

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.32

Spring 2023

コージェネシンポジウム2023レビュー

エネルギーセキュリティと コージェネレーション P.2



基調講演

カーボンニュートラル、エネルギーセキュリティに
どう対処していくか P.4

細野 哲弘 氏

独立行政法人エネルギー・
金属鉱物資源機構(JOGMEC)理事長

コージェネ大賞2022 P.8

鼎談

カーボンニュートラルがもたらす
需給構造の大変革 P.12

コージェネ導入事例 P.18

- ▶ Case1 新さっぽろエネルギーセンター
- ▶ Case2 株式会社明治 十勝工場
- ▶ Case3 YANMAR TOKYO

コージェネ シンポジウム 2023

内閣官房参与 元内閣総理大臣秘書官

ヴェリア・ジャパン株式会社 代表取締役会長

コージェネ財団 理事長

今井 尚哉 氏

野田 由美子 氏

柏木 孝夫

エネルギーセキュリティと コージェネレーション

コージェネを核に 省エネ・電化・水素化を推進へ

●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2023年2月3日、東京・イイノホールで「エネルギーセキュリティとコージェネレーション」をテーマとする「コージェネシンポジウム2023」を開催した。ウクライナ危機などを背景にエネルギー情勢が混乱する中、我が国はコージェネレーション（熱電併給）システムを核にエネルギーセキュリティを確保すべきか。有識者や企業関係者らが講演や鼎談で語り合った。

エネルギー安定供給と脱炭素、 取り組むべき内容は同じ

世界のエネルギー情勢は混乱を深めている。世界的なカーボンニュートラルシフトにより、新たなガス田の開発停止や石炭火力撤退などが相次ぐ中、2022年にはウクライナ危機が発生し化石燃料価格が高騰、エネルギー需給の逼迫に一層拍車をかけている。量・価格の両面でエネルギーの安定供給を図りつつ、カーボンニュートラルを実現する道筋をどうつけるかが世界共通の課題となっている。

「コージェネシンポジウム2023」では、始めに柏木孝夫理事長が登壇し

開会挨拶を行った。

「カーボンニュートラルは長期的な視点でマイルストーンを描き、徐々に舵を切っていくべきもの。一方、エネルギーセキュリティは毎秒毎秒、常に確保しなくてはならない。スピード感とは全く異なるが、取り組むべき内容は一致する」と説明した。

必要なのは大規模電源と分散型電源が共存するエネルギーシステムを構築しながら、省エネ・電化・水素化の3つに取り組むことだ。いずれにおいてもコージェネは重要なツールとなる。



コージェネ財団 理事長 柏木孝夫



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

GXの実現で日本の競争力向上を

都市部では比較的大きなコージェネを導入することで、域内で電気と熱を面的に利用するエネルギーシステムを構築できる。再生可能エネルギーの豊富な地方では調整役を果たし得るコージェネを核とすることで、地産地消のエネルギーシステムをつくることのできる。

柏木理事長は「省エネ性の高いコージェネは速効性のある脱炭素テクノロジー。燃料の天然ガスを再エネ由来の水素を用いた合成燃料へと徐々に変換することで、カーボンニュートラルとエネルギーセキュリティを両方達成できる。さらなる普及促進を図りたい」と展望を示した。

容について、「産業革命以来、築いてきた化石燃料中心の産業構造・社会構造からクリーンエネルギーを中心とした構造への移行であり、産業エネルギー政策の大転換を意味する」と説明。

政府はGX実現のため、10年間で20兆円規模の大胆な先行投資を実行し、官民合わせて150兆円超の脱炭素分野における新規投資を引き出そうとしている。GX経済移行債や成長志向型カーボンプライシングの枠組みを新たに設けるなど、投資意欲が高まるような制度の構築を目指す。

井上氏は重要施策の1つとして、コージェネの活用などによる産業部門、家庭部門でのさらなる省エネ推進を挙げた。再生可能エネルギーには光と影があることを踏まえ、課題を解決しながら導入を拡大する方針を示した。

「脱炭素の切り札」と位置づける水素・アンモニアはバリューチェーンの上流から下流まで日本企業が多く、強みを持つていることを評価し、企業とともに取り組みを加速すると強調した。

井上氏は「現在、直面するエネルギー安定供給体制やエネルギー安全保障の課題は、解決できれば我が国の競争力を高める機会になる。脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長を『二石三鳥』で実現できるよう、政府はGXに本腰を入れて取り組む」と力を込めた。

基調講演は独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）理事長の細野哲弘氏が「カーボンニュートラル、エネルギーセキュリティにどう対処していくか」と題して行った。2つの問題に深く結びつくJOGMECの歴史と変遷をたどりながら、我が国が進むべき方向性を示した。

シンポジウムでは11年目を迎えた「コージェネ大賞2022」の表彰式も行った。同大賞の民生用部門、産業用部門、技術開発部門において理事長賞を獲得したプロジェクトの代表者が、それぞれの取り組み内容を発表した。

続いて「カーボンニュートラルがもたらす需給構造の大変革」と題し、キヤノングローバル戦略研究所研究主幹で内閣官房参与、元内閣総理大臣秘書官の今井尚哉氏と、ヴェオリア・ジャ



コージェネ財団 専務理事 坂倉淳

パン代表取締役会長の野田由美子氏、柏木理事長が鼎談を行った。需給逼迫による価格高騰などで混迷を深めるエネルギー市場の問題点を指摘しつつ、今後日本がエネルギーセキュリティを確保し、またカーボンニュートラルへと移行しながら経済成長を果たすための道筋について議論を深めた。

最後にコージェネ財団の坂倉淳専務理事が閉会挨拶で登壇した。「コージェネは省エネによるCO₂排出量削減だけでなく、系統電力の調整やレジリエンス向上にも貢献する。この提供価値をより高めるため、システムとして高度化しながら導入を進めることが重要と考えている。財団は今後もカーボンニュートラルに向けたトランジション期に重要な役割を果たせるよう、高度な知識や知恵を結集し積極的に活動したい」と意気込みを示し、シンポジウムを締めくくった。

独立行政法人エネルギー・
金属鉱物資源機構(JOGMEC)理事長

ほその てつひろ

細野 哲弘氏

戦略的な国際関係構築と 多様なオプション用意を

カーボンニュートラル、エネルギーセキュリティに どう対処していくか

「コージエネシンポジウム2023」の基調講演には、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)理事長の細野哲弘氏が登壇した。「カーボンニュートラル、エネルギーセキュリティにどう対処していくか」と題した講演で、細野氏はJOGMECが2022年の法改正によって機能を拡張した背景に、カーボンニュートラルやエネルギーセキュリティがあることを説明した。安心・信頼できる国と付き合つこと、資源・エネルギーに多くのオプションを持つことの重要性も説いた。

新たな資源・エネルギーの 社会実装を支援へ

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の歴史的変遷をたどり、なぜ日本にこういう機構があるのか、今後何が期待されるのかを説明したいと思います。加えて、カーボンニュートラル達成やエネルギーセキュリティの確保のために、我が国が取るべき対応などを指摘していきます。

JOGMECは前身である石油公団と金属鉱物事業団が統合し、2004年2月に石油天然ガス・金属鉱物資源機構として誕生した機構です。2012年には国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)より石炭・地熱開発に関わる事業を譲り受けました。

さらに2022年5月の「機構法」の

改正を受け、水素・アンモニア、CCS(CO₂の回収・貯留)、海外地熱、また洋上風力発電への技術提供のファンクションも加まりました。これに伴い、正式名称もエネルギー・金属鉱物資源機構となっています。

エネルギー資源と金属鉱物資源という2つの資源全般を安定的に供給・確保するお手伝いをしています。2022年の法改正によってJOGMECが担う領域が広がったのは大きな変化です。従来は、地面を掘って一次エネルギーを取ってくることを任務としていました。それが、水素・アンモニアのような二次エネルギーをも担当することになりました。

資源エネルギー庁の管轄で言えば、



Profile

1976年4月通商産業省（現経済産業省）入省。85年5月在マレーシア日本国大使館一等書記官、93年6月在ドイツ日本国大使館参事官を経て2002年6月資源エネルギー庁資源燃料部長に就く。04年6月資源エネルギー庁次長、06年7月製造産業局長、09年7月特許庁長官を歴任。10年8月資源エネルギー庁長官に就任。11年9月退官後、12年5月みずほコーポレート銀行（現みずほ銀行）顧問、15年6月公益財団法人中東調査会常任理事（現任）、16年6月JECC代表取締役社長を務める。18年4月石油天然ガス・金属鉱物資源機構（現エネルギー・金属鉱物資源機構）理事長に就任。

現在、世界各国はカーボンニュートラル達成を見据え、水素・アンモニアを最上位の戦略分野に据えて政策を展開しています。研究開発段階にある水素・アンモニアを社会実装するまでには、輸送、海外の国々との関係構築、

ウクライナ危機で世界の多様性が浮き彫りに

投資など様々な課題を解決する必要があります。極めて困難で長い道のりです。JOGMECのファンクションを拡張することにより、我が国もこうした社会実装に向けた支援をしていく端緒をつけたということです。

エネルギーは国にとって重要戦略物資です。利害が対立すれば取り合いになり、時には戦争が起きます。日本は明治維新で富国強兵、産業立国を目指し、そのために必要な資源を獲得しようとして海外に進出しました。その挙げ句が1945年の敗戦です。明治維新から敗戦まで77年の月日がたっています。そして、その敗戦から2022年までも77年です。2022年という年は、蹉跎を乗り越えよみがえった日本が、新たな国のあり方を考える上で、非常に意味のある77年目だったと思います。

従来は資源・燃料部の業務内に収まっていたですが、改正によって省エネルギー・新エネルギー部にも電力・ガス事業部にも関係するようになりました。さらには、本省の産業技術環境局の事項とも関連し、その意味では資源エネルギー庁、もつとと言うと経済産業省全体のファンクションをお手伝いする団体に変わったと言えます。それが外形的な変化です。

実質的な変化もあります。JOGMECはなぜ今、このような改革を行う必要があったのでしょうか。それは研究開発段階ではうまくいっているにもかかわらず、なかなか社会実装に至らないという、「死の谷」「ダーウィンの海」と呼ばれる問題が関係しています。日本政府はこれまで、この研究開発から社会実装にかけての政策的な支援が十分ではありませんでした。

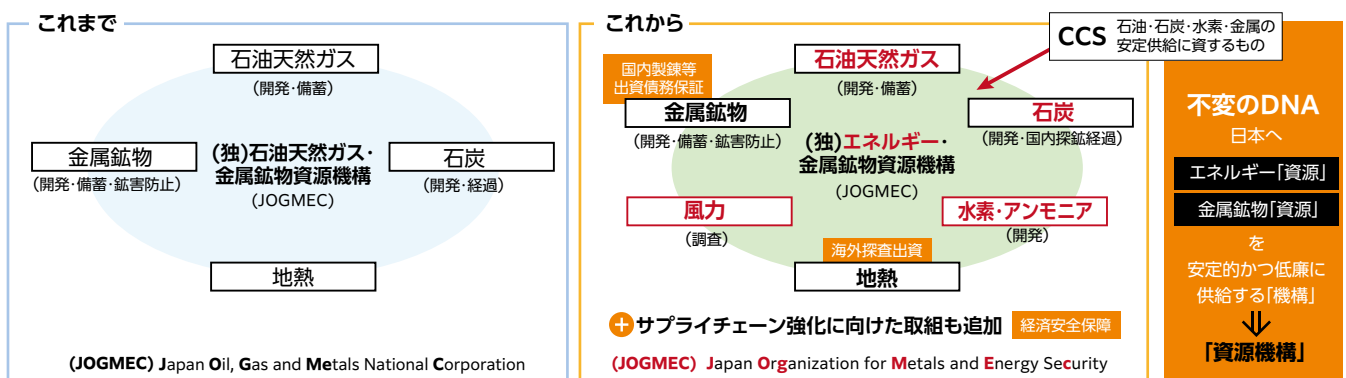
JOGMECとなったのは2004年ですが、前身の金属鉱物事業団から数えると2023年は60周年に当たります。JOGMEC自身も還暦を迎え、もう一度根っこから立ち位置を考える重要な節目にあります。

日本は2050年のカーボンニュートラル達成を目指しています。CO₂削減については、これまでも「何%削減」という目標に沿って取り組みが行われてきました。しかし、ネットゼロとなると全く別次元です。CO₂を極限まで減らし、それでも出てくる排出量を相殺しなくてはなりません。極めて高いハードルで、2050年までに実現しようとするれば、従来にない大胆で新しいことに取り組む必要があります。

一方で「経済安全保障推進法」が成立し、セキュリティや安全保障の概念を前面に出した政策転換も図られています。2022年に法改正によってJOGMECのファンクションが拡張した背景には、カーボンニュートラルやエネルギーセキュリティへの対応の必

日本は2050年のカーボンニュートラル達成を目指しています。CO₂削減については、これまでも「何%削減」という目標に沿って取り組みが行われてきました。しかし、ネットゼロとなると全く別次元です。CO₂を極限まで減らし、それでも出てくる排出量を相殺しなくてはなりません。極めて高いハードルで、2050年までに実現しようとするれば、従来にない大胆で新しいことに取り組む必要があります。

法改正により機能は拡大し、組織名(正式名称)も変わるが、組織の根本的な使命・目的は変わらない。



要性があるのは間違いありません。

かつて世界には冷戦という時代がありました。冷戦が終結し、ポスト冷戦の時代になると、イデオロギーで対立する枠組みが崩れ、世界は1つになるという考えが浸透しました。俗に言うグローバルズム、ボーダーレスです。経済関係が進化し、人・物・金が自由に移動するようになれば世界は均質化し、争い事などは起きないと考えられていました。

しかし、実際はどうでしょうか。残念ながらグローバルズムは破綻を来しつつあります。ウクライナ危機に象徴される通り、ボーダーレスどころか、国境や地域を痛感させられることが増えています。ポスト冷戦のスキームは崩れました。今の状況をポスト冷戦のさらなるあとで、『ポストポスト冷戦』と呼ぶ人もいます。

人・物・金のうち、物と金は自由に動きます。しかし人はそうはいきません。人には思いがあります。歴史も宗教も様々です。均質化によって理想の世界が出来上がるという発想には無理がありました。欧州が移民問題で大変苦勞しているのもその1つの表れです。それぞれの人や民族が持つバックグラウンドを尊重し、均質性よりも多様性を重視するというのが今の流れです。世界の価値観が均一ではないことを

象徴する事例があります。2022年

10月、国連総会は緊急特別会合を開き、「ウクライナの領土保全…国連憲章の原則の擁護」と題し、ロシアがウクライナ東部4州で実施した住民投票とロシアへの併合は違法だと非難する決議を行いました。日本人の感覚からすると、ロシアが一方的にウクライナを侵略しているのですから、どの国も賛成するはずと思うかもしれませんが。しかし、実際はそうではありませんでした。賛成したのは日本や米国など143カ

日本の石油・ガスプレーヤーをJOGMECがバックアップ

エネルギーセキュリティの面から、改めてJOGMECの立ち位置を確認していききたいと思います。日本にはなぜこういう機構が必要なのでしょう。

世界の石油・ガス開発プレーヤーを見れば、米エクソンモービル、米シェブロン、英シエル、英BP、仏トタルエナジーズなど石油メジャーと呼ばれる非常に有力な民間企業があります。また、サウジアラビア、アラブ首長国連合(UAE)、ロシア、中国など産油国や産ガス国には強大な国営企業があります。

国です。ロシアやベラルーシなど5カ国が反対し、35カ国は棄権、10カ国は投票しませんでした。

単純な国の数でなく、国内総生産(GDP)ベースで見ると賛成は72%、その他が28%となります。人口ベースでは賛成が45%、その他が55%と、反露の姿勢を明確に示した国は半分にも届きません。全くマジョリティではないのです。世界の人は同じ思いを持つという発想が、いかに事実と異なるかを示す事例だと思います。

日本の石油・ガスプレーヤーをJOGMECがバックアップ

日本において同業となるプレーヤーはINPEXや石油資源開発(JAPEX)、JX石油開発、三井石油開発、出光興産などですが、残念ながら世界のメジャーや国営企業に太刀打ちできないような技術力、資金力はありません。民間の自主性だけに任せていては、日本はエネルギーや資源を十分に確保できないという危機感から、資金や技術をバックアップするJOGMECのような機構が存在しているのです。

かつて小泉純一郎元首相は「改革なくして成長なし」「民間にできるこ

とは民間に」「地方にできることは地方に」という基本理念の下で構造改革を推進しました。その代表例が郵政改革であり道路公団民営化などです。その過程で石油公団もやり玉に挙げられ、廃止の議論が出てしまいました。

当時の石油公団に是正すべき点があったことは確かです。責任主体の明確でない開発が多かったり、資産管理があいまいだったことがあります。ただ、小泉改革ではエネルギーセキュリティの概念を置き去りにしたまま、ほとんど議論もなく、石油公団を廃止

カーボンニュートラル

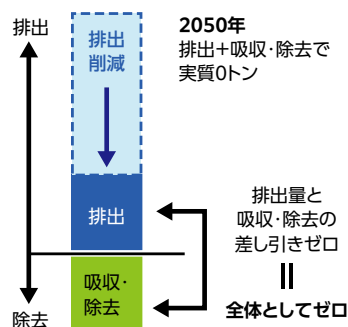
〈グリーン社会の実現〉

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

(中略)

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

出典:資源エネルギー庁HPより作成
出典:METI総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会資料



する方向に突っ走ってしまいました。

当時、石油公団を所管する担当課の課長だった私は、公団が持つ意義を忘れ、日本道路公団や「かんぽの宿」と同列で石油公団をつぶす方向に走っていることに大きな危機感を覚えました。実際、石油公団と金属鉱物事業団との統合で発足したJOGMECは当初、かなりファンクションも制約されてしまいました。

安心・信頼でできる国との関係構築も重要なセキュリティ

新たなファンクションが追加され、JOGMECは今後も日本のエネルギー・資源の確保に全力を注ぎます。それぞれの時代で必要とされるものが我々のDNAであり、この延長線上にあるものには果敢に挑戦します。

個人的には石油や天然ガスもまだ必要だと思っています。水素やアンモニアは二次エネルギーですから、何から作るのが問題です。米国や欧州、オーストラリアは再生可能エネルギーを使って作る「グリーン水素」や「グリーンアンモニア」の開発に向け莫大な支援策を講じています。これらが実現す

その後、必要な機能の充実が図られて今日に至っており、今では、世界の各国がJOGMECのような機構をつくりたいと言いはじめています。海外からJOGMECに多くの問い合わせがきます。かつて経済協力開発機構（OECD）や国際エネルギー機関（IEA）から「日本の産業政策は市場に介入している」と非難されていたことを知る私からすると隔世の感があります。

るのはそう遠くないかもしれません。

ただ、化石燃料の改質によって生成し、排出するCO₂を回収・貯留する「ブルー水素」も、カーボンニュートラル実現に向けて重要なツールになると思います。JOGMECはグリーンカブルーかは問わず、可能性のある事業はすべて推進していきます。

セキュリティという観点からは、色々な国との関係構築が欠かせません。重要なのは信頼できるパートナーと事業を推進することです。

ロシアのウクライナ侵攻には考えさせられることが多々ありました。ロシアは欧州とアジアにまたがる国で、半

分は欧州の国と言えます。欧州というのはルールやスキームを大事にする文化ですから、ロシアも契約概念に従った行動をする国だという思いがありました。ところが、結果はご存じの通りです。

一方、世界にはルールもスキームも関係なく、国益のためには事実をねじ曲げてでも力で対応するという国もあります。よく見極めて関係をつくっていかなくてはなりません。

安倍晋三政権が「インド太平洋」という概念を打ち出し、日本、米国、オーストラリア、インド4カ国による「Quad（クアッド）」の枠組みを構築したのは大変立派な功績です。価値観が似ていて安心・信頼できる国とうまく付き合っていくことも重要なセキュリティです。もう1つ重要なことは、多様なオプションを持つことです。資源のない国においては「あれはダメ」「これはダメ」と言わず、多くのオプションを備えるのです。それ自体がセキュリティです。JOGMECは拡大いただいたファンクションを十二分に活かし、国民の付託に応えていきたいと考えています。

今のJOGMECが完成した最終形だとは思いません。これから時代の変化によって、持つべきファンクションが出てくることでしょう。ニーズを

的確に把握した上で対応していきたいと思っています。

最後にひとつだけ皆様に理解いただきたいことがあります。それは「リスクマネー」の意味です。エネルギーもメタルも、その開発というのは、いくら事前のサーベイを尽しても「掘ってみないとわからない」という要素のある事業です。その意味で、それを行うこと、そしてそれを支援するということは「当たりはずれ」が避けられないということです。しかも、はずれは比較的すぐ分かるものの、当たりとなつて成果が出るのには相当な時間がかかります。従って、法人としては損が先に立ち、収益はずっとあとになるという財務的宿命を負っています。制度上、年度毎にB/Sなどを評価されるため、往々にして「公金を使いながら損失を出すのはけしからん」とのお叱りをいただくことが多いのですが、是非長い目で評価をいただきたいと思います。私たちもそれを念頭に、適切な資産管理を行ってまいります。

今はグリーントランスフォーメーション（GX）の実現に向けて、多額の予算も用意され、大々的に政策が展開されています。私たちも持っている強みを活かしながら、日本が向かうべき方向へと進むことに貢献してまいります。



Co-GENET 2022

省エネやレジリエンス性向上など 提供価値を活かす先進的な取り組みが進む

Co-GENETシンポジウムでは、Co-GENET財団が2022年11月30日に発表した「Co-GENET大賞2022」受賞案件の表彰式を開催。民生用・産業用・技術開発の3部門で「理事長賞」を獲得した案件の代表者が登壇し、取り組みを発表した。電気と熱を同時に生み出すCo-GENETシステムは省エネ・省コスト・CO₂削減に優れる上に、レジリエンス性の向上や再生可能エネルギーの調整役も果たし、分散型エネルギーシステムの核となる存在だ。その価値を活かす多様なプロジェクトが全国各地で進行しつつある。

Co-GENET財団は、Co-GENETレーション（熱電併給）システム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「Co-GENET大賞」を発表している。毎年、応募案件の中から新規性・先進性・省エネルギー性などに優れたCo-GENETシステムを選定し表彰している。

11回目となる2022年度のCo-GENET大賞には全国から多数の応募があった。その中から、まず学識経験者とCo-GENET財団会員企業で構成する「作業部会」で予備審査を行った。さらに5人の学識経験者で構成する「選考会議」で総合評価を行い、「民生用部門」「産業用部門」「技術開発部門」

選考会議委員長の山地憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事長



の各部門で、「理事長賞」「優秀賞」「特別賞」計16件の受賞案件を決定した。選考会議の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の山地憲治理事長は選考講評のために登壇し、「応募内容は年々多岐にわたり、充実

民生用部門の理事長賞

積雪寒冷地の特性を踏まえたエネルギーの面的利用、CEMS・再エネを活用した、省エネで災害に強いまちづくりへの取り組み
46エネルギーセンターへの導入事例（北海道札幌市）
北海道ガス（株）

民生用部門の理事長賞は、北海道ガスが札幌市北4東6周辺地区で進めた再開発プロジェクトが受賞した。

同社の工場跡地である4・1haの敷地に体育館、医療・福祉施設、共同住宅、フィットネスクラブが建設された。併せて天然ガスCo-GENET315kW2台

してきている。今回も先進的な取り組みや工夫を凝らした内容を応募いただいた」と全体のレベル上昇を評価した。続けて、「我が国は2050年カーボンニュートラル達成に向け、エネルギー需給構造の見直しや省エネ・省CO₂への取り組み加速が求められている。Co-GENETはトランジション期において速効性のある省エネシステムである上に、レジリエンスの向上や再生可能エネルギーの調整役をも果たす分散型エネルギーシステムの重要パートナーとして大きな役割を担うことが期待されている。Co-GENET大賞がCo-GENETのさらなる普及促進に貢献することを祈念する」と期待感を示した。

と太陽集熱器や地中熱ヒートポンプなどを導入した「46エネルギーセンター」を整備した。

同センターは用途の異なる複数建物に熱と電気を一元的に供給し、負荷の平準化と効率的運用を実現する。通常は利用が難しい40℃程度のCo-GENET

の排熱も融雪温水として利用する。その結果、年間総合効率77・1%、一次エネルギー削減率24・1%を達成した。コージェネはブラックアウトスタートル仕様で、災害による停電時にも街区にエネルギーを供給する。冬季には暖房が必須な寒冷地であることを踏まえ、発電電力の一部を利用し熱供給を可能とするなどレジリエンス性を高めた。

地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS）を導入し、需要予測や実績に基づき需給を制御する。「エネルギーの見える化」や「省エネアドバイス」等で利用者の省エネ行動も喚起する。

再開発した札幌市北4東6周辺地区「46エネルギーセンタール」が電力と熱を供給する。ブラックアウトスタートル（BOS）仕様でレジリエンス性も高い。



需給逼迫時は節電やピークシフトを呼びかける。過去4回実施したデマンドレスポンスでは、応諾世帯のエネルギー削減率が28%に達したという。

エネルギーシステム部エネルギーシステムグループの奥山憲司副課長は「分散型電源の最大活用モデルとして、他の地方中核都市や積雪寒冷地でも展開し得る」と波及効果に期待を示した。

産業用部門の理事長賞

地域の天然ガスインフラ整備とコージェネ導入による低炭素で再エネ需給調整に適したエネルギーシステムの構築
（旭化成延岡地区への導入事例）（宮崎県延岡市）

旭化成（株）／（株）ひむかエルエヌジー／Daigasエナジー（株）

産業用部門の理事長賞は2件が選定された。

1件は旭化成、ひむかエルエヌジー、Daigasエナジーが申請した旭化成延岡地区へのコージェネ導入事例だ。旭化成発祥の地である延岡支社は、グループ最大の生産拠点として繊維、基礎化学製品、樹脂・医療品原料、メデイカル製品、エレクトロニクス製品などを製造する。地区内に水力発電所9基、火力発電所4基と自営線を所有し、使用電力の90%を自給している。

旭化成はCO₂削減や省エネ、電力系統の安定性向上を目的に、石炭を主



北海道ガス エネルギーシステム部エネルギーシステムグループの奥山憲司副課長



旭化成 延岡動力部動力課の弓削輝泰課長

燃料とする第3火力発電所を、3万7000kWの天然ガスタービンコージェネに更新した。新たに導入したガスタービンコージェネは、蒸気需要や



旭化成延岡支社は保有する火力発電所1基をガスタービンコージェネに更新した。電気と蒸気を支社内の複数工場間で効率的に活用する。

電力需要の変化に対し柔軟な制御が可能で、従来システムで常時発生していた放熱ロスを抑制し、総合運転効率を高めることができる。また、自家発電設備群の出力調整レスポンススピードの向上と、電力調整幅の拡大にも貢献する。

2018年には、天然ガスの安定した供給体制を構築する狙いで、旭化成のほか宮崎ガス、大阪ガス、九州電力、日本ガスが出資し、ひむかエルエヌジーを設立した。天然ガス供給に必要なLNG内航船の受け入れ基地の建設や約6kmに及ぶガスパイプラインの敷設などインフラの整備を行った。

旭化成延岡動力部動力課の弓削輝泰課長は「ガスタービンコージェネシス

テムは2022年の竣工後、延岡地区のエネルギー供給の要として順調に稼働している。安定的なガス供給体制の

天然ガスコージェネと再生可能エネルギーの共存によるSDGsへの貢献 「味の素川崎事業所での改善事例」(神奈川県川崎市) 日鉄エンジニアリング(株)／味の素(株)

産業用部門理事長賞を受賞したもう1件は、日鉄エンジニアリングと味の素が申請した、味の素川崎事業所での取り組みだ。

味の素川崎事業所は、約37万㎡の敷地に川崎工場や研究開発機能、関係グループ会社が集積し、多種多様な製品を製造する。

味の素川崎事業所では2007年に導入したガスコージェネ6台の発電予備力を調整力電源に登録した。2022年7月～8月には5回の調整力提供を行った。

構築と高効率システムの採用により、年間16万tもの大幅なCO₂削減を実現した」と成果を示した。

同事業所では省エネ・CO₂削減を目的として、2007年時点で最高効率を誇るガスエンジンコージェネ6台を導入していた。このガスエンジンを可能な限りフル稼働させ、必要電力を100%自家発電でまかない、排熱を蒸気や温水として工場内で利用している。コージェネが供給できる電力・熱を商用系統から給電、熱源機から熱供給した場合と比較した時のエネルギー削減率は21・5%と高い省エネ性を実現する。

制度改正により、複数の発電機をローテーションしながら運用する事業所でも、電力アグリゲーターとして「厳気象対応調整力の提供に関する契約」が締結できるようになった。この改正を受け、2022年にガスエンジンコージェネ6台を調整力電源に登録し、電力逼迫時に事業所外に電力を供給している。猛暑だった2022年7月など、これまでに5回、調整力の提供を実施した。

日鉄エンジニアリング 環境・エネルギーセクターエンジニアリング本部計画技術部エネルギー・オンサイト計画技術室の田口大樹シニアマネジャーは「既存設備のコージェネをバックアップ電力として有効活用することで再生可能エネルギーの普及を後押しできる。今後のコージェネのあり方の1つの理想形を具現化したモデルだ」と説明した。

技術開発部門の理事長賞

世界トップクラスの発電効率を実現した 420kWガスコージェネレーションシステム

東京ガス(株)／ヤンマーエネルギーシステム(株)
東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)

技術開発部門の理事長賞は、東京ガス、ヤンマーエネルギーシステム、東京ガスエンジニアリングソリューションズが共同開発した420kW級ガスコージェネシステム「EP420G」が受賞した。全国に170台の導入実績を誇る370kW級ガスコージェネシステム「EP370G」をベースに、さらなる高出力化と高効率化を実現した製品だ。

開発過程では、これまでのエンジン燃焼技術の蓄積や経験・ノウハウを駆使し、高効率過給機の採用、ピストン



全国に約170台の導入実績を持つ「EP370G」をベースに開発した420kW級ガスコージェネシステム「EP420G」。従来品を上回る発電効率42.6%を実現した

燃焼室・副室形状の変更などにより燃焼の最適化を行った。その結果、発電効率42・6%と、既にトップランナーだった従来機の41・0%からさらに効率をアップし、同出力帯において世界最高クラスの発電効率を達成した。このコージェネシステムの導入により、一次エネルギーを約33%、CO₂排出



日鉄エンジニアリング 環境エネルギーセクターエンジニアリング本部計画技術部エネルギー・オンサイト計画技術室の田口大樹シニアマネジャー

量を約49%削減する効果が期待できるという。

高効率化を達成しつつ、脱硝装置なしで窒素酸化物（NOx）の排出濃度を東京都条例が定める200ppm以下としたのも特徴だ。また、高出力化に伴い、従来機よりも大型のガス圧縮機を採用したが、パッケージ内部構造の見直しと配置の最適化によって従来機と同等の設置面積を維持した。従来機を導入する顧客のリプレイス需要にも対応可能だ。

東京ガスカスタマー&ビジネスソリューションカンパニー法人営業本部ソリューション技術部コージェネレーション技術グループの呑海敬祐氏は「高い省エネ性、省CO₂性、BCP対応性能を持つEP420Gは、カーボンニュートラル実現に向けた分散型電源として重要な役割を担う」と強調した。

東京ガスカスタマー&ビジネスソリューションカンパニー法人営業本部ソリューション技術部コージェネレーション技術グループの呑海敬祐氏



民生用部門

産業用部門

技術開発部門



民生用部門は
理事長賞1件、優秀賞3件、特別賞2件が受賞



産業用部門は
理事長賞2件、優秀賞2件、特別賞2件が受賞



技術開発部門は
理事長賞1件、優秀賞2件、特別賞1件が受賞

■ その他受賞者

		案件名	申請者
民生用部門	優秀賞	水素社会を見据えた分散型電源と統合エネルギー管理による広域的省CO ₂ 化プロジェクト～安藤ハザマ 技術研究所への導入事例～(茨城県つくば市)	(株)安藤・間 日本ファシリティ・ソリューション(株)
		BOSコージェネ及びバイオガスコージェネの導入と次世代BEMS最適制御システムの構築～セブンパーク天美への導入事例～(大阪府松原市)	(株)セブン&アイ・クリエイトリンク (株)竹中工務店/Daigasエナジー(株)
		練馬区と順天堂練馬病院で連携した地域コージェネレーションシステム整備による非常時のエネルギーセキュリティの確保 ～順天堂練馬病院での改善事例～(東京都練馬区)	順天堂大学医学部附属練馬病院 東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) 練馬区役所/清水建設(株)
	特別賞	久留米市庁舎のコージェネレーションシステムを活用した空調改修(福岡県久留米市)	久留米市/久留米ガス(株)
産業用部門	優秀賞	コージェネ・地域熱供給・蓄熱槽複合熱源システムによる低炭素化・レジリエンス向上～京急グループ本社への導入事例～(神奈川県横浜市)	大成建設(株)一級建築士事務所
		CGSによる社会経済活動維持に資する需要家へのBCP強化と地域貢献～コープフーズ石狩食品工場への導入事例～(北海道石狩市)	東京都市サービス(株) 生活協同組合コープさっぽろ
	特別賞	CGSを核としたエネルギーシステムの更新によるCO ₂ 排出量の削減～株式会社SUBARUにおける改善事例～(群馬県太田市・栃木県宇都宮市)	(株)SUBARU 東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)
		地方都市における被災教訓を生かした停電対応型CGS導入～株式会社フレスタへの導入事例～(広島県広島市)	(株)フレスタ/広島ガス(株) ヤンマーエネルギーシステム(株)
技術開発部門	優秀賞	食品リサイクル施設へのコージェネレーション適用～Jバイオフードリサイクルへの導入事例～(神奈川県横浜市)	(株)Jバイオフードリサイクル JFEエンジニアリング(株)
		高発電効率とBCP性能に長じた800kW級ガスエンジンコージェネレーションパッケージの開発～SGP M850の開発～	三菱重工エンジン&ターボチャージャ(株) Daigasエナジー(株)
	特別賞	水素30%混焼追焚バーナ付排熱ボイラの製品化	川重冷熱工業(株)/川崎重工業(株) Daigasエナジー(株)/中外炉工業(株)
		LPWA無線通信を利用したクラウド型家庭用燃料電池「エネファーム」の開発	パナソニック(株)エレクトリックワークス社

カーボンニュートラルがもたらす 需給構造の大変革

一般財団法人 キヤノングローバル戦略研究所 研究主幹
内閣官房参与 元内閣総理大臣秘書官

今井 尚哉氏

ヴェオリア・ジャパン株式会社 代表取締役会長

野田 由美子氏

コージェネ財団 理事長

柏木 孝夫氏



カーボンニュートラルがもたらす需給構造の大変革

国際的な枠組み構築し エネルギー安定供給の確保を

「カーボンニュートラルがもたらす需給構造の大変革」をテーマとする鼎談では、キヤノングローバル戦略研究所研究主幹で内閣官房参与の今井尚哉氏、ヴェオリア・ジャパン代表取締役会長の野田由美子氏が登壇した。コーディネーター役を柏木孝夫コージェネ財団理事長が務め、需給逼迫による価格高騰などで混迷するエネルギー市場の現状を語り合った。日本がエネルギーセキュリティを確保する方法、カーボンニュートラルへのトランジションを進めながら経済成長を果たす道筋などについて議論が進んだ。

エネルギー価格高騰の原因は ウクライナ危機でなく脱炭素

柏木孝夫 日本を始め、世界各国がカーボンニュートラル達成に向けて走り出しています。一方、ウクライナ危機を機に、エネルギーセキュリティにも改めて注目が集まっています。今のエネルギー市場の状況をどう見ていますか。

今井尚哉氏(以下敬称略) エネルギー価格の高騰により、日本は40年ぶりのインフレに直面しています。私は、この原因はロシアのウクライナ侵攻ではなく、脱炭素だと思っています。

カーボンニュートラルの潮流が進む中で、各国は再生可能エネルギーの導

入を拡大しています。新たなガス田や油田の開発は抑制されました。ところが、2021年には欧州で吹く偏西風が弱く、風力発電が不調で期待通りの電力が得られませんでした。英国はあわてて排出権を買い、石炭火力発電で穴埋めしています。一方、途上国は発展のために石炭やガスをどんどん使っています。供給が減り、需要が増え、世界的に「玉」が足りない状態ですからインフレが起きるのは必然です。

エネルギー安定供給とは、究極的にはエネルギーを余らせることです。長期的に脱炭素へ進むとしても、今は玉(LNG)を用意しなくてはなりません。JERAは2021年にカタールとの年間550万t規模の液化天然ガス(LNG)の長期購入契約を打ち切りましたが、日本もまだガスは必要でしょう。

柏木 ヴェオリアはフランスに本拠地を置く企業です。欧州ではエネルギーセキュリティに関してどんな動きがありますか。

野田由美子氏(以下敬称略) ウクライナ危機以降、エネルギーセキュ

リティがクローズアップされています。気候変動問題に対応するグリーンディールを堅持しつつ、安定供給をどう確保するかに注目が集まっています。欧州連合(EU)は安全保障の対応策として「リパワースEU」という政策パッケージを公表しました。エネルギー供給の多角化や再エネ推進の加速に加え、需要サイドに働きかけ省エネ

エネルギーセキュリティの確保、 カギは水素化

柏木 世界では、エリアでバランスよいエネルギーミックスを実現しようとしています。例えばEUの場合、ドイツが今も3割を石炭火力に頼るなど、1国では得意な電源に集中しています。EU全体では見事なエネルギーバランスです。

一方、国際連系線も持てない島国の日本にはそれは難しいですね。2021年10月に公表した第6次エネルギー基本計画では、水素・アンモニアという2次エネルギーを電源構成に位置づけ、選択肢を増やす形としました。珍しい取り組みだと思っています。

今井 エネルギーセキュリティを考慮する上ではバランスよいミックスが重

も推進しています。

重要分野として取り組むのが住宅用暖房や運輸での省エネです。さらに長期的にはすべての建物の省エネ性能の基準を義務づけようとしています。インセンティブも付与し、供給サイドの対応に需要サイドの対応を加えて気候変動問題への対応とエネルギーセキュリティを両立しようとしています。

要です。1つの電源に50%以上依存しない構成にしなければなりません。

電気がエネルギーに占める割合は3割ほどで、残りは熱です。まずは、この熱需要をどうまかなうかがポイントです。低温熱需要は電化し、高温熱需要は水素化するしかないと思います。

今、日本の年間消費電力は約1兆kWhです。2050年にはおそらく1.7兆kWhぐらいになるでしょう。2割は省エネで削減し、太陽光と風力と原発で2割ずつまかない、残る2割はガスと石炭とするというのが私の考えです。それを水素化することが課題です。

柏木 カーボンニュートラルを横目でにらみつつ、エネルギーセキュリティ



を考えると、大事なものは省エネであり、電化、水素化ということですね。水素はCO₂と結びつけて合成燃料化できます。これらをエネルギーミックスに入れることができれば、エネルギーセキュリティが確保できます。

今井 国内であまった再エネ由来電力でグリーン水素が生成できれば理想的ですが、当面は難しい。しばらくは、化石燃料とCCS（CO₂の回収・貯留）を組み合わせたブルー水素を使うしかないと思います。天然ガスが豊富なサウジアラビアやカタールから、石油と抱き合わせで水素を輸入するような形でしょう。

柏木 かつて日本では、総括原価方式の下、旧一般電気事業者がピークに合わせて電源を確保していました。エネルギーの自由化によって、供給義務のなくなった事業者は、稼働率が悪く非効率な大規模電源は持とうとしなくなりました。それが現在の電力の需給逼迫の原因にもなっています。果たしてこの自由化は正解だったのでしょうか。

今井 発電能力を取引する「容量市場」の設計がないままに自由化したのは問題でした。太陽光や風力など、変動性の高い再エネの導入を拡大するには、大規模発電事業者が発電施設に投資できるよう、電源容量に応じて対価が支払われる仕組みが必要でした。

いまい たかや 今井 尚哉 氏

キヤノングローバル戦略研究所研究主幹
内閣官房参与
元内閣総理大臣秘書官

1958年新潟県生まれ。82年東京大学法学部卒業。通商産業省（現経済産業省）に入省。2006年第1次安倍晋三内閣で内閣総理大臣秘書官を務める。08年経済産業省大臣官房総務課長、10年貿易経済協力局審議官、11年資源エネルギー庁次長を歴任。12～20年第2～4次安倍内閣で内閣総理大臣秘書官に。21年より現職。



サーキュラーエコノミーへの 転換が重要

当初の設計ではうまくいかないかわかり、ようやく容量市場がスタートします。次は予備力オークションも必要

でしょう。送電事業者も総括原価で発電コストを持つシステムにしないと回らないと思います。

柏木 自由化したとは言っても、やはり計画経済的な要素を入れていく必要がありますね。

大規模電源が足りないのなら分散型電源をつくるしかありません。トラン

ジション期の今は、まず再エネの調整用電源ともなるコージェネレーション（熱電併給）システムで省エネを図る。徐々に化石燃料を合成燃料へと転換し、ゼロエミッションに近づけるという取

り組みが必要だと思います。
フランスを本社とするヴェオリア・ジャパンはトランジション期の今、日本でどういう戦略を取りますか。

野田 ヴェオリアは1853年の創業以来、自治体や企業向けに水とエネルギーと廃棄物に関するソリューションを提供し成長してきました。長年蓄積してきた専門性を活かし、日本でもエコロジカル・トランスフォーメーションの実現を目指します。

現在、水については上水道処理を手掛けています。廃棄物に関してはプラスチックリサイクル工場や有害廃棄



のだ ゆみこ

野田 由美子 氏

ヴェオリア・ジャパン代表取締役会長

東京大学卒、ハーバードビジネススクール卒(MBA)。日本長期信用銀行本店、ニューヨーク支店、ロンドン支店を経て、PwC(英国)ディレクター、PwCアドバイザリー(日本)パートナー、横浜市副市長、清華大学日本研究センターシニアフェロー等を歴任。2017年にヴェオリア・ジャパン代表取締役社長に就任、20年より現職。一般社団法人日本経済団体連合会審議会副議長及び環境委員会委員長、内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議構成員、アジア開発銀行 Water Advisory Groupメンバー等を務める。

柏木 2020年に「2050年カーボンニュートラル」を宣言した菅義偉前政権は、補正予算で2兆円の「グリーンイノベーション(GI)基金」を造成しました。岸田文雄政権は脱炭素へ20兆円のグリーンTRANSフォーメーション(GX) 経済移行債を発行し、官民で10年間のうちに150兆円超の投資を引き出そうとしています。こうした取り組みは日本の成長戦略に結びつくでしょうか。

今井 GI基金事業で水素や次世代蓄電池、メタネーションなど新たな技術の研究開発に取り組むのは重要なことです。問題は、新たな技術をどう社会実装するかです。例えば、水素の場合

物処理場を運営しています。エネルギーについて森林の間伐材、公園や街路樹の剪定枝、下水汚泥など、それぞれの地域にある資源を活用したバイオマス発電所の運営を行っています。

柏木 日本ではプラスチックの資源循環を促進する取り組みも始まっています。ヴェオリア・ジャパンはどんな方針で取り組んでいますか。

野田 ヴェオリアのコンセプトは「廃棄物に第2の人生を」です。プラスチックも単純に焼却せず、資源としても1回役割を果たしてもらいます。また、今までは元の製品よりもダウンング

リードした形でリサイクルする「ダウンサイクル」が多かったと思いますが、今後は使用済み製品を同じ製品にリサイクルする「水平リサイクル」に挑戦します。

柏木 プラスチックと他の素材を接着したり溶接したりすると、頑丈にはできてもリサイクルは難しくなります。リサイクルしやすい設計手法の導入が重要ですね。

野田 おっしゃる通りです。欧州では設計段階からリユース・リサイクル・修理性といったサーキュラリティーを奨励した「EUエコデザイン指令」が

「ギブアンドテイク」で 国際水素チェインを構築へ

発令されています。静脈産業と動脈産業が連携し、どのような素材を使い、どのような設計をすれば水平リサイクルが可能か、低コストでリサイクルしやすいかと議論しながら開発しています。

日本では動脈と静脈が分断され、連携が不足しています。「ゴミを出さない」という発想で設計・製造から共同で取り組む必要があります。ヴェオリア

ア・ジャパンは既に花王やユニリーバ、ジャパンなどと、シャンプー・洗剤のプラスチックボトル容器を水平リサイクルする実証実験を進めています。

重要なのは、カーボンニュートラルはエネルギー・トランジションのみでは実現できず、サーキュラー・エコノミーによるマテリアル・リサイクルが必要であることです。



コージェネを核とした エコシステムの輸出を図る

す。中東からグリーン水素を買うのなら、日本の水電解装置やガスタービンを優先的に活用してもらう構造をつくる。それが日本の成長のためにも重要です。中東、アジア、米国、オーストラリアと全方位外交の中でシステムをつくることです。

柏木 そういう構造を上手につくれれば、日本が水素を使った合成燃料の輸出国になり、新たな成長を実現する可能性も見えてきます。

今後は洋上風力発電設備の近くに水素タンクを備え、利用地に届ける運送事業なども日本の成長戦略につながれるかもしれません。

今井 そういうプロジェクトは日本で実証すると同時に、海外にも目を向けてどんな攻め入る必要があります。エネルギーはギブアンドテイクであることを踏まえ、「あなたの国に水素を持ち込むには日本の施設を使ってください」という仕組みにする。それができるとかが勝負どころです。

野田 私も80億人の市場をにらみ、海外市場にどんな攻め込むべきだと思います。日本はせっかくなすばらしい技術を持っていても、日本仕様から始めるために海外で通用しにくい状況が生まれがちです。まず海外で展開し、成功したら日本に持ち込むというやり方にも挑戦した方がいいと思います。

柏木 成長戦略で言うと、米国はCCUS（CO₂の回収・貯留・活用）を組み合わせた水素ハブなど、投資を呼び込むためのハブ構想を熱心に打ち出しています。フランスではいかがでしょうか。

野田 フランスはそれほどハブ構想に長けているように見えません。ハブづくりが優れた国と言えシンガポールです。

「水がない」という課題を解決するために世界中から最先端の水処理関連企業を集め、水のグローバルハブをつくりあげています。実証実験をしながらイノベーションを生み出し、世界へとソリューションを展開しています。今はエネルギー分野でもハブ構想を推進しています。

日本は全国100カ所に「脱炭素先行地域」を創出しようとしています。戦略的に幾つかのハブを形成し、課題を解決する取り組みも必要だと思います。地方にハブとなるエコシステムを構築できれば、東京一極集中の解消にもつながります。地方の大学からスタートアップが生まれ、世界の投資家

からお金が集まり、地産地消が進むような、自立した地域のエコシステムを戦略的につくるのが大事ではないでしょうか。

柏木 従来の経済メカニズムは大量生産、大量消費、大量廃棄という一方通行型でした。地域でエコシステムが出来上がればサーキュラー型になります。岸田政権が打ち出す「デジタル田園都市国家構想」にもつながります。アジアなど海外への輸出も可能になりますね。

野田 その通りです。日本で構築したエコシステムは都市やエネルギーのソリューションとして、またサーキュラーエコノミーのソリューションとして、世界に展開できます。

サーキュラーエコノミーについては、今は欧州が主導していますが、日本には3R（リデュース、リユース、リサイクル）を20年以上にわたり進めてきた実績があります。バリューチェーン全体をサーキュラー化し、そのソリューションを世界に展開することは日本の成長戦略にも大いに貢献すると思います。

はガス業界の方たちが50年かけて築いてきた今のLNGのインフラを使うことが必要です。パイプラインもタンクも新しく入れ替えるのでは、150兆円どころの資金では全く足りなくなります。

冒頭にお話ししたように、脱炭素はエネルギーコストを上げます。サウジアラビアのような産油国は石油の値段を高止まりさせて収入を増やし、水素化への投資に充てようとするはずですが、電源別コストでは、おおよそ原子力が1kW当たり9円、石炭火力が9円、天然ガス火力が12円なのに対し、太陽光や洋上風力は20円近くに達します。これから電気料金はどんどん高くなるでしょう。その上げ幅を最小限にとどめる力ぎは国際的なサプライチェーンの構築です。

エネルギーはギブアンドテイクで

柏木 国内の小さなサーキュラーからアジア圏に広がるサーキュラーまで、地域に合うエコシステムを構築することが重要です。

今井 全く同感です。日本は地域での

エネルギー価格の値上がりは 続く、覚悟しやり方を考える

柏木 エネルギーセキュリティとカーボンニュートラルについて、最後にまとめの一言をお願いします。

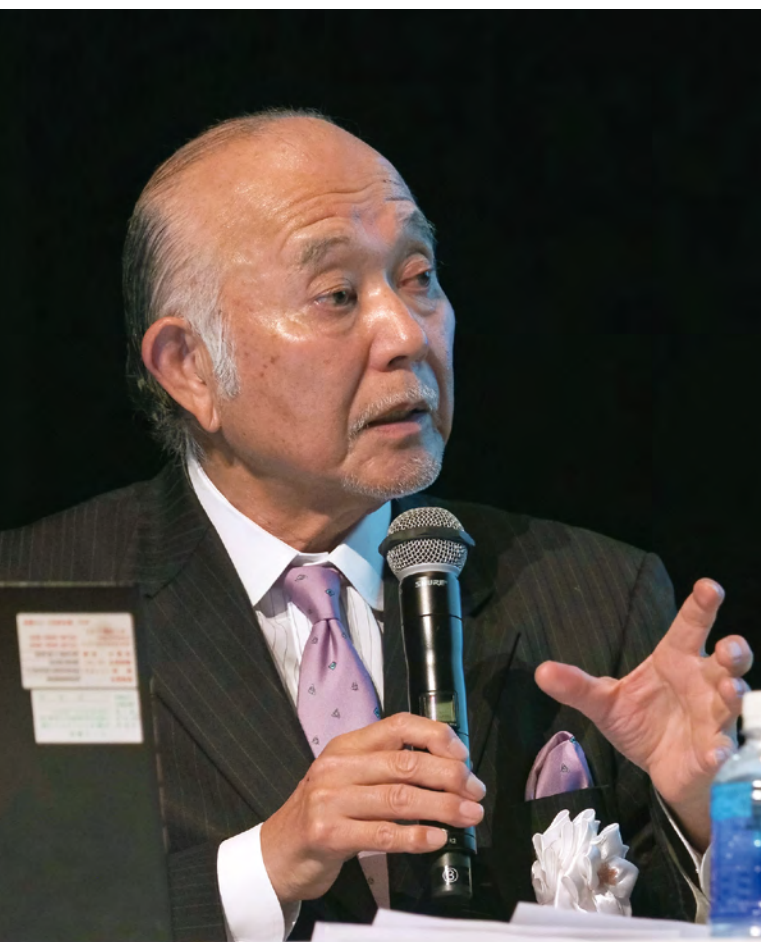
野田 エネルギーの問題は供給サイドと需要サイドの両方があります。今、欧州で需要サイドの省エネが注目されていることはお話ししたとおりです。コージェネシステムなど、日本が培った省エネ技術を世界に広げるチャンスです。他方、供給サイドの再エネ化を進めるにはコバルトやニッケル、リチウムなどの重要鉱物資源が不可欠です。日本はそれらの多くを安全保障や人権問題などの課題を有する国々に依存しており、国内でできるかぎり資源を循環して確保する必要があります。GX、サーキュラーエコノミー、ネーチャーポジティブを一体的に進めることが非常に重要です。それらを総合的に取り組めるのが日本の強さだと思います。

かしわぎ たかお

柏木 孝夫

東京工業大学特命教授／名誉教授
コージェネ財団理事長

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。80～89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。



コージェネシステムの普及も進んでいます。その効率をもっともつと向上させ、エネルギーを地産地消するエコシステムとしてアジアに輸出するという構図を目指したいところです。

今井 これから水素化やサーキュラーエコノミーの実現には時間がかかります。ただ、脱炭素の流れが変わること

はありません。一直線で進みます。エネルギー価格は間違いなく高くなります。それを覚悟した上で、やり方を考えていく必要があります。

安定供給の中で確実なランジションを進めていくために、今の段階では1次エネルギーの確保が必要です。カタルとのLNG購入契約は打ち切りましたが、日本としては、ここから4、5年でもいいから1000万tぐらいのLNG購入契約を結ぶ必要があるでしょう。脱炭素に向け、それを水素に転換する時間は十分にあります。

柏木 カーボンニュートラルは長期的

に取り組むべき課題です。いかに着実なランジションを果たすかが重要で、それにはEUタクソノミーのような仕組みづくりも必要かもしれません。

一方、エネルギーセキュリティは毎秒毎秒達成しなくてはいけない直近の課題です。そのためには資源外交への注力が求められます。米国、オーストラリア、アジアの国々と手を組み、国際的な枠組みをつくる。あるいは産油国や産ガス国とはG7やインド・パキスタン・中国の枠組みをつくる。そういう中で日本は新たな展開が可能になり、成長も目指せるのではないかと思います。



低炭素

系統貢献

強靱化

都市開発

地方創生



Case 1

新さっぽろエネルギーセンター

SHIN SAPPORO Energy Center

ガスエンジン・コージェネ(1,271kW×2台)



最新AI技術を活用したCEMSと コージェネによる低炭素で 災害に強い街づくり

取材・文: 西山 隆司

新さっぽろ駅周辺で大規模複合開発プロジェクト「新さっぽろG・I街区開発」が行われている。本開発は、札幌市が策定した街づくりの指針である「札幌市まちづくり戦略ビジョン」と、札幌市のエネルギー政策の方向性を示す「札幌市エネルギービジョン」のリーディングプロジェクトである。新さっぽろエネルギーセンターは、そのI街区に誕生した北海道ガスによるエネルギーセンターである。

I街区は商業施設やホテル、医療機関、タワーマンション等で構成され、エネルギーセンターが街全体へのエネルギーの供給と管理を担う。コージェネとCEMS (Community Energy Management System) を中心とした先進的な分散型エネルギーシステムが、街内の照明、冷暖房、給湯、融雪などを行うために必要な電力・温水・冷水を供給する。

2022年6月より運用を開始した同センターの“持続可能な北海道の低炭素社会を支える新たなエネルギーモデルの構築、展開”を目指した取り組みを紹介する。

■ 施設概要

所在地	北海道札幌市厚別区厚別中央1条6-2-1 D-スクエア新さっぽろ
建物規模	地下1階、地上6階(医療テナントビル:2~6階) (エネルギーセンター:地下1階、地上1階)
構造	鉄筋コンクリート造
面積	建築面積:1,065㎡ 延床面積:10,100㎡(エネルギーセンター:2,776㎡)
運用開始	2022年6月
敷地面積・ その他 街区施設	総敷地面積:約39,200㎡ 病院:3病棟(総延床面積:28,144㎡、竣工:2022年5月) ホテル(延床面積:8,146㎡、竣工:2023年4月予定) マンション(延床面積:24,655㎡、竣工:2023年7月予定) 商業施設(延床面積:42,376㎡(駐車場含)、竣工: 2023年11月予定)

コージェネ導入のポイント

- 1 スマートな統合インフラの構築による低炭素コンパクトシティ
- 2 都市機能強靱化
- 3 街区内外でのエネルギー連携

最新AI技術を活用した
CEMS

エネルギーセンターには最新AI技術を活用したCEMSが導入されており、以下の特徴を持つ。

オートチューニング

熱源機器の効

率を常時監視し、需要予測により効率の低下が予測される場合には各種設定値を自動でチューニング。運転効率が低下した機器を検知した場合には、効率的な方向に必要の条件を自動で分析し機器の設定値の変更を行う。これまでハのスキルに依存していた設備機器の運用の効率化を実現した。

メーカ	株式会社日立製作所(Jenbacher)
モデル名	JMS420GS-N.L
燃料種別	都市ガス13A(中圧)
定格出力/台数	1,271kW×2台
温水取出温度	入口温度:77℃/出口温度:88℃
効 率	総合:83.8%/発電:43.1%/ 温水排熱回収:24.1%/排ガス排熱回収:16.6%
そ の 他	ブラックアウトスタート対応機種 排熱利用先:需要家施設の空調・給湯、融雪等

The diagram illustrates a CEMS (Community Energy Management System) architecture. At the top center is a red box labeled "CEMS". To its left is a dashed red line with a radio icon labeled "情報ネットワーク" (Information Network). To its right is a dashed green line with a solar panel icon labeled "太陽光発電" (Solar Power Generation). Below the CEMS box is a dashed red line labeled "給電司令所" (Power Supply Command Center). The main system is divided into three main sections: "供給" (Supply) on the left, "変換・搬送" (Conversion & Transport) in the center, and "需要" (Demand) on the right. The "供給" section includes "電力" (Electricity) represented by a plug icon, "天然ガス" (Natural Gas) represented by a gas flame icon, and "地域暖房" (District Heating) represented by a fire flame icon. The "変換・搬送" section includes a "ガスエンジンコージェネ" (Gas Engine Cogeneration) unit, a "小型貫流ボイラ" (Small Vertical Flow Boiler), a "熱交換器" (Heat Exchanger), a "蓄熱槽" (Thermal Storage Tank), a "地中熱ヒートポンプ" (Ground Heat Pump), and a "排熱投入型蒸気焚吸収式冷凍機" (Waste Heat Input Type Steam Absorption Refrigeration Machine). The "需要" section includes "照明・動力源" (Lighting & Power Source), "ロードヒーティング" (Load Heating), "暖房" (Heating), "給湯" (Hot Water Supply), "貯湯槽 (ホテル・露)" (Hot Water Storage Tank (Hotel/Exposure)), and "冷房" (Cooling). Arrows indicate the flow of energy and information between these components, showing a complex network of supply, conversion, and demand.

②自動デマンドレスポンス エネル

ギー需要量の削減により熱源機器の効率化が図れる場合には、快適性が保たれる範囲内でエリアごとに室温をコントロールしながら空調設備の設定温度を緩和し、利用者の手を煩わせることなく自動で省エネを実施する。

③利用者参加型エネルギーマネジメン

対象エリア内の不特定多数の施設利用者の快適性を検証する機能。自動デマンドレスポンスで実施した省エネ手法に対する居住者の快適性を担保する仕組みであり、快適性アンケートから施設利用者の体感に合わせた室温制御

を実現する。アンケートは利用者がスマホを使用して回答でき、集計結果を高度CEMSにフィードバックし、居住者の快適性と省エネを両立していく。

また、マンション利用者を対象に専用アプリを通じて自宅のエネルギーの見える化や節電の協力等の情報提供を行い、節電協力に応じた場合はインセンティブを付与することも検討しており、利用者参加型の省エネの実現を目指している。

**「コージェネを活用した
省エネで災害に強い街づくり」**

エネルギーセンターには中圧ガスによる逆潮流可能なコージェネ（1271kW×2台）が導入されている。ブラックアウトスタート可能な仕様であり、街区内の電力ピークの約60%を賄う。冷熱はコージェネ排熱を利用した排熱投入型蒸気焚吸収式冷凍機（500RT×2台）をメインとし、地中熱ヒートポンプと共に冷水を供給する。温熱は小型貫流ボイラの他、建築廃材などの未利用エネルギーを活用する隣接した地域熱供給からの高温水を熱源としている。冷温水は災害時に停電が起った際にも通常時と同等のエネルギーを供給することが可能であり、寒冷地での冬の災害にも備えら

街区内外での
エネルギー連携

れている。また、耐震性・耐久性に優れた熱導管・ガス管を採用し、街区内にエネルギーを安定供給することで、都市機能の維持、街区周辺も含めた地域のレジリエンス強化に貢献している。

太陽光や風力などの変動のある再生エネルギーに対し、街区内のエネルギーを最適に制御し、再生エネルギーを最大限かつ効率的に活用する技術は、再生エネルギー比率を高める上で求められる。エネルギーセンターでは、再生エネルギーの不足・余剰時に、コージェネと蓄熱システムを制御する街区内外の最適需給制御機能の構築を目指している。再生エネルギーの不足時にはコージェネの発電出力を増加させ、同時に発生する排熱を蓄熱槽に蓄熱。再生エネルギーの余剰時にはコージェネの発電出力を抑制すると共に、余剰電力により地中熱ヒートポンプで温水を製造し、蓄熱槽に蓄熱する。本エネルギーシステムにおいて需要と供給の一体的なエネルギー管理を行うことで、街区全体のCO₂排出量約35%の削減を目指す。I街区の全施設は2023年冬に開業予定。省エネかつ安心で快適に暮らせる街づくりの取り組みに今後も注目していきたい。



低炭素

系統貢献

強化



株式会社 明治 十勝工場

Meiji Co.,Ltd. Tokachi Plant

ブラックアウトの経験を経てBCPを大幅に強化した 安全・安心なチーズ工場

取材・文：小松 道憲

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・低炭素化

■ 施設概要

所在地	北海道河西郡芽室町東芽室北1線15-2
生産品目	ナチュラルチーズ・クリーム・ホエイ粉・濃縮乳・練乳
工場開業年月	2007年3月
コージェネ稼働年月	2021年4月

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー	IHI原動機
モデル名	18V22AG
燃料種別	都市ガス13A (中圧)
定格出力	3,200kW
台数	2台
排熱回収	温水、蒸気
温水取出温度	88℃
効率	総合:71.4%/発電:41.5% 排熱回収:29.9%
その他	ブラックアウトスタート対応機種

北海道十勝にある明治十勝工場は24時間稼働している。その規模は国内最大級で1日に600~700tの生乳を集乳しており、酪農家にとっても重要な工場である。工場内にある見学施設「明治なるほどファクトリー十勝」では、チーズや生クリームの製造工程を実際に見学ラインから確認できるほか、明治の安全・安心のものづくりのこだわり、歴史などについて丁寧な説明を聞くことができる。楽しく見学ができるよう様々な工夫がされており、お子さんの社会学習にもぴったりである。衛生管理が徹底された工場内は安心と信頼を実感することができる。

十勝工場では、2021年に導入したコージェネ設備により工場の操業に必要な全電力を自家発電により賄うことができるようになった。コージェネ導入の経緯や、導入に伴う省エネの取り組みについて紹介する。

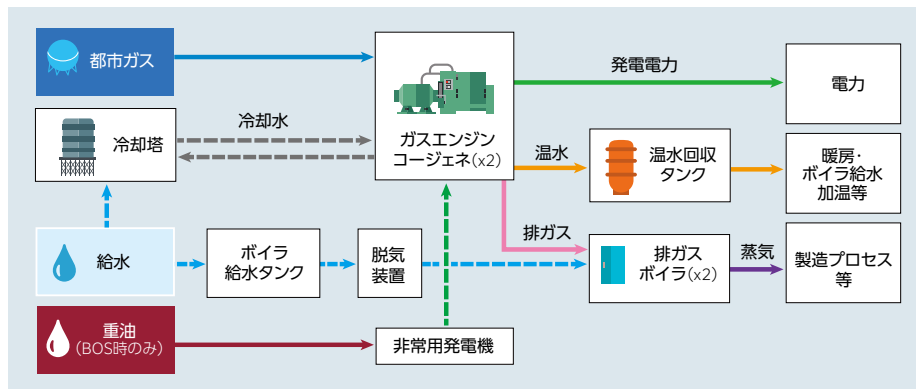


明治十勝工場で生産されている製品

「コージェネ導入の きっかけはBCP対策」

2018年9月に発生した北海道胆振東部地震で北海道全域が停電し、明治の北海道内の工場も大きな影響を受け生乳の受け入れを停止せざるを得なかったほか、一部乳製品の供給停止などの事象が生じた。十勝工場では、非

■ エネルギーフロー図



常用ディーゼル発電機による冷蔵機能の確保や、可搬式の発電機を手配し、復電後速やかに生産再開できるように準備を行った。約2日間に及ぶ停電をきっかけに同社は道内の各工場で自家発電設備の増強を進めた。

十勝工場には停電時も工場機能や製品供給を維持し、生乳の受け入れも継続できるようにブラックアウトスターが可能な発電出力3200kWのコージェネ2台を導入した。コージェネにより、工場の操業に必要な全ての電力を賄うことが可能である。さらに工場がある芽室町と指定緊急避難場所として協定を結び、地域の帰宅困難者に対し、最大300名利用できるPR用ホールを開放するなどのBCP対策を講じている。

「安定した コージェネ運用」

コージェネは停電時の備えが主たる目的ではあるが、24時間365日、ほぼ定格で交互運転している。電力需要の高い夏場は2台並列運転になることもある。排熱は、温水と排ガスボイラで発生する蒸気を工場の製造工程や洗浄、空調の熱源として利用しており、蒸気はほとんど活用できている。冬場は暖房用温水の利用が多く、総合効率

71%〜72%での運用を実現している。

コージェネをベース運転で使用しているが、ガスの供給については帯広ガスの中圧導管から供給を受けていること、LNGサテライト設備が芽室と帯広にあることにより安心度が高い。そして帯広ガスと東京ガスエンジニアリングソリューションズ(TGES)の連携でエネルギーサービスを行っており、TGESが遠隔での異常の監視やデータの蓄積などにより常に運転状況を把握していることが安定運転に寄与している。また、工場とも協力して最適な運転計画を検討・実施する良好な関係が築かれていた。

「省エネルギーの 取り組み」

コージェネ導入により、契約電力を大幅削減したほか、排熱利用による省エネで月平均550tのCO₂削減を実現している。他にも、環境負荷低減のためにモーターの更新時には高効率型に入れ替えるなど、優れた省エネ性能をもつ設備の導入を積極的に進めているほか、機器の運用改善による稼働時間の短縮などを実施。さらに、環境にやさしい自然冷媒を使った冷凍機を積極的に採用することで、オゾン層破壊に影響する特定フロン排出抑制も

ガスエンジン・コージェネ(3,200kW×2台)



図っている。これらの環境配慮の取り組みはデータベース化されて社内他事業所でも閲覧できるようになっており、定期的に事業所間で意見交換会も行いながら情報共有している。

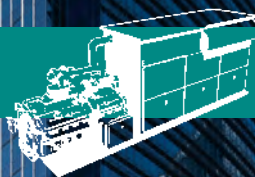
明治グループでは、2050年までの目標として「サプライチェーン全体でCO₂などの温室効果ガス排出量を実質ゼロ(カーボンニュートラル)」「自社拠点における総使用電力量に占める再生可能エネルギー比率100%を達成」を掲げており、今後も高い目標への積極的な取り組みが期待される。



低炭素

系統貢献

強靱化



Case3

YANMAR TOKYO

トータルエネルギーソリューションで カーボンニュートラルの実現へ

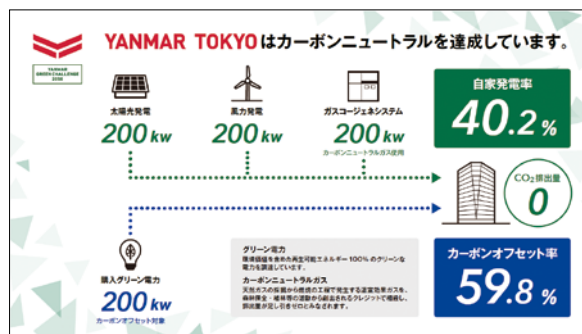
取材・文: 成田 洋二

2023年1月、ヤンマーホールディングスは東京・八重洲に複合施設「YANMAR TOKYO」をグランドオープンした。東京駅八重洲口の目の前に位置し、八重洲二丁目北地区再開発と共に旧「ヤンマー東京ビル」から生まれ変わったかたちである。ほぼ同時期にオープンした東京ミッドタウン八重洲と隣接している。

地下1階から地上2階の全3フロアは“お米の新たな可能性を咲かせる”こだわりのギャラリーやレストラン、ショップなどが入り、賑わいを創出している。本建物はカーボンニュートラルの実現(実質CO₂発生率「0%」)を目指しており、カーボンニュートラルに向けた様々な環境負荷低減の取り組みを紹介する。

コージェネ導入のポイント

- 1 カーボンニュートラルに向け、熱電併給と高効率機器の採用
- 2 BCP対応のためのブラックアウトスタート
- 3 EMS(エネルギーマネジメントシステム)による最適制御



デジタルサイネージ画面イメージ

施設概要

所在地	東京都中央区八重洲二丁目1番1号
建物規模	地下3階、地上14階、塔屋1階
構造	鉄骨造、一部鉄筋コンクリート造(中間免震構造)
面積	建築面積: 1,360㎡/延床面積: 21,775.59㎡
用途	テナントオフィス、商業施設

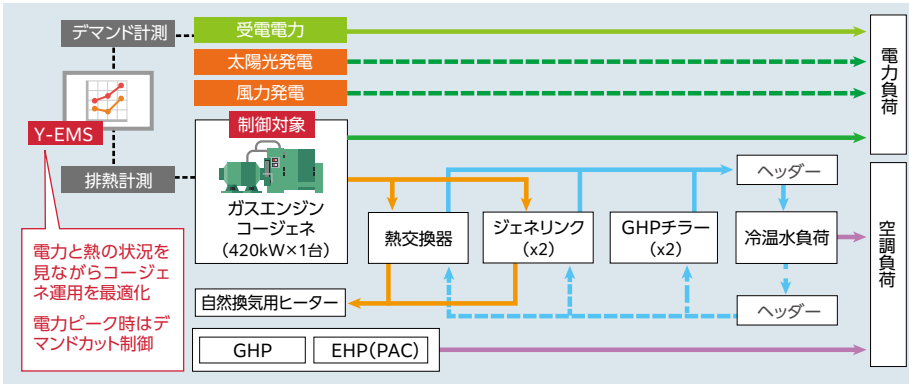
ガスエンジン・コージェネ(420kW×1台)



熱電併給と 高効率機器の採用

本建物はオフィスエリアを対象にカーボンニュートラルの達成を目指しており、様々な省エネ手法が導入されている。コージェネは、ヤンマーエネルギーシステム（以下、YEMS）と東京ガス、東京ガスエンジンアライングソ

■ エネルギーフロー図



**BCP対応のための
ブラックアウトスタート**

建物は中間層免震構造が採用されており、地震に強い。停電時のBCP対

リユーシヨンスシステムズが2022年に共同開発した420kW常用ガスコージェネレーションシステムを導入。400kWクラスの出力帯においては世界トップクラスの発電効率42・6%を実現しており、脱硝装置不要でNOx 200ppm以下となっている。本製品は、コージェネ大賞2022技術開発部門「理事長賞」を受賞している。

コージェネの排熱はジェネリンクと温熱用プレート熱交換器、自然換気システムに利用。発電した電力はコージェネ補機電力および商用電力と系統連系し、ビル内電力負荷をまかなう。

高効率機器採用に加え、日射負荷軽減のための壁面ルーバー、LOW-eガラス、壁面緑化、自然換気システムの採用、再生可能エネルギー（太陽光発電、風力発電）などの技術も導入されている。これらの省エネ手法によりCO₂発生率を約50%低減し、更に削減できないCO₂をグリーン電力、カーボンニュートラルガスでオフセットすることで実質CO₂発生率「0%」のカーボンニュートラルを実現する。

EMSによる最適制御

建物全体の設備をより効率的に運用していくには、熱・電気の負荷状況や天候などの状況に応じ、各機器で無駄の少ない最適な運転をすることが重要である。そこで、本建物ではコージェネまわりの熱電最適化に特化したYEMS独自開発のEMSである「Y-EMS」を最適制御に導入している。季節の排熱回収状況に応じてコージェネ運転を高効率で行う「最適運転モード」で制御を行い、電力需要が設定以上になると「デマンド運転モード」に自動

応として、コージェネは災害に強い中圧ガスの採用と、停電時でも外部電力を使用すること無く自力で運転を開始し給電できるブラックアウトスタート仕様として、強靱化が図られている。非火災停電時にはコージェネと非常用発電機の同時並列運転を行い、防災負荷、保安負荷への給電が可能である。

その他のBCP対応としては本線・予備電源2回線受電を採用。オフィスエリアでは非常用発電設備により72時間60VA/m²の非常用電源の供給が可能であり、防災備蓄倉庫や帰宅困難者受入体制なども整備されていて、環境配慮だけでなく、全ての人が安心して仕事ができる環境づくりが行われている。

■ ガスエンジン・コージェネレーション仕様概略

メーカー名	ヤンマーエネルギーシステム製
モデル名	EP420G
燃料種別	都市ガス(13A)中圧B
定格出力	420kW
台数	1台
温水取出温度	90℃(MAX)
効率	総合:78.4% 発電:42.6% 排熱回収:35.8%
その他	ブラックアウトスタート対応機種

的に切り替わり、契約電力超過のリスクが無いような運用が可能になっている。「Y-EMS」はコージェネ共通補機盤に内装され、最適制御に必要な情報は、共通補機盤と中央監視制御盤(BEMS)から計測データを取り込み、配線工事を簡略化している。

13階ヤンマー受付のデジタルサイネージでビル全体の「エネルギー運用状況の見える化」をし、カーボンニュートラルの状況も確認できる。

将来的にはランキンサイクル発電機の増設を予定している。

取材時にはまだテナント入居前で負荷が少ない状況であったため、コージェネの運転はなかったが、テナント入居後は年間運転の予定である。様々な省エネ手法が採用されており、本稼働後のエネルギー実績にも期待したい。



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
2022
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、北海道ガス株式会社 萩野様、深浦様、奥泉様、大成建設株式会社 小林様、鈴木様、富士電機株式会社 中島様、渡辺様、株式会社明治 渡邊様、関根様、東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社 藤本様、久保様、佐藤様、ヤンマーエネルギーシステム株式会社 林様には、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 2023年3月24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 田中 敏英
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 小松 通憲 米山 誠秀
池田 久美子 雑賀 慎一 南本 直佳
池原 威徳 成田 洋二 松本 久美
小田島 範幸 西山 隆司