2020年、
日本の熱供給事業は
50周年を迎えます

# 熱供給

vol.109
2019

District Heating & Cooling

**開催報告** 平成30年度地域熱供給シンポジウム（東京）

## 「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 ～「熱」を軸とした効率的な都市とエネルギーシステムの創造～

**村木 美貴**（千葉大学大学院 教授／コーディネーター）・
**髙森 義憲**（札幌市）・**堀川 晋**（㈱日建設計）・
**那須原 和良**（清水建設㈱）・**中出 博康**（三井不動産㈱）

## 神戸国際会館

灯がゆらめくロウソクのような外観の神戸国際会館。阪神・淡路大震災で被災した旧会館を、1999年、犠牲者への鎮魂と、被災地の発展・復興の思いを込めたシンボルとして建て替えた。解体されるまで40年間、神戸の芸術文化の拠り所の一つであった旧会館の大ホールを引き継いだ文化・業務・商業の複合施設で、この4月に竣工20周年を迎えた。市民に愛され続けてきたこのランドマークビルにも、地域全体の省エネに貢献する地域熱供給（地域冷暖房）が採用されている。

**この施設は下記エリアで熱供給を受けています**

三宮駅南地域
（大阪臨海熱供給㈱）

# 熱供給109

District Heating & Cooling


## CONTENTS


02 熱供給がある街㉕ ◆ 神戸市三宮の地元グルメ
**そばめし**

03 InterView ◆ 伝えたい熱がある。研究者の原点①
**大阪大学 教授　下田 吉之**
**有村 博之**（(一社)日本熱供給事業協会 事務局長）

04 開催報告 ◆ **平成30年度地域熱供給シンポジウム(東京)**
**「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**
**～「熱」を軸とした効率的な都市とエネルギーシステムの創造～**
**村木 美貴**（千葉大学大学院 教授／コーディネーター）・
**髙森 義憲**（札幌市）・**堀川 晋**（㈱日建設計）・
**那須原 和良**（清水建設㈱）・**中出 博康**（三井不動産㈱）
（所属は2019年1月25日現在）

10 新連載 ◆ 魅力的で強靭で低炭素な街・スマートエリアとスマートエネルギー実現への提案①
**魅力的で強靭で低炭素な街・スマートエリア**
**栗山 知広**（㈱日建設計総合研究所）

14 連載 ◆ 世界遺産から見えてくる日本㉔
**平城宮跡ー古代日本の曙ー**
**矢野 和之**（修復建築家・日本イコモス国内委員会事務局長）

16 連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介⑨
**東京スカイツリー®地域(㈱東武エネルギーマネジメント)**
世界一高いタワーのある街にふさわしい環境配慮型まちづくりに貢献する熱供給

18 **NEWS FLASH**
東京都市サービス㈱芝浦４丁目地域熱供給センターが「平成30年度エネルギー管理優良工場等関東経済産業局長表彰」を受賞／名古屋都市エネルギー㈱が「愛知環境賞」で銀賞を受賞／一般社団法人日本熱供給事業協会 会長会見を実施／資源エネルギー庁パンフレット「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」発行



**熱 供 給 vol.109/2019**
発 行 日　●2019年5月13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　●株式会社ジャパンアート

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/


## 熱供給がある街

## ㉕神戸市三宮の地元グルメ

# そばめし

阪神・淡路大震災後、全国に知れわたった神戸の下町グルメがある。焼きそばとご飯を一緒に炒める「そばめし」だ。発祥の地は被害が大きかった神戸市長田区で、震災後、復興祭りなどでも振る舞われて、地元を大いに元気付けたという。神戸名物としてニュースでも取り上げられ、B級グルメブームなどもあって、全国に知られることになった。

地元の人々のそばめしへの想いは強い。三宮「長田タンク筋」の創業者も長田生まれ。こだわりがある。

同店のそばめしはWソースが決め手。焼きそばを味付けしてから、ご飯を混ぜて刻んで味を決める。郷土食の「ぼっかけ」（スジコンの甘辛煮）が載り、さらに明石のタコ等もトッピングできるメニューで、提供は鉄板の上に。その味は熱く大満足。店員さんの語りも熱い。ぜひ一度お試しを。

**そば焼き・そばめし・モダン焼専門店**
**長田タンク筋**

住　所：神戸市中央区三宮町1-8-1
さんプラザB1F-20

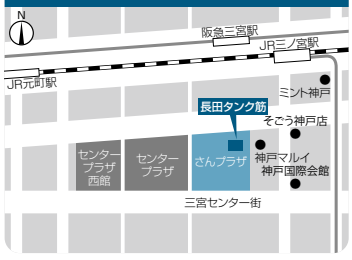
営業時間：11時～21時（20時半L.O.）

休業日：不定休
（主に祭日、12月以外の火曜日）

電話：078-962-6868

http://www.kobe1te2.com/tank/

**JR「三ノ宮」駅、**
**阪神本線「神戸三宮」駅から徒歩約4分、**
**阪急神戸線「三宮」駅から徒歩約7分**



# INTERVIEW 伝えたい熱がある。研究者の原点①

大阪大学教授

## 下田吉之

Shimoda Yoshiyuki

1990年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了後、大阪大学工学部助手、大阪大学先端科学技術共同研究センター助教授、大阪大学大学院工学研究科准教授を経て、2007年より現職。大阪大学副理事（サスティナブルキャンパスオフィス担当）。日本学術会議連携会員、中央環境審議会臨時委員（地球環境部会）、内閣府総合特別特区評価・調査検討会委員のほか、大阪府、豊中市、大阪市、尼崎市の環境審議会委員等も務める。研究テーマは、都市・国土の民生部門エネルギー需要のモデル化、街区・大学キャンパスのエネルギー管理、地域熱供給（地域冷暖房）・建物の熱源システムの最適化、低炭素都市の計画手法など。著書に「都市エネルギーシステム入門」（学芸出版社、2014年）がある。

## 脱炭素化実現のために、エネルギーシステム全体で最適解を見出していく。

**どのような研究をされていますか。**

**下田**　エネルギーの最終需要地である「都市」「建物」「生活（人間）」を総合的に捉えて、「都市エネルギーシステム」と呼んでいます。そのエネルギー需給をどう全体最適化していくか。それが大きな研究テーマです。

**現在、特に重視されていることは。**

**下田**　エネルギー需要のマネジメントです。2050年に脱炭素化を実現するには、省エネを進めながら、再生可能エネルギーの変動と需要をバランスさせるといった複雑な問題を解く必要があります。まずは需要の中身を徹底的に分解して理解することが重要だと考えています。

**研究の原点には何がありますか。**

**下田**　90年代に地域熱供給（地域冷暖房）の研究をしていたことが原点です。未利用エネルギー導入以外にも、機器・システムの設計や運転方法等、省エネの要素が多々存在すると気づき、興味が広がりました。

**端緒に地域熱供給があったのですね。**

**下田**　はい。熱需要を最小限のエネルギーで満たすという観点を持つことになり、熱源システム関連技術の共同研究なども経験して、視野が広がりました。

**最後に熱供給事業への期待を。**

**下田**　脱炭素化を進めていく上では、各技術が確実に$CO_2$削減を達成していくことが求められます。熱供給施設をその長い寿命を通じていかに使いこなすかが大事です。熱供給事業の技術は、再生可能エネルギー電力の普及に伴う電力の需給調整などにも非常にいいツールになります。2050年に向けての脱炭素化のビジョンを各事業者が持ち、その姿を実現していってください。

（取材：事務局長 有村博之）

# 開催報告
# 平成30年度地域熱供給シンポジウム（東京）
## 「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
## ～「熱」を軸とした効率的な都市とエネルギーシステムの創造～

当協会では、平成31年1月25日（金）に、浅草橋ヒューリックホール（東京都台東区）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（東京）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～「熱」を軸とした効率的な都市とエネルギーシステムの創造～』。ここでは、経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部熱供給産業室長　下堀友数氏の開会挨拶ならびに、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。参加者数は定員を大幅に超える396名でした。

（本稿の所属・役職は、シンポジウム開催時現在）

### 開会挨拶

経済産業省 資源エネルギー庁
電力･ガス事業部 熱供給産業室長
**下堀 友数 氏**

昨年７月に第５次エネルギー基本計画が閣議決定され、熱供給事業については、熱の有効活用と低炭素化を促進する観点から、地産地消型でのエネルギーの面的利用の推進、および再生可能エネルギー熱の有効利用という方向性が示された※1。地域熱供給（地域冷暖房）による省エネルギーや $CO_2$ 削減のメリットは、より一層、重要性を増していく。

今後、2020 年の東京オリンピック・パラリンピック、2025 年の大阪万博と、大きなイベントの開催が予定されている。熱供給事業においては、次世代へと続く斬新で力強い取組みの展開を期待している。

※1　第5次エネルギー基本計画（平成30年7月）：p.24「⑵熱利用：コージェネレーションや再生可能エネルギー熱等の利用促進」、p.69「⑶効率的な熱供給の推進」、p.77「②地域の特性に応じて総合的なエネルギー需給管理を行う分散型・地産地消型エネルギーシステム」、https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf

## 基調講演
## 「都市の環境性、防災性を向上させる地域熱供給ネットワークの重要性」

千葉大学大学院 教授　**村木 美貴 氏**

2018 年 9 月の北海道胆振東部地震では大規模な停電が発生した。停電時に人々が求めたのは電力だった。その一方、パリ協定により、日本は 2030 年までに 2013 年比で温室効果ガス排出量を 26％削減する必要がある。これからの都市づくりは、環境と防災の両方を考えていかなければならない。持続可能な開発目標（SDGs）などの観点も登場しており、複合的な課題への対応も必要だ。

イギリスの地域熱供給は、全住戸の 2％しか接続していない状態であるが、2030 年には 14％、2050 年には 50％の建物への接続が目標とされている。政府は、そのために多くの補助金を用意している。また、低炭素型都市づくりを実現するため、都市計画にていくつかの要求事項を設けており、その要求を受け入れない限り、開発が許可されない仕組みがある。例えば、新規にビルを建設する際、エネルギーセンターが近隣にあれば接続を義務付けている。地域熱供給普及のために官民連携が図られている。公共が法律や制度を使って市場を動かしている。その後ろ盾があることで民間事業者は事業拡大ができ、市民は安価なエネルギーを受けられている。特にロンドンでこの取組みが進んでいる。

デンマークでは、2025 年までに化石燃料の使用ゼロという目標を立てている。市街地の近隣に清掃工場などの排熱源があり、排熱を地域熱供給で使っている。清掃工場は迷惑施設ではなく、エネルギー源であるという発想を持っている。地域熱供給は公共が主体となって整備し、再生可能エネルギー活用の比率を高めている。温熱の供給温度も 200℃から 60℃くらいまで下げていこうとしており、「第 4 世代地域熱供給」という形を目指している。熱導管の工事も簡易で安価だ。

日本の課題は、地域熱供給の接続義務と都市開発が連動していないこと、工事のあり方も含めて熱料金の低下が実現できる仕組みを検討する必要があることだ。

札幌市では、2018 年、私が座長を務めた都心エネルギーマスタープランが策定された。中心市街地のビルの建替えが 2020 年～ 30 年にピークを迎えるのを前に、土地利用に関するエリア分けと面的なエネルギーネットワーク整備、再生可能エネルギー利用の方向を定めた計画である。多くの企業に札幌に進出してもらうには、災害が起きてもリカバーできる強さが必要だ。

日本では環境配慮とともに、エネルギー・レジリエントな都市づくりが求められる。高齢化に対応できる利便性が高いコンパクトな街をつくり、熱負荷密度が高い市街地を形成すること。災害に強く、世界から投資が集まる都市にしていくことが必要である。

## パネリスト発表①
## 「自治体主導による低炭素、強靭、快適・健康を志向した面的エネルギーネットワーク整備の進め方」

札幌市 まちづくり政策局 都心まちづくり推進室長　**髙森 義憲 氏**

札幌市では、1972 年の冬季五輪開催に合わせて多くの建物が建設された。これらの建物の更新時期のピークが 2020 年から 2030 年の間に到来すると想定している。

札幌市は、この機会に都心部のまちづくりとエネルギー施策を一体的に進めるべく、第二次都心まちづくり計画と、都心エネルギーマスタープランを策定した。

都心エネルギーマスタープランの基本方針は、「低炭素」「強靭」「快適・健康」の 3 つである。「快適・健康」があるのは、市民に理解をいただきながら施策を進めるために重要で、施策の大きな特徴となっている。3 つの基本方針について連携や共同化した対策を実施しながら、2050 年までに $CO_2$ 排出量を 80%削減、分散電源比率を 30%以上にし、街の価値・魅力を高めていく。

昨年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震による停電では、札幌市内で多くの市民や観光客が行き場を失う事態が発生した。これに対し、地域熱供給のエネルギーセンターを設置しているビルに協力を要請し、さっぽろ創世スクエアなどのビルが、コージェネや非常用発電機などでビル内に電気を供給、市民や観光客に一時滞在場所や携帯電話の充電用電源を提供できた。施策の方向性は間違っていなかったと実感している。

札幌市はこれから災害に強い街に変えていくという考えの下、庁内連携、官民連携をさらに促進し、まちづくりに取り組んでいきたい。

## パネリスト発表②
## 「街区の価値向上に資する地域熱供給のデザイン」

㈱日建設計 執行役員
エンジニアリング部門 設備設計グループ代表　**堀川 晋 氏**

米国連邦調達局（GSA）による屋上緑化の評価事例が興味深い。屋上緑化を省エネ効果だけでなく、社会的便益を含めて定量的に評価している。屋上緑化の設置と保守の合計費用は、全米平均で 18 ドル / 平方フィート。省エネ効果だけでは投資回収できないが、洪水やヒートアイランド抑制などの社会的便益まで含めると十分回収できると、コスト換算で評価して報告している。

面的エネルギーネットワークは、非常に社会的便益が高いシステムなので、GSA の報告のように多面的に評価することが重要だ。

日本でも社会的便益をどうやって評価するかという検討が始まっている。「エネルギー面的利用のあり方に関する研究会報告書」では、エネルギーの面的利用を光熱水費低減の直接的便益だけでなく、$CO_2$ 削減やヒートアイランド抑制、停電回避などの社会的便益を含めて評価している。こういった考え方を発展させていくと、面的エネルギーネットワークを導入している街区や建物の不動産価値も向上するはずで、実際にその研究も始まっている。

面的エネルギーネットワークの近未来像として、冷温熱、電力だけでなく、クラウドによるデータ共有で、最適運転や運用支援、AI での故障予知・保全などもできるようになっていく。街の環境性能や安全性の向上、災害発生時の機能不全の回避なども可能になっていくのではないかと考えている。

## パネリスト発表③
## 「スマートなエネルギーマネジメント技術とこれからの環境・防災まちづくり」

清水建設㈱ 常務執行役員 LCV事業本部長　**那須原 和良 氏**

当社では東日本大震災以降、環境配慮（eco）と事業継続（BCP）を共に実現する ecoBCP の概念を提唱している。平常時の省エネ性、エネルギーの自立性が高まれば、非常時の BCP 機能も向上し、強いビルになる。

環境に優しく、災害に強い街は、段階的につくっていく必要がある。まずは施設レベルで、再生可能エネルギーやコージェネなどを導入して、平常時の節電や快適性確保に取り組むとともに、非常時のエネルギーの自立性が確保できるビルをつくる。それらをつなぎ、街区レベルで熱や電気を融通する。そしてさらにそれをエリアレベルへと広げていく取組みが大事だ。

このようなまちづくりを、当社の本社（東京都中央区）を中心とした京橋エリアで実践している。地域熱供給でビルをネットワークし、排熱の有効活用で省エネを実現している。さらに京橋スマートコミュニティということで、電力のデマンドレスポンスなどにも取り組み、災害時には帰宅困難者を受け入れる。

東京都港区のオアーゼ芝浦では集合住宅と二つの事務所ビルの三つの建物間で、コージェネを使って電力と熱を融通している。非常時でも平常時の必要電力量の 50％を確保できるのが特徴だ。

このような環境・防災まちづくりの実現に向けては、技術、制度、サービス・マネジメントの 3 分野でのイノベーションが大事であり、新しい価値の創造につながると考える。

## パネリスト発表④
## 「都心における次世代エネルギーネットワークについて～日本橋スマートエネルギー事業～」

三井不動産㈱ ビルディング本部 環境･エネルギー事業部長　**中出 博康 氏**

近年、災害時でもコンセントやトイレ、エレベーターなどが利用できることが望まれ、「耐停電」という考え方が企業や国民の間に芽生えてきている。当社ではそうした「耐停電」のまちづくりを、東京都中央区の日本橋スマートエネルギープロジェクトで進めてきた。

日本橋室町三井タワーは今年 4 月竣工予定で、地下にエネルギーセンターを設置する。災害に強い中圧ガス管につないだコージェネを活用し、電気は約 20 棟、熱は約 10 棟の建物に供給する。コージェネと商用系統の電力を組み合わせて供給するハイブリッド型自立分散電源とすることで、供給途絶のリスクを避けている。各ビルには非常時でも、年間ピーク時の 5 割の電力が供給可能であり、ほとんどの季節で平常時に近い状態で業務継続ができる。

ハイブリッド型自立分散電源としては、全国に 1,160 施設ある清掃工場にも可能性を感じている。全施設に発電効率 20％の発電機を整備すると、100 万 kW の原子力発電 5 基分の電力が得られる。しかも現在の清掃工場の設備稼働率は 48％であるため、木質バイオマス発電所を新設するよりも、清掃工場で林業廃材を混焼させて発電出力を増加させたほうが効果的だ。

地方の中心街にそのようなエネルギーセンターを整備し、街を「耐停電」化する。快適で豊かで安全な暮らしができる街には、人が自然に集まってくる。税収も増える。質の高い行政サービスが持続可能になる。

ディスカッション

# 「「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 ～「熱」を軸とした効率的な都市とエネルギーシステムの創造～」

コーディネーター：村木 美貴 氏（前掲）

パ ネ リ ス ト：髙森 義憲 氏、堀川 晋 氏、那須原 和良 氏、中出 博康 氏（前掲）

## 震災後の変化

**村木**　日本では、大きな地震災害が続いている。東日本大震災や北海道胆振東部地震等を受けて、エネルギー政策は取り組みやすくなったか。

**髙森**　施策の執行には税金が使われるために、必ず費用対効果の説明責任が求められる。震災後はその説明に費やす時間が短縮された。非常に進めやすくなった。

**村木**　民間企業ではどうか。

**堀川**　東日本大震災後は、各開発で低炭素化だけでなく、耐停電も重視する方向に大きく変わった。

**那須原**　BCP 対策は従来、必要経費ではない保険のような捉え方をされていた。東日本大震災後は、BCP 対策が、企業の責任として必要だと捉えられるようになった。

**中出**　日本橋プロジェクトの構想は東日本大震災後だったため、停電対策を強く意識することになった。日本で地震は避けられない。最低限、街の中心部の病院や行政の建物は重点的に耐停電化し、逃げ込めるまちづくりが必要だ。それがコンパクトシティの整備にもつながる。

**村木**　行政に期待したいことは何かあるか。

**堀川**　東京都は地域熱供給、面的エネルギーネットワークに対する誘導策があるから普及してきた。地方でも誘導程度は必要。そのためには緩和措置が求められる。開発主体や建築主に何が喜ばれるのか、我々も案を出していかなければいけない。

**那須原**　東京都のような容積率緩和というボーナスは、地方ではメリットと感じられにくい。税制優遇のようなもののほうがよい。

**中出**　デンマークに視察に行った時に感じたことだが、日本でも行政と民間企業、国民が一体となって 30～40 年先のエネルギーシステムのビジョンを議論すべきだ。

**髙森**　札幌市では都心部の開発誘導方針を予め明示して、4 月から運用を開始する。エネルギー関係では地域熱供給への接続やエネルギープラントの設置などに応じて容積率を緩和する。ただ、札幌市では容積率緩和が誘導策として通用するエリアは限られている。都心域以外についての誘導策、規制緩和策も継続的な検討の必要を感じている。

## 既成市街地での新インフラ整備

**村木**　日本橋のプロジェクトは既存建物をネットワーク化している。世界的にも珍しい。日本橋の再開発事業で大変だったことは何か。

**中出**　全て地下に設置した電力の自営線や熱導管の整備に非常に苦労した。エネルギーを受け入れる既存建物側でも工事が発生する。こうした取組みを広げていくためには、受入れ側にも助成金等が必要だ。

**那須原**　当社は日本橋プロジェクトで施工を担当している。工事では施工時間に制約があった。夜間工事の多さ、土日も閉鎖できない道路の存在などで、コスト高になる。各建物の受電電圧が違っていたこともあり、自営線のネットワーク整備もかなり大変だった。街の歴史が古く、地中に何があるかわからない状態だったのも、工事で苦労した点だ。

**村木**　札幌市の都心エネルギーマスタープランの主な対象エリアも既成市街地だ。

**髙森**　札幌市ではまちづくりとエネルギー政策を一体的に行なっている。そのため、地下歩道整備の際に熱導管ピットも一体的に整備できた。先日の地震の時に対応したさっぽろ創世スクエア開発の際も、地下歩行空間を延伸し、一緒にエネルギープラントも整備した。エネルギーネットワークの拡充と沿線の開発をセットで行なうことを考えている。

## 求められる官民連携

**村木**　清掃工場のエネルギー源としての活用は大事な要素だ。日本の都市内で、清掃工場が迷惑施設ではなく重要なエネルギー施設との位置付けを得るには何が必要か。

**那須原**　ゴミ収集車の往来が頻繁だと住民から反対意見が出る。その解決も必要なことの一つだ。

**中出**　デザインをよくして、市民に親しまれる空間にする。呼び方も「クリーンセンター」にする。あとは清掃工場の上部を病院とするなど、都市計画とエネルギーを一体に柔軟に考えることが必要だ。

**髙森**　札幌市の場合は都心部に清掃工場をつくる敷地がないが、清掃工場廃熱を有効活用できないかということは議論の俎上に上る。都心部ではなく、地域拠点のまちづくりの中で清掃工場を近くにつくるという提案は、非常に価値がある。

**村木**　そのような清掃工場を整備していこうとなれば、民間のデザイン力やアイデアを取り入れながら都市づくりをやっていかなければならない。官民連携のために行政に求めたいこと、民間企業に望むことは何かあるか。

**堀川**　ESG 投資の項目に BCP（事業継続計画）関連の指標がない。この指標をつくっている外資系企業などに、追加されるように働き掛けていきたい。

**那須原**　不動産の評価システムにエネルギーの項目がもっと入ってきてもいい。そのための法整備、制度づくりを期待したい。

**中出**　行政や公的資産を有効活用するためには行政機関が横割りで考える必要がある。例えば清掃工場では、林業から出てきた廃材が混焼できないのはなぜか。それができれば、現在各地で整備されようとしている木質バイオマス発電所をつくらずに済む。連携して資源を無駄なく使いきるような発想が重要だ。

**髙森**　行政が民間企業と同じように横割りで動けないのは、いつも感じる疑問だ。また、ESG 投資のように、環境や社会に貢献している企業に優先して税金を使える仕組みがあるとよい。

**村木**　日本の都市は防災対策の必要性が高い。どのような街をつくりたいか将来像を考え、その実現のために面的エネルギーネットワークを普及促進する。ただ、大都市は容積率の緩和、地方都市は税制優遇などを実施しないと、市場がついてこないだろう。既成市街地で災害に強い街をつくるには多くの施策が必要で、仕組みづくりが重要だ。日本各地で災害に強く低炭素な都市づくりが進むことを期待している。

# 新連載／魅力的で強靭で低炭素な街・スマートエリアとスマートエネルギー実現への提案

## 第1回 魅力的で強靭で低炭素な街・スマートエリア

2 スマートエリアを支援するスマートエネルギー

3 街を強靭化し低炭素化するスマートエネルギー

4 経済性がよく事業が成り立つスマートエネルギー

㈱日建設計総合研究所

栗山 知広

## 1. 最近の大規模停電と課題

### 1.1 最近の大規模停電

**図 1.1** は、最近 30 年間の天災と事故による日本の大規模停電を示します。天災では地震のみでなく台風による停電も起きています。地球温暖化に伴う最近の異常気象によるものと言われています。昨年の台風 21 号、北海道胆振東部地震、台風 24 号により、**2018 年には大規模停電が 3 回も発生しています。**大規模停電回数が増えてきているとともに、停電時間が長時間になり、病院などの重要施設の一般的な燃料最大備蓄量の 72 時間より停電が長くなることも多くなっています。

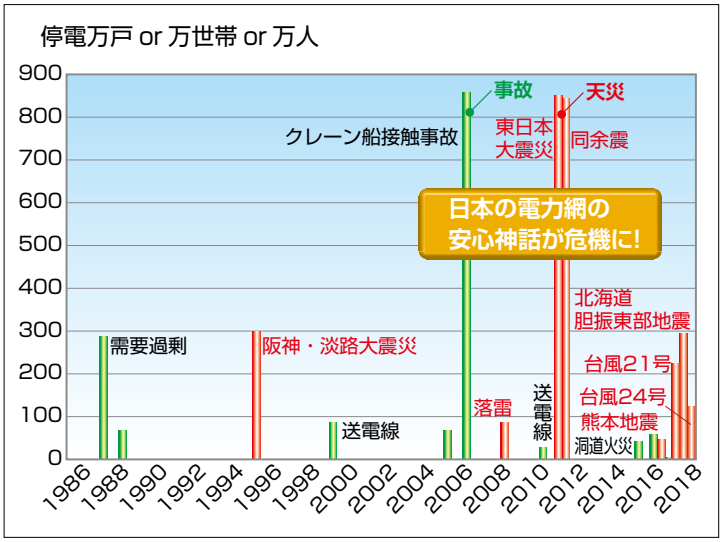



図1.1 最近の大規模停電

### 1.2 電源確保が課題

**図 1.2** 左上は、2018 年 9 月 6 日の北海道胆振東部地震により北海道全域が停電になった際の新聞記事です。特に病院の電源喪失が大きい問題で、**電源確保が課題となりました。**停電による直接的被害とともに、浄水場送水ポンプや建物の揚水ポンプが運転不能となり断水にもつながっています。阪神・淡路大震災時には、地盤の液状化により水道引込管が破断し、多くの施設や家庭で断水が起こりました。

図1.2 電源確保が課題

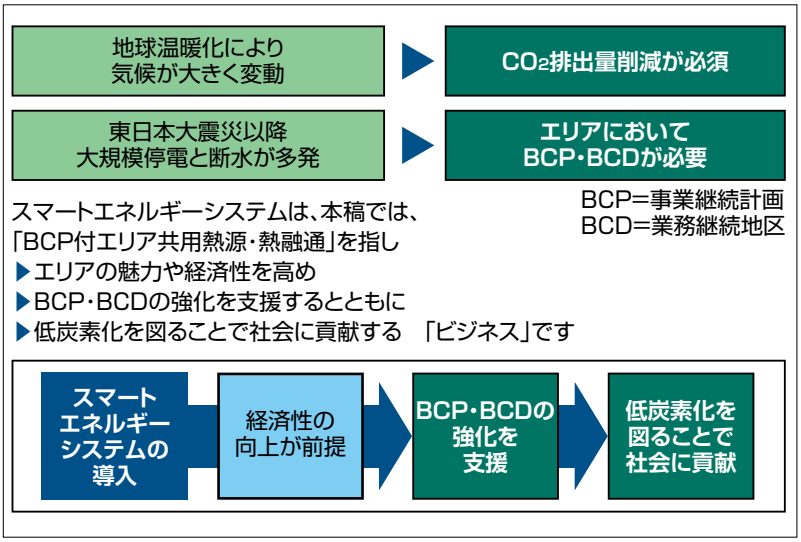



図2.1　スマートエネルギーの必要性

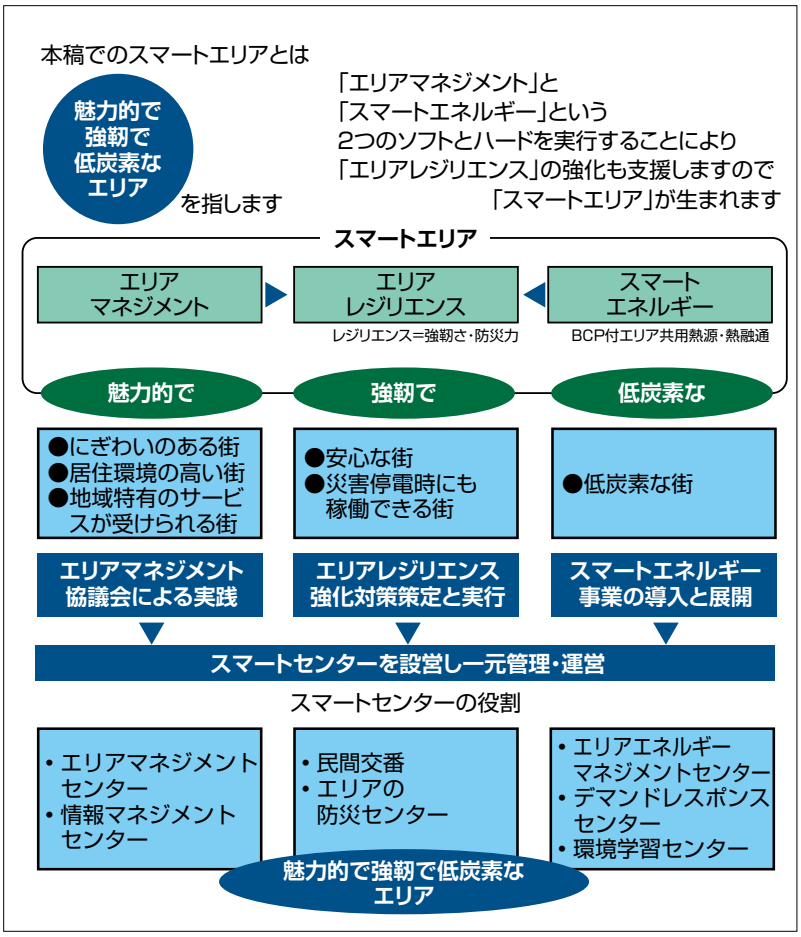



図2.2　本稿でのスマートエリア

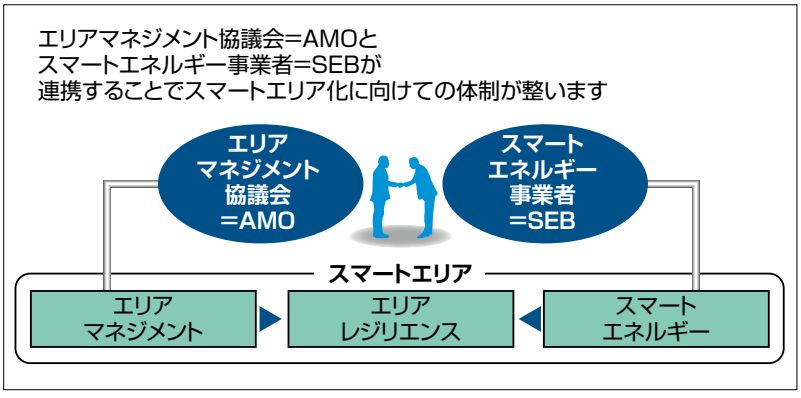



図2.3　AMOとSEBの連携

## 2. スマートエリア化の提案

### 2.1　スマートエネルギーの必要性

地球温暖化により気候が大きく変動しているため、CO2 排出量削減が必須です。さらに、東日本大震災以降、エリアにおいて BCP（事業継続計画）・BCD（業務継続地区）の整備が必要となっています。**図 2.1** に示すように、**スマートエネルギーシステムは、本稿では、「BCP 付エリア共用熱源・熱融通」を指し、**その整備・運用は▶エリアの魅力や経済性を高め、▶ BCP・BCD の強化を支援するとともに、▶低炭素化を図ることで社会に貢献する「ビジネス」です。スマートエネルギーシステムの内容は、連載第 2 回で説明します。

### 2.2　本稿でのスマートエリア

**図 2.2** に示すように、本稿でのスマートエリアは、**「魅力的で強靭で低炭素なエリア」**を指します。「エリアマネジメント」と「スマートエネルギー」という 2 つのソフトとハードを実行することにより、「エリアレジリエンス」の強化も支援しますので、**「スマートエリア」が生まれます。**

**図 2.2** の中央やや下の「エリアマネジメント協議会による実践」、「エリアレジリエンス強化対策策定と実行」、「スマートエネルギー事業の導入と展開」という 3 つのアクションを、「スマートセンター」を設営して一元管理・運営することにより、「魅力的で強靭で低炭素なエリア」が実現します。スマートセンターの役割は、後述の**図 4.3** で示します。

### 2.3　AMO と SEB の連携

**図 2.3** に示すように、AMO（エリアマネジメント協議会）と SEB（スマートエネルギー事業者）が連携することで、『エリアマネジメント＋スマートエネルギー』⇒『エリアレジリエンス』＝『スマートエリア化』に向けての体制が整います。

## 3. 街づくりとエリアレジリエンス

### 3.1　街づくり目標と対策

**図 3.1** は、街づくり目標である「魅力的で」「強靭で」「低炭素な」を実現するために、建物単独とエリアで行なうことを示しています。建物単独では、緑化／屋上・壁面・敷地、耐震・免震、備蓄、BCP 策定、日射遮蔽・高断熱化などがあります。エリアでは、エリアマネジメント組織の活動、帰宅困難者受入、防災用水・非常時トイレ、CG（コージェネレーション）導入、エリア共用熱源などがあります。

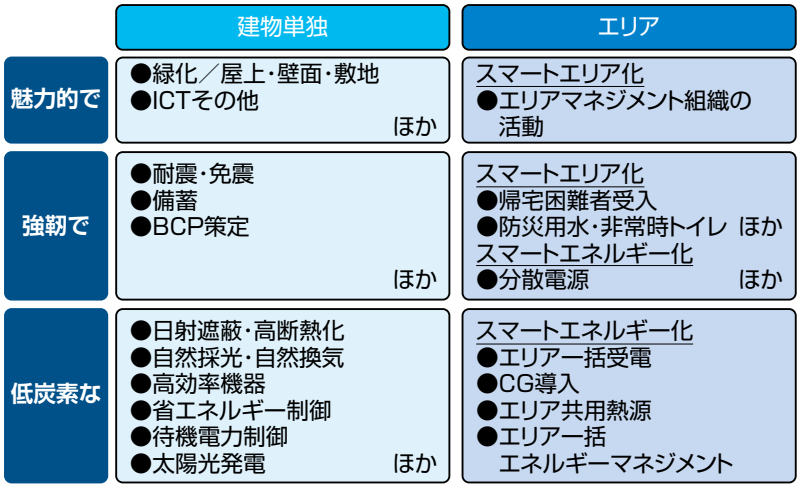


図3.1　街づくり目標と対策

### 3.2　エリアレジリエンス強化対策

**図 3.2** に、平常時と災害時のエリアレジリエンス強化対策を示します。分野として、「水」「エネルギー」「情報通信」「エリアマネジメント」「みどり」を示しています。災害時の「水」分野では防災用水や非常時トイレなどがあり、「エネルギー」分野では分散電源による非常用電力の確保・供給があり、「情報通信」分野では安否確認、災害情報、統制機能などがあります。

エリアマネジメント協議会を組織しスマートエネルギー事業を導入することで、これらの対策の実行を支援することができます。

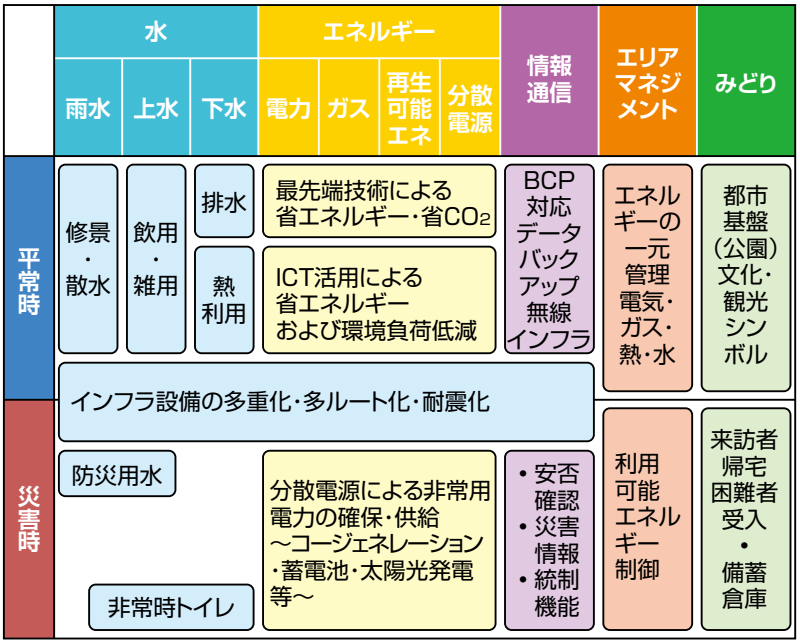


図3.2　エリアレジリエンス強化対策

### 3.3　災害時管理・行動指針の策定

**図 3.3** に、災害時管理・行動指針の項目とその対象および主な内容の一例を示します。項目として、「災害関連情報の収集」「エリアおよび建物の現況把握」「目標設定」「役割設定」「想定事象と対応方法」「行動指針」「日常の備え」などがあります。対象は表示以外にも多くありますが、例えば、「エリアおよび建物の現況把握」として、耐震性能はどうか、情報収集・伝達システムはどうなっているか、などを把握し、対象に応じて管理・行動指針を策定しておくことが肝要です。

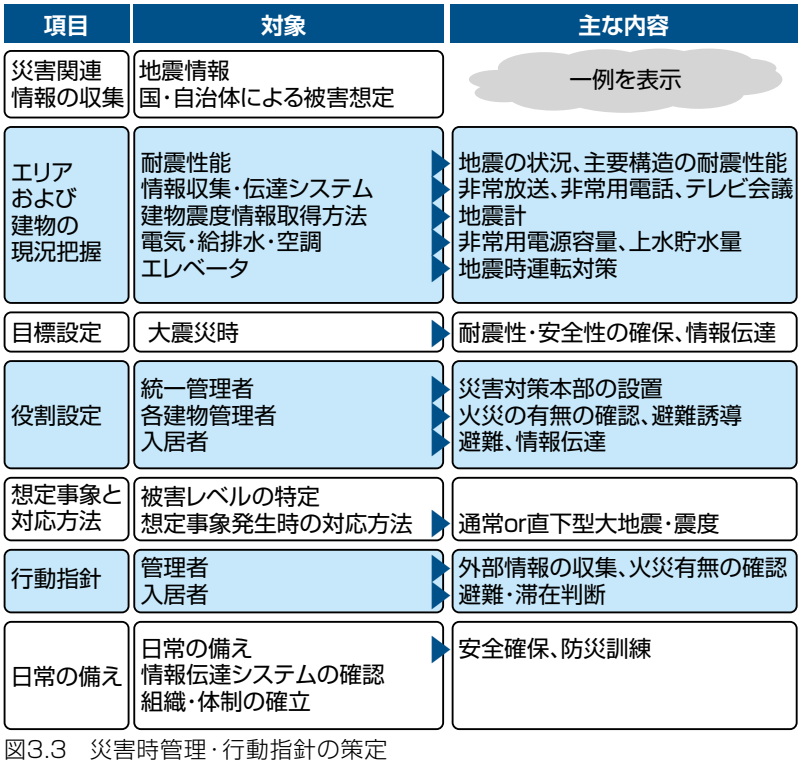


図3.3　災害時管理・行動指針の策定

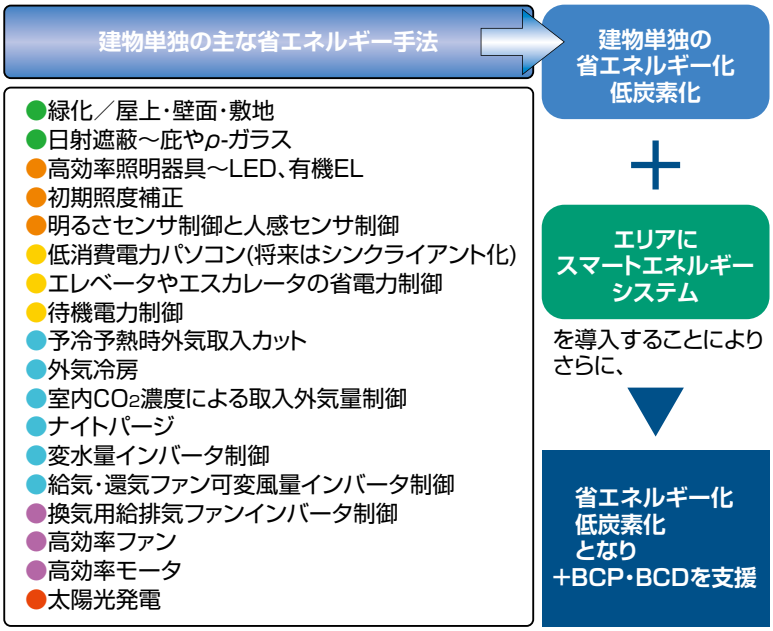



図4.1　建物とエリアの低炭素化

| 街づくり目標 | 現状の運営改善・改修・建替 | |
|---|---|---|
| | 建物単独で | エリアで協同で |
| 魅力的な街 | ●緑地<br>●情報発信 | エリアマネジメント協議会<br>●エリアマネジメントの実践<br>シンボル施設の設営<br>●スマートセンター |
| 強靭な街 | ●耐震・免震<br>●緊急時連絡<br>●避難・誘導<br>●備蓄<br>●BCP策定 | BCD強化対策の策定と実行<br>●帰宅困難者受入、●防災用水<br>●電源確保　など<br>災害時管理・行動指針の策定と実行<br>シンボル施設の設営<br>●スマートセンター |
| 低炭素な街 | ●日射遮蔽<br>●自然採光・自然換気<br>●高効率機器<br>●省エネルギー制御<br>●創エネルギー<br>●その他 | スマートエネルギー事業の導入と展開<br>●エリア一括・共用<br>環境に関わるガイドラインの策定と指導<br>●低炭素化指針<br>シンボル施設の設営<br>●スマートセンター |

図4.2　スマートエリア化への展開

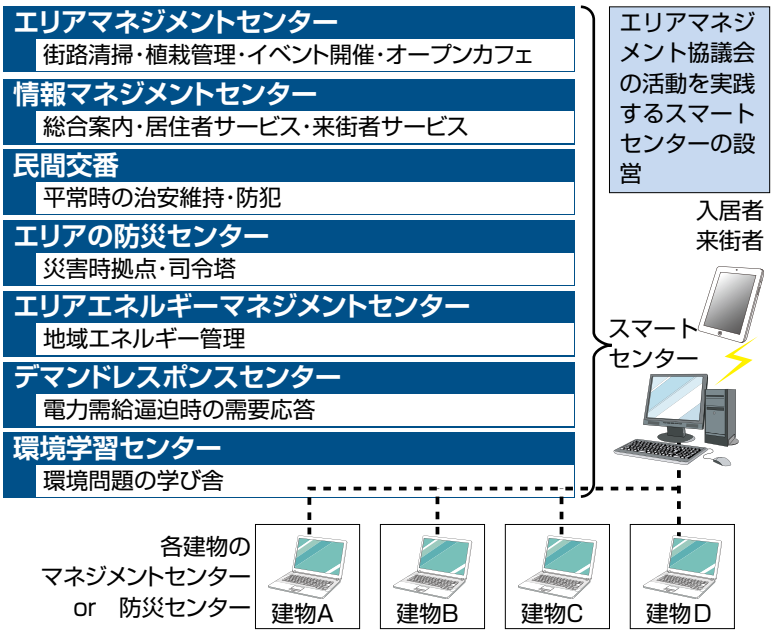



図4.3　スマートセンターの設営

## 4. スマートエリア実現に向けて

### 4.1　建物とエリアの低炭素化

**図 4.1** 右側は、建物の低炭素化に加えて**エリアにスマートエネルギーシステムを導入する**ことにより、さらに、省エネルギー化、低炭素化となることを示しています。また、BCP・BCD を支援します。建物単独の省エネルギー手法は、図の左に示すように、建築的には屋上緑化、日射遮蔽があり、照明では高効率照明器具、初期照度補正、明るさセンサ・人感センサ制御があります。空調では室内 $CO_2$ 濃度による取入外気量制御などがあります。

### 4.2　スマートエリア化への展開

**図 4.2** は、街づくり目標である魅力的な街、強靭な街、低炭素な街を実現するために、建物単独で実施することと、エリアで協同で実施することを示しています。そのうち、強靭な街づくりでは、エリアで災害停電時の電源や防災用水の確保などが必要であるため、災害時の管理・行動指針を策定し実行できる体制をつくっておきたいものです。

### 4.3　スマートセンターの設営

スマートエリアを実現するためのエリアマネジメント協議会の活動を実践するために、**スマートセンターを設営することがいいと考えます。**スマートセンターの７つほどある役割を**図 4.3** に示します。平常時のみならず災害時にも、各建物のマネジメントセンターや防災センターと情報交換し、入居者や来街者へ情報を提供することにより、**魅力的で強靭で低炭素な街が実現できると考えます。**

栗山 知広 氏略歴
Kuriyama Tomohiro

1974年京都大学大学院建築学専攻修了、日建設計入社。設備設計室長等を歴任。2006年日建設計総合研究所へ転籍。取締役副所長を経て、現在、特別研究員。

第 24 回

# 平城宮跡－古代日本の曙－

矢野 和之

朝日と平城宮跡（写真提供：奈良市観光協会）

中国に巨大統一国家が成立すると、日本列島、朝鮮半島、インドシナの一部など縁辺地域では、政治、文化など中国の影響を受けていきました。

倭国（日本）は 663 年に唐・新羅連合軍に百済白村江で大敗し、大王（天皇）を中心とする中央集権化が急務となり、中国に倣って国家体制を整えていきました。701 年には大宝律令が制定されるなど国家のソフト面が整備され、さらにハード面の整備も進められます。奈良盆地南辺にある飛鳥には、それまで大王一代ごとに宮殿が営まれていましたが、それらと全く異なる規模で、694 年（持統 8 年）に唐の都城に倣った藤原京（新益京）が造営されました。

この藤原京は最終完成には至らないまま、わずか十数年後には奈良盆地の北縁の四神相応の地に新たな都城の建設が開始され、710 年に遷都しました。その北端には天皇の住まいである内裏（内廷）、儀式を行なう朝堂院、役所のある官衙（外朝）から構成される、東西 1.3km、南北 1km、面積 120ha という規模の平城宮が造営されました。

平城宮には巨大な大極殿がつくられますが、唐の大明宮含元殿に倣ったと言われています。筆者はこの含

**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調査・評価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

①平城宮跡大極殿
（写真提供：奈良市観光協会）
②平城宮跡東院庭園
③建物の遺構表示

元殿の基壇の復元整備に携わったことがあり、本来含元殿の正面にあるはずの龍尾道（りゅうびどう）という階段が発掘調査をしても明らかではなく、文献などを検討した結果、両脇から登るルートが龍尾道ではないかと結論付けました。この結論には、平城宮大極殿正面にも階段状の遺構がなく、両脇から上がる構成となっていた事実も寄与しました。日中における発掘調査結果を比較して結論を導き出したのです。含元殿の東西には翔鸞閣（しょうらんかく）、栖鳳閣（せいほうかく）という楼閣がありましたが、大極殿院の門の東西にも楼閣がありました。ただ、似ているとはいっても全く同じではなく、日本化していることは、日本における文化受容の特質でもありましょう。

1952年、平城宮跡が特別史跡に指定されましたが、時を同じくして奈良文化財研究所が設立されました。この平城宮の発掘調査をフィールドとして発掘技術の向上が図られ、研修を通じて全国に波及しました。また、一般の人々に遺跡の価値を理解してもらうために史跡の整備が行なわれるようになりましたが、平城宮の整備が遺跡博物館（サイトミュージアム）のモデル事業となりました。

朱雀門、東院（とういん）庭園、大極殿が復元され、現在大極殿院の門が復元工事中です。国営公園の位置付けでこれからも整備が続いていくでしょう。

（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：古都奈良の文化財

◆所在地：奈良県奈良市

◆登録年：1998年

◆構成資産：東大寺、興福寺、春日大社、春日山原生林、元興寺、薬師寺、唐招提寺、平城宮跡
※資産総面積 616.9ha
緩衝地帯総面積 1,962.5ha

◆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またはある文化圏内での価値観の交流を示すものである
（iii）現存するか消滅しているかにかかわらず、ある文化的伝統または文明の存在を伝承する物証として無二の存在（少なくとも希有な存在）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）。

# Close up town!!

全国熱供給エリア紹介⑨

# 東京スカイツリー®地域

## ㈱東武エネルギーマネジメント

「世界一高いタワーのある街にふさわしい
環境配慮型まちづくりに貢献する熱供給」

東京スカイツリータウン全景（©TOKYO-SKYTREETOWN）

営業地域図

### 東京スカイツリー地域の概要

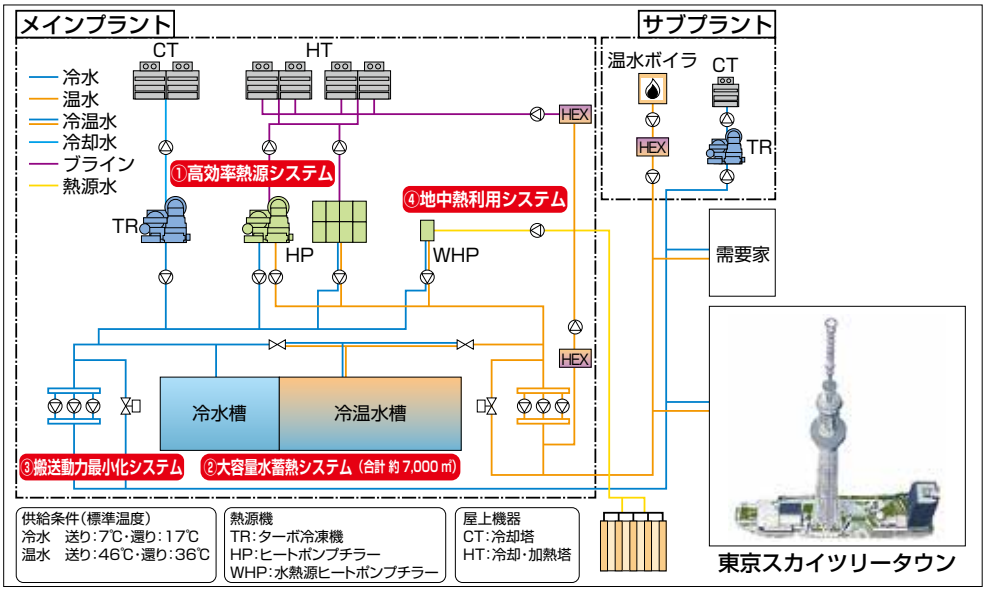
東京スカイツリー地域（以下「本地域」という）は、世界一の高さの自立式電波塔である東京スカイツリー®や大規模店舗等で構成される東京スカイツリータウン®（以下「本タウン」という）を開発するにあたって積極的に取り組まれた、長期的視野に立った環境配慮型まちづくりの一環として、地域熱供給（地域冷暖房）システムの導入を決定したエリアである。2009年にサブプラントから供給を開始し、2012年にはメインプラントからも本タウンとその周辺に冷水および温水を供給している。本タウン全体での省エネと$CO_2$削減を目指して、需要家と熱供給事業者が連携して省エネルギー活動を行なっているのが特徴の一つとなっている。

### 熱供給システムの概要

本地域では、高効率プラントを実現するために4つの特長がある熱供給システムを構築している。

①高効率熱源システム：インバータターボ冷凍機やヒーティングタワーヒートポンプ（熱回収型含む）などの高効率熱源機器を採用している。

②大容量水蓄熱システム：約7,000㎥の温度成層型水蓄熱槽を導入することで、熱源機器を一定の負荷率で安




熱供給システムフロー図

東京スカイツリー地域の
主要設備概要

| 主要設備 | 仕様 | | 台数 |
|---|---|---|---|
| インバーターターボ冷凍機 | 冷却能力 | 4,747kW | 1 |
| ターボ冷凍機 | 冷却能力 | 4,747kW | 2 |
| ヒートポンプチラー（熱回収型） | 冷却 | 3,516kW | 1 |
| | 加熱 | 3,200kW | |
| ヒートポンプチラー（モジュール型） | 冷却 | 3,376kW | 1 |
| | 加熱 | 3,400kW | |
| ヒートポンプチラー（モジュール型） | 冷却 | 1,688kW | 1 |
| | 加熱 | 1,700kW | |
| 水熱源ヒートポンプチラー（地中熱利用） | 冷却 | 176kW | 1 |
| | 加熱 | 222kW | |
| ターボ冷凍機 | 冷却能力 | 1,230kW | 2 |
| 温水ボイラ（ガス使用） | 加熱能力 | 930kW | 4 |

定的に運転して COP（総合効率）を高い状態に維持する。電力ピークカット・電力負荷平準化にも貢献する。また、蓄熱槽の水は、災害時にコミュニティタンクとして消防用水や生活用水（トイレ洗浄水）に活用できる。

③搬送動力最小化システム：需要家の受入制御弁の開度（開き具合）情報をもとに吐出圧力を制御する送水圧力最小制御や、需要家への送水ポンプに永久磁石を使用した高い効率の IPM（磁石埋込式）モータを採用している。

④地中熱利用システム：地中温度は年間を通してほぼ一定で、外気温に比べ、夏季は温度が低く冬季は高い特性がある。その特性から、ヒートポンプを用いて地中と熱交換することで効率良く冷水や温水を製造できる。本地域では、全国の地域熱供給で初めて地中熱利用システムを採用した。このシステムは外気に熱を放出しないので、ヒートアイランド抑制にも貢献している。

## 一貫した省エネマネジメント

本地域では、計画・建設段階から運用段階まで一貫した省エネルギーマネジメントを実施しており、2016 年度には年間一次エネルギー COP1.35 を達成するとともに、大幅な電力ピークカットと電力負荷平準化を実現（夜間移行率 64.4%、ピーク時の電力デマンド 3,000kW 削減）した。特に運用段階では省エネに対するさまざまな取組みにより、2013 年度から 2017 年度で年間一次エネルギー COP が 4.8% 向上した。

## 省エネ大賞資源エネルギー庁長官賞を受賞

本地域の省エネ活動が評価され、㈱日建設計総合研究所・新菱冷熱工業㈱と共同で、（一財）省エネルギーセンターが主催する「平成 30 年度省エネ大賞」の省エネ事例部門において、「東京スカイツリー地域熱供給施設における高効率プラントの実現」というテーマで資源エネルギー庁長官賞を受賞した。

表彰式の様子

## おわりに

「東京スカイツリータウン」は開業して 7 年を迎える。当社は、環境にやさしいエネルギーの安全かつ安定的な供給を通じて、快適で持続可能な社会の創造に貢献するとともに、今後も需要家との連携によってさらなる省エネ・低炭素化を図り、世界一高いタワーのある街にふさわしい環境配慮型まちづくりに貢献していきたい。

（㈱東武エネルギーマネジメント 技術部 根本潤一）

# News Flash

TOPICS 1

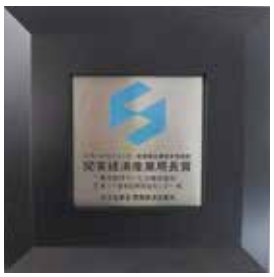
## 東京都市サービス㈱芝浦4丁目地域熱供給センターが「平成30年度エネルギー管理優良工場等関東経済産業局長表彰」を受賞

東京都市サービス㈱芝浦４丁目地域熱供給センター（東京都港区）が、平成 30 年度エネルギー管理優良工場等関東経済産業局長表彰を受賞しました。

本表彰制度は、関東経済産業局が、毎年２月の「省エネルギー月間」に合わせて、省エネルギーの一層の普及促進を図るために、省エネルギーへの貢献が顕著であった功績者および優良事業者等を表彰するものです。

芝浦４丁目地域熱供給センターは、1987 年の営業開始以来、ビルの冷房排熱等を活用してオフィスビル・住宅への地域熱供給（地域冷暖房）を行なっていますが、年間のエネルギー削減目標を設定するとともに、高効率熱源機への更新や冷温水供給ポンプのインバーター化などを実施することでエネルギー使用の効率化を推進してきました。

また、省エネの実施状況を定期的に確認・評価し、さらなる削減目標に反映するなど、継続的なエネルギー使用の合理化を行ない、その取り組み内容や省エネ活用事例を公表するなど外部への情報発信も積極的に行なってきたことが評価され受賞となりました。



記念盾

表彰状

TOPICS 2

## 名古屋都市エネルギー㈱が「愛知環境賞」で銀賞を受賞

愛知県では、資源環境や環境負荷低減についての先駆的で優れた取組みを「愛知環境賞」として表彰しています。

この度、名古屋都市エネルギー㈱がささしまライブ 24 地域で運用している地域熱供給システムでの「下水再生水の活用」と「電力・都市ガスのベストミックス」による環境負荷低減の効果や先駆性・独創性の取組みが評価され、「愛知環境賞 2019」銀賞を受賞しました。

同社は、2017 年 10 月より高度処理された下水再生水の熱を全国で初めて地域熱供給に活用することにより、高効率運転・省エネルギー化を可能としました。冬期には約 555t-$CO_2$、年間では約 613t-$CO_2$ の省 $CO_2$ が実現できています。また、下水再生水利用で約 15 千 t/ 年の水の省資源が達成できました。

ささしまライブ24地域 航空写真

表彰状

TOPICS 3

# 一般社団法人日本熱供給事業協会 会長会見を実施

当協会では、2019 年 3 月 26 日（火）、経団連会館カンファレンス（東京都千代田区）にて、エネルギー記者会への広瀬道明会長会見を初めて実施しました。

日本の熱供給事業は、1970 年の大阪万博の機会に千里エリアで本格的に導入されて以来、大気汚染防止、省エネ、地球温暖化防止、ヒートアイランド抑制、都市の強靭化といった、時代の変遷とともに変化する社会のニーズに対し、事業の特性を活かして、その役割を果たしてきたことをアピールしました。

また、災害時の業務継続のための自立分散型エネルギーの確保などの面で、地域熱供給システムの貢献が大きく期待されている状況なども説明しました。

そのほか、当協会では、2030 年･2050 年に向けた「長期ビジョン」の作成や、2020 年に 50 周年記念式典の実施計画を進めていることにも触れ、記者の皆さまから関連質問等で関心を寄せていただきました。

今後ともこのような発信を重ねて参ります。

なお、会長会見での発言要旨を、当協会ホームページに掲載しております。

広瀬道明会長

会見の様子

TOPICS 4

# 資源エネルギー庁「地域の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

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ー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されている自治体、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。

熱供給 vol.109 / 2019（令和元年 5 月 13 日発行）

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

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