

熱供給

District Heating & Cooling

vol. 131/2025



座談会

街のレジリエンス強化に向けた 地域熱供給の貢献

増田 幸宏(芝浦工業大学 教授)

波戸 靖幸(株北海道熱供給公社 取締役常務執行役員 営業部長)

古田島 雄太(丸の内熱供給(株) 取締役常務執行役員)

黒崎 充能(東京電力エナジーパートナー(株) 法人営業部 エリア開発推進部長)

ONE FUKUOKA BLDG.

ONE FUKUOKA BLDG.は、西日本鉄道株の本社があった福岡ビル、商業施設の天神コア、天神ビブレの一体的再開発で、4月24日に開業した大型複合ビルである。洗練されたデザインの、幅約100m、奥行約70m、高さ約97mという存在感ある建物には、ハイクオリティなホテルやBCP・環境性能に優れたオフィス、食の都・福岡ならではの飲食店街等があり、天神の新しいシンボルとして脚光を浴びている。この新生ランドマークビルにも、安全・安心で環境と共生するまちづくりに貢献する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

西鉄福岡駅再開発地域
(株福岡エネルギーサービス)

熱供給 131

District Heating & Cooling

CONTENTS

- 02 熱供給がある街④◆ 福岡市天神の新スポット
ONE FUKUOKA BLDG.
- 03 InterView ◆ 伝えたい熱がある。研究者の原点②
北九州市立大学 准教授 **上野 貴広**
- 04 座談会 ◆
**街のレジリエンス強化に向けた
地域熱供給の貢献**
増田 幸宏(芝浦工業大学 教授)
波戸 靖幸(㈱北海道熱供給公社 取締役常務執行役員 営業部長)
古田島 雄太(丸の内熱供給㈱ 取締役常務執行役員)
黒崎 充能(東京電力エナジーパートナー㈱ 法人営業部 エリア開発推進部長)
- 10 抄録 ◆ 令和6年度日本熱供給事業協会シンポジウム 基調講演
日本のエネルギー政策と熱供給
橘川 武郎
(国際大学 学長・大学院国際経営学研究科 特任教授、
東京大学・一橋大学 名誉教授)
- 14 連載 ◆ Go To カーボンニュートラル!ミリエネ・サイエネ最前線①
CO₂回収・貯留(日本CCS調査㈱)
- 16 連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介⑤
西鉄福岡駅再開発地域(㈱福岡エネルギーサービス)
- 18 **NEWS FLASH**
① 東京都市サービス㈱が省エネ大賞、中部国際空港エネルギー供給㈱がコージェネ大賞を受賞
② 東京ガス㈱と野村不動産㈱による芝浦スマートエネルギーネットワークが始動
③ 東京メトロが丸の内熱供給㈱と池袋地域冷暖房㈱の「カーボンオフセット熱メニュー」を導入
④ 近畿大学・東京電機大学・北海学園大学・大阪公立大学の学生向けに出前授業を実施

熱供給 vol.131/2025

発行日 ● 2025年5月22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

④7 福岡市天神の新スポット

ONE FUKUOKA BLDG.



1F グランドロビー (写真: ㈱エスエス)

福岡市の天神エリアでは、一斉に更新期を迎えるビル群の建替えを促進する福岡市の施策「天神ビッグバン」が進められている。ONE FUKUOKA BLDG. は、同施策の中でも最大規模の大型複合ビルで、九州一の繁華街・天神の玄関口である西鉄天神大牟田線・福岡（天神）駅の目の前に誕生した。日本の都市ではアジアに最も近い位置にあり、市内の商業エリアとビジネスエリアの交点にある同ビルは、様々な国籍、文化、世代、ライフスタイルが入り混じる場所にあることから、様々な価値観の人々が交差する場として「創造交差点 -meets different ideas-」をコンセプトに開発されることになった。多様な機能、オープンスペース、アートや緑を備えた心地よい空間が整備され、様々な人々が引き寄せられることで、偶発性と多様性に満ちた新しいアイデアに出会える場所となる。新たな創造のきっかけになることが期待されている。

ONE FUKUOKA BLDG.

住所: 福岡県福岡市中央区
天神一丁目 11-1

営業時間: ショップ 平日11~20時/土日祝10~20時

レストラン 11~23時

※店舗ごとに営業時間が異なります。

詳細は下記 HP をご参照ください。

お問合せ: 0570-01-1553

<https://onefukuoka-building.jp/>



北九州市立大学 准教授

上野
貴広

Ueno Takahiro

1992年山口県生まれ。2015年九州大学工学部建築学科卒業、2020年九州大学大学院人間環境学府空間システム専攻博士後期課程修了。博士（工学）。国立研究開発法人建築研究所研究員、早稲田大学創造理工学部建築学科講師等を経て、現在に至る。研究分野は建築設備、都市環境工学、省エネ。論文「商業・業務街区におけるコージェネレーションシステムを用いた地域熱電供給システムの導入効果の推定 複数のエネルギー指標に基づく性能評価」で2022年日本建築学会奨励賞受賞。

持続可能性に関する研究者のインタビューを読んだことを契機に、建築環境研究の道へ。

主な研究テーマを教えてください。

上野 専門は建築設備と都市環境を統合した持続建築エネルギー学で、主に建築設備のコミッションングや空調排熱抑制によるヒートアイランド対策、離島等のスモールコミュニティのRE100プラン策定支援等の研究を行っています。

研究の原点になったことは？

上野 大学3年の頃に「知の逆転」という新書で持続可能性に関する研究者のインタビューを読んだのが原点です。建築でも省エネ等多くの面で貢献できると思い当たり、建築環境の

研究の道を進もうと考えました。

また、研究室に所属した後は、多くの研究者や実務者と交流するようになり、建築設備が計画通りの性能を発揮できていない現状があると知って、強い問題意識を感じて研究を続けました。

現在、課題とされていることは？

上野 脱炭素社会実現のためには、既存建物への対策も不可欠です。公共住宅のZEH化等により安価で低炭素な住宅を普及させて国内住宅全体の省エネ性能底上げを図る等、自治体、設計者、管理者など裾野広く

問題意識を持っていただく必要があります。そのためにも、研究の成果が着実に社会実装される仕組みづくりまで含めた研究が必要ですし、まだ社会課題として取り上げられていない問題を可視化していくことも必要だと感じています。

今後の展望をお聞かせください。

上野 市立大学の研究者として、脱炭素先行地域に選定された北九州市の脱炭素化に貢献していきたいです。離島や山間部の脱炭素化やデマンドレスポンスなど、市の様々なニーズに応えていく所存です。

街のレジリエンス強化に向けた 地域熱供給の貢献

増田 幸宏
(芝浦工業大学 教授)

波戸 靖幸
(株)北海道熱供給公社
取締役常務執行役員 営業部長

古田島 雄太
(丸の内熱供給(株) 取締役常務執行役員)

黒崎 充能
(東京電力エナジーパートナー(株)
法人営業部 エリア開発推進部長)

大震災と発災時の対応

増田 最近は自然災害が非常に激甚化、頻発化しており、求められる災害対策も新たなフェーズに入ったと思います。災害以外にも、人手が足りないとか、物が手に入らないとか、様々な面で不確実性が高まっている状況で、今まで人々が考えていた社会の前提や、当初の想定から外れることがたくさん起きています。そのような中で、レジリエンスの確保が重要であることが改めて認識されてきています。

昨年、日本熱供給事業協会は、熱供給事業がこれから目指すべき方向性として「地域熱供給の中長期ロードマップ」を発表されました。そこで、脱炭素化と強靱化に向けてどう貢献していくかというメッセージを明確にうたい、柱の1つとして、「街のレジリエンス強化に向けた取り組み」を提示されています。今日は「街のレジリエンス強化に向けた地域熱供給の貢献」をテーマに、色々とお話を伺えればと思います。

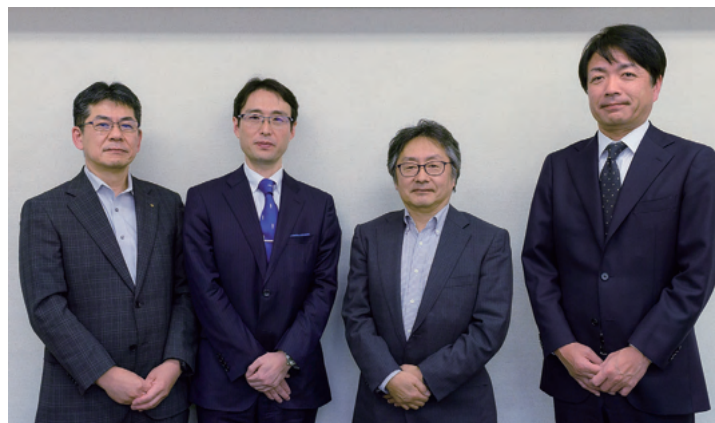
最初に各社での過去の災害対応について振り返りをお願いします。

波戸 北海道では、6年前に胆振東部地震が発生しました。当時、一番衝撃を受けたのは、北海道全域停電（以下、ブラックアウト）が起きたことでした。

北海道熱供給公社は、札幌都心で5つの熱供給プラントを運用していますが、設置した時代によって、プラントの震災時の対応力に差が見られました。1番古いプラントは、長時間の停電を想定しておらず、復電するまでどのようにシステムを守るか、という視点で対策をしていました。2番目に古いプラントは、停電時でも電力を賄えるようにコージェネを導入しましたが、運転条件が整わないと停電時に運転が継続できないというシステムの課題がありました。その後に設置した3つのプラントは、非常時でも自立運転が可能なシステムを構築しており、ブラックアウトの時も電力と熱の供給が継続できました。建設時のコンセプトによって、プラントの対応内容が大きく変わることを肌で感じた地震でした。

古田島 東日本大震災の時のお話をします。当時、丸の内熱供給のプラントは14カ所でした。蓄熱槽は氷蓄熱が主流で、コージェネはまだ導入をしていませんでした。全て地下のプラントだったので大きな被害はなく、熱供給事業法上の報告が必要になるような供給支障もありませんでした。地下施設の強靱性を証明できたと思っています。

黒崎 私からは、東日本大震災後の



左から、
波戸氏、増田氏、
古田島氏、黒崎氏

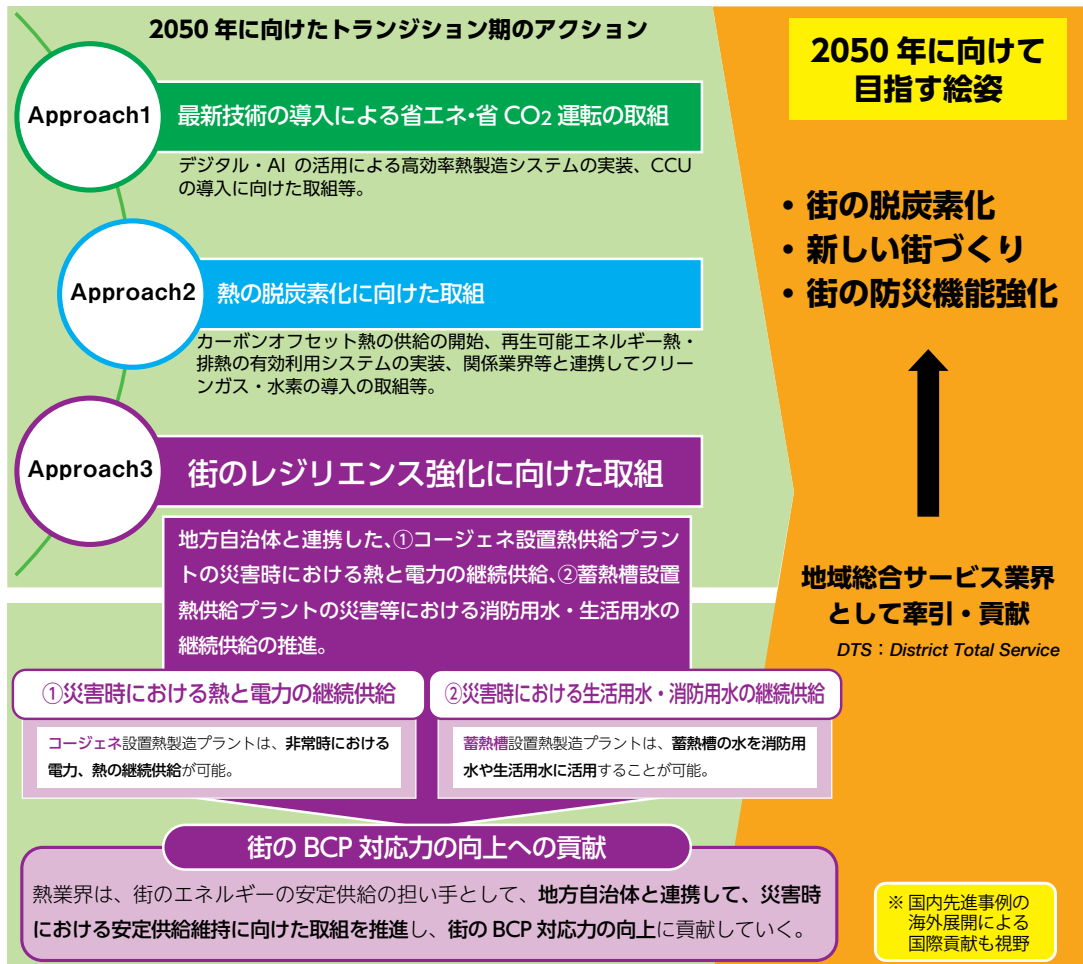


図1 地域熱供給中長期ロードマップApproach3「街のレジリエンス強化に向けた取組」について
(出典：当協会「地域熱供給中長期ロードマップ」2024年7月 から作成)

れているかについて伺います。最初に、古田島さん。丸の内熱供給ではいかがでしょうか。

古田島 当社が熱供給事業を行っているエリアでは、新規の開発プロジェクトが多数あります。その中で変化が見られるのは、プラントの設置場所の選定です。先ほど、地下プラントの強靱性のお話をしましたが、一部のビルでは、地上階にプラントを設ける事例が増えてきています。理由は浸水対策があげられますが、地下掘削にかかるコスト増や工期の長期化を避けたいというビル側の事情もあり

電力使用制限についてお話をしたいと思います。

熱供給事業者が苦労されたのは、震災後の夏に電気事業法第27条に基づく電力使用制限への対応だったと思います。国が需要家に対して電力の使用を抑えることを発令するスキームです。熱供給システムの蓄熱槽は、13～16時の電力需要のピーク時間帯に使用量を抑える目的で運用されていた事業者が多かったと思いますが、この時は使用制限時間帯の最大電力を前年夏の最大電力から削減するという指示だったため、蓄熱槽の運用を変更する必要があり、熱供給事業者の創意工夫により削減量を達成いただいたと記憶しています。蓄熱槽に限らず、システムが多様化している熱供給事業ならではの

強みが発揮されたとも感じました。

増田 皆さんのお話を伺って改めて思ったのは、システムとして捉えて考えることの大事さです。震災時、全体のシステムとしてどのようなサービスを実現するか。あるいは、何が欠けていたらどのような影響が出てくるのか。地域熱供給はシステムであることが特徴であり強みです。そこに人間という要素も入っていて、臨機応変に対応ができる。そのような点が非常に印象的でした。

顧客や社会のニーズの変化

増田 ハザードマップなど、将来的な災害発生予想や被害想定等を見て、顧客のビルや社会のニーズも変化していると思います。そうした新しいニーズへの対応をどのように考えら

ます。

また、ビルオーナーによって、ビル自体のBCP（事業継続）対応の考え方に濃淡があります。熱供給プラントは、設置するビル側のコンセプトに合わせた計画を行う必要があるので、大手町、丸の内、有楽町エリア全体で同じレベルのレジリエンスを維持する状況にはなっていません。従って、開発案件ごとの対応策立案に努めています。

それから大手町、丸の内、有楽町エリアの都市防災機能の強化のために、エリアのビルオーナーが協議会のメンバーとなって都市再生安全確保計画を作成しています。協議会には当社も参加しており、2028年完成予定のTorch Tower等、帰宅困難者の一時滞在施設として対応する

ビルには、非常時にエネルギー供給を行う計画となっています。

黒崎 東日本大震災以降は、災害対策と並行して、再エネの導入が大きく進みました。固定価格買取制度（FIT）によって太陽光発電を中心に普及が進み、BCP と CN（カーボンニュートラル）対応が一体的に進められてきた印象が強いです。

そのような中で、当社が大きく変

わったのは、大型電源と送電網で構築される電力供給による安定供給への取組みのみでなく、分散型電源の価値を再認識し、熱供給事業と併せて特定送配電事業に取り組むようになったことです。電力会社として需要側もコントロールすることで、需要と供給の両面で電力システムの運営を安定させるメリットがあります。

また、熱供給を受けるお客さまは

CN 対応を強く要求されるようになりましたので、CN 対策も並行して進めていく必要があります。BCP と CN は相反するものではなく、両立させるべきものとして、そのようなニーズの高まりを感じながら、日々取り組んでいます。

波戸 札幌市の場合は、地域熱供給を採用すると容積率の緩和を受けられる優遇措置がありますが、昨今の

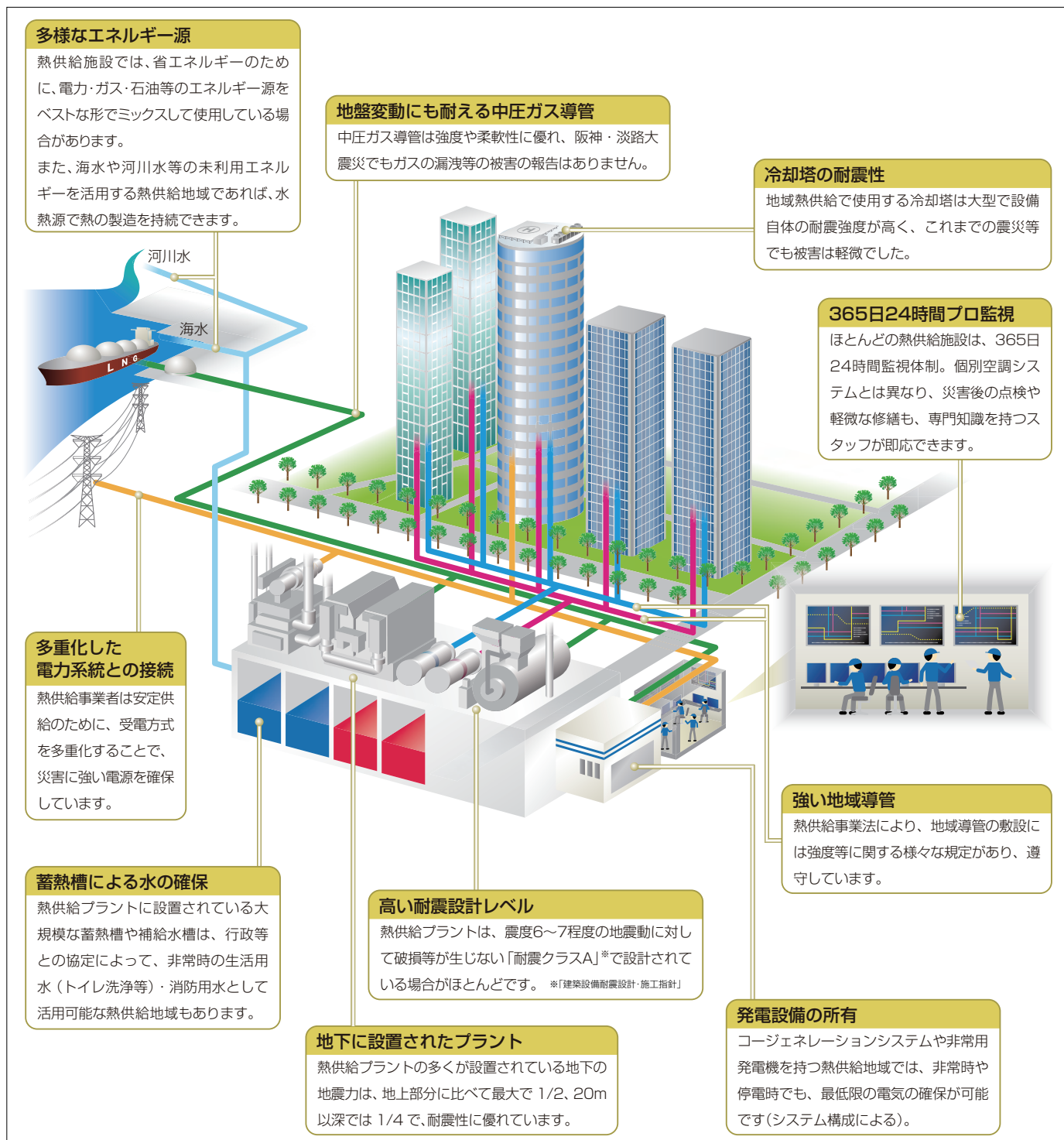


図2 地震に強い地域熱供給の特徴（出典：当協会「熱供給 40周年記念号」2012年12月から作成）

建設費の高騰でそのインセンティブがあまり効果的に作用せず、建設計画自体が縮小される方向にあります。建設費が高騰している状況が続くと、容積率緩和という優遇策の魅力が低下し、これを理由に地域熱供給を採用するケースが減ることが危惧されます。

札幌市では、市の都市計画や都心エネルギーマスタープランに地域熱供給が位置付けられ、都心の強靱化のために公共の地下空間、地下歩道などの空間に導管を設置できるように大きな支援をいただいている状況です。そのような協力をいただいている状況ですが、建設費の高騰が大きく響いている状況にあります。

増田 熱供給事業者の立ち位置というのは非常にユニークで、社会、行政、顧客それぞれとの関係性の中に必要性がある。今のお話を伺って、そこが強みだと改めて感じました。

また、黒崎さんのお話で、BCPとCN対策は両立させるものだというお話がありましたが、これは大事

なことだと思います。BCPは企業の経営戦略とも直結しますし、企業の気候変動に関する情報開示を促進する国際的な枠組み「TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）」等でも、企業が気候変動のリスクを認識し、経営戦略に折り込むことの重要性について言及しています。

今後のレジリエンス対策の展望

増田 将来展望として、レジリエンスの観点から取り組もうとされていること等があればお話しください。

黒崎 熱供給設備が15～20年でリニューアルされていくとすると、そのタイミングに合わせて、地域熱供給は新しい価値を提示していく必要があるかもしれません。この15年は、地域熱供給は強靱化に貢献できるという価値が受け入れられてきましたが、さらに新しい価値を生み出していないと、単に熱料金が高価・安価という議論になってしまう気がします。次のステップに移るために知恵を絞らなくてはいけない時期に

来ているのではないかと感じています。

波戸 広域停電になるとビル側も電力が賄えなくなり、プラントでは通信手段に困るという体験をしました。ビジネスフォンにはバッテリーを用意しておいて、停電時でも長時間通信ができるようにしておかないといけません。地下のプラントの場合は携帯電話も通じませんし、デスクトップパソコンはコンセントから電力が供給されないので使えません。そのため、パソコンはモバイル型への入替えを進めています。Wi-Fiなども非常用電源から電力が供給されるようにしておく必要を実感しました。非常時対応のために参集した職員の食事の確保も課題になります。

あと、全道での停電は11時間続きました。少しずつ停電が解消されていく中で、復電が一番早かったのは特別高圧の系統でした。当社の札幌市都心地域の5プラントのうち中央エネルギーセンターだけは高圧受電で、復電するまでに約39時間かかりました。レジリエンスの観点から言えば、地域熱供給への復電も優先して実施してもらいたいということを札幌市と話し合ったりしています。

古田島 熱供給事業者は24時間365日、熱の製造と供給を専業として実施しているので、そのスキルが強みだと思っています。個別の熱源設備についてもレジリエンスを高めるためのノウハウ・スキルを提供することができれば、さらに社会に貢献できると思います。

ちなみに、東日本大震災以降、大規模なコージェネを設置するプロジェクトが増えましたが、最近

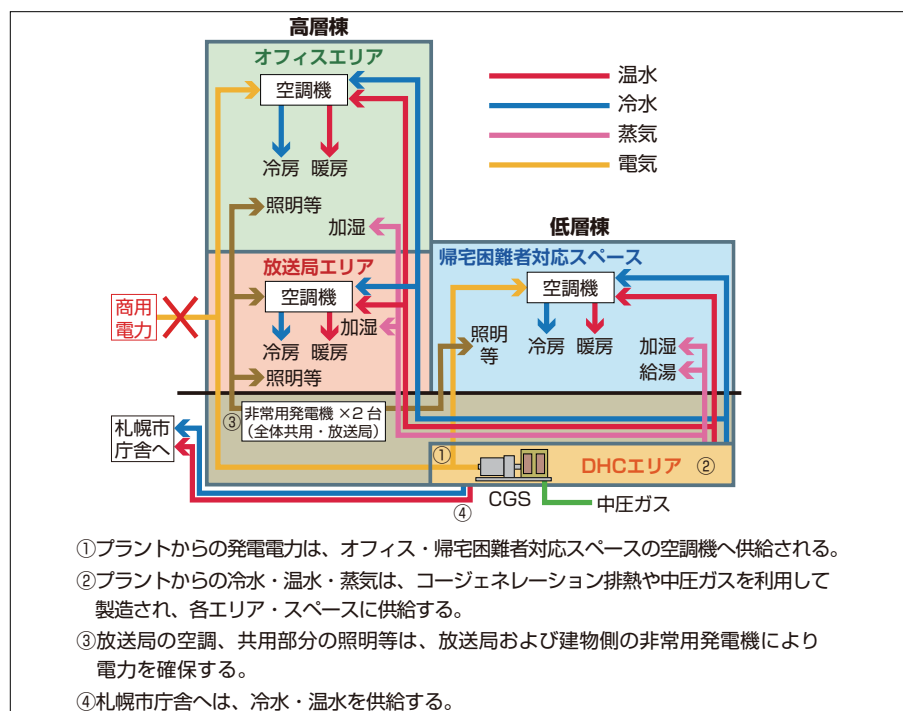
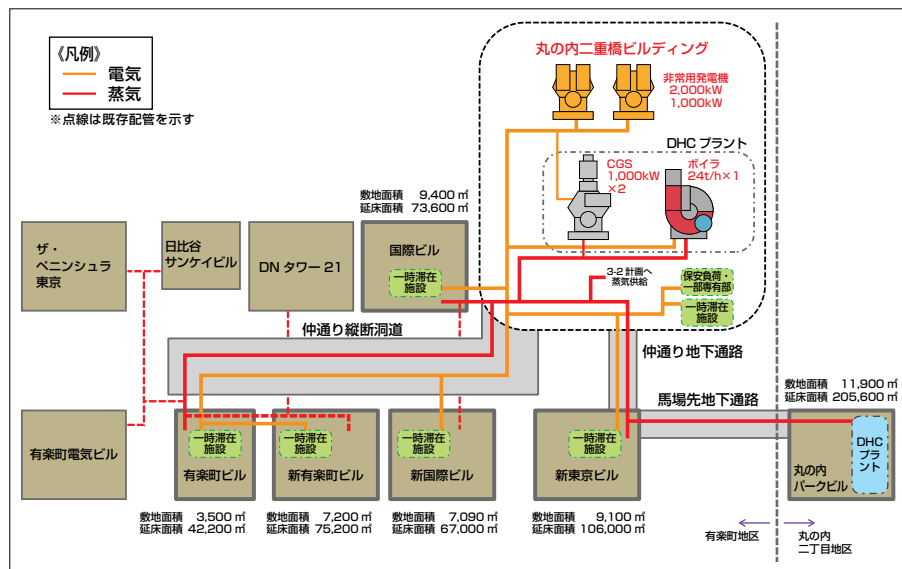


図3 北海道熱供給公社の創世エネルギーセンターにおける災害時のエネルギー供給体制（出典：当協会「熱供給108号」2019年2月から作成）



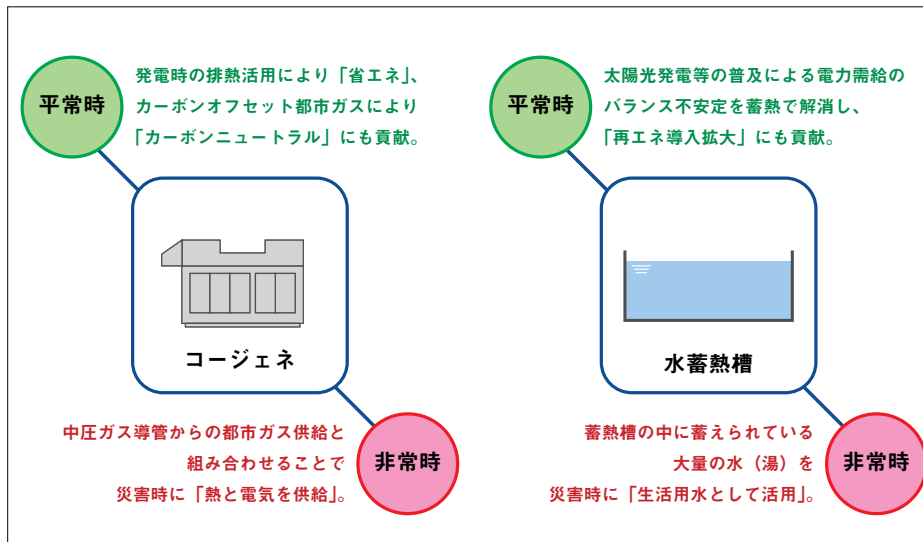


図5 環境対策と災害対策を両立する地域熱供給の設備の例

いビルとすることに強い意識があると感じています。東日本大震災の時でも都市ガス供給は停止せず、計画停電の対象にもなりません。エネルギー的なBCP対策については、都内でも、場所によって捉え方が違うように思います。

増田 最近、不動産のレジリエンスを定量化・可視化して認証する制度も始まっています。レジリエンスの評価は総合力なのですが、災害に対するレジリエンスについては、定量

的な評価手法の確立がこれからです。しかし、不動産ファンド等は、安心して投資をするためにもレジリエンス認証に期待を寄せていますし、レジリエンス性能の見える化は市場においてこれからかなり大事になっていきます。評価手法の確立に向けて、地域熱供給の導入やシステムへの評価もきちんと入るようにしていきたいですし、評価軸が確立できれば色々なことにつながっていくと思っています。

波戸 札幌市は、都心部が都市再生緊急整備地域に指定されており、平成26年に都市再生安全確保計画を策定しています。災害時に帰宅困難者を受け入れる一時滞在施設としての機能を備える建物では、滞在者の安全確保のために、電気・熱等のエネルギー確保も重要な事項と認識されています。全国的にもこのような施設でのエネルギー確保の重要性は変わらないので、熱供給とリンクした取組みになると良いと思います

増田 地域熱供給は、事業として脱炭素化と強靱化の推進に貢献できるし、それをやっていかなくてはならないと思います。それを各自治体の街づくりビジョンにうまく絡めていくことが大事です。街にはたくさんのプレーヤーがいるので、難しい面もありますが、逆に言えば、それだけ多くの関係者を巻き込めるという言い方もできます。その考え方は非常に大事で、地域熱供給の強みと捉えて街のレジリエンス強化に貢献していただければと思います。

増田 幸宏 氏 略歴 Masuda Yukihiko

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、国土強靱化貢献団体認証 認証審査委員会副委員長、さいたま市環境審議会会長等も務める。



波戸 靖幸 氏 略歴 Namito Yasuyuki

室蘭工業大学工学部機械工学科卒業。下水処理施設維持管理業務を経験し、1991年(株)北海道熱供給公社に入社。札幌駅南口エネルギーセンター建設、公共地下空間を活用した熱導管設置などに携わり、2018年取締役執行役員経営管理部長、2024年より現職。



古田島 雄太 氏 略歴 Kotajima Yuta

武蔵工業大学（現・東京都市大学）工学部建築学科卒業。設備設計事務所勤務の後、2002年(株)三菱地所設計に入社。都市エネルギー計画部担当部長を経て、2017年よりグループ会社の丸の内熱供給(株)へ外向。2022年より現職。第43回空気調和・衛生工学会賞（技術開発部門）受賞。共著に「蓄熱式空調システム基礎と応用」（空気調和・衛生工学会、1995年）。



黒崎 充能 氏 略歴 Kurosaki Atsuyoshi

宇都宮大学工学部建設工学科卒業。1997年東京電力(株)に入社。水力発電所勤務等を経て、2010年に法人営業部に配属。2018年より現職。熱供給事業、特定送配電事業、エネルギーサービス事業に関する業務を担当。



抄録

令和6年度日本熱供給事業協会シンポジウム

基調講演「日本のエネルギー政策と熱供給」

橘川 武郎

国際大学学長・大学院国際経営学研究科 特任教授
東京大学・一橋大学 名誉教授

(一社)日本熱供給事業協会では、令和6年10月30日(水)に、当協会の会員に向けた「令和6年度日本熱供給事業協会シンポジウム」を開催しました。その際、国際大学学長である橘川武郎氏に、「日本のエネルギー政策と熱供給」と題して基調講演を行っていただきました。ここではその講演内容の一部をご紹介します。

GX 実現に向けた基本方針

2023年2月に「GX 実現に向けた基本方針」が閣議決定されました。GX とは、“化石燃料をできるだけ使わず、クリーンなエネルギーを活用していくための変革やその実現に向けた活動”のことで、向こう10年間を見据えた方針となっています。ターゲットが2050年ではないので、低炭素化の取組みもGX だと言えます。

GX はイノベーションに取り組む企業や自治体に対して20兆円の補助金を出して、それを呼び水に130兆円の民間投資を引き出し、合わせて150兆円の官民投資を進めていくというものです。その中で、経済産業省が示している内訳(表1)では、原子力発電関連は1兆円しか割り当てられていません。では、何に重点が置かれているかというと、一番大きいのが自動車で34兆円。次が再エネの20兆円。次世代ネットワーク(系統・調整力)の11兆円は、再エネ拡大のための送電線への投資ですから、それも合わせると31兆

円で、再エネの位置付けの高さがわかります。3番目が住宅・建築物で14兆円、抜本的な省エネを進めるとされています。また、脱炭素目的のデジタル投資が12兆円で、水素・アンモニアと蓄電池に7兆円ずつが割り当てられています。

蓄電池は出力が不安定な再エネ導入のために必要な技術ですが、材料であるレアメタルは中国に抑えられていること等から蓄電池だけでなく、バックアップとして火力発電が必要となります。しかし、従来の火力発電ではCO₂の排出があるので対策

表1 経済産業省が示したGX実現に向けた150兆円投資の内訳

順位	分野	官民投資額
1	自動車産業	約34兆円～
2	再生可能エネルギー	約20兆円～
3	住宅・建築物	約14兆円～
4	脱炭素目的のデジタル投資	約12兆円～
5	次世代ネットワーク(系統・調整力)	約11兆円～
6	水素・アンモニア	約7兆円～
	蓄電池産業	約7兆円～
8	航空機産業	約5兆円～
9	CCS	約4兆円～
10	化学産業	約3兆円～
	ゼロエミッション船舶(海事産業)	約3兆円～
	バイオもののづくり	約3兆円～
	カーボンリサイクル燃料(SAF、合成燃料、合成メタン)	約3兆円～
	鉄鋼業	約3兆円～
15	資源循環産業	約2兆円～
16	セメント産業	約1兆円～
	紙パ産業	約1兆円～
18	次世代革新炉	約1兆円

(出典) 橘川氏講演資料より作成

が必要です。石炭火力はアンモニアを混焼させて低炭素化を図り、脱炭素に向けてはアンモニア専焼火力発電に発展させる。LNG 火力発電は水素を徐々に混ぜていき、最後は水素専焼火力発電にする。そのような展望の下で、水素・アンモニアが位置付けられています。この GX の 150 兆円の実現は、非常に素晴らしいと思っています。

カーボンニュートラルへの道

2023 年 4 月に開催された G7 札幌気候・エネルギー・環境大臣会合では、2035 年までに 2019 年比で 60% 削減という日本の新しい温室効果ガス排出削減目標が出てきました。この目標は、2013 年比で言えば 66% 削減という数字なので、とんでもなく高い目標です。国際的には日本の NDC (Nationally Determined Contribution) とも捉えられ、第 7 次エネルギー基本計画もこれを前提に議論せざるを得ない流れでしたが、数字はほとんど報道されることはありませんでした。

政府が考えるカーボンニュートラル (以下、CN) への道は、大別すると、電力分野と非電力分野と炭素除去の 3 つの取組みになります (表 2)。

電力分野では、全ての電源を CO₂ 排出がないゼロエミッション電源にしていきます。再エネ、原子力発電に加えて、水素やアンモニア、CCUS を活用したカーボンフリー火力発電への切替えを行っていきます。ただ、極めて大事なことは、日本の全部のエネルギー消費を 100 とすると、電力分野での消費は、発電電のロスを含めても 40 ということです。

残りの 60 は熱を中心とする非電力分野で消費されています。CN 実現のための主戦場は電力分野ではなく、非電力分野なのです。

第 6 次エネルギー基本計画では EV 化、第 7 次エネルギー基本計画ではデータセンターの増加が中心となっていますが、いずれも非電力分野の電化は重視されています。しかしながら、2050 年においても発電電のロスを含めた電化率は 38% にとどまり、熱を中心とした非電力分野が主戦場であり重要であることに変わりはありません。

また、非電力分野の既存の取組みとしてはバイオマスがありますが、供給量が足りませんので、キーテクノロジーは水素になります。石油業界は全力を挙げて CO₂ と水素から合成液体燃料 (e-fuel) を、ガス業界は CO₂ と水素から合成メタンガス (e-methane) を製造する技術開発を進めています。

燃料以外でも、もっとも CO₂ を排出している鉄鋼業は大きな変化が必要です。CN に向けて、CO₂ を発生させない「水素還元製鉄」という技術の開発を進めています。ここでもキーテクノロジーは水素です。

ただ電力、非電力分野で一生懸命

取り組んでも、CO₂ の排出は残ります。その分は、植林で吸収していくほか、大気中の CO₂ を直接回収して貯留する技術「DACCS」も必要になります。e-fuel、e-methane、バイオマスも、燃やせば CO₂ が出てしまうので、そのような燃料を製造、販売、使用する企業は、DACCS の実施を求められる時代になっていきます。

コスト削減が最大の課題

CN 実現に向けての最大の課題は、エネルギーコストの大幅な上昇を伴うことです。第 6 次エネルギー基本計画を策定した時に公益財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE) が示した 7 つのシナリオでは、衝撃的なことに、どのシミュレーション結果も発電コストは現在の 13 円 / kWh のほぼ倍ないしそれ以上の値段でした (表 3)。

CN 実現にはコスト削減が必要です。コスト削減の方法は大きく言うと 2 つしかありません。1 つはイノベーションです。これが最も重要であることは間違いありません。

もう 1 つは、セカンドベストだけれども確実に効果がある対策を必ず実施することです。例えば、既存イ

表2 政府が想定しているカーボンニュートラルへの道

■電力：ゼロエミッション電源
＊再生可能エネルギー、原子力 ＊カーボンフリー火力 (水素、アンモニア、CCUS)
■非電力：熱利用など
＊電化 (EV：電気自動車) [総電力需要1.3～1.5兆kWh 電化率 38%] ＊水素 (水素還元製鉄、FCV：燃料電池車) ＊合成メタン (e-methane)、合成液体燃料 (e-fuel) ＊バイオマス
■炭素除去：最終的な CO ₂ 発生分をオフセット
＊植林 ＊DACCS (Direct Air Capture + Carbon dioxide Capture and Storage)

(出典) 橋川氏講演資料より作成

ンフラの徹底的な活用などが該当します。e-methane は、既存のガスパイプをそのまま使って導入できます。アンモニアは、既存の石炭火力発電所で使えます。日本はこのような技術を使って、CO₂ を大量に排出している新興国でも、既存インフラを活かしながら燃料転換をするお手伝いができます。日本は、気候変動問題への対応で遅れをとっていると言われています。2030 年の時点では難しいと思いますが、2050 年までにはこのようなアプローチで日本が必ず世界のトップに立っていると思っています。

CN 実現に向けた需給一体の取組み

政府が考える CN への道は、大きく分けると電力と非電力と炭素除去の 3 つがあると申し上げましたが、どれも供給サイドからの施策です。需要サイドからのアプローチが弱いという課題があることがわかります。

世界 4 位の GDP を持つ日本経済を支えているのは製造業です。日本

には、部品、部材をつくっている会社が非常に多いのですが、製品そのものから CO₂ が排出されなくても、製造工程で CO₂ が排出されるのであれば売れなくなる。そういうことが欧州で始まっています。そうすると部品工場でも CO₂ の排出ができなくなります。サプライチェーンのカーボンフリー化が求められ、下流の組立て会社が部品を買ってくれないということが起こります。では電化をすればいいかと言えば、そうでもありません。高温域の熱が必要な製造工程は絶対電化では済みません。そうすると、必ず CO₂ が出てきますので、CO₂ 回収などでカーボンリサイクルをさせていく必要があります。これができないと、日本の製造業は生きていけなくなります。これが非常に深刻な問題です。

今後、おそらく排出する CO₂ に価格をつけて、排出量取引や炭素税のような形で課金されるカーボンプライシングが導入されます。今、日本では CO₂ の 1 トンあたりの値段



橘川 武郎氏

が 300 円です。ところが、欧州ではすでに 3,000 ～ 5,000 円です。2030 年までには 1 万円になると言われています。つまり、日本でも、CO₂ 排出には今の 10 ～ 30 倍ぐらいの課金が必要になる時代がやってきます。そうすると、やはり需要サイドでの CN 対策が非常に重要になってきます。

欧州では、セクターカップリングという手法が当たり前に採られています。このような発想が日本にないことも大きな課題です。デンマーク

表3 想定シナリオと2050年の発電コスト

シナリオ	電源構成				総発電力量	発電コスト (限界費用)※
	再エネ	原子力	水素 / アンモニア	CCUS 火力		
参考値のケース（ベース）	54%	10%	13%	23%	1.35 兆 kWh	24.9 円 /kWh
①再エネ 100%ケース	100%	0%	0%	0%	1.05 兆 kWh	53.4 円 /kWh
②再エネの価格が飛躍的に低減するケース	63%	10%	2%	25%	1.50 兆 kWh	22.4 円 /kWh
③原子力の活用が進むケース	53%	20%	4%	23%	1.35 兆 kWh	24.1 円 /kWh
④水素・アンモニアの価格が飛躍的に低減するケース	47%	10%	23%	20%	1.35 兆 kWh	23.5 円 /kWh
⑤ CCUS における CO ₂ 貯留量が飛躍的に増大するケース	44%	10%	10%	35%	1.35 兆 kWh	22.7 円 /kWh
⑥カーシェアリングにより需要が低減するケース	51%	10%	15%	24%	1.35 兆 kWh	24.6 円 /kWh
いずれのシナリオでも、2050 年の発電コストは現行（13 円 /kWh）を大きく上回る。						

（出典）橘川氏講演資料と、（公財）地球環境産業技術研究機構（RITE）秋元圭吾・佐野史典氏「2050 年カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）」（総合資源エネルギー調査会基本政策分科会、2013 年 5 月 13 日：一部分分析結果を追加したもの（6 月 11 日））より作成
※発電コスト（限界費用）は送電端におけるコストであり、小売の電力料金はこれに 10 円 /kWh 程度の託送料金が上乗せされることに注意

では、全ての発電所が電気だけでなく熱もつくれるようになっていきます。その熱は80℃くらいの温水です。夏に巨大なタンクに蓄えて、冬に50℃ぐらいになった温水をパイプラインで各家庭や工場に配るというのが、地域熱供給の基本的な仕組みになっています。これがセクターカップリングという手法です。この話をすると、日本にはそのようなパイプラインがないから無理だと反論されますが、デンマークの熱のパイプラインは水道管に限りなく近いものなので、日本でも2050年までの期間で十分に整備可能なはずです。

デンマークでは、風力発電の普及も進んでいて、需要を超えて発電される時は、日本のように出力制御をかけず、思い切り発電を続けさせます。余った電力は温水製造に活用し、蓄熱してしまふ。このやり方が一番賢いやり方だと思います。

コペンハーゲンでは街中に熱のパイプラインがほぼ100%敷設されていますし、農村地域でも60%以上普及しています。そういう世界をつくっていかなくてははいけません。これは地域熱供給がこれからのCNの中心であるということを示しています。

熱供給事業者のCNへの参画(表4)

2024年3月31日時点で、1,078自治体が環境省のゼロカーボンシティ宣言をしています。ただし、各自治体では、具体的な施策はまだまだというのが現状です。最終的には2050年を見据えて熱電併給という、セクターカップリングを実現していくのが一番の解決策です。その場合、温水が供給できる範囲で考えますと、

コミュニティ単位で対応していくことが有効です。パイプラインを敷設するのが難しい場合は、地域の再エネや蓄電池などの分散しているエネルギーリソースを制御して発電所と同じように機能させるVPP（バーチャル・パワー・プラント）を実施してもよいかもしれません。

その実施主体は、コミュニティでエネルギーのことを良くわかっている方が担うのが一番です。熱供給事業者、LPガスの事業者、あるいは小田原ガスや松本ガスといったその都市への供給に特化しているようなガス会社、ガソリンスタンドを経営している人たちも良い担い手になると思います。そのような担い手が自治体と協定を結ぶなどして、CNを実現していく必要もあります。

環境・エネルギー事業の未来

CNに向けての主戦場は熱ですから、中心的なプレーヤーは熱が分かっている人でないと駄目です。コミ

ュニティベースで熱電併給を進めていくことになるので、分散型エネルギーを制した者が経済的にも勝つと思います。熱電併給は調整力として再エネと強く結びつくので、再エネ主力電源化と地方創生を真剣に考慮した者が勝ち残っていくと思います。

終わりに

最後に1つだけ、原子力発電に対して私が思うことを付け足しておきます。原子力発電の推進のためには、原子力発電にしかできない新しい価値をアピールすべきだと思います。原子力発電の電力を使って国内で水の電気分解を行い、カーボンフリー水素をつくる。これによってアンモニアもe-fuelもe-methaneも製造コストが大幅に下がります。つまり、熱分野にも非常に良い影響を及ぼすと思います。第7次エネルギー基本計画の立案では、このようなことを議論していただきたいと思っています。

表4 熱供給事業者への期待

熱供給事業者のカーボンニュートラルへの参画	
■需要サイドからのアプローチ	
■ゼロカーボンシティ	
* 2024.3.31 時点で 1,078 自治体 : 46 都道府県、603 市、22 特別区、352 町、55 村	
* 意思表示するも、大半は具体的施策を模索中	
■コミュニティベースのCN挑戦のポイント	
* 熱電併給	
* エネルギー源のCN化 ⇒ コミュニティによるエネルギー選択	
* 自治体と熱供給事業者によるCN協定	
* VPP（創電＋蓄電＋節電）のアグリゲーター	
環境・エネルギー事業の未来	
* 「熱を制した者」	
* 「分散型を制した者」	
* 「再エネ主力電源化と地方創生を真剣に追求した者」	
が生き残る	

(出典) 橘川氏講演資料より作成

CO₂ 回収・貯留 (日本 CCS 調査株)

2050 年カーボンニュートラルの実現には、
CO₂ を回収して貯留する「CCS」の技術が不可欠であると言われている。
20 世紀はほぼ存在しなかった CCS 施設は現在、各国で熱心に開発が進められている。
今回は日本初の大規模実証試験を行ってきた
日本 CCS 調査株の苫小牧 CCS 実証試験センターに伺い、
同センターでの CCS の取組みについてお話を伺った。

CCS の実用化に向けた日本初の大規模実証試験

① 苫小牧における CO₂ 回収・貯留（以下、CCS）の大規模実証試験の概要を教えてください。

◆ 日本 CCS 調査株は 2008 年設立の民間企業で、苫小牧 CCS 実証試験センターにて CCS 実証試験等を行っています。CCS は、温暖化の原因の 1 つである CO₂ を工場等から回収して地中に貯留することで、大気中の CO₂ の削減を図る技術です。日本では、2050 年カーボンニュートラル実現のための取組みの中で、年間 1.2 億～2.4 億トンの CCS による貯留が目安とされています。そのためにも CCS が早期に事業化され、貯留量を増やしていくことが求められています。

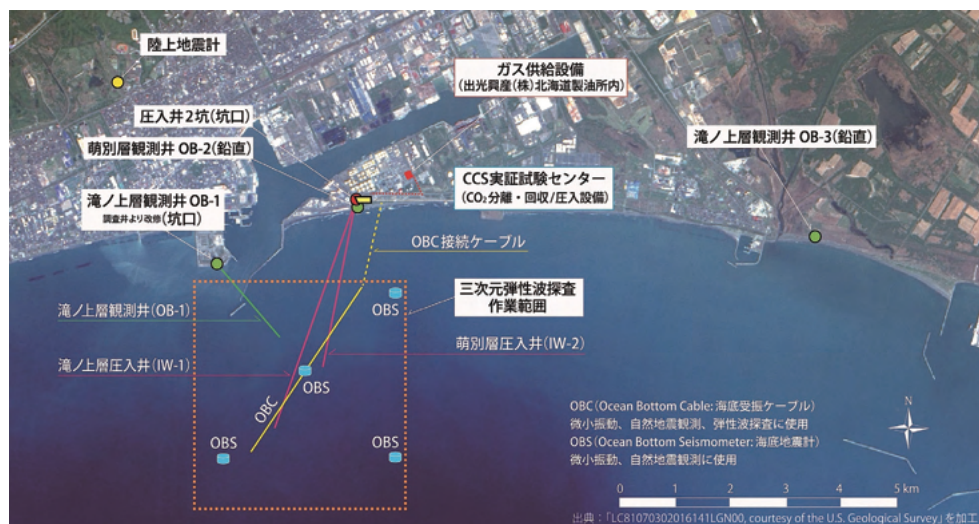
苫小牧での CCS の実証試験は、日本でも CCS が安全に実用化できるように知見を得ることが目的で、当社が経済産業省（2018 年からは NEDO）から委託を受けて 2012 年に着手しました。その後 4 年間、約 4 万 m² の敷地にて設備の設計・建設や圧入井の掘削等を行い、CO₂

の分離・回収から貯留までを一貫して実証するシステムを構築しました。CO₂ の圧入は 2016 年に開始し、2019 年 11 月に目標であった累計 30 万トンの貯留を達成しています。この規模の CCS 実証試験は日本初の試みです。

体積を 1/300 にして海底下の地層に貯留

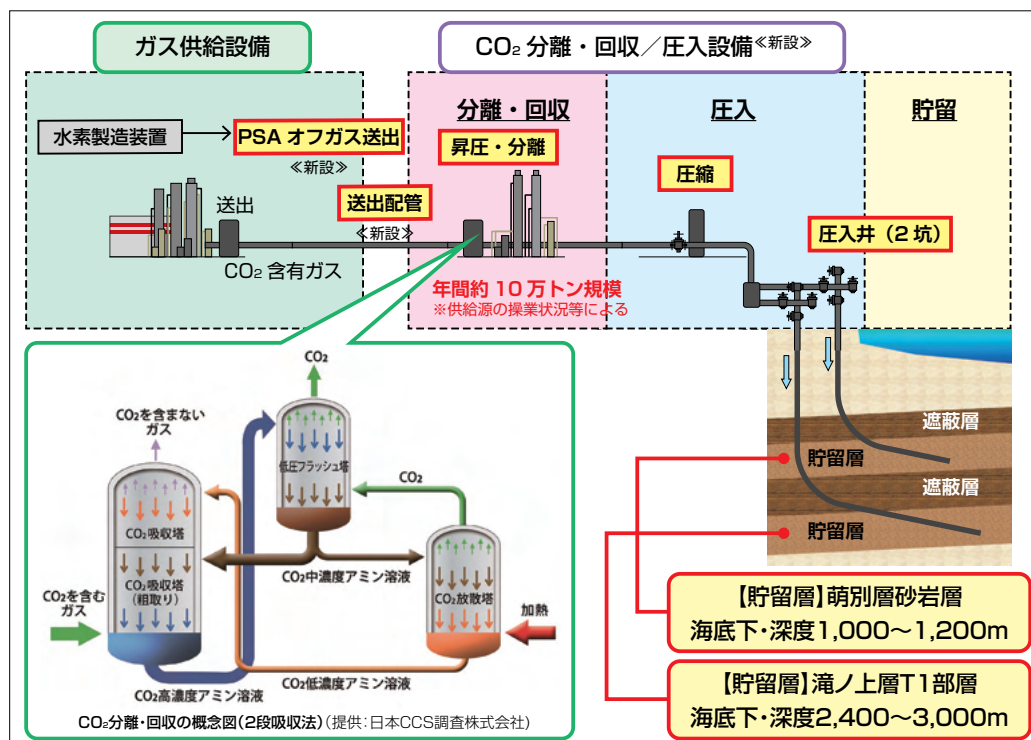
② CCS はどのような仕組みで実施されるのでしょうか。

◆ ここでは隣接する製油所から、高純度水素の製造過程で排出される CO₂ 含有ガス（CO₂ 割合約 50%）の供給をパイプラインを通して受けています。このガスから CO₂ を回収するために、CCS では世界初の省エネ型の分離・回収技術となる、アミン溶液を使った「2 段吸収法」を採用しました。CO₂ 分離・回収設備は CO₂ 吸収塔、低压フラッシュ塔、CO₂ 放散塔で構成され、濃度 99.9% の CO₂ を回収しています。CO₂ 含有ガスにアミン溶液を接触させて CO₂ を吸収させ、放散塔でその溶液を加熱して CO₂ の分離を図るという 1 段階の方法が採用さ



苫小牧 CCS 実証試験センター
(提供: 日本 CCS 調査株式会社)

苫小牧 CCS 実証試験センターの設備の位置関係 (2021 年度に OBS、および地上地震計の運用を停止・撤去)
(提供: 日本 CCS 調査株式会社)



圧入井の坑口設備
(提供:日本CCS調査株式会社)



お話を聞かせてくださった苫小牧CCS実証試験センター広報渉外グループの山岸和幸氏(右)と、青柳久美氏(左)

CO₂の分離・回収から貯留までを一貫して実証するシステムの全体概要(提供:日本CCS調査株式会社)

れることが多いですが、ここでは低圧フラッシュ塔を追加してCO₂濃度が高いアミン溶液を減圧することでCO₂を分離させる2段階目の工程を加え、加熱の工程を最小限にして約1/3～1/2のエネルギーでの分離回収を可能としました。このCO₂を加圧して気体の1/300の体積の超臨界状態(圧力7.38MPa、温度31.1℃超の状態。気体と液体の性質を兼備)にして、苫小牧市沖の海底下の貯留層に圧入しています。

③ CO₂貯留に適した地層はどのようなものでしょうか。

◆ CO₂の貯留層は、砂岩等からなる『CO₂を貯めることができる貯留層』と、泥岩等からなる『CO₂を通さない蓋となる遮蔽層』の構成となります。当実証試験では陸上から海底下1,000～1,200mの貯留層と海底下2,400～3,000mの貯留層に向けて2本の圧入井を掘削しています。貯留層までは超臨界状態のCO₂を送り込むチューブと保護用の鋼管が通してあり、その先に多数の孔が空いたスクリーンパイプ(萌別層1,194m、滝ノ上層:1,134m)を繋げています。スクリーンパイプの設置は、全長から均等にCO₂を貯留層に浸透させるのが狙いです。

なお、この実証試験はCCSが安全に実施できることの確認も目的の1つでした。そのため①弾性波探査による貯留層内のCO₂の移動、広がりへの把握、②地震計による微小振動、自然地震の常時観測、③海流、水質、海

底の泥、海洋生物等の状況変化を調べる季節ごとの海洋環境調査の3つの調査を実施しています。これらの調査を通して、これまでCO₂の漏出や圧入による自然界への影響はなく、CCSの安全性が確認できました。

実用化には低コスト化やインセンティブの創設が課題

④ 普及拡大の課題について教えてください。

◆ 一番の課題はコストです。現在のCCSはCO₂分離・回収の燃料コストが大きいので、CO₂排出源に応じた様々なCO₂分離・回収手法の技術開発を継続して、CCS普及に向けてさらなる低コスト化を図ることが課題となっています。また、CO₂の排出源と貯留適地が近接しているとは限りませんので、CO₂の輸送手段の確立と輸送コストの低減も課題となっています。

一方で、今後、CCSを促進する上で重要とされているのが、国によるCO₂排出者へのCCS実施に対する補助や減税等のインセンティブの創設で、現在検討が進められています。

2025年2月に、苫小牧市沖がCCS事業法の日本初の特定区域に指定されました。他にも、先進的なCCS事業として国内外9件のプロジェクトが国により採択され、2030年までに事業開始ができるように支援が受けられる予定です。今後も民間が参入しやすくなるための事業環境の整備が期待されています。

Close up town!!

全国熱供給エリア紹介②⑤

西鉄福岡駅再開発地域

(株)福岡エネルギーサービス

天神ビッグバン最大の再開発ビルにおける 環境性と安心・安全確保のために採用された地域熱供給

ビル3棟の一体的再開発で地域熱供給を採用

福岡市の中心地・天神エリアでは、多数の大規模再開発が進められている。天神交差点周辺の「天神明治通り地区」約17haでは、老朽建物の機能更新とともに新しい街づくりを推進するために、2008年に天神明治通り街づくり協議会（以下、MDC）を設立。街の将来像の「グランドデザイン」、エネルギー融通や一括したマネジメントによるスマートエリア化にも言及した「グランドデザイン実現の手引書」を作成し、持続可能な都市部の構築に向けて、エリア内での建築計画に、環境負荷低減や

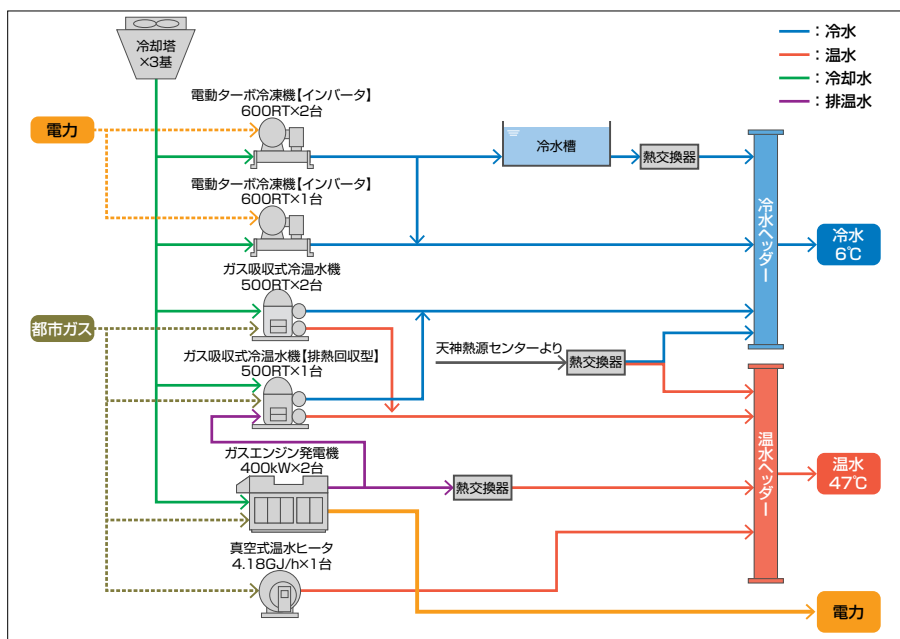
安全・安心向上への配慮を求めてきた。一方で福岡市は、2014年に福岡市が「国家戦略特区」に指定されたことをトリガーとして、2015年、天神交差点から半径500m圏内を対象に、更新期を迎えたビルを耐震性が高い先進的なビルに建て替える誘導策「天神ビッグバン」をスタートさせた。航空法に基づく高さ制限や容積率の緩和等をインセンティブとした同施策によって、50棟以上の更新が完了もしくは進行中という状況になっている。



ONE FUKUOKA BLDG.外観（写真：(株)エスエス）



営業地域図



エネルギーフロー図



ONE FUKUOKA BLDG.フロア構成図

そのような中、MDCの会長会社である西日本鉄道(以下、西鉄)は、本社が入居していた1961年竣工の福岡ビルについて、老朽化対応を理由に建替えを検討し、隣接する商業施設の天神コア、天神ビブレ(天神第一名店ビル)と一体的再開発を実施することにした。新ビルの名称は「ONE FUKUOKA BLDG.」(以下、ワンビル)で、天神ビッグバンのボーナス認定ビルの中でも最大規模の延床面積14.7万㎡が計画された。建物や街区のBCP(事業継続)と省エネ・脱炭素の両立に向けて様々なエネルギー供給方式が検討されたが、最終的に、他の西鉄グループのビルでの安定的な熱供給の実績が評価され、(株)福岡エネルギーサービスの西鉄福岡駅再開発地域を拡張する形で地域熱供給方式が採用された。ワンビルの開業は2025年4月である。

第2熱源センターを設置して熱と電気を供給

西鉄福岡駅再開発地域では、今回のエリア拡張に対して、災害時のBCP対応と熱源設備の再構築の観点から、ワンビルに第2熱源センターを設置することとした。

熱源設備としては、インバーターボ冷凍機、ガス吸収式冷温水機、水蓄熱槽(冷水)、さらに同社では初採用となるガスエンジンコージェネ(400kW×2)と排熱利用が可能な吸収式冷温水機が導入され、電気とガスのベストミックスシステムが構築された。

このシステムで、地下4階・地上19階建のワンビル

の17階までにあるオフィス、商業施設、飲食店、カンファレンス&ホールに、6℃の冷水と47℃の温水、電力が供給され、総合COP1.05の達成が見込まれている。なお、同ビルはオフィスフロアでZEB Ready、建物全体でZEB Orientedの認証等を取得しており、地域熱供給が同ビルの大幅な省エネに大きく貢献している。

建物や街区へのBCP(事業継続)に貢献

ワンビルの建築計画では、事業主である西鉄が、環境配慮と事業継続性を強く求め、地震時でもエネルギー供給が継続できる中圧のガス導管と地域熱供給、コージェネ、非常用発電機(2,500kVA×2)が導入された。

福岡市とは、非常時に帰宅困難者の一時滞在施設としてビル内のスペースを提供する協定を結んでいる。地下3階の備蓄倉庫には555人が3日間過ごせる分の食料や飲料水等が保管されており、第2熱源センターからは熱と電力を供給するとともに、蓄熱槽の水をトイレ等の雑用水に転用することが可能な仕組みが整えられている。

顧客の満足度を向上していく地域熱供給へ

2026年には、地下鉄天神駅も供給先に加わる。(株)福岡エネルギーサービスでは、安定供給はもちろんのこと、お客さまのカーボンニュートラル実現に向けて、最大限の省エネ実現に努めながら、顧客満足度の向上に重点を置いた活動を続けていく予定である。

東京都市サービス(株)が省エネ大賞、 中部国際空港エネルギー供給(株)がコージェネ大賞を受賞

東京都市サービス(株)が、清水建設(株)、高砂熱学工業(株)、東海大学、芝浦工業大学と実施した「幕張 DHC 改修工事における高効率に向けたシステム再構築」が、2024 年度省エネ大賞資源エネルギー庁長官賞（省エネ事例部門）を受賞しました。供給開始後 30 年以上経過した DHC の本格的リニューアルで、単純な機器更新に留めずシステムを再構築することで省エネ率は 30%、一次エネルギー効率は国内トップレベルの 1.90（省エネ法改正後）を達成したこと等が評価されました。

また、中部国際空港エネルギー供給(株)が、中部国際空港(株)、東邦ガスエナジーエンジニアリング(株)と実施した「中部国際空港における防災性向上と省エネ性能向上に向けたガスエンジン CGS の更新」が、コージェネ大賞 2024 優秀賞（民生用部門）を受賞しました。ガスタービンから停電対応型の高効率大型ガスエンジンに更新して空港施設の BCP 強化と省エネに取り組んだ事例として評価を受けました。



東京都市サービス 幕張新都心ハイテクビジネス地域

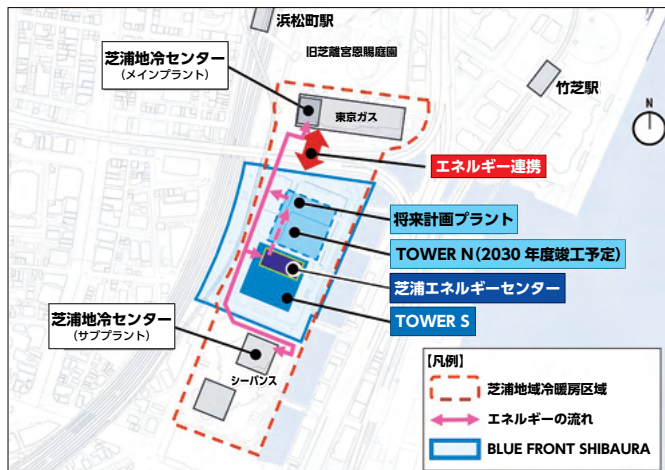


中部国際空港エネルギー供給 中部国際空港島地域

東京ガス(株)と野村不動産(株)による芝浦スマートエネルギーネットワークが始動

東京ガス(株)と野村不動産(株)が共同で設立した東京ガス野村不動産エナジー(株)が、この度、野村不動産(株)と東日本旅客鉄道(株)が事業主体である BLUE FRONT SHIBAURA の TOWER S に「芝浦エネルギーセンター」を開設し、3 月 1 日からエネルギー供給を開始しました。本センターは隣接する既存の芝浦地域冷暖房センター（東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)が運営）と地域導管で接続され、エリア全体のエネルギー供給を最適化する「芝浦地域スマートエネルギーネットワーク」が誕生しました。3 プラントの機器を最適運用することで、エリア全体のエネルギー効率が約 15% 向上される見込みで、野村不動産グループの再エネ電力等と東京ガスグループのカーボンオフセット都市ガス（地球環境貢

献型）の採用によって、芝浦エネルギーセンターから供給される熱と電気の CO₂ 排出量実質ゼロが実現されます。





TOPICS 3

東京メトロが丸の内熱供給(株)と池袋地域冷暖房(株)の「カーボンオフセット熱メニュー」を導入

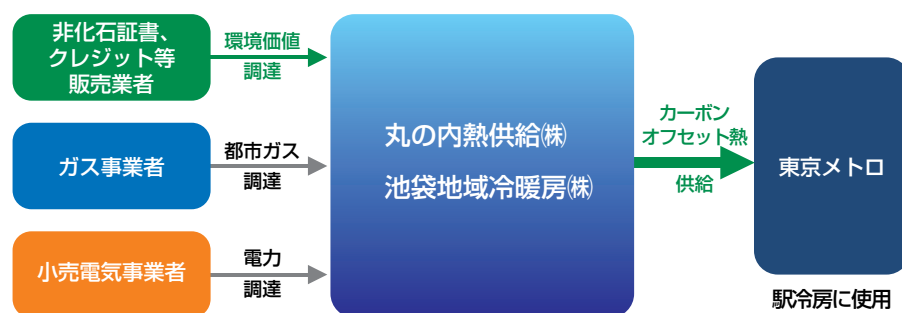
東京地下鉄(株) (以下、東京メトロ) は、2021年3月に設定した長期環境目標「メトロ CO₂ ゼロ・チャレンジ 2050」に基づき、本年4月1日から、丸の内熱供給(株)、池袋地域冷暖房(株)が冷暖供給をしている大手町駅、二重橋前<丸の内>駅、竹橋駅、霞ヶ関駅、日比谷駅、青山一丁目駅、東池袋駅の7駅で、CO₂ 排出量が実質ゼロとなる「カーボンオフセット熱メニュー」を導入しました。

東京メトロの「メトロ CO₂ ゼロ・チャレンジ 2050」は、2030年度に

東京メトログループ全事業の CO₂ 排出量を 50%削減 (2013 年度比)、2050 年度に実質ゼロを目標とするもので、丸の内熱供給(株)や池袋地域冷暖房(株)は、オフセットクレジット

や非化石証書等を活用して CO₂ をオフセットした冷熱を各駅に供給して、その実現に貢献します。

東京メトロの駅冷房に使用する熱エネルギーの脱炭素化が図られます。



カーボンオフセット熱の供給フロー図

TOPICS 4

近畿大学・東京電機大学・北海学園大学・大阪公立大学の学生向けに出前授業を実施

当協会では、2024年度上半期に引き続き、別表のように学生向け出前授業を実施しました。内容としては、①日本の脱炭素施策と地域熱供給（エネルギーの面的利用）に関する講義、②施設見学（オンライン形式または実地形式）、③会員事業者による事例紹介を実施し、最後に質疑応答を行いました。

関係者の皆様には誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

出前授業 開催一覧 (2024年度下半期)

日程	11月25日(月)	11月28日(木)	12月12日(木)	1月20日(月)
大学・学部	近畿大学 産業理工学部	東京電機大学 未来科学部	北海学園大学工学部	大阪公立大学大学院 都市系専攻
授業ご担当	依田浩敏教授、 堀英祐准教授	百田真史教授、 西川雅弥准教授	小柳秀光教授	鍋島美奈子教授
協力事業者	西部ガステクノ ソリューション(株)	池袋地域冷暖房(株)	(株)北海道熱供給公社	(株)関電エネルギー ソリューション



東京電機大学の学生向けの出前授業の様子(講義)



東京電機大学の学生向けの出前授業の様子(見学会)

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

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

地域熱供給中長期ロードマップ
一街の脱炭素化、新しい街づくり、
レジリエンス強化への貢献に向けてー



バーチャル工場



“地域熱供給”のバーチャル工場見学サイトが開設されました!

