熱供給

District Heating & Cooling

2015 vol. 95

存在感がある外観デザイン。シンボリックな大屋根は、スパン約130m×130mの大架構に載っている

空から見たさいたまスーパーアリーナ

対談 「業務継続地区（BCD）」の形成と地域エネルギーマネジメントの必要性

下田 吉之 × 村上 公哉

大阪大学大学院 教授　　芝浦工業大学 教授

寄稿 国土交通省 都市局 市街地整備課

エントランス（Aゲート）前の広場。
特撮ヒーロー番組のロケ地としてもよく使用されている

さいたまスーパーアリーナ（さいたま新都心西地区）

さいたまスーパーアリーナが、この9月に開業15周年を迎えた。様々なイベントに対応できるように可変式の内部空間となっているのが大きな特徴で、多目的な利用に対応できる国内最大級のホールとして、これまで様々な音楽、スポーツ、展示等のイベントが開催されてきた。扇状の大屋根が象徴的で、JRさいたま新都心駅周辺に整備された新しい街のシンボルとなっている。この著名な施設にも、地域熱供給（地域冷暖房）が導入されている。
（東京ガスエンジニアリングソリューションズ㈱）

熱供給がある街

⑫さいたま市の話題スポット

けやきひろば

さいたま新都心駅とさいたまスーパーアリーナを結ぶ「けやきひろば」。220本のケヤキ並木が美しい人工地盤（2階）の空間は、埼玉県民でなくても、ライブなどでさいたまスーパーアリーナに何度も訪れている人なら、すぐに思い出せる場所だろう。

そのけやきひろば、1階と3階はレストラン＆ショップのフロアになっている。和洋中のレストランや、スイーツショップなど、20店舗ほどのお店が並んでいて、散策するのも楽しい空間だ。

1～2階では、吹奏楽やジャズのフリーライブ、フリーマーケットなどのイベントもよく開催されており、ゆっくり過ごす近隣の人々も多い。

駅前に広がる大きな公園で交通アクセスは至便。途中下車してみたら、新しい出会いがあるかも！

けやきひろば

所在地：埼玉県さいたま市中央区新都心10

営業時間：店舗による（下記webサイト参照）

http://www.saitama-arena.co.jp/keyaki_hiroba/

イベント情報

http://www.saitama-arena.co.jp/event/

C O N T E N T S

02 熱供給がある街⑫
さいたま市の話題スポット
「けやきひろば」

03 連載／世界遺産から見えてくる日本⑩
「日光の社寺」
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
「「業務継続地区（BCD）」の形成と地域エネルギーマネジメントの必要性」
下田 吉之（大阪大学大学院 教授） × 村上 公哉（芝浦工業大学 教授）

10 寄稿
「災害時業務継続地区整備緊急促進事業の意義
～電力・熱エネルギー供給の自立化・多重化による都市の防災力向上に向けて～」
国土交通省 都市局 市街地整備課

12 COMMUNICATION SQUARE
「韓国地域エネルギー国際セミナー報告」

14 連載／エネルギー政策とこれからの都市計画・都市づくり③
「スマートコミュニティ形成の推進と都市計画の役割」
小澤 一郎（公益財団法人 都市づくりパブリックデザインセンター 理事長・公益社団法人 日本都市計画学会 低炭素社会実現特別委員会 委員長）

18 特集●地域熱供給／非常時でも安定した冷熱供給を実現する熱供給システム
①神戸リサーチパーク鹿の子台地区（㈱関電エネルギーソリューション）
「冷水配管を2系統化した高度な供給信頼度を誇る熱供給地区」
②横浜ビジネスパーク地区（横浜ビジネスパーク熱供給㈱）
「二重化・ループ化などの対策によって供給信頼性を高めた熱供給地区」

22 NEWS FLASH
第22回技術シンポジウムを開催／NHK「ブラタモリ」で丸の内熱供給㈱の熱供給施設を紹介／豊洲埠頭地区でスマートエネルギーネットワークプロジェクト進む

熱供給 vol.95/2015
発行日●2015年11月13日
発行責任者●田隅 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 キャナル・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/

連載●世界遺産から見えてくる日本

第10回

日光の社寺

矢野 和之

北極星と陽明門（現在修理中）（写真：読売新聞社）

世界遺産「日光の社寺」は、東照宮、二荒山（ふたらさん）神社、輪王寺を含めた2社1寺の103棟の国宝・重要文化財建造物群と約50haの史跡地からなります。2社1寺は、神仏が習合した一体の存在でしたが、明治政府の神仏判然令で分離させられました。

元和2年（1616）徳川家康の薨去（こうきょ）後、遺体は遺言により久能山に葬られ、翌3年にわずか数カ月で社殿がつくられた日光に改葬されました。

久能山に埋葬直後、家康を神として祀るための神号問題が起き、豊臣秀吉の豊国大明神と同じ明神号ではなく権現号が選ばれ、「東照大権現」と呼ばれるようになったとされています。もともと日光は、古代から山岳信仰の地で、男体、女峰、太郎の三山にそれぞれ神と仏が宿るという信仰があり、中世には源頼朝をはじめとする源氏の信仰を集めていました。源氏の棟梁たる家康の権現号は必然であったのかも知れません。

3代家光は、徳川幕府を盤石のものとするために、江戸では大名たちを大動員して外堀を掘削し、新たな天守を造営し、江戸城と城下町を完成させると共に、日光の大造替（だいぞうたい）を行なって家康の神格化の強化を図り、幕府の権威を高めようとしました。

イコモスとは
文化遺産保護に関わる国際的な非政府組織（NGO）です。
ユネスコの諮問機関として世界遺産登録の審査、モニタリング等の活動も行なっています。
ICOMOS／国際記念物遺跡会議：International Council on Monuments and Sites

①

②

③

④

①廻廊。東照宮社殿全体が彫刻で埋め尽くされている（写真：日光東照宮）
②日光三社権現本地仏と東照三社権現本地仏が安置されている輪王寺本堂（三仏堂／現在修理中）（写真：日光山輪王寺）
③日光の表玄関となる二荒山神社の神橋
④古代からの信仰の山・男体山（写真：NISH／PIXTA）

日光は江戸の真北にあります。古来中国では北極が天の中心という宇宙観が支配しており、秦の始皇帝がその宇宙観に従って都市計画をしたことはよく知られています。江戸から見ると、日光は北極星を背負う天帝のいる位置にあたりますから、幕府を中心とする秩序と安寧を願っての事業だったことがよくわかります。

家光の大造替は寛永11～13年（1634～36）に行なわれ、1年5カ月の工期で豪華絢爛とした社殿が出来上がりました。藤堂高虎の縄張（配置計画）の下、作事方大棟梁甲良（こうら）宗弘（むねひろ）一門の大工たち、狩野探幽（たんゆう）一門の絵師たち、鋳物師、石工等々各方面の当代一の名工たちを大動員して完成しており、国家を挙げての大事業だったことがわかります。

日光東照宮の魅力はその彫刻・彩色、装飾画にあるといえるでしょう。29の建物に5,173体の彫刻、主な絵画だけでも521面あります。聖賢（せいけん）・仙人・唐子（からこ）、霊獣、霊鳥、野鳥・昆虫・魚類、樹木・花木、果物・穀物・野菜、自然（雲、水）等々、ありとあらゆるものがモチーフとなっています。世界的にも例がない圧倒的な彫刻と彩色、障壁画等の凄まじいエネルギーに満ちた表現には、日本のバロック建築という評価もあります。

日光は、神道、仏教、中国の天帝思想などが混淆（こんこう）したもので、日本人や日本文化の一面をよく表しているといえます。

（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：日光の社寺

◆所在地：栃木県日光市

◆登録年：1999年

◆構成資産：二荒山神社、東照宮、輪王寺
※資産総面積50.8ha、緩衝地帯総面積373.2ha

◆適用基準
（ⅰ）人間の創造的才能を表す傑作である。
（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。
（ⅵ）顕著な普遍的価値を有する出来事（行事）、生きた伝統、思想、信仰、芸術的作品、あるいは文学的作品と直接または実質的関連がある（この基準は他の基準とあわせて用いられることが望ましい）。

対談

「業務継続地区（BCD）」の形成と地域エネルギーマネジメントの必要性

下田 吉之
大阪大学大学院 教授

村上 公哉
芝浦工業大学 教授

災害時の「業務継続」の必要性

下田　今年は阪神・淡路大震災から20年という節目の年です。我々研究者がエネルギー分野の立場で災害対策ということを意識し始めたのは、阪神・淡路大震災が大きな契機だったと思います。

私自身は、阪神・淡路大震災の時に被災地の地域熱供給（地域冷暖房）施設の被害調査などに携わらせていただきました。その時には「防災型」ということで地域熱供給を整備するような復興提案も出てきて、災害に対応したエネルギーシステムという概念が生まれたと思います。

その後、2011年の東日本大震災を経て、業務継続計画（BCP）という考え方も重視されるようになりま

した。2つの震災の経験は、都市のあり方を考える上で、多くの影響を及ぼしてきたと思います。

村上　阪神・淡路大震災の時は電気の復旧に1週間程度かかって、水・ガスも2～3カ月ほどの時間がかかっていました。ライフラインが停止することによって、建物や街が機能できなくなるということを多くの人々が実感したと思います。

東日本大震災でも、津波で被災した地域ではライフライン停止が長期に及んだと思いますが、大きな違いは、福島原発の被災によって首都圏への供給電力に余裕がなくなってしまったことです。長期にわたって節電や計画停電に対応しなければいけなくなり、電気がないことの大変さを味わいました。BCPがより一層注目されたのは、それが大きな理由かと思います。

そういった中で近年では、強靭な国土、建築、マンションなどの形成ということが言われるようになり、エネルギーを絡めて考えるという傾向が出てきているという印象です。

下田　阪神・淡路大震災の場合は都市直下型地震の災害であって、比較的に被災地域が限定されていましたし、そのエリアはインフラだけではなく建物も被害を受けているから、人命救助や災害復旧を担う拠点的なところの業務継続が重視されて、防災型の熱供給施設の整備、庁舎の防災化ということが非常に大事なポイントとされたわけですね。

東日本大震災の時は、村上先生がおっしゃったように広域に影響が及んだ災害で、その地域ではあまり地震自体の影響を受けていないのに、エネルギーの供給、資源の供給が極端に低下したことで、業務継続が難しくなってしまったということが起きました。しかもそれが長期に及び、経済的にも非常に大きなダメージを受けたところもあって、その後の政策立案に大きく影響しました。

村上　最近の東京のタワーマンションの広告を見てみますと、災害時でも72時間電力供給可能とか、災害時用トイレ設置とか、そういう災害時のLCP（生活継続計画）のアピールが多くなってきています。

特定電気事業を行なっていた六本木ヒルズは、自前の発電設備で電力的に自立し、しかも東京電力に電力供給もできたというところが評価されてテナント需要が増えたということもありました。災害時の業務継続という観点が、建物や街の資産価値として大きくクローズアップされるようになったと思います。

下田 吉之 氏　略歴
Shimoda Yoshiyuki

1985年大阪大学工学部環境工学科卒業。1990年大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻博士課程修了。工学博士。同大学助手、先端科学技術共同研究センター助教授、大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻助教授等を経て、2007年より教授。専門は環境工学、エネルギーシステム工学、都市気象学。著書に「都市エネルギーシステム入門」（単著、学芸出版社、2014年）などがある。

BCPには熱が重要な要素

下田　今年度、国土交通省から打ち出された施策の業務継続地区（BCD）という考え方は、災害で大規模集中型のエネルギーシステムが機能しなくなった時に、分散型のシステムでエネルギーを賄えるまちづくりをしていこうということだと思います。私自身はその大規模集中型と分散型をうまく連係させながら、平常時から、状況に応じて双方に助け合っていくというシステム、つまりかねてから茅陽一先生が言われてきたホロニックエネルギーシステムをつくり上げていくことが必要だと思います。その中で、分散型のシステムが「業務継続」機能の大事なポイントということになります。

村上　その時のエネルギーという言葉には、電気と熱の2つの意味がありますが、多くのところで何かごっちゃにされてしまっていますよね。

災害時の熱の供給継続の意義ということを考えてみますと、最近スマートエネルギーネットワークという

ことで供給を開始した田町駅東口北地区に興味深い話がありました。

あそこは需要家に港区の行政施設やスポーツ施設などが入った複合施設、そして病院があるのですが、災害時にもし何かあれば、病院に対して、電気ではなく、熱の供給を３日間以上継続するということをアピールポイントの１つにしているのです。

これからは特に高齢者人口が増えていきますし、夏季や冬季の厳しい温度環境下で災害が起きた時は、入院患者の体調管理のための空調用熱エネルギーは不可欠となりますね。

下田　災害時に熱を確保するという意味では、私自身は熱の供給先を差別化しないといけないと思っています。病院や避難所などへの供給が優先されるべきという意味ですが、田町駅東口北地区は、需要家側の設備についても中央監視室からある程度は制御できるシステムなので、その時々の熱供給システムの供給力と需要家側の状況を見ながら、最適な業務継続のための熱供給を行なうということも出来るかもしれないなと思うのですが。

村上　通常ですと熱供給プラントの管理だけを熱供給事業者が行なっていて、需要家側の設備に関しては需要家ごとの管理者に任せるという形ですからね。その点、この地区では熱供給事業者が地区全体のエネルギー需給の最適化、省 CO_2 化を実現するために、需要家のBEMS（Building Energy Management System）を介して設備をある程度制御できますから、そういう災害時対応も出来るといいですね。

エネルギーマネジメントが重要

村上　BCPと共にBCMも大事とよく言われます。Business Continuity Managementということで、要は業務継続を、計画や設備設置だけではなくて、それらをマネジメントする組織があって初めて災害時に円滑に対応が出来るということです。熱供給事業者には、単に熱を供給するということだけではなくて、田町駅東口北地区の例を一歩進めたような、需要家のビルも含めて街を何らかのかたちでマネジメントするような主体としての役割を担うようになることを期待したいですね。

下田　なるほど。熱供給地区の中では平常時に熱の需給をマネジメントしないといけない。その仕組みをうまく生かしてやれば、災害時に、その地域全体で人をどう動かすかというようなマネジメントも可能になるかもしれませんね。地域熱供給というもので結ばれた地区が、１つの防災共同体として動いていく。地域熱供給はそういう機能も持ったインフラとしても位置づけることができるようになるかもしれません。

村上　今の地域熱供給というのは複数の需要家が１つのシステムを共用しているのですが、需要家側はおそらくそういう意識は全くなくて、単に熱供給事業者から熱を買っているという見方をしているのが一般的だと思います。しかしもう少し、マンションの管理組合のような意識を需要家たちと共有することが出来れば、街のエネルギー効率の目標値を設定するとか、災害時はどの需要家にどれくらいの電気、熱を送るかとか、そういうタウンマネジメントをするような組織体としても機能します。その時に初めて地区のBCPというのも機能すると思うんですよね。

下田　マネジメントというものが本当に大事になってきますね。先ほどの田町駅東口北地区の事例のように、技術的には割と出来ることは増えてきた。ただ、効果を発揮できるかど

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。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、環境エネルギー計画。GISデータ等の都市空間環境情報を用いた、省エネ・省 CO_2 な都市空間構造や地域エネルギーシステムなどの計画手法について研究を行なっている。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。

うかは、まさにマネジメントのシステムが確立されるかどうかですね。

村上　そういった中で今後の展開の鍵と考えるのが、特定電気事業と、一括受電＋特定供給です。

特定電気事業あるいは特定供給というと、複数の需要家の電力を自分たちで賄うという形になります。今までの特定電気事業は電力需要に対して100％の供給が出来ないといけなかったわけですが、現在はその供給能力が50％まで緩和され、まさに分散型電源と大規模集中型電源をミックスした形で使うことがやりやすくなってきました。そうするとコージェネの導入が進みますので、当然排熱は地域熱供給で使うという発想になると思います。

自由化によって、最初は電気をエリア内で共用しようというところから検討が始まるのでしょうけれど、電力も熱もある程度自立して賄うという、そういった方向に向かうことになると思いますので、地域熱供給も新たな展開に結びつくような流れが出てくるのではないかと考えます。

下田　今の技術に応じた形、そして今お話があった特定電気事業や特定供給といった制度にフィットしたエネルギーシステムというものを、我々も研究する必要がありそうですね。

これからのキーワードはシステムよりもマネジメントということになるような気がしました。

村上　タウンマネジメントということでは、最近のまちづくりの中で、BID（Business Improvement District）という資金調達の方法も注目を浴びています。要は行政に頼らないで、まちづくりをしようとしているエリアの関係者たちがお金を出し合って、自分たちの街の資産価値を高めたり、活性化するようなことをやっていこうというものです。

日本では大阪市で初めてBID条例というものが出来ましたが、自分たちの街の平常時の暮らしやすさ、働きやすさ、あるいは環境性、非常時の業務継続なり防災対策などの環境整備について、自分たちで主導してやっていく。そういった機運があって初めて街の活性化ができると思うんですね。そういった意味では今後、街のエネルギー供給事業者と、それでつながっている需要家の協議会が出来て、自分たちの街で必要になってくるエネルギー、水、食料の確保の方法なり、そういうところまで考えたまちづくりの事例が出てくるとよいなと思います。

導管のつながりは地縁

下田　災害対策の話に戻ると、想像力というのが大事なような気がします。

東日本大震災の時は、寒い季節のの昼間に地震が起こって、帰宅難民の問題が出てきたり、業務継続の問題が出てきたりしました。

やはりもっと色々と想像力を働か

せて、これからのBCPを広く深く考えないといけない。今や熱中症とか色々なことが問題になっている中で、夏に災害が起こるとどういう問題が出てくるのかとか、色々な時間帯ごとの想定をすることも大切です。特にこれから、オリンピック開催時の防災対策ということも、都市整備の中で問題になってきますので、そういう想像力を働かせていく必要性が高まっていくと思います。

村上　地域熱供給エリアぐらいの規模や範囲は、色々なリスクの想像をするのにも、適度なスケールではないでしょうか。それを超えると、おそらく行政でないと想像できないスケールになると思います。

例えば、京橋1・2丁目地区の地点熱供給エリアにある清水建設本社では、非常時に従業員や、京橋の街を訪れる人の一時滞在というのができるようにしていて、それを地域貢献の一つとして位置付けています。これも地域熱供給の街スケールで想像力を働かせた事例の一つだと思います。

下田　やはり物理的に導管で結ばれているということも、大事なポイントかもしれませんね。

村上　東京23区は意外に町会という単位で福祉協議会や防災組織を形成しています。町会1つずつというよりは、複数の町会が集まったくらいのスケールですが、自治体としてはそういう感じで街の協議会的な組織を構成しています。

地域熱供給エリアにある需要家も、一つの熱供給システムでつながっているという意味で、地縁と言えると思います。そういう地域熱供給のエリアが、一つの町会のように自治的なことを考えるようになっていくと、地域エネルギーマネジメントのみならず、タウンマネジメントということになっていきます。

下田　なるほど。そういうことのために、何か装置が1つあるとよいですね。例えば、滞在期間が少し長くなると、避難者からお風呂に入りたいといった要望が出てきますが、一般的には超高層の業務ビルにお風呂なんてありませんから、少なくともシャワーくらいは付けておこうなどということも考えておくとよいかもしれません。地域熱供給の熱を使って、そういうことが出来るとか。あるいは、平常時には不要なものでも、こういう事態が起きたら、こういう空間もないといけないね、といったように、地域のマネジメントの中で考えていければいいですよね。

村上　そうですね。

災害の内容を詳しく想像していくことで、まちづくり、マネジメント、地域熱供給といったものが1つにつながっていくような気がします。色々な意味でエネルギー供給事業にとっても、BCDの形成は非常に大事な契機になるように思いました。

本日はありがとうございました。

災害時業務継続地区整備緊急促進事業の意義
～電力・熱エネルギー供給の自立化・多重化による都市の防災力向上に向けて～

寄稿

国土交通省 都市局 市街地整備課

Ⅰ. はじめに

国土交通省市街地整備課では、平成27年度から、災害時業務継続地区整備緊急促進事業を創設し、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区（BCD：Business Continuity District）の構築を支援している。

本事業は、大規模災害時の業務継続に必要な電気、熱などのエネルギーの安定供給のため、地域熱供給システムによる冷水や温水等の熱のネットワークとコージェネレーションシステム等の自立分散型電源による電気のネットワーク等による、エネルギー面的ネットワークの整備を促進するものである（**図1**）。

本稿では、災害時業務継続地区整備緊急促進事業（BCD事業）について、国の計画への位置付け、支援制度の概要、対象となる地区の順に紹介していきたい。

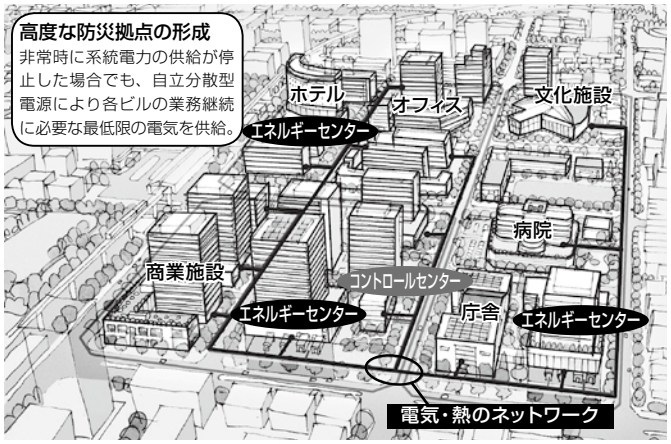

図1　防災性に優れたBCDの構築（イメージ）

Ⅱ. 国の計画への位置付け（表1）

平成23年3月に発生した東日本大震災を契機として、災害時における業務継続機能確保による都市の防災性の向上は国として重要な政策課題となっている。

平成26年6月3日に閣議決定された国土強靱化基本計画においては、我が国の大規模エネルギー供給拠点は太平洋側に集中しており、今後起こると予測されている首都直下地震、東海・東南海・南海地震等により供給能力が大きく損なわれ、震災の直接的被害を受けていない地域を含めて広範囲にわたり停電が発生する恐れがあるため、供給側のみならず需要側を含めた対策を講じることが必要とされている。このため、需要側における今後の取り組みとして「業務・商業地域における地区としての業務継続の取り組みについて推進すること」及び「コージェネレーション等の地域における自立・分散型エネルギーの導入を促進すること」が同計画に挙げられている。

また、平成27年3月に閣議決定された首都直下地震緊急対策推進基本計画において、膨大な人的・物的被害への対応として計画的かつ早急な予防対策を推進することが必要とされている。このため、「ライフライン等の耐震化、発災時の速やかな機能回復」において、「都市

表1　国の計画への位置付け（抜粋）

計画名称	記載内容
『日本再興戦略』改訂2015 （H27.6.30閣議決定）	第二　3つのアクションプラン 5. 立地競争力のさらなる強化 5-1.『国家戦略特区』の実現・・・／都市の競争力の向上 （3）新たに講ずべき具体的施策 ⅳ）都市の競争力の向上と産業インフラの機能強化 大規模優良な民間都市開発事業の推進等に併せ、エネルギーの自立化・多重化や密集市街地の整備改善等の防災機能の強化を図る
国土利用計画（全国計画） （H27.8.14閣議決定）	3.2.に掲げる事項を達成するために必要な措置の概要 （2）国土の保全と安全性の確保 エ　都市における安全性を高めるため、市街地等において、（中略）災害時の業務継続に必要なエネルギーの自立化・多重化、及び道路における無電柱化などの対策を進める
国土形成計画（全国計画） （H27.8.14閣議決定）	第6章　防災・減災に関する基本的な施策 第2節　都市の防災・減災対策の強力な推進 （2）巨大地震等に強い都市の構築 （災害時の業務継続機能の確保） 都市機能が集積しエネルギーを高密度で消費する拠点地区において、エネルギー面的ネットワークを整備することにより、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保される業務継続地区（BCD）の構築を推進する

機能が集積した拠点地区において、災害時の業務継続に必要なエネルギーを確保するためのエネルギーの自立化・多重化を支援する」ことが同計画に挙げられている。

このような防災に関連した計画の他、平成27年6月に閣議決定された「日本再興戦略」改定2015や平成27年8月に閣議決定された第5次国土利用計画(全国計画)、国土形成計画（全国計画）においても、エネルギーの自立化・多重化等が位置付けられているところである。

Ⅲ. 支援制度の概要（表2）

都市機能が集積しエネルギーを高密度で消費する拠点地区であって、災害対応の拠点となる地区における災害時のエネルギー不足は、業務継続や災害対応に支障をきたし、我が国経済への影響も大きいと想定される。

このため、災害時業務継続地区整備緊急促進事業では、当該地区において、エネルギーの自立化・多重化に資するエネルギー面的ネットワークにより、災害時の業務継続に必要なエネルギーの安定供給が確保されるBCDの構築を支援し、都市の防災力の向上を図っている。

具体的には、地方公共団体、都市再生機構、法律に規定する協議会、民間事業者等を対象として、BCDを構築するための計画策定、コーディネート、施設整備事業（エネルギー供給施設、ネットワーク、マネジメントシステム及び関連施設の整備等）を支援している。

表2　支援制度の概要

	計画策定支援	コーディネート支援	施設整備事業支援
補助対象	施設整備事業計画の策定に要する経費	業務継続地区の整備に向けて関係者の合意形成を図るために必要な調査検討等に要する経費	業務継続地区に必要な施設の整備（エネルギー供給施設･ネットワーク、マネジメントシステム及び関連施設の整備等）に要する経費
補助事業者	地方公共団体 法律に規定する協議会	地方公共団体 独立行政法人都市再生機構 法律に規定する協議会 民間事業者等	
補助率	1／2		2／5
備考		民間事業者等の場合は間接補助のみとし、補助基本額は補助対象事業費の3分の2とする	民間事業者等への直接補助による支援の場合、補助基本額は補助対象事業費の23% 民間事業者等への間接補助による支援の場合、補助基本額は補助対象事業費の23%の3分の2

Ⅳ. 対象となる地区

災害時業務継続地区整備緊急促進事業において対象となる地区は、主に大都市と地方都市により地域要件が異なっている。

主に大都市では、現に人口や各種機能等が集中し我が国経済活動等の中心となっている主要ターミナル駅周辺や都市機能の集積を図っている都市再生緊急整備地域、地方都市では、県庁所在都市等で都市機能誘導区域等の設定により都市機能の集積を図ろうとしている地区が対象となっている。

また、大都市、地方都市ともに、災害発生時の復旧活動等の災害対応の拠点ともなる施設を含む必要がある。

●地域要件（次のいずれかに該当する地区）
①都市再生特別措置法に規定する都市再生緊急整備地域、又は、1日あたりの乗降客数が100万人以上の主要駅周辺にある地区であって、供給先に災害対策基本法に規定する指定公共機関（指定地方公共機関を含む）の施設、災害拠点病院、一時滞在施設のうち一以上を含む地区
②都市再生特別措置法に規定する立地適正化計画に基づく都市機能誘導区域内に存し、かつ、事業について都市の低炭素化の促進に関する法律に規定する低炭素まちづくり計画に記載された地区内にあり、供給先に地方公共団体の本庁舎と、災害対策基本法に規定する指定公共機関（指定地方公共機関を含む）の施設、災害拠点病院のうち一以上を含む、災害発生時における対応の拠点となるべき地区

このような地域において業務継続地区の構築を推進することで、都市の防災性の向上を図っていきたいと考えている。

Ⅴ. おわりに

これまで、市街地整備課では、CO_2削減を目的として、地域熱供給システム等のエネルギー面的利用を推進してきたところである。今後、業務継続に資するエネルギー確保に対する意識の高まりを踏まえ、環境性だけではなく防災性に優れたBCDの構築を一層推進するため、全力で取り組んでいく。

おわりに、本事業については国土交通省ホームページにも概要等を紹介している。本事業の詳細については、下記のHPをご覧いただきたい。

（http://www.mlit.go.jp/toshi/city/sigaiti/toshi_urbanmainte_tk_000045.html）

韓国地域エネルギー国際セミナー報告

はじめに

韓国地域暖房公社創立30周年を記念して、2015年8月27日（木）から29日（土）まで、ソウル郊外のThe-Kホテルにて熱供給とコージェネに関する国際セミナーが開催された。当協会にも講演とセミナーへの参加要請があり、会員各社から14名が参加した。セミナーへの参加団体は韓国熱供給協会、中国地域暖房協会、モンゴル地域暖房協会、国際エネルギー機関（IEA-DHC）、国際地域エネルギー協会（International District Energy Association）、欧州熱電協会（Euroheat & Power）で、その他にスピーカーとしてデンマーク、ドイツ、スウェーデン、オランダ各国の協会メンバーが出席し、全11の団体から400名以上の参加者により盛大に開催された。

参加の経緯

同様のセミナーに過去2005年、2008年に参加しているが、今回は東アジア各国にて相互の連携を強化するための自主的かつ包括的な契約を締結する覚書も結びたいとの要望が出された。

覚書には国家間共同プロジェクト実施のための協力と支援等の内容が含まれ、民間団体である当協会では実行できない内容が含まれたため、それらの項目を外すことをお願いすると同時に、参加者が世界各国に及ぶことから、国際セミナーに相応しくアジアに限定せず覚書を締結できる団体を増やすように、覚書の要求レベルを下げた方が良いのではないかとの提案を行なった。

提案の結果、国際地域エネルギー協会、欧州熱電協会も加わったものの覚書内容の変更はされなかったため、資源エネルギー庁と相談の上、覚書は締結せず、参加と講演のみを行なうこととした。

主要発表概要

国際エネルギー機関のロビン・ウィルシャーDHC議長が「地域CHP／地域暖房ネットワークは、ハリケーンサンディがニューヨークを襲った時にも継続してサービスを提供していた唯一のエネルギーインフラ」であり、「温室効果ガスの排出を考慮した都市計画が必要で、そのために地域暖房ネットワークが重要だ」と述べた。

写真1　セミナー講演者集合写真

写真2　講演の様子（丸の内熱供給㈱専務取締役 佐藤文秋氏）

写真3　セミナー会場

写真4　セミナー参加者集合写真
（北朝鮮との国境、最北端の駅三菱製蒸気機関車の前で）

ロバート・ソーントン国際地域エネルギー協会会長は「北米は、全体の発電はエネルギーの平均32％だけが電力に変換されるのみで、残りはほとんど熱損失として捨てられる」とし、「廃熱の再利用が36％に止まっている実情を打破する効率的なエネルギー使用方法案が必要である」と述べた。事例紹介では「ボストン市では、約1億ドルを投入して既存の発電施設を熱電併給に変換し、14万6,000人の雇用を創出した」とし、「フェアフィールド大学の4.6MWおよびニューヨークブロンクスの45MW、プリンストン大学内15MW級などのCHPはハリケーンにより周辺のインフラが遮断された状況でも、供給区域の電力と暖房を供給したことを強調し、中・大型の地域暖房CHPなどを導入すれば、適切な規模の分散型発電ネットワークを介して信頼性の高い効果的なエネルギーの普及が可能だ」と主張した。

韓国の通商産業エネルギー省ウォンチャン・ヤン部長は、IES（韓国のDHCエネルギーシステム）では多様な原材料にてエネルギーの安全性を向上させているが、さらに未利用エネルギーの活用に向け、発電／製鉄所／産業／固形廃棄物における熱と蒸気の資源を調査し、工業／農業／漁業／冷暖房の需要調査を行ない、ヒートマップを作成。様々な熱需給データに基づく創造的なビジネスモデルを構築しているとした。未利用熱エネルギーを活用する場合、9兆8,000億ウォンの燃料費を節約することができるとの試算を発表した。

日本からは、丸の内熱供給㈱専務取締役 佐藤文秋氏により、日本の地域熱供給の特徴を紹介するとともに、供給エリア全体の効率を上げるための具体的な方策について解説し、講演終了後にも問合せがくるなど好評であった（詳細は報告書を参照ください）。

所感

ほとんどの参加国では、官公庁がインフラ事業として地域熱供給を行なっており、事業展開や成長の実績の報告が多いと感じた。また、暖房が主体で発電排熱を直接利用できる時間の長い国が多いことから、低炭素化のためには発電排熱を有効に利用できる地域熱供給を進展させるべきであるという主張を共有し、世界的に広めることがセミナーの大きな流れであったと思われる。

セミナー参加により、企業が産業として熱供給を行なう日本の事業環境の弱み、強みを改めて考えることができ、産業としての価値も十分あり、政策の後押しにより温暖化防止に役立つような環境をつくる努力を一層進め、知恵と工夫による発展を考えていかなければならないと感じた。

連載 エネルギー政策とこれからの都市計画・都市づくり③

スマートコミュニティ形成の推進と都市計画の役割

公益財団法人 都市づくりパブリックデザインセンター 理事長
公益社団法人 日本都市計画学会 低炭素社会実現特別委員会 委員長
小澤 一郎

はじめに

市街地におけるスマートコミュニティ形成の推進を図ることは、低炭素社会の構築の観点からも、エネルギー対策の観点からも、重要なテーマである。

そして、「エネルギー基本計画」の中で言及されている「スマートコミュニティ構築のための関係者調整等のノウハウ」、「地区、街区単位での都市開発との連携」、「エネルギーの面的利用のためのエネルギーインフラ等の整備」などは、都市計画・都市整備分野における計画プロセスや計画・事業手法などと密接に関係するものである。

本稿では、エネルギー基本計画の考え方を踏まえ、EU 等での取組みも参考にして、都市計画・都市づくりの視点も入れながら、我が国におけるスマートコミュニティ形成の推進方策について考えてみる。

EUのスマートコミュニティ政策

EU は、低炭素社会形成を推進する多様な取組みを早くから推進してきた。

特に、都市の一定のエリアにおいて、自治体の強いコミットメントのもと、市民をはじめとする関係者の参画によって進める「コミュニティ（エリア）戦略」を1990 年代から推進してきた（**表 1**）。

その中の代表的な取組みとして実施されたものに、「CONCERTO」と名付けられたプログラムがある。これは**表 2** と**表 3** にあるように、一定のエリアでの総合的なエリアエネルギー対策プログラムになっており、上記の「コミュニティ（エリア）戦略」の一環として実施

表1　再生可能エネルギー活用推進プログラム

1997年12月「WHITE PAPER」：“ Energy for the Future
- Renewable Source of Energy - ”
＊Community Strategy and Action Plan（目標実現のプログラム）

Ⅰ.「The Altener」：Community programme on promotion of RES
1. Altener Ⅱ
2. Campaign for Take-off for Renewable Energy
↓
＊公的投資を再生可能エネルギー開発に向け重点化
＊民間の再生可能エネルギー投資の促進
＊再生可能エネルギー開発KEY-SECTORの目標設定
“100 Communities 100% Renewable Energy Supply”

Ⅱ.「RTD Framework Programme」：6th Framework
1. CONCERTO：（具体地区での省エネ・新エネの総合推進プログラム）
2. Sustainable Energy System（6th RTDの重点分野の1つ）

表2　CONCERTO

＊EUにおいて、2005年～2010年に実施された低炭素地域エネルギーシステム構築の支援プログラム。
＊一定のエリアを対象として、未利用・再生可能エネルギーの活用と効率的エネルギー活用システムの構築・運用を面的・総合的に実施。
＊23カ国、58都市が参画して、先導的取組みを展開。その成果をEU全域と世界に発信。
＊支援プログラムで実施されたプロジェクト地区の技術的評価（削減効果）のほか、社会・経済的アセスメントを実施。
＊これらの評価をまとめサステナブル地域エネルギーシステム構築に関する自治体向けの効果的施策メニュー（Effective Policy Instrument）を提示。
＊2011年からスタートさせる“Smart Cities and Communities Initiative”に上記成果を継承。

表3　CONCERTO　＜Effective Policy Instrument＞

1. Local Energy Planning（地域エネルギー計画）
　＊Project Feasibility Study
　＊Priority Area For Technologies
2. Regulatory Aspects（規制）
　＊京都議定書削減目標の達成
　＊そのための国によるプロジェクト支援（公的助成）
3. Funding Scheme Aspects（資金調達）
4. Administrative & Institutional Factors（組織態勢・制度）
　＊地域の関係者を参画させ、目標達成に向けて行動させるモチベーションが重要
　＊このためには、プロジェクトのマネージメント主体が重要
　　－行政による直接的マネージメント
　　－エネルギー会社や3セク会社によるマネージメント
　　－民間企業によるマネージメント
5. Soft Measures（啓発・PR、情報・アイデア・成功事例の伝達）
6. Replication Aspects（政治的・社会的方法論の革新）
　＊特に、再生可能エネルギー、省エネの大規模な導入に向けて

されたものである。このプログラムは2005年から実施され、2010年に終了したが、その成果を受け継いで実施されているのが現在のスマートシティ・コミュニティ政策「The European Innovation Partnership on Smart Cities & Communities」（以下、スマートコミュニティ政策）である。

(1) スマートコミュニティ政策における3つの重点分野と実現に向けた8つの取組み

EUでは、スマートコミュニティ政策の実施に向け、2013年に「Strategic Implementation Plan（戦略的実行計画）」を策定している。そこでは3つの重点分野が設定され、これらが一体的に推進されることを重視している。

重点分野は、① Sustainable Urban Mobility（持続可能な都市交通）、② Sustainable Districts and Built Environment（持続可能な既成市街地）、③ Integrated Infrastructures and processes across Energy, ICT and Transport（エネルギー、ICT、交通の統合的なインフラ・運用システム）となっている。そして、その実現に向け、8つの取組みを挙げている（**図1**）。ここでは上記のうち、「重点分野」の②と、「実現に向けた取組み」の中の2つについて、概要を紹介する。

(2) 重点分野：既成市街地におけるエネルギー・低炭素化対策の推進

まず、「重点分野」の②「Sustainable Districts and Built Environment（持続可能な既成市街地）」は、都市の既成市街地におけるエネルギー対策と低炭素化対策の推進である。

既成市街地はエネルギー使用量も温暖化ガス排出量も多く、エネルギー対策の観点からも、低炭素化対策の観点からも、戦略的に重要な場となっている。スマートコミュニティ政策の目標は、既成市街地においてエネルギー・カーボンのニュートラル化を図り、サステナブルで、住み心地が良く、信頼性の高いエネルギーシステムを持ったレジリアントな場とすることである。

そのためには、市民および関連企業の参画と行動のもと、需要サイドに立ったユーザーフレンドリーなコスト・技術・サービスの開発・普及を図るとともに、対象となる街区・地区の状況（インフラ・環境・建物等）にフィットした取組みを構築することによって、既存建物の円滑かつ効果的な建替え・改修の推進を図ることが重要とされている。

そして、これらの取組みを進めるために、都市計画との協働を行ない、統合的な計画づくりを推進することが必要であるとしている。

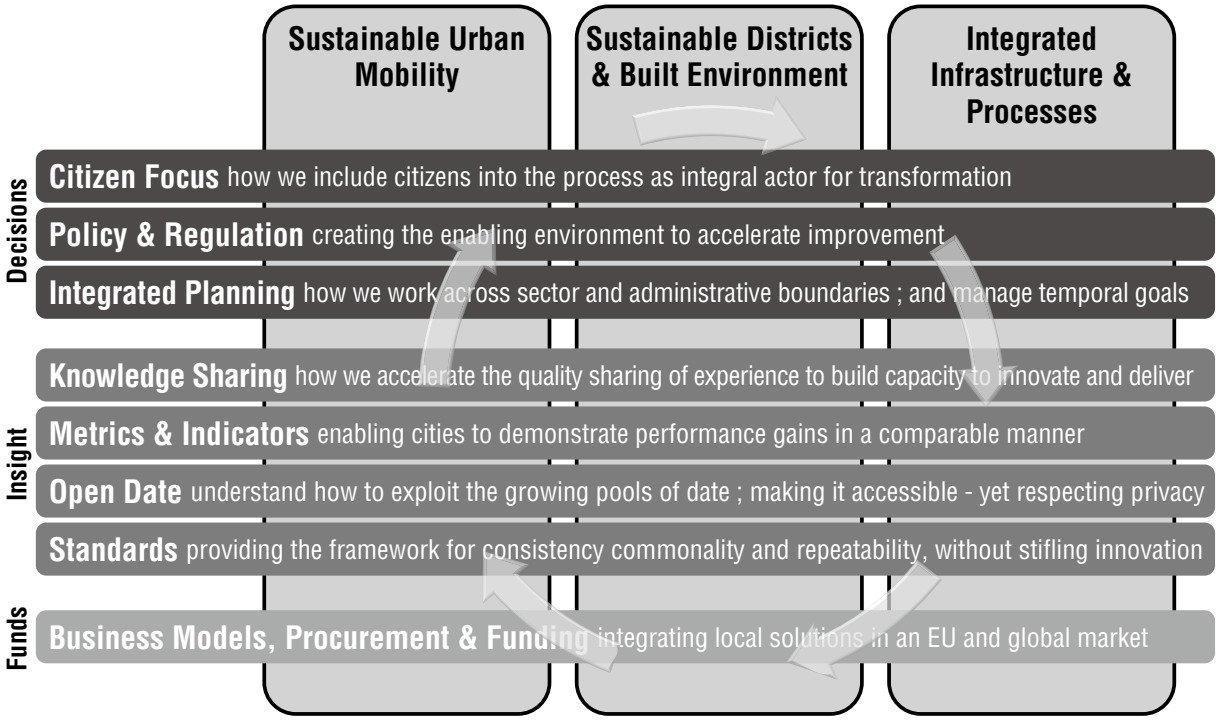

図1　EUのスマートコミュニティ政策における3つの重点分野と実現に向けた8つの取組み

（3）実現に向けた取組み

次に、「実現に向けた取組み」としては、まず、「市民フォーカスの取組み（Citizen Focus）」を挙げている。

新しいサービスや革新的技術を導入してスマートコミュニティを効率的・効果的に構築していくためには、必要な情報の提供とやりとり、インセンティブの見える化等を行ない、新しいシステムへの対応に向けて、エンドユーザーである市民が適切に判断し行動できるようにすることが必要であり、そのためのEU共通の「フレームワーク」を構築するとしている。

また、「政策および規制（Policy & Regulation）に関する取組み」では、まず、市民・企業による積極的な行動・投資がスマートコミュニティ構築に向けて不可欠であるが、これらは、行政サイドからのしっかりとしたビジョン・政策が打ち出されていないと期待できないこと、また、各種の許可基準や都市づくりの計画に関する政策指針、法令等も見直す必要があることを指摘している。

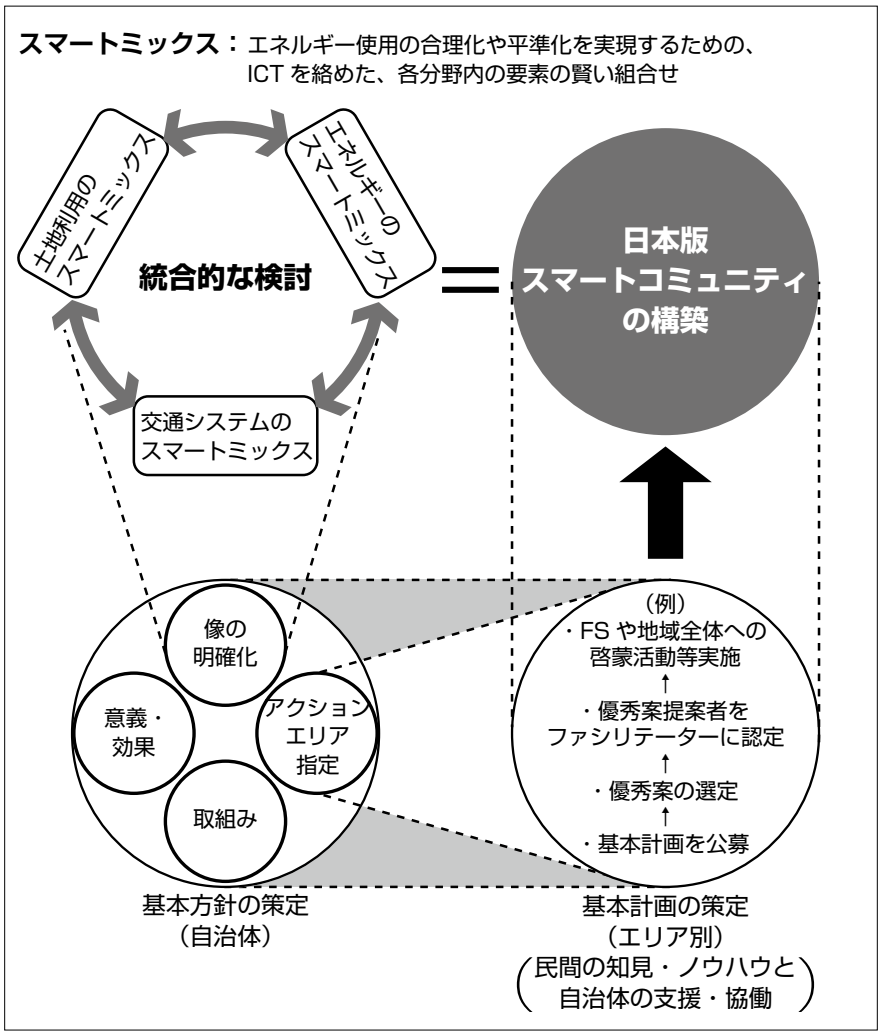

図2　我が国におけるスマートコミュニティの推進方策案（イメージ）

そして、地方公共団体は、スマートコミュニティ戦略と実行計画の策定をすること。また、各種行政施策の実行にあたって、スマートコミュニティ戦略を優先度の高い、重要な行政目標として認識し、行動する枠組み（各部局間が連携・協働する仕事の仕方）を構築することが必要であるとしている。

そのために、例えば、政策横断的なプランニングフォーラム（Metropolitan-area/ city-wide integrated planning forum）を開催することも効果的であるとしている（日本でも都市計画学会低炭素社会実現特別委員会で、「低炭素・エネルギー対策推進のための自治体支援プログラム」をモデル都市において実施し、都市計画の場を活用した政策横断的プランニングフォーラムづくりを目指した活動を実施している）。

その他、計画づくりや合意形成のツールとして、街区レベルから都市レベルまでのエネルギーマップの策定や、先導的モデルとしてアクションエリアを指定して実行し、政策・規制の見直しにフィードバックすることも提案している。

我が国におけるスマートコミュニティの推進に向けて

EUにおける事例も参考に、我が国におけるスマートコミュニティの推進方策について考えてみる（**図2**）。

（1）構築に向けた視点

スマートコミュニティの構築には下記の3つを統合的に検討することが重要である。

①土地利用のスマートミックス（需要の平準化、効率的熱利用等に向けて）

②エネルギーのスマートミックス（グリッド（大規模系統）と分散型、電気と熱の組合せ等）

③交通システムのスマートミックス（公共・共同・個の組合せ）

また、スマートシティ構築の意義と内容、並びに地域全体および個々人にとってのメリットをこれからの都市づくりと関連づけて理解してもらうことが重要であり、これらを内容とする「基本方針」の策定が必要である。

(2) スマートコミュニティ形成のための基本方針の策定

「基本方針」に盛り込む主な内容としては、例えば、

①スマートコミュニティ像の明確化（上記（1）の３要素の統合的検討の明確化）

②スマートコミュニティ化の意義・効果（地域のメリットと個のメリット）

③スマートコミュニティ化への取組み

- 土地利用のスマートミックスに関する基本的考え方（需要の平準化、未利用エネルギーの効率的活用、エネルギーの共同活用等に向けた、施設の複合化や新規立地の促進・誘導策）
- エネルギーのスマートミックスに関する基本的考え方（特に、創エネ、省エネ、蓄エネに関すること、未利用・再生可能エネルギーの活用に関すること、電気と熱の効率的組合せが重要）
- 交通のスマートミックスに関する基本的考え方（公共交通の活用促進、駐車場の共同利用、共同配送の促進等）
- 地域ゾーニングおよびアクションエリアの設定に関する考え方
- 建物・設備・エネルギー使用に関する総合調査とデータ活用の推進

④アクションエリアの指定とエリア別基本方針

アクションエリアとしては、例えば、下記が考えられる。

- 公共施設（新設、建替え、大規模改修）とその周辺エリア
- 計画の具体化や事業化の準備段階にある都市再生事業地区
- 今後の建替え･街区再生を誘導する地区（団地、商店街や駅街区等）

(3) アクションエリアにおける「基本計画」の策定

次に、「基本方針」で位置付けられたアクションエリアごとに「基本計画」を策定する。この場合、「基本方針」は自治体が主体となって策定することになるのに対し、「基本計画」は、その実現を推進する観点から、地域のスマート化に関する専門的知見や技術・事業システムを有する民間専門家や民間企業が主たるプレーヤーになり、地権者との協働により策定するスキームを構築して実施することが効果的である。

なお、地域のスマート化を都市再生プロジェクトや街区再生プロジェクトの中で位置付けるための都市計画手法や公的インセンティブの検討（例えば、公共用地の活用、各種規制の緩和、事業助成等）も重要であり、これらについては、行政において検討することが必要である。

表4　アクションエリアにおける基本計画策定スキーム（案）

①「基本方針」に基づいた「アクションエリア」の公表

②アクションエリアにおけるスマート化基本計画を公募
- 地権者の積極的参画と行政の強いコミットが重要。
- 地権者が上記基本方針の意義を十分理解し、地権者と行政の連携のもとに公募を実施する。

③ファシリテーターの認定と位置付け
- 公募による「スマート化基本計画」の提案の中から、優秀案を選定し、モデルエリアのスマート化に向けたファシリテーターとして認定する。
- ファシリテーターは自治体による認定と地域での認知に基づいて、「スマート化基本計画」の実現に向け、事業FS（フィージビリティスタディ：事業可能性調査）、および地域全体と各主体（個）のコスト・メリットや事業主体・事業手法に関する検討並びに啓発・合意形成活動などを実施する。
- 自治体は、公的インセンティブの具体化と都市計画手法の積極的活用を図る。また、ファシリテーター活動費として各省等の外部公的資金の獲得を図る。

基本計画の策定スキームとしては、例えば**表４**のように「基本計画」の公募とファシリテーター（計画進行者）の選定により進める方法も考えられる。

おわりに

スマートコミュニティの形成は、既成市街地においてどのように進めるか、その実践シナリオの構築がポイントになる。EU でも検討されているように、都市づくりの場と機会の活用が重要になる。都市計画・都市づくりの分野において、これからの重要な計画テーマとして組み込み、実践していくことが期待されている。

小澤 一郎 氏 略歴
Ozawa Ichiro

1945 年生まれ。1968 年東京大学工学部都市工学科卒業、建設省入省。大臣官房技術審議官、都市基盤整備公団理事等を歴任。現在、公益財団法人 都市づくりパブリックデザインセンター理事長、公益社団法人 日本都市計画学会低炭素社会実現特別委員会委員長、千代田区参与。共書に「大都市再生の戦略　政・産・官・学の共同声明」（早稲田大学出版部、2000 年）、「地方都市再生の戦略　政・産・官・学の共同声明」（早稲田大学出版部、2001 年）等がある。

冷水配管を２系統化した高度な供給信頼度を誇る熱供給地区

地区の概要

「神戸リサーチパーク鹿の子台」は神戸市の北端・神戸三田国際公園都市の入り口に位置し、住宅街とともに業務施設や研究開発施設等が整然と並び立つ、アメニティ豊かなまちづくりが進められている。

このまちづくりにふさわしいものとして、業務施設地域に「セーフティ＆クリーン」なオール電化による地域熱供給（地域冷暖房）が導入され、神戸リサーチパーク鹿の子台地区として営業を続けている。

熱供給事業の概要

当地区はまちづくり開発の進捗度合いに沿って、平成5年9月に事業許可を受け、平成6年11月に事業を開始した。平成7年3月および平成10年10月に新たなお客さまへの供給を開始し、現在は3ヶ所のお客さまに、冷水と温水を供給している。熱供給施設は近隣の小学校からの見学を受け入れるなど、地域共生と事業のPRに努めている。

高度な供給信頼度を確保するための熱供給システム

本事業では、データセンターを持つお客さまから、高度な供給信頼度を要求されており、その要求に応えるため、冷水の地域配管を２系統化して相互バックアップができる配管系統としている。また、それに合わせて冷水の熱源系統も２系統化している。

主な熱源機器は電動ターボ冷凍機であるが、製氷型ターボ冷凍機と大型氷蓄熱槽による蓄熱システムも採用したことで、電力負荷平準化と非常時における熱源バックアップを実現している。

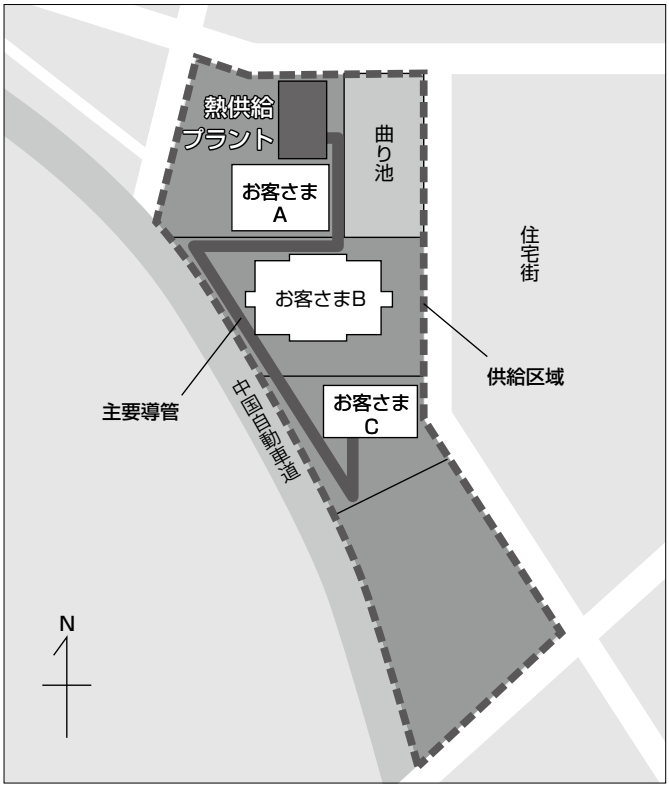

図1　供給区域図

温熱製造は通年需要のある冷熱製造の温排熱を利用し、熱回収型ターボヒートポンプによってすべてを賄っている。主要設備の概要を**表 1** に示す。

電源は停電時においても熱供給が継続できるように非常用発電機を設置し、約 3 日分の燃料を備えている。供給系統は前述のとおり 2 系統の冷水系統と 1 系統の温水系統の往還で、合計 6 管の地域導管を専用溝に設置している。冷水の供給温度は 6℃、温水の供給温度は 47℃である。

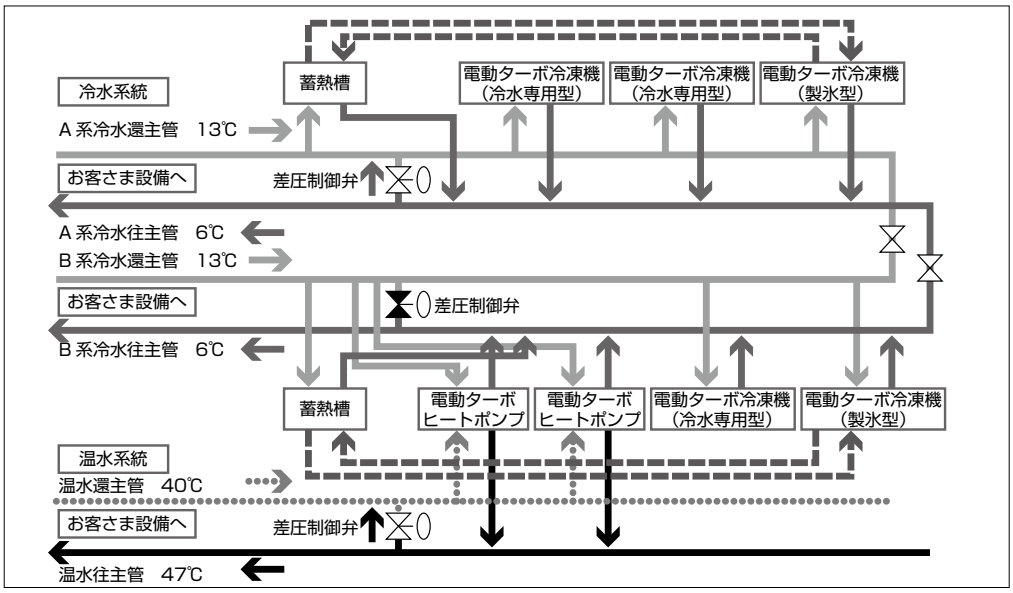

図2　システムフロー図

熱源システム、地域導管ともに 2 重化したことで、阪神・淡路大震災の時にも安定供給を続けることができ、現在までお客さまの事業に支障なく運転を継続できている。

省エネへの取組み

当地区ではこれまで継続的に熱供給システムの運用改善を重ね、省エネ性向上に努めてきた。

例えば、A 系統のシステムで言えば、3 台あるターボ冷凍機を、当初は同程度の運転時間となるように稼働させていたが、効率が高い機器を優先して稼働させるように運転方法を見直すことで、システムとしての運転効率を向上させた。

また、蓄熱槽から冷水を送り出すポンプをインバータ化したり、蓄熱槽の運用方法を見直すといったことも実施してきた。

その結果、平成 17 年度実績ではプラントの 1 次エネルギー換算総合効率（COP）が 0.907 であったが、平成 26 年度実績の COP は 1.057 へと大きく改善できた。

表1　主要設備概要

項　目		能　力	
熱源	電動ターボヒートポンプ（熱回収型）	冷却　25,317MJ/h 加熱　23,023MJ/h	×1台
		冷却　5,065MJ/h 加熱　4,605MJ/h	×1台
	電動ターボ冷凍機（冷水専用型）	冷却　25,317MJ/h	×3台
	電動ターボ冷凍機（製氷型）	冷却　13,040MJ/h	×2台
	計	冷却　132,413MJ/h 加熱　27,628MJ/h	
氷蓄熱槽（スタティック型）		600㎥	
非常用発電機		5,000kVA×2台	

今後の展望

当地区は供給開始から 20 年を過ぎていることから、高い供給信頼度の維持とさらなる効率改善を目指して、設備の経年劣化に対して適切に対応していくことを、今後の課題の一つとしている。

当社では、これからも安定供給と地域共生・発展に貢献していきたいと考えている。

（㈱関電エネルギーソリューション 事業運営本部 運営管理部）

写真1　導管専用溝

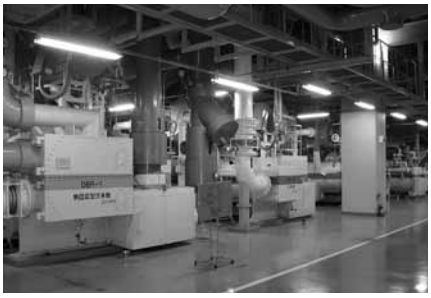

写真2　エネルギーセンター内

写真3　エネルギーセンター外観

二重化・ループ化などの対策によって供給信頼性を高めた熱供給地区

事業の概要

横浜ビジネスパーク（以下、YBP）は、横浜市地域整備計画の一環として、都心のバックオフィス機能を有した最先端のインテリジェントビジネスシティ創設を目的に、工場跡地 13.1ha を再開発して誕生した街である。1990（平成 2）年 2 月の第 I 期工事完了から現在までに、高層オフィス 3 棟、企業の研究・開発拠点となる低層棟 3 棟、電算センター、ラーニングセンター、レストラン棟、スポーツセンター棟、DHC 棟の 11 棟が完成している（**図 1**）。

横浜ビジネスパーク熱供給は、この YBP 地区に安定した熱の供給を行なうことを目的に 1987（昭和 62）年に設立され、1990（平成 2）年に供給を開始した。

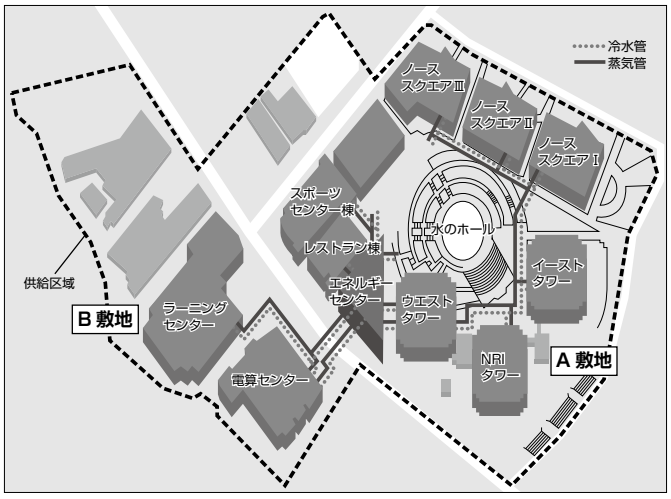

図1　供給区域図

熱製造エネルギーの安定確保のため、都市ガスと電気を併用するベストミックス方式を採用。現在、冷熱源は電動ターボ冷凍機 3 台、吸収式冷凍機 6 台（製造能力 7,630RT）、温熱源は炉筒煙管式ボイラー 4 台（40.8t/h）があり、冷水（7℃）と蒸気（0.3 ～ 0.8MP）を供給している（**図 2**）。

熱供給システム設計と非常時対策

計画当初から非常時を想定したプラント設計が行なわれ、プラント内の冷水往還配管はヘッダーを兼ねたループ配管とし、蒸気系統もヘッダーを 2 分割している。

地域導管も、供給区域を 2 つの敷地に分けて考え、A 敷地をループ方式、B 敷地をダブル配管方式（**図 1**）として供給の信頼性を高め、万一の時も必要最小限の供給停止で済むように計画された（但し、A 敷地は建築計画の変更によりループ化を未実施）。

各機器への補給水も、各水槽に工業用水、上水の 2 系統を取り込める形にしている。

また、従来から非常用発電機を用意していたのに加え、東日本大震災後の 2012 年に燃料タンク増強などの設備改修を行ない、停電時でも冷熱 2,000RT、蒸気 10t/h の供給を 48 時間継続可能にした。同時に都市ガスが停止

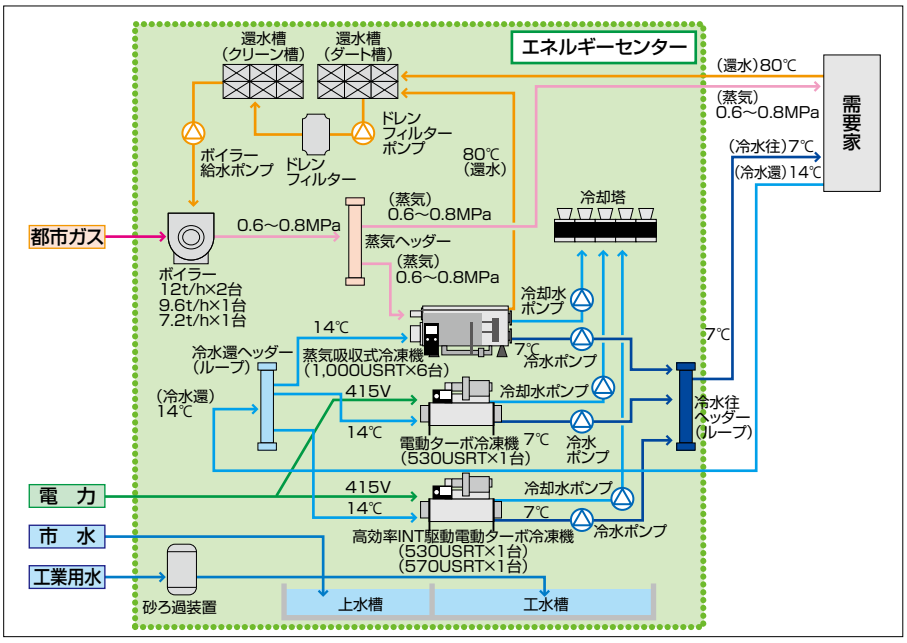

図2　システムフロー図

した場合でも、冷熱 1,000RT が供給可能である。

安定供給のためのB敷地配管の運用

蓄熱槽等の設備を持たない当プラントは、冷凍機の起動・停止時に供給温度の変動が短時間発生してしまう。特に、機械の冷却に大量の冷熱が必要な施設では、起動・停止時に流量が 100 ～ 200㎥ /h も変動するため、需要発生前の時間帯に冷凍機を追加起動して対応していた。

その後、冷凍機の起動・停止時に、ループヘッダーと地域導管に設置された計 4 箇所のバルブ（**図 3**）を操作して、起動したばかりの機器で製造した冷水の流れを一時ループヘッダー内で制御し、その時の温度の冷水が直接需要家へ供給されないように対応方法を変更している。

単なる熱負荷に合わせた熱源機器の操作だけでなく、手動によるバルブ操作を追加することで常に安定した温度の冷水を供給しており、お客さまからも評価をいただいている。この工夫は、運転の高効率化にも繋がっている。

高効率運転に対する取り組み

これまで、高効率インバーターボ冷凍機の増設（2005 年）でプラントの総合効率を 0.78 から 0.92 に向上させるなど、エネルギー使用の効率化に取り組んで来た。

2009（平成 21）年から 2011（平成 23）年にかけては、経済産業省の「エネルギー使用合理化事業者支援事業」を活用して、ピーク負荷以外の大半の冷熱製造を賄える冷凍機を高効率機に更新した。その結果、先ほどの運転上の工夫も寄与して、2014（平成 26）年のプラント総合効率が 1.06 まで向上している。

現在は、さらなる冷却能力の改善のために、更新期に合わせて複数の冷却塔を連結させる工事に取り組んでいる。

今後の展望

供給開始から 25 年が経過したプラントのトラブル発生リスクを確実に排除しながら、更なる効率化に向けた更新を行なうことで安定供給と経済性の向上を継続して推し進めていく。このことにより、熱供給事業法改正後の顧客ニーズに幅広く対応が可能となる熱供給事業者を目指したい。

（横浜ビジネスパーク熱供給㈱ 技術部 島尾幸久）

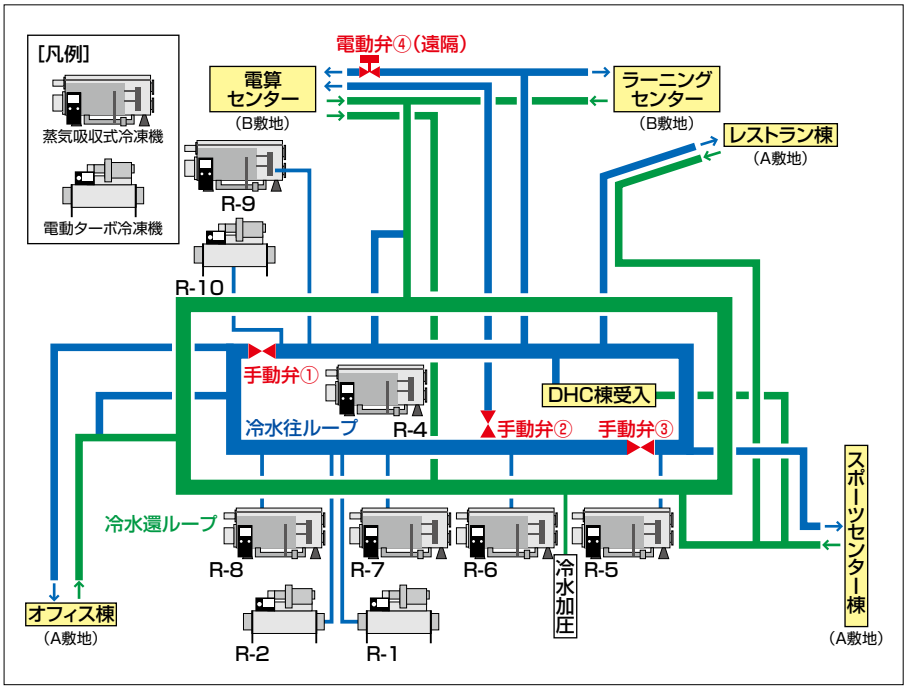

図3　エネルギーセンター内ループ配管図

News Flash

TOPICS 1

第22回技術シンポジウムを開催
―221名の熱供給事業者が参加―

平成27年10月27日（火）、当協会の技術委員会における活動状況の報告、会員事業者における技術改善活動等の成果発表及び熱供給技術者の情報交流を目的に、オークスカナルパークホテル富山を会場に第22回技術シンポジウムを開催しました。また翌28日（水）には、富山駅北地区の熱供給プラント、北陸電力の富山太陽光発電所及び水力発電所、OGCTSのESCO事業が行なわれている富山県済生会富山病院、中部電力の上越火力発電所、国際石油開発帝石の直江津LNG基地の見学会を開催しました。

特別講演　佐土原 聡 氏

参加者数は、①技術シンポジウムに221名（昨年は福岡での開催で246名）、②懇親会に210名（同214名）、③見学会に187名（同181名）でした。

技術シンポジウムでは、当協会の田隗専務理事による開会挨拶、資源エネルギー庁の藤本熱供給産業室長による来賓挨拶の後、横浜国立大学の佐土原教授より「これからの地域エネルギーと熱供給の重要性」と題した特別講演が行なわれ、スマートエネルギーシステム構築に向けた熱供給の重要性について、海外の事例を交えご考察いただきました。

引き続き、大西技術委員長より技術委員会活動報告、松尾ワーキングリーダーより熱供給設備高経年化対応ワーキングの活動報告を行ないました。

続いて、芝浦工業大学の村上教授より「適切な熱供給施設の施工及び計量の在り方に関する委員会」の中間報告が行なわれました。

次に2会場に分かれて、熱供給の現場における6件の多種多様な取組み事例の発表があり、活発な意見交換が行なわれました。

技術シンポジウム会場

事例発表会場

見学会の様子

TOPICS 2

NHK「ブラタモリ」で丸の内熱供給㈱の熱供給施設を紹介

街歩きの達人・タモリさんが、“ブラブラ”歩きながら知られざる街の歴史や人々の暮らしに迫るNHKのテレビ番組「ブラタモリ」。そのスペシャル「東京駅～巨大地下空間は歴史の生き証人!? ～」にて、丸の内熱供給㈱が取材を受けました。放送日は2015年7月20日（月・祝）で、番組内では大手町センタープラント（大手町地区）と洞道を、タモリさんとアナウンサーの桑子真帆さんにご見学いただきました。あわせて、地域熱供給（地域冷暖房）の仕組みなども紹介されました。

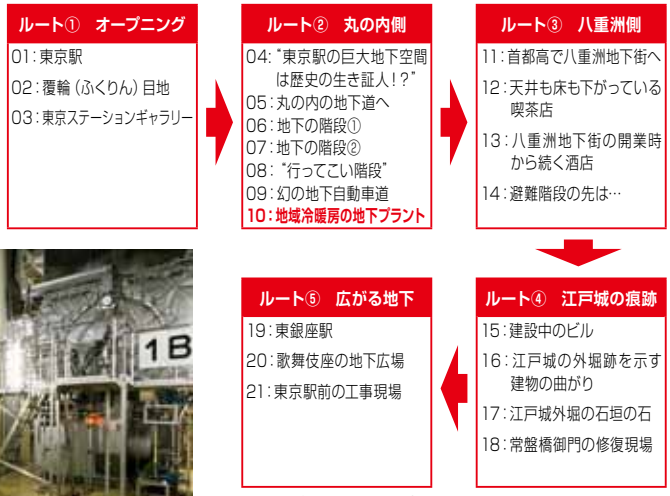

図　番組での紹介ルート

タモリさんが歩いた洞道

タモリさんが見学した大手町センタープラント

TOPICS 3

豊洲埠頭地区でスマートエネルギーネットワークプロジェクト進む

東京都江東区の「豊洲埠頭地区」にて、東京ガス㈱がスマートエネルギーネットワーク（以下、スマエネ）の構築を進めています。

エネルギー供給と防災性向上の核となる「スマートエネルギーセンター」を区域4に建設し、区域5・6・7の豊洲市場と区域4への効率的なエネルギー（熱と電気）供給を計画しています。

大型高効率ガスエンジンコージェネレーションシステム（7MW級、BOS仕様(注)）やガス圧力差発電の採用により、熱と電気を効率よく製造・供給していきます。CO_2排出量は、スマエネを構築しない場合の約4～5割が削減される計画です。

スマートエネルギーセンターは平成26年7月に着工し、平成28年5月に竣工の予定です。まちづくりの進展にあわせて、その後のエネルギーネットワーク拡張も計画されています。

※詳細は下記の東京ガスwebサイトをご参照ください。　http://eee.tokyo-gas.co.jp/sen/case/case03.html

（注）BOS：ブラックアウトスタート。停電時でも発電機を自立起動させる機能

※ ■：東京ガス用地開発㈱開発エリア

図　スマートエネルギーセンターの位置と熱供給計画エリア

客席やコンコース、トイレが一体となった総重量約15,000t、高さ41.5mの建築ブロックを70m移動させることで、最大約22,000席のアリーナモードと、最大約37,000席のスタジアムモードを切り替え、多目的な利用に対応している

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/

メインホールがアリーナモードで利用されている時は、建築ブロックが内側に寄せられた空間にコミュニティアリーナが出現。自然光の開放的なイベント空間として活用される