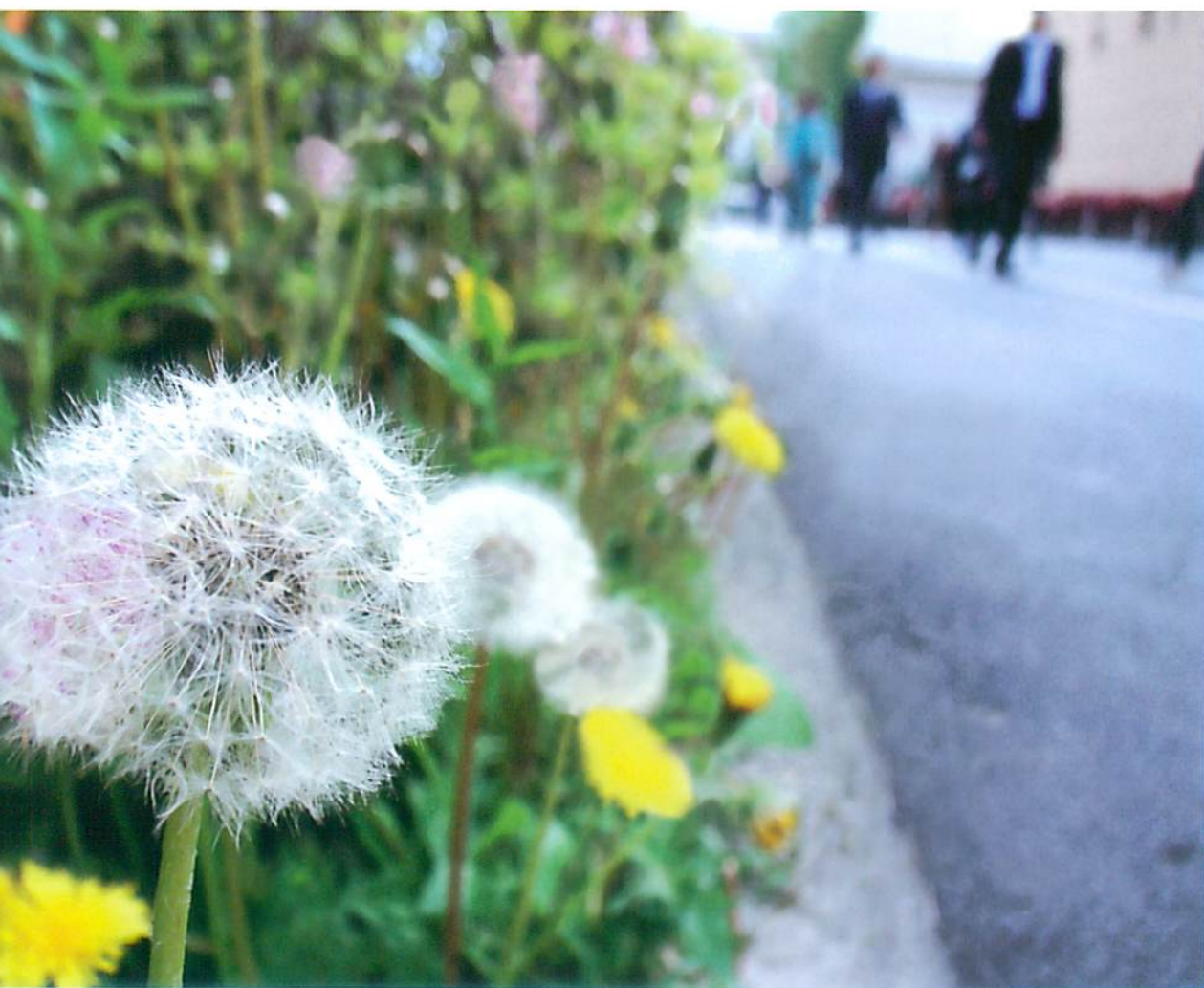


快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2011◆春号



●巻頭言

変革期を迎えた都市環境エネルギー協会

●特集

環境に配慮した地方都市・地域の再生
バイオマス活用推進基本計画の推進

●わが街づくり

コンパクトシティの形成を目指したまちづくりと「低炭素型モデルタウン」～青森市
人と自然の共生を目指すまち＝調布

●建設レポート

中之島フェスティバルタワー 熱供給施設

●海外情報

中近東における地域冷房と空調省エネビジネスの現況



しばし、主役は野の花

CONTENTS

巻頭言

- ・ 変革期を迎えた都市環境エネルギー協会

社団法人都市環境エネルギー協会 副理事長 村木 茂 3

○特集

- ・ 環境に配慮した地方都市・地域の再生
～時代の変化に対応した「再生シナリオ」の追及～

内閣官房地域活性化統合事務局 参事官 高村 義晴 4

- ・ バイオマス活用推進基本計画の推進

農林水産省大臣官房環境バイオマス政策課 山下 裕樹 10

○研究・技術最前線

- ・ スマートソサエティの実現に向けた技術開発と都市開発プロジェクトへの展開可能性

株式会社早稲田環境研究所 代表取締役 小野田 弘士 14

○わが街づくり

- ・ コンパクトシティの形成を目指したまちづくりと
低炭素社会づくりに向けた「低炭素型モデルタウン」について

青森市都市整備部 都市政策課長 八戸 認 18

- ・ 人と自然の共生を目指すまち＝調布

調布市環境部 環境政策課長 河西 保人 23

○建設レポート

- ・ 中之島フェスティバルタワー熱供給施設

関電エネルギー開発株式会社熱供給部熱技術課 山際 将司 28

○海外情報

- ・ 中近東における地域冷房と空調省エネビジネスの現況

高砂熱学工業株式会社ファシリティ・サービス本部情報通信計装部 岡村 明彦 31

○大学研究室紹介

- ・ 国士館大学理工学部理工学科建築学系 原英嗣研究室

国士館大学理工学部 准教授 原 英嗣 36

○研究所拝見

- ・ 株式会社竹中工務店 技術研究所

株式会社竹中工務店技術研究所企画部 大野 定俊 42

○新会員紹介

- ・ ごあいさつ

玖長銅業株式会社 46

○協会ニュース

- ・ 齋藤忠義先生の御逝去を悼む

..... 47

- ・ (報告) 平成22年度都市環境エネルギー技術研修会(東京)開催報告

..... 49

変革期を迎えた都市環境エネルギー協会



社団法人都市環境エネルギー協会 副理事長
東京ガス株式会社 代表取締役 兼 副社長執行役員
エネルギーソリューション本部長

村木 茂

リーマンショックに端を発した世界景気の大幅な後退から回復基調にあるとは言うものの、ギリシャ、ポルトガルさらにはスペイン経済の不安定化の可能性など、世界経済は予断を許さない状況である。

我が国においては、経済のみならず、政治、外交面でも不安定な状況のなか、地球温暖化対策や税制、公共事業、福祉、教育など課題が山積しており、本年は日本の将来を占ううえで正念場の1年と言える。地球温暖化対策の国際的枠組みに関して新たな合意形成が難しいなか、昨年12月のCOP16では日本の強い働きかけにより京都議定書単純延長は回避されたが、いよいよ喫緊の課題として世界が取り組まなければならないところに来ている。

温暖化対策に関して、国土交通省は都市分野において、「エコタウンの推進」としてエネルギーの面的利用や再生可能エネルギーの導入を打ち出している。また、昨年6月に閣議決定された新成長戦略の「環境未来都市」構想では、世界中で環境都市づくりへの取り組みが始まっている中、日本の環境技術を活かし、環境に適合したエネルギー・都市基盤と情報を統合した革新的な都市・地域づくりにおいて、世界トップクラスの環境先進都市を創設し、それを国際展開にも活かして行く構想が打ち出されている。また一方では、戦後の経済成長に伴う都市の集積化に合わせて整備された都市基盤も半世紀を経て、近年再整備の時期を迎えており、次世代に対応して低炭素化を目指した基盤再整備も求められている。

こうした流れを受けて、当協会も、昨年から「低炭素まちづくり」を進めるために、シンポジウムや都市環境エネルギーまちづくり情報交換会、新しいサイトの構築による情報提供などを次々と実行し、積極的な自治体へのアプローチを進めてきている。都市環境エネルギー協会としては、これまで取り組んできた都市基盤整備と環境・エネルギー分野でのノウハウを活かし、自治体・企業・学会の相互連携を通じて、新たな社会的要請に応えていく活動を推進していく必要があり、こうした活動を展開することにより、当協会の役割が更に重要になっていくものと考えている。

本年、当協会は一般社団法人への移行を進めるなか、さらなる発展をすべく、積極的な事業の展開や財政基盤の強化、会員との連携の拡大など、組織の変革を進めているところである。会員の皆様のご理解とご支援により、一般社団法人への移行を平成23年度中に完了させ、新たな体制のもと、本協会はこれからの低炭素社会形成に大きな役割を果たしていかなければならない。

環境に配慮した地方都市・地域の再生 —時代の変化に対応した「再生シナリオ」の追求—

内閣官房地域活性化統合事務局 参事官 高村 義晴

大都市が都市の魅力や国際競争力を競うなか、地方の都市や地域はとり残され、うつむき加減に映る。時代の変化に戸惑い、問題を山積させる。けれどそのようななかから、その再生を目指して独自の胎動が見られ始める。そこには、明らかに「環境」との関わりを強く意識するものが少なくない。ここでは「環境」というものを自然・生態系に加え、この国やその土地の自然観や文化、自然に対する作法や眼差しなどを含んで捉えたい。

現在のところ、新たな胎動は大別すれば、一つには「環境技術を先行的に地域に導入することで新しい都市や地域イメージ等を創出」、二つめは「新たなライフスタイルのブランド化」、そして三つめが「新たな正循環の仕組みづくり」となろう。一つめは時代の変化を先取りすることで、他所に先駆けて優位性をつくり出そうとする未来志向型の「再生シナリオ」を描く。これに対し、後二者はやや様相を異にする。ここでは、後二者を取り上げ、私見をもとに、都市や地域と環境との新たな関わりにもとづく「新たな再生シナリオ」のヒントを探り出す。

1. 地方の現状と「新たな再生シナリオ」に対する要請

現在、地方都市の多くは、「都市空間・機能」「地域経済」「地域社会」、それぞれに深刻な問題を抱える。これらが相まって地方都市の停滞や衰退に歯止めがかからず、一向に展望が見えてこない、との声は根強い。

しかも残念ながら行政の縦割りがつづき、これらの諸分野を有機的に連携させ、地域全体を向上させるシナリオが内包されず、個別分野ごとのバラバラの対応にとどまる。かつてあった「再生のシナリ

オ」は、たとえば都市開発についていえば、魅力ある空間を築くことに着目し、後は需要増を予定調和的に期待するものであった。が、このようなシナリオそのものが、地方ではリアリティを失いつつある。

都市空間・機能についていえば、中心市街地など、都市の主要地区が魅力を飛散させ陳腐化する。持続して都市の活力を維持するための機能更新や地区の再編が進まず、このままでは急速に都市の主要地区の荒廃を招いていくことも危惧される。都市の再開発にしても、これまで需要増を前提に事業手法が組まれており、需要が不足する場合には、現在の手法では対応に窮する。

都市のコンパクト化など、「都市の賢い縮退」も論議されはするが、果敢な手が打たれず、郊外型の住宅団地などでは、空地や空き家が蚕食的に増える。少子高齢化等の動きのなかで、都市の郊外の住宅市街地全体に広がっていくことも危惧される。さらには実質的な生活圏が拡大するにもかかわらず、内向きの気分に傾き、都市と周辺の農山村との関係を築ききれず、「局所最適全体不適」の状況に陥る。都市とその周辺との関係はますます希薄化しているように見えてならない。

地方経済に目を転じれば、地域で必要なものが地域で供給できないなど、地域経済が循環できず、世界経済あるいは国内経済の変動に左右されやすい構造となっている。これまで地域経済を支えていた公共事業が大きく減少し、従来の企業誘致にも効果に陰りが見え始めるなど、地域経済を活性化する方策が見出しきれていない。このようななかで、地方都市においては雇用の方が大きく縮小する。このことには、地方の生活様式が、地域の文化性や個性を霧

消させ、欧米型に画一化し、それを支えていた手仕事や生業が失われてきていることも色濃い影を落とす。その土地の自然に対する作法や美意識の喪失も加担する。

地域社会にも目を向けなければならない。地方都市の新たな再生において問題となるのは、経済再生だけではない。地域の共助の衰弱に伴い、地域社会の維持や個々人の暮らしそのものにも影響が及ぶ。時代の風潮等から、自由や個人主義が過度に重視され、地域から信頼や絆が失われ、共同体意識やコミュニティ機能が弱体化する。共同社会の変質は、住民相互の助け合い、協働の取組みなどにも微妙な影響を及ぼし、高齢者世帯や高齢単身世帯の増大のなかで、社会的コストを増大させる傾向にある。

このような現下の地方における諸問題は、これまでの右肩上がりの社会のなかで築かれてきた思想や制度・方法論等から抜け出せずに、不調現象に陥っていることに主たる原因があるように思えてならない。このことに真正面から対峙する必要がある。

まずは時代の変化に対応した新たな秩序（都市づくり思想、知識体系、制度や手法等）を構築する必要がある。このことを曖昧にして、対処療法に終始していても、抜本的解決にはならない。弥縫策（ひほうさく）でとり繕（と）っていては、手遅れにもなりかねない。地方都市の新たな再生に当たっては、従来のように「都市空間・機能」「地域経済」「地域社会」の各問題に対し、個別に対応するのではなく、一体的に関連させつつ解決を目指す「再生シナリオ」と「方法論」が求められる。

これまでの地域の振興や再生のシナリオは、ややもすると「近代化理論（外発的発展）の図式」を引き摺っていた。この国の社会のなかから生まれたお手本をもって発展の道筋を決め、発展の方向を決めていく。それにつづく他の社会は、このような輝かしいお手本に倣（なま）った道を歩む。やがてすべてはお手本と同じような社会が実現することになる。輝かしい先進的な成果を、後発組に広げることをもって善しとする「外発的発展論」である。それは、要するに近代が生み出した方式であった。合理性、科学技術、市場経済開発、自由などの価値観として普遍を至上とする。土地に根づく「ローカルな思想」を瘡

痍（しづ）のようにして忌み嫌い排除していく。ローカルであることを解体しながら、特殊であることを許さず、普遍的な世界をつくりだすことでもあった。

このような近代化の理論は、いままってこの国に抜きがたく存在する。近代から現代にかけての気分をいまなお引き摺る。どこかに汎用性のある素晴らしい成功モデルができれば、後の地域は、それをいっせいに真似（まね）ていくことが、地域発展のたしかな道筋である、と考える。

しかしそれぞれの地域には、個々に特徴のある自然・生態系があり、それにもっともふさわしい形で世代から世代に受け継がれたそれぞれの文化がある。その文化に深く根ざして、そしてその住民の必要に応じて外のものでもいいものがあればとり入れて、地域の創意工夫によってそれぞれの発展の道筋をつくり出していく。地域固有の資源を基礎にして、それぞれの地域の固有伝統、文化にもとづきつつ、地域住民の主導により進めていく。それぞれの地域で、めいめいに違う経路の発展があってもいい。あくまでもローカルな思想に立脚する。ローカルな思想とは土地、土地ごとに自然との関わりを大事にしながら、自分たちが住み暮らし、連綿と地域が生き長らえていくなかで、築いた知恵であり、美意識、精神である。普遍的な近代が築きあげた価値観を絶対視しないのである。

外発的な力を恃みとする外発的発展論から、内発的発展なり成長を志向していくとき、地方の再生には次のような成分や要素をもつシナリオが望まれてくる。言葉を換えれば、そこには循環型社会、環境負荷の少ない生活様式、自然や生態系の保全などの考え方が脈打つ。

- 一 地域の自然・生態系、地域の資源・強み、知恵、文化・美意識等を総動員し、創意工夫や創造性により、地域の潜在可能性を大きく花開かせるもの。
- 二 地域の多様な主体の参画の下に、地域を巻き込んだ地域総出の取組みが見込めるもの。
- 三 「都市空間・機能」「地域経済」「地域社会」等の間を結び付け、好循環をもたらし、これら全体を向上させる文脈をもつこと。
- 四 地域の信頼や絆、新たな精神的な豊かさを提案

するもの。

五 自然環境や生態系との一体性

六 地域で生み出される付加価値が、あらゆる段階で地域に帰属し、その果実が地域にもたらされる循環型の地域経済（地域経済の循環性）

七 地域住民や地域の連携と人間的な成長

2. 「ライフスタイルのブランド化」

科学技術は徹底して合理性を追求し普遍性をもつ。それゆえその恩恵は、各地に容易に伝播していく。これに対し、文化ははなはだ非合理的である。たとえばお正月に着物を着る。活動性からすれば、洋服のほうが現代人には着なれているし、着付けなども要らない。合理性からいえば、説明しにくい。けれどそれを着なければ、なんとなく年が改まらない。それを着ることで、一年の始まりを厳粛に迎えることができる。日本人のなかにはそういう心持の人も少なくないはず、これが文化である。文化とは合理性を有さないために、その圏域や地域を越えては広がりにくい。けれどそれに参画する人にとっては、心地よさと美意識を感じさせ、温もりの皮膜で包み込んでくれる。

他方、環境技術は科学技術の一分野であり、文化というより文明に属し、合理性をもつ。同じような条件のところには、たやすく伝播する。環境技術だけの環境都市では、資本主義経済、市場経済のなかでは、容易に真似られる。それだけではない。機能集積や経済力に優れるところでは、さらに高水準のものがつくられ、追い越されていく。

とすれば個性花開く地域づくり、まちづくりとして定着させるには、その土地の生活文化等と環境技術が融合する必要がある。環境技術を文化が追いかけるということは、あまり考えにくい。文化を環境技術が追いかけていくほうがよいのかもしれない。この国やその土地の心が息づく環境都市であって欲しい。技術むき出しの、無味乾燥な都市ではいけない。そこに「ライフスタイルのブランド化」という「再生シナリオ」が浮かび上がってくる。

【地域や都市ブランドの種類】

一時期、都市ブランドや地域ブランドということが盛んにいわれた。その想いは、都市の魅力あるイメージをブランドというものに昇華させ、競争力を持ちたいとすることにあつた。地域に誇りや精神的な価値だけでなく、安定した雇用や需要をつくりだす効能にも惹かれる。そのようなブランドには、大まかにいって次のようなものが考えられる。そして「ライフスタイルのブランド化」とは、この三つめに属する。

- 一 地場の産業や特産品など「その地で生み出されるものの魅力」に関するもの。
- 二 観光資源、もてなし、土地柄などの集客や観光の魅力となる、「その地の魅力」に関するもの。
- 三 そこでの人の心の在りよう、暮らし方、美意識・作法など、「その地での暮らしの魅力」に関するもの。

しかしこれらは、完全に独立したものではなく、一つのブランド化への取組みが他要素のブランドの取組みの契機や端緒となったり、他要素（ブランド）にも好影響を与えたりする。なかでも、第三の暮らしのブランド化は、特定の事業者や関係者を越えて展開されるため、地域住民の誇りとなり満足を充足させ、広く地域の住民の意識を結集できるとの可能性を秘める。その意味で、第一や第二の引き金ともなりうる。

【ライフスタイルとは】

ライフスタイルとは、人の生活態度、生活様式のことである。その人の人生観、価値観、アイデンティティを反映した生き方である。生きるという以上、そこには社会的な環境、個人の性格も少なからず影響してくる。そのようなライフスタイルは、心の内面に存するが、「人の営み」、すなわち生活行動となって現れる。着目したいのは、それは通常、それを支える手仕事や生業、小さな産業を随伴させ、雇用や地域の暮らしをつくり出す点である。

そうしてここでは、「ライフスタイルのブランド化」を地域づくり・都市づくりの観点から取り組むため、次のような要件を追加する。

- 一 地域文化、生活文化となりえ、そのスタイルを

とすることで、地域とのつながり、人のつながりを感じさせてくれること。(地域のつながり・文化への展開性)

二 共通したひと括りの行動パターンとして識別でき表現できること(識別性・表現性)

三 地域に賛同の輪が広がりうるものであること。(伝播性)

四 他所の人が、それにふれたとき、魅力なり関心をもつものであること。(他者への魅力性)

【ライフスタイルのブランド化によるアプローチの効果】

地域が、「ライフスタイルのブランド化」ということに目覚めるとき、地域経営という発想も湧きやすくなる。

一 地域の潜在可能性に気づく契機となる。

二 ライフスタイルを洗練化することで、新たな地場の商品や手仕事が生まれる。

三 住民のなかに誇りと、共有することでの絆が生まれる。

四 暮らしや生活に関連するため、比較的誰でも議論に参画しやすく、地域づくりに関して、広く関係者や住民を巻き込んだの知恵や力の結集が図られやすい。

五 大都市などの都市集積、豊富な資源に富んでなくても、対応ができる。

地域が、経済合理性に隷従せず、地域のライフスタイル、土地のスタイルを追求する。そこに地域の高々とした誇りをもち、地域に包まれ、安寧感とやすらぎ、温もり、愛着を感じ、地域の絆のなかで暮らしていく。そのようなライフスタイルは、衣食住、そして趣味・娯楽に、地域での需要を発生させ、新たな手仕事や生業をつくりだし、地域で経済が循環していく。それは世界経済や国内経済の変動に左右されない、強い地域経済をつくることでもある。地域の信頼や絆、ソーシャル・キャピタルを増強していくことでもある。

ものについては、すでに地域団体商標制度が導入され、松坂牛など、「地域名+商品名」が数多く試みられる。けれど残念ながら、暮らしに関して、「地域名+スタイル」といったようことは、あまり

聞かない。

けれどかつて地域には、地の美味しいもの、季節の楽しみ方、生活の楽しみ方、その土地ならではの生業、まつりや催し、風習、美意識や地域文化、地域間のつながりに溢れていた。それがその土地の誇りを築き、暮らしや食を始めとした諸々の生活文化をつくっていた。その土地ならではの密かな楽しみ方があった。それが、地域、地域において、固有の価値観に裏打ちされたライフスタイルを実現させていた。しかしいまや、それが失われ、どこでも同じようなライフスタイルとなる。それをもう一度、現代に解釈し甦らせるのである。それは、そこに住み暮らす人たちの、心の片隅にしっかりと受け継がれているはずである。

たとえば「土地の美味しいもの、旬のものにこだわる地産地消の暮らし」「花や緑に包まれた暮らし」「木の温もりで包まれた暮らし」「古くからの土地の遊び・文化にこだわる暮らし」「三世代の暮らし」「多自然・環境共生型の暮らし」「町家の暮らし」「健康長寿の暮らし」「ペットとともに暮らす暮らし」「地域全体が大家族のように暮らす暮らし」「地元芸術家との連携によるアートのある暮らし」。そういったライフスタイルに関して、「地域名+スタイル」があって欲しい。

外観ではなく、内面にこだわる。そこに本当の誇りが生まれる。土地に対する愛着が築かれ、地域の信頼や絆が深まる。それはやがて地域文化となっていく。これからの地域の生き方、暮らし方の答えを見出すキーワードが「ライフスタイルのブランド化」でもあって欲しい。それは地域振興の戦略だけではなく、地域の美意識、誇り、地域文化ともなる。そしてそれを環境技術が優しくさり気なく支えていくのである。もはや人の内面や地域性に踏み込まず、小手先や上辺だけで、再生を論じていても、空回りするだけである。

3. 新たな正循環のための仕組みづくり

科学的手法とは、複雑な物事をより単純な要素や部分に分けて考える。要素還元主義や分析主義と呼ばれるものだ。この方法は、複雑な問題に向き合う場合には多用されてきた。たとえば複雑な問題を各

論、たとえば所管分野に分け、それぞれの各論での整理結果を総合的に積み上げる。それぞれに問題を解釈し、解決策を見出し、それらを一体的に実施する。このような総合という発想は、これまで右肩上がりの社会では一定の成果を収めてきた。けれど右肩下がりの社会では、そこに負の連鎖が働きやすく、各要素がさらに複雑に絡み合ってくる。大胆に手を打つ施策を打ち出そうにも、手元不如意に陥る地域や行政でできることには限界がある。

となれば、いよいよ、従来の積み上げによる総合的発想ではなく、問題そのものの構造を明らかにし、各要素間の関わりを解き明かす。そうして、各要素間に正の循環が生じ、全体が好転していくような仕組みを考案し、それをつくり上げていく方法論が要る。全体からの発想であり、「正循環の仕組みづくり」である。

ある社会性志向の民間企業が、森林酪農ということを行いだし、実践し始める。舞台は森林であり、主役は牛である。これまでの二十世紀の工業モデルでは、あくまでも人間がすべての中心にいる。そして人間が単線的に、しかも一方的に有用と認めるものを引き出そうとする。森林からは材木であり、牛からは牛乳である。そこには規模の経済が働き、自然は持続可能とはならず、荒廃していく。

そうではなく、森林を中心に置く。そして森林を中心に、牛や人間、田畑との間で豊かな関係性を築き、循環的な持続的関係を維持していく。森林に放たれた牛は、山のうっそうと茂る下草を食べる。倒木などを蹄でならし人が入りやすい森に還す。そうすれば、そこに観光や教育など、新たな関係性も見えてくる。

ひとつの価値観だけで考えるのではなく、薄く広くとらえるなら、森林は山菜、蜂や小動物など、いろいろな実りを与えてくれる。

一方的に人間が搾取するのではなく、そこに持続可能な循環をつくり出す。そして多元的な価値を引き出しながら、人間もその循環のなかに入り、壊れないようにしていく。当然、一社の企業が利潤を求めてとなれば、難しい。このような事業なり営みに共感する会員を募り、会員がこのような取組を支えていく。そして会員は、その森の恵みを共有し、

この地を訪れ自然のなかでの人の生き方について、何かを学ぶ。

御嶽山ろくに広がる開田高原は、自然環境に恵まれ、農業・畜産業が営まれる。白菜やそばも有名である。でも近年は高齢化が進み、農業の出荷額も減少しつつある。しかし、農業・畜産業だけをとらえ、その世界だけで何とかしようとしても、糸口は見つげづらい。どうするか。ここからが知恵の見せ所である。基本的な戦略は、農業・畜産業と他の分野を結びつけ、付加価値をどうつくりだし、それを起爆剤に地域を活性化させるかにある。

着目する分野は、新たな特産品の開発であり観光である。もう一つは循環や有機をテーマとする地域ブランドである。地もとの農産品に一手間くわえ、新たな加工特産品をつくるということはよくやられる。開田高原ではスイートコーンを原料としたスープレやゴーフレットなどが開発される。

観光としては、冬季を含めて体験型観光のメニューをつくり出す。地産の食品もつくりだし、観光の魅力にする。ここまでは、そんなに珍しくはない。

開田高原では、これに新しい地域のブランドをイメージする。それが有機構想であり循環型の農畜業である。畜産の家畜排泄物、間伐材、雑草等を活用し、バイオマスプラントで、肥料にする。それをつかって、畜産、農業を行い、人の体にも地球にも優しい、先進的な地域イメージをつくりだす。それにより、農業、畜産、さらには観光、特産品全体に好影響の循環をつくり出す。

もはや農業や畜産業振興の一点を見つめ抜いても、答えは浮かんでこない。それだけでは地域の雇用を確保することも、新たな付加価値をつくりだすにも限界がある。地域経営という高みにまで、視点を上げ、そこから改めて農業や畜産業を位置付けなおすことであろう。そのためにも、異分野間や地域間の結びつけは効果的なのである。それは大きな循環のシステムである。

4. おわりに

地方が一様にうつむくなか、時代の変化、すなわち右肩下がりの時代における「新しい再生シナリオ

(ビジョン)」と方法論が求められる。実践を通しての「新たな知の創造」も必要とされる。そしてそのヒントは、この国や地域の土地に溶け込み、先人たちから受け継いできたもののなかにあるような気がしてならない。自然に対する向き合い方、自然の知恵、そしてそのようななかで育まれてきた美意識なり作法である。それは広義に「環境」といってよいのかもしれない。

日本の大和言葉には、もともとネーチュアという言葉での自然という言葉はなかった。漢字の自然という言葉はあったが、「じねん」と読み「自ずから然り」という意味であった。自然にあるがままにということであろう。いま一般に使われている自然という言葉は比較的新しい。最初に登場するのは、一七九六年、稲村三伯という江戸の蘭学者がつくった蘭和辞典に、「natuur」を訳して自然という言葉が出てくるという。それでも、古来、自然に包まれて生活していた日本人に自然なるものの感覚やイ

メージがなかったとは考えにくい。

自然に対する見方も欧米と日本人とでは相違する。日本人は自然を、怖いものだが同時に人々を優しく包んでくれる、生きる恵みを与えるものとして感謝、敬愛し自然に従いながら生きてきた。季節の移り変わりのなかに、自然の大きな循環をみてきた。所作における「粋」、他者をもたらず「優」の心、繊細な「匠」の技や精神など、古来より伝わる日本人ならではの感性、美意識、精神など、いわば「日本らしい品位」もそのなかで育まれてきた。

これらは、日本発の現代的な大衆文化として世界で高く評価されているアニメ、漫画、ゲーム、J-POP、映画、美術、文学などにも劣らない。そのようなこの国固有の考え方や自然観、美意識、精神を、地方の再生に生かすことができたならば、環境技術などとも相まって、世界からもさらに高く評価される、と信じたい。

バイオマス活用推進基本計画の推進

農林水産省大臣官房環境バイオマス政策課 山下 裕樹

1. はじめに

持続的で再生可能な資源であるバイオマスの活用は、地域温暖化の防止や循環型社会の形成に大きく貢献するものである。また、バイオマスをエネルギー源や製品の原料として利用する環境調和型産業の育成は、我が国の経済成長及び雇用機会の創出と、世界のCO₂削減を両立させ、「環境・エネルギー大国」の実現に貢献するものである。さらに、農山漁村に豊富に存在するバイオマスの活用は、地域の1次産業としての農林漁業とこれに関連する2次・3次産業に係る事業を融合させることによって、地域ビジネスの展開と新たな業態の創出を促す「農山漁村の6次産業化」の重要な取組の一つであり、農山漁村に新たな付加価値を創出し、雇用と所得を確保することが期待されている。

2. バイオマス活用推進基本計画

2. 1 基本計画策定の背景と経緯

バイオマス活用推進基本計画は、2009年9月に施行されたバイオマス活用推進基本法（平成21年法律第52号。以下「基本法」という。）に基づき、バイオマスの活用の推進に関する施策の基本となる事項を定めたものである。基本法においては、バイオマスの総合的、一体的、効果的な活用を図る観点から、関係行政機関で構成する「バイオマス活用推進会議」及び、バイオマスの活用に関し専門的知識を有するものによって構成する「バイオマス活用推進専門家会議」を設置することが規定されており、バイオマス活用推進基本計画は、これらの会議における数度にわたる検討を経て、2010年12月に閣議決定されたものである。

2. 2 バイオマス・ニッポン総合戦略の総括

関係7府省（内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省）の副大臣又は大臣政務官で構成する「バイオマス活用推進会議」においては、バイオマス活用推進基本計画の検討を行うに当たり、バイオマス・ニッポン総合戦略（2002年12月閣議決定、2006年3月改定。以下「総合戦略」という。）に基づいてこれまで実施されてきた施策の課題を十分に踏まえた上で、総合戦略を発展的に解消し、基本計画において今後取り組むべき施策の基本的な方向性を明らかにする必要性が強く指摘された。

総合戦略は、バイオマスを総合的に最大限活用し、持続可能な社会「バイオマス・ニッポン」の姿及びその進展シナリオを示したものであり、2010年度を目途とする具体的な目標を設定した上で、その実現に向けた取組が、国、地方公共団体及びバイオマス供給・利用者等において進められてきた。その結果として、総合戦略において設定された「2010年までに300地区においてバイオマスタウンを構築する」との目標に対して、2010年11月末現在で286地区においてバイオマスタウン構想が策定されるなど、バイオマスの活用に向けた取組が一定程度、進みつつある状況にある。

しかしながら、一方で各地域における実際の取組を見ると、バイオマスタウン構想を策定したものの地域における取組が全く進捗していない地域や、バイオマスタウン構想に位置付けたバイオマスの利用率や経済性の面での目標を十分に達成できていない地域が多く存在する等の課題が存在している。これは、総合戦略におけるバイオマスタウン構想について、地域の主体性が重視されてきたため、国はその

策定数を把握するにとどまり、地域の参考となるモデルの提示やバイオスタウン構想を効果的に実現するための取組が必ずしも十分になされていなかったこと等によるものと考えられる。

2. 3 基本計画が目指すもの

バイオマス活用推進基本計画は、総合戦略の反省を踏まえつつ、実効性あるバイオマスの活用を促進する観点から策定したものである。バイオマス活用推進基本計画においては、将来に実現すべき、バイオマスの活用が進んだ社会の姿（2050年を目途）を提示した上で、「環境負荷の少ない持続的な社会」、「農林漁業・農山漁村の活性化」、「バイオマス利用を軸とした新しいライフスタイル」、「新たな産業創出」の4つの将来像を実現する観点から、2020年において達成されるべき数値目標を設定している。

まず、「環境負荷の少ない持続的な社会」を実現する観点から、バイオマスの利用拡大に関する目標を設定している。具体的には、現在、年間800万トンが発生している一方で、そのほとんどが未利用となっている林地残材について、2020年に約30%以上が利用されることを目指すなど、バイオマスの種類ごとに全国平均の利用率目標等を設定し、それぞれの種類特性に応じた高度利用を推進すること等により、2020年に炭素量換算で年間約2,600万トンのバイオマスを利用することを目標としている。

次に、「農林漁業・農山漁村の活性化」及び「バイオマス利用を軸にした新しいライフスタイル」を実現する観点から、市町村によるバイオマス活用推進計画の策定に関する目標を設定している。具体的には、2020年に600市町村（全市町村数の3分の1に相当）において、基本法に基づく市町村バイオマス活用推進計画（以下、「市町村計画」という。）が策定されることを目標としている。その際、先述したように、総合戦略に基づきバイオスタウン構想を策定した市町村の中には、構想に位置付けられた取組が必ずしも十分に進捗せず、構想を策定するだけにとどまった市町村が少なからず存在したこと等を踏まえ、バイオマス活用推進基本計画においては、市町村計画の進捗状況を把握するのみなら

ず、市町村計画が実効性のあるものとなるよう、取組効果の効果的な把握手法の開発、取組効果の客観的な検証、課題を解決するための技術情報の提供等の取組を推進することとしている。なお、既にバイオスタウン構想を策定している市町村については、バイオスタウン構想の進捗状況及び取組の効果等を踏まえつつ、必要に応じて、取組効果の客観的な検証に関する事項を追加するなどの見直しを行った上で、市町村計画に移行するよう努めることとしている。

最後に、「新たな産業創出」を実現する観点から、バイオマス新産業の規模に関する目標を設定している。農山漁村に豊富に存在するバイオマスを活用する環境調和型産業の育成によって、農山漁村に新たな付加価値を創出し、雇用と所得を確保することが期待されており、「食料・農業・農村基本計画」（2010年3月閣議決定）においても、農林水産業・農山漁村に関連する資源を活用した産業を新たな成長産業とすることを目指すとされている。基本計画においてはこのことを踏まえ、技術開発の進展によって、バイオマスに由来する新たな機能性素材やバイオ燃料等、バイオマスを活用した新たなエネルギーや製品の産業化が進展することを前提として、2020年に新たに約5,000億円の市場を創出することを目標としている。

2. 4 基本計画に定める政府が講ずべき施策

これらの目標を達成するため、バイオマス活用推進基本計画においては、政府が総合的かつ効果的に講ずべき施策を示している。

バイオマスを持続的に活用していくためには、バイオマスの生産、収集、流通、利用等の段階が有機的に連携し、事業的に成立しうる利用体系を構築することが重要である。このため、各段階に係る個別要素技術開発の一層の推進と併せて、バイオマス生産の基盤となる農林漁業生産基盤の整備、林地残材等の未利用バイオマスの高度利用を可能とする効率的かつ一体的な生産・流通・加工体系の構築、バイオマスを原材料とする高付加価値な機能性素材の開発、再生可能エネルギー等としてのバイオマスの導入拡大等を推進していくこととしている。また、バ

バイオマスはその種類ごとに性状、存在する場所、流通形態及び利用可能な用途等が異なっていることを踏まえ、それぞれの特性に応じて、バイオマスの高度利用を推進することとしている。

2. 5 基本計画に定めるバイオマス活用に関する技術

バイオマス利用については、技術的にも社会的にも未成熟な部分があり、研究開発についても将来の不確実性が大きいものも少なくないが、産官学が適切な役割分担の下、計画的に技術的課題の解決に取り組む必要がある。

廃棄物系バイオマスについては、相当程度利用が進みつつあるものが存在する一方で、利用方法に更なる改善の余地があるものも存在するため、技術開発を推進し、変換コストの低減やカスケード利用を推進していくこととしている。一方、林地残材といった未利用バイオマスについては、廃棄物系バイオマスと比較して広く薄く存在し、収集・運搬にコストを要すること等からその利用が進んでいない状況にあるため、効率的な変換技術の開発と併せて、効率的な収集・運搬・利用体系の確立を重点的に推進していくこととしている。

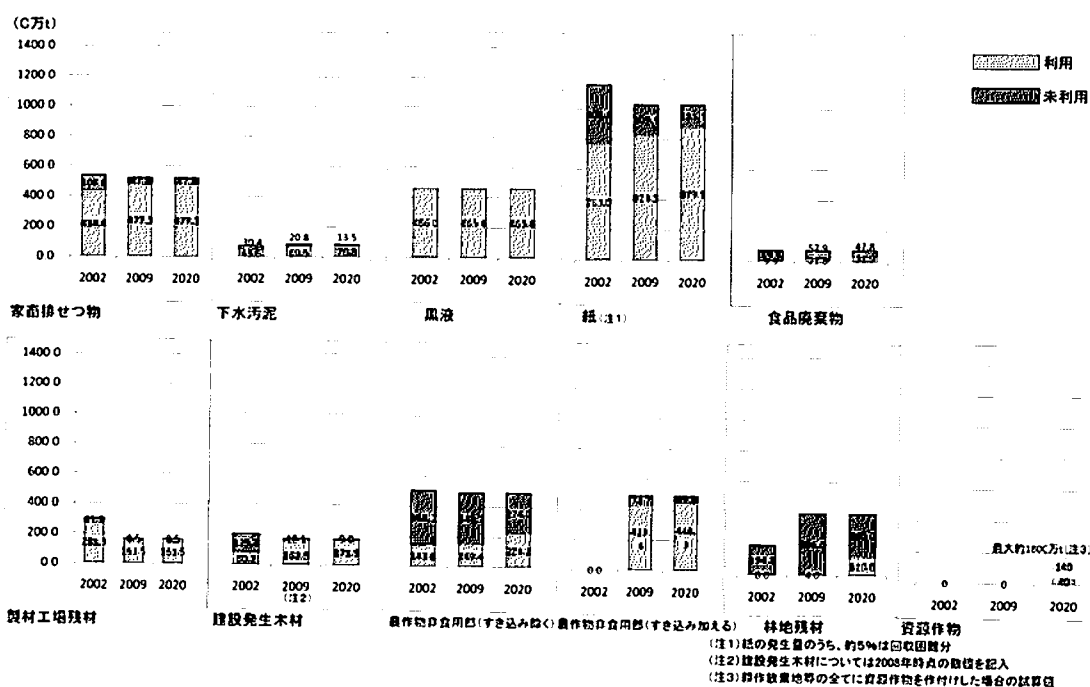
また、安定的かつ効率的にバイオマスを利用して

いくための中長期的な視点としては、まず、中期的に解決すべき技術的課題として、バイオマスの更なる有効活用を図るための革新的な技術の開発によって、高付加価値化や低コスト化に取り組む必要があり、低炭素社会の実現に向けた長期的に取り組むべき技術開発の方向性としては、我が国の国土条件に適應した新たなバイオマス資源の創出とその利用体系の構築や、バイオマス全体を余すところなく、物質やエネルギーとして利用する「バイオマス・リファイナリー」の構築等が重要である。

3. 都道府県バイオマス活用推進計画及び市町村バイオマス活用推進計画

バイオマスは広く薄く存在する上、水分含量が多い、かさばる、保存性が低い等の特性を持つため、バイオマスの活用を促進するためには、これらの特性を踏まえ、地域においてバイオマスを効率的にエネルギーや製品として利用する地域分散型の利用システムを構築することが重要である。バイオマス活用推進基本法においては、都道府県及び市町村は国のバイオマス活用推進基本計画を勘案し都道府県バイオマス活用推進計画及び市町村バイオマス活用推進計画を策定するよう努めることとしている。

主なバイオマスの発生量と利用状況（炭素換算ベース）



従来、バイオマス・ニッポン総合戦略に基づいて策定が進められてきたバイオマスタウン構想の実施において、その取組の進捗状況や効果の把握が必ずしも十分でなかった。これらを踏まえ、バイオマス活用推進基本計画においては、市町村バイオマス活用推進計画には取組の進捗状況や効果の検証に関する事項を含めるとの方針を示したところである。このため、既にバイオマスタウン構想を策定し、取組

を進めている市町村については、必要に応じて事項を追加する等の見直しを行い、市町村バイオマス活用推進計画を策定するよう努めるとしている。

また、都道府県については、市町村と密接な情報交換を行いつつ、市町村の範囲を超える広域なバイオマス活用体系の構築や市町村間の連携の促進等の観点から都道府県バイオマス活用推進計画の策定に努めるものとしている。

スマートソサエティの実現に向けた技術開発と都市開発プロジェクトへの展開可能性

株式会社早稲田環境研究所 代表取締役 小野田 弘士

早稲田大学環境総合研究センター 准教授

一般社団法人スマートソサエティ推進機構 代表理事

埼玉県環境エネルギー統括参与

1. はじめに

低炭素社会や循環型社会等の構築に向けて、さまざまな場面で環境配慮が要請されている。とりわけ、都市あるいは地域はさまざまな技術・システム等の集合体といえ、スマートコミュニティの形成等のさまざまな観点から先進的・先導的な取り組みが求められている。筆者は、機械工学をバックグラウンドとしながら、低炭素社会や循環型社会システムの実現に向けた技術開発やその普及促進に向けた戦略分析、さらには環境配慮性等に関する評価手法の開発に関する研究・事業に従事している。一見、多様な分野を対象としているようであるが、さまざまな技術を社会システムのなかにどう取り込むかという視点に関しては全てに共通している。すなわち、スマートソサエティの実現に向けた技術・システム・評価手法等の開発を行っているということになる。

本報では、筆者が取り組んでいるスマートソサエティの実現に関連した主な研究開発の成果を述べるとともに、それらの都市開発プロジェクトへの展開事例として、埼玉県本庄早稲田地域における構想を述べる。

2. スマートソサエティの実現に向けたアプローチのポイント

筆者が考えるスマートソサエティの実現に向けたアプローチのポイントとして、以下の3点が挙げられる。

① 「供給側」から「需要側」の論理へ転換すること。

筆者の研究へのスタンスは、「従来の機械工学へ

の反省」を出発点としている。従来の機械工学では、「供給・提供・作る」側の論理で展開されてきた。その結果、製品やサービス等が既成の概念として認知され、その発想の転換を難しくさせている。そこで、筆者らは、それを逆から捉え、「需要・受容・使う側」の論理を出発点としている（図1）。例えば、「環境」と「都市」というと、それを形成する公共インフラや建築物等のハードからのアプローチになりがちであるが、それをそこに居住する「人」やその「ライフスタイル」からみようというものである。

② 社会システムの転換を視野に入れること。

スマートコミュニティをはじめ、低炭素社会や循環型社会の構築に関する議論は、社会システム全体や産業構造の変革をも視野に入れて取り組むべき課題である。現行システムの範疇で議論しているだけでは真の意味で創造的な取り組みは実現できない。例えば、再生可能エネルギー等に関する議論によく

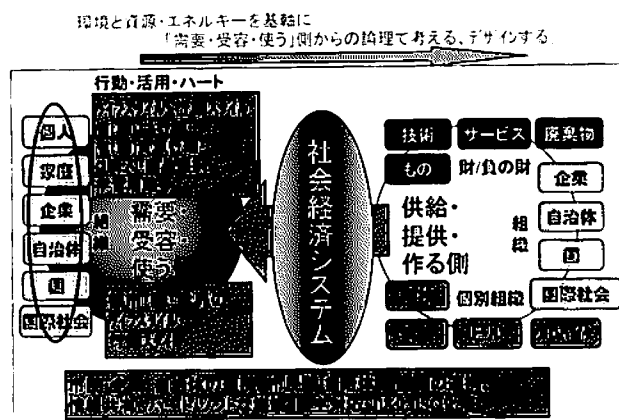


図1 「供給側」から「需要側」への論理の転換

当てはまるが、現状では経済的に成立しない技術であっても、政策的な誘導、あるいは化石燃料の高騰等の経済的な要因によってその重要度は変化する。単に技術的な成熟度を論じるのではなく、さまざまな観点から総合的に評価する視点が必要である。

③ 複合的なシステムとして捉えること。

例えば、スマートグリッドやスマートコミュニティ等に関する取り組みのなかでも「エネルギー」といっても電力エネルギーを中心とした議論に終始している場面が多々見受けられる。しかしながら、地域・都市等のなかには、エネルギーといっても電力需要だけでなくその熱需要も含めた最適化が求められているし、さらには、上下水道等の水、廃棄物・循環資源等の多様なフローが存在する。さらには、そのコミュニティを形成する「人流」、これらをネットワーク化する役割を担う「情報流」、そして、地域等における新たなビジネス・産業等の創出につながる「金流」を一体的にマネジメントするシステムおよびその手法の形成も重要なポイントとなる（図2）。

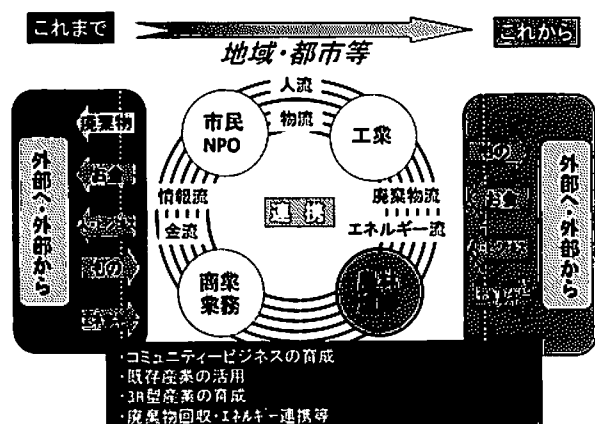


図2 地域・都市等における「複合型」アプローチのイメージ

3. スマートソサエティの実現に向けた技術開発の事例

以上の視点にたった技術開発の事例を示す。

(1) スマートエネルギーマネジメント

エネルギーマネジメントの分野では、BEMSやHEMSに関する各種の研究・技術開発が行われているが、必ずしも有効な技術・システムといえるものには至っていない。その要因は、技術・システムを開発する側の一方的な視点からなされたものが大

半であり、それを活用する「現場（つまり、需要側）」の視点が抜け落ちていることによる。また、最近、エネルギーの「見える化」「見せる化」という言葉やそれによる省エネ行動の誘発に関する議論も注目されているが、現場のニーズに応じた「見える化」「見せる化」の方法論（例えば、どのようなタイミングでどのような情報が必要となるか）に関しては全く体系化されていない。筆者らは、こうした視点にたって、企業等の「点集合型」の複数事業所のエネルギーマネジメントを円滑化する情報管理支援ソフトの開発やオフィス内の人の動線と省エネ行動を一体化させることを目的とした簡易BEMSの開発（図3）等を行っている。また、新しい試みとしては、住宅やオフィス等におけるエネルギー、快適性、安全・安心等のセンサ情報ネットワークと省エネ行動等を中心とした情報提供システムを一体化したロボットシステム「スマート・ロボット」の開発にも着手している（図4）。

従来の省エネ手法の大半は、設備・機器に注目したものであり、「ヒトの動線」に注目した省エネ対策を推進していく必要がある。独自のセンシング技術により、ヒトの動線を明らかにし、その動線に併せた効率的な省エネ支援システムを開発する。

“全自動”は“省エネ”につながることもある。

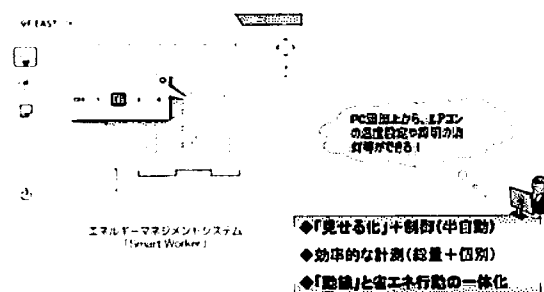


図3 「人の動線」に注目した省エネ支援システム

省エネ・省CO2支援+α（安全・安心、エンターテインメント性等）の付加価値を備えた小型ロボットとしての「スマート・ロボット」を開発する。

Point 1

住宅・業務分野にも普及が期待される小型のロボットシステムに電力消費量の「見える化」機能（センサとロボット間での無線通信を行う）および省エネ行動の喚起を促す情報提供機能（「見える化」+「見せる化」）を搭載する。

Point 2

家庭・オフィス等のインテリアや観葉植物としてのデザイン性・キャラクター性、高齢者等の安全・安心を確保する見守り・留守番機能等を有し、家庭でのニーズ+αの機能として省エネ支援機能を有するロボットシステムとして開発する。

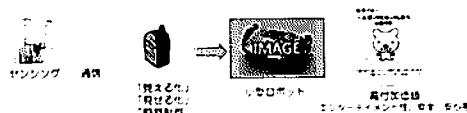


図4 コ・ベネフィット型省エネ支援システム「スマート・ロボット」の開発コンセプト

(2) 次世代モビリティシステム

超軽量小型モビリティULV (Ultra Lightweight Vhicle) は、人の「移動のしやすさ」を実現するための必要最小限の機能を搭載し、「自転車以上自動車未満」のコンセプトで開発している1人乗りのモビリティである。軽量化を追究しており、車体重量は約80kgでその走行に必要とするエネルギーは、30km/h定速走行時で約350W程度で賄える仕様となっている。また、地域の中小企業と連携した「地産地活」の活用モデルを想定していること、地域のインフラに合わせて原動機を選定できるMulti-PM (Prime Mover) のコンセプトを導入している点にある。その用途開発を含め、モビリティに関する既成概念を一新することを目指している。

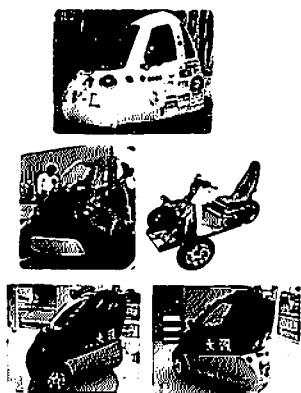


図5 超軽量小型モビリティ ULV (Ultra Lightweight Vehicle)

(3) バイオマスの利活用ネットワーク

我が国のバイオマス燃料に関する取り組みとしては、輸送用燃料のバイオエタノールやBDFに関する取り組みが注目されてきたが、熱利用に関する取り組みは十分とはいえない。筆者らは、重油や灯油の燃料転換に対するニーズが顕在化していることから比較的シンプルなプロセスで液体燃料化が製造可能な急速熱分解技術に注目し検討を行ってきた。具体的には、木質バイオマスからバイオオイルを製造する技術開発とその工業炉等における代替燃料としての利活用ネットワークの構築に向けた検討を行い、その実用化の目途がたちつつある(図6)。液体燃料化を図ることによって、より広範囲に燃料を流通させることが可能となる。バイオマス燃料は、

単にカーボンニュートラルであるということだけでなく、エネルギーセキュリティの観点からも一定の対策を講じるべき分野であると考え。地域のエネルギー需要に応じた「ベストミックス」なバイオマスの利活用の方法論を体系化する必要があると考え。

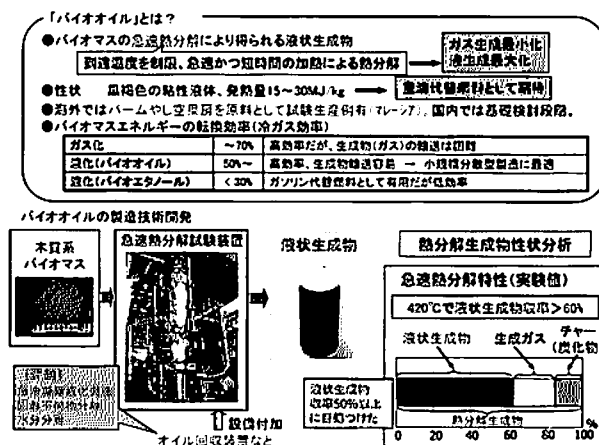


図6 バイオオイルの概要と木質バイオマスからの製造技術の開発

4. 都市開発プロジェクトへの展開～本庄早稲田地区を例に～

以上の要素技術・システムを都市開発プロジェクトに応用する事例として、埼玉県の本庄早稲田駅周辺地域の動向を紹介する。早稲田大学・本庄早稲田キャンパスが立地する新幹線の本庄早稲田駅周辺地域では、域外との連携を含む面的な再生可能エネルギーの導入やエネルギーマネジメントシステムの整備に加え、次世代交通システムの導入を前提とした都市開発のプロジェクトが始動している（図7）。

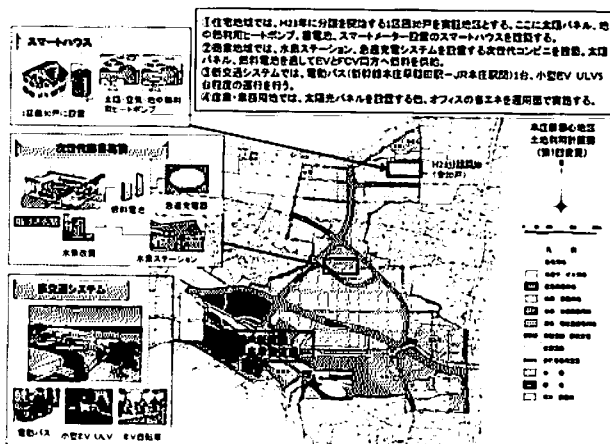


図7 本庄早稲田地域における事業計画と構想

駅周辺という限られたエリアでの開発であり、地方都市や海外への横展開が可能なモデルプロジェクトとして展開していく予定である。現在、詳細な計画は検討中であるが、筆者が検討している構想を以下に述べる。

同地域におけるモデルプロジェクトにおいては、単に先進的な技術開発や実証にとどまらず、2. で述べたような複合的なアプローチに基づくエリアマネジメント（あるいはタウンマネジメント）に関する新しい試みにチャレンジしていく計画である。その一例として、住宅エリアで検討している具体的なプロジェクトの構想を示す。個々の住宅ごとの最適化を図るのではなく、住宅エリア全体でひとつの街区を形成し、その街区全体に対して最適なエリアマネジメントを実施する。さらに、個別住居に対しては、HEMSや各種の情報提供サービスを有する「スマート・ロボット」が設置され、それが、予め配置された「地産」の超軽量小型モビリティULVとの通信機能を有するものとする。さらには、用途限定で自律走行型のULVも配備し、近隣の商業施設（例：宅配等）や病院（例：通院、救急搬送等）との指定されたエリアの走行を行うことを可能とする（図8）。また、このエリア全体のエネルギー、循環資源、モビリティ等のマネジメントを行う事業主体のあり方を検討するとともに、そのエリア内の居住者や立地する企業は、こうしたインフラ、ユーティリティ等の活用面で明確なメリットを享受する（例：光熱水費がゼロ、同エリアに立地するだけでCO₂排出量が大幅に削減等）。



図8 本庄早稲田地域におけるモデル事業のイメージ

5. おわりに

4.で述べた内容は、一見、実現が不可能に見えるかもしれない。ただし、現在の疲弊した我が国の状況があるからこそ、我が国全体が社会実験場となり、地域やアジア圏を中心とした海外に展開できるノウハウを蓄積していくべきであると考え。筆者は、大学教員、大学発ベンチャーの社長、行政等のさまざまな立場で、産学官民連携型のプロジェクトを創出するとともに、それをWin-Winで実現するための社会システムづくりに関する取り組みを行っている。今後、さらに関係者の皆様と議論を深め、スマートソサエティの実現の一助を担えればと考えている。

コンパクトシティの形成を目指したまちづくりと低炭素社会づくりに向けた「低炭素型モデルタウン」について

青森市都市整備部都市政策課長 八戸 認

1. はじめに

青森市は、全国の県庁所在都市で唯一行政区域全域が特別豪雪地帯に指定されている都市で、人口30万人規模の都市では世界でも有数の豪雪都市である。

豪雪都市でありながらも、本市は、高度経済成長期の急激な人口増加に伴い、郊外部に住宅地が形成され、公共公益施設も郊外に立地や移転が進み、市街地拡大が進んできた。

このことにより、除排雪経費等が増大したことはもとより、インフラ整備費の増大、郊外部における自然環境の悪化や中心市街地の空洞化などをもたらした。

このような背景のもと、本市では、外側に拡大・分散化してきた都市のエネルギーを内側に向け、今後の人口減少・少子高齢化にあっても、既存ストックを有効に活用しながら、人と環境にやさしく、持続可能なまちづくりを進めていくためにコンパクトシティの形成に取り組んできたところである。



写真1 市内幹線道路で発生する雪渋滞

2. これまでのコンパクトシティ政策

コンパクトシティを具体化するための都市構造として、都市整備を重点的に行い市街地の再構築などを進める「インナー」、良質な宅地の供給を行うストックエリアとしての「ミッド」、都市化を抑制し、自然環境・営農環境の保全に努め、開発は原則的に認めない「アウター」の三つに区分し、機能的で効率的な土地利用を誘導してきたところである。

この「コンパクトシティ」の形成を目指すため、本市では様々なまちづくりを展開してきた。例えば、中心市街地活性化基本計画を策定し、中心市街地活性化を推進してきた。

また、同時にコンパクトシティの理念の下、無秩序な郊外開発を抑制する土地利用政策を推進することによって、自然環境の保全や地球温暖化対策を推進してきた。

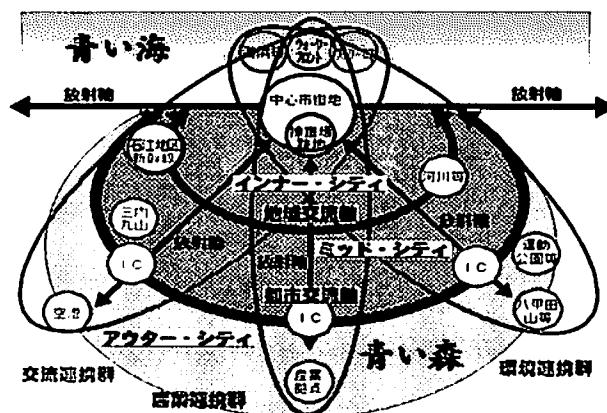


図1 将来都市構造の概念図



写真2 中心市街地活性化の象徴である駅再開発ビル
(通称「AUGA」アウガ)



写真3 中心市街地において、年中ねぶた祭が体験出来る文化観光交流施設「ワラッセ」

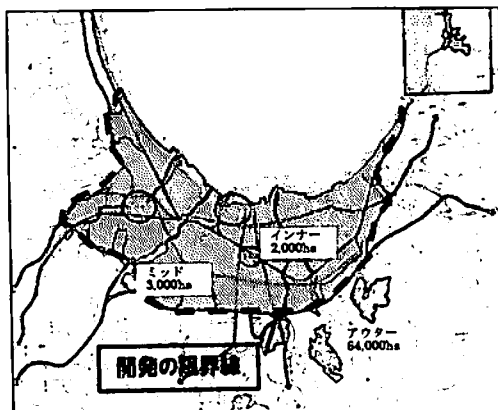


図2 無秩序な郊外開発を抑制する限界線

3. これからのコンパクトシティ政策

昨年12月に策定した青森市新総合計画基本構想においては、これまでのコンパクトシティ政策に、「暮らしやすい日常生活拠点」という視点を加えて継承・発展させた「人と環境にやさしいコンパクトシティ」をまちづくりの目標に掲げ、本市の核である中心市街地地区、新青森駅周辺地区、操車場跡地地区、浪岡駅周辺地区の4つの都市拠点や、日常生

活の拠点である各地域それぞれが地域特性に応じた機能を分担する、バランスのとれたコンパクトなまちづくりを進めるとともに、それぞれの拠点を交通ネットワークでつなぎ、相互の連携強化を推進することとした。

本市では、昨年12月には悲願であった東北新幹線新青森駅が開業したが、新幹線新青森駅が中心市街地から4kmほど離れた場所にあることから、今まで以上に市民の皆様や観光客の方が中心市街地へアクセスできるよう、交通ネットワークの環境整備が求められる中、中心市街地にある青森駅などの主要駅の交通結節点機能の強化やアクセス道路網の整備、鉄道駅からの二次交通体系整備、並行在来線を都市内交通機関として活用するなど、公共交通の利便性向上のための交通体系の整備が不可欠であり、これまで進めてきた適正な土地利用と都市機能の配置を持続しつつ、バランスの取れた土地利用を促進し、都市内交通と広域交通が有機的に連携した誰もが円滑に移動できる交通ネットワークの整備を進めていくとともに、地球温暖化対策やエネルギー資源の有効活用など、地球規模の環境・エネルギー問題などの自然の生態系や人類の生存基盤に深刻な影響を及ぼすこれらの問題に対応した持続可能な社会を実現するまちづくりを進めていく。

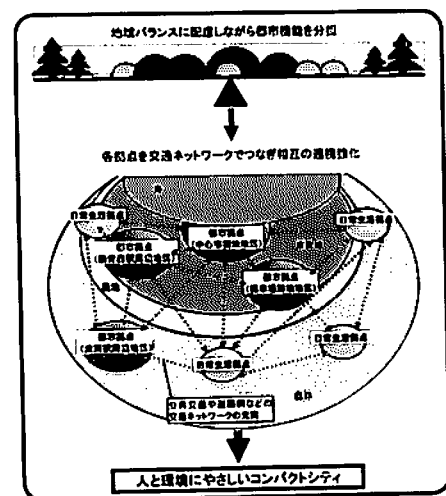


図3 「人と環境にやさしいコンパクトシティ」イメージ図

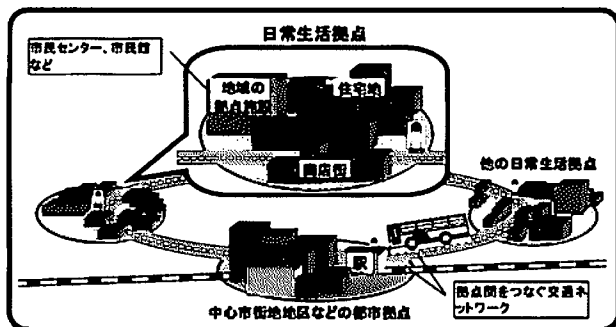


図4 「日常生活拠点」イメージ図

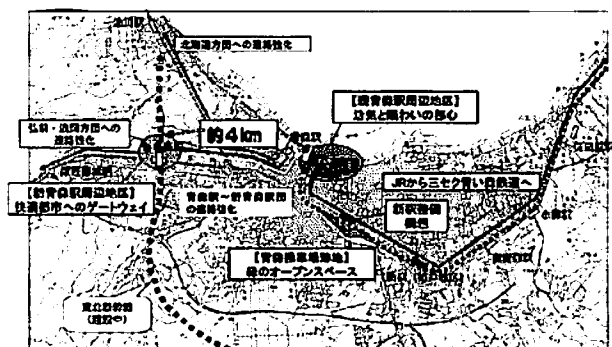


図5 新青森駅開業に向けた交通ネットワークの形成

4. 低炭素社会づくりに向けた取組

地球規模の環境・エネルギー問題については、経済社会活動、地域社会、日常生活全般に関わることから、国、地方公共団体、事業者、国民といった全ての主体が参加・連携して取り組むことが必要であり、それぞれの立場に応じた役割を担うことが求められている。

国においては、化石エネルギーに依存した現在の社会から脱却し「低炭素社会づくり」を進める行動計画を打ち出すなど、社会全体の低炭素化を進める取り組みが始まっており、低炭素社会づくりに向けては、二酸化炭素排出量の改善を図ることが重要であり、都市や地域の構造、交通システムの在り方など社会の仕組みの中で環境に対する配慮を構造的に組み込んだ都市レベルでの低炭素対策が求められている。

今回は、青森県と共同で低炭素社会づくりに向け、展開している、「低炭素型モデルタウン」について紹介する。

「低炭素型モデルタウン」は本市がコンパクトシティの形成として掲げる4つの都市拠点のうち中心部に位置する「操車場跡地地区」において、産学官

そして市民の英知を結集して、未来のまちづくりモデルとなる、地球環境に配慮し、本市が抱える様々な都市問題を解決し住みよいまちを実現させると共に、この地で得られた成果を「青森モデル」として広く世界に発信すべく、「青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン構想」としてその目指すべき姿をまとめた。

青い森セントラルパークを含む青森操車場跡地地区の土地利用のこれまでの経緯については、平成9年度に、「青森操車場跡地利用構想」を策定し、「緑豊かな交流拠点」を利用コンセプトとして、緑の拠点、交通拠点、交流拠点、地球環境や人や自然にやさしい新しい都市づくりのモデル地区を目指すこととし、構想の具体化に向けた検討を継続してきたものであり、平成20年度には、民間主体による開発の可能性を探るため、県と共同で民間開発可能性調査を実施したところ、環境関連をテーマとした低炭素型モデルタウン構想に関心が示されたことから、「低炭素型モデルタウン」の視点をもとに検討を深めることとした。

平成21年度には、弘前大学を中心とした北日本新エネルギー研究センターや民間企業等で構成する「青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン構想検討会」を設置し、市民等からの意見・提案等も頂きながら、平成22年4月、未来のまちづくりのモデルとなるようなゼロカーボンを目指した「青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン構想」を策定した。

その後、同年12月に、この「低炭素型モデルタウン構想」の具体化に向けた、「青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン事業実施方針」を策定した。

この実施方針では、「低炭素型モデルタウン」の



写真4 操車場跡地地区（青い森セントラルパーク）

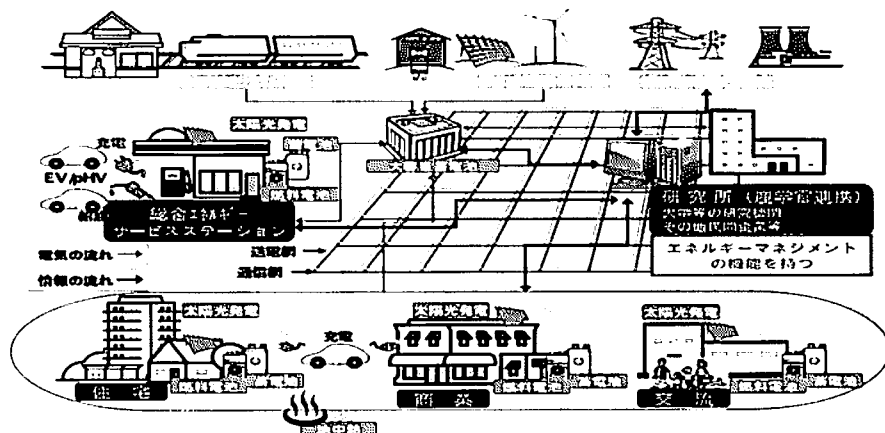


図6 低炭素型モデルタウン構想イメージ図

目指す方向性として、低炭素化された住居施設や生活利便施設等の都市機能に対して、街区全体でのパッシブデザインの導入やエネルギー利用の最適化につながるエネルギーマネジメントシステム等の導入を図ることにより、高い環境性を備えた街区を形成し、また、大学等の研究機関により、地域特性に応じた次世代型のエネルギーシステム等に関する最先端の実証研究を街区全体で継続的に実施し、その成果を日々の暮らしの低炭素化に活かす新たなライフスタイルの確立を図ることとしている。

また、雪に強く、人と環境に優しい交通システムを構築することで、冬期の安定した移動手段の確保や高齢者等のモビリティ向上を目指していくほか、公共交通機関の利用促進により自家用自動車への依存を減らすことで、移動に係る二酸化炭素を削減し、低炭素型モデルタウンにふさわしい交通拠点の形成を目指している。

更に、防災面や景観面、レクリエーションや憩いの場としての機能も果たす、誰にでも親しみやすく健康づくりにもつながる公園の配置を進めながら、コミュニティの再生と、良好な街並み景観や緑豊かな

な都市環境の創出を図るとともに、南北市街地の一体感や連続性を創出する交流の拠点としての役割強化も目指していく。併せて、子どもから高齢者まで快適で活力にあふれた低炭素型ライフスタイルを、地域のコミュニティ主体で維持向上させていく体制づくりを目指すこととしている。

このような目指す方向性を踏まえ、「低炭素型モデルタウン」のまちづくりの目標として次の7つの目標を掲げた。

- 目標1 世界に発信するゼロカーボンタウン
- 目標2 雪と共生する快適な青森発北国モデルタウン
- 目標3 人と緑と未来にふれあう交流のまち
- 目標4 大学等の研究機関と連携した新たなライフスタイルの創出
- 目標5 誰もが健康で元気と活力にあふれたまち
- 目標6 エリアマネジメントの実施
- 目標7 人にやさしく魅力あふれる景観形成

「低炭素型モデルタウン」の実現に向けた役割分担については、低炭素型モデルタウンの実現に向

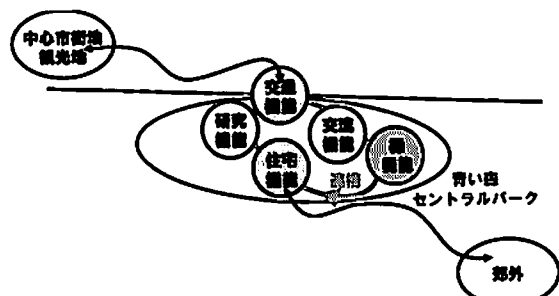


図7 青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウン

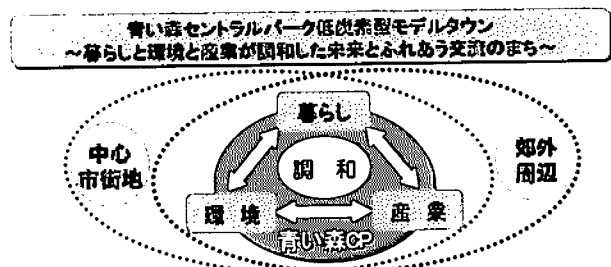


図8 青い森セントラルパーク低炭素型モデルタウンの目指すべき姿

け、民間事業者や大学等の研究機関などと協働して、継続的に取り組みを行う環境を構築して行くことなどの行政機関の関わりや、本地区全体の計画、開発から運営管理に至るまでのトータルコーディネートなどを民間事業者が行うこと、また、エネルギーマネジメント等の低炭素社会実現に向け、大学等の研究機関が、継続して先進的な実証実験や研究に取り組むことなど、低炭素型モデルタウンに関わる各主体の役割を示している。

現在は、複数の民間企業等により構成するコンソーシアムによる事業提案の公募を実施している。

今後、青森県と青森市は、低炭素で持続可能な社会をこの青い森セントラルパークで実現し、この地で得られた成果を、青森発・積雪寒冷地発の先進的

な都市モデルとして、全国へ、そして世界へと発信し、持続可能な社会づくりへと貢献していきたいと考えている。

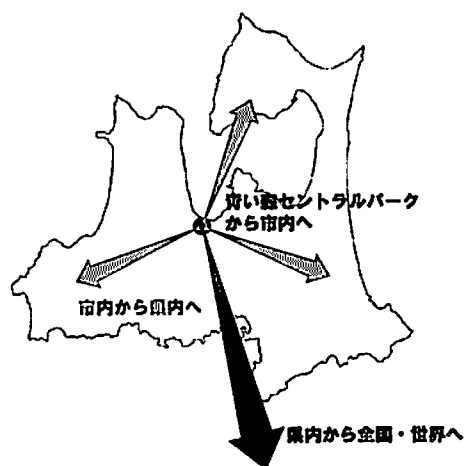


図9 都市モデルとして、全国へ、そして世界へと発信

人と自然の共生を目指すまち＝調布

調布市環境部環境政策課長 河西 保人

はじめに

これからの街づくりは、人口減少・高齢化社会などを要因とする成長困難な経済状況を背景に、環境負荷の低減を図り、河川・緑・生物・景観等の保全・再生・活用等、経済活力を高めることを踏まえつつ、開発優先型の都市づくりから保全・活用型の都市づくりへ移行する。

調布市は、ベッドタウンとして東京23区に隣接し新宿から電車で約15分という好条件の場所に立地している。都心に近いが、多摩川や野川の水辺、深大寺をはじめ崖線や雑木林の緑など多くの自然が残されている非常に住み良い土地である。

このことから、現在でも市の人口は微増し、この傾向は、平成53年（2041年）まで続くと予測されている。また、市内には多くの著名人が居住されている。特に、平成22年に連続テレビ小説や映画化された「ゲゲゲの女房」の原作者である武良布枝さん、水木しげるさん夫婦が居住され、その舞台となった深大寺には、多くの観光名所があり、現在でも大勢の観光客で賑わっている。

調布市の街づくり

調布市のハード面である街づくりは、現在の社会状況であるにも関わらず、街づくり 100年の計といわれるほど、開発進行中である。外郭環状道路をはじめとする都市計画道路の整備や、平成24年度の完成を目指し、調布駅を含んだ中心市街地3駅を線増連続立体交差事業によって地下化するなど、周辺の面的整備と合わせ渋滞緩和等の課題を解決するための街づくりを積極的に進めている。同時に、中心市街地では、街を集約する都市計画制度等を活用した規制誘導や中心市街地活性化基本計画検討（案）を反映した産業振興などに取組み、ソフト・ハードを合わせ低炭素な街づくりを進めているところである。（図1）（図2）

その他の市の大きな事業としては、平成 25年度の稼働を目指し、三鷹市と合同で新ごみ処理施設の建設を進めている。このように、大きな複数計画と事業を同時に進めなければならない場合、再開発事業や共同化事業、土地区画整理事業などいろいろな事業手法から、地域に合ったベストな事業を選択し、進めることによって、駅前広場等の公共的空間や施設等の整備が円滑に進み、関連する個人建物の建替えまでもが加速され、街が大きく変わることとなる。

当然ではあるが、街の更新に合わせ、環境・省エネに関する施設や設備の更新を行う事ができ、環境対策を行う絶好の機会となる。

これまでの市の街づくりにおける環境面での課題は、コストや利便性、事業進捗性を優先し、ベストなタイミングで総合的な見地から検討した環境的空間の確保や設備の集約等を行うことができなかったことである。道路整備ひとつ取っても、道路整備と

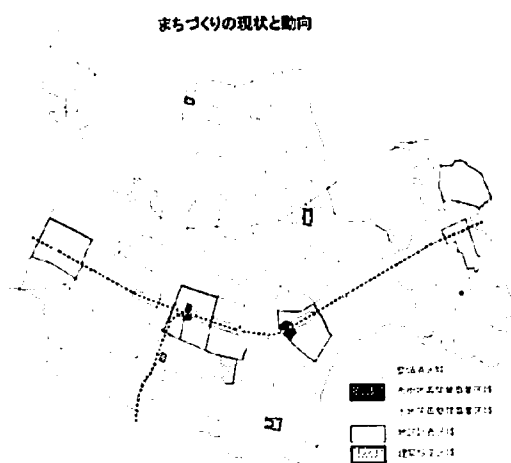


図1 調布市の街づくり

【調布市】交通事業		
京王電鉄京王線・相模原線（調布駅付近）連続立体交差事業 平成15年3月認可		
【市街地再開発事業】		
(1) 国領駅南地区第一種市街地再開発事業	平成14年	6月完了
(2) 国領駅北地区第一種市街地再開発事業	平成18年	3月完了
(3) 調布駅南地区第一種市街地再開発事業	平成21年	2月完了
(4) 調布駅北地区第一種市街地再開発事業	平成18年	6月決定
【土地区画整理事業】		
(1) 仙川駅南土地区画整理事業	平成11年	12月完了
(2) 布田六丁目地区土地区画整理事業	平成17年	3月完了
(3) 布田駅南土地区画整理事業	平成15年	3月決定
【地区計画】		
(1) 小島町二丁目地区地区計画	平成 元年	10月決定（平成14年 2月変更）
(2) 仙川駅周辺地区地区計画	平成10年	3月決定（平成19年 4月変更）
(3) 調布駅周辺地区地区計画	平成11年	11月決定（平成18年 6月変更）
(4) 飛田給駅周辺地区地区計画	平成13年	10月決定
(5) 布田地区地区計画	平成15年	3月決定（平成20年10月変更）
(6) 布田六丁目地区地区計画	平成15年	11月決定
(7) 国領駅周辺地区地区計画	平成16年	10月決定
(8) 緑ヶ丘二丁目地区地区計画	平成17年	10月決定
【建築許可】		
(1) フォーリッジ・アベニュー調布建築協定	平成12年	6月 1日認可
(2) 調布小島町3丁目三井不動産分譲地区建築協定	平成14年	2月22日認可
(3) 若葉町分譲住宅地建築協定	平成14年	12月19日認可
(4) 深大寺レジデンス建築協定	平成20年	2月18日認可
(5) 調布市深大寺北町6丁目三井不動産レジデンシャル株式会社分譲地区建築協定	平成22年	3月31日認可

図2 街づくり事業一覧

いう単体枠の中で工事が行われる事が多かった。街づくりは、面あるいは立体としてとらえなければ、良い街づくりは行えない。浸透性舗装・樹木・環境に配慮した製品利用等の検討も必要であるが、本当に良い街づくりは、歩行者・自転車・公共交通ネットワーク等を踏まえた総合的な道路整備計画と併せ、都市計画・地区計画・条例等の法令手法を活用し、環境に配慮した道路・公園・緑地などの公共的な空間の確保と設備の導入や建物の集約などを検討し、実態的にもコスト的にも行政としてベストな選択を行わなければならない。

調布市では、大きく街が変わる今この時が、都市・地区・交通・景観・環境・ユニバーサルデザインなどを含む福祉・地域活性化等の計画と、さらに、最も重要である市民ニーズ等を整合し一体となった街づくりを行う大きなチャンスであり、市民だ

れもが期待している街づくりを実現するチャンスであると考え、庁内連携と関連計画の策定を行い街づくりを進めている。

調布市の環境の現状

温室効果ガスのうち、二酸化炭素排出量を日本全体、東京都、調布市を部門別排出量で比較した場合、日本全体では工場等の「産業部門」、東京都では事務所・学校・病院等の「民生業務部門」が最も多くなっている。

一方調布市では、一般家庭である「民生・家庭部門」が約4割と最も多い状況である。

これは、調布市が都心のベッドタウンであり、住居系建築物が多く、工場など産業施設が少ないためと考えられる。（図3）

また、温室効果ガスの種類にも大きな特徴があ

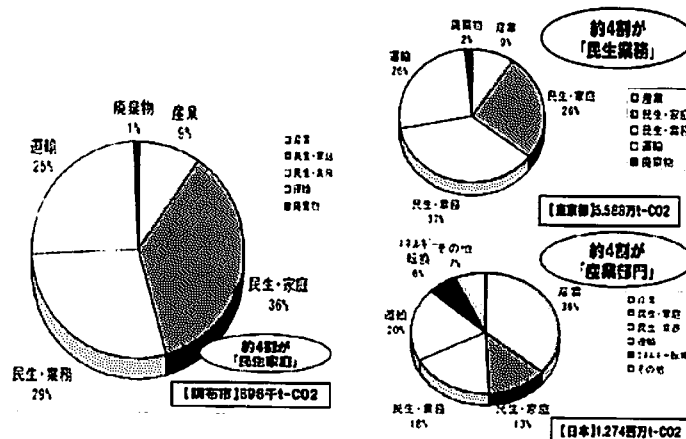


図3 2006年度調布市、東京都、日本における温室効果ガス排出量

る。日本における温室効果ガス排出量のうち二酸化炭素は、約89%であるが、民生部門が多い調布市は、温室効果ガスの約98%を二酸化炭素が占めている。

このことから、調布市で温暖化対策を進める場合、民生部門における排出量を減らすことが、最も効果のある対策となる。

環境を守る計画

調布市の環境に関する計画は、環境基本計画及び緑の基本計画があり、これらに基づいて個別計画を定め事業等を進めている。(図4)

温暖化に関する計画では、調布市全域の市民・事業者・市を対象とした地球温暖化対策実行計画(区

域施策編)(以下、「区域施策編」という。)を平成21年度に策定した。(図5)

さらに、平成20年5月改正の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(以下、「省エネ法」という。)、平成20年7月改正の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」(以下、「東京都環境確保条例」という。)(図6)への対応と市役所が取り組むべき内容を盛り込んだ地球温暖化対策実行計画(事務事業編)(以下、「事務事業編」という。)を平成22年度中に策定予定である。

調布市が取り組む内容を定める「事務事業編」は、短期の実行計画であり、計画期間は、平成23年度から平成27年度までの5年間で、調布市役所の事務事業から排出する温室効果ガスを平成21年

分野	項目	環境基本計画	省エネ法	東京都環境確保条例	地球温暖化対策実行計画
エネルギー	エネルギー効率の向上	エネルギー効率の向上を図る。	エネルギー効率の向上を図る。	エネルギー効率の向上を図る。	エネルギー効率の向上を図る。
	エネルギー消費の削減	エネルギー消費の削減を図る。	エネルギー消費の削減を図る。	エネルギー消費の削減を図る。	エネルギー消費の削減を図る。
	エネルギーの供給	エネルギーの供給を確保する。	エネルギーの供給を確保する。	エネルギーの供給を確保する。	エネルギーの供給を確保する。
	エネルギーの貯蔵	エネルギーの貯蔵を促進する。	エネルギーの貯蔵を促進する。	エネルギーの貯蔵を促進する。	エネルギーの貯蔵を促進する。
建築物	建築物のエネルギー効率の向上	建築物のエネルギー効率の向上を図る。	建築物のエネルギー効率の向上を図る。	建築物のエネルギー効率の向上を図る。	建築物のエネルギー効率の向上を図る。
	建築物のエネルギー消費の削減	建築物のエネルギー消費の削減を図る。	建築物のエネルギー消費の削減を図る。	建築物のエネルギー消費の削減を図る。	建築物のエネルギー消費の削減を図る。
	建築物のエネルギーの供給	建築物のエネルギーの供給を確保する。	建築物のエネルギーの供給を確保する。	建築物のエネルギーの供給を確保する。	建築物のエネルギーの供給を確保する。
	建築物のエネルギーの貯蔵	建築物のエネルギーの貯蔵を促進する。	建築物のエネルギーの貯蔵を促進する。	建築物のエネルギーの貯蔵を促進する。	建築物のエネルギーの貯蔵を促進する。
交通	交通のエネルギー効率の向上	交通のエネルギー効率の向上を図る。	交通のエネルギー効率の向上を図る。	交通のエネルギー効率の向上を図る。	交通のエネルギー効率の向上を図る。
	交通のエネルギー消費の削減	交通のエネルギー消費の削減を図る。	交通のエネルギー消費の削減を図る。	交通のエネルギー消費の削減を図る。	交通のエネルギー消費の削減を図る。
	交通のエネルギーの供給	交通のエネルギーの供給を確保する。	交通のエネルギーの供給を確保する。	交通のエネルギーの供給を確保する。	交通のエネルギーの供給を確保する。
	交通のエネルギーの貯蔵	交通のエネルギーの貯蔵を促進する。	交通のエネルギーの貯蔵を促進する。	交通のエネルギーの貯蔵を促進する。	交通のエネルギーの貯蔵を促進する。
産業	産業のエネルギー効率の向上	産業のエネルギー効率の向上を図る。	産業のエネルギー効率の向上を図る。	産業のエネルギー効率の向上を図る。	産業のエネルギー効率の向上を図る。
	産業のエネルギー消費の削減	産業のエネルギー消費の削減を図る。	産業のエネルギー消費の削減を図る。	産業のエネルギー消費の削減を図る。	産業のエネルギー消費の削減を図る。
	産業のエネルギーの供給	産業のエネルギーの供給を確保する。	産業のエネルギーの供給を確保する。	産業のエネルギーの供給を確保する。	産業のエネルギーの供給を確保する。
	産業のエネルギーの貯蔵	産業のエネルギーの貯蔵を促進する。	産業のエネルギーの貯蔵を促進する。	産業のエネルギーの貯蔵を促進する。	産業のエネルギーの貯蔵を促進する。

図4 調布市環境基本計画(目標と施策)

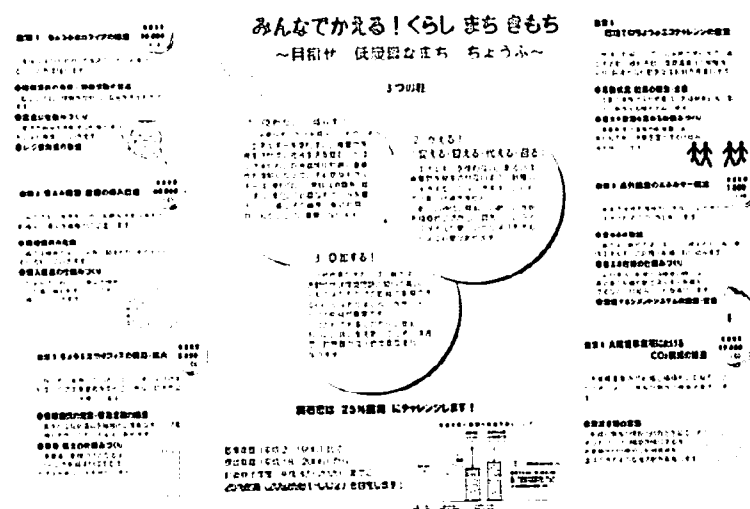


図5 調布市地球温暖化対策実行計画(区域施策編)概要

[illegible]

図6 省工ネ法、東京都環境確保条例の概要

度基準で5%以上減らすという目標を掲げている。法令等それぞれの計画における基準年度が異なるものの、この目標数値で法令及び「区域施策編」における公共施設から排出されるエネルギー（CO₂）削減の中間目標値は達成することとなる。

事務事業編の主な内容は、東京都環境確保条例が対象とする大規模公共施設と近接・隣接する公共施設の設備更新並びに職員の環境配慮行動等である。

現時点で法令に基づき提出した具体的公共施設の設備更新内容は、(図7)のとおりであるが、短期間で性能の向上と、コストダウンが行われる設備機器の導入のタイミングが悩みどころである。

なお、市庁舎及び文化会館たづくりについては、すでにESCO事業を導入し、省エネに努めている。
(図8)

職員の行動として市庁舎では、ISO14001環境マネジメントシステムに基づいた取組を行い、関係施設については簡易版環境マネジメントシステムに基づいた取組を行っている（図9）。

施設	具体的取組	推定削減効果
市庁舎	・複層ガラスの導入 ・LED 照明の導入（庁舎内） ・LED 誘導灯の導入 ・LED 照明の導入（庁舎外灯）	0 t-CO ₂ /年 6 t-CO ₂ /年 2 t-CO ₂ /年 2 t-CO ₂ /年
文化会館たづくり	・水循環システムの更新 ・LED 照明の導入 ・LED 誘導灯の導入 ・太陽光発電システムの導入	9 8 t-CO ₂ /年 2 8 t-CO ₂ /年 2 3 t-CO ₂ /年 1 3 t-CO ₂ /年
総合福祉センター	・冷温水供給量削減 ・空調機負荷削減 ・LED 照明の導入 ・LED 誘導灯の導入	1 7 t-CO ₂ /年 1 5 t-CO ₂ /年 2 2 t-CO ₂ /年 8 t-CO ₂ /年
グリーンホール	・熱源システムの高効率化 ・空調機負荷削減 ・LED 照明の導入	1 3 6 t-CO ₂ /年 4 t-CO ₂ /年 2 1 t-CO ₂ /年
ちょうふの里	・空調機外気量削減 ・空調機制御最適化 ・熱源システムの高効率化 ・空調機送風動力削減 ・駐車冷却換気ファン閉鎖運転 ・LED 照明の導入 ・LED 誘導灯の導入	5 t-CO ₂ /年 4 t-CO ₂ /年 2 1 6 t-CO ₂ /年 1 2 t-CO ₂ /年 6 t-CO ₂ /年 3 3 t-CO ₂ /年 3 t-CO ₂ /年
旗布南自転車 駐車場	・LED 照明の導入	2 t-CO ₂ /年
旗布南オートバイ 駐車場	・LED 照明の導入	1 t-CO ₂ /年
公立小中学校	・LED 照明の導入	1 6 8 t-CO ₂ /年
	合計	8 8 1 t-CO ₂ /年

図7 事務事業編での取り組み（施設）

市庁舎布調

行政と議会がなる庁舎として、昭和16年に開庁。2階の市民ロビーや3階の市民のミートラウンズからはお客が来たりして、市民がふたりと利用できる同様の市民ロビーとなっています。また、市庁舎各部に設けた植栽を多く取り入れた広場は、市民の憩いの場として親しまれています。

省エネルギー手法の紹介

1 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

2 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

1 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

2 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

① 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

② 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

③ 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

④ 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

2 省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

省エネルギーの手法
（省エネルギー）

図8 調布市庁舎ESCO事業概要

【省エネ行動】

現在実施している環境マネジメントシステムを活用し、下記項目について実施していきます。

(1) 電気・燃料等の使用量を削減するために

①省エネ型電球など省エネ型器具を採用し、従来のエネタイプのものに更新する。

②昼休み、紅葉時において事務所等の不要な照明の点灯を抑制する。

③給湯室、トイレ、更衣室、会議室、倉庫等の照明は必要の場合のみ点灯する。

④事務の効率化に努め、残業時間を削減するとともに、やむを得ず残業する場合は、不要な事務所部分の照明を点灯する。

⑤エレベーターの利用は極力控え、3階程度の昇り降りは階段を利用する。

⑥廊下等の照明は点灯のない範囲で閉鎖し消灯する。

⑦パソコン、コピー機等のOA機器は、長時間使用しない場合は主電源オフを徹底する。

⑧OA機器をはじめ、電力を消費する機器の使用にあたっては省電力機能を活用する。

⑨クールビズ、ウォームビズを励行する。

⑩冷暖房時の室温管理を徹底する。(冷房時28℃、暖房時20℃を目安)

⑪空調効果を高めるためブラインド等を活用する。

⑫OA機器の購入に当たっては、省エネエネルギースターマークの認定機種を優先するなど省エネタイプのものを選択する。

⑬庁舎等の照明は、点灯のない範囲で消灯するなどライトダウンに努める。

⑭照明器具の維持点検、定期的な点検に努める。

⑮自動点検機の設置は、台数の削減、省エネ型機器への更新及び過電圧時の見直しをする。また可能な限り印刷を減らす。

⑯ガス機器・電熱器等の点検は、使用時以外に行う。

⑰冷暖房や電気ポット等炊飯器で使用している電化製品の利用に当たっては、他の契約を返るとともに、買い替えに当たっては、エネルギー使用量の少ないものを選択する。

⑱業務に支障のない範囲で車庫の使用を控え、自転車や公共交通機関等を利用する。

⑲各施設におけるエネルギー使用量と業務的に応じてきき組みの導入を検討する等、職員省エネルギーへの意識啓発を高める。

⑳省エネを進めるための施設管理マニュアル等の作成とこれに基づく運転管理、保守点検、計画・記録等を行う。

㉑自動車の使用に係る燃料消費量を削減するために、①タイヤ空気圧の点検等、適切な車両整備を行う。

②急発進、急減速をしない。

③アイドリングストップを励行する。

④車庫に不要な荷物・積まない。

⑤粗悪品などにより、公用車利用の効率化を図る。

⑥近いところへの移動は、公用車の使用を控える。

⑦公用車の使用実績を把握し、台数の見直しを検討する。

⑧公用車の更新又は新規購入に当たっては、低燃費・低公害車の導入を図る。

図9 省エネ行動例

本行動については、推進・点検体制があり、PDCAサイクルを活用しスパイラルアップを図っている。

おわりに

行政が総合的計画を定めた場合、計画を策定できても実現までには大きなハードルが存在する。特に環境政策は長期的な課題に対応する計画が多いため、現在のような財政状況が厳しい中ですべての事業を完結することは難しい。関連する複数事業を精

査し、費用対効果・相乗効果及び必要性の検証を行い優先順位を付け事業を選択し、そのうえで資金調達まで検討して、市民の理解を得なければならない。

現在、国外投資会社から水源や山林が買収されるなど日本にとって先行き不安な問題が出てきている。市だけでなく、日本として重要な資源である緑・水・生物・景観・環境等を守るため、行政が何とかしなければならない土地問題等は数多くある。

民生・衛生・教育費に多くの歳出を伴う地方自治体には、思いどおりに土地を買収する体力は無い。買収だけでなく、権利者が土地を所有したまま維持できるような制度の設立も進めなければならない。

また、近年、行政計画を推進する場合、市民参加・参画は必須となっている。相互理解のもと市民と共に街づくりを進めるため、調布市では、おそらく全国で初めてだと思われる、無作為抽出及び公募を併用した市民検討会を立ち上げ、市域を東西南北4つの地域に分け約2年半にわたり、「交通」「環境」「福祉」「防災」「住環境」「景観」「地域活性化」など街づくりにおける重要7分野の検討を行い、地域別街づくり方針として策定し、行政と市民の間で課題・情報を共有化した長期的な街づくり設計を行った。今後は、この方針を実現するため、重要度・優先度・費用対効果など総合的に勘案し予算化・事業化を行い、街づくりを完成させる考えである。

中之島フェスティバルタワー熱供給施設

関電エネルギー開発株式会社 熱供給部熱技術課 山際 将司

1. はじめに

江戸時代に大名の蔵屋敷が立ち並び大いに栄えた大阪中之島地区は、近年の再開発により21世紀における大阪の文化・ビジネスの中心としてふさわしい街に変貌を遂げつつある。そして2012年秋、島の中央部に新しい街がオープンする。

「中之島フェスティバルタワー」は、(株)朝日新聞社、(株)朝日ビルディングが事業主となり進めているプロジェクトで、オフィス、商業施設に加えて、かつてこの地で50年の歴史を誇り世界の音楽家から賞賛された「フェスティバルホール」が生まれ変わった新しいホールの機能を集約した、大阪の新しいランドマークとなる建物である。

中之島フェスティバルタワーには、中之島二・三丁目地区を供給区域とした弊社地域冷暖房のプラントを設置し、本建物ならびに隣接する地下街に冷水および温水の供給を行う。

今回新設する熱供給プラントは、三丁目の関電ビルディングに設置された三丁目プラントと同様、ヒートポンプの熱源として河川水を100%利用したシステムを採用している。

本稿では、新設熱供給プラント（以後、二丁目プラントという）の計画概要ならびに河川水熱利用システムについて紹介する。

表1 中之島フェスティバルタワーの概要

※中之島フェスティバルタワー パンフレット（朝日新聞社・朝日ビルディング作成）より引用

事業主	：(株)朝日新聞社、(株)朝日ビルディング
所在地	：大阪市北区中之島二丁目
階数	：地上39階、地下3階
用途	：オフィス、商業施設、ホール
延べ面積	：約146,000㎡
高さ	：200m

表2 熱供給施設（二丁目プラント）の概要

事業主	：関電エネルギー開発(株)
基本設計・技術協力	：(株)日建設計
実施設計・施工	：(株)大気社<屋内プラント>
施工	：JFEエンジニアリング(株) <屋外河川水取排水設備>
冷却能力	：3,855RT
加熱能力	：7,193kW
(共に蓄熱槽からの放熱を含む)	

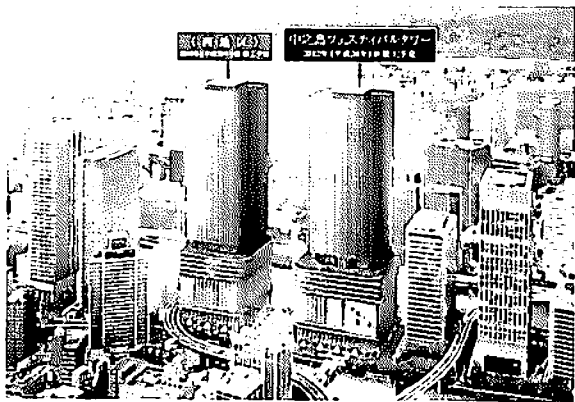


図1 中之島フェスティバルタワーの全景

※中之島フェスティバルタワー パンフレット（朝日新聞社・朝日ビルディング作成）より引用

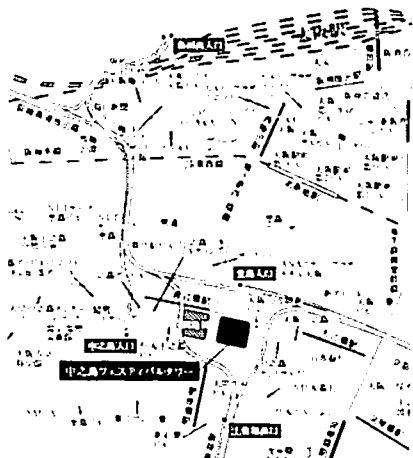


図2 位置図

※中之島フェスティバルタワー パンフレット（朝日新聞社・朝日ビルディング作成）より引用

2. 河川水熱利用システム

中之島二・三丁目地区では、熱源機（ヒートポンプ）の熱源および冷却水として河川水を利用している。

河川水の熱利用は、未利用エネルギーの一つである「温度差エネルギー」に位置づけられるものであり、大気に比べて夏は冷たく冬は暖かい河川水の特徴を活かして、ヒートポンプの運転効率を高めることが可能となる。稼動中の三丁目プラントにおける実績では、河川水熱利用による効率（COP）が、一般的な空気熱源に比べて約2割向上している。

また河川水熱利用は、図3に示すように一般的なシステムと異なり大気に直接排熱しないことから、都市のヒートアイランド化抑制にも寄与する、環境にやさしいシステムである。

河川水の利用条件は、冷房時（河川へ排熱）が取水温度+5℃以下、暖房時（河川から吸熱）が取水温度-3℃以上である。中之島二・三丁目地区では、河川に囲まれた中州である立地を生かして、北側を流れる堂島川から取水し、南側の土佐堀川に排水することで、潮位変動に伴う河川の逆流時にも熱のショートサーキット（排熱の再取り込み）が発生しないよう配慮している。

河川水熱利用設備の概要を図4に示す。河川の取水口には30mmピッチのスクリーンを設置し、ゴミなどの吸い込みを防止すると同時に、オートストレーナで熱源機の熱交換器が詰まる恐れのある大きさの異物を収集し、定期的に排水する。また熱源機の熱交換器を清浄に保つ為に、定期的にスポンジボールを流して管の内面を清掃する。

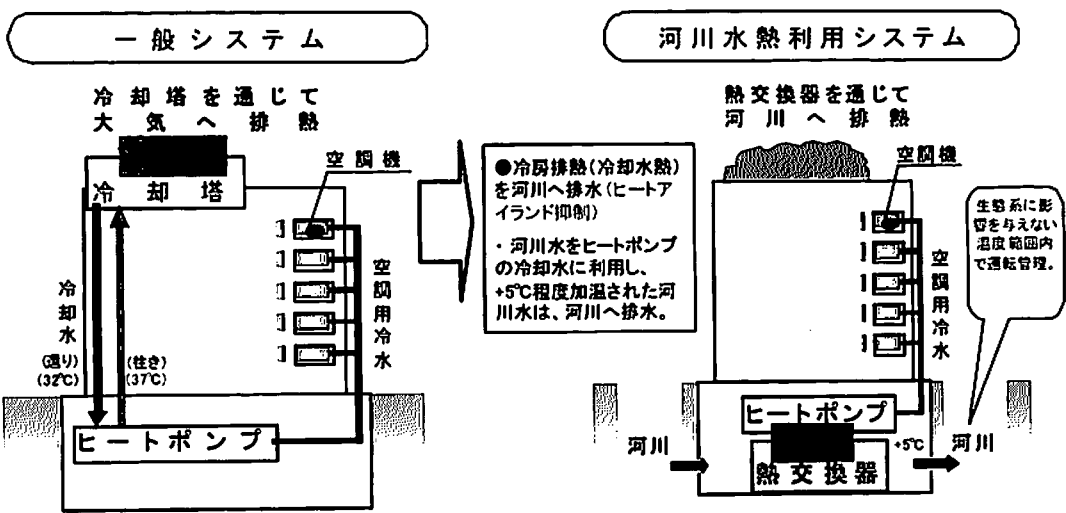


図3 河川水熱利用システムの特徴

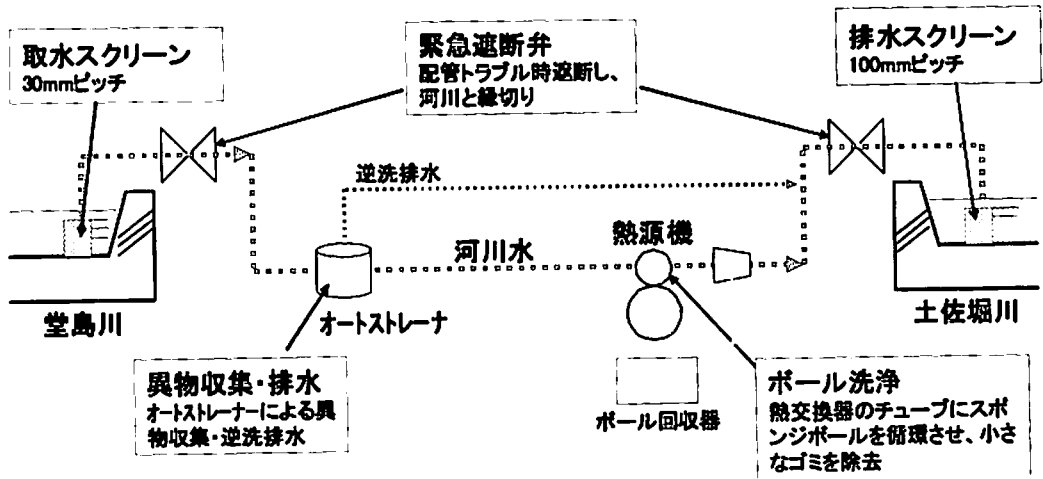


図4 河川水熱利用設備の概要

3. 熱供給プラントの計画概要

今回新設する二丁目プラントのシステム概要を図5に、熱源設備の仕様を表3に示す。中之島フェスティバルタワーへの供給に合わせて、今回6台の熱源機を設置する。また建物基礎ピット空間を有効利用し、最大で5.8mの水深をもつ「温度成層型」水蓄熱槽を2,400m³確保し、電力負荷の平準化と効率向上をはかる。

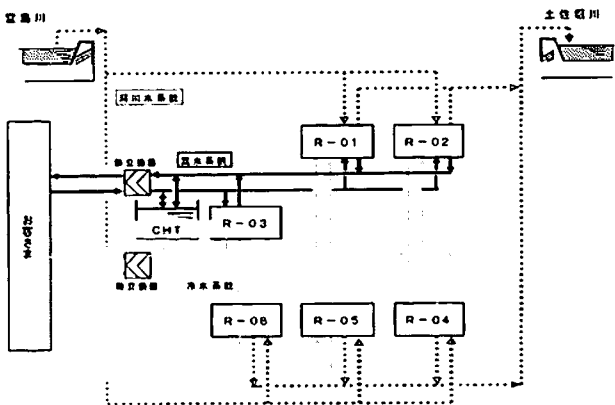


図5 二丁目プラントシステム図

表3 熱源設備の仕様

機器	名称	冷却能力 (蓄熱槽は 出力)	加熱能力 (蓄熱槽は 出力)	備考
R-01	ターボヒート ポンプ	500RT	2,000kW	
R-02	ターボヒート ポンプ	500RT	2,000kW	
R-03	熱回収型スク リュウヒート ポンプ	100RT	450kW	
R-04	インバータ ターボ冷凍機	400RT	-	
R-05	ターボ冷凍機	910RT	-	
R-06	ターボ冷凍機	910RT	-	
CHT	水蓄熱槽	635RT	3,193kW	冷却10時間放熱時 加熱5時間放熱時
合 計		3,855RT	7,193kW	R-03除く

供給温度は冷水6℃、温水44℃を基本とし、需要側の利用温度差を10℃で計画している。

中之島二・三丁目地区では、河川水熱利用による全国トップクラスの効率（COP）を目指しており、二丁目プラントでは以下の技術を採用している。

- ① 高効率機器の採用
- ② 熱源機での河川水直接利用
- ③ 水蓄熱槽を活用した昼間の熱源機定格運転

① 高効率機器の採用

高効率ターボ冷凍機を主体として構成している。特に温水製造において、高効率ターボヒートポンプを採用することで、高い効率を実現する。

また、冬季においても一定の冷水需要が見込まれるため、冷温同時負荷および軽負荷対応のため、小容量の熱回収スクリュウヒートポンプを採用している。

② 熱源機での河川水直接利用

冷却水、熱源水となる河川水を直接熱源機に導入することで、熱交換ロスを極力減らし、河川水のもつ温度ポテンシャルを最大限利用する。またターボヒートポンプは直接利用により標準機でも45℃の温水を取出すことが可能である。

③ 水蓄熱槽を活用した昼間の熱源機定格運転

夜間に蓄熱を行うことで電力負荷平準化に寄与するだけでなく、昼間には熱源機を定格運転させて過不足分を水蓄熱槽から出し入れするといった運用を行うことで、熱源機を常に高効率な状態に保つ計画である。

5. おわりに

現在はプラントの実施設計を終え、機器の製作ならびに屋外の河川水取排水設備工事に着手した段階である。今後、平成24年秋の供給開始に向けて、関係者が一体となって設計性能の確保や最適な運転方法の確立を目指した検討を進めていく。

また、河川水という自然を利用することから、供用開始後の運用段階における性能の検証、運転の工夫といったPDCAサイクルの着実な実行が特に必要となるため、その体制づくりについても並行して検討を進めていく予定である。

ここ中之島においては、島内の地権者企業を中心として「環境先進都市」のモデルにしようという機運が高まりを見せている。同じ島内にある弊社としては、立地環境を活かした「河川水熱利用」によって全国トップクラスの効率（COP）を実現し、お客さまにご満足いただくことはもとより、技術を周囲に普及拡大させることによって、環境先進都市への一翼を担い貢献していきたいと考えている。

中近東における地域冷房と 空調省エネビジネスの現況

高砂熱学工業株式会社 ファシリティ・サービス本部 情報通信計装部 岡村 明彦

1. はじめに

私は、2008年（平成20年）4月末にアラブ首長国連邦（以下、UAE）に赴任し、2010年（平成22年）3月末に離任し国内勤務となった。この間、ちょうど2年同国で勤務したことになるが、なかなか貴重な経験を持つことが出来た。

今般、本稿に寄稿する機会に恵まれ、あまり纏まった内容にもならないかも？と危惧しつつも、ここに紹介させて頂く。

2. 会社（支店）設立まで

2008年4月27日深夜、スーツケース1つを抱え中部国際空港を飛び立ち、翌28日早朝Dubai空港に到着した。当社にとってはDubaiは初進出であり、先行した駐在員はいないため、前年度に何度か事前調査で訪れていた際に利用したホテルに取り敢えず転がり込んだ。この時点の赴任は私を含め2名であり、相方は前年度までシンガポール現法の社長を行っていた社員である。

まず即日、前年度のうちに調査し確保しておいた拠点（オフィス）に入り、当面の業務として工事ライセンスの取得を目指した。拠点は、Dubai～Abu Dhabi間のメイン幹線道路であるSheikh Zayed Road沿いで、Emirates Towerに程近い場所に位置する日系ビジネスコンサルタントの構えるオフィスに、2部屋間借りすることとした。

ライセンス申請は、途中いろいろと経緯はあったが、Dubaiに関し2008年6月19日付け、Abu Dhabiに関しては2009年1月19日付けにて登録・取得した（現地会社の位置付けは、支店（Foreign Branch-JAPAN））。

3. 現地における当社のビジネス

3-1. 背景

当社は、UAEで行なう業務を地域冷房および大型熱源設備の設計・施工に絞っており、これらに関する営業・受注活動を行っている。

具体的には、新しい地域開発に併せて計画される地域冷房プラントのプラント建物・プラント設備・受変電設備のフルターンでの設計・施工である。

UAEは周知の通り、北回帰線がほぼ国土の南端を通っており、また気候的には砂漠気候に分類され、平均降雨量が60mmと少なくまた、夏期には最高気温が50℃前後、1月度の平均気温が23.4℃と年間を通して気温が高い。

そのため、冷房が必須であり、冷房の年間総負荷を表す全負荷相当時間（EFLH：Equivalent Full Load Hour）は、オフィスで東京が1,100時間前後であるのに対し、3,500～3,800時間と3.5倍強にも達する。

一方、空調システムはアメリカの影響が強く（UAEの子女のほとんどは、欧米系の大学の教育を受ける）、冷凍機は構造がシンプルな電動系冷凍機が主流であり、大型建物では電動ターボ冷凍機と冷却塔の組合せ（写真1、2）、中規模以下の建物では空冷チラーの設置がほとんどである。そのため、近年では国内の電力事情の逼迫や送配電網の整備が開発スピードに追いつけないなどの問題も頻繁に発生しており（詳細を後述）、その緩和の目的から新規開発エリアにおいては地域冷房が導入されるケースが非常に多い。

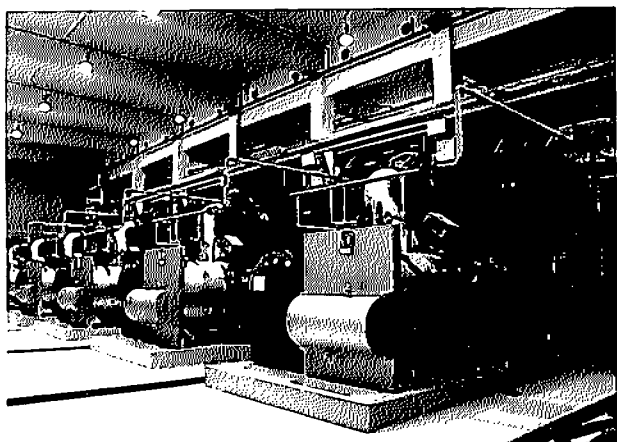


写真-1 地域冷房プラントの例
(電動ターボ冷凍機2,000USRt×6台設置)
(Abu Dhabi市内: プラント施工は欧米系冷凍機メーカ)

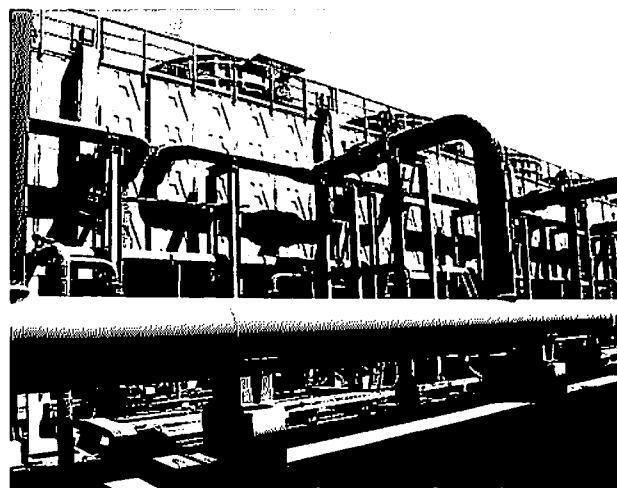


写真-2 地域冷房プラントの例
(写真-1. と同じプラント、クロスフロー型冷却塔)
(Abu Dhabi市内)

3-2. 乗り込み後の実際① (地域冷房)

こうした背景から、当社は地域冷房および大型熱源設備の設計・施工に絞って行動を開始したが、周知のとおり2008年9月にリーマンショックが発生した。

ちょうど私が着任して半年が経過し、大分仕事と生活にも慣れてきたタイミングであり、正直なところびっくりした。

それまでは、Sheikh Zayed Roadを筆頭として朝夕2回必ず大渋滞が発生し、会社～アパート間の移動時間が通常20分程度のところが、1時間半掛ってしまうのが常であったが、ショックを契機に3カ月ほどの間に大渋滞はなくなった。

こういった関係から、いわゆるパブなど飲み屋や

ゴルフ場では、それまで幅を利かせていた？欧米人をめっきり見かけなくなった(著者註: UAEでは、酒類提供のライセンスを持つホテル・レストランでは、飲酒が可能。また、個人でも酒類を手に入れることが可能であり、申請によってAlcoholic Drinks Licenseが交付され、国内に確か3店舗ほどある販売店で購入できる。余談ながら、この申請書には信仰する宗教を記載する欄があり、イスラム教と書かない限り(!)基本的にはライセンスを取得できる。))。

この結果、当然のことながら新規開発はほぼ100%無期延期、あるいは中止となったため、地域冷房案件も激減した。有名な人工島であるPalm JumeirahやDiscovery Gardensなどは、ショック前にほぼ完成していたので、ほぼ計画に沿った形で竣工したが、内陸部のJumeirah VillageやMotor Cityなどは、地域導管を敷設しただけ、あるいは当初計画の五分の一容量実装などでストップしたままとなっている。

UAE国内において地域冷房を主体で実施する熱供給会社には、Palm District Cooling(政府系ディベロッパーNakheel系、Palm Jumeirahなどで供給)、Empower(DEWA(Dubai電力・水道庁)系、DIFC(Dubai国際ファイナンスセンター)などに供給)、Tabreed(Abu Dhabi政府系、Abu Dhabi市内で30地点以上の熱供給を実施中、またDubai Metroでも供給)などがあり、それぞれが多大な影響を受けた。

私は、実際に現地で多くの熱供給会社幹部・技術者と会い、またプラントを視察しオペレーションデータを解析する機会にも恵まれた。

これらに関する私自身の正直な感想としては、

- ① 計画・設計時の負荷想定が大きすぎる
 - ② 需要家との熱料金契約の仕方に課題がある
 - ③ 無制限に近い導管延伸を行っている
- などが挙げられる。

まず、①・②について述べる。供給建物の想定負荷原単位($170 \sim 290 \text{ kW/m}^2$ ($150 \sim 250 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$) 前後)は概ね妥当であるとしても、建物用途の主流が高級レジデンスであり、Dubaiの人口が172万人(2009年)で、そのうちインド・パキ

スタンなどからの出稼ぎ労働者を差し引いた実質人口が仮に1/3の55万人であるとし、レジデンス供給戸数が想定で25～50万人分であるとすれば、欧米系セレクトへの販売もあるであろうが、これは明らかに供給過多である。

早い話がそのほとんどが空き室となってしまう、したがって熱供給が成り立たない。

さらに悪いことに、入居が完了している建物においても、入居者は夏には欧米に避暑に出かけてしまい、年間を通して在住しない。

一方、建物側ディベロッパーと熱供給会社間においては、着工時に熱供給に関する基本契約を100%入居条件で交わせば、熱供給会社は最大負荷に合わせて冷凍機台数、導管サイズを決め建設を開始する。ところが、竣工時に建物側ディベロッパーは「約束」を守らず、入居率5～10%で契約しなおすなどのことが起きている。

③においては、日本国内でのプラント～最遠需要家までの延伸距離は、せいぜい2km前後といわれるが、当地では10～20km超が当たり前のようになされている。

これは、全負荷相当時間の違い、供給が冷熱のみであること、さらに掘削工事費が相対的に安価であることを勘案しても、あまりに長大過ぎると思わざるを得ない。個人的にはせいぜい10km以内が経済的バランスポイントと思うが、この理由は定かではない。

さらに、プラントおよび地域導管の建設者の立場から見ても大きな問題が生じている。

すなわち、電力・水のインフラ基盤の供給がDEWA（Dubai電力・水道庁）との取り決め通りの納期に間に合わない事態が生じており、場合によっては1～1年半の間待たされることが常態化している問題である。

これは前述のように、DEWAによる電力の送配電網と上水供給配管網の整備・建設が開発のスピードについていけないことに起因しており、熱供給施設の受電・試運転がその間全く出来ず、竣工・引渡しが大幅に遅れるケースが多く発生した。

この結果、いったい何が起きるのかといえ、何と仮設の空冷チラー・ポンプおよびエンジン発電機

の一式セットレンタル（またはリース）業がひたすら繁盛する。私の赴任中、UAEの国内で何十いや、何百セットの仮設チラー群を見たことか。

この問題はUAEに限らず、GCC湾岸諸国でも発生しているようであり、Dubaiから約500km離れたBahrainにおいても発生している。写真-3. に首都Manama市内で見学した仮設プラントを示す。この熱供給施設は、リーマンショックによる建設資金の凍結に加え、プラントへのインフラ供給が間に合わず、先に竣工してしまった新規需要家に向け仮設対応で供給している。敷地内手前に発電機8台を置き、中央の空冷チラーと奥のターボ冷凍機（大型コンテナハウス内に設置）+冷却塔に電源を供給しており、コンテナの左側には丸い仮設受水槽が設置されている。

以上のことから、当然のように供給開始後の熱供給会社は、過剰投資と極端な部分負荷運転による非効率供給に悩まされることとなる。

これらは、リーマンショックがもし発生していなくても、おそらくいずれ顕在してくる問題であったと思われるが、毎年2回開催されるIDEAのDubai会議などでも頻繁に取り上げられ、ディベロッパー・熱供給会社・コンサルタント・建設会社・メーカーのそれぞれの立場から、改善施策が議論されている。

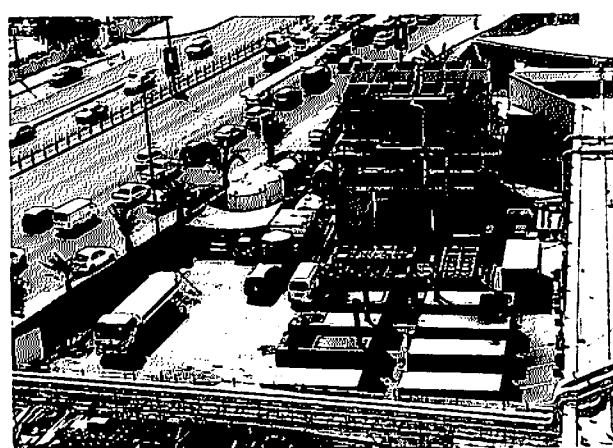


写真-3 仮設熱供給プラントの例 (Bahrainの首都 Manama市内)

3-3. 乗り込み後の実際②（ショッピングセンター・ホテルなど）

UAEを含む中近東の人は、どういう理由からかショッピングが大好きである。Dubai、Abu DhabiあるいはDubaiの北隣のSharjah市街を車で走ると、いたるところでショッピングセンターに行き当たる。人工スキー場を併設したMall of the Emiratesは北半球NO.1の売り場面積を標榜し、昨年度竣工した世界一の高さを誇るKhalifa Tower（旧名称Burj Dubai）の隣にはDubai Mallがオープンし、観光客のみならず地元の人も多数買い物に訪れている。Dubai Mallには図書販売大手の紀伊国屋が出店しており、私もよく訪れた。

同様に、Dubaiは中近東のハブ空港を自認し、観光客誘致に政府を挙げて力を入れている関係から、Dubai市内また空港に近いSharjah市内でもホテルが多数建設され、国際的な5つ星ホテルから2つ星クラスまでそれぞれ、よりどりみどりである。

これらショッピングセンター・ホテルの空調方式は、多くが外調機+FCU方式であり、前述のように、大型建物ではターボ冷凍機、中規模以下では空冷チラーが採用されている。熱源容量がトータルで2,500USRt前後とやや大型のシステムでもその構成がシンプルである故か、空冷機が採用されており、屋上あるいは外部に多数設置され、日々ポンプと稼働している（写真-4.）。

チラーの運転温度は、選50～54°F（10～12℃）／往41°F（5℃）、利用温度差5～7℃deg前後であり、竣工後10年以上経過している建物では5℃degにて、三方弁によるCWV制御方式が多い（写真-5.）。そのため温度差が確保出来ず、負荷の大きさに関係なく、稼働している外調機およびFCUの全台数分の冷水流量が必要になるため、冬期以外はほぼ全台数のチラーと冷水ポンプが運転されている。

一方、東南アジアとも共通しているが、「良く冷えていることは、リッチな証拠！」「バンバン吹き出す涼しい空気は清潔？」との迷信でもあるのか、実際の室内設定室温は20～22℃と日本国内に比べて低く、ドラフトも感じ日本人には寒い位である。



写真-4 ショッピングセンター屋上の空冷チラー（能力200USRt×6台）
（Dubai郊外：プラント施工は欧米系冷凍機メーカ）



写真-5. ホテルの屋外塔屋に設置された外調機と冷水配管・三方弁
（Abu Dhabi市内：施工は地元施工会社）

3-4. 省エネビジネスの提案

以上の背景から、当社は地域冷房プラントの部分負荷対策、大型一般建物熱源の熱源効率アップに関する提案業務など、既設設備の改善・改良工事提案を積極的に展開している。

具体的には、建物二次側の三方弁CWV制御を二方弁VWV制御へ変更する提案はもとより、UAEにおける外気湿球温度をベースにした、ターボ冷凍機の効率アップを狙う運用改善指導や簡易制御組込み提案など、比較的に投資額の小さいものから始めている。

また、一定の投資額は必要であるが、一層の効率改善を狙うインバーター（可変速）型ターボ冷凍機への変更提案、さらに冷水蓄熱槽とこれら高効率冷凍機・冷却塔を組合せた当社オリジナル技術である

統合型熱源システムの中近東版導入提案などを実施している。

図-1. にDubaiと東京における年間累積湿球温度の比較図を示したが、湿度が高いといわれるUAEにおいても、それなりに低めの冷却水温度の運用は可能である。すなわち、DubaiにおいてもWB22℃以下の時間帯は、1年の中では70%存在しており、冷却塔出口温度とWB間の運用アプローチを3℃deg取ったとして、冷却塔出口温度が25℃を下回るターボ冷凍機から見た高効率運転が可能な時間帯が年間の70%存在する、ということになる。

またDubaiでは、インフラ需給のひっ迫への対応策として地域冷房プラントに対し、蓄熱槽の設置および冷却塔用上水の使用制限（上水に代わる海水の利用や下水処理水の利用の促進など）を法制化する動きが出ている。写真-6. にDubai市内において鋼板製冷水蓄熱槽を設置したプラントの例を示す。

一方、ここ5年程度で急激な建物・プラント数の増加が起きたため、オペレーションや機器メンテナンスに関する経験を豊富に持つエンジニアの絶対数が不足しており、熱供給会社や建物オーナーから当社もたびたび相談を受けている。これらの観点から、積極的に顧客のニーズに応え、オペレーションやメンテナンスに関するコンサルテーションを受注することも可能と考えられる。

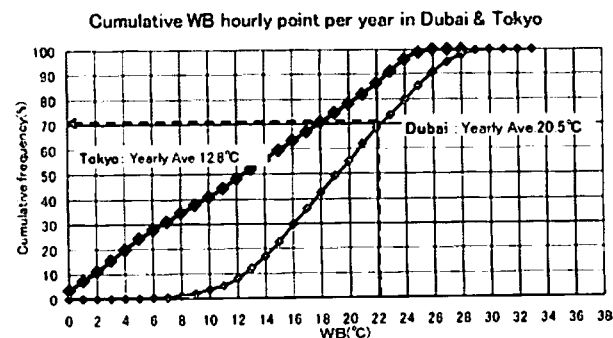


図-1 Dubaiと東京における年間累積湿球温度の比較



写真-6. 地域冷房プラントに設置された冷水蓄熱槽の例 (Dubai郊外)

4. おわりに

当社は、2年半にわたりターゲットを地域冷房および大型熱源設備に絞り活動を行ってきた。この間、世界経済不況にも見舞われ、UAEとりわけDubaiは厳しい経済情勢となったが、その後まことにゆっくりながらも、Abu Dhabiを中心に回復基調に向かっている。

また、隣国Qatarの首都Dohaでの2022年度サッカーFIFAワールドカップ開催が決まるなど、明るい要素も出てきているように見受けられる。

偶然ではあるが、筆者の日本への帰国時（2010年3月28日）の搭乗機は、ナショナルフラッグであるEmirates AirlineのDubai～成田直行の就航便であった。航空業界の慣習らしいが、就航第一便の到着時には消防車による放水の歓迎(?)と、到着ゲートでNHKのインタビューを受けるという得難い経験も出来た。同日には首都Abu DhabiのEtihad Airwayも成田直行便を就航させており、今後ますます日本とUAEの距離は近くなると思われる。

建設業においては、日本では国内市場の縮小が進み、海外進出にも一層の拍車が掛っていき中、UAEなどのGCC湾岸諸国からは、我々日本の地域冷房に係る企業・技術者に対するニーズと期待、とりわけ省エネに対するニーズは大きい。もちろん、依然として契約方法・支払条件など種々の課題は存在するが、確実にビジネスチャンスは増加していくと思われる。拙稿がその一助にでもなれば幸いである。

国土舘大学理工学部理工学科建築学系 原英嗣研究室



国土舘大学理工学部 准教授 原 英嗣

はじめに

先日まで開催されたCOP16（メキシコ・カンクン）において、京都議定書の延長問題が先送りになった。日本の経済への影響や温暖化ガス削減効果の有効性などを考慮すると、日本国の主張は正しいものとする。しかし、新たなエネルギー源が開発されているものの、世界人口の増加と途上国の経済発展は、今後、エネルギー争奪戦の激しさがさらに増すことが危惧される。

日本は、化石燃料をはじめとしたエネルギー資源を持っていないことから、省エネルギー化は、CO₂排出問題もさることながら、エネルギー供給の安全、安心にも貢献する。その中で、建築物のエネルギー消費は、日本全体の約1/3を占めており、建築物の省エネルギー化は、今後も重要な課題であり続けると確信する。

国土舘大学理工学部理工学科建築学系原英嗣研究室は、国土舘大学における環境・設備系研究室の流れをくみ、今年度（2010年度）で6年目になる比較的新しい研究室である。これまでに、学部生49名（現在所属も含む）、大学院生3名を輩出した。

筆者は、国土舘大学に着任する前に、早稲田大学尾島研究室に所属し、主に建築設備の保全、建築物（主に非住宅系）のエネルギー消費、省エネルギー化について研究を行ってきた。現在の研究室においても、これらを踏襲し研究を行っている。以下に、今まで行ってきた研究についてご紹介する。

■国土舘大学キャンパス施設における室内温熱環境 とエネルギー消費の実態

研究室にとっての身近な建築物として大学があ

る。国土舘大学には、世田谷、梅ヶ丘、町田、多摩キャンパスの4キャンパスがあり、そのうち世田谷と梅ヶ丘キャンパスは隣接している。梅ヶ丘キャンパスは、2008年に竣工した新しいキャンパスである。梅ヶ丘キャンパスには、クール・ヒートトレンチ（以下、CHトレンチ）、自然換気システム、全熱交換機、空冷HPによる蓄熱システム、アトリウム空間の床冷暖房システム、大教室には床吹出し空調、ライトシェルフと照度センサーによる昼光利用システムが導入されている。大学キャンパスの研究の一つとして、梅ヶ丘キャンパスの省エネルギー性能や、空調の温熱環境について実測をもとに研究を行っている。

○床冷暖房システムを有するアトリウム空間の温熱環境¹⁾

梅ヶ丘キャンパスのアトリウム空間の温熱環境の実測を行った。アトリウム空間には、床輻射冷暖房＋床吹出し空調システム、天井排気システムが導入されている。図1に冷房時および暖房時の高さ方向の温度分布を示す。居住域について良好な温度分布となっている。特に冷房時には、置換空調となっていることがわかる。

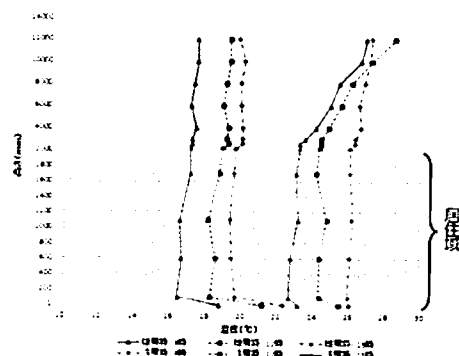


図1 アトリウム高さ方向温度分布

○階段教室における床吹き出し空調の温熱環境²⁾

この研究では梅ヶ丘キャンパスの階段教室における床吹き出し空調システムと天井吹き出し空調システムによる温熱環境の実測調査および在室者の温熱快適性に関するアンケート調査を行った。

実測の結果を図2、3に示す。実測の結果、夏期において階段教室では、床から吹出された冷気が、低い位置に集まっており、最大温度差が5℃弱もあった。冬期においては、天井吹き出しの教室では、浮力により暖気が上に集中しているのに対し、階段教室では、温度分布が良好であることがわかる。

○梅ヶ丘キャンパスの省エネルギー性能の検証³⁾

この研究では、前述した空調関連のシステムによる省エネ・省CO₂効果について実測及びシミュレーションより検証を行い、その性能を明らかにした。半年間の実測の結果を図4に示す。冷房時が25.3%、暖房時が22.5%の合計47.8%の熱負荷

削減効果があることがわかる。また一方で、3.7%空調負荷を増加させてもいる。熱負荷削減効果の内訳は、全熱交換機が全体の32.2%、CHトレンチが18.6%、自然換気システムは約1%となり、特に、CHトレンチと全熱交換器の熱負荷削減効果が高い。自然換気システムは、室温と外気との温度差が小さく、また風量が小さいため、全体に対する除去熱量は小さい。

梅ヶ丘キャンパス以外でも、世田谷キャンパス等のエネルギー消費特性などについて研究を行っている。東京都条例により、本年度から2014年度までの5年間のCO₂排出量を、基準排出量（過去の実績値）から8%削減が義務付けられている。その後は、さらなる削減が義務付けられることもあり、大学のエネルギー削減効果の高い手法等についての検討を行っていく予定である。

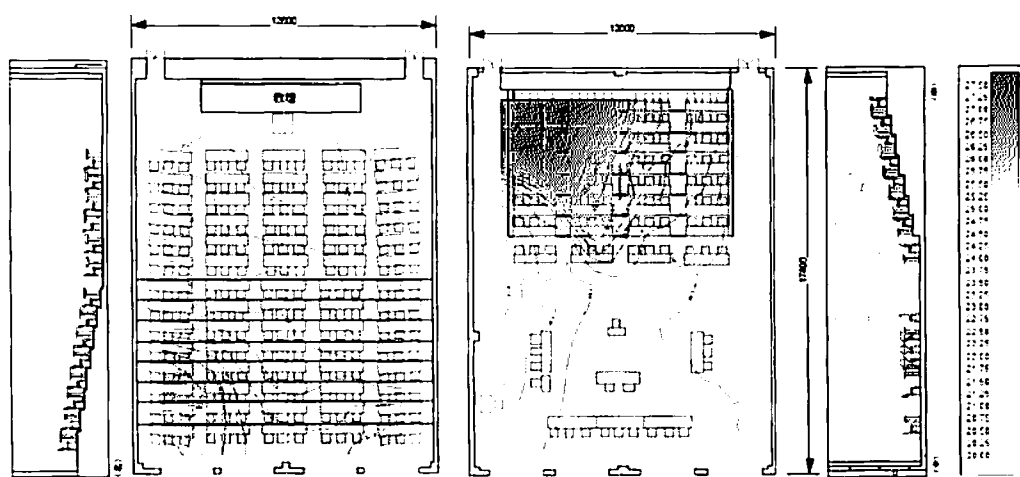


図2 夏期の温度分布（左：床吹空調、右：天井吹空調）

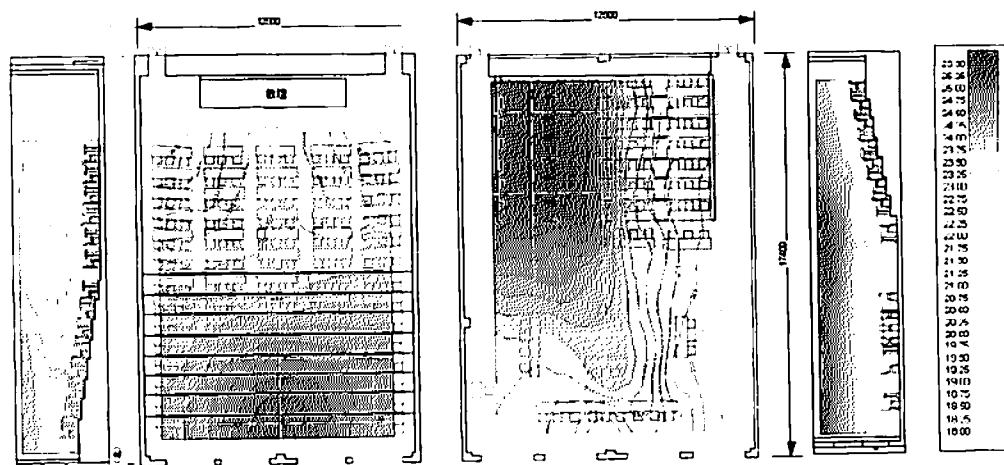


図3 冬期の温度分布（左：床吹空調、右：天井吹空調）

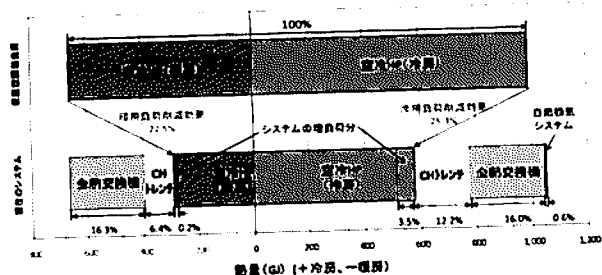


図4 計測期間の熱負荷削減量

■住宅の温熱環境とエネルギー消費の実態

住宅は、民生用建築物の中で、近年エネルギー消費が伸びている。一連の研究では、パッシブ、アクティブの省エネシステムの効果と、エネルギー消費特性の把握などを目的としている。研究室としては、主に以下の研究を行った。

○潜熱蓄熱材（PCM）を用いた蓄熱システムの効果⁴⁾

床下空調方式＋空冷ヒートポンプとPCMを組み合わせた蓄熱システムの省エネ効果について実測を行った。本システムは、東京都内にある個人住宅の空調システムとして導入されたものである。システムの熱利用先に関する実測結果を図5に示す。蓄熱ボックスからの放熱が24%となっているが、ボックスの位置が室内下に設けられているため、放熱のほとんどは室内側に流れているものと考えられる。意図的ではないが、24時間空調に近い状態となっていることがわかった。

○ドーム型住宅の温熱環境実測⁵⁾

ドーム型住宅の温熱環境性能について温熱環境実測からパッシブ手法の適応性について研究したものである。本研究では、ドーム建築に関する既往研究を調査し、実測としてドーム型住宅2棟を含む住宅

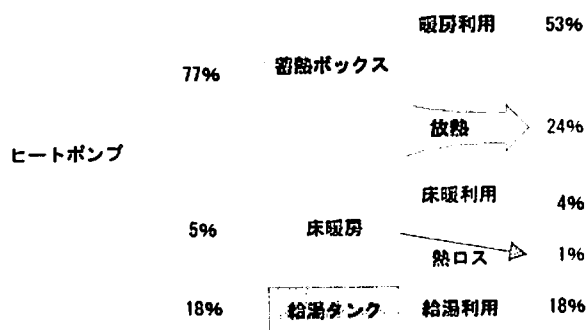


図5 システムの熱利用先

6棟について、夏、冬の温熱環境実測を実施した。これらの調査データをもとにドーム型住宅のシミュレーションモデルを作成し、パッシブ手法（壁面緑化、高反射塗料、開口位置の調整）を適応した場合の熱負荷削減効果のケーススタディを実施した。

○エコポイント住宅の熱負荷削減効果とエネルギー消費特性

これは今年度実施している研究で、エコポイント住宅の省エネ効果を、エネルギー消費量実測と温熱環境実測をもとに検証するものである。また、エネルギー消費の特性についての分析を行う予定である。

○屋上緑化による熱負荷削減効果

これも今年度実施している研究であり、一例ではあるが、屋上緑化した住宅の室内温熱環境と熱負荷削減効果を導き出す研究である。

住宅のエネルギー消費等の実測は、事務所ビル等と比較すると、プライバシー保護の観点から協力を得るのが難しく、フィールド確保が難しい。しかし、今後も機会があれば、継続的に続けていきたいと考えている。

■事務所ビルのエネルギー消費に与える変動要因に関する研究

近年、建物のエネルギー管理の重要性が高まる中で、従来よりも精度の高いエネルギー消費量の評価方法が求められている。最も一般的なエネルギー消費量評価方法のひとつとして、原単位との比較による方法がある。しかし、原単位による評価には、評価対象建物の建物特性や使われ方にばらつきを含むこと、標準的な使われ方を定義していないという問題点がある。また、ESCO事業など建物に省エネルギー手法を導入した際の効果を評価する方法として、導入前の実績値との比較をベースラインとして用いるケースが多いが、この場合も導入後の使われ方の変化や気候変動などを考慮していないため、逆にエネルギー消費量が増加しているという結果になることも考えられる。一連の研究では、事務所ビルを対象に、滞在人数や気象条件、室内空調設定温度のエネルギー消費に対する影響を実測値から分析を行った。

○事務所ビルのエネルギー消費における外気と使われ方の影響に関する研究⁶⁾

本研究では事務所ビルを対象とし、エネルギー消費量と使われ方（建物の滞在人数と滞在時間及び外気）との関連について分析を行った。

○室温設定による省エネ効果⁷⁾

省エネ手法の一つとして、COOL-BIZなど室内設定温度を変更することが推奨されている。本研究では、都内事務所ビル1フロアにおける空調機の室内設定温度を変化させた場合に起こる熱負荷処理量の変動を、実測調査を通して明らかにした。また、その結果を基に分析を行い、省エネルギー効果及び経済性の推定を行った。結果として、夏期冷房時において、3℃設定温度を変え、13%のエネルギー削減になる。これは、 $-11.2\text{MJ}/\text{m}^2\text{C}$ 、事務所ビルの年間一次エネルギー消費量に対して約2.2%の削減効果に相当する。冬期暖房時は、設定温度を下げることは暖房負荷削減に非常に効果がみられた（ $24^{\circ}\text{C} \rightarrow 18^{\circ}\text{C}$ 、48%削減）。一方、冬期においても、内部発熱が大きいことからインテリア部分については冷房を行っており、設定温度を下げることは、冬期の冷房負荷を大きくしている。冬期全体として $24^{\circ}\text{C} \rightarrow 18^{\circ}\text{C}$ の変更の場合、14.3%の負荷削減効果となる。しかし絶対量としては $1.6\text{MJ}/\text{m}^2\text{C}$ となり、 $24^{\circ}\text{C} \rightarrow 18^{\circ}\text{C}$ の変更で $9.6\text{MJ}/\text{m}^2$ の削減、事務所ビルの年間一次エネルギー消費量に対して、約0.5%の削減効果に相当する。全体として、COOL/WARM-BIZで推奨されている設定温度夏期 28°C 、冬期 18°C は、一事例ではあるが、事務所ビルの年間一次エネルギー消費量に対して、約2.7%の削減効果をもたらしていた。

■非住宅建築物のエネルギー消費の実態調査

建築環境・省エネルギー機構（IBEC）に非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会が設置され、非住宅建築物のエネルギー消費量や水消費量、省エネルギー対策の実施状況などに関する全国規模の調査を実施している。以下の研究は、この委員会内の調査の一環として行われているものである。

○電算センターのエネルギー消費量^{8) ~ 10)}

本研究は、2007年から2009年にかけて電算

センターの調査を実施したものである。現在、データベースは、WEB上で公開されている。

○BEMSデータの解析^{11) ~ 12)}

本研究では、同委員会内の調査の一環として、非住宅建築物における熱源設備の効率、部負荷特性と消費先時刻別エネルギー消費量などの詳細なデータベースを構築するために、BEMS（Building Energy Management System）データの調査を行っている。

■インド・チャンディガールにおける公共建築物の温熱環境^{13) ~ 15)}

発展著しいインドにおいて、今後、エネルギー消費量の増大が懸念される。本研究では暑熱気候下におけるパッシブクーリングの手法提案の基礎データ収集及び温熱環境の定量化を目的とし、公共建築物を対象に調査を行った。具体的には、ル・コルビュジェによる都市計画が行われたチャンディガールの、同氏が設計したチャンディガール美術大学の建物と、同大学を模倣して建設されたチャンディガール建築大学の建物および周辺環境の温熱環境を2007年、2008年の2回にわたり実測した。これらの建物は、基本的に空調設備は導入されておらず、シーリングファンのみが設置されている。図6に建物写真、図7に実測結果の一部を示す。



図6 写真：教室内

■事務所ビルの保全に関する調査研究

建物は、建設段階よりも建設されてから廃棄に至る運用段階に、費用もエネルギー消費も掛かる。特に建築物の長寿命化が求められる現在において、その影響は大きくなることが予想される。以下に、ビルメンテナンス業の意識調査と、長期に亘る保全費の実態調査に関する研究をご紹介します。

○ビルメンテナンス業（BM業）の将来に関する意

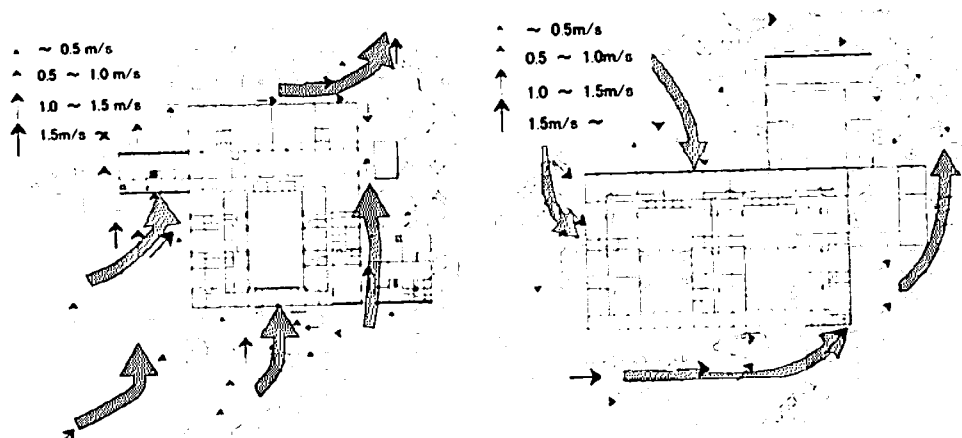


図7 建物周辺の風向・風速

意識調査¹⁶⁾

ビルメンテナンス企業に所属している、様々な立場の個々人の現状の事業に対する満足度や、社会環境の変化に対する意識や取組みなどをアンケート調査し、その結果を元に業界の今後の展開や方向性を提案することを目的としている。結論として今回の意識調査では、現状において、仕事に対する満足度は高いものの、低価格競争、サービスの質と価格の不均衡、二極化（得に都市部と地方）などの傾向に対して不満があることがわかった。またBM業界の将来に対する危機意識は高く、まだ課題が多く残るものの性能発注への期待と現状のノウハウを生かした新規ビジネスへの展開など、新しい評価手法や新しい領域への進出が打開策として求められている。

○事務所ビルの保全費の経年変化に関する研究¹⁷⁾

建物の長寿命化が求められているが、建物本体や設備に要する保全費用の実態について、長期に亘るデータは少ない。本研究では、一般的な事務所ビル（Aビル）と設計段階からメンテナンスを考慮されて設計された事務所ビル（Bビル）に関する保全費に関する実態調査を行った。図8に累積保全費の経年変化を示す。

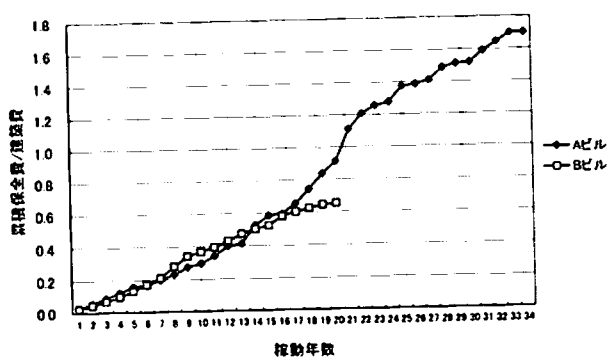


図8 累積保全費の経年変化

○下水熱利用による熱供給システム^{18) ~ 21)}

下水熱利用については、下水ポンプ場における生下水や下水処理後の再生水の熱が地域冷暖房に利用されている。本研究では、このような下水や河川などの未利用熱を回収し、熱源水として地域冷暖房や建物などに供給した場合の効果について、検討を行っている。

○低炭素都市の構築における水素供給の効果²²⁾

低炭素都市の構築における水素供給による省CO₂効果の検討を行った。地方都市をフィールドとして、建物概要およびエネルギー消費量調査等を実施した。調査結果を踏まえ水素供給システムを提案し、省エネルギー・省CO₂効果の検討を行った。図9に現状システムと水素供給システムを示す。

■エネルギー供給システムに関する研究

地域冷暖房をはじめとした、地域レベルのエネルギー供給に関する研究を行っている。特に未利用エネルギーを利用したエネルギー供給システムは、省エネ効果や省CO₂効果が高いと考えられ、その有効性について検討している。

今後の展望

以上、現在までに、非住宅、住宅の温熱環境とエネルギー消費の実態、省エネ手法の検討・検証を行ってきた。

今後も住宅、非住宅を問わず、建物のエネルギー

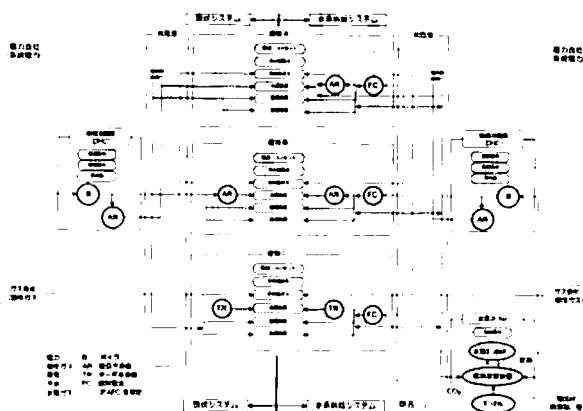


図9 現状システムと水素供給システム

消費量の実態調査と省エネ手法について研究を継続していく予定である。近々の課題としては、大学施設の省エネを推進していくことがあげられ、具体的な提案および実施、検証、改善というPDCAサイクルが実現できればと考えている。また、省エネ手法を導入した場合でも、性能を発揮するためには維持保全が重要であり、時間による性能劣化等に関する研究も課題として挙げられる。それ以外にも、地域冷暖房をはじめとした広域のエネルギー供給に関する研究も進めていく予定である。

本研究室は、まだ発展段階であり、今後は既存の研究テーマをベースとしながらも、新たな挑戦を試みたいとも考えている。これらの研究が、建築物の省エネ推進等において社会貢献できれば本望である。

参考文献

- 1) 国土館大学梅ヶ丘キャンパスのアトリウム空間における放射冷暖房・自然換気による温熱快適性, 国土館大学卒業論文, 2008年度
- 2) 国土館大学梅ヶ丘キャンパスにおける床吹出し空調システムの温熱環境評価, 国土館大学卒業論文, 2009年度
- 3) 原英嗣, 佐藤昌之, 国土館大学新校舎における空調設備の省エネルギー効果の検証, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文, 2010年9月
- 4) 都内戸建住宅における潜熱蓄熱システムの性能評価-K邸における深夜電力蓄熱暖房・給湯システムの実測, 国土館大学卒業論文, 2008年度
- 5) ドーム型住居における屋内温熱環境実態調査-実測・シミュレーション解析による温熱環境性能の評価, 国土館大学大学院修士論文, 2008年度
- 6) 原英嗣, 白根和明, 事務所ビルのエネルギー消費における外気と使われ方の影響に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-2分冊, p.237, 2006年9月
- 7) 鶴巻航平, 石渡俊, 原英嗣, 都内事務所ビルにおける室内設定温度の変化による熱負荷処理量の変化と省エネルギー効果, 日本建築学会関東支部大会学術講演梗概集, 2008年3月
- 8) 電算センターにおけるエネルギー消費量の調査, 国土館大学卒業論文, 2007年度
- 9) 非住宅(民生業務部門)建築物環境関連データベースの構築-電算施設におけるエネルギー消費量の実態調査, 国土館大学卒業論文, 2008年度
- 10) 電算センターにおけるエネルギー消費量調査, 国土館大学卒業論文, 2009年度
- 11) 原英嗣, 他3名, 非住宅建築物の環境関連データベース構築に関する研究-その11 関東地区における非住宅建築物の時刻別エネルギー消費量調査, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-1分冊, p.1139, 2008年9月
- 12) 原英嗣, 他7名, 非住宅(民生業務部門)建築物のエネルギー消費量データベース構築に関する研究-その24 詳細(レベル3)データベース解析結果(平成19年度調査), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009年9月
- 13) 窪田周太, 原英嗣, A Survey On Thermal Environment Of Indoor And Outdoor Space Of Public Buildings in Chandigarh, India, アジア都市環境学会, 2008
- 14) 秋真人・渡邊成彦・国広ジョージ・原英嗣, ル・コルビュジェの作品から見るサステナブル建築のあり方, 日本建築学会大会学術講演梗概集, F-2分冊, p.559, 2007年8月
- 15) 窪田周太・原英嗣, インド・チャンディガールにおける公共建物の屋内温熱環境実測, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-2分冊, p.431, 2008年8月
- 16) 原英嗣, 他3名, ビルメンテナンス業の将来に関する意識調査-優良なビルメンテナンスサービス業務を得るための指標に関する研究-その5, 環境と管理No.64, P.73~76, 日本環境管理学会, 2007.5
- 17) 事務所建築におけるランニングコストに関する実態調査, 国土館大学卒業論文, 2007年度
- 18) 小早川智明, 他7名, 新たな都市エネルギーインフラである熱源水ネットワークに関する研究-(その1) 熱源水ネットワークの提案と類型, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009年8月
- 19) 茂呂隆, 他7名, 新たな都市エネルギーインフラである熱源水ネットワークに関する研究-(その2) ケーススタディモデルの提示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009年8月
- 20) 田辺真太, 他7名, 新たな都市エネルギーインフラである熱源水ネットワークに関する研究-(その3) 単独利用型の効果検証, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009年8月
- 21) 森田祥之, 他7名, 新たな都市エネルギーインフラである熱源水ネットワークに関する研究-(その4) エリアネットワーク利用型の効果検証, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2009年8月
- 22) 低炭素都市の構築における水素供給によるCO₂効果の検討, 国土館大学大学院修士論文, 2009年度

株式会社竹中工務店 技術研究所

株式会社竹中工務店 技術研究所 企画部 大野 定俊

1. はじめに

株式会社竹中工務店は1610年に初代竹中藤兵衛正高が名古屋で寺社仏閣の造営を生業として創業したのに始まり、1899年に神戸に進出したのを機に、現在の株式会社竹中工務店として創立された。竹中工務店は「想いをかたちに」というコーポレートメッセージのもとに、国内の主たるドーム建築や、オフィスをはじめとする超高層建築など、数多くの建築作品を世に送り出している。また、時代のニーズとお客様の期待に応える建築が、社会の資産となり、文化の象徴として残されるものと考え、「最良の作品を世に遺し、社会に貢献する」という経営理念を創業以来一貫して掲げている。また、技術研究所は1953年に東京と大阪に研究室を設けたのに始まり、1959年には竹中建築技術研究所として、また1993年には東京と大阪の研究所を千葉ニュータウンに統合移転し、現在に至っている。

2. 技術研究所の組織

技術研究所の組織は図-1に示すように、技術研究所長の下に、管理部、企画部、および先端技術研究部と建設技術研究部の2つの研究部門から構成されている。先端技術研究部には4部門があり、主に建築とその周辺に対する高付加価値技術や商品開発の研究開発を担当している。また、建設技術研究部も同様に4部門から成り、品質に重点を置いた建設・設計・生産技術の研究開発と共に、技術的な現業支援も担っている。技術研究所の所員数は2011年1月現在214名で、このうち研究員は162名である。

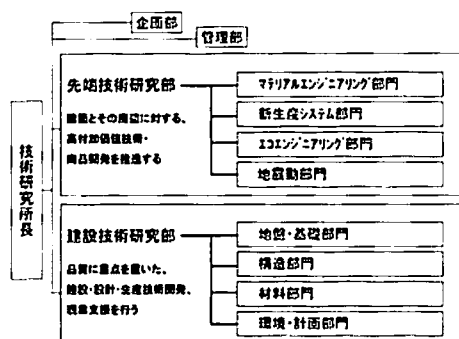


図-1 技術研究所の組織概要

3. 研究施設概要

竹中技術研究所は東京から約40km東に位置する千葉ニュータウン地域にあり、北総線千葉ニュータウン中央駅から徒歩10分圏内のところに位置している。

竹中技術研究所は敷地面積約65,000㎡、建築面積18,688㎡、延床面積、37,318㎡で、図-2に示されるような地下1階、地上4階の低層建築である。

また、建築的には上空から見ると図-3に示されるような直径153メートルの円を基調とした特徴

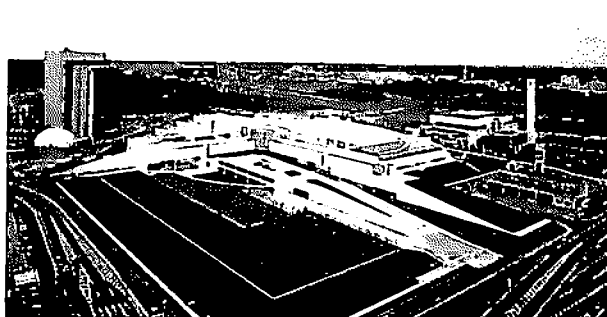


図-2 竹中技術研究所

的な形をしており、施設はパブリックからプライベートへの秩序づけられたゾーニング計画によって機能的な配置となっている。

実験施設はこの円の円周上に（図-3の上が北側）、北実験棟、東実験棟、南実験棟、西実験棟が配置されている。北実験棟には音響関係の実験施設が、東実験棟にはクリーンルームや空調関連の環境関連の実験施設とコンクリートや仕上げ材料等の材料関係および機械化施工などの生産関連の実験施設が配置されている。南実験棟は所内で最も大きな実験棟で、中には風洞実験施設、防災実験施設、大型構造物実験施設、電磁環境実験施設などの実験施設がある。

西実験棟には遠心載荷装置を始めとする地盤基礎の実験施設や水処理・土壌浄化等の実験施設がある。また、2009年には南実験棟の東側に世界最大級の能力をもつ耐火実験棟が新たに建設された。このほか、中庭や北側の屋外ヤードには緑化の実験

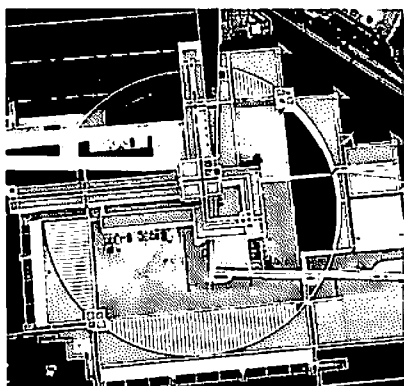


図-3 上空から見た竹中技術研究所

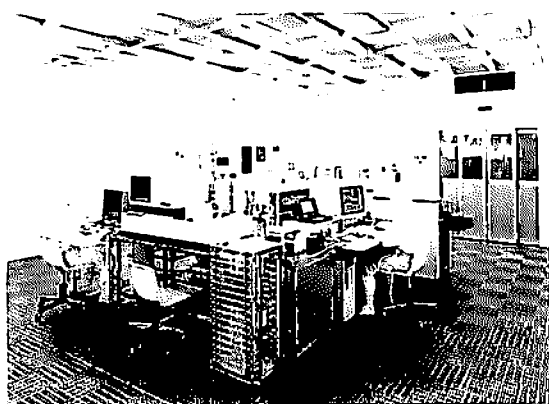


図-4 スーパークリーンルーム実験室

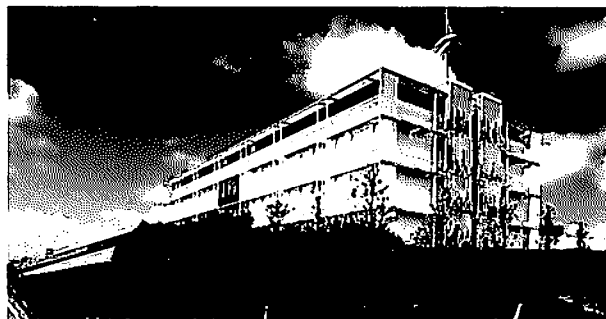


図-5 耐火実験棟

スペースや昆虫実験室なども設けられている。

4. 研究紹介

(1) 研究分野の全体概要

建築に関わる研究分野は非常に幅が広く、多岐にわたっている。これは建築分野の研究が、単に建物を建設するための研究にとどまらず、業務や生産を効率的に行うための空間や、安心安全かつ快適に過ごせる生活空間など、広く人間が社会生活を営んでいく基盤に関わっているからである。

竹中技術研究所では、大きく以下の4つの分野の技術に関連する研究開発に取り組んでいる。

- ・地球環境に貢献する技術
- ・安全・安心・快適性を支える技術
- ・最先端の空間創造技術
- ・高度な建設を可能にする技術

地球環境に貢献する技術分野では、建物を建設・改修する際の省資源・長寿命化、建物周辺や都市の環境創造や環境保全、環境負荷の低減を図る省エネルギーや新エネルギーの活用技術の研究を進めている。これらの分野の研究の一部については後段で少し詳しく紹介する。

安全・安心・快適性を支える技術分野では、地震や火災に対して建物や人の安全性を確保する技術、犯罪に対するセキュリティを確保する技術やリスク評価技術、ワイアレス環境やデータセンター等の安全性を確保する技術、健康や快適性を守るための空気質、防振、防音等に関する技術開発を進めている。

最先端の空間創造技術分野では、大空間や特殊な構造あるいは超高層建築を実現するための最適な材料や構造に関する技術、最先端の生産施設で求められる製造環境の質を高めるための技術、ホール等の

文化施設に求められる音響技術、美術館・博物館などの展示保存環境の最適化や医療施設に求められる特殊な環境制御技術などの研究開発を進めている。

高度な建設を可能にする技術分野では、高度な解析を駆使して建物の品質を事前に評価し、お客様にビジュアルに伝えるための様々な設計支援技術や、建物品質を高めるための各種の生産技術の開発を行っている。

(2) 省エネルギーと快適性の研究

オフィスなどの建物の場合、運用段階でのエネルギー使用量が最も大きいとされている。その中でも、冷暖房と照明・コンセントなどの負荷によるエネルギー消費が全体の70～80%を占めるといわれており、このエネルギー削減が技術的な課題となっている。

エネルギーミナム化建築

温暖化防止技術では、従来建築と分離していた設備機能を、建築と一体化したシステムとすることで、大幅な省エネルギーを実現する技術開発に取り組んでいる。

ダブルスキン構造の中間層の気流を制御することにより断熱性能を高めた外装や、床スラブや地中を活用した蓄熱システム、外気を積極的に取り入れた空調システムなど、自然エネルギーを十分活用する建築システムにより、快適で環境負荷の少ない空間を実現している。

例えば、通風外装システムは既存建物の断熱性能を高める方法として、ウィンドチュムニーと呼ばれる外気導入システムが学校建築などにおける省エネ技

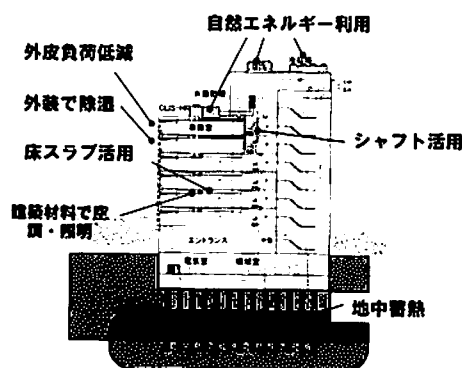


図-6 建築システムによる環境制御技術

術として活用されている。

中温エコ空調

中温エコ空調は、室温に近い冷水（13℃～20℃程度）と温水（30℃～35℃程度）を用いる空調システムで、従来の空調用の冷水（7℃以下）や温水（45℃以上）の利用と比較して、熱源システムの効率が高く冷却や加熱に無理がないため、環境への負荷を削減できる方式である。竹中工務店では、中温エコ空調システムに、除湿のためのエネルギーを低減するために独自の除湿材を用いた乾式除湿外調機を加えることにより、性能を高めている。また、放射空調とパーソナル気流ユニットで構成される放射・対流併用の空調方式を採用し、さらに省エネルギー化を図っている。

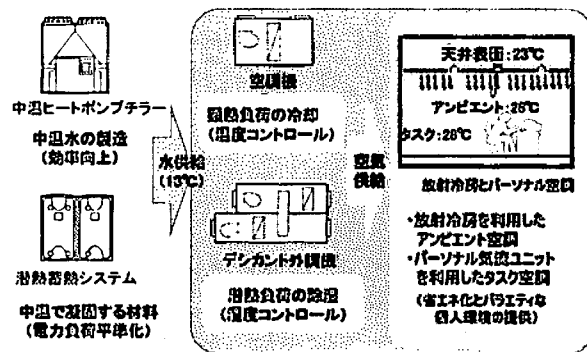
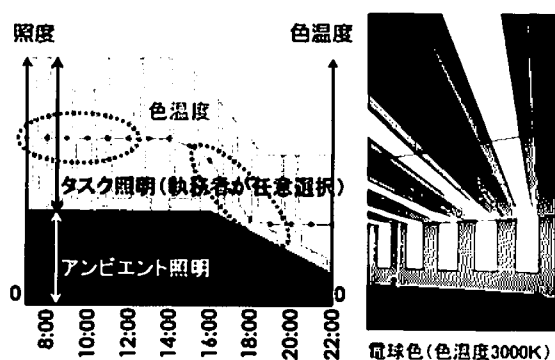


図-7 中温エコ空調の全体システム

人にやさしい空間に関する研究

省エネルギーなどの環境配慮は人の快適性の確保と相反する部分も持っている。一方で、空間全体での平均的な快適性を求めている温熱・光環境なども、個人の適性や行動によっては大きな差が出てくるものと考えられる。竹中工務店では単に省エネルギーという観点ばかりでなく、個に着目して人にとって快適で、知的生産性や創造性を高める空間とは何かという観点からも研究開発を進めている。人は多様な行動をし、変化する刺激の中で、それぞれ異なった反応を示すという観点から、医学・生理学、電子工学等の最新の知見を生かしながら、科学的なデータを蓄積している。たとえば、「サーカディアンリズム」を取り入れた照明制御の研究では、目への光刺激の自己選択制御で、このリズムが調節され、昼間の覚醒、快適な睡眠、快適な目覚めとい

う好循環が起これと考えている。温熱環境においても、快適な生活リズムをもたらすサーカディアンリズムが存在することが示されている。最近では、こうした知見に基づいて、省エネルギー型の照明や空調などの室内環境制御技術や建築計画技術について、実証的実験を行っている。



図一8 サーカディアンを利用したタスクアンビエント照明システムの実証実験

(3) 都市環境との調和に関する研究

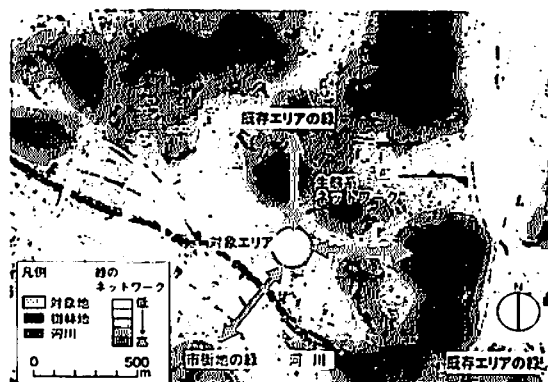
緑化技術：既存建物の屋上に設置可能な軽量の屋上緑化技術や、肉薄のサンドイッチパネルによる壁面緑化技術を開発しており、自然環境の調和を図ると共に、日射制御や温熱制御のツールとして活用している。

ヒートアイランド緩和：近年、都市のヒートアイランド現象が問題になっている。地域環境保全技術として、このようなヒートアイランドを防止する技術として、ドライミストや保水性舗装などの要素技術の開発に取り組んでいる。

また、これらの防止対策の効果を定量的に解析・評価する技術の開発も行っている。これらの技術によって建物の計画段階や設計時において、風通しや対策技術の冷却効果を建物・街区レベルで評価し、

最適な建物配置や防止対策の立案に活かしている。
生物多様性に対する取り組み

生物多様性への配慮は、国際的な環境対応の機軸として注目されている。グローバル企業にとっては、新たな事業拠点の設置に際しては今後必ず考慮する必要があるものと思われる。竹中工務店では、地域に密着した鳥や蝶などの生物のデータベースをもとに、建築に際し都市生態系のネットワーク性を高めることによって生態系維持を図る新たな植生計画技術を研究開発している。



図一9 都市緑地のネットワーク性評価

5. おわりに

21世紀においては持続的に発展可能な社会を実現することが求められる。サステナブルな社会の実現のためには、CO₂の発生削減ばかりでなく、資源の有効利用や環境保全を図ると共に、快適で効率の高い社会基盤が重要になる。これに応えるためには総合的な視点からのアプローチが重要である。この意味では総合建設業の研究開発が果たす役割は大変大きい。竹中技術研究所では優れた技術で社会に貢献すると共に、事業拡大に貢献する技術開発に積極的に取り組んでいきたいと考えている。

～ごあいさつ～

KUNAGA

玖長鋼業株式会社
代表取締役社長 坂口 康夫

このたび新たに都市環境エネルギー協会に入会をさせていただきました玖長鋼業株式会社でございます。

弊社は平成20年5月に千葉県市川市富浜に創立致しました。

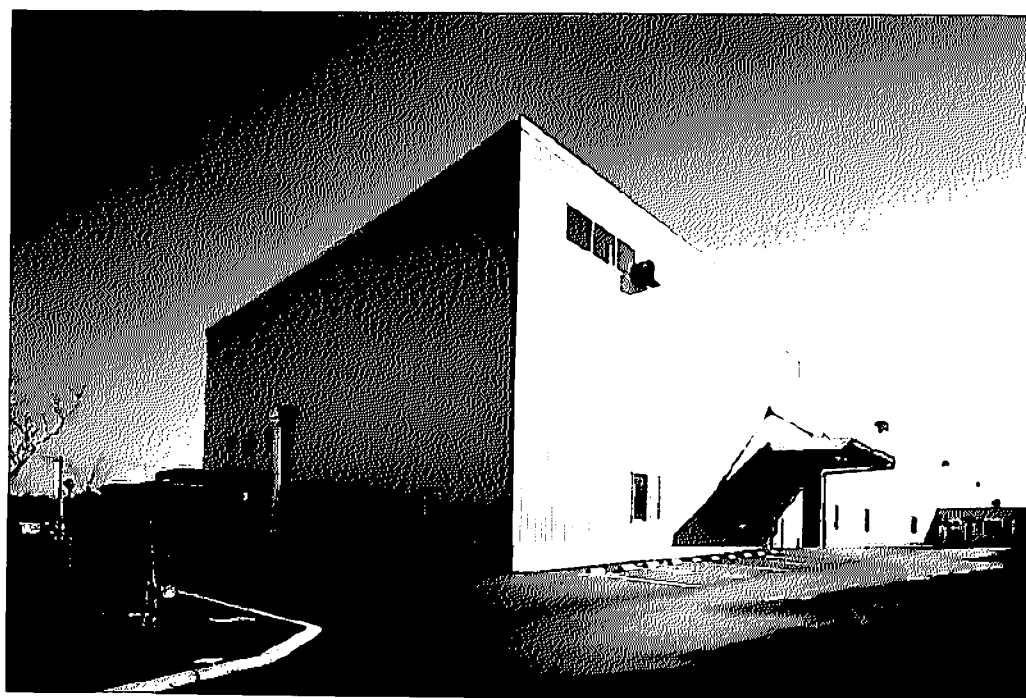
製造工場は、同県富里に平成20年12月末日に竣工いたしました。

この工場においては蒸気・冷温水その他の熱媒輸送を目的として、プレハブ2重管などを製造し、徹底した品質管理のもと高性能・高品質・高信頼性の製品を供給し、各市場へ安定供給出来る体制を整え、製造メーカーとして省資源・環境保全に役立つ時代のニーズに沿った製品を提供し、都市環境づくりに



微力ながら貢献して参る所存です。

今後みなさまのご愛顧とご支援を賜りますようお願い申し上げます。



齋藤忠義先生の御逝去を悼む



齋藤忠義先生

都市環境エネルギー協会 専務理事 長瀬 龍彦

2011年1月8日、国土舘大学理工学部教授
齋藤忠義先生が御逝去されました。享年68歳。こ
こに謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

齋藤先生には、長年に亘り当協会運営企画委員会
および研究企画委員会の委員として当協会に多大の
御貢献をいただいてまいりました。私は現職に就任
して初めてお近づきになりましたが、民間企業での
実務経験も豊富であられ、我国の地域冷暖房の歴史
と共に歩まれた方でした。

熱搬送などの御専門の分野は勿論のこと、協会全
体の運営、今後の調査研究のあり方等、幅広い分野
での高い御見識をお持ちであり、何時お目にかかっ
ても若々しい情熱を持ち続けておられたことに強い
感銘を受けたものです。

当協会は現在大きな変革の時期にさしかかってお
り、内外共に課題を抱える中、今後とも御指導御助
言をいただきたく思っておりましたところに突然の
訃報に接し、誠に痛恨の極みでございます。

然しながら、御遺徳を偲びながらも我々が積極的
に次の時代を築き、協会を発展させていくことが先
生の御貢献に報いることになるかと存じ、一層の努力
を傾注して参る所存でございます。

ここで、国土舘大学で長年に亘り齋藤先生の醫咳
に接してこられた当協会研究企画委員の国土舘大学
准教授原英嗣先生に齋藤先生の思い出を綴っていた
きました。

都市環境エネルギー協会研究企画委員 国土舘大学准教授 原 英嗣

齋藤教授は、国土舘大学において建築分野の環
境・設備部門の教育と研究をご担当されておりました。
先生は、私が国土舘大学に着任するにあたり、
右も左もわからない若輩者の私に、大学教員としての
生き方を教えて下さいました。私が研究に行き
詰った時も、ご多忙にも関わらず、嫌な顔ひとつせ

ずに相談にのって頂きました。6年間という短い期
間でありましたが、先生からご教授頂いた数々の教
訓は、これからも私にとって一生の財産となること
でしょう。

研究室が隣同士ということもあり、齋藤先生から
私の研究室に訪ねて来られることもしばしばありま

した。夕闇迫る研究室で、先生が取り組んでいる研究内容や将来の研究構想についての話を聞いたことが今でも思い出されます。時には、そのまま行きつけの飲み屋にご同伴仕ることも一度や二度ではありませんでした。飲み屋では、気さくに周囲の人と語り合う姿を見て、先生の心の広さとその交流の広さに驚いたものです。

このような先生であります。研究に対しては非常に厳しい人でありました。研究テーマとして長

年、地域冷暖房に取り組まれ、その普及や啓発にご尽力されてきましたことは、周知のことだと思います。お近くで先生の地域冷暖房に関する数々の研究を拝見する機会に恵まれた私は、大変幸福でありました。先生の研究に対する熱意に常日頃接してきた私にとって、齋藤先生の御意思を今後も継続していくことが、先生のご希望であるように思えます。

齋藤先生のご生前のご厚情を深く感謝するとともに、心よりご冥福をお祈り致します。

平成22年度 都市環境エネルギー技術研修会（東京）開催報告

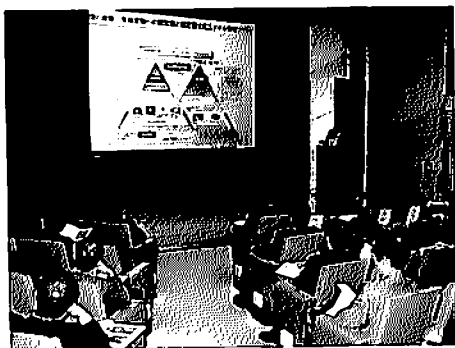
平成22年度の研修会は11月18日、19日の二日間にわたり開催し、初日は東京電力(株)電力館にて講習会、二日目は東京電力(株)新豊洲変電所の見学会を行いました。

講習会では、第1講に横浜国立大学大学院 環境情報研究院教授の佐土原様による基調講演「低炭素社会を実現する地域エネルギーシステム」、第2講は東京電力(株) 技術部スマートグリッド戦略グループ副長の塚本様による「東京電力におけるスマートグリッドの取り組み」のご講演、第3講は東京都市サービス(株) 運用管理グループ主任の坪井様による「インバーターボ冷凍機導入による高効率化について」のご講演、第4講は(株)エネルギーアドバンス取締役地域エネルギー部長の中島様による「これからの地域冷暖房のあり方」のご講演、第5講は特許機器(株) ソリューション技術部課長の宮崎様による

「地域冷暖房施設の振動対策技術と実例」のご講演、そして最終の第6講では、翌日の見学会に関連した「新豊洲変電所の概要」について、東京電力(株) 東京支店江東支社新豊洲変電所長の加藤様よりご講演をいただきました。

二日目の見学会では、二班に分かれ、世界で初めての50万V円形地下式変電所の見学を行いました。最先端のエネルギーインフラ設備事例としての知見を深める上で、大変有意義な見学会となりました。

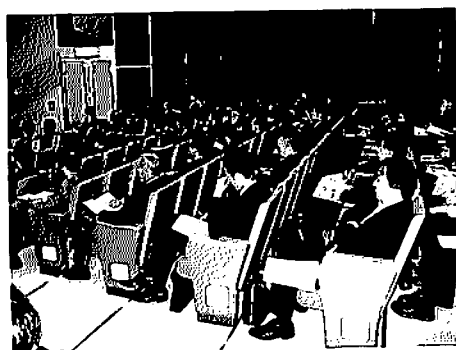
受講者として協会会員、一般および学生で約70名様のご参加があり、終日熱心にご聴講いただきました。また、二日目の見学会にも多数ご参加いただき、誠にありがとうございました。最後に、ご協力いただいた東京電力(株)殿に深く御礼申し上げる次第です。



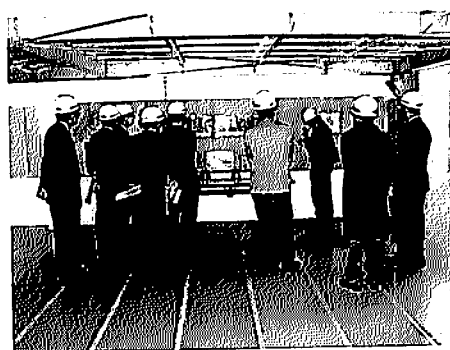
講習会（その1）



見学会（その1）



講習会（その2）

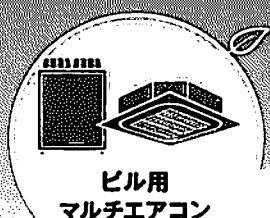


見学会（その2）

空気の熱で、 CO₂を半分に。

Switch!

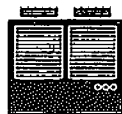
ヒートポンプ技術は、空気の熱を上手に活用しています。



ビル用
マルチエアコン



業務用
ヒートポンプ給湯機



業務用空調
熱源機



産業用空調・プロセス
熱源機

日本が誇る革新技术、「ヒートポンプ」を世界の空調・給湯へ。

地球温暖化を防ぐためには、CO₂排出量を大幅に削減することが必要です。CO₂を出さない原子力や高効率な火力などをバランス良く組み合わせた電源のベストミックスによる環境性に優れた「電力会社の電気」と、高効率な「ヒートポンプ」を組み合わせることで、燃焼式に比べてCO₂排出量を半減することができます。

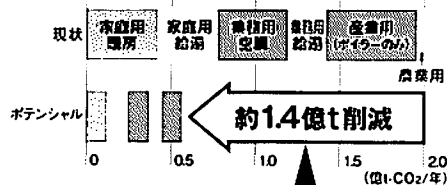
空気熱は再生可能エネルギー

EUでは「再生可能エネルギー推進に関する指令(2009年6月施行)」において、一定効率以上のヒートポンプにより利用した「空気熱・地中熱・水熱」を再生可能エネルギーとして定義しています。また日本でも、空気熱は「エネルギー供給構造高度化法(2009年8月28日施行)*」において、再生可能エネルギー源として認められています。

※「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用に関する法律」

●ヒートポンプのCO₂削減ポテンシャル

国内の冷房や給湯、100℃以上の高温域を含む加温・乾燥および農業用途などをすべてヒートポンプで代替した場合



国内のCO₂排出量の約1割に相当

太陽光発電を国内全戸建住宅に設置した削減量の約3倍に相当*

※太陽光発電設備容量:4kW 設備利用率:12%
国内全戸建住宅数:2,745万戸(総務省統計局「平成20年住宅・土地統計調査」)にて東京電力試算。
出典:(財)ヒートポンプ・蓄熱センター試算

電気のこと、省エネルギーに関する情報は、東京電力のホームページをご覧ください。

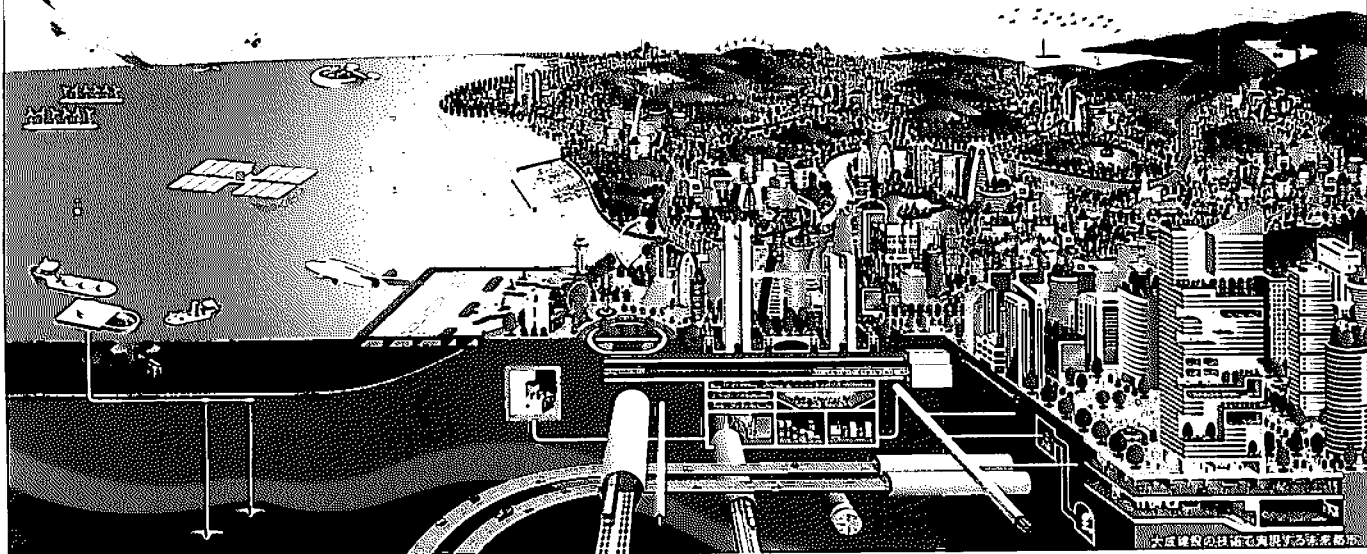
www.tepco-switch.com/biz

いつもの電気、もっと先へ。



東京電力

For a Lively World



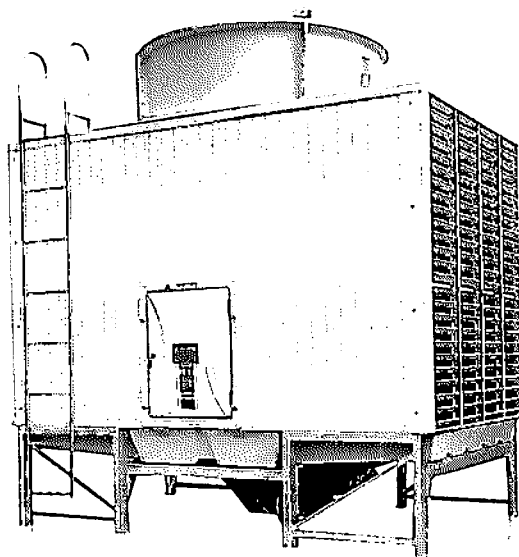
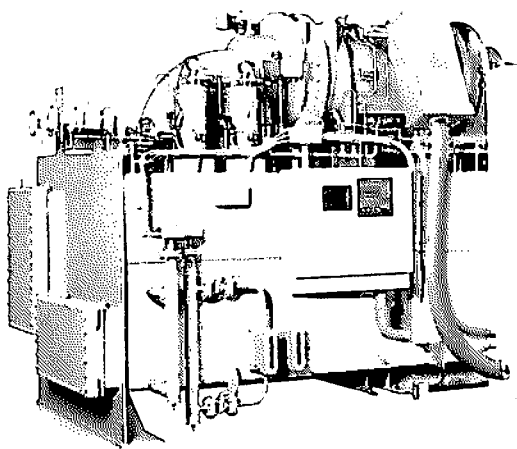
For a Lively World …この思いとともに、これまで育んできた技術を、さらに高め次の世代へ。
わたしたちは、夢と希望に溢れた地球社会づくりに取り組んでいます。

地球がいきいき、人もいきいき。大成建設がめざす未来です。

 大成建設株式会社
TAISEI

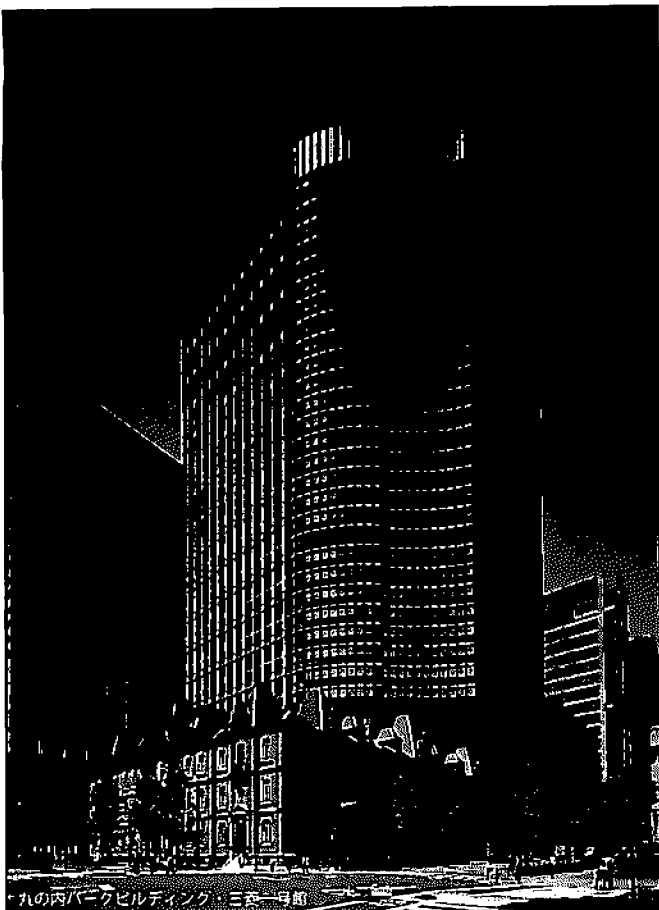
～低炭素化社会に向けて～ 冷凍機と冷却塔のトータルエンジニアリング

2010年11月1日、荏原冷熱システム株式会社は、旧社名：株式会社 荏原シンワと合併し
「シンワ冷却塔」を製品群に加え新たに始動しました。



荏原冷熱システム株式会社

<http://www.ers.ebara.com>



環境・文化・未来の
グランドデザイナー



〒100-0005 東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル
TEL 03-3287-5555

www.mj-sekkei.com

**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

天然ガスソリューション事業部

〒230-8611

横浜市鶴見区末広町2-1

TEL<045>505-7840 FAX<045>505-7713

地球は今、どんな夢を
見ているのだろう。

次世代の環境は、今つくられている。

想いをかたちに

 竹中工務店

お問い合わせは広報部へお願い致します。
〒136-0075 東京都江東区新砂1丁目1-1
Tel. 03-6810-5140
〒541-0053 大阪市中央区本町4丁目1-13
Tel. 06-6263-5605

©Lisa Vogt / MC Planning, Inc.

いちばん新しい空気を、あなたに。

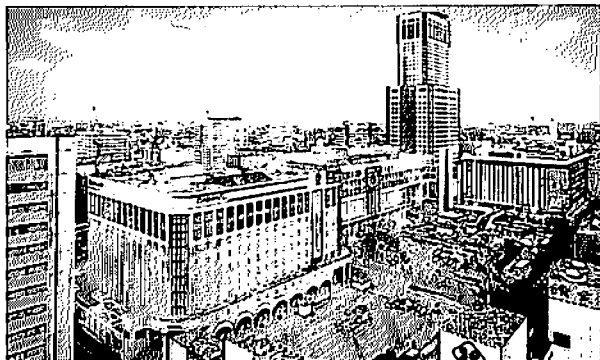


当たり前すぎるくらい、いつも身の回りに存在している空気も、つねに進化をつづけています。
湿度、湿気、クリーン度、気液のすべてを制御することで、私たちがつくり出すのは、より上質な空気。
人はもちろん、そこに息づくすべての生命にとって、快適でうるおいのある環境を提供していくために。
新日本空調は、技術の力で、未知なる空気の世界に挑戦しています。

人と空気と環境と
 **新日本空調**

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町2-31-1 浜町センタービル
Tel: 03-5620-2700 (代表) <http://www.snk.co.jp>

持続可能な街づくり を目指して



札幌駅南口地区



汐留北地区



日本設計

代表取締役社長

六鹿 正治

本社 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル
札幌支社 札幌市中央区北一条西5-2-9 北一条三井ビル
中部支社 名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ
関西支社 大阪市中央区高麗橋4-1-1 大阪興銀ビル
九州支社 福岡市中央区天神1-13-2 福岡興銀ビル
<http://www.nihonsekkei.co.jp>

〒163-0430 TEL 03(5325)8300
〒060-0001 TEL 011(241)3381
〒460-0003 TEL 052(211)3651
〒541-0043 TEL 06(6201)0321
〒810-0001 TEL 092(712)0883

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！

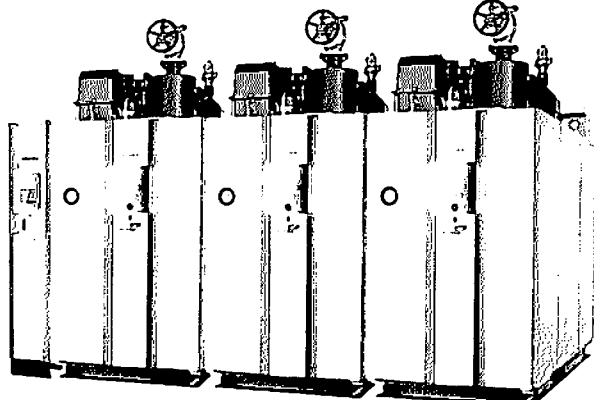
エコ運転ポイントで
システム効率が飛躍的に向上

小型貫流蒸気ボイラ
SQ-2000・2500・3000 (ガス焚き)



GOOD DESIGN AWARD 2010
**GOLD
AWARD**

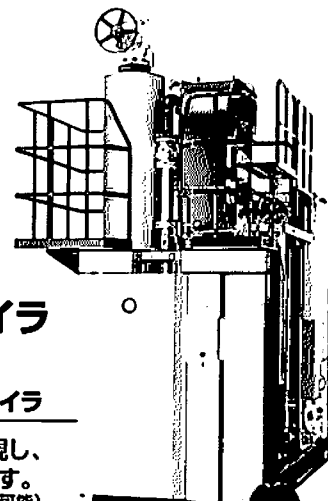
2010年度
グッドデザイン金賞 受賞
「蒸気ボイラシステム」



新型SQ-3000AS×3台密接設置と新型ボイラ室オペレーションパネル

熱・水・環境のベストパートナー

MIURA



高圧貫流蒸気ボイラ
SQ-7000 (ガス焚き)

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)

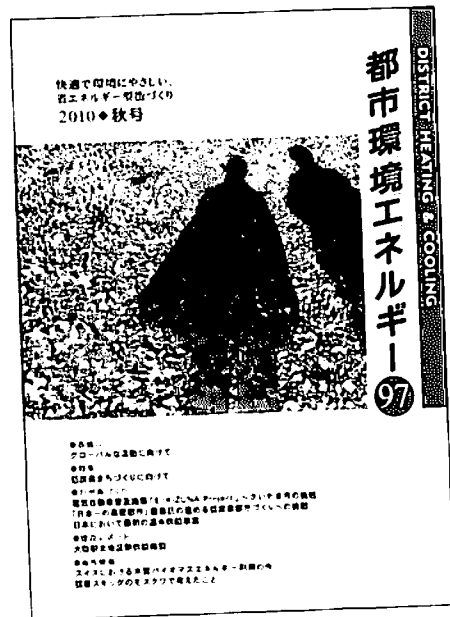
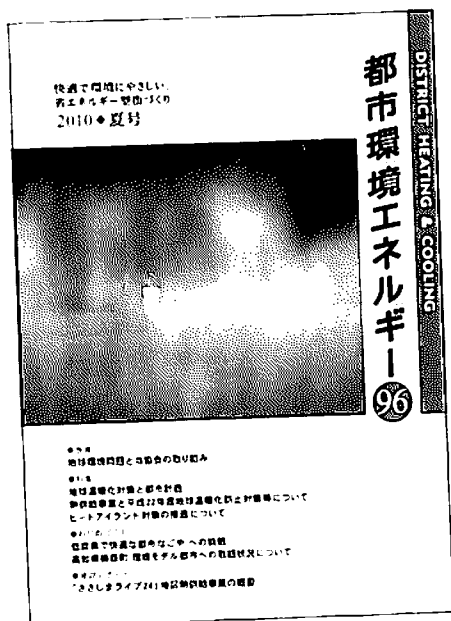
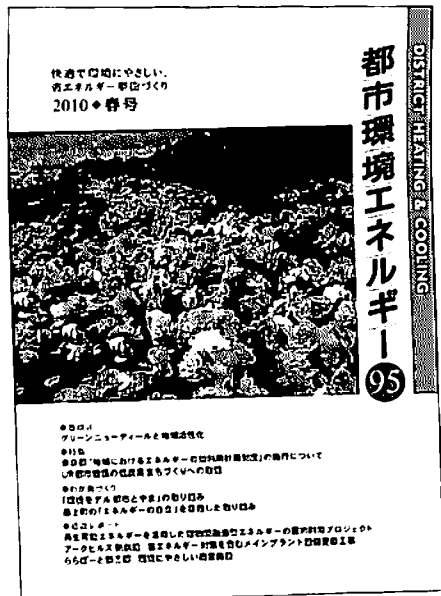
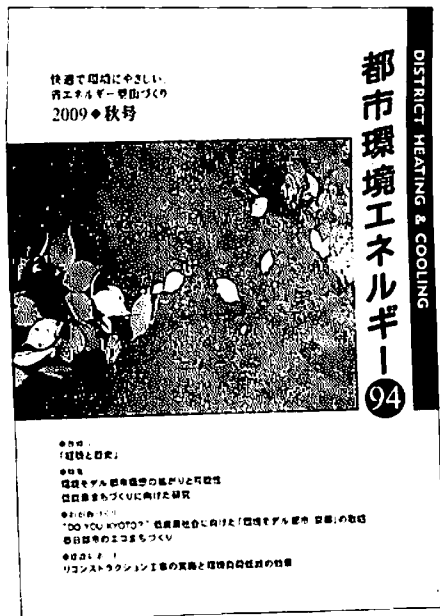
SQ-7000



三浦工業株式会社

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

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



コラム

今年度から業務委員長に就任しました山城です。当協会において、いきなり業務委員長の大役を頂き、大変身の引き締まる思いの中、あっという間に1年が経とうとしております。

私は、学生時代に、エネルギーと深く関わり始めましたが、ここ半世紀のエネルギーにおけるテーマの変遷をみると、高度成長時代の大气汚染に始まり、省エネルギーの推進、ヒートアイランド、そして昨今の地球温暖化問題等が挙げられてきました。共通して言えるのは、「そもそも人類が火を使うようになってから、人々の営みは環境に負荷を与え続けており、限られたエネルギー源で、できるだけ環境負荷を与えないように、地域・地球レベルでエネルギーの後始末を確り行うことが問われてきた」ということを改めて感じております。

実生活において出すゴミの量を減らし、出たゴミは拾うというのが社会のルールである様に、エネルギーにおいても、使った後始末のルールが求められ続けたと考えます。ただ、廃熱を集め有効利用する都市レベルでの後始末のルールづくりには、やはりしっかりとした都市基盤整備が不可欠とも考えております。

本年は協会も大きく変貌し発展する年であり、業務委員会としても、会員企業・学識経験者のノウハウを生かした自治体支援を進めております。このような激動の時期に本協会と深く関われることは大変光栄であり、会員の皆様の協力をいただきながら、協会の飛躍に繋がるよう、都市基盤整備に微力ながらお手伝いさせていただければ幸いです。

都市環境エネルギー協会 業務委員長 山城 耕司

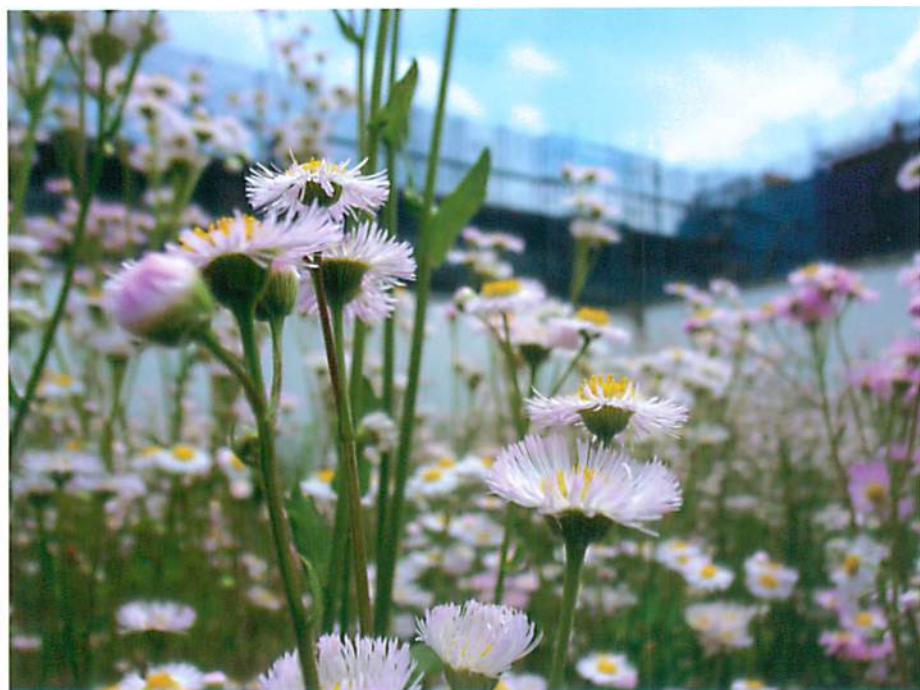
●広報委員会

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) 三室 真彦 (新日本エンジニアリング株)
原 修二 (三浦工業株) 牧野 則行 (荏原冷熱システム株) 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 脩



社団法人 都市環境エネルギー協会

JAPAN DISTRICT HEATING & COOLING ASSOCIATION



《しばし、主役は野の花》

都市環境エネルギー

98 2011 ◆ 春号

発行日 ◎ 2011 年 3 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＝龍山デザイン室

● 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。