

コージェネレーションでネットワークを広げていく「コージェネット」

Co-GENET

Vol.24

Autumn 2019

特集

コージェネ財団 特別講演会2019レビュー

「エネルギーシステムの新潮流」

環境と経済の両立めざし
分散型への期待が高まる



▶ 概要報告 p.2

▶ 鼎談 都市とエネルギー p.4

▶ パネルディスカッション

グリーン化・クリーン化する
分散型エネルギーシステム p.9

コージェネ導入事例

武蔵野の森
総合スポーツプラザ p.14





「エネルギーシステムの新潮流」

環境と経済の両立めざし 分散型への期待が高まる

構成・文／小林佳代 写真／加藤 康

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（コージェネ財団）は2019年7月11日、東京・イイノホールで「エネルギーシステムの新潮流」と題した特別講演会を開催した。世界が脱炭素化に向けて動き出す中、わが国もコージェネレーション（熱電併給）システムを取り込んだ分散型エネルギーシステムの構築が求められている。有識者や企業関係者らによる鼎談、パネルディスカッションでは、国内の先行事例や海外の動向をもとに、分散型エネルギーシステムのあるべき姿を描き出した。

「パリ協定」により、わが国は温室効果ガス排出量を2030年に2013年度比26%削減、2050年度に同80%削減する義務を負っている。今後、脱炭素に向けたさまざまな取り組みを進めていくことが必要だ。

折しも電力・ガスの自由化が進み、エネルギーシステムは大きく変貌を遂げる渦中にある。大規模型と分散型が共存する、エネルギーシステムの新たなグランドデザインを描いていくことが求められる。

キーワードは「SDR」 地産地消型のエネルギーシステム構築を

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（コージェネ財団）が開催した特別講演会では、冒頭に柏木孝夫理事長が登壇し、開会挨拶を行った。

「これからのエネルギーシステムのキーワードは『SDR』。スマート化、デジタル化、レジリエンスが重要になる。デジタル化によってデマンドサイドをリアルタイムで賢くコントロールできれば、ネガワット取引やVPP（バーチャルパワープラント）なども可能になり、再生可能エネルギーや

コージェネレーション（熱電併給）システムを取り込んだデマンドサイド主導のプロシューマーズシステムの構築につながる。これこそが第5次エネルギー基本計画に盛り込まれた分散型・地産地消型のエネルギーシステム。これからはこうしたエネルギーシステム構築の潮流が本格化してくるだろう」との見込みを示した。

政治の世界では、3月に「真の地産地消型エネルギーシステムを構築する議員連盟」が発足している。柏木理事長は「政界、行政、民間が一致団結し、

柏木孝夫 コージェネ財団理事長



需給一体型、分散型の時代に本格突入 ビジネスとして根づいていく局面に

続いて来賓の経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー部
の山崎琢矢政策課長が挨拶に立った。

「再生可能エネルギーの普及とともに、いよいよ需給一体型、分散型の時代に本格的に突入したと実感している。

今年11月には『再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）』の契約期間が終了する『FIT切れ』の電源が出現し、いかに自家消費を拡大するか
が課題ともなる。需要家側にもこういう電気がほしいか、どういう電気の使い方がしたいかという要望が増えつつあり、まさに需給一体型、分散型がビジネスとして根づいていく局面にあると感じている。その中でコージェネはどう位置づけられ、どう根づいていくのか。『元年』にコージェネ財団が中心となつて活発な活動が進むことを政府としても期待している」と語った。

日本ならではの合理的なエネルギービジョンの構築が進むはず。今年には新エネルギーシステム元年と言つてよい。この特別講演会を通して日本のエネルギーシステムのあるべき姿について理解を深めていただきたい」と期待を示した。

経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部の山崎琢矢政策課長



成長戦略としての長期戦略」を閣議決

定し、今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」の実現をめざすことを宣言した。日本は、これからいかにそれを実現すべきか。長期的に志向すべきエネルギー戦略の方向性や都市づくり、街づくりのあり方などについて語り合った。

鼎談の後には「グリーン化・クリーン化する分散型エネルギーシステム」をテーマにパネルディスカッションが開かれた。パネリストとして環境省の川又孝太郎大臣官房環境計画課長、丸の内熱供給の佐々木邦治代表取締役専務執行役員、北海道ガスの前谷浩樹取締役常務執行役員、川崎重工工業の村上直樹執行役員エネルギー・環境プラントカンパニーエネルギーシステム総括部長が登壇。司会進行をコージェネ財団の山崎隆史専務理事が務め、分散型エネルギーシステム構築の先行事例や海外の動向、脱炭素化に向けた今後の取り組みについて語り合った。

閉会の挨拶でコージェネ財団の山崎隆史専務理事は昨年度、コージェネ財団が作成した『コージェネレーションのSDGsへの貢献 参照ガイド』を紹介した。エネルギーの低炭素化、再

生可能エネルギーの導入促進、レジリエンス向上、都市開発や都市再生への貢献などコージェネが持つさまざまな価値がSDGsの環境・経済・社会の総合的な枠組みにどのように関連するか整理したものであることを説明した。山崎専務理事は「政府が策定したパリ協定に基づく長期戦略の中でもSDGsは重要と期待されている。コージェネは、SDGsの実現やパリ協定に基づく国の成長戦略にも貢献できる」と指摘した上で、「財団は今後もコージェネだけでなく分散型の幅広い発展・成長に向けてさまざまな情報を発信していく。ぜひ財団の活動に関心を持っていただきたい」と締めくくった。

山崎隆史 コージェネ財団専務理事



都市とエネルギー

株式会社日本設計
代表取締役 社長執行役員

千鳥 義典 氏

一般財団法人日本エネルギー経済研究所
理事長

豊田 正和 氏

コージェネ財団 理事長

柏木 孝夫

特別講演会では「都市とエネルギー」をテーマに、日本設計の千鳥義典代表取締役社長執行役員、日本エネルギー経済研究所の豊田正和理事長、コージェネ財団の柏木理事長が鼎談を行った。政府は今年6月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定。今世紀後半のできるだけ早期に「脱炭素社会」の実現をめざしている。エネルギーを取り巻く環境が大きく変わる中、長期的に志向すべきエネルギー戦略の方向性や具体的な都市づくり、街づくりのあり方などについて語り合った。

鼎談

都市とエネルギー

～脱炭素社会の早期実現に向けた分散型エネルギーシステムの重要性

柏木孝夫氏（以下敬称略） 政府は6月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定しました。最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを今世紀後半のできるだけ早

日本が参考にすべきは
バランス重視の英国の方向性

期に実現すると同時に、2050年までに温室効果ガスを2013年比で80%削減するという野心的な内容です。日本はこれからのような具体策を講じていくかが課題となります。

豊田正和氏（以下敬称略） 気候変動の問題は世界中で議論されています。

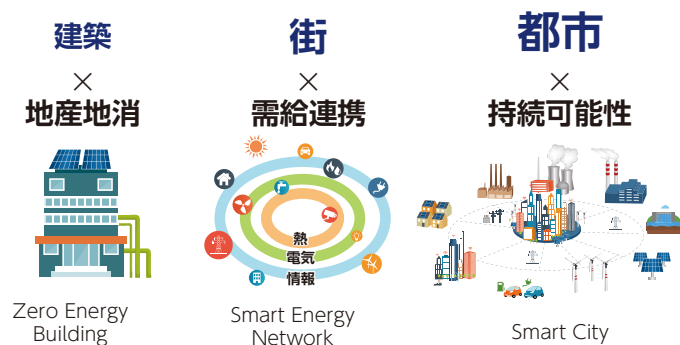
例えば、エネルギートップ企業のロイヤル・ダッチ・シェルは、2018年に「スカイシナリオ」を発表しました。トップダウン型、集権的アプローチを進める「マウンテンシナリオ」や、ボトムアップ型、分権的アプローチを進める「オーシャンシナリオ」では、2100年でもカーボンゼロを達成できないという予想から、シェルはそれらのハイブリッドのスカイシナリオで気候変動に対応し、2070年頃にカーボンゼロを実現する道筋を示そうとしています。集権型と分権型のバランスが必要という考え方です。脱炭素に動く世界の主要国が狙うのもスカイシナリオです。

また、経済産業大臣の私設懇談会で、2017年から長期的なエネルギー政

策の方向性を議論してきたエネルギー情勢懇談会は2018年に提言を取りまとめ、再生可能エネルギー、水素、原子力などあらゆるシナリオを並行して走らせ、見極めようという内容になっています。再エネや蓄電池やコージェネレーション（熱電併給）システムを取り込み、デジタル技術を駆使しながら消費者がプロシューマーとなつて全体最適化を図る分散型エネルギーシステムも、そのシナリオの1つです。今後は、都市の中にそういう分散型システムをバランスよく導入することが必要です。その時、コージェネは集中型、分散型の接合剤として大きな役割を果たすのではないかと思います。

柏木 世界の主要国の中で、原子力と再生可能エネルギーをバランスよく使う英国は東日本大震災前の日本のエネルギーシステムに似ていて、参考にし

「建築」、「街区」、「都市」、さまざまなスケールでの取り組み



やすいように感じます。
豊田 おっしゃる通りです。ドイツは原子力をやめ、いずれ石炭火力もやめる方針です。英国は現実主義路線で再

厳しい基準で災害に備えつつ 集中型から分散型への転換を

柏木 こうした長期的なエネルギーの方向性を踏まえ、これからの都市づくり、街づくりにも大きな注目が集まります。建築や設計の現場では今、どの

エネに力を注ぎ分散型を進めつつも、原子力も残してバランスを取ろうとしています。日本が志向すべきは英国の方向性だと思っています。

ようなエネルギーシステムが求められているのでしょうか。

千鳥義典氏 (以下敬称略) 都市・建築分野におけるエネルギーシステムの動向は3つのキーワードで整理できます。第1に省エネ・脱炭素、第2にレジリエンスやBCP (事業継続計画)・BCD (事業継続地区)、第3が需給連携・地産地消です。特に第2、第3は日本ならではの動向といえるかもしれません。地震、噴火、台風など災害の多い日本で、厳しい基準で備え、中央集約型中心のエネルギーシステムに、いかに再エネを含めた分散型エネルギーシステムを組み込んでいくかが課題となっています。

私たちが手掛ける業務には建物単体から街づくり、さらに都市づくりとさまざまなスケールがあります。単体の建物の建築でテーマとなるのは地産地消で、消費するエネルギーをゼロにす

る「ZEB (ゼロ・エネルギー・ビル)」などが求められます。よりスケールの大きな街づくりでは需給連携がテーマとなり、スマートエネルギーネットワークの構築が必要となります。都市づくりでテーマとなるのは持続可能性。スマートシティー実現に向けた取り組みが進んでいます。

私たちはエネルギー分野に対して当初、一般建築物の需要側という立場からアプローチしていました。しかし、今は需給連携など、供給側も含めた全体最適化の視点からのアプローチが必要になっています。一段上のステージでエネルギー分野での貢献をしなくてはいけないと思っています。

ちどり よしのり

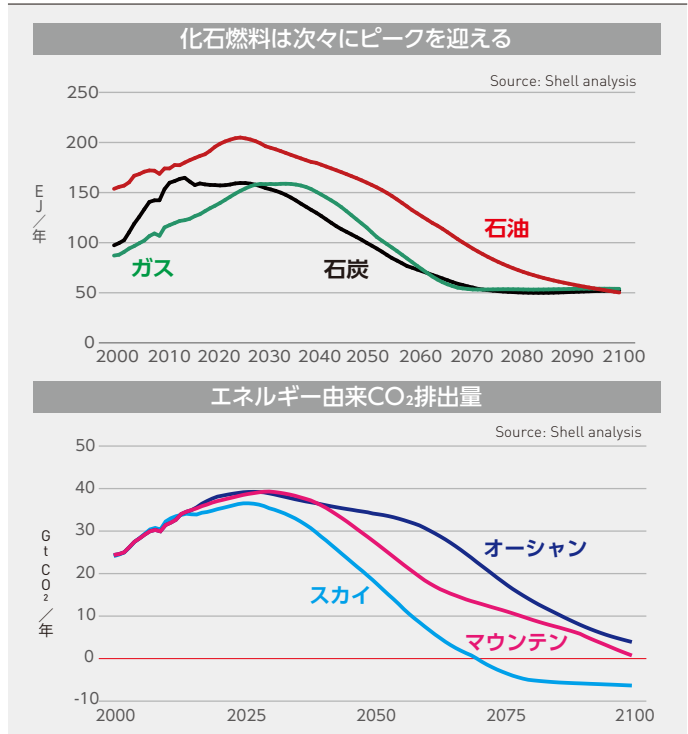
千鳥 義典 氏

日本設計代表取締役社長執行役員

1955年東京都生まれ。78年横浜国立大学工学部建築学科卒業。80年横浜国立大学大学院工学研究科修了、同年日本設計事務所(現・日本設計)入社。2011年取締役常務執行役員に就任。12年取締役専務執行役員国際代表を経て13年より現職。主な作品に国立新美術館、長崎県美術館、きらら元気ドーム、渋谷マークシティ、中国天津泰達MSD複合開発、中国無錫総合交通ターミナルなど。



シェルのスカイシナリオ



- ・シェルは2018年4月12日、エネルギー移行の戦略に関するShell Energy Transition Reportを発表。
- ・この報告書は、金融安定理事会の気候関連財務情報開示タスクフォース(Task Force on Climate-related Financial Disclosures: TCFD)の勧告に対するシェルの回答。
- ・急速なエネルギー移行シナリオであるスカイシナリオに対してであっても、シェルは短中期的な財務およびポートフォリオの強靱性を有しているとした。

もはや省エネは当然 プラスアルファの価値創出が必要

柏木 これからの街、都市は大規模電

源に頼り切ることなく、再エネやコージェネのような自立分散型電源を導入し、電気や熱を面的に融通し、低炭素・脱炭素に向かうことが必要です。既にさまざまなプロジェクトが登場していますね。

千鳥 私たちが設計に参加した東京・

田町駅東口北地区の「田町スマエネ

パーク」では、再エネ、コージェネを含む自立分散型エネルギーシステムを構築しています。エネルギーセンターから公共施設、病院、児童福祉施設に熱や電気を送っています。ICT技術を使って、エネルギーセンターに加えて各建物の情報も収集し、地域全体の

エネルギーを最適化しています。

「日本橋スマートエネルギープロジェクト」は15ヘクタールの範囲の建物に電気と熱を供給することをめざしています。日本で初めて、既存の周辺街区にもエネルギーを供給する事業で、面的な省エネとBCP対応を推進しています。

豊田 温暖化のことだけを考えればいい国と、災害に見舞われることが多く強靱化を考えなくてはいけない国では当然やるべきことが変わります。

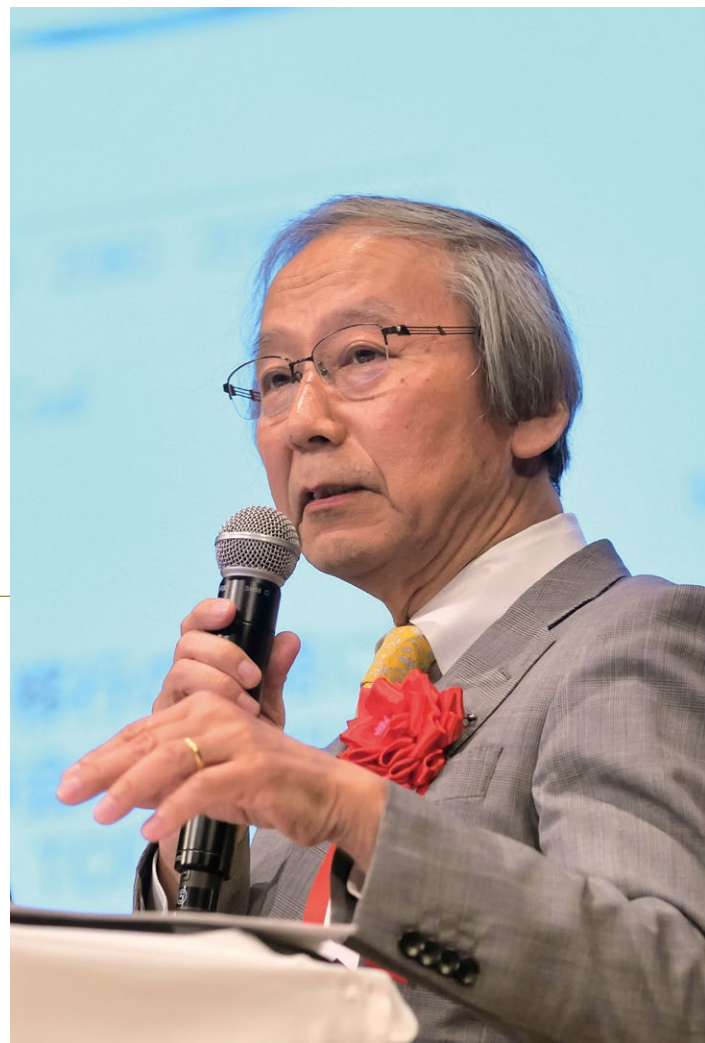
分散型エネルギーシステムと強靱化システムをデジタルイノベーションで結びつけることができれば、災害が多いアジアでの展開も視野に入ります。高

とよだ まさかず

豊田 正和 氏

一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長

1973年東京大学法学部卒業、同年通商産業省(現・経済産業省)入省。1979年プリンストン大学ウッドロウ・ウィルソン行政大学院修士課程を修了。OECD国際エネルギー機関勤務を含め、貿易・エネルギー・環境などの分野で幅広い経験を積む。通商政策局米州課長、通商機構部長などを歴任。2003年商務情報政策局長、2006年通商政策局長、2007年経済産業審議官、2008年内閣官房宇宙開発戦略本部事務局長に就任。内閣官房参与としてアジア経済と地球温暖化を担当。2010年より現職。経済産業省資源エネルギー庁の総合資源エネルギー調査会・基本政策分科会において委員を務め、第5次エネルギー基本計画案の取りまとめに尽力。



かしわざ たかお

柏木 孝夫

コージェネ財団理事長
東京工業大学特命教授／名誉教授

1946年東京都生まれ。70年東京工業大学工学部生産機械工学科卒。79年博士号取得。80～81年米商務省NBS招聘研究員、88年東京農工大学工学部教授などを経て2007年東京工業大学大学院教授に就任。12年東京工業大学特命教授に。専門はエネルギー・環境システム。03年日本エネルギー学会学会賞(学術部門)、08年文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)など受賞多数。経済産業省総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会長、同調査会総合部会委員等でも活躍。著書に『コージェネ革命』『超スマートエネルギー社会5.0』など。

温、干ばつ、豪雨などの気候変動、異常気象は全世界的に広がっています。日本は言ってみれば災害先進国ですから、ここですくすく上げた新しいインフラ、新しいシステムは世界でも誇れるものになると期待できます。

柏木 生活の基盤となるエネルギーから生まれたビッグデータをAI(人工知能)で解析すれば、見守り、駆けつけ、ケータリングなど新たな付加価値ビジネスも生まれます。レジリエンス

性が高ければ、地域の不動産価値向上が期待できます。

エネルギーシステム構築に当たっては、直接的便益(エナジーベネフィット)だけでなく、間接的便益(ノンエナジーベネフィット)にも注目すべきですね。

千鳥 その通りです。省エネはもはや当然のこと。プラスアルファの価値創出が必要です。快適に過ごせる、健康に仕事ができる、生産性が上がると

いった目に見えないメリットによって、建物や街、都市のイメージは向上します。そういう付加価値を提供するという視点が求められていると思います。

日本設計は札幌市の「エネルギーマスタープラン」策定をお手伝いしましたが、その際には「低炭素」「強靱」「快適・健康」のテーマで、取り組む施策をSDGs(持続可能な開発目標)の17のゴールで整理し、プラスアルファの価値についての情報を発信しました。

自由化後も適度な政府の介入必要 世界でも市場改革の完成形はまだない

柏木 日本は2020年に発送電分離を予定しています。一般的に、自由化というのは国営企業を民営化する際、同時に行うものです。日本の場合、既に1951年に民営化し、各電力会社にインフラの所有権を与えた上で後から自由化したという経緯があり、所有権の分離は難しい状況です。

ドイツでは自治体と地場産業が組んだシユタットベルケが自前で配電網を所有するケースが多くなっています。地域にお金を回すことを考えると、インフラの所有権のあり方も重要で、日本の場合にはゆがみがあるようにも感じ

ますが、いかがですか。

豊田 重要かつ難しい問題です。

これから再生エネルギーの普及が進めば、より分散化された配電網が必要ですが、その配電網をつくるコストを誰が負担するのかという議論にもつながります。イギリスの人たちと話をすると、エネルギー市場改革の「改革」が必要という声がよく出ます。自由化した後も適度に政府が役割を果たす必要がある。そのバランスをどう取るかが課題になっています。日本も同じです。世界のどの国も、インフラを含めた市場改革の完成形にはいたっていない



いということ。お互いに良いところはどんどん学び合う姿勢が大事ではないでしょうか。

柏木 政府の役割という話でいうと、国民負担が2兆4000億円にも及んでいる再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）の問題をどう解決す

文化や産業を 包含したプロジェクトで 投資の魅力を増す

柏木 インフラに関していえば、熱導

管や電力の自営線、通信用の光ファイバーを敷いた「熱導管&ワイヤー&ファイバー」が整えば、めざすべきエネルギーの地産地消がずいぶん進むと思います。この点、設計の立場の千鳥

さんはどうお考えになりますか。

千鳥 インフラを構築するには高いコストがかかります。最終的にはコストとの兼ね合いになります。都心部等のエネルギー需要が大きなエリアでないと難しいかもしれません。

柏木 最近ではESG（環境・社会・ガバナンス）投資も盛んです。産業・生活に必要なエネルギーシステムに絡むものでもあり、資金の調達はし

るかも重要な課題です。

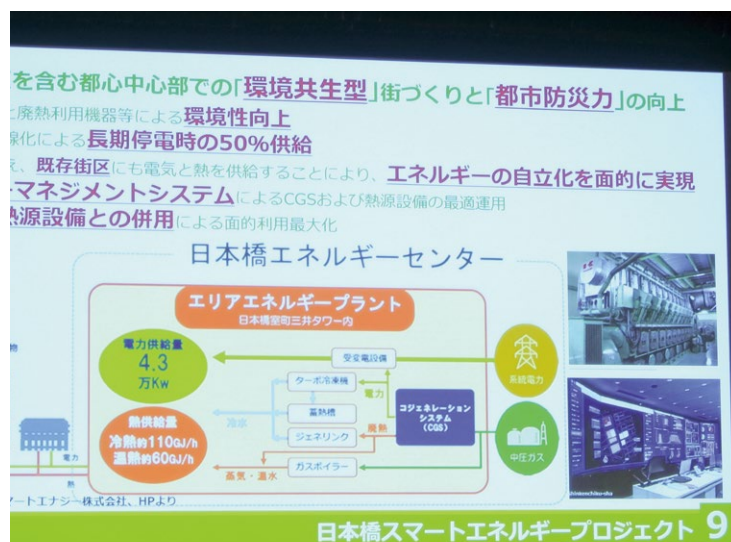
豊田 経済産業省もFITの買取価格をいかに下げるかに苦勞しています。方向性としては、全国一律に買取価格を決めるやり方はやめ、オークションを絡め、プロジェクトによって価格が変わる形にすることだろうと思います。

やすいのではないのでしょうか。

千鳥 投資の魅力が明確になれば、お金を呼び込むことはできると思います。大事なものはエネルギー単独のプロジェクトとするのではなく、文化や産業を包含するような仕組みにすることです。そうすれば「プラスアルファの新しい価値を生み出しそう」と投資の機運が高まるのではないのでしょうか。

豊田 ドイツのシュタットベルケを見ても、エネルギー以外にもいろいろな事業を手掛けています。エネルギー事業だけをやるとうとするのは限界があります。幅広く考えて、全体としてどう採算を取るかという視点が必要です。

柏木 コージェネの普及は景気の動向



と大いに関係します。2020年に東京オリンピック・パラリンピックを終えた後の国内景気が気になるところです。千鳥さん、建築需要はオリンピック終了後もしばらく継続しそうですね。

千鳥 特に大都市においては、多くのプロジェクトが予定されています。しかも、一つひとつのプロジェクトの規模が大きくなり、設計も工事も長くなるものが増えています。設計・建設需要は潤沢にあると感じています。

柏木 日本のインフラは代替時期に差し掛かっています。そのタイミングで

デジタル化、スマート化、自由化が進んできました。大規模電源一辺倒のエネルギーシステムから、再生可能エネルギーやコージェネ、水素なども取り込んだ分散型電源が一定規模で共存するエネルギーシステムへと変革していく必要があります。日本はその先駆者としてシステムをつくり上げ、海外にその都市全体を輸出し、成長産業へと発展させるべきだと再認識できたことと思います。

本日は貴重なご意見をいただきありがとうございます。



グリーン化・クリーン化する 分散型エネルギーシステム

パネルディスカッション

パネリスト

- ・ 環境省 大臣官房環境計画課長
川又孝太郎 氏
- ・ 丸の内熱供給 代表取締役専務執行役員
佐々木邦治 氏
- ・ 北海道ガス 取締役常務執行役員
前谷浩樹 氏
- ・ 川崎重工業 執行役員
エネルギー・環境プラントカンパニー
エネルギーシステム総括部長
村上直樹 氏
- ・ コージェネ財団 専務理事
山崎隆史

山崎隆史氏（以下敬称略）

「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」に盛り込まれた「脱炭素社会」の実現に向け、これからわが国は再生可能エネルギーや未利用エネルギーを取り込んだ分散型エネルギーシステムを構築することが求められます。

このパネルディスカッションでは、

全国で導入が進んでいるコージェネレーション（熱電併給）システムの先行事例などを紹介しながら、めざすべき分散型エネルギーシステムのあり方について意見交換していきたいと思えます。

はじめにお一人ずつ、それぞれの取り組みについてお話をいただきます。

めざすべきは「地域循環共生圏」 分散型エネルギーシステムが核に

川又孝太郎氏（以下敬称略）

分散型エネルギーシステムと深くかかわる構想として、政府が「第五次環境基本計画」の中で提唱する「地域循環共生圏」についてお話します。

地域循環共生圏はこれからの日本が

めざすべき社会像と位置づけた構想です。各地域が、自らの地域資源を最大限に活用しながら自立・分散型の社会を形成し、また地域の特性に応じて近隣地域と資源を補完し支え合う関係性の構築をめざしています。

かわまた こうたろう

川又 孝太郎 氏

環境省 大臣官房環境計画課長



例えば、農山漁村は食料、水、木材、自然エネルギーなど自然資源や生態系サービスが豊富にあります。一方、都市にはそれらは十分になく、農山漁村からそのサービスを受け、エコツーリズム、自然保全活動への参加といった形で資金・人材を農山漁村に提供する

立場にあります。資金不足、人材不足に陥りがちな農山漁村はそれらを得ることで、また自然資源や生態系サービスを都市に供給できます。両者がこうした補完的な関係性を強めることで、環境・経済・社会を統合的に向上することができると考えています。



ささき くに はる

佐々木 邦治 氏

丸の内熱供給 代表取締役専務執行役員

地域循環共生圏の核となるのが自立・分散型のエネルギーシステムです。現在、わが国は使用する化石燃料のほとんどを海外からの輸入に頼っています。その金額は年間28兆円。人口5万

人規模の自治体ならば年間100億円のお金が地域の外に逃げ出している計算です。その一部でも地域内の資源である再生可能エネルギーで代替できれば地域経済は潤います。

プラントを連携、面的活用でエネルギー消費効率を向上

佐々木邦治氏（以下敬称略） 丸の内

熱供給は東京のビジネスの中心地である大手町、丸の内、有楽町地区で地域冷暖房事業を行っています。約120ヘクタールのエリア面積内でプラントを連携し、蒸気・冷水のネットワークを張り巡らせています。

街区の中には事業主様が所有するコージェネシステムと、私たちが所有するコージェネシステムがあります。コージェネの排熱を蒸気のネットワークに流し込み、面的に活用することで、ビル単体では使い切れない排熱を毎年ほぼ全量活用するシステムを構築し

ています。

2016年に竣工した「大手町フィナンシャルシティグランキューブ」では、さらに高効率化を進めるため、開発街区の中に温水ネットワークをつくりました。コージェネのジャケット冷却水のほかに、これまで使われていなかったガスコージェネシステムのインタークーラー冷却水や、中水を利用するヒートポンプを導入し、温水を供給するシステムを構築しました。

インタークーラー冷却水を熱源水としたヒートポンプは冬季でもエネルギー消費効率（COP）が7.0を超えるなど高効率な運用実績を挙げています。都市未利用熱を有効活用することで省エネを実現した例といえます。

大手町地区では5つのプラントを連携させていますが、連携前に1.05だった製造ベースの冷熱COPが新しいプラントとつながるたびに向上し、現

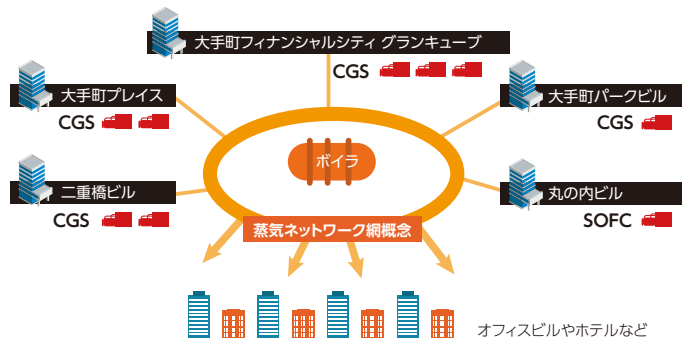
人口減、過疎化が進む北海道効率的で持続可能な街づくり

前谷浩樹氏（以下敬称略） 北海道ガ

スは分散型エネルギーシステム普及に向け、さまざまな取り組みをしています。家庭用天然ガスコージェネシステ

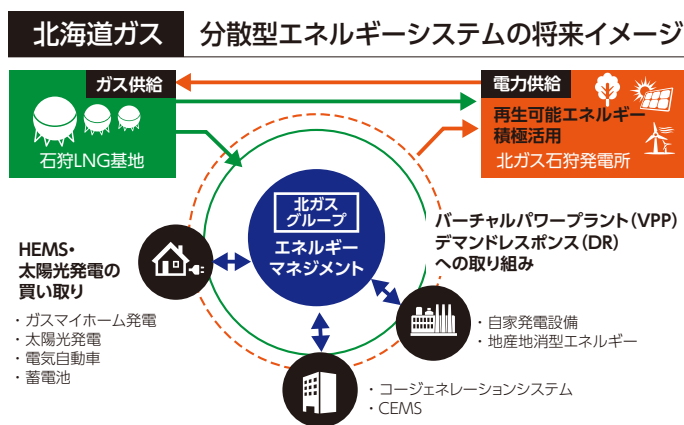
丸の内熱供給 CGSの排熱を蒸気ネットワークで面的に活用

熱のネットワークに接続することで排熱を通年で活用可能



在は1・60にまでに達してきています。最新鋭のプラントを優先的に運転することで、地区全体の効率を上げることが可能になっています。

ム「コレモ」は現在、新築戸建てで4軒に1軒ほど導入いただいています。札幌都心部では、街づくりと一体となった分散型エネルギーシステム構築



にも取り組んでいます。北ガスの本社ビル地下に大型のガスコージェネシステムを設置。地域の熱と電力のネットワークで面的に利用します。都心部で建て替えが進むビルにもガスコージェネを導入し地域全体で使い合います。余剰電力は北ガスが買い取り、都市の低炭素化実現をめざしています。

高効率ガスコージェネと太陽熱、地中熱を組み合わせ、1カ所のエネルギーセンターから体育館、高層マンション、医療・福祉施設、健康増進施設など複数街区のさまざまな用途の建物に向けて電気と熱を供給する「ス

マートエネルギー事業」にも着手しています。エリア内の需要情報をリアルタイムで集約し、最適な運転を図っています。北海道は日本の中でも人口減、地方過疎化が加速度的に進みつつある地域です。北ガスは分散型エネルギーシステム構築の事例を積み重ね、効率的で持続性にすぐれた街づくりを官民一体で進めようとしているところです。

村上直樹氏（以下敬称略） 川崎重工業のエネルギー・環境プラントカンパニーは、高効率なガスタービンやガスエンジンなど分散型エネルギー製品単体から、排熱回収ボイラー、蒸気タービン、ゴミ焼却・バイオガス化複合施設などプラント設備全体まで、分散型エネルギーシステム構築を実現する多様なソリューションを提供しています。

日本で初めて既存ビルを含めて地域電気供給・熱供給事業を行う「日本橋スマートエネルギープロジェクト」では高効率ガスエンジンを提供しました。エリア全体の二酸化炭素（CO₂）排出量30%削減に貢献しています。

工場向けには電気・蒸気を最適な組み合わせで効率的に供給するガスタービン・ガスエンジンのハイブリッドシステムを提供し、原油換算で21・3%の省エネ、16・2%の二酸化炭素（CO₂）排出量削減の例があります。ガスタービン、排熱回収ボイラー、蒸

まえや ひろき

前谷 浩樹 氏

北海道ガス 取締役常務執行役員



山崎 分散型エネルギーシステムの構築は海外でも進んでいます。佐々木さんは昨年、欧州に視察に行かれたと聞いています。欧州の先行事例をご紹介いただけますか。

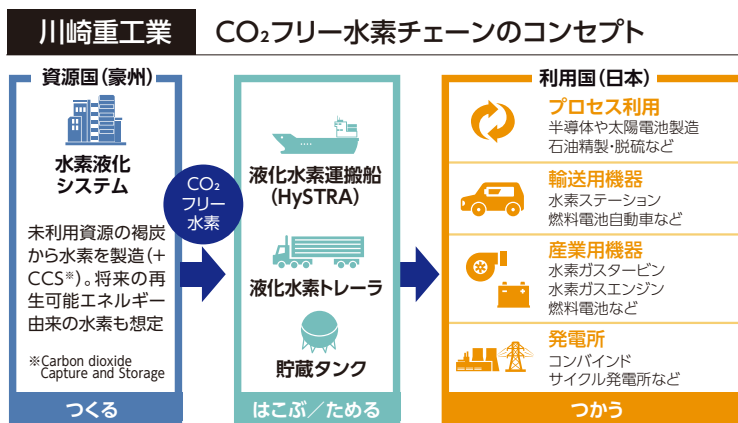
佐々木 昨年10月、芝浦工業大学の村

上公哉教授を団長として日本熱供給事業協会が行った「欧州地域熱供給事情視察」に参加しました。ドイツではアシャップエンブルクというシュタットベルケを視察し、電力・熱を発生し地域に送るプラントを見学しました。こ

地域の公共インフラサービスを 持続可能な形で運営

気タービンから成るコンバインドサイクル発電プラントでは55・2%と世界最高水準の発電効率を実現しています。エネルギーの地産地消を進めるソリューションの1つであるゴミ焼却・バイオガス化複合施設は、家庭などか

ら収集されたゴミを選別し、バイオガスを発生させ、発電用蒸気を過熱する熱源として利用し、高効率発電を行うものです。再生可能エネルギーを有効活用し、地域活性化に貢献できるシステムだと考えています。



のプラントのすごいところは燃料が木質チップであることです。すべて再生可能エネルギーで、熱も地域暖房で活用されており、日本の先を行く取り組みだと大変勉強になりました。

熱供給事業の先進国といわれるデンマークの視察でも、熱の使い方が非常に上手なことに感銘を受けました。バイオマス、ゴミ焼却の排熱、工場の排熱なども集め、需要家に熱を分配しています。最近では太陽熱を季節間蓄熱して冬に使うという取り組みも進めて

いるそうです。

エネルギー密度が高く、冷房需要が大きい日本でデンマークのやり方をそのまま応用することはできませんが、改めて、脱炭素化に向けては、徹底した高効率化と未利用熱の活用が必要という思いを強くしました。

山崎 川又さんは昨年7月までドイツの日本大使館に勤務されていたそうですが、シユタットベルケのような先進的な仕組みを日本に導入する際の課題は何だと考えますか。

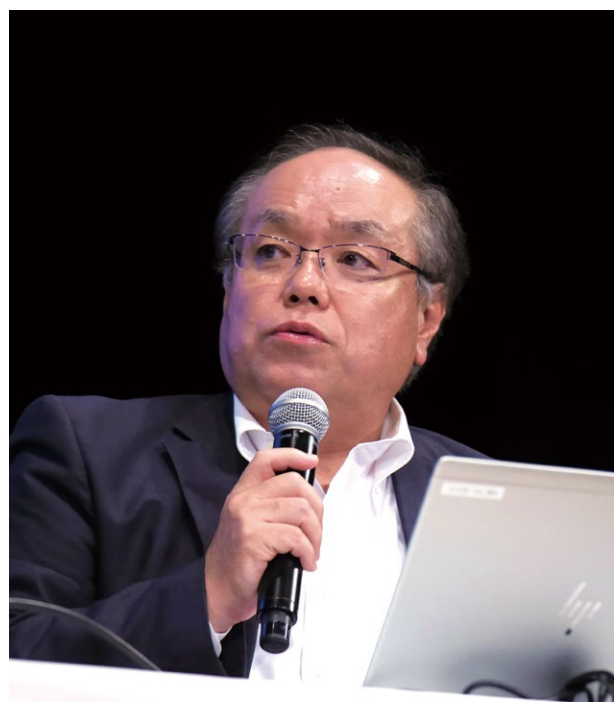
川又 シユタットベルケはドイツに900社あり、ドイツの電力小売りの50%を供給する大きなプレーヤーとなっています。その実態は総合インフラ企業で、電力やガスのほか、バス交通、上下水道、公営プールなどの事業も手掛けています。バス交通や公営プール事業は赤字ですが、電力やガスなどの黒字事業から補填することで持続可能になっています。市民もこの構造を理解し、8割の市民がシユタットベルケを選んで契約しています。

今、日本でも自治体新電力が増えつつありますが、ふつうに電力を小売りして、「大手より安い」とうたっているところがほとんどです。シユタットベルケの本質は、地域のために必要な公共インフラサービスを持続可能な形で運営することにあります。価格だけ

むらかみ なおき

村上 直樹 氏

川崎重工業 執行役員
エネルギー・環境プラントカンパニー エネルギーシステム総括部長



脱炭素社会の実現に向け 水素チェーンを構築へ

山崎 脱炭素社会の実現に向けては、新しい取り組みも求められると思います。どのようなアプローチを取っていきますか。

村上 先ほど紹介した製品やシステムは、低炭素化をめざすものです。脱炭素に向けては水素がキーワードになると考え、川重が持つ技術的な基盤をつ

では自治体新電力は戦えません。

また、日本の自治体新電力の多くは自前の電源を持っていませんが、それでは市場の影響を受けやすくビジネス

リスクが高くなります。地域の電源を増やし、地域に残るお金を増やし、その収益を地域の再生可能エネルギーに再投資することが必要だと思います。

なぎ合わせて水素チェーン構築に動いています。具体的にはオーストラリアの未利用資源である褐炭から水素を製造し、水素を液化して日本に運搬し、各地に供給したいと考えています。

昨年度は水素を使った熱電供給の実証事業を実施しました。神戸ポートアイランドに水素ガスタービンコージェ



やまざき たかし

山崎 隆史

コージェネ財団専務理事

ネを設置。発生する熱と電気を周辺のスポーツセンターや国際展示場、下水処理場、市民病院に供給しました。有効なスタディができたと考えています。

現在、神戸空港島に液化水素の受け入れ基地を建設中で、2020年度に水素エネルギーサプライチェーンの要衝となることをめざしています。並行して、大気汚染物質である窒素酸化物（NOx）を低減しながら、効率向上をめざした水素ガスタービンの開発も進めています。2030年以降、水素は日本を支えるエネルギー源の1つになるはず。水素普及を進め、持続可能なエネルギー社会実現に貢献したいと思っています。

前谷 北ガスは天然ガスコージェネ、メガソーラー、木質バイオマス発電、高

効率ガス発電など環境負荷を低減する電源構成を整えています。脱炭素に向けては木質バイオマス発電が1つの道になると思っています。苦小牧の木質バイオマス発電所では燃料の100%を未利用材とし、定期間伐した時に発生する林地残材を使っています。

再生可能エネルギーを熱の低炭素化に生かす取り組みにも挑戦しています。太陽熱、地中熱をコージェネの排熱と組み合わせ利用するものです。自然由来のエネルギーのため出力が不安定な面はありますが、ガスエンジン側が柔軟に対応することで最適な組み合わせをめざしています。

山崎 最後に、今後の事業展開について、意気込みや抱負などを一言ずつお願いします。

佐々木 デンマークにおける熱供給は、入力側が再エネ化していくことで、供給配管以降は変更なく対応しています。当社も自らの省エネ・未利用熱活用努力は継続し、長期的に入力側の再エネ化とともに、脱炭素社会に向けて貢献していきたいと思っています。

前谷 北海道では昨年9月、北海道胆振東部地震の発生により、日本で初めてのブラックアウトが起きました。幸いガスの製造設備に大きな被害はなく、BOS（ブラックアウトスタート）機能を備えたコージェネからは避難に必要な電気と熱の供給を続けることができました。改めてコージェネのレジリエンス性への評価が高まりました。

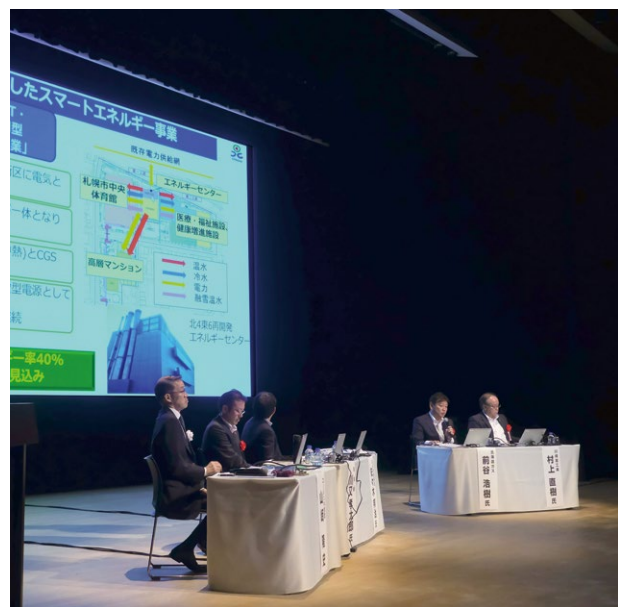
コージェネの価値は建物単位での電気と熱の最適化から始まり、面的活用、逆潮流によるネットワーク全体での活用と進んできましたが、今はデジタル化してICTを駆使しながらデマンドサイドと合わせて最適化するという新たなステージに入ったと考えています。ブラックアウトで自立・分散型エネルギーシステムの重要性を改めて認識したところで、今後一層その価値の訴求に努めたいと思っています。

村上 川重が進めている水素の普及には政策的な支援も必要です。「インフラが整うのが先か」「使い手が増えるのか先か」が議論になりますが、

私は両輪で進めなくては前進しないと考えています。関係する企業、官庁、ユーザーなど社会全体で進んでいくことを期待しています。

川又 都心部、地方、海外などさまざまな事例から、脱炭素化に向けたコージェネの重要性を再認識した1日になったと思います。北海道でのブラックアウトで明らかになった通り、国土の強靱化（レジリエンス）を進めるには自立・分散型電源を増やす必要性があります。さまざまな側面から、分散型エネルギーの構築を進めていかなくてはいけないと改めて感じています。

山崎 さまざまな情報を提供いただきました。今後のエネルギーインフラ構築や街づくりの参考にさせていただきたいと思っています。



武蔵野の森 総合スポーツプラザ

Musashino Forest Sport Plaza

省エネ・環境配慮・BCPを両立させた、サステナブルな総合スポーツ施設

武蔵野の森 総合スポーツプラザは、誰もが生涯にわたってスポーツに親しみ健康的な生活を送ることができる「スポーツ都市東京」を実現するため、多摩地域の拠点となる総合スポーツ施設として建設された。メインアリーナは都内最大級の競技面積4,900㎡を誇り、サブアリーナのプールについては可動式の壁・床により、地域のスポーツから競技スポーツまで様々な競技に対応可能である。

また、スポーツ振興に貢献するとともに、音楽興行などのイベントにも対応できる複合的な施設でもあり、地域のランドマーク施設として周辺と調和するようペDESTリアンデッキなどによる一体感のある緑豊かな施設デザインとなっている。さらには、最新エネルギー技術を積極的に取り入れ省エネ・環境配慮に取り組むとともに、災害に備えた安全安心にも配慮された、まちづくりの拠点としてのまさにサステナブルな総合スポーツ施設である。

コージェネ導入のポイント

- ① 省エネ・環境配慮への取り組み
- ② 太陽熱を利用した空調システムへの対応
- ③ 停電対応型の採用によるBCP対策



施設概要

所在地	東京都調布市西町290-11
建物規模	地下1階、地上4階(メインアリーナ棟)
構造	鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造
面積	建築面積: 約27,200㎡(メインアリーナ棟/サブアリーナ棟・合計) / 延床面積: 49,120㎡
開業年月	2017年11月
競技面積等	メインアリーナ: 競技面積・約4,900㎡、固定席・約6,000席 / サブアリーナ: 競技面積・約1,800㎡、固定席・約340席 / プール: コース・50m×20mプール8コース、見学席・185席



ガスエンジン・コージェネ (25kW×12台)



太陽光発電パネル(手前)と太陽熱集熱器(奥)

東京都環境基本計画(平成20年3月)における「人類・生物の生存基盤の確保」気候危機と資源節約の時代に立ち向かう新たな都市モデルの創出」に配慮した事項として、また調布市環境基本計画(平成18年3月)においては「減らし循環させる」資源・エネルギーの循環」に配慮した事項として「コージェネレーションの導入によるエネルギー

「省エネ・環境配慮への取り組み」

ギーの節約」が挙げられており、屋上やオープンスペースの緑化に加えて、コージェネレーションなどの省エネルギー設備の採用により、省エネ・環境に配慮された計画となっている。

コージェネレーションは25kWが12台（合計300kW）設置され、太陽光発電と合わせて最大約25%の受電電力削減に貢献している。コージェネレーションの廃熱は空調・風呂・給湯・プールに利用されているが、施設稼働率も高く風呂・給湯の加温に廃熱が多く使用されていることもあり、ボイラーの稼働時間は短くなっている。現在コージェネレーションについては、休館日以外は年間を通じて8時から22時まで12台全台稼働中である。

「太陽熱を利用した 空調システムへの対応」

最新のエネルギー技術を積極的に取り入れる中で、太陽光発電パネルや太陽熱集熱器、地中熱利用等の再生可能エネルギーもうまく活用されている。

本施設はトップレベルの競技大会からコンサートや展示会等の商業利用まで様々なイベントに活用されるため、空調をどのようなシステムにするかは省エネ・維持管理にかかるコスト面からも大切なポイントであった。空調シ

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

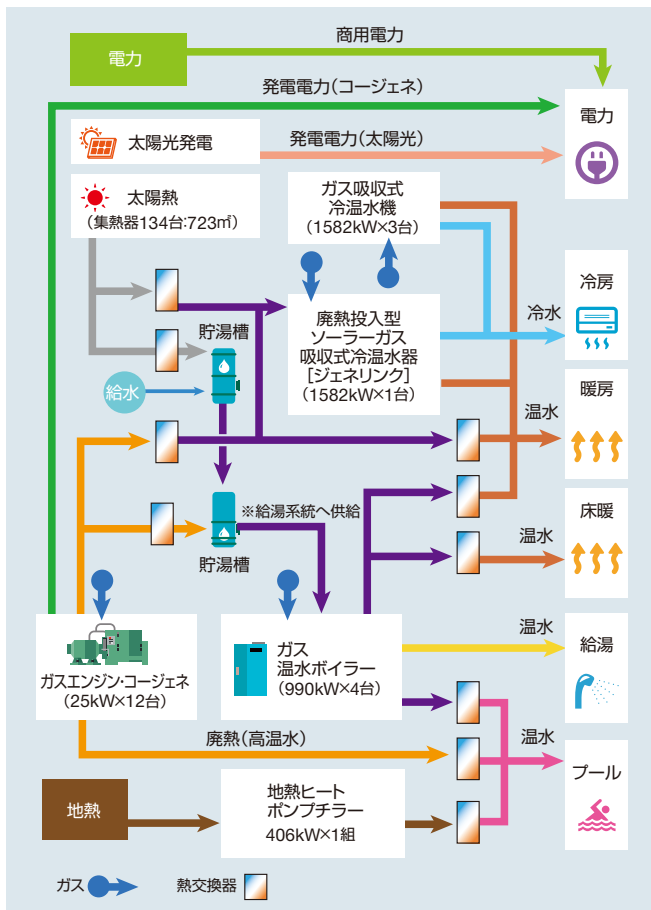
メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社
モデル名	CP25VB3Z(停電対応機)
燃料種別	都市ガス(13A)
定格出力	25kW
台数	12台
温水取出温度	85℃
効率	総合:85%/発電:33.5%/廃熱回収:51.5%
主な廃熱利用用途	プール昇温・冷房・暖房・給湯

システムにおいては、太陽熱を利用して冷暖房を行う「ソーラークーリングシステム」が採用され、太陽熱で作られた温水を空調利用し、エネルギー消費量の低減を実現するなど、再生可能エネルギーを最大限に利用したシステムとなっている。

また、太陽熱とコージェネレーションの廃熱をうまく組み合わせ、プールの負荷がない夏期には、空調・給湯で熱をカスケード利用し、冬期には暖房・給湯・プールで熱を利用することができ、非常に高い省エネルギー性を実現している。

フルオープンから丸1年が経過し、

■ エネルギーフロー図



「停電対応型の 採用によるBCP対策」

より一層の省エネルギーを目指して、コージェネレーションのデータを分析し、台数制御等の最適運用を検討していく予定である。また、再生可能エネルギーや雨水利用について、館内のデジタルサイネージや屋上に設置されたパネルにより、訪れた人々が環境配慮を実感できるような仕組みも工夫されている。

再生可能エネルギーの活用だけでなく、災害に備え防災備蓄倉庫や仮設ト

イレが設置できるマンホール、雨水利用など、利用者の安全安心に配慮された計画となっている。

また、コージェネレーションについては、電力ピークカットに貢献するだけでなく、BCP対策として停電対応型のタイプを選択することで、停電時にも中央監視室の照明や制御盤、非常用照明・コンセントに電力が供給される。非常用発電機（A重油仕様、10時間運転可）と組み合わせることで、非常用発電機停止後も中央監視室や非常用照明・コンセントに電力の供給が可能となっており、エネルギーセキュリティの強化が図られている。



財団ホームページで最新情報を発信中!

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

コージェネ財団

検索



コージェネ大賞
2019へのご応募
ありがとうございました



コージェネ導入に
関する
補助金・優遇税制に
ついてはこちら



年度	事業名	募集期間	応募資格	補助率	補助上限	申請書提出期限	選定発表
2019年度	コージェネ導入促進事業	2019年9月10日～2019年11月30日	一般企業	10%	100万円	2019年12月10日	2020年1月10日
2018年度	コージェネ導入促進事業	2018年9月10日～2018年11月30日	一般企業	10%	100万円	2018年12月10日	2019年1月10日
2017年度	コージェネ導入促進事業	2017年9月10日～2017年11月30日	一般企業	10%	100万円	2017年12月10日	2018年1月10日
2016年度	コージェネ導入促進事業	2016年9月10日～2016年11月30日	一般企業	10%	100万円	2016年12月10日	2017年1月10日
2015年度	コージェネ導入促進事業	2015年9月10日～2015年11月30日	一般企業	10%	100万円	2015年12月10日	2016年1月10日
2014年度	コージェネ導入促進事業	2014年9月10日～2014年11月30日	一般企業	10%	100万円	2014年12月10日	2015年1月10日



謝辞

今回のコージェネ導入事例紹介の施設取材にあたり、ご多忙の中ご対応いただきました、株式会社東京スタジアム 武蔵野の森総合スポーツプラザ館長 高橋様、株式会社京王設備サービス 上原様、東京ガス株式会社 谷口様には、この場をお借りして改めて御礼申し上げます。



一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター

Advanced Cogeneration and Energy Utilization Center Japan

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-16-4 アーバン虎ノ門ビル 4 階

TEL 03-3500-1612 FAX 03-3500-1613

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

発行日 2019年9月25日
 発行人 専務理事 山崎 隆史
 発行所 一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター
 編集人 広報委員会委員長 真貝 耕一郎
 制作 株式会社 日経 BP アド・パートナーズ/株式会社 日経 BP
 デザイン 永井 むつ子 (Zippy Design)
 印刷 株式会社 大應

広報委員 秋山 真吾 中島 尚 藤野 正幸
 五十嵐 亜矢子 成田 洋二 大塚 信和
 小田島 範幸 馬場 美行 中村 哲也
 雑賀 慎一 渡部 啓輔