

CO-GENET

vol. 3
Spring
2014

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」

ACEJ シンポジウム 2014 レビュー

エネルギーレジリエンス向上における コージェネの役割

～次世代エネルギーインフラの構築を目指して～

企業レポート

川重冷熱工業株式会社 滋賀工場
ヤンマーミュージアム
社会福祉法人 枚方療育園
パナソニック株式会社 R&D本部



〒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
<http://www.ace.or.jp/>

発行日	2014年3月20日	広報委員	馬場 美行	雑賀 慎一	西尾 新一
発行人	専務理事 石井 敏康		秋山 真吾	佐々木 寛	持田 正
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		井上 俊彦	佐藤 隆裕	武智 和志
編集人	広報委員会委員長 岡本 利之		小田島 範幸	城谷 義隆	今井 雄一
制作	関西ビジネスインフォメーション株式会社		木村 信一	成田 洋二	廣田 一弘
印刷	土山印刷株式会社				

● 通称団体名に関するお知らせ

分散型電源の必要性が更に高まる中、エネルギー業界だけでなく、広く社会に「コージェネレーション」の認知度を上げるため、当財団では、通称財団名 **コージェネ財団** を平成26年4月1日から採用することといたしましたのでお知らせいたします。

なお、契約書類、許認可の届け出・審査等の正式化社名を表記するときは、正式財団名である「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」を使用いたします。

ACEJ シンポジウム 2014 レビュー
エネルギーレジリエンス向上における
コージェネの役割

～次世代エネルギーインフラの構築を目指して～

基調講演

コージェネ活用で価値を高めるICTと協調したエネルギーシステム

林 泰弘 [早稲田大学大学院先進理工学研究科教授、同大学先進グリッド技術研究所所長]

パネルディスカッション

五輪見据え低炭素でBCP性の高い街づくりを

村木 美貴 [千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻教授]

長谷川 俊雄 [鹿島建設専務執行役員建築設計担当]

稲田 和広 [日立製作所インフラシステム社都市システム本部担当本部長]

菱沼 祐一 [東京ガススマエネ推進部長]

柏木 孝夫 [コージェネレーション・エネルギー高度利用センター (ACEJ) 理事長、東京工業大学特命教授、東京都市大学教授]

一般講演

コージェネ大賞

テクニカルツアー

新宿地域冷暖房センター

東京イースト21 スマートエネルギーネットワーク

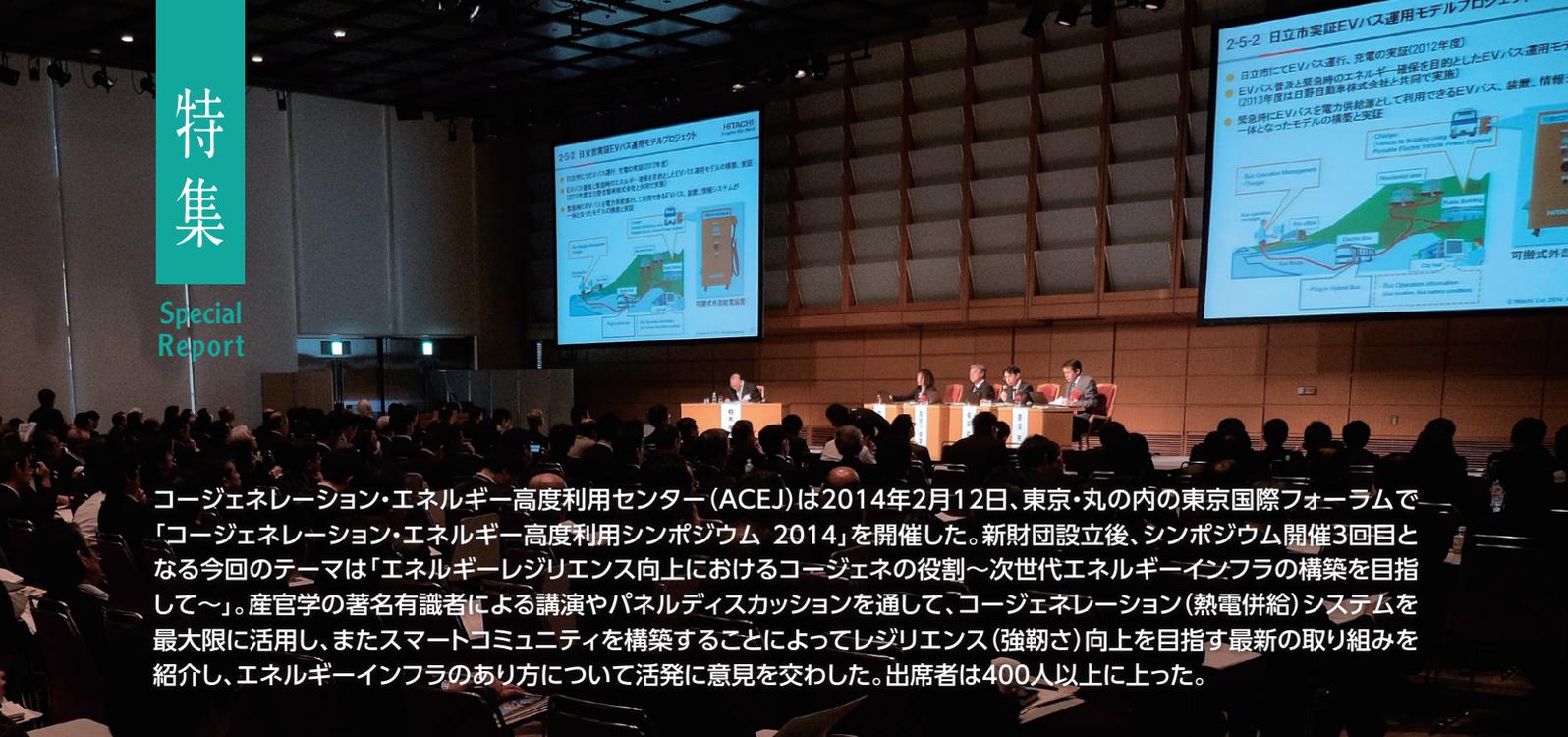
企業レポート

川重冷熱工業株式会社 滋賀工場 (滋賀県草津市)

ヤンマーミュージアム (滋賀県長浜市)

社会福祉法人 枚方療育園 (大阪府枚方市)

パナソニック株式会社 R&D本部 (大阪府守口市)



コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(ACEJ)は2014年2月12日、東京・丸の内の東京国際フォーラムで「コージェネレーション・エネルギー高度利用シンポジウム 2014」を開催した。新財団設立後、シンポジウム開催3回目となる今回のテーマは「エネルギーレジリエンス向上におけるコージェネの役割～次世代エネルギーインフラの構築を目指して～」。産官学の著名有識者による講演やパネルディスカッションを通して、コージェネレーション(熱電併給)システムを最大限に活用し、またスマートコミュニティを構築することによってレジリエンス(強靱さ)向上を目指す最新の取り組みを紹介し、エネルギーインフラのあり方について活発に意見を交わした。出席者は400人以上に上った。

「コージェネレーション・エネルギー高度利用シンポジウム 2014」レビュー

エネルギーレジリエンス向上におけるコージェネの役割

取材・構成・文/小林佳代、中村実里
写真/加藤 康
デザイン・制作/永井むつ子(Zippy Design)

～次世代エネルギーインフラの構築を目指して～

**コージェネは成長戦略の要
最大限の活用で
強靱なエネルギーネットワーク構築を**

東日本大震災と東京電力・福島第一原子力発電所の事故で、エネルギー政策は大幅な見直しを迫られている。大規模一辺倒だったエネルギーシステムを、コージェネレーション(熱電併給)システムなどの分散型と共存するシステムへと変えながら、強靱なエネルギー供給ネットワークを構築することが、今後の重要な課題となっている。

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(ACEJ)が2014年2月12日に東京・丸の内で開催した「コージェネレーション・エネルギー高度利用シンポジウム2014」のテーマは、「エネルギーレジリエンス向上におけるコージェネの役割～次世代エネルギーインフラの構築を目指して～」。開会挨拶で柏木孝夫ACEJ理事長は、「震災後、エネルギー市場のパラダイムシフトが起きつつある中で、発電するだけでなく熱も有効活用でき、総合エネルギー効率の高いコージェ

ネに対し政権も熱い視線を寄せている」と指摘。エネルギー市場の規制改革を盛り込んだ「エネルギー基本計画」は、安倍晋三政権が進める「アベノミクス」の成長戦略の柱になり得るものであり、コージェネはその要になると期待を寄せた。「2030年には、我が国の電源構成の中で現在は全体の4%に過ぎない分散型エネルギーが30%を占め、その半分の15%をコージェネが占めるようになる」という青写真を示した。

来賓として挨拶した経済産業省資源エネルギー庁審議官の後藤収氏はエネルギーシステム改革の一環として、これから第2弾、

柏木孝夫 ACEJ 理事長



※本特集は、日経BP社のウェブサイト「日経ビジネスオンライン スペシャル:熱電併給 エネルギーインフラの未来」
<http://special.nikkeibp.co.jp/as/201301/acej/>に掲載した内容を再構成したものです。禁無断転載。



経済産業省 資源エネルギー庁
審議官の後藤収氏

第3弾を進める電力システム改革によって、約15兆円の電力市場のうち約7兆円が開放されると説明。「新電力だけでなく通信など異業種からも参入が進み、新しいビジネスモデルが生まれる。その時にコージェネは非常に大きな役割を果たすと考えている。貿易立国として復活するためにも、安い電気、安いエネルギーの供給体制の整備が重要。」期待の星の一つであるコージェネに対しては、規制緩和、税制優遇措置、補助金などの政策で普及拡大を進めると力強く語った。

続いて基調講演として早稲田大学大学院先進理工学研究科教授で、同大学先進グリッド技術研究所所長でもある林泰弘氏が登壇。分散型電源が電力系統と協調しながら役割を果たすエネルギーシステムのあるべき姿を提示した。エネルギーレジリエンス(強韌さ)の観点から、需要家が需要

量を変動させて電力の需給バランスを保つ「デイマンドリスポンス」や、系統が不安定になる状況が発生した時にも電力の品質を確保し運転を継続させる「FRT (Fault Ride Through)」などの仕組みが必要と指摘。今後の展望として、HEMS(住宅エネルギー管理システム)、BEMS(ビルエネルギー管理システム)などエネルギー消費の自動マネジメント、コージェネや再生可能エネルギーなどの分散型エネルギーを導入し、ICT(情報通信技術)でそれぞれを結ぶことで自律・持続・復元可能なスマートシティを目指すべきであり、その実現には産官学の連携が欠かせないと強調した。

一般講演はコージェネに関して先端的な取り組みを行う5社が行った。ヤンマーエネルギーシステム開発部の河野達也氏と長尾昭宏氏は発電容量5〜35kWまでのコンパクトな「マイクロコージェネレーション」を活用した電源セキュリティ対応システムの事例を紹介。川崎重工業ガスタブピビジネスセンタープロジェクト部の中安稔氏は震災後、電源セキュリティの向上、熱の面的利

用、副生燃料の有効活用などに広がった顧客ニーズに応えるための技術開発について述べた。

三菱重工業汎用機・特車事業本部の遠藤浩之氏はガスエンジンを開いた全蒸気回収システムの開発などの最新熱回収技術動向を紹介。大阪ガスエネルギー事業部エネルギー技術部の深江守氏は、コージェネの付加価値を高めるためにJFEエンジニアリングと共同開発を進める出力向上、全蒸気回収システム、バイオガス混焼システムについて説明した。竹中工務店大阪本店設計部の坂口佳史氏は今春、大阪市にオープンする高さ日本一の立体都市「あべのハルカス」に導入したメタン発酵式バイオガスコージェネの概要を紹介した。

一般講演に続いて、「スマートコミュニティにおけるコージェネの役割と期待」と題したパネルディスカッションも実施。柏木ACEJ理事長がコーディネーターを務め、千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻教授の村木美貴氏、鹿島建設専務執行役員建築設計担当の長谷川俊雄氏、日立製作所インフラシステム社都市システム本部担当本部長の稲田和広

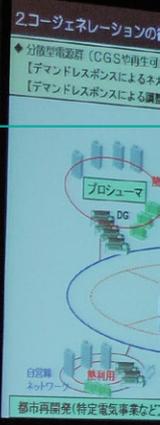
氏、東京ガススマエネ推進部長の菱沼祐一氏がパネリストとして登壇した。

また、ACEJは昨年12月、2013年度の「コージェネ大賞」として、「民生用部門」「産業用部門」「技術開発部門」それぞれに「理事長賞」「優秀賞」「選考会議特別賞」を選定している。シンポジウムでは各賞受賞者の表彰、総評と理事長賞に選ばれた3件の事例発表も行った。

閉会の挨拶では石井敏康ACEJ専務理事が「業務用コージェネ導入量の4分の1は都市部の面的利用になると推定している。平常時の省エネと非常時のBCP(事業継続計画)に資するコージェネの普及を目指し、様々なステークホルダーとコミュニケーションを取り協力しながらエネルギーの需給構造を根本から変える力になりたい」と話した。



石井敏康ACEJ専務理事



基調講演

コージェネ活用で価値を高める

ICTと協調したエネルギーシステム

早稲田大学大学院先進理工学
 研究科教授で同大学先進グリッド
 技術研究所所長の林泰弘氏が、
 「分散型電源と電力系統の協調に
 よるエネルギーシステムの構築」
 と題した基調講演で登壇。東日本
 大震災および福島第一原子力発電
 所の事故以降の電力需給状況やエ
 ネルギー需給構造の変化に伴い、

コージェネレーション(熱電併給)
 システムが担う社会的意義や役
 割はさらに増していると指摘した。
 その上で、ICT(情報通信技
 術)の活用によってエネルギーレ
 ジリエンス(強靭さ)を確保する
 対策となる、デマンドレスポ
 ンス(DRR)やFRT(Fault Ride
 Through)などに関する技術要

件や標準化の動向などを解説す
 るとともに、実際に通信による自
 動制御を行っている事例として、
 早稲田大学において進められてい
 る実証事業の概要などを紹介し
 た。さらに、スマートシティの実現
 によってもたらされるエネルギー
 の循環社会の可能性について展望
 した。

コージェネに求められる 役割の変化

日本は、東日本大震災前の
 2010年時点では、2030年
 に総発電電力量に占める原子力
 発電の割合を50%以上とするエ
 ネルギー基本計画を立てていま

した。リスクはあるものの環境に
 やさしく、長期にわたって安定供
 給でき、日本にとって非常に大切
 な電源ということで原発を当て
 にしていますが、震災を契機に

その供給力は損なわれてしまっ
 たのです。

環境に熱心な方々は、その分を
 再生可能エネルギーで補えばよ
 いと言いますが、不安定かつコン
 トロールできない電源で、安定供
 給に資するものではありません。
 それを踏まえた上で、うまく活用し、
 既存の電源に匹敵するような形
 に改善していくことが重要です。
 また、原発の発電量を全てLN

G(液化天然ガス)火力や石油火
 力でカバーした場合、追加燃料コ
 ストは年間約3兆円にも上りま
 す。これでは、最新の技術を持つて
 いる日本が、燃料を買うだけで疲
 弊してしまう恐れがあり、経済成
 長にもつながっていきません。
 このようなエネルギー需給構
 造の変化の中で、熱エネルギーも
 含めた高効率なエネルギー利用
 が求められており、そこではコー

ジェネレーション（熱電併給）システムの推進が必要です。また、大規模集中から自立分散へということ、リスクをヘッジするという意味でも電力レジリエンス（強靱さ）を確保する分散型電源の自立運転が鍵になります。ここでは、特に電力と熱の両方を供給できるコージェネの役割は非常に大きく、ライフラインとしても大事な役割を担うはずで

す。太陽光発電などの再生可能エネルギーがFIT（固定価格買い取り制度）などの影響で非常にた

くさんネットワークに流れてくると、需要側の品質が脅かされる懸念があります。安定供給を実現するために、例えばコージェネや蓄電池などしっかりと協調させていくことが大切です。

さらに、2016年の電力小売り全面自由化に向け、電力の安定供給、需要家の選択肢の拡大、新規事業の創出などを実現する電力システム改革において、コージェネに求められる役割は変化し、重要性を増していくと考えます。

ICTを介した エネルギーの統合制御

コージェネの役割の変化にと
もない、再生可能エネルギーを含む分散型電源をICT（情報通信技術）の活用によって統合制御する時代が到来しました。情報通信システムが急進展し、システムコストが昔に比べて非常に安価になってきている中で、日本のコージェネ技術とコントロール技術とを連携させれば、世界トップクラ

スのコージェネシステムを構築でき
るはずで

す。ICTでの統合制御では、デ
マンドレスポンス（DR）によるネ
ガワットや供給力を高め、電源不
足への対応を行うこと、またDR
の調整力による系統の調整力不
足への対応が求められ、ここでは
コージェネの活用を期待が寄せ
られます。

そうした中でやって来たのが、
プロシューマーの時代です。需要
家はこれまでエネルギーを使う
だけのコンシューマーでしたが、
これからはそれに加えてコージェ
ネや再生可能エネルギーなどに
よる発電プロデューサーの役割
も担うようになります。これは、
発電と使い方の2つのポイントを
コントロール可能になったとい
うことです。制御を考えたオプシ
ョンの組み合わせが増えますので、
いろいろな価値を創出してネット
ワークに供給できるという利便

はやし やすひろ

林 泰弘 氏

早稲田大学大学院先進理工学研究科教授、同大学先進グリッド技術研究所所長。1994年早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了、博士（工学）。同年茨城大学工学部助手、97年同講師、2000年福井大学工学部助教授、09年より現職





「電気と熱を協調させながら面的に利用できるようにしたエネルギーの循環社会こそが、今後のシステム改革のべき姿であり、そこにはICTが不可欠」と強調する林氏

市場の要請が高まる エネルギーレジリエンス

性が生まれます。さらに、系統からの供給が遮断された場合も、このプロシューマー機能であれば、限られた電源で需要家に対してうまく優先順位をつけながら助けていくことも可能です。

震災を受けて2012年6月18日に小口の売電市場が創設されました。「どんな電気でも、誰で

も売れる市場」とうたわれているとおり、自家用発電設備やコージェネ発電の余剰分などを売ることができ、例えば1000kW未満の小規模な電力や、不整形な、いわゆる「出なり電気」も取引可能です。

ここでもコージェネの活用が重要になります。

電力供給におけるエネルギーレジリエンスは、系統運用者のメリットと、需要家のメリットがあります。系統運用者のメリットとされる系統安定性による社会インフラへの貢献は主に、DR、FR、T、逆潮流による系統電圧上昇の抑制、自動変動電源の変動補完の四つです。

DRには、二つの方法があります。一つは、節電してほしい時、つまり需要を下げた時に、価格を高くして供給するパターン。もう一つは、インセンティブの提供によるもので、ピークタイムリ

ベートといわれる方法です。要は、需要を減らした分に対し、ご褒美として報酬を支払います。地域実証などを通じた所感では、ピークタイムリベートの方が、価格で誘導されるよりもモチベーションが上がり、受け入れられやすいようです。

DRの節電量は、ほんのわずかなのではないかと言っています。が、発電事業者の市場支配力が強い場合、市場価格の上昇を抑制し、競争や技術を進展させるという意味では大切な役割を果たすと考えます。

こうした通信を活用した自動制御の実用化に向けて、私たち早稲田大学では経済産業省の実証事業の一つとして「新宿実証センター」を開設しました。インターネットなどの通信網を経由してDR信号を送受信するためのサーバー群を構築し、電力会社の運用するDR信号と連携して、異なるメーカーのサーバーやHEMS（住宅エネルギー管理システム）、各種機器などのさまざまな組み合わせによって相互接続性を確認しながら、日本版ADR（自動需要応答）の標準化手法について検証していく計画です。な

お、横浜市や豊田市、けいはんな学研都市、北九州市といった実証地域とも連携を図っています。

電気と熱を協調させながら面的に利用できるようなしたエネルギーの循環社会こそが、今後のシステム改革のべき姿であり、そこにはICTが不可欠です。特にエネルギーマネジメントで実現するスマートシティでは、復元可能（レジリエント化）、持続可能（サステナブル化）、自律可能（オートノマス化）の3要件が求められ、産官学の連携が大切になります。

スマートシティの実現によって、HEMSやBEMS（ビルエネルギー管理システム）、MEMS（マンションエネルギー管理システム）をDRのアグリゲーターと連携させながら、環境的価値や経済的価値、社会的価値、情報価値を創出していくことで、地域の価値を高め、その街の住民にとってもメリットが生まれる状況が望まれます。日本が本当にスマートになるかどうかは、この点が最も重要です。特に外乱リスクを最小にして現状復帰を行うレジリエントなシステムは、東日本大震災を経験した日本だからこそ構築できるのだと考えます。



パネル ディスカッション

五輪見据え低炭素で BCP性の高い街づくりを

官民連携、規制緩和、インセンティブなどがカギに

「スマートコミュニティにおけるコージェネの役割と期待」と題したパネルディスカッションに、千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻教授の村木美貴氏、鹿島建設専務執行役員建築設計担当の長谷川俊雄氏、日立製作所インフラシステム社都市システム本

部担当本部長の稲田和広氏、東京ガススマエネ推進部長の菱沼祐一氏がパネリストとして登壇。コージェネレーション・エネルギー高度利用センター（ACEJ）の柏木孝夫理事長がコーディネーターを務めた。まず産学の専門家であるパネリ

ストがコージェネレーション（熱電併給）システムを取り入れた街づくりで先行する英国の事例や各社の取り組みについてプレゼンテーションを行った。その後、官民連携、規制緩和、コージェネのコストダウンなど現在の課題について議論を交わした。

総合的な評価を ノンエナジーベネフィットを含めた

柏木孝夫氏（以下敬称略） 安倍

政権は国土強靱化を推進しようとして3兆円以上の予算を計上しています。コージェネレーション（熱電併給）システムを活用したスマートコミュニティ（スマコミ）の構築は強靱化に直結するものです。きょうはコージェネを導入したスマコミ実現のために必要な政策や課題について多角的に議論していきたいと考えています。都市づくりが専門の村木さんから見ると、どのあたりが課題になると考えますか。

村木美貴氏（以下敬称略） やはり採算性をいかに向上するかがカギだと思います。私が長く研究している英国では地域冷暖房でコージェネを取り入れるケースが増えています。特に積極的に進めているのは、大規模開発にCO₂（二酸化炭素）排出量の削減義務が課せられるロンドンです。官がエネルギー会社と20〜30年の長期契約を結んだり、エネルギーセンター用に公共の土地を無料でリースしたり、開発地域の周辺企業に熱導管への接続義務を課したりすることで、地域冷暖房を手掛ける事業者の採算性を高め、利用者に割安な料金で熱を提供しています。官民連

携によって、事業者も利用者も最大のメリットを享受できる仕組みがみができあがっています。一昨年のロンドン五輪に合わせた再開でも、こうした仕組みが活用されました。柏木 2020年の東京五輪でも、低炭素で強靱なスマコミの構築を積極的に進めるべきで、ロンドンの取り組みは参考にできそうです。鹿島建設は大型複合施設「東京イースト21」のリニューアルに当たり、コージェネを活用したスマートエネルギーネットワークを構築しました。どのような狙いがありましたか。



長谷川俊雄氏(以下敬称略) 当社は2020年にゼロ・エネルギー・ビル(ZEB)の実現を目指しています。東京イースト21もこのプロジェクトの一環です。熱と電気を同時に供給し、エネルギーを高効率に利用できるコージェネの総合エネルギー効率は70%を超え、30%近くの電力ピークカットが可能となりました。

ただし、コージェネは省エネ性の向上というエナジーベネフィット(直接的便益)だけでなくノンエナジーベネフィット(間接的便益)を含めた総合的な評価が重要です。我々がノンエナジーベネフィットの一つと捉えているのが「不動産価値向上に伴う便益」です。施設の見学者350名とウェ

ブ閲覧者2000名を対象にアンケート調査を行い、「BCP(事業継続計画)を確保するためにどれくらいの追加賃料を受け入れるか」を換算したところ、平均1カ月1坪当たり700円前後という結果が出ました。この金額をそのまま賃料に上乗せできるという結論は出しておりませんが、不動産会社も電源の信頼性を重視するようになっており、コージェネの位置付けは高まっていると感じます。

柏木 日立製作所は既に世界各地で先導的なスマコミのプロジェクトを進めています。どんな切り口でアプローチしていますか。

稲田和広氏(以下敬称略) 街づくり、モビリティ、水、エネルギー

むらき みき
村木美貴氏

千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻教授。1996年横浜国立大学大学院工学研究科博士課程後期修了。同年東京工業大学大学院社会理工学研究科助手、2000年オレゴン州ポートランド州立大学客員研究員、02年千葉大学工学部都市環境システム学科助教授、08年千葉大学大学院工学研究科建築・都市科学専攻准教授。13年より現職

と多様な角度でスマコミづくりを進めています。その根幹になるのがIT(情報技術)。例えば「柏の葉スマートシティプロジェクト」では蓄電池や再生可能エネルギーを導入し、「AEMS(エリアエネルギー管理システム)」で制御することで最適な地域のエネルギー管理を実現しています。同時にBCP、LCP(生活継続計画)も両立させ、安心・安全な暮らしをサポートします。

柏木 スマコミにおいて、ITの力を活用し電気、熱を上手に、賢く制御するスマートエネルギー(スマエネ)の仕組みは不可欠ですね。東京ガスはどのような取り組みを行っていますか。

菱沼祐一氏(以下敬称略) スマエネによって、コージェネはより良いものになると考え、くらし(住宅)、ビル、地域においてスマエネ化を進めています。地域のスマエネ化の最新事例が今年冬に竣工する東京JR田町駅東口北地区の再開発です。港区、愛育病院、東京ガスグループが官民連携し、公施設や病院で使うエネルギーをスマートエネルギーセンターが供給するプロジェクトです。コージェネや再生可能エネルギーなどの供給と、建物側の需要を一括管理・制御する「SENEMS」を導入し、地域の需給を最適化しながら省エネを実現し、低炭素で災害に強い街を目指しています。

はせがわ としお

長谷川俊雄氏

鹿島建設専務執行役員建築設計担当。1971年東北大学工学部機械工学科卒。同年鹿島建設入社。97年建築設計本部設備設計部部長、2001年設計・エンジニアリング総事業本部本部長、03年同副本部長、04年建築設計本部副本部長、05年執行役員副本部長、08年常務執行役員副本部長、同年常務執行役員建築設計担当、12年より現職





いなだ かずひろ

稲田和広 氏

日立製作所インフラシステム社都市システム本部担当本部長。1991年京都大学理学部地球物理学科卒。同年日立製作所大みか工場産業システム設計部、2012年スマートインフラ開発プロジェクト本部担当本部長、13年より現職

ひしぬま まさかず

菱沼祐一 氏

東京ガススマエネ推進部長。1984年東京工業大学大学院総合理工学研究科電子化学専攻修了。同年東京ガス入社。2007年エネルギー営業本部ソリューション技術部長、12年技術開発本部基盤技術部長兼スマートエネルギーネットワーク推進プロジェクト室長。13年より現職



「公」が果たす役割に期待

柏木 安倍政権はスマコミの構築、コージェネの普及を推進していく方針を明確に示しています。ここからは、誰が、どんなモデルでプロジェクトを進めていくのか問われます。

長谷川 スマコミにかかわる事業者は我々のようなゼネコンのほか、デベロッパー、メーカー、エネルギー会社と多様です。重要なのは導入する企業などのビジネスモデルに適合させて、エナジーベネフィット、ノンエナジーベネフィットの両面でメリットを得

られるプランを策定することで、関係する事業者の考え方をまとめるコーディネーター的な存在が必要です。複数の企業でSPC（特別目的会社）をつくることも一つの解になると思います。

稲田 都市と地方とはスマコミのビジネスモデルも変わります。都市に関しては、今、お話があったように複数の事業者の間で考え方をまとめていくことが必要です。一方、人口、人流が少ない地方に関しては、熱の供給範囲内で十分な需要を生むために、スマコ

ミそのもので地域を活性化し、人を集中的に呼び込むようなモデルをつくる必要があります。

菱沼 スマコミの重要な担い手として自治体など「公」が果たす役割にも期待したいところです。先ほどお話ししたJR田町駅東口北地区の土地所有者は港区です。レジリエンス（強靱さ）という点で言えば、役所、警察、病院などの公的機関が電源を持つことは重要だと思えます。

柏木 確かに安心・安全という観点から言えば、スマート化した分散型エネルギーが入った「スマート自治体」を構築することは非常に重要です。公から始めて民間を巻き込んでいくというのは良い方

法だと思えます。海外ではどのような状況でしょうか。

村木 やはり民間だけでやれることには限界があります。行政というパートナーをいかに事業プログラムの中に上手に組み込むかがプロジェクトの成否を左右します。先ほど英国の都市計画においてエネルギーの重要性が増すようになったのは、温暖化問題が深刻化し、CO₂排出量の削減が自治体の中で優先順位の高い政策に位置づけられるようになってからです。どの国も行政は縦割りですから、トップダウンで施策を進め、官民連携を横断的に適切に機能させることが重要です。

業際的にスクラムを組み ソリューションを生み出す

柏木 2020年開催の東京五輪はスマコミを含めた魅力ある街づくりを実現する絶好のチャンスです。今からスマコミ、コージェネ普及のロードマップを描く必要があります。どのような課題があるでしょうか。

菱沼 一つはガス価格の低廉化です。国を挙げて共同調達するとか、米国のシェールガスを活用する方法も探っていかななくてはなりません。もう一つがコージェネシステムのコストダウンです。昨今は

建設コストの向上にも直面しています。メーカーと一緒に雑巾を絞るようにコスト削減に懸命に取り組んできましたが、さらなる努力が必要だと思えます。

2020年代に向けては、既に、2019年竣工予定の「日本橋スマートシティ」のような魅力的なプロジェクトも進行しつつあります。スマコミを実現する意義を官民、また個人が再確認し、取り組みが腰砕けにならないようにすることが必要でしょう。

稲田 コージェネの普及の形として、大規模集中型だけでなく、マイクロコージェネのような小規模なものを超分散型で広げる方法も追求すべきだと考えています。省エネ・コスト削減・CO₂削減サービスのESCOのようなエネルギーサービスとして提供

していく方法も検討したいですね。

長谷川 スマコミにするコージェネにしろ、新たな付加価値がなければ、導入しようというインセンティブが生まれません。私自身はより普及させるためにはボーナスが必要だと考えています。容積率の大幅な緩和など、規制改革は必須です。

村木 東京五輪まではあと6年。ここからはスピーディーにモデル



かしわぎ たかお

柏木孝夫 氏

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(ACEJ)理事長、東京工業大学特命教授、東京都市大学教授。専門はエネルギー・環境システム。1970年東京工業大学工学部卒、79年博士号取得。80~81年米国家務省NBS招聘研究員、88年東京農工大学工学部教授、2007年東京工業大学教授。11年よりACEJ理事長、12年より東京工業大学特命教授、13年より東京都市大学教授も兼務。現在、経済産業省総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会長などを務める。主な著書に「スマート革命」「エネルギー革命」など

となるプロジェクトを進める必要があります。ロンドンを超える街づくりを進めようというチャレンジ精神が求められます。エネルギーシステムは都市の根幹です。多くのプロジェクトが建物をつくった後にエネルギーシステムのことを考えがちですが、そうではなく、最初から一緒に考えることが重要です。ビルの容積率、用途などに見合う適切なエネルギーシステムを近接した場所にパッケージ化すれば、ゼロカーボンな街づくりに近付きます。

柏木 スマコミ、コージェネは日本の発展を担うと言っても過言ではありません。大胆な規制緩和やインセンティブ、業界の枠を超えた業際的なスクラムによってソリューションを生み出すことが求められます。きょうは大変貴重なお話をいただき、ありがとうございました。



一般講演

コージエネ市場の 新しいニーズに応える 技術やソリューションの最新動向

一般講演には、ヤンマーエネルギーシステム、川崎重工業、三菱重工業、大阪ガス、竹中工務店の5社の開発担当者が登壇。東日本大震災および原発事故を契機に、電源セキュリティ対応やエネルギー

ギーの高効率利用、熱の面的融通などへの市場ニーズが高まる中で、それに応えるコージエネレーション(熱電併給)システムのソリューションや技術の開発状況について報告された。

講演1

マイクロコージエネレーションを用いた 電源セキュリティ対応

ヤンマーエネルギーシステム 開発部
スマートシステムグループ 主任
河野達也氏(上)
長尾昭宏氏(下)

同社のマイクロコージエネレーションの特徴や機能を解説。インバーター連系方式を採用し、エン

ジン、発電機、放熱ラジエーターなどを一つにまとめ、高効率かつコンパクトな点が特長。エンジンは、希薄燃焼(リーンバーン)方式により、低NOx(窒素酸化物)と低燃費を実現している。メンテナンスインターバルも1万時間と



講演2

コージエネ市場ニーズの変化と カワサキガスタービンの取り組みについて

長期化させた。また、多極の永久磁石式発電機とインバーターの搭載により、高効率発電と高機能な制御も実現。インバーターには停電時でも出力可能とする自立出力機能を付加した。停電発生時には、自立ユニットによって連系回路から自立回路へ自動で切り替えることができる。電源セキュ

リティ対応システムは、「停電時に対応可能なガス空調システム」「UPS(無停電電源装置)との組み合わせによる無瞬断給電システム」「停電時エレベーター給電システム」「LPG(液化石油ガス)エア対応システム」などで構成。病院やオフィスビルなどで実際に導入が進んでいる。

川崎重工業ガスタービン機械カンパニーガスタービンビジネスセンター
プロジェクト部 常用発電課 課長
中安稔氏

コージエネ市場におけるニーズの変化とカワサキガスタービンの取り組みを説明。東日本大震災以降は、電源セキュリティ向上のニーズが高まっており、高効率のガス焚きDLE(乾式低NOx)燃焼器をベースに、液体燃料焚きも可能な非常用発電機を兼ねる機能や、自立運転時のDLE運転継続機能を開発した。採算性向上のニーズに対しては、ガスタービン各機種の高効率化を継続的に推進しており、30MW級の「L30A」ガスタービンは、クラス世界



最高効率を実現している。熱の面的利用に関しては、蒸気負荷変動時の蒸気挙動(圧力、温度)と制御弁動作について事前検証を行っている。また、石油精製工場や石油化学工場などから発生する未利用の副生水素の有効利用法として、DLE燃焼器での都市ガスと水素の混焼技術を開発し、本技術を適用した「L30A」ガスタービンの営業を開始した。

講演3

ガスエンジンを用いた
最新熱回収技術動向の紹介

三菱重工業 汎用機・特車事業本部
エンジン事業部 エンジン技術部長
遠藤浩之氏

ガスエンジンコージェネによる排ガスおよび冷却水からの排熱の有効利用を実現する自社開発のシステムで、エンジン冷却水の熱を用いて蒸気を生成する「温水排熱からの蒸気回収システム」の概要を解説。全量蒸気回収の場合、電力と蒸気の総合効率で70%を実現し、部分蒸気回収でも蒸気での熱回収を6%以上増やせる。また、発電効率48・8%の大

型ガスエンジンにORC(低沸点の有機媒体を用いる蒸気タービ

ンサイクル)発電を適用することで、発電効率を53%まで向上できる。通常は利用が困難なインタークーラーの低温排熱をヒートポンプの熱源水として利用すれば、エネルギー利用効率を87%超まで高められ、地冷エネルギーシステムへのガスエンジンコージェネの適用が可能になる。



講演4

天然ガスコージェネを活用した
付加価値システム

大阪ガス エネルギー事業部 エネルギー技術部 コージェネ技術チーム
深江守氏

天然ガスコージェネを活用した付加価値システムで、JFEエンジニアリング製ガスエンジンコージェネ「APG1000」を用いた、出力向上によるピーク

カットシステムや、排熱利用率向上を目指した全蒸気回収システム、混焼率0~100%を目指したバイオガス混焼システムの開発状況に関して報告。東日本大震災以降、夏季における電力ピークカットの重要性が増す中で、夏季限定で定格出力向上の可能性

講演5

あべのハルカスにおける
メタン発酵式バイオガスコージェネ

竹中工務店 大阪本店 設計部 設計
第6部門 設備グループ長
坂口佳史氏

2014年春に開業予定で、地上300mと日本一の高さの立

体都市「あべのハルカス」に導入し、稼働を開始している「メタン発酵式バイオガスコージェネ」について発表。メタン発酵処理とコージェネの統合によって、生ごみのほか排水処理(厨房除害)設備や中水処理施設で生じる汚泥をオンサイトで処理し、エネルギー回収を可能とした。1日に3tもの生ごみ処理能力を有し、廃棄物処理などによるCO₂排出量の削減



を検討した。出力1150kWでの耐久試験で約10000時間が経過したが、異常は確認されていない。ガスエンジンの排熱利用で

は、利用率が低いジャケット冷却水排熱を低圧蒸気の形で取り出し、圧縮機で高圧化して高圧蒸気として回収する全蒸気回収システムを検討中。バイオガス混焼システムでは、生成量が安定しないバイオガスに都市ガスを混ぜて安定した出力を確保し、コストダウンを図りながら、混焼率0~100%と幅広く対応可能なシステムの検討を進めている。

に加え、メタン濃度約60%のバイオガスは再生可能エネルギーとして活用でき、排水水投入型ジェネリックで排ガスから熱回収できる。廃棄物の運搬や貯留が不要で、悪臭や汚れなどの発生を回避でき、運搬労力も削減可能。今後は、システムの小型化やコストダウンを図り、普及を目指す。





低炭素、防災・BCPに注目

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(ACEJ)は、2013年度の「コージェネ大賞」の各賞を選定し、発表した。理事長賞を受賞したのは、民生用部門が東京イースト21、産業用部門がトヨタ自動車東日本を中心としたF-グリッド、技術開発部門が三菱重工のコンテナ型ガス発電ユニット。2014年2月12日に開催したシンポジウムにおいて表彰、総評、事例発表が行われた。これに先立ち、選考会議委員長で、東京大学名誉教授、科学技術振興機構(JST) 上席フェローの笠木伸英氏に、「コージェネ大賞」の意義などをうかがった。

「コージェネ大賞」はコージェネレーション・エネルギー高度利用センター(ACEJ)が2012年度に創設した。2013年度は2回目の発表となる。「民生用部門」「産業用部門」「技術開発部門」に分け、それぞれに「理事長賞」「優秀賞」「選考会議特別賞」を設けている。新規性・先導性、新規技術、省エネルギー性などにおいて優れたコージェネレーション(熱電併給)システム(CGS)を表彰することにより、コージェネシステムの社会に広め、普及促進につなげることが目的だ。

今回は、コージェネシステムの設置または技術開発に携わる個人、グループ、法人(会社、団体)、地方公共団体などから、前回は11件上回る37件の応募があった。学識経験者などで構成する選考会議が審査し、合計15件の受賞者を決定した。民生用部門は鹿島建設などによる東京イースト21、産業用部門はトヨタ自動車東日本を中心としたF-グリッド、技術開発部門は三菱重工のコンテナ型ガス発電ユニットが、それぞれ理事長賞を受賞した。

政府は、次世代のエネルギーインフラを担う分散型エネルギーシステムとして、コージェネの導入拡大を推進している。「現在、日本の発電設備容量は2億3000万kWで、そのうちコージェネの設備容量は1000万kWほど。石油やガスなど化石燃料の大半を政治的・社会的に不安定な中東に依存している日本のエネルギー事情を考えると、エネルギー利用効率に優れたコージェネの1000万kWが持つ意味は決して小さくない。さらなる普及拡大のためにも、『コージェネ大賞』を発表し、コージェネの優れた技術や導入事例をより広く社会に知ってもらうことは重要。そうした事業に関わり、新技術開発にいそむる人々を勇気づける有効な機会にもなる。」「コージェネ大賞」選考会議委員長で、東京大学名誉教授、独立行政法人 科学技術振興機構(JST) 上席フェローの笠木伸英氏は賞の意義をこう語る。

東日本大震災後の日本のエネルギー事情の変化に伴い、コージェネが担う役割は一層大きくなっている。「日本の総エネルギー供給量は、震災後の景気悪化や消費者の節電意識の高まりなどにより、震災前の2010年度に比べて、2012年度は6%減った。一方でその間、電力供給量の3割を占めていた原子力発電所の稼働が止まり、火力発電所における石炭、石油、ガスなど化石燃料の使用量が増えたことで、温室効果ガスの排出量は6.7%増えてしまった。発電の際に発生する排熱を回収し無駄なく利用できるコージェネは低炭素化

の期待が大きい。また、災害など非常時にも発電できるため、事業継続計画(BCP)を確保し、信頼性の高いエネルギー供給システムを構築する上でも重要な存在となっている。」(笠木氏)。

2013年度の「コージェネ大賞」では、こうした状況を反映し、「低炭素」や「防災・BCP」に優れた案件が入賞した。



■ 民生用部門

	案件	申請者
理事長賞	東京イースト21におけるBOS高効率CGSの導入と大規模複合施設でのスマートエネルギーネットワーク構築について(東京都江東区)	鹿島建設/鹿島東京開発/東京ガス/エネルギーアドバンス
優秀賞	スマートエネルギーネットワークを構築する防災対応型ガスエンジンコージェネの導入～イオンモール大阪ドームシティ～(大阪府大阪市)	イオンリテール/大阪ガス
	札幌医科大学ESCO事業におけるCGS導入(北海道札幌市)	ダイダム/池田煖房工業/北海道ガス/エナジーソリューション
	ジェネミックス(異機種連系)採用によるガスコージェネレーションのリプレース&増設～京都リサーチパーク～(京都府京都市)	大阪ガス都市開発/京都リサーチパーク/新日本空調
選考会議特別賞	岩崎コンピューターセンタービル コージェネレーションシステムの更新(大阪府大阪市)	クリエイティブテクノソリューション/大阪ガス/JFEエンジニアリング
選考会議特別賞	家庭用コージェネを標準装備した省エネ住宅エコタウンの形成(北海道札幌市)	ホーム企画センター/北海道ガス

■ 産業用部門

	案件	申請者
理事長賞	工業団地における「F-グリッド」を核としたスマートコミュニティ事業(宮城県黒川郡大衡村)	F-グリッド宮城・大衡有限責任事業組合
優秀賞	ガスコージェネレーションを中心とした電気・蒸気の多重化による総合ユーティリティサービス(熊本県菊池郡)	富士フイルム九州/新日鉄住金エンジニアリング
	高効率ガスエンジンコージェネ+吸着式冷凍機による電源セキュリティの向上&革新的省エネルギーシステムの構築(大阪府柏原市)	ジェイテクト/クリエイティブテクノソリューション
	蒸気駆動システム導入等による高効率コージェネレーション(埼玉県羽生市)	曙ブレーキ工業
選考会議特別賞	消化ガス燃料電池によるコージェネレーション(山形県山形市)	山形市上下水道部
選考会議特別賞	既存ガスエンジンコージェネのオーバーホールを含めたエネルギーサービスへの移行(大阪府大阪市)	牛乳石鉄共進社/大阪ガス

■ 技術開発部門

	案件	申請者
理事長賞	コンテナ型ガス発電ユニット「MEGANINJA」シリーズ	三菱重工
優秀賞	30MW級 世界最高効率を達成したL30Aガスタービンの開発～CO ₂ 削減や省エネルギーに大きく貢献～	川崎重工
選考会議特別賞	大規模ビルにおけるメタン発酵式バイオガスコージェネレーション	竹中工務店/神鋼環境ソリューション

笠木伸英(かさぎのぶひで)氏

東京大学名誉教授/独立行政法人 科学技術振興機構(JST) 上席フェロー/文部科学省 技術参与 専門は機械工学、熱流体工学、エネルギーシステム工学、科学技術政策など。1976年東京大学大学院修了、工学博士、東京大学講師、助教授、スタンフォード大学客員研究員などを経て、1990年東京大学教授、2012年名誉教授。日本機械学会、日本伝熱学会、日本流体力学会の会長、内閣府、文部科学省、経済産業省の各種委員会委員などを歴任。現在、OECD(経済協力開発機構) 科学技術政策委員会 政府代表・副議長、内閣府エネルギー戦略協議会構成員、文部科学省「科学技術イノベーション政策の科学」推進委員会委員、科学技術・学術政策研究所 顧問、経済産業省 産業構造審議会 臨時委員など。英王立工学アカデミー国際フェロー、王立スウェーデン科学アカデミー会員。William Begell Medal, Aurel Stodola Medal, Luikov Medalなど受賞

テクニカルツアー

新宿地域冷暖房センター

はじめに

新宿地域冷暖房センターは新宿新都心地区の冷暖房を一手に担うため、1971年4月に熱の供給を開始した。

1991年には、都庁移転に伴い増大するエネルギー需要に対応するため、現在の供給能力(冷凍能力207,680kW)に増強し、供給延べ床面積220万㎡を誇る世界最大級の地域冷暖房センターとなっている。

さらに、現在同センターでは設備の老朽化に伴う更新工事を進め、2015年までに現在の8,500kWから20,000kW級に増強する予定で、これによって防災対策と環境性の更なる向上を図っていく予定である。

大規模地域冷暖房の事例として見学会を実施した。

新宿地域

冷暖房センターの概要

システムの概要

供給対象が超高層ビル群であるという新宿新都心地区の地域特性を考慮し、ボイラーで発生させた蒸気を

冷暖房のどちらにも使用できる蒸気方式を採用。

暖房・給湯用には減温、減圧した蒸気(1MPa)を送出。

冷房用としては、蒸気タービン・ターボ冷凍機と蒸気吸収式冷凍機で製造した冷水(4℃)を供給。これらの蒸気と冷水は使用された後、再びプラントへ戻る。



プラントの特長

1 高効率・省エネルギーの追及

- ・ガスタービンコージェネレーションを2基設置。
- ・ベースロード用冷凍機としてトッピングシステムの採用。

2 環境保全

- ・ガスタービンコージェネレーションに脱硝装置を設置、NOx排出濃度50ppm(O₂0%換算)以下を実現。

3 省スペース

- ・世界最大の単機容量35,200kW(10,000RT)復水タービン・ターボ冷凍機を採用。省エネルギー・省設備費と同時に省スペース化も実現。
- ・冷却塔には設置面積の小さいクロスフロー2層式を採用。

東京イースト21

スマートエネルギーネットワーク

はじめに

「東京イースト21」は1992年に竣工した、オフィスやホテル、ショッピングモールなどで構成される約14万㎡の複合施設である。東日本大震災を契機に、災害に強いエネルギーシステムとするため、BOS対応高効率コージェネレーション導入や見やる化システムの導入など、スマートエネルギーネットワークを構築した。既存施設へのBCP対応による付加価値向上事例として見学会を実施した。

東京イースト21の概要

所在地	東京都江東区東陽6-3-2
建物用途	ホテル、事務所、商業施設
構造	地下RC造、地上SRC造
階数	地下2階、地上21階、塔屋1階
竣工年月	1992年7月
敷地面積	33,070㎡
延床面積	141,803㎡

スマートエネルギーネットワークの特長

1 電力供給の多様化、信頼性向上

地震時の供給停止リスクの低い中圧ガスを利用したBOS対応高効率コージェネレーションシステムをビジネスセンター棟(地上4階建)屋上に設置し、浸水リスクを回避したオールリスク対応を目指している。

2 複数の建物間における電気と熱の有効利用

オフィス、ホテルなど熱や電気の需要パターンの異なる複合用途の建物間で、電気と廃熱を含むエネルギーを無駄なく、面的利用し、廃熱利用冷水機を新設し冷暖房に供給することにより、省エネルギー性の向上も図っている。

3 電力とエネルギーの見える化

電力やエネルギーの利用状況や施設全体のエネルギー融通をICTによりリアルタイム表示、省エネ行動を推進している。



会員企業紹介

川重冷熱工業株式会社 滋賀工場(滋賀県草津市)

川重冷熱工業(株)は冷温水発生機・冷凍機・ボイラーなどの製品を主軸とした空調機器メーカーである。独自の開発技術を活かしCOP 1.6を誇る三重効用吸収式冷温水機や経済性や省スペースに優れた貫流ボイラーなど幅広いラインナップを保有し、顧客に合わせた機器提供を行っている。また太陽光発電を利用したシステムを工場内に設置したり、太陽熱利用の吸収式冷温水機を製品化するなど環境負荷低減にも気を配っており、地球環境にやさしいモノづくりを目指している。



川重冷熱工業(株) 滋賀工場 鳥瞰図



川重冷熱工業(株) 滋賀工場 外観

工場の概要

川重冷熱工業株式会社はグローバル企業である川崎重工グループから昭和47年に分離独立した老舗の空調・ボイラーメーカーである。また国内初の吸収式冷凍機を、さらに世界初の二重効用吸収式冷凍機を開発したメーカーとしても知られている。今回はその本店として滋賀県草津市に位置する川重冷熱工業(株) 滋賀工場を見学させていただいた。

本工場は長年の生産開発によって培われた技術を生かし高効率、長寿命、省スペースに優れた機器を次々と開発し生産している。

主な製品は、各種吸収式冷温水機・汎用ボイラー・吸収式ヒートポンプ設備でありさらにそれらの機器システムを効率的に運転する「省エネ・省CO₂制御システム(e-CopSaver)」や24時間365日フルタイムで顧客の設備システムを遠隔サポートする「テレメンテシステム」なども併せて開発。空調・ボイラー機器類の製造販売だけに留まらず、維持管理やメンテナンスまで幅広い業務を行っている。

本取材では工場内各所を見学させて頂いたが、同工場における主力製品である冷温水発生機とボイラーを中心に紹介する。

建築物概要

所在地	滋賀県草津市青地町1000番地
設立年	昭和47年
敷地面積	約130,000㎡
建物面積	約30,800㎡
従業員数	約500名
事業内容	①ボイラー・空調機器・吸収式冷温水機などの設計、製造、据え付け、修理、保守整備 ②土木、建築工事の設計施工・監理 ③管工事、電気工事の設計施工・監理

排熱投入型
ナチュラルチラー
(ジェネリンク)

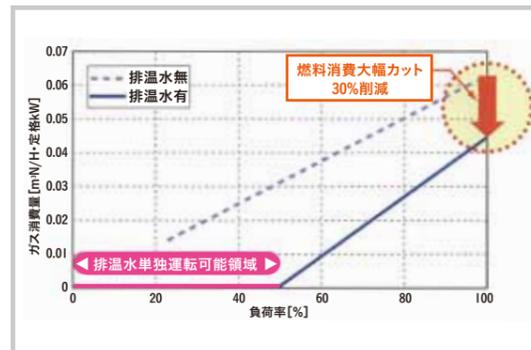
既存の冷温水発生機「製品名SIGMA ACE 1.43シリーズ」をベースに排熱回収器を追加したジェネリンクタイプ吸収冷温水機をラインナップとして装備している。

排熱温水を投入しエネルギーを有効活用することにより既存の冷温水発生機より定格運転時のガス削減率30%を実現している。また燃料を消費せずに運転できる領域(排温水単独運転領域)も拡大され、50%以下の負荷率では排温水のみでの運転が可能となっている。さらに排温水増大型の機種では、排温水単独運転負荷率は60%にまで拡大される。本製品の特徴をまとめると以下ようになる。

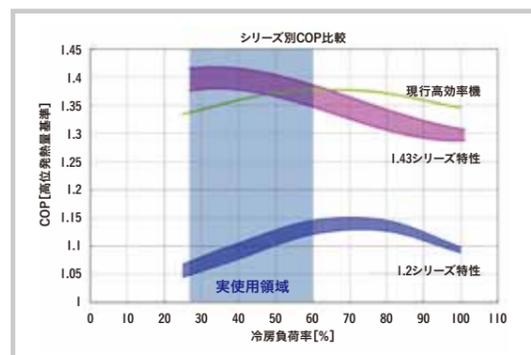
- ① 定格運転時のCOP 1.3 (高位発熱量基準)
- ② 部分負荷時の最高COP 1.42 (高位発熱量基準)
- ③ 冷水圧力損失を50%以下に低減する事により、搬送動力系でも省エネ
- ④ 超低NOx:40ppm(O₂:0%換算)

実際のCOPは負荷率により値が異なってくるが、本機は最も使用頻度の高い負荷率に着目しそこでのCOPが最大となるよう設計されている。実際に負荷率が80~90%に及ぶのは夏季の一時期だけであり、年間を通して最も多いのは負荷率30~60%の領域である。そこを实使用領域とみなし、COP 1.42 (高位発熱量基準) を実現している。

本商品は、環境性(高効率・高期間効率率機)、経済性、品質保証に優れていることから大阪ガス、東京ガス、東邦ガスの3社が、温暖化係数の高い代替フロンを利用せず、自然冷媒である「水」を使う環境にやさしい「ナチュラルチラー」の中から選定する「グリーン機種(エネルギー環境負荷低減機/高期間効率率機)」に認定されている。



表① 排熱投入型ナチュラルチラー(ジェネリンク)のガス消費量



表② 排熱投入型ナチュラルチラー(ジェネリンク)のCOP値



排熱投入型ナチュラルチラー(ジェネリンク)

三重効用型 冷温水発生機

吸収式冷凍機は蒸気・温水・排ガス・燃焼熱など様々な熱エネルギーを利用して冷水を取り出すことができるため廃熱利用の観点から省エネルギーであるうえ、

- ・冷媒↓フロンでなく水
- ・吸収剤↓臭化リチウム

により構成されているのでノンフロンであることから地球と人に優しい機械であるといえる。

しかし一般的に製品化されているものは二重効用までのものが多く三重効用は様々な面で技術的な課題が多いと考えられていた。

そこで川重冷熱工業(株)では「新貫流型高温再生器」を開発・活用することで二重効用よりさらに省エネな冷温水発生機の製品化を実現している。

図①の灰色部分は従来の二重効用型吸収式冷温水発生機を示しており、そこに水色で表されているのが三重効用として新規に追加設置された新貫流型高温再生器である。

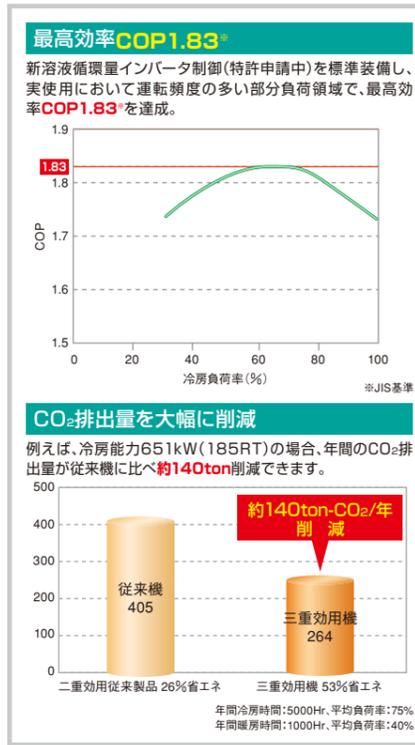
従来の二重効用では再生器は

低温↓中温の二段階までだったが、三重効用では吸収液の濃度をさらに濃くすることができCOP1.6(HHV)を達成している。

その秘密は新貫流型高温再生器の「圧力と温度環境」にある。低温再生器、中温再生器が真空でありいわば大気圧以下であるのに対して、高温再生器では大気圧以上の高圧としさらに高温化することで多段の加熱・再生を可能としている。

この高温・高圧の機器開発は、同社が貫流ボイラーで培った技術でありそれを応用した結果三重効用が可能となったとのことである。

その優れた性能が高く評価され、(社)日本エネルギー学会進歩賞(2006年)と(財)ヒートポンプ・蓄熱センター理事長賞(2006年)を受賞している。



表④ 三重効用型冷温水発生装置の特徴

太陽熱を活用して冷暖房を行うソーラークーリングシステムに対応したソーラー吸収冷温水機も開発している。再生可能エネルギーである太陽熱を最大限に活用して省エネルギー・省CO₂に貢献するものづくりを推進している。

太陽熱パネルにより生成された温水を、暖房時には直接活用(約60℃)し、冷房時は温水回収下限温度として75℃以上であればソーラー吸収冷温水機での温水活用が可能である。この温度は一般的に太陽熱パネルが高効率で運転できる温



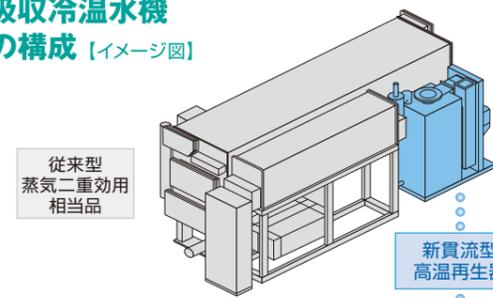
ソーラーナチュラルチラー

度とされていることから決定された。

このシステムにより同社ベース機に比較して、定格運転時のガス削減率は32%(※1)、温水単独運転負荷率は55%(※1)まで拡大を図ることができた。

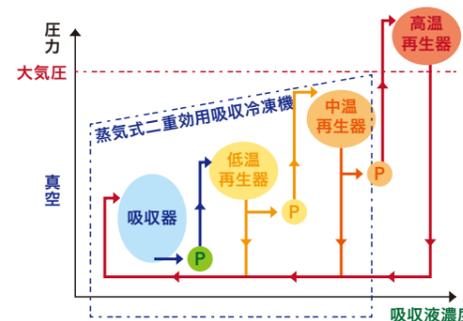
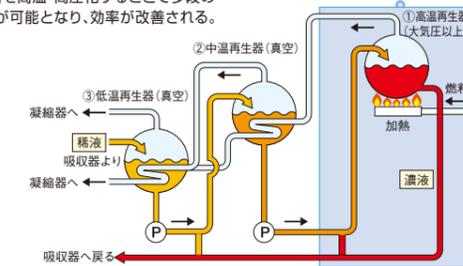
※1:温水投入温度90℃の場合

三重効用型 吸収冷温水機 の構成【イメージ図】



三重効用型 リバースサイクルの原理

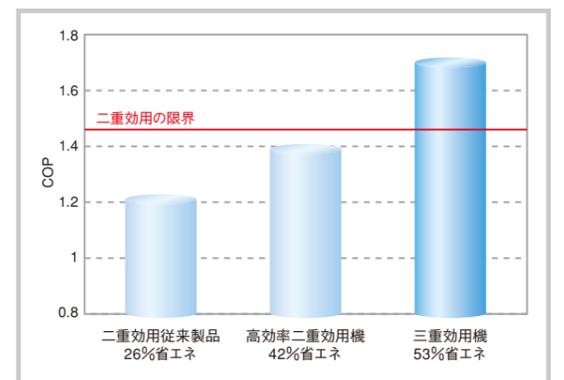
高温再生器を高温・高圧化することで多段の加熱・再生が可能となり、効率改善される。



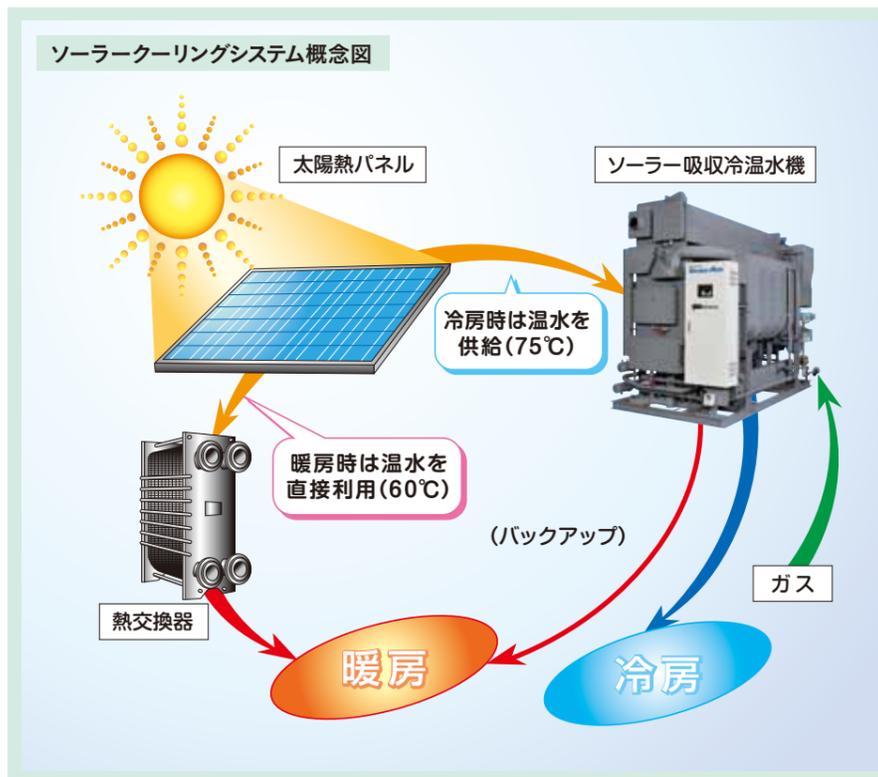
図① 三重効用型吸収冷温水機の構成/三重効用型リバースサイクルの原理



三重効用型冷温水発生機



表③ 三重効用型冷温水発生装置の定格COP値
※縦軸のCOPは高位発熱量基準の値を示す。



ご多忙にもかかわらず、長時間にわたり設備機器のご説明やご案内をいただきました川重冷熱工業(株)の皆様にご心より御礼申し上げます。

(取材:小田島 幸)



写真② ヤンマーテラス

その他、ショップ&カフェでオリジナルグッズの販売や地域と密着したお米作りや野菜づくりが体験できる体験農場プログラムなどのイベントも開催している。

⑥ ヤンマーテラス(ピオトープ、足湯、展望台)
開放感のある2F屋上スペースでは琵琶湖固有の植物を観察でき、エンジンの排熱を利用した足湯の体感もできる。(写真②、③)

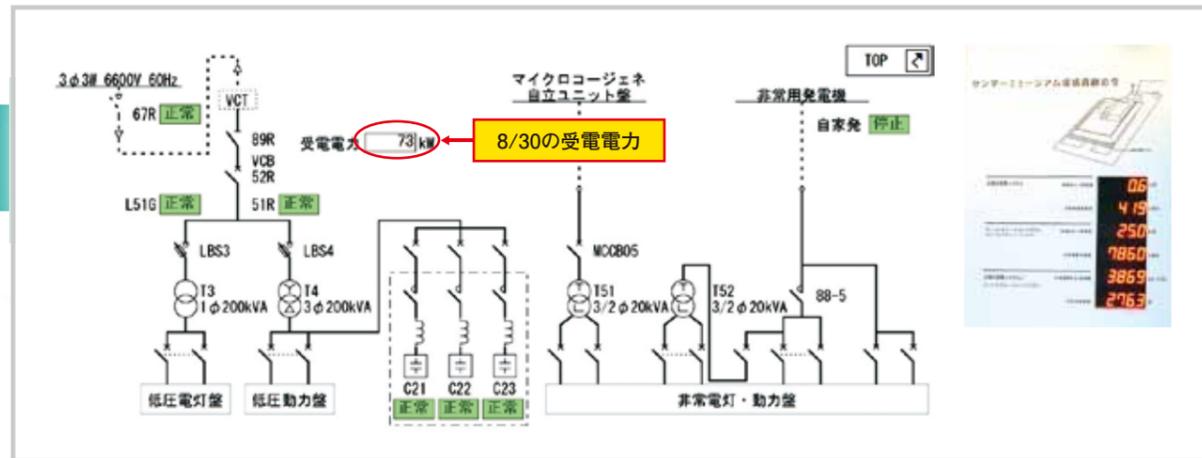
⑤ ワークショップ
地元産のお米を使った料理教室やものづくりの心を味わうポンポン船工作体験などを実施している。

④ エンジンギャラリー
エンジンの進化、ものづくりの変遷を展示している。

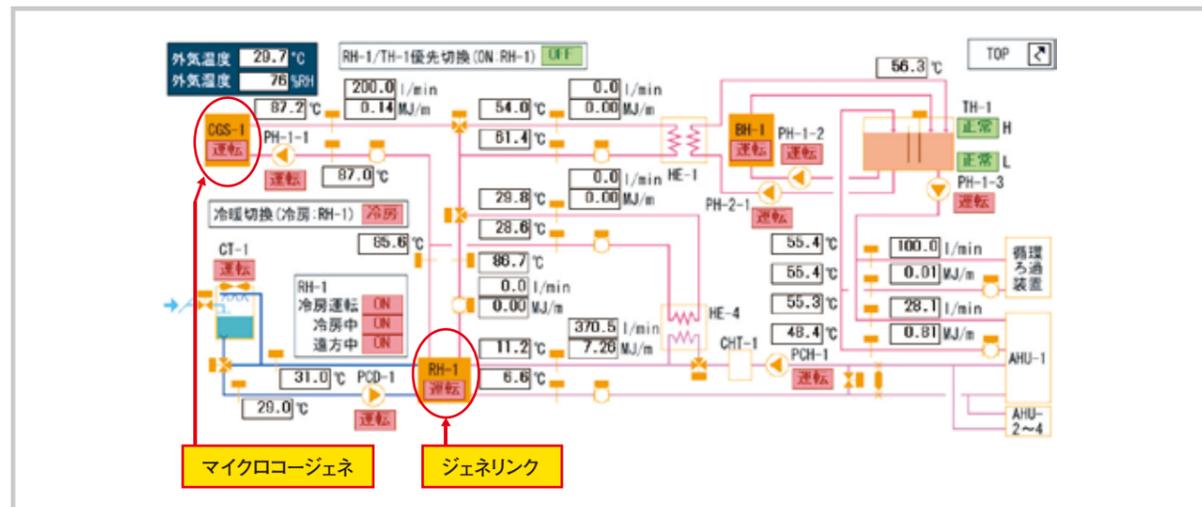


写真③ ヤンマーテラス内足湯

設備概要
一般的な美術館等の電力負荷は70W/m²と言われており、ガス空調を採用しない場合の受電電力は200kW程度(ヤンマーミュージアムの延床面積は約2,900m²)となるが、外調機の熱源に吸収式(ジェネリンク)、個別空調系統にGHP、分散型電源としてマイクロコージェネを採用し、大幅な節電を実現している。また、マイクロコージェネの排熱(温水)は、排熱投入型吸収冷温水機(ジェネリンク)に投入され、冷房時の熱源として使用している。これらの電気設備はバックヤードではなく、見学できる開放感あふれる配置である。(各系統図は図①、②)



図① 受変電系統図、発電及びCO₂削減量表示



図② 熱源系統図

会員企業紹介

ヤンマーミュージアム(滋賀県長浜市)

長浜市に設立された、見てふれて乗って心動かす体験型ミュージアム「ヤンマーミュージアム」の施設取材を行った。
また、震災以降に導入が急増している、災害等の停電時にもあらかじめ選定した負荷へ電力および熱供給が可能な、自立運転機能付きのマイクロコージェネ(ジェネライト)を紹介する。



ヤンマーミュージアム 外観

ヤンマーミュージアム概要

所在地	滋賀県長浜市三和町6-50
敷地面積	6,147.73m ²
建築面積	2,936.45m ²
延床面積	2,910.30m ²
オープン	2013年3月21日(グランドオープン) 2014年2月16日(現在)に来場者10万人達成

ヤンマーミュージアムは、ヤンマー株式会社は2012年に創業100周年を迎えた記念事業として、創業者である山岡孫吉が生まれた地である長浜市に設立されたミュージアムであり、「ここにしかない感動」を体感いただくことをコンセプトとしており、見てふれて乗って心動かす体験型ミュージアムである。今回の施設取材を行ったのでその報告とヤンマーのマイクロコージェネのラインナップ、特長等について報告する。



写真① MAN社のディーゼルエンジン

施設概要

① エントランス/山岡孫吉記念室
世界で初めてディーゼルエンジンの小型実用化に成功した創業者の原点となったドイツ・MAN社のディーゼルエンジン(レプリカ)の展示、ヤンマーの軌跡やものづくりの展示を行っている。(写真①)

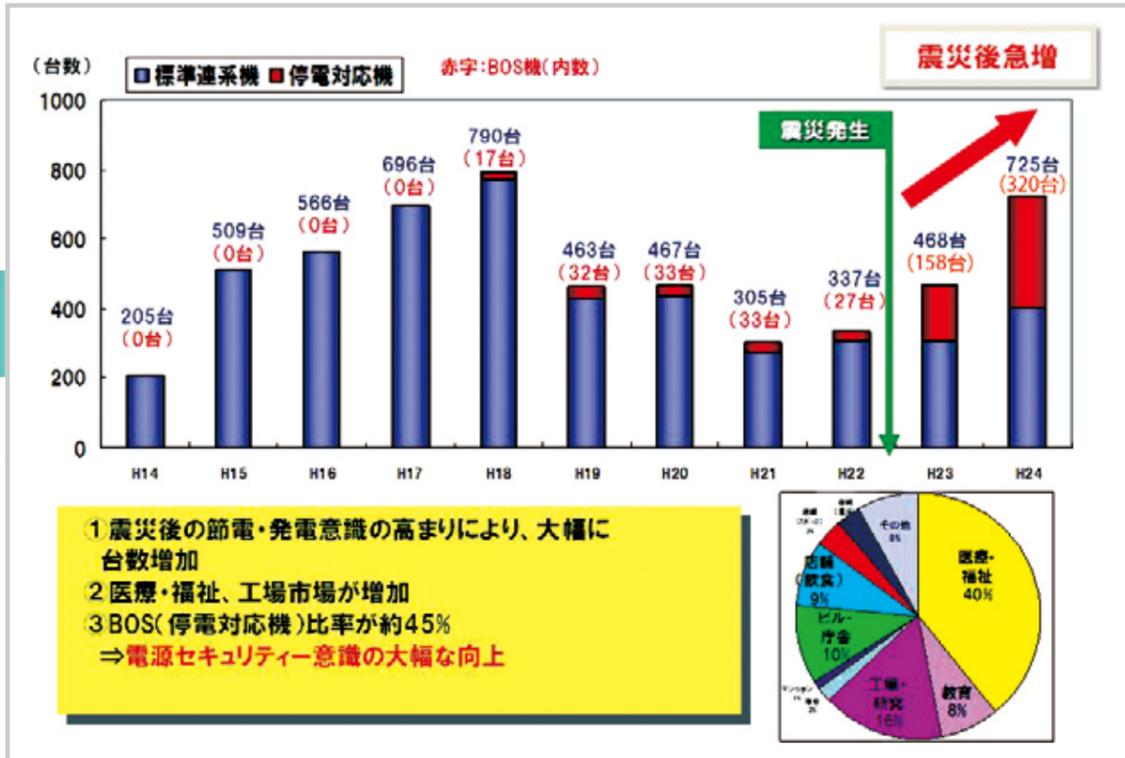
② エンジンシアター
ディーゼルエンジンの仕組みをCGで紹介しており、来館者がディーゼルエンジンの内部を探索することでエンジンの構造を体験できる。

③ 展示室
大地・都市・海洋のフィールドであり、農業、まちづくり、漁業といった暮らしに密接にかかわってきた技術をポータブルシミュレーターやミニシヨベル建設機械操縦シミュレーターなどの体験展示を通じて紹介している。

	CP5VB	CP10VB1(Z)	CP25VB3(Z)	CP35VC(Z)
熱回収仕様	温水	温水	温水	温水
発電出力	5kW	9.9kW	25kW	35kW
発電効率	29%	31.5%	33.5%	34.0%
総合効率	85%	85%	85%	85%
自立運転機能(Z)	×	○	○	○
複数台運転 (最大合計出力)	3台/- (15kW/-)	3台/1台 (29.7kW/9.9kW)	8台/4台 (200kW/100kW)	16台/8台 (560kW/280kW)
運転音	51dB(A)	54dB(A)	62dB(A)	62dB(A)
燃料	都市ガス・LPG	都市ガス・LPG	都市ガス・LPG	都市ガス・LPG

24号停電対応機

図⑤ マイクロコージェネラインナップ



図⑥ マイクロコージェネ出荷実績

稼働率を実現。また、故障時のリスク低減と同時に自家発補給電力も最小での契約が可能。
 ⑥ 自立運転機能(停電対応機・ブラックアウトスタート)をラインナップしており、災害等の停電時にもあらかじめ選定した負荷へ電力及び熱供給が可能。

ヤンマーの取り組み

近年、大規模電源に頼るエネルギー消費を見直し、需要家サイドで最適なシステムを構築する必要が増大してきており、電気は財産・企業活動を守るため、需要家自

④ 非常用発電装置
 AP95C16S型(90kVA)(写真⑤)

③ 太陽光発電
 建材一体型シースルータイプ(7.7kW)

② マイクロコージェネ
 CP25VB3Z-TNB(25kW)×1台
 排熱はデシカント空調機(3100CMH型)、ジェネリンクミニ(70RT)、足湯の熱源に利用している。(補助熱源給湯器あり)(写真④)

① 空調(GHP)
 ・YNZP280H1NB型(10HP)×2台
 ・YZP450J1NB型(16HP)×1台
 ・YZP560J1NB型(20HP)×4台
 (写真④)



図③ 発電装置ラインナップ



図④ トータル提案商品群

① GHP(ガスヒートポンプ)の設計思想を採用し、パッケージ内にコージェネとして必要な機能(ガスエンジン・発電機・ラジエータ・連系用インバータ・熱交換器等)を搭載したコンパクトな設計。
 ② ミラーサイクルにより高膨張比を実現し、熱効率を向上及びNOx低減や低燃費を実現。
 ③ ロングメンテナンスバル(10,000時間)を実現。
 ④ 設置の自由度が高く、ラジエータを搭載しているため、200kWクラスのCGSに比べ、設置面積は約30~40%削減を実現。(冷却塔・補機盤・制御盤を含んだ面積比)
 ⑤ 複数台での並列運用及びメンテナンスに1台ずつ対応できるため、高い



写真④ 空調及びマイクロコージェネ



写真⑤ 非常用発電装置

らが備えることが重要となってきた。そのような状況下、総合効率が高く、系統連系や停電対応などエネルギーを安定的に供給できるガスコージェネやCO2削減分を国内CDMにてクレジットを創出する機器のトータル提案、提供を行っている。(図③・④)
 ここで、震災以降に導入が急増しているマイクロコージェネ

最後に

この取材で、これまでに無い開放的なミュージアムであり、自社の歴史や展示のみでなく、未来を担う子供たちが様々な発見・学習のきっかけを得ることができるような展示や体験ができるような画期的なミュージアムであることが分かりました。
 ご多忙にもかかわらず、長時間にわたり設備機器のご説明やご案内をしていただきました。ヤンマー株式会社(ヤンマーミュージアム)神藤マネジャー、ヤンマーエネルギーシステム株式会社(ソリューショングループ)林課長に心より御礼申し上げます。
 (取材:馬場 美行)

設備機器

熱源機器は表のような構成となっている。停電対応型（以下BOS※）ジェネライト+ジェネリンクが採用され、自家発電+排熱利用機器のエネルギー効率の良いシステムとなっている。ボイラーは低燃費、高出力で設置スペースがコンパクトなガス燃焼タイプを導入している。この熱源からは新館と津田荘・津田療護園棟に向け、冷水・温水・蒸気（厨房）が供給されている。

主要機器(新館)

発電機	非常用発電機300kVA×1台 医療機器用(西日本発電機製) 非常用発電機100kVA×1台 防災用
CGS	BOSジェネライト 31kW×3台(ヤンマー製)
GHP	32HP
冷凍機	ナチュラルチラージェネリンク225RT×2台(川重冷熱工業製)
温水ボイラー	新館用一般系統349kW×2台、津田荘 一般系統349kW×2台、 新館厨房系統291kW×1台 計5台(昭和鉄工業製)
蒸気ボイラー	食器洗浄機系統157kW×2台(1台はバックアップ用)

主要機器(本館)

発電機	常用ガスエンジン発電機350kW×1台
冷凍機	ナチュラルチラー210RT×1台、300RT×1台



ジェネリンク



非常用発電機(医療用)



ジェネライト

「停電シェルターエリア」設置事例

社会福祉法人 枚方療育園 (大阪府枚方市)

停電対応型(BOS)ジェネライトと、ガスヒートポンプエアコンを活用しフロアの一部に停電の影響を受けないエリアを設け、入居者の避難場所とする。

照明、空調、エレベーター、給水ポンプ等に停電時でも停電対応型ジェネライトにより給電を行い、病院機能の一部を継続。



社会福祉法人 枚方療育園 外観



社会福祉法人枚方療育園は児童福祉法に基づく医療型障害児入所施設及び障害者自立支援法に基づく療養介護施設であると同時に、医療法に規定する病院でもあり、重度の身体障害と重度の知的障害とをあわせもつ重症心身障害児者のための療育施設である。大阪府枚方市の約49,000㎡の敷地に枚方キャンパスとして「枚方総合発達医療センター本館・新館」、「特別養護老人ホーム津田荘」、「障害者支援施設津田療育園」、「厚生棟施設」、「看護師養成所関西看護専門学校」で構成されている。

新しく生まれ変わった厨房は調理機器からの放射熱の少ない涼厨「すずちゅう」、天井全体で効率よく燃焼排気、調理排気をおこない換気量を従来より削減出来る厨房換気天井システム（ハルトン製）、洗浄室には集中排気、排熱回収システムを持ち省エネ効果の高いコンベアタイプの食器洗浄機（マイコ製）を導入することで従事する方々の作業環境の快適性を大幅に向上させると共に、省エネを実現している。



ボイラー



本館 ガスエンジン発電機



食器洗浄機



換気天井システム

病院概要(社会福祉医療法人 枚方療育園)

所在地	大阪府枚方市津田東町2-1-1		
病床数	490床(一般330床、精神160床)		
医療従事者数	495名		
診療科	精神科、小児科、内科、整形外科、外科、皮膚科、 麻酔科、眼科、放射線科、歯科、リハビリテーション科		
敷地面積	49,094 ㎡		
延床面積	41,412 ㎡		
電力デマンド	1,200kw		

新館(延床面積 10,420㎡、平成25年3月竣工)

2~4階	病棟160床 (第8、10、11病棟)	1階	厨房、職員食堂、機械室
		B1階	物品庫、機械室

今回の取材は平成25年3月に開設された「枚方総合発達医療センター新館」を中心に行った。同センター本館は平成15年に昭和44年の創設当初から使われていた旧建物から建替えられており、新館は既存建物である築後40年を経過し老朽化した第3療育棟からの移転新築として誕生した。新館建設にあたり既存津田荘、第三療育棟、厚生棟に分散設置されていた熱源機器と厨房設備を新館に集約し、利便性・快適性の向上が図られた。

※BOS :Black Out Start 停電時に発電機を起動すること

BCP対応

病院の機能維持としては、フロアの一部に停電の影響を受けないエリアを設け、入所者の避難場所とする「停電シェルターエリア」という考えを取り入れている。本施設においては病棟各階に配置している「プレイルーム」と「ナースステーション」を「停電シェルターエリア」として位置付け、照明、空調、エレベーター、給水ポンプ等に、停電時でも停電対応ジェネレーターより給電を行い、病院機能の一部を継続している。

な方の移動にはエレベーターが、給水の供給には給水ポンプが必要なため、非常時の電源供給先として位置づけられている。これらの電力はBOSジェネレーターが発電にて供給、空調運転はガスエネルギーを主（低消費電力）として運転するGHPでおこなうことで停電時でも機能維持が可能となっている。都市ガスは耐震性の非常に高い（阪神淡路大震災、東日本大震災でも、ほとんど被害の無かつた）ガス中圧配管での引き込みとなっており、災害時でも継続的なエネルギー供給が可能である。

「プレイルーム」とは入所されている方々が集い、機能回復訓練等を行いながら日中過ごすスペースであり、その隣には「ナースステーション」が配置されている。

停電時の供給エリアを限定することにより、通常時のジェネレーター排熱も無駄なく利用可能な、熱需給バランスの良いシステムが構築できている。

機能維持項目については、計画時のアンケートにより、「照明が点かない」「暗闇になること」が入所者にとって一番の不安となることが分かり、また、入所されている方の中には体温調整が困難な方もいることから、「照明」と「空調」となった。

防災用には非常用発電機100kVAを、医療機器用電力には非常用発電機300kVAを専用で設け、停電時・非常時の電力バックアップ機能を有している。

また、共用部では体の不自由

電源コンセントは医療用を赤色（非常用発電機系統）、CGS用は茶色、一般用は白色という

運用方法

夏季には9時～17時の間、BOSジェネレーターを運転し、その排熱はジェネリンク（225RT×2台）による空調冷熱製造ポイラーの給水予熱へ利用している。空調はこの熱源利用機器に加え、運転条件の異なる箇所には空冷ヒートポンプパッケージ（EHP）、ガスヒートポンプパッケージ（GHP）を適所に配置し、室内環境の快適性を高めており、エネルギーの多様化も図られている。

今回の施設取材にあたりご多忙にもかかわらず、対応していただきました枚方総合発達医療センター 中村事務長、大熊係長ならびに関係者の皆様に紙面を借りて御礼を申し上げます。

運転状況

平成25年6月から新館の新設備に運転を移行しているため、年間を通しての運転データはまだ揃っていない状態である。昨年度のエネルギー使用実績と比べると、新館開設により面積が拡大されたことで全体のエネルギー量は増えているが、面積あ

今回の施設取材にあたりご多忙にもかかわらず、対応していただきました枚方総合発達医療センター 中村事務長、大熊係長ならびに関係者の皆様に紙面を借りて御礼を申し上げます。

（取材：成田洋二）

〈参考〉

マイクロコージェネレーション **ジェネライト** ジェネライトによる電源セキュリティ向上

マイクロコージェネ（ジェネライト）はさまざまな重要負荷のバックアップ電源としてご利用いただけます。

複数台での給電

自立運転
→自立出力

35kW×8台
あるいは
25kW×4台
まで対応

予め選定された負荷

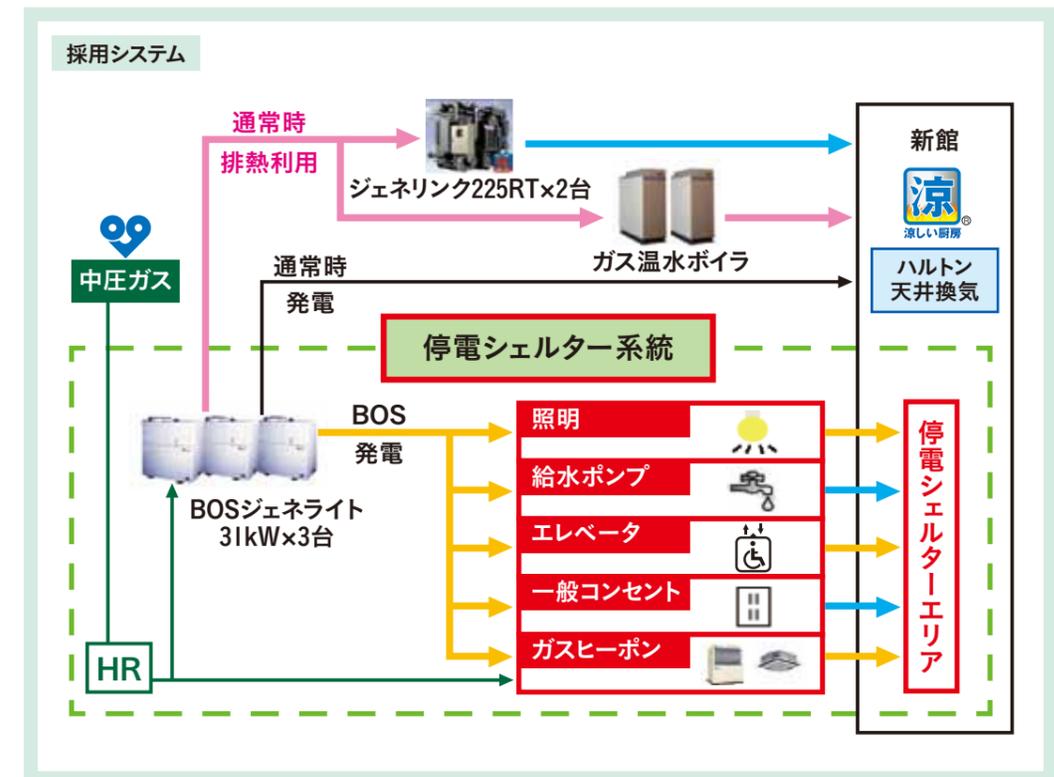
※複数台の自立出力をシンクロさせて重要負荷へ給電します。

停電時のエレベータへの給電

自立ユニット
→自立出力

※ジェネライト・エレベータの機種に制限があります。

※お客さまの状況に応じた個別検討が必要になります。※停電時、一旦停止します。※ブラックアウトスタート仕様のジェネライトに限ります。



ように色表示により優先度の異なる電源系統の区分をしている。

非常用発電機兼用ガスコージェネレーション
(予備燃料不要のガス専燃認定) 設置事例

パナソニック株式会社 R&D本部 [本社地区]

(大阪府守口市)

研究機能を維持継続(電源供給継続システム:BCP対応):
通常時は都市ガスにより
ガスコージェネレーションとして稼働し、
非常時も都市ガスによる
非常用発電機として給電を行う。



パナソニック株式会社 R&D本部[本社地区] 外観



パナソニック株式会社 R&D本部[本社地区] 周辺図

関することはもちろん、BCP対応の一層の強化が不可欠であった。そこで、かねてより非常用発電機の導入を検討していたが、東日本大震災が発生したことを契機に、R&D本部本社地区の非常時における信頼性の高い電力供給について再検討を行った。その結果、震災時の状況を踏まえ、災害時の供給信頼性の高い非常用非常用兼用の都市ガスコージェネレーションを2013年8月に導入した。

今回は、省エネ・省CO₂・省コストを図りつつBCP向上にも対応した非常用非常用兼用の都市ガスコージェネレーションについて報告する。

具体的には、非常用発電機(燃料)と常用非発兼用の都市ガスコージェネと比較検討を実施した。ピーク電力の抑制(省コスト)や、廃熱利用(省エネ)を推進するには常用運転できる都市ガスコージェネが望ましい。また災害時の供給信頼性についても、震災時の状況を踏まえると、液体(油)燃料での燃料補給に困難が予想される一方、中庄Bによる都市ガスなら連続供給が可能である(阪神・淡路大震災時も中庄ガス管

拠点であるため、エネルギーシステムでの省コスト性・省エネ性はもちろんのこと、BCP対応の強化が同時に求められている。

非発兼用コージェネ
導入に関する検討経緯

2011年3月11日に東日本

大震災が発生したのは、R&D本部本社地区でBCP向上の観点から非常用発電機の導入を検討していたときであった。東日本大震災を受け、非常時の信頼性の高い発電設備の導入の必要性が改めて認識され、震災時の状況を踏まえた非常用発電機の導入を検討することとなった。

の被害は無かった。加えて、都市ガス配管の耐震認定が取得できることが決め手となり、常用防災非発兼用の都市ガスコージェネを導入することに決定した。

常用非発兼用
コージェネ設備の概要

①に示す。

発電機部分はJFEエンジン

今回は、パナソニック(株)R&D本部で採用したシステム(以下、「本システム」という)の概要を表

事業所	パナソニック(株) R&D本部[本社地区]	
住所	大阪府守口市八雲中町3丁目1番1号	
完成日	2013年8月9日	
工事業者(発注先)	(株)竹中工務店	
メーカー 型番	JFEエンジニアリング APG1000(エンジン部:ワークシャ)	
燃料	都市ガス 13A(中庄B) 215Nm ³ /h	
出力	電気	1,000kW (6,600V)
	熱	965kW (全量温水回収 88°C)
総合効率	80.9%	
発電効率	41.2%	
設置寸法	29.7m×5.8m	
重量	68.5t	
NOx対策	希薄燃焼+脱硝(尿素還元)	
用途	非常用・重要負荷	消防・防災・セキュリティ(入退室、情報システム)・サーバー室(空調含む)・給水等インフラ供給(水道・トイレ)
	常用	系統連系(全量自家消費) (デマンド抑制、CO ₂ 排出量削減、光熱費削減)

表① 本システムの設備概要



ガスエンジン発電設備 [R&D本部 本社地区] 構内図



ガスエンジン発電設備 [CGSシステム外観]

アリング APG1000(エンジン部:ワークシャ)であり、燃料は都市ガス13A(中庄B)でガス使用量は215Nm³/hである。出力は、電気:1,000kW (6,600V)、熱:965kW (全量温水回収88°C)。効率(LHV)は、総合効率:80.9%、発電効率:41.2%である。

はじめに
日本を代表する総合電機メーカーであるパナソニック(株)は、全社の方針として、省エネ、BCPへの取り組みを行っている。R&D本部ではパナソニックグループの中長期の社会課題を見据えた研究開発や新規事業の創出に取り組んでおり、その研究開発拠点へのエネルギー供給は省エネ・省CO₂・省コストを

夏季は昼間のピークカット運転とし、構内の電力デマンドが一定値を超過しないように発電させている。省エネ性は、将来、ク

また、N O x対策は希薄燃焼+脱硝(尿素還元)とし、濃度は100PPM以下となっている。コージェネ電力の用途は、常時は系統連系をしており全量が自家消費で、デマンド抑制・CO₂排出量削減・光熱費削減に寄与している。一方、非常時は、①消防、②防災(=火災報知器、誘導灯)、③セキュリティ(=入室カード・ドア開閉、情報システムへの給電)、④サーバー室への給電(空調含む)、⑤給水等インフラ供給(水道・トイレ)への給電など、非常時の必要機能を確保するために使用される。

運転方法と導入効果(想定)

次に、GEの排熱回収方式は、ALL温水方式とした。蒸気+温水方式も検討したが、蒸気量が少量なわりに、コージェネ装置が設置可能な場所と蒸気ヘッドが離れている関係上、蒸気配管工事が多く、又、水処理に手間がかかることを懸念されたためである。熱の利用先では、一般暖房とともに、将来、クリーンルーム空調機にも利用することで熱の有効利用を図る計画である。

本システムの導入効果

夏季	電気	系統連系(全量自家消費、デマンド抑制)
	熱	現在、用途なし
	運用	契約デマンドを超過しないよう、発停する(100h程度運転予定)
	CO ₂ 排出量	10t-CO ₂ 増加(★150t-CO ₂ 削減)
	重油換算量	10kℓ増加(★120kℓ削減)
中間期	灯熱費	契約電力抑制により削減
	運用	非常用として待機
冬季	電気	系統連系(全量自家消費)
	熱	一般暖房用に利用(平日)蓄熱層を活用して夜間も運転(平日18h/日運転)将来、クリーンルーム空調機に温水を導き、給気加熱に利用予定
	運用	廃熱利用可能時間帯のみ運転
	CO ₂ 排出量	100t-CO ₂ 削減
	重油換算量	80kℓ削減
	光熱費	廃熱利用により総エネルギーコスト削減
通年	CO ₂ 排出量	90t-CO ₂ 削減(★250t-CO ₂ 削減)
	重油換算量	70kℓ削減(★200kℓ削減)

★は将来、クリーンルーム空調機に温水を導き、再熱に利用した場合の値

また、都市ガスのガスコージェネを導入した最大のポイントである。ガス管の「耐震認定」の取得は、エネルギーの信頼性向上を実現しようとする関係者の皆様のご努力をひしひしと感じることができました。

BCP向上と省エネ・省CO₂・省コストへの留意点

今回の常用非常用兼用の都市ガスコージェネの導入に際しては、BCP対応の向上と同時に省エネ・省CO₂・省コスト達成するために、以下のような留意を払っている。

本システム導入に際しての留意点

給水	災害時の水(市水)補給が不安 → 冷却塔は空冷タイプを採用
原動機	発電効率の高いガスエンジンを採用 熱需要が少ないためガスタービンは見送り
廃熱回収	廃熱仕様はALL温水回収仕様 蒸気を取り出す場合は配管工事が必要であり、水管理等も煩雑なため
利用先	一般暖房 [現在は、蒸気ボイラーから熱交換器を介して温水(熱交換器)を発生させて利用] 将来は、クリーンルーム空調機にも利用

まず設置場所は、河川氾濫時の浸水防止のため600mmのコンクリート基礎とするとともに、

運転時間は2,500hの予定である。

最後に

今回のシステムは東日本大震災の状況を踏まえての設計とのこと。随所にパナソニック(株) R&D本部の工夫・思いが感じられ、大変参考になるシステムでした。

また、都市ガスのガスコージェネを導入した最大のポイントであるガス管の「耐震認定」の取得は、エネルギーの信頼性向上を実現しようとする関係者の皆様のご努力をひしひしと感じることができました。

R&D本部本社地区の拠点は、パナソニック(株)の「創業の森」のすぐ横にあり、これまで培ってきた歴史とこれからの未来の可能性の両面で象徴的な拠点であると拝見いたしました。

ご多忙にもかかわらず、長時間にわたり設備機器のご説明やご案内をしていただきましたパナソニック(株) R&D本部の総務総括担当中村参事、R&D戦略室の飯田氏、他スタッフの皆様にご心より御礼申し上げます。

(取材：持田正)

