

熱供給

District Heating & Cooling

vol. 136/2026夏

対談

建築物LCA制度と有価証券報告書の サステナビリティ情報開示への対応と 今後の課題

伊香賀 俊治 (一財)住宅・建築SDGs推進センター 理事長、慶應義塾大学 名誉教授)
松野 健太郎 (三井不動産㈱) サステナビリティ推進部長)

TOFROM YAESU

2026年7月、東京駅八重洲口前に、「人・時・場をつなぐ」をコンセプトとしたTOFROM YAESUが完成した。「TOWER」と「THE FRONT」の2棟に、オフィス、商業施設、劇場・カンファレンス、バスターミナル、医療施設等が盛り込まれ、八重洲という都市の歴史を大切にしながら、人と価値が交差する結節点として機能する新しい出会いと創造の場づくりが目指された。脱炭素社会に向けた取り組みも追求されており、CO₂排出削減と地域全体のエネルギー利用効率化、環境負荷低減のために、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

八重洲・日本橋地域

(東京ガスエンジニアリングソリューションズ㈱)

- 02 熱供給がある街②◆ 八重洲の新たな交流拠点
檜物町スクエア
- 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
安藤 真太郎
- 04 対談 ◆
建築物LCA制度と有価証券報告書の
サステナビリティ情報開示への対応と
今後の課題
伊香賀 俊治 ((一財)住宅・建築 SDGs推進センター 理事長、
慶應義塾大学 名誉教授)
松野 健太郎 (三井不動産㈱) サステナビリティ推進部長)
- 08 新連載 ◆
札幌都心部における都市計画と環境エネルギー施策のリデザインプロセス①
区域と組織
芳賀 健司 (㈱日本設計 都市設計群 第1グループ長)
- 12 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⑤
熱電発電(ヤンマーホールディングス㈱)
- 14 地域の魅力向上戦略! ◆ 自治体とエネルギー①
グリーンイノベーション群馬戦略2035
(群馬県知事戦略部グリーンイノベーション推進課)
- 16 連載 ◆ Close up town!! 全国熱供給エリア紹介⑩
八重洲・日本橋地域
(東京ガスエンジニアリングソリューションズ㈱)
- 18 NEWS FLASH
① 令和8年度定時社員総会・熱供給事業セミナーを開催
② 報道機関向け施設見学会を城山熱供給にて開催
③ 千葉大学 村木美貴教授の新著「脱炭素都市をつくる」が刊行

熱供給 vol.136/2026 夏号

発行日 ● 2026年8月27日

発行責任者 ● 梅田 英幸

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/>

⑤② 八重洲の新たな交流拠点

檜物町スクエア



東京駅八重洲口前に完成した「TOFROM YAESU TOWER」の1階に、3層吹抜けの開放的な屋内広場「檜物町スクエア」が設けられている。「檜物町」は再開発エリアの旧町名。その名にちなんで、「檜」を使ったベンチやテーブルなどが配置され、人々がくつろげる心地よい滞留空間が創出されている。また、ビル内の商業施設やバスターミナル、劇場・カンファレンス施設、医療施設、オフィスエリアへと人々を導く開放的なアプローチ空間であるとともに、地域のにぎわい創出に貢献するイベントスペースとしての活用も想定されており、吹抜空間全体でにぎわいを生み出す工夫も施されている。八重洲の伝統に触れる機会も提供されており、日本三大祭りの一つである「山王祭」のお神輿が常設展示。その姿を間近で見ることできる。街の記憶を継承しながら、人と街とビルを繋ぐ新たな八重洲の交流拠点が登場している。

TOFROM YAESU

住所 東京都中央区八重洲1丁目9-1
(THE FRONT)/6-1(TOWER)

階数・高さ 地下2階地上10階・約45m
(THE FRONT)/地下4階地上
51階・約250m(TOWER)

主な用途 事務所、店舗、医療施設、
劇場・カンファレンス、
バスターミナル、公共駐輪場等

<https://tofrom-yaesu.com/>



北九州市立大学 准教授

安藤
真太郎

Ando Shintaro

1986年高知県生まれ。2009年北九州市立大学国際環境工学部卒業。2011年北九州市立大学大学院博士前傾課程修了。2014年慶應義塾大学大学院理工学研究科後期博士課程修了。博士（工学）。日本学術振興会特別研究員、慶應義塾大学先端研究センター特任助教等を経て、2014年北九州市立大学国際環境工学部講師。2021年より現職。専門は建築環境工学。住環境と健康に関する研究を手掛ける。国土交通省スマートウェルネス住宅等推進調査委員会調査・解析小委員会委員等を務める。



祖母の病と住環境の実体験から生まれた「住環境と健康」という研究テーマ

主な研究テーマを教えてください。

安藤 「住環境と Well-being（全般的で持続的な幸福）」です。特に、温熱環境と健康寿命や、オフィス環境と生産性の関係性、都市環境づくりの健康・運動習慣への影響等をテーマに多角的に研究をしています。

研究者としての原点は？

安藤 建築意匠を志して建築学科に進学しましたが、在学中に人の心と体の関係を探る生理心理学に出会いました。建築環境学であればその観点から建築を捉え直せると気づきました。もう一点は、私の祖母が脳卒

中を患って半身不随になり、無念や後悔の言葉を発していたのを体験したことです。祖父母の家がすごく寒かったのが病気の一因だったのではないかと考えていたことから、「住環境と健康」をテーマに卒業研究に取り組み、探求が今まで続いています。

現在の問題意識は何ですか？

安藤 最近はオフィス環境に強い関心があります。ABW（Activity Based Working）等の採用で働く場所を自分で選択できるオフィスが増えています。その効果には個人差が見られます。そこで、より効果を高め

る運用方法の共同研究を進めています。温熱環境等も含め、働く人の生産性と快適性を両立する設計情報の提供をしていきたいと考えています。

今後の課題・展望を教えてください。

安藤 人々が健康で、生きるモチベーションが自然と高まる社会を築く必要があると感じています。そのためにはワークライフバランスが大事です。今後は就業時間が短くても高い生産性を発揮できるオフィス環境、心身を癒す快適な住環境、質の高い睡眠環境を研究して、社会への普及に努めていきたいと思っています。

建築物LCA制度と有価証券報告書の サステナビリティ情報開示への対応と 今後の課題

伊香賀 俊治

((一財)住宅・建築SDGs
推進センター 理事長、
慶應義塾大学 名誉教授)

松野 健太郎

(三井不動産株)
サステナビリティ推進部長)

2050年カーボンニュートラル 実現と日本の建築物のGHG排出 状況

伊香賀 今日「建築物省エネ法」の一部改正(2026年7月31日公布)で創設される「建築物のライフサイクルカーボン算定・評価等を促進する制度」(以下、建築物LCA制度)について、お話ししたいと思います。

2050年カーボンニュートラルの実現は、国際的にも日本政府としても、大きな課題となっています。日本の温室効果ガス(以下、GHG)排出量の約4割は建築関連によるものであり、2050年カーボンニュートラル実現のためには、建築物のライフサイクルを通したGHG削減の取組みが必須になっています。

建築業界としての取組みは比較的早く、36年前の1990年に日本建築学会内に地球環境委員会の前身となる「建築と地球環境特別研究委員会」を立ち上げて、業界全体でこの問題に取り組み始めました。その後、1997年に京都議定書が採択された際には、GHGの1990年比6%削減という国際公約の達成に向けて、日本建築学会でも会長声明として、建築の省エネ化や長寿命化を進めていくことを発表しました。そして現在は、2050年カーボンニュートラルという目標の実現に向け、これまで以上の取組みが求められています。

ただ、現実には、建築主がカーボンニュートラルに向けた投資を行うかどうかに依存している状況です。松野さんは日本有数の不動産会社である三井不動産でサステナビリティを担当されていますが、カーボンニュートラル実現に向けてはどのような取組みを進めてこられましたか。

松野 当社個社というより、デベロッパー業界全体の流れとして捉えるのが適切と思いますが、以前から省エネ性の向上はランニングコスト抑制につながるという考えのもと、積極的に取り組んできました。また、ここ10年ほどは、ZEB・ZEH化やグリーンビル認証取得等も進んできました。ただ、それをCO₂排出削減の観点で見ると、主に運用時の排出量、つまりオペレーショナルカーボンの削減に留まっており、建設時の排出量であるアップフロントカーボンは十分に意識されていませんでした。

アップフロントカーボンへの対応については、前任の山本有が、2022年に日建設計と共同で作成した「建設時GHG排出量算出マニュアル」があります。従来は、工事総額に排出原単位をかけて簡便的に算定していましたが、この方法では低炭素型の素材を採用しても、その削減効果が反映されません。そこで、設計・積算情報から主要な建材・素材の数量を把握し、建材・素材ごとの排出原単位を掛け合わせ、積み上げることでCO₂排出量を算出する仕組みをつくりました。この取組みは不動産協会のマニュアルにも反映され、現在の建築物ホールライフカーボン(ライフサイクルカーボン)算定ツール(J-CAT)につながる業界共通の算定基盤になりつつあります。

伊香賀 ここ数年でライフサイクルカーボンの議論が進んだ背景には、2023年に札幌で開催されたG7環境大臣会合と、国土交通大臣が参加したG7都市大臣会合で、ライフサイクルカーボン削減推進の必要性が指摘されたことがあると思います。そ

の翌年にはEUの「建築物のエネルギー性能指令」の改正が行われ、2028年以降、加盟国は延床面積1,000㎡超の新築建築物のライフサイクルカーボンの評価・公表が義務づけられました。このような動きが日本に大きな影響を与えたのではないかと思います。EU指令の改正は、オペレーション段階のエネルギー消費を減らす規制を、ライフサイクル全体に広げたものです。日本政府もその論理にならい、建築物省エネ法にライフサイクルカーボン対策を盛り込むことにしたのだと思います。

建築物のライフサイクルカーボン削減に向けた取組み

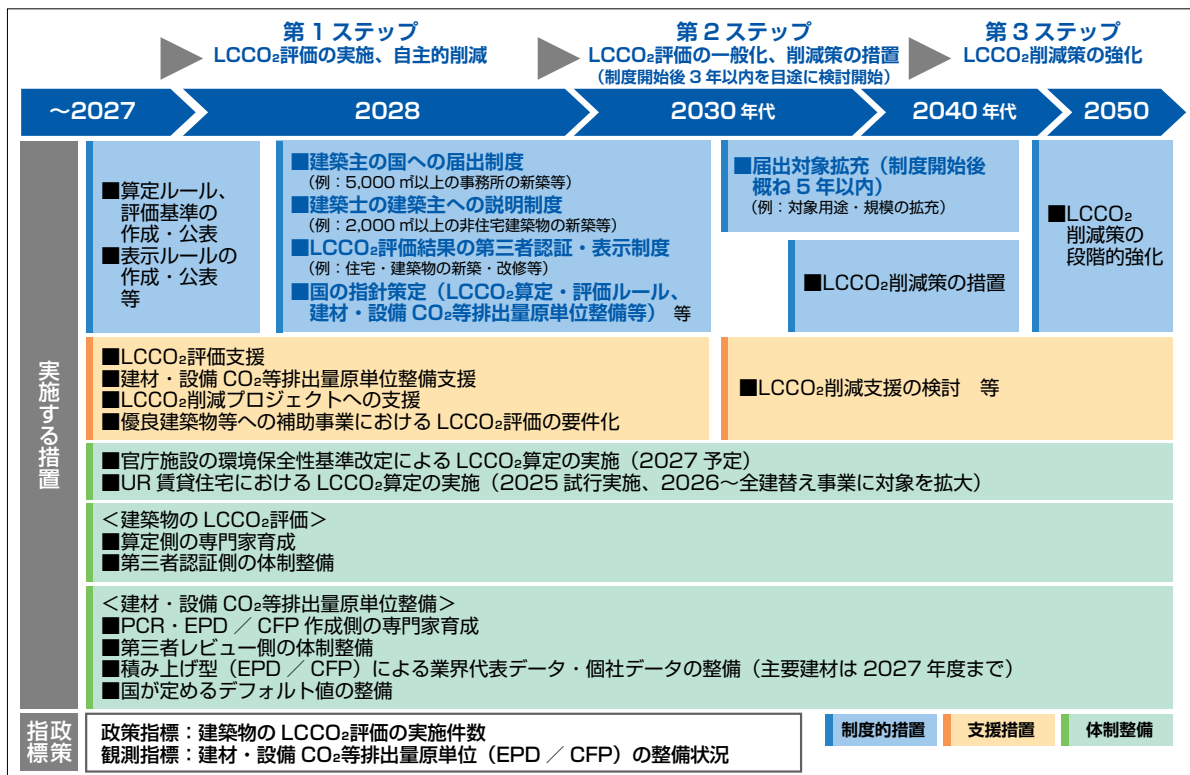
松野 建築物LCA制度では、2028年度から、まずは5,000㎡以上の事務所の新築・増改築等を対象にライフサイクルカーボンの評価と届出が義務づけられることになります。ライフサイクルカーボンは、アップフ

ロントカーボンやオペレーショナルカーボン等で構成されていますが、オペレーションの方で省エネ化を図るために新築時に大きな設備投資等を行うことで、アップフロントカーボンが増えてしまうことがあります。また、建物の経済性を考えて長寿命化を図るとしても、いつかはリノベーションを実施することになります。その対策を施した分だけアップフロントカーボンが増えますので、ライフサイクル全体でのバランスを評価する必要がありますと考えます。さらに、日本は地震国ですので、ヨーロッパと異なり、免震や制震などの地震対策が必要です。そのような対応によるアップフロントカーボンの増大分をどう評価するのも課題だと思います。

伊香賀 免震構造にすると、コンクリートの使用量が増えてアップフロントカーボンが増加します。しかし免震構造にしたことで、大地震が発

生した際の損傷が減るので、取り替えずにはいけない部材が減る。その結果、トータルではライフサイクルカーボンが減るケースもあります。

先日、松野さんにも（一財）住宅・建築SDGs推進センターが事務局を務める「ゼロカーボンビル推進会議」（第三期）にご出席いただきましたが、その問題意識から、耐震・制震・免震構造の評価や、建築物の長寿命化措置を検討するサブワーキングを立ち上げることになりました。さらに、オペレーショナルカーボンに関するサブワーキングも設置しました。設計上の省エネ性能と、竣工後の実際の省エネ量は合致しないことが大きな課題となっています。その解決にはコミッショニング（性能検証）が必要です。これまでは、ある意味では従来通りで設計が進み、建物が完成して引き渡しされた後は建築主が運用するという流れでした。しかし、建築物LCA制度によって、こ



国土交通省 建築物のライフサイクルカーボン（LCCO₂）の削減に向けたロードマップ

【出典】国土交通省「建築物のライフサイクルカーボンの削減に向けた制度のあり方中間とりまとめ概要」（令和8年1月28日公表）

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk4_000302.html

の流れが大きく変わることになると
思います。

松野 建築物 LCA 制度によって、
建築に関わる企業の意識改革が進ん
でいくように感じています。サプラ
イチェーンまで巻き込んだ地殻変動
のようなことがこれから起きてくる
のではないかと期待しています。

Scope3を含めたGHG削減の動き

松野 サプライチェーンでの脱炭素
化という観点では、自動車業界と建
築業界を比較すると興味深い違いが
あると思います。自動車業界では、
完成車メーカーを中心に、環境性能
の水準まで含めて全体をリードし、
それに各階層のサプライヤーが対応
していく構造になっています。その
ため、脱炭素化についてもトップダ
ウン型で取組みを進めやすい業界だ
と思います。一方で、建築業界では、
建物の建設にデベロッパー、設計会
社、ゼネコン、建材・素材メーカー
など多くの主体が関わります。また、
建物は全て形や仕様等が異なるため、
一社が主導して脱炭素化を進めれば、

全てが解決するというものではありません。
各主体が自律的に選択肢を
提案し、それらをプロジェクトごと
に統合していく必要があります。そ
うした意味では、建築業界ならではの
創造的な脱炭素化の形が誕生する
可能性があると思います。

伊香賀 かつては鉄鋼メーカーやセ
メント会社、設備機器メーカーも、
様々な情報が明らかになることを懸
念して、製品ごとの CO₂ 排出原単
位等の環境情報の公表に消極的でした。
しかし現在では、海外との取引
で、EPD（製品・サービスのライ
フサイクル全体の環境情報を算出・
見える化することで得られる第三者
認証）等の情報を開示しなければ採
用されにくくなっており、状況が大
きく変わりました。建築物 LCA 制
度で建築主からも要請されることにな
ると思いますので、メーカーの情報
開示もさらに進むと思います。

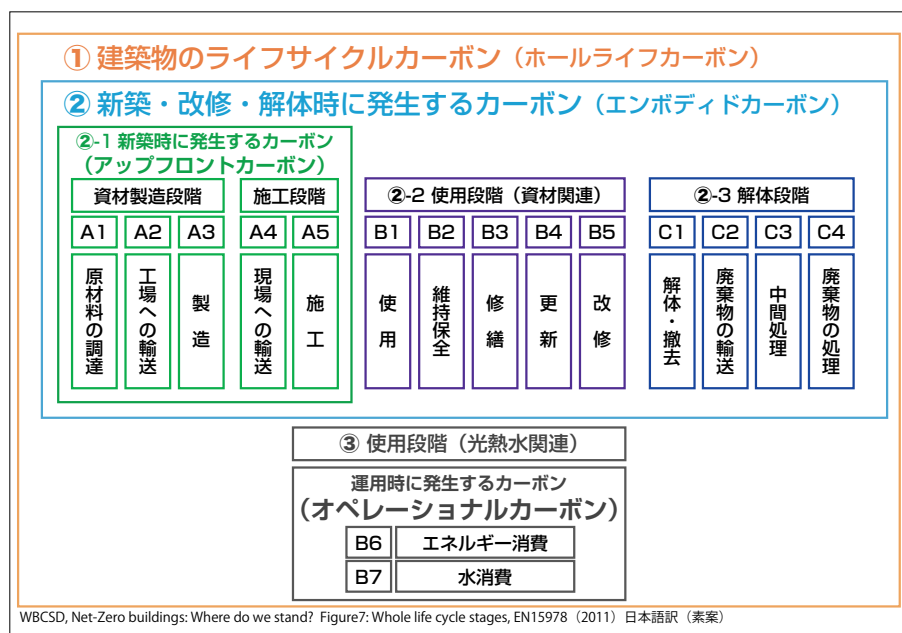
松野 金融庁では、有価証券報告書
におけるサステナビリティ情報開示
について、SSBJ 基準（SSBJ：サス
テナビリティ基準委員会）に基づく

開示を、時価総額の大きい企業から
段階的に適用していく制度整備が進
んでいます。当社も対応を進めてい
ますが、Scope3を含む GHG 排出量
の開示にはサプライチェーン全体で
のデータ整備が必要であり、日本全
体で見ると、かなり大きなインパ
クトがあると思います。

伊香賀 従来、GHG 排出量は工事
金額に排出係数をかけることで簡便
的に算定することが可能でした。し
かし、省エネや再エネ導入に取り組
まない建築主の方が工事費を抑えら
れるため、対策を講じている建物よ
りも GHG の排出が減るように見え
てしまう、あるいは見せることがで
きてしまう問題がありました。これは
極めて不公平でしたが、今回の制
度では、国が定めた算定ルールに従
って開示することになるので、有価
証券報告書でのサステナビリティ情
報開示が広がれば、フェアな競争が
できるようになります。この点には
期待をしています。

ちなみに三井不動産の場合は、グ
ループ企業を含めた報告が必要にな
ると思います。グループには地域熱
供給の会社もありますよね。

松野 三井不動産 TG スマートエナ
ジーという会社があります。中圧ガ
ス管を利用したガスコージェネで発
電し、系統電力と組み合わせて需要
家に供給するとともに、発電時の排
熱を冷暖房等に利用しています。
GHG 排出量の算定上は、コージェ
ネで使用する都市ガスは Scope1、
系統から調達する電力は Scope2 の
集計対象になります。購入電力につ
いては非化石証書等の活用により、
Scope2 の排出量を実質的にゼロと
して算定することが可能ですが、都



ライフサイクルカーボンの枠組み

〔出典〕（一財）住宅・建築SDGs推進センター、（一社）日本サステナブル建築協会

「令和5年度ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議報告書」令和6年3月

市ガス由来の Scope1 排出には、現状、同様の手段がありません。都市ガスの活用は、災害時でも電力供給を一部継続できるようにするために不可欠です。BCP（事業継続）の観点からも、今後もコージェネを導入していく予定です。一方で、都市ガス由来の排出については、将来的には e-methane 等の低・脱炭素ガスの導入や、制度上認められる環境価値・クレジットの創出・活用が必要になります。その点ではガス事業者の皆さまの取り組みが進むことを大いに期待しています。私も不動産会社に 30 年以上勤める中で、大きな地震を何度か経験してきました。やはり電力のみに過度に依存する形では、災害時のエネルギー途絶のリスクが残ります。日本ではエネルギー供給の多重化を図ることが大事だと思います。

伊香賀 東日本大震災の際に六本木ヒルズが停電することなく、事業継続できたことが大きな話題になりました。地震の心配がないヨーロッパ等ではカーボンニュートラルに向けて電化が進められていますが、日本ではレジリエンスの向上も忘れてはいけない大事な要素だと思います。

地域熱供給の貢献

松野 現在、三井不動産では日本橋に 18 階建と 11 階建の木造ハイブリッドビルを建設中です。18 階建の建物は来年 1 月に竣工予定ですが、このような建物のライフサイクルカーボンの算定では、木材の炭素貯蔵量への評価も課題だと考えています。

伊香賀 高層の木造ビルはすごいですね。

松野 木造・木質化による環境価値や先進性に対するテナントの関心は

高く、経済的価値だけでなく社会的な価値まで含めて評価すれば十分に見合うと考えています。

伊香賀 今回の建築物 LCA 制度では、木材の炭素貯蔵量の表示を可能にしようとしています。ただ、国際的な GHG プロトコルではまだ認められていません。木造ビルの炭素貯蔵量が国際的にも評価されるようになれば、御社の木造ビルでもライフサイクルカーボンが大きく低減できますね。

松野 おっしゃる通りです。

伊香賀 以前、日建設計に勤めていた頃、社内プロジェクトで、東京 23 区の住宅やビルを木造高層化して集約し、東京の半分を森に戻すという構想を 1992 年に発表したことがあります。この構想は、2010 年の GHG 排出量を半減させる計画であり、地域エネルギー供給の提案も盛り込んでいました。建物を集約することで導管や送電線が短くなり、廃熱利用なども進めやすくなります。

松野 建物単体ではなく、地域全体で対応することで効率向上が果たせるということは間違いなくあります。その意味でも、地域熱供給の役割は

大きいと思います。

伊香賀 地域熱供給導入のメリットをもう一つあげるとすれば、フロンの漏洩防止です。中小規模のビルではヒートポンプエアコンの採用が多いと思いますが、地球温暖化の観点では、冷媒として使用されるフロンの漏洩量は無視できません。フロンは冷媒管から自然に漏れてくるほか、交換工事の際にも十分に回収されていません。業務用エアコンでは 40%、家庭用エアコンでも 40% 程度しか回収されておらず、改善が必要な状況です。その点、地域熱供給は冷媒が熱供給プラントの中に閉じ込められていて漏洩を防止できるほか、回収も適切に実施されるため、フロンの漏洩を大幅に抑えることができます。

松野 先日の推進会議でも、そのお話がありましたね。

伊香賀 ちなみにフロンの地球温暖化への影響は、CO₂ と比較すると、一般的な空調冷媒では約 500 倍、一部には約 2,000 倍のものもあります。建築物 LCA 制度の評価では、冷媒の漏洩量も評価対象になりますので、この観点からも、地域熱供給の活用は重要だと考えています。

伊香賀 俊治 氏 略歴

Ikaga Toshiharu

1959 年東京都生まれ。1981 年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1983 年同大学院修了。(株)日建設計環境計画室長、東京大学助教授を経て、2006 年慶應義塾大学教授、2024 年慶應義塾大学名誉教授、(一財)住宅・建築 SDGs 推進センター理事長、現在に至る。日本学術会議連携会員、日本建築学会副会長、日本 LCA 学会副会長を歴任。主な受賞に、空気調和・衛生工学会井上宇市賞、日本建築学会賞（論文）等がある。



松野 健太郎 氏 略歴

Matsuno Kentaro

1970 年岐阜県生まれ、神奈川県出身。1993 年東京大学工学部都市工学科卒業、同年三井不動産(株)入社。2006 年早稲田大学大学院ファイナンス研究科修了。商業施設事業、コーポレートリアルエステート営業、私募ファンド運用業、中国・アジア事業等に携わる。2021 年東京ドーム事業部長、2024 年スポーツ・エンターテインメント事業部長を経て、2026 年 4 月サステナビリティ推進部長に就任、現在に至る。



札幌都心部における都市計画と 環境エネルギー施策の リデザインプロセス

第1回 区域と組織

芳賀 健司

(株)日本設計 都市計画群 第1グループ長

■はじめに

札幌市では、「都心」と呼ばれる区域において、まちづくりとエネルギーに関する取組みが20年以上にわたり一体的に進められてきました。全国的に見ても先進的な試みが積み重ねられてきた地域といえます。本稿では、その取組みの一部に協働させていただいた経験を踏まえ、都市計画コンサルタントの視点から、札幌市における地域熱供給（地域冷暖房）を活用したエネルギープランとまちづくりについて、背景とポイントを整理します。今後、他地域で同様の取組みを検討する際の参考になれば幸いです。

私はかつて上司から、「都市計画は、区域が決まれば仕事の半分が終わったようなものだ」と言われたことがあります。札幌都心部における取組みでも、まさにこの「区域」の設定が重要でした。そこで連載第1

回では、都心という区域と、その区域を動かす「組織」に焦点を当てます。地域熱供給は、単独のインフラ事業として見るだけでは、その意義が十分に伝わりにくい面があります。しかし、一定の区域を対象に、土地利用、都市基盤、建物更新、防災、環境施策を一体で捉えることで、地域熱供給は都市の脱炭素化や強靱化を支える重要な基盤となります。札幌都心部の取組みは、そのことを示す実践例であると考えています。

■区域と組織

【なぜ「都心」を専門に扱う組織が必要となったか】

札幌市では、2000年に策定された第4次長期総合計画の議論の中で、人口増加の鈍化が顕在化し、将来的な人口減少局面も見通されるようになりました。そのため、市街地の拡大を抑え、既存の都市基盤を効果的

に活用するコンパクトなまちづくりとともに、「都心」の魅力と活力を高めることが重点的な政策課題として掲げられました。

その後、都心のあるべき姿や目指す方向性について、官民協働で議論が重ねられ、2002年には都心まちづくりのマスタープランとなる「都心まちづくり計画」が策定されました。同時に、行政計画の実効性と継続性を確保するための組織として、都心のまちづくりを専門に所管する部相当の「都心まちづくり推進室」（以下、「まち室」）が発足しました。以後、まち室を中心に、計画の見直しや関連計画の策定を行いながら、当初の目的や方針を一貫して実現してきました（図1）。

【計画を実行に移す「区域所管型」の組織】

まち室の1つ目の特徴は、行政機



図1 都心の区域(第3次都心まちづくり計画(札幌市)より)

構としては珍しく、「都心という区域」におけるまちづくりを総合的に調整する役割を担っている点です。都心まちづくり計画など、都心を対象とした計画項目全般について、地元組織、事業者、札幌市市内の関係部局、関係行政機関と連携しながら、様々な計画や事業を推進しています。

つまり、特定の「業務」ではなく、都心という「場所」を所管する行政組織が存在することで、縦割りの弊害を抑え、総合的なまちづくりに取り組むことができるのです。

2つ目の特徴は、計画を「絵に描いた餅」で終わらせない体制を備えていることです。

まち室は、「ビジョン（計画）・仕組み・実行」の3つをつなぎ、計画策定から運用までを担う役割を果たしています。

都心の目標設定と都市空間の骨格を位置づける「計画」をつくり、マスタープランとしての都心まちづくり計画に加えて、エリア別のまちづくり指針などを作成し、必要に応じて更新する。計画に基づいて展開される民間開発などを円滑に誘導・調整する制度やルールといった「仕組み」をつくり、運用する。そして、再開発やエリアマネジメント組織との協働など、事業の主体として自ら「実行」に関わる。この3つを一体で担っている点に、まち室の大きな特徴があります。

こうした体制により、都心のまちづくりは形骸化することなく実効性を保ち、都市の魅力と活力の向上を継続的に図ってきました。行政組織が計画から仕組みづくり、実行までを主導する体制こそが、札幌市の都

市開発における大きな推進力となっています。

【地域熱供給が環境対策から都市再生・防災の基盤へ】

札幌都心部の地域熱供給は、1950年代以降、石炭を燃料とする暖房設備から排出される煤煙による大気汚染が深刻化したことを背景に、寒冷地特有の熱需要に応える事業として、1971年から高温水による熱供給が都心部で広く展開されてきた歴史があります。

2000年代に入り、国が都市再生緊急整備地域の選定を進める中で、札幌市は地域熱供給を活用した都市再生プロジェクト案を立案しました。従来の一極集中型プラントによる高温水供給から、分散型プラントによる冷水・温水供給へと展開し、あわせて熱導管ピットを備えた札幌駅前通地下歩行空間を整備していく構想です。このプロジェクト案は、2004年の都市再生プロジェクト第8次決定において、国から「地球温暖化対策・ヒートアイランド対策モデル地域」に選定されました。以後、新たなエネルギーセンターの整備が進められてきました。

また、低炭素化の推進に向けて、2009年には高温水の主燃料を天然ガスと木質バイオマスへ転換し、地域熱供給としては全国で初めて木質バイオマスが導入されました。

さらに、2011年の東日本大震災や、2012年に登別で発生した電線鉄塔倒壊による一部地域の電力供給停止を受け、当時の市長が、災害リスクが低いと評価されていた札幌を、より「災害に強いまち」にする方針を示しました。地域熱供給に加え、

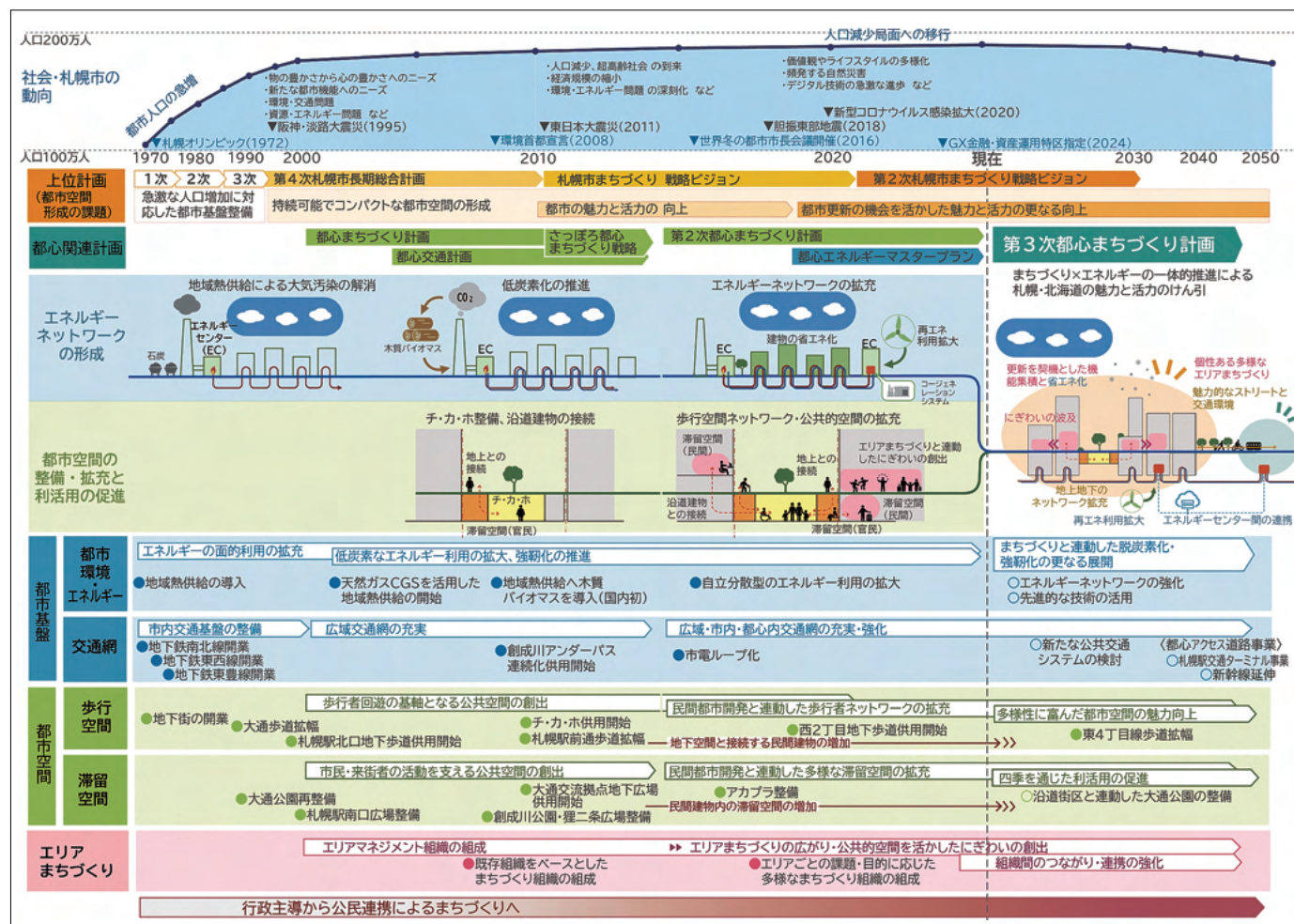


図2 都心のまちづくりと地域熱供給の役割の変化 (第3次都心まちづくり計画 (札幌市) より)

自立分散型のエネルギー供給システムの構築を進めるため、2013年には、都心まちづくりの統合部署であるまち室の中に「エネルギープロジェクト担当課」が設置されました。

このタイミングで、それまで環境局がまち室と連携して担っていた都心のエネルギー拠点整備とネットワーク構築の役割が、まち室へ移りました。同時に、都心まちづくりの計画体系の中に都心エネルギー施策が位置づけられることになります。ここで「土地利用施策」と「エネルギー施策」が、本格的に一体で動き始めたのです (図2)。

【土地利用とエネルギー施策】

都心まちづくり計画では、拠点エリア、それらをつなぐ骨格軸、地域

特性を踏まえたまちづくりのゾーンなど、都市更新の方向性が明確に位置づけられています。これらに沿って土地利用の誘導が図られており、都心部の多くのエリアでは地区計画も定められ、その中で環境配慮に関する方針にも触れています (図3)。

特に、都市再生緊急整備地域(2002年)では、「自立・分散型エネルギー拠点の整備、冷熱・温熱等の供給ネットワークの活用、外気を活用した冷房等の省エネルギー対策等、防災性の向上や環境負荷の低減に寄与する都市開発事業を促進」することが示されました。さらに、特定都市再生緊急整備地域 (2012年) では、「環境にやさしく、災害にも強いまちづくりの実現に寄与するコージェ

ネレーションなどの自立・分散型エネルギー供給拠点の整備、駅前通地下歩行空間に併設した熱導管収容施設の更なる活用、スマートエネルギーネットワーク化の検討など、低炭素社会・エネルギー有効利用都市のモデルとなるエネルギーネットワークを形成」することが地域整備の方針として位置付けられています。土地利用、都市基盤、エネルギーネットワークが一体となり、多雪寒冷の大都市という地域特性も生かしながら、人と環境を中心に据えた都心づくりが推進されてきました。

こうした流れの中で、都心の低炭素で持続可能なまちづくりをさらに推し進めるため、2018年に「都心エネルギープラン」が策定されました。

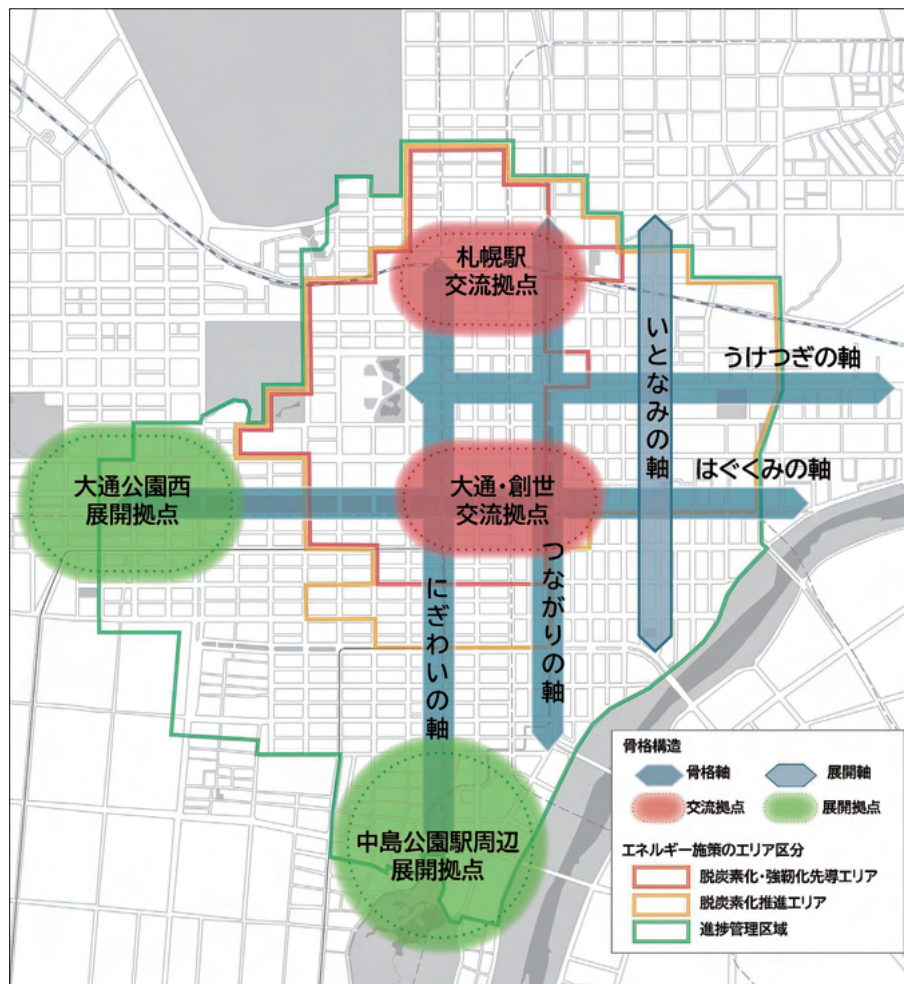


図3 都心の骨格構造とエネルギー施策の範囲（第3次都心まちづくり計画（札幌市）より）

■外部連携

都心エネルギープランの策定過程では、まち室が中心となり、外部の専門家や、実際に事業を動かす主体となる企業などと、目的やゴールを共有し、実現方策について議論を重ねてきました。

札幌都心エネルギープラン検討会議や、プラン策定後の札幌都心エネルギープラン推進委員会にて座長を務めていただいている千葉大学の村木美貴教授は、都市計画と環境施策を一体的に進める上で、海外の先進事例の研究も踏まえながら、札幌が世界に誇れる競争力のある都心であり続けられるよう、野心的な目標設定や取組みを後押ししてくださいました。また、都心部で事業を展開するエネルギー事業者に加え、地元の

不動産事業者、金融機関、エリアマネジメント団体なども参加し、札幌独自の方向性が整理されてきました。

私たちも組織設計事務所として、都市計画・建築設計・環境設備設計の専門技術者の立場から、まち室による政策立案から仕組みづくりまで伴走してきました。

■まとめ

札幌における都市計画と環境エネ

ルギー施策の推進を「区域と組織」という視点で整理すると、次の4つの特徴が見えてきます。

- ①土地利用とエネルギー施策を一体的に運用する「区域」を設定したこと
- ②その区域を継続的に扱う「組織」を設置し、計画・仕組み・実行を一体で担ったこと
- ③行政だけでなく、有識者、エネルギー事業者、不動産事業者、金融機関、エリマネ団体、コンサルタントが、計画策定から仕組みづくり、実行まで継続して関わる外部連携の体制を組んだこと
- ④地域熱供給を、環境エネルギー対策にとどめず、都市再生や防災性向上の基盤として位置づけし直したこと

これらは、札幌固有の特殊解ではありません。一定の区域を定め、土地利用とエネルギーを同じテーブルで扱う体制をつくることで、地域熱供給を都市の脱炭素化や防災性向上に結び付けることができます。そのための一つ実践モデルとして、他都市でも参考となるものと考えています。

今回は、都心エネルギー施策の指針となる計画の目標設定と、野心的な取組みが盛り込まれた実行計画について取り上げます。



芳賀 健司 氏 略歴
Haga Takeshi

2005年北海道大学大学院工学研究科修了後、(株)日本設計入社。以後、同社 都市計画群に所属。2024年から都市計画群第1グループ長。東京における駅前地区再開発に関わる都市計画から、地方都市都心部のマスタープランづくりまで幅広く担当。主な再開発関連業務に「東京ミッドタウン八重洲」等、主な行政計画関連業務に「札幌都心エネルギープラン」等がある。

熱電発電 (ヤンマーホールディングス株)

技術のベースは、19 世紀初頭に発見されたとされる熱電発電。

低温熱と高温熱に挟まれた素子に電流が発生する仕組みを利用した発電技術だ。

しかしこれまで発電効率が低く、kW 級の商品は登場してこなかった。

そのような中、昨年、ヤンマーホールディングス株が

史上初の kW 級熱電発電システムの実用化を発表した。

今回は同社を訪れ、製品概要、特徴、今後の展望などを伺った。

工場等の排ガスから CO₂ フリーの電力を生み出す

①御社の熱電発電システムはどのような機器ですか。

◆ ヤンマーは、「大地」「海」「都市」をフィールドに、農業機械や建設機械、エネルギーシステム等を開発・販売する産業機械メーカーです。近年は 2050 年に向けて環境負荷フリー・温室効果ガス排出フリーの企業となることを目指し、私たちの活動や生産活動、製品だけでなく、お客さまの環境負荷ゼロにも貢献できる製品等の開発・提供に努めています。その一環として、未利用資源の活用技術の製品化に取り組んでおり、従来は捨てられていた廃熱も未利用資源と捉え、活用技術を開発してきました。

今回実用の目途が立った熱電発電システムは、工場などで排出される高温ガスから熱エネルギーを回収し、CO₂ フリーの電力を生み出すシステムです。ヤンマー独自の熱交換技術を活用したシステムであり、現在は実証試験など、商品化に向けた取組みを進めています。

動力なしでの廃熱の自動サイクル化でブレイクスルー

②発電の仕組みを教えてください。

◆ 熱電発電は 2 種の半導体でつくられた「熱電変換素子」の両端に、高温の熱と冷却水によって温度差を与えることで電圧が生じるという従来からある物理現象を利用したものです。当社のシステムでは、1 ユニットあたり 5cm 角程度の熱電変換素子を 200 枚程度搭載して、2.5kW の発電を実現しました。従来の他社製品等では kW クラスの発電が難しかったのですが、当社は熱電変換素子の並べ方と熱の流し方の工夫で搭載数を増やし、発電能力の向上に成功しました。

③熱の流し方の工夫とはどのようなことですか。

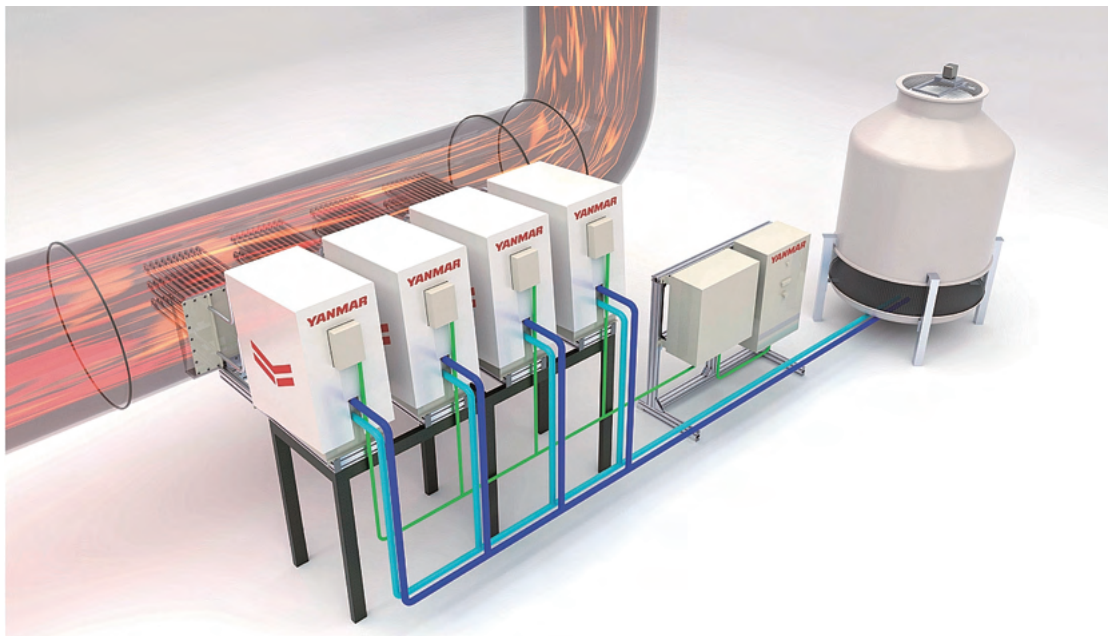
◆ ユニットには、廃熱と水との熱交換で蒸気をつくる「蒸発部」と、発電によって蒸気を冷やす「凝縮部」があります。蒸発部はいわゆる熱交換器で、工場等の排ガスのダクトに差し込んでおくだけで、継続的に蒸気をつくり出します。凝縮部を蒸発部より高い位置に配置したことで、凝縮部の上部に自然と蒸気が移動します。そして裏面に冷却水が流れている熱電変換素子に当たって温度が下がり、密度が高い水に戻って下に落ちます。その先はまた蒸発部に戻るため、このサイクルが動力なしで繰り返されます。非常に省エネルギーですし、可動部もありませんので摩耗することもなく、騒音や振動もありません。メンテナンスも基本的には不要です。このサイクルが今までの熱電発電にはなかったブレイクスルーポイントであり、当社独自の技術となっています。

なお、高温熱は 400℃～800℃の高温ガス、冷却水は 25℃程度の水があれば発電が可能です。設置も熱交換器を排ガスのダクトにボルトで固定するだけで、あとは冷却水の供給と電気配線工事を行えば工事完了です。4 ユニット (10kW) が基本構成ですが、排ガスの廃熱量によって 1 ユニットからでも導入可能ですし、ユニットを多数並べればもっと発電量を拡大することも可能です。

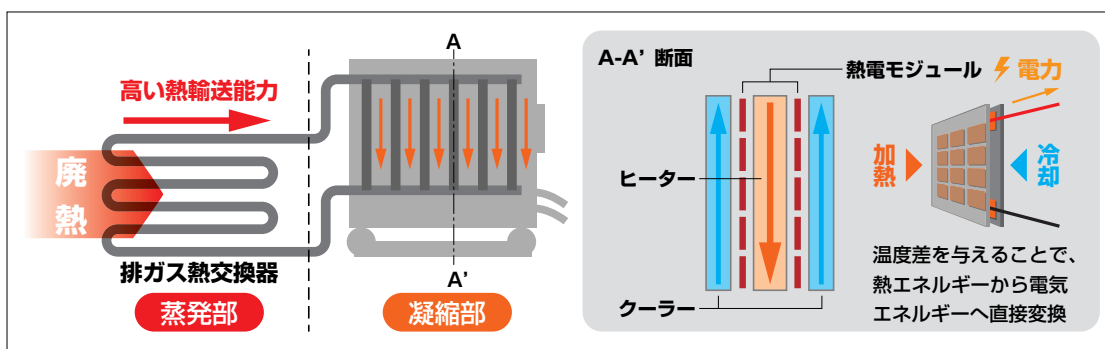
カギは高出力化のための素子の並べ方と温度差拡大

④開発中の課題は何でしたか。

◆ 大きな課題は、発電量の高出力化です。出力を上げるには、熱電変換素子を大きくするか、温度差を大きくする必要があります。しかし熱電変換素子の片面を温めて、も



熱電発電システム (CG画像)



熱電発電システムの動作原理

う片面を冷やすという構造上、一般的には温められた側だけが熱膨張して、素子が反るような力が働いて壊れてしまいます。素子の大きさ、強度、温度差のバランスが難しく、何度もトライ＆エラーを繰り返しました。加えて、ヤンマーにとって、工場廃熱を扱うのは初めての挑戦でした。そのため工場廃熱から熱交換する部分については、実際にメーカー様の工場で試験をさせていただいて、基本的な技術の確立、長期運転の耐性などのデータを蓄積して開発を進めました。

熱電発電システムの仕様

サイズ	(幅510mm×奥行1,975mm×高さ886mm) ×4台
重量	130kg×4台
発電出力	9.5kW
熱源温度	400～800℃
冷却水温度	25℃
冷却水流量	224L/min

※上記数字は発電ユニット4台で構成されるシステムに対するものです。発電ユニットは1台からでも導入可能。

⑤今後の課題と展望を伺わせてください。

◆ 技術確立から商品化までには大きな壁があり、それをいかに越えられるかが今後の勝負です。脱炭素への関心が高まるなど「世間の注目を受けられる時代性」という追い風もありますので、スピード感を持って商品化を進めたいと考えています。また、商品化の実現後は、利用する廃熱の低温化にも着手したいと考えています。日本では250～300℃くらいの廃熱を出している工場が最も多く、地域熱供給のように廃熱が蒸気や温水の形で排出されるケースもあ



お話を伺った技術本部 中央研究所 基盤技術研究センター 玉木脩二さん

ります。将来的にはそのような領域も対象にできるように検討を重ねていきたいと思っています。

地域の魅力向上戦略！／自治体とエネルギー①

自治体の魅力を高めるために、エネルギー対策として何ができるか。
日本各地の自治体を訪ね、エネルギー関連の施策についてお話を伺います。

群馬県

グリーンイノベーション群馬戦略2035



今回の話し手

グリーンイノベーション群馬戦略 2035



知事戦略部グリーンイノベーション推進課の皆様

佐藤陽子氏（課長兼再生可能エネルギー推進室長）、
青木文聡氏（戦略推進係長）、羽鳥博之氏（戦略推進係副主幹）、
比嘉康貴氏（再生可能エネルギー推進係長）、
松田貴之氏（再生可能エネルギー推進係副主幹）、
木下壮氏（県有施設脱炭素推進係補佐）

群馬県の「グリーンイノベーション推進課」とは。

2022年、群馬県の政策立案や情報発信などを戦略的・機動的に実施するための知事戦略部に新設された部署。環境森林部気候変動対策課（当時）をベースに、産業経済分野など環境対策が必要な様々な部局から人材を集めて設置され、庁内の各部署と横断的にグリーンイノベーション関連の取組みを行っている。

「グリーンイノベーション群馬戦略2035」の概略から教えてください。

● 群馬県では2019年に“2050年に向けた「ぐんま5つのゼロ宣言」”で温室効果ガス排出量「ゼロ」を宣言しています。また、2021年には、新・総合計画を策定し、2040年に県が目指す姿として「幸福を実感できる自立分散型社会」を掲げています。これらの実現を念頭に、再生可能エネルギー（以下、再エネ）の導入拡大や産業分野でのグリーンイノベーション創出を促進するため、2035年までの戦略を定めたものが「グリーンイノベーション群馬戦略2035」（以下、GIG戦略）です。

GIG戦略では、2050年のビジョンとして「官民共創でつくる群馬モデルが実現する自立分散型社会」を掲げ、「ヒト・モノ・カネ・エネルギーが域内循環して地域が自立」「グリーン分野のエコシステムが地域全

体に波及して群馬の魅力向上」「グリーンを通じた県民の幸福度向上」の3つを柱に様々な取組みを進めていきます。

2050年のビジョンに向けて、どのようなことを実施していきますか。

● 群馬県のポテンシャルを最大限に生かした再エネの導入拡大と、グリーン領域における新たな価値・市場の創出という2つのチャレンジ方針を定めています。再エネについては、2035年までに県内の電力需要量に対する県内再エネ発電量の割合（以下、再エネ比率）を80%以上とする高い目標を掲げています。

再エネは主に何を導入促進されていくのでしょうか。

● 全国トップクラスの日照時間を生かした太陽光発電をはじめ、豊富な水資源を生かした水力発電、木質バイオマス、温泉熱利用等の導入を促進していきます。現在の再エネ導

入量は67億kWhで再エネ比率が約44%。これを2035年までに126億kWh、再エネ比率が80%以上となるように取り組んでいきます。

熱関連の施策について伺わせてください。温泉熱利用はどのようなことに取り組まれるのでしょうか。

● 現在取り組んでいるのは、温泉熱を利用したバイナリー発電です。既に湧出している温泉を利用すれば、既存の温泉に影響を与えず有効にエネルギーを活用できる可能性があります。そこで、群馬県内で最も温度が高く湧出量が多い草津温泉万代鉱源泉を対象に発電設備の導入可能性調査を実施したところ、採算性を確保できる見通しが立つ調査結果となりました。事業化に向け、草津町が主体となり詳細検討を進めています。

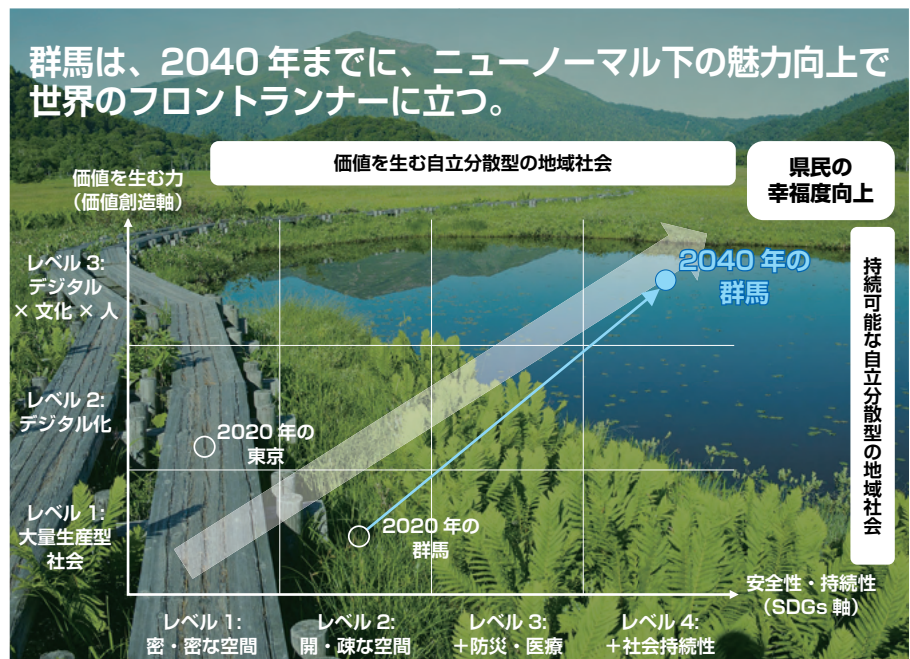
GIG戦略では様々な取組みが計画されていますが、県内市町村とはどのように共有されているのですか。

群馬県では、県と県内市町村が同じ方向性の下でカーボンニュートラルを実現していくために、2023年に「ぐんま地域脱炭素連携チーム」というオール群馬の体制を組織しました。このチームでは、セミナー開催等による情報共有や取組事例の紹介、課題解決に向けた意見交換のほか、「部活動」と呼称するテーマ別勉強会の開催などを行っています。これにより、県の計画についても円滑に共有できていると感じています。また、県内の民間企業や大学、金融機関等とも同様のネットワークを構築しており、情報交換はもとより、グリーン分野に関連する事業やその実証実験につなげる取組み、さらには民間企業と各自治体との仲介等も実施しています。こうした官民連携の仕組みも群馬県の特徴の一つです。

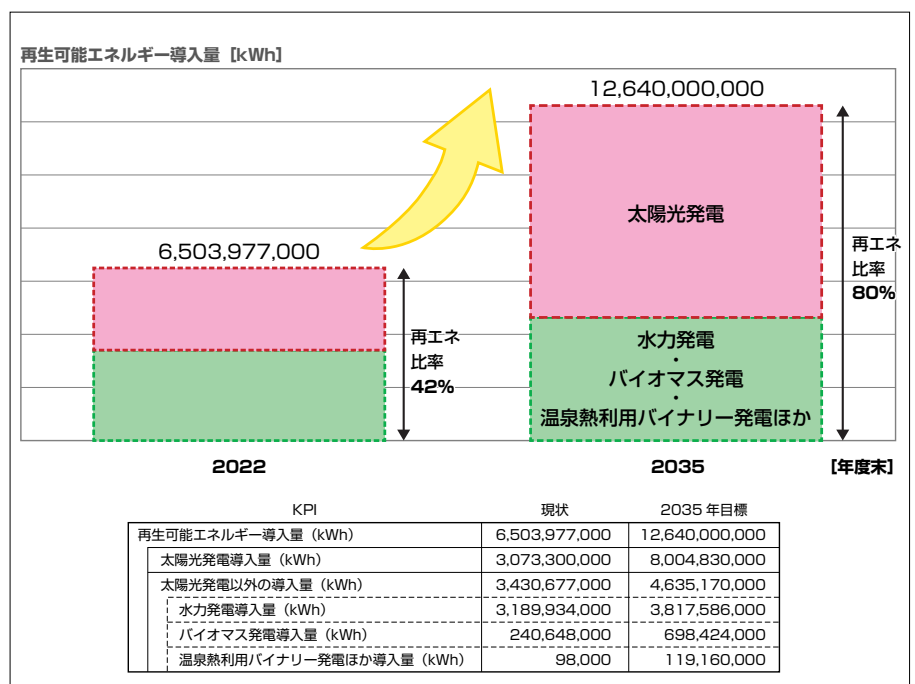
再エネ導入以外についての主な事業についても教えてください。

水素等の利活用や、レジリエンス向上に資する蓄電環境の整備、マイクログリッドやVPP(ヴァーチャルパワープラント)の構築等にも取り組んでいきます。また、県内市町村への各取組みの横展開も進めていきます。

加えて、県有施設のZEB化や公用車の電動車への切替えも進めています。さらに、民間部門におけるEV転換の取組みとして、ヤマト運輸(株)と連携協定を締結し、営業所への太陽光発電導入や集配車のEV転換を図り、運輸部門の脱炭素化への協力をいただく計画が進行中です。2026年度の初めには約450台の集配車がEVとなり、全県で活躍しています。その後は、EVのバッテリーを活用した共創型のマイクログリ



「グリーンイノベーション群馬戦略2035」の上位計画「新・群馬県総合計画」の最上位目標「県民幸福度の向上」実現に向けたロードマップ



再生可能エネルギー導入目標(グリーンイノベーション群馬戦略2035)

ッド構築を目指しています。

今後の課題や展望を教えてください。

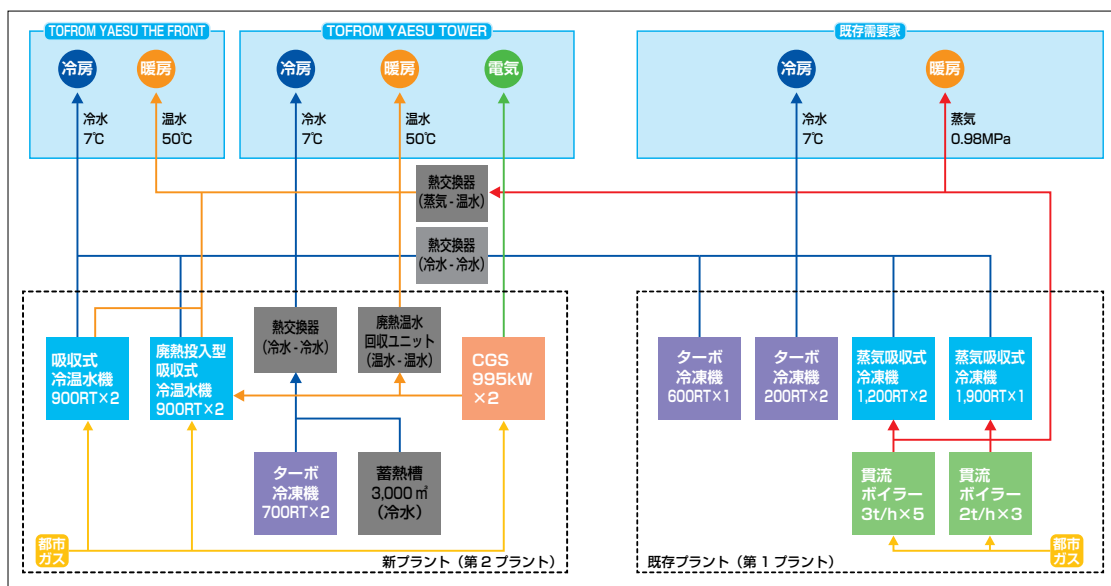
2035年度までに再エネ比率80%を達成するという目標は非常に挑戦的な数字です。しかし2050年のカーボンニュートラル実現に向けては必要な水準の取組みです。そのために再エネ導入や蓄電池など関連設備の導入を促進するべく、低金利の融資制度や、大量購入によって導入

コストを抑える共同購入事業等も実施していきます。

群馬県の目指す姿は、県民一人ひとりが誰一人取り残されることなく自ら思い描く人生を生き、幸福を実感できる社会をつくることです。その実現に向けて、私たちはグリーン施策の立場から様々な事業を推進していきます。

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)





熱供給システムフロー図

温熱種別が異なる2プラントでの連携

TGES では、TOFROM YAESU の敷地が、従来の供給区域を越えて南西側に約 1ha 広がることから、区域の変更手続きを実施した。これにより八重洲・日本橋地域の計画区域面積は 9.0ha となった¹⁾。

供給開始時から稼働する既存プラントには、貫流ボイラーが設置されており、周辺ビルに暖房用の蒸気 (0.98MPa) が供給されている。また、この蒸気は、蒸気吸収式冷凍機にも投入されて冷水を製造し、ターボ冷凍機で製造した冷水と共に、冷房用の冷水 (7°C) が各ビルに供給されている。

一方、TOFROM YAESU の地下階に新設された新プラントでは、ガスコージェネレーションシステム (CGS、995kW × 2) の廃熱が活用され、廃熱温水回収ユニットを通して温水が供給されるほか、廃熱投入型吸収式冷温水機でも活用されて温水・冷水が供給されている。さらに、ガス燃焼吸収式冷温水機でも温水・冷水が製造され、ターボ冷凍機と蓄熱槽 (冷水専用) から冷水が供給されている。供給温度は冷水が 7°C、温水が 50°C で、主に TOFROM YAESU の冷暖房に使用されている。CGS の燃料となる都市ガスは地震に強い中圧ガス管²⁾ で供給され、平常時は省エネと CO₂ 削減、災害時は同ビルの事業継続 (BCP) に寄与する計画である。

これら 2 つのプラントは導管で接続されている。冷水は双方向融通が可能だが、温熱については既存プラントが蒸気を製造、新プラントが温水を製造していることが

ら、熱交換器を介した既存プラントから新プラントへの一方向供給となっている。

プラント連携による効率向上と既存プラントの熱源更新最適化

新プラントは 2 月に完成し、試運転等を経て 4 月から本格的な稼働を開始した。連携前の既存プラントの COP (総合エネルギー効率) は 0.84 であったが、2 プラント連携によって 15% 強の成績向上が図れる予定である。今後は設置から 35 年が経過した既存プラントの熱源更新を進めながら、さらなる効率向上を実現していく。2 プラント体制になったことで、熱源更新時の施工計画にも選択肢が広がるため、そのメリットを活かした更新計画の立案が進められている。

なお、同エリアの隣接地でも再開発が進んでおり、オフィスや商業施設が整備されるほか、国際的なラグジュアリーホテル等が入居する予定となっている。これに合わせて八重洲・日本橋地域の計画区域¹⁾を再度拡張し、3 つ目のプラントを新設する計画も始動している。3 プラントで連携が図られることで、エリア全体のさらなるエネルギー効率の向上が期待されている。また、DX や AI の活用を通じて設備運用の効率化や高度化が推進され、地域にとってより安心・快適で持続可能なエネルギー供給の実現が目指されている。

《注》

1) 東京都への登録区域面積、区域範囲

2) 中圧ガス導管は東京ガスネットワークが敷設

令和8年度定時社員総会・熱供給事業セミナーを開催

当協会では、令和8年6月10日(水)、「第一ホテル東京」(東京都港区)にて令和8年度定時社員総会を開催しました。総会では、資源エネルギー庁熱供給産業室長 迫田英晴氏よりご来賓の挨拶を賜り、新入会員 (株)ティエルブイ、オーウイル(株)の紹介、協会表彰功労賞の授与式を実施した後、各議案について審議し、原案どおり承認されました。また、総会に先立ち、「熱供給事業セミナー」を開催し、一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事・電力ユニット担当 工藤拓毅氏を講師にお迎えして、「『エネルギー政策』『気候変動対策』で顕在化するリスクと今後の対応」をテーマにご講演をいただきました。総会後には懇親会を催し、資源エネルギー庁電力・ガス事業部長 久米孝氏からお寄せいただいたご祝辞を、迫田熱供給産業室長に代読いただきました。当日は213名(セミナー参加人数)の方々にご参加いただき、盛況のうちに閉会しました。



総会の様子



熱供給事業セミナーの様子



熱供給産業室長
迫田 英晴氏



工藤 拓毅氏



内田 高史 会長
(総会議長)



千葉 太 副会長
(懇親会開会挨拶)



芳野 恵一 副会長
(懇親会乾杯)



福谷 博善 副会長
(中締め)



協会表彰功労賞受賞者

令和8年度 協会表彰功労賞受賞者一覧(敬称略)

棧 博文	Daigasエナジー(株)
川野 隆男	東京臨海熱供給(株)
久保 天志	(株)北海道熱供給公社
後藤 吉博	みなとみらい二十一熱供給(株)
志賀 浩一	東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)
堀口 和也	東京都市サービス(株)
松田 久典	新菱冷熱工業(株)
柳澤 勝利	池袋地域冷暖房(株)
山口 隆生	西部ガステクノソリューション(株)
吉田 勇	東邦ガスエナジーエンジニアリング(株)



TOPICS 2

報道機関向け施設見学会を城山熱供給にて開催

当協会は、(一社)日本ガス協会、森トラスト(株)、城山熱供給(株)と共同して、6月9日(火)に報道機関を対象とした施設見学会を開催しました。本見学会は、『熱』の低炭素・カーボンニュートラル化やレジリエンス強化に資する「地域熱供給」をテーマとして、城山熱供給プラント(東京都港区)を見学先として実施しました。当日は、新聞社や業界専門誌等から22名の参加があり、プラント設備の見学に加えて、地域熱供給の低炭素・カーボンニュートラル化やレジリエンス強化に向けた取組みについて、活発な意見交換が行われました。開催後には、新聞・業界メディアでも本見学会が取り上げられ、地域熱供給の普及啓発に寄与する結果となりました。



「都市ガス」「地域熱供給」「まちづくり貢献」に関する説明の様子



施設見学会の様子

TOPICS 3

千葉大学 村木美貴教授の新著「脱炭素都市をつくる」が刊行

当協会では、この秋に会員事業者向けに開催するシンポジウムにおいて、千葉大学大学院教授の村木美貴先生を基調講演の講師としてお迎えする予定です。今回は、シンポジウムに先立ち、このたび刊行された村木先生の新著をご紹介します。

タイトルは「脱炭素都市をつくる 都市計画から考えるカーボンニュートラル戦略」です。「それだけ開発があれば、低炭素のゴールなんてすぐに達成できるじゃないか。」英国の地方自治体のプランナーから発せられ

た言葉にショックを受けた村木先生が、欧州各国や日本各地で実施してきた脱炭素関連の調査研究、議論、政策立案の事例をわかりやすく執筆された一冊となっています。特に、都市計画と地域熱供給の関係の強さやこれからの脱炭素都市づくりのヒントも数多く紹介されており、自治体で都市計画や脱炭素施策の立案に携わる方々、ディベロッパーや地域のエネルギー会社の方々にとっても参考書となる内容です。ぜひ、お手にとられてみてください。



村木美貴「脱炭素都市をつくる 都市計画から考えるカーボンニュートラル戦略」
鹿島出版会、2026年7月15日、四六判、222頁、2,500円+税

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!

