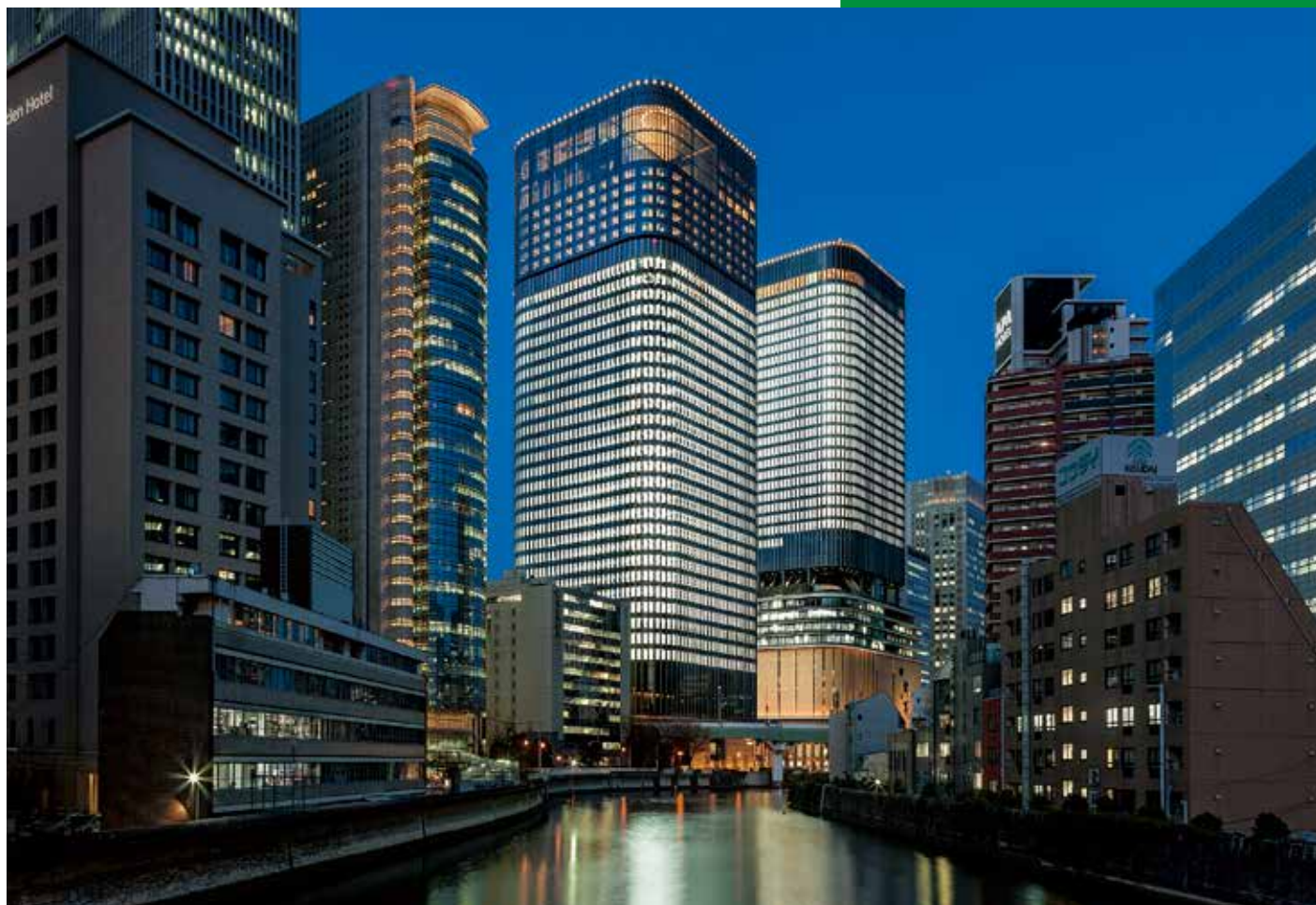


熱供給

District Heating & Cooling

vol. **119**
2022



対談

レジリエントなまちづくりと エネルギーの面的利用の意義

増田 幸宏(芝浦工業大学 教授)

菊池 雅彦(国土交通省 都市局 市街地整備課長)

連載

脱炭素時代の都市構造と 地域エネルギービジネスの展望(最終回)

大橋 巧(摂南大学 理工学部 住環境デザイン学科 准教授)

フェスティバルシティ

大阪・中之島に、四つ橋筋を挟んで立つ2つの200m級のビル。中之島フェスティバルタワー(2012年11月開業)、中之島フェスティバルタワー・ウエスト(2017年4月開業)の2棟から成るフェスティバルシティだ。12,000人が働くオフィスフロアとともに、音楽ホール、美術館、ホテル、商業施設が同居する大規模複合施設で、内部空間は上質で華やか。この経済と文化・芸術を未来へとつなぐクリエイティブ拠点にも、環境性能が高い地域熱供給が採用されている。

この施設は下記エリアで熱供給を受けています

中之島2・3丁目地域
(株関電エネルギーソリューション)

熱供給 119

District Heating & Cooling

CONTENTS

02 熱供給がある街⑤ ◆ フェスティバルシティの非日常スポット
フェスティバルホール

03 InterView ◆ 伝えたい熱がある。研究者の原点⑩
大阪大学大学院 准教授 山口 容平

04 対談 ◆
レジリエントなまちづくりと
エネルギーの面的利用の意義
増田 幸宏 (芝浦工業大学 教授)
菊池 雅彦 (国土交通省 都市局 市街地整備課長)

08 連載 ◆ 脱炭素時代の都市構造と地域エネルギービジネスの展望③最終回
地域エネルギービジネスの展望
大橋 巧 (摂南大学 理工学部 住環境デザイン学科 准教授)

12 新連載 ◆ Go to カーボンニュートラル/ミリエネサイエンス最前線①
帯水層蓄熱冷暖房システム(大阪市)

14 自治体施策西東 ◆ 環境・エネルギー施策の今④
豊中市 (都市計画推進部 都市整備課)

16 連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介⑦
清原工業団地地域 (東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株))
既存工業団地の低炭素化・レジリエンス向上を実現させたスマートエネルギーネットワーク

18 NEWS FLASH

- ①令和3年度協会表彰功労賞受賞者に表彰状を授与
- ②東京ビルディング協会「ビルキョウサロン」にてオンラインプラント見学会を開催
- ③令和3年度協会活動報告会を開催

熱供給 vol.119/2022

発行日 ● 2022年5月30日
発行責任者 ● 松原 浩司
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 ● 東港印刷株式会社

発行 ● 一般社団法人 日本熱供給事業協会
東京都千代田区三番町 1-16 三番町ホテルビル 3階
<https://www.jdhc.or.jp/>

熱供給がある街

③5 フェスティバルシティの非日常スポット

フェスティバルホール



フェスティバルホールは、エディンバラやザルツブルグといった名だたる音楽祭に匹敵する国際的なイベントが開催できるホールを日本にも、という方針のもと、1958年（昭和33年）に誕生した音楽ホールである。「天井から音が降り注ぐ」と称えられた音響特性で、あらゆるジャンルのアーティストから愛された。

新しいフェスティバルホールは2013年春に開業。耐震化に伴う建替えて、優れた音響特性や収容人数は継承しつつ、客席の快適性を大幅に向上させるなどして進化を果たした。客席やホワイエは赤を基調にした豪華な仕様で、3層吹抜けのホワイエやそこに続く大階段の空間的迫力は、開演前から非日常の世界へと誘ってくれる。クラシックだけでなく、ロックやジャズ、能や狂言、バレエなどの公演にも使用される同ホール。出演者にも来場者にも特別なホールの一つとなっている。

フェスティバルホール

住所：大阪府大阪市北区中之島2-3-18
中之島フェスティバルタワー2～7F

座席数：最大2,700席

お問い合わせ先：06-6231-2221
(10時～18時)

<https://www.festivalhall.jp/>





Yamaguchi Yohei

1979年生まれ。1999年沼津工業高等専門学校電気電子工学科卒業。2001年大阪大学卒業、2006年大阪大学大学院博士後期課程修了。同年より大阪大学特任助教、助教等を務め、2015年大阪大学大学院工学研究科准教授。専門分野は都市エネルギーシステム、エネルギー需要推計、脱炭素社会。住宅・業務施設のエネルギー需要の実態把握、シミュレーションモデルの開発、技術評価などを研究している。博士（工学）。

大阪大学大学院准教授

山口 容平

シミュレーション研究の楽しさを知り、答えがある世界から答えがない世界へ。

主な研究テーマを教えてください。

山口 所属する下田吉之研究室では、主に省エネ、省CO₂など、時代ごとに变化してきたエネルギーシステムの課題に対応可能なエネルギー需要シミュレーションモデルの研究開発を行っています。下田先生が家庭部門、私は業務部門のモデルを研究しています。

シミュレーションモデルとは？

山口 住宅・建築物ストック全体で消費されるエネルギーを推計するためのモデルです。その時代の空調技術等の性能を数値化し、立地、建築、設

備等の多様性を考慮して推計できるモデルを開発しています。CO₂排出量の推計にも応用できます。

研究の原点は何ですか？

山口 学生時代に下田先生にシミュレーション研究の面白さを教えていただいたことが原点です。高専時代も地下鉄関連の気流シミュレーションを卒論テーマにしていたのですが、その後、ゼロから何かをつくる能力を身に付けたいと思い、大阪大学に編入して、下田先生の指導を受けました。博士課程まではすでに存在するシステムが研究対象で、必ず答えが出ること

に面白さを覚えました。今は電気自動車充放電予測に利用可能な人間行動シミュレーションのように、答えが定まっていないテーマに強い興味を持っています。

今後の展望をお願いします。

山口 この研究を活用して、脱炭素化実現の道筋を見出したいです。また、将来的には交通部門等も含めて、日本全体のエネルギーシステムをシミュレーションできるモデルをつくりたいです。対象を海外まで広げて、国際的な課題の解決に貢献できたら嬉しいです。

レジリエントなまちづくりと エネルギーの面的利用の意義

増田 幸宏
(芝浦工業大学 教授)

菊池 雅彦
(国土交通省 都市局 市街地整備課長)

レジリエントなまちづくりとPR

増田 私はBCP（事業継続計画）に対応したまちづくりを研究テーマの一つにしています。「レジリエンス」に着目して産官学での本格的な議論を開始したのが2009年頃です。今では「レジリエントなまちづくり」という概念も一般化されてきたように思います。

菊池課長は市街地整備課でまちの強靱化、安全性向上といったことに取り組まれてきたかと思いますが、「地域のレジリエンス」ということについてはどのようにお考えになられていますでしょうか。

菊池 国土交通省が2014年（平成26年）に策定した「国土のグランドデザイン2050」では、理念の一つに「災害への粘り強くしなやかな対応（レジリエンス）」を掲げており、レジリエンスは国土政策の大きな柱の一つになっています。

東日本大震災の際には、首都圏の都市機能に大きな影響が出ましたが、特に計画停電が行なわれるなど、電力供給のリスクが顕在化して、自立分散型エネルギーの重要性が明らかになりました。その後、非常用発電機やコジェネを設置するビルや地域熱供給（地域冷暖房）への取り組みが増えましたし、アンケートでは8割強の企業がテナントとしてビルを選定する際に、停電時でも電力供給が可能であることを重視すると回答しています。

また、レジリエンスは、国際的な投資と人材を呼び込むための都市整備の上でも重要です。日本の都市にとって、上海、シンガポール等との都市間競争の上でも、世界的な企業のアジア拠点の立地に選ばれること

が求められていますが、例えば、森記念財団都市戦略研究所の「世界の都市総合力ランキング」でも自然災害の経済リスクが高いと評価されました。不動産投資家を対象にしたアンケートでも、自然災害のリスクに対する防災対策の必要性が強く示されています。色々な観点から、事業を継続できるレジリエントなまちづくりの必要性を実感しています。

増田 2002年に、ミュンヘン再保険会社が世界の「大都市の自然災害危険度指数」を発表した時は、東京が世界でもダントツに“危険”な都市と評価されてしまいました。適切ではない理解のままその情報が独り歩きして、国際的な企業が東京は危ないから支社を置くのをやめておこう、というようなことが起き、色々なところで不利益が生じました。

自然災害のリスクは具体的にどの地域に、どのような影響を及ぼす恐れがあるのか、そしてそれに対してどのような対策を実施しているのか、両方の情報をセットにして発信していくことが大事ですね。

拡大する都市政策の範囲

増田 レジリエンスはよく「関係性の中に宿る」と言われています。レジリエンスは、色々な要素が繋がってシステムとして働く時に発揮される能力です。都市の個々の建物、人々、事業者の集積の中で、それぞれが少しずつ連携していく。そこにレジリエンスが宿っていきます。

一方で、都市政策から考えると、安全・安心、環境、エネルギーというように対象とするテーマの幅が広がってきています。立案推進する人材も、これまで以上に高度な専門性

が求められる時代になってきたと思いますが、いかがでしょうか。

菊池 レジリエンスはシステムという視点は非常に重要です。防災もまちづくりの一つですし、脱炭素もまちづくりの一つです。それぞれを単独で実行するとかなり費用がかかり大変ですが、まちづくりと同時なら、これらが導入しやすくなります。まちづくりの機会を捉えて、防災性を高める、環境負荷を減らす、といった取組みが重要です。

そのためには、おっしゃられたように、まちづくり部門で、防災、エネルギーの知見を持つ人材を育てていかなければなりません。ただ、都市開発での関係者の利害調整は大変で、一人の担当者が全分野を網羅してやれることには限界があるので、人材のネットワーク化によって専門の人材がサポートできる形にしていきたいと考えていきたいと思っています。

増田 防災もまちづくりの一つ、環境も、エネルギーもまちづくりの一つ、という視点はいま一番大事ですね。そういう観点では、DX（デジタルトランスフォーメーション）もまちづくりの一つだと思います。

菊池 そうですね。特にエネルギーの世界は、DX と親和性が高いと思います。これまでは電力もガスもエネルギーの面的利用も、需要側のエネルギー使用量や需要動向を予想しながら、それに合わせて供給をしていました。それがDXによって、熱や電力の需要量や需要変化の情報をリアルタイムで得ながら、それに応じてエネルギー供給ができるようになり、無駄もなく高効率化ができます。



大都市における災害に強いまちづくり政策



地方都市における災害に強いまちづくり政策

今のスマートシティでの取組みを
見ていると、供給側がサービスを送
り出しているものの、それは需要側
のニーズに本当に合っているのか、
ということが課題になっています。
需要側のデータを供給側に送り出す
のは、個人情報の取扱いもあり、色々
と難しいところがあるのですが、エ
ネルギーについては、先進的な取組

みができているように思います。

増田 経営学の分野では、「プロダクトアウト」という言葉がありますが、どうしても供給側がいいと思う技術やサービスをつくってそれからどうやって売るかを考える、という発想がエンジニアリングの世界にはあります。そうではなく、ユーザーのニーズを汲み取って、それに応え

る技術やサービスをつくる「マーケットイン」の思想がまちづくりでは大事です。DX が実現すれば、都市の安全・安心、エネルギーの分野でも、まちづくりを通じた課題解決が可能になります。

大都市と地方都市の都市政策

増田 冒頭で都市の国際競争力を高めることが重要というお話がありました。日本の都市は様々な災害リスクと向き合いつつも、多様な取り組みがなされていて、業務継続性が確保されているわけです。不動産のマーケットで、そのような情報をどのように発信していけばいいのでしょうか。

菊池 外国から見た、ビジネスの場としての日本の評価で低いものが、災害の危険性が高いことと、英語が通じず、日常生活が不便であることで、これらを改善していく必要があります。

私たちの都市政策の柱の一つは、大都市の国際競争力の確保です。都市の開発とあわせて、国際ショナルスクールの整備のほか、海外の人々が安心してかかる医療施設の整備なども進めています。災害への対応としては、業務継続地区の整備があります。ビル単体の対策も必要ですが、そのエリアのビル群を、電力と熱をネットワーク化することで、防災性の向上とともに、エネルギー効率も高めていけます。日本は確かに地震リスクが高いけれども、こうした対策によって安心して業務が継続できる。そういうことをセットで、海外の投資家にアピールしていくことが大事です。

増田 地方都市についてはどうでしょうか。

菊池 例えば、北海道胆振東部地震で全道ブラックアウトした時に、さっぽろ創世スクエアではプラントのコジェネと建物側の非常用発電機で電力を確保すると同時に、熱も供給して、業務継続ができました。さらに帰宅難民になった方、観光客の方たちに一時避難スペースとして使用していただくという対応ができました。地方都市でもこのような取り組みが可能だと考えています。

地方都市は、人口減少等への対応も含めて、コンパクト・プラス・ネットワークという都市づくりを進めています。これは郊外を切り捨てるということではなく、一度郊外に移転させてしまった庁舎の建替えの時に中心地に戻すというように、色々な建替えの時に緩やかに集積を図り、その間を公共交通で結んでいこうというものです。この施策により、病院も図書館の建替えも、まちなかに集約するケースが増えてきました。

その際に、建物ごとに非常用発電機を設置するのではなく、コジェネを設置して、エネルギーの面的利用を行なうことで、エネルギー効率を高めながら、防災性も向上させることが可能です。地方都市ではそのような取り組みを進めています。

立地と防災・環境的な価値

増田 企業が災害時に事業継続を図るための戦略には、「代替戦略」と「早期復旧戦略」の2種類があります。代替戦略は重要資源の代わりを確保するという戦略で、例えば東海岸が被災した場合は西海岸に拠点を移す、といった別の場所での業務継続や、他社と予め協定を結ぶ等しておいて、被災した会社が無事な会社に生産を

委託して業務継続を図る、というように「代替」という手段で業務継続する戦略です。

早期復旧戦略は、災害が起きても、同じ場所で時間をかけずに元の業務に戻れるように予め防御・復旧の対策をしておく戦略になります。

企業がBCPを定める中では、災害に負けないまちづくりを進めることは本来とても有効なのですが、昨今、非常に激しい災害が起きる中では、替えが利くというのは非常に強力な対策で、世界のBCPは代替戦略が主流になってきています。しかし地域への配慮を怠れば、企業が生き残っても、都市をよくしていこうという動機が共有できず、都市がボロボロになっていきます。そもそも企業や組織は、都市があるからこそ物やサービスが売れたりするわけです。そのことが評価の中に表現されてこないといけないと考えています。

菊池 そうですね。都市は様々なサービスの提供先であり、需要地ですから、その都市をどのように持続的に維持していくか、というのは大事な視点で、各企業にも持っていたきたいと思います。

増田 一方、企業の気候変動に関する取り組みについては、G20の要請で立ち上げられた「TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）」の動きが大きな影響を与えそうです。東京証券取引所ではこの4月に、東証一部、二部、ジャスダック、マザーズの市場区分が、プライム市場、スタンダード市場、グロース市場の3つの新市場に再編されました。その中のプライム市場の上場企業は、TCFDの提言に沿って、気候変動がもたらすリスクについて開示する

ことを求められています。これは ESG 投資や環境保全的な意味も重要ですが、社会経済システムの安全保障的な観点での取組みで、「これから気温が2度、4度上昇した社会になった時に、あなたの会社の事業活動や収益にどのような影響があるのかを検証して、説明せよ」という社会的要求だと理解しています。

現在、プライム市場の上場企業は、6月の株主総会に向けて、必死に準備をされているのではないのでしょうか。拠点とするビルや工場が晒される災害リスクはどのくらいで、どのような対策をすべきなのかを説明するには、立地する都市や地域の情報が重要になってきます。今後、地域熱供給などのインフラがそうした投資家向けの説明に貢献する場面も出てくるのではないかと期待しています。

今後のまちづくり政策とエネルギー

増田 今後、市街地整備課では、災害に強いまちづくりの施策について、どのような展開をお考えになられているか、教えてください。

菊池 大都市については、引き続き国際競争力の確保の観点から、都市開発に合わせて、レジリエンス性能を向上させるエネルギーの面的利用の導入を進めていきたいと思っています。DXのお話がありましたが、より需要と供給をリンクさせる形で、効率的にエネルギーを使う仕組みを盛り込んでいきたいと思っています。

地方都市については、まだまだ事例が少ないので、中心部への役所や病院など、公共施設の集約を進め、それに合わせてエネルギーの面的利用を導入する事例を増やしていきたい

と考えています。

そのためには各地域での取組みについて積極的に関わり、できるだけ開発の初期段階からエネルギーについても考えてもらう取組みをしていく必要があると考えています。

増田 長期的な視点ではいかがでしょうか。

菊池 今まで地域熱供給は、レジリエンス強化の観点からコジェネと組み合わせて、防災にも環境保全にも寄与するということで普及を促進してきました。今後は、脱炭素の中での道筋を日本熱供給事業協会さん等と一緒に考えていきたいと思っています。地域熱供給のシステムは多様で、熱源はガスだけでなく、電力もバイオマスも使えますし、大きな蓄熱槽を活用してピークシフトやDR（デマンドレスポンス）もできます。脱炭素に向けた社会でも、色々な形で効果を発揮できるインフラであるということを、打ち出していければと思います。

増田 地域熱供給は様々なエネルギ

ーを有効活用できる強みがあります。脱炭素に向けても強くアピールできるような整理が必要ですね。

菊池 脱炭素政策の議論も、電力に関する話が中心になっていますが、最終エネルギー需要で熱の占める割合はとても多い状況です。

これまで、エネルギーの面的利用をするメリットは、コジェネを導入してその排熱を温度帯に応じて、まず再度発電し、次に病院等で使用し、さらに冷暖房で使いと、エネルギーを使い尽くす仕組みにより、非常に高効率化・低炭素化ができたことです。脱炭素に向けて、熱源が多様になっても多様な施設、例えば発電施設、工場、病院、ホテル、住宅を近接して整備できれば、エネルギー的にも一番合理的な使い方ができるまちが実現できると考えています。

増田 そういうところもシステムの考えていかなければいけないところだと思います。色々な機能が集約されたまちは、まちとしての魅力も高いのではないかと思います。

増田 幸宏 氏 略歴
Masuda Yukihiko

1976年生まれ。早稲田大学大学院理工学研究科建築学専攻修了。早稲田大学高等研究所准教授、豊橋技術科学大学大学院准教授等を経て、2014年より芝浦工業大学准教授。2018年より現職。専門は建築・都市環境工学、設備工学。建築・都市のレジリエンスに関する研究や都市の環境インフラシステム構築に関する研究に取り組む。レジリエンス協会副会長、日本危機管理学会会長、豊橋技術科学大学客員教授等も務める。



菊池 雅彦 氏 略歴
Kikuchi Masahiko

1965年生まれ。埼玉大学建設工学科卒業。建設省（現・国土交通省）に入省後、都市計画行政を中心に、震災復興、国土政策、道路行政等に携わるほか、山形県庁、宮崎市役所、四国地方整備局等で勤務。2015年都市局都市計画調査室長、2017年復興庁参事官、2019年国土政策局地方振興課長。2020年より現職。都市再生に資する市街地整備に取り組んでいる。日本大学客員教授、博士（工学）、一級建築士、技術士。



第
3
回

地域エネルギービジネスの展望

大橋 巧

摂南大学 理工学部 住環境デザイン学科 准教授

第1回、第2回では、脱炭素時代の都市像と地域熱供給（地域冷暖房）の関係や、現状の熱供給事業が抱える課題を見てきた。連載最終回となる今号では、将来に向けて地域エネルギービジネスのあり方を考えていきたい。

都市部でのZEBと地域熱供給の関係

2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画。業務・家庭部門においては「2050年に住宅・建築物のストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指す」ことが求められる取組みとして掲げられており、具体的には、建築物については一次エネルギー消費量を省エネルギー基準から用途に応じて30%または40%程度削減されている状態を目指すとなっている。

地域熱供給は熱需要が集約する都市部との親和性が高いシステムであるが、はじめに都市部を対象としてZEB実現の可能性と地域熱供給の関係を考えてみたい。

ZEBの最新動向の確認として、図1にSII（一般社団法人環境共創イニシアチブ）が公表¹⁾するZEBリー

ディング・オーナーに登録された「事務所等」用途の建築物のZEBランク別のエネルギー収支を示す。

ここで、ZEB Readyとは再生可能エネルギー（再エネ）を除き、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減に適合した建築物、Nearly ZEBはこれに加え再エネを含み75%以上の削減、ZEBはさらに100%以上の削減が要件となるが、図1の一次エネルギー消費量の削減量を見ると、ランク間に大きな差はなく、ZEB実現には敷地内での創エネルギー量の確保が非常に重要であることがわかる。

一方で図2は、同データ¹⁾より得られた「事務所等」用途における建物階数と延床面積あたりの創エネルギー量との関係を整理したものである。

建築物における創エネルギーは、太陽光パネルを屋上

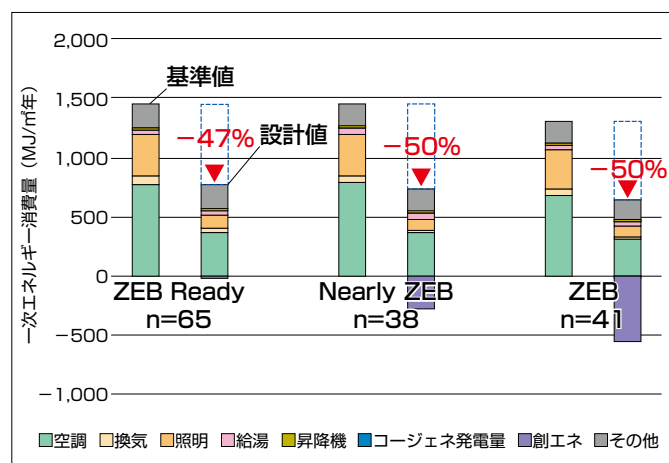


図1 ZEBランク別のエネルギー収支（事務所等）
※図中の削減率は「その他」用途を含んだ評価

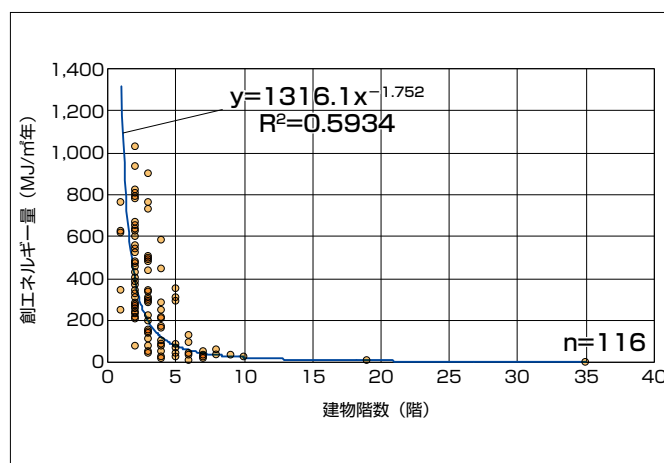


図2 建物階数と創エネルギー量の関係（事務所等）

に設置する手法が一般的である。図2は、建物の階数が増えるほど屋上の面積が相対的に減少するため、延床面積あたりの創エネルギー量も減少していく様子が示されているが、特に6階建て以上では創エネルギー量は著しく低下し200MJ/m²・年以下となっている。これは屋上には設備機器類が設置されるため、高層化されるほど太陽光パネルの設置面積確保が相対的にさらに難しくなるのが要因の一つであろう。

仮に第6次エネルギー基本計画の目標どおり一次エネルギー消費量が40%削減された場合でも、図1と図2の関係から、1～3階の低層建築であれば創エネルギー量確保によりZEB達成の道筋は見えるが、4階以上では実現のハードルが上がり、高層の建物が集約する都市部でのZEB実現は極めて困難となることがわかる。

つまり都市部の建物でカーボンニュートラルを実現するには、建物単体での努力に加え、敷地外のカーボンフリーの電源やメタネーション等への依存度が必然的に高まることとなり、これら外部エネルギーの有効利用の観点から、電力・熱を都市や地域単位でうまくコントロールする姿勢が郊外の建物に比べより積極的に求められることとなる。この点、地域熱供給はこれまでも河川水やごみ焼却排熱など周辺の未利用エネルギー活用や、効率的なエネルギーの面的利用を推進してきた実績があり、今後拡大が見込まれる熱電一体供給の時代においても課題解決の受け皿となろう。

再生可能エネルギーの将来

このように脱炭素社会においては、敷地外のカーボンフリーエネルギーリソースに頼る必要がある都市部の建物であるが、ここでは国内の再エネの現状と将来について考察する。

第6次エネルギー基本計画では再エネの電源比率を2019年度の18%から2030年度に36～38%と約2倍に引き上げる目標が示された。図3には現在の太陽光と風力の導入容量²⁾と最低需要量³⁾(土日祝の時刻別需要量の月平均値の最小時刻の値)を電力エリア別に示す。太陽光発電の導入がいち早く進んだ九州では、最低需要量に対する再エネ設備容量が既に140%を超えており、火力等他電源との関係もあり2018年から出力抑制が必要な状況となっている。

一方で大都市を抱えるエリアではその比率が低く、関

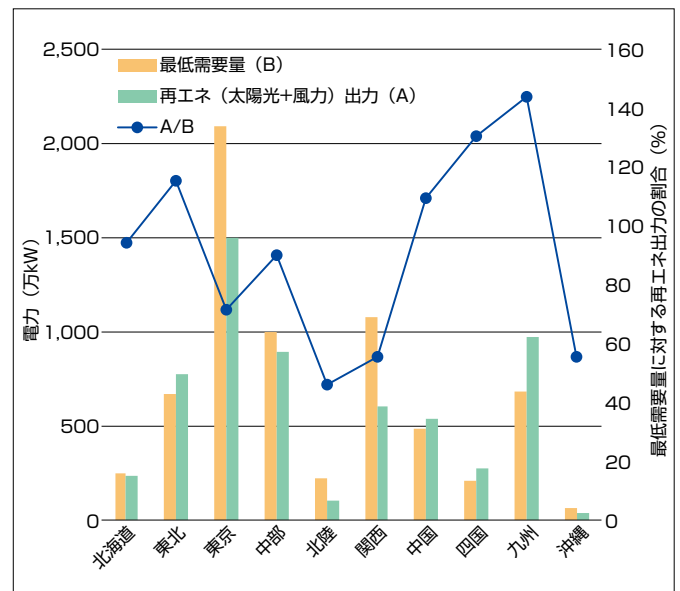


図3 再エネ出力と最低需要量の関係

西では55%程度と大きな差がある。国が再エネの電源比率約2倍を目指す中、再エネの設置ポテンシャル分布や地域間送電網の増強スピード、送電網への大型蓄電池の接続スピードとの競争などの要素もあるが、このような地域差は将来的にも続く可能性があり、地域熱供給もこれに対応するリデザインが必要ではなかろうか。

昨年来、電力料金の変動制義務化(ダイナミックプライシング)の導入議論があるが、これが現実のものとすると、需要が少なく発電量が多い日中では電気料金が安く、需給が厳しい時間帯は高くなるなどの変化が予測される。かつて原子力発電の導入率が高い電力エリアでは深夜電力の安さから氷蓄熱・水蓄熱が普及したように、市場原理による必然的な流れとして、再エネの制約により同じような地域差が生まれることも想像できる。また、図3のような需給バランスの量的な違いに加え、再エネの種類による質的な違いも無視できない。例えば、太陽光発電の比率が高い地域と風力発電の比率が比較的高くなる地域とでは、その変動特性の違いから、VPP(バーチャルパワープラント)やDR(デマンドレスポンス)で求められる質も変わってくるのではないかな。

電力料金の変動性義務化による電力調達コストの構造的変化は、地域熱供給の運用コストに直結するため、すべての事業者は否が応でも各地域の実情に合わせた最適運用を考えるきっかけになるであろう。さらに地域熱供給内のエネルギーリソースを活用したVPPやDRなど仮想の世界で稼ぐ力についても、各地の需給バランスの量的・質の違いにしなやかに呼応できるシステム構築が

求められる。

一方で、日本の再エネの特徴を俯瞰的に考える際、コストの問題も無視できない。日本の再エネ単価は地理的・気象的制約から他国とのコスト競争力で限界がある。風力発電は同じコストで設置しても、ヨーロッパのような遠浅で恵まれた風況の地域が少ないうえ、台風・地震も多く、環境への適応コストは高くつく。太陽光発電についても、例えばオーストラリアやアフリカ諸国の年間日射量のポテンシャルは、日本と比較すると1.5倍もの差があり、設置許容面積による事業規模も桁違いである。エネルギーセキュリティや国富流出の問題はあるものの、国内の再エネだけでなく、将来的には海外から調達されるグリーン水素やアンモニアを活用する時代の地域熱供給のあり方も考える必要がある。

グリーン水素やアンモニアは、エネルギー変換や輸送によりエネルギー利用効率は当然低下することになるが、LNGのように貯蔵された状態で国内に届くため、これを利用した水素・アンモニア発電では、これまで同様、デマンドサイドの都合に合わせた使い勝手のよいエネルギー供給が可能となる。また、既存都市ガス配管を活用するメタネーション技術が進展すれば、エネルギー利用の効率向上やBCP（事業継続）性能向上の面で、コージェネレーションは地域熱供給において将来も重要な技術となろう。

一方で国内の再エネ電源は、出力変動への対応が大きな課題となるが、そのまま電気として利用すればロスが少なく効率的に利用できるメリットを持つ。国内／国外再エネの利用バランスの最適解は、炭素削減価値を含めた経済合理性や、伴うリスクの許容度合いなどで決まるであろうが、いずれにしても特にこのような転換期にはその最適解も地域差が生まれる可能性があり、地域・事業者によっても解が異なるはずだ。この変化にしなやかに対応できる姿を今から描いておくことも必要ではないか。

室内環境保証型サービスの可能性

本連載第2回において、現在の地域熱供給ビジネスが抱える課題に、熱量で対価を得るビジネスである点を述べた。脱炭素を目指す上で、引き続き重要となる省エネルギーを進めるにも、販売熱量の減少、つまり利益の減少に繋がる仕組みとなっている以上、その行き着く先に

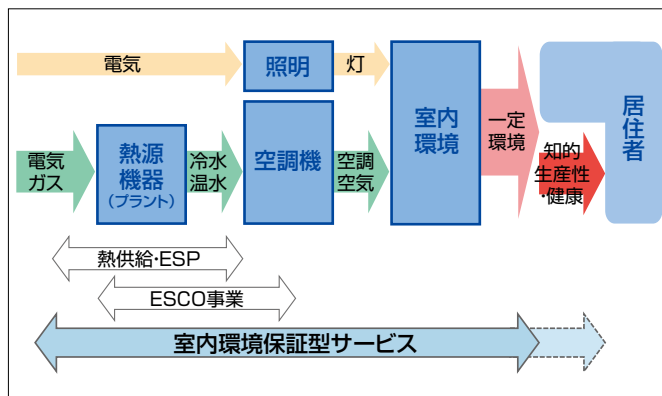


図4 室内環境保証型サービスの概念

も限界がある。本連載の最後に、この問題の解決手法のひとつとして、地域熱供給における「室内環境保証型サービス」の可能性^{4) 5)}について触れたい。

図4に室内環境保証型サービスの概念図を示す。このサービスは、熱量でなく居住者が最終的に求める一定の「熱環境」（例えば年間を通じて室温20～26℃に保つ）や「光環境」を提供するものであり、需要側設備の運転や維持管理も供給側が担いつつ、安定した室内環境を提供・保証することで対価を得るサービスを想定している。

この仕組みにより需要側の設備運転や維持管理に関するコスト削減効果は供給側のメリットとなり、省エネルギー推進へ積極的なインセンティブが働く仕組みが構築できる。一方で需要側は、一定の環境を享受する対価としてサービス料を支払うこととなるが、関連業務のアウトソーシング化による経営上の負担軽減効果に加え、サービス料が従来の熱料金と運用・維持管理コストの合計よりも安価な料金設定であれば、コストの削減も期待できる。

このサービスの可能性を検討するため、図5では地域熱供給の平均的な規模を想定し、供給延床面積あたりの支出および収入を供給側、需要側それぞれの立場で試算した。

図5（上）は現状の地域熱供給モデル、図5（下）には室内環境保証型サービスモデルでの収支試算結果を示す。室内環境保証型サービスモデルでは供給側と需要側を一体的に管理することにより、例えば送水温度の可変制御やピークシフト制御など、統合的な制御による効率化が期待できる。さらに建物側設備の改善にも積極的に関与し、2次側搬送系設備の高度化や空調・照明設備の適切な発停管理等に加え、室内温湿度管理や外気導入量の適正化など、空調負荷自体の低減策も施せる可能性が

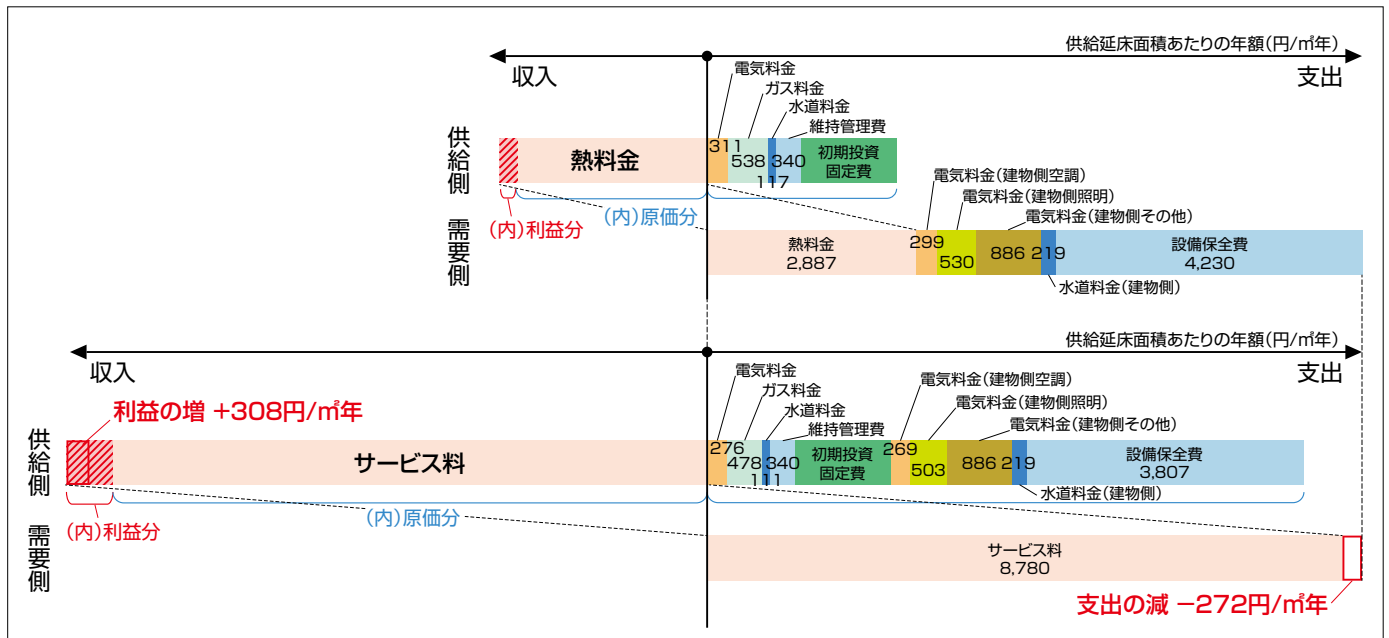


図5 収支試算結果（上：現状の地域熱供給モデル、下：室内環境保証型サービスモデル）

表1 室内環境保証型サービスモデルの試算条件

	試算条件
供給側エネルギー効率	7%向上
熱需要	5%削減
建物側空調エネルギー	5%削減
建物側照明エネルギー	5%削減
建物側設備保全費	10%削減
サービス料	現状モデルの需要側コストより3%削減

ある。また、設備保全の統合による管理コスト削減効果も期待できる。これらを加味し、表1に示す条件にて試算を行なった。

結果、需要側は現状モデルより272円/㎡・年（-3%）支出を抑制できると同時に、供給側は308円/㎡・年の増益という結果が得られ、供給側・需要側の双方がメリットを享受できる可能性が確認できた。

エネルギー削減量は「空調負荷の減」×「効率向上」により決まるため、これまでの地域熱供給の省エネルギー（＝効率向上）だけでは得られない相乗的な効果が期待できるうえ、管理の統合化・合理化による迅速な意思決定の面でも有利に働くはずだ。

さらに一歩進みNEB（Non Energy Benefit）やコベネフィットの視点を取り入れ、例えば医療用途でのより質の高い空気環境や温熱環境の提供、地域ぐるみで災害時でも事業継続が可能な、強靱かつ信頼性の高い環境の

提供などにより、先に述べたVPPやDRと併せて、より一層の社会貢献や魅力向上にも繋がり、稼ぐ力も増えるのではなかろうか。

本連載では脱炭素時代の都市像の展望を踏まえ、地域熱供給が抱える課題とともに様々な角度からその将来を展望してきた。これからの都市を考える上で、地域熱供給にはまだまだ多くの可能性と担うべき役割があると考える。今後の地域熱供給のさらなる進展を期待したい。

【参考文献】

- 1) 一般社団法人環境共創イニシアチブ（SII）：ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）実証事業、https://sii.or.jp/zeb/leading_owner/search/example/（2021.6.30閲覧）
- 2) 経済産業省資源エネルギー庁：固定価格買取制度 情報公表用ウェブサイト、<https://www.enecho.meti.go.jp/>（2021.12.3閲覧）
- 3) 自然エネルギー財団：電力需給チャート <https://www.renewableei.org/statistics/electricity/#demand>（2021.12.6閲覧）
- 4) 大橋巧、高橋直樹、丹羽英治、下田吉之：室内環境保証型サービスの可能性検討 第1報 地域冷暖房エリアにおける検討、日本建築学会大会学術梗概集（北陸）、2019.9
- 5) 大橋巧：室内環境保証型サービスの可能性検討 第3報 DHC地区におけるコスト収支の感度分析、日本建築学会大会学術梗概集（東海）、2021.9

大橋 巧氏 略歴

Ohashi Takumi

2000年早稲田大学理工学部建築学科卒業、2002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。2002～2018年日建設計。2011～2014年大阪大学環境・エネルギー管理部特任講師、2014～2018年日建設計総合研究所主任研究員を経て、2018年より現職。博士（工学）大阪大学。



帯水層蓄熱冷暖房システム (大阪市)

2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、

未利用エネルギー、再生可能エネルギー等の技術・事例を紹介する新企画「ミリエネ・サイエネ・最前線」。

今回はオランダで 1990 年代から国策として普及促進されてきた帯水層蓄熱システムが国内にも実在すると聞き、

大阪市、関西電力㈱にお話を伺ってきた。地中熱は、地中に存在する再生可能エネルギー。

地下水を多く含む地層（帯水層）から熱エネルギーを利用する帯水層蓄熱システムのメリットと課題はどこに？！

帯水層蓄熱冷暖房システムとは？

①システムの概念と主なメリットを教えてください。

◆ 地下水を汲み上げる揚水井と、地中に戻す還水井の井戸を活用する冷暖房システムです。ヒートポンプからの排熱を還水井に蓄熱するため、夏の冷房時に貯めた温排熱を暖房に活用、冬の暖房時に貯めた冷排熱を冷房に活用することができます。この季節間蓄熱によって、大きな省エネ効果をもたらします。また、大気に排熱をしないので、ヒートアイランド現象の緩和にも寄与します。

②帯水層と地下水は何が違うのですか？

◆ 地下水で満たされた砂礫層等の透水性が高い地層を帯水層と呼びます。帯水層蓄熱冷暖房システムは、特に地下水の流速が緩やかな特性を活用して蓄熱しています。

③どのような場所で導入可能なのでしょうか？

◆ 地下水が豊富であり、流速が小さく蓄熱できるところ、井戸間の距離が確保できる場所であることが必要です。また、地下水の汲上げが規制されている地域もある

ので、そういう場所では監督官庁との協議も必要です（「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」（以降「ビル用水法」）の指定区域は東京都・大阪府・埼玉県・千葉県 の 4 都府県内一部）。大阪市では、導入拡大に向けて、事業者が導入を検討できるよう、HP 上で「帯水層蓄熱ポテンシャルマップ」を公開しています。

密集市街地の業務ビル向けに開発された実例——

④大阪市の事例についてご紹介します。

◆ 此花区の舞洲にある大阪市舞洲障がい者スポーツセンター（平成 9 年完成。以降「アミティ舞洲」）に、世界初の技術を用いたシステムを導入しています。敷地内に掘った 2 本の井戸を用いて、深さ約 70m と約 110m の上下 2 層の帯水層から揚水・還水を行なっています。汲み上げた地下水は、熱交換器、ヒートポンプ（200RT）を使用し、延床面積 14,373㎡の建屋の冷房と暖房の一部を賄っています。

なお、井戸ポンプを含めたシステムの COP（総合効率）は冷房時が 5.3、暖房時が 4.8 で、従来設備（吸収式冷温水機）との比較では、省エネ率 42.8%、省 CO₂ 率 58.1%となります。

⑤帯水層を 2 層使用する意義は何ですか？

◆ アミティ舞洲の井戸間距離は 130m です。離れれば離れるほどショートサーキットの発生を回避できますが、敷地は有限です。適した帯水層が地下に複層あるならば、狭い敷地でも 2 層使うことで蓄熱容量を大きくできます。1 対の井戸で上下 2 つの層を利用するのは世界初の試みで、大阪市域は豊かな地下水に恵まれ、また熱需要の多



取材風景（左から大阪市環境局環境施策課エネルギー政策グループ 林莉紗氏、中谷泰治氏（担当係長（当時））、田中哲也氏（課長代理（当時））、関西電力㈱ソリューション本部 徳田隆秀氏）

いオフィスビルが集中しているため、密集市街地でも導入可能性を高める事例となりました。

⑥なぜアミティ舞洲に導入されたのでしょうか？

◆ 大阪では、10年ほど前から再生可能エネルギー、未利用エネルギーの普及に取り組んできました。その中で、太陽光、風力、水力の他に、大阪らしい再生可能エネルギー、未利用エネルギーを導入していこうという検討があり、地中熱が着目されました。大学や民間企業等でも地中熱利用の研究が進み、そうした皆さまと環境省の産学官連携による技術開発・実証事業に参加したことがきっかけです。平成27～30年度にJR大阪駅前のうめきた2期暫定利用区域で実証事業を行ない、その成果をもって、実際の建物で、複数帯水層を活用した密集市街地における新型熱源井開発の適地を検討した結果、ビル用水法で地下水採取の規制エリア外であるアミティ舞洲で、空調の設備更新にあわせて導入したというのが経緯です。

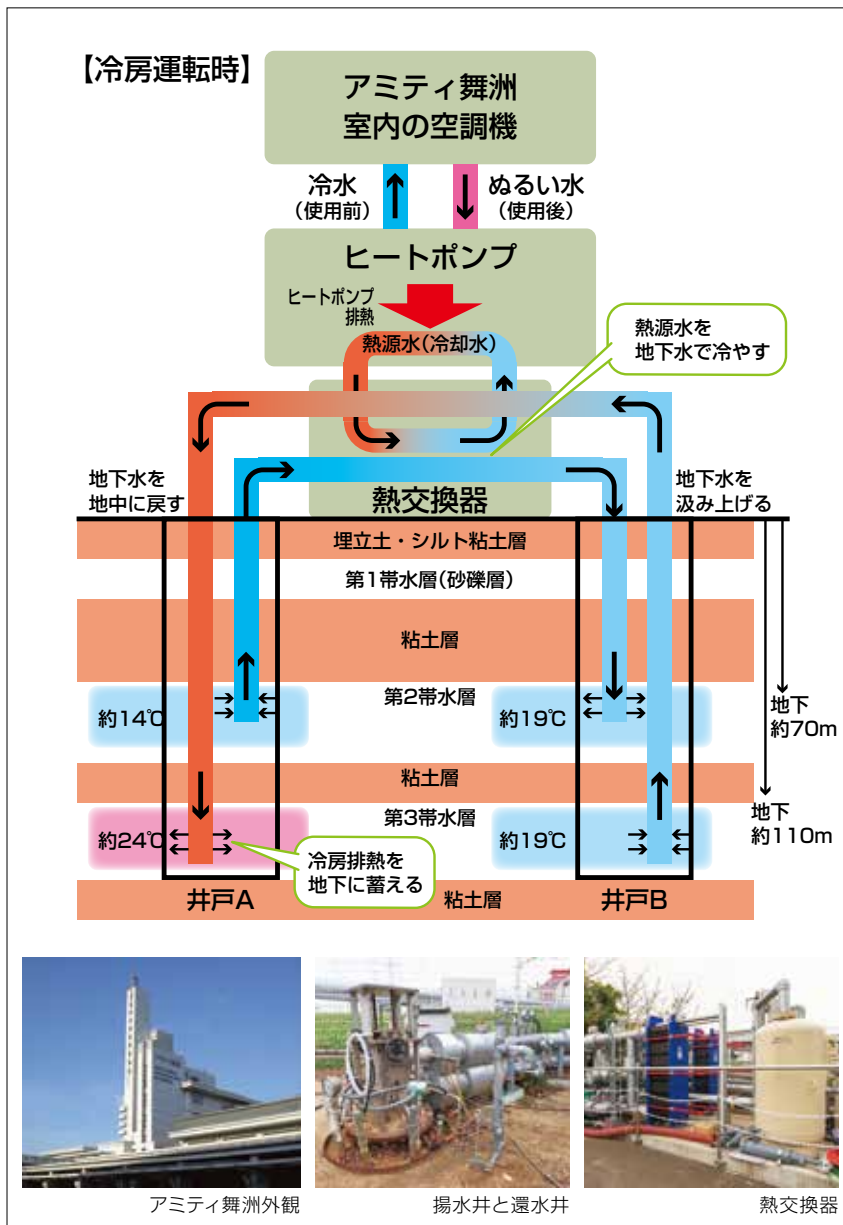
⑦導入時に技術的に大きな課題はありましたか？

◆ 地盤沈下を防ぐためにも汲み上げた地下水を地中に戻すのですが、本施設付近の帯水層の地下水は鉄分が多く、酸素が混入すると目詰まりの原因となる酸化鉄が析出します。そのため、酸素に触れさせずに地中に戻すところに高い技術を要し、前出のうめきた2期暫定利用区域での実証事業で取得した特許^{※1}をアミティ舞洲で活用しています。

今後の展望

⑧今後、大阪市での導入予定はありますか？

◆ うめきた2期の開発で、北と南のエリアにそれぞれ導入される予定です。ビル用水法で地下水の汲上げが規制されているエリアですが、国家戦略特区の特例措置によって規制が限定的に緩和され、本システムの導入が可能となりました。また、2025年大阪・関西万博でも、



アミティ舞洲における帯水層蓄熱冷暖房システムの仕組み（冷房運転時）

（出典）大阪市環境局環境施策部環境施策課（エネルギー政策グループ）「アミティ舞洲帯水層蓄熱冷暖房システム 令和2年4月運転開始」令和3年10月

核となる対策の候補の一つに挙げられています。

⑨地域熱供給での導入可能性について伺わせてください。

◆ 再生可能エネルギーは、熱についても導入を考えていかなければなりません。その意味では地域熱供給でも活用されていくと良いと思います。ただ、アミティ舞洲で導入したシステムは、まだまだ高価ということもあります。今後、このシステムで一つの施設全体のエネルギーを賄うのではなく、エネルギーの一部を補助的に賄うシステムとして検討されれば導入しやすく、システムの量産化等にもつながるのではと考えます。

※1：三菱重工サーマルシステムズ株式会社、公立大学法人大阪、株式会社ニュージェック、関西電力株式会社、株式会社森川鑿泉工業所による特許取得済み

豊中市

今回の「自治体施策西東」は、日本初の本格的な地域冷暖房（地域熱供給）が導入された豊中市の千里中央地区のエリア再生と熱供給事業への期待についてご紹介します。

【自治体の概要】

豊中市（大阪府）

市域面積：36.6km²（令和2年現在）

人口：399,965人（令和4年1月1日現在）

千里ニュータウンの再生

<https://www.city.toyonaka.osaka.jp/machi/senrinyutaunsaisei/index.html>



北部大阪の拠点都市・千里中央地区のこれからのまちづくりと地域熱供給への期待について、豊中市都市計画推進部都市整備課の岸本主幹と、岩崎氏にお話を伺った。

千里中央地区の近年のまちづくりの課題について教えてください。

——千里ニュータウンは吹田市と豊中市に広がる日本最初の本格的なニュータウンで、1962年（昭和37年）にまちびらきをしました。千里中央地区（新千里西町、新千里東町）は同ニュータウンの中核で、1970年の大阪万博の時に誕生しました。千里中央駅（北大阪急行電鉄・大阪モノレール）を中心に、国道423号（新御堂筋）、大阪中央環状線、中国自動車道などが交差する交通が至便なエリアで、北部大阪の拠点として、オフィス・商業施設などの都市機能が集積しています。街の誕生から半世紀以上の歳月が経過しており、これまで一部エリアで再整備を進めてきましたが、居住者の高齢化や、

近隣地域での大規模商業施設進出による地域間競争の激化などにより、地域の活性化と安全性向上、施設の老朽化対策等が課題になっていました。

そうした課題解消のために、2014年（平成26年）に「千里中央地区活性化ビジョン」を策定しました。その下で、地区内に建物等を保有する関係者等が参加する「千里中央地区活性化協議会」が発足し、2019年に「千里中央地区活性化基本計画」を策定しています。

千里中央地区活性化基本計画とは、どのような計画なのでしょうか。

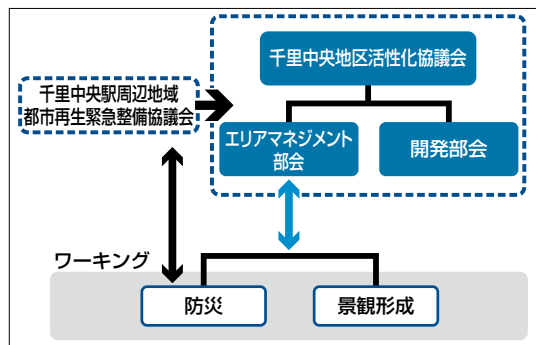
——千里中央地区活性化ビジョンで示した、まちづくりの理念と方向性の実現に向けた整備指針を定めたものです。計画の対象範囲は「東町エリア」で、①北大阪の中核的な都市拠点の形成、②千里ニュータウンの地区センター機能の充実、③快適な回遊動線や広場空間の充実・再構築、④環境配慮や防災性向上を目指したインフラ整備や取り組みの推進、⑤エ

リアマネジメントや市民参加による持続的・発展的なまち育て、の5つを取組みの方針に掲げています。

具体的には、どのような取組みを進めていくのでしょうか。

——再整備計画の大きな取組みとしては、施設配置に関する取組み、自動車交通に関する取組み、歩行者・自転車動線に関する取組みの3つを挙げています。

施設配置に関する取組みとしては、例えば、商業施設「千里セルシー」建替え時には、街のシンボリックな広場空間だった「セルシー広場」を継承できる新しい広場を整備したり、小さな街区を一つにまとめて大規模な商業施設を誘致・再整備したりして、賑わいをつくっていかう、といったことがあります。自動車交通に関する取組みであれば、駅まわりに散在していたバス停を駅の中央改札前に集約して、行き先別にわかりやすく再配置することで、住民や来街者の利便性や快適性、安全性を高めたい、といったことがあります。歩



活性化基本計画の当面の推進体制イメージ
(出典) 千里中央地区活性化協議会「千里中央地区活性化基本計画 概要版」平成31年3月



取材風景（豊中市都市計画推進部都市整備課主幹（千里ニュータウン担当）岸本氏）

方向性 ①

北大阪の中核的な都市拠点形成

- 北大阪の中核的な都市拠点にふさわしい高次都市機能を導入する。
- バス乗降場等を集約・再配置や乗継利便性の向上により、ターミナル機能を強化する。
- 千里ニュータウンの顔となる、賑わいやコミュニティの核になるシンボル空間を形成する。

方向性 ②

千里ニュータウンの地区センター機能を充実する

- 千里に住まう多世代のニーズを満たす生活利便機能を充実する。
- 多様な都市魅力や価値を創造する文化交流機能を充実する。
- 駐車場の適正な配置・運用により、交通負荷を低減する。
- 自転車・バイクのアクセス動線に応じた利用しやすい自転車駐車場等を整備する。

方向性 ③

快適な回遊動線や広場空間を充実・再構築する

- 高質で連続した歩行者ネットワークの拡充により、地区全体の回遊性を高める。
- デッキを含む歩行者動線に沿って賑わいや潤いのある連続した街並みを形成する。
- 周辺の緑豊かな環境と連携した、緑の回遊ネットワークや憩いの場を創出する。

方向性 ④

環境配慮や防災性向上を目指したインフラ整備や取組みを推進する

- 施設の機能更新等にあわせて、効率的なエネルギー利用を促進する。
- 環境に対する市民意識の更なる向上を図り、環境にやさしいライフスタイルを実践する。
- 「人的被害の抑制」「立地企業の事業継続の確保」を図るため、災害対策の整備に取り組む。
- 平時時から勉強会や訓練を定期的に行い、防災意識の啓発・高揚や地域連携の強化を図る。

方向性 ⑤

エリアマネジメントや市民参加により持続的・発展的にまちを育てる

- 地域・事業者等が連携し、パブリックスペースの利活用を促進することで、地区全体での賑わい創出・情報発信に取り組む。（イベント等の企画・運営、エリアプロモーション等）
- 公共空間の質の高い維持管理・改善により、地区内の快適性・回遊性を向上する。（広告物・サインの自主ルール策定、清掃等の管理水準の向上、放置自転車対策等）

「千里中央地区活性化基本計画」におけるまちづくりの取り組み方針
(出典) 千里中央地区活性化協議会「千里中央地区活性化基本計画 概要版」平成31年3月

行者・自転車動線の取組みに関しては、快適で回遊性が高い歩道の整備や、バリアフリーの動線を充実させていくといったことを考えています。

そのようなまちづくりを進めていく中で、今年2月にこのエリアの熱供給事業者である Daigas エナジーと連携協定を結ばれました。行政としてどのようなことを期待されているのでしょうか。

——まずは防災性の向上です。このエリアでは、上町断層帯地震（直下型・震度6強）が発生すると非常に大きな被害が発生すると見込まれており、それに備えるために「千里中央駅周辺地域都市再生安全確保計画」の策定もしております。地震発生時には、一時待避者が2万人を超えると推計されており、その対応方策の方向性等を整理しております。

熱供給事業者はプラントに24時間365日、職員の方が常駐してい

ます。私たちとしては、その点が街の安心につながると感じており、非常時の帰宅困難者への対応など、様々な面で行政への支援を期待しています。そのためにどのような連携が可能なのか、住民や来街者が安心して過ごせるまちをつくっていくために、一緒に検討していくこととしています。

なお、連携協定の具体的な内容としては、①災害時における帰宅困難者対策の強化に関すること、②既存の地域冷暖房施設を活用した災害対応に関すること、③地域の活性化に関すること、④脱炭素社会実現に向けた環境政策の推進に関すること、⑤スマートシティやBCD（業務継続地区）の構築に向けたエネルギー供給に関すること、の5項目です。

特に行政からの要望としては、非常時に、一時避難所に指定されている建物への継続的な電力・熱（冷暖房）の供給をお願いしたいです。ま

た今後は、防災面の貢献にとどまらず、脱炭素化に向けてもご協力をいただきたいと思います。さらには、地域の活性化についても、事業の特徴等を生かしたご提案をいただければと思っています。

今後の課題と展望をお願いします。

——これまではオフィス、商業施設が中心のエリアでしたが、近年は集合住宅への建替えで職住近接という新たな特色を持つ街にシフトしていく傾向も見られます。一時は人口減少もありましたが、元々交通至便なところでもあり、最近では人口が増えています。このエリアの魅力をますます高めて千里中央地区の再生を進めていきたいと考えております。

そのような中で、防災面の強化だけでなく、幅広い分野で熱供給事業者と連携して、新しいライフスタイルやワークスタイルを実践・発信し、北部大阪をリードし続ける街を目指していきたいと思っています。

Close up town!!

全国熱供給エリア紹介⑰

清原工業団地地域

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)



「既存工業団地の低炭素化・レジリエンス向上を実現させた
スマートエネルギーネットワーク」

国内初の工場間一体省エネルギー事業

清原工業団地は栃木県宇都宮市東部にある工業団地で、1974年に分譲が開始され、現在36の企業・組合が立地している。内陸型工業団地としては国内最大級（総面積388ha）で、この広大なエリアの一面に、東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)（TGES）が熱供給事業を営む地域がある。

同エリアに熱供給事業が導入されることになったきっかけは、東日本大震災時の計画停電であった。レジリエンス性能の重要性が世の中に認識される中で、栃木県では2013年度に再生可能エネルギー、分散型エネルギー導入促進を柱の一つとする「とちぎエネルギー戦略」を策定。それらを受けて東京ガスグループが事業化の詳細検討を進め、カルビー(株)、キヤノン(株)、久光製薬(株)3社

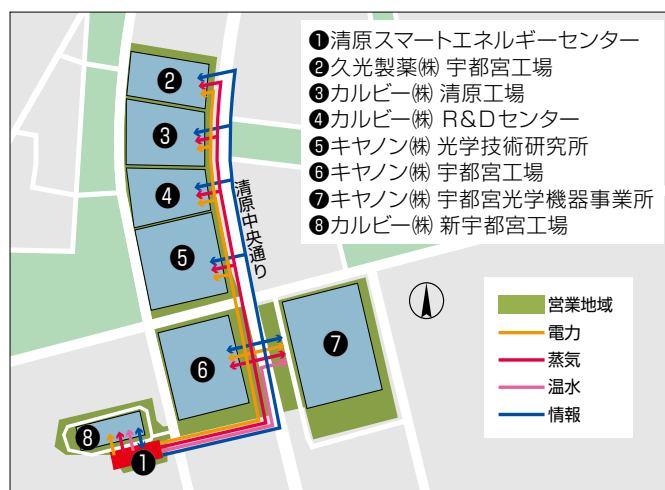
の7事業所を供給先とした電力と熱のスマエネ事業が実現した。7事業所全てへの電力と熱の供給開始は2019年12月。事業所単独では難しいエネルギーの低炭素化、レジリエンスの向上を実現する、国内初の工場間一体省エネルギー事業がスタートした。

3社7事業所をつなぐ電力と熱のネットワーク

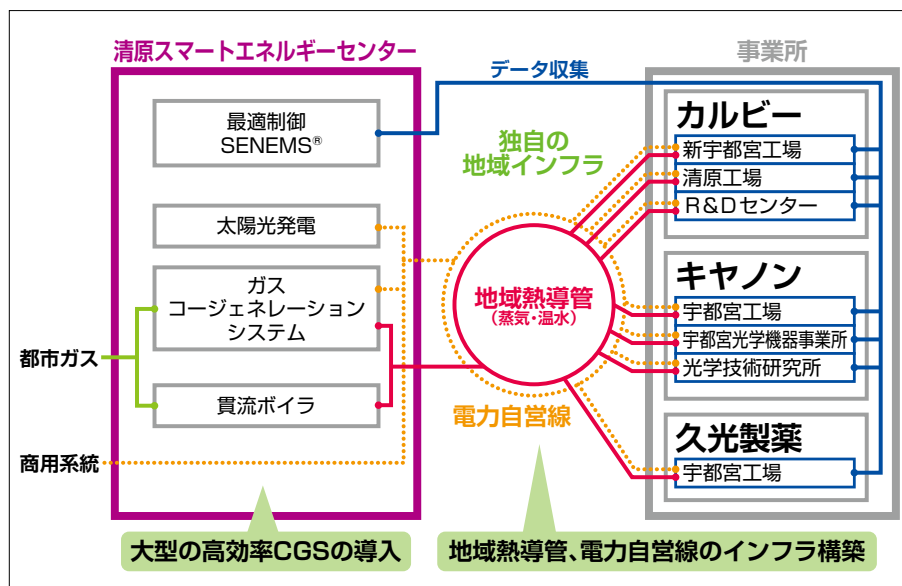
同エリアのプラントは、「清原スマートエネルギーセンター」と呼ばれている。スマートエネルギーネットワークエネルギーマネジメントシステム「SENEMS®」が導入されているプラントで、需要データから需要を予測



清原スマートエネルギーセンター外観写真



営業地域図



スマートエネルギーシステムフロー図



ガスエンジン (5,770kW×6基)



カルビー新宇都宮工場に設置されたバイオガス発電設備 (25kW×4基)

し、最適制御をおこないながら電力と熱（温水・蒸気）を送っている。

熱電供給の中核をなすのは、世界トップクラスの総合効率 82% を誇るガスエンジンコージェネレーション (5,770kW × 6 基)。7 事業所全てを賄える発電規模で、停電発生時でも、都市ガス供給が継続されている限り再起動可能な機能を有している。エリア内に整備された自営線を通して、太陽光発電システム (70kW) と合わせて電力が供給されている。コージェネの廃熱は廃熱ボイラを介して蒸気製造に活用され、多管式貫流ボイラ (7t/h × 7 基) とともに全事業所に蒸気供給をおこなっている。一部事業所に対しては、熱交換器にて製造した温水を供給している。熱は各事業所で、お馴染みのお菓子やカメラ製品、医薬品等の製造に使用されている。

このシステムにより、①エネルギーの低炭素化 (2015 年度比 20% 削減)、②レジリエンス向上 (災害に強い中圧ガス導管から供給される都市ガスを燃料とすることにより、非常時も各事業所の重要負荷への熱電供給が継続可能) を実現。またこの 2 点を通じて、立地企業の競争力強化に寄与し、地方創生に貢献している。

お客さまの再エネ (バイオガス) 活用への貢献

本事業では、エネルギーを送る側と使う側の垣根を超えた取組みもおこなっている。カルビー新宇都宮工場では、排水処理の過程でバイオガスが発生している。スマエネ事業の開始をきっかけに、その有効利用について

TGES とカルビーが連携して検討。TGES がエネルギーサービス方式で提供するバイオガス発電設備 (25kW × 4 基) の利用を、本年 3 月に開始した。発電電力量は年間 636MWh、温室効果ガス削減効果は CO₂ 換算で年間約 2,000t を見込む。スマエネ事業によるエネルギーの地産地消の取組みは、都市ガスのみならず再生可能エネルギーにも範囲を広げている。

さらなる進化に向けて

今後については、7 事業所の電力需要にあわせて導入したコージェネ廃熱のさらなる有効活用が検討されている。例えば、冷水製造の熱源として電気と熱の選択ができる事業所において、夏の電力ピーク時にはターボ冷凍機から蒸気吸収式冷凍機に運転をシフトするなど、デマンドレスポンスに活用するアイデア等が出ている。2021 年度省エネ大賞では最高位の経済産業大臣賞を受賞した同事業であるが、未来に向けて、さらなる進化が目指されている。

今回の記者



宮坂奈緒さん

丸の内熱供給(株)
開発営業部

機器一つひとつの容量が大きくて驚きました。プラントが 1 か所ですべてにあること、供給先が工場であることなど、私の普段の業務とは異なる地域熱供給のあり方を見ることができました。TGES の皆さま、ありがとうございました。

令和3年度協会表彰功労賞受賞者に表彰状を授与

令和3年度の協会表彰功労賞受賞者へ表彰状を授与いたしました。受賞者は下表のとおりです。通常は6月の定時社員総会にて表彰式を開催していましたが、新型コロナウイルス感染症対応により、今年度は、各支部で個別に表彰状の授与を行ないました。

令和3年度協会表彰功労賞受賞者一覧（敬称略）

大塚 政勝	東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)
小原 健一	丸の内熱供給(株)
菊地 宣安	錦糸町熱供給(株)
高橋 弘司	東京下水道エネルギー(株)
田村 雅樹	(株)トリス
野町 嘉昭	名古屋熱供給(株)
三村 昇	(株)大阪ガスファシリティーズ
宮崎 和男	東京都市サービス(株)

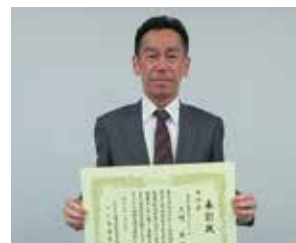
表彰式（関東支部）に参加された受賞者（前列左から、大塚氏、田島副会長、小原氏。後列左から、高橋氏、田村氏、宮崎氏）



菊池氏



野町氏



三村氏

東京ビルディング協会「ビルキョウサロン」にてオンラインプラント見学会を開催

当協会では令和4年3月15日（火）、一般社団法人東京ビルディング協会が、会員のビルオーナーとビル管理者向けに開催している「ビルキョウサロン」にて、オンラインプラント見学会を開催しました。当日は、当協会と、東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)さいたま新都心地域のプラントの2箇所から配信を実施し、プラントからは屋上、中央監視室、冷凍機などの機械室の順にリアルタイムで配信をしました。当日は55名が参加され、コロナ禍で様々な制約がある中でも、温暖化対策や災害対応に寄与する熱供給事業を体感いただくことができました。



協会からの配信の様子



プラントからの配信映像



プラントからの配信の様子



令和3年度協会活動報告会を開催



配信会場の様子

当協会では、令和4年4月27日（水）、会員を対象に、令和3年度協会活動報告会をオンライン配信にて開催しました。

昨年度も、年間を通して、コロナウイルスの感染影響により活動制約があったことから、協会の各種活動

について、会員間での共有を図ることを目的に開催したものです。

開会挨拶後、芝浦工業大学教授 村上公哉氏および(株)日建設計総合研究所シニアフェロー 岡垣晃氏に、共同研究・委託調査研究の結果報告をいただきました。

◆令和3年度協会活動報告会 プログラム

- ①開会挨拶
- ②共同研究報告
「地方都市における熱電一体供給事業をベースとした地域エネルギー事業の実現に向けた考察」の結果報告
講演：芝浦工業大学 教授 村上 公哉氏
- ③委託調査研究報告
「『地域熱供給の長期ビジョン』のうちVPP・DR（ポテンシャル）機能検討」の結果報告
講演：(株)日建設計総合研究所シニアフェロー 岡垣 晃氏
- ④「環境価値配分検討会」の活動状況
- ⑤「運転管理高度化調査ミニワーキング」の活動状況
- ⑥「サイバーセキュリティ調査」の実施状況
- ⑦資源エネルギー庁委託の広報事業等の結果報告
- ⑧閉会挨拶

その後、別表のプログラムのよう
に、各種協会活動の報告を行ないま
した。

当日は日本全国から186名の会員
企業の参加がありました。

講演概要

共同研究報告

「地方都市における熱電一体供給事業を ベースとした地域エネルギー事業の実現に 向けた考察」の結果報告

講演：
芝浦工業大学 教授
村上 公哉氏



2021年度の当協会の研究活動として芝浦工業大学 村上研究室に依頼した共同研究について、その成果のご報告をいただきました。当協会では、2020年2月に「地域熱供給の長期ビジョン」を発表しました。本研究は、長期ビジョンで提示した熱電一体供給をベースとした大都市モデルと、地方都市モデルの普及方策を実現するため、第一段階として地方都市における現状把握と、可能性や課題を検討したものです。詳しくは、本誌120号に掲載予定の報告をご覧ください。

委託調査研究報告

「『地域熱供給の長期ビジョン』のうち VPP・DR（ポテンシャル）機能検討」の 結果報告

講演：
(株)日建設計総合研究所
シニアフェロー
岡垣 晃氏



「地域熱供給の長期ビジョン」で提示した地域熱供給の「エリアエネルギーサービスプロバイダー」としての役割を具体化するために、(株)日建設計総合研究所に委託した調査研究についてご報告いただきました。内容は、電力市場における地域熱供給のポテンシャルの検討、新たなマーケットの参入可能性についての検討です。エネルギーの需給調整機能（VPP・DR）だけでなく、低炭素化機能、レジリエンス機能も相互に関連するものであるため、それぞれの定量評価も実施。地域熱供給の優位価値を明示しました。

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

「熱供給」誌を新たに定期購読ご希望の方は、当協会ホームページよりお申込みください(送料含み無料)。



一般
社団法人

日本熱供給事業協会

Japan Heat Supply Business Association

〒102-0075 東京都千代田区三番町1-16 三番町ホテルビル3階
tel.03-6261-7704 fax.03-6261-3195