

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.38

Spring 2025

コージェネシンポジウム2025

新しいエネルギー戦略と 今後の展望

強靱なエネルギー需給構造構築に
コージェネが貢献

- ▶ 海外調査報告
- ▶ コージェネ大賞理事長賞講演
- ▶ 鼎談



コージェネ導入事例

- ▶ Case1 袖ヶ浦市役所
- ▶ Case2 牧港エリアエネルギーセンター
- ▶ Case3 沖縄科学技術大学院大学学園



コージェネシンポジウム 2025

新しいエネルギー戦略と今後の展望 3

強靱なエネルギー需給構造構築に
コージェネが貢献

海外調査報告 6

マレーシア、タイの企業・機関を視察
コージェネを取り巻く市場や政策動向を調査

コージェネ大賞理事長賞講演 8

トランジション期の有効活用例が受賞

鼎談 12

カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり

オープンイノベーションで新たな価値創出を

宮本 洋一 氏

清水建設株式会社代表取締役会長

村木 美貴 氏

千葉大学大学院工学研究院教授

柏木 孝夫

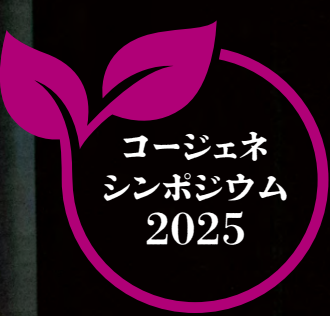
東京科学大学名誉教授／コージェネ財団理事長

コージェネ導入事例 18

袖ヶ浦市役所 Case1

牧港エリアエネルギーセンター Case2

沖縄科学技術大学院大学学園 Case3



コージェネ
シンポジウム
2025

鼎 談

カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり

清水建設株式会社 代表取締役会長

宮本 洋一 氏

千葉大学大学院工学研究院 教授

村木 美貴 氏

コージェネ財団 理事長

柏木 孝夫

新しいエネルギー戦略と 今後の展望

強靱なエネルギー需給構造構築に コージェネが貢献

●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2025年2月6日、東京イイノホールで「新しいエネルギー戦略と今後の展望」をテーマとする「コージェネシンポジウム2025」を開催した。

「第7次エネルギー基本計画」が閣議決定され、カーボンニュートラル達成に

第7次エネルギー基本計画決定、 2040年度に再エネ4～5割に

気候変動問題が深刻化する中、世界的にカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みの加速が求められている。一方、米国の第2次トランプ政権は地球温暖化対策の国際的枠組みである「パリ協定」からの再離脱を表明した。ロシアによるウクライナ侵略や中東情勢の緊迫化もいまだ残り、世界のエネルギー情勢の行方は混沌としている。

そのような中、国内ではエネルギー政策のバイブルとなる「第7次エネルギー基本計画」が閣議決定された。

2040年度の電源構成について再生可能エネルギーを4～5割程度と、主力電源として最大限導入することを示すなど、脱炭素社会の実現に向けて着実な前進を図ろうという内容になって

向けた我が国の新たなエネルギー政策が始動する。

日本が世界の脱炭素競争に勝ち残り成長していくためにはどのような取り組みが必要か。その中でコージェネレーション（熱電併給）システムはどのような役割を果たし得るか。有識者らが活発に意見を交わし合った。



いる。

「コージェネシンプोजウム2025」の開会挨拶に立った柏木孝夫コージェネ財団理事長は「生成AI（人工知能）の普及や半導体工場・データセンターの立地需要拡大により、現在1兆kWhほどの国内の消費電力量は、2040年に1兆1000億〜1兆2000億kWhまで増える」と見込まれている。グリーン・トランスフォーメーション（GX）とデジタルトランスフォーメーション（DX）を一体で解くことが必要になっている」と現状を説明した。

かつて、電力料金は総括原価方式で決められ、電力会社は電力需要のピークに合わせて電源をつくってきた。しかし、自由化が進んだ今、稼働率の良くない大規模電源の維持は難しくなっ

ている。カーボンニュートラル達成に向かうプロセスの中で、また合理的なエネルギーの需給構造を構築する上で、分散型電源の重要性が増していく。

柏木理事長は「系統をうまく利用できる形でエネルギーシステム改革を進める必要がある。熱需要のある場所に分散型電源を導入し、自然エネルギーの供給量や電力需要に応じてデマンドレスポンス（DR）を実施するバーチャルパワープラント（VPP）機能を持たせるなど、合理的なエネルギーシステムを構築していかなくてはならない。分散型電源の要として、コージェネレーション（熱電併給）システム（以下、コージェネ）が果たすべき役割は大きい」と語り、コージェネのさらなる発展や普及促進に意気込みを示した。

円の政府支出を呼び水に150兆円のGX官民投資を喚起しようという壮大なプログラムが進行しつつある」。

国内では、生成AIや半導体工場、データセンターの立地需要が拡大し、電力需要が約20年ぶりに増加する見通しとなっている。これに伴い、脱炭素電源ニーズが高まっている。伊藤氏は「電力需要が増えるという趨勢は極めて重要だ。脱炭素電源の供給力を抜本的に強化しなければ、脱炭素時代における電力の安定供給の見通しは不透明になってしまう」と危機感を示す。

電力需要増加に見合った脱炭素電源を確保できるか否かは産業競争力に直結する。伊藤氏は「脱炭素電源と産業立地をパッケージで考えていくことが必要となる。例えば大規模な再生可能エネルギーとデータセンターや半導体工場を組み合わせる。そこに分散型電源も合わせていく。これにより、エネルギー供給の安定化を図り、強靱なエネルギー需給構造へと転換する」と理想のエネルギーシステムのあり方を示した。

第7次エネルギー基本計画では2023年度に22・9%だった再エネの電源構成を2040年に4〜5割程度まで伸ばす方針を盛り込んでいる。「この数字は、2040年度温室効果ガス73%削減という野心的な目標を前

増加する電力需要に見合う 脱炭素電源の確保がカギ

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伊藤禎則氏が来賓挨拶で登壇し、GXやエネルギーに関する政策動向と、その中のコージェネの位置づけについて語った。

伊藤氏はまず政府が推進するGXの

提に、革新的なイノベーションが起ることを想定して作成したものであり、コスト削減を図ることがこれからの課題となる」（伊藤氏）。

伊藤氏はこうした強靱なエネルギー需給構造を構築する上でコージェネに期待される役割や意義を大きく3点挙げた。「第1にエネルギーの効率的利用が可能で省エネ性が高い。第2に電力供給力の確保の面で重要な役割を果たし得る。特にマイクログリッドなどの分散型電源としてエネルギーの地産

コージェネ財団理事長 柏木孝夫



地消を促進する意義は大きい。ネットワークのレジリエンス強化という点でも重要性が高い。再エネが電源構成の4〜5割程度と主力電源化するのに伴い、出力変動を吸収する調整力としても、一層存在感が大きくなる。第3に燃料の脱炭素化という課題解決にも役割を果たす。水素・アンモニア・合成燃料・合成メタンは様々な用途で活用が期待される燃料だが、コージェネにおいてもこうした次世代燃料を通じた脱炭素化が実現し得る」。

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 伊藤禎則氏

コージェネと合成メタンに 大きなポテンシャル

第7次エネルギー基本計画には、省エネについての記載に加え、調整力としての役割や災害時レジリエンスの強化、エネルギーの面的利用などコージェネの役割に関して明記されている。伊藤氏は、これらの観点で政府が実施する補助金などコージェネへの支援についても紹介した。

燃料の脱炭素化に関しては、2024年に「水素社会推進法」が成立し、水素・アンモニア・合成燃料・合成メタンの導入が政府のアジェンダとして位置づけられている。水素社会推進法に基づき、いよいよ価格差に着目した支援と、インフラ供給の拠点整備を2本柱に、水素・アンモニア・合成燃料・合成メタンへの支援が具体的に動き出す。伊藤氏は「コージェネと合成メタンのコンビネーションは大きなポテンシャルを有している。合成メタンの推進を通じて、再エネと水素の利用をもう1段進化させられると考えている。第7次エネルギー基本計画では、2030年度において供給量の1%相当の合成メタン等を導管に注入するという目標も位置づけた。コージェネの

新たな未来に向け、一層の取り組みが進んでほしい」と期待を示した。

コージェネ財団は2024年9月にマレーシアとタイで海外視察調査を実施したが、シンポジウムではこの調査について、視察団の副団長を務めたDais E S エナジービジネス推進部T E S ・再エネビジネス推進チームマネジャーの鈴東新氏が報告を行った。調査内容や情報収集、意見交換から明らかになったことなどを発表した。

13回目を迎えた「コージェネ大賞2024」の表彰式も行った。民生用部門、産業用部門、技術開発部門で理事長賞、優秀賞、特別賞を受賞した12件のプロジェクトの代表者が表彰された。各部門で理事長賞を受賞したプロジェクトの代表者が登壇し、それぞれの取り組みについて講演も行った。

続いて、「カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり」をテーマとする鼎談を実施した。清水建設代表取締役会長の宮本洋一氏、千葉大学大学院工学研究院教授の村木美貴氏、柏木理事長が脱炭素型の街づくりを進める上で必要となるオープンイノベーション

や政府の関わり、重要テクノロジーである水素エネルギーなどについて語り合った。

最後に、コージェネ財団の坂倉淳専務理事が閉会挨拶に立った。坂倉専務理事は「これから我が国は第7次エネルギー基本計画をベースに脱炭素と経済成長のバランスの取れたエネルギー政策でトランジションを進めていくことになる。足元の省エネや低炭素化、激甚化する自然災害や系統安定化への対応などに貢献できるコージェネの技術開発を進め、優れた事例案件を増やすことが重要になる。産官学で連携し、さらなる普及促進に努めたい」と語り、シンポジウムを終えた。

コージェネ財団専務理事 坂倉淳



センターへのコージェネ普及が期待されており、日本における先行事例の情報提供がリクエストされたことから、今後もWEB会議で議論を深めていく方針となったという。

鈴東氏はマレーシアでの視察調査結果を以下のようにまとめた。

「CO₂削減効果を発揮しているコージェネだが、天然ガ

スへの政策支援がないことから経済性は悪化している。同国政府はカーボンニュートラル達成に向けて再生可能エネルギーの推進を発表する一方、天然ガスも重要エネルギーと位置づけている。コージェネの環境性と経済性を両立させ普及拡大を実現するためには、天然ガスへの政策支援が不可欠。現在は重要局面にあると感じた」。

日本のコージェネノウハウが重要な役割を果たす

続いて調査団はタイに向かい、日鉄エンジニアリングと大阪ガスシンガポールが2012年に設立し、タイ国内でコージェネのエネルギーサービス事業などを展開するNS-OG Energy Solutions Thailand（以下、NSET）を訪ねた。

タイ政府は「2050年カーボンニュートラル」「2065年脱炭素」を掲げ施策の検討を進めている。日本で培ったノウハウを活用し、機器調達、建設、ファイナンス、保守・運営といったサービスの提供、運用改善活動を実施しているNSETは、民間でのカーボンニュートラル機運の高まりを期待し、バイオマス燃料の供給や運用・保守を含むサービス展開を検討していた。バイオマスプラントに現場常駐し、安定的かつ高効率に運用するサービスなども提供しようとしていた。

続いて主に自動車、乗用車、トラックバス用のタイヤを製造するYokohama Tire Manufacturing Thailand（YTMT）を訪ねた。7MW級のガスタービンコージェネ1基を導入し、2017年から燃料調達を含めたエネルギーサービスを利用している。天然ガスの熱量変動に対し必要に応じて燃焼調整を実施していること、自立運転可能な機能を搭載し、年に4回程度の瞬低発生時にも工場の安定操業が可能になっていることなどを確認した。

最後にNava Nakorn Industrial Zone（工業団地）内でコージェネ運用による熱電併給を行う小規模発電事業者（SPP）のNava Nakorn Electricity Generatingを訪ねた。

同社はガスタービンコンバインドなどの設備を整備し、現在は電力公社へ90MW、工業団地内のユーザーに89MWの電力を供給する。タイではSPP向けの安価なガス料金が設定されていることから、系統よりも割安に電力をユーザーに供給できている。カーボンニュートラルへの対応として、アンモニアや水素燃焼の活用についても検討を開始していた。

鈴東氏はタイでの視察調査結果を以下のように総括した。

「タイではコージェネを含む自家発電事業者に対する天然ガスの優遇制度があり、コージェネの経済性は良好だった。再エネの導入を国家エネルギー計画に盛り込む動きなどもあり、今後、急速にカーボンニュートラルの機運が高まる可能性もある。一方で、国家エネルギー計画には地域ハブとしてLNG輸入を推進することも記載され、天然ガスの活用は今後も重要なポジションを占められる。バイオマス燃料など多様な燃料が活用可能なコージェネと、日本が持つコージェネのノウハウはトランジション期に先導的な役割を果たし得る」。

今回、調査団が視察した東南アジアは、世界の最先端の取り組みを進めている地域とは言えない。だが鈴東氏は「日本企業の多くが事業を行う地域であり、その実情を見聞きして考えることも多かった」と振り返る。情報共有や協業を進め、コージェネの一層の進化や普及促進、カーボンニュートラルに向けたトランジションの進展につなげることが期待される。

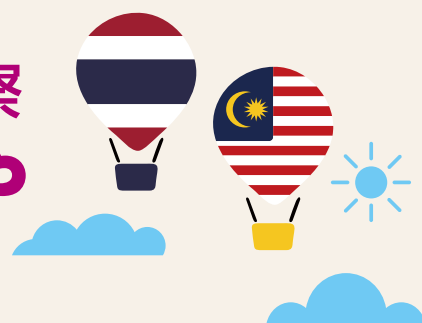


NS-OG Energy Solutions Thailandとの意見交換会



Yokohama Tire Manufacturing Thailandで稼働中のガスタービンコージェネ

マレーシア、タイの企業・機関を視察 コージェネを取り巻く市場や 政策動向を調査



「コージェネシンポジウム2025」では、2024年9月にコージェネ財団が主催した海外視察調査についての報告が行われた。調査団の副団長を務めたDaigasエナジー ビジネス推進部 TES・再エネビジネス推進チームマネジャーの鈴木新氏が登壇し、調査内容や情報収集、意見交換の結果明らかになったことなどを発表した。



コージェネの環境性と経済性の両立が課題に

コージェネ財団は2024年9月に海外視察調査を行った。東京農工大学大学院の秋澤淳教授を団長に、エネルギー事業者やメーカー、ITソリューション企業など12人から成る調査団がマレーシア、タイを訪問し、現地企業や機関を視察した。

東南アジア各国は2050～2065年のカーボンニュートラル実現を表明しており、経済成長と同時に脱炭素化を進めることが求められている。視察は、こうした環境下にある東南アジアにおいて、コージェネレーション（熱電併給）システムを取り巻く市場や政策動向を調査することを目的として行われた。

調査団はまずマレーシアに向かった。最初に訪問したのは東レグループの海外拠点の1つであるToray Industriesだ。ガスタービンコージェネ2基を備え、2017年よりエネルギーサービスを利用している。

コージェネ設備の視察の後、マレーシアのエネルギー

の実情やコージェネ運用の実態について情報収集や意見交換を行った。そこから分かったのは、天然ガスコージェネの活用による省エネやCO₂削減への効果は大きい一方で、天然ガスへの政策補助が2022年に終了したことにより運用コストが増加しているというジレンマだった。

続いて調査団はガス産業の振興に努めるマレーシアガス協会(MGA)を訪ねた。ナショナルエネルギー・トランジションロードマップが進行中のマレーシアにおいて、MGAは政策立案者と業界関係者の架け橋として活動を行っている。MGAの中でも、特にコージェネ普及を支援しているのがコージェネタスクフォースであり、そのトップであるリム・ダウユエン博士らと面談した。マレーシアにおけるコージェネの導入容量は約2000MWで、コージェネ向けの燃料としてバイオガスへの注目も高まりつつあるという。

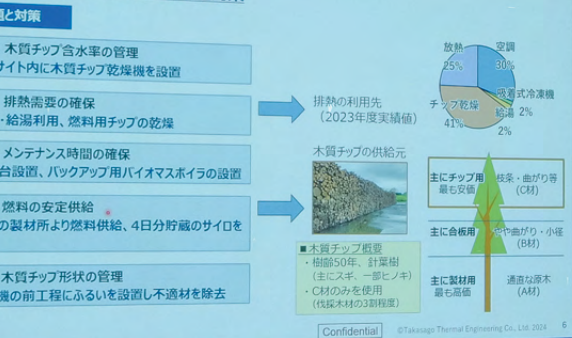
今後、マレーシアではデータセンターの設置により、2030年までに約6GWの電力不足が懸念されている。データ



Toray Industriesのコージェネ施設を視察する調査団



マレーシアガス協会との意見交換会



シンポジウムではコージェネ財団が2024年12月に発表した「コージェネ大賞2024」の表彰式も行った。民生用部門、産業用部門、技術開発部門で理事長賞、優秀賞、特別賞を受賞した12件のプロジェクトの代表者が表彰された。理事長賞を受賞したプロジェクトについては代表者が登壇し、それぞれの取り組みについて講演を行った。省エネ・省CO₂を実現するトランジション期のコージェネ有効活用例が受賞した。

コージェネ大賞理事長賞講演

トランジション期の有効活用例が受賞



コージェネ財団は、コージェネの有効性について社会への認知を図り、普及促進につなげることを目的に、毎年、新規・先進性、新規技術、省エネ性等に優れた案件を「コージェネ大賞」として表彰している。

学識経験者とコージェネ財団会員企業で構成する「作業部会」で予備審査を行い、学識経験者で構成する「選考会議」で総合評価を行うことで受賞案件を決定している。2024年度は「民生用部門」5件、「産業用部門」4件、「技術開発部門」3件の計12件を賞に選定した。

表彰式では、選考会議委員長を務めた公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事長の山地憲治氏が登壇し、「今回も先進的な取り組みや工夫を凝らした取り組み、非常に実践的で省エネや省CO₂に貢献する取り組みを応募いただいた」と総括した。

我が国は「第7次エネルギー基本計

民生用部門の理事長賞 高砂熱学工業(株)

木質バイオマスCHPと太陽光発電・蓄電池を組合せた
サステイナブルなエネルギー需給システム
「高砂熱学イノベーション」への導入事例

民生用部門の理事長賞は高砂熱学工業が創立100周年を記念し、2020

年に茨城県つくばみらい市に新設したイノベーションセンターのエネルギー

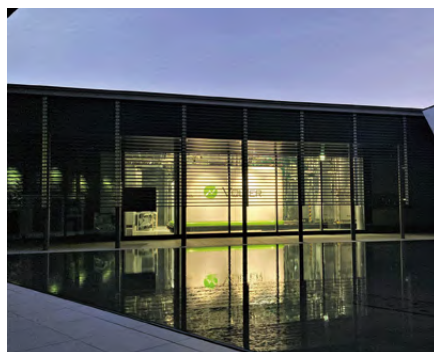
画」や「GX2040ビジョン」「地球温暖化対策計画」によって省エネ、省CO₂を加速し、エネルギー需給構造や産業構造の再構築を図っている。山地氏は「コージェネはトランジション期において即効性のある省エネシステム。レジリエンスの向上、地域の面的エネルギー供給、また主力電源化される再生エネの調整力として大きな役割を担うことが期待されている。コージェネ大賞が今後のコージェネの普及促進に寄与することを望む」と期待を示した。



需給システムが受賞した。

高砂熱学工業研究開発本部技術研究所空調・環境研究開発室アドバイザーの清水昭浩氏は「2050年までのカーボンニュートラル実現に向けて、再エネの導入や需要家側の柔軟なエネルギー運用、BCPを含めたオフグリッド化が重要なテーマと考えた」と企画の経緯を振り返る。

主力電源には太陽光発電に加え、木質チップを燃料とするバイオマスコージェネ2基を採用した。バイオマス



木質チップを利用する40kW相当のバイオマスコージェネ2基を主力電源に採用した



創立100周年を記念し、茨城県つくばみらい市に新設した高砂熱学イノベーションセンター



高砂熱学工業 研究開発本部 技術研究所
空調・環境研究開発室 アドバイザー 清水昭浩氏

コージェネには木質チップ含水率の管理や排熱需要の確保などの課題があるが、オンサイト内に乾燥機を設置し、空調・給湯や木質チップ乾燥に利用するなどの対策を打った。エネルギー自給率の最大化と電力料金の最小化を目的にエネルギー管理システムも開発した。1週間先までの消費電力量と日射量をAIで予測し、蓄電池や再生可能エネルギーの最適運転を実現している。当初は余った電力を系統に売電する計画であったが、施工途中で逆潮流が不可能な地域とわかり、リチウムイオン電池やNAS電池で蓄電する体制とし、省エネ・創エネ・蓄エネを組み合わせたサステナブルなエネルギー需給システムを構築した。

運用開始後、オフィス棟は4年連続で『ZEB』（ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディング）を達成している。

敷地全体でも2023年度に稼働した大型実験装置を除くと、目標のZEB Readyに達し、グリーン電力の購入により、カーボンニュートラルを実現している。

「再エネと井戸水の利用によるBCP対策を講じ、電力供給が止まっても自給自足できる。非常時には施設の地域開放も可能」（清水氏）と、地域貢献も果たす。

産業用部門の理事長賞 日鉄エンジニアリング(株)

温室効果ガス排出量削減活動における コージェネレーションの価値追求 味の素九州事業所での改善事例

産業用部門は味の素九州事業所で取り組んだ「温室効果ガスの発生が少ない燃料への転換」と「高効率コージェネシステムの導入」が受賞した。

同事業所は、これまでの継続的な省エネ・CO₂削減の取り組みの結果、蒸気需要が減少していた。足元の熱電需要バランスに合う先進的なコージェネシステムを構築しようと、2023年にガスタービンコージェネへと更新した。筑後川に隣接する事業所付近はガス導管の敷設が進んでおらず、以前は重油を燃料とするボイラー・タービン発電設備を利用していた。天然ガスへの燃料転換には約10kmの中圧ガス導管の敷設が必要だったが、三愛オブリが中心となり、契約から約1年10カ月という短工期でガス導管敷設工事を完了した。



(上) 筑後川に隣接する味の素九州事業所。重油から天然ガスへの燃料転換のため、構内に中圧ガス導管を引き込んだ
(左) 8MW級の最新式ガスタービンコージェネを導入し、一次エネルギー削減率を大幅に向上した



わせにより、電力・蒸気供給の信頼性向上にも貢献している。

「カーボンニュートラルに向けたト

ランジション期におけるコージェネの1つのあり方を具現化するものとなった」(澤田氏)。

技術開発部門の理事長賞

川崎重工業(株)

水素30%混焼対応 高効率8MW級ガスエンジン KG-18-T・HMの開発

技術開発部門は川崎重工業の高効率8MW級ガスエンジンKG-18-T・HMが理事長賞を受賞した。

カーボンニュートラル達成へのソリューションとして、燃焼時にCO₂を排出しない水素の利活用が期待されている。KG-18-T・HMは出力8MW級で世界最高レベルの発電効率を誇る天然ガス焚き高効率ガスエンジンKG-18-Tをベースとし、体積比率で水素を30%まで混合した燃料が適用可能なエンジンだ。

こうした取り組みの結果、年間平均総合効率は93・4%、一次エネルギー削減率は25・1%、CO₂排出削減率は約31%を達成している。重油をローリー輸送していた以前に比べ、ガスタービンと排熱回収ボイラーの組み合わせ

技術開発部門は川崎重工業の高効率8MW級ガスエンジンKG-18-T・HMが理事長賞を受賞した。

カーボンニュートラル達成へのソリューションとして、燃焼時にCO₂を排出しない水素の利活用が期待されている。KG-18-T・HMは出力8MW級で世界最高レベルの発電効率を誇る天然ガス焚き高効率ガスエンジンKG-18-Tをベースとし、体積比率で水素を30%まで混合した燃料が適用可能なエンジンだ。

こうした取り組みの結果、年間平均総合効率は93・4%、一次エネルギー削減率は25・1%、CO₂排出削減率は約31%を達成している。重油をローリー輸送していた以前に比べ、ガスタービンと排熱回収ボイラーの組み合わせ

川崎重工業エネルギーソリューション&マリンカンパニーエネルギーデバイス

日鉄エンジニアリング プラント本部計画技術部

エネルギー・オンサイト計画技術室 シアマネジャー

澤田高侑氏



長の酒井能成氏は「当社はカーボンニュートラルの達成に向け、水電解装置、液化水素運搬船、水素ガスタービンなど、全社をあげて水素関連製品を開発している。水素ガスエンジンは水素の普及のタイミングや顧客ニーズを見ながら市場に投入していく。トラン

川崎重工業 エネルギーソリューション&マリンカンパニー エネルギーデバイスプロエンジニアリング技術部部長 酒井能成氏



(上) 高効率ガスエンジンKG-18-Tをベースに開発したKG-18-T・HMエンジン。水素を30%まで混焼できる

(下) 実証設備外観。都市ガス専焼・水素混焼の両モードで高い発電効率を実現する



更により、都市ガス専焼モード、水素混焼モードのどの燃料割合でも7500kWの定格発電出力を維持したまま50・0%以上の発電効率を実現した。

水素混合率も5%~30%まで自在に変更できる。KG-Tエンジンからの変更箇所は最小化しており、既設機へのレトロフィットも可能となっている。クリーンな水素を燃料とすること、また高いエネルギー効率を実現することでCO₂排出量を削減する。

酒井氏は「低炭素化、脱炭素化へ向けて、コージェネ分野で引き続き貢献していきたい」と抱負を述べた。

民生用部門



民生用部門は
理事長賞1件、優秀賞3件、特別賞1件が受賞

産業用部門



産業用部門は
理事長賞1件、優秀賞2件、特別賞1件が受賞

技術開発部門



技術開発部門は
理事長賞1件、優秀賞1件、特別賞1件が受賞

■ 民生用部門 その他受賞者

	案件名	申請者
優秀賞	都市ブランド力向上に貢献する 九州初の中圧認定導管を活用したコージェネレーション ～福岡大名ガーデンシティへの導入事例～(福岡県福岡市)	西部ガステクノソリューション(株) 積水ハウス(株) (株)久米設計 清水建設(株)
	BOSコージェネ及びバイオガスコージェネ導入による 地域レジリエンス強化と環境負荷低減 ～イオンモール豊川への導入事例～(愛知県豊川市)	イオンモール(株) 清水建設(株) Daigasエナジー(株)
	中部国際空港における 防災性向上と省エネ性能向上に向けたガスエンジンCGSの更新(愛知県常滑市)	中部国際空港エネルギー供給(株) 中部国際空港(株) 東邦ガスエナジーエンジニアリング(株)
特別賞	地域の木質資源を活用した コンパクトで持続可能なエネルギーと経済の循環モデル事業 ～内子龍王バイオマス発電所への導入事例～(愛媛県喜多郡内子町)	(株)内子龍王バイオマスエネルギー (有)内藤鋼業 (株)竹中工務店 (株)サイプレス・スナダヤ 三洋貿易(株) 大日本ダイヤコンサルタント(株)

■ 産業用部門 その他受賞者

	案件名	申請者
優秀賞	高効率ガスタービンコージェネ導入による CO ₂ 削減と蒸気源の面的利用システム構築 ～フタムラ化学大垣工場への導入事例～(岐阜県大垣市)	フタムラ化学(株) (株)中部プラントサービス
	カーボンニュートラルに向けた青海工場・千葉工場への高効率ガスタービン導入 (新潟県糸魚川市/千葉県市原市)	デンカ(株)
特別賞	工場増設に伴う電力確保と 経済性向上・低炭素化を実現するエネルギーシステムの構築 ～一正蒲鉾本社工場への導入事例～(新潟県新潟市)	東京都市サービス(株) 一正蒲鉾(株)

■ 技術開発部門 その他受賞者

	案件名	申請者
優秀賞	水素専焼 大型ガスタービンコージェネレーションの製品化	川崎重工業(株)
特別賞	家庭用燃料電池 エネファーム バックアップ熱源機 非搭載「大容量貯湯モデル」の開発	パナソニック(株)エレクトリックワークス社 (株)コロナ

カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり

清水建設株式会社 代表取締役会長

宮本 洋一 氏

千葉大学大学院工学研究院 教授

村木 美貴 氏

コージェネ財団 理事長

柏木 孝夫



カーボンニュートラルの実現と 新しい街づくり

オープンイノベーションで新たな価値創出を

「カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり」をテーマとする鼎談では清水建設代表取締役会長の宮本洋一氏、千葉大学大学院工学研究院教授の村木美貴氏が登壇し、柏木孝夫コージェネ財団理事長がコーディネーター役を務めた。脱炭素型の街づくりを進める上で重要な要素としてオープンイノベーションや政府の関わりについての議論が進んだほか、カーボンニュートラル達成のカギを握る水素エネルギーへの期待などが示された。



米国がパリ協定を離脱しても 脱炭素の潮流は変わらない

柏木孝夫 この鼎談は「カーボンニュートラルの実現と新しい街づくり」をテーマに議論を深めていきたいと思います。

まず確認したいのが、世界のカーボンニュートラルの潮流です。2025年1月に就任した米国のトランプ大統領は「パリ協定」から離脱する大統領令に署名しました。この動きによって、世界の流れは変わるでしょうか。

宮本洋一氏（以下敬称略） 世界の潮流が変わることはないし、変えてはいけないと思います。気候変動の影響は誰もが身近に感じているはずで、日本でも台風発生の海域や動き方、魚やフルーツの獲れる場所などが変わってきています。明らかに変化しているものに對し、我々はきちんと取り組みを続けていかなくてはいいけません。

村木美貴氏（以下敬称略） 私と同じ考えです。どの国においても、気候変動の影響は理解されています。米国でも西海岸や東海岸で、グリーンであることの重要性を多くの人が認識し、アクションしています。ロンドンでは、グリーンに開発されたビルでないと投

資も入居者も集まらなくなっています。世界のこうした動きが変わることはないと思います。

柏木 地球温暖化は「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」で科学的に証明されています。「産業革命前からの気温上昇幅1.5度」を超える、感染症の危険が増し、人間の健康が脅かされると言われています。世界中、どの国で誰に對して調査をしても、SDGsの17項目のうち最も重要なのは13番目の「気候変動に具体的な対策を」になります。世界全体のカーボンニュートラルへの流れは変わらないという事です。

それを確認したところでカーボンニュートラルを実現する街づくりについてお聞きしていきます。街づくりはSDGsの中でも、「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「住み続けられるまちづくりを」「パートナーシップで目標を達成しよう」といった項目に関わります。

特に重要なのがパートナーシップです。清水建設のようなゼネコンはこれまで、質の高い建物をいつまでに建て

るかをコントロールすることが最大のテーマだったと思いますが、街づくりとなると交通、通信、エネルギーなども関わり、連携が必要になりますね。

宮本 おっしゃる通り、個々の取り組みだけでなく、「面」での取り組みが必要になります。我々は協力業者をマ

脱炭素「プラスアルファ」の 価値創出が求められる

柏木 村木さんは海外の都市計画を専門としていらっしゃいます。面での取り組みについてどう考えですか。

村木 私が主に研究するイギリスの都市計画では、CO₂排出量を削減するため、面的開発が当然のこととされています。

例えば、25ヘクタールに及ぶ再開発が行われたキングスクロスでは地域にガス管は通っており、熱の利用者は地域熱供給から購入しています。225ヘクタールに及ぶロンドンオリピックサイトでも、すべての建物を熱供給管に接続しなければなりません。それぞれ2005年比50%、1990

年比60%のCO₂を削減しています。イギリスで最初の脱炭素型再開発とされるバンクサイドヤードでは、42万平

ネージしながら様々な建物、構造物をつくるノウハウを持っていますが、それだけではカーボンニュートラルを実現する街づくりは達成できません。我々が持つノウハウを活かしつつ、他の技術や特色を持つ企業とコラボレーションしていかなくてはなりません。

方メートルの敷地に立ち並ぶオフィスや住居、商業施設などが低温の熱を使い切っています。単体でなく面でいか

に効率を上げられるかを考えています。新規開発の場合、後から脱炭素に向けた取り組みをするのは難しく、最初の計画が肝心です。イギリスではエンボディドカーボン（建物を建築・維持管理・解体する際のCO₂排出量）とオペレーションアルカーボン（建物を運用する際のCO₂排出量）を組み合わせて、ゼロカーボンを目指す動きが主流になっています。

宮本 連携しながら街づくりを進めるプロセスにおいて重要なキーワードがオープンイノベーションです。日本企業にはどうしてもクローズドな体質が染みついていきます。協調領域と競争領

域を見極め、協調領域を増やさなくてはなりません。視野を広げ、提携相手を見つけていくことが大事だと思います。当社のオープンイノベーションに関する取り組みの1つが、2023年9月に運用を開始したイノベーション拠点「温故創新の森 NOVARÉ」です。スタートアップも含む国内外の知を集集し、新たなイノベーションの創出に挑戦しています。

柏木 カーボンニュートラルの達成にオープンイノベーションが必要というのは重要な指摘です。オープンイノベーションに関して、日本と諸外国では違いがありますか。また、そこからのような価値を創出すべきでしょうか。

村木 いろいろな立場の人が一緒になつて解を探るという点では、諸外国も日本も変わらないと思います。

近年、イギリスでは脱炭素型の開発を目指すのは当然のこと、それ以外に地域の課題解決につながる取り組みをプラスすることが志向されています。例えば、あるプロジェクトでは工事に関わる人員の10%を地元で、また3~5%をトレーニングした失業者でまかないました。新しく建てたビルには地域経済の成長のため、地元の事業者を入居させています。複数の地域貢献により、地域価値を向上しているのです。かつて、グーグルがトロントにス

みやもと よういち

宮本 洋一 氏

清水建設代表取締役会長

1947年東京都生まれ。1971年東京大学工学部建築学科卒業。同年清水建設入社。建築本部工事長、営業統括室専任市場開発部長、耐震営業推進室長、名古屋支店副支店長、首都圏事業本部東京支店副支店長などを経て2003年執行役員北陸支店長に就任。2005年執行役員九州支店長、2005年常務執行役員九州支店長、2006年専務執行役員九州支店長、2007年専務執行役員営業担当を歴任。2007年6月代表取締役社長に就任。2016年4月より現職。



マートシティを計画したことがありました。その際も温室効果ガス排出

量89%削減という目標だけでなく、4万4000人の新規雇用創出、売り出す住宅の市場以下の価格設定、クル

マ以外の移動手段の確保などを打ち出していました。

これからの街づくりは、脱炭素、リアルファの価値創出をゴールに据えることが重要だと思います。

GtoGで合意があれば スムーズにビジネスが進む

柏木 建物、交通、通信、エネルギーと様々な要素が関係する街づくりにおいては、何もない土地の方が最新のものを導入できます。発展途上国のアジ

アの国々と組んだプロジェクトなども有望ではないかと思えますがいかがですか。

宮本 当社はまだ手掛けてはいません

が、可能性は十分にあると思います。アジアの国々でいうと、韓国はその時々々の政権によつて日本への意識も変わってしまうので難しい面があります。台湾やASEAN諸国との連携はこれから出てくるかもしれません。開発が進んでいないアフリカなどで展開することを考えてもいいかもしれません。

スマートシティに関しては、むしろインドネシアやフィリピンなど、日本よりも進んでいる国もあります。海外で培ったノウハウを日本に持ち込む形があつてもいいのではないかと思います。

柏木 街づくりには国や自治体が関係



むらき みき

村木 美貴 氏

千葉大学大学院工学研究院教授

1991年日本女子大学大学院家政学研究科住居学専攻修了。同年三和総合研究所入社。1996年横浜国立大学大学院工学研究科計画建設学専攻修了。東京工業大学大学院社会理工学研究科社会工学専攻助手、ポートランド州立大学ポートランド都市圏研究所客員研究員を経て2002年千葉大学工学部都市環境システム学科助教授、2008年千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻准教授、2013年同教授(現工学研究院)に就任。

します。海外でスムーズにビジネスに結びつけるには、どのようなプロセスが求められるでしょうか。G to G (Government to Government) の取り組みが必要ですか。

宮本 G to Gで合意ができたところに企業が出て行くというのがスムーズだと思えます。中国が広域経済圏構想「一帯一路」でアフリカでのプレゼンスを高めているのも、政府の関わりがあるからです。

柏木 政府や行政の関わりという点で、日本と諸外国では違いがありますか。

村木 イギリスの地方自治体には長く専門職に就いている方がたくさんい

らっしゃいます。日本の行政は2年ぐらいで異動するので、カーボンニュートラルのプロジェクトを進めようとしても知識のない方になってしまいうことがあり、プロジェクト進行の課題になっていると思います。

スピードも課題です。行政が関わる開発では、計画の立案に時間がかかります。その間に新しい技術が生まれ、またその議論に時間をかけるという状

循環可能な水素は重要テクノロジー

柏木 これからの有望なテクノロジーに水素が挙げられます。水を電気分解してつくる水素は燃料電池で酸素と反応させることで電気や熱を生み出します。発電時に水を生成するため、循環型のエネルギーシステムを構築できる可能性があります。

そのままエネルギーとして使うだけでなく、合成燃料(e-fuel)やSAF(持続可能な航空燃料)として利用することも可能です。カーボンニュートラル達成のために極めて重要なエネルギーですが、清水建設では水素に関してどのような取り組みをしていますか。

宮本 国立研究開発法人産業技術総

況になりがちです。常に一番良いものを社会に取り込む仕組みをつくっていくことが必要だと思います。

海外では、「やってみてうまくいかなかったら止める」というケースもよくあります。日本の場合、できるかどうか検証に検証を重ね、結局やらないとなってしまう。2050年カーボンニュートラル達成には、やれることをどんどんやらなくては間に合いません。

合研究所と共同開発した建物付帯型水素エネルギー利用システム「Hydro O-BIC」の導入を進めています。再生可能エネルギーの余剰電力を水素に変え、水素吸蔵合金に蓄えておき、必要に応じて取り出して燃料電池で電気や熱をつくり供給するシステムです。

2021年に北陸支店の新社屋に実装しました。通常時は電力のピークカットに、災害時はBCP(事業継続計画)電源として、太陽光から得た電気を余すことなく利用できます。「温故創新の森NOVARE」じゃ「Hydro O-BIC」を導入しました。街区熱融通システム「ネツノワ」によって複数建

屋や複数熱源の最適なエネルギーマネジメントを実施しています。

水素利活用をスモールスタートで検討するお客様向けに、「Hydro Q-Bic Lite」も開発しました。40フィートコンテナサイズで移動も可能です。

4月に開幕する大阪・関西万博ではNTPパビリオンに設置し、燃料電池で発電した電気をパビリオン内に供給します。

水素発電のように、水素をメインのエネルギー源とするためには、いかに安く水素をつくるかがかかります。当面は分散型電源の1つとして、変動性のある再生エネのカバーやBCP対応のエネルギーとしての用途が中心になるのではないかと思います。

柏木 地域熱供給に水素を活用する試みもあります。燃料の30%程度に水素を混合し、徐々に比率を高めていけばカーボンニュートラルに近づきます。

宮本 当社は2025年4月より、東京都港湾局、産総研、東京レポートセンターなどと街区の脱炭素化を推進する共同実証研究を実施します。

山梨県で太陽光発電からつくったグリーン水素を調達・輸送し、水素吸蔵合金タンクに充填し貯蔵します。燃料電池によるグリーン電力と、タンクから取り出した水素を使い水素混焼ボイラーから生み出した熱を地域熱供給街

かしわぎ たかお

柏木 孝夫

東京科学大学名誉教授／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(現 東京科学大学)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。

区に供給し、脱炭素化を推進するものです。

村木 これから水素を使った様々な仕組みが出てくると思います。街づくりの中で考えると、それらを使う建物が増えただけで増えるのが力ギです。ネットワークにつながるものがたくさんなくては効率的な運用ができません。

イギリスの開発では熱供給管につなげなくてはいけないという規制があり、徐々に需要家が増え、エネルギー価格が下がります。日本の場合、個々に任されているので需要家が増えず、エネルギー価格も高止まってしまう可能性があります。

価格差支援で水素価格がどこまで下がるかが力ギ

柏木 天然ガスから水素を1kgつくる時には5.5kgのCO₂を排出します。

「水素基本戦略」では、CO₂排出量3.4kg以下のものをグリーン水素としています。そこから、CCS(CO₂の回収・貯留)などを加える必要があります。「水素社会推進法」は、価格差支援などグリーン水素の供給、利用を促進する施策を盛り込んでいます。水素については、これからどれだけ価格が

下がるかが力ギですね。

そのほか、カーボンニュートラルの街づくりを進める上で必要と思う取り組みがあります。

宮本 以前から様々な場で言っているのですが、日本は水に恵まれた国であり、水力発電をもっと活用すべきだと思います。日本の川は急峻で、雨が降っても大半は海に流れ出てしまします。海外を見れば、ミシシッピ川もナ



イル川も蕩々と流れ水が蓄えられています。日本で水を蓄え、水力発電に利用することは重要な取り組みだと思います。下にもう1つダムをつくれれば揚水発電も可能になります。いわば、ダムが巨大な蓄電池の役割を果たすわけです。

ヨーロッパで洋上風力発電が盛んなのは、遠浅の地形や一定方向に吹く風などの自然環境に恵まれているからです。日本にはない条件ですが、ないことを嘆くのではなく、恵まれた自然を活かしてエネルギーを得ることを考えるべきです。

村木 新しいエネルギーが出てきた時、既存の都市の中に持ち込もうとすると必ずハレーションが起きます。今、水素でもそれが起きています。私の学生が東京都のバスの燃料をすべて水素に転換できるかを調査したところ、それには水素ステーションが不足していることがわかりました。用途地域の規制は緩和されましたが、それでも新たに設置するには地元住民の理解が必要です。街の中にいかに新しいエネルギーシステムを構築するか、エネルギー源をどう配置していくかは重要な課題だと思います。

もう一つ、エネルギーの見える化、脱炭素の見える化が重要です。街には新規の建物だけでなく既存の建物もある

ります。それらのストックがどれだけエネルギーを使い、CO₂を排出しているか、改善によってどれだけグリーン

カーボンニュートラルへの 国民意識の醸成も必要

柏木 最後にカーボンニュートラルを実現する街づくりに関して、それぞれの立場で要望や提言があればお願いします。

村木 自治体が住民に対して実施したアンケートなどを見ると、数年前に比べカーボンニュートラルへの関心は高まってきました。ところが、実際の要望として出てくるのは「自宅の近くに道路を通してほしい」「公園を整備してほしい」といった身の回りのことばかりです。それを考えると、カーボンニュートラルに関係する事業は他の事業と抱き合わせることが重要ではないかと思っています。

例えば、防災事業に関連して脱炭素の取り組みを進める、公園を整備する際に「Hydro Q-Bic」のような分散型エネルギーシステムを設置するといった形です。市民の安全に脱炭素を重ね合わせることで、住民の関心や共感が得られるように思います。

ンになるかといった見える化によって、省エネビルの存在価値を高めることが重要です。

宮本 「再エネを極力使うべき」「カーボンニュートラルに取り組むべき」ということは誰もが頭ではわかっています。ところが、トランプ大統領が

「シェールガスを増産する」と語った途端、「何とか輸入できないか」という話が持ち上がります。企業は競争に

勝ち残るため、いかに効率良く、安くつくり、売るかという発想になってしまっている。

気候変動の問題は地球の存亡に関わると認識し、「コストがかかってもやる」という方向に切り替える必要があります。日本では太陽光発電が拡大しましたが、そのコストは電気代に上乗せされて一人ひとりの国民が支払っています。既に痛みは伴っているのです。そうしなければ我々の子孫は生きられないと理解し、国民の間にカーボンニュートラルへの意識を醸成していくことが重要だと思います。

柏木 政府は再エネ発電事業を継続できるプレーヤーを「長期安定適格太陽光発電事業者」として認定する仕組みを導入し、優遇措置をつけることも検討しています。再エネの普及拡大のため、引き続き、政策とユーザーとが一体となつて取り組む必要があります。

米国がパリ協定を離脱したとしても、我が国がカーボンニュートラルを目指すべき状況に変わりはありません。今回、議論に出たように、G to Gを皮切りにオープンイノベーションで取り組む。水素や水力発電を利用する。国民の機運を高める。そういうことを一つひとつ積み重ね、カーボンニュートラルを実現する街づくりを進めてほしいと思います。

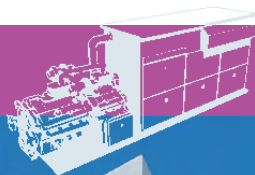




低炭素

系統貢献

強靱化



Case 1

袖ヶ浦市役所

Sodegaura City Hall

未来志向の行政拠点 持続可能で安心・安全な袖ヶ浦市役所

取材・文：船越 善博

袖ヶ浦市役所は、2019年から始まった庁舎整備事業により持続可能な社会の実現に向けた先進的な施設へと生まれ変わろうとしている。コージェネを採用し、エネルギー効率を大幅に向上させ、環境への配慮を徹底、災害対策やバリアフリー対応が施され、市民にとって利用しやすく安心・安全な場所となっている。災害時に備えた事業継続計画(以下、BCP)の強化により、緊急時にもス

ムーズな行政サービスが提供可能となったことに加え、市民との交流スペースも充実し、地域社会に貢献する拠点として重要な施設となっている。

また、既存庁舎と増築部分を含めた庁舎全体で基準一次エネルギーを54%削減し、ZEB Ready認証を取得、カーボンオフセット都市ガスも採用し、ESGにも配慮している。

コージェネ導入のポイント

- ① BCP対応(停電時の備え)
- ② 電力ピークカット
- ③ コージェネによる省エネ

ガスエンジン・コージェネ(35kW×2台)

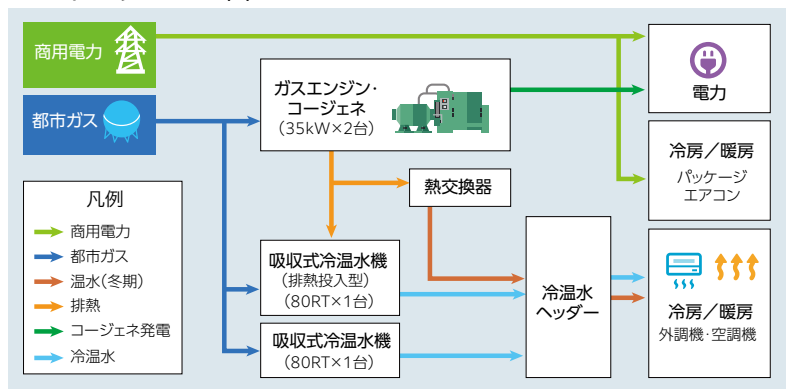


■ 施設概要

所在地	千葉県袖ヶ浦市坂戸市場1番地1			
建物規模	<北庁舎> 地上5階 地下0階 塔屋0階	<中庁舎> 地上7階 地下1階 塔屋2階	<南庁舎> 地上2階 地下0階 塔屋0階	<設備棟> 地上2階 地下0階 塔屋0階
構造	RC造一部S造 (免震構造)	SRC造	RC造 一部S造	RC造
建築面積	1,461.60㎡	1,750.73㎡	1,005.14㎡	605.77㎡
延床面積	4,982.74㎡	6,469.28㎡	1,405.99㎡	1,039.43㎡
竣工年月	2022年7月	1980年	2025年1月	2022年7月
改修完了	—	2023年6月	—	—
コージェネ	2022年7月に稼働			

※中庁舎が既存庁舎。北庁舎と南庁舎は既存庁舎の増築部分。設備棟は別棟でZEB対象外。

■ エネルギーフロー図(概念図 ※一部省略)



「庁舎整備の背景と目的」

袖ヶ浦市は、東日本大震災を機に翌2012年度に市庁舎整備基本計画を策定し、防災拠点としての庁舎、経済的で環境に配慮した庁舎、市民活動の場として開かれた庁舎など5つの基本方針を定めた。また、人口増加や都市開発が進んでおり、市役所の老朽化した施設では行政サービスの質向上が難しくなっていたこともあり、新庁舎の建設および既存庁舎の大規模改修は持

続可能な社会の実現のため、災害対策および災害時の対応力強化、省エネによる環境性能の向上、バリアフリー対応などにより、市民サービスの一層の向上を目的とした施設設計が行われた。

「コージェネ導入によるメリット」

導入されたコージェネにより作られる電気は非常時の電源とすることを想定し、庁舎全体で使用している。排熱は全温水回収とし、夏は排熱投入型吸収式冷温水機(以下、ジェネリンク)で冷水を作り、冬は熱交換器を介してそのまま温水として空調熱源に利用され、北庁舎や中庁舎の外調機などに供給される。コージェネの高効率な特性を生かせるように「コージェネ排熱利用優先」で運転を行っている。

また、日中の電力デマンドピーク時にはコージェネ排熱に加えてジェネリンクのガス投入運転を行うことで契約電力低減に貢献している。

「BCPへの対応」

コージェネには耐震性の高い中圧ガスを採用(敷地内ガバナで減圧利用)、非常用発電機(ガスタービン500kVA)も備えられており、停電時でも

事業継続が可能となっている。

また、建築のハード面では、建物入口に高潮対策として止水板の設置、屋外設置機器の設置高さかさ上げなどを実施した。ソフト面では災害時などに設備機器の運転を支援するBMS Controllerを採用し、インフラ途絶により建物への供給が停止した際に備蓄燃料や給水設備の残存量などを見える化、各設備の運転可能時間を予測表示し、建物運用を補助する。

「ZEB Readyの取り組み」

袖ヶ浦市役所は、汎用的な技術の組み合わせによる、費用対効果が高く実効性のあるZEBを目指し設計された。まず建築的アプローチとして、増築・改修共に開口部には空気層12mmのLow-E複層ガラスを採用、屋上には100mmの断熱材(押出法ポリスチレンフォーム)を敷詰め、外壁には硬質ウレタンフォーム(増築:50mm、改修:20mm)を採用し断熱性を高めた。庇やルーバーを活用した日射遮蔽も導入した。設備的アプローチとして、コージェネや太陽光発電システム、高効率冷暖房設備、LED照明、人の在席状況を検知して照明を自動制御する技術(T-Zone Saver)も取入れ省エネ性能

を向上している。

これらの取り組みにより、既存庁舎と増築部分を含めた庁舎建物全体としてZEB Readyの認証を取得した。

■ 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	CP35D2Z-TNJC
燃料種別	都市ガス13A (中圧ガスをガバナで減圧)
定格出力	35kW
台数	2台
温水取出温度	80℃
効率	総合:86.9% 発電:32.4% 排熱回収:54.5%

「増築+改修で格段の機能向上」

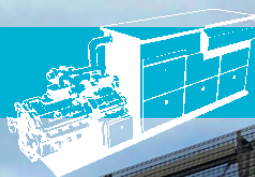
袖ヶ浦市役所は、ZEB Ready認証取得やコージェネなど環境に配慮した取り組みにより、持続可能な社会の実現に寄与すると共に、耐震性の向上といったBCPの強化や、バリアフリー設計ほか市民サービスの向上を図っている。これらの取り組みは、袖ヶ浦市の未来に向けた重要な基盤となることに加え、今後の市庁舎整備のモデルケースとなるような予感がした。



低炭素

系統貢献

強靱化



Case2

牧港エリア エネルギーセンター

Makiminato-area Energy Center

沖縄県内初のエネルギー面的供給により 省エネ・省CO₂・BCP強化を実現

取材・文:大西 裕之

コージェネ導入のポイント

- ① 電力ピークカット(経済性)
- ② BCP対応の強化(強靱性)
- ③ 省エネ・低炭素化(環境性)

ガスエンジン・コージェネ(1,000kW×2台)



排熱投入型吸収式冷温水機(ジェネリンク)(560RT×1台)



沖縄電力グループでエネルギーサービス事業を展開しているリライアンスエナジー沖縄(以下、REO)が沖縄県内では初となるエネルギー面的供給を実現した牧港エリアエネルギーセンター。エネルギーセンターに設置された熱源設備や電力設備から複数の建物に空調用の冷水や常用・非常用電力を供給している。個々の建物におけるインシヤルコスト低減などの通常のエネルギーサービスによるメリットに加え、設備がエネルギーセンターに集約されることでの省スペース化、大型・高効率な機器導入・運用による省エネ、省CO₂、さらにはBCP強化を実現した進化型のエネルギーサービス拠点について紹介する。

施設概要

所在地	沖縄県浦添市牧港五丁目2番1号
建物規模	地上2階、地下1階
構造	RC造(耐震構造)
面積	建築面積:799.94㎡/延床面積:1,448.60㎡
開業年月	2022年4月
施設用途	エネルギーセンター(オフィス・ホテル複合型ビル「ゆがふBizタワー浦添港川」、沖縄電力「新本館」、その他需要家へ電力および冷水を供給)
主要熱源設備	ガスエンジン・コージェネ:1,000 kW × 2台 排熱投入型吸収式冷温水機(ジェネリンク):560 RT × 1台 インバータターボ冷凍機:400 RT × 2台 空冷式ヒートポンプチャラー:43 RT × 6台

「牧港エリアエネルギーセンター」の概要

エネルギーセンターからのエネルギー面的供給として、オフィス・ホテル複合型ビル「ゆがふBizタワー浦添港川」、沖縄電力「新本館」他に対し、電力と空調用冷水を供給している。エネルギーセンターより複数の建物にエネルギー供給することにより、規模の小さい建物単独では採用が困難な大型

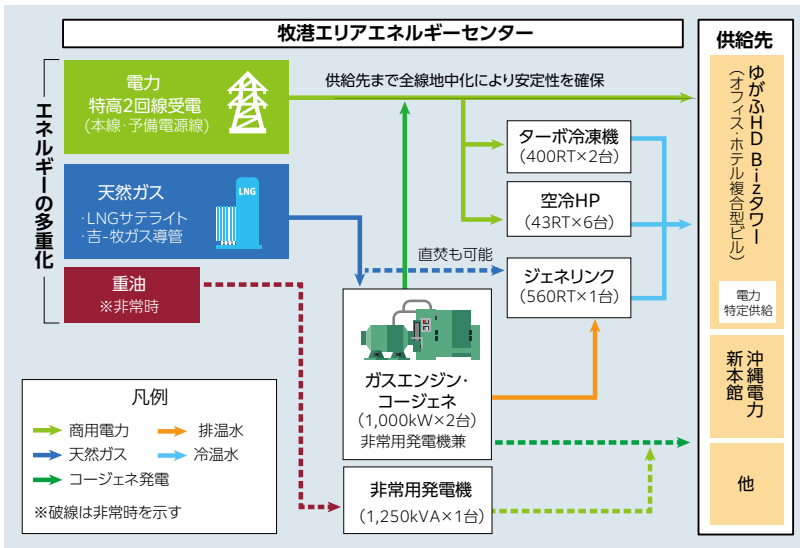
の高効率熱源機器によるエネルギー生成および大型コージェネでの発電と排熱利用が可能となる。結果、エネルギーコストおよび環境負荷の低減が期待できる他、災害時等におけるバックアップ環境も整うため、建物のBCP対応の強化に繋がっている。

熱源設備の運用は、高効率インバータターボ冷凍機2台をベース運転としている。電力負荷が増えた際にはコージェネを起動し、天然ガスによる発電

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	三菱重工エンジン&ターボチャージャ株式会社
モデル名	SGP M1000-W
燃料種別	天然ガス
定格出力	1,000 kW
台数	2 台
温水取出温度	94℃
効率	総合:72.2%/発電:41.7%/排熱回収:30.5%
その他	ブラックアウトスタート対応機種/熱回収:温水100%

■ エネルギーフロー図(概念図 ※一部省略)



を行い、発電時に発生した排熱は全て温水として回収し排熱投入型吸収式冷水機（ジェネリンク）で冷水を作っている。

細かい負荷変動に対応するために空冷ヒートポンプチャラーを設置し空調用冷水を安定的・効率的に供給、「天然ガス・電気のベストミックス」によるエネルギー供給システムとなっている。

「エネルギー面的供給」採用の経緯

ゆがふBizタワー浦添港川および、沖縄電力新本館の新築計画が浮上した当初、REOからは各々に対して建物単体へのエネルギーサービスを提案、検討を行っていた。

計画を進める中で当2件の建築時期および、近隣企業における熱源設備の更新計画が重なったことから、当該地区の全体最適を目指す取り組みとして、エネルギーセンター設置によるエネルギー面的供給の検討を行い、本供給方式の採用に至った。エネルギーセンターの熱源設備検討に当たり、更なるエネルギーコスト低減のために電力デマンドの平準化を検討した結果、コージェネが採用された。

また、沖縄では天然ガスの普及は未だ途上で、都市ガス導管インフラ未整

備の地域が多い。本地区においては他の需要家へ供給を行っていた沖縄電力グループの天然ガスサテライト供給施設があったことで、コージェネの検討もスムーズに進み、環境負荷低減を図ることが可能となった。

「BCPの強化を実現」

非常時の備え・BCP対策としては、地中化された電線による特別高圧受電に加え、停電への対策として本線・予備電源線の2回線受電を行い、供給先建物へも地中線により供給している。また、重油を燃料とした非常用発電機と天然ガスを燃料としたコージェネ双方の発電機から給電を行えるシステムとすること、および多重化された熱源設備による冷水製造で、停電時の電力および冷水供給にも万全を期している。その他、複数箇所における24時間遠隔監視、非常時の駆けつけの体制が確保されている他、沖縄県が公表するハザードマップに従い、海拔10m以上の位置に本エネルギーセンターを建設することで津波対策にも配慮している。

沖縄県内初となるエネルギー面的供給やLNGサテライトを活用したコージェネの採用による先進的な取り組みは注目度が高く、更なる普及拡大に期待したい。

沖縄科学技術大学院大学学園

Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University

経済性と防災性を両立するコージェネによるエネルギーの効率的運用

取材・文：秋山 真吾

沖縄科学技術大学院大学学園(以下、OIST)は、沖縄県中部の恩納村に位置し、5年一貫の博士課程を提供する大学院大学である。OISTは、国内外から一流の研究者を集め、質の高い研究を推進して、世界の科学技術に貢献することを目的としており、2019年にはNature Index^{※1}の質の高い論文の割合を研究機関の規模で正規化したランキングにおいて、OISTの研究成果が、日本国内で1

位、世界で9位にランクインしている。

本稿では、OISTの第4および第5研究棟におけるエネルギーシステムについて、コージェネを中心として、LNGサテライトによる安定的な天然ガス供給、コージェネ排熱利用、水熱源スクルーチラーなどを駆使した効率的なエネルギー製造の概要を紹介する。

※1 Nature Index・・・自然科学分野における質の高い研究成果を、国・地域、研究機関ごとに分析・評価するデータベース

コージェネ導入のポイント

- 1 電力ピークカット
- 2 省エネ・低炭素化
- 3 BCP対応(停電時の備え)

施設概要

	第4研究棟	第5研究棟
所在地	沖縄県国頭郡恩納村字谷茶1919-1	
建物規模	地上4階、地下2階	地上4階、地下2階、塔屋2階
構造	RC造	RC造、一部SRC造
延床面積	18,414.00㎡	15,581.62㎡
開業年月	2020年4月(コージェネ稼働:2020年4月)	2023年4月

LNGサテライトタンク(60kL×1基)



水熱源スクルーチラー(143RT×1台)



排熱投入型吸収式冷水機(ジェネリンク)(210RT×1台)



経済性と防災性を 兼ね備えた コージェネの導入

本施設は多様な研究活動を実施しているため、電力消費が大きく、電力のデマンドカットは重要な課題の一つであった。2011年に第1研究棟が完成した際にも、デマンドカットを目的としてコージェネの導入を検討したが、

当時は沖縄の天然ガスインフラが不十分であったため、選択肢は油焚きのコージェネのみであり、原油価格の高騰も影響したため、導入は見送られた。しかし、第4研究棟の建設に際しては、天然ガスを利用したコージェネの導入が可能な状況となり、イニシャルコス

トとランニングコストを合わせた経済性を試算した結果、コージェネの導入が決定された。さらに、沖縄県は台風常襲地域であることから、防災機能の強化という観点からもコージェネの導入が求められた。

また、ガス導管インフラが未整備の地域であることを踏まえ、LNGサテライトを設置し、環境負荷の低い天然ガスをコージェネの燃料として供給することで、CO₂排出削減にも寄与している。加えて、本施設においては、リライアンスエナジー沖縄とのエネルギーサービス（ES）契約を締結し、同社によるエネルギーマネジメントを通じて、運用の効率化とともに、さらなる省エネ効果が期待されている。



ガスエンジン・コージェネ (400kW×1台)

■ 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	EP400-6D
燃料種別	天然ガス
定格出力	400 kW
台数	1 台
温水取出温度	90 °C
効率	総合: 73.7% 発電: 41.2% 排熱回収: 32.5%
その他	ブラックアウトスタート対応機種

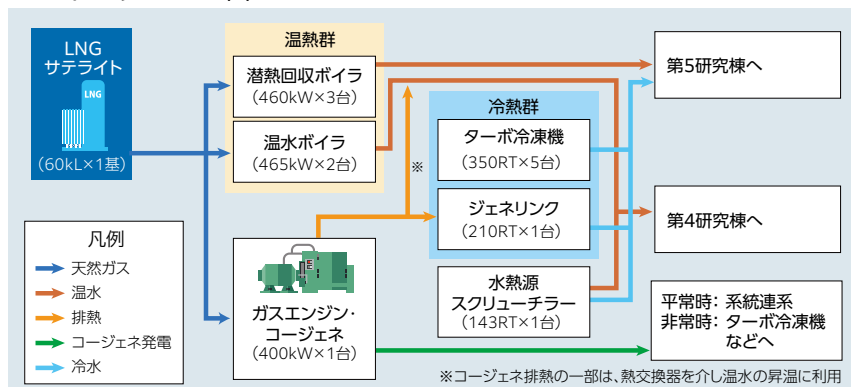
コージェネを中心とした効率的な エネルギー製造

コージェネは400kW×1台で第4研究棟の規模（約1500kW）に合わせて容量を選定。コージェネの運転は、主に冷水負荷の要求が大きくなる夏季を中心に行われ、ピークカットを目的としている。これにより、電力需要のピーク時におけるエネルギー供給の効率化が図られている。さらに、ピーク以外の期間においては、ガス料金単価および電力料金単価に基づく経済性を最優先にした運転が行われており、コスト最適化が図られている。

コージェネから出る排熱はすべて温水回収し、主に排熱投入型吸収式冷水水機（ジェネリンク）に送り空調用冷水を作っている。冷熱源としては、ジェネリンクの他にインバーターボ冷凍機と水熱源スクリーチャーが用いられ最適運用されており、特に水熱源スクリーチャーについては冷水と温水を同時に取り出すことができるため省エネに大きく寄与している。また、本施設には常時冷水供給が求められる実験室が存在するため、コージェネは停電時に自立運転が可能なブラックアウトスタート機能を備えている。具体的には、停電時のコージェネからの電力

は主にターボ冷凍機で使用され、災害時における機能の維持が確保されるよう設計されている。LNGサテライトタンクは、災害時に使用する3日分の燃料を常に確保し補給することで、災害時も燃料の供給を可能としている。今回の取材は、最先端の研究施設に触れることができ、また、コージェネが世界の科学技術の進展を陰で支えている姿を垣間見ることができた貴重な機会であった。

■ エネルギーフロー図（概念図 ※一部省略）





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
2024
優秀事例集を
掲載しました



PDFを
ダウンロード
できます



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、袖ヶ浦市役所 徳田様、笹原様、萩野様、茂木様、大成建設株式会社 吉田様、矢後様、株式会社リライアンスエナジー沖縄 町田様、山城様、小林様、沖縄科学技術大学院大学学園 甲斐様、當間様、倉林様、森田様には、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 2025年3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 大應

広報委員 秋山 真吾 辻 剛孝 南本 直佳
池原 威徳 成田 洋二 富越 大介
小田島 範幸 船越 善博 諸貫 達哉
九日 大 松本 久美
小松 通憲 米山 誠秀
(五十音順)