

熱供給

District Heating & Cooling

2017
vol. 101



【JR新宿ミライナタワーとバスタ新宿】

国土交通省とJR東日本による「新宿交通結節点整備事業」として建設された「バスタ新宿」と、地上32階建の「JR新宿ミライナタワー」。2つのビルの完成で、2000年2月着工の国道20号(甲州街道)跨線橋架替・拡幅工事で始まった新宿駅南口整備の大プロジェクトが完了した。



【線路の上空に建設】

この整備事業では約120m四方の人工地盤が架設され、新宿駅南側の16線の線路と8本のホームが覆われた。

対談

日本橋におけるスマートエネルギー事業の導入経緯と
同システムの普及展開方法

佐土原 聡 × 中出 博康

横浜国立大学大学院 教授

三井不動産㈱ ビルディング本部 環境・エネルギー事業部長



【歩行者広場】

起伏に富んだ歩行者広場。イベントスペースとしても活用される

JR 新宿ミライナタワー&バスタ新宿（新宿南口東地域）

1日あたりの乗降数が約350万人を有する日本最大のターミナル・新宿駅。その新南口に高さ約170mの「JR新宿ミライナタワー」と、新宿南口交通ターミナル「バスタ新宿」が竣工し、この3月で一周年を迎えた。高速バスなどの交通施設のほか、オフィスや、商業施設、文化交流施設などの大規模複合施設となっており、連日多くの人々で賑わう。JR新宿ミライナタワーにはCASBEE最高評価の「S」ランクを取得するほどの環境計画が盛り込まれており、バスタ新宿とともに地域熱供給（地域冷暖房）が採用されている。（新宿エネルギーサービス㈱）

熱供給がある街

⑪新宿の名物グルメ 「新宿アカシア」の ロールキャベツシチュー

旅に出れば、その土地の郷土料理を楽しむ方が多いかと思うが、その土地にしかない老舗洋食を味わうというのも乙なものだ。

東京・新宿ならば、1963年（昭和38年）創業の老舗洋食店「新宿アカシア」の「ロールキャベツシチュー」をオススメしたい。

同店のロールキャベツシチューは、初代店主が戦後すぐの頃に食べていた家庭料理。それを、自分たちのレストランのメニューとして提供し、たちまち看板メニューとなったレシピが、現在も大事に引き継がれている。当時高価だった乳製品を使わないレシピは、どこか懐かしい優しい味で、ロールキャベツはスプーンで切れるほどのやわらかさ。濃いめのシチューは白飯にかけたくなる美味しさだ。老舗が守り続けてきた味、ぜひお試しください。



新宿アカシア 新宿本店

住所：東京都新宿区新宿 3-22-10

営業時間：11時～22時（L.O.）

定休日：火曜日

電話：03-3354-7511

<http://www.restaurant-acacia.com/>



C O N T E N T S

02 熱供給がある街⑪ ◆ 新宿の名物グルメ 「新宿アカシア」のロールキャベツシチュー

03 連載 ◆ 世界遺産から見てくる日本⑩ 元離宮二条城 — 政治と文化の交錯 — 矢野 和之（修復建築家・日本イコモス国内委員会事務局長）

05 対談 ◆ これからの地域熱供給を語る① 日本橋におけるスマートエネルギー事業の導入経緯と 同システムの普及展開方法 佐土原 聡 × 中出 博康 （横浜国立大学大学院 教授） （三井不動産 ビルディング本部 環境・エネルギー事業部長）

10 開催報告 ◆ 平成28年度地域熱供給シンポジウム 自由化時代の到来！改めて考える地域熱供給の魅力

14 新連載 ◆ 都市の環境性向上と省エネルギー推進を考慮した地域熱供給システムの展望 —サステナブル社会構築の一端を担う地域熱供給システム—① 都市エネルギーシステムの現状と 熱源システムからの廃熱に起因する熱環境問題① 亀谷 茂樹（東京海洋大学 学術研究院 海洋資源エネルギー学部門 教授）

18 新連載 ◆ 熱のVoice ①強みホルダー編 野村不動産熱供給(株) 技術部 課長代理 佐藤 まゆき ②エキスパートチーム編 北海道熱供給公社 営業部 技術グループ

20 新連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介① 大阪西梅田地域（大阪エネルギーサービス(株)） 高いエネルギー効率により地域に貢献する熱供給事業

22 NEWS FLASH 東京都市サービス(株)が「省エネ大賞経済産業大臣賞」を受賞／東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)が「省エネ大賞経済産業大臣賞」を受賞／「地域熱供給PRパンフレット及びリーフレット」の一部改訂・発行

熱供給 vol.101/2017

発行日 ● 2017年5月22日

発行責任者 ● 田嶋 忠朗

企画 ● 一般社団法人 日本熱供給事業協会 広報委員会

制作 ● 有限会社 旭出版企画

印刷 ● 株式会社 キャンセル・コンピューター・プリント

発行 ● 一般社団法人 日本熱供給事業協会
東京都港区虎ノ門 2-3-20 虎ノ門 YHK ビル 9F
<http://www.jdhc.or.jp/>

第16回

元離宮二条城

— 政治と文化の交錯 —

矢野 和之



二の丸御殿。正面の車寄は豪華な欄間彫刻で飾られている（写真提供：元離宮二条城事務所）

世界遺産「古都京都の文化財」は、本願寺（西本願寺）など13寺院、賀茂別雷神社（上賀茂神社）など3神社の他、二条城を合わせて17資産で構成されています。神社や寺院の中であって、江戸幕府のつくった近世城郭が入っているのは、異質なものにも感じますが、京都という都市が千年以上も日本の都として、政治的に重要な場であったことを表

すものと言えます。

二条城は、関ヶ原の戦いの後、慶長8年（1603年）徳川家康に將軍宣下がなされ、江戸幕府が開かれた時に、京都御所の守護と上洛時の宿所として造営されました。これが現在の二の丸御殿を構成しています。家康と豊臣秀頼の会見もここで行われました。その後寛永3年（1626年）、御水尾天皇行幸のため、新た

に西側に本丸（天守や本丸御殿）を拡張するという大規模な工事が行なわれ、初めて城郭の体裁を整えたのです。二の丸御殿もこの時改築されますが、家康時代の設えも多く残っています。ただ、寛延3年（1750年）に天守が、天明8年（1788年）に本丸御殿が焼失してしまいます。その後、徳川慶喜による大政奉還の舞台となり歴史の表舞台に戻ってきま



①



① 徳川慶喜が大政奉還を発表した大広間（一の間・二の間）

② 豪壮な松の障壁画のある大広間（四の間）

③ 將軍のプライベートな空間である白書院の障壁画は水墨画で構成されている

④ 立体的な石組で構成されている二の丸庭園

（写真提供：元離宮二条城事務所（全て））



②



④

す。明治以降、政府の所管となり、京都府所管、宮内省所管の離宮と変わり、天皇の別邸として機能し、大正天皇の即位はここで行なわれました。昭和 14 年（1939 年）には京都市に下賜されています。

世界遺産「古都京都の文化財」は、古代、中世、近世の国宝・重要文化財の建造物、庭園などの名勝、史跡など多岐に亘ります。その中でも二条城二の丸御殿は、安土桃山期の力に満ちた気風を残す書院造の完成期を代表する武家の書院造の遺構として、貴重なものとなっています。

遠侍及び車寄（大名控室である虎の間、朝廷からの使者を迎える勅使の間、式台（式台の間・老中の間）、大広間（公式の対面の場で一の間、

二の間、三の間、四の間で構成）、蘇鉄の間（渡廊）、黒書院（内向きの対面の場）、白書院（將軍の居間・寝室）からなり、各部屋には狩野派の障壁画、欄間彫刻など、その絢爛で豪壮な意匠は時代をよく表しています。また、御殿の西側の二の丸庭園は、屈曲した池に石組を配し、島や滝を配した大名庭園がよく調和しています。

6 棟の国宝建造物、22 棟の重要文化財建造物、1,016 面の重要文化財の障壁画、特別名勝の庭園、全域が史跡という様々なジャンルで文化財指定がなされ、まさに、二条城は日本の近世を代表する世界に誇る文化遺産と言えるでしょう。

（修復建築家・日本イコモス国内委員会事務局長）

世界遺産 DATA

◆登録名：古都京都の文化財

◆所在地：京都府京都市、宇治市、滋賀県大津市

◆登録年：1994 年

◆構成資産：二条城を含めて全 17 資産
※資産総面積：1,056ha、
緩衝地帯総面積：3,579ha

◆適用基準

(ii) 建築、科学技術、記念碑、都市計画、景観設計の発展に重要な影響を与えた、ある期間にわたる価値観の交流又はある文化圏内での価値観の交流を示すものである。

(iv) 歴史上の重要な段階を物語る建築物、その集合体、科学技術の集合体、あるいは景観を代表する顕著な見本である。

日本橋における スマートエネルギー事業の導入経緯と 同システムの普及展開方法

横浜国立大学大学院 教授

佐土原 聡

(2017年度対談コーディネーター)

三井不動産(株)ビルディング本部 環境・エネルギー事業部長

中出 博康

震災で必要性を痛感した電力に関するBCP対策

佐土原 中出さんは、三井不動産(株)の日本橋室町三丁目地区の再開発プロジェクトにあわせて、近接する既存市街地まで含めて熱と電気を供給するスマートエネルギー事業をご担当されています。最初に今回、電気と熱を供給する事業を展開することに至った経緯を伺わせて下さい。

中出 一番の契機は東日本大震災でした。我々は都心部で多数のビルを

つくってきており、従来から地震による揺れへの対策に取り組んできましたが、これに加えて、系統電力の計画停電が実施されたことに伴い、大規模災害時でも安定的に電力が供給できる体制の強化が必要であると痛感しました。

非常用発電機は従来、一定時間ビルの消防・防災・保安系統を動かせる能力規模の導入が求められてきましたが、それだけでは長時間の広域停電には対応できません。BCP(事

業継続計画)への関心が高まる中、テナントにとって、災害時でも平常時と変わらない企業活動ができるオフィス環境が準備されていることの価値は非常に高いわけです。そして、これに応える電力を供給する必要があるので、非常用発電機やオイルタンクの増強・大型化をスピード感をもって実行しました。加えて、地震に強い中圧ガス管から供給される都市ガスも活用したいと考え、オイルと都市ガスを併用できるデュアルフ

ユーエル型の非常用発電機を導入して、さらなる信頼性の向上を図りました。

一方で、このような対策を展開していた当時、常用発電機でかなり効率の高いガスコージェネレーションシステム（CGS）が登場してきました。非常用発電機に加えて、電気だけでなく廃熱も冷暖房に利用することを目的に、常用のCGSを導入することは、毎日点検・整備をしながら長時間運転する機器でもあり、いざという時の信頼性がもう一段高まると考えました。

佐土原 なるほど。

中出 さらに、この大規模災害に備えた電力供給の試みは、新規に開発するビルのためだけではなく、街としての防災力強化につながるように、周辺にある弊社や他地権者の既存ビルも含めて、広く検討していきたい。むしろそうすることが、東日本大震災後のまちづくりにとって非常に重要と考えました。

日本橋のまちづくりのコンセプトは「残しながら、蘇らせながら、創っていく」ですが、今回のプロジェクトでは、エネルギープラントの運転開始となる2019年に築90年を迎



佐土原氏

える重要文化財の三井本館も含めて、エリアにある多くの既存ビルが最新のBCP性能を備えることになります。日本橋が最先端のBCPエリアとして生まれ変わる。そういった新しい価値をつくっていかうということで、この度の熱電併給事業に取り組むことになりました。

佐土原 以前から、地震などの非常時のために信頼性の高いエネルギーシステムが必要と言われていますが、経済性の問題があって、なかなか実現してこなかったという面もあります。特に既存ビルに新しく信頼性が高い電力供給システムを入れようとすると、費用も非常に高価になってくると思いますが、やはりこれからのまちづくりでは、このようなシステムを整備すべきだと思います。

いかに経済的に成立させるか

佐土原 計画推進にあたって、一番ご苦労されたのはどういった点だったのでしょうか。

中出 今回の事業で一番苦労したのは、いかにして経済的に成立させるかでした。課題は、導入するCGSの発電規模をどう設定し、その投資効率を最大化するために、廃熱を使い切る仕組みを構築することでした。

まずは、過剰な設備投資とならないようにすることが大事なポイントで、その観点から発電規模をどのく

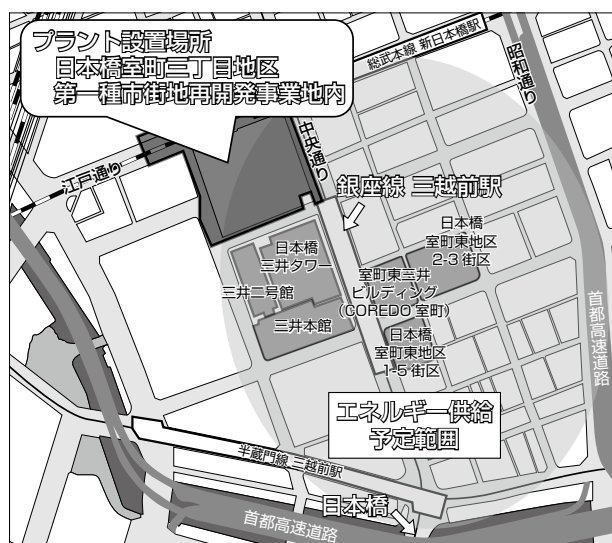


図1 日本橋におけるスマートエネルギー事業の供給予定範囲

らいに設定するのかをよく検討しました。系統電力停電時に供給エリアの各ビルに、電力デマンドのピークの50%の電力を供給できれば、中間期では不足はないですし、またピーク期に近づいても各ビルでの電力使用を工夫すれば、平常時に近い事業活動が可能になります。その設定で平常時に出てくる廃熱量を計算し、活用の仕方を考えました。

廃熱の活用にあたっては、このBCP対応力の高い電気を評価していただき、導入を検討していただけたお客さまに、熱の受入れもお願いしました。こうして、街の皆さまのご理解とご協力により、効率よく廃熱を使い切る仕組みが実現し、経済性をクリアすることができました。

佐土原 こうしたシステムの場合、電気料金を系統電力より安くすることがなかなか難しいと聞いていますが、その分、廃熱を使っていたら、トータルのコストで経済性を確保するんですね。

中出 そうですね。我々は、系統電

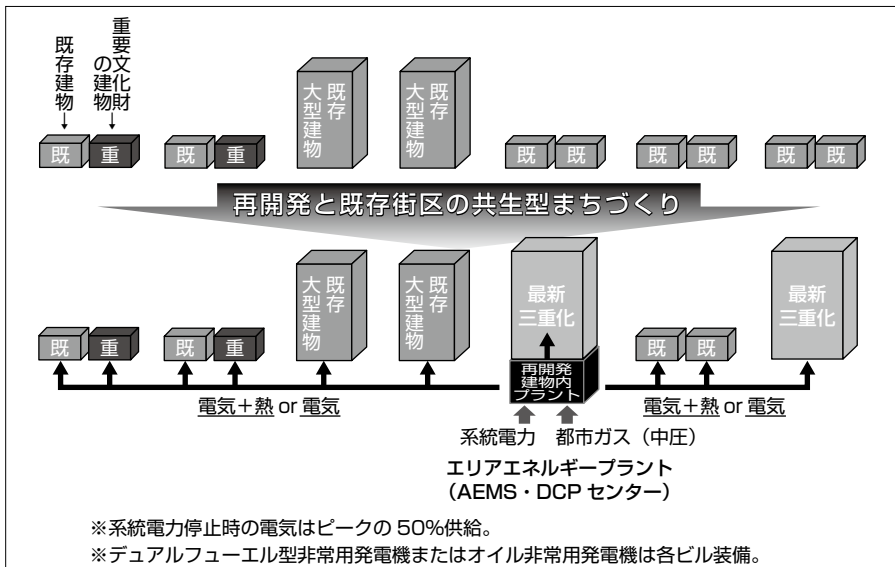


図2 再開発と既存街区の共生型まちづくりによる電力三重化対応（日本橋におけるスマートエネルギー事業）

力、都市ガス（中圧）、オイルによる電力供給手段を備えることを「電力の三重化」と呼称して整備していますが、これら全てを既存ビルで実現しようとしても難しいと思います。例えば、通常のオイル専焼型の非常用発電機をデュアルフューエル型に取り替えるにも、従来と比べて広い面積が必要ですし、入れ替え工事の期間に災害が起きる可能性もあります。そういった意味では、BCP 対応力の高い電力を導入できる非常によい機会を提供することができました。

周辺ビルへの電力ならびに熱の供給に際しては、ライフサイクルコストも含めた総コストが、従来と比べて同等になるように価格的な諸条件を協議させていただき、導入を検討していただきました。

非常時には電気も熱も必要

佐土原 非常時の熱需要というのは、どのようにお考えですか。

中出 最近では改修等も進み、建物自体が高い耐震性を備えていますの

で、執務空間としては電気が供給され、冷暖房ができれば、平常時に近い環境を用意することができます。これによって各企業は被災状況を把握して復興に向けての準備ができます。このような執務環境を提供することは非常に重要なことです。そういう意味で、非常時でも冷暖房を提供することは重要だと考えています。

佐土原 需要家から、非常時の電力供給はピークデマンドの50%では不足と言われることもあったのではないかと思います。どうでしょうか。

中出 確かに50%以上にしてほしいというご要望はありました。しかし、系統電力が停まった時は公平に一律50%の電力供給とさせていただき、あとは各ビルで電力使用の工夫をしていただくことや、既存の非常用電源等で補っていただくことで、対応していただくことになります。

佐土原 なるほど。不足分は各々に補っていただくのですね。

それから、私は初めてこの日本橋

のプロジェクトを見せていただいた時に、熱と電気の供給対象を分けて計画されているのがすごく柔軟な対応だと思い、興味深く感じました。

中出 全てのビルに熱を供給できればよかったのですが、今回は熱需要の大きなお客さまのビルで廃熱を概ね使い切っています。本プロジェクトのそもそもの目的が、広範囲に熱供給をすることではなく、大規模災害の際の停電時になるべく広い範囲に事業継続のための電気を供給できるようにしようということなので、このような形になりました。今後は、周囲の再開発にサブプラントを設置して、熱を生産できるようになれば、熱も受けたいというニーズにお応えすることもできると思います。

BCPと経済性の追求で環境性能向上

佐土原 非常時の帰宅困難者への対応という面では、何か計画に取り入れられていますか。

中出 それは街にとってすごく大事なところですね。日本橋にはオフィス以外にも商業施設やホテル等があり、オフィスワーカー以外の方々が街にいらっしゃいます。このような方々



中出氏

が数多く街に滞在している時に大規模災害が起こることも十分に考えられるわけです。最近の複合用途の大規模開発においては、このような事態に備えて帰宅困難者用のスペースを用意することが求められます。そこに電気と冷暖房をしっかりと供給できるということは、BCPを超えてDCP（地域活動継続計画）という意味で、非常に価値が高いことです。

あとは情報伝達対策として、スマートフォンなどの充電ができること。また、そのスペースには、デジタルサイネージも用意しますので、電気・空調だけでなく災害関連情報も提供し、冷静な行動を皆さんに促していけるような仕組みもつくります。そのあたりも、地元の皆さんだけでなく、国・都・区からも、高い評価をいただいています。

佐土原 スマートエネルギー事業としては、環境面での効果もあるかと思いますが、いかがでしょうか。

中出 こういった形で、既成市街地を含む広いエリアでBCPの強化を図っていきますが、結果として高い環境性も実現します。

まず、発電効率は49%、熱回収を含む総合効率は76%という高効率のCGSを導入していますが、このような高性能機器を導入しなければ、この事業は成立していません。さらにはICT（Information and Communication Technology）・IoT（Internet of Things）を活用したエリアエネルギーマネジメントシステムを導入して、エリア全体でエネルギーの製造と消費を最適化してい



くことにも取り組んでいます。

このようにBCP強化と経済性の追求という取組みによって、結果として環境性能も高まっています。逆に言えば、環境に優しい事業を志向することは、経済的にも理に叶う事業になります。そのことを改めて、このエネルギー事業は教えてくれたと思います。

佐土原 これまで環境面での取組みは高コストになるイメージが強かったと思います。それをこちらでは、防災面も含めて複合的な価値をつくり出す中で、経済性も追求してこられました。それは環境的なメリットにもつながるということが実証できたわけですね。新しい時代のまちづくりとエネルギーの関係性、あり方を示していただいたと思います。

期待される地域熱供給の活用

中出 今年1月に開催された「平成28年度地域熱供給シンポジウム」での講演時に少しお話をさせていただきましたが、今後の展開の可能性として、既に地域熱供給（地域冷暖房）インフラがあるエリアは、非常に大きなアドバンテージを持っていると思っています。



我々は、大規模災害による停電時に街の広いエリアに電気を供給できるCGSを設置することを計画して、廃熱の利用について非常に苦心しました。しかし、既存の地域熱供給エリアは、既に熱を使う施設があり、需要家も抱えているわけですから、BCP強化のためにCGSを整備しようとするならば、既存の地域熱供給とのコラボレーションを考えていくことは、非常に効率的で有益なことです。行政も様々な角度から後押しすべきではないかと思います。

佐土原 私は、横浜駅前の地域開発に関するいくつかの委員会に参加してきたのですが、再開発の時には整備のガイドラインをつくります。その中には、できる限り省エネ化し、熱をうまく使っていきたいということもうたいます。

今回、CGSと組み合わせた形でBCP対策が、経済的にもうまくいったという事例が生まれたわけです。従来のような、少し無理して省エネをやるというのは違う性質の事例で、すごく勇気づけられました。皆さんが自然な形でBCPのための熱電併給を進めるような方向への流れが出てくるように思います。そう

いう意味で、今回のこの取組みは大きな意義があります。

中出 佐土原先生は「平成 27 年度地域熱供給シンポジウム」の時に、デンマークの事例を紹介されていました。デンマークは、BCP や環境という目的ではなく、エネルギーの自給自足を達成することを目的に、エネルギーの効率的な利用を進めていきました。デンマークは北海油田から石油、天然ガスを採ることができるようになって、飛躍的にエネルギー自給率が伸びたそうですが、埋蔵量に限りがあるエネルギーを無駄に使っていくと、再び大量のエネルギーを外国から買わなければいけなくなるという危機感が常にあるわけです。

これは先生のほうがお詳しいので恐縮ですが、その時にデンマークで考えられたのが、既存の地域熱供給に CGS を併設して、CHP (Combined Heat and Power) という事業形態に変えていくことでした。また大型の火力発電所もある程度規模を絞って、CHP に変え、近接するエリアで発電時の廃熱を使い切るというこ

とを、国として徹底してやったのがデンマークの事例ですね。

佐土原 そうですね。

私は以前、西ベルリンにいたことがあるのですが、西ベルリンでも、いかにエネルギー需給の効率を最大化するかということで、街なかに CHP 化した発電所を持って、徹底的に熱を使っていました。西ベルリンでも、エネルギーの自立が重要視されていました。

中出 おそらくエネルギーの自給率向上の取組み自体が、国防などにも直結する。他国からエネルギーを買って依存している状況は、国際政治的にも不安定になるということが根源にあるのではないかと思います。

エネルギー問題を契機に、ものの見方や考え方が変わることがあると思います。日本でも、今回のスマートエネルギー事業によって、都市の防災性能と環境性能の向上が可能ということが証明されるので、ぜひ、デンマークのように、地域熱供給の設備に併設する形で発電設備を整備して、日本版の CHP 化を進めていければ良いのではないかと思います。

佐土原 その通りだと思います。地域熱供給が持っているポテンシャルを最大限に活かすということですね。

中出 はい。既存の地域熱供給エリア内およびその近傍に大型 CGS プラントを収容できる再開発事業をつくっていく必要がありますが、こういった再開発が進むように行政が支援していくことも大事になってきますね。

佐土原 今後、アジアの色々な都市づくりにおいて展開していく上では、やはり BCP と省エネ、省 CO₂ という性能が一体的に提供できる多面的なエネルギーシステムとしてつくっていくことが重要と考えます。

中出 そうした取組みが地域の発展をサステナブルに維持できると証明できたのが、今回の日本橋のスマートエネルギー事業の大きな意義ではないかと思います。

佐土原 ぜひ今後とも色々なところで展開していただきたいと思います。

中出 私どもも微力ながらこの仕組みが普及していくように努めてまいりたいと思っています。今後ともよろしく願いいたします。



佐土原 聡 氏 略歴
Sadohara Satoru

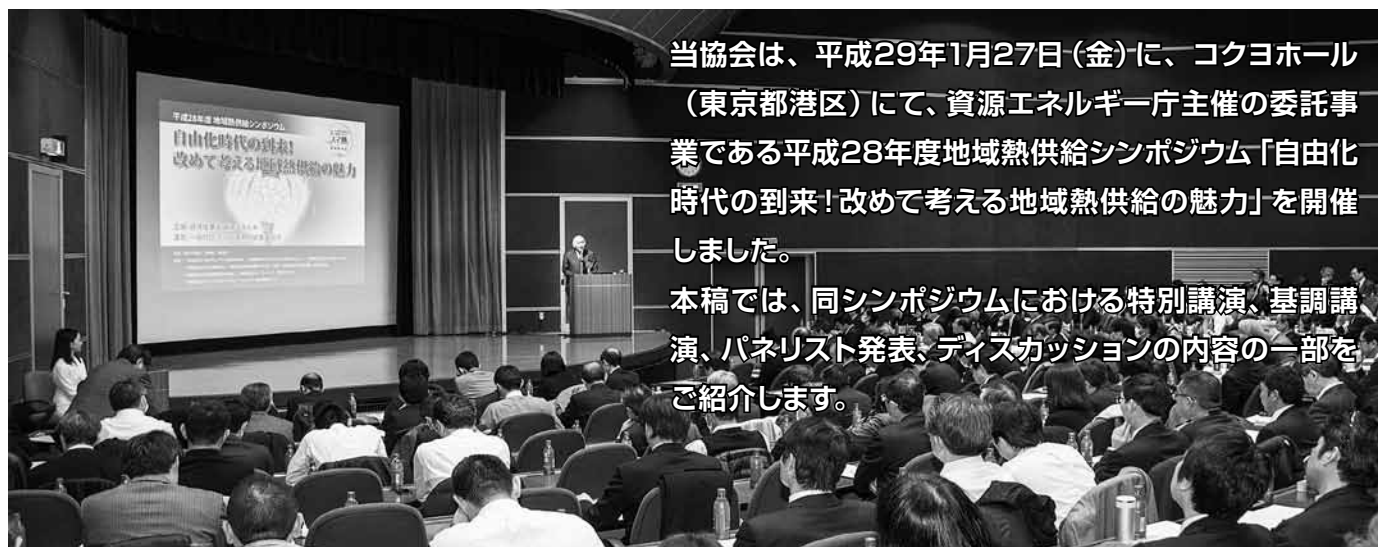
1980 年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1985 年早稲田大学大学院理工学研究科博士課程単位取得退学。工学博士。現在、横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院長・都市科学部長・教授。専門は都市環境工学。地域エネルギーシステム、生態系サービス、地理情報システム (GIS) の活用などの観点から、安全で環境と調和した都市づくり・地域づくりに関する研究に実践的に取り組んでいる。また現在、一般社団法人都市環境エネルギー協会理事・研究企画委員会委員長を務める。2013 年日本建築学会賞 (論文) 受賞。



中出 博康 略歴
Nakaide Hiroyasu

1988 年 3 月京都大学法学部卒業。同年 4 月三井不動産株式会社入社。グループ会社監理部門や住宅事業部門での業務を経て、2003 年には、経営企画部にて同社初となる 6 カ年の長期事業計画の策定に従事。その後、2005 年より日比谷街づくり推進部にて日比谷エリアにおける連鎖型再開発の事業企画業務を担当。2016 年 4 月より現職。

開催報告 平成28年度地域熱供給シンポジウム 自由化時代の到来!改めて考える地域熱供給の魅力



当協会は、平成29年1月27日(金)に、コクヨホール(東京都港区)にて、資源エネルギー庁主催の委託事業である平成28年度地域熱供給シンポジウム「自由化時代の到来!改めて考える地域熱供給の魅力」を開催しました。

本稿では、同シンポジウムにおける特別講演、基調講演、パネリスト発表、ディスカッションの内容の一部をご紹介します。



特別講演 「エネルギーシステム改革とこれからの熱供給事業」

東京工業大学 特命教授・名誉教授
科学技術創成研究院 先進エネルギー国際研究センター長
柏木 孝夫 氏

柏木 孝夫 氏 略歴 Kashiwagi Takao

1946年東京生まれ。1970年東京工業大学工学部生産機械工学科卒業。1979年博士号取得。東京工業大学工学部助教授、東京農工大学大学院教授、同大学評議員、図書館長などを歴任後、2007年より東京工業大学ソリューション研究機構教授(現・科学技術創成研究院)、2012年より特命教授・名誉教授。2011年よりコージェネ財団理事長。経産省の総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会長などを歴任し、長年、国のエネルギー政策づくりに深く関わる。現在、同調査会の省エネルギー・新エネルギー分科会長、基本政策分科会員などを務める。主な著書に「スマート革命」、「エネルギー革命」、「コージェネ革命」など。

パリ協定が発効し、国内では電力、ガス、熱供給の自由化が実施された。国内のエネルギーシステムは大きく変化していく。

2010年頃からインターネットとエネルギーが一体化してきて、スマート技術で需要を制御できる時代になった。イギリス等はアナログ時代

に自由化した。このタイミングで自由化した我が国は、世界をリードするモデルをいち早く構築できる。その中で、地域熱供給(地域冷暖房)が熱電併給に変わっていくことは大きな力になる。

総務省は、自治体主導の地域エネルギーシステム整備研究会を立ち上げ、経済産業省と共にエネルギーの地産地消モデルをつくり始めている。イメージはドイツの都市公社「シュタットベルケ」で、熱導管の整備等を支援して熱電併給を実現し、ローカルエネルギーも取り入れていく。自営線や通信用ファイバーも整備して、スマート&マイクロコミュニティができてくる。経済産業省は、省エネの観点から熱電併給の普及を考

えている。BCP(事業継続計画)や強靱化の観点から不動産の価値向上に寄与し、廃熱を周辺ビルに配ることで省エネにもなり、エリア全体のマネジメントもできる。これがこれからの大きな流れとなる。

内閣府の第5期科学技術基本計画(平成28年1月)で打ち出された超スマート社会「ソサエティ5.0」は、必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要だけ提供する、快適な人間中心の社会である。これを最も早く実現していくのは、すでにデマンドレスポンスの技術が登場しているエネルギーの分野だ。熱供給事業のエリアに、電源立地をしていくと最も早く実現できる可能性がある。要は、熱供給事業にある。



村上 公哉 氏 略歴
Murakami Kimiya

1985年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1991年早稲田大学大学院博士課程修了。工学博士。その後早稲田大学理工学部総合研究センター講師・助教授を経て、1998年より芝浦工業大学工学部建築工学科助教授（現在：建築学部建築学科）。2005年より同教授。2014年より一般社団法人エコまちフォーラム理事長。専門は、建築・都市環境設備計画。地域エネルギーシステムの計画・評価手法やGISを用いた自治体の都市環境施策支援ツールなどに関する研究を行っている。主な著書に「環境に配慮したまちづくり」（共著、早稲田大学出版、2000年）、「都市・地域エネルギーシステム」（共著、鹿島出版会、2012年）など。

21世紀に入って成長よりも持続性ということが重要視されると共に、東日本大震災やエネルギーの自由化などもあって、スマートコミュニティという新たなまちづくりの概念が

基調講演

「自由化時代の到来！改めて考える地域熱供給の魅力」

芝浦工業大学 教授 村上 公哉 氏

出てきた。ポイントは、建物単体ではなく、街単位で価値や魅力を高め、グリーンシティ（＝環境に優しく健全で快適に生活ができる都市）づくりに寄与できること。第四次エネルギー基本計画にもスマートコミュニティの普及促進がうたわれており、その基盤となりうる地域熱供給には、非常に重要な転機が訪れている。

スマートコミュニティの推進のために大事なことが2つある。一つは、建物単体ではなく、街区・地区スケールのハード・ソフトのプロジェクトやシステムを構築することが都市全体のグリーンシティ化につながるという認識を広めること。2つ目に、

街区・地区スケールのプロジェクトを誘導する仕組みをつくること。今後は、既成市街地での点的な開発とその周辺街区・地区に対して、地域熱供給がどう関われるかというモデルを示していくことが重要となる。

省エネ性・環境性・防災性のプライオリティはますます高まっている。それらは地域熱供給の得意分野である。地域開発のコーディネートなどを含めた新たなサービスの創出によって、街の価値や魅力の向上に結びつけるといったことが、自由化時代における地域熱供給の魅力ではないかと考える。



野部 達夫 氏 略歴
Nobe Tatsuo

1958年東京都生まれ。1981年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1983年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻修士課程修了。清水建設株式会社入社。1989年早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻博士課程修了。2001年工学院大学工学部建築学科助教授。2004年同教授（2011年の改組により、建築学部建築学科教授）。現在に至る。一般財団法人日本空調冷凍研究所理事長、一般社団法人建築設備技術者協会会長を務める。工学博士、一級建築士、技術士（衛生工部門）。

マルチパッケージ空調のエネルギー的な実力を実測した研究を行なったので、その成果を紹介する。

実際に使用されている現場のパッケージ空調機の性能評価をすること

パネリスト発表①

「地域熱供給とマルチパッケージ型空調システムのエネルギー性能」

工学院大学 教授 野部 達夫 氏

は非常に難しい問題であるが、私は第三者的に、抜き打ちで実際の室外機内部の温度を測る方法「プローブ挿入法」を開発した。この方法で実測したパッケージ空調機の性能を踏まえて、実際の高層ビルで発生している負荷（BEMS（ビル・エネルギー管理システム）で計測）を同一の条件に、地域熱供給で供給した場合と、パッケージ空調機に置き換えて設計した場合の消費エネルギーの比較をするという研究である。

比較検討は、東京都にある高層ビルのいくつかのフロアの標準的な熱負荷と最大熱負荷の値を用いて行なった。その結果、一次エネルギー消

費量はいずれのケースもパッケージ空調機の方がかなり大きかった。また、COP（エネルギー消費効率）で整理してみても、地域熱供給の方が優位な結果となった。ただし、パッケージ空調機はダウンサイジングができると効率が向上する。また、暖房時の低負荷運転は非常に効率が低いが、低負荷暖房時の性能向上が図られると効率は大きく改善される。さらには、比較したパッケージ空調機が天井隠ぺい型のダクト吹きのもので、搬送エネルギーの消費が多いシステムであった。メーカーがそれを踏まえた新たな開発に臨むと、地域熱供給も安閑としていられない。



岡垣 晃氏 略歴
Okagaki Akira

1982年東京大学大学院建築学専門課程修了、株式会社日建設計入社。2007年株式会社日建設計総合研究所理事。専門分野は地域エネルギー計画、省エネ・省CO₂計画、建築設備設計。主な受賞歴に、第42回空気調和・衛生工学会賞・技術賞「晴海アイランド地区熱供給施設」(2004年)、第10回環境省エネルギー建築賞・理事長賞「晴海アイランドトリートメントスクエア」(2004年)、第2回サステナブル建築賞・国土交通大臣賞「エプソンイノベーションセンター」(2008年)、第12回空気調和・衛生工学会特別賞・十年賞「晴海アイランドトリートメントスクエアにおける街ぐるみのライフサイクルマネジメント」(2012年)などがある。一級建築士、設備設計一級建築士、技術士(衛生工部門)。

最近、大規模開発で地域熱供給(DHC)を中心としたエネルギー面的利用やコージェネレーションを導入する事例が、非常に多く出てきている。そ

パネリスト発表② 「BCPに寄与するまちづくりと地域熱供給」

株式会社日建設計総合研究所 理事・上席研究員 岡垣 晃氏

の理由としては、①事業継続計画(BCP)整備推進、②地域の省エネ・省CO₂、③エリアエネルギーマネジメントの3つの観点がある。

BCPの観点では、最近、停電対策として、ビル単体ではなく、街単位でエネルギー供給が継続できるシステムをつくる動きが広がっていること。

省エネ・省CO₂の観点では、ビル単体の対策では限界がある中で、DHC等のエネルギー面的利用(コージェネ排熱利用、蓄熱・熱回収、未利用エネルギー活用等含む)で、さらなる向上が図られるようになったこと。

エリアエネルギーマネジメントの観点では、電力のデマンドレスポンスに関連

したビジネスが、地域単位で検討されるようになってきたこと。

DHCの推進支援策はいくつかあるが、昨年8月に東京都で、DHC需要家側ビルの基準階機械室が容積対象外になるという魅力的な施策が追加された。そのメリットも加味し、個別熱源、DHC、DHC+コージェネの3ケースについて、省エネ性と経済性の比較を行った。その結果、省エネ性ではDHCが6%、DHC+コージェネが10%高く、経済性ではDHCが8%、DHC+コージェネが26%高かった。

エネルギーを面的利用することは、BCPの面だけでなく、環境面、経済面でもメリットがある。



中出 博康氏 略歴
Nakaide Hiroyasu

1988年3月京都大学法学部卒業。同年4月三井不動産株式会社入社。グループ会社監理部門や住宅事業部門での業務を経て、2003年には、経営企画部にて同社初となる6カ年の長期事業計画の策定に従事。その後、2005年より日比谷街づくり推進部にて日比谷エリアにおける連鎖型再開発の事業企画業務を担当。2016年4月より現職。

日本橋におけるスマートエネルギー事業は、室町三丁目地区の再開発にあわせ、2019年4月の運転開始予定で準備を進めており、東日本大震災を機に「電力の三重化(系統電力、常用発電機(都市ガス(中圧))、非常用

パネリスト発表③ 「日本橋におけるスマートエネルギー事業が目指すもの」

三井不動産株式会社 ビルディング本部 環境・エネルギー事業部長 中出 博康氏

発電機(重油+都市ガス(中圧)))」によるBCP(事業継続)性能の向上を考えてきた。

系統電力については、各ビル立地ごとに最も信頼性の高い受電方式を検討して採用している。非常用発電機については、各テナントの従業員が72時間以上建物内に待機し、かつ平常時に近い業務活動ができるように増強しており、重油に加え、地震に強い中圧ガス管からの都市ガスでも発電できる非常用発電機の採用も増やしている。常用発電機については、ガスコージェネレーション(CGS)の発電効率が飛躍的に伸び、廃熱利用を効率的に行なえば、大型のCGSを日常的に運転して

も採算が合うようになってきた。また、ガスの利用で環境的メリットも得られる。

更新期を迎えたビルが集中するエリアでは、連鎖的あるいは一体的な再開発によって、こうした電力三重化を図ることが可能である。日本橋では「再開発と既存街区の共生型街づくり」の中で、電力三重化によるBCP強化と、CGS活用によるエネルギーの地産地消での環境性向上を図ってゆく。他地域でも既存の地域熱供給(DHC)エリア内外で既存ビルの建替えがある際に、大型CGSプラントを導入すれば、既存DHCエリアでの電力三重化と環境に優しいエネルギー供給が実現できると考える。

パネルディスカッション

「自由化時代の到来!改めて考える地域熱供給の魅力」

コーディネーター:村上 公哉 氏

パネリスト:野部 達夫 氏・岡垣 晃 氏・中出 博康 氏



自由化時代の地域熱供給

村上 エネルギー自由化後も求められる地域熱供給の既存の魅力、もしくは自由化で生まれると期待される新しいサービス、役割などについて、ご意見を伺いたい。

中出 自由化で、各企業は安価な電気を調達できるように検討すると思うが、日本橋のエネルギーサービス事業の電気は、BCPに強い電気である点を、需要家に非常に高く評価していただいている。熱供給についても、周辺ビルの所有者の方々に受入れを協力いただき成り立っている。BCPと環境に役立つものは、周りを巻き込んでいく力があると、今回の既成市街地での事業で実感した。

岡垣 私はスマート型のエネルギーシステムを普及させる方法を考えてきた。ポイントは2つある。一つは既存ビルだ。従来の地域熱供給は大規模再開発等の時の導入が中心だったが、電気の供給も行なう地域熱供給システムとなれば、街の魅力向上という観点から、既存ビルも巻き込んでいけるのではないかな。

もう一つは体制づくりだ。エネルギー供給事業者だけでは推進力に限界がある。目指す街のイメージ、絵

姿をつくって、周辺のビルオーナー、あるいは開発を進めていくデベロッパー等を巻き込むこと。実現の可能性が高い体制をつくる必要がある。

野部 エネルギー自由化の中で、エネルギー利用をどのように最適化するかを考えていかなければならない。地域熱供給の場合も、熱に価値を見出すよりは、熱を供給してどういう質の環境が提供できるのかということで価値を創造していく。そこに対価を求める。そういうビジネスにならないと、発展性がないだろう。

熱供給施設は貴重な地域資産

村上 エリアマネジメントが、スマートコミュニティにおける社会システムとして注目されている。エリアマネジメントと今後の熱供給事業という観点から、お話をいただきたい。

中出 柏木先生の講演で、地域熱供給の近くに分散型電源を持つことが重要という話があったが、それは熱供給事業の発展のためにも非常によい形だと感じている。熱供給施設は貴重な地域資産である。それを所持しているというポジションを活用しながら、デベロッパーや自治体と共に、将来に向けての既存の熱

供給施設の活用を考えていくのがよいと思う。

岡垣 既存の地域熱供給エリアでは同じ地域にいるという共通項もあり、需要家との関係もできている。需要家であるビルオーナーとのつながりを活かして、一緒になってまちづくりを進めていけるとよい。

野部 地域熱供給の要素技術そのものはほぼ完成されたものだ。それを組み合わせていかに価値あるものとするか。そのまとめ方はテクノロジー的な意味だけでなく、文化としての位置付けを示しながら、新しいモノとして世に浸透させていくことも考えられたいと思う。エリアマネジメントとは違う話だが、そういった色合いが出せるかどうか勝負の分かれ目になる気がする。

村上 地域熱供給の魅力は、誰に対する魅力かということでアピールの仕方も変わってくる。まちづくりにおける地域熱供給の魅力についても、周りを巻き込む形で、本当に理解してもらいながら広げていくことが非常に重要である。社会に必要な街やまちづくりに貢献する地域熱供給の今後の発展を切に願う。

都市の環境性向上と 省エネルギー推進を考慮した 地域熱供給システムの展望

サステナブル社会構築の一端を担う 地域熱供給システム

第 1 回

都市エネルギーシステムの現状と 熱源システムからの廃熱に起因する熱環境問題①

国立大学法人 東京海洋大学
学術研究院 海洋資源エネルギー学部門 教授
亀谷 茂樹

1.はじめに

現代では、様々な環境負荷が本来自然の保有する環境容量を超えつつあり、環境負荷の側面から関連システムの在り方が問われる時代となっている。大都市の建築物では、高層化や地下利用化が進み、インテリジェントビルの出現による内部発熱量の増大や多目的ビルにおける建物使用時間の長時間化など、建物仕様やその使用形態の諸変化、さらには高度な快適性の追求などに連動して、そのエネルギー使用量は増大かつ高密度化の一途である。このエネルギー消費に起因する人工廃熱増加の結果として、都市域や地球規模での温暖化やヒートアイランド現象に代表される熱環境の悪化が顕在化し、その解決が急務の課題と叫ばれて久しい。すなわち、換言すれば都市エネルギーシステムこそが現在の熱環境問題の根幹であるといえる。

そこで、本連載では熱環境の緩和および省エネルギー・省CO₂の側面から、都市エネルギーシステムの現状を明らかにした上で、サステナブル社会の構築を担う地域熱供給（地域冷暖房）システムの在り方を解説する。なお、本稿および次稿では都市エネルギーシステムの現状と熱源システムからの廃熱に起因する熱環境問題に特化

し、それ以降は省エネルギー・省CO₂を含む多面的な観点から地域熱供給システムを評価することとする。

2.都市域におけるエネルギー消費構造の現状

前述の都市熱環境負荷の諸問題を論じるには、熱環境負荷に至る都市域のエネルギーフローを明らかにする必要がある、これには同域におけるエネルギー消費構造の実態把握が不可欠である。図1は、関西地域に位置するある大都市について、産業・民生・運輸の各部門における市域外から流入する各種エネルギーの消費から廃棄に至るまでの一連のフローを定量化したものである。

この都市の場合では、産業・民生・運輸の各部門でのエネルギー消費の割合は、それぞれおよそ56%、33%、11%であり、民生部門のエネルギー消費の半分以上が、冷暖房や給湯などに使用される熱需要となっている。すなわち、都市に流入する全エネルギーの約20%がこれに相当することから、関連する熱源システムの選択は重要な問題となる。

廃熱の面では、顕熱廃熱^{注)}の割合が約7割と非常に高く、その中でも産業部門が全体の6割弱を、また民生部門のそれは4分の1程度を占める。また、潜熱廃熱と

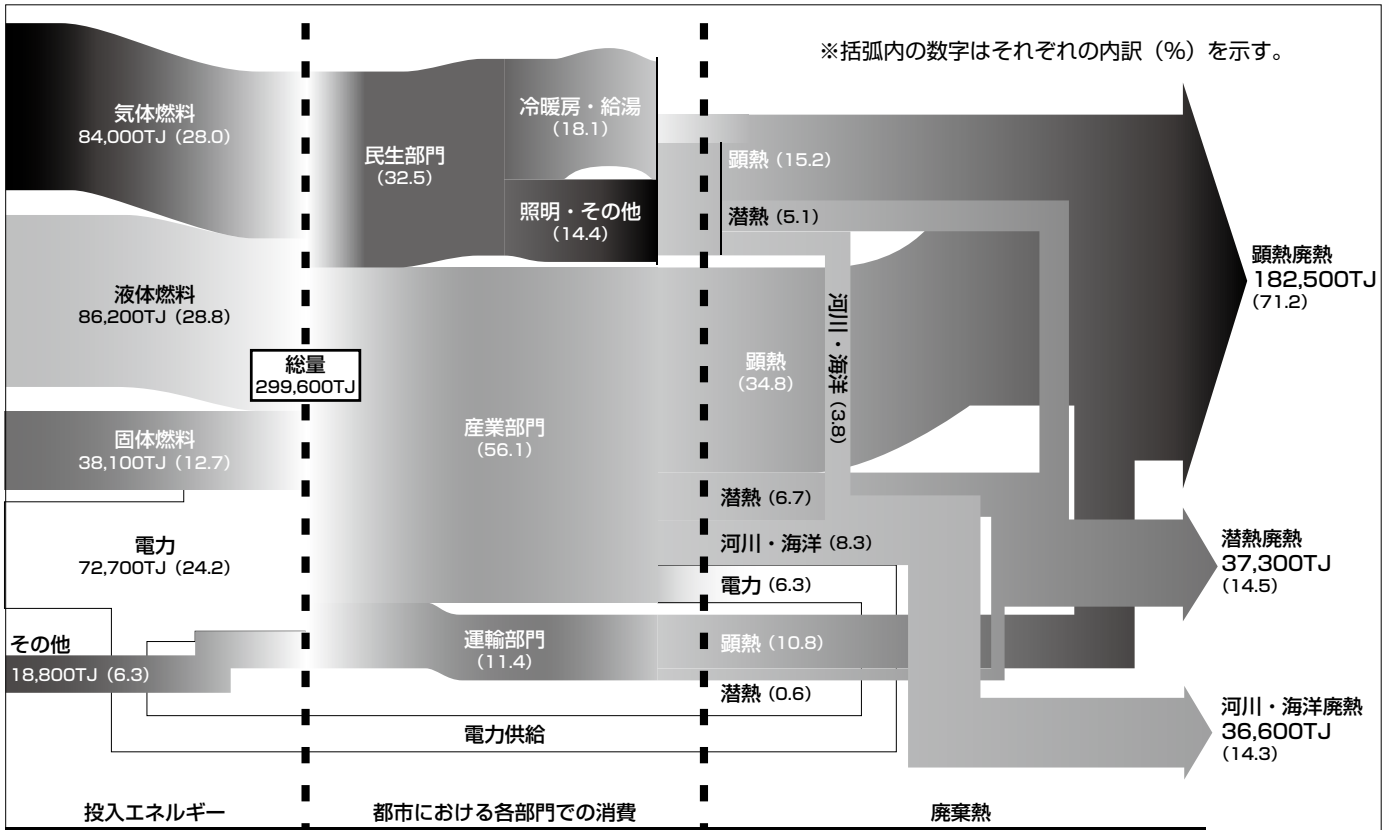


図1 ある都市におけるエネルギーフロー

河川・海洋への熱廃棄（主として発電所廃熱）はほぼ同量となっている。顕熱廃熱は、直接的に都市熱環境に対してインパクトを与えることから、熱環境負荷の側面から都市エネルギーシステムを評価する場合は、単に廃熱量のみを取り扱ったのでは意味がなく、後述の廃熱の質（潜熱・顕熱）や時間特性、さらには空間特性をも考慮する必要がある。

同図より、都市熱環境負荷の軽減という観点からは、エネルギー消費量が多い産業部門での排出量抑制が有効であると考えられるが、同部門でのエネルギーシステムの変更は容易ではなく、また、周知のように近年の民生用エネルギー消費のみが増大の一途であることを鑑みると、民生用での顕熱廃熱量の抑制が重要な課題となる。

なお、この都市における人工顕熱廃熱量の大きさをイメージするために、地表面熱収支を考慮した太陽熱起源による地表面からの顕熱量と各部門からの総顕熱量を比較すると、後者が約 1.7 倍に達する。

注：顕熱（Sensible Heat）と潜熱（Latent Heat）

顕熱：物質の状態を変えず（相変化がない）に、温度を変化させるために費やされる熱

潜熱：物質が温度を変えず、相変化のために吸収または発生する熱
例えば空気廃熱では、ビルマルチなどの空気熱源空調の廃熱は100%顕熱、冷却塔を用いる水熱源空調機ではその大半が潜熱廃熱となる。

3.熱源システムの差異による廃熱特性

民生部門における熱源システムの相違が廃熱特性に及ぼす影響を、建物エネルギーに関する数値シミュレーションを用いて定量化してみた。想定した建物モデルは、事務所専用用途、地上 12 階・地下 1 階、延床面積が 16,250㎡である。図 2 および表 1 に、同様に熱源システムと建物内の空調システムを示す。二次側は全く同一で、一次側のみで比較する想定である。同図・表中での各一次側システムの特徴は以下の通りである。

- ・システム 1：冷房時にターボ冷凍機と冷却塔を用いる潜熱廃熱型機器
- ・システム 2：吸収式冷凍機と冷却塔を用いる潜熱廃熱型機器
- ・システム 3：空冷ヒートポンプを熱源とする 100% 顕熱廃熱型機器
- ・システム 4：上記のシステム 3 に蓄熱槽を設け、夜間に冷熱を製造する顕熱廃熱型機器

本シミュレーションでは、空調システムからの廃熱の一部が貫流熱や換気として建物室内に取り込まれ、それが新たな負荷となるため、空調システムを含めた建物全体の熱収支を考慮している。さらに、建物壁面での短波放射（太陽熱起源）および外気からの対流熱伝達による

壁面熱放射量も考慮している。

図3に、これらの計算結果として、各システムの冬季（1月）および夏季（8月）における熱環境負荷特性を示す。

夏季の比較では、冬季と比較してシステムによる熱環境負荷特性の差が顕著である。例えば、システム1とシステム3の比較において、総熱環境負荷の絶対量や時間的推移傾向はよく似ているが、環境負荷の質（潜熱・顕熱）という点で、システム1の多くが潜熱廃熱であることに對して、システム3のそれは、大部分が顕熱廃熱である。このように、都市域での熱環境保全の点では、潜熱廃熱が好ましいとされることから、廃熱量の絶対量もさることながらその質についても十分な考慮が必要である。

また、蓄熱槽を有して夜間に熱源機器を運転し、電力需要の負荷平準化を図るシステム4の熱環境負荷量は、当然のことながら夜間に多くを発生しており、また、想定した熱源種類では大半が顕熱廃熱となる。ヒートアイ

ランド現象の問題点は、夜間に外気温が下がらない点にあることから、同図は廃出する時間特性についても考慮が必要なことを示唆している。

なお、冬季の比較では、熱源COP（成績係数）の大小が、直接熱環境負荷量の差として現れている。これは、熱源で生成した顕熱を建物内で利用する冬季空調の特性から当然の結果といえる。また、どのシステムにおいても顕熱廃熱の占める割合が比較的高いが、これは空調機の換気・排気などの室内・外温度差によるところが大きい。

4.まとめ

本稿では近年のエネルギー消費量増大が著しい民生部門に着目し、ある都市のエネルギーフローの調査結果から、各部門でのエネルギー使用実態や廃熱特性を示した。その結果、都市により少々の差異はあるものの、民生用建物で使用されるエネルギーは全流入エネルギーの30%以上であり、また、その半分以上が空調・給湯需要で

ある。

人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学・技術・社会経済学的な見地から包括的な評価を行なうIPCC（国連気候変動に関する政府間パネル、Intergovernmental Panel on Climate Change）の4次報告書によれば、建物分野の温室効果ガスの削減ポテンシャルは、他の分野と比較して最も大きく、同分野での排出抑制が地球規模の温暖化防止に有効であるとしている。また、数

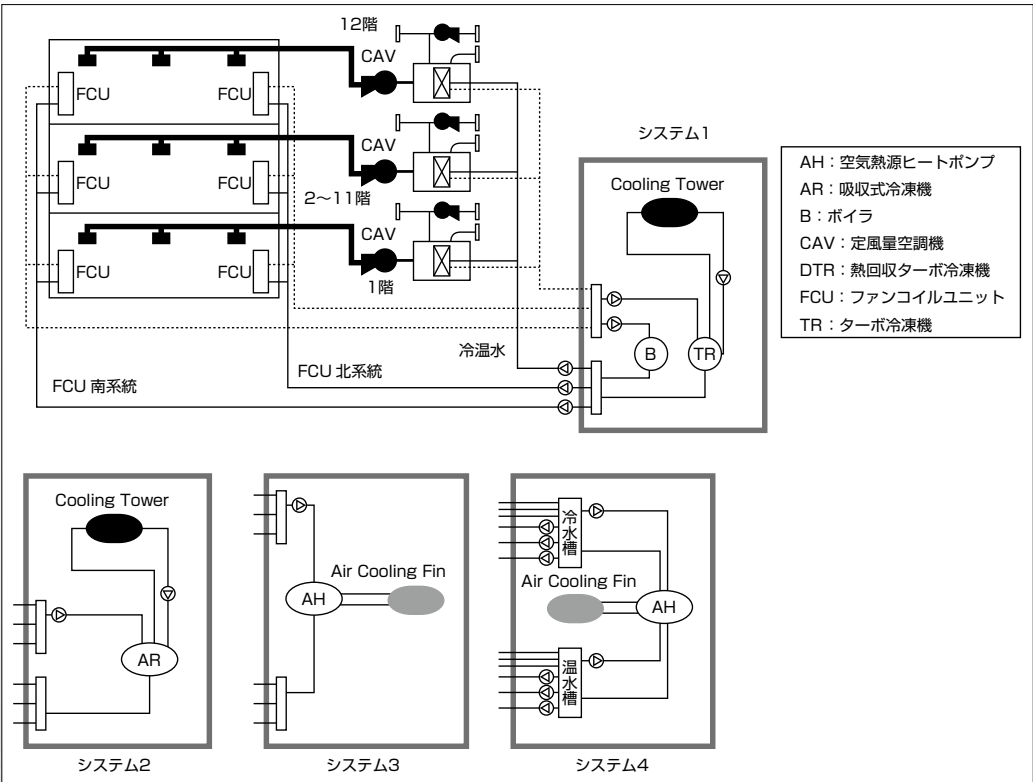


図2 熱源システム別の廃熱特性を数値化するためのシミュレーション（建物モデル）

表1 熱源システム別の廃熱特性を数値化するためのシミュレーション（機器構成）

システム名	システム1		システム2	システム3	システム4
季別	夏季	冬季	共通	共通	共通
機器構成	電動ターボ冷凍機 ＋ 冷却塔		ガス吸収式 冷凍機	空気熱源 ヒートポンプ	空気熱源ヒートポンプ ＋ 蓄熱槽

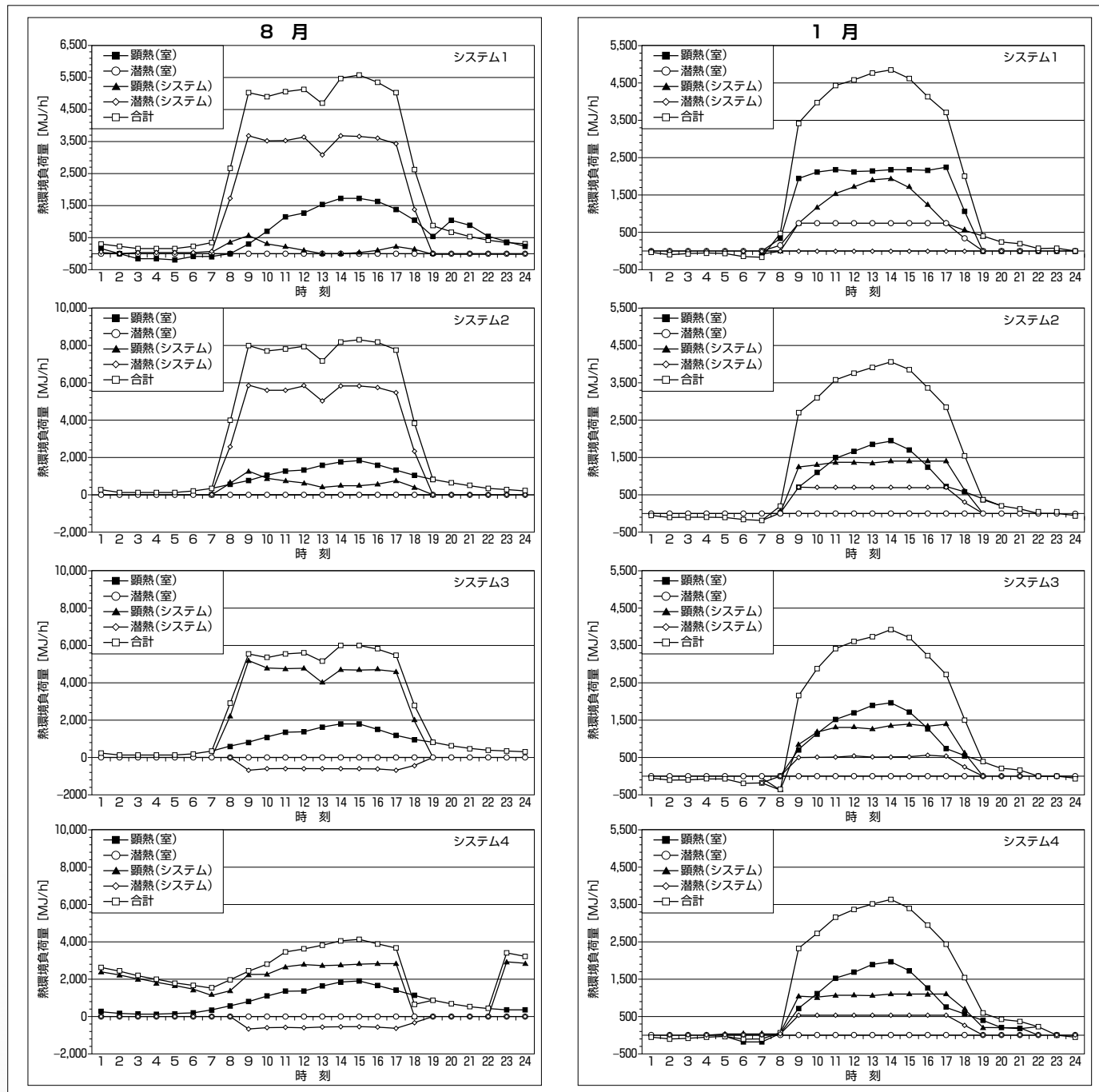


図3 熱源システム別の廃熱特性シミュレーションから得た熱環境負荷量

値シミュレーションによって建物エネルギーシステムの相違による都市熱環境に与えるインパクトの大小を示し、廃熱の量のみならず、その質にも留意が必要なることを明示した。

空調廃熱などは、比較的低温度レベルであることから、その捨て方に自由度が高い。したがって、高機器効率に加えて廃熱の質を考慮した熱源システムの選択が持続可能な社会の構築には必須の要件となる。

次稿では、近年にその興隆が著しい空気熱源機器であるビルマルチ空調機の性能を含めた様々な実態と、地域熱供給システムとの比較などを記述する予定である。

亀谷 茂樹氏 略歴 Kametani Shigeki

京都市出身。1980年運輸省入省後東京商船大学助手、神戸大学講師、東京水産大学（現・東京海洋大学）助教授などを経て現職。工学博士。研究領域は熱環境工学。都市熱環境緩和に関する研究、個別分散空調機のオンサイト性能評価法の開発など業績多数。空気調和・衛生工学会学術論文賞受賞。東京都地域冷暖房指定委員会委員長。



熱のVoice ①

強 み ホ ル ダ ー 編

野村不動産熱供給(株)
技術部 課長代理

佐藤 まゆき



「過去の職業経験を一緒に働く人たちへの情報展開・共有のために活かし、働きやすい職場づくりを！」

主なお仕事の内容を教えてください。

佐藤 入社して5年が経ちました。技術職の仕事を探していたところ、「熱供給会社」の求人があり、仕事内容もわからないまま、家庭と仕事の両立が可能という条件面に魅かれて入社しました（後日、会社側も初の女性技術職採用のため検討を重ねたと伺いました）。プラントの運転業務は協力会社に委託しており、その委託先の管理とプラント運営全般が技術部の守備範囲となります。私自身は現在、設備の整備計画の立案と、発注先との交渉・工程管理、運

転データ分析・設備更新後の効果検証のを担当をしています。需要家設備の点検、冷凍機のチューブ洗浄などの現場作業にも従事しています。

お仕事に活かしているあなたの強みや特徴を教えてください。

佐藤 私は何度か転職をしているので、例えば、資料作成、データ分析、工事の計画など様々な面で、これまでの経験が役に立っています。特に協力会社の方々と一体となってプラント運営をしているため、情報の展開と共有が重要です。言葉で伝えるだけではなく、そこで働く人が理解できる資料を作成するなど、「仕事の見える化」に活かしています。

お仕事の楽しさ、やりがいなどを伺わせて下さい。

佐藤 プラントは操業開始から25年以上が経過しており、設備更新にも順次着手しています。更新にあたっては運転員の方々の意見も採り入れていきたいと考えています。自分が担当したものが形となって、運転業

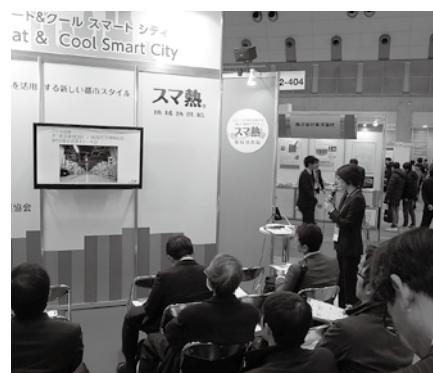
務に携わる人の負担軽減が図れることに仕事のやりがいを感じています。また、更新後は設備効率や費用対効果を検証し、その結果が見えるような形にして伝えるようにしています。

今後の目標を教えてください。

佐藤 個人的には、さらに知識を身につけ、今後予定している受変電設備・第Ⅱ期熱源更新工事を、技術部の一員として安全に完工させたいです。そのために電気主任技術者の資格取得にも挑戦し、スキルアップを目指します。また、プラントのメンバーとしては、スマートでスリムな設備・作業内容とし、一緒に働く皆さんに、安全でより働きやすく楽しい職場環境を提供できるよう、常に意識して取り組みたいと考えます。

佐藤 まゆき氏 (Sato Mayuki) 略歴

2012年3月1日横浜ビジネスパーク熱供給(株)入社(現・野村不動産熱供給)。一級ボイラー技士、危険物乙4保有。前職は自動車パーツの設計・通信建設工事業の会社にて、技術系職員として勤務。2児の母として奮闘中。



HVAC&R JAPANの日本熱供給事業協会ブースで講演する佐藤氏

(取材：高坂 朋孝 広報委員)

熱のVoice ②

エキスパートチーム 編

(株)北海道熱供給公社

営業部 技術グループ

グループを代表して、須藤氏にインタビュー



左から：上前マネージャー、前井係長、須藤課長補佐、村田係長、佐藤課長

「50年、100年後も、 札幌都心部を支える重要なインフラとして機能するために」

グループの主な業務目標および内容を教えてください。

須藤 営業部技術グループの一番大きな業務目標は、熱の安定供給です。そのために、主に供給設備である導管と付帯設備の保全計画と維持管理、修繕・新設工事の計画と施工管理、安全管理、予算管理等に関わる業務全般を担当しています。

業務目標のために努力されていることはありますか。

須藤 当社では、高温水の供給開始から約45年が経過していますので、今後も安定供給を続けていくために、総延長約33kmの埋設導管（コンジット管）の計画的な修繕を進めています。札幌は、降雪によって冬期に掘削規制がかかる場所です。それを見越して年間スケジュールをつくるとともに、工事に遅れを出さない工程管理に努めています。また、約120カ所あるマンホールの内部施設の点検パトロールも欠かせない維持管理業務で、日々の点検を大事にし

ています。現在、一部必要と認められる修繕工事も順次行なっています。

これらの工事は、札幌都心部の交通量が多い街なかでの作業となるので、交通規制をして、夜間工事で実施しています。常に市民の安全確保に配慮して工事を行っています。

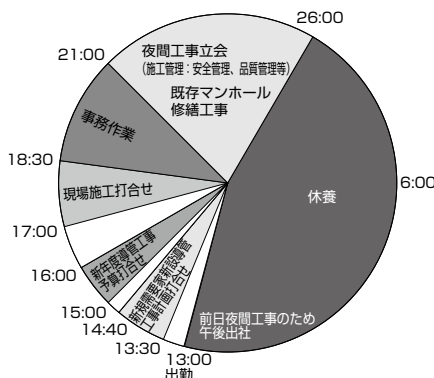
お仕事の楽しさ、やりがいなどを伺わせて下さい。

須藤 私は小さな頃からモノづくりが好きで、特に建物が形になっていくのを目で見てるのが楽しかったので、大学は建築学科に進みました。今は北海道の中心地、札幌の都心部

というエリアで、43kmの延長距離を持つ導管の工事を担当していて、それができていく過程に携わることにやりがいを感じています。ただ、少し本音を言いますと、せっかく道路を開削して、導管ができていくところが見えていのに、最後はアスファルトで見えなくなってしまうのが、少し残念だなと思っています。

今後の目標を教えてください。

須藤 熱供給事業を一般の方々にもっとご理解いただくと共に、50年、100年後も、札幌都心部の機能を支える重要なインフラとして、安定した熱供給を継続していくことが目標です。そのためにも、個人的には、導管の工事や管理の知識や技術をさらに深めていきたいと考えています。



メンバーの1日の業務スケジュール例 (3月某日)

須藤恵理子氏 (Sudo Eriko) 略歴

1991年北海道工業大学工学部建築学科卒業、建設会社入社。2005年(株)北海道熱供給公社入社。営業部計画グループを経て、現在、営業部技術グループ課長補佐。一級建築施工管理技士、一級管工事施工管理技士。海外旅行が趣味。

(取材：中田 貞志 広報委員)

Close up town!!

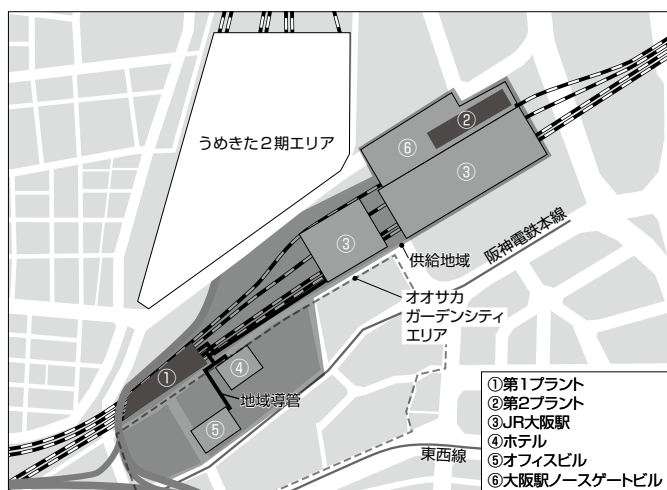
全国熱供給エリア紹介①

大阪西梅田地域

大阪エネルギーサービス(株)



「高いエネルギー効率により地域に貢献する熱供給事業」



供給地域図

地域および熱供給事業の概要

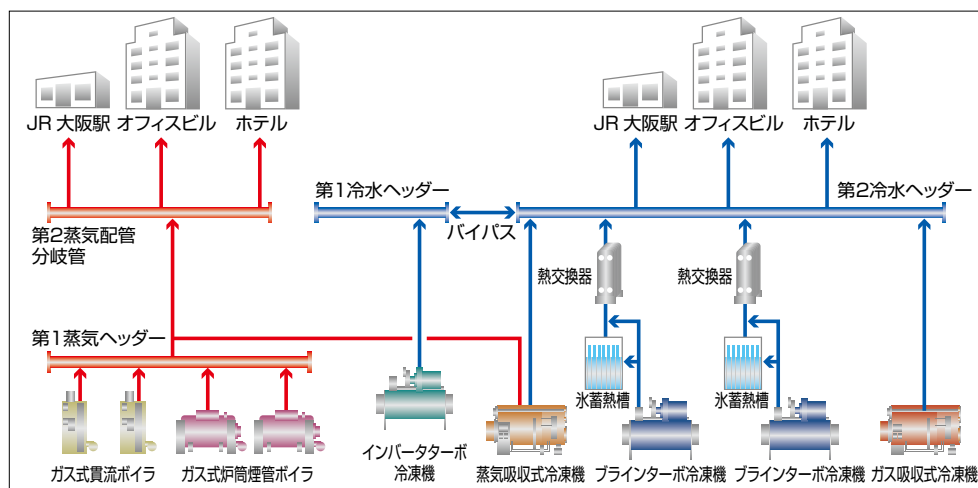
大阪西梅田地域は、西日本最大のターミナル駅であるJR大阪駅および西梅田土地区画整理事業において創出された「オオサカガーデンシティ」エリア内の旧国鉄コンテナヤード跡を再開発した地域です。

当社は、JR発足間もない平成元年に設立され、平成2年に事業許可を受け、平成3年に大阪駅西高架下に第1プラントを設置し、大阪駅商業スペースへの熱供給を開始した。その後平成12年には西梅田地区のホテル及びオフィスビルへ、さらに平成23年には新たに建設された第2プラントから大阪駅ノースゲートビルへの熱供給を開始した。この間、設備改良や機器運転方法の改善に取り組み、開業以来供給事故ゼロを継続するとともに、業界トップレベルのエネルギー効率を達成している。

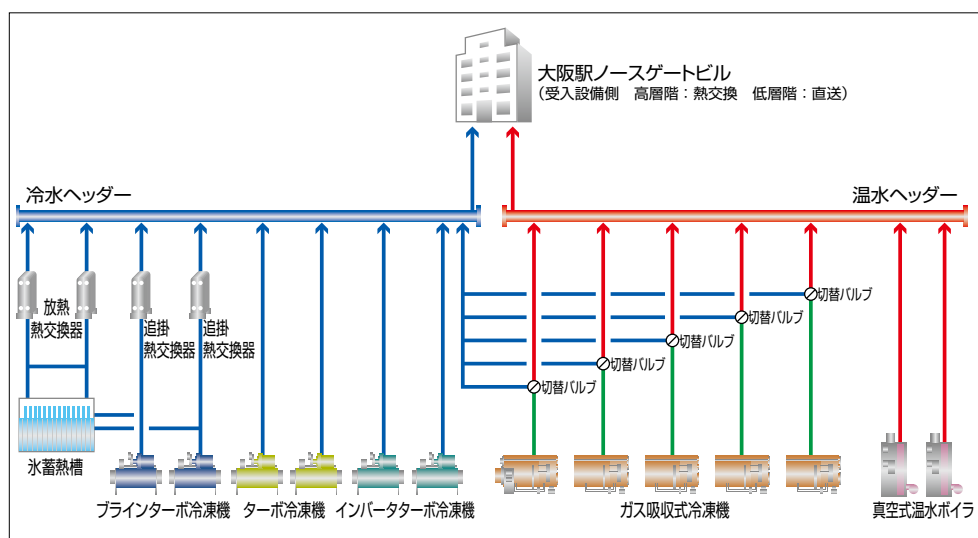
熱供給システムの概要

第1プラントでは、平成12年の西梅田地区への供給開始時に大容量氷蓄熱設備（160m³）6組を増設した。

平成23年にノースゲートビルへの熱供給を開始した第2プラントは、計画当初から高いエネルギー効率目標を掲げ、設計においては年間の大半を占める部分負荷への高効率化対策としてインバーターボ冷凍機



第1プラント熱供給システムフロー図



第2プラント熱供給システムフロー図

（500USRT）2台及び氷蓄熱設備による対応、ターボ冷凍機の最適台数分割などを盛り込み、運用においては低負荷時の熱媒過流量運転、ターボ冷凍機の運転制御の最適化、吸収式冷温水発生機（1,000RT）用冷却塔のター



インバーターターボ冷凍機（第1プラント）

ボ冷凍機（500USRT）での有効利用などの高効率化対策を実施した。その結果、平成27年度には電気・ガスの併用システムとしては我が国の地域熱供給（地域冷暖房）プラントにおけるトップレベルのシステムCOP1.42を達成した。

第1プラントターボ冷凍機更新における高効率追求

平成28年1月に第1プラントの中で最も経年の長いブラインターボ冷凍機（580USRT）1台と氷蓄熱設備（160m³）2組を低負荷運転時も効率の高いインバーターボ冷凍機（600USRT）に更新した。

インバーターターボ冷凍機の冷却水温度は、初期設定では24℃に設定されていたが、冷却水温度の低温化が見込める冬季には14℃まで下げ、また冷凍機に大きな負荷がかかる夏季には

冷却水流量を定格の約1.14倍にして、冷凍機の効率向上を図った。さらに、更新前は低負荷時の冷熱供給は氷蓄熱設備で対応していたが、より効率の良いインバーターターボ冷凍機で対応するように変更して、プラント全体の効率向上を図った。これらの取組みによりプラントのシステムCOPを0.96から1.09に改善させることができた。

今後の展望

大阪西梅田地域周辺では、「うめきた2期」開発など大規模プロジェクトが計画されている。当社はこれらのプロジェクトおよびJR西日本エリア内の他地区への展開の可能性も模索し、これまでの実績を活かして環境にやさしく災害に強い先進的なまちづくりに微力ながら貢献してまいりたいと考えている。

（技術企画部 藤沢達雄）

東京都市サービス(株)が 「省エネ大賞経済産業大臣賞」を受賞

東京都市サービス(株)は、日建設計総合研究所、東京電力エナジーパートナーと共同で、(一財)省エネルギーセンターが主催する「平成28年度省エネ大賞」の省エネ事例部門において、「再エネ熱を利用した箱崎DHCにおける更なる省エネ・負荷平準化への挑戦」で経済産業大臣賞を受賞しました。

箱崎DHCは、日本初の河川水の温度差という再生可能エネルギー熱を利用した熱供給施設です。供給開始後20年以上が経過した際に、①設備の容量適正化と高効率化の両立、②河川水制御の見直しによる再生可能エネルギー熱利用の最適化、③蓄熱システムの搬送システムの制御改善による負荷平準化の更なる拡大を目指して設備更新工事を実施しました。その結果、プラント効率は約30%

向上して全国トップレベルのCOP1.24(一次エネルギー換算)を達成し、エネルギー使用量(原油換算)は約35%削減、CO₂排出量原単位は約22%低減、電力デマンドは約22%抑制(夜間移行率約16%改善)できました。

今回の受賞は、長年に亘る省エネの取り組みと、上記の挑戦による高い改善効果が評価されたもので、同社では本件を「再生エネルギー熱を利用したリニューアルの先導モデル」として、今後も継続的に情報発信していく予定です。



表彰式の様子



箱崎DHCの供給地域

「地域熱供給 PR パンフレット及びリーフレット」の一部改訂・発行

当協会では、昨年度制作した地域熱供給 PR パンフレット及びリーフレットの内容の一部改訂を行ない、発行しました。主な改訂内容は以下のとおりです。

○2015年度実施した「個別分散空調方式の効率調査研究」成果を掲載しました。

○2016年度実施した「冷媒フロンガス比較(温暖化影響比較)調査業務」成果を掲載しました。

地域熱供給の導入を検討されているディベロッパー、設計事務所、自治体などの皆さまが都市開発や再開発を検討される際の一助となれば幸いです。

ご希望の方は、当協会ホームページの刊行物サイト(<http://www.jdhc.or.jp/publications/>)からお申込みください。



TOPICS 12

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)が「省エネ大賞経済産業大臣賞」を受賞

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)は、港区、愛育病院、日建設計、NTT ファシリティーズ、日本設計、日建設計総合研究所、東京ガスと共同で、(一財)省エネルギーセンターが主催する「平成 28 年度省エネ大賞」の省エネ事例部門において、「田町駅東口北地区におけるスマートエネルギーネットワークによる省エネまちづくり」で経済産業大臣賞を受賞しました。

田町駅東口北地区は、港区が策定した「田町駅東口北地区街づくりビジョン」の下、官民が連携し、低炭素で災害に強いまちづくりを推進してきました。計画当初から運用段階に至るまで、需要側と供給側が一体となり、熱・電力・情報を一体的に扱うスマートエネルギーネットワークの構築をはじめとした様々な取組

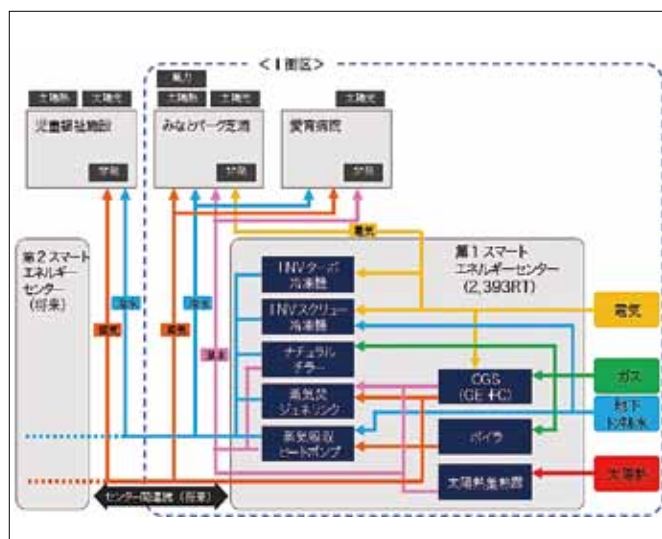
みを実践してきました。

地域エネルギーマネジメント等にも継続的に取り組み、地区全体の一次エネルギー消費量を平成 25 年度省エネ基準相当の建物群と比較して 40%削減 ($1,139\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{年}=\text{原油換算}29\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{年}$) を達成しました。また、継続的に需要側と供給側が連携協議することで運用改善を行ない、更なる省エネを図っています。

当初からのコンセプトを守り、『高度な防災機能』と『大幅な省エネ』を実現する持続可能なまちづくりがここ、田町で進められています。



表彰式の様子



田町駅東口北地域のスマートエネルギーネットワークフロー図

内容の一部をご紹介します！

2016 年度に「冷媒フロンガス比較（温暖化影響比較）調査業務」を実施し、その成果をこのような形で掲載しています。

フロン漏えいの減少

フロン漏えいの減少に貢献

パッケージ型の空調機に比べ、冷媒管が少ないことから、地球温暖化係数の高いフロン使用を減少させます。地域熱供給のプラントは大型機器で集中管理を行っていることにより、冷媒管理を確実にを行うことで、漏えいを最小限に抑え地球温暖化防止に貢献できます。

モデル建物における床面積当りフロンの保有量の比較 (CO₂換算)

- ・地域熱供給・・・70kg-CO₂/㎡
 - ・ビル用マルチパッケージ型空調・・・240kg-CO₂/㎡
(対象ビル：延床面積約 15 万㎡)
- 約 3.5 倍

《前提条件》

空調方式	対象機器	対象冷媒
地域熱供給	ターボ冷凍機、ブラインターボ冷凍機	R134a
ビル用マルチパッケージ型空調	冷暖同時マルチ+全熱交換器直膨コイル内蔵型外気処理ユニット	R410A

※協会試算による



パンフレット表紙



【バス新宿】

2016年4月開業のバス新宿は、タクシーと高速バスが相互乗り入れをしており、3階がタクシー乗降場等、4階が高速バス関連施設になっている

一般
社団
法人

日本熱供給事業協会

Japan Heat Supply Business Association

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-3-20 虎ノ門YHKビル9階

tel.03-3592-0852 fax.03-3592-0778

<http://www.jdhc.or.jp/>



【NEWoMan】

JR新宿ミライナタワー低層部1～4階には、「上質で本物を求める大人の女性」をメインターゲットとした商業施設「NEWoMan(ニューマン)」が展開されている。2016年3月オープン