

熱供給

District Heating & Cooling

2019 vol. 108



【雪の中のライトアップ】

日暮れとともにライトアップが実施されている札幌市時計台は、冬の雪の中でも存在感をひかり放ち、観光客の目を誘う。時計の文字盤の上あたりには鐘が吊り下げられており、毎正時にその時刻の数だけ、鐘の音を鳴り響かせる。竣工時は約100mほど北にあった



【後から設置された時計塔】

完成時の演武場には時計塔はなく、1881年に屋根の上に
あつた小さな鐘楼をつくりなおして設置した。時計機械は、
ニューヨークのパワード時計商会に注文したもの

対談

米国のEcoDistrictsの取組みと
日本のエリアマネジメント・地域熱供給

村上 公哉 × 村山 顕人

芝浦工業大学 教授

東京大学 准教授

開催報告 平成30年度地域熱供給シンポジウム(福岡)

調査報告 北海道胆振東部地震における地域熱供給の対応状況



【振り子式塔時計】

時計台の時計は振り子式。
振り子の力を利用して時計の歯車を少しずつ回している。
2階に同様の振り子式塔時計が展示され、仕組みが見られる

札幌市時計台(旧札幌農学校演武場)(札幌市都心地域)

正式名称は「旧札幌農学校演武場」。北海道大学の前身「札幌農学校」の初代教頭・クラーク博士の構想に基づき、生徒の兵式訓練や入学式・卒業式などを行なう講堂として、1878年(明治11年)10月に建設された。開拓使が建設した明治初期の貴重な木造洋風建築として国の重要文化財に指定されており、現在は札幌市の資料館として多くの人々に親しまれている。竣工140周年を迎えた札幌のシンボルにも、1998年(平成10年)より、環境負荷低減や床面積の有効利用が可能な地域熱供給(地域冷暖房)が活用されている。(株北海道熱供給公社)

熱供給がある街

②4 札幌市の地元グルメ

うにいくら丼

札幌出張が入るとワクワクしてしまう。理由はやはり北海道グルメだ。絶対に外せない海鮮料理の中でも、キラキラと輝くいくら、美しく滑らかなうにの両方が乗っている丼は、是が非でも食べて帰りたい。

オススメは、札幌市中央卸売場外市場の「海鮮食堂 北のグルメ亭」のうにいくら丼。うには主に根室から取り寄せた新鮮な塩水うにを使用。いくらには昆布だしの深みある味の自家製醤油漬け。その2つが豪勢に盛り込まれた丼は、各々が美味だが、具材を混ぜて口にかっこむことで醸し出される味のハーモニーの素晴らしさよ。この美味さを幸福と言わずして何を幸せと呼べばいいのか。

この食堂、嬉しいことに朝7時に開店する。お客さまとの昼食の予定があっても、朝食なら問題ない。さあ、朝一番の飛行機を予約しよう。



海鮮食堂 北のグルメ亭

住所：札幌市中央区北 11 条西 22 丁目 4-1

営業時間：7 時～15 時 (14 時半 L.O.)
※「海鮮市場 北のグルメ」(6 時～17 時) 併設

定休日：なし

電話：011-621-3545

<http://www.kitanogurume.co.jp/shokudo/>



C O N T E N T S

02 熱供給がある街② ◆ 札幌市の地元グルメ うにいくら丼

03 連載 ◆ 世界遺産から見てくる日本③ 三角西港 ～風景としての近代港湾～ 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 ◆ これからのまちづくりと熱供給④ (最終回) 米国の EcoDistricts の取組みと 日本のエリアマネジメント・地域熱供給 村上 公哉 × 村山 顕人 (芝浦工業大学 教授) (東京大学 准教授)

10 開催報告 ◆ 平成 30 年度地域熱供給シンポジウム (福岡) 「環境」と「防災」を両立させる面的エネルギーネットワーク整備をめざして ～これからの福岡市のまちづくりと「熱」エネルギー～

14 デンマーク等欧州地域熱供給事情視察報告

～田中いずみ氏連載「デンマーク王国にみる柔軟なエネルギー・システムの構築と地域熱供給」をふまえて～
村上 公哉 (芝浦工業大学 教授)

18 連載 ◆ 熱の Voice

①エキスパートチーム編

北海道地域暖房(株) 真駒内エネルギーセンター

②エキスパートチーム編

新宿南エネルギーサービス(株) 運転技術部

20 連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介⑧

札幌市都心地域 (株)北海道熱供給公社

世界都市 SAPPORO を支える熱供給

22 NEWS FLASH

自治体担当者のための都市環境エネルギーセミナー 2018 開催／資源エネルギー庁「地域に最適なエネルギーマネージメントを実現する地域熱供給」パンフレット発行／《調査報告》北海道胆振東部地震における地域熱供給の対応状況

熱供給 vol.108/2019

発行日 ● 2019 年 2 月 26 日

発行責任者 ● 高野 芳久

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 ● シンコーラック株式会社

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23回

み す み に し
三角西港～風景としての近代港湾～

矢野 和之



三角西港全景

三角港（東港）は熊本県の三角半島の先端にあり、かつては天草や長崎県島原への航路の起点となる港でした。その2km北に三角西港があります。すでに港としての機能はほぼ失われていますが、世界文化遺産登録で脚光を浴び、現在は観光客と釣り客で賑わっています。私は小学生の時の社会科見学で西港を訪れ、海上保安庁の巡視艇に乗せてもらっ

た記憶があり、石造埠頭と碧い海の織りなす風景を今でも思い出します。

熊本県に近代的港湾施設を建設するに当たり、内務省雇のオランダ人水理工師ローエンホルスト・ムルデルによる現地調査の結果、熊本市に近い有明海の河口の港ではなく、水深の深い三角半島の先端に築港することが決定されました。この三角港（西港）が、福井県の三国港、宮城

県の野蒜^{のびる}港とともに明治の三大築港事業となりました。石炭、米、麦、硫黄などの輸出が目的で、特別輸出港に指定されました。

1884年（明治17）に工事が開始され、背後の山を切り崩し、埋め立てを行ない、1887年（明治20）に竣工しました。港湾の施設だけでなく、小都市が計画され、郡役所や裁判所などが配置されます。



①三角西港 埠頭
②荷揚げ用雁木
③三の橋
④旧宇土都役所
⑤旧三角簡易裁判所
⑥観光客、釣り客に親しまれている



干満が大きく潮流の速い中で、オランダ人の指導の下、天草など在地の石工が協力し、もてる技術のすべてを注ぎこんだものです。景観デザインにも配慮したことは、橋の細部意匠にも見て取れます。この港の風景は、景勝地としても評価されることになりました。

ただ、三角港（西港）は熊本市の外港としては遠い上に、後背地（都市部）が狭いというハンディキャップがありました。熊本市と直結する鉄道（三角線）が1899年（明治32）には開通しますが、際崎港が終点となります。大正期になると、際崎港の修築が開始され三角港（東港）となり、西港の方は衰退していきます。

三角築港は失敗ではなかったかも指摘されますが、本来ムルデルの計画は三角築港だけでなく、熊本、三角、八代のネットワークという広域の中での位置づけで成り立つものであったと言われています。加えて、約20年後の1908年（明治41）、^{こうもん}閘門を備えて水位を保つことのできる三池港（今回同時に世界遺産登録／福岡県大牟田市）が完成し、三池鉾山の石炭が直接国内外に積み出されることになり、三角西港の存在価値は薄れてしまったのです。

この衰退が結果的に、明治期の歴史的港湾としては極めて保存状態がよく、当初の形をよく残すことになり、世界遺産となったのです。

世界遺産 DATA

- ◆登録名：明治日本の産業革命遺産
製鉄・製鋼、造船、石炭産業
- ◆所在地：熊本県宇城市ほか8県11市
- ◆登録年：2015年
- ◆構成資産：三角西港ほか23資産
※資産総面積307ha、
緩衝地帯総面積2,408ha
- ◆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感の交流
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。

（修復建築家・日本イコモス国内委員会事務局長）

米国の EcoDistricts の取組みと 日本のエリアマネジメント・地域熱供給



村上公哉
芝浦工業大学教授

村山顕人
東京大学准教授

村上 低炭素な都市を実現するには、建物のエネルギー利用効率を向上させることが不可欠です。それと同時に、街区・地区単位で面的にエネルギーのネットワークを形成して、より一層エネルギーを効率的に利用する仕組みも重要です。

面的なエネルギー利用は、まちづくりと一体的に整備していく必要があります、その整備には様々なステークホルダーが関わってきます。

今年度の対談は、そうしたステー

クホルダーの方々と面的なエネルギーシステム導入のための課題などについて、お話を進めてきました。

最終回の今回は、そうしたステークホルダーをまとめるエリアマネジメント的な仕組みが必要と考えまして、その先進事例である環境先進都市ポートランドで始まったまちづくりの枠組み「エコディストリクト (EcoDistricts)」を研究されている村山先生にお話をお伺いします。よろしくお願いします。

村山 よろしくお願ひします。

エコディストリクトの利点

村上 村山先生はずっとポートランドの都市づくりや、エコディストリクトなどの研究をされてこられました。きっかけを教えてください。

村山 日本で「中心市街地活性化法」(1998年)が制定された頃、すでにポートランドでは、市街地がこれ以上膨張しないように都市成長境界線を定めて、その中に市街地を収める

取組みを始めていました。全米でもいち早く自動車中心の都市づくりを反省して、路面電車を導入したコンパクトなまちづくりを進めていました。市民参加も積極的に行ないながら、総合的な土地利用・交通計画、都市基盤整備、環境政策を展開していました。当時、日本の各自治体がつくる中心市街地活性化基本計画や都市マスタープランに大きな課題を感じていた学生の私は、ポートランドやシアトルの都市計画、特に都心部の計画に強く関心を持ちまして、修士や博士課程で研究対象としたんですね。

その後、2006 年秋に名古屋大学大学院環境学研究科に赴任し、しばらくして加藤博和先生がリーダーを務める「低炭素社会を実現する街区群の設計と社会実装プロセス」という環境省の研究プロジェクトに参加しまして、その時に注目したのが、当時ポートランドで設立された非営利組織「ポートランド・サステナビリティ・インスティテュート (PoSI)」が取り組み始めたエコディストリクトの枠組みと5つのパイロットプロジェクトでした。小さな地区スケールのまちづくりにエコの要素を取り入れる枠組みで、まさに私たちの研究プロジェクトのテーマでしたし、日本のまちづくりにも親和性があると思い、PoSI の創設者で、今はエコディストリクトの普及・支援をする組織「エコディストリクト」の CEO である、ロブ・ベネット氏を名古屋大学に招聘して、色々と学ばせていただきました。それで、

エコディストリクトの枠組みを名古屋の地区まちづくりで活かしてみようと考えて、その前からお付き合いのあった錦二丁目地区に適用することにし、私もエコディストリクトの研究に取り組むようになりました。

村上 まちづくりの枠組みとしてのエコディストリクトとは、どのようなものなのでしょうか。

村山 「環境」というグローバルな課題に、「地区スケールの都市再生」というローカルな取組みで応答していこうというのがエコディストリクトです。

地区スケールというのは、素早くイノベーションを起こすのに十分に小さくて、意味のある影響をもたらすのに十分に大きな規模です。例えばカーシェアリングや、面的なエネルギー利用を実装しようといった時に、住宅1軒ごとでは取り組めません。かといって、自治体スケールで

は大き過ぎて、合意形成を図るにも、制度を導入するにも、時間がかかり過ぎてしまいます。地区スケールは、都市の持続可能性を加速させるのに適正な規模なのです。

資金調達方法と組織づくり

村上 エコディストリクトは、どうやって整備をしていくのですか。

村山 最初にやることは、組織化です。まず地区でエコなまちづくりをするという方向性を固めるために、仲間を増やして組織化をします。その後に、方針の立案や、資金確保などを行ない、建物やインフラ系のプロジェクトと、ソフト面のプロジェクトを両輪でやっていきます(図1)。

村上 日本熱供給事業協会でも、ポートランドに視察に行ったことがありまして、地域熱供給の導入地区が6カ所ほど報告されています。

こうした都市開発では、ポータラ

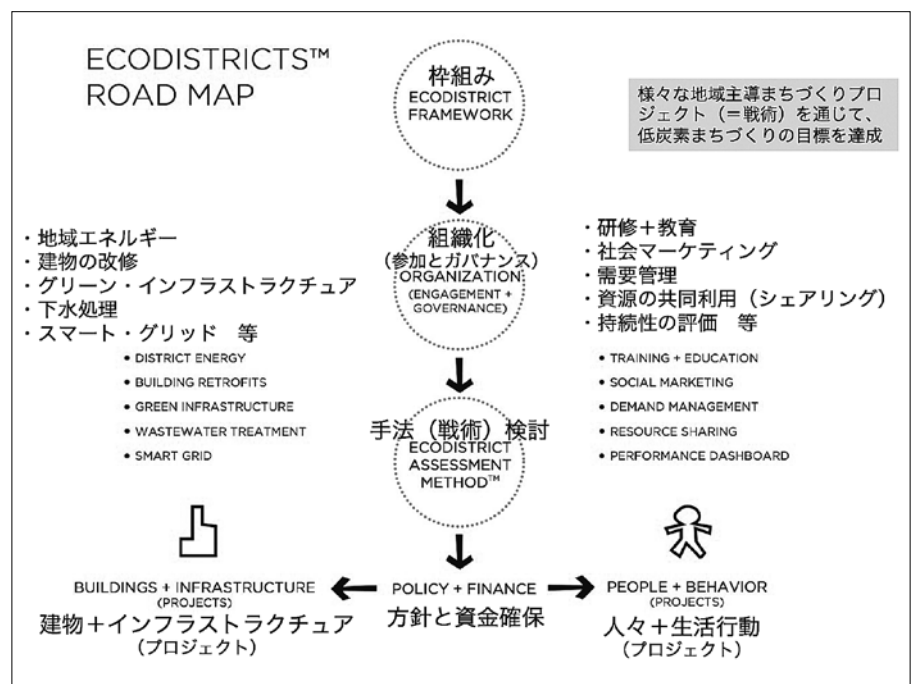


図1 エコディストリクトの初期の枠組み
(出典)Portland Sustainability Institute: The EcoDistricts Framework v1.1、2011 の図を村山氏が加工



村上 公哉 氏

ンド市の開発局がかなりリーダーシップを発揮されているようですね。日本の自治体における都市計画部門との違いがあるようでしたら教えてください。

村上 自治体によっても違うと思いますが、ポートランドの場合は市の開発局（PDC）が事業主体となっており、強い権限を持っています。地区の再生に取り組む時には、例えば路面電車を整備したり、貯水機能を持った公園をつくったり、最初に結構な公的資金が必要になるので、TIF（租税増収財源債）という仕組みを使います。開発が進んで、民間も開発に参入してくると、低かった地価は上がり、固定資産税の税収額も増えていきますから、長期的に見ると自治体の収入が大きく増えるわけです。そのように数十年後の税収の見込みを計算して、先行投資を可能にする仕組みがTIFで、PDCはそれを行使する権限を持っています。だから非常に力があります。

村上 都市再生事業を実施すると、土地の値段が上がって税収が増えるので、その分を先行投資してもよい

という理屈ですね。

村山 そうです。うまくいってないところもあると思いますが、ポートランドは、基本的に成長都市なので、人口、雇用者数、就業者数がまだ増加しています。しかも市街地を拡大させない成長管理政策があるので、経済的に衰退してしまったりした既成市街地をエコディストリクトとして整備・再生すれば、その地区に人が入居する構造をつくっています。

日本にも、市街化区域と市街化調整区域の区域区分などの制度はありますが、例外規定や緩和措置が多く、土地の値段が安い市街化調整区域に住宅ができてしまい、いくら中心市街地に投資をしても人が来ないということが起こります。ポートランドでは、そうした再生事業で人口の流れをうまく誘導できる構造が構築されているのが大きな差ですね。

村上 なるほど。

村山 あと、地元の力が強いことも特徴です。例えば、ポートランドのロイド地区では、元々、商業活性化のための地元組織があつてまちづくりをやってきた歴史があり、それが母体となってエコディストリクトに取り組んでいるので、再生事業がうまくいっています。各地区には、すでに色々な目的の組織が存在しているので、その人たちを核にして組織化を図り、エコディストリクトを推進しているところが多いです。

村上 日本にも町内会などがありますが、アメリカの地域組織は、意識の持ち方などが違いますか。

村山 アメリカでは、貧困や治安の



村山 顕人 氏

問題の程度が違うので、危機意識が違います。また、非営利セクター（第三セクター）も発達していて、NPOなどが問題意識を持ってまちづくりに取り組みます。多くのNPOではボランティアではなくて、給料制の専任スタッフが働いているのも大きな違いです。

村上 ポートランド以外でのエコディストリクトの広まりは、いかがでしょうか。

村山 当初から毎年1回エコディストリクトサミットという国際会議が開催されており、アメリカそして世界の各地から関心がある人が集まって議論をしています。最近、「エコディストリクト・プロトコル」というガイドライン（共通言語）も整備されて（図2）、アメリカや世界各地でも取り込まれるようになってきています。SDGs（持続可能な開発目標）策定の流れと呼応して、環境問題だけでなく、様々な持続可能性の実現のために活用されています。

日本でもエコディストリクトを

村上 先ほど名古屋錦二丁目地区に、

エコディストリクトの枠組みを適用してまちづくりを進めているとのお話がありました。どのようなところなののでしょうか。

村山 錦二丁目地区は、古くは繊維問屋で栄えたまちです。今はその産業転換を図りつつ、もう一度都心居住者を増やしていこうということで地域再生に取り組んでいます。

中心になっているのが「錦二丁目まちづくり協議会」で、昔からある町内会や、繊維問屋関連の協同組合

とは別に、地元の地権者、事業者の方たちで組織されています。私たち建築・都市計画系の専門家も支援チームとして参加し、「これからの錦二丁目まちづくり構想」(2011年)の策定をお手伝いしました。

村上 まちづくり構想というのはどのような内容ですか。

村山 錦二丁目地区は、全部で16街区ある既成市街地です。7番街区という大きな街区で再開発事業があるので、なるべく環境負荷の低い建

物にしてもらうことが一つありました。また、それと並行して、物理的な環境は少しずつしか変わりませんが、16街区全体もエコ化していこうということを、まちづくり構想として盛り込んでいます。この構想は、名古屋市が公募した低炭素モデル地区の認定を受けて取り組んでいるところでは

村上 そうなんですね。

村山 7番街区は、街区の東半分ぐらいが大規模に再開発されます。街区の真ん中には広場がつけられ、その近くにエリアマネジメント拠点ができます(図3)。再開発事業の保留床を、まちづくり会社として設立した「錦二丁目エリアマネジメント株式会社」が買い取らせてもらってテナント業を行なうとともに、低層部そして16街区全体のエリアマネジメントを行ないます。購入した保留床は、飲食店にリースすることによって、まちづくり会社が毎月収入を得る仕組みを考えています。その収入で、イベントや、コミュニティづくりなどの非収益活動をしていく予定です。

村上 まちづくり協議会とまちづくり会社の関係は、どのようになっているのでしょうか。

村山 別組織として、「一般社団法人錦二丁目まち発展機構」をつくっており、そこがまちづくり会社の株主となっています。その発展機構には、まちづくり協議会、各町内会、協同組合、そして7番街区管理組合が参加しており、その人たちの意向で、まちづくり会社を動かしていま



図2 エコディストリクト・プロトコルの枠組み (EcoDistricts: PROTOCOL VER 1.1, 2016)
(出典) 村山顕人:エコディストリクト:既成市街地を持続再生させる新たな挑戦、BIOCITY(ビオシティ)、No.73, pp.35-43, 2018

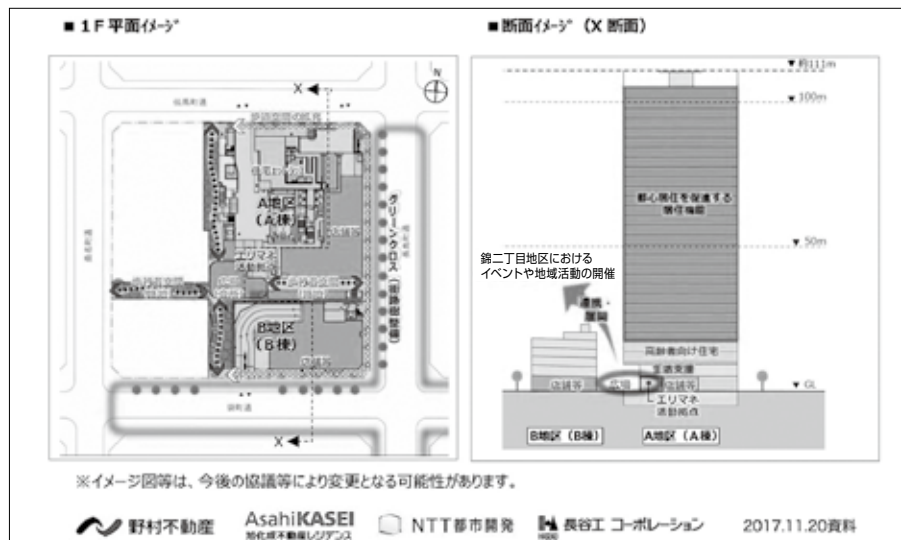


図3 錦二丁目7番街区の再開発事業(1F平面イメージ、断面イメージ)

す。

村上 16 街区もの大きな地区がまとまっているというのは、とても珍しいケースですね。今後、様々なプロジェクトが行なわれていくと思いますが、エネルギー関連の取組みは考えられているのでしょうか。

村山 まちづくり会社を中心に、色々な事業を動かしていこうとしています。例えば、町内会が多く、街路灯を管理していますが、一部を LED にしたら、相当ランニングコストが下がったようです。他にもやるべきことがたくさんありますので、どこかで節約をして、余剰資金をつくり、地区に再投資したいと考えています。街路灯の LED 化も、もっと広い範囲でやると、相当な省コストが実現します。その手配などをまちづくり会社が請け負います。

地域熱供給等に関しては、再開発をやる時にエネルギープラントをつくって、周りが建て替わっていく時に接続していく形が理想的ですが、かなりハードウェアへの投資が必要ですし、実際に将来、周りのビルがつかないでくれる確証がないというこ

とで、今回の再開発では断念しました。最初からそのような設計になっていないと、導入は難しいので、この地区の場合はタイミングを逃してしまった気がします。

ただ、このような事例で「導管をつなげることで、エネルギーが融通できて、お得になる」といった意識を高めていくことはできると思います。地方都市の中心市街地など、空き地が多いようなところは、導入しやすいのではないのでしょうか。

地域を支援する体制づくりが大事

村上 最後に、今後日本でエリアマネジメントを根付かせていくための課題などをお聞きできればと思います。

村山 最近は、全国的にどんどんエリアマネジメント組織が立ち上がってきています。そういう組織で一番ホットな話題は、公共空間の管理を行政から受託して、駅前広場や道路空間でまちづくりイベントを開催したりする取組みです。次の段階では、エネルギーなどの取組みも視野に入ってくると考えています。

国の制度も、現在は公共空間の活用、賑わい創出のような方向にありますが、環境負荷低減のような取組みをエリアで実施する形にシフトしていくと、地区スケールでエネルギーシステムをどうするか、という議論も生まれてくると思います。熱供給業界なども、地域組織と調整しやすい体制づくりをしておくことが大事になってきます。エリアマネジメント組織を支援しようとする時には、専門家も関連分野でまとまって、集団として地域に入っていくないと、調整がうまくいかないだろうと思います。

村上 面的なエネルギー利用は、建物単体の開発とは違って、様々なステークホルダーと調整・協力しながらでないと、なかなか導入が進みません。総合的に意見や意思をまとめていくエリアマネジメントの仕組みが、まちづくりと一体となった面的なエネルギー利用を実装していく上で必要です。参考になるお話がたくさん伺えた対談になりました。本日はありがとうございました。



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。早稲田大学理工学総合研究センター講師・助教授、芝浦工業大学工学部建築工学科助教授を経て、現在、芝浦工業大学建築学部建築学科教授。2013 年より（一社）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・管理・評価手法や自治体による都市のエネルギーマネジメントなどに関する研究を行なっている。主な著書に「都市・地域エネルギーシステム」（共著、鹿島出版会、2012 年）等。



村山 顕人 氏 略歴
Murayama Akito

1999 年東京大学工学部都市工学科卒業。2004 年東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻博士課程修了。博士（工学）。東京大学国際都市再生研究センター特任研究員、名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻助教授・准教授を経て、現在、東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻准教授。専門は、都市計画・まちづくり。特に、環境負荷低減・減災に向けた都市計画、計画策定技法（方法と技術）に関する研究・実践を行なっている。主な著書に「都市計画学：変化に対応するプランニング」（共著、学芸出版社、2018 年）等。

平成 30 年度地域熱供給シンポジウム（福岡）

「環境」と「防災」を両立させる面的エネルギーネットワーク整備をめざして ～これからの福岡市のまちづくりと「熱」エネルギー～



当協会では、平成30年11月20日（火）に、福岡国際会議場（福岡市博多区）にて、資源エネルギー庁主催の委託事業である平成30年度地域熱供給シンポジウム（福岡）を開催しました。テーマは、『「環境」と「防災」を両立させる面的エネルギーネットワーク整備をめざして～これからの福岡市のまちづくりと「熱」エネルギー～』。ここでは、地元自治体・福岡市住宅都市局総務部企画課長 八島弘倫氏による「福岡市の新しいまちづくりへの挑戦」、九州旅客鉄道(株)事業開発本部開発部担当部長 黒木俊彦氏による「九州における駅を中心としたまちづくりの考え方」についてのご講演後、続いて行なわれた基調講演、パネリスト発表、ディスカッションについて、その内容の一部をご紹介します。参加者数は定員の2倍にあたる191名でした。

基調講演

「環境性、防災性を向上させる、まちづくりと一体となった面的エネルギーネットワーク整備をめざして」

依田浩敏氏（近畿大学 教授）



地域熱供給（地域冷暖房）は省エネルギー、地球環境、ヒートアイランドに対する効果の他、エネルギーの安定供給、防災、都市景観向上などの効果がある。

今年度、第5次エネルギー基本計画、第5次環境基本計画が策定された。脱炭素を目指す中で、国民の負担が少なく、安定的で環境に適合したエネルギー需給構造や、地域資源を活かした自立・分散型の社会を形成していくことが求められている。

一方、平成30年9月に発生した北海道胆振東部地震では、日本初のブラックアウト、すなわち北海道全域における大規模停電が発生した。そうした非常時における

ライフライン機能の補完装置や防災機能も非常に重要になっている。最近は都市計画の分野でも、まちづくりにおける環境や防災への意識が強くなってきている。

北海道胆振東部地震の際は、地域熱供給が大きく貢献した。例えば、10月7日に札幌市にオープンした「さっぽろ創世スクエア」には、コージェネを導入した熱供給プラントがあり、オープン前ではあったが、同建物が帰宅困難者の一時避難所として活用され、スマホの充電やテレビによる災害情報の提供などを可能とした。

福岡では、国内外からの旅行者も多く、非常時に札幌の事例と同様の対応ができる建物が必要である。今後、福岡では多様な都市開発が進められていく。エネルギーのことなど、普段は目に見えないところまで考えたまちづくりを行なってほしい。

①「既成市街地におけるエネルギー・事業継続マネジメントシステムの提案」

住吉大輔氏（九州大学大学院 准教授）



平成 24 年度に天神・明治通りまちづくり協議会で地域の事業継続とエネルギーマネジメントに関する調査・検討を実施した。天神・明治通りは、更新期を迎えている建物も多く、やや増エネの傾向に

あった。一方で、同エリアには既存の熱供給施設があり、面的エネルギー利用拡大のポテンシャルがあった。建替えを契機に省エネが進められれば、天神エリアのブランディングにもなって、省エネに興味がある企業が進出し、

既成市街地におけるモデルになると考えられた。

そのために、地域熱供給の活用、熱融通、再生可能エネルギーの導入、建物の ZEB 化などのハード面での取り組みとともに、エリア・エネルギーマネジメントシステムの導入、拠点の整備などソフト面での取り組みも行なう提案をした。

これからは中規模の街区単位で電気や熱を供給し、その中で最大限再生可能エネルギーを導入した上で、それらをつないで全体エネルギーシステムの構築を行なうべきだ。

②「省エネ・低炭素で強靱なエリアの構築と地域熱供給～天神一丁目南ブロックへの提案～」

栗山知広氏（㈱日建設計総合研究所 フェロー）



天神一丁目南ブロックでは、各建物の開発で中央熱源を整備していく。そこに熱融通導管を引き、常時・災害停電時ともに熱融通を可能とする。また、いずれかの建物にコージェネを設け、非常用の

自営線を引き、災害停電時には電力を供給できるようにし、エリアマネジメントなど様々な機能を持つ「スマートセンター」を設置してエリアを統括・運用するという提案をしている。

最近では、大規模停電の回数が増え、停電時間も非常に長くなっている。BCP（事業継続）の観点では、電力ばかり注目されているが、夏場の冷房、冬場の暖房も非常に重要だ。

スマートエネルギーシステムは、エリアの経済性を高める。また、BCP の強化を支援し、低炭素化を図る社会に貢献できるビジネスになる。

隣接するエリアでも設計、もしくは検討が進んでいる。さらに周辺エリアにもスマートエネルギーシステムが展開されていくことを願う。

③「九州・沖縄エリアにおける熱エネルギーの面的利用事例とこれからの地域熱供給」

北村邦彦氏（㈱九電工 取締役常務執行役員 技術本部副本部長）



弊社では、これまで九州内で 6 つの地域熱供給施設を施工してきた。平成 4 年完成のハウステンボス地域、日本初の海水利用を実現したシーサイドももち地域、そしてキャナルシティ博多の熱供給、

更新工事を担当した小倉駅周辺地域、中水利用という新しい形を構築した下川端再開発地域、隣接する変電所の排熱を大規模に活用した西鉄福岡駅再開発地域である。

計画中の事例としては、沖縄県浦添市のスマートシティ開発におけるエネルギーセンターがある。国連の持続可能な開発目標「SDGs」を強く意識した開発だ。系統電力や太陽光を使うほか、天然ガスと温泉ガスでコージェネを稼働させ、電気、冷水、温水などを供給する。ベースロードはインバータターボ冷凍機を稼働させる予定で、超省エネ型のグレートエコ冷却塔システムを導入し、冷房熱源の消費エネルギーを半分以下にできる予定である。

「環境」と「防災」を両立させる面的エネルギーネットワーク整備をめざして ～これからの福岡市のまちづくりと「熱」エネルギー～

コーディネーター：依田浩敏氏（前掲）

パネリスト：住吉大輔氏・栗山知広氏・北村邦彦氏（前掲）

「地域熱供給は高コスト」は風評

依田 まず、面的エネルギーネットワークはなぜ、「環境」「防災」に役に立つとお考えなのか、改めて皆さんにお伺いしたいと思います。

住吉 日本のエネルギー自給率は現在8%程度で、その改善が必要です。系統電力の火力発電所では、投入エネルギーの約60%が廃熱として大気や海に放出されています。エネルギーを全部使い切る形にすることは環境保全に役立ちます。そして今後は、再生可能エネルギーが大量導入されていきます。その電力が余る時に、使い切るための需要を創出するといった発想も必要です。面的エネルギーネットワークの整備は、それらを可能にします。

また、防災面で言えば、他のエリアと全部つないでしまうよりは、それぞれが1つのネットワークとして自立して、さらにつなぐこともできるという形を目指していくと、非常時のエネルギー確保に柔軟に対応できて、有効だと考えています。

栗山 面的エネルギーネットワークの整備や、熱融通導管で各建物を結ぶことで、地域で一番の高効率機器に負荷を集約できますので、非常に大きな省エネが可能になります。以前、名古屋の名駅南地域と東地域のプラント連携が実現した際には、省エネ率が十数%上がっています。環境的には、そういう観点も非常に重要だろうと思っています。

北村 先ほどグレートエコ冷却塔システムの話をしたましたが、季節ごとの最適なチューニングによって省エネ率50%が実現します。ところが実際の現場では、専門のエンジニアが不足しています。地域熱供給の導入は地域に専門家を置くことでもあります。彼らがチューニングを

担うことで大幅なエネルギー削減が実現できるならば、その意味でも環境保全の面で有効だと思います。

依田 次に地方都市、特に福岡、九州における普及の課題について伺いたいと思います。

栗山 地域熱供給はコストが高いという風評があります。確かに東京などはそうです。なぜなら、地域導管の工事費が非常に高いからです。問題は、敷設のルートや、地域導管のスペックです。その見直しを進めなくてはいけないと考えています。

札幌などは地下街、地下空間が非常に発達していて、そこを使って導管敷設をしており、コスト低減が図れています。福岡も含めて、各都市の事情にあった工夫をすることで、地域導管の工事費を下げる必要があります。

住吉 大都市の地域熱供給と比べると、福岡の熱密度は低いので、地域導管が長めになってくると思います。すると、搬送動力や熱損失が大きくなるという問題が出てきます。その点では、省エネを進めるために、供給約款上の供給条件（温度・圧力）を変更するなど、需要側と供給側が連携して一緒に取り組むことも必要かと思います。

北村 九州のある熱供給エリアでは、大きな建物の需要家が一度地域熱供給から個別熱源に切り変えたのですが、4年後にまた地域熱供給に戻ってきたという事例があります。個別熱源のほうが安価と言われて切り替えたようですが、メンテナンスや運転などを全部加味すると安価ではなかったり、大きな熱源機器のメンテナンスは結構大変だったり、そうしたところが理由にあったのではないかと思います。そういう意味では、何にお金がかかるか、手間がかかるか、ということを知っていただくことも重要だと思います。



電力の需給を調整する地域熱供給

依田 福岡、あるいは九州で面的エネルギーシステムの導入を進めていく上では、住吉先生から、ハードとソフトの両面に対策を進めるべきというお話がありました。ソフト面については、マネジメントやAIの導入、またハード面については、再生可能エネルギーという話もありましたが、それ以外にはいかがでしょうか。

住吉 これからは、電力の需給を調整する役割を担った地域熱供給の普及も必要になってきます。その意味でコージェネは欠かせませんし、蓄電池、蓄熱槽など、エネルギー供給のバッファになるもの、再生可能エネルギーを受け入れるための設備などが必要です。需要側と供給側の変動を小さくするシステムの構築も重要で、コージェネや蓄電池を全体制御するようなハードウェアも必要になると考えています。

依田 最後に、面的エネルギーシステムの整備促進に必要なものを挙げていただきたいと思います。

住吉 色々あると思いますが、開発中の技術でも導入が推進できるような行政の支援なども必要だと思います。また、電気料金体系は、例えば夜間電力の料金設定など、今のままでいいのかということもあるので、エネルギーコストのあり方の見直しも重要と考えます。

また、一般の方がエネルギーに対して関心を持ってい

ないと、面的エネルギーネットワークを導入すると言ってもなかなか理解されません。小中学校でのエネルギー教育の実施など、教育改革まで考えないと、エネルギーシステム自体を変えることは難しいのかもしれない。栗山 まだまだ地域熱供給の熱単価は高いと思い込んでいる方がいると思いますので、やはり地域熱供給のほうがいという理解が進むことが必要です。それを世間一般の認識となるようにしていくことが、われわれ設計者も含めて、業界全体で取り組んでいかなければならない大きな課題だと思っています。

北村 地域熱供給は、仕様が過剰なところがあると思います。規制緩和が進めば資源の無駄にならない仕様づくりができます。一番は、その辺の最適化かなと思っています。

依田 福岡では天神ビッグバン等により、街が変わろうとしています。エネルギー需給のあり方に新しい考え方を入れていく絶好の機会だと思います。ぜひ、10年後、20年後、多くの方からできてよかったと言われるような仕組み、システムをつくっていきたいところです。本日の参加者の皆様にはぜひご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。

本日はありがとうございました。

デンマーク等欧州地域熱供給事情視察報告

～田中いずみ氏連載

「デンマーク王国にみる柔軟なエネルギー・システムの構築と地域熱供給」をふまえて～

村上公哉 芝浦工業大学 教授

はじめに

本協会が本年度実施した海外視察はデンマーク、スウェーデン及びドイツのヨーロッパ3カ国であった。特にデンマーク視察のプログラムは、本誌で連載（「デンマーク王国にみる柔軟なエネルギー・システムの構築と地域熱供給」／105～107号^{*1}）をご執筆いただいた田中いずみ氏の助言を受けたものであり、今後のわが国の地域熱供給（地域冷暖房）の発展に資する多くの知見を得ることができた。そこで本稿では、御礼の意味を含め、視察団を代表し団長を務めた私が総括として視察内容を報告する次第である。

視察は2018年10月14日～22日の9日間の日程であり、メンバーは総勢24名であった（表1、表2）。表に示すように視察先は多岐にわたるとともにそれぞれの視

察先で多くの知見を得たため、視察順に報告すると誌面が足りなくなることから、大きく5つの視点にまとめる形で記す。

（1）エネルギー政策からの視点

デンマークの視察でまず感じたことは、田中氏の連載でもデンマークのエネルギー政策や各種制度が紹介されていたが、脱炭素社会に向けて政府が数値目標や制度などを策定するとともに、それが基になりエネルギーインフラが計画・整備されていることである。これは表2の①States of Greenや②デンマーク地域熱供給協会（DBDH：Danish Board of District Heating）の視察で感じたことである。数値目標に関することで印象的な事項は大きく二つあった。

表1 視察団メンバー

団 長	村上 公哉
副団長	手塚 繁己
メンバー	五十嵐 秀司／岩井 俊晴／小田原 富教 佐々木 邦治／佐野 正明／杉原 充 関 亘／坪井 瑛／堂田 文良 徳本 勉／中川 洋輔／原田 好博 淵上 善弘／松下 修一／宮崎 久史 棟田 佳宏／森崎 正吾／山口 隆生 吉田 建志／和田 仁志／和田本 章
事務局	副島 圭治



写真1 視察団メンバー（House of Energy視察にて）

表2 視察行程

月日	視察先
10/14	羽田→ミュンヘン→コペンハーゲン
10/15	コペンハーゲン:デンマーク ①States of Green ②デンマーク地域熱供給協会(DBDH) アルバーツルン:デンマーク ③Albertslund Utility
10/16	マルメ:スウェーデン ④ウェスタンハーバー地区 (Western Harbour)
10/17	オールボー:デンマーク ⑤House of Energy ⑥Aalborg District Heating ドロンニグルン:デンマーク ⑦Dronninglund District Heating
10/18	アッシャンフェンブルク:ドイツ ⑧Stadtwerke Aschaffenburg
10/19	ハイデルベルク:ドイツ ⑨Heidelberg sewage treatment plant ⑩Heidelberg Bahnhof
10/20～22	ハイデルベルク→フランクフルト→羽田

【参考文献】

※1：田中いずみ「連載／デンマーク王国にみる柔軟なエネルギー・システムの構築と地域熱供給」、『熱供給』105～107号、2018年、日本熱供給事業協会（HP「協会誌 海外の熱供給」（<http://www.jdhc.or.jp/oversea/>）にて閲覧可）

一つは、「2035年には熱と電気を100%再生可能エネルギーで賄い、2050年には交通も含め100%再生可能エネルギーで賄う。」に代表される数値目標である。この熱に関する目標は地域熱供給の長期戦略に大きな影響を及ぼしている。特に熱供給の熱源の数値的内訳について、2050年までの将来計画（田中氏の連載第1回図6）を示していることに繋がっていると感じた。このように、将来計画においてエネルギー供給源や熱源の内訳を示している点は、デンマークの大きな特徴の一つである。

もう一つは、数値目標を達成するためのエネルギーシステムのコンセプト（図1、図2）を持ち、それを実現するように地域熱供給が変容していることである。図1に示すように将来的なエネルギー供給源は主に風力発電等、バイオエネルギー燃料等、太陽熱等の3つである。そして、図2に示す地域熱供給でも従来の工場廃熱、廃棄物 CHP（熱電併給）、化石燃料 CHP に加え、バイオ燃料 CHP、風力発電電気によるヒートポンプや電気ボイラ、太陽熱、地熱などの再生可能エネルギーが加わるとともに、将来計画では再生可能エネルギーの比率が大きくなっている。後述するように、特に地方都市ではその傾向が強い。

さらにエネルギー政策に係わる点で、⑤「House of Energy」は興味深かった。これは熱供給に関わる産学官連携ネットワークであり、熱供給事業者のみならず、技術に関わる関連企業や研究機関も加わり、様々な観点から地域熱供給の普及・進展を牽引している。わが国にはまだ存在しない組織体であり、今後このような役割を担う組織体の醸成が期待される。

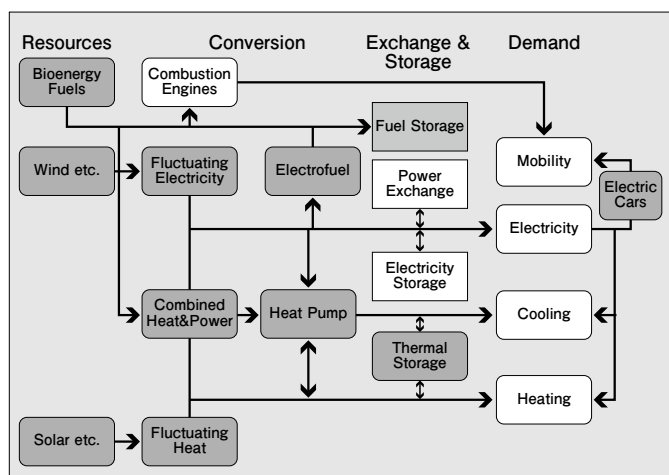


図1 将来のエネルギーシステムのコンセプト (The Smart energy system concept)
(引用) House of Energy視察時のSteffen Nielsen准教授（オールボー大学）講演資料

(2) 大都市の熱供給からの視点

大都市の熱供給では、コペンハーゲン首都圏の広域熱供給ネットワーク（図3）とオールボーの熱供給ネットワーク（図4）を視察した。わが国の地域熱供給のほとんどは大都市に整備されているが、わが国と異なる2つの点に大変興味を持った。

一つは、図3に示す巨大な熱供給ネットワークが図2に示すように、「生産（Production）」部門、「輸送（Transmission）」部門（全長160km程度）、「配給（Distribution）」部門に分離され運営されていることである。エンドユーザーに熱供給する「配給」は20の事業者が担い、自治体もしくは消費者（協同組合等）がシステムを所有している。視察した③アルバーツルン市（Albertslund：人口約3万人）のアルバーツルンユーティリティはこの一つであり、自治体所有である。

もう一つは、「生産」部門がわが国の熱供給事業者と異なり、熱をほとんど製造していない点である。「生産」部門の元は廃棄物焼却廃熱（25%）と CHP 廃熱（70%）であり、「熱供給」というよりは「廃熱配給」というイメージである。

デンマーク第4の都市である⑥オールボー市（Aalborg：人口約12万人）の地域暖房も同様である。首都圏のネットワークほど巨大ではないが、導管延長は約1,550 kmに及ぶ。「生産」部門は廃棄物焼却廃熱（23%）、セメント工場余剰熱（18%）、発電所（CHP）廃熱（57%）、天然ガスボイラ（2%）であり、首都圏と同様に廃熱を配給していると言える。そして、地域暖房は市が所有する多くの公益企業から構成される Aalborg Forsyning 社の一公益企業である。

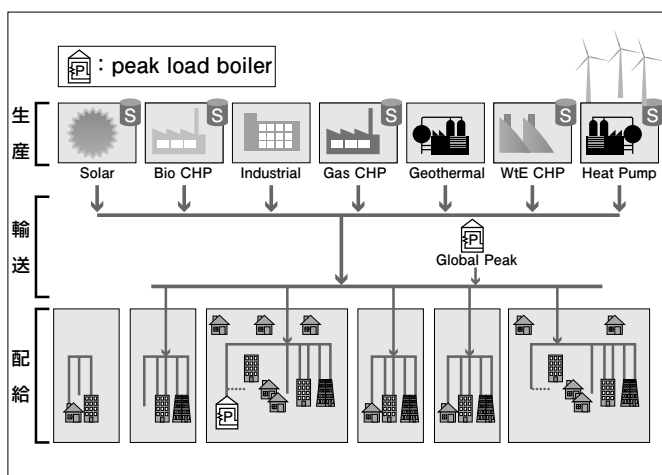


図2 将来の地域熱供給システムのコンセプト (Fossil Free Smart System)
(引用) デンマーク地域熱供給協会 (DBDH) 視察時の講演資料に加筆

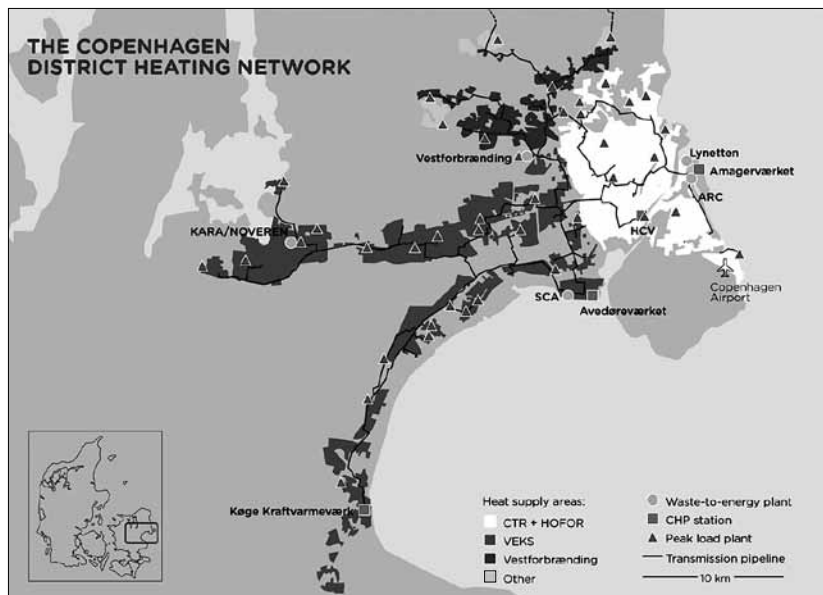


図3 コペンハーゲン広域圏の地域熱供給ネットワーク
(引用) デンマーク地域熱供給協会 (DBDH) 視察時の講演資料

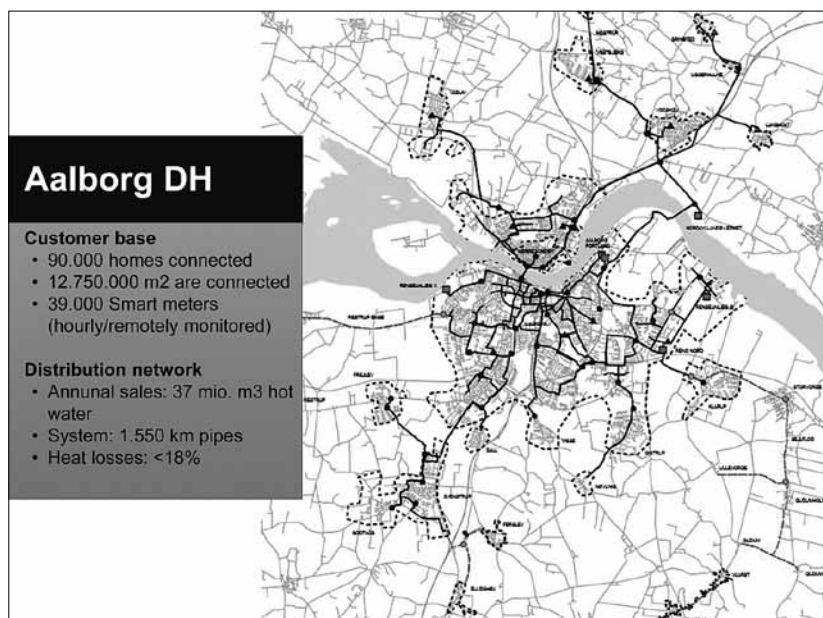


図4 オールボーの地域熱供給ネットワーク
(引用) オールボー地域暖房社 (Aalborg Forsyning) 視察時の講演資料

(3) 地方都市の熱供給からの視点

田中氏の連載第1回によれば、デンマークには約400カ所の中小地域熱供給がある。わが国の地方都市では熱供給はほとんどない現況とは大きく異なる。地方都市の熱供給では、連載第3回で紹介された⑦ドロニングルン (Dronninglund) の熱供給を視察した。需要家は1,350戸 (約3,300人) であり、需要家が協同組合で地域暖房を運営している。

システムは、現在デンマークで推進されている、大規模なソーラーパネルと蓄熱槽を有する典型的な太陽熱活用型地域暖房 (SDH: Solar District Heating) である (図5)。熱源設備は、ガスエンジンコージェネレーショ

ン4台 (発電3,600kW、廃熱6,400kW)、ガス焚きボイラ (2台、1台には吸収式ヒートポンプが接続)、バイオオイル焚きボイラ (1台)、約38,000m²のソーラーパネル (平板式集熱器)、ピット式蓄熱槽 (約60,000m³) である。

熱源は、太陽熱40%、天然ガス15%、バイオオイル45%であり、再生可能エネルギーによりほとんどを賄っている。さらに将来は、図6に示すように、再生可能エネルギーとして風力発電電気をを用いるヒートポンプと電気ボイラが加わり、太陽熱40%、天然ガス5%、バイオオイル10%、ヒートポンプ45%への転換を計画している。

(4) 電力供給と熱供給の一体化からの視点

デンマークの熱供給の大きな特徴に、電力供給との一体化がある。これを理解するには、まずわが国とデンマークの電力供給システムの違いを知る必要がある。田中氏の連載第1回によれば、デンマークの電力生産の約63%は再生可能エネルギーであり、そのうち約43%は風力発電が担っている。変動が大きい風力発電が大量導入できる背景には、北欧6カ国などと国境を越えた電力供給網と国際電力取引市場「ノードプール」を形成していることがある。ノードプールの取引量は、北欧の電力取引量の7割以上に相当するとのことであり、電力価格は常に変動している。特

に風力発電量が多くなるとスポット市場の電力価格は低くなり、それが少なくなると高くなる。ここに熱供給との密接な関係が生まれる。

密接な関係の一つは、地域熱供給の大きな「生産」部門を形成しているCHPである。電力価格が高い時は、発電し売電するとともに余剰廃熱を大規模蓄熱槽に貯める。そして、風力発電量が増えて電力価格が下がる時は発電を停止し蓄熱槽の熱を供給する。つまり、不安定な風力発電の調整を担っているのである。例えば、首都圏の広域熱供給ネットワークの「生産」部門を担うAvedøre CHP (約80万kW) では、22,000m³×2基の巨大な蓄熱槽を活用している。また地方都市のBraedstrupの地

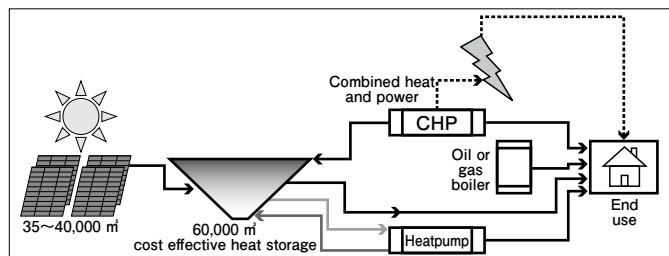


図5 ドロニングルン地域熱供給システム（現状）
（引用）ドロニングルン地域熱供給視察時の講演資料

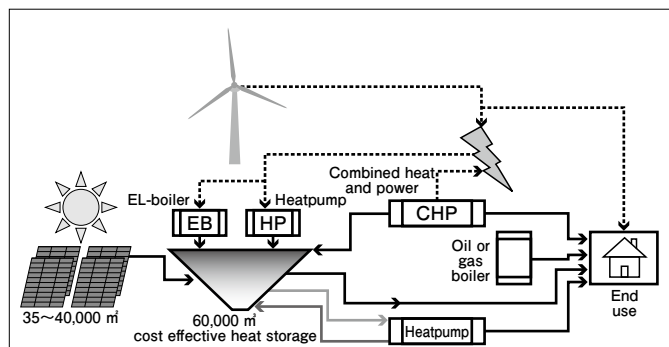


図6 ドロニングルン地域熱供給システム（将来）
（引用）ドロニングルン地域熱供給視察時の講演資料

域熱供給（需要家約1,450戸）でも、ガスエンジン CHP（3,750kW）と蓄熱槽 7,500 m³（2,000 m³ + 5,500 m³）を活用している。

密接な関係のもう一つは、前述したヒートポンプや電気ボイラである。風力発電量が増えて電力価格が安価な時に、それらを活用して熱をつくり、数万 m³ に及ぶ巨大な蓄熱槽に貯めて必要な時に利用する（図6）。

以上のように、電力供給において再生可能エネルギーが占める割合を増やす上で、地域熱供給と電力供給システムが一体で運用されていることも大きな特徴である。

（5）事業運営からの視点

デンマークの地域熱供給の仕組みで興味深かったのは、熱供給の事業運営に係わる事項である。まず一つ目は、事業主体が自治体や需要家による消費者協同組合であることである。視察先では、前者にはオールボーやアルバーツルンが、後者にはドロニングルンが当たる。前述したように、オールボーでは地域熱供給の他に、電気・ガス・水道の供給や下水・廃棄物処理などを担う公益企業体が担っている。これは、ドイツのシュタットベルケ（Stadtwerk：公共インフラを整備・運営する都市事業団）に通じるものである。自治体出資の公社であり、ドイツの⑧アシャフェンブルク市（Aschaffenburg）のシュタットベルケでは、前述以外に公共交通、駐車場なども整備・管理運営している。

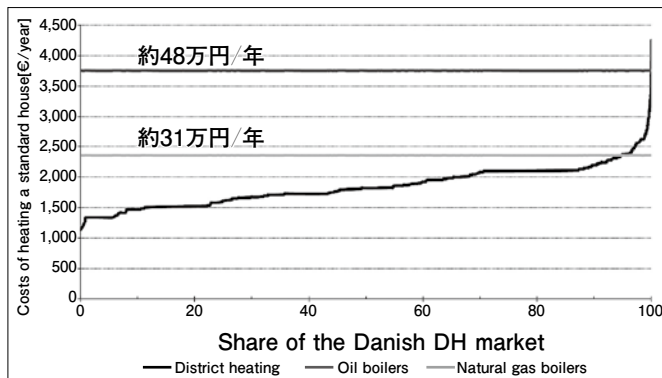


図7 デンマークの地域熱供給の熱料金の概要
（Cost of heating an 18.1 MWh/year standard house）
（引用）House of Energy視察時のSteffen Nielsen准教授（オールボー大学）講演資料に加筆 ※1€=128円換算

このように自治体がエネルギーインフラに関わることは、自治体の低炭素化（脱炭素化）の目標を達成するためのインフラ整備を、都市計画として実行できることを意味する。また、公共インフラを統括して事業運営することにより、廃棄物処理、下水道などをエネルギー生産施設として捉え、得られる電気や熱をエネルギー利用しやすくなる仕組みに繋がる。これらの点はわが国と大きく異なる特徴である。

二つ目は熱料金の決定方法である。田中氏の連載第2回に言及されているように、地方自治体は最も社会経済的メリットを有する熱供給方法を選択し、そのゾーニングを行なっている。事業的には非営利が前提である。地域によって熱料金にも幅があるが、ほとんどの熱供給事業が個別式の天然ガスボイラや石油ボイラよりも安価になっている（図7）。これには、天然ガス等の化石燃料への50%以上の課税を行なう政策が関連していると思われるが、わが国においてさらに地域熱供給を普及させる上で、デンマークにおける熱料金の設定方法や地域熱供給の事業性評価方法について調査することも有用と考える。

■ おわりに

以上、視察報告を述べてきたが、スウェーデンのマルメ（④）やドイツのハイデルベルク（⑨⑩）などまだまだ言及できていない視察先や多くの知見がある。誌面の都合でこの辺りで筆を置くが、原稿を書きながら改めて本視察の有意義さを再認識した。これは丁寧な事前調査と帰国後に膨大な視察内容を報告書に的確にまとめられた視察団のメンバーの方々のご尽力の賜であり、最後に深く感謝を申し上げます。

熱のVoice ①

エキスパートチーム 編

北海道地域暖房株式会社

真駒内エネルギーセンター

※センターを代表して須摩耕一氏にインタビュー



後方左から、佐々木氏、大槻課長、
前方左から、清野氏、須摩所長

「冬場の暖房期間のために、夏の暑い時期に供給設備の整備作業や点検作業で汗を流し備える」

所属する部署の主な業務目標および内容を教えてください。

須摩 真駒内エネルギーセンターでは、1972年に開催された第11回冬季オリンピック札幌大会の選手村だった建物に、温熱供給を行なっています。業務としては運転監視のほか、熱交換器やボイラー等の保全・検査、受託しているお客さま設備の維持管理、検針などがあり、センター職員11名でほぼ全てを実施しています。

熱源には清掃工場の廃熱とボイラーがあり、状況によって切り替えながら供給しています。その中で安定供給を続けることが大きな目標です。

目標を達成するために心掛けていることなどを教えてください。

須摩 安定供給のためには、埋設導管の健全性の維持を特に重要視しています。例えば、弊社の供給熱源は、札幌市の駒岡清掃工場様の蒸気が四十数%を占めており、その導管(片道約4km)が特に大事なのですが、近年、このルートの伸縮接手の腐食

が進んできたので、計画的に交換を進めています。着工前は、できるだけご迷惑がかからないように、1年半前からルート上のお客さまにご説明・調整を行ない、ご理解と準備をいただくことに努めました。

お仕事の喜び、楽しさを教えてください。

須摩 私どもの業務は内容が多岐にわたり、多忙な職員が多いです。顧客対応で1日終わることもしばしばで、喜び、楽しさよりも先に大変な仕事という想いが強いのが本音です。でも、無事にやり遂げた時の充実感は大きいですね。夏場には、かなり

の暑さの中で、マンホール内の点検や、集合住宅の床下を何棟も這いずり回る点検などを行なう必要があって、本当に大変なのですが、そうした作業を行なうことで、冬場の暖房期間を無事に迎えられます。何事もなく暖房期間を終えることが出来た時の喜びは、非常に大きなものがあります。

今後の目標をお聞かせ下さい。

須摩 監視業務と保全業務の両方に長けた職員の育成も目標にできております。また、危険を伴う作業も多い職場なので、まず安全があって安定供給が成せるとの考えの下で、安定供給に努めるとともに、みんなが毎日怪我なく帰路につけるよう安全第一を徹底したいと考えています。



第11回冬季オリンピック札幌大会の記念碑と供給先の集合住宅

須摩 耕一氏 (Suma Kouichi) 略歴

1988年9月北海道地域暖房(株)入社。現在、真駒内エネルギーセンター所長。今年勤続30年を迎えた。特級ボイラー技士、1級管工事施工管理技士。趣味はウエイトトレーニング、自転車、美味しいビール探し。最近「IPAビール」にハマり中。

(取材：中田 貞志 広報委員)

熱のVoice ②

エキスパートチーム 編

新宿南エネルギーサービス株式会社

運転技術部

※部を代表して鈴木正義氏にインタビュー



後方左から、佐々木課長、原担当課長、伊藤担当課長、前方左から、古矢課長、佐藤部長、鈴木課長

「5年間でプラント効率14%向上を実現。

効率改善会議とプラント連携でさらなる効率向上を推進」

所属する部署の主な業務内容および目標を教えてください。

鈴木 当社にはJR新宿駅新南口の線路の東西にプラントがあり、運転技術部は両プラントの管理運営をしています。具体的には、運転パターンの策定や、設備改修などが主な業務で、第一に安定供給、第二に高効率な運転を目標として運用しています。

目標を達成するために心掛けていることなどを教えてください。

鈴木 熱の安定供給については、日頃から協力会社や運転員の方々と議論し、設備の小さなトラブルや変化からその「芽」を見つけ、早期対応を心掛けています。それでもトラブルが発生した場合には、原因究明と対策の実施を通して、再発防止に役



プラントで運転員と打ち合わせする鈴木氏

立てます。実際に起きた冷凍機のトラブルの例ですと、現状調査と過去の情報蓄積から原因を推察し、さらに実証実験をして、原因を特定しました。その結果は他の設備にもフィードバックしています。

また、運転の高効率化については、毎月部内で改善案を議論し、その時季ごとの最適なパターンを定め、運用しています。それによって、5年間で14%の効率向上を果たしています。

お仕事のやりがいや喜びを教えてください。

鈴木 多くの人々が利用する新宿駅新南口周辺のビルや商業施設・病院等に365日24時間安定した熱を供給することで地域に貢献しているという喜びがあります。また、効率的な設備運用の追求によって、CO₂排出削減等を実現し、地球環境保全に貢献できているという自負もあります。

現在、当社ではJR・小田急線路

上空に導管を敷設し、東西プラントを接続する一大事業が進行中です。個人的には、こういった新事業に携われる喜びも大きいです。

今後の目標をお聞かせ下さい。

鈴木 プラントは運用開始から20年以上が経過して老朽化が進んでおり、更新工事を計画中です。東西プラントの接続プロジェクトも同様ですが、さらに安全かつ安定した熱供給が可能で、高効率なシステムをつくりあげていくことが今後の目標です。

また、将来的には自動運転化やAI活用等に挑戦し、さらなる省エネ、環境負荷削減を実現することで、地域に貢献していきたいと考えています。

鈴木 正義氏 (Suzuki Masayoshi) 略歴

1999年より別会社にてプラントのオペレーション業務に従事。現場副所長を経て、2014年より新宿南エネルギーサービス(株)。現在、東エネルギーセンター長。運転技術部にてプラントの運営管理を行なう。趣味はサイクリング・登山・ジョギングなど。

(取材：坂上 剛 広報委員)

全国熱供給エリア紹介⑧

札幌市都心地域

(株)北海道熱供給公社



世界都市SAPPOROを支える熱供給



写真1 札幌市都心地域 航空写真

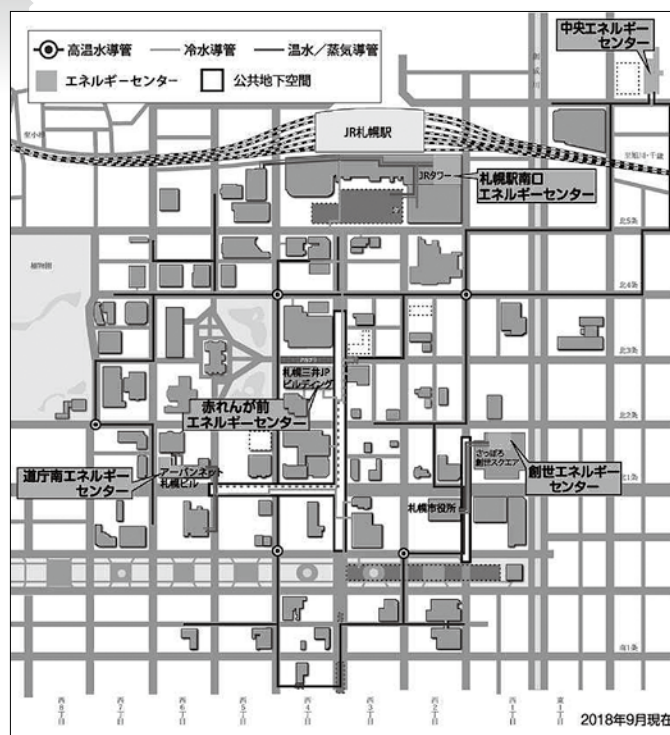


図1 札幌市都心地域 営業地域図

地域および熱供給事業の概要

札幌市都心地域は、JR 札幌駅以南約 1km 四方のオフィスや商業施設、官庁、ホテル等が集積した道都・札幌の熱密度が高い地域であり、現在 5 つのプラントより 86 件の需要家へ冷温熱と 5 件の需要家に電気を供給している。

当社は、1972 年札幌冬季オリンピックを契機に、当時深刻であったビルごとの石炭ボイラから立ち上がる煤煙を解消させる目的で設立され、昨年創立 50 周年を迎

えた。

近年は再開発事業等に併せてガスコージェネレーションを核とした分散型熱電併給拠点の設置を進め、さらに公共空間等を活用した熱の面的ネットワークを構築している。今回は、2018年4月に災害時業務継続地区(BCD)に対応した創世エネルギーセンター(以下、創世EC)が竣工したので、以下にその概要を紹介する。

環境と防災を両立させたシステム

創世 EC は、札幌の新たなランドマークである札幌市民交流プラザ（ホール、図書館他）やオフィス、放送局など様々な都市機能を有する「さっぽろ創世スクエア」の地下4階に建設された。災害に強い中圧ガス導管からの天然ガス（以下、中圧ガス）を燃料としたコージェネレーションシステムを採用し、災害時にもその機能を活かして電気、熱を供給するプラントである。その特徴は、次の通りである。

(1) さっぽろ創世スクエアの開発方針である「大規模な災害時にも機能継続できる施設」に基づき、非常時にもコージェネレーションを活用したエネルギー供給を行なうシステムを構築。災害時のエネルギー供給システムは図2の通り、創世 EC と需要家の熱や電力を確保できるシステムを構築している。これにより札幌市庁舎、放送局・一次避難場所など非常時に特に重要となる施設の業務継続機能が確保され、その詳細については、供給側と需要側で協定を締結している。

(2) これまで厳冬期の使用に限られていた外気を活用した冷水製造システムを、端境期にも活用できるようフリークーリング予冷システム（冷水予冷による電力の削減）を導入し、その利用期間を延ばすことで省エネ・CO₂削減を図る。

(3) ホールを有するさっぽろ創世スクエアは、不定期で急激な負荷変動が予想され、それらに柔軟に対応できるように、ガスと電気のバランスを考慮したシステムを構築している。

(4) プラント監視システムは創世 EC の監視装置と同等の機能を要する装置を札幌駅南口エネルギーセンターに設置して「遠隔監視」を可能とし、無駐化による効率的な運用を目指す。

今後の展望

2018年9月6日北海道胆振東部地震が発生。その直後、

表1 創世ECの主要設備概要

主要設備	設備能力
ガスコージェネレーション	700kW×2基
排熱利用温水吸収冷凍機	130RT×1基
蒸気吸収冷凍機	230RT、500RT×1基 (500RT×2基将来増設予定)
インバーターターボ冷凍機	350RT×2基
貫流ボイラ	2.5t/h×8基
冷水蓄熱槽	2,940m ³

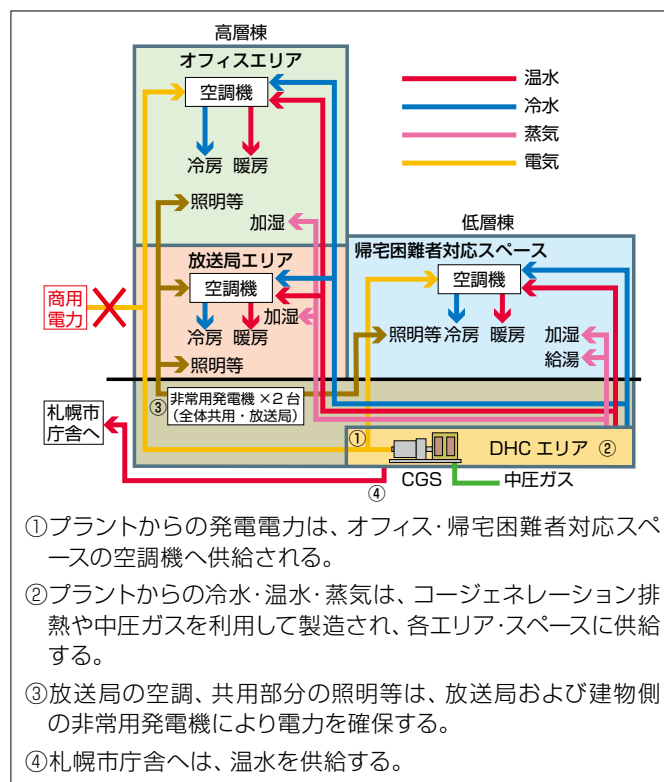


図2 創世ECの災害時のエネルギー供給システム

道内全域が未曾有のブラックアウトに陥った。長引く停電で都市機能は麻痺し、市民生活に大きな支障を来した。

札幌市では、その半年前に「低炭素」、「強靱」、「快適・健康」を基本方針とした環境エネルギー

施策とまちづくりを一体的に進めるための「都心エネルギーマスタープラン」を策定し、環境、経済、社会それぞれの側面において調和のとれた持続可能な都心エリアの発展を掲げていた。

今回紹介の創世 EC は、BCD に対応して国交省から「災害時業務継続地区整備緊急促進事業」の認定を受けて整備したプラントであり、先のブラックアウトでもその機能を計画どおりに発揮できたことから、多少なりとも帰宅困難者や観光客の希望の灯になったと自負している。今後においても、上記マスタープランの具現化に向け、再開発に合わせた防災機能を備えた分散型エネルギー供給拠点の設置を進めていく。

（株北海道熱供給公社 営業部 末廣 隆志）



写真2 停電直後のさっぽろ創世スクエア



自治体担当者のための都市環境エネルギーセミナー2018開催

当協会では、(一社)都市環境エネルギー協会との共催で、平成30年10月30日(火)、東京ガス本社2階大会議室にて、「自治体担当者のための都市環境エネルギーセミナー2018」を開催しました。

本年度のセミナーのテーマは、「自治体の災害対策に貢献する地域エネルギーシステムと技術」。都市環境エネルギー協会 尾島俊雄代表理事による開会挨拶の後、同協会 加藤弘之業務部長から「北海道胆振東部地震に

おける札幌市内の地域熱供給の対応状況」について調査報告があり、続いて、横浜国立大学大学院 吉田聡准教授より基調講演をいただき、様々な立場の3氏から事例発表3題のご講演をいただきました。

当日は自治体の方を中心に113人の参加があり、災害対策と地域エネルギーシステムへの関心の高さが伺えました。

セミナープログラム

開会挨拶	(一社)都市環境エネルギー協会 代表理事 尾島 俊雄 氏
緊急報告	「北海道胆振東部地震における札幌市内の地域熱供給の対応状況」 (一社)都市環境エネルギー協会 業務部長 加藤 弘之 氏
基調講演	「自治体の災害対策に貢献する自立型地域エネルギーシステムの必要性と熱供給」 横浜国立大学 大学院 准教授 吉田 聡 氏
事例発表&ディスカッション①	「渋谷マークシティの防災対策と発災時のエネルギー供給」 (株)渋谷マークシティ 常務取締役 運営管理部長 藤井 明男 氏
事例発表&ディスカッション②	「蓄熱システムの新たな活用方策 ～災害時のBCP対策/DR(ディマンドレスポンス)対応～」 (一社)ヒートポンプ・蓄熱センター 蓄熱技術部長 西村 英樹 氏
事例発表&ディスカッション③	「一浜松市エネルギービジョン“エネルギーに不安のない強靱で低炭素な社会” 「浜松版スマートシティ」の実現に向けた取組み」 浜松市 産業部 副参事・エネルギー政策課 課長補佐 江馬 正信 氏



尾島氏



加藤氏



吉田氏



藤井氏



西村氏



江馬氏

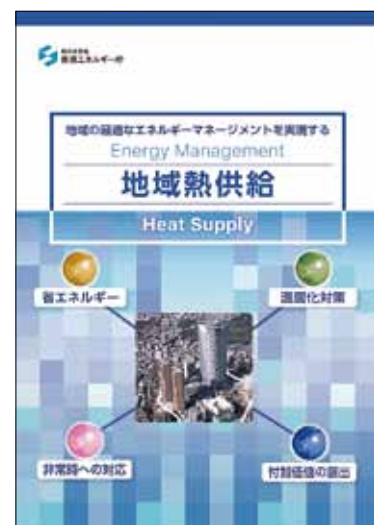
資源エネルギー庁「地域の最適なエネルギーマネジメントを実現する地域熱供給」パンフレット発行

経済産業省資源エネルギー庁では、2018年11月に、熱供給事業の概要に関する広報用パンフレットとして、「地域の最適なエネルギーマネジメントを実現する地域熱供給」を発行しました。

パンフレットは、A4 カラー・8ページで、「省エネルギー」「温暖化対策」「非常時への対応」「付加価値の創出」など、地域熱供給システム

の特徴や導入効果について、端的にわかりやすく整理されています。

これから地域単位での環境対策や、非常時対策をご検討されようとしている自治体、デベロッパー、ビルオーナーの皆さまなどにも、ご参考にしていただける資料となっております。部数が限られているため、ご希望の方はお早めに当協会ホームページよりお申し込みください(無料)。



◆パンフレットのお申込み方法
当協会ホームページ
→「刊行物」
→「刊行物お申込フォーム」
(<http://www.jdhc.or.jp/order/>)
必要事項をご記入の上、送信してください。

平成 30 年 9 月 6 日の北海道胆振東部地震の影響で北海道全域に及ぶ大規模停電(ブラックアウト)が発生したことで、非常時における事業継続、生活継続(BLCP: Business & Life Continuity Planning)を実現できるインフラの必要性が再認識された。そうした中、熱供給事業における対応状況を調査した結果、エネルギー(熱・電気)

を継続的かつ安定的に供給できている例があることが分かった。ここでは、エネルギーの供給途絶のような緊急事態においても、設計通り、BLCP 実現に貢献できた熱供給プラントの実例から、2 件を紹介する。熱供給施設は、都市の強靱化に貢献する分散型のエネルギー供給拠点として、その社会的責任を果たすことができるものである。

①(株)北海道熱供給公社／札幌市都心地域 創世エネルギーセンター



さっぽろ創世スクエア1F市民交流スペースに設けられた帰宅困難者用の滞留スペース



家電量販店の協力で1F市民交流プラザに設置されたテレビ



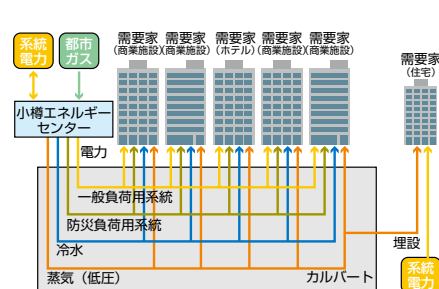
2F市民交流プラザに設けた充電スポット(写真提供:いずれも札幌市)

本誌 Close up Town!! (p.20-21)でも紹介した通り、札幌市都心地域の創世エネルギーセンターは、ガスコージェネレーション(以下「CGS」/ 700kW × 2)を設置している。停電発生時は夜間停止中だったため、自動でブラックアウトスタートして

発電を実施。建物(さっぽろ創世スクエア)内の空調・換気設備へ電力を供給するとともに、CGS 排熱を活用して熱供給を行ない、隣接する市庁舎にも冷水供給を実施した。また、建物側と、テナント側(放送局)に設置してあった非常用発電機によ

って、建物内の照明等をまかない、本建物の一部を観光客や帰宅困難者(約 550 名)の一時避難スペースとして活用するとともに、情報提供を行なうテレビ、充電スポットの設置を可能とした。

②(株)エナジーソリューション／小樽ベイシティ地域 小樽エネルギーセンター



小樽エネルギーセンター全体概要



ウイングベイ小樽



ウイングベイ小樽4Fに設けられた避難者の受入れスペース(出典:北海道経済産業局ホームページ)

小樽ベイシティ地域は、複数の商業施設、ホテルなどを需要家とする地域熱供給エリアであり、小樽エネルギーセンターから熱と電気を供給している。地震当日は、停電後に非常用発電機が自動起動し、その後、

夜間停止中であつた CGS を稼働させ、熱(冷熱、温熱)と電力の安定供給を継続した。これにより、商業施設の一部スペースを観光客向けの緊急避難所として活用することを可能とし、商業施設自体も通常に近い

形での営業が可能となった。

さらに 9 月 8 日には、北海道全体の節電要請などから、小樽エネルギーセンターから系統電力への逆流流を実施し、北海道の電力復旧のための電力上積みにも貢献した。



【2階時計台ホール】

2階のかつての講堂では、明治32年に札幌農学校卒業生に初めて博士号が授与され、祝賀会が行なわれた時の情景が再現されている。主に時計台の建築と時計に関する展示が見られるほか、音楽会や講演会、結婚式などにも貸し出されている

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/>



【1階資料展示室】

札幌農学校演武場時代の1階は、研究室、講義室、動植物や鉱物の博物標本室として使われていた。現在は、時計台や札幌農学校の歴史、北海道開拓史、北海道の文化財に関する資料の展示、情報提供などのスペースとなっている