

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.36

Autumn 2024

コージェネ財団 特別講演会2024

エネルギー新法を踏まえた カーボンニュートラルの展望



基調講演

RITEの取り組みと CCSの動向

山地 憲治 氏

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)理事長

鼎談

GX関連新法を見据えた 我が国のエネルギー選択

コージェネ導入事例

▶Case1

八重洲エネルギーセンター

▶Case2

イオンモール豊川

コージェネ財団 特別講演会 2024

エネルギー新法を踏まえた カーボンニュートラルの展望

3

GXを加速し脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障を
同時に実現へ

基調講演

6

RITEの取り組みとCCSの動向

先進のCO₂技術でカーボンニュートラルに貢献

山地 憲治 氏

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE) 理事長

鼎談

10

GX関連新法を見据えた 我が国のエネルギー選択

多様な取り組みでトランジション期を乗り越えよ

高原 一郎 氏

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 理事長

柿原 アツ子 氏

川崎重工業取締役(監査等委員)

柏木 孝夫

東京工業大学名誉教授／コージェネ財団理事長

コージェネ導入事例

16

八重洲エネルギーセンター Case1

イオンモール豊川 Case2

特別講演会
2024

鼎談

GX関連新法を見据えた 我が国のエネルギー選択

独立行政法人 エネルギー・資源基物資源機構 理事長 高原 一郎 氏
川崎重工業株式会社 取締役（監査等委員） 柿原 アツ子 氏
コージェネ財団 理事長 柏木 孝夫

エネルギー新法を踏まえた カーボンニュートラルの展望

GXを加速し 脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障を同時に実現へ

●取材・構成・文／小林佳代 写真／加藤 康

「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（コージェネ財団）は2024年7月4日、東京・イノホールで「エネルギー新法を踏まえたカーボンニュートラルの展望をテーマに「特別講演会2024」を開催した。カーボンニュートラル達成に向け、世界各国が先進の取り組みを進める中、我が国も「水素社会推進法」「CCS事業法」など新たな法整備によって、グリーンランスフォーメーション（GX）を加速しようと動き出した。コージェネレーション（熱電併給）システムはいかにそれに貢献できるか。有識者らが基調講演や鼎談で展望を示した。

分散型エネルギーを取り込んだ 百花繚乱のシステムへ

2024年5月、政府は「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律（水素社会推進法）」と「二酸化炭素の貯留事業に関する法律（CCS事業法）」を成立させた。

本年5月よりエネルギー基本計画の改定に向けた議論を実施している。2023年に成立した「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）」「脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための電気事業法等の一部を改正する法律（GX脱炭素電源法）」と合わせ、グリーンランスフォーメーション（GX）を加速し、脱炭素・経済成長・エネルギー安全保障の同時実現を目指すそうとする取り組みが一歩ずつ進

んでいる。

「特別講演会2024」の冒頭、開会挨拶に立ったコージェネ財団の柏木孝夫理事長は「エネルギーシステムは従来の大規模電源一辺倒から、太陽光、風力、水力、地熱など分散型電源も取り入れた百花繚乱のシステムへと変貌しつつある」と現状を説明した。

社会事情や経済事情によって、エネルギーミックスの構成比率は柔軟に変化することが求められる。その際、有用なのが電気も熱も生み出せるコージェネレーション（熱電併給）システムだ。需要地に設置することで系統電源を有効利用しながら潮流制御し、エネルギー価格の上昇を抑制することに貢献し得る。日本は家庭用から産業用まで、様々な種類のコージェネを実用

※本特集は、日経BPのウェブサイト「日経ビジネス電子版 スペシャル：熱電併給 エネルギーインフラの未来」
<https://special.nikkeibp.co.jp/atclh/NBO/15/cogene/> に掲載した内容を再構成したものです。禁無断転載。

化している。燃料を水素へと転換できれば、脱炭素化が可能だ。地域冷暖房や地域熱供給のあり方も大きく変わる。柏木理事長は「カーボンニュートラルというキーワードの下、得意芸を生かした日本ならではのGXを実現できる。これまでコツコツと取り組んできたことを結実させることが可能だ」とコージェネ普及のメリットを強調した。

カーボンニュートラルの達成には水素のほか原子力、メタネーション、プロパネーションなど、多様な取り組みが必要となる。柏木理事長は「これまで競合してきた業界も一体となって、多様な選択肢をどう活かすかを総合的に考えるべき時代になっている。それができる国こそが、成長戦略を描き、最終的に勝者になっていく」と展望を示した。

続いて、経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部長の井上博雄氏が来賓挨拶で登壇し、GXに関係する政府の取り組みを説明した。日本は2020年に2050年のカーボンニュートラル達成を宣言した。カーボンニュートラルは世界でも大きな流れになっている。一方、その実現に向けた道筋は険しく、新しいイノベーションと知恵が不可欠だ。

各国とも、企業の前向きな投資を促進しようと、米国は「インフレ削減法

(IRA)」、欧州連合(EU)は「グリーン・ディール産業計画」などによって、産官学連携の取り組みを抜本強化している。井上氏は、「温暖化への対策と

いうだけでなく、GXの推進によって産業競争力を高め、世界市場での勝ち残りにつなげようという思惑がある」と指摘する。

低炭素な水素等に対し 世界最大規模の価格差支援を実施

日本でも、岸田文雄政権がGXを“二丁目一番地”の政策にしようと動く。具体的な政策の1つとして、政府は今後10年間で20兆円規模に及ぶ「GX経済移行債」を調達し、GXに取り組む企業に支援を行う。移行債の財源は約5年後、10年後に導入する「成長志向型カーボンプライシング」をあてる方針だ。

井上氏はこうしたGX推進の取り組みの中で、コージェネの普及を促進する意義について「コージェネに対しては第1に省エネ性、第2に再生可能エネルギーを導入した際の調整力、第3に災害時のレジリエンスを期待している。脱炭素燃料を有効活用できる点も価値が高い。大規模電源ネットワークと融合する地産地消のエネルギーシステムとして極めて有用であり、現行のエネルギー基本計画でも、重要なエネルギーシステムと明確に位置づけてい

る」と言及した。

コージェネへの具体的な支援策として、政府は2023年度補正予算で、コージェネを含む省エネ設備に対して省エネ補助金を提供している。また、コージェネのような災害時における長期停電時に独立して電力を供給できる電源にも支援を行う。

燃料を脱炭素化するための水素・アンモニアに関しての支援にも力を入れている。井上氏は「発電部門はもとより輸送部門、産業部門の熱を脱炭素化する上で、水素やその化合物は非常に重要。政府は水素、アンモニア、合成メタン、合成燃料をGX時代の戦略物資と考えている」と語る。

ロシアのウクライナ侵攻によるエネルギー危機を経て、世界でも水素への注目度は高まっている。欧米では水素に対する様々な支援制度、規制制度を導入している。井上氏は「日本企業は

水素のサプライチェーンを構成する様々なテクノロジーで世界最先端の位置にある。エネルギー政策としてだけでなく、産業政策的にも極めて重要と考えて水素に取り組んでいる」と説明した。

今年5月に成立した「水素社会推進法」は、政府が前面に立ち、水素、アンモニア、合成燃料、合成メタンの需要立ち上げと供給拡大を行うことを定めている。今後、政府は認定した計画の支援措置を行う。

その1つに、化石燃料との価格差の支援がある。イギリスでも既に同様の

経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部長 井上博雄氏





コージェネ財団 柏木孝夫 理事長

支援が制度化されているが、日本の場合は「低炭素な水素、アンモニア、合成メタン、合成燃料と幅広く、また国内製造だけでなく海外からの輸入も対象とする点で世界最大規模」（井上氏）と言う。

国内に新しい水素等の拠点を重点配置し、国土交通省と連携しながらパイプラインやタンクなどのインフラ整備を行う。安全を大前提にしながら、「高圧ガス保安法」等の規制の特例措置も適用する。こうした支援を受け、水素・アンモニアを混焼、専焼するコージェネも立ち上がりつつある。

足元の省エネや低炭素化に コージェネが貢献

井上氏は今年成立した「CCS事業法」の内容も示した。今後、CO₂を地中に埋める権利を事業者に与え、その代わり、安定的に安全に進めるための規制措置を講じる。「国内外におけるCCS（CO₂の回収・貯留）をカーボンニュートラルの一手段として明確に位置づけた」（井上氏）形だ。

既に北海道・苫小牧で先行的な事例が進んでいるが、それ以外の地域でもフイージビリティスタディーをしながら可能性を探っていく。

法制度の整備を受け、企業のGXへの取り組みも動き出している。岸田政権は今年年末までに「GX2040ビジョン」を策定する方針を示し、再スタートした「GX実行会議」で、強靱なエネルギー供給確保、GX産業立地、GX産業構造、GX市場創造について議論を深めていく考えだ。井上氏は「年度内にGXの議論もエネルギー基本計画の議論も方向性を示し確定する」と先行きを示した。

「特別講演会2024」では、続いて基調講演が行われた。公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RIET）

E）理事長の山地憲治氏が登壇し、「RIETの取り組みとCCSの動向」をテーマに語った。4つの研究グループが推進する先進的な環境技術の研究開発について紹介したほか、「CCS事業法」の成立により、注目が高まるCCSについて、先行的に研究開発を進めてきた立場から、課題や展望を示した。さらにRIETが3年前に検討した「2050年カーボンニュートラルシナリオ」を示し、CCSの位置づけなどを説明した。

その後、「GX関連新法を見据えた我が国のエネルギー選択」をテーマに、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）理事長の高原一郎氏、川崎重工業取締役（監査等委員）の柿原アツ子氏、コージェネ財団の柏木理事長による鼎談が行われた。法整備の進展とともに日本でも本格的にGX関連事業の取り組みが始まっている。だが、カーボンニュートラル達成への道行きは単純ではない。紆余曲折を恐れず、多様な取り組みが必要であることなどを語り合った。

閉会挨拶で登壇したコージェネ財団の坂倉淳専務理事は、2023年度のコージェネの導入状況を報告した。近年、おおむね20万kWほどで推移していた導入容量が2022年度には15万kWと下がったが、2023年度に21・3万kWと回復し、省エネの推進役としての役割を果たしている状況を確認した。坂倉専務理事は「脱炭素社会の移行に向けては、現実的なアプローチをもしっかり考えたエネルギー政策を講じることが必要となる。足元の省エネや低炭素化を実現するため、分散型エネルギーの重要性はますます高まっている。その核を担うコージェネの役割は非常に大きく、引き続き普及促進に努めたい」と語り、特別講演会を終えた。



コージェネ財団 坂倉淳 専務理事

基調講演

山地 憲治氏

やまじ けんじ

公益財団法人
地球環境産業技術研究機構(RITE)理事長

RITEの取り組みとCCSの動向

先進のCO₂技術でカーボンニュートラルに貢献

「地球再生計画」具体化に向け 発足したRITE

昨年来、グリーン・トランスフォーメーション(GX)を推進するための法整備が進んでいます。その1つに「CCS事業法」があつたことから、CCS(CO₂の回収・貯留)の研究開発に取り組んできた公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)にも注目していただく機会が増えています。RITEは京都に本部を置き、研究部門の142人を含む181人の人員で活動しています(2024年4月1日現在)。カーボンニュートラルの実現が求められる時代において、CCSやDAC(直接空気回収技術)など、

様々な先進技術に基づく事業を展開しています。

RITEは1990年、米国・ヒューストンで開催された先進7カ国(G7)首脳会議(サミット)において、日本が「地球再生計画」を提唱したのをきっかけに設立されました。この計画は産業革命以降の200年間に様々な負荷をかけて変化させてしまった地球環境を、100年かけて再生させようというものです。計画を具体化するには、革新的な環境技術の開発やCO₂吸収源の拡大が必要となることから、それらを国際的に推進する中核的研究機関

基調講演には公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)理事長の山地憲治氏が登壇した。テーマは「RITEの取り組みとCCSの動向」。RITE内の4つの研究グループが推進する環境技術の開発状況を紹介したほか、「CCS事業法」の成立により、注目が高まるCCS(CO₂の回収・貯留)について、課題と展望を示した。RITEが策定した「2050年カーボンニュートラルシナリオ」におけるCCSの位置づけも説明した。

PROFILE

山地 憲治(やまじ けんじ)氏
公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)理事長
1950年香川県生まれ。1972年東京大学工学部原子力工学科卒業。1977年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士。1977年電力中央研究所に入所。米国電力研究所(EPRI)客員研究員、電力中央研究所・エネルギー研究室長等を経て、1994年より東京大学大学院工学系研究科教授、2010年より地球環境産業技術研究機構(RITE)理事・研究所長、2019年より副理事長・研究所長、2021年より理事長・研究所長。東京大学名誉教授。専門分野はエネルギーシステム工学。

として発足しました。

RITEにはシステム、バイオ、化学、CO₂貯留という4つの研究グループがあります。

システム研究グループはシステムの思考、分析手法を通して、温暖化問題に対し、より良い意思決定ができるようサポートしています。

日本の温室効果ガスのほとんどはエネルギー起源のCO₂です。RITEはエネルギーシステムの技術をモデル化して、CO₂削減のため、どの技術

対策をどれぐらい行えばよいのかというシステム分析を進めています。

代表的なのは、「ALPS」という名称で行っている地球温暖化対策技術の分析と評価に関する国際連携事業です。1期5年間で、今は4期目に入っている長期的な研究です。RITEはこの事業を通して、様々な温暖化対策のシナリオを分析してきました。

2019年以降、技術革新・社会変化によるエネルギー需要変化に関してモデル分析する「EDITS」と呼ぶ事業も行っています。デジタルトランスフォーメーション(DX)が進む中、エネルギーの使い方が根本的に変わる可能性があることから、国際連携しながら研究を進めています。

そのほか、データセンター設立や半導体製造などの影響で電力需要が増える可能性を踏まえ、長期の電力需給分析なども行っています。

バイオ研究グループはバイオとデジタル技術を掛け合わせ、イノベーション創出に挑戦しています。「RITEバイオプロセス」という独自の生産技術を保有しており、それを使ってスマートセル創成技術の確立や菌体開発プラットフォームの構築などに取り組んでいます。グリーンフェノールの生産技術開発で培った技術を基盤に、各種のグリーン化学品の製造技術にも挑

戦しています。民間企業と連携し、様々な研究開発・事業化を推進しています。RITE発のスタートアップであるGreen Earth Institute (GEI)は

CO₂分離・回収・貯留技術の研究開発を推進

CCSで中核となるCO₂の分離・回収を担うのが化学研究グループです。技術の高度化と早期実用化・社会実装を目指しています。

CO₂分離・回収技術の1つとして、分離膜の研究開発を進めています。用途展開として長年狙ってきたのは石炭ガス化複合発電プラントですが、最近では水素製造プラントなども対象としています。水素製造過程からCO₂を分離し、カーボンフリーの水素製造につなげようとしています。

最初にCO₂分離・回収を実用化、事業化したのは製鉄所の高炉ガスでした。CO₂含有ガスとアミン吸収液を接触させるもので、「ESCAP」という商標で、室蘭製鉄所や新居浜発電所などで大規模な事業を行っています。グリーンイノベーション(GI)基金も活用し、高性能化や他産業での利用を図っています。

2021年に東京証券取引所(マザーズ)に上場しました。アミノ酸や化粧品用エタノール、バイオファウンドリ事業などを進めています。

固体吸収剤の研究開発も進めています。化学吸収剤であるアミンを多孔質支持体に担持させた固体です。川崎重工業で試験を行っているほか、最近では関西電力舞鶴発電所で40t・CO₂/日のプラントを立ち上げています。

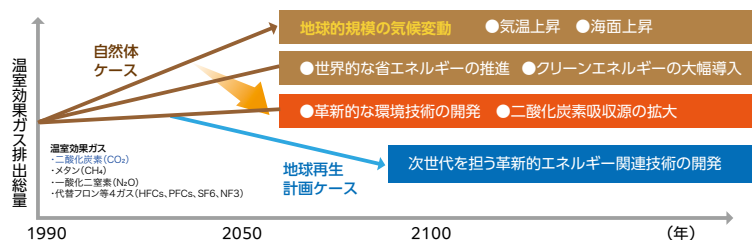
最新の取り組みが2020年から「ムーニョット型研究開発事業」で取り組むDACです。京都本部に構えたDAC実験棟では、実際に数kg・CO₂/日の規模で、CO₂を回収しています。

CO₂貯留の本格的な研究で、我が国の先頭に立ってきたのがCO₂貯留研究グループです。「CCS事業法」の成立以前から、産業技術総合研究所INPEX、石油資源開発(JAPEX)、建設会社、石油会社、商社などとともに立ち上げている技術研究組合を通じて実際の事業に展開しているとしています。

地球再生計画とRITEの役割

地球再生計画* 1990年ヒューストンサミット(米)にて日本が提唱

*産業革命以降の200年間に様々な負荷をかけて変化した地球環境を、今後100年かけて再生させよう。



RITE

地球再生計画を具体化するため「革新的な環境技術の開発」「二酸化炭素吸収源の拡大」を国際的に推進する中枢機関として1990年7月に設立

具体的な取り組みとして、国内外サイトにおける大規模CO₂圧入・貯留に対する安全管理技術の実用化を検討しています。貯留層内でのCO₂の挙動解析、地層のひずみ、応力などを光ファイバーを利用してモニタリングする技術を開発しています。

大規模貯留層の有効圧入・利用技術の実用化も検討しています。我が国の地質特性を踏まえ、どれくらいCO₂を貯留できるか、貯留規模を拡大するため、圧入井戸はどう配置するべきかといったことを研究しています。

廃棄物を地中に埋め込むCCSには国民の理解促進も欠かせません。そのための研究開発も進めています。

RITEのCO₂貯留技術開発において重要だったのは、2000年頃から基礎研究のために長岡で行った実証試験です。2004、2005年には1万tのCO₂を圧入し、地層水と混ざったCO₂の状態などを音響や電気伝導度などでモニタリングし、シミュレーションとの比較を行いました。この知見をベースに、2011年ごろから、光ファイバーを使ったモニタリングやマイクロバブル化したCO₂の圧入などの基盤技術を開発しました。転換点は2016年で、技術研究組合をつくり、実用化に向けた研究開発を行うようになりました。現在、米国やオース

トラリアなど国外も含む実際のサイトで、光ファイバーによるモニタリング技術などを実証しています。今後、CCSの事業化に大いに役立つものと期待しています。

来年開かれる大阪万博では、0.5t・CO₂/日にスケールアップしたDACの実証プラントを設置する予定

カーボンニュートラルには 技術の総動員が必要

ここからは、システム研究グループが3年前に行った、日本の2050年カーボンニュートラル実現のシナリオ分析を紹介します。

シナリオ分析には各種エネルギー・CO₂削減技術のシステマ的なコスト評価が可能なエネルギー・環境評価モデル「DNE21+ (Dynamic New Earth 21+)」を使用しました。世界全体の2100年までの将来の姿を踏まえた上で、コスト最小化という基準でカーボンニュートラルを達成し得るシナリオを示しています。

2050年、どのようにすれば日本はネットゼロを実現できるでしょうか。当然、省エネは必須です。DXを活用した新しいタイプの省エネも含みま

です。回収したCO₂は、隣に出展する大阪ガスのメタネーションプラントで活用し、転換したメタンを万博会場の食堂で使うことも検討しています。

RITEは回収したCO₂をアスファルトの中に固定化する取り組みにも挑戦しており、万博で、回収したCO₂の活用方法もお見せする予定です。

す。原子力、再生可能エネルギーなどゼロエミッションエネルギーの使用も不可欠です。再エネを利用するには需給調整が重要なことから、蓄電池などを使って系統対策を行うことも必要となります。余剰再エネを使った水素の利用も求められます。

国内だけでなく、海外の再エネ利用も必要です。再エネからグリーン水素、アンモニア、合成燃料をつくり輸入する。あるいは、海外でCCSを行い、ブルー水素として輸入するといった形です。

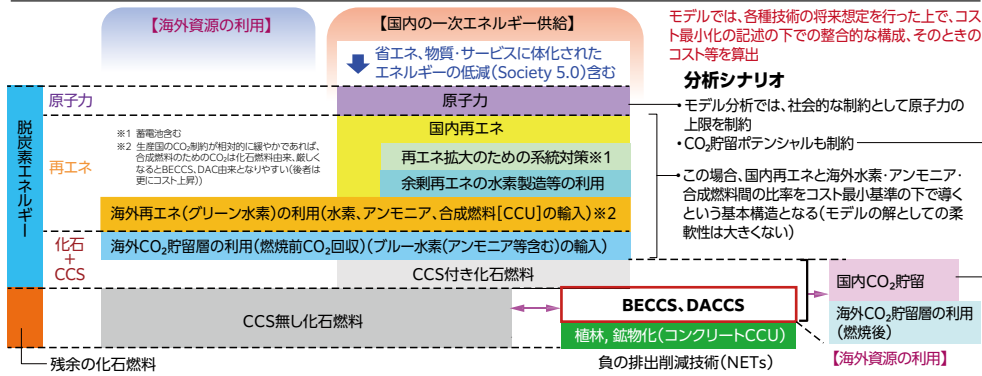
化石燃料を使う場合は、できるだけCCS付きとします。CCSなしで残ってしまった化石燃料については、バイオマスイネルギーとCCSを

組み合わせたBECCS (Bioenergy with carbon capture and storage) やDACとCCSを組み合わせたDACCS (Direct Air Capture with Carbon Storage) の活用で相殺します。植林や鉱物化などネガティブエミッション技術(NETs)を使った相殺も必要です。CCSは、国内での貯留では足りません。海外の貯留層も使うことになります。

部門別に見ると、発電部門はゼロ排出になりますが、民生部門、運輸部門、産業部門では依然、温室効果ガスの排出が残ります。それをDACCSによつて相殺することでカーボンニュートラルを実現する形となっています。発電電力量で見ると、2050年時点でもガス火力発電や石炭火力発電の利用が残りますが、CCSで排出ゼロにすることが経済合理性のあるオプションとなります。最終エネルギー消費量を見ると、電化とともに水素や合成メタン、合成燃料の利用が進むシナリオになっています。

このように、カーボンニュートラル達成には、非常に高価なCO₂削減技術も使われます。基準ケースでは、2050年のCO₂限界削減費用は525米ドル/tCO₂に達します。世界のCO₂限界削減費用に比べると非常に高く、日本のカーボンニュート

日本の正味ゼロ排出のイメージ(RITEのシナリオ分析)



ラル達成は極めて厳しい状況にあることがわかります。

シナリオ分析の結果をまとめると、省エネ、再エネ、原子力、CCS、水素／アンモニア、DACと、あらゆる技術を総動員しなければ、カーボンニュートラルは実現しません。原子力

には立地の問題など社会的制約がありますが、最適解を求めようとする設定の上限に張り付きま。

電化と電力部門の脱炭素化は必須です。ただし、発電コストは倍増します。再エネを100%とすればさらにコストが増し、電化促進の弊害となります。非電力部門では、水素や合成燃料などの利用が求められます。電化と電力部門の脱炭素化を実現できても、温室効

2030年までの事業開始に向けCCSの環境を整備

CCSの今後の見通しをお話しします。経済産業省は、CCSの事業化に向け、「CCS長期ロードマップ検討会」を設置し、2023年に最終取りまとめを発表しました。その中で、2050年時点で年間約1.2億〜2.4億tのCO₂貯留を可能とすることを目安に、2030年までの事業開始に向けた環境整備を図ることを表明しています。

政府は事業の大規模化とコスト削減に取り組むモデル性のある事業を「先進的CCS事業」と位置づけ、CO₂の分離・回収・輸送・貯留まで、バリューチェーン全体を一体的に支援していま

果ガスの排出量はゼロにはならないため、植林やDACCSなどネガティブエミッション技術を活用し、ネットゼロを目指すことになります。

DACはあらゆるシナリオで活用が想定されています。年間何億tという規模で行われることになるでしょう。日本だけでは、回収したCO₂を貯留しきれないので、海外に持ち込み貯留することが必要になります。

す。現在、対象事業は9件で、マレーシア、大洋州など海外で行うものもあります。9件のCCS事業により、貯留量は2000万tに達すると報道されています。

引き続き、CCSコストの低減に向けた取り組みや、CCS事業に対する国民理解の増進を図ることも必要です。海外でCCS事業を推進することも求められます。

「CCS事業法」の下、今後はCCS事業を行う事業者に対して許可を与え、試掘権や貯留事業権を設定することになります。CCS事業では、CO₂圧入後のモニタリングが長期にわたり、

民間企業では負担が大きいことから、管理業務を独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)に移管し、拠出金を出すといった仕組みをつくることも必要になります。

最後に、私が考える脱炭素を実現するエネルギーシステムの構成をお話しします。大事なのは電気や水素のようなクリーンで効率的な2次エネルギーの存在です。今回法制度が整った水素も含みます。変動性の高い再エネは、いかに貯蔵するかが重要になります。

システム研究グループのカーボンニュートラル実現に向けたシミュレーションからは、デジタル社会でのシェアリングエコノミー推進など社会のスマート化が必要変容を起こし、エネルギーコストを大幅に低減する可能性があることが明らかになりました。電化・デジタル化によって革命的にエネルギー節約ができる可能性があります。

難しいのは産業用の熱の脱炭素化です。どうしてもCO₂の原料燃料が必要になります。それでも足りないところはBECCSやDACCSなどのネガティブエミッション技術を活用することが求められます。

あらゆる技術を総動員して初めて、カーボンニュートラルは達成可能となります。RITEはその一翼を担い、貢献していきたいと思っています。

取締役（監査等委員）

柿原 アツ子 氏

柏木 孝夫

鼎談

GX関連新法を見据えた 我が国のエネルギー選択

多様な取り組みでトランジション期を乗り越えよ

鼎談は「GX関連新法を見据えた我が国のエネルギー選択」をテーマに行われた。独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）理事長の高原一郎氏、川崎重工業取締役（監査等委員）の柿原アツ子氏が登壇し、コーディネーター役を「JGE財団理事長の柏木孝夫が務めた」。

「水素社会推進法」「CCS事業法」などの成立で、日本でも本格的にGX関連事業の取り組みが始まる。だが、カーボンニュートラル達成への道行きは単純ではない。紆余曲折を恐れず、多様な取り組みでトランジション期を乗り切ることの重要性を確認し合った。

新たな市場創造に向け、 着実に段取りを進める

柏木孝夫 カーボンニュートラル達成のカギとなる省エネ・電化・水素化・DXを推進するには、規制改革を行い、関連プロジェクトをスピードアップすることが必要です。我が国では昨年来、グリーントランスフォーメーション（GX）関連の法整備が進みました。今年5月には「水素社会推進法」「CCS事業法」が成立しています。

柿原さん、川崎重工業はこうした環境の中、水素やCCSに対してどのような取り組みを進めていますか。

柿原アツ子氏（以下敬称略） 川崎重工業は水素を「つくる」「はこぶ」「ためる」「つかう」というそれぞれのステージで技術開発を推進しています。水素液化機、液化水素運搬船、液化水

素タンク、水素ガスタービンなど関連機器のラインナップをそろえ、水素の普及に備えています。

先般設立した日本水素エネルギー（JSE）を通じて、上流から下流まで液化水素を供給するサプライチェーンの構築にも取り組んでいます。水素バリューチェーン推進協議会やハイドロジェンカウンシルなどにも参画し、国内外で関係する自治体や企業と連携し、仲間づくりを深めているところです。少し先の未来に、水素が社会の様々なところに実装され、エネルギーセキュリティとカーボンニュートラルに貢献する姿を思い描いています。

CCSの領域では、CO₂の分離・回収技術の開発も進めています。

柏木 日本はこれまで、法制度や規制

改革で諸外国に遅れをとりがちでした。今回成立した法律では、大胆な支援策を盛り込むなど、この分野に賭ける政府の意気込みを感じます。高原さんはこの法整備をどう受け止めていますか。

高原 一郎氏（以下敬称略） 日本では、

2020年に菅義偉前首相が「2050年カーボンニュートラル」という目標

を掲げて以来、様々な法律が成立しました。

川崎重工業のような製造業、鉄鋼業、エンジンアリング会社、エネルギー会社など多くの企業が、この分野にビジネスチャンスがあると見え、積極的な取り組みを始めています。ご指摘の通り、環境整備をスピードアップしなくてはなりません。新しい市場をつくる作業というのは時間がかかるものです。その段取りを着実に進めているところと言えらると思います。

「水素社会推進法」は天然ガスなど既存の燃料との価格差を補う支援や拠点整備支援などを盛り込んでいます。これから省令を定め、プロジェクトを認定し、資金を拠出するという流れになります。

一方、「CCS事業法」に関しては、貯留権の設定の仕方やモニタリングのあり方などを想定していますが、実際に事業を行うには、支援のあり方を含

む実施的な法律がもう1本必要です。CO₂を国内で貯留する企業もあれば、海外に運び込み貯留する企業もある。どういったフィロソフィーで、どういった支援を行うかは、これからの議論です。独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）は、これら

水素への価格差支援で「正の循環」が期待できる

柏木 水素の供給コストは現在100

円/m³ほどです。大規模化して80円/m³ほどまで下げたとしても、現在、主に使われる天然ガスとは60円ほどの値差があります。それを補填するのが価格差支援ですが、省令ではどのようなことを定めるのでしょうか。

高原 例えば、どういう水素に価格差支援するのかという問題があります。価格差支援に投じる金額は15年間で

3兆円に及びますが、供給される水素すべてを支援することはできないので、ファーストムーバーが供給する、先行的に取り組むことに意義がある水素に絞り、どの程度クリーンであるべきかといったことを決めていきます。

柿原 価格差支援があると、ユーザー側は様々な選択肢の中から水素を選び

の法律をつくる際、資源エネルギー庁に協力し、一体的に進めてきました。水素に関しては認定を受けた計画に従い、必要な資金にあてるための助成金を交付する業務を、CCSでは事業終了後のモニタリング等の管理業務を担うことになっています。

やすくなります。需要の創出、拡大に

つながるので供給側も大規模化への投資がしやすくなります。需要の創出、規模の拡大、コストの低下、さらなる需要の拡大、規模の拡大、コストの低下……という「正の循環」が期待できます。我々はファーストムーバーとして動き始めることが必要だと考えています。

柏木 新法成立でGX関連のビジネスは進展していくでしょうか。日本は「技術では勝つがビジネスモデルで負ける」ということが起きがちです。水素に関しても、家庭用燃料電池「エネファーム」や燃料電池自動車「MIRAI」など、先進的な技術を使った製品をいち早く生み出しています。ビジネスモデルで負けないよう、産官学民で一体化した流れをつくる必要があります。

です。

例えば、ドイツはアフリカ各国と連携し、再生可能エネルギー由来のグリーン水素を生産・輸入するプロジェクトを推進しています。日本もそういうことを考える必要があるのではないのでしょうか。

高原 1つ言えるのは、それぞれの国が、それぞれのアプローチで、カーボンニュートラルという課題に取り組んでいるということです。例えば、米国の「インフレ抑制法」は、一定要件に基づいてクリーン水素の製造やCCSを実施すると、税額控除を受けられるという内容を盛り込んでいます。一方、欧州は規制に軸足を置いて取り組みを進めています。日本の法律は助成型と規制型の両方を取り入れたハイブリッド型と言えるでしょう。それぞれの国で道行きが異なり、一様に比べることはできないと感じています。その意味で、私はドイツの取り組みに関しても、「アフリカでグリーン水素のうまいビジネスモデルを作り上げていく」とは思いません。どの国も水素社会の黎明期に試行錯誤をしている最中であり、まだ確固としたビジネスモデルを確立してはいないと思います。

CCSに関しては、日本では現在、政府が9件の「先進的CCS事業」を支援しています。ビジネスモデル構



たかはら いちろう

高原 一郎 氏

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)
理事長

1956年生まれ。1979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。2004年大臣官房会計課長、2009年関東経済産業局長に就任。2010年中小企業庁長官、2011年資源エネルギー庁長官を経て2013年丸紅に入社。代表取締役常務執行役員、専務執行役員、副社長執行役員等を歴任。2019年代表取締役副社長執行役員、2020年取締役副会長に就任。2023年4月より現職。

スピードがやや鈍り、その間に様々なテクノロジーが入ってくる可能性もあります。成長戦略もずいぶん変わるかもしれません。

川崎重工業は水素もCCSも手掛けています。他社には真似できない大きな成長戦略を描けるのではないかと思います。成長戦略を描けるのか、いかがですか。

柿原 おつしやる通り、いろいろな分野でビジネスを手掛けさせていただいていますので、連携をとりながら、トータルで大きな価値を生むことを目指しています。

トランジション期の重要戦略として、川崎重工業は「水素Ready」と称し、水素関連機器の普及に努めています。例えば、設備を更新したいと考え、お客様に、「天然ガスを使ったエネルギー効率の良い製品にしたい」「将来水素が普及した時に向けて準備もしておきたい」というニーズがあるなら、水素Readyのガスタービンが最適です。今は天然ガスが使える。水素が普及した際には0%から100%まで混焼できる。そういう製品であれば、お客様の購買意欲が増すはずです。「気がついたら水素に対応した製品がマーケットに存在していた」となるようなビジネスを展開することで、水素社会を実現したいと考えています。

水素にコミットする以上、海外から

築の1つ前の段階ですが、参画する企業が経験値を積み、可視化することを健全に行っています。こうした先駆的なプロジェクトへの企業の挑戦なしに、一足飛びにビジネスモデルが出来上がることはありません。JOGMECも一緒にこうした事業をうまく推進していきたいと思っています。

柿原 私たちも各国のビジネスの状況を勉強してきましたが、高原さんがお話しになったように、本当にそれぞれやり方が違います。日本の場合は価格差支援が盛り込まれ、消費マインドを促進するという意味で、非常に効果が

期待できる取り組みだと思っています。我々、製造業もやる気が出てきます。水素サプライチェーンの各段階において、世界に先行する技術を持つ企業は、日本に数多くあります。こうした

高い技術を消費マインドが上がったところでビジネスにつなげることができれば、世界の脱炭素に貢献しつつ、日本の産業力を強化できると常々思っています。

水素Readyと仲間づくりで 水素社会を実現

柏木 我が国はカーボンニュートラルのキーワードの下、どのような成長戦略を描くべきでしょうか。欧州では「再

生可能エネルギー一辺倒ではうまくいかない」と、原子力などに回帰する傾向も強まっています。トランジション

の輸入などで、海外プレーヤーとの協業も必要です。いろいろな国のいろいろなセグメントのプレーヤーと広くかわり、仲間を増やししながら需要量、供給量を拡大していきます。アラブ首長国連邦のエネルギー会社ADNOC社とは、液化水素サプライチェーン構築に向けた戦略的協業契約を締結しました。ドイツの大手電力会社RWEとの間でも、協業しようと準備を進めています。今年6月には、ダイムラー・トラック社と、欧州における道路貨物輸送の脱炭素化を念頭に、液化水素サプライチェーンの構築や液化水素ステーションの輸送網の構築に向けた協力の覚書を締結しました。

柏木 川崎重工業はドライ・水素専焼のガスタービンコージェネレーションを開発しています。天然ガスの混焼も可能で、トランジション期に非常に有用な製品です。こうした先進的な製品については中国企業の模倣・追従が気になるところですが、どのように受け止めていますか。

柿原 中国政府は2030年までにカーボンピークアウト、2060年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言し、その重要な手段として水素を利用しようとしています。国を挙げて製品の開発を進めています。貯蔵や搬送においては、まだ海外の技術

や製品に頼る面が大きいとみています。我々は技術面での優勢さを維持していきたいと思います。一方で、中国を市

場として見た時に、彼らと一緒にやっていく、供給していくことに大きな商機も感じています。

技術でもビジネスモデルでも 勝つ仕組みづくりを

柏木 日本では固定価格買取制度の導入を機に再生可能エネルギービジネスが拡大しました。ただ、太陽光パネルの多くは中国製で、メガソーラーのバックにも中国企業が存在します。太

陽光発電を通して日本の富が中国に流れる構図になっています。水素に関しては同じことが起きてはいけません。**高原** 水素・アンモニアで太陽光パネ

かに避けるべきか、どういうルールづくりが適切なのかは海外でも議論になっています。

例えば、電気自動車（EV）に関しては、米国では思い切った関税導入の議論も出ています。これも各国でアプローチが異なるところです。国際協調が必要な領域だと思います。

柿原 「ビジネスモデルで勝たなくては、いけない」という言葉の後ろには、「ビジネスモデルで負けてきた」という背景があると思います。社長の橋本康彦は、「我々には負けた時の教訓がある」とよく言っています。

かきはら あつこ

柿原 アツ子 氏

川崎重工業取締役（監査等委員）

1962年生まれ。1985年東京外国語大学外国語学部卒業。同年川崎重工業入社。2009年慶応大学大学院経営管理課（慶応ビジネススクール）卒業。2013年CSR推進本部CSR部長、2017年理事CSR部長、マーケティング本部市場調査部長兼海外一部長などを経て2020年執行役員サステナビリティ推進本部長に就任。2022年マーケティング本部長、2023年マーケティング・渉外本部長を歴任。2024年4月社長特命事項担当に。6月より現職。





ちゃんと握れるように進めていきます。特に技術規格については、オープンにするのかクローズにするのか、きちんと整理しながら選択するつもりです。

柏木 国際協調に関して言えば、今後、海外で製造した合成メタンを輸入する場合のルールづくりなども進める必要があります。合成メタンは燃焼時にはCO₂を排出しますが、原料にCO₂を使うため、実質的に大気中のCO₂は増えません。排出量をどうカウント

すべきなのか。欧州などとの連携が必要です。

高原 合成メタンは既存のタンクや導管を使えるという点で、カーボンニュートラル時代に重要なエネルギーです。測定などのルールづくりはこれからですが、欧米のような先進国はもちろん、潜在的に製造の可能性があるアジア諸国などともしっかりとコミュニケーションを取ることが重要だと思います。

カーボンプライシングのあり方は国際競争力に影響する

柏木 政府は2050年カーボンニュートラル実現に向け、「GX経済移行債」を発行しました。移行債は「成長志向型カーボンプライシング」によつて将来得られる財源で償還する構想です。カーボンプライシングのあり方について、お考えはありますか。

高原 カーボンプライシングについては、いくつかの方針がGX推進法に記載されています。これから経済産業省を中心に議論が進み、形づくられていきます。環境政策、エネルギー政策という側面のほか、国民負担をどう考えるかにもかかわり、

いくつものベクトルの中で議論を進めてはなりません。

2023年の先進7カ国（G7）気候・エネルギー・環境大臣会合コミニケで、「various pathways」という言葉が記載されました。様々な、多様な道筋があるということです。これは非常に重要なキーワードだと思います。カーボンプライシングは日本企業の国際競争力にも非常に大きな影響があるものです。実態として、LNGが今も重要なエネルギー源であるということも踏まえ、日本として、いかにクレバーな仕組みをつくるかが問われます。

柿原 川崎重工業は「グループビジョン2030」の中で、「長期借入金に占めるサステナブルファイナンスの割合を2030年度に50%、2050年度に100%」とする目標を掲げています。ファイナンスに関しても多様な選択肢が出てきて、目標を違うレベルで実現する可能性もあるということで、今後の議論の行方を楽しみにしたいと思います。

柏木 先日、国際エネルギー機関（IEA）の幹部が、2050年の乗用車の新車販売のうちEVは3割、7割はエンジン搭載車という見立てを紹介していました。クルマは中古車として販売された後も含めると、15年ぐらいの使用期間があります。インフラを伴うもので、EVや燃料電池車への移行はそう簡単ではありません。

紆余曲折しながら、多様性が築かれていくように思いますがいかがでしょうか。

高原 まさに、紆余曲折を恐れないことが重要です。欧州のように、カーボンニュートラルへの確固たる信念を持つ国々の間でも、ロシアのウクライナ侵攻でガス供給が不安定になるとエネルギーセキュリティがスポットライトを浴びました。国によってアプローチも違えば、ペースも違う。エネルギーセキュリティも違います。コス

川崎重工業ではかつて、液化天然ガス（LNG）運搬船が大きなビジネスになっていました。ところが、欧州諸国に対してライセンス料を払わなくてはいけなかったり、認証のルールづくりの際にディテールまでオープンにしてしまったこと、韓国や中国に市場を席巻され、我々の存在感はすっかりなくなっていました。

今後、我々が水素に取り組む際には、この教訓を活かし、当初から知的財産権、ライセンス、国際標準化などをき



かしわぎ たかお

柏木 孝夫

東京工業大学名誉教授／コージェネ財団理事長

1946年東京都生まれ。1970年東京工業大学工学部生産機械工学科卒。1979年博士号取得。1980～1989年米商務省NBS(現NIST)招聘研究員、1988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。2012年東京工業大学名誉教授に。専門はエネルギー・環境システム。2003年日本エネルギー学会学会賞(学術部門)、2008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本委員、同省エネルギー・新エネルギー分科会長、水素・燃料電池戦略協議会座長等を歴任。著書に『スマート革命』『エネルギー革命』『コージェネ革命』『超スマートエネルギー社会5.0』など。

安全性の高い水素タンクも燃料電池自動車で実証済みです。日本企業はその素晴らしいテクノロジーを活かし、世界各国とWin・Winのシステムを構築する担い手になることが可能です。そのために、トランジション期に、多様性を発揮していくことが重要だと考えています。

トの問題もあります。多面的な見方が必要です。

日本のビジネス界の方々は、日本的な几帳面さとチャレンジ精神で、カーボンニュートラル時代の新たな技術と

コージェネは即効性のある 脱炭素テクノロジー

新たなビジネスモデルを追求してはいますが、全体のフレームワークができていない今は、まだ試行錯誤が必要な時期だと認識することが大切だと思います。

す。それを踏まえ、最後に一言ずつお願いします。

高原 コージェネ財団が40年以上にわ

たって活動してきたことに、ようやく世の中が追隨してきたように感じます。原油やLNGは長い間、コモディティとしての地位を築いてきました。どうしてもLNGのアナロジーで水素・アンモニアを語りがちですが、水素には特有の技術的問題があります。制度的環境もまだ整っていません。世界の政策、日本の政策が今どういうステージにあるかを企業も敏感に感じ取らなくてはなりません。我々JOGMECも、その材料をきちんと提供していくことが重要だと感じています。

のある重要なテクノロジーです。我々は、そのキーマイテムでもある水素関連技術、CO₂分離・回収技術をまず確立したいと思います。脱炭素社会へのトランジション期から、水素社会を実現する将来にわたって、その技術を活かし、天然ガスの専焼タービンや混焼タービン、水素の専焼タービンと、切れ目なくお客様のニーズに応える製品を提供し、コージェネの普及にも貢献したいと思います。

柏木 カーボンニュートラルは一足飛びに実現できるものではありません。インフラを伴うエネルギーシステムは水素、合成ガス、合成メタンなども活用しながら、多様な取り組みでトランジション期を乗り切ることが重要です。

その多様な道筋が収められていった時、日本はプラットフォームになる可能性があると私は思っています。燃料電池も、水を電気分解して水素を生み出す際の高効率機器も、日本製が最も高性能です。

八重洲 エネルギーセンター

YAESU ENERGY CENTER

既存建物を含む 持続可能な街づくり

取材・文：成田 洋二

八重洲エネルギーセンター(以下、八重洲EC)は、多くの鉄道、バスが乗り入れる交通拠点である東京駅の東側エリア「東京ミッドタウン八重洲」内にあり、八重洲二丁目エリアのエネルギー供給を担っている。エネルギー供給事業者である三井不動産TGスマートエナジー(以下、MFTG)が取り組む日本橋・豊洲に続く3施設目のスマートエネルギープロジェクトである。

東京ミッドタウン八重洲は、オフィスや店舗、外資系5つ星ホテル、バスターミナル、公立小学校など多彩な要素で構成されており、2023年3月にグランドオープンした。

エネルギー供給先は「東京ミッドタウン八重洲」だけではなく、既存施設である「八重洲地下街」も含まれており、街全体の防災力・環境性能の向上に貢献している。

■ 施設概要

所在地	東京都中央区八重洲二丁目1番・2番の一部および3番
設置階数	地下4階、地上5・6階
施設面積	約12,300㎡
エネルギー供給面積	敷地面積：約18,000㎡ 延床面積：約350,000㎡
竣工年月	2022年7月(供給開始：2022年9月)
建物用途	事務所、店舗、ホテル、小学校、バスターミナル、子育て支援施設、住宅など

コージェネ導入のポイント

- ① BCP対応
- ② 省エネ、低炭素化
- ③ 電力ピークカット(経済性)



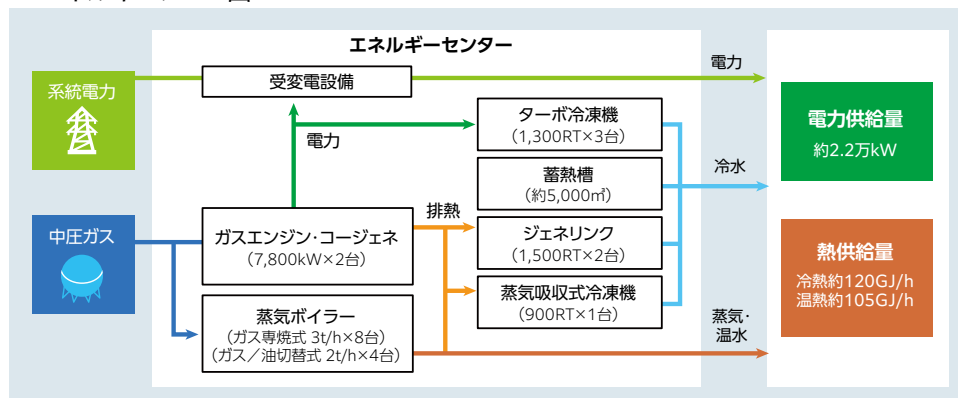
中央監視室



ガスエンジン・コージェネ(7,800kW×2台)

Case 1

■ エネルギーフロー図



防災力と 環境性能を高める スマートエネルギー プロジェクト

東日本大震災を契機に、エネルギーレジリエンスの強化や環境共生型街づくりの重要性を再認識した三井不動産

と、半世紀にわたる地域エネルギー供給事業の実績をもつ東京ガスが設立したMFTGは、災害に強く、省エネ・省CO₂な街づくりに貢献するスマートエネルギープロジェクトに取り組んでいる。八重洲ECでは、コージェネを含む熱源プラントを、地震の影響の少ない地下4階に、揺れに強い構造で設置している。水害対策には、プラントに水が入らないように地下4階から地上2階まで壁を立ち上げた「壺型潜水艦構造」を採用。特高受変電設備などは地上5階に設置し、災害からプラント自体を守っている。コージェネで発電した電力は、系統電力と合わせて需要家に送電している。コージェネの燃料には災害に強い中圧ガスを利用し、系統電力が停止した場合でもガスが停止しない限り、年間ピーク負荷の50%以上の電気・熱の供給が可能である。東京ミッドタウン八重洲には、建物の非常用発電機との併用により停電発生時から72時間は平常時と同じ100%の電気を供給できる。

蓄熱槽は約5千m³の容量があり、熱源のバッファとして使う他、断水時には蓄熱槽の水を熱源の冷却水としても利用できる。加えてコージェネの冷却はラジエータで行う空冷タイプとなっており、断水にも配慮している。非常時にはバスターミナルや一時滞

在スペースにも電気・熱を供給できるようにになっている。被災者や物資の輸送にバスの活用を可能にし、防災における重要な役割を担うとともに、携帯やパソコンの充電コンセント、災害情報流すデジタルサイネージ、更に空調も稼働させることで、帰宅困難者の不安や疲労を軽減することが期待される。

「低炭素な街づくり」

八重洲ECのエネルギーマネジメントシステム（以下、EMS）には、最新のICTを導入している。過去のエネルギー需要実績や天気予報、スケジュールなどの情報から翌日のエネルギー需要を予測し、コージェネなどの運転計画を立案・制御する。コージェネの運転は電主熱従を基本とし、経済最適を計算した上で運用している。また、熱源はターボ冷凍機やジェネリンク、蒸気吸収式冷凍機、蒸気ボイラー、蓄熱槽などで構成され、多様な運転に対応できる。

一般的な火力発電所の発電効率が約40%（※注）であるのに対し、本プロジェクトのコージェネは発電効率約49%を達成。発電時に発生する熱も余すことなく利用するため、全体では約77%のエネルギー効率を実現している。

コージェネをはじめ様々な省エネ技

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

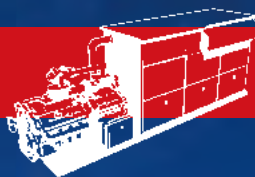
メーカー	川崎重工業株式会社
モデル名	KG-18
燃料種別	都市ガス(13A)中圧B
定格出力/台数	7,800 kW × 2台
温水取出温度	95.1℃(MAX)
効率	総合: 76.9% 発電: 48.5% 排熱回収: 15.4% (蒸気)、13.0%(温水)

術により、全体のCO₂排出量は一般的なビルと比較して約26%削減される。また、八重洲ECが供給する電力にトランキング付非化石証書を組み合わせることで、実質的な「グリーン電力化」も実現している。

八重洲ECでは、コージェネの発電により系統電力からの買電量を減らすだけでなく、要請があった際には、系統に逆潮流することで、広域の電力不足解消に貢献することも可能である。（取材時点では2022年8月に2日ほど実績あり）将来的には、隣接する「八重洲二丁目中地区（工事中）」にも供給エリアを拡大する予定である。

日本最大級の交通拠点である東京駅前では、コージェネや最先端のEMSによる優れた環境性能と、高い防災性を兼ね備えたエネルギープラントによる、レジリエントでエコフレンドリーな街づくりが実現していた。

※省エネ法における電力の一次エネルギー換算係数(竣工時点)に基づく



イオンモール豊川

AEON MALL TOYOKAWA



©横江 知夏(株式会社エスエス)

バイオガスとコージェネが創る環境配慮型BCP

取材・文:小田島 範幸

自然豊かな地方都市である豊川市に2023年4月、10万㎡を超える大型商業施設としては初のZEB Ready認証を取得したイオンモール豊川が誕生した。3つある施設コンセプト「自然エネルギー活用」「省エネ脱炭素」「地域防災貢献」はイオンモールの提唱する「ハートフル・サステナブル」というESG経営の取組み方針に基づいている。顧客や地域への貢献こそがサステナブル経営の根幹

であるという考え方だ。

三河地方の水、風、光を生かした井水利用とハイサイドライト、1300kWものソーラーカーポート、食品残渣によるバイオガス発電などの省エネ・脱炭素の試み、地域防災にも貢献する400kWの停電対応型ガスコージェネやV2B仕様のEVステーションなど、省エネとBCP技術をバランスよく複合させるなど、次世代の大型商業施設を具現化した新しい挑戦を紹介する。

■ 施設概要

所在地	愛知県豊川市白鳥町兎足1-16
建物規模	地上3階、塔屋1階
構造	鉄骨造
面積	建築面積:48,773㎡/延床面積:113,158㎡
開業年月	2023年4月(コージェネ稼働:2023年4月)

コージェネ導入のポイント

- ① 食品残渣のバイオガス発電
- ② BCP対応(防災拠点整備)
- ③ 電力ピークカット

ガスエンジン・コージェネ(400kW)



「豪雨災害での対応」

グランドオープンの2023年4月からわずか2ヶ月後の6月2日。台風2号の影響による線状降水帯で、三河地区は記録的豪雨と浸水被害に見舞われた。一刻の猶予もなく高台避難が必要となったその時、イオンモール豊川では屋上駐車場の地域開放を即断したという。雨の中次々と集まる地域住民の車の列。最終的には78台が屋上に避難し、水が引くまでをすごした。この避難時に施設を支えたのが様々なBCP対応の設備と建築計画だった。中圧ガスコージェネによる発電、受水槽の緊急給水口の活用、井水利用・非常時利用可能なトイレ、そして店舗と共用部を区画したセキュリティ動線により多くの市民が水難を逃れた。現場で自ら指揮をとった施設の責任者は「様々なBCP対応設備を計画段階から盛り込み、商業施設としての役割だけでなく強靱な建物となり、避難拠点として自信をもって地域に開放できた」と語

る。この出来事は豊川市から高く評価され、災害協力への感謝状が2024年6月に贈られた。

「食品残渣のガスコージェネ」

飲食エリアを中心に発生する食品残渣は毎日約600kgにも及ぶ。これらの生ゴミは店舗ごとに分別収集され処理室のデイスポーター設備で粉砕し、バイオガス化槽に投入される。この槽内にはコージェネ排熱で加熱されて活性化した生成菌がガスを生み出し、タンク貯留されたあとガスコージェネ(25kW)で電気と熱を生成する。このシステムにより、排出される生ゴミは約半分に削減されたそうである。この取組みは環境貢献だけでなく外部からの評判もよく、約半年で23団体300名以上もの視察者が来訪している。投資価値とは異なる視点で高い評価を得ているようだ。

「サステナブル社会へ」

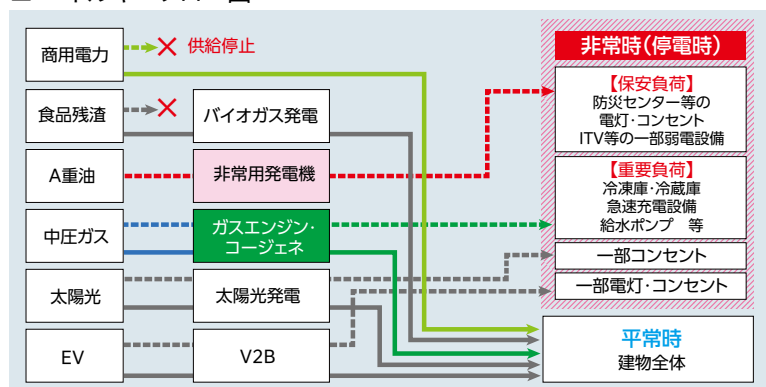
イオンモール豊川では持続可能な社会づくりに貢献するため、様々なアクションに取り組んでいる。BCP対応の設備群の設置や1階平面駐車場の一部はソーラーカーポートとして1300kWの発電、車から施設へのE

V放電(6kVA)を行うV2Bに参画した利用者にプレゼント付与するユニークなサービスの試行などは、平常時のエコと非常時の電力確保を両立させる取組みだ。最頂部には11ヶ所のハイサイドライトを設け自然採光や自然換気により使用電力を削減、地下水はチラーの予冷後にトイレ雑用水としてカスケード利用し地域の豊かな伏流水の恵みを享受している。他にも高効率機器の採用や中圧ガスコージェネによる排熱利用と電力ピークカット、さらにAIやRPAなどを取込んだ空調制御などの最新技術にもチャレンジしている。

イオンモール豊川ではこれらの技術を6つに分類しサステナブルアクションとして提唱。従来の建物に比べ約50%の省エネを達成し10万㎡を超える大型商業施設として初のZEB Ready認証を取得した。CO₂排出削減量は4900t-CO₂/年を見込んでいる。

自然の恵みをふんだんに生かし、コージェネを始めたBCP最新技術を備えた商業施設。欲しいものがあるときも近隣の人はここに来れば良い。そんな地域に頼られるサステナブル拠点が豊川に誕生した、と感じさせられる取材であった。

■ エネルギーフロー図



■ 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	EP400
燃料種別	都市ガス(13A)中圧
定格出力	400kW
台数	1台
温水取出温度	90℃
効率	総合:72.5%/発電:40.5% 排熱回収熱量:1,137.8MJ/h
その他	「ブラックアウトスタート対応機種」 「12時間/日×365日の常用運転」



財団ホームページで最新情報を発信中!



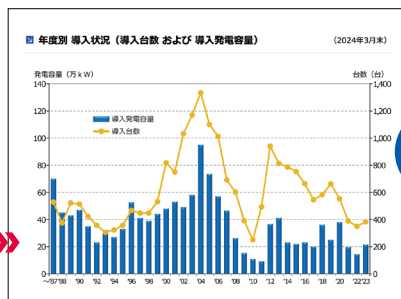
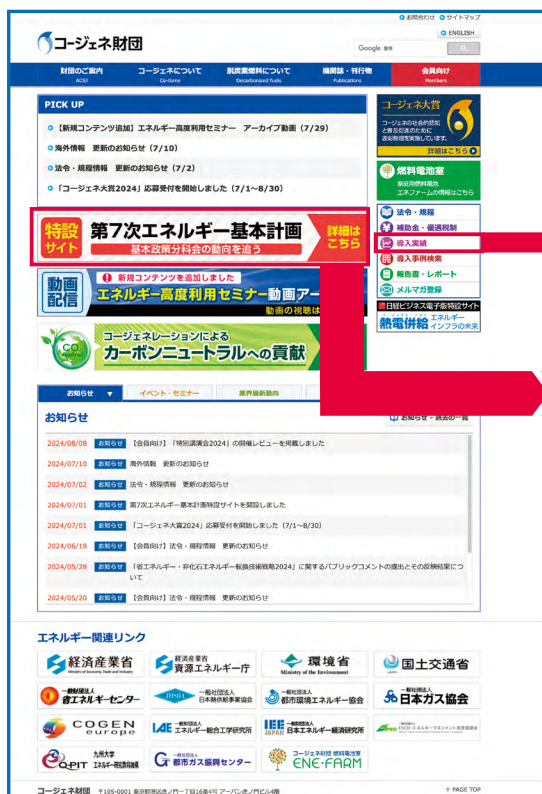
<https://www.ace.or.jp/>

コージェネ財団

検索



2023年度
導入実績を
公開しました



第7次エネ基
特設サイトを
オープンしました



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、東京ガス株式会社 緒方様、永野様、イオンモール株式会社 脇本様、Daigas エナジー株式会社 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 2024 年 9 月 25 日
発行人 専務理事 坂倉 淳
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 大西 裕之
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 大鷹

広報委員 秋山 真吾 鈴木 武彦 南本 直佳
池原 威徳 辻 剛孝 富越 大介
小田島 範幸 成田 洋二 諸貫 達哉
九日 大 船越 善博
小松 通憲 米山 誠秀