虚に学ぶ姿勢が必要と思います。

近年、医学や環境学の観点から見た歴史の著作が数多く出版されていますが、本誌93号で西尾副理事長がブレイアン・フェイガンの著作につき、時宜にかなった紹介をされています。

私自身がこの分野に興味を持ったきっかけは、石川英輔の「大江戸エネルギー事情」で、同一のものを生産する際のエネルギー効率を現代と江戸時代とで比較したものでした。これによると、農作物等殆どのものが江戸時代の方が一桁効率良く生産されており、現代が勝っていたのは鉄生産くらいでした。

その後同氏の「大江戸〇〇事情」シリーズを読んでゆく内、若い頃刷り込まれた冴えない江戸時代の印象とは全く違う姿が見えてきました。海外のものでは、医師であるジャレド・ダイヤモンドの「銃・病原菌・鉄」や「文明崩壊」等も出版されています。この種の異業種からの領海侵犯？は在来の「ナントカ史観」でやってきた歴史学者たちには甚だ面白く無いらしく、初期には散々貶された様です。ダイヤモンドの著作はフェイガン同様世界史の視点で記述されており、日本の江戸時代等持続に成功した文明や、グリーンランドに築かれた北欧人の植民地等悲惨な崩壊の道をたどった文明が多数比較解説されています。

考えさせられるのは、滅びた文明の担い手は持続した文明のそれに比べて特段愚かだった訳でもなく、夫々に知力を尽くしていたことです。発想をあと少し変えていれば、或いは数百年かけて少しずつ忍び寄ってきた危機にもう少し早く気付いていればという局面が後世から考察すると浮彫となり、これが経験のみでなく歴史から学ぶことの意義と言えるでしょう。

現代は地球規模での環境、エネルギーという観点に立った議論がかつて無かったほどに盛んであり、その点では過去に崩壊した文明と同じ轍は踏まないだろうという希望が抱けます。都市環境エネルギー協会も、会員各位の御参加御協力のもと、新たな分野との連携を広め、この様な時代の要請の中で意義ある役割を果たしてゆくべきであると存じます。

# 環境モデル都市構想の拡がり可能性

内閣官房地域活性化統合事務局

主査 浜島 直子

## 1. 低炭素都市推進国際会議2009の開催

平成21年10月5日、海外の環境先進都市や政府など7団体、日本の13の環境モデル都市を始めとする意欲ある自治体、市民、企業等、計約1,169人が、パシフィコ横浜に集った。未来の低炭素まちづくりを考えるために開催されたこの会議では、国内外の環境都市からのプレゼンテーションを受け、生活の質の向上と低炭素化との両立を実現することの重要さや、官民市民連携の必要性について議論された。海外都市からは、日本の環境モデル都市の取組について、「脱自動車のコンパクトな成長により、市民には交通費節約というメリットがあり、その分が地元経済に還元されている。」(ポートランド)、「北九州市との技術連携により、その取組が非常に参考になっている。」(大連)、「先進都市も試行錯誤を重ねながらも取り組んでいる。様々な国が高い目標に向かっていくことを認識することが大事。」(ストックホルム)といったコメントがあった。最後に、「経済活動や生活の質の向上と低炭素化との両立、グリーン・エコノミーの創出のための連携の重要性」「自らのまちが持つ自然・産業・人などの地域資源を自らの目で見直し、その強みを生かす方法について、幅広い主体・世代の忌憚のない対話が必要。」「協議会には、様々な規模・地域性の都市が参加しているという特徴がある。我々が率先してベストプラクティスを創出していくことにより、国内外の多くの自治体の手本となることができる。また、互いの持てる資源を活かした、自治体同士の連携による削減を行うことも可能。」等の旨がとりまとめられ、「低炭素都市推進国際会議2009」は幕を閉じた。

温室効果ガスの多くが大都市の活動から排出され

ていることに着目した、大都市による低炭素化に向けた連携は、世界に複数ある(EUの「Covenant of Mayors(市長の盟約)」、C40、ICLEIなど)が、小規模市町村も含む様々なタイプの自治体が低炭素化に向けて取り組んでいる国は少ない。日本の強みとは何か、また、低炭素化の取組により地域を活性化することが如何に実現性が高いか、改めて考えさせられる会議となった。

## 2. 環境モデル都市構想とは

環境モデル都市構想は、温暖化問題への対応と、地域活性化の必要性、双方の要請から生まれたものである。

近年、温暖化問題について、科学的知見の充実等を踏まえ、2050年までに60~80%削減、など、矢継ぎ早に高い削減目標が示されている。しかしながら、京都議定書で我が国が約束した「2012年までに1990年比6%削減」に対してでさえ、逆に9%増加している(2007年度)という現状を考えると、目標値に向かって具体的に何をすれば良いのか想像もつかない、という人が多いのではないかと。そこで、目指すべき低炭素社会の姿として地域に応じた多様なモデルを分かりやすく提示し、その取組を拡げるために生まれたのが「環境モデル都市構想」である。

また、この構想は、日本経済、特に地域における経済の活性化について、温暖化問題への対応がその一助となる可能性があるという観点からも取り組まれている、地域活性化プロジェクトである。

## 3. 環境モデル都市募集の経緯

環境モデル都市については、平成20年4月11日

# 特集

から5月21日まで募集し、北海道から沖縄、政令指定都市から人口2,000人の町まで、多様な都市・地域から82件（89団体）の応募があった。多くの提案が、温室効果ガスの中長期の大幅な削減目標（2050年に半減以上、中期目標としては20～30%の削減）を設定し、その達成に向け、それぞれの地域特性を活かしつつ、地球環境への負荷低減と地域の持続的な発展との同時実現に取り組む意欲的な内容であった。

中にはカーボンフリー（100%削減）の地域の創出や、国際貢献・吸収源対策等により、地域の排出量以上の削減効果を得ることを目標とする提案や、部門間の垣根を越えた対策の検討、経済的手法も利用した市民行動や都市構造の変革、地域の新たな経済活力の創出等の画期的な提案があった。

これらの応募提案の中から、有識者委員会の助言を得て、平成20年度に13都市が選定された。

## 環境モデル都市：

- <大都市> 北九州市、京都市、堺市、横浜市
- <地方中心都市> 飯田市、帯広市、富山市、豊田

- 市
- <小規模都市> 下川町、水俣市、宮古島市、橋原町
- <東京特別区> 千代田区

環境モデル都市構想の狙いが、様々な取組を自治体内で統合的に実現する（統合アプローチ）、他の多くの自治体の手本となるようなモデルを作ることであることを踏まえ、選定に当たっては、地域間のバランスや都市・地域の規模等のバランスも考慮された。

選定された13都市においては、応募の際の提案を具体化した、「アクションプラン」を策定し、それを実施していく。アクションプランには、1) 2050年前後までの長期及び中期（2020～30年前後までの期間）の温室効果ガスの削減目標とその達成に向けた取組方針、2) 2009～2013年度の5年以内に具体化する取組内容が含まれる。平成21年3月末までに各環境モデル都市において策定され、4月10日、選定に携わった有識者委員会への報告を経て公表された。

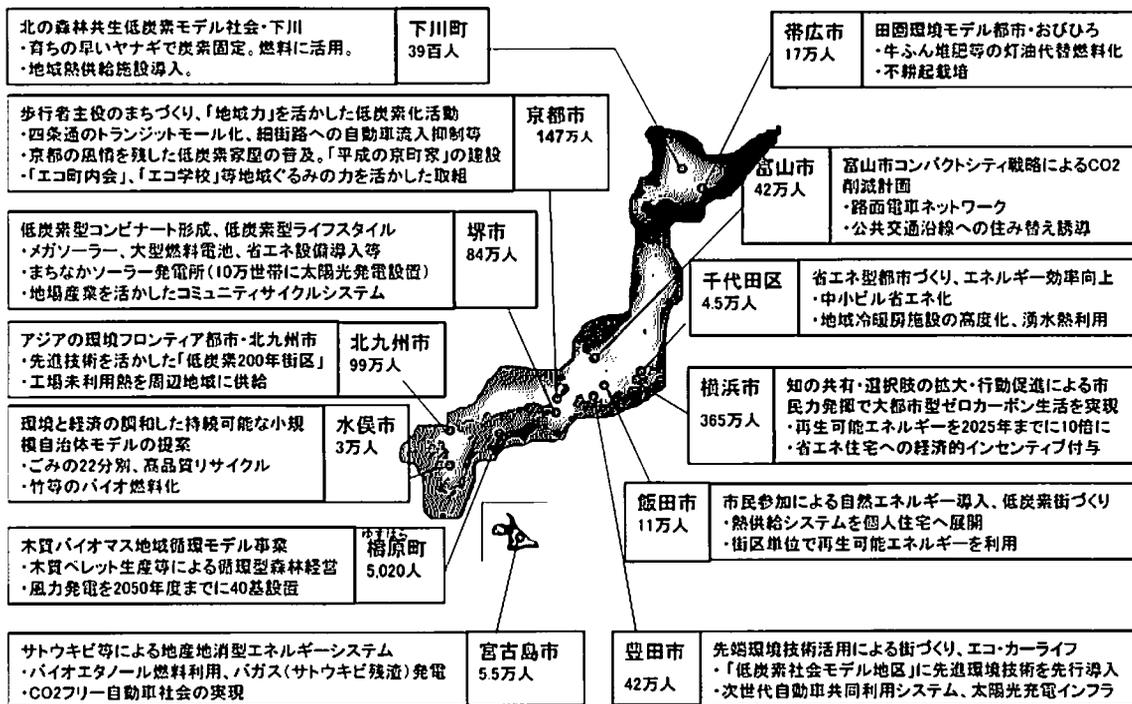


図-1 環境モデル都市における主な取組

## 特 集

このアクションプランの実施に向け、関係省庁による重点的な支援がなされている。具体的には、例えば、平成20年度第二次補正予算では、環境省において環境モデル都市を対象とした補助率100%の予算（20億円）が組まれたほか、「低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業」（経済産業省、平成20年度第一次補正予算40億円）においても、多くの環境モデル都市のプロジェクトが採択されている。また、「低炭素地域づくり面的対策推進事業」（環境省）は、環境モデル都市への支援の必要性から、平成20年度の4億円から、平成21年度には9.9億円までに拡充された。

更には、平成21年3月17日に改訂された、「太陽光発電の導入拡大のためのアクションプラン」においては、「環境モデル都市」（現在13都市）については、我が国における太陽光発電の導入をモデルとして牽引していくべきものであり、その取組みを支援するとともに、先進的な技術等の実証実験の場やショーケースとして活用する。」とされている。

#### 4. 環境モデル都市による地域活性化効果

環境モデル都市は、自治体を挙げて温暖化対策に取り組み、かつそれを契機にまちを活性化させようという自治体であるから、環境モデル都市内外の企業にとっては、ビジネスチャンスの宝庫となる可能性がある。例えば、北海道下川町ではバイオコークスといった次世代燃料など、草木からのバイオマスの新用途開拓事業が進んでおり、これは、成功すれば鉄鋼業における石炭コークスの代替としても利用できる、大きな可能性を秘めた新技術である。北九州市や豊田市においては、「見せる」ための先進技術を集中導入する街区の整備計画がある。宮古島市では、平成21年度、環境と文化を組み合わせた多様なメニューのエコツアーの大規模実施計画を策定する。堺市では、「SAKAIエコ・ファイナンスサポーターズ倶楽部」と銘打って、金融機関が温暖化関連の金融商品メニュー（エコリフォーム金利優遇、環境配慮企業優遇融資等）を用意し、その情報を堺市が一元的に提供する仕組みが開始される。そのほ

か、複数の環境モデル都市に対し、企業の側から、温暖化関連の技術・商品等について打診があると聞いている。

環境モデル都市の地域活性化効果は、その自治体の中のみには限らない。都市と地方など自治体間の連携による地域活性化効果・経済効果も期待される場所である。具体的には、森林・バイオマス資源等への資金導入、地方の環境資源を活用した研修の実施、逆に都市の先進技術の地方での活用等が考えられる。都市の企業にとっても、社会的責任投資という意味合いに留まらず、企業内コミュニティの創出、ひいては団塊の世代の受け皿の創出など、そのメリットは年々大きくなってきていると思われる。環境省のオフセット・クレジット（J-VÉR）制度の活用を始めとした様々な施策により、これらの取組が促進されることが期待される。

環境モデル都市の取組による地域活性化効果を具体的に示すため、内閣官房において行った粗い試算では、今後12年間で延べ約7万人の雇用創出効果があると試算された。これは、各都市において行われる対策量等から、波及効果を含まずに算出した、いわば純粋な数字である。実際に環境を糧に都市が活性化するイメージ、「環境と経済の両立」が具体的に都市で実現しつつある姿を、この数字から掴んでいただければ幸いである。

#### 5. 「環境モデル都市構想」の今後の展開

環境モデル都市の募集については、前述のとおり、多数の応募があり、選定団体以外にも、大幅な低炭素化の削減目標を設定し、その達成に向けて地域特性を生かした意欲的な取組を提案した団体等が多数あった。こうした状況を踏まえ、環境モデル都市の選定を契機に、我が国における低炭素社会づくりに向け、住民や産業界など幅広い主体を巻き込んだライフスタイルやビジネススタイルの変革等につながる大きなうねりを地域のレベルでも確実なものにするための体制として、平成20年12月14日に「低炭素都市推進協議会」を立ち上げた。立ち上げ以降も、多くの団体が続々と参加を表明し、現在、85の市区町村、46都道府県のほか、関係省庁12、

## 低炭素都市推進協議会

★ 環境モデル都市の取組を水平展開させるため、意欲ある自治体等により創設。

※2008年12月14日設立。2009年10月5日現在、167団体が参加。

(構成員：環境モデル都市、意欲ある市区町村、都道府県、省庁、政府機関)

★ 「環境モデル都市」を先頭に、以下の取組により、取組の裾野を拡大。

- ・アクションプランの策定
- ・施策情報や最新の学術研究等の情報共有
- ・広域的取組や複合的取組の企画・推進
- ・国内外への情報発信

2009年10月5日(於：横浜)  
「低炭素都市推進国際会議2009」

- ・自治体間の交流・連携による切磋琢磨
- ・各都市の取組内容の高度化
- ・ベストプラクティスの創出・各地で展開

### 地域の活力の創出

生活の質の向上、新規ビジネスの創出、  
経済効果、地域間交流 等



図-2 「低炭素都市推進協議会」による取組の裾野の拡大

関係政府機関25、全体で168団体が加入している(平成21年10月5日現在)。

本協議会では、施策ごとに設けるワーキンググループにおける活動や、自治体間や関係機関の情報共有を通じ、環境モデル都市の取組を普及・拡充させていく。ワーキンググループについては、平成21年度には、都市・地域の低炭素化施策推進WG、グリーン・エコノミーWG、という2つが設けられ、それぞれ活動している。

都市・地域の低炭素化施策推進WG(コーディネーター：北九州市)は、既成市街地の再整備等を進めるに当たって重要な、都市基盤・施設の整備、住民等の協力の仕組みの構築、その評価手法の構築のため、市区町村と省庁が協同で課題を研究しようとするものであり、「都市の環境性能評価の手法の検討」、「低炭素モデル街区・地域の実現」の二つのテーマを検討する。

グリーン・エコノミーWG(コーディネーター：横浜市)は、温暖化対策と地域活性化との両立のため、地域の様々な主体の巻き込みや新たなビジネス

モデルの確立等により、低炭素化のためのまちづくりによる地域活性化のモデルを構築し、普及させようとするものであり、その検討テーマとしては、「グリーン・エコノミー創出施策の展開」、「低炭素社会の地域連携モデルの構築」の二つがある。ワーキンググループの活動を通じた、自治体間の交流・連携による切磋琢磨を通じ、各都市の取組内容が高度化され、その中から全国に普及させるべき優良事例(ベストプラクティス)を創出し、各地で展開し、日本全体を低炭素社会へと牽引していく。

さらに、市民・事業者・大学等を巻き込み、その活力を活用し、低炭素なまちづくりを行っていくためには、国内外への情報発信も肝要である。冒頭に挙げた「低炭素都市推進国際会議2009」も、その観点から低炭素都市推進協議会が主催したものである。

環境モデル都市構想の地域活性化プロジェクトとしての成功の行方、低炭素都市推進協議会が我が国全体の低炭素化を牽引する原動力として成長していく姿に、是非注目していただきたい。

## 低炭素まちづくりに向けた研究

国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 環境・設備基準研究室

室長 足永 靖信

### 最近の情勢

2009年2月、オバマ大統領はアメリカ復興・再投資法 (American Recovery and Reinvestment Act of 2009) に署名を行った。7800億ドル規模の本法案においてクリーンで効率的なエネルギー開発は重要な柱の一つとされており、再生エネルギーの開発や省エネルギー建築物に500億ドルが計上されているという。500億ドルは米国のGDP0.5%に相当する多大な金額である。その用途は、アメリカ合衆国エネルギー省 (United States Department of Energy) のホームページで閲覧できる。

英国のスターン・レビューでは温暖化による経済損失を最小限とするため世界のGDPの1%を温暖化対策へ毎年資金投入するべきと指摘されている。日本でGDP1%は4兆円に相当し、これを使うと日本の年間の新築住宅150万戸分の太陽電池を無償設置できる。予算措置は国の問題として、研究する側の問題としてどのような技術が効果的であるかを見極めなくてはならない。

2050年までの長期目標として現状から60～80%の削減を掲げる日本だが、2007年度の温室効果ガス排出量全体は2006年度比1%増であった。特に、住宅、オフィス、運輸部門における消費が増加要因として指摘されている。この問題は、建築、都市のエネルギー需給のあり方に深く関わっている。生活者の行為はそう簡単に抑制できないと思われるので、都市活動を支える建築、都市のエネルギー効率を更に向上させるための技術開発が求められている。そして、まちづくりの中で具体的取り組みと共に低炭素化を推進していく必要があると考えられる。

### 建築・都市の低炭素化

現代社会では個々の建築物が要求する電気、ガス等のエネルギーを賄うため、これらを系統的に供給するシステムが構築されている。なかにはエネルギーの供給側と需要側の間に都市的仕掛け (複数の建物を取り纏めて扱うシステム) を導入している地域が存在する。理想的には、供給側、需要側、都市 (都市的仕掛けに相当する) の3段階からエネルギー効率の最適化制御をかけるという考え方 (ホロニック、スマートグリッドなど) にいきつく。建築物が集積した都市の単位でエネルギーシステムを見た場合、個々の建築物の努力だけで十分な最適化を図ることは難しいことは明らかである。都市的仕掛けを有効に活用しながら、供給・需要側の努力と共に全体の効率をあげていく視点が重要である。

建築・都市の低炭素化について図1を用いて説明する。1) 現在の都市はエネルギー需要に即して系統供給を行うシステムである。2) 建築単体の対策を導入すると、エネルギー需要が減り、これに伴い系統供給量および二酸化炭素発生量が削減される。具体的な対策として建物の断熱、高効率ヒートポンプ、LED等の導入が考えられる。3) 都市的対策を導入すると更にエネルギー需要が削減される。都市的対策として、地域冷暖房、マイクログリッドといった地域レベルの設備設計が考えられる。これらは、分散電源の廃熱利用を伴うことから図中にはコジェネレーションの効果として建築単体と共に記載している。建築的対策と都市的対策によりエネルギー需要は最小化される。4) 再生可能エネルギーの活用により、系統供給もしくは分散電源に投入される化石燃料が再生可能エネルギーに代替される。その結果、二酸化炭素発生量を更に削減することが可能に

# 特集

なる。

2) 3) 4) の対策は実際には順不同に行われるものであり、導入コストや施工のし易さなどで採用時期は異なると考えられる。建物の更新状況、協議会の設置など地域性も影響するだろう。キャップ・アンド・トレード、炭素税など経済、社会的要因も影響するかも知れない。様々な不確定要因が存在するものの、これらの対策に応じて省エネルギー、省CO<sub>2</sub>効果を定量的に把握する手法を開発することが急務である。

個々の事業計画とは別に長期的視点から都市の省CO<sub>2</sub>性能を計測する基盤ツールは、これまでほとんど存在しなかった。国土技術政策総合研究所は、科学技術振興調整費「地域水素エネルギー利用システムの研究」(平成17~19年度)において、水素の導入による地域の省エネ評価手法を開発した。この解析技術を継承・発展させることにより、省CO<sub>2</sub>、経済性等から都市システムの最適化を図る技術開発が可能になると期待される。同様の取り組みとして、

財団法人建築環境・省エネルギー機構による「サステナブルタウン調査委員会～分散型エネルギーシステムの面的利用による街区のサステナビリティ向上に向けて～」(平成20年3月)があげられるが、再生可能エネルギーや水素の問題は取り上げられていない。

## 総合技術開発プロジェクトについて

国土交通省は平成21年度より総合技術開発プロジェクト「低炭素・水素エネルギー活用社会に向けた都市システム技術の開発」を実施している。その概要を以下に説明する。

近年、中国・インド等の発展途上国の成長に伴い、化石燃料の需給を圧迫し、価格が高騰するなど不安定な状況が発生しており、エネルギーについて化石燃料への過度の依存から脱却することは喫緊の課題となっている。一方、化石燃料に代わるエネルギー媒体として有望視されている水素及び燃料電池技術を活用した都市エネルギーシステムの確立が、温暖

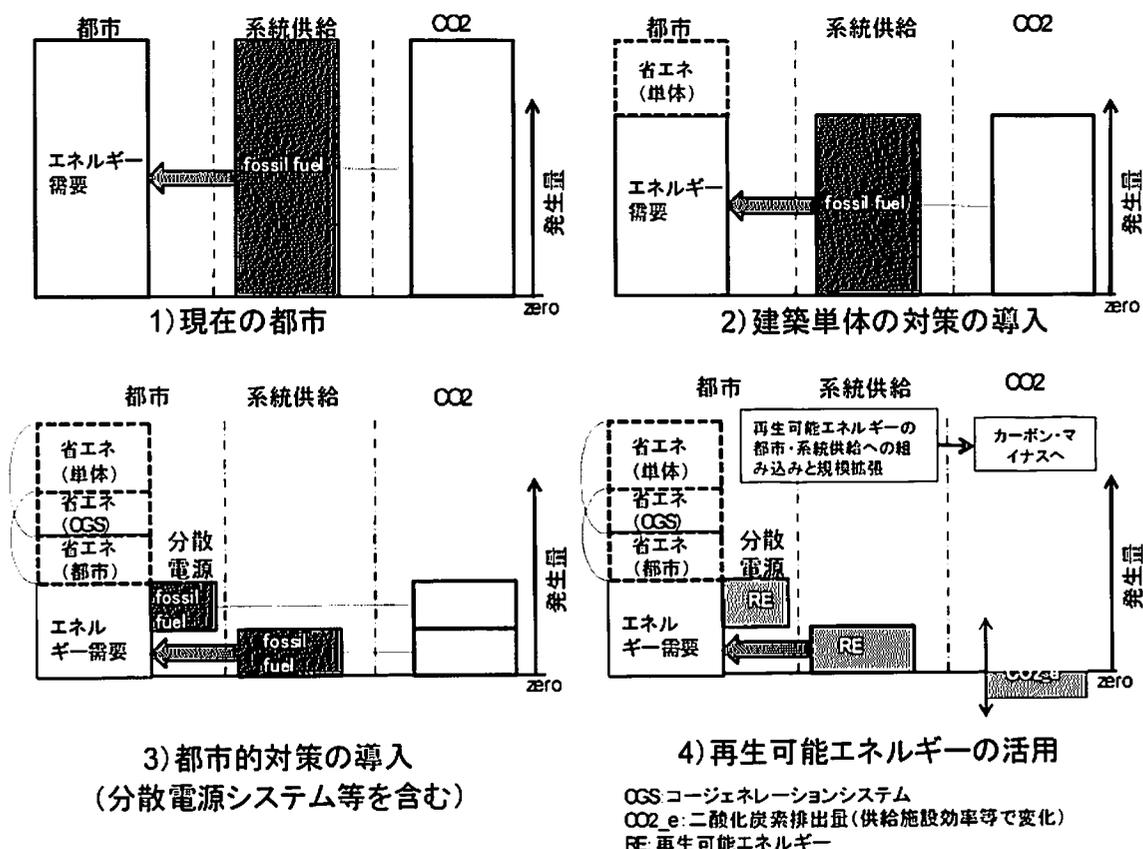


図-1 建築・都市の低炭素化の基本的考え方



# 特 集

ある。また、業務用建物のエネルギー消費の多くを占める空調・搬送用エネルギーに関する効率向上も課題となる。本研究では、需要側のエネルギー使用効率向上技術として、中央式空調システム、分散式空調システムの性能評価実験から空調用熱源の特性を把握し、省エネ設計手法の検討を行う。また、建築物の種類別のエネルギー需要・室内負荷の予測手法を確立するために、冷熱・温熱・電力（照明・OA・その他）使用状況の整理を行う。

### 3. 水素エネルギーシステムに係る化石燃料依存度の評価手法の開発

水素及び燃料電池技術を活用した都市エネルギーシステムを確立するためには、CO<sub>2</sub>排出量、化石燃料依存度を低下させるために導入される各種技術

を、経済性を考慮しつつ都市全体として評価する手法が必要である。本研究では、街区・都市スケールを対象として、水素及び燃料電池、ならびにその他低炭素化技術の導入による効果を検証するための都市CO<sub>2</sub>計量ツール、地域レベルの需要予測モデルの開発を行い、都市エネルギーシステムの最適設計手法に関する検討を行う（図3）。

### おわりに

再生可能エネルギーは建築をエネルギー問題から開放する可能性を秘めている。その中で水素が果たす役割について行政、専門家、実務者を交えて議論を行い、研究情報と共に公開する予定である。低炭素まちづくりに向けた検討はまだ始まったばかりだ。

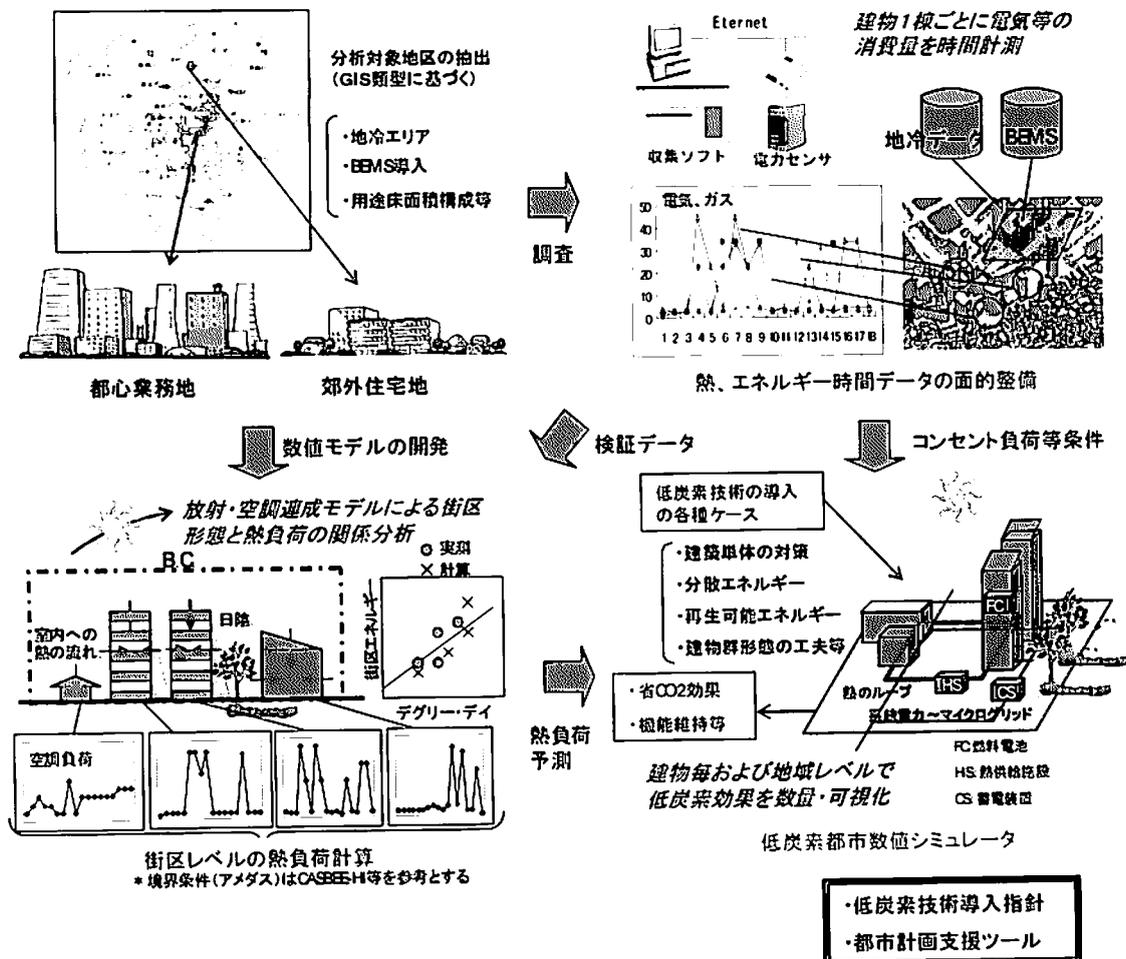


図-3 水素等低炭素化技術の導入による都市エネルギーシステムの最適化

# “DO YOU KYOTO?”

## ～低炭素社会の実現に向けた「環境モデル都市・京都」の取組～

京都市環境政策局地球温暖化対策室担当課長 中山 雅永

### 1 本市の概要

京都市は、人口147万人、面積827.9km<sup>2</sup>。地域の4分の3を占める森林に囲まれ、まちの中を流れる鴨川、桂川などの川には鮎が生息するなど、豊かな自然に囲まれた姿は「山紫水明」と称されてきた。平安京遷都以来永年にわたり豊かな自然との共生の中で都としての歴史を積み重ねてきた本市は、我が国の国宝の約20%、重要文化財の約15%を有する歴史都市、文化都市である。また、豊かな自然との調和を図る様々な暮らしの知恵が施された町家は優れた都市景観を形成し、国内外から、年間5000万人を超える観光客が訪れる国際観光都市でもある。更に、伝統産業の匠の技と先端技術とが融合し、数々のイノベーションを生み出す、ものづくり都市、人口の1割が学生である大学のまち、世界に冠たる宗教都市、芸術都市など、様々な特性を有する世界でも稀有なまちである。そして、国の学制創設に先立ち、町衆の手で日本初めての学区制小学校を設立した自治の伝統と進取の精神を持ち、新しい時代を切り拓くエネルギーに満ちた人々が住むまちである。

### 2 京都市の温室効果ガス排出状況

京都市における温室効果ガスの総排出量は、1996年の780万t-CO<sub>2</sub>をピークに減少傾向を示し、2007年では735万t-CO<sub>2</sub>（電気の使用に伴う排出係数は地域係数を採用）となっている（図1）。

基準年に比べて、全国では9.0%増加しているのに対して、京都市では4.8%（37万t-CO<sub>2</sub>）減少している。また、2007年の二酸化炭素排出量を部門別にみると、民生・家庭部門（28.2%）、民生・業務部門（26.9%）、運輸部門（24.8%）、

産業部門（16.8%）の順となっている（表1）。

次に、部門ごとの基準年からの推移（図2）をみると、産業部門では1990年以降減少傾向を示し、運輸部門でも1996年をピークに減少傾向を示しているが、民生部門（家庭・業務）では増加傾向を示している。

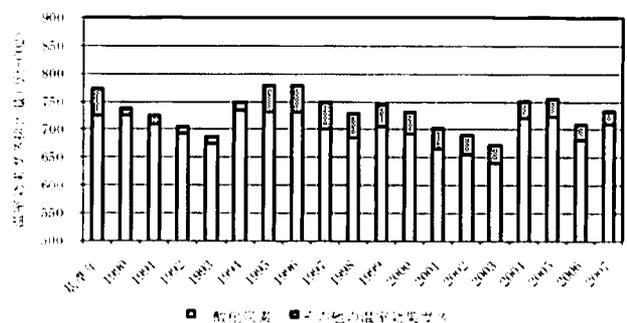


図-1 京都市における温室効果ガス総排出量の推移

表-1 温室効果ガス排出量の京都市と全国の比較

	京都市 (単位: 万t-CO <sub>2</sub> )		全 国 (単位: 百万t-CO <sub>2</sub> )			
	基準年	2007年	基準年	2007年		
温室効果ガス総排出量	772	735	▲4.8%	1,261	1,374	+9.0%
二酸化炭素	729	710	▲2.1%	1,144	1,304	+14.2%
産業部門	135	119	▲29.0%	462	471	▲2.3%
運輸部門	107	106	▲19.7%	217	249	+14.5%
民生・業務部門	151	191	+25.5%	164	236	+43.6%
民生・家庭部門	136	200	+45.0%	127	160	+41.2%
産業物産品及び 運輸・転送部門	25.0	24.2	▲6.6%	15.3	16.8	+9.8%
その他の 温室効果ガス	47.1	24.4	▲48.2%	117	70.5	▲39.7%

注：電気の使用に伴う排出係数は地域係数を採用

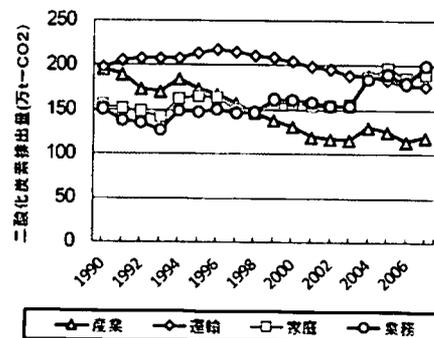


図-2 部門別排出量の推移

### 3 京都市のこれまでの取組

京都市は、1997年12月に開催された「COP3」（気候変動枠組条約第3回締約国会議）と京都議定書の誕生を契機に、市内の家庭から排出される使用済みてんぷら油を用いたバイオディーゼル燃料化事業（写真1）（生成されたバイオディーゼル燃料は、本市のごみ収集車及び市営バスの燃料として利用している。）や、地球温暖化対策に特化した全国初の条例の制定（京都市地球温暖化対策条例）、市民、事業者及び行政によるパートナーシップ組織「京のアジェンダ21フォーラム」による協働事業の推進、中小企業にも取り組みやすい独自の環境マネジメントシステムである「KES・環境マネジメントシステム・スタンダード」の構築を始め、2002年に開設したCOP3開催記念館「京エコロジーセンター」を核とした環境教育・環境活動支援（写真2）など、環境への負荷の少ない持続可能なまちの構築を目指し、議定書誕生の地として、先進的な地球温暖化対策を進めてきている。



写真-1 使用済みてんぷら油の回収



写真-2 京エコロジーセンターでの館内学習

### 4 「環境モデル都市・京都」の取組

2008年4月に、国は、温室効果ガスの大幅な削減などに高い目標を掲げ、先駆的な取組にチャレンジする都市「環境モデル都市」を選定し、その行動計画の実施に伴い必要となる予算等の支援を優先かつ重点的に行い、成果を国内外に向けて情報発信することを目的に、全国の自治体から提案を募集した。本市は、これまでの先進的な取組に加え、京都のまちの特性をさらに高めるとともに、地域力、知的資源を活かす提案を作成し、2009年1月に「環境モデル都市」に選定された。その提案内容に基づいて2009年3月に策定した「環境モデル都市行動計画」における取組について紹介していきたい。

#### (1) 環境モデル都市行動計画の目標

本市の「環境モデル都市行動計画」において、地球温暖化を防止するためには、温室効果ガスの大幅な削減が必要であることから、施策ごとの取組による削減見込み量を踏まえ、次のとおり中長期の目標値を設定した。

##### ① 中期目標

2030年までに温室効果ガス40%削減（1990年比）

##### ② 長期目標

2050年までに温室効果ガス60%削減（1990年比）

このような大幅な削減を達成するためには、ライフスタイルの転換や技術革新が必要不可欠であると言うことを踏まえ、温室効果ガスを「削減する」のではなく「排出しない」という観点に立ち、「カーボン・ゼロ都市に挑む」ことを、市民、事業者、行政の基本姿勢としている。

#### (2) 取組の考え方・全体構成

削減目標の達成に向け、京都のまちの特性をさらに高めるとともに、地域力、知的資源を活かし、次の考え方に基づき取り組むこととした。

低炭素社会の実現に向けて重要な要因である交通問題について、公共交通機関への転換促進等を図る「(1)歩くまち・京都」の実現に向けて取り組む。また、歴史的景観をはじめとした魅力ある都市空間を

創出するため、土地利用方針に応じ「(2)景観と低炭素が調和したまちづくり」の実現に向けて取り組む。

二酸化炭素の排出量を大幅に削減し、低炭素社会の実現するためには、消費生活をはじめとするライフスタイルの変革が必要不可欠である。地域力を総結集し、これを基盤として「(3)環境にやさしい低炭素型のライフスタイルへの転換」に向けて、市民とともに考え、行動する取組を進める。

37の大学が集まる「大学のまち」、伝統産業から先端産業までが存在する「ものづくり都市」であるという本市の特色ある知的資源を活用し、産学公の連携の下、「(4)イノベーションをはじめとした低炭素型経済・生産活動の発展」と「(5)再生可能エネルギー資源の徹底的な活用」に取り組む。

以上の取組の推進を支える財源として「(6)市民環境ファンド」を創設する。

これら(1)~(6)の分野ごとの取組を、「見えやすく、わかりやすい」という視点に立って推進するとともに、「環境にいいことをしていますか？」という意味で欧米において使われている「DO YOU KYOTO?」を合言葉に、市民、事業者との協働により取り組む。

### (3) シンボルプロジェクト

車優先から公共交通優先への転換、環境負荷の少ない建物などの「低炭素型まちづくり」と、季節感を大切にする生活、「打ち水」「しまつの心」「門掃き(かどはき)」など伝統的な知恵を生かした、新しい「京都流ライフスタイル」への変革や技術革新(イノベーション)に的を絞り、中長期目標として設定した大胆な削減に向けた取組の第一歩として次のシンボルプロジェクトを定め、取組内容を具体化した。(図3)

- ① 人が主役の道づくり、まちづくりを目指す「歩くまち・京都」戦略
- ② 「低炭素景観の創造」を目指す「木の文化を大切にするまち・京都」戦略
- ③ 「DO YOU KYOTO?」ライフスタイルの転換と技術革新

シンボルプロジェクトについては、それぞれに市民会議を設置し、施策の企画段階から市民の皆様と一緒に考えて、行動につなげていく取組を既に始めている。

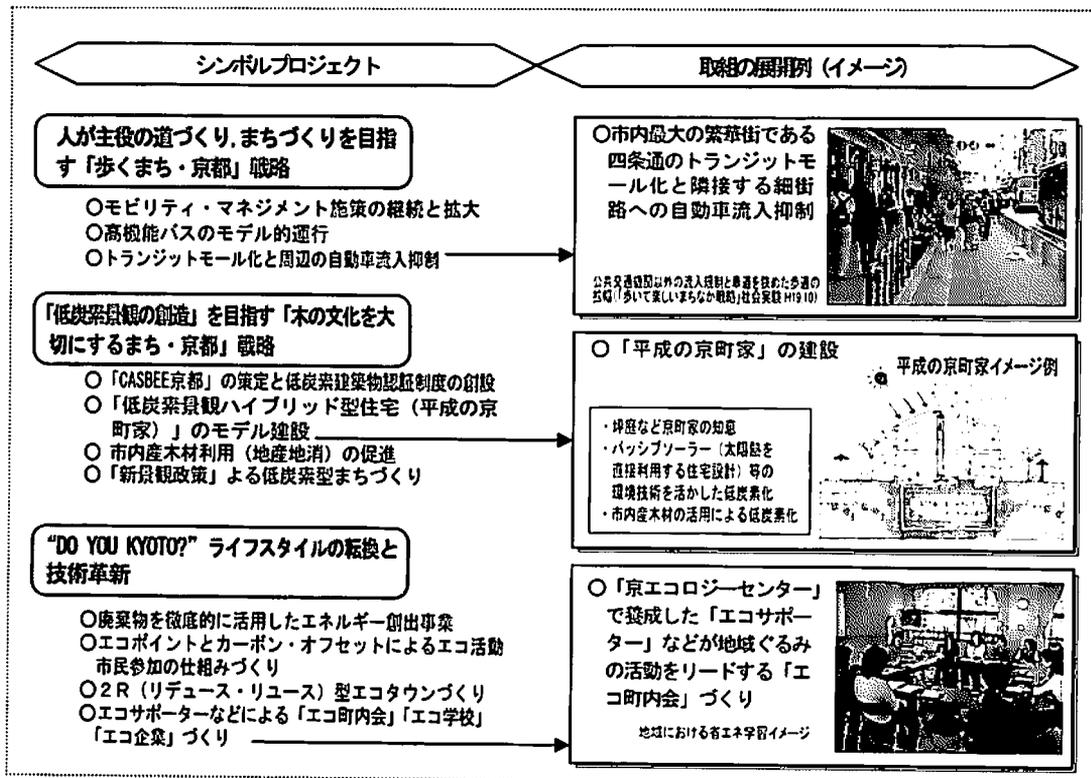


図-3 「環境モデル都市行動計画」におけるシンボルプロジェクトと取組の展開例

### ① 「歩くまち・京都」

1つ目のシンボルプロジェクトである、人が主役の道づくり、まちづくりを目指す「歩くまち・京都」戦略は、交通の観点から人を主役に考えた低炭素型のまちづくりを進めるものである。

人の移動手段としてのクルマへの過度な依存から「モビリティ・マネジメント施策」により自発的な転換を図るほか、これらを補完するための移動手段としての公共交通の利便性向上や、歩道拡幅による快適な歩行空間の確保と公共交通優先の取組を内容とするトランジットモール化といった取組を進めていく。更に、環境負荷の少ない次世代型自動車の普及促進を目指し、電気自動車の充電施設を市内に33箇所整備する。

### ② 「木の文化を大切にすまち・京都」

2つ目のシンボルプロジェクトである「低炭素景観の創造」を目指す「木の文化を大切にすまち・京都」戦略は、建築物への対策を中心に、自然との共生により育ててきた「木の文化」を大切にし、景観に配慮し環境負荷を低減した持続可能なまちづくりを目指すための取組である。

坪庭などの京町家の伝統の知恵と最新の環境技術を生かした、「平成の京町家」の研究開発とモデルの建設や、建築物の環境性能を評価するCASBEEの京都版を策定し、これを核とした低炭素景観建築物認証制度を創設すること、市内産木材の利用促進による森林整備、そして、「新景観政策」による低炭素型まちづくりを進めていく。

### ③ ライフスタイルの変革とイノベーション

3つ目のシンボルプロジェクトは「“DO YOU KYOTO?” ライフスタイルの変革と技術革新（イノベーション）」である。

ライフスタイルの変革は、家庭において環境に配慮した取組を進めることで温室効果ガスの排出量の削減を目指すものである。「京エコロジーセンター」で育成をしている「エコサポーター」の方などによる、町内会、学校、企業へのサポートによるエコ活動の推進、エコポイント、カーボンオフセットによるエコ活動市民参加の仕組みづくり、3Rから2Rへの転換を図るまちづくりへの支援を進める。

また、大学や伝統産業から先端技術産業までが存

在する「ものづくり都市」であることを活かし、産学公の連携のもと、高度な知的資源を活用して、「京都環境ナノクラスター」（文部科学省採択事業）など、最先端の環境技術の研究開発を推進するとともに、環境と調和した産業・商業施策を推進していく。

#### (4) 自然エネルギーの普及に向けた取組

本市では、温室効果ガスの排出削減には、自然エネルギーの活用が重要であるとの考えから、住宅用太陽光発電設備の設置助成を2003年度から開始し、国における助成が一時中断されていた時期も引き続き助成を行い、太陽光発電設備の導入促進を図ってきた。一方、公共施設においても「京都市公共建築デザイン指針」に基づき、太陽光発電や太陽熱利用などの再生可能エネルギーの導入を率先的に行ってきた。

更に、2009年度からは、住宅用太陽光発電設備の設置助成額を1kW当たり4万5千円から5万円に引き上げるとともに、景観規制区域（市街化区域面積の9割以上を占める。）において所定の手続きを行い景観配慮型の発電設備を設置する場合にはさらに3万円上乗せを行い1kW当たり8万円に引き上げるなどの拡充を行った。

## 5 おわりに

本市では、環境モデル都市行動計画に掲げた中長期的な目標をもとに、京都議定書次期枠組を視野に入れた温室効果ガス排出量の削減を目指すために、現在、「京都市地球温暖化対策条例」の改正に取り組んでいるところである。

持続可能な都市、「永遠の都（みやこ）」としてあり続けるためにも、本市は今後とも、「DO YOU KYOTO?」（環境にいいことしていますか？）を合言葉に、あらゆる施策を融合させ、市民、事業者の皆様とともにオール京都で共に考え、汗して、国内外のモデルとなるような低炭素社会の実現を目指していく。

## 春日部市のエコまちづくり

春日部市 副市長 秋村 成一郎

### 1. はじめに—春日部市の概要

春日部市は、都心から35キロメートル圏、関東平野のほぼ中央、埼玉県の一部に位置しています(図-1参照)。人口は約24万人で面積は約66km<sup>2</sup>、うちDIDは約24km<sup>2</sup>です。

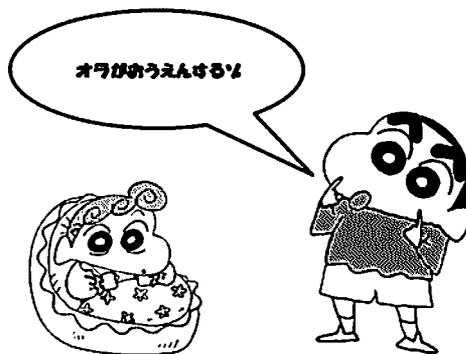
当地を起源とする鎌倉時代の武家・春日部氏にちなんで現在の表記に改められました(1944(昭和19)年までは表記は「粕壁町」でした)。



図-1 春日部市の位置

江戸時代には、江戸と日光を結ぶ日光街道粕壁宿の宿場町であるとともに、利根川水系の舟運で栄えたところで、現在の栃木、千葉、東京などと水上交通で結ばれていました。このため、現在でも当時の寺社仏閣や土蔵などが残っています。

最近ではTVアニメの「クレヨンしんちゃん」のまちとして国内外で知られるようになりました。平成21年4月からは春日部市の「子育て応援キャラクター」として、日本一子育てしやすいまちづくりに貢献してくれることになりました(図-2参照)。



「クレヨンしんちゃん」の登場人物「野原しんのぶ」のイラストと春日部市

図-2

### 2. 陸上交通の要衝

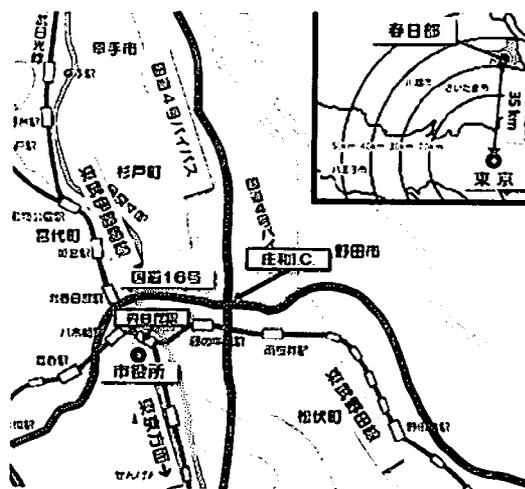


図-3 春日部市は陸上交通の要衝

春日部市には主要交通幹線軸の交差が2箇所あります。鉄道は東武伊勢崎線と野田線が春日部駅で、また国道4号バイパスと国道16号が市内東方の「庄和I.C.」で交差しています(図-3参照)。

現在、東武伊勢崎線は、東京メトロ日比谷線、半蔵門線・東急田園都市線と相互直通運転をしている一方、鬼怒川、日光、尾瀬まで一本で行けます。

また、東武野田線で21分程のJR大宮駅を経由して、東北・上越・長野新幹線との接続も良好です。

### 3. 低炭素都市づくりへ向けた最近の活動

春日部市は、平成19年3月に春日部市環境基本条例を制定した後、平成20年12月に内閣府の主導で発足した「低炭素都市推進協議会」に加入したの続き、本年4月には「春日部市環境都市宣言」を行いました。

これらの活動と並行して昨年度、国土交通省の「先導的都市環境形成総合支援事業（通称「エコまちづくり」事業）」の実施都市に選定されたのを受け、今年度までの2年間で計画策定を進めています。

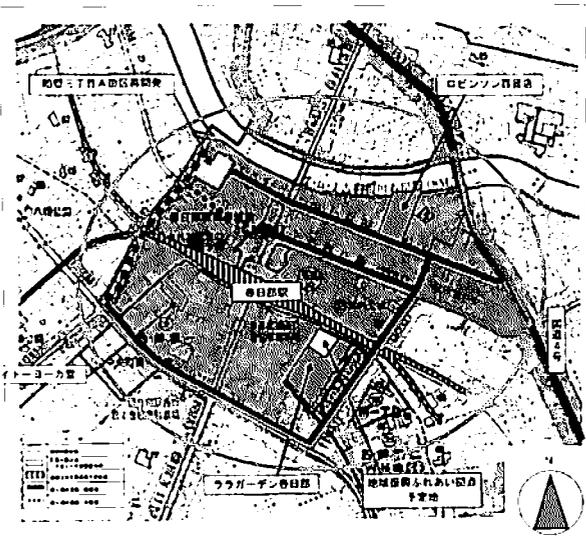
本稿では、初年度（平成20年度）に検討された内容を抜粋して紹介します。

### 4. エコまちづくり計画策定上の基本方針

他事例の調査結果に基づき、本計画の策定を始めるのにあたり基本方針を次のように定めました：

- ①体系的な計画づくりを行う。
- ②実施するエコ施策の選定にあたっては的確な評価指標を用いて行う。
- ③目標年次とそれまでに実施すべきエコ施策の内容と規模、また所要経費（公共、民生部門別）を算定する。

なお、具体的なエコ施策を第1段階として展開する対象地域を春日部市の中心市街地（春日部駅周辺の約94ha）としました（図-4参照）。



地域面積 (ha)	94 (ha)	全市の 1.4%
世帯数 (世帯)	2,901 (世帯)	全市の 3.1%
業務床面積 (㎡)	312,791 (㎡)	全市の 21.9%

図-4 春日部市の中心市街地

### 5. 都市環境の現況と問題点の把握

#### A. CO<sub>2</sub>排出量の把握

##### (1) 春日部市全体のCO<sub>2</sub>排出量

実態調査等により積み上げた推計値を他団体が公表しているものと比較し、その妥当性を検証しました。その結果が表-1であり、両者の推計値がほぼ一致しました。

表-1 春日部市のCO<sub>2</sub>排出量の推計値比較

(単位: t-CO<sub>2</sub>/年)

出所	民生部門		交通部門	合計
	家庭部門	業務部門		
環境自治体会議 (2003年分推計)	344,017	148,257	268,924	761,198
	45.2%	19.5%	35.3%	100.0%
本調査 (2006年分推計)	347,858	143,369	269,000	760,227
	45.8%	18.9%	35.4%	100.0%

##### (2) 市内各地域のCO<sub>2</sub>排出量・ヒートアイランド負荷

市内9地域（図-5参照）毎のCO<sub>2</sub>排出量・ヒートアイランド負荷の推計値は表-2となりました。

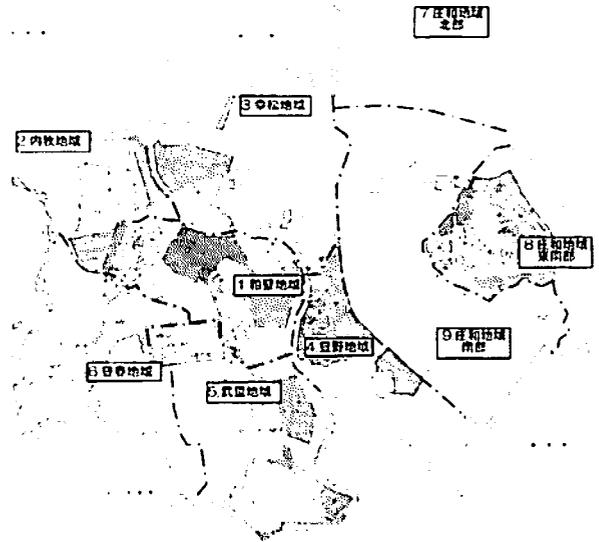


図-5 春日部市の地域区分

表-2 地域毎のCO<sub>2</sub>排出量・ヒートアイランド負荷

		CO <sub>2</sub> 排出量(t-CO <sub>2</sub> /年)			ヒートアイランド負荷 (人工地表面割合:%)	
		自動車 交通	家庭 部門	業務 部門		
1.粕壁 地域	中心 市街地	12,800	10,900	33,900	89	
	中心市街 地以外	27,300	58,700	19,200	87	
2.内牧地域		15,800	19,600	8,300	51	
3.串松地域		38,300	31,400	11,000	46	
4.豆野地域		22,000	26,100	7,600	74	
5.武里地域		19,000	91,400	18,200	128,600	78
6.登春地域		40,100	61,700	21,600	123,400	63
7.庄和地域北部		24,100	5,000	6,000	35,100	10
8.庄和地域東南部		12,100	33,200	10,100	55,400	51
9.庄和地域南部		57,500	10,000	7,500	75,000	11
合計		269,000	348,000	143,400	760,400	45

(3) 中心市街地のCO<sub>2</sub>排出量・ヒートアイランド負荷

中心市街地の6ゾーン（図-6参照）毎のCO<sub>2</sub>排出量とヒートアイランド負荷の推計値は表-3のとおりです。

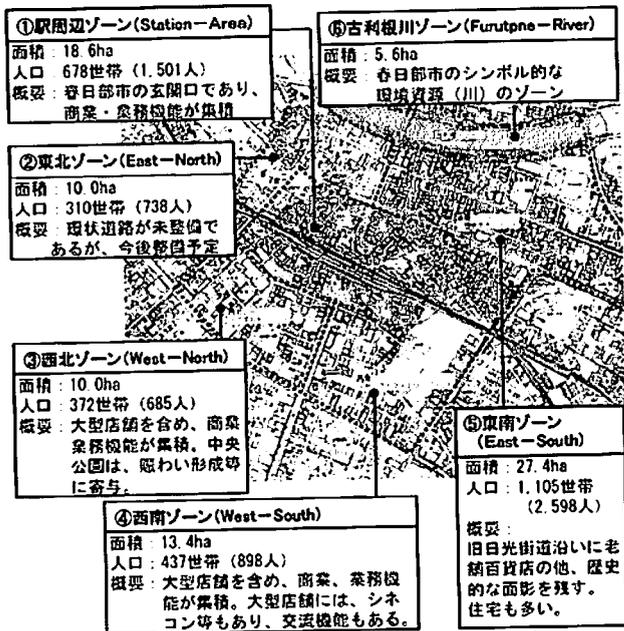


図-6 中心市街地のゾーン区分

表-3 ゾーン毎のCO<sub>2</sub>排出量・ヒートアイランド負荷

ゾーン	CO <sub>2</sub> 排出負荷 (t-CO <sub>2</sub> /ha・年)				ヒートアイランド負荷 (%)
	自動車	家庭	業務	合計	
①駅周辺ゾーン	22	136	436	594	97
②東北ゾーン	98	116	133	347	94
③西北ゾーン	203	140	820	1,165	90
④西南ゾーン	234	122	667	1,023	95
⑤東南ゾーン	210	151	269	630	92
⑥古利根川ゾーン	89	-	-	89	2
①～⑤の平均	155	133	465	752	94
A 中心市街地平均	136	116	361	613	89
B 春日部市平均	41	53	22	115	45

B. 中心市街地におけるCO<sub>2</sub>発生源の把握

実態調査等をもとに中心市街地におけるCO<sub>2</sub>の発生源を把握したところ、表-4のとおりになりました。

表-4 中心市街地におけるCO<sub>2</sub>の発生源

分類		CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	割合
都市交通におけるCO <sub>2</sub> 排出量(自動車交通)	移動中の自動車	A 走行時	7,350 12.8%
		B アイドリング時	200 0.3%
		C 発進時	50 0.1%
	D 駅広タクシーの待機時	50 0.1%	
	都市交通部門 小計	7,650 13.3%	
	対象路線以外のCO <sub>2</sub> 排出量	5,150 8.9%	
	上記補正後の小計	12,800 22.2%	
民生部門におけるCO <sub>2</sub> 排出量	E 家庭部門	10,900 18.9%	
	業務部門	F 大規模店舗	18,700 32.5%
		G その他大型店舗以外	11,900 20.7%
		H 公共施設	3,300 5.7%
		業務部門 計	33,900 58.9%
	民生部門 小計	44,800 77.8%	
合計	57,800 100.0%		

6. 課題の抽出と実現方策の検討

A. 目標年次と目標値の設定

目標年次を2020年、2050年の2時点とし、削減目標値をそれぞれ「埼玉県地球温暖化対策実行計画」の25%、「G8北海道洞爺湖サミット首脳宣言」の50%としました（後者の目標値は「温室効果ガス」が対象ですが、その8割近くを占めるCO<sub>2</sub>の目標値に順用しました）。またヒートアイランド負荷の削減目標値もCO<sub>2</sub>のものと同一としました。

B. 評価指標の設定

基本方針に沿ったエコ施策を評価するため、B/Cに加え、新たに次の3指標を設定しました：

- Eco1/C1：施策を1億円で実施した場合に中心市街地で削減される年間CO<sub>2</sub>排出量
- Eco2/C2：施策を1億円で実施した場合に中心市街地で削減される年間ヒートアイランド負荷量（年間低減温度）
- Eco3/C3：施策を1億円で実施した場合に中心市街地で増進される来街者の年間延べ滞在時間（Σ来街者数×平均滞在時間）

なお、BとEco1～Eco3の4便益・効果は一部相互に影響し合うため、本計画では「便益・効果のための投資額の計上を、B、Eco1～Eco3の順」としました。例えば、Eco1の効果はCとC1の両方から、Eco3の効果はCとC1～C3の全ての投資から得られるものと整理しました。

### C. エコ施策の抽出と評価

#### (1)エコ施策の抽出（ロングリストづくり）

中心市街地に有効と考えられるエコ施策を抽出したところ、表-5のとおり合計73になりました。

#### (2)評価と選定（ショートリストづくり）

前述の評価指標を用い、抽出された73のエコ施策を評価し、選定しました。

評価にあたっては、施策が施設・設備の場合は費用（Ci）の算定に耐用年数を考慮するとともに、各施策の適用の上限を設定しました。

選定にあたっては、評価点が高いことはもとより、まちの賑わいを阻害しない、効果（Ecoi）の総量が多い、市民生活全般の質（安全性、快適性等）の向上に寄与、早期の実現・効果の発現が期待できる、の4点を加え、優先順位の整理をした上で、最終的に目標年次と削減目標値を達成するための49のエコ施策を選定しました（表-5参照）。

表-5 エコ施策の抽出

エコ施策の分類	抽出 施策数	選定 施策数
<b>I. CO2排出量の削減</b>	<b>32</b>	<b>19</b>
<b>A 都市交通・公共空間整備</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
・自動車交通量を削減	7	7
・交通手段を転換	4	4
・エネルギー消費量を削減	3	1
<b>B 民生部門関連</b>	<b>18</b>	<b>7</b>
・エネルギー消費量を削減	16	5
・利用エネルギーを転換	2	2
<b>II. ヒートアイランド状況の緩和</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
<b>A 公共空間関連</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
・夏季に熱し難くする	5	5
・夏季に冷めやすくする	4	2
<b>B 民地空間関連</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
・夏季に熱し難くする	7	7
・夏季に冷めやすくする	3	1
<b>III. 都市環境改善・賑わい創出</b>	<b>22</b>	<b>15</b>
<b>A 公共空間関連</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
・アメニティを高くする	5	1
・賑わいを増す	6	4
<b>B 民地空間関連</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
・アメニティを高くする	2	1
・賑わいを増す	3	3
<b>C 総合的実現方策</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
・官民の連携を強化する	6	6
<b>合計</b>	<b>73</b>	<b>49</b>

### D. 削減目標値達成に必要な経費の算定

2020年、2050年の各目標年次における削減目標値の達成に必要な経費の概算は、表-6のとおりです。

表-6 概算事業費

年次	CO2排出量	HIP低減量
2007年度 (現況:今回推計値)	57,600 (t-CO2/年)	10.3℃ (事例に基づく仮定値)
目標年	2020年度 43,200 (t-CO2/年) <25% (14,400 (t-CO2) の削減> 概算事業費 (内行政経費) 201億円 (5.3億円)	7.725℃ <25% (2.575℃の低減)> 219億円 (15.1億円)
	2050年度 28,800 (t-CO2/年) <50% (28,800 (t-CO2) の削減)> 概算事業費 (内行政経費) 617億円 (13.4億円)	5.15℃ <50% (5.15℃の低減)> 441億円 (30.2億円)

行政経費の年平均値は、CO<sub>2</sub>排出量、ヒートアイランド負荷低減量の両者向け合計で、2020年の中間目標時までは約2億3千万円、その後2050年の最終目標時までは約1億5千万円で、平成21年度予算の一般会計普通建設事業費（約65億9千万円）と比較すると、それぞれ約3.5%、2.2%となります。

## 7. おわりに—今後の予定と課題

### A. 今後の予定

平成21年度は計画案で提案された民生部門のエコ施策の円滑な実施のための条件整理を地元関係者と協同で検討し、計画を策定する予定です。

その際、必要な社会実験等の内容、計画の実行のための行動計画も、併せて計画に盛り込みます。

### B. 課題

エコ対策上の効果が十分解明されていない事項（例えば、風の道や水の道）、公的財政支援無しでは進捗しづらい事項（例えば、大規模商業店舗のCO<sub>2</sub>削減対策）、今後一段の技術開発と普及が求められる事項（例えば、地中熱利用ヒートポンプ）等の課題について、春日部市のエコまちづくりの実施の中で、関係者と協議・協力または支援要請してまいります。

また、新政権の政策目標への対応のため、本計画案の見直しを必要に応じて行う予定です。

## リストラクション工事の実施と環境負荷低減の効果

池袋地域冷暖房株式会社

### 1. はじめに

当社は池袋副都心再開発事業の一環として発足し、昭和53年4月より操業を開始した。

熱製造プラントはサンシャインシティの地下にあり、24時間365日体制で冷水・蒸気を製造し、東池袋地区12のお客様（延床面積は60万㎡）に熱を安定して送り続けている。（図1参照）

### 2. リストラクション計画

操業開始後約20年が経過した頃には、機器の性能劣化が進み、今後の熱供給に支障がでることが危惧されていた。

また、熱需要の変化、省エネや環境問題への関心の高まり等、操業当時に比べ当社を取り巻く社会状



況も大きく変化してきた。

これらの問題点を整理し、過去の熱需要の調査・解析と今後の需要予測を考慮したシミュレーションを行い、機器構成の見直しと最適システムへの再構築を目指した「リストラクション計画」を策定した。

これに基づく全面更新工事は平成14年に開始され、平成19年度に竣工し最適システムでの運用を開始した。

本文末尾に表2 リストラクション計画策定時の問題点及び目標と対策を示す。

### 3. 設備概要

図2に全面更新工事竣工後のシステム構成を示す。当社冷熱源機器には、氷蓄熱設備と電動ターボ冷凍機と蒸気式吸収冷凍機があり、水管ボイラにて所内用と温熱用の蒸気を製造している。

また、冷熱源機器の一次エネルギーには、電気とガスを併用しており、これを最適システムとしてベストミックスに運用することにより、大幅な省エネルギーと電力負荷平準化、環境負荷低減を図ること

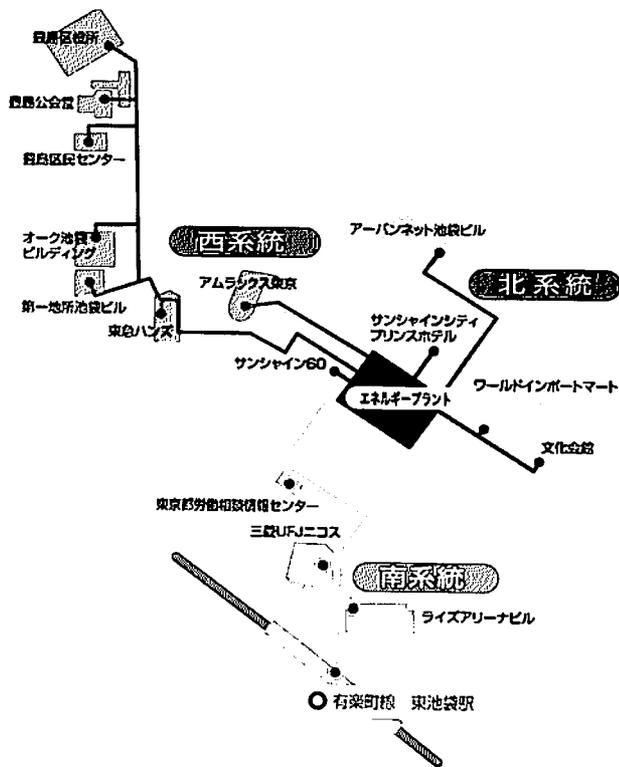


図-1 供給エリア

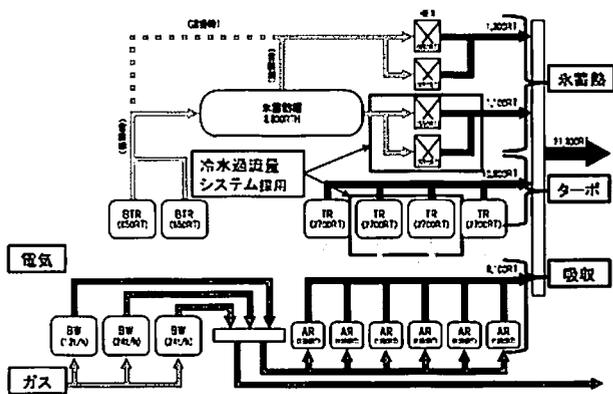


図-2 システム構成

表-1 氷蓄熱設備と過流量ターボ流量調整範囲

名称等	内訳等	冷水流量範囲	
氷蓄熱設備	①通常放熱モード	HEX-3,4 VVVF制御	230 ~ 460 m <sup>3</sup> /h で運用可
	②ピークカットモード	HEX-3,4 HEX-1,2 吐出弁制御	530 ~ 860 m <sup>3</sup> /h で運用可
過流量ターボ	冷水過流量運転	TR-2,3 100 ~ 300% VVVF制御	454 ~ 1360 m <sup>3</sup> /h で運用可
		TR-1A, B 80 ~ 150% VVVF制御	360 ~ 680 m <sup>3</sup> /h で運用可

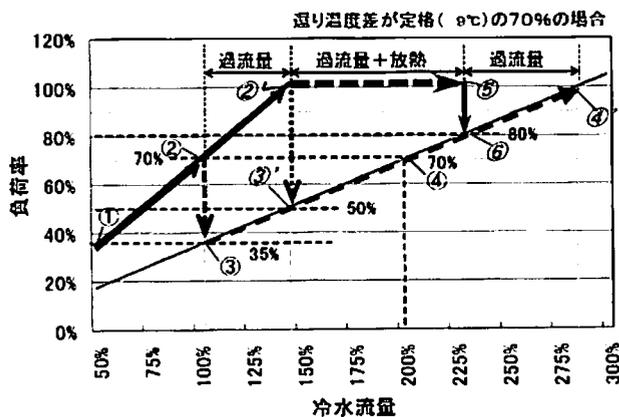


図-3 冷水流量-負荷率特性

が可能となっている。

#### 4. 過流量ターボ冷凍機と蓄熱設備

今回の全面更新工事において、新たに過流量ターボ冷凍機と出力向上型の氷蓄熱設備を導入した。表1に氷蓄熱設備と過流量ターボ冷凍機の流量調整範囲を示す。

氷蓄熱設備の運転モードは初期仕様では追っかけ

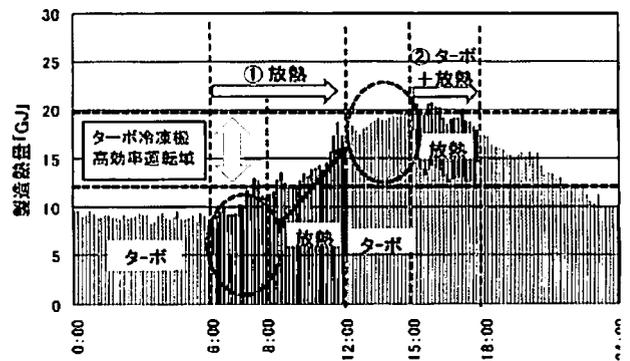


図-4 製造熱量分担(冬季代表日)

モード、及び表1の①通常放熱モード(変流量制御採用)の二つであった。

しかし、さらなるピーク電力の削減と運用性の向上を目指し、②ピークカットモード(ピーク電力調整用:瞬発力を持たすため熱交換器を倍増し、通常モード比で約2倍の放熱が可能)を設け出力の大幅な向上を図り、熱量と流量を必要時にダイナミックに供給できる運用性の高い出力向上型氷蓄熱設備を導入した。

#### 5. 過流量ターボ冷凍機と蓄熱設備の最適運用

過流量ターボと氷蓄熱設備を最適運用することで、冷熱源システム全体の効率を大幅に向上させることができた。この最適運用方法について以下に記す。

図3は冷水往還り温度差が定格温度差(9℃)の70%の時の冷凍機負荷率特性を示し、横軸は冷水流量(定格流量基準)、縦軸は冷凍機の負荷率を表している。

##### (a) 定格流量冷凍機の運転パターン

顧客先冷水流量の増加とともに、負荷率は「①→②→③→④」と変化し、2台目増段後の冷凍機の負荷率は②→③(70%⇒35%)と半減する。

これが冷凍機の部分負荷運転による効率低下の大きな要因となる。この対策として導入したのが次の過流量ターボ冷凍機である。

##### (b) 過流量ターボ冷凍機を最適運用した場合

負荷率は「①→②'→③'→④'」と変化し、2台目の増段が抑制できるため最大負荷率は、②→②'(70⇒100%)と大幅な改善が可能となる。

流量が増え負荷が定格以上となり、2台目増段直後の負荷率は②'→③'(100%⇒50%)と半減するが、定格流量冷凍機③の35%と比べ大幅に改善できる。

(c) 過流量ターボと蓄熱設備を最適運用した場合

さらに部分負荷を低減するために過流量ターボと蓄熱設備を図3の「①→②'→⑤→⑥→④'」のように運用する。

まず、図3の①→②'のような低流量域では、部分負荷運転となっているターボ冷凍機を停止し氷蓄熱設備からの放熱に切替えることができる。

これを示したのが図4であり、早朝の低負荷時には蓄熱を早めに終了し、ターボから放熱へ切り替え、午前中のターボ冷凍機の部分負荷運転を低減する。

また、冷熱負荷が過流量ターボ冷凍機の定格以上となった場合、図3の②'→⑤間のように放熱で必要分を補うことで増段を抑制する。

これによりターボ冷凍機の負荷率は大幅に改善し、図3の②'→⑤間は負荷率100%の高効率運用となる。これを示したのが図4の15～18時であり、不足分を放熱で補いターボ冷凍機を高効率で運転している。

また、負荷率が一番低下する図3の2台目増段直後⑥点でも80%前後の高負荷率運転が可能であり、(b)の過流量ターボ2台を増段した直後の③'の50%に比べても大幅な負荷率改善となる。

## 6. 省エネと環境負荷低減実績

これらの取組みの結果、図5の電気・ガス使用量に示すように、全面更新工事開始時の平成14年度に比べ、竣工後の20年度は電気・ガス使用量を約3割削減することができている。

図6のCO<sub>2</sub>排出原単位とシステムCOPのように、CO<sub>2</sub>排出原単位は60→44kg/GJと27%改善され、CO<sub>2</sub>排出係数の高い昼間電力の使用比率（昼間電力量÷全日電力量）も80%⇒60%へと減少するなど電力使用の平準化も達成され、大幅な環境負荷低減を実現している。

また、プラント総合システムCOPについては計画値0.86に対し、この数年は概ね0.95前後（販売ベース）であり、目標以上の成果が上がっている。

このように竣工後は高効率かつ地球環境にもやさしいプラントへ生まれ変わり、さらに運用面での努力も合わさり、計画目標以上の効果が出ているものと考えられる。

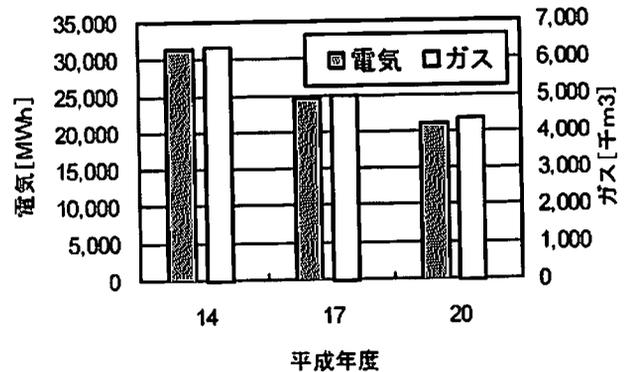


図-5 電気・ガス使用量

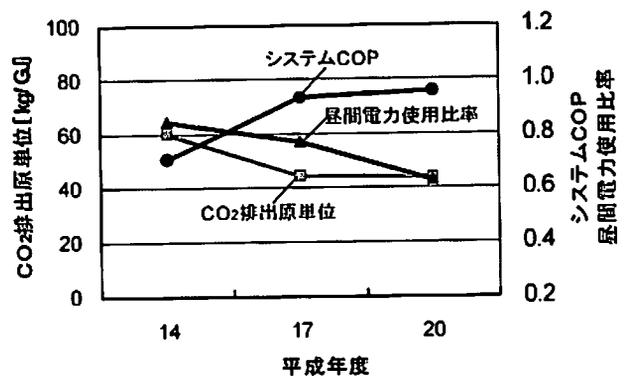


図-6 CO<sub>2</sub>排出原単位とシステムCOP

## 7. おわりに

リコンストラクション工事竣工後、1年半が経過し、その効果が期待以上に表れている。しかし、昨今はさらなる省エネ・低環境負荷の実現が期待されている状況である。

このため現在は、より総合効率の高いプラント運営を行うために中央監視システムの最適化を図り、運用データの解析とそのフィードバックを、より適切かつ迅速に行えるように改善し、運用に生かすことで効率向上を図っている。

今後は、さらにソフト・ハード両面からのシステム改善を検討するとともに、運用面の改善を図り、関係者と共に省エネと環境負荷低減に向けた努力を続ける所存である。

表-2 リコンストラクション計画策定時の問題点及び目標と対策

問題点・課題	対 策
①熱負荷容量の変化と設備容量 ・冷熱負荷の増加傾向 ・温熱負荷の減少傾向	①設備容量の適正化 ・冷熱：20,780RT→21,300RT ・温熱：73T/h→60T/h
②既設機器の性能等の劣化	②最新且つ高効率機器の積極的採用 ・ターボ冷凍機 COP 5.35 (5℃ 往) ・吸収式冷凍機 COP 1.35以上 (5℃ 往)
③環境への配慮 ・冷凍機：特定・指定フロン使用 (R-11、R-500、R-22) ・ボイラ：NO <sub>x</sub> 100ppm (O <sub>2</sub> 0%換算)	③環境負荷の低減 ・冷凍機：代替フロンR-134aの採用 ・ボイラ：低NO <sub>x</sub> 40ppm (O <sub>2</sub> 0%換算) ・高効率特高変圧器の採用 ・人感センサ連動高効率照明の導入 ・エコケーブルの採用
④冷凍機の設備容量比と熱製造比 ・低負荷対応のターボ冷凍機がない (低負荷時は吸収冷凍機が主体) ・設備容量比不均衡 (ターボ：吸収) ・熱製造比率最適化が困難	④設備容量比と熱製造比の適正化 ・低負荷対応過流量ターボ冷凍機採用 ・設備容量比 (ターボ：吸収) 8：2→6：4 ・熱製造比 (ターボ：吸収：氷蓄熱) 5：5：0→7：2：1
⑤電力負荷の季節較差、日較差	⑤電力負荷の平準化 ・吸収式冷凍機容量拡大とピークカット 運転 (冷熱の高需要期と時間帯) ・氷蓄熱システムの導入
⑥プラント電源の安全性、信頼性向上	⑥電気設備全体の安全性、信頼性向上 ・特高受変電設備の二重化による完全無停電保守 の実現 ・電源系統の分散 (二系統化) ・高低圧配電盤等、系統区分毎に箱体で完全区画
⑦プラントの運用効率改善 ・中央監視システムの老朽化 ・監視ポイントとデータ量の不足	⑦最新の中央監視システムの導入 ・熱源機等の遠方発停、遠方監視及びデータ蓄積 機能の強化 ・プラント運用効率改善のための運転支援機能の 導入とカスタマイズ

## 海外情報：イエテボリエネルギーの新しい試み

大阪大学大学院 教授 下田 吉之

スウェーデンやデンマークなど北欧の大都市では熱供給発電や清掃工場排熱と結合した大規模な熱供給ネットワークが数多く存在している。今回取り上げるスウェーデンのイエテボリもその代表的な事例であり、1990年頃より我が国から多くの視察団が訪問しているので、そのレポートを読まれた方も多いと思う。筆者がイエテボリに興味を持ったのは後述するClimate Agreementを知ったのが端緒だが、2005年、2008年の2回の訪問により、数々の新しい試みを知ることができた。以下、主要な事例について紹介したい。

### 1. イエテボリエネルギーの概要

イエテボリはスウェーデンの西海岸に位置するスウェーデン第2の都市でおよそ50万人の人口を有する。古くは造船・港湾都市として栄えたが、80年頃の造船不況による造船業の衰退によって大きな打撃を受ける。その後、ウォーターフロントを中心に街を再生し、現在では港湾のほか自動車・IT産業等で知られる。LRTなどの交通網の整備も進められており、その特色あるまちづくりについては文献1)に詳しい。

イエテボリエネルギーは同市において地域暖房の他、電力、都市ガス、エネルギーサービス、冷房、通信サービスを提供している公益法人である。2008年度の報告書によれば、売り上げの53.9%が地域暖房、19.4%が電力、19%が都市ガスによるものとなっている。

地域暖房の熱源は、下記のRyaプラントをはじめとする熱供給発電の排熱、清掃工場排熱、石油精製工場の排熱、下水熱のヒートポンプ利用など73.5%が排熱であり、その他の燃料の過半もほとんどがバイオ燃料となっており、直接の化石燃料・

電力使用は天然ガス3%、石油0.5%、ヒートポンプ消費電力1.5%に止まっている。

### 2. Rya CHPプラント

2006年11月に操業を開始した天然ガスコンバインドサイクルを利用した熱供給発電プラントである。出力は電力261MW、熱294MWであり、スカンジナビア最大の天然ガスコンバインドサイクル発電所の一つといわれている。発電効率は43.5%、排熱回収効率は48.7%で総合効率92.2%である。

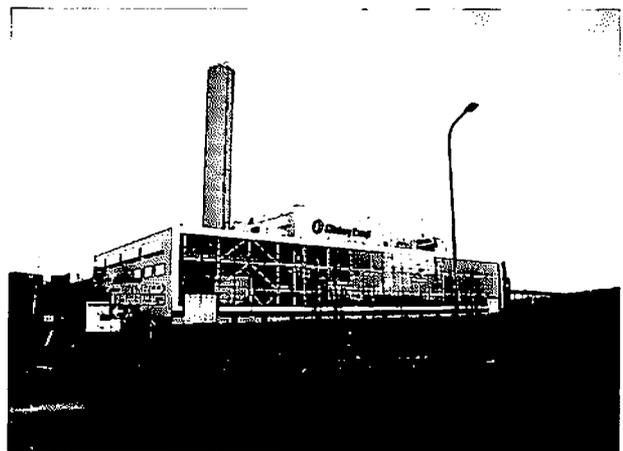


写真-1 Rya CHPプラント外観

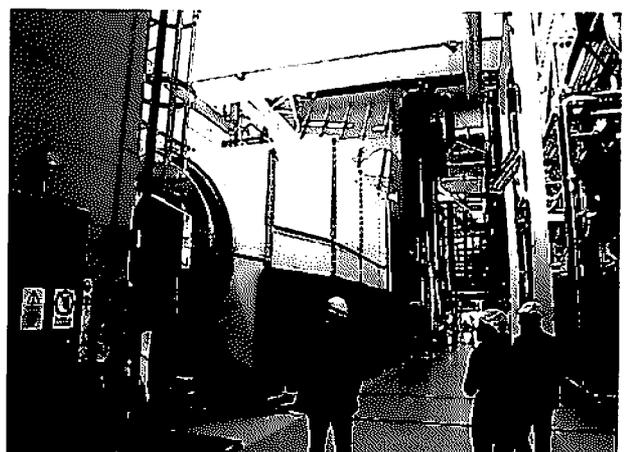


写真-2 排熱回収ボイラ

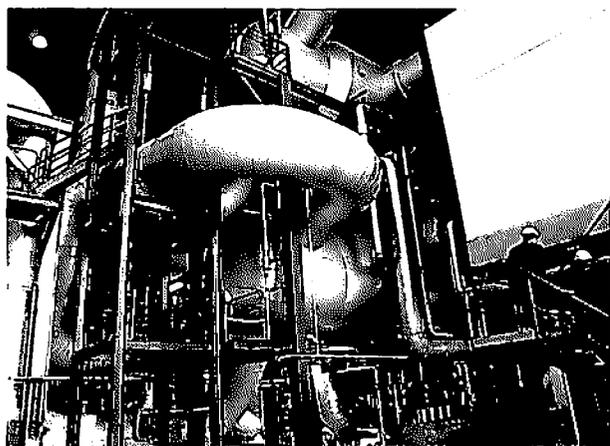


写真-3 地域暖房への熱交換器

通常は熱供給を行いながら運転されるが、熱負荷が不足する場合等には河川水を冷却源として発電することも可能なように設計されている。発電した電力は電力取引所に卸電力として販売されるため、電力料金が安くなる夜間や、熱消費が無い夏期には運転されず、年間の運転時間は4,000時間程度に止まる。それでも年間発電量はイエテボリ市の電力消費のおよそ30%に相当する。

発電システムは3基の45MWガスタービンと1基の137MW蒸気タービンから構成され、蒸気タービンの排熱が地域暖房熱源として使用される。ガスタービンと蒸気タービンが1対1で接続されていない点、ガスタービンの排熱から蒸気を回収する排熱ボイラーでも天然ガスが追い炊きに使用されている点が筆者には目新しいポイントであった。また、写真-1に示すようにプラントの建屋は一面がガラス張りであり外から機器を見ることができる。これは、将来もう1基ガスタービンを増設することが可能なようにとの考えから生まれたものであるが、デザイン的にも非常にユニークである。(ただし、同プラントは一般の立ち入ることのできない石油コンビナートの中にあり、一般市民は見ることができない)

スウェーデンは電源に占める原子力および水力の比率が高く、火力発電所の新設増設は高効率の熱供給発電であっても電源のCO<sub>2</sub>排出原単位を増加させることになる。この点についてヒアリングしたところ、配電を担う企業として、ヨーロッパの大きな電力ネットワークの中で電力供給の安定性を確保するために都市近郊に電源を保有するメリットも狙った

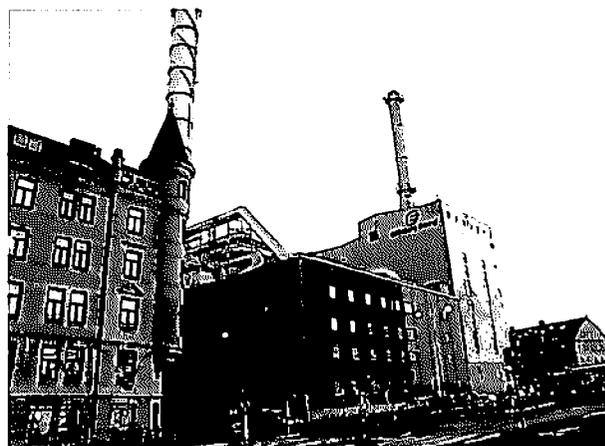


写真-4 地域冷房プラントが併設されたRosenlund CHPプラント

とのことである。

### 3. 地域冷房の開始

近年、北欧では気候の温暖化や建物内部の発熱量増加の影響を受け、冷房の需要が増加している。イエテボリエネルギーではこれに応じて地域冷房事業を開始している。現在のところは病院など2つの建物に仮供給している段階であるが、将来的には150棟程度の建物を供給対象にすることを計画し、シールド工法により冷水供給管を建設しているところである。

市内中心部のRosenlund CHPプラントに併設して地域冷房プラントを建設している。冷熱源としては、以下の3つの方式が併用されている。

- 1) 地域暖房の温水 (90~100℃) を利用した単効用吸収冷凍機
- 2) 河川水を利用したフリークーリング (夏期以外はこれだけで冷熱供給が可能である)
- 3) 電動圧縮冷凍機

上記のように、北欧における地域冷房はその負荷が暖房負荷に対して小さいことや、低温の河川水が直接利用できることから、我が国の「地域冷暖房」とはシステムや省エネルギーのメカニズムがかなり異なることに留意しておく必要がある。

### 4. Climate Agreement

先に述べたようにイエテボリエネルギーでは事業の一つとしてエネルギーサービスが取り上げられている。エネルギーサービスとは、エネルギー供給事

業者が建物内のエネルギーシステムに対する各種業務をエネルギー需要家（建物所有者）に代わって行う事業であり、需要家は、設備の選択や保守・運転管理などの業務、エネルギー料金に関する経理事務、エネルギー消費や環境影響に関する報告書作成から解放されることになる。イエテポリエネルギーではこの事業を15年以上続けてきており、事業規模も売り上げの3.5%、1億7000万スウェーデンクローネ（約22億円）／年となっており、契約対象の床面積は2007年現在で350万㎡に達している。

エネルギーサービス契約には以下の6つのタイプがある。

- 1) エネルギーサービス契約
- 2) Climate Agreement
- 3) パフォーマンス契約
- 4) 監視契約
- 5) エネルギー・空調分野のコンサルティング
- 6) インターネットを通じた建物監視

エネルギーサービス契約では、エネルギー消費の監視・分析、換気システムや冷媒等の公認検査、設備改修、運用、メンテナンス、管理等を請け負う。

Climate agreementは、上記の各種契約の中でも最も洗練された契約形態とされており、その大きな特徴は、上記のエネルギーサービス契約における各種サービス（運用管理を含めて）をイエテポリエネルギーが請け負い、建物の空調部分について年間を通じて一定の熱環境（室温、例えば「年間を通じて20℃以上」）に保つことを保証することで、長期契約を結び、床面積あたり一定額のサービス料金を受け取るものである。この場合、従来のエネルギー

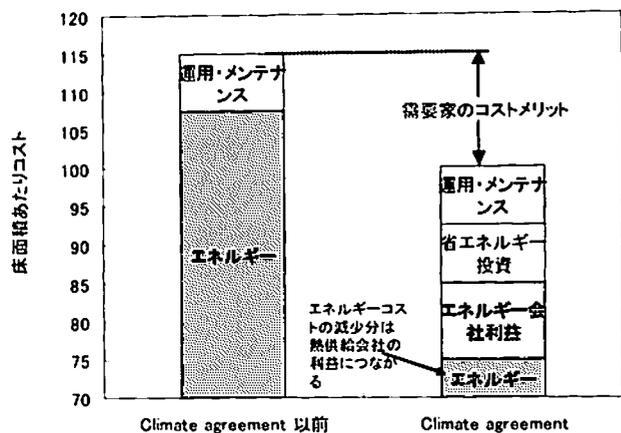


図-1 Climate Agreementのコスト構造

供給者（熱供給事業者）の取引単位である供給エネルギー費用（供給熱量）や各種サービスの手数料が全てこの定額のサービス料金に含まれることになる。すなわち、kJやkWhといった「エネルギーの供給量」が取引対象となるのではなく、エネルギーを供給したことによって最終的に生まれる「空間の快適さ」を取引の対象としている点がこのサービスの大きな特徴といえよう。

このサービスの環境ビジネス面での意義は、図-1に示すように、サービス料金を従来の熱料金と運用・管理コストの合計より安く設定することにより、顧客にとって有利な料金設定となる（また、固定価格制度となるためにエネルギーコスト変動のリスクを回避することができる）と同時に、長期の定期契約であることから省エネルギーによりエネルギー消費量を減らすことが、イエテポリエネルギー（エネルギー供給会社）のコストメリットとなり、エネルギー供給事業者に省エネルギーをおこなうインセンティブが働く、環境とエネルギー事業者にとってWin-winのビジネスモデルとなっていることである。また、エネルギー自由化の流れの中で、顧客との緊密な関係を維持できることは長期契約と相まって経営の安定をもたらすこと、イエテポリエネルギーのようにエネルギーコストのあまりかからない地域暖房サービスにおいては、熱消費の省エネルギー化は同じ設備容量で新規の顧客を拡大できるためコストメリットが大きいこと等もエネルギー事業者にとっての大きな意義である。なお、契約料金の決め方が大きなノウハウとなるが、イエテポリエネルギーの場合、市の熱需要の80%を賄っていることから、豊富なエネルギー消費実態データを保有していることがアドバンテージとなっている。

表-1にはClimate Agreementの現状を示す。集合住宅とオフィスで全体の過半を占めている。集合住宅で契約の多いのは、集合住宅の場合戸別の熱

表-1 Climate Agreementの現状

	集合住宅	オフィス	工場
Climate Agreement売上高(€)	5,400,000	2,400,000	300,000
契約数	51	48	1
総延床面積(㎡)	490,000	375,000	45,000
全体における割合	35%	38%	2%
平均価格(€/㎡)	11.0	6.4	6.7

計量が行われない（丁度2008年の訪問時、スウェーデン政府が温暖化対策の一環として、将来的に戸別の熱計量を義務化することを考えているらしいとの情報が得られた。）ために住宅暖房で過剰暖房が起りやすいものを、Climate Agreementによって室温をモニターし、設定以上には上がりすぎないように制御されるために、大きな省エネルギー効果が期待できる点が大きな原因のようである。

Climate Agreementにおいては、建物の室温が契約条件となるため、その計量が重要な課題となる。通常はコンピュータによる監視システムで制御されているが、顧客が室温に満足していないときは担当者が契約建物を訪問して温度計測をおこなう。顧客は一般的に、部屋が正確な契約室温に保たれているかどうかではなく、居住者による室温への満足度を問題にしている様子である。この契約では顧客との契約で設定室温を変更することができるが、暖房時に室内温度を1℃下げると約5%の省エネルギー効果が見込まれる。

なお、最近の地球温暖化やヒートアイランドによる外気温の上昇は地域暖房を主体とする（Climate Agreementは個別冷房装置を有する建物の冷房に対しても適用されることがあるが）イエテボリエネルギーの顧客にとっては、固定価格により暖房負荷減少によるエネルギーコスト削減の機会を奪うことになる。実際、暖冬であった2007年には顧客の不満を解消するため料金計算の見直しによる割引を実施している。

ヒアリングの結果によれば、現状で採られている省エネルギー対策は運用管理が主体であり、設備改修はあまり行われていない。それでも運用管理のみで平均20%の省エネルギー効果を達成している。具体的には、

- 制御システムのパラメータの最適化
- 運転時間の最適化
- 不具合の感知
- 温度モニタリングに基づく過剰暖房・過剰冷房の防止

等が行われている。

我が国の地域冷暖房においては、需要家側での熱

媒の温度差が確保されないことによるプラント側のエネルギー効率の低下や、熱供給事業報下で熱供給条件に柔軟性を持たせることができない理由から負荷に応じた熱媒温度の変更が行いにくい等の問題が顕在化しているが、これらはClimate Agreementと同様な契約形態を取ることで、地域冷暖房プラントと建物エネルギーシステムの協調制御・最適化により解決することができるので、その導入効果が大きいことが期待される。しかし、イエテボリでは建物の断熱基準が厳しいために、そもそも暖房需要が抑制されているのに対し、冷熱需要が主体の日本では熱需要が内部発熱負荷によって大きく変わりうることや、断熱水準もそれほど高くないために契約が難しいなどの問題がある。

Climate Agreementの考え方は、熱供給・空調に限らず照明などにも応用でき、エネルギー供給会社やその他の企業体による、省エネルギーと収益性を同時に達成できる新しいエネルギービジネスのモデルとして重要な示唆を与えるものと考えている。

#### 謝辞

2008年の調査は、平成20年度科学研究費萌芽研究（代表下田吉之）により実施した。2回の調査ではイエテボリエネルギーの関係者に多大なご協力をいただいた。また、調査結果の整理については山口容平助教、当時大学院生の名古田知志、Nattapon Choonchuachan、桐野良枝、宇野義隆各氏の協力を得た。記して謝意を表する。

- 1) 伊藤和良：スウェーデンの修復型まちづくり、(2003)、新評論
- 2) 榎村久子監修、地球環境関西フォーラム循環社会技術部会編、下田吉之、谷垣俊彦（分担執筆）：サービサイジング エコビジネスが売れるものとは？ 2章「暖まってなんぼ」の暖房ビジネス イエテボリ・エネルギー会社が見つけた糸口（pp.27-35）、(財)省エネルギーセンター、(2006-12)
- 3) 名古田知志、下田吉之、水野稔：地域熱供給システムにおける環境保証型ビジネスへの展開に関する研究 スウェーデンの地域熱供給会社によるエネルギーサービスに関する調査、空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集、(2006-9)、pp.1917-1920

### 北海道大学大学院工学研究科 長野研究室

#### ～環境設備工学でのOnly-One技術の創造を目指して

北海道大学大学院工学研究科

空間性能システム専攻 教授

長野 克則

#### 1. 研究室の概要

環境システム研究室（通称、長野研究室）は、「健康で持続可能な生活環境の創造」を目的として研究・教育を行っている。当研究室は、兄弟研究室と呼べる環境人間工学研究室と共に大学院では工学研究科空間性能システム専攻に属している。この専攻は建築系と環境工学系の研究室からなるが、学部教育においては衛生環境工学コース（旧環境工学科、元は衛生工学科）を担当している。北海道大学の衛生工学科は1957年に日本で最初に環境系の学科として設立され、水環境、大気環境、廃棄物に加えて、京都大学の衛生工学科や東京大学の都市工学科にない環境設備系を有することが特徴である。この2つの環境設備系研究室からは既に400名以上の卒業生を社会へ送り出しているが、その多くが設計事務所や建築会社、エネルギー関連企業やメーカー、大学や公的研究機関などにおいて活躍している。例えば、高砂熱学工業(株)、(株)タクマ、新菱冷熱工業(株)、そしてスズキ(株)の現社長、前社長は我々の環境設備系の研究室出身であり、我々の誇りでもある。

さて、長野研究室は特に都市の「エネルギーと環境」を対象に研究・教育に取り組んでいる。現在、教員3名、技術職員1名、民間からの常駐共同研究員2名、事務スタッフ2名、博士課程6名（留学生2名）、修士13名（留学生3名）、卒論生8名の計35名という大所帯となっている。本稿では著者自身の研究について紹介する。

#### 2. 研究スタイル・ポリシー

大学という教育・研究機関に所属して環境設備に関する研究を行うに当たり、下記に示す研究スタイル

ルやポリシーをできるだけ貫きたいという意志の下で活動を行っている。

- (1) 自ら材料開発に関与する (hop)。開発した材料を応用してシステムを開発する (step)。最終的には、実用化を視野に入れた実規模スケールへと発展させる (jump)。
- (2) 自ら機器開発に関与する。そして自らシステム開発を行う
- (3) 自ら環境設備の計画・設計に関与し、そして評価をする

いずれもオリジナリティーを大切にすることである。(1)は、自ら、または共同で材料を開発し、それを応用・展開していくもので、常に絶対的なオリジナリティーを確保して研究が進められる。材料開発をするために化学や材料の知識や経験が必要となるが、著者の場合には能力を互いに補完し合える研究員をグループに迎え入れることにより研究開発能力を強化している。(2)は、自ら機器開発やシステム開発を行い評価することが重要であり、大学が単にメーカーの製品や商品の性能試験をするような消費者センター的役割を担ってはならないと自戒している。業界団体やメーカーが大学を機器の性能評価の権威付けに利用したいという意向を度々目にする。このような仕事は公的な試験機関が行うべきことであると考えている。(3)も(2)と同様である。自ら計画・設計に関与した物件こそ性能評価を行う意味がある。確かに「測定無くして省エネ無し」であるが、大学の研究としては自身が全く計画・設計に関与していない施設の性能評価を行っても何のためになるのであろうかと疑問を感じる。

### 3. 最近の研究成果について

#### 3.1 自ら材料開発に関与、システム開発、実規模スケールへと発展させた事例

##### ～稚内層珪質頁岩を用いたデシカント空調システム

デシカント空調、特にデシカントローターを用いた潜熱・顕熱分離空調が省エネルギーの切り札として研究開発が進められている。我々は北海道北部に豊富に産出される稚内層珪質頁岩を原料とする40℃以下の低温再生型デシカントローターを開発し、それを適用した空調システムの研究開発を行っている。稚内層珪質頁岩(WSS)とは堆積岩である珪質泥岩が若干変成作用を受けたもので、自律的吸放湿に有効な4~20nmのメソ孔を多く有する天然メソポーラス材料である(写真1)。一般的な珪藻土に比べて比表面積や細孔容量が5~7倍大きいのが特徴である。図1に示す吸着等温線にあるように原石においても1gあたりの最大平衡吸湿量は約270mgに達する。我々は平成20年度からNEDOからの委託事業として3年間にわたり稚内層珪質頁

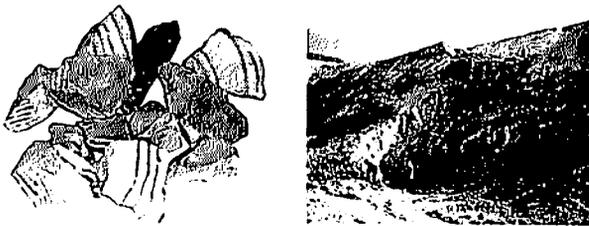


写真-1 稚内層珪質頁岩 (WSS) の外観 (左) と採掘現場の地層の様子 (右)

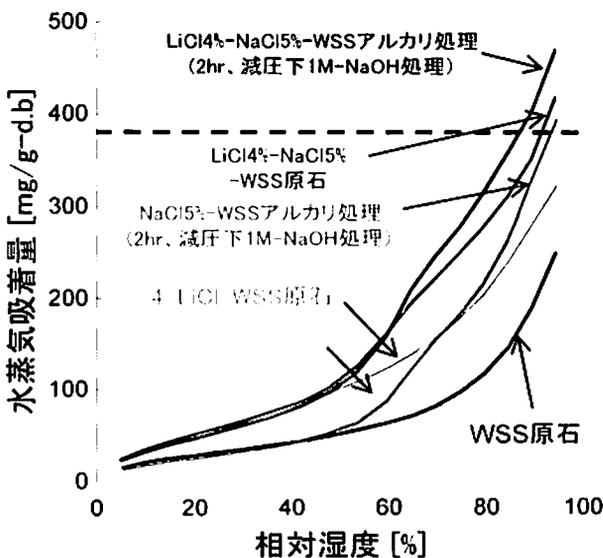


図-1 稚内層珪質頁岩、および塩担持物の吸着等温線

岩を用いたデシカント空調システムの研究開発に取り組んでいる。初年度にはこれに塩化物を複合担持することにより、中湿域から高湿域にかけて吸放湿性能を増大させられること、そして図2に示すように数十分ごとに吸脱着を繰り返した場合にはB型シリカゲルとほぼ同等な吸放湿速度が得られることを見いだした。本年度、この材料を含有する紙を漉き、デシカントローターを試作した。現在は本州夏期の室内外空気温湿度条件を想定して操作条件と吸脱着性能を評価しているところである。今年度末までには、デシカントシステム部分のプロトタイプの開発を行い、来年度には図3にあるような熱源システムも含めたデシカント換気空調システムの完成を目指す。

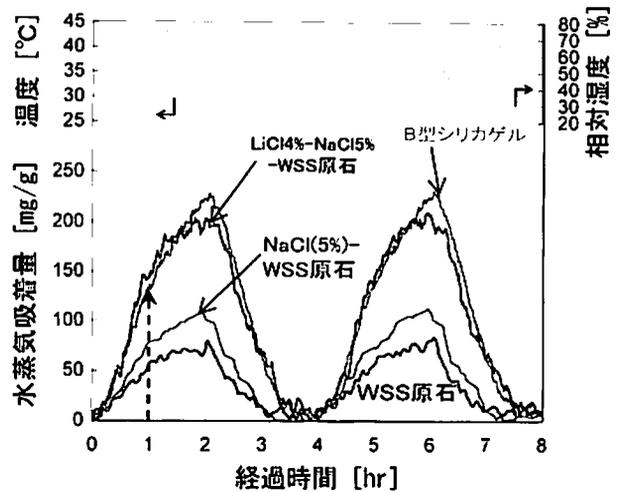


図-2 稚内層珪質頁岩、および塩担持物の吸脱着の繰り返し特性

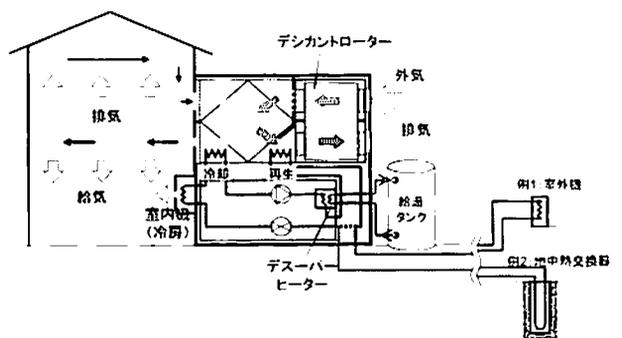
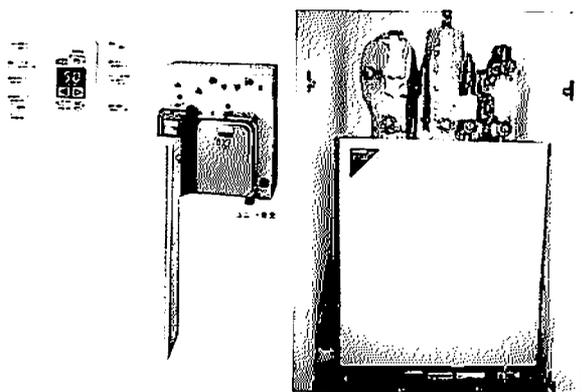


図-3 筆者らが開発している多熱源ヒートポンプデシカント換気空調システム

### 3.2 自ら機器開発やシステム開発に関与した事例

#### (1) 世界初オールインワンパッケージ型インバーター地中熱ヒートポンプユニット

地中熱ヒートポンプシステム（GSHP）が現実的で最も高い効率が期待できることから欧米を中心に年間60万台以上のマーケットに成長してきている。しかし、国内には量産型の小型ヒートポンプがないことが普及の大きなバリアとなっていた。そこで我々と暖房機器メーカーが共同で循環ポンプや制御基盤なども小型ボディの中に内蔵された、従来の欧米のユニットには無い独創的な地中熱対応のオールインワンパッケージ型のインバーター地中熱ヒートポンプ暖房ユニットを共同開発し、2004年から市場投入した（写真2、(株)サッポット社製GSHP-701）。これは地中熱対応としては世界初のインバーターユニットである。開発に当たっては、



外観とリモコン (株)サッポット提供) 住宅内階段下スペースにコンパクトに設置されている様子  
写真-2 世界初オールインワンパッケージ型インバーターGSHPユニット

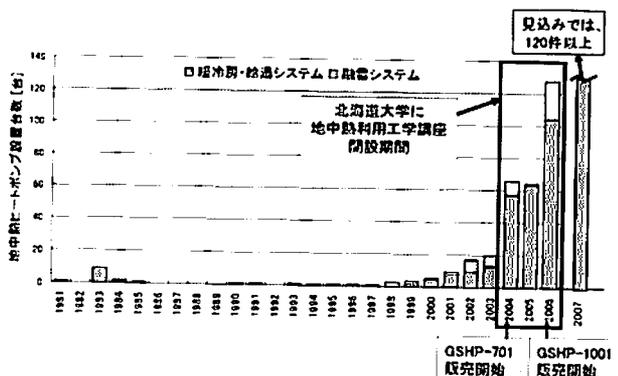


図-4 GSHPの導入件数の年推移

コンパクトで自立的な性能試験装置も我々が開発して、部分負荷に対する最適制御条件を求めるのに利用した。この結果、図4のGSHPの導入件数の年推移にあるように、それまでは年間数台の導入件数だったものが一気に40件程度に跳ね上がった。これに引き続き、最大出力10kWの冷暖房兼用型も共同開発し2006年に市場投入を行った（同社製GSHP-1001）。これにより、本州への展開に弾みが付き、現在では両ユニットを併せて毎年100台以上を販売するに至っている。

#### (2) 地中熱システム設計性能予測ツール“Ground Club”の開発

GSHPの設計において、国内には地中熱システム設計ツールがなく、これもGSHP普及のバリアの一つであった。そこで、我々が世界での最先端をゆく独自の高速・高精度な計算エンジンを開発し、それに直感的で分かりやすいインターフェースを載せて地中熱システム設計性能予測ツール“Ground Club”を完成させた。本計算手法、およびツールは権利化されて、2007年から北海道大学から使用ライセンスを受けた会社が使い勝手を改良したバージョンの頒布を開始した（図5、ゼネラルヒートポンプ工業(株)。現在まで30本以上が販売されて

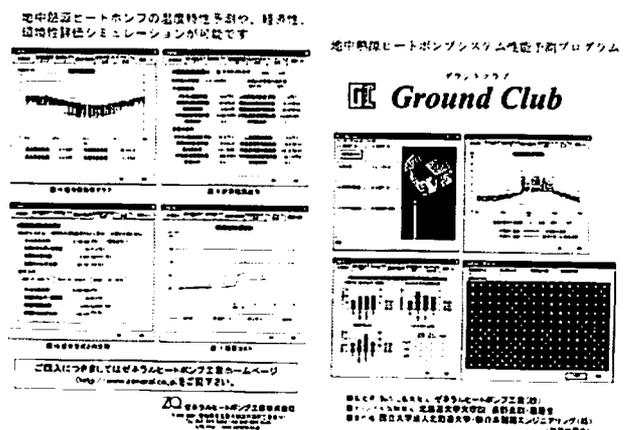


図-5 地中熱システム設計性能予測ツール“Ground Club”

いる。

### 3.3 自ら計画・設計に関与した事例

#### (1) 世界初鋼管基礎杭利用地中熱ヒートポンプ空調システム

2006年4月に開学した札幌市立大学の看護学

部・新棟の教官棟（延床面積2,400m<sup>2</sup>、写真3）に、計51本の建物の鋼管基礎杭（口径600～800mmφ、長さ6～9m）を地中熱交換器としたシステムが導入された（写真4）。鋼管基礎杭を地中熱交換器として利用した空調システムとしては世界初となる。著者らは、札幌市の地中熱利用プロジェクトチームに参画し、本システムの計画・基本設計を行った。システムとしては、加熱能力60kWのヒートポンプユニットにより約37℃の温水を製造し、これを外調機の導入外気の加温に使用するものである（図6）。また、夏期には7℃の冷水を製造して外調機の導入外気を冷却しているが、このとき冷凍機からの冷房廃熱は全て地中に放熱されており、ヒートアイランド防止に寄与すると共に、冬季の暖房で温度が低下した地盤の温度回復にも寄与

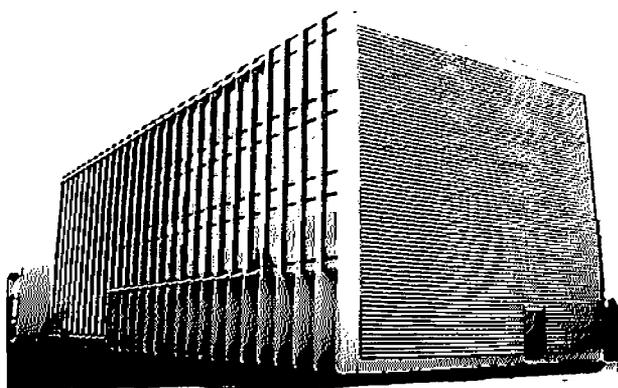


写真-3 札幌市立大学の看護学部・新棟の教官棟

している。2年度目の実績では、暖房運転時の平均COPは4.8、一次側循環ポンプの消費電力量を加味したSPFは3.2と高い値を達成した。CO<sub>2</sub>排出量は15tonと、ガスボイラー方式に比べて6ton（30%減）、灯油ボイラー方式に比べると15ton（52%減）削減された。

(2) 多熱源ヒートポンプシステムを応用した北国のパッシブ・ローエネルギー住宅

平成19年11月末に札幌市中央区に竣工した多熱源ヒートポンプシステムを適用したコンクリート外断熱工法によるパッシブ・ローエネルギー住宅における環境システムの計画・設計・評価を行った（写真5）。この住宅の延べ床面積は206m<sup>2</sup>、熱損失係数Q値は約0.9W/m<sup>2</sup>/K、二次側は低温度差床暖冷房有し、居住者は親子4人である。入居後、年

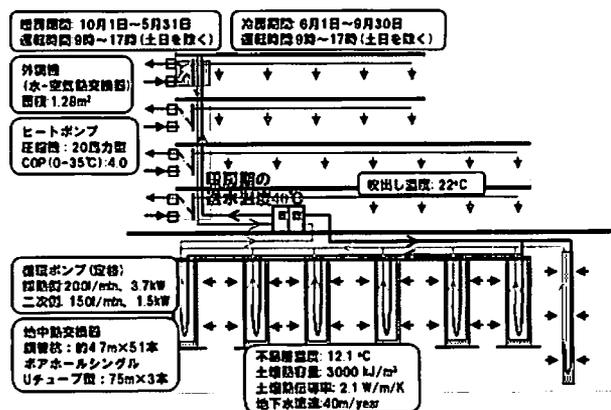
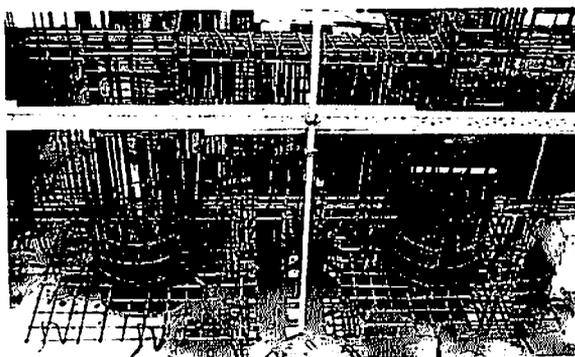


図-6 GSHPシステム系統図 (外調機の導入外気の加温・冷却用)



51本の鋼管基礎杭を敷設後に内部に水を充填して2本のポリエチレン製Uチューブを挿入



フーチングの配筋から2本のUチューブを取り出す様子

写真-4 鋼管基礎杭を利用したGSHPの施工状況



写真-5 札幌市内に建つパッシブ・ローエネルギー住宅

間のエネルギー収支の解明と室内温熱環境評価を行い、運用方法の改善を模索している。図7に実測結果から得られた、本住宅の年間エネルギーフローを示す。冬季の平均室温は約21℃を維持しながらも、暖房時のGSHPのSPFは3.8を達成し、これにより年間の暖房・給湯・換気に要する電力量は21.4kWh/m<sup>2</sup>/年と、非常にローエネルギーで中立的な室内温熱環境を維持できることを明らかにした。これは熱的高性能な住宅に、高効率なGSHPによる低温度差放射暖房を導入することにより得られたものである。スイスのローエネルギー建築の認定制度であるMINERGYでは、年間の暖冷房・給湯・換気に要する電力量は20kWh/m<sup>2</sup>/年以下という基準がある。札幌はスイス各地に比べて暖房日数が大きく、また日本の生活スタイルでは給湯量が欧州の2~3倍大きいことを勘案すると、本住宅は十分にこの基準を満たしているといえる。

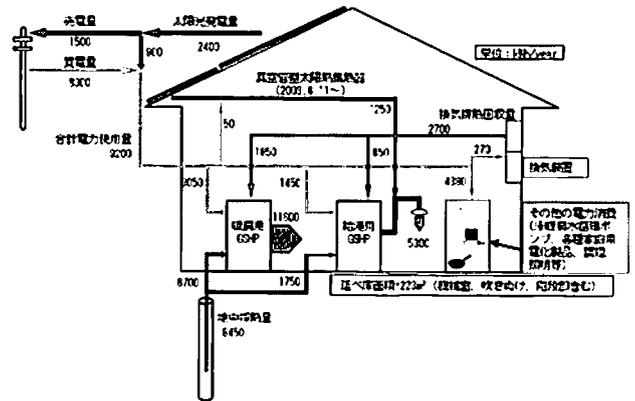


図-7 年間エネルギーフロー (2008年4月~2009年3月)

#### 4. おわりに

言うまでもなく、CO<sub>2</sub>排出量の大幅削減には高効率機器への転換による省エネルギーと自然エネルギーや排熱の大幅な利用拡大は欠かせない。現実的で最も効果的なのは高効率ヒートポンプと蓄熱システム、日本においてはデシカント空調、そして最適運用システムであると考えます。大学における環境設備工学の研究の進む方向性もそこにあるのだが、常に独創的で高度な研究を長年にわたり創造してゆくのはなかなか難しいことを実感している。筆者らは新たな材料や機器を独自開発してOnly-Oneを産みだし、それを元にHop-Step-Jumpと羽ばたき、研究成果を実社会に浸透させることにこだわって研究を進めよう努力している。読者の皆様のご指導、ご鞭撻、ご協力を賜りたいと切にお願いを申し上げることで、研究室紹介の筆をおきたい。

## 清水建設株式会社 技術研究所

清水建設株式会社  
技術研究所 企画部広報グループ  
高木 健治

### 1. はじめに

技術研究所は、技術の研究開発だけにとどまらず、開発した技術を実証する場所、さらにはその成果や情報を広く社会に発信していく場所として位置づけられている。東京23区内に立地するという交通上のメリットを活かし、社内外と協力して、従来の建設フィールドを超えた様々な分野の英知を結集・融合する「開かれた技術研究所」を目指し、「オープン・イノベーション」を推進するというコンセプトのもと、研究開発に取り組んでいる。

具体的には、基盤技術にもとづく独自技術の研究開発や社外からの受託研究、コンサルティングを実施しているほか、多様な顧客ニーズに対して事業部門と連携しつつ専門的視点から対応している。また、多彩な分野の学会活動により、学术界にも貢献している。

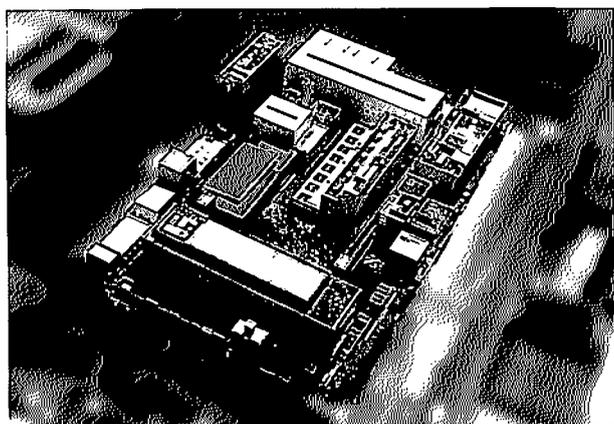


写真-1 技術研究所の全景 (2008年5月)

### 1.1 沿革

1944年(昭和19年)、当時の設計部の中に技術研究所の母体となる「研究課」が設置された。これが、清水建設技術研究所のはじまりである。

その後1972年に、研究開発関連の機能を東京都江東区越中島に統合・集約し、各種実験棟を建設、

施設・設備の改修等を経て、現在に至っている。

### 1.2 人員・組織

研究課発足当時は数名によるスタートであったが、現在では従業員約270名(平成21年3月末)の組織となっている。このうち、研究員は約200名で、その半数以上が博士号を取得している。研究員の出身学科は建築や土木に限らず、電気、機械、化学、物理、薬学など多彩で、幅広い分野の専門家を揃えている(図1)。

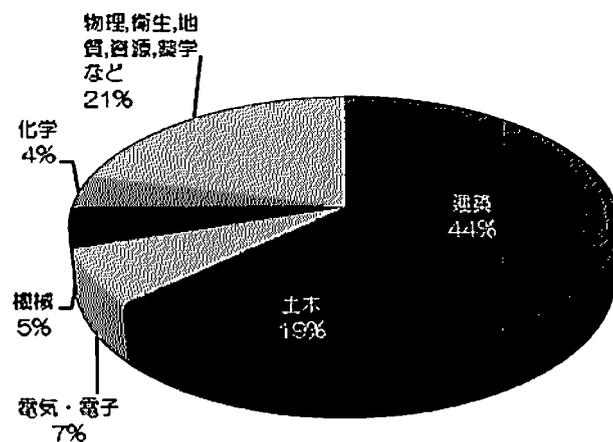


図-1 研究員の専門分野構成

また、現在の組織は、以下の技術センターと管理スタッフ部署で構成。お客様や社会が求める変化に常に敏感な組織として、お客様のリクエストに応えるだけでなく、その潜在的なニーズを引き出すサポートができるよう、日々の研究開発に取り組んでいる。

- 社会基盤技術センター
- 生産技術センター
- 次世代構造技術センター
- 企画部
- 地球環境技術センター
- 研究開発支援センター
- 高度空間技術センター
- 原子力施設技術センター
- 総合解析技術センター

## 2. 施設紹介

技術研究所の施設は、本館と10数棟の実験棟、また、ビオトープ等の屋外実験スペースで構成される。清水建設の創業200年にあたる2003年に建て替えた本館を中心に、いずれの実験棟においても、実験研究機能のほか、関連技術を紹介する展示コーナーを設け、「技術のショールーム」として展開している。

### 2.1 本館

2003年10月に完成した本館では、当社独自の構造・材料技術、空調・照明技術、防耐火技術、情報技術、緑化技術等をふんだんに取り入れている。

建物の中間階に免震システムを採用した柱頭免震構造や、快適かつ省エネルギーを目指した床吹き出し空調システムや躯体蓄熱システム、高い信頼性の防耐火システム、情報セキュリティの向上と設備のファインチューニングのためのIT技術等々、適用した最新技術をモニタリングしながら運用し、その効果を実証している。

年間の省エネルギー率をみると、同様規模の一般的なビルに比べて約45%の省エネを達成しており、60年間使用した場合の二酸化炭素排出量についても、同様に35%削減となっている。また、完成後に発生した震度4規模の地震時の加速度を観測したところ、免震部分では非免震部分の約2分の1に減衰されており、柱頭免震構造の効果が確認できた。

様々な最新技術を取り入れた本館は、各方面から高い評価をいただき、建築業協会のBCS賞、建築

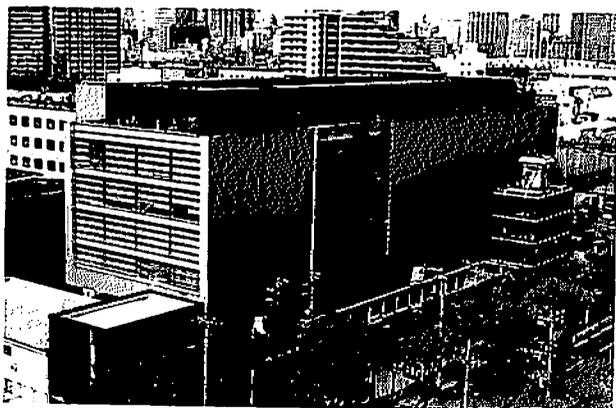


写真-2 本館の外観

環境・省エネルギー機構のサステナブル建築賞、日本免震構造協会の技術賞、日経ニューオフィス賞等々、多くの賞を受賞している。

### 2.2 風洞実験棟

2005年7月に完成した風洞実験棟では、最大30m/秒の風を発生できる風洞のほか、実体験風洞、降雪風洞などを備えている。直径4mのファンを持つ回流式の風洞は、断熱性が高く温度制御が可能のため、高精度の風況予測が可能となっている。また、高性能なPIV (Particle Image Velocimetry) システムにより、風況をリアルタイムで計測できるほか、本来は眼に見えない風の「可視化」も可能となっている。

風洞実験棟では、世界で初めて水の浮力による免震構造「パーシャルフロート」を採用している。重量2900トンの実験棟建物を巨大な貯水槽の中に設置して、重量の約2分の1を水の浮力で支えることにより、建物底面部の免震装置の小型化を実現。地震時に建物が地盤から受ける揺れの影響を、従来の免震システムの3分の2程度に低減しているほか、建物の固有周期を長くできるため、長周期の揺れにも対応可能となっている。

さらに、パーシャルフロートの貯留水は、余震に対する構造安全性を維持したうえで大地震後の非常用水源として利用することもできる。地震の揺れによる被害を回避するだけでなく、ライフラインの分断にも対処できることから、BCP (事業継続計画) をサポートする総合的な防災機能といえる。

また平常時は、トイレ、空調用水、などの中水として再利用できるほか、夏場の気温と水温差を利用して冷熱源として利用することも可能である。

### 2.3 クリーンルーム実験棟

1980年代にクリーンルーム実験棟とウルトラクリーンルーム実験棟を整備、業界に先駆けてクリーンルームの需要に対応してきた。そして2007年3月には、高度化・複雑化するクリーンレベルへの要求に応えるため、新しいクリーンルーム実験棟を建設、研究目的に応じたクリーンルームと分析実験ゾーンを整備した。

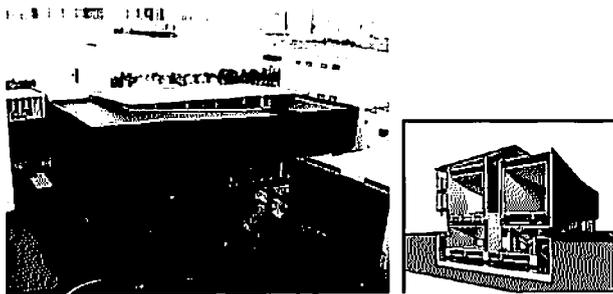


写真-3 風洞実験棟の外観と断面図

天井高14mで建設業界最大規模となる「モックアップクリーンルーム」では、大型化する製造装置の実物や実物大模型を用いての実験が可能である。微振動制御と免震性能を兼ね備えた高性能な免震機構「マルチステップ免震」を適用し、日常振動から中・小地震、大地震まで、幅広い範囲で高い免震効果を発揮している。

また、クリーン度を限りなくゼロに近づけた「スーパーナノクリーンルーム」では、塵や埃はもちろん、ガス状汚染物質を $1\text{ng}/\text{m}^3$ 以下にできるほか、水分制御も可能で、ナノレベルの超清浄な環境が必要な生産施設向けの研究が可能となっている。この「スーパーナノクリーンルーム」の開発は、空気調和・衛生工学会賞（技術賞）を受賞している。

さらに、可視化技術やシミュレーション技術、分子汚染対策技術、分析評価技術など、独自に開発した多様な技術を用いて、クリーンな環境が求められる生産施設や医薬品工場、医療施設、食品工場等、多彩な顧客ニーズに最適なクリーン化技術の実現を目指している。

### 3. 研究トピック紹介

技術研究所は、開発した技術を実証する場として位置づけられている。以下では、最新の開発技術の実証例（「環境」、「エネルギー」をキーワードとしたもの）をいくつか紹介する。

#### 3.1 マイクログリッド

太陽光発電等の自然エネルギーを含む複数の発電設備と蓄電設備をネットワーク化してエネルギー供給を行うマイクログリッド。電力需要の変化に合わせて設備群を最適制御し、安定的にエネルギーを供給するシステムである。これにより、既存の電力系

統との協調を図りながら、二酸化炭素排出量削減に寄与する新エネルギーの大量導入が期待される。

技術研究所では、早くからマイクログリッドに着目し、大学および異業種との共同研究を進めた。実験棟内部での小規模実証実験を経て、2006年8月には、600kW級の都市型マイクログリッドの実用運転を開始した。これは、技術研究所の全電力需要の50%をまかなう規模であるほか、非常時（停電時）の自立運転も可能となっている。電源としては、太陽光発電、天然ガスを利用するガスコージェネレーション、急激な負荷変動に対応するニッケル水素電池や電気二重層キャパシタを採用し、これらを協調制御して対応している。

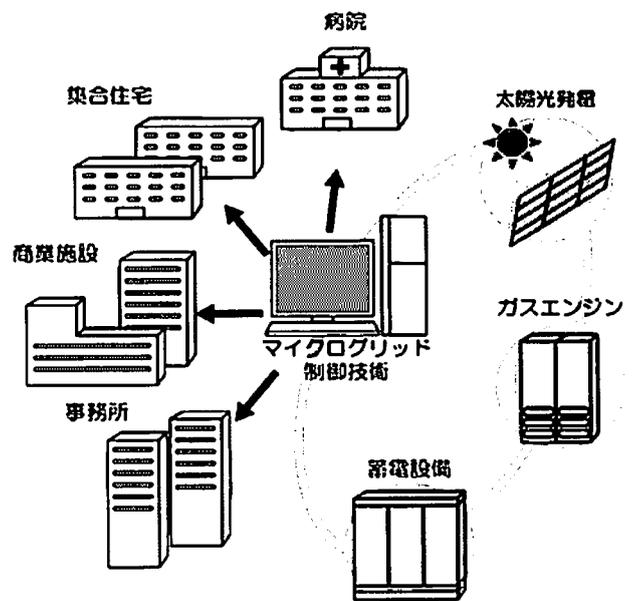


図-2 都市型マイクログリッドの概念

また、天候によって発電出力が変動する太陽光発電の構成比率を、技術的な限界に近い50%まで高めたシステムを、中国杭州電子科技大学の構内に展開し、実証運転を行っている。

#### 3.2 バイオマス・ガス化発電・メタノール合成

紙ゴミや生ゴミなど、あらゆるバイオ系廃棄物を短時間で効率よく電力や燃料に転換できる次世代のエネルギーシステムを開発し、実用化に目処をつけている。

これは、乾燥させたバイオ系廃棄物を高温熱分解して発生させたバイオガスから、電力とバイオメタ

ノールを取り出すシステム。昼間はバイオガスで発電し、電力需要の下がる夜間はバイオメタノールを合成して貯蔵する。微生物の発酵に頼るバイオエタノール生成が数日かかるのに対して、一瞬で反応するため短時間で効率よくエネルギーに転換できる。

2007年から技術研究所内の小型プラントによる実証運用を重ねているほか、2009年には技術研究所からほど近い東京木工場の敷地内で、より大規模なプラントの運用を開始した。

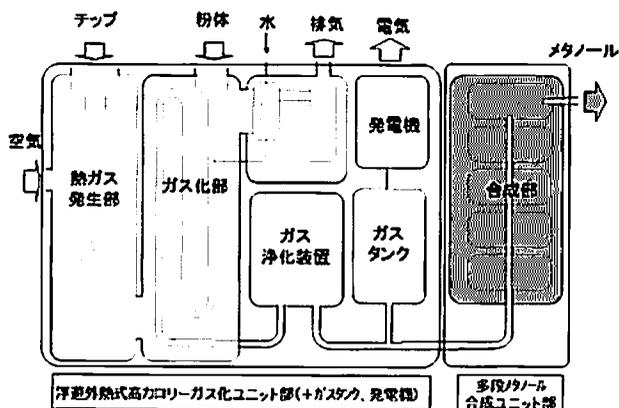


図-3 ガス化発電・バイオメタノール合成装置概要

### 3.3 都市緑化（ビオトープ、壁面緑化）

ビオトープ、屋上緑化、壁面緑化等の緑化技術は、環境保全や環境創造にとどまらず、地球温暖化防止技術の1つとしても注目されてきている。

技術研究所では、2000年頃より屋上ビオトープをはじめとする都市域建物の緑化に着目し、研究開発を進めてきている。先に述べた新本館では、2003年の完成時に屋上ビオトープの実証施設を導入し、その効果等のデータを蓄積している。建物屋上に設置するため軽量化を図った面積約175m<sup>2</sup>のビオトープには、池、川等の水辺空間も配置した。当初150種だった草本類は、現在270種に増え、約20種近い鳥類や約200種の昆虫類の飛来も観測している。

また、敷地中央には、「再生の杜」と称する約2000m<sup>2</sup>のビオトープ（地上）やユニットタイプでメンテナンスが容易、かつデザインが可能な壁面緑化「パラビエンタ」等、多彩な都市緑化技術を展開している。



写真-4 屋上ビオトープの例（本館）

## 4 おわりに

安全・安心は、いつの時代も変わらない清水建設技術研究所の基本的な取り組み技術分野である。これに加え、地球環境に配慮した省エネ技術や二酸化炭素排出量を抑える新しいエネルギー技術を駆使してカーボンマネジメントを実現すること、また、情報通信技術を取り入れた快適な空間創りや長寿命の建物を実現していくことも、我々の課題である。

また、青少年に「ものづくり」や建設への興味をもってもらうため、CSRの一環として「シミズ・オープン・アカデミー」という公開講座を開設しているほか、(独)科学技術振興機構が主催する高校生向けの体験学習プログラム「サイエンスキャンプ」にも継続的に参加している。

「技術のショールーム」を標榜し、「オープン・イノベーション」を展開する技術研究所では、昨年度1年間で9000名近いお客様の来所を数えた。これは、施設リニューアル以前（2000年頃）の約2倍である。今後も、この場で様々な分野の専門家と交流するとともに、地域社会や学生、子供たちなど、あらゆるステークホルダーにとって解り易い成果を開発、発信していきたいと考えている。

# 都市環境エネルギー研究の社会的地位向上を目指して

日本大学理工学部 大学院不動産科学専攻 教授 金島 正治

### 1. 協会との関係

私は、大手ゼネコンの環境エンジニアリング関連部門に30年強、籍を置き、地域冷暖房の研究・開発、企画・設計・施工・管理とすべての分野に携わり、日本各地の地域冷暖房施設の企画や受注競争、さらには設計・施工に手を染めてまいりました。また、海外の地域冷暖房も視察に留まらず、中国の地域冷暖房施設のコンサルタントやファイナンスの確認など様々な分野で活動をしてまいりました。日本の地域冷暖房研究の草分けであられる尾島先生の活躍に啓発されて都市環境の分野に入り、本協会の前身である任意団体の時からお世話になり、大学時代から数えて通算40年強と永きにわたり地域冷暖房に携わっております。今般、日本大学 理工学部 不動産科学専攻に職を得て、新規に新会員として貴協会の活動に参加させていただき、前職で企画推進していました新エネルギーの利用や排出権取引の経験を活かして、都市環境エネルギー協会の名前に恥じないような研究や普及活動に協力させていただきます。

### 2. 大学における研究・教育

日本大学 理工学部 不動産科学専攻とは、都市政策、都市財政、都市交通、都市景観などの都市計画に関連する分野と都市エネルギー、都市環境システム、都市防災など都市環境に関連する分野および不動産法律、不動産鑑定、不動産金融、不動産税制、不動産経済、不動産事業など不動産に関連する分野を幅広く研究・教育する専攻であります。教授陣には工学博士、経済学博士、弁護士など各分野からの多彩な人材を擁しています。

我が国では、不動産というと拝金主義的な実学中心の専攻と思われがちですが、欧米・アジアでは不

動産学部として前述した都市計画、経済、法律、環境など様々な学科群からなる研究分野として確立しています。我が国ではこの分野で大学院を設置している大学は二校に過ぎず、総合研究の分野では世界的に後れをとっている社会科学分野ですが、都市環境問題が叫ばれている今こそ研究を推進し、生きた学問分野とすべきです。

### 3. 私の研究分野

授業では、奇しくも貴協会の名前に酷似した、都市エネルギー特論と環境システム解析を担当しております。都市のエネルギー供給システム（電力、ガス、石油、水、情報等）についてエネルギー自由化の影響および環境配慮による供給コストの変動について資源問題や環境税の実態など海外の実情を踏まえて解説し、企業の社会的責任の在り方と合わせて自主研究をしながら講義しております。

関連する情報は、意図を持って収集せねば集まりませんので、協会委員の方々にお教えを請うことがありますので、よろしくご教示ください。

また、温暖化ガス削減25%に向けて社会も動きそうですが、環境規制が強化される中、新エネルギーの活用と排出権の活用が不動産価値に対してどのような影響を及ぼすか研究中です。

### 4. 協会への期待

地域冷暖房の枠に留まらず、都市におけるエネルギー問題を都市計画と資源供給計画および環境計画を複合的に捉える自主研究が実施できる会員の拡充のため、幅広い勧誘による会員増加を期待しております。

## 政策委員会からのトピックス

(1)政策委員会は21年度の活動計画の1つである、「自治体との意見交換会」及び「国交省との意見交換会」を実施しました。

概略について、以下に報告をします。

□地方自治体意見交換会（6月17日開催）

- ・出席者：特別会員<sup>\*1</sup>：川崎市、春日部市、東京都千代田区+政策委員会、協会事務局
- ・議事：協会側からの情報提供（関連協会活動、受託研究等一覧）、自治体からのエコまちづくり事業<sup>\*2</sup>に関する計画等報告、討議

（各自治体の抱える課題）

- ①地方都市は低炭素都市づくり立案（交通系、緑地系事業に集中）に際してのエネルギー系事業の提案、具体化に腐心。市行政としてのそれら対策・ツールが不足。
- ②大都市を含めて既成市街地の省エネルギー・省CO<sub>2</sub>対策契機が見出せず、施策展開の方途不在。
- ③地方都市の中心市街地のCO<sub>2</sub>発生源は大規模小売店等特定の施設に集中、その対策に腐心。
- ④一部都市で、産業部門対策を重視する環境部局とまちづくりでの対策を模索する都市部局の連携が課題。

（協会としての支援の可能性）

- ①低炭素都市づくりに有効な幅広い面的エネルギーシステムについての情報提供
- ②上記に関する国交省他各省庁の助成・支援事業に関する情報提供
- ③上記に関する協会会員各社の保有する製品・システム・ノウハウ情報の集約・提示
- ④都市レベル（GISデータ活用エネルギーマスタープラン等）～地区レベル（建設会社・エネルギー事業者データ活用エネルギーマネジメントシステ

ム等）のエネルギーシステム構築支援  
⑤地区レベルの耐震改修等、他事業との一体型省CO<sub>2</sub>改修新事業スキームの検討・提案

□国土交通省意見交換会（7月10日開催）

- ・出席者：国土交通省市街地整備課+政策委員会、協会事務局
- ・議事：国交省からの情報提供（エコまちづくり事業の22年度予算要求情報、都市政策の基本的な課題と方向検討小委員会情報、エコまちづくり事業事例研究会報告ほか）、協会からの情報提供（東京都環境確保条例改正経過、自治体意見交換会ほか）、討議

（自治体への協会としての支援の方向）

- ①自治体の低炭素都市づくりに際しての情報・ツール不足に対応した、協会からの情報提供は有効。情報提供手段は中立性が必要で、協会名での場づくり、情報提示が妥当。
- ②そのための会員企業情報・実績の集約を急ぐ。
- ③地区単位のエネルギーマネジメント計画支援は興味深い。協会側に受け皿をつくり、国が支援するスキームは検討の余地あり。
- ④国交省、自治体との意見交換を、相互連携をとりながら、継続的に進める。

(2)政策委員会では、特別会員である自治体への協力の1つとして、会員の実績などを提供し、今後の低炭素型まちづくりの推進に際しての参考としていただくため、意見交換会案内の際、以下の例を紹介していきます。今後も適宜事例紹介を行う予定です。会員の皆様で、実績の紹介を希望される際は、事務局までご連絡下さい。

①実績紹介例

- ・ソニー本社（ソニーシティ）の下水熱利用空調システム（東京電力）
- ・東京ガス中原ビルのソーラークーリングシステム（東京ガス）
- ・新横浜地区の横浜市建物間熱融通・ESCO事業事例（東京ガス）
- ・トランスヒートコンテナ（三機工業）

\*1：特別会員は協会の事業等に賛同した団体で、20年度より、協会が今後事業の展開のため、積極的に関係を持っていくため、環境モデル都市応募およびエコまちづくり事業対象の自治体に対して入会を働きかけ、現在11自治体が加入している。

\*2：エコまちづくり事業（先導的都市環境形成促進事業）は、国土交通省が20年度創設したもの。低炭素型都市づくり推進のため、集約拠点等において交通、緑化、エネルギー等各分野の先導的環境対策を公民で包括的に行う場合、その計画策定、関係者間のコーディネーターや社会実験・実証実験等の実施を支援する。20年度は35都市が選定された。

## エコまちづくり事業事例研究会開催報告

(社) 都市環境エネルギー協会広報部

エコまちづくり事業事例研究会（環境配慮型街づくりに向けた実務者のための事例研究会）は、平成21年7月3日に国土交通省主催、(社) 都市環境エネルギー協会協力のもとで東京丸ビル内エコツェリアを会場に開催しました。

会場には全国の自治体職員を主に130名を超える聴講参加がありました。

先ず松田市街地整備課長より挨拶と、エコまちづくり事業の現状とエネルギーの面的利用の展開について各地の取組状況を民間と自治体の両者から発表頂くという研究会の企画趣旨が話されました。

次に基調講演として、横浜国立大学大学院佐土原聡教授より「低炭素型まちづくりに向けた取組の視点」と題し、低炭素化はエネルギー消費量の削減と環境負荷の少ないエネルギーの活用が重要との趣旨とその具体的内容の説明がありました。

引続き開催の主要テーマである「エコまちづくり事業各地の取組の現状と課題について」は以下の皆様から事例発表を頂きました。(協会会員には当日配布資料を別途送付済です。)

○芝浦特機株式会社代表取締役 新地哲己  
「太陽光発電と不動産業と電気自動車を組み合わせた新ビジネス方式により事業展開」

○大和ハウス工業(株) 東京支社  
マンション事業部技術部課長 木下基一  
(株) 大阪テクノクラート代表取締役

峯 考式

「集合住宅の太陽熱利用システム」

○東京電力(株)  
神奈川支店エネルギー営業部長 小早川智明  
「未利用エネルギー(下水処理水等)を活用した取組」

○トヨタ自動車(株) 技術企画統括センター中長期戦略企画室主査 松本 優  
「サステイナブル・モビリティ実現に向けたト

ヨタの取り組み」

○北九州市建築都市局総務企画部低炭素先進モデル街区担当課長 吉田文雄

「環境に配慮した都市づくり戦略」

○豊田市都市整備部都市整備課課長 加藤国治  
「市街地整備と一体となった環境対策の実現に向けて」

○安城市都市整備部南明治整備課課長 神谷正彦  
「安城市のエコまちづくり事業」

発表の最後に基調講演をされた佐土原教授より「面的広がり」と低炭素化に向けた有力な情報を共有できた。事業者、自治体の熱意と低炭素化の時代要請を受け、これからは社会的仕組みが後押しする段階」との総括説明があり、研究会を終了しました。また、研究会終了後、引続き会場内で本協会主催の懇親会を開催し、本協会尾島敏雄理事長、松田市街地整備課長の挨拶に始まり、発表者や全国からの参加者が情報交換を行いました。



研究会



懇親会

## 第16回都市環境エネルギーシンポジウム開催報告

平成21年10月14日、東京ウィメンズプラザにて開催致しました。今年度は環境位置付けでテーマも「環境モデル都市における都市環境インフラの実践－低炭素型都市づくりの計画調査から実践事業化の時代へ－」としました。

プログラムでは、はじめにご講演をお二人の先生から頂きました。

・「低炭素社会に向けた環境モデル都市の取り組み」

独立行政法人建築研究所 理事長 村上 周三

・「環境マインドと都市風景」

早稲田大学創造理工学部 教授 佐々木 葉

先ず、村上先生から都市主導の低炭素化実現における環境モデル都市の役割の重要性を国際的な観点を踏まえて解説いただき、続いて、佐々木先生からは景観と環境について、歴史・社会・心理的観点を加えた評価の考え方、人々の意識の重要性をお示し頂きました。

休憩の後、講演を受け尾島理事長をコーディネーターに下記の皆様でパネルディスカッションを行いました。

・内閣官房地域活性化統合事務局参事官 河本光明

・国土交通省市街地整備課長 望月明彦

・環境省 水・大気環境局大気生活環境室長

土居健太郎

・北九州市建築都市局計画部長 筒井豊彦

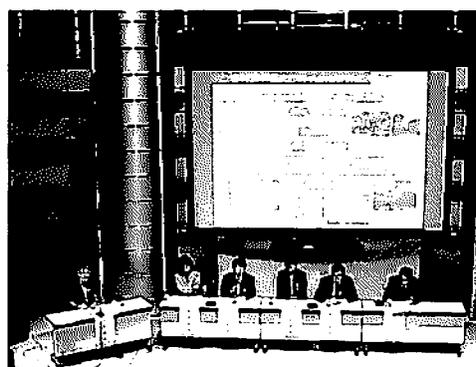
・飯田市産業経済部部長 桑原和代

はじめに、各パネラーにより地域特性を生かした多様なエネルギーの活用や緑化等の推進、それに必要な基盤整備と制度・組織作り、行政・民間の適切な役割分担と支援・協力の推進等の方向性が示され、その後各パネラーにより省CO<sub>2</sub>に向けた今後の都市構造のあり方等について、活発に意見交換が行われました。

今回のシンポジウム会場には153名と多数の来場があり、大変有意義なシンポジウムとなりました。

また、翌10月15日、池袋地域冷暖房株式会社「リストラクション」の見学会を行いました。

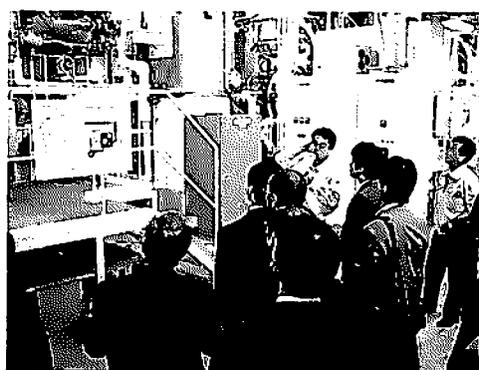
対象事業は地域冷暖房リニューアル事業のモデルにもなる注目の事業で、設備更新の特徴と効果について、計画準備から工事実施までの経過の説明を受け、参加者一同大変興味深く見学させて頂きました。参加者は定員を超過する44名で、ご説明等で先の企業の皆様に大変お世話になりました。



パネルディスカッション



会場

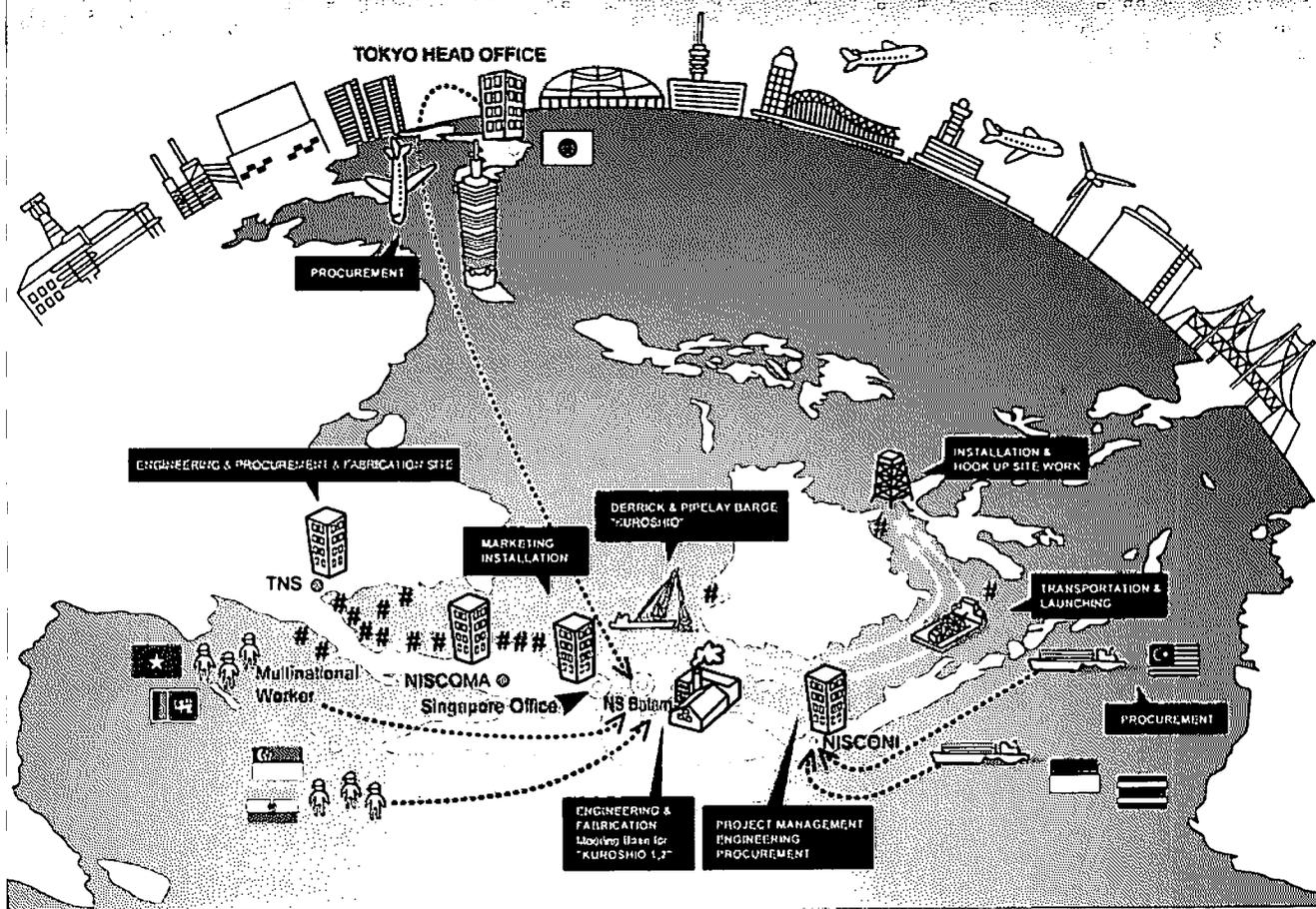


見学会

# 世界を駆ける技術。

すべては社会のために。私たちの原点です。

社会に、人に価値ある技術を、新日鉄エンジニアリングは、  
高度な技術で社会・産業・都市インフラを支えます。

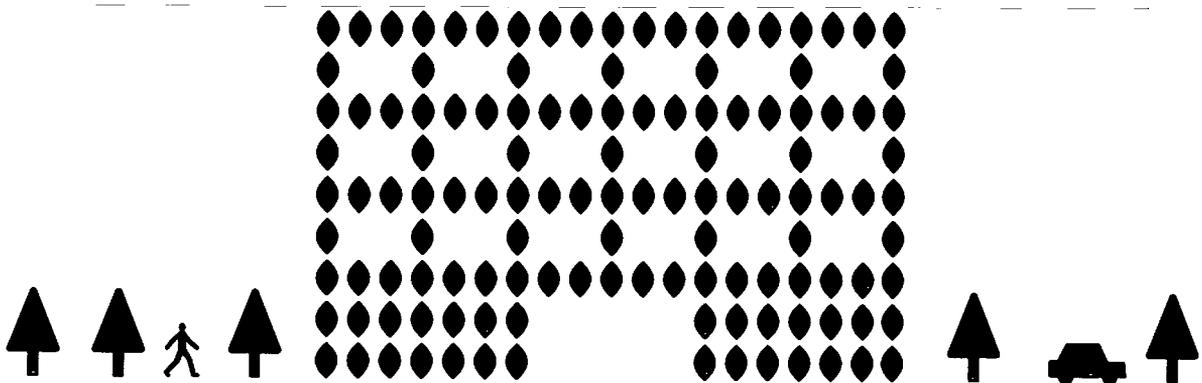
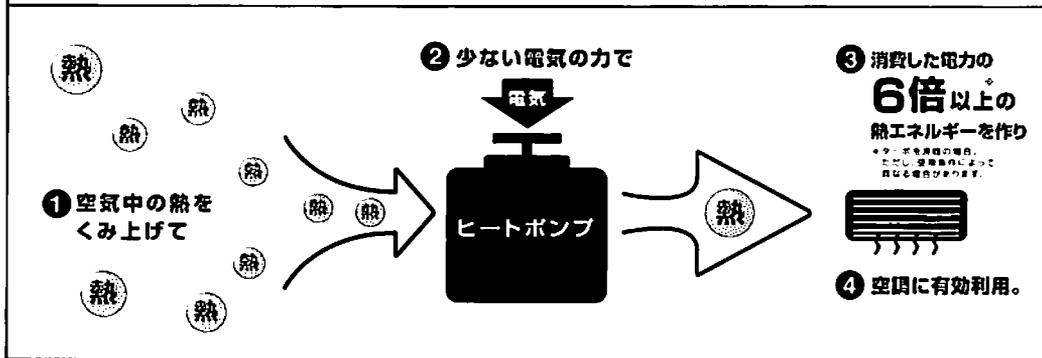


**NIPPON STEEL**  
**ENGINEERING**

## 新日鉄エンジニアリング株式会社

〒100-8071 東京都千代田区大手町二丁目6番3号 TEL 03-3275-5111(大代表) <http://www.nsc-eng.co.jp>

# 「高効率ヒートポンプ空調」で、 環境空間ができあがる。



## 環境性と経済性を両立する。これからの技術「ヒートポンプ」

空気中の熱を汲み上げ、少しの電気ですべてのエネルギーを作り出すことができる

「ヒートポンプ」が今、地球温暖化防止の切り札として注目されています。

この技術を空調に利用することで、CO<sub>2</sub>の排出量をおさえ、消費電力も削減できるので経済的。

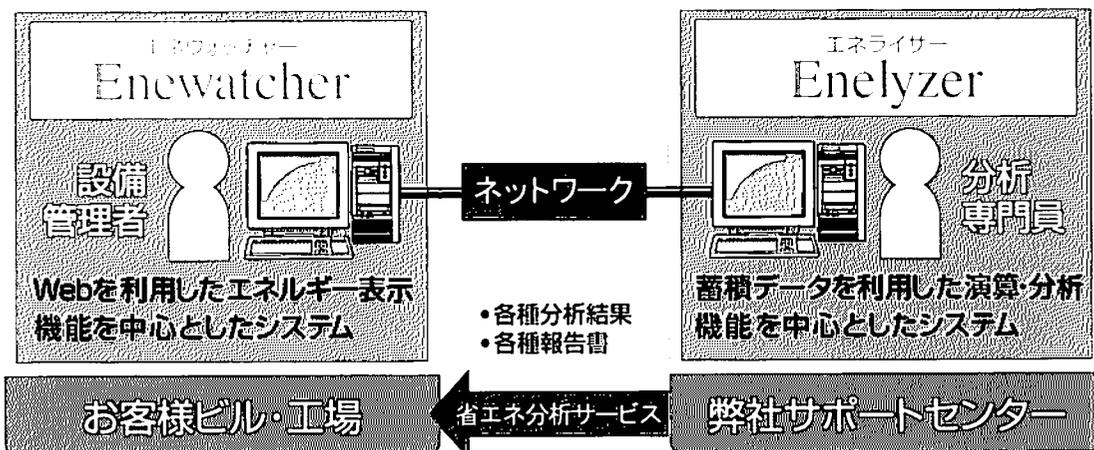
つまり、これからの地球と企業にやさしいシステムなのです。

今こそ、環境のことを考えて「高効率ヒートポンプ空調」ははじめませんか？

空調設備の新設・改修に関するお問い合わせは **06-7501-0216** 関西電力お客さま本部 エネルギー営業グループまで。

## 遠隔支援型エネルギー管理システム

通信ネットワークを利用してキメの細かい監視・分析によりエネルギーの無駄を省きます。

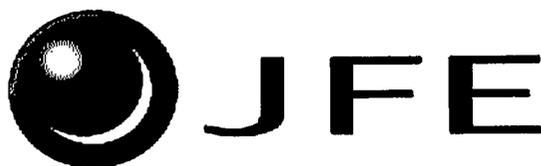


◎ 株式会社 日立プラントテクノロジー

〒170-8466 東京都豊島区東池袋4-5-2 (ライズアリーナビル)  
TEL : 03-5928-8001(代) www.hitachi-pt.co.jp

## JFEエンジニアリングは、世界最高の技術で 社会に貢献します。

JFEエンジニアリングは最先端の技術で、省エネルギー、未利用エネルギーを活用し、地球環境に配慮したエンジニアリングを展開します。



**JFE エンジニアリング 株式会社**

### <営業品目>

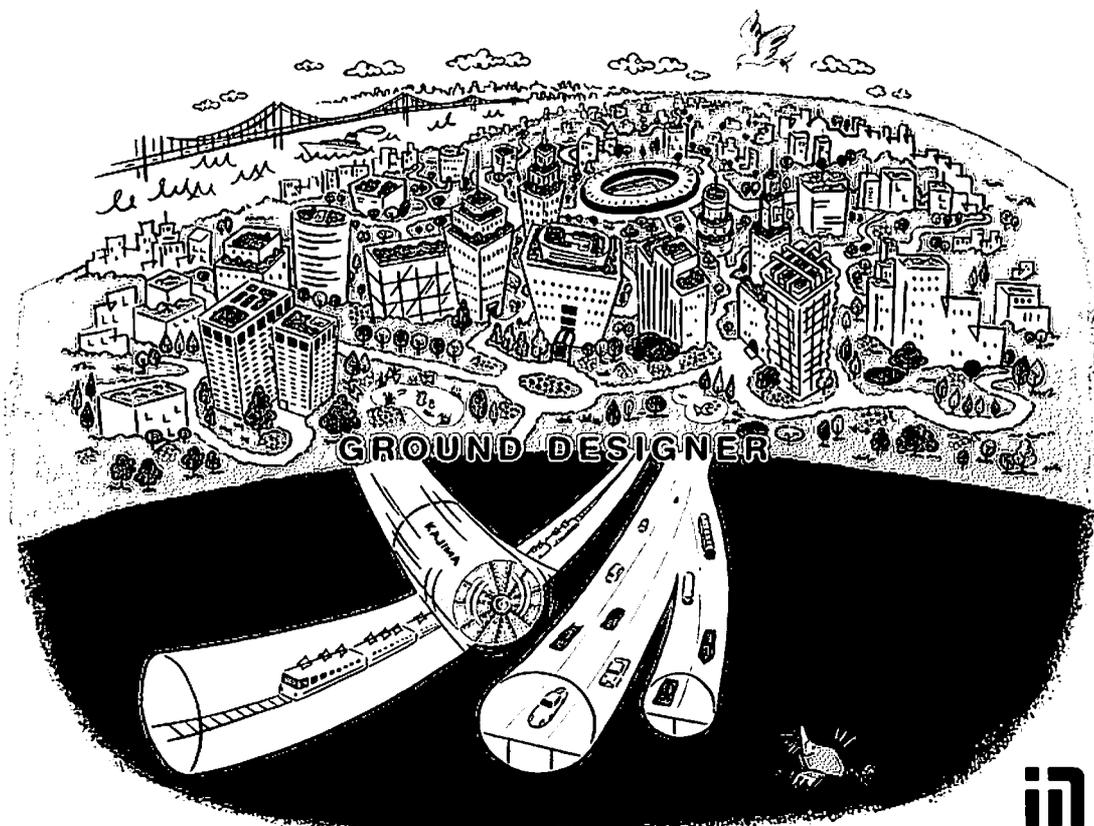
地域冷暖房熱供給導管

コージェネレーション

オンサイトエネルギー供給システム

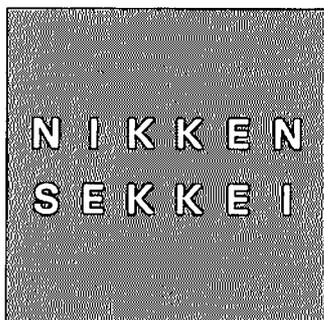
エネルギーエンジニアリング事業部  
ガス導管部 都市・産業エネルギー営業室

〒230-8611  
横浜市鶴見区末広町2-1  
TEL <045>505-7840 FAX <045>505-7620



私たちのフィールドに境界はありません。つくり続けたい、明日を。グランドデザイナー・カジマ。

**in 鹿島**  
KAJIMA CORPORATION  
www.kajima.co.jp



# 日建設計

代表取締役社長 岡本 慶一

日建設計は、建築物の設計・監理、都市計画を中心に建築と都市のライフサイクル全般にわたる調査・企画・コンサルティング業務を行う総合設計事務所です

東京	東京都千代田区飯田橋 2-18-3	Tel. (03)5226-3030
大阪	大阪府中央区高麗橋 4-6-2	Tel. (06)6203-2361
名古屋	名古屋市中区栄 4-15-32	Tel. (052)261-6131
九州	福岡市中央区天神 1-12-14	Tel. (092)751-6533

支社・支所 北海道（札幌）・秋田・東北（仙台）・神奈川（横浜）・静岡・北陸（富山）・京滋（京都）・神戸・中国（広島）・北九州・熊本・鹿児島・沖縄（那覇）・上海・大連・ドバイ・ハノイ・ホーチミン・ソウル

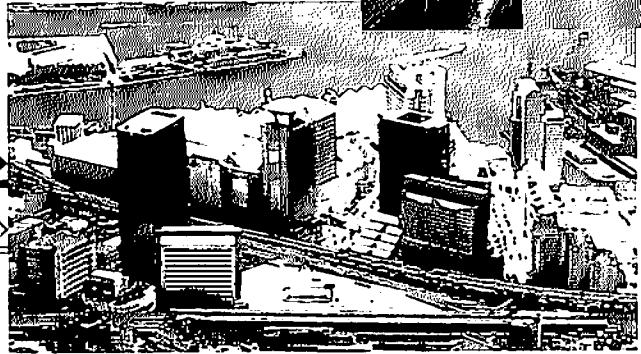
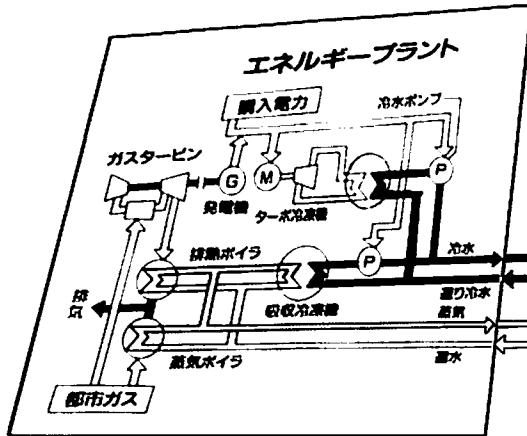
<http://www.nikken.co.jp>

# Kawasaki

# 地域環境に貢献する

# 川崎重工の地域冷暖房プラント

- トータルエンジニアリングによる高い安全性と経済性
- 高精度シミュレーション技術による省エネルギー
- プラント制御技術(台数制御・予測制御等)による省力化
- 3次元配管CADシステムによるスマートなレイアウトと容易な保守・管理

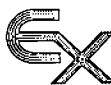


 **川崎重工**  
www.khi.co.jp

東京本社  
東京都港区浜松町2丁目4番1号(世界貿易センタービル) ☎(03)3435-2281



街という私たちの資産を豊かにしてゆけ・・・  
21世紀は街づくりの本番です。

 **株式会社 エックス都市研究所**

〒171-0033 東京都豊島区高田二丁目17番22号  
目白中野ビル6F TEL.03-5956-7501 (代表)

地域づくり・まちづくり  
都市・社会システム基盤づくり  
環境・資源・エネルギー  
政策研究・政策提言  
海外技術協力

熱と空気の省エネルギー技術でCO<sub>2</sub>削減に貢献します。



# 機関紙「地域冷暖房」(旧称)

## CD-ROM版(1号~77号)

社団法人都市環境エネルギー協会では、これまでに発行した機関紙(1号~77号)をまとめてCD-ROM化し頒布しております

地域冷暖房に関する貴重な技術情報であるだけでなく、地域冷暖房の歴史、変遷を知ることができます。



### 販売価格

会員 2,500円  
一般 3,500円  
(送料別途)



DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 90

快適で環境にやさしい  
省エネルギー型空調システム  
2008 ◆ 夏号



●目次  
 01 社会連帯が都市エネルギー供給の発展について  
 02 環境意識の向上と「グリーン」建築の発展について  
 03 04  
 05 都市から発展する地域エネルギー  
 06 2008年度の協会活動への挑戦  
 07 08  
 09 10 「日本環境技術協会」の設立

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 91

快適で環境にやさしい  
省エネルギー型空調システム  
2008 ◆ 秋号



●目次  
 01 02 省エネルギー対策の現状と今後の方向性について  
 03 04 環境意識の向上と「グリーン」建築の発展について  
 05 06 都市から発展する地域エネルギー  
 07 08 2008年度の協会活動への挑戦  
 09 10 「日本環境技術協会」の設立

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 92

快適で環境にやさしい  
省エネルギー型空調システム  
2009 ◆ 春号



●目次  
 01 02 「省エネ」  
 03 04 省エネ対策の現状と今後の方向性について  
 05 06 環境意識の向上と「グリーン」建築の発展について  
 07 08 都市から発展する地域エネルギー  
 09 10 2008年度の協会活動への挑戦  
 11 12 「日本環境技術協会」の設立

DISTRICT HEATING & COOLING

都市環境エネルギー 93

快適で環境にやさしい  
省エネルギー型空調システム  
2009 ◆ 夏号



●目次  
 01 02 「省エネ」  
 03 04 省エネ対策の現状と今後の方向性について  
 05 06 環境意識の向上と「グリーン」建築の発展について  
 07 08 都市から発展する地域エネルギー  
 09 10 2008年度の協会活動への挑戦  
 11 12 「日本環境技術協会」の設立

**コラム**

民主党政権になり、日本もついに2大政党の時代がやってきました。

この政権交代により、社団法人である当協会へも影響があると思われます。実は、当協会は、この政権交代という転機だけではなく、大きな節目を迎えています。公益法人制度改革に対する対応を含め、名称変更後の活動や財政基盤の整備等課題は山積しています。

昨年度から取組んでいる自治体との連携強化も、特別会員として11自治体が加入していただいております。加入自治体との意見交換会の実施など、今後の協会の進む道をスタートさせています。

しかし、一方財政面の強化では、現実的な対応策が図られてなく、今後の協会運営に一抹の不安があります。

これからどんな法人をめざしていくのか、今、真剣に考えていく時期になっています。

それには、協会を支えている会員が、自分たちの問題として、検討し行動していくことが重要と思われます。

現在、中期の行動計画をWGで検討していますが、協会の全ての委員会で、より活発に本質的な、かつ具体的な意見を挙げて欲しいと思います。今までに無かったような大胆な意見が必要なのではないでしょうか。

政権が変わる、という大きな転換期だからこそ、協会も大きな転換を図っていきましょう。

(社)都市環境エネルギー協会 事務局長 水谷康幸

**●広報委員会**

- 委員長 三室 真彦 (新日鉄エンジニアリング株)
- 副委員長 牧野 俊亮 (林間電工)
- 委員 有賀 紀夫 (JFEエンジニアリング株) / 加用 真実 (鹿島建設株)
- 坂口ひろし (大阪ガス株) / 牧野 則行 (荏原冷熱システム株)
- 宮本 和彦 (日本環境技術研) / 渡邊 聡 (東洋熱工業株) / 渡邊 真次 (新日本空調株)
- 事務局 中村 司朗



社団法人 都市環境エネルギー協会

JAPAN DISTRICT HEATING & COOLING ASSOCIATION



《燃える紅葉》

都市環境エネルギー

94 2009 ◆ 秋号

発行日 ◎ 2009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 三室 真彦

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。