

快適で環境にやさしい、
省エネルギー型街づくり

2021 ◆ 春号



● 巻頭言

今を見つめ、これからを考える

● 特集

第27回 都市環境エネルギーシンポジウム開催報告

● 研究・技術最前線

錦江町再生可能エネルギー地域内循環モデル事業について

● わが街づくり

とよなかSDGs 未来都市

～明日がもっと楽しみなまち～

● 建設レポート

東西プラント連携プロジェクトの実施報告



名残惜しきかな 桜花

CONTENTS

巻 頭 言

- ・ 今を見つめ、これからを考える

一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長
株式会社三菱地所設計 都市エネルギー計画部長 佐藤 友昭 …………… 3

○特集

- ・ 第27回都市環境エネルギーシンポジウム開催報告

協会事務局 …………… 4

○研究技術最前線

- ・ 錦江町再生可能エネルギー地域内循環モデル事業について

鹿児島県 錦江町役場 産業建設課 主幹 荒木 義文
日本環境技研株式会社 主任 久保 勇太 …………… 23

○わが街づくり

- ・ とよなかSDGs未来都市 ～明日がもっと楽しみなまち～

豊中市都市経営部経営計画課
豊中市環境部環境政策課
豊中市都市計画推進部都市整備課 …………… 28

○建設レポート

- ・ 東西プラント連携プロジェクトの実施報告

新宿南エネルギーサービス株式会社 常務取締役 坂上 剛 …………… 33

○協会ニュース

- ・ コロナウイルス感染拡大に伴う業務執行状況について

総務部 …………… 38

今を見つめ、これからを考える



一般社団法人 都市環境エネルギー協会 副理事長
株式会社三菱地所設計 都市エネルギー計画部長 佐藤 友昭

本年度、当協会の副理事長を拝命いたしました、株式会社三菱地所設計の佐藤友昭でございます。

2019年秋“ラグビーワールドカップ2019”で我が日本代表チームが強豪国を相手に堂々の戦いをし、その余韻に浸り、次は東京オリンピック、東京パラリンピック開催を待ちわび、期待を膨らませ2020年の年明けを迎えました。そこから忍び寄る新型コロナウイルスの影、世界中が大きく変わることとなりました。日本においては、2020年1月16日に1人目が感染確認され、感染第1波襲来、4月7日緊急事態宣言発出、生活も仕事も社会も大きく変わりました。

感染の第1波が収束し、世間ではウィズコロナ、アフターコロナ、ニューノーマル等々の言葉も溢れ、経済活動の再開と復活を官民が一体となって進めていましたが、残念ながら新型コロナウイルス感染の第2波、第3波を迎え、第2回目の緊急事態宣言発出となりました。一方、2020年10月16日、菅首相の所信表明演説における「地球温暖化効果ガス排出を2050年には実質“0”とする」宣言がなされました。新型コロナウイルスに翻弄された1年間、今の状況を勇気を持ってしっかりと見つめ直し、これから2030年そして2050年までの道筋を考え、我々が未来に向けてなすべき責務を果たすことの必要性を思い出させてくれました。

この原稿が発刊される3月には2011年3月11日の東日本大震災から10年の節目を迎えることとなります。想定外の津波による被害からの復興、原子力の停止から復旧の見通しが立たない状況等、まだまだ困難が続いています。直近では2018年北海道胆振地震や2019年東日本台風19号、21号による広域停電など未曾有の災害に対する備えについて更に深く考えなければならない現実に直面しています。

当協会の役割は「都市環境の最適化と省エネルギー型都市の実現」であります。先般の当協会主催の第27回都市環境シンポジウム「脱炭素化を考える」（2020年11月5日）においては、再生可能エネルギーの積極的な採用、省エネルギーの促進、防災・BCDに向けた自立分散型電源の導入（国土強靱化）、熱電併給システムの積極的な推進、高度なエネルギーマネジメント、エネルギーの面的利用の促進、広域エネルギーネットワーク構築（清掃工場排熱他の有効利用促進）、高効率システム導入（燃料電池、水素、メタネーション、CNL他）、地方創生へ向けた取り組み等々、様々な提言がなされました。また、2020年版のSDGsの17目標すべてを対象にした世界ランキングの結果、対象になった166カ国の内、北欧各国が上位を占めている中で、日本は17位にランクインしましたが、目標達成にむけた更なる努力が求められています。

持続可能な社会を次世代に引き継ぐことが我々の責務であり、その方向性が当協会主催の都市環境シンポジウムにおいても示されていたと考えています。当協会の役割、我々の責務を果たし、将来の明るい社会を実現するために、会員の皆様のご理解とご支援を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

第27回都市環境エネルギーシンポジウム開催報告

協会事務局

「脱炭素化を考える」シンポジウム

開会の挨拶

中村 慎氏
当協会副理事長（株式会社竹中工務店）

基調講演 1 件

橘川武郎氏
国際大学大学院 国際経営学研究科 教授
東京大学・一橋大学名誉教授

基調報告 3 件

渡邊 浩司氏
国土交通省 大臣官房技術審議官（都市局）
小川 謙司氏
東京都 環境局 地球環境エネルギー部長
野畑 邦夫氏
東京ガス（株）代表取締役副社長執行役員

パネルディスカッション

◇コーディネータ
尾島俊雄氏
当協会理事長 早稲田大学名誉教授

◇パネリスト 4 名

橘川 武郎氏
渡邊 浩司氏
野畑 邦夫氏
佐土原 聡氏

本年は全体テーマを「脱炭素化を考えるシンポジウム」と題し、令和2年11月5日（木）に東京ガス（株）本社2F 大会議室で「第27回都市環境エネルギーシンポジウム」を開催しました。

今年のシンポジウムは新型コロナウイルス感染拡大の状況下にありましたが、web開催とせず、安全対策を取った上で対面形式の開催にしました。3蜜を避けるために参加者を従来の半分に絞り、105名の参加となりました。それ以上の参加申込みが多数ありましたが、やむを得ずお断りしました。

CO₂排出量の増加に伴い、近年、台風や豪雨による大災害が毎年発生する事態となっています。持続可能な成長のためには、社会全体を「脱炭素化」へ大胆かつ速やかに転換していくことが不可欠の状況にあり、10月末に菅首相が脱炭素化（2050年

温室効果ガス実質ゼロ）を宣言した直後の時宜を得た開催となりました。

前半の基調報告、後半のパネルディスカッションとも出演者の皆様より示唆に富む貴重な見解をご披露いただくことができました。また、会員企業、自治体、一般の参加を含め、熱心かつ活発な意見が交換されました。出演者の皆様の発言要旨を以下に示します。

開会の挨拶（中村 慎氏）

ただいまご紹介をいただきました竹中工務店の中村です。本日はご多忙の中、多数のみなさまにお集まりいただき誠にありがとうございます。

また日頃より、当協会の活動にご理解・ご協力をいただき、改めて御礼申し上げます。

今年で27回目を迎えた都市環境エネルギーシンポジウムですが、今年は新型コロナウイルスの感染症拡大防止に向けて例年とは違う形での開催になりましたが、対面形式でのシンポジウムができたことを大変嬉しく思います。

本日のテーマは、「脱炭素化を考える」です。近年、異常気象が非常に大きな災害をもたらすようになり、私たち大人だけでなく子供たちの世代までもが「脱炭素」について考える時代になりました。また世界的にも今回のコロナ禍による経済の縮小に対して、脱炭素化に向けた投資により経済を回復させる「グリーンリカバリー」という動きも出てきています。

ご承知のように、10月26日の菅首相の所信表明でも2050年に温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを力強く宣言されました。「脱炭素を考える」はまさに時流をとらえたテーマです。

私自身、会社の中ではスマートコミュニティの実現を推進する立場にあり、菅首相が発言されたよう



中村 慎氏

に、環境分野のデジタル化により効率的かつ効果的にグリーン化を進めていくという言葉の意味を改めて胸に留めた次第です。そして、これらの潮流が長期的な日本の経済に好循環を生み出すことを願っています。「脱炭素化」

という具体的行為については、それぞれの立場でいろいろな視点から取組みを強化していかなければなりません。

本協会の活動においても、具体的に地域を設定して、これからのまちづくりに必要となるエネルギーシステムについて様々に検討し、提言しています。これらの活動が実を結ぶように、支えていただければならないと思っています。

本日のプログラムですが、前半は先ず基調講演として国際大学大学院の橘川先生に「脱炭素化への日本の課題」というテーマでお話をいただきます。また国土交通省都市局大臣官房技術審議官の渡邊様、東京都環境局地球環境エネルギー部長の小川様、東

京ガス代表取締役副社長執行役員の野畑様のお三方より、それぞれのお立場から脱炭素化社会に向けた基調報告をいただきます。その後、横浜国立大学の佐土原先生からパネルディスカッションに向けた話題提供をいただきます。後半は、当協会の尾島理事長にコーディネートしていただき、パネリストの皆様

基調講演（橘川 武郎氏）

脱炭素化への日本の課題

【人類が直面する2つの危機】

みなさんこんにちは。ご紹介いただきました橘川と申します。それでは、「脱炭素化への日本の課題」と題してお話をさせていただきます。

少しモノを大きく考えてみたいと思います。今、脱炭素化の流れが来ていることは間違いありませんが、それほど簡単なことではありません。

我々人類にとって今の最大の危機は何なのか？私は、温暖化ではなく引き続き飢餓であると思います。国連の統計によると現在でも世界の人口の1/9の8億人が飢餓ゾーンにいて、これを解決するためには豊かになるしかない。そのためには化石燃料を使うことになります。

ひとつのデータがあります。2000年～2016年の間に12億人のところに電気が届くようになりました。その電源の71%は石炭を中心とする化石燃料であるという現実が片方にあります。それでは2番目の危機は何か。これは明らかに温暖化です。異常気象はもちろん、平均気温が2℃上がればウミガメを始めとしてかなりの種が雄雌の棲み分けができなくなって絶滅する。こういう状態ですから化石燃料を使ってはいけません。1番目の危機に対する答えと2番目の危機に対する答えが真っ向から矛盾する。これが我々が今直面している最大の問題です。

さて、カラフルなSDGsのバッジですが、日本では13番目のゴールである「気候変動に対して具体

的な行動をとる」がSDGsだと思われがちですが、1番目と2番目は「飢餓をなくす」、「貧困をなくす」です。そしてエネルギーに関わる7番目のゴールは、「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」です。無茶な話です。みんなにと言えば化石燃料を使わなければならない。クリーンにと言えば使ってはいけません。国連らしい文言ですが、いいことを言えば言うほど矛盾がある。そこの現実をまず見ておく必要があります。ただし、そこで絶望していたら話にならないわけで、少なくともやらなければならないことが2つあることは明らかです。1つは省エネです。省エネは「同じ豊かさを享受するために、なるべく少ないエネルギーで済むようにする」と定義できると思います。

もう1つは再生可能エネルギーの最大限の活用で



橘川 武郎氏

す。エネルギー源の中でCO₂を出さないものを使えば問題の解決に繋がるので、そうすると原子力もあるではないかという質問が出ます。原子力もCO₂を出しませんので立派な脱炭素電源ではありますが、使用済み核燃料の問題

が解決していないという厄介な問題があります。そうすると、やはりプライオリティは再生エネルギーになります。ですから、少なくともこの2つはやる必要がある。省エネを一生懸命やる、再生可能エネルギーを一生懸命拡大する。それが脱炭素化という難しい課題を進めていく上で避けて通ることができない道筋である思います。

【省エネルギーの深耕】

日本は省エネ大国と言われています。嘘ではありません。GDPの1単位あたりを叩き出すエネルギーの量でいくと、日本より少ないところは多分イギリスくらいで、世界の平均は日本の2.5倍くらいエネルギーが必要です。ただ、冷静に見る必要があるのは、エネルギーの消費は大きく分けると、産業用と運輸用と民生用に分かれています。日本が先進しているのは産業用と運輸用だけです。なぜそうなっ

たか。経済的な理由であると思います。

石油ショックがあった1973年には日本の電源の73%は石油火力でした。その国で2ドル/バレルが8ドル/バレルになったのが第1次オイルショック。8ドル/バレルが32ドル/バレルになったのが第2次オイルショックでした。その間に価格は16倍になったことにより、大変な国難になりました。その時に公害防止という観点から、あるいは熱量が高いのでガスパイプラインの投資コストが安くなるという理由で、その直前にLNGを日本が入れていたことが国を救いました。

結果的には、3.11の前の2010年には石油火力の比率は73%から9%まで64%下げました。LNG火力と海外からの石炭火力と原子力で、ほぼ3分の1ずつ下げました。オイルショック直後の時期に経済界は必死で省エネ、脱石油に取り組まざるを得ませんでした。運輸部門で急激に省エネが進みだしたのは1990年代終わりから2000年代くらいでした。原油価格が第2次オイルショックで32ドル/バレルまで上がっていましたが、90年代には10ドル/バレルくらいに下がっていました。また、そこからぐんぐん上がってリーマンショックの前は147ドル/バレルになりました。車を売るためには燃費が勝負であるという経済的な理由で、ハイブリッド・プリウスに代表されるような日本の車の省エネ・燃費の良さが評価されました。ところが民生用は、こういう経済的なインセンティブが働いていない。誤解をおそれず言うと、民生用に関して日本は省エネ後進国だと言っているような状況にあります。今ハウスメーカーが中心になって住宅・建築物の断熱性の向上など省エネに関する開発・普及が進んでいます。

【第5次エネルギー基本計画とその問題点】

さてその中で、エネルギー政策について考えてみたいと思います。2018年に第5次エネルギー基本計画が決められました。その時は、2050年のことを考える情勢懇談会と2030年のことを考える基本政策分科会という2つの審議会あって、その後、一緒になりました。

日本政府が策定したエネルギーミックスは非常に立派なできばえです。再生エネが原子力より幾分多

く、石炭よりLNGのほうが少し多い。見事な電源ミックスですが3人ほど反対しました。そのうちの2人は反原発の人で、あとひとりとは私でした。実はもう1つ、1次エネルギーミックスというグラフがあります。ガラッと変わり、電源ミックスの石油火力は3%であるのにこちらでは石油が30%で、1次エネルギーの比率が一番大きいのは石油となっています。LNGのウエイトが減ってその比率は18%になっています。むしろ石炭のほうが上回るような形になっている1次エネルギーのミックスがあるということを頭に入れておいてください。どうして反対したかと言えば、原発の比率が高すぎ再生エネの比率が低すぎることです。これは安倍首相が当時言っていた公約にも反します。原発の比率を2030年に20～22%にするとすれば、今の法律どおり40年で廃炉になれば、残る原発は18基になり、新設中の2基ができて、それらが70%で稼働しても原発の比率は15%にしかありません。残り5～7%を上積みするためには、新設するか使用期間を延長するしかありません。政府は新設しないと言っていますから延長することになります。どれくらい延長するのかというと、現状は2030年12月末に40年を迎えていないのは18基しかないので、15基が普通は廃炉になりますが、そのうちの少なくとも10基、大体12、3基を延長しなければこの数字になりません。ということは、規制委員会の頭越しに40年廃炉ではなく60年廃炉を事実上決めたようなミックスになってしまいます。これはやっぱり原発依存度を可能な限り軽減するという話には反しています。

環境省は当時、再エネは2030年に31%と言っていました。「22～24%では大分少ないのでこれでいいんですか？」と審議会で質問したら、あれは環境省の数字ではなく実は三菱総研に丸投げしたので、民間の数字だから気にしないでいいという経産省の答えでした。ところが電源ミックスを作っているときに、どの電源がいくらになるという計算を経産省は三菱総研に丸投げしています。よく見ると、こういうことがたくさんあり、まあ端的に言うと、ちょっとこれには反対せざるを得ないかなと思った次第です。

さらに言えば、2015年に決めた電源構成の中で原発の比率が高すぎ、再エネの比率が低すぎという問題以外に、パリ協定以前に決めたものを2018年に追認したのですが、そのあとパリ協定ができました。LNGの価格がかなり下がって原油とのデカップリングも始まりました。あるいはそのベースロードが重要だ、原発と石炭火力が大事だと言っていましたが、今や電源の中で一番大事なものは出力調整用の電源です。kWhの価値というよりもΔKW（デルタキロワット）、その出力調整ができるかどうかということが一番大事になってきます。そうすると、ベースロード電源を24時間365日動かさないと経済性が取れない原発や石炭は、ある意味で弱みになってきます。石炭火力は通常CO₂の問題で駄目と言われますが、私はむしろ経済性の問題で石炭火力の限界が出ているところを見ておく必要があるのではないかと思います。そういうことを考えると、その2015年から2018年の変化を見ていない。それどころか、2050年の目標を決めたわけですが、そこでは原子力は使い続ける。もう1つ重要なことは再生可能エネルギーを主力電源にすると述べていました。これは画期的な新方針だったと思います。新方針が出たのにどうして数字を変えないのでしょうか？新方針が出る前の2030年22～24%を新方針が出てもそのまま維持する。最低30%ぐらいに引き上げるべきではないか。それが、私が反対した理由です。

【再生可能エネルギーの大幅な拡充】

再生可能エネルギーには2つのタイプがあるということが大事で、1つはタイプAで、筋がいい再エネである地熱・水力・バイオマスです。これは出力変動ありませんし、稼働率も高い。ただし、地熱には環境規制があります。日本はアメリカ、インドネシアに続いて世界で3番目の地熱大国ですが、国立公園、国定公園の中やその周辺にあるため、環境アセスメントをはじめ規制が厳しい。一部緩和され始めていますが、これがどこまで行くのかということが問題です。より重要な問題は、世界にはあまりない日本固有の産業である温泉産業の反対があることです。20数か所ある地熱発電所で温泉が枯れた事例は報告されていませんが、やはり温泉業者に

としては非常に心配なことです。ニュージーランドでは、原住民であるマオリ族の居住区で地熱発電をウエイト10%でやっていますが、地熱発電で使った後の暖かい蒸気は地中へ戻し、その一部をマオリ族の生活用・農業用に配っています。

大分県の滝上という発電所でも、出光と九電がこういうやり方でやっています。あるいはオーナーシップを温泉業者自身が握って始める。例えば、別府の杉乃井ホテルや霧島国際ホテルのようなやり方をやればなんとかなると思いますが、少し時間がかかりそうです。政府は2030年に地熱発電1%と言っていますが、再エネで、私は倍の2%までいけると思います。

水力は日本はやり切りました。残っているのは上下水道用水、農業用水、それから最近の台風の時にいつも話題になる防災用のダムで発電機能がついていないところです。ただそれぞれに重要な目標がありますので、規制緩和しなければ使えませんが水力は2030年見通しの9%をフルに使っていると思います。

バイオマスは4%、これは今のエネルギーミックスの中で非常に魅力的であり、4%はいい数字だと思っています。最大の問題は、国内の物流コストが高いことです。端的に言うと日本の林業が弱っていることが最大の問題で、林業組合が強いところは、今どんどんバイオマスの混焼率が上がっています。ただこれは時間がかかりますが、政府の言うとおり4%通りでいいと思います。合わせて2+9+4でタイプAは15%まで行くと思います。

問題はタイプBです。私はタイプBの風力と太陽光はやんちゃな電源と言っています。大変な伸び代があり、世界はどんどん安くなっています。日本では誤解されていますが、世界で再生エネルギーが大変な勢いで進んでいるのはエンバイロメントやエネルギーセキュリティではありません。エコノミーで進んでいます。一番安い電源で、条件が合ったところでは2円/kWhというところも出てきています。そこまでは日本ではなかなか難しいです。海が遠浅でないとか、西側に大陸があるため風向きが少し違うということもありますので、2円/kWhは難しいですが、10円/kWhを下回る日はそれほど

遠くないのではないかと考えています。そうするとネックになるのは送電線問題ですが、普通に考えて、3.11の時には54基の原発がありプラス3基が建造中で合わせて57基でしたが、もう既にその内の21基は廃炉になっています。また、未だに9年経っても規制委員会に運転申請していない原発も9基あります。そうすると、私は少なくとも30基が廃炉になると思っていますので、その送電線を使うことを考えたほうがいいと思います。

その上、政府が少し政策を変えようとしています。電力会社は本当に送電線を作らないのか。これは今のESG投資から考えると最高の投資です。しかも送電会社には総括原価は残りますからコストを回収できます。巷間、言われているほど送電線を作らないことはないのではないかと思います。もちろん一番重要なのは、そもそも送電線を使わない仕組みを作ればいいわけです。発電した近くで使う。これがスマートコミュニティという考え方です。あるいはどうしても距離が離れたところで使うのであれば、水素を使う。ガス管があれば、ガス管に入れてPower to Gasということもできますが、あるいは水素やアンモニアで運ぶ。こういう水素やアンモニアを活用していくことがポイントになってくるのではないかと。そうすれば、政府は風力で2%と言っていますが5%、太陽光は7%でなく10%、合わせて15%、再生エネは2030年にタイプA・B合わせて30%まではいくのではないかと思います。

【非効率石炭火力フェードアウトの実像】

本当はここからが一番しゃべりたいことです。経産省と付き合っているとエネ庁が最近明るくなった気がします。今まで首相官邸に頭を押さえられていたのです。特に安倍さんの時代は、エネ庁は原子力のリプレイスとか2050年ゼロとかいうことを言えない状態で、官邸リスクが日本エネルギー産業全体を拘束していたと思います。裁判所でも地元の自治体でもなく、日本の原子力を駄目にしたのは官邸であると思っています。最近はその官邸の中で、経産省がエネルギー政策を自由にやることを止めていた人たちの影響力が薄くなったわけです。梶山大臣は政権交代が決まる前から動き始めたと思いますが、その前後から新しい動きが始まっています。

その最初が7月3日に記者会見で発表した非効率石炭火力のフェードアウトですが、これ自体は政策転換ではありません。非効率石炭火力をたたく高効率石炭は残すということは第5次エネルギー基本計画にも明記されており、実は、梶山大臣が言う前々日の7月1日に鹿島で64.5万kw、その前の日の6月30日に広島県の竹原で60万kwの高効率石炭火力が運転開始しましたので、高効率石炭を使うという話でいつものことかと思った次第です。

ところが注目すべきは、普通今までの見方であれば、ある電源を減らしたら必ずそれを原発でカバーして、だから原発を再稼働しなければならないという論法が政府の言い方だったのですが、なんと再生可能エネルギーでカバーすると梶山大臣は宣言したのです。それが送電線のノンファーム型の接続という考え方です。送電線の中で今まで先着順でベースロード電源の原子力や大型火力はまず容量として押さえて、残ったところに再エネを入れていくという考え方でしたが、その先着順を外すと宣言しました。これはかなり画期的な政策転換であり、再エネが増えてくる可能性が十分ある方法です。

大体役所がやることは、民間が先にやっていなければできません。どこがやっていたかということとTEPCOの東京電力パワーグリッド(株)が千葉で始めていたやり方です。発送電分離後、東電パワーグリッドに残されている資産といえば送電線です。いくら総括原価と言っても稼働率を上げないことには儲からないわけです。いつ動くか分からない柏崎刈谷原発の分を空けておくというようなことをやっていたら経営者として愚の骨頂で、パワーグリッドはちゃんと計算していました。他の再エネを入れてみて、もし柏崎刈谷原発が動いたとして、どれくらい矛盾するかといっても1年間に数日～1週間くらいしか矛盾しない。従って、その時だけは再エネをストップしてください、抑制してくださいという契約を結べば、目いっぱい再エネを入れられるということとで始めた。こういう動きが始まっているということが、原子力と縁の切れた会社が出始めたところところが大事なポイントであると思います。

【2050年カーボンニュートラルへの挑戦】

所信表明演説の菅首相の「2050年カーボン

ニュートラル」発言に象徴的な形で表れたように、今は相当に政府の流れが変わってきています。これには伏線があり、やはり民間が動いたからです。日本最大の火力発電会社であるJERAが2050年CO₂排出量ゼロを目指すと言いました。それだけ言ったら単なる絵空事です。根拠があったから驚きました。その根拠がアンモニアでした。石炭にしろLNGにしろ、アンモニアの混焼によりCO₂を減らしていく。これから実証実験していきますが、最終的に100%アンモニアにすることを計画しています。そうすると使用時にCO₂が出ないことになります。これを根拠があってJERAが言ったということがやっぱり大きいです。また、ENEOS統合報告書の中でゼロエミッションを打ち出しました。水素だけでなく、今まで、どうして言わないのかなと思っていましたが、世界最大のCCSによる二酸化炭素の回収貯留をやっています。テキサスのヒューストン郊外のペトラ・ノヴァ・パリッシュという発電所で、24万kw分の石炭火力のCO₂を回収して、それをCO₂パイプラインで油田に注入すると、油がまた採取できるようになりました。周辺には500kmに亘るCO₂パイプラインがありますので、ウエスト・ベンチという油田に注入して採油量を15倍～20倍にし、油田を復活させた。その会社の50%をJX石油開発が出資している。ENEOSは水素とCCSのことを統合報告書に書いて、根拠を持ってゼロエミッションということを出しました。

ところで、エネルギー会社の中で一番早くゼロエミッションというビジョンを言ったのは東京ガスです。メキシコで大規模再生可能エネルギー発電事業へ参入し、風力14万kW、太陽光16万kWの巨大施設を、私も見学させていただきました。仕上がり2.3円/kWhです。なぜなら風力の稼働率は日本の倍の51%、太陽光の稼働率は日本の2.5倍程度の34%、それでその値段になるというわけです。

再生可能エネルギーは世界ではエコノミーで進んでいるので、そこに投資すればいいわけです。どうしてもガス会社はLNGを使えばCO₂が出てくる。もちろんメタネーションや水素がこれから大事になりますが、この海外の再エネに投資するというやり方でアプローチしてくる。つまり、東ガス、

ENEOS、JERAのようにCO₂を出さざるを得ないビジネスをやっている会社が、それぞれが知恵を絞って2050年ゼロを考え出す。そのときに、アンモニア、CCS、海外での再エネ事業等に光が当たっているところが今大きなポイントであると思います。

【熱を制する者、分散型を制する者が勝つ】

電力業界は今、一番目に原子力依存型経営、二番目に石炭火力依存型経営をやっていますが、これからは分散型電源・ネットワーク重視型経営の会社（パワーグリッドが一番近いと思います）が、ガス会社の強敵になると思います。もし彼らがこういう経営に方向転換したら大変な強敵になると思いますが、そういう会社が生まれ始めているところは見えておいたほうがいいと思います。そうなってくれば、一番の問題は2050年に向けて脱炭素化を進めるときに、やり残していることを全部やる。一番大きいのは熱です。発電では半分くらいのエネルギーが飛んでしまうので、その熱をどうやって使うかが重要です。デンマークは火力発電所全部がCHPです。

コジェネレーションとか言っているうちは進みません。ジェネレーションは発電しか意味しませんから。そうではなく、Combined Heat and Powerで熱と電気の熱電供給という言葉を使わないといけません。ガス業界が大体コジェネと言っていること自体が敗北主義であるとは思っています。そのCHPでいく、そうすれば太陽は太陽光発電や太陽熱として、バイオは発電にも熱にも使えます。風力は発電にしか使えませんが、その電気で水を温めて温水を作る形になれば熱になり、それがPower to Heat という考え方で、根本的に再生エネルギーのコストを下げている。デンマークのやり方は不可能であると思うかもしれませんが、世界の主要な都市ではセントラルヒーティングのほうがグローバルスタンダードです。日本の都市のように、ガス業界が灯油ファンヒーターに負けているような国はありません。2050年まで考えるとすれば、この温水を利用した話は決定的に大事になってくると思います。

また、デジタル化を進めていく上ではプライバシーを守らなければならないのでブロックチェーンの技術が大事であると思います。そうなってくる

と、デジタル化と熱の利用を合わせて、当然スマートシティということになってきます。都心部で20万人以上のまちでコンパクトシティが可能なのは全部地冷ができると思います。もちろん大都市はもっとできると思います。それだけではなく地方も農業系のバイオマスをうまく使う、あるいは太陽熱を使うことによってスマートシティが出てくるのではないかと思います。

エストニアは素晴らしい国で、供給面では石炭火力の比率が格段に高い国ですが、需要面から行くとやっぱり学ぶべきことがあると思っています。

もうひとつは水素です。電力業界は多分アンモニアに走ります。ただし、水素発電はやる気がありません。従って、需要サイドでは分散のところで熱で勝負するということと、供給サイドでは、水素発電の旗を石油業界とガス業界が握っていくという構図になっていくのではないかと思います。

これからは脱炭素化へ向けて、熱を制したもの、分散型を制したものが必ず勝つと思います。再生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。そういう時代が本当に今始まったということを、確信を持って言えると思います。以上で私の講演を終わらせていただきます。

基調報告 1（渡邊 浩司氏）

脱炭素社会に向けたまちづくりに関する国土交通省の取り組みについて

ただいまご紹介いただきました国土交通省で都市局担当の技術審議官をしている渡邊でございます。今日は、国土交通省、特に、都市局に関係するまちづくりの観点から脱炭素社会に向けた取り組みについて話をしていきたいと思っています。多分に釈迦に説法のような話になると思いますので、少し飛ばしながらお話ししたいと思います、よろしく願います。今日の話を整理すれば6項目になりますが、特にまちづくりの中でどうやって面的なエネルギーの活用を進めていけばよいか。さまざまな支援制度等を用いながら、まちづくりの中に投入していくやり方を模索しており、そのあたりの経緯をお話したいと思います。

まず、都市を取り巻く現状と課題です。みなさんも存じのとおり、いわゆるCO₂排出量のうち都市活動に由来するものは非常に多い。これに関し、中でも特に都市部においては分散型エネルギーシステムを導入していくことによってさまざまな災害にも強いまちづくりをしていくことが求められています。

次に国土強靱化基本計画です。一般的にはインフラを整備することと捉えられていると思いますが、この中でエネルギーについても記されています。今後の南海トラフや首都直下などの地震を考えた場合に、自立分散型エネルギーを大都市部を中心に導入していくことが非常に重要であるということが記されています。



渡邊 浩司氏

そしてここへきて新型コロナに見舞われ、まさに都市そのもの、人が密に集まっている都市そのものの存在が、これからどのような変化が起こるのか、今後の都市政策はどうあるべきかということが問われるような状況が生まれてきています。

そうした中で、国土交通省としてもこれからどうしていくべきか、まちづくりをどう考えたらいいのかという点について、6月から7月ごろにかけて有識者60人ぐらいの方々からお話を伺ったところです。まだ現在整理中ですので、これからのまちづくりはこうあるべきだということが明確に出ているわけではありませんが、さまざまなご意見をいただきました。その中でやはり、分散型エネルギーの重要性はますます高まっていくのではないかと、コロナ感染症等がある中で、これからさまざまな災害を考えていったときに、ますますこの分散型エネルギーで自立できるまちづくりをしていくことが必要であるということが言われています。

まちづくりの方向性として人口減少・高齢化に転じてからは、「コンパクト・プラス・ネットワーク」なまちづくりを進めていくことに取り組んでいます。これまでの大きな流れを示していますが、1990年代の終わり頃から人口減少を見据えて取

り組んでいかなければならないということが言われ始め、大きく方向転換することになりました。それまでは人口増加に合わせて市街地を拡大していく都市計画を一生懸命やっていましたが、それを今度は縮小する方向に転換していくことで、ようやく2006年ごろにまちづくり三法の見直しが行われました。これからは集約型都市構造を実現し、都市の持続的な発展を確保することによって変わっていくということを打ち出しました。

そして2012年には、東日本大震災を契機にエネルギー需給の変化によるエネルギー制約等、環境に配慮した低炭素なまちづくりを進めていくという「エコまち法」という法律ができました。これは、都市構造自体をコンパクトにして低炭素型にしていく。そして、その中の住宅や建築物を税制等さまざまな形で優遇することにより、低炭素型の建築物を作っていく。また、交通分野でも公共交通の利用促進を図っていくことにより、トータルで低炭素化を図っていくというものです。

そして、エコまち法制定を機に「低炭素まちづくりのガイドライン」を再構築し、CO₂削減の具体的推計手法なども記載した低炭素まちづくり実践ハンドブックを出すといった取り組みを進めてきました。現在、全国で26都市が低炭素まちづくり計画を作成して取り組んでいます。代表的なところでは、長野県の小諸市が市役所や病院の建て替え・移転を契機に、町なかにそれらを集約した、いわゆる拠点地区を作り、面的なエネルギーの供給を行っています。さらに、都市構造の再構築が必要であるということが検討委員会でとりまめられ、法律としては2014年に都市再生特別措置法の改正として、いわゆる「コンパクト・プラス・ネットワーク」のまちづくりを進めていこうという方向性が示されました。

「コンパクト・プラス・ネットワーク」のねらいについてです。人口減少・高齢化が進んでいく中で市街地が拡散してしまっており、市街地が広がるときは風船が膨らむように広がっていきませんが、縮むときにも風船が縮むように小さくはならず、スポンジのように密度が低下していくために、市街地が広がったまま密度の薄い市街地になってしまいます。

例えば40人/ha以上の密度で人が住んでいないところでは、コンビニもできないと言われています。そういった薄く広がった市街地になってしまうと、生活機能も維持できなくなってしまいます。日本の特徴である公共交通を活かしたまちづくりを進めていくために、公共交通の便利なところに機能を集約させて、なるべく人も住むようにしましょうという考えで「コンパクト・プラス・ネットワーク」のまちづくりをしています。

都市のコンパクト化は、生活利便性を維持・向上していくだけではなく地域経済の活性化とか、行政コストの削減等、そしてやはり地球環境への負荷の軽減にも繋がるという観点からこの都市再生特別措置法の中で立地適正化計画制度を作りました。コンパクト化の拠点となる都市機能誘導区域と人が集中して住んでいく居住誘導区域を定めて、そこに人が住み活動していくことを応援していく仕組みを作りました。現在、500を超える都市が立地適正化計画の作成に取り組んでおり、すでに300以上の都市が計画を作成・公表して、具体的に取り組んでいます。

こうしたコンパクトシティの形成にはさまざまな意味合いがありますが、コンパクト化により車の利用から公共交通や歩いて暮らせる町に変わっていくことによって運輸面でのCO₂削減にも寄与します。そして、もうひとつ大きな側面があります。小諸市の例を紹介したように、それぞれの都市、高度成長時代に作った市役所や病院のようなさまざまな施設が老朽化している。さらにそれが拡散してしまっていることより、まちなかへの建て替えを誘導していくとしています。それを契機として面的なエネルギーを供給できる仕組みを併せて作っていくことによって、災害にも強いまちづくりができる。これがコンパクトシティと面的エネルギーを併せて導入することの効果であると思います。

コンパクトシティ形成とエネルギー面的利用の相乗効果ですが、コンパクトシティによって、いわゆる多様性のある町、まちなかは商業だけ住宅はその外ということではなく、さまざまな多様性のある用途がまちなかに集約されていく。そうすると、エネルギーの利用も平準化され、さらには住民サービス

や防災性も向上します。そういう観点からコンパクトシティ化を進めていこうとしています。

また、エネルギーの面的利用については、都市計画の面からは都市計画運用指針や都市再生基本方針にもエネルギーの面的利用を活用していくことを謳っています。エネルギーの面的利用を推進する必要性ですが、建物用途のミックス等を通じてエネルギー利用のピークを平準化していき、未利用エネルギーや再生可能エネルギーを併せて活用していくことによって省エネや低炭素化を図っていくことに取り組んでいます。また、防災性向上（BCP対応）の目的を達成するためには非常用電源が必要であり、自立分散型のシステムが求められていますが、それに加えてCGSの導入、さらにはそれをエリアに広げていく面的エネルギーの活用を進めていくことを、現在国土交通省では積極的に進めています。

次に、国土交通省の支援制度について3つご紹介します。1つ目が「都市再生安全確保計画」という制度です。東日本大震災の際に非常に多くの帰宅困難者が発生しました。これを契機として大都市の拠点的な地域では、こういった災害に対応して、どういう準備をしていったらいいのか。これを制度として計画していくために都市再生特別措置法を改正し、都市再生安全確保計画制度を作りました。この中で、拠点的な地域においては官民が連携してハード・ソフト両面から都市の安全性を確保していく。そういう施策を講じて、しっかりと計画を作っていくというものです。そしてその中に、都市再生安全確保計画の対象としてエネルギー供給施設の整備に関する事項をあとから追加しました。この計画は官民連携した協議会で作成していきますが、エリア内の施設の活用については、その地域を構成する企業が途中で変ってもこれを全体で守っていくことができる仕組み（承継効）になっています。

全国の都市再生緊急整備地域を示した図ですが、地方都市を含めた主要な都市で安全確保計画の作成が進んでいます。実際には、安全確保のために非常に幅広い計画で構成されていますが、その中の1つの項目として、非常用電気供給施設やエネルギー供給施設などが位置付けられています。

2つ目の支援制度が、「国際競争拠点都市整備事

業」です。国際競争力の強化という観点から東京、大阪などの大都市の業務中枢拠点の防災性を向上させて災害時でも業務を継続できるような業務継続地区を構成していく。そういう観点から面的なエネルギー施設やエネルギー導管などを整備する場合に国から補助を行っていくものです。予算の全体としては国費が120億円ほどあります。このうちの一部をエネルギー導管等の整備に活用いただいています。制度の概要は計画策定に1/2の交付金、エネルギー導管等の整備に対しては2/5の交付金が入る仕組みになっています。自治体からの支援を合わせれば、導管等の整備については2/5の国費と2/5の地方費で、全体の4/5の補助が入ることになっています。実際に導入されている地区は、ご紹介だけに留めます。丸の内3-2地区、日本橋室町地区、そして札幌市です。東京だけでなく、札幌市でも導入されています。札幌市では平成30年の北海道胆振東部地震の際に道内全域がブラックアウトしましたが、その時にもCGSが機能して周辺に電力の供給ができ、非常に困っていた観光客のみなさまを助けることができました。また、新規にスタートしたところでは虎ノ門一・二丁目地区や東京駅八重洲二丁目北地区で継続的に支援しています。

最後に3つ目は、現在予算要求している新しい制度になりますが、「都市構造再編集中支援事業」です。コンパクトシティ化を進めるために、立地適正化計画に基づいて地方都市の中心部、町なかにさまざまな施設を立地させる場合に支援していく事業です。全体で国費700億円のコンパクトシティ支援のための制度です。この中に、国際競争拠点でやっているような分散型エネルギーの導入支援を補助対象としたいということを財務省に要求していますが、こればかりは未だ要求中のところであり何とも申し上げようがありません。

これまでは特定都市再生緊急整備地域である東京大阪などの極めて限られたエリアでしか面的エネルギーに対する直接的な支援はできませんでした。現在300以上の都市で立地適正化計画が作成されており、都市構造再編集中支援事業ができるようになれば、地方都市の都心部や大都市の郊外でも分散型エネルギーの導入に対する支援が可能になります。

そうすれば、全体的にスピーディに進んでいくのではないかと考えているところです。是非、ご支援をいただければと思います。

そして、もう1つがスマートシティの推進です。一昨年からスマートシティのモデル調査という名目で調査費の予算を取り、全国から官側の取組み・民側の取組み、ニーズ・シーズを募集してそのマッチングを行い、スマートシティとして街全体のさまざまな課題を新しい技術を活用しながら解決していくことを目的として募集を行いました。先行モデルプロジェクトとして初年度に15地区、今年は7地区追加しました。現在22の先行モデルプロジェクトが動いています。さらに、重点事業化促進プロジェクトが21地区で動いています。

これまでスマートシティといった場合には、エネルギーならエネルギーだけ、交通なら交通だけという形が多かったのですが、これからは横断的にトータルで都市の課題を改善していく、住民の方々の生活をより改善していく、幸せにしていくという観点でフィジカルなまちづくりの整備とIoTの技術を活用しながら安全・安心な快適なまちづくりに取り組んでいくことを考えています。

スマートシティモデルプロジェクトになっている宇都宮の事例を示します。ここはLRTの整備を行っていることで知られていますが、LRTという交通面だけでなくエネルギーも含めて、そして人々の健康増進に役立つような仕組みを実現すべく、新技術を活用しながら取り組んでいます。

最後に、これからの脱炭素社会に向けたまちづくりですが、大きな視点で見れば都市の重要性、ここに人が集まって人々が交流して、新しいイノベーションを生み出していくということが重要な役割を果たしていくと考えています。これを脱炭素に向けて持続可能にしていく。そういう意味では「コンパクト・プラス・ネットワーク」や「エネルギー面的利用」、「スマートシティ」等の取組みにより、フィジカル面とサイバー面を組み合わせながら大都市だけではなく地方都市も含めてしっかりと省エネに取り組んでいく、そして脱炭素社会の実現に取り組んでいくことが重要であると思っています。

我々も皆様の取組みにしっかりと支援をしていき

たいと考えております。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。私の話は以上です。どうもありがとうございました。

基調報告2（小川 謙司氏）

ゼロエミッション東京戦略について

みなさんこんにちは。東京都環境局の小川と申します。宜しくお願い致します。本日は新型コロナウイルス感染症対策を施してシンポジウムを開催され、事務局・主催者の皆様は大変ご苦労様でした。御礼を申し上げます。そしてこの貴重な会の中で、東京都の環境施策の一端をご紹介させていただく機会を頂戴しました。重ねて御礼を申し上げます。

本日は、昨年12月に策定したゼロエミッション東京戦略についてご紹介させていただきます。すでに予稿集をご覧いただいている方もおられると思いますが、改めて全体像についてポイントを押さえながら話を進めます。

2050年のイメージを描いたイラストを示しますが4つの観点から解説しています。エネルギーでは、自然エネルギーの利活用やCO₂フリー水素の利用、インフラでは建築物のゼロエミッション化、資源循環では製造等各段階での環境負荷の最小化、そして4つ目の適応ではあらゆる分野での気候変動への適応策の徹底。こうしたものを整理して1枚に描いたものです。

次のイラストは、気候変動の危機について取りまとめたものです。戦略では国内外での主な気象災害に関する影響についてその状況等を複数記載しています。後程ご覧いただければと存じます。

次に、パリ協定とIPCC特別報告書について説明します。パリ協定については世界共通の長期目標として、産業革命から気温上昇を2℃未満に保ち、1.5℃に抑える努力を追及しています。これに対して、IPCCから、2018年10月にこの「1.5℃特別報告書」が公表されています。それには、現在のペースで温室効果ガスが排出し続けると早ければ2030年頃に1.5℃上昇するとか、2℃上昇と比較した場合のインパクト、そして1.5℃に抑えるため



小川 謙司氏

には2050年頃にCO₂排出を実質ゼロにする必要があるということなどが述べられています。世界では2050年までにCO₂の排出実質ゼロを目指し、昨年12月11日のCOP25公表時点では東京を含めて世界の398都市が行動を開始しています。そして現在国内については160を超える自治体がCO₂排出実質ゼロを目指すことを表明しています。また、世界経済も脱炭素に向け動きを始めています。2050年までに同じくCO₂排出実質ゼロを目指すと言っている企業は、COP25公表時点で全世界で786社、投資家16人という数字になっています。

こうした中、気候変動が既に現実のものとなり私たちの生命を維持する自然システム全体にも破壊的な影響をもたらしてきており、限られた時間の中で気候変動に歯止めをかけるために動き出さなければならないと認識しています。このため、東京も脱炭素へと社会全体を大胆かつ速やかに転換していくことが不可欠であり、世界の大都市の責務として気温上昇を1.5℃に抑えることを追求し、2050年にCO₂排出実質ゼロに貢献するゼロミッション東京を宣言するとともに、その実現に向けたビジョンと具体的取組、ロードマップに関し「ゼロミッション東京戦略」として去年12月に取りまとめたものです。

この戦略では、「今、直面している気候危機を強く認識し、具体的な戦略をもって実効性ある対策を講じるとともに、全ての都民に共感と協働を呼びかけ、共に気候危機に立ち向う行動を進めていく」とする気候危機行動宣言を宣言しました。戦略では次の3つの視点が示されています。ひとつは気候変動を食い止める緩和策です。それから同時にその影響に備える適応策の総合的な展開です。2つめは資源循環分野を本格的に気候変動対策に位置付け、都外のCO₂削減にも貢献していくものです。そして3つめは、省エネ・再エネの拡大策に加えてプラス

チックなどの資源循環分野や自動車環境対策などあらゆる分野の取組みを強化していくというものです。

次に2050年までのCO₂排出量削減に向けた道筋についてです。先ほど紹介した3つの視点にもありましたが、省エネ・再エネの活用、省資源・再生資源の活用、それからZEVの普及等、あらゆる分野の多様な取組目標を気候変動対策として進化させていく。今後10年間の取組が極めて重要であることより、そのマイルストーンになると考えています。この2030年の目標とそれを上回るアクション、その進化・加速を実現していこうと考えています。そして2030年以降、飛躍的なステージアップに向けて必要な社会システムや次世代技術を誘導していきたいと考えています。

戦略では東京の特性を踏まえつつ、東京が特に重点的に取り組むべき分野を選定して6分野・14の政策に体系化しています。また2030年に向け17の主要目標を選定しています。それから47の項目と82のアクションを掲げて各施策を強力に推進していきます。さらに、重点的な対策が必要な分野では個別計画・プログラムを策定しています。それは東京都気候変動適応方針、プラスチック削減プログラムおよびZEV普及プログラムの3つです。各政策は東京が目指す2050年の姿に2030年をマイルストーンとして、その目標を上回るよう進化・加速する取組を「2030年目標+アクション」として提示しています。

政策1は「再生可能エネルギーの基幹エネルギー化」です。2050年の目指すべき姿として、使用エネルギーの100%脱炭素化に向けて、2030年目標として都有施設使用電力の再エネ100%化、太陽光発電設備130万kw、再エネ電力利用割合30%、エネルギー消費量2000年比38%削減を掲げています。そして、+アクションの取り組みとして、都内産卒FIT電力を都有施設で活用していく「とちょう電力プラン」の推進、太陽光発電設備や蓄電池も導入して自家消費を推進していくこと。また新規設備導入に繋がる電力契約であるPPA（Power Purchase Agreement）の構築、また家庭等での再エネ利用を進める電気のグループ購

入を進めていきます。

政策2は「水素エネルギーの普及拡大」です。2050年の目指すべき姿として再生可能エネルギー由来のCO₂フリー水素を脱炭素社会実現の柱と掲げており、2030年目標として具体的には、家庭用燃料電池100万台、業務・産業用燃料電池3万kw、ゼロエミッションバス300台以上、乗用車新車販売のZEV割合50%、水素ステーション150か所を目標に掲げています。また+アクションとして、家庭・業務・産業用燃料電池の普及・定着支援、さらには再生可能エネルギー水素活用設備の導入支援や福島県産CO₂フリー水素の活用、そして官民連携によるムーブメントの醸成などを進めていきます。

政策3は「ゼロエミッションビルの拡大」です。2050年の目指すべき姿として「都内すべての建物がゼロエミッションビルに」を掲げており、2030年目標として2000年比で温室効果ガス排出量30%削減、エネルギー消費量38%削減、また再エネ電力利用割合30%を掲げています。+アクションとしては、キャップ&トレード制度や建築物環境計画書制度等によるゼロエミッション事業所の拡大、「東京ゼロエミ住宅」の全面的な普及に向けた導入支援、それから省エネ家電への買替促進、また、AI・IoTを活用したエネマネ等の推進を進めていきます。

政策4は「ゼロエミッションビークルの普及促進」です。2050年目標は都内を走る自動車の全てZEV化を掲げており、2030年目標として、乗用車新車販売ZEV割合50%、ゼロエミッションバス300台以上、急速充電器1000基、水素ステーション150か所等を掲げています。+アクションとしては、個人・企業等へのZEV購入支援やバス等の大型車ZEV化に向けた導入支援、ZEVインフラ確保に向けた整備支援や充電器設置を促す仕組みの新設、および官民連携による機運醸成や開発促進を進めていきます。

政策5は「3Rの推進」です。2050年の目指すべき姿として「持続可能な資源利用の定着」を掲げています。2030年目標としては一般廃棄物のリサイクル率37%を掲げ、+アクションの取組み

としては環境配慮設計の促進等による資源消費量の削減、リサイクルルートの構築等による再生資源の循環的な利用促進、および全ての調達のグリーン化を進めていきます。

政策6は「プラスチック対策」です。2050年の目指すべき目標として「CO₂実質ゼロのプラスチック利用の実現」を掲げています。2030年目標としてワンウェイプラスチック累積25%削減、それから家庭と大規模オフィスビルからの廃プラスチック焼却量を2017年度比で40%削減することを掲げています。

+アクションとしては、水平リサイクルなど先進的な企業と連携したイノベーションの創出、ペットボトルのボトルtoボトルの推進、区市町村支援・連携強化と3Rアドバイザーによる分別リサイクルの促進、およびTOKYO海ごみゼロアクションといったものを進めていきます。

政策7は「食品ロス対策」です。2050年の目指すべき目標として「食品ロス発生量実質ゼロ」を掲げています。2030年目標として2000年度比で食品ロス発生量50%削減を掲げています。+アクションとして、食品サプライチェーンの連携による食品ロスの削減、売り切り情報を入手できるアプリを活用した消費行動の転換、そしてAI・ICTを活用した先駆的取組を推進していきます。

政策8は「フロン対策」です。2050年のゴールは「フロン排出量ゼロ」を掲げています。2030年目標としては代替フロン排出量を2014年度比で35%削減を掲げています。+アクションの取組みとして、ノンフロン機器等の導入支援、国への報告が必要なフロン大量排出事業者への全件立入による指導強化、それから廃棄時フロン回収の徹底等を進めていきます。

政策9は「適応策の強化」です。2050年の目指すべき姿は「気候変動の影響によるリスクの最小化」です。2030年目標として気候変動の影響を受けるあらゆる分野で、気候変動による将来の影響を考慮した取組がなされていることを掲げています。+アクションの取組としては、調節池の整備などによる災害リスク対策の強化、暑さを軽減する都市緑化等の予防策・対処策の更なる強化、さらには

地域気候変動適応センターの設置を進めていきます。

政策10は「多様な主体と連携したムーブメントと社会システムの変革」です。政策9までは各セクター毎に2050年の姿と2030年目標そして具体的なアクションについて説明してきました。政策10以降は、ゼロエミッション東京の実現に向けてあらゆる主体の共感と行動を得ながら共に取組を進めていくというものです。+アクションとしては、先進的企業とのアライアンス・協働、それから自治体の枠を超えた広域的な施策展開を進めていくことにしています。

政策11は「区市町村との連携強化」です。地域の実情に精通しているパートナーとして区市町村との連携強化を掲げ、+アクションとして、知見共有や施策の共同検討・合同展開の推進、区市町村の脱炭素化に向けた取組支援を展開していきます。

政策12は「都庁の率先行動」です。隗より始めよを実践して都庁自らがゼロエミッション東京の実現に資する取組を率先して実行します。+アクションとしては、庁内推進体制の強化など3つの取組を進めていこうとしています。

政策13は「世界諸都市との連携強化」です。世界諸都市と連携してグローバルパートナーシップのような形で取組を進めていこうとしています。またアジア諸都市との連携や環境協力を通じて脱炭素化に向けた取組を支援しています。

政策14は「サステナブルファイナンスの推進」です。環境と金融をつなぎ、都民・企業等の投資資金が環境対策に活用される流れを活性化するものです。

+アクションの取組みとして、東京版ESGファンドの組成などESG投資の普及促進、グリーンボンド市場の活性化については東京グリーンボンドの発行を通じた取組を進めていきます。

こうした取組を進めつつ、2050年CO₂排出実質ゼロに向け最新の優れた技術を最大限活用していくとともに、新たなイノベーション・技術革新の後押しを図り、技術と施策の好循環の実現を目指していきたいと考えています。

そして、脱炭素化社会の実現には東京をはじめ、

企業・各地域、すべてのみなさまの役割が重要です。中でも国が果たすべき役割は決定的に重要です。都はこれまで多くの事項について国に要求してきましたが、まだ実現していない事項については引き続き実現を求めていきたいと思っています。

ゼロエミッション東京戦略は東京の脱炭素化の出発点であると考えています。今後、この戦略に基づきひとつひとつの施策を着実かつスピード感をもって実行していくとともに、今後も科学的知見や技術開発の動向を踏まえ、目標や施策をさらに高めていきます。少し内容が変わりますが、事業者のみなさまに向けたご案内です。ここでは令和2年度の予算を示します。太陽光発電、CGSの支援、ZEV関連、水素関連などそれぞれについて支援の予算を用意しています。詳細は別途お問い合わせください。

最後になりますが、東京都ではみなさまと一緒に気候危機に立ち向かう行動を進め、ゼロミッション東京の実現を達成してまいりたいと考えています。今後ともご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。私のお話は終わります。ご清聴ありがとうございました。

基調報告3（野畑 邦夫氏）

エネルギー事業者としてのネット・ゼロ社会に向けた取り組み

東京ガスの野畑でございます。まずは本日の第27回都市環境エネルギーシンポジウム開催を主催者としてご支援・ご推進いただきました尾島先生に心より感謝の意を表します。またウィズコロナの環境下で色々知恵を出して運営されている事務局の方々にも御礼申し上げます。そして本日は、「エネルギー事業者としてのネット・ゼロ社会に向けた取り組み」というテーマで弊社にプレゼンテーションの機会を与えていただき深く感謝いたします。

弊社は昨年11月に2030年に向けた経営ビジョンCompass2030を発表しました。去年の4月くらいから半年かけて取締役経営会議で毎月議論していましたが、注目すべき市場環境の変化（4つのDとよく言われるもの）のうち、特に脱炭素化（Decarbonization）の潮流の中で、東京ガスとし

てどうやって2030年それ以降の目指す姿を作っていくのかと言うことが最大の問題で議論中心になりました。「ひょっとするとパイプラインが座礁資産化するんじゃないか」というような暗い話から始まった次第です。本当にどうしていくんだという話をずっと真剣に議論していましたが、やはり「原点に戻って考えよう」ということに3か月くらいで気づいた次第です。

ここにパリ協定（Paris Agreement）のうち関連する部分を原文で示していますが、赤字で示しているCO₂の「人為的な発生源による排出量（anthropogenic emissions）と吸収源による除去量（removals）との間の均衡を達成する」ここ



野畑 邦夫氏

がまさにポイントであると思っています。LNGを使うのでゼロにはなりません、なるべく油からの燃転をする、コジェネを入れる、省エネをやるという手段で東京だけではなく、日本全国そして海外で

どんどん減らしていく。一方でCO₂はどうしても発生するので、それは二酸化炭素回収有効利用技術CCU（Carbon dioxide Capture and Utilization）のようにエンドで吸収してそのバランスによって達成していけば、ネット・ゼロをリードしていけるのではないかとこのころに経営者全員が腹落ちしたと思っています。

Compass2030には3つの挑戦という目標を掲げました。その内、①「CO₂ネット・ゼロ」をリードするという挑戦が一番大きく、②価値共創と③LNGバリューチェーンの変革もかなり大きいですが、本日はこの①「CO₂ネット・ゼロ」をリードするという目標を東京ガスとしてどう考えているかという点にフォーカスしてお話したいと思います。

橘川先生から先に紹介がありましたように、100%出資子会社である東京ガスアメリカ社がメキシコで太陽光発電15万kWと風力発電15万kWの2つのプロジェクトに出資しています。ま

た、8月にプレス発表したようにアメリカではテキサス州で開発を進めている最大出力63万KWの太陽光発電事業を米国再エネ会社より取得し、既に工事着工しています。このように地球規模でCO₂排出ゼロには取り組んでいきますが、問題はそのCO₂差し引きネット・ゼロをどう進めていくかということを中心にご紹介します。

今日のテーマであるネット・ゼロということ考えると、いわゆるスマートエネルギーネットワークによってどれだけ下げていくのかという点がひとつのポイントです。もうひとつはCCUでどう吸収していくのかというポイントについてお話しします。

みなさんご存じのとおり、去年はLNG輸入開始から50年、そして今年は大阪の千里ニュータウンで地域冷暖房が開始されて50年です。また来年は新宿地冷の50周年。50年という半世紀の節目を迎えています。実はよく調べてみると、丸の内熱供給様の有楽町地区では1969年のLNG導入の年にその地区での蒸気供給を始めています。これは私道であることより地域暖房とはされていませんが、実質1969年から東京では地域暖房が始まっている流れになります。大気汚染防止から始まって、省エネ・省コストになり、特に震災以降はBCPという観点でどんどん進化してきています。先ほどBCDの話がありましたが、BCDとCO₂ネット・ゼロをどういうふうに進進していくのか、もっとスマートに賢くしていくにはどうすればいいのか、ということで震災以降いろいろと取り組んでいます。その具体例を紹介します。

まず田町の例ですが、東京ガスはこの地区にガスボイラー等の研究所があり港区もスポーツ施設などを持っていましたが、それを2007年に港区と協議を開始した結果、一緒に開発しようということになり2014年に港区の施設と大学病院の稼働に合わせて第1スマエネプラントが稼働しました。その後、田町駅の近くにビルを2棟とホテルを建設しました。今年の7月15日に竣工式を終えています。その竣工で当地区の開発は完成しましたが、それと同時に第2スマエネセンターが（第2スマエネセンターは2年前くらいから一部稼働していましたが）完全に稼働することになりました。スマートエネル

ギーネットワークとは、エネルギーの面的利用とICTを活用した最適制御を行うことがポイントですが、田町の特徴はこれまでは供給サイドからの一方的な指令であったものを、供給サイドと需要家サイドすなわち使う側と供給する側の両方が一体となってネットワークを良くしていく取り組みをした点が、多分初めての例であると思います。従って、計画段階から各お客さまと専門部会やスマエネ部会を立ち上げて、CO₂の削減や双方向連携のガイドライン・検証ルールも作って運営しています。一般的にこういう部会は終わってしまうと下火になりがちですが、ここでは竣工後も毎月この会を続けており、PDCAを回しながら進化しています。設備的にはコジェネはもちろん、最新鋭のSOFCの燃料電池を入れたり太陽熱や地下トンネル水の有効活用などいろいろな自然エネルギーを利用しています。特筆すべきことは、2014年に第1地区がそして2020年第2地区が完成してプラントが2つありますが、相互で連携して熱を融通する点が一番特徴的なことです。この地区は結ぶという点のポイントになっており、「ムスブ田町」と呼んでいます。実際、結ぶことによって数パーセントの更なるCO₂削減ができています。当然、相互バックアップにより停電時の病院や区民施設には断水時でも72時間電気・熱を100%供給できるレジリエンスの強化を図っています。

次の施設は日本橋室町3丁目です。これは昨年4月に三井不動産と東京ガスでスマートエネルギーの会社を設立して事業を開始しましたが、既存地区も含めたスマエネ構築は日本で初めての取り組みになります。既存地区へ電力自営線をあとから敷設し供給しています。既存地区にネットワークを敷設することはコスト的には簡単ではありませんが、渡邊審議官からご説明がありました国交省の国際競争業務継続拠点整備事業いわゆるBCD事業の補助金でご支援いただいて日本初の既存地区への供給が可能となったものです。このエリアではCO₂排出量30%削減を実施するとともに、都市防災力を飛躍的に向上していると評価されています。

次は豊洲です。2018年10月の豊洲市場の開場に伴い本格開始しました。豊洲市場の隣の区域4に

エネルギーセンターがあります。2018年の開場当時は豊洲市場だけでしたがそれ以降、このエリアにホテル、オフィスが建設され来年竣工予定です。それによって、スマエネが連携することになります。オリンピック終了後は区域2でさらに開発が予測されており、将来的には区域2の施設もスマエネと連結して面的にどんどん拡大していくモデルになっています。そのスマエネセンターの上の階で弊社100%出資の東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)が全国のお客様施設へ、遠隔管理システム「ヘリオネットアドバンス」によるエネマネサービスを提供しています。24時間365日、遠隔制御しており、お客さまの使用実態に合わせたきめ細かな最適制御が特徴です。近年ではAIを活用してさらに高精度な需要予測、あるいは蓄熱槽や冷却塔などの補機までを含めた最適制御を行うまでに進化しており、ヘリオネットアドバンスの名前でサービスを提供しています。複数建物間の熱や電力の面的エネルギー融通制御も可能です。

そして最後の事例は丸の内熱供給様の事例です。有楽町地区では1969年より蒸気供給を開始しています。歴史の古い地区ですが50年間ずっと進化を続けています。2年前に丸の内二重橋ビルが完成し、それとともに有楽町センタープラントは丸の内二重橋プラントに統合されました。そして、丸の内一丁目プラント、丸の内二丁目プラント、丸の内二重橋プラントの3つのプラントの熱や蒸気の連携を行っています。それによってエリア全体の省エネルギー向上とレジリエンス強化が図られています。この有楽町と丸の内の熱エネルギーの連携のために地域洞道を新設しており、これも国交省のBCD事業の補助金でご支援いただいているものです。地域洞道は丸の内熱供給様がスーパーチューブ(Super Tube)と命名し、省エネとレジリエンスの取組みはひとつとして積極的に発信されています。以上、スマエネの具体的紹介をさせていただきました。

次に、カーボンオフセットに対する東京ガスの取組みをご紹介します。まずはCNL(Carbon Neutral LNG)です。これは天然ガスの採掘/液化/輸送/燃焼に至るまでのプロセスで発生するCO₂と、CO₂クレジットを相殺することによって

カーボンオフセットされた天然ガスをお客様にお届けするものです。弊社はShell社から日本初となるカーボンニュートラルLNGを購入してお客様へ提供していますが、ここで使っているCO₂クレジットは、信頼性の高い検証機関が世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO₂削減効果をCO₂クレジットとして認証し、それをShell社が購入したものです。CNLをLNGのバイヤーである東京ガスのような企業に売ることはできますが、それを実際に使うエンドのお客様のところまで結びつけた点が非常に高く評価されています。その例として、昨年10月にCNLの供給について丸の内熱供給様と合意して、本年3月より三菱地所様の丸ビルの燃料電池と大手町パークビルの地冷サブプラント内のガスエンジンコジェネ設備に供給を開始しています。その後も、小名浜の堺化学工業様、弊社の豊洲の水素ステーション、そして先月発表したホテルニューオータニ様へ供給を開始しています。

次に、超高効率燃料電池についてご説明します。弊社では燃料電池を歴史的にずっとやっていますが、それもどんどん進化しています。先ほど説明した田町に設置している5kWのSOFCですが、この特徴は2段階にSOFCを設置しており、SOFCの中で反応が進むとCO₂とH₂が出てきますので燃料側の濃度が減ってきて効率が落ちます。それを補正するためにそこの燃料を途中で抜いて、そこから水蒸気を除去して再度SOFCに反応させると発電効率65%という高効率を得ることができます。本当はCO₂も除去することに挑戦していましたが、コスト的に未だ解決すべきことが多いので、まずは実用可能な水蒸気を除く方法を取っています。CO₂を除けばさらに数ポイント効率が向上するものです。こういった、コンパクトでモノジェネのよさを活かした燃料電池にも今後のネット・ゼロ社会に向けて取り組んでいます。

次にCCUについてです。CCUは東京ガスでも技術開発をしています。その具体的内容については今お話することはできません。近い時期にお話できるようになればと思います。最終的には、量をいくら吸収して、それが使えるものになるか、どの程度のコストになるかという当たり前のところに行き着

きますので、その点については実例を作りながら技術開発を進めていきたいと思っています。

最後は水素・メタネーションの取組みについてご説明します。東京ガスは、燃料電池の世界初の実用化や水素発生装置の開発で長年、水素利用技術の普及拡大を推進してきました。家庭用燃料電池エネファームはこれまで累計13万台以上販売しており、東京都からも補助金等で多大のご支援をいただいています。今後はこの燃料電池で開発した技術、その技術をもとに水素製造技術開発に注力していきたいと思っています。また、再生可能エネルギーから水素を作った後に水素直接利用というものもありますが、発生したCO₂と反応させてメタンを作るメタネーションのコスト低減に関する技術開発にも当然取り組んでいきたいと思っています。

最後になりますが、ネット・ゼロの取組みとしてスマートエネルギーネットワークによる低減、CO₂の吸収、オフセットの取組みをご紹介しましたが、大切なことはネット・ゼロの大前提であると思っています。東京ガスはエネルギーの安定供給とレジリエントな社会インフラを保ちながら、CO₂ ネット・ゼロへの移行をリードしていきたいと考えています。ご清聴ありがとうございました。

パネルディスカッション

パネリスト（佐土原 聡氏）

「ゼロエミッション東京戦略」における広域熱供給ネットワークの重要性

ただいまご紹介いただきました横浜国立大学の佐土原です。私からは、「ゼロエミッション東京戦略における広域熱供給ネットワークの重要性」ということで話題提供させていただきたいと思います。

先ほど橘川先生から「熱を制する者がこれからのエネルギーの未来を制する」というお話がありましたが、東京のこれからを考える上で、熱のネットワークの重要性ということについてお話をしたいと思います。全体の話の流れとしては、まずはごみ焼却排熱の利用に関するご提案をして、それを活用できる広域のネットワークの提案、それがこれから2050年に向けては、ごみだけではなくコジェネ、

CHPからの熱の供給に活用できるということを考えて、これからのゼロエミッション東京戦略の中の大きな柱のひとつになるのではないかとのご提案です。

まず清掃工場の発電設備の効率と最新の火力発電所の効率を比較した図を示します。ごみの発電効率もかなり上がってきており、最近はこの何年かを平均すれば20.9%になります。一方、火力発電所も



佐土原 聡氏

高度化が進んでおり、この期間東京電力で竣工したのを見れば平均55.2%になります。両者には大幅な差があり、やはり火力発電所のほうが著しく高くなります。そういう中で清掃工場の所内電力としてこの発電後の電力

は使われており、それ以外にも周辺へ供給していますが、この所内電力供給を火力発電所の高効率な電力に置き換え、一方ごみを燃やして出る熱については熱として有効利用すればほとんど100%利用できることになります。そのように置き換えていくことが、難しい技術を使わず供給する施設を作るだけで熱の100%有効利用が可能であると考えており、こういったことにまずは着手するべきではないかと考えます。

すでに東京には地域冷暖房の施設が多数できています。こういった拠点をごみ焼却排熱の供給ネットワークで結んだものを図に示しますが、世界の都市の熱供給ネットワークを同スケールで比較すれば、ベルリンやパリはここに書いたようなスケールで並べられます。東京の広域熱供給ネットワークは決して巨大すぎるということはありません。

次は欧州の地域熱供給の全体が現在どうなっているかということを考えます。全体像を把握するための新しい資料がなかなか出ませんので、2012年のDistrict Heating Marketの資料を示します。ここに示す需要家カバー率は、国全体で何%が地域熱供給でカバーされているかということを示しています。

それによれば北欧は50%前後あり、旧東欧の地域でも40%前後、そしてドイツやフランスでも10%前後あります。トータルの販売量が一番多いのは実はドイツで、ドイツは国の規模が大きいので14%といえどもこの中では最大規模になっています。日本は未だ1%にいくかいかないかという数字になります。

欧州のネットワークの整備の状況をもう少し詳しく見てみます。パリの蒸気ネットワーク（高温水のネットワークが多い中でパリは依然として蒸気ですが）は、3か所の清掃工場からの排熱を使いながら、コジェネ、CHPの熱もここに組み込んでいます。年間100万トン以上のごみ廃熱からの熱で年間100万トンのCO₂排出削減を図っています。コジェネも導入すれば、さらにそれに上積みされることになっています。

次の図は、年間の蒸気供給変動と不足分を何でカバーしているかということを示していますが、特に夏場の給湯等の需要についてはほぼすべてごみで賄われています。全体として49%という数値をカバーしています。この導管ネットワークは、1930年頃からずっと作られており1980年以降もかなり伸びており、継続的に構築を続けている状況です。東京の地域熱供給の導管と比較してみれば、総延長は102kmでパリの約1/5の長さになります。

次の図はウィーン市の熱供給を示しています。ウィーンも清掃工場やCHPのプラントがうまく組み込まれた形になっています。最近では冷房が特に病院などで使われているという状況があり、これを圧縮式の冷凍機と比べれば、大幅にごみ焼却の熱やCHPプラントの熱を使っているため、CO₂あるいは一次エネルギーの削減量としても62%という数字が出ています。

次は北欧ヘルシンキの例ですが、ヘルシンキでは発電所から20km以上も大深度地下を使って高温水を運んでおり、海に面した都心部に熱を供給してい

ます。またコペンハーゲンでは、かなり大規模な発電所とトランスミッションラインと呼ばれる熱の供給管が通っており、郊外まで大体30kmぐらい熱を運んでいます。比較的簡易な配管で熱供給のトランスミッションラインを構築しています。再生可能エネルギーもどんどん活用されており、10年前でもまだ藁を利用したりウッドペレットを大きな発電所で利用して熱電併給を行っている状況です。

一方、東京の諸元をまとめれば発電規模は数十万kwになりコペンハーゲンの規模と並びますが、都の清掃工場の排熱を合わせてネットワークで結ぶことが非常に有効ではないかと考えます。さらに2050年に向けて、郊外も含めたネットワークを構築すれば、尾島研究室の試算では300～350万トン／年のCO₂の削減ができる。また、私の試算ですが、自家発電（ごみ焼却場の発電）分を火力発電所の高効率な発電に切り替えてごみ排熱を熱供給に回すだけでも110万トン／年のCO₂の削減に繋がるという結果になります。

最後にまとめます。清掃工場の発電の効率は火力発電所に比べてかなり低いので、排熱はすべて熱利用して必要な電気は火力発電所から供給する。さらにそこをコジェネにすればより有効利用が図れることより、ゼロエミッション戦略の大きな柱になり得ると思います。また、広域熱供給のネットワークが構築できれば、欧米の都市基盤と肩を並べるものができると思います。既に欧米で特にヨーロッパではこういったものが機能しています。ごみ焼却排熱の供給のみならず、ごみ焼却施設や都心熱供給地区のコジェネからの熱を、広域で融通・活用するためのエネルギーインフラとして機能させることで、自立分散電源設置によるレジリエンスの向上にも繋がっていくと考えています。

以上私から話提供させていただきました。ご清聴ありがとうございました。



基調講演



聴講風景



パネルディスカッション

錦江町再生可能エネルギー地域内循環モデル事業について

鹿児島県錦江町役場産業建設課 主幹 荒木 義文
 日本環境技研株式会社 主任 久保 勇太

1. 錦江町の概要

鹿児島県錦江町は、本土最南端に近く、隣町である南大隅町との境界側に照葉樹林帯が広がり、中でも稲尾岳（930m）は国指定天然記念物（天然保護区域）となっている。稲尾岳は年平均気温16℃、年間降水量2,500ミリメートルの温暖湿潤な気候に恵まれ、西南日本において極相となる照葉樹林の原生林が残されている貴重な場所である。



図1-1 錦江町の位置

錦江町の人口は、2020年2月1日現在において7,372人（男性：3,465人、女性：3,907人）、世帯数は3,808世帯、総面積は16,315haであり、そのうち林野面積が12,281ha、耕地面積は1,680haとなっている。

一方で高齢化率は約42%を超えており、県内平均約30%と比較しても著しい少子高齢化が進展している。また、地域経済循環率に着目すると、地域経済循環率は約75.8%に留まっており、年間約86億円が域外に流出している状況のため、地域内での資金循環を促す仕組みづくりが喫緊の課題となっている。

表1-1 錦江町の概要 （出典）錦江町 HP

人口	7,372人 (男性：3,465人、女性：3,907人)
世帯数	3,808世帯
総面積	16,315ha
林野面積	12,281ha（内訳）国有林：5,352ha 民有林：7,011ha (人口林5,047ha、天然林1,766ha)
耕地面積	1,680ha (内訳) 田：550ha、普通畑：811ha、 樹園地：283ha、作付面積：1,950ha、 荒廃農地面積：235ha

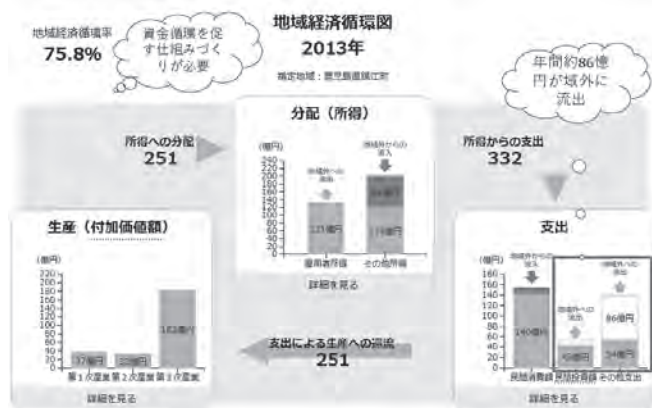


図1-2 錦江町の地域経済循環図

2. 関連計画の策定

① 錦江町木質バイオマス資源利活用計画

錦江町の人口減少に歯止めをかけ、1次産業の振興と併せて新規産業の創出を図るべく、平成30年度に環境省「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（木質バイオマス資源の持続的活用による再生可能エネルギー導入計画策定事業）」を活用した「錦江町木質バイオマス資源利活用計画（平成31年3月）」を策定した。

当計画では、以下の3段階で事業を展開する予定である。

表2-1 錦江町木質バイオマス事業概要

段階	概要
第1	災害対策支部田代支所における 50 kW級の木質バイオマス熱電併給設備導入による自家発自家消費事業の開始
第2	複数個所における木質バイオマス熱電併給事業の展開（電力は自家発自家消費、熱は農業分野で利用）
第3	錦江町全域における次世代施設園芸やエネルギーマネジメント事業の展開



図2-1 木質バイオマス資源活用事業の展開イメージ

②錦江町再生可能エネルギー導入マスタープラン

錦江町に賦存している豊富な再生可能エネルギーポテンシャルを活用して、各種再生可能エネルギー活用事業を実施する事により、錦江町の「しごと」、「なかま」、「ひと」づくりを誘発し、「新しい絆」づくりにつなげる事を目指す「錦江町再生可能エネルギー導入マスタープラン（令和2年3月）」を総務省「地域経済循環創造交付金（分散型エネルギーインフラプロジェクト）」を活用して策定した。目標実現に向けた取り組み方策として、以下を策定している。

表2-2 マスタープラン事業概要

①再生可能エネルギー利活用事業 ・地域における再エネを有効活用し、エネルギーの地産地消事業を推進する。 ・林業事業者や畜産関係者関係事業者等の関係事業者と連携し、再エネインフラの整備を進める。
②次世代施設園芸事業 ・再エネやAI、IoT 技術を活用した次世代施設園芸事業を推進する。 ・稼げる農業を目指し、新規就農者の呼び込みを行うと共に、地域農業の担い手を育てる。

③エネルギーマネジメント事業

- ・町内で作られた再エネ電力を融通することで、エネルギーの地産地消に努める。
- ・エネルギーマネジメント事業を担う IT 人材を育成する。



図2-2 マスタープラン事業展開イメージ

3. 地域内循環モデル事業

錦江町木質バイオマス資源活用計画に基づき、令和元年度に錦江町木質バイオマス発電所第1号の建設工事を実施した。補助金は環境省「地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業」を活用した。

①事業概要

錦江町役場田代支所庁舎並びに田代保健福祉センター、宮前水源地（簡易水道ポンプ施設）を対象として、50kW規模の木質バイオマス熱電併給設備の導入を行い、対象施設に電力と熱を供給する事により、平時の温室効果ガス排出抑制を図りつつ、地域内における木質バイオマス資源循環並びに地域経済循環を促すと同時に、エネルギーの地産地消促進に向けた事業である。

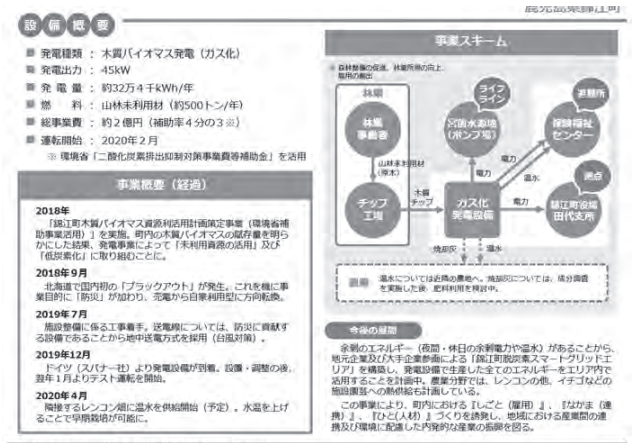


図3-1 事業概要（出典）農林水産省九州農政局HP

また、田代支所は錦江町地域防災計画（平成31年3月）において、町の災害対策支部に位置付けられており、隣接する田代保健福祉センターは同計画において災害時における避難所に指定されている。

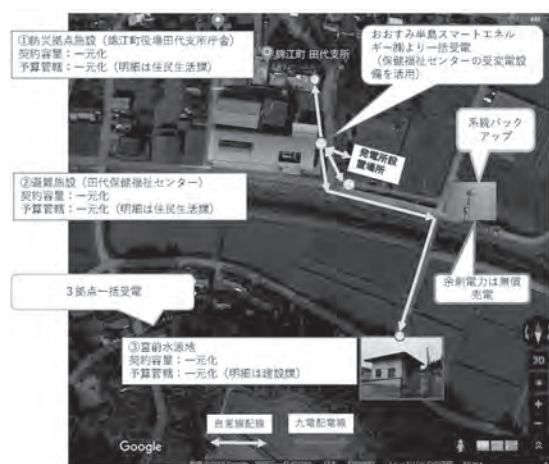


図3-2 事業実施場所の概観

したがって、木質バイオマス熱電併給設備を導入する事により、災害時において電力と熱を確保する事によりエネルギーセキュリティを担保しつつ、避難所の運営や災害対策支部の事業継続性の向上に資する取り組みとなる事が期待される。

②エネルギーシステム

木質バイオマスガス化熱電併給設備は、ドイツSpanner株式会社のHKA45型（送電端出力45kWe、最大熱供給量102kWth）である。当設備の仕様を以下に示す。

表3-1 Spanner株式会社HKA45型の仕様

HKA45型熱電併給設備の仕様		
最大出力（電力）	45	kWe
年間最大発電量	324	MWh
最大出力（熱）	102	kWth
年間最大熱供給量	736	MWh
最大年間稼働時間	7,200	h
燃料消費量	0.9	kg/kWhe
含水率	13	%以下
チップサイズ	30～50	mm
維持管理コスト	300	万円以下
熱媒体（温水）	70～85	℃

燃料となる生チップは町有林並びに民有林が主体であり、町内チップ生産事業者から供給され、含水率約50～60%の状態チップ乾燥機に投入し、ガスエンジンからの排熱を活用して含水率13%以下までチップ乾燥を行う。1日分のチップ（約1～1.5t）は約1日で乾燥される。



図3-3 チップ乾燥機並びに乾燥チップの概観

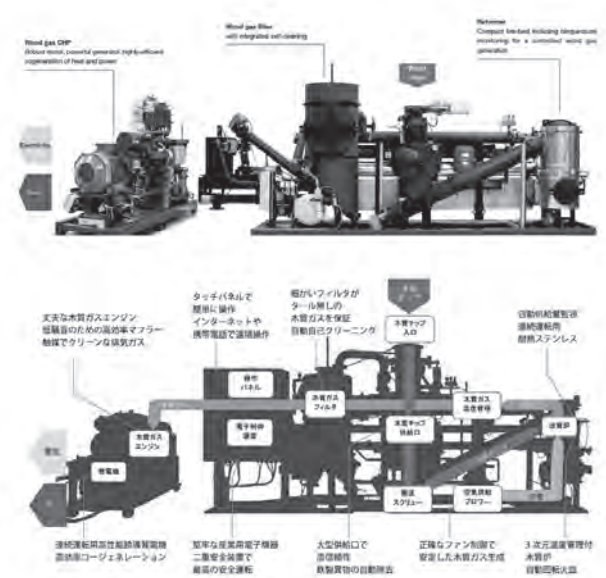


図3-4 HKA45型のシステム概要

また、マイクログリッドを構築することで連系柱1本からの高圧一括受電とし、田代支所庁舎、田代保健福祉センター、宮前水源地を一需要家として扱い、バイオマス発電の自家発自家消費を行うと共に、休日や夜間に発生する余剰電力は九州電力への無償売電を行っている。

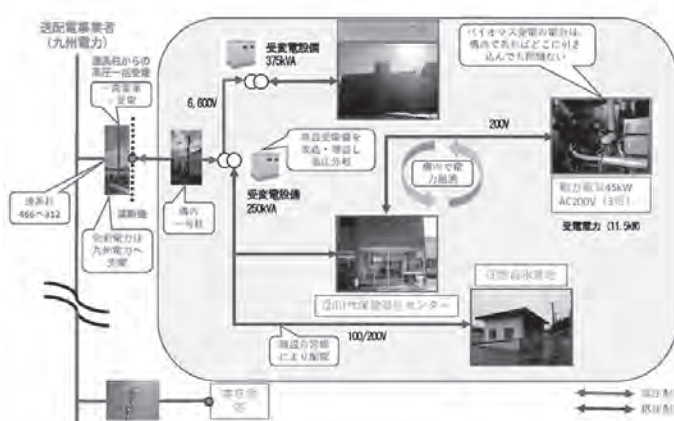


図3-5 田代マイクログリッドの概要

③平時、非常時におけるオペレーション

平時は、錦江町災害対策支部である田代支所並びに避難施設である田代保健福祉センター及び田代地区における上水道の供給拠点となっている宮前水源地の自家発電設備として運用を行い、排熱（温水）は田代保健福祉センターの入浴施設へ供給を行う。

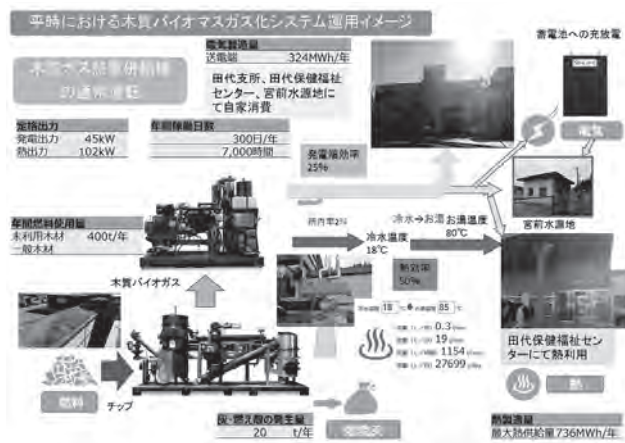


図3-6 平時のオペレーションフロー

他方、災害時においては、自立運転モジュールを活用し、田代支所並びに保健福祉センター、宮前水源地へ電力供給を行う。排熱に関しては、避難施設である田代保健福祉センターに温水を供給する事で、災害時における利活用を行う。



図3-7 災害時のオペレーションフロー

（4）事業効果

①波及効果・平時における役割

平時は田代支所並びに保健福祉センター、宮前水源地に電力供給を行うことで、電気料金の削減を図ると共に、エネルギーの地産地消に努める。また、排熱を活用し、保健福祉センターの温浴施設に供給

することで、町民の福利厚生に資すると共に、営業時間以外はレンコン畑への温水供給や薪乾燥等に活用することにより、地域の農林業にも恩恵のある事業となっている。

なお、平時におけるCO₂排出削減量は約183tが見込まれ、光熱費の削減と併せて地域の脱炭素化に寄与する。



図3-8 レンコン畑への温水供給

②防災減災面における役割

災害時においては、自立運転モジュール（蓄電容量100kWh）を活用し、系統からの電力供給が途絶えた場合でも木質バイオマス熱電併給設備の自立運転を行う事により、錦江町の災害対策支部である田代支所並びに保健福祉センターの特定負荷に対して電力供給を行い、災害対策支部・避難施設としての運用を可能にする。また、宮前水源地へも電力供給を行い、地域への水道水供給を継続する。排熱に関しては、田代保健福祉センターに温水を供給する事で、災害時における利活用を図る。

4. 脱炭素スマートグリッドタウン構築による地方創生を目指して

①国内初※1、木質バイオマス発電を活用した自己託送の実証実験に関する共同研究協定の締結について（2021年1月18日現在）

錦江町と、京セラ株式会社、おおすみ半島スマートエネルギー株式会社の3者は、国内初※1となる木質バイオマス発電の再生可能エネルギーを活用した公共施設間の自己託送に関する実証実験の共同研究協定を、2021年1月15日に締結した。

3者は本共同研究を通じて、再生可能エネルギーの地産地消による地域の脱炭素化や、地域電力事業者を通じた地域経済循環の拡大を目指し、地域の課題解決による地方創生を進めていく。

九州電力送配電
電力広域の運営推進機関

自己託送計画立案・提出

KYOCERA エネルギーマネジメントシステム (EMS)

錦江町

錦江町設備
田代支所倉庫

保群福祉センター

宮清水源地上昇ろう

木崎川付発電設備

錦江町設備
木方倉

錦江町 田代地区 マイクログリッド

受電点

自己託送

九州電力送配電の送配電網 (系統)

錦江町田代地区マイクログリッドにおいて、これまで自営線で結ばれた公共施設に対してグリッド内に設置した木質バイオマス発電設備で発電した電力を供給しているが、深夜や早朝などの時間帯において需要が低下し、発電した電力が余った際、その活用ができていない現状がある。

[illegible][illegible]

②錦江町シュタットベルケに向けた取り組み

加えて、錦江町において主要産業である農業の担い手不足や耕作放棄地の拡大、公共交通機関の路線廃止や減便といった課題に対し、再生可能エネルギーと農業（スマートアグリ事業）、再生可能エネルギーと交通（地域交通事業）といった組み合わせが生み出す新しい価値の創出を目指し、官民連携スキームの構築により、超スマート社会（Society5.0）を見据えた『錦江町シュタットベルケ』構築を目指す。



都市環境エネルギー 第128号 27

とよなかSDGs未来都市～明日がもっと楽しみなまち～ 「みんなで、いっしょに、つないでいこう～40万人のとよなか未来バトン～」

SDGs×環境×エネルギー

豊中市都市経営部経営計画課
環境部環境政策課
都市計画推進部都市整備課

1 豊中市の概要

1) 豊中市のあゆみ

本市は、明治43年（1910年）に開設された箕面有馬電気軌道（現阪急電鉄宝塚線）沿線に、電鉄資本などによる郊外住宅地の開発が進められたことなどにより、大阪都市圏内の近郊都市のなかでも早くから住宅市街地の形成が進み、戦前には優良な郊外住宅地となり、文教都市の名声が高まるにつれ、戦後にかけて人口は急激に増加してきました。

人口急増にあわせて、住宅の建設や学校・道路・上下水道などの都市施設の整備が行われ、日本初の大規模ニュータウンである「千里ニュータウン」の開発、千里丘陵での「日本万国博覧会」の開催による北大阪急行電鉄の整備、名神高速道路・阪神高速道路・国道423号（新御堂筋）・府道大阪中央環状線などが開通しています。さらに、空の玄関口である大阪国際空港（伊丹空港）があるなど、交通の要衝地となり、“住み、働き、学び、憩う”都市としての機能がバランスよく備わった利便性が高いまちとして発展してきました。



図1 豊中市位置図

（豊中市の概況）

◆人口：408,518人（令和2年（2020年）4月1日現在、住民基本台帳ベース）

◆高齢化率：25.4%（平成27年国勢調査）

◆面積：約36.60km²（全域 市街化区域）

2) 教育文化のまち・とよなか

本市には、大阪大学、大阪音楽大学があり、教育文化都市として評価されています。また、大阪大学、大阪音楽大学、日本センチュリー交響楽団との連携協力や、市民や市民活動団体との協働による創造性の高い事業を開催するなど、「音楽あふれるまち豊中」を進めています。これらの活動が認められ、平成27年度（2015年度）に文化庁長官表彰「文化芸術創造都市部門」に大阪府内で初めて選定されました。

3) 環境のまち・とよなか

古くは昭和45年（1970年）に千里ニュータウン内において、日本初の地域冷暖房システムが供給を開始するなど、省エネルギー分野における先進地として取組みが進んでいます。また、近年ではごみ焼却施設における高効率ごみ発電、市立病院における高効率コージェネレーションシステムへの更新、市有施設の屋根貸しによる再生可能エネルギー導入などを進めてきています。

また、市内に約140ある市民・事業者・行政等の団体から組織される「とよなか市民環境会議」によって策定された「豊中アジェンダ21」と行政計画である「豊中市環境基本計画」が両輪となって環境に関する様々な取組みを進めています。

4) ものづくりのまち・とよなか

空港や鉄道、高速道路など交通の利便性が高いこ

となどから、大阪府内で4番目に多い約13,000の事業所があります。市内事業所のほとんどが中小企業ですが、高い技術を活かしたものづくり企業が多く存在し、時代の変化に対応した新たな価値の創造に取り組んでいます。

2 第4次豊中市総合計画とSDGs

第4次豊中市総合計画では、まちの将来像を「みらい創造都市とよなか～明日がもっと楽しみなまち」と設定しました。これは本市が抱える様々な課題を乗り越え、本市の強みである教育・文化に対する市民の高い関心や、良好な住環境、優れた交通利便性、活発・多様な市民活動といった特性を更に発展させ、まち全体で子どもたちを育み、その子どもたちが愛着と誇りをもってまちを創っていく、これが“みらいのとよなか”の礎になると考えています。そのためには、行政をはじめ、市民や地域の各種団体、企業やNPO、大学などの多様な主体による協働のもと、お互いを認めあい、創意工夫し、新たな課題や長期的視点に立った改革に果敢に取り組む創造性あふれるまちづくりを進めていき、まちの変化やみんなの幸せを日々の暮らしのなかで感じとりながら、“明日がもっと楽しみ”と思えるまちにしていく。これがまちの将来像に込めた思いであり、この考え方が、持続可能な開発目標（SDGs）のめざす誰一人取り残さない社会の実現の17のゴールと方向性が一致しています。

すなわち、本市がSDGsの取組みを推進することにより、SDGsを共通の言語とし様々なステークホルダーとの連携をさらに進め、それをもって総合計画のまちの将来像の実現に寄与すると考えています。



図2 豊中市のSDGsの取組み

この考えのもと、本市では国が選定する「SDGs未来都市」に応募し、2020年7月選定されました。SDGs未来都市への応募にあたっては、住宅都市として発展する中で、地域で生活し、支えてきた人をまちづくりの一種の資源と考え、人と人がつながることをテーマとして内容を提案しました。

そして、この提案内容をもとに、2020年8月「豊中市SDGs未来都市計画」を策定し、SDGsの達成によって実現される2030年のあるべき姿として、「とよなかSDGs未来都市～明日がもっと楽しみなまち～」を掲げ、市民・事業者・行政が一体となり、多様な主体が協働し、地域で支えあう地域共生社会の実現に取り組むとともに、子どもたちが地域との関わりの中で、課題解決する力を身につけ、次世代の地域の担い手として成長することで、その子どもたちが愛着と誇りをもってまちを創ることをめざします。

3 豊中市におけるSDGsの取組み

本市では、SDGs未来都市に選定されたのち、SDGsカラーとバトンをモチーフにしたオリジナルのSDGsロゴを作成しました。「40万人の市民ひとりひとりの力を合わせて、未来の豊中をよりよいまちにするために、みんなでバトンをつないでいくようにSDGsに取り組みましょう」というメッセージを込めています。このメッセージを周知するために、このロゴをもとにしたポスターも作成し、市役所庁舎内や市内のこども園や小中学校などで掲示するほか、阪急阪神ホールディングス株式会社と連携し、「SDGsトレイン 未来のゆめ・まち号」への掲示も行っています。

この他にも、職員のSDGsへの理解を深めるために、カードゲームを使った職員研修や、ESD学習で、SDGsも一緒に学び、発表をしている小学校もあります。また、SDGsに取り組むきっかけになるようなパンフレットも作成しました。

このような周知啓発をふまえて、市民の皆さまにSDGsを知っていただき、これまで何気なくしていたこともSDGsに関係していることを理解していただき、みんなでSDGsに取り組んで、未来にバトンをつないでいきたいと考えています。



図3 とよなか未来バトン

4 環境に関する主な取組み

1) 豊中市地球温暖化防止地域計画

本市では、地球温暖化対策を推進するため平成19年度（2007年度）に「豊中市地球温暖化防止地域計画（チャレンジ70プラン）」を策定、その後の社会情勢等を反映しつつ平成29年度（2017年度）に第2次豊中市地球温暖化防止地域計画を策定しています。本計画で掲げる市民一人当たりの温室効果ガス排出量は目標達成に向けて順調に減少していますが、国の動きに同調し、本市においても温室効果ガス排出量を2050年までに実質ゼロにするゼロカーボンシティを令和3年（2021年）2月に表明し、さらなる取組みを進めています。本市の取組みとしましては、市域全域が市街化区域とされていることで豊富な住宅ストックを抱えていること、産業では、第3次産業が約84%と多数を占めており、温室効果ガスの排出量は、家庭部門と業務部門が同等で全体の約64%を占めています。

こうした家庭部門と業務部門の温室効果ガスの排出量を抑制するため、豊中の特長をとらえた、

○豊富な住宅ストックに着目した

「すまいを省エネ・創エネ化し、環境にやさしく魅力的なまちにしましょう」

（具体的な施策）

- ・ 高効率な省エネルギー機器への買い替え促進
- ・ 住宅の断熱化など省エネルギー性能の向上
- ・ 再生可能エネルギーの活用

○省エネ・創エネを推進するまち

「優れた技術や取組みを取り入れ、事業所等の省

エネ・創エネ化をめざそう」

（具体的な施策）

- ・ 高効率なエネルギーシステムの導入
- ・ エネルギー管理の徹底
- ・ 事業所建物の断熱化など省エネルギー性能の向上
- ・ 市の事務事業における取組み
- ・ 再生可能エネルギーの活用

などを掲げ取組みを進めています。

特にエネルギーに着目した取組みとしては、市民に対して省エネ行動を促す「市民向け省エネ推進事業」、自然由来のエネルギー利用を電気の切り替えで促す「電力のグループ購入」、また、業務部門で市内最大の事業所となる本市の率先した取組みとして、「市関連施設における発電への取組み」、「電力の調達に関する環境配慮方針の策定」などを進めています。

2) 市民向け省エネ推進事業

本事業は、市民向け省エネ対策を推進するため、「地域の生活スタイルや個々のライフスタイルに応じた効果的かつ参加しやすい取組み」、「市民がみんなで一斉に行う取組み」などの実施を通じて市民の意識改革を促し、更には自発的な行動の拡大・定着を図ることを目的に実施しています。

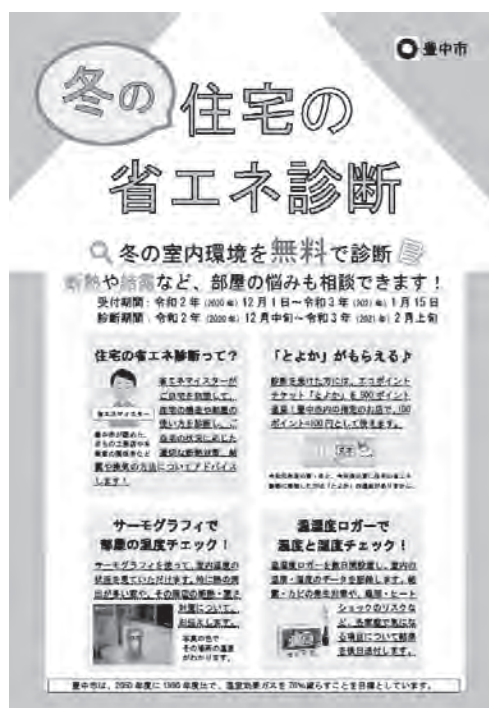


図4 市民向け省エネ対策

家庭で実践できる省エネの取組みとして、市民を対象とした「省エネ相談会」を開催し、家庭において、普段通りの生活と省エネを意識した生活を行い、設置した省エネモニターで電気使用量の違いを確認し、数値による省エネ効果を実感してもらう「エネルギー見える化モニター」の設置や新築・既築にかかわらず、熱の出入りがエネルギーの消費に影響する開口部を中心とした診断を参加者にサーモグラフィ、温湿度ロガーなどでの測定を用いて夏と冬にカーテン等による比較的簡易な対策で効果を得ることができることを提案する「住宅の省エネ診断」、家庭において実際の家電製品の型番、設置方法、使用状況などを参加者自身が診断（チェック）することで、家電製品の現状について把握してもらう「家電の省エネ診断」、より多くの市民に省エネの取組みを進めるため、SNSを活用して省エネの一斉取組みを促す日を毎月16日に設定し、市民に対して「その日は省エネに一斉に取り組む」ということを意識づける「せーのでエコ活！」などを実施しています。

3) 電力のグループ購入事業

令和2年（2020年）8月31日に本市と吹田市による広域的な気候変動への対策として「地球温暖化対策に関する連携協定」を締結し、両市が取り組む地球温暖化対策に関する施策の情報を共有・相互に利活用し、環境問題解決や地域社会の持続的な発展へ寄与する取組みを進めることとしています。連携の第一弾として、吹田市が実施している「みんなで簡単やさしい電気の切替キャンペーン」での連携・協力を行いました。同キャンペーンは、再生可能エネルギー比率の高い電力のグループ購入事業で、登録者数に応じて電気料金の割引を受けられる可能性があります。本市と吹田市が連携し、両市民に働きかけ、より多くのキャンペーン参加者が集まることにより、電気料金が安価になり、多くの市民が環境に配慮した電力会社へ切替えるきっかけになることを促し、両市で1439件の登録をいただきました。

4) 市関連施設における発電への取組み

温室効果ガス排出量削減のため、平成26年（2014年）から小学校等の屋根を使った、太陽光

発電システムによる発電を事業者と行っています。

また、上水道施設において、平成19年（2007年）から浄水池からの自然落差を利用して、小水力発電を事業者と行っています。また水力発電の2例目として、マイクロ水力発電の取組みを進めています。

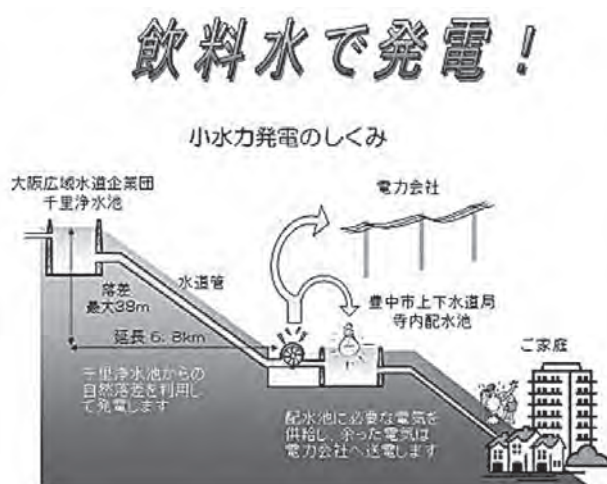


図5 小水力発電

下水道処理施設においても、下水污泥から発生する消化ガスを利用した発電を事業者と行っています。

消化ガスとは污泥を微生物の働きにより分解・減容する過程で発生するメタンを主成分とするガスです。平成29年（2017年）から新しい発電設備で、1,000kWのガス発電機により、年間261万kWh（一般家庭約795世帯分）の発電を行っています。

ごみ焼却施設においても、ごみ焼却余熱を利用して蒸気を発生させ、そのエネルギーでタービンを回して発電を行っています。平成28年（2016年）に竣工した新施設では、高効率な発電を行うことができ、これまでの倍である14,000kWの発電を行っています。

5) 電力の調達に関する環境配慮方針の策定

本市の市有施設全般における再生可能エネルギーの導入として、電力の調達に関する環境配慮方針は、環境に配慮した電力調達契約を締結するために必要な事項を定め、電力調達契約の競争入札等を実施することで温室効果ガス等の排出の削減を推進することを目的としています。

本方針における「環境に配慮した電力調達契約」とは、本市が行う電力調達契約の競争入札等に係わる入札参加資格の判定に際し、電気事業法に定める小売電気事業者の電力供給事業における環境配慮の状況について、「環境評価項目」を基準として評価したうえで実施する電力の調達契約を定めています。

本方針は、本市の全ての機関が競争入札等により電力を調達する際に適用しています。また、本市は、本市が構成員となっている一部事務組合、本市の外郭団体及び指定管理者等に対して、本方針に基づく取組みへの協力を要請するように努めています。

5 おわりに

世界や国の潮流が劇的に変わるなか、本市のエネルギー等に関わる施策も大きな変革時期にあります。

脱炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーの導入促進、カーボンオフセット事業、水素エネルギーに関する普及啓発などを重点的な施策として「第2次豊中市地球温暖化防止地域計画」の改定を検討しています。今後は、再生可能エネルギーの導入促進として、市民や事業者の太陽光発電システム等の導入を促進するとともに、再生可能エネルギー比率の高い電気事業者への電気の切替えを促していきます。

環境に関するSDGsの取組みは、本市の環境基本計画で掲げる、「参加・協働」、「地域性・広域性・国際性」、「共存・共生」を基本姿勢として、環境分野から他分野との協働した事業展開により各ターゲットの推進を図り、「脱炭素社会に向けて協働で取組みを進めるまち」として発展するよう進めたいと考えています。

東西プラント連携プロジェクトの実施報告

新宿南エネルギーサービス株式会社 坂上 剛

1. はじめに

日本における地域熱供給が始まってから50年が経ち、現在では、75社の地域熱供給事業者により135地域で地域熱供給が行われている。

弊社も創業後約30年になろうとしており、全面的な熱源のリニューアルの検討を数年前より実施していた。その検討の中で、弊社の特長を加味し新宿駅南口の線路を挟んで東西にある2つのプラント（供給地域）を導管で接続し熱源を連携することによる機器リニューアルにはないメリットに着目、検討し、東西2つのプラントを連携するプロジェクトを実施したのでその概要を報告する。

2. 新宿南エネルギーサービスの沿革

平成2年日本国有鉄道清算事業団により設立され

たレールシティ東開発(株)は、マインズタワー（旧国鉄中央鉄道病院跡地）事業に着手し、続いて平成4年に新宿南口RCビル（タイムズスクエアビル）事業にも着手した。その際、東京都がその推進を積極的に図っていた地域冷暖房の導入を検討し、平成4年に新宿南エネルギーサービスを、平成5年にディーエイチシー新宿(株)を設立し、新宿駅南口エリアに線路をはさんで西側、東側にそれぞれに熱供給会社ができ供給エリアが設定された。その後平成25年に2社は合併し現在に至っている。

ディーエイチシー新宿(株)設立時には会社、供給エリアを一つとする検討も課題としてあがっていたが、開発時期に合わせた供給開始など諸問題により実現が見送られている。

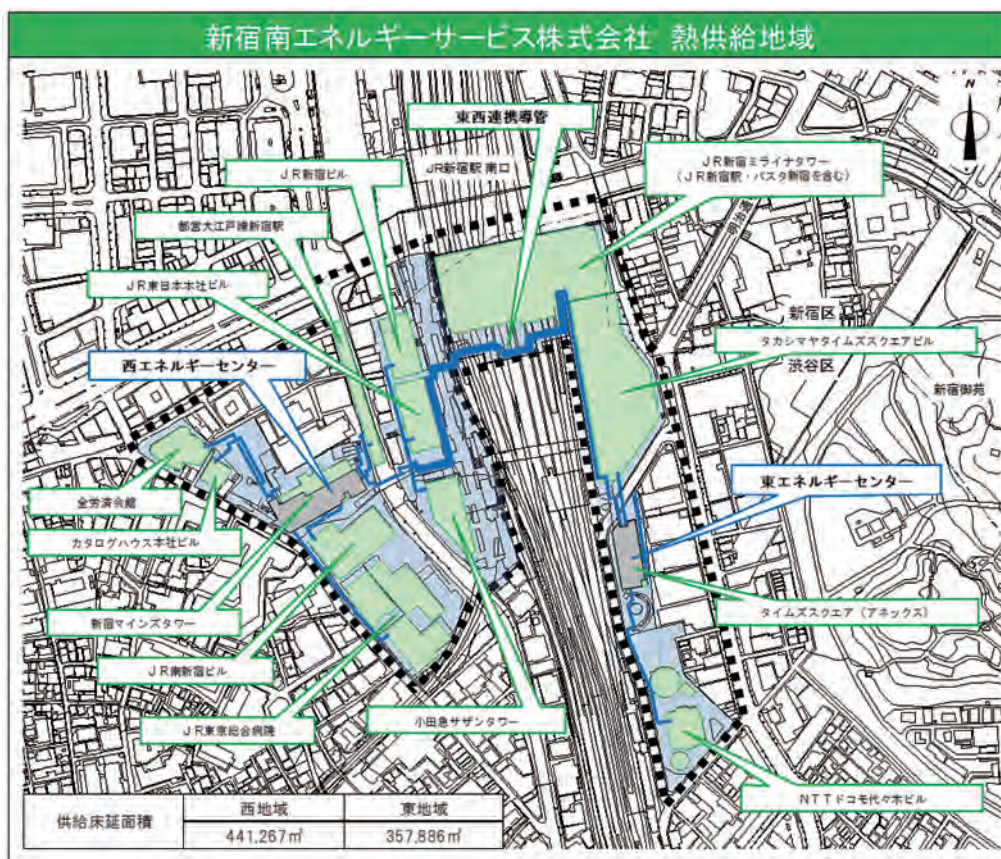


図1 供給エリア図

3. プロジェクトの概要

3.1 背景、目的

本プロジェクトは、プラントの熱源機器等の老朽取替をどうしていくのかに端を発し、東京都の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例施行規則」（平成21年8月改正による）によりプラントの熱のエネルギー効率の値（COP）を2021年3月末日までに0.85以上（蒸気が含まれている場合、蒸気が含まれない場合は0.90以上）にしなければならないという2つの大きな課題を解決する方法として、東・西2つのプラントを導管で接続することによる運用改善により前述の課題を解決することとしてプロジェクトを進めることとした。また、将来の新宿駅エリアにおける施設のリストラクチャリングに対応して面的熱供給を基盤インフラとして提供できるように体力を付けることも考慮して実施した。

3.2 実施内容

（1）計画概要

調査時点では、効果的な連携量の検討、投資効果の確認を行った。次に計画時点では、導管ルートを選定と東・西両プラントの冷水自然上昇高さが違うことの解消策の検討の2点が大きな課題であった。

導管ルートについては、地権者の同意、建物、構造物への添架許容荷重の制約、線路内・線路近傍工事の夜間作業時間の制約等をクリアでき、工期、工事費が許容範囲内に収まるように総合的に判断し決定した。特に工事完了目標については、前述の都条例に適合させるため期限の1年前としたため施工スケジュールは厳しいものとなった。

冷水の自然上昇高さの東西プラントでの差異については約16mあり、

案-1 高位の東プラントに合わせる

案-2 熱交換器により間接化して接続

の2案を検討し、熱交換機を設置スペースが確保できないこと及びできるだけCOP向上効果を大きくし将来に資することを優先させるために東プラントに合わせることとした。

（2）工事概要

主な工事内容としては、西プラント冷水の自然上

昇高さ（57.7 m）を東プラント（73.6m）に合わせるためのポンプ等の耐圧仕様変更（10K⇒16K）及び加圧装置の追加等のプラント改良工事、西プラント側導管と東プラント側導管を接続する連携導管新設工事及び運転監視の西プラント監視室での一元化監視のための中央監視システムの改良工事の3工事が主な内容となる。

（3）プラント改良工事

西プラント設備の主な改良工事は以下のとおりである。

- ・冷水の自然上昇高さを東プラントに合わせるために西プラントに加圧装置を追加
- ・冷水系ポンプの耐圧仕様の変更（10K⇒16K）
- ・変更する冷水ポンプのインバータ化による省エネ推進
- ・蓄熱槽の開放配管系に熱交換器を追加し循環水の水質改善

（4）連携導管新設工事

①工事区間と数量

工事区間は西プラントのあるマインズタワー前の都道を渡ったサザンタワー地下3F配管より分岐し、サザンタワー地下駐車場の車路天井部、東日本旅客鉄道本社車路天井内、小田急電鉄線路上空を横断し人工地盤部へ上りペンギン広場デッキ下を経由してミライナタワー内の機械室までの間に冷水管2本、蒸気管、凝縮水管の計4本の配管を敷設した。

表1 連携導管工事概要

区間名称	敷設方法	管路長
①サザンタワー部	車路天井部架台新設	100m
②JR東日本本社ビル部	車路天井内架台新設	67m
③小田急線横断部	人工地盤下部架台新設	35m
④ペンギン広場部	デッキ内に架台新設	220m

②工事種類

主な工事種類は、管工事、建築土木工事でありその主な内容は以下のとおりである。

（管工事）

配管の口径は、冷水管 往還400A×2本、蒸

気管 200A×1、還水管100A×1で、接続は溶接接続である。配管は、建物、土木構造物を渡って敷設されるため、地震力による層間変位、熱応力、積載荷重条件等を考慮してフレキシ装置の配置、配管の固定方法等について慎重に検討するとともに、完成後の保守点検作業の制約が多くなることが想定されたので事前の検討をしっかりと行って施工した。

（建築・土木工事）

主な内容は、連携配管を建物、土木構造物等に添架するための支持構造物を追加する工事である。自家所有でない建物等への施工であり、支障、復旧等の条件のクリア、施設利用の支障を回避（夜間工事等）もしくはある程度利用制限の許可を得ての工事であり、施工計画、安全計画の事前検討をしっかりと行うなど施設管理者にご迷惑をかけることのないように慎重な施工となった。

③工事期間

主なイベントを以下に示す。

2018.06 プラント改良工事、中央監視装置改良工事に着手
2018.12 工事基本協定締結、導管工事着手
2019.09 蒸気管分岐工事施工
2019.11 冷水管分岐工事施工
2020.03 連携導管開通
2020.05 中央監視統合運用開始
2020.08 工事完了

④工事の実施

ペンギン広場の工事、小田急線路上横断工事においては、JR東日本、小田急電鉄様に工事支障対応、工事施工において大いにご協力とご理解をいただき工事を完遂している。

・既設導管からの分岐取り出し

東側の分岐点については、ミライナタワー地域冷暖房熱源受け入れ室内においてヘッダー管より分岐している。西側については、サザンタワー内において既設の冷水配管、蒸気管・還水管より分岐工事により取り出している。供給を生かした状態で分岐工事を行うため施工計画検討をしっかりと行い実施した。特に蒸気管においては、ホテルの負荷に対応し

ており作業時間が鉄道会社の夜間工事なみに短いため、ストレージタンクでの補完で作業が可能かのシミュレーションを机上・プレ実地試行などにより確認し、建物管理サイドの協力も得て実施した。

（5）中央監視システムの改良

東西のプラントを連携することに合わせ、熱源機器の運転・監視について西プラントに集約することにした。そのため中央監視システムの改良を実施した。システム改良においては東西プラントそれぞれの自律運転、補完運転の機能を考慮した。

また、システム改修工事に合わせて運転支援システムの改良も実施した。

（6）その他

地権者との協議（用地使用、財産区分、基本協定、工事協定、管理協定、保守協定、賃貸借契約）により協定、覚書等を締結した。

また、保守時の線路近傍等への立入におけるルール等についても関係者と整理し実施体制等整備した。

4. 効果の検証

本プロジェクトの目的であるCOPの東京都条例規制値への適合について、2020年度の運用結果は、年度末値0.86と最低限の目標は達成できる見込みである。

今後、運用方法のチューニングを深度化させ効用を見切れるようにするとともに機器更新等次施策の計画と組み合わせてステップアップしていくことを考えたい。連携効果を以下にまとめた。

【効果-1】 COPの向上

COP向上の要因の主たるところは、

- ・冷熱製造において電動系（ターボ冷凍機等）熱源の比率が高い西プラントからガス系（吸収式冷凍機）熱源が主体の東プラントへの熱融通が中間期を中心に実施できた
- ・低負荷時の熱源運転において東西両プラントの負荷に合わせて熱源機を高効率となる負荷で運転できた

ことによると分析している。

今年はコロナウィルス感染防止対策による休業、テレワーク化等により平常年との比較に若干の難しさがあるため次年度以降も運転方法等のチューニングに注力していく。

【効果- 2】 供給システムの強靱化

2020年11月に発生した新宿駅東エリアの停電事故において東プラントも停電したが、熱を送っている高島屋新宿店は受電系統が異なるため空調設備が稼働しているという状態になった。この時に西プラントからの熱融通によって、短時間の停電であったこと、低負荷時であったことにも助けられ支障なく熱供給を継続できた。本件の対応において、運用に二の手があることはオペレーターにとって安心材料になることが実証されたと思っている。

【効果- 3】 コスト効果

COP向上による電力消費量の縮小及び東・西プラントのガス料金単価差を考慮したボイラの運用（融通）をすること等によりコスト減を生み出した。

【効果- 4】 検修計画等の冗長性

東西プラント間で熱融通できることより検修時

期、予備機の運用などにおいて制約条件が大きく緩和された。

【効果- 5】 熱源機器の取替計画における冗長性

機器の老朽取替計画において、熱源の運用、時期・工期に自由度が増した。機器の更新検討においてその時期の判断は、工事上の制約だけでなく経営に大きな影響があるため、経営状況、資金調達等総合的に判断しなければならないが、熱融通による補完により段階的な計画をたて易くなるとともに、不連続な技術開発を取り入れた新機種等を採用するチャンスが得易くなると考えられる。

5. さいごに

本プロジェクトは会社設立以来、将来の検討すべき事柄であったが、数年の検討期間と2年余の工事期間を経て完成した。これは導管敷設を承認していただいた地権者の理解があって実現できたことであり心から感謝している。

今後も地域のインフラとして安定供給に努めるとともに、環境等の課題に関してお客さまと共に進めていけるように頼られる存在となることを目指してまいります。

表2 西エネルギーセンターの熱源構成

冷熱源	ブラインターボ冷凍機	850/1, 200RT	2台
	ターボ冷凍機	1, 000RT	1台
		1, 650RT	1台
	吸収式冷凍機	2, 300RT	1台
	冷却塔		6基
	冷水ポンプ	994m ³ /h 他	10台
	冷水供給ポンプ	270m ³ /h 他	3台
		400m ³ /h 他	2台
	ブラインポンプ	931. 3m ³ /h 他	3台
	冷却水ポンプ	2, 208m ³ /h 他	8台
温熱源	水放熱熱交換器	250RT	1台
	氷放熱熱交換器	(外融) 250RT (内融) 1, 250RT	1台 2台
	追掛型熱交換器	1, 200RT	1台
	蒸気ボイラー	炉筒煙管式 4. 8t/h 18. 0t/h	2基 2基
	ボイラー給水ポンプ	21m ³ /h 他	5台
	ホットウェルタンク	23m ³	2基
	軟水装置	24m ³ /h	2基
	ドレンフィルター	20. 4m ³ /h	2組
	水蓄熱槽	温度成層型 2, 830m ³	4槽
	氷蓄熱槽	715リットル型 (8, 500RTh) 810m ³ 715リットル型 (8, 500RTh) 1, 060m ³	1槽 1槽
受電設備		22kV 3回線 [※] ネットワーク受電	

表3 東エネルギーセンターの熱源構成

冷熱源	ターボ冷凍機	700RT	1台
	ブラインターボ冷凍機	850/1, 200RT (-5℃/4℃取出し時)	1台
	吸収式冷凍機	2, 500RT 1, 200RT	3台 1台
	冷却塔	6, 720Mcal/h	9基
	冷水ポンプ	1, 080m ³ /h 他 518. 4m ³ /h 他	7台 1台
	ブラインポンプ	931. 3m ³ /h (-5℃運転時) 605. 5m ³ /h (4℃運転時)	1台 1台
	冷却水ポンプ	1, 750m ³ /h 他 825m ³ /h	6台 1台
	蓄熱・直送型熱交換器	1, 300RT	1台
	追掛型熱交換器	1, 200RT	1台
	蒸気ボイラー	炉筒煙管式 18. 0t/h 15. 0t/h 貫流式 12. 0t/h 3. 0t/h	1基 1基 1基 1基
温熱源	ボイラー給水ポンプ	19m ³ /h 他	5台
	還水槽	14m ³	2基
	軟水装置	15m ³ /h	2基
	ドレンフィルター	37. 5m ³ /h	2組
	氷蓄熱槽	715リットル型 (2, 898RTh) 715リットル型 (2, 485RTh) 合計 455m ³	2槽 1槽
受電設備		22kV 3回線 [※] ネットワーク受電	

西エネルギーセンター

都心の中核エリアにエネルギーの安定供給 氷蓄熱活用による「地域冷暖房プラント」

新宿メインズタワー地下にエネルギーセンターを設置し、
新宿メインズタワーや小田急サザンタワーおよびJR東日本本社ビルなど
西エリアを代表する建物に安定したエネルギー供給を行っています。

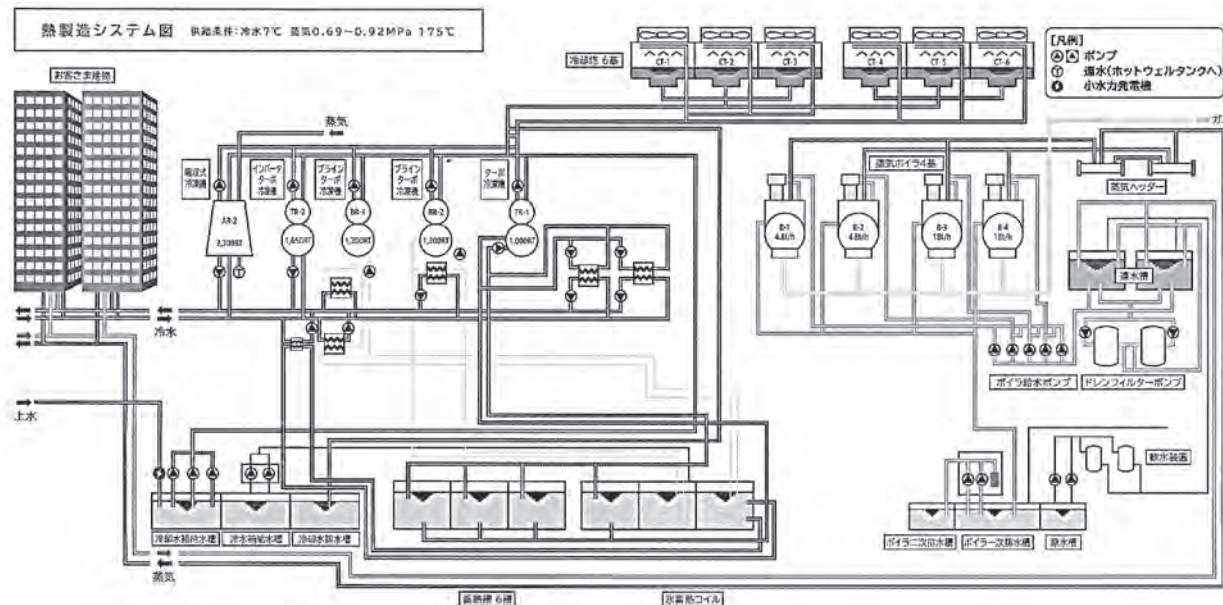


図2 西エネルギーセンター

東エネルギーセンター

日本有数の商業施設を統制する供給力 都市ガス+電気の「ベストミックス方式」

タイムズスクエアビル(南館)地下にエネルギーセンターを設置し、
タイムズスクエアビル(本館/南館)やNTTドコモ代々木ビル、JR新宿ミライナタワーなど
東エリアを代表する建物に安定したエネルギー供給を行っています。

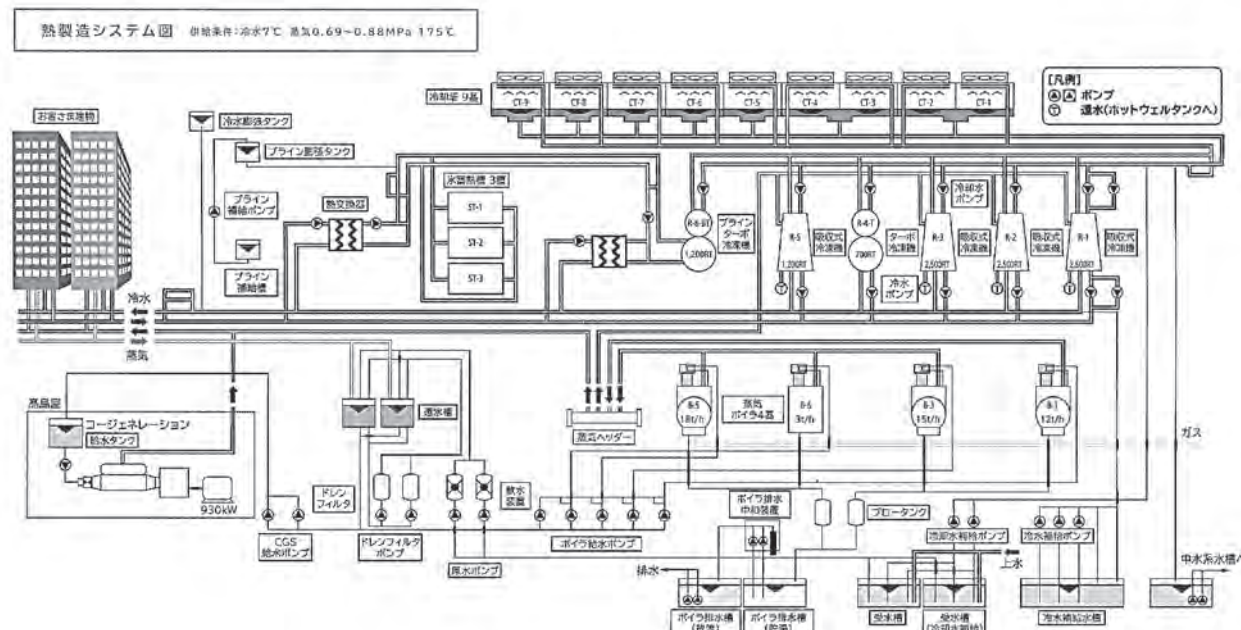


図3 東エネルギーセンター

コロナウイルス感染拡大に伴う業務執行状況について

総務部

本年はコロナウイルスの感染拡大に伴い、様々な場面で活動の制限を受けました。各委員会活動も上期の前半は休会、後半も感染状況を注視しつつ休会またはWeb併用の例年と異なるイレギュラーな開催となりました。それに伴い、協会会議室もWeb会議が可能なように模様替えを行いました。

総会、理事会も人数を絞っての開催、書面開催、Web併用としたり、感染状況を考慮しての開催となりました。

また、例年実施する各種イベントのうち、都市環境エネルギー技術研修会、エネルギーシステム研究会、自治体との意見交換会等は今年度の開催を見送り、次年度に順延となりました。一方、都市環境エネルギーシンポジウムは参加人数を絞り、工夫を凝らして対面形式での開催ができました。また、BCD委員会活動等もWebを併用しながら計画に沿って着実に活動しています。



協会会議室でのWeb併用会議



貸し会議室でのWeb併用会議



+ EMOTION

心を動かし、未来をつくる。



代表取締役社長 林 総一郎

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 2-5-1 丸の内二丁目ビル

TEL 03-3287-5555

www.mj-sekkei.com

JFEエンジニアリングは大規模地震への備えから、 経年管の保全までトータルに対応いたします。



計画設計 Engineering

地震に強いパイプラインを設計する



建設 Construction

より早く建設する



検査・診断 Inspection / Diagnosis

見えない部分やライン全線を
一気に検査する



補修・更新 Repair / Renewal

検査・診断結果に基づき、
補修・更新を行う



JFE エンジニアリング 株式会社

エネルギー本部 営業統括部 ガス営業部 TEL:03-6212-0812 FAX:03-6212-0804 <https://www.jfe-eng.co.jp/>



photo : 竹中工務店 東京本店 / 緑をテーマとしたワークラウンジ「KOMOREBI」

ビルからひとへ

～ひとから発想し、成長し続けるオフィス～

竹中工務店は、「環境」に「ひと」の視点を加えた建築で
「新たな価値創造と生産性向上」を目指し、
本店リニューアルを行い、自ら実証実験を続けています。

想いをかたちに 未来へつなぐ

 **TAKENAKA**

<https://www.takenaka.co.jp/>



ひとを思い、自然を敬い、未来を想う

think⁺

 **NIHON SEKKEI**

日本設計 代表取締役社長 篠崎 淳

〒163-0430 東京都新宿区西新宿 2-1-1

TEL 050-3139-7100

札幌・名古屋・大阪・福岡・上海・ハノイ



未来をつつむ、
環境を創る。

Fill your tomorrow

snk

新日本空調株式会社

この国での
記憶はきつと、
自信に変わって、
自分に残る。

地図に残る仕事。

大成建設
TAISEI

For a Lively World

ヤンゴン新専門病院(ミャンマー)



「熱」を「笑顔」に変える使命



ナチュラルチラー



冷却塔



ターボ冷凍機

大形冷暖房機器の製造・販売・メンテナンス
環境負荷低減と快適空調空間を両立する技術の「エバラ」



荏原冷熱システム株式会社

詳しくはWebで検索

エバラレイネット
荏原 冷熱



本社：東京都大田区 国内：18 拠点 海外：中国・タイ 工場：神奈川県藤沢市他 3 拠点



コラム

昨年4月に技術委員長を拝命しました山崎と申します。私は、今までに当協会の委員会活動の経験がなく、当初は戸惑いもありましたが、委員の皆様のおかげで少しずつ慣れてきたところでございます。微力ながら協会の活動にお役に立てるよう取組んで参りますので、今後ともよろしくお願い申し上げます。

昨年来の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、当初には想像もしなかった脅威となり、地球上の人命を脅かし続けています。今もなお日常を取り戻すことが出来ず、過去に経験したことのない大変な時代となっています。この1年を振り返りますと、緊急事態宣言の発出・東京オリンピックの延期・世界の主要都市でのロックダウン・経済活動の停止・医療崩壊とまさに映画の世界でしか見たことの無かった状況が現実のものとなり、特異な一年として脳裏に刻まれました。その様な歴史に残る一年の中でも当協会への影響が大きな出来事として、菅総理が2020年10月26日に宣言した「2050年カーボンニュートラル」が挙げられます。パリ協定からの世界的な流れであることは周知の通りですが、日本の脱炭素に向けた目標がより明確となったインパクトのある出来事でした。このコロナ禍で落ち込んだ経済状況から抜け出す「グリーンリカバリー」として大きく貢献できるチャンスだと認識しています。今後益々当協会の果たすべき役割も大きくなって行くと思われます。技術委員会では、その一翼を担える様、技術の普及促進に努めて参ります。

（一般社団法人都市環境エネルギー協会 技術委員長 山崎 聡）

●広報委員会

委員長 田丸 武志〔荏原冷熱システム(株)〕
副委員長 河村 佳彦〔日本環境技研(株)〕
委員 小林 仁〔株関電工〕／増田 晋〔三菱重工サーマルシステムズ(株)〕／松末 浩二〔三浦工業(株)〕
永島 茂人〔新日本空調(株)〕
事務局 松尾 淳



一般社団法人 都市環境エネルギー協会

JAPAN DISTRICT HEATING & COOLING ASSOCIATION



《名残惜しきかな 桜花》

都市環境エネルギー

128 2021 ◆ 春号

発行日◎ 2021年3月1日

発行人◎ 尾島 俊雄

発行所◎ 一般社団法人 都市環境エネルギー協会

〒104-0031 東京都中央区京橋2-5-21 京橋NSビル6F

TEL.03-5524-1196 FAX.03-5524-1202

<http://www.dhcjp.or.jp/>

編集人◎ 広報委員会 委員長 田丸 武志

製作◎ 第一資料印刷株式会社

表紙デザイン・写真＝籠山デザイン室

●本誌掲載記事の無断転載を禁じます。