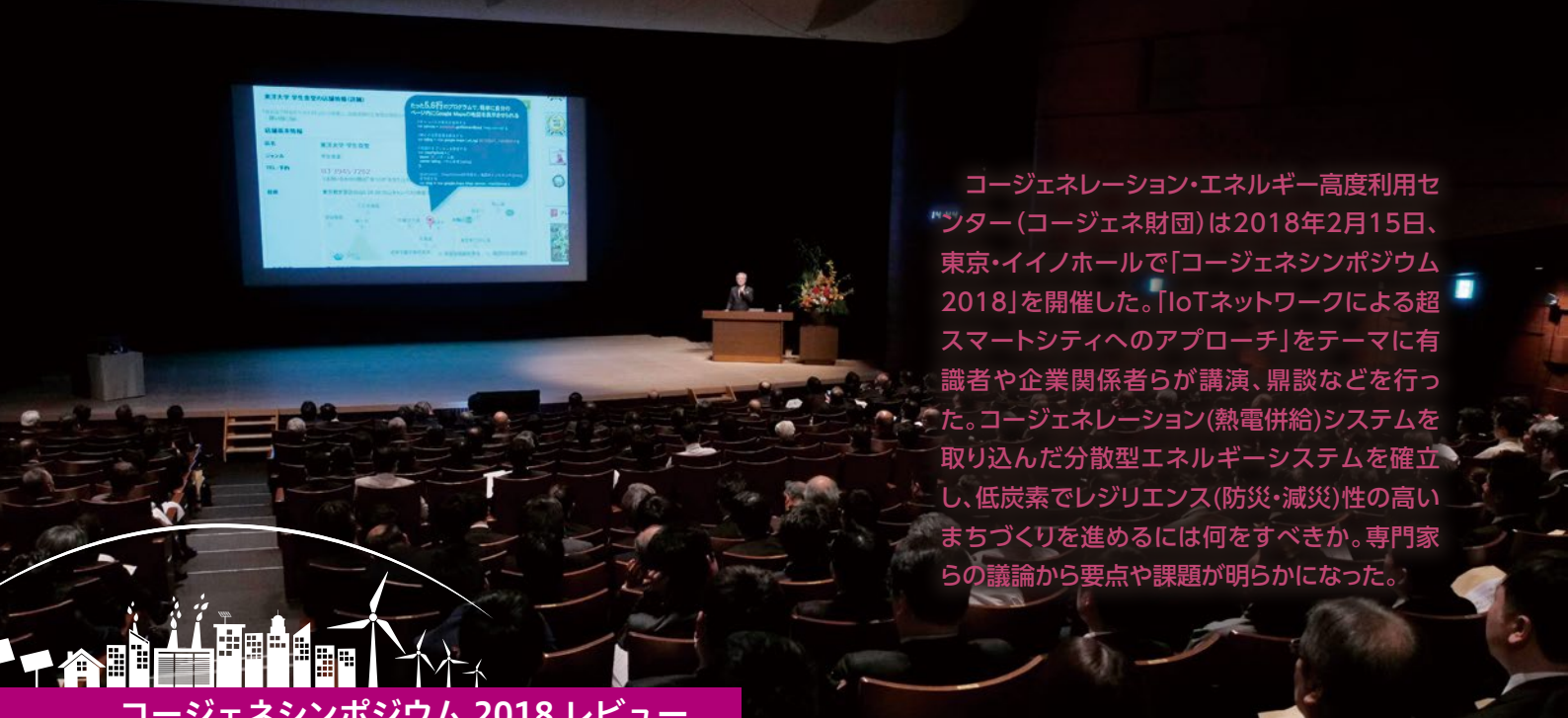




コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(コージェネ財団)は2018年2月15日、東京・イイノホールで「コージェネシンポジウム2018」を開催した。「IoTネットワークによる超スマートシティへのアプローチ」をテーマに有識者や企業関係者らが講演、鼎談などを行った。コージェネレーション(熱電併給)システムを取り込んだ分散型エネルギーシステムを確立し、低炭素でレジリエンス(防災・減災)性の高いまちづくりを進めるには何をすべきか。専門家らの議論から要点や課題が明らかになった。

コージェネシンポジウム 2018 レビュー

IoTネットワークによる超スマートシティへのアプローチ

コージェネ核に 新たな価値創造への挑戦を

取材・構成・文／小林佳代
写真／加藤康

コージェネは「ソサエティ5.0」実現の重要なアイテム



2016年11月に発効した「パリ協定」により、我が国は温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比26%削減、2050年度に同80%削減する公約を負った。日本は「低炭素」から「脱炭素」へと舵を切り、様々な取り組みを進めることが急務となっている。

コージェネレーション・エネルギー高度利用センター(コージェネ財団)が開催した「コージェネシンポジウム2018」では柏木孝夫理事長が開会挨拶で登壇し、エネルギーに対する潮流が大きく変化しつつある中、廃熱を有効活用でき、CO₂(二酸化炭素)排出削減効果が高いコージェネレーション(熱電併給)システムが従来以上に重要な存在となっていることを説明した。

「政府が提唱する超スマート社会『ソ

サエティ5.0』において、コージェネは物理レイヤーの重要なアイテムといえる。コージェネを調整電源に導入すると、IoT(モノのインターネット)やAI(人工知能)など最新デジタル技術を活用しデマンド側をきめ細かく制御しながら太陽光、風力などの再生可能エネルギーを多く取り込む分散型エネルギーシステムを構築できる。熱導管や電力の自営線、光ファイバーを敷設すれば、熱や電力を無駄なく使うスマート&マイクロコミュニティが形成できる。それらのインフラは有力な輸出アイテムとして日本経済成長の牽引役ともなり得る」と期待を示した。

柏木孝夫コージェネ財団理事長



※本記事は、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/atclh/NBO/15/cogene/>に掲載した内容を再構成したものです。禁無断転載。

分散電源根付かせ 環境性・強靱性高いシステムを構築

続いて、経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部の茂木正政策課長が来賓として挨拶した。現在、経産省は2014年に策定した現行の「エネルギー基本計画」の見直し作業を進めている。茂木課長は「分散型エネルギーはエネルギー政策の基本的視点である『3つの『E』(安定供給、経済効率性の向上、環境への適

経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部の茂木正政策課長



合)と『S』(安全性)に合致する上、地域活性化という意義もある。コージェネや再生可能エネルギー、未利用エネルギーの活用を組み合わせることで、既存の大規模集中型システムのエネルギーロスなどの課題も解決できる」と指摘。新計画でも分散型エネルギーを重要な位置づけとすることを示した。具体的には「地産地消型エネルギーシステムの普及」「バーチャルパワープラント」「水素エネルギーの利活用推進」といった取り組みにより、コージェネを含む分散電源を根付かせ、環境性・強靱性の高いエネルギーシステムを構築していく方針であることを説明した。

基調講演には30年以上前からオープンなコンピューターアーキテクチャ「TRON」プロジェクトを進めてきたINiAD(東洋大学情報連携学部)の坂村健学部長が登壇した。IoTの研究を進める立場から次世代社会の姿を明確に描き、そこで必要とされるエネルギーシステムのあり方を示唆した。「超スマートシティとコージェネレーション」をテーマとする鼎談も行われた。コーディネーターは柏木コー



コージェネ大賞の講評を述べる選考会議委員長の山崎憲治(東京大学名誉教授)

ジェネ財団理事長。三井不動産の北原義一代表取締役副社長執行役員と日経BP社『日経エネルギーNext』の山根小雪編集長がIoTを活用したスマートシティの可能性について語り合った。

シンポジウムでは今回で6回目となる「コージェネ大賞2017」の表彰式も行った。コージェネ導入の先進事例に対して民生用部門、産業用部門、技術開発部門で「理事長賞」「優秀賞」「特別賞」を選定するコージェネ大賞は今年度16件が受賞している。各部門の理事長賞を受賞した事業者が自社の

取り組みを発表し、来場者に参考事例を示した。

最後に挨拶に立ったコージェネ財団の山崎隆史専務理事は「政府は超スマート社会『ソサエティ5.0』を実現すべく未来への挑戦を始めている。コージェネも未来への挑戦、新たな価値創生への挑戦が必要。新しい時代のエネルギーインフラはどうあるべきか、その中でコージェネはどのような貢献をしていくべきかを改めて考えなくてはならない。今後も研究を進め、積極的に発信していきたい」と述べてシンポジウムを締めくくった。

閉会挨拶をする山崎隆史(コージェネ財団専務理事)



基調講演

不得意
オープン連携
イノベーション
オープンイノベーション
ベストエフォート
コンソーシアム
エコシステム

INIAD(東洋大学情報連携学部)学部長

坂村健氏

さかむら けん

Profile

1951年東京まれ。84年からオープンなコンピューターアーキテクチャー「TRON」を構築。現在、IoT社会実現のための研究を推進している。2002年1月よりYRPユビキタス・ネットワーク研究所長を兼任。2015年ITU(国際電気通信連合)創設150周年を記念して、情報通信のイノベーション、促進、発展を通じ、世界中の人々の生活向上に多大な功績のあった世界の6人の中の1人として「ITU150Award」を受賞。2017年INIAD(東洋大学情報連携学部)学部長に就任。東京大学名誉教授。



スマートシティ実現に向けて～IoTからIoSへ～ オープン化の波に対応し エネルギー分野の大変革を

「コージェネシンポジウム2018」の基調講演にはINIAD(東洋大学情報連携学部)の坂村健学部長が登壇した。「スマートシティ実現に向けて～IoTからIoSへ～」と題した講演で、イノベーションを起こし得るオープンIoT(モノのインターネット)のモデルや枠組みを説明し、エネルギー分野でいかにそれらを応用すべきかを語った。IoTの先にはモノだけでなく、ヒトもサービスも連携するIoS(サービスのインターネット)の時代が到来するとも予測した。

”
インターネットは誰でも使える
オープンなネットワーク。
だから社会を変えることができた
“



日本はオープン化で 出遅れている

エネルギーと情報は車輪の両軸のようなものです。次世代の社会がどうなるかを考える時には、エネルギーと情報を「対」で見る必要があります。私は1984年、オープンなコンピュータアーキテクチャー「TRON」プロジェクトを開始しました。TRONは組み込み型のシステム。モノの中に入りネットワークでつながる世界を実現します。TRONが目指してきたのは今というIoT（モノのインター

ネット）。IoTで重要なキーワードは「オープン」です。誰かが仕切るのではなく、「プロトコル」という通信のための決められた手順を守ればすべてのモノがつながることが大切です。今までの社会は囲い込みをした上でイニシアティブを取ろうとするのが一般的でした。日本の強さもそういう中で発揮されていました。日本が得意なのは仲間うちですりあわせたり、カイゼンしたりすること。メンバーシップ、

系列グループといった言葉が表すものです。今、世界が目指すのはそれらとは対極です。連携し、コンソーシアムやエコシステムで緩やかにつながりを形成する中でイノベーションを起こそうとしています。境界が明確なシステムではギランティ（保証）が可能ですが、オープンなシステムは特定の主

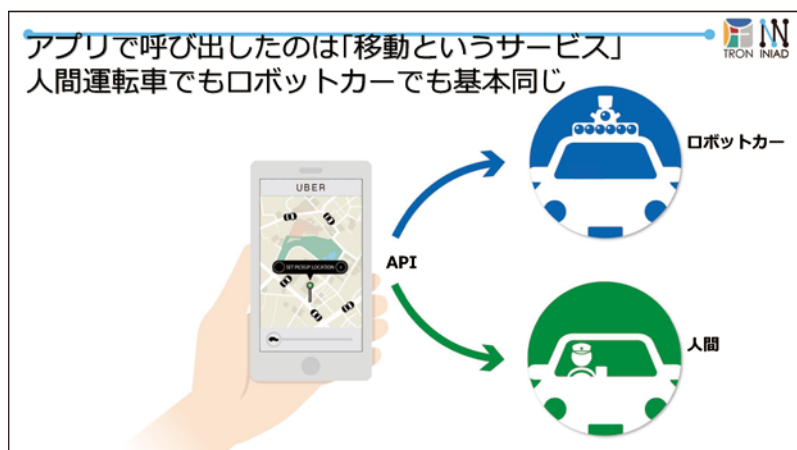
体が管理するものではないのでギランティは不可能。個々の関係者のベストエフォート（最大の努力）によって成り立ちます。

世界が志向するオープン化に日本は出遅れています。「閉じたIoT」を「オープンなIoT」にしていけるかどうかが今後のカギとなります。

イノベーションは 技術と制度の開発から生まれる

世界が目指す方向に進むために大事なものは技術開発と制度開発です。どん

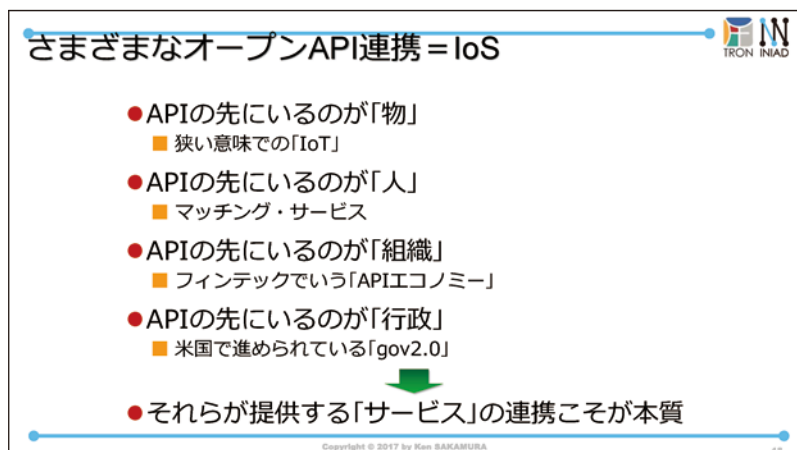
なに良い技術を開発しても、制度を上手につくらなければ物事はうまく進み



ません。それはエネルギーの分野でも全く同じです。

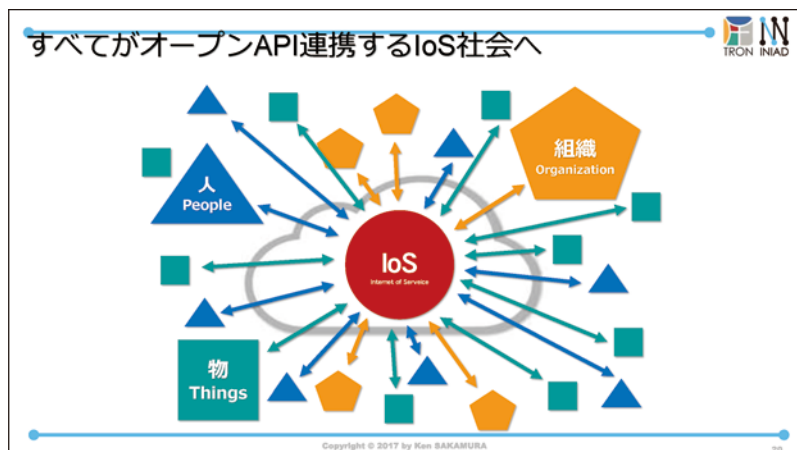
日本で制度開発がうまくいかなかった事例に高速道路のETCが挙げられます。数キロ先から時速20kmぐらいで走ってくるクルマを電波でとらえ、料金が清算されると開閉バーを開くというETCは極めて高い技術が詰まったシステムです。

シンガポールはETCを高く評価し、同じシステムを導入しました。ただし、



日本と違い、すべてのクルマにETCを搭載することを義務づけることと決め、開閉バーはつけませんでした。こうすると、高速道路の出入り口にゲートは不要になり、人を配置せずに済むようになります。今、シンガポールは特定の道路にいるクルマから料金を徴収し、このシステムを渋滞緩和に役立てられないかという社会実験を行っています。

社会を変えるには技術だけでなく制



坂村健氏は説明画像を使ってIoS (Internet of Services。サービスのインターネット) の概念を「モノ、ヒト、サービスがネットワーク、APIでつながる世界」とわかりやすく解説。「そうした世界をSociety 5.0というのであれば、われわれが目指すものと同じ」とする。IoSによって新しい産業を創出するため、中小企業も含めたオープンAPIの産業連携プラットフォームをつくるべきで、契約を含むすべてのビジネスプロトコルの電子標準化も必須だと説いている。

度設計まで踏み込んで考える必要があります。日本では制度面の改革が積み度設計まで踏み込んで考える必要があります。

AIの活用で
大幅な省エネも実現可能

では、オープンなIoTを生かすのには何が必要でしょうか。

IoTで収集したビッグデータを解

析する手段として、人工知能 (AI) への注目が高まっています。機械学習やディープラーニングによってAIは

残されがち。イノベーションの出口戦略が弱いと言わざるを得ません。

変えられるかの
オープン性
何にでも「使える
だったから社会を変えた
「Internet」の「I」か?



どんどん賢くなりますから、匠の技の習得も可能です。ただ、AIを使つて「何をしたいのか」は人間が伝える必要があります。具体的にそれを教えるのがプログラム。プログラミングの力がこそがIoT環境を生かすカギです。

色々なものをプログラムするためには、API（アプリケーションプログラムインターフェース）の公開が必要です。APIとは、あるシステムを外部のプログラムから制御するためのインターフェースです。

エネルギーの世界で考えてみましょう。例えば空調の省エネを実現するには、たくさんのパラメーターが関係します。そのパラメーターのチューニングにAIは大きな役割を果たし、制御だけで人間には不可能な「40%の省エネ」なども可能にした例もあります。それにはエネルギー機器のAPIを公開し、プログラミングを可能としなくてはなりません。

オープンAPIでは「適切に使わせる」ためのガバナンス管理が重要です。データに関する問題では「不正に使わせない」「セキュリティばかりが取りあげられがち。いつ、どこで、どの状況なら使えるかという高度な判断を下さなくてはなりません」。

制御権を誰が持つのか、ガバナンスを明確にしておくことが重要です。例

えば、発電量と電力消費量のバランスが崩れた時、一律で電力供給を減らすのではなく、「病人が寝ている部屋はエアコンや医療機器が稼働できるように電力量を維持する」といった細かい制御を行う仕組みが必要です。これらは制度面の問題になりますから、実現するには法整備などが求められます。

これからの世界はIos（サービスのインターネット）の時代になると私は見えています。IoTでモノがつながった先にあるのは、人、組織、行政を問わず、それらが提供するサービスの連携。世界はすべてのモノ、ヒト、サービスがAPIでオープンに連携できるIos社会へと進展していくはずです。

Ios時代にイノベーションを起こせる人材を育てたい。そんな思いを胸に私は今、2017年4月に開校した東洋大学の情報連携学部（INIAD）で文・芸・理を融合した教育に取り組んでいます。





コージェネ大賞
2017
コージェネ財団

2017 コージェネ大賞

コージェネ財団（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は、「コージェネ大賞2017」の各賞を選定し、発表した。熱と電気の供給を一括して最適運用し、省エネと省CO₂（二酸化炭素）を実現する先進事例などが受賞した。技術的な先進性に加えて、企業における総合エネルギー効率を高める取り組みや災害時の対応力なども評価された。シンポジウムでは理事長賞受賞企業が講演を行った。

コージェネ大賞理事長賞 民生用部門



埼玉県立小児医療センター内のガスコージェネ

案件名

県立病院における地域冷暖房インフラ
活用型省エネ・BCPシステムの構築
～埼玉県立小児医療センターへの導入
事例～（埼玉県さいたま市）

申請者

東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株)
埼玉県立小児医療センター



埼玉県立小児医療センターは周産期医療と小児救急医療を強化

地域冷暖房とオンサイト エネルギーサービスを併用

埼玉県立小児医療センターは老朽化に伴い、さいたま新都心に移転・新築。2017年1月に開院した。小児専門病院として高度な医療を提供するほか、

隣地にあるさいたま赤十字病院との連携で小児救命救急センターの機能も果たす。通常時に省エネ性を備えることはもちろん、災害時にも病院機能を維

持できる信頼性の高いエネルギーシステム構築が求められた。

さいたま新都心では開発当初から地域冷暖房を導入しエネルギーの効率的な活用を推進してきた。そこで東京ガスエンジニアリングソリューションズ（TGES）は小児医療センターに対し、「コージェネシステムや非常用発電機を備えた地域冷暖房インフラを活



東京ガスエンジニアリングソリューションズ
徳本勉常務執行役員

用しつつ、オンサイトエネルギーサービスをトッピングするシステムを提案した」（徳本勉常務執行役員）。

具体的には医療センター内にガスエンジンコージェネシステム2台と灯油燃料による非常用発電機2台を導入。平常時にはコージェネが30%以上の電力ピークカットに貢献し、停電時にはコージェネと非常用発電機で必要電力のほぼ全量をまかなえる構成とした。

熱についてはオンサイト熱源と地域冷暖房から供給される蒸気・冷水を併用。熱源を多重化することで突発的なトラブルなどへのリスクも軽減できるようにした。

熱源機の運転順位は熱源ごとの効

率・特性を考慮し設定する仕組み。オンサイト熱源と地域冷暖房の組み合わせで18%の省エネを実現できる見通しだ。また、地域冷暖房から熱を受け取るだけでなく、医療センター内で製造した冷水を地域に融通することで地域

全体のエネルギー使用量削減を図るのも特徴だ。医療センター内に設置したコージェネ・熱源と地域冷暖房インフラの一体運用を円滑かつ効率的に行うため、設備・機器の管理・メンテナンスは地域

冷暖房事業者が一元的に行う。TGESの遠隔監視センター「ヘリオネット2」や各機器メーカーも24時間遠隔監視で情報を集約。3者で情報を共有しながら最適運用を図るための運転改善に努めている。

賞理事長大賞エネコ 産業用部門



8MWのガスタービンと5MWのガスエンジンを備えた自己託送発電設備

案件名

企業内複数工場間の自己託送を活用した
熱・電エネルギーリバランスの実現
～日本キャンパックの改善事例～
(群馬県邑楽郡)

申請者

(株)日本キャンパック／(株)日立製作所
日立キャピタル(株)

4工場全体の運用で 電力・熱の利用を最適化

日本キャンパックは清涼飲料水・その他各種飲料の委託製造を手掛ける。群馬県内に4カ所の工場を構え、年間1億ケースの生産に対応する。商品開発、原料の手配から製品化・保管・発送まで一貫して行うのが特徴だ。

同社は2004年以降、利根川工場と赤城工場にコージェネシステムを導入し、工場単位でエネルギー最適化に努めてきた。しかし、「生産する製品品目や生産量などの変動に伴い、電力・蒸気量の使用量も大きく変わる。工場

単位の運用では電熱需給がアンバランスとなり、設備や契約電力が過剰となる事態が起きていた(日本キャンパック生産本部の多田秀明取締役常務執行役員)。エネルギーバランスの見直しが重要な経営課題だった。

新たなシステム設計・構築を請け負った日立製作所は、企業が自家発電設備でつくった電力を離れた場所にある他の拠点に託送する「電力自己託送制度」を活用し、拠点間でエネルギー



日本キャンパック群馬第1工場



多田秀明日本キャンパック取締役常務執行役員(左)
古賀裕司日立製作所産業ソリューション事業部事業主管

賞理事長大賞エネコ 技術開発部門



業務用3kW-SOFCエネコ

案件名

クラス最高の発電効率を実現
～業務用3kW-SOFCエネコレーションシステムの開発～

申請者

京セラ(株)／(株)ノーリツ
大阪ガス(株)／東京ガス(株)
東邦ガス(株)／西部ガス(株)

煩雑な自己託送の運用を自動化するためにエネルギーマネジメントシステム(EMS)を構築。実績データや生産計画に基づき需要・発電量を予測し、

託送計画を毎日、30分単位で自動更新する仕組みとしている。こうして4工場全体でバランスを見直した結果、「契約電力の削減や設備

の効率的な利用が可能になった」(日立製作所産業ソリューション事業部の古賀裕司事業主管)。成果は数字にも如実に表れ、エネコのエネルギー

効率は73・8%から85・0%まで向上。買電量も大幅に減り、省エネ量、CO₂(二酸化炭素)削減量とも以前の3倍に拡大した。

小規模店舗やクリニック向けの 高効率なシステム

「業務用3kW-SOFCエネコレーションシステム」のターゲットは熱の需要が比較的少ない小規模店舗やクリニックなど。「国内業務用ユーザーの総数約134万件のうち、約10万件がこのシステムの潜在市場と想定した」(京セラ研究開発本部兼SOFC移管プロジェクト 池内隆行部長)という。

京セラが燃料電池システム本体、ノーリツが廃熱回収ユニットの開発を担当。ガス4社が商品性の検討や実証試験による耐久性・信頼性の確認などで協力した。2017年から京セラとノーリツが販売を開始している。京セラは1985年にSOFCの研究開発を始めて以来、独自のセラミック

ク技術をベースにセルスタックの開発を続けてきた。2011年には世界に先駆けて家庭用燃料電池「エネファームtype S」向けセルスタックの量産を開始。2016年には大阪ガスが発売した「エネファームtype S(700W)」向けに小型化・効率化した新型セルスタックを開発した。今回の3kW-SOFCエネコレーションシステムにはこの新型セルスタックを4個搭載する。既に実績のあるセルスタックを採用することで耐久性や信頼性を確保すると同時に、量産によるコスト抑制効果を図った。



外食チェーンの店舗などで導入が始まっている

セルスタックがすべて同じ条件にコントロールされること。特に発電時の温度の均一化とガス・空気の均一な分配は性能や耐久性に大きく影響するため、シミュレーション技術と試作評価で最適化を進め、高効率を実現した」と説明する。

発電出力は3kWだが、電力需要に応じて、0・3kWの間で発電出力を変えられるシステムを構築している。発電効率はクラス最高の52%。廃熱利用も含めた総合効率は90%と高い省エネ性・環境性を実現する。少し規模の大きいユーザーにはシステムを3台まで連結して運転する機能もある。池内部長は「この燃料電池システムの横展開を図り、さらなる普及を進めたい」と意欲を示した。

民生用部門・産業用部門・技術開発部門で 優秀賞・特別賞を表彰

コージェネ大賞2017は民生用部門・産業用部門・技術開発部門で理事長賞の他に、優秀賞・特別賞を選んだ。優れたコージェネレーション（熱電併給）システムを表彰。

それによってコージェネの有用性を社会に広めるとともに、普及促進につなげるのが目的だ。シンポジウムに先立って表彰式では受賞各社への表彰や記念撮影が行われた。

民生用部門優秀賞は丸仁ホールディングス・清水建設などが受賞

民生用部門は優秀賞4件、特別賞1件が表彰された。優秀賞の丸仁ホールディングス・清水建設の「国内初の既成市街地におけるコージェネによるスマートコミュニティの実現」は、「都会の

オアシス」というコンセプトを事業構想とする、オフィス2棟と集合住宅1棟で構成する職住複合用途外区。平時時はコージェネとCEMS（コミュニケーション）エネルギーマネジメントシステム）、非常時の自律分散電源の防災電力として街区間融通などの機能を持つ。

優秀賞の島田市・日比谷総合設備・静岡大学・ヤンマーエネルギーシステムの「川根温泉における可燃性温泉付随ガスを有効利用したコージェネレーションシステム」は、川根温泉ホテルへの導入事例は、川根温泉の既存温泉井戸から大気放散されていた温泉付随ガスを燃料としたコージェネ。生産した電力は川根温泉ホテルで全量自家消費

費しており、夜間の低負荷時に余ったガスを昼間にシフトして電力のピークカットができる。回収した熱は併設の

産業用部門優秀賞は富士電機・富士グリーンパワーなどが受賞

産業用部門は優秀賞3件、特別賞2件が表彰された。優秀賞は富士電機・富士グリーンパワーの「IoTとの組み合わせでエネルギー供給リスク回避と省エネの両立を実現したコージェネレーションの導入」は、富士電機山梨製作所への導入事例は、「エネルギーセキュリティ」の観点から、電力の安定供給による工場操業の継続性を高めた。BCPの観点からエネルギー供給リスク回避とコージェネの排熱利用による省エネルギーの両立のため、瞬

低補償装置と燃料電池、ガスエンジンから構成するコージェネを導入。瞬低・停電リスクの回避、電力自給率100%の高信頼性電源システムを構築した。燃料電池とガスエンジンからの排熱利用において、IoTを活用し

日帰り温泉施設『川根温泉ふれあいの泉』に供給することで有効利用している。温泉付随ガスの大気放散をなくしたことで、年間3,340t CO₂の削減効果が実現した。また、生産した電力により年間300t CO₂、熱により243t CO₂の削減効果が見込まれる。

た改善で燃料の使用量を大幅に削減するとともに、供給側と需要側を総合的にコントロールするFEMS（ファクトリーエネルギーマネジメントシステム）を導入。省エネルギー効果とともに、92・3%の電力ピークカット率を達成した。



民生用部門を受賞した関係者と柏木孝夫
コージェネ財団理事長らの記念撮影



産業用部門を受賞した関係者と柏木孝夫
コージェネ財団理事長らの記念撮影

技術開発部門優秀賞は清水建設が受賞

技術開発部門は優秀賞1件、特別賞2件が表彰された。清水建設の「蓄電・蓄熱設備がアシストするCGS運転戦略により省エネ性を向上させるEMSの開発」は、コージェネを蓄電・蓄熱設備がアシストして、コージェネを平常時に高効率で稼働させて、複数建物全体での電力ピークを削減。同時に熱供給システムの効率向上による一次エネルギー消費量最小化を実現するEMS（シミズ・スマートBEMS）。電力・熱の需要予測と、予測された電力・熱の必要量をどの設備を稼働させて賄うか？を決定する「予測計画」の自動運転ロジックによって、清水建設技術研究所内12棟の建物で買電削減456・5kWの創出と、地域冷暖房施設の上位クラスに匹敵する総合エネルギー効率1・31を達成した。さらに、大型負荷投入に伴う急激な負荷変動への出力補償を蓄電設備にアシストさせる制御ロジックをEMSに実装し、商用系統の停電等の非常時にも平常時の経済的運用に見合うコージェネ容量で安定的な自立運転を実現した。

受賞者への表彰式後、コージェネ大賞選考会議委員長の山地憲治氏は講評を述べた。「コージェネ大賞2017



技術開発部門を受賞した関係者と柏木孝夫コージェネ財団理事長らの記念撮影

では、日本全国から30件の応募を頂きました。これらの応募案件について、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、その審査内容をもとに、5名の学識経験者で構成する「選考会議」で総合評価を行いました。厳正なる審査の結果、民生用部門、産業用部門、技術開発部門で合計16件を賞に選定しました。

2017年11月に国連気候変動枠組条約第23回締約国会議（COP23）が開催され、日本はパリ協定締約国と同協定を着実に実施していくことを表明している。「2030年度に2013

■ 各部門の優秀賞・特別賞受賞者

		案件名	申請者
民生用部門	優秀賞	国内初の既成市街地におけるコージェネによるスマートコミュニティの実現～オアゼ芝浦への導入事例～(東京都港区)	(株)丸仁ホールディングス 清水建設(株)
		川根温泉における可燃性温泉付随ガスを有効利用したコージェネレーションシステム～川根温泉ホテルへの導入事例～(静岡県島田市)	島田市/日比谷総合設備(株) 国立大学法人静岡大学 ヤンマーエネルギーシステム(株)
		電力融通システムの導入によるマンション電力自給率の向上～シャリ工長泉グランマックスへの導入事例～(静岡県駿東郡長泉町)	静岡ガス(株)
		名駅東・名駅南地域における熱供給事業者間連携による熱源多重化と省エネ強化(愛知県名古屋市中)	東邦ガス(株) DHC名古屋(株)
	特別賞	基幹災害拠点病院の重要機能を担う環境・BCP対応型エネルギーシステムの構築～熊本赤十字病院の改善事例～(熊本県熊本市)	熊本赤十字病院 西部ガス(株)
産業用部門	優秀賞	IoTとの組み合わせでエネルギー供給リスク回避と省エネの両立を実現したコージェネレーションの導入～富士電機山梨製作所への導入事例～(山梨県南アルプス市)	富士電機(株) 富士グリーンパワー(株)
		三菱重工相模原製作所におけるコージェネ設備の有効利用を目指した先進的且つ多様な取組(神奈川県相模原市)	三菱重工エンジン&ターボチャージャ(株)
		「絶対に生産を止めない工場」にするための“徹底的”なBCP&省エネ対策事業～サン・トックス関東工場の改善事例～(茨城県潮来市)	東京ガスエンジニアリングソリューションズ(株) サン・トックス(株)
	特別賞	高効率CGS・ジェネリンクと既存設備を融合させた電力・冷温水の融通システム～アイダエンジニアリングの改善事例～(神奈川県相模原市)	アイダエンジニアリング(株)
		コージェネレーションのシステム化による効率向上と温室効果ガス排出量低減～曙ブレーキ工業の改善事例～(埼玉県羽生市)	曙ブレーキ工業(株)
技術開発部門	優秀賞	蓄電・蓄熱設備がアシストするCGS運転戦略により省エネ性を向上させるEMSの開発	清水建設(株)
	特別賞	付加価値を向上したエネファームの開発～IoT対応とレジリエンス機能の強化～	東京ガス(株)/パナソニック(株) (株)ガスター/(株)ノーリツ
		未利用排熱を大温度差で活用する一重効用ダブルリフト吸収冷凍機	日立ジョンソンコントロールズ空調(株) (株)日立製作所

年度比で温室効果ガスを26%削減、2050年には80%削減を目指す目標を掲げており、コージェネには省エネや再エネ導入拡大のための調整電源など大きな役割が期待されています。受

賞者を含め、全ての応募者のコージェネへの熱意ある取組みに敬意を表するとともに、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みます」(山地委員長)

超スマートシティとコージェネレーション

三井不動産株式会社
代表取締役副社長執行役員

北原 義一 氏

株式会社日経BP社
日経エネルギーNext 編集長

山根 小雪 氏

コージェネ財団 理事長

柏木 孝夫

鼎談



「超スマートシティとコージェネレーション」

エネルギーとデジタルを融合、 日本の成長戦略の要に

「コージェネシンポジウム2018」では「超スマートシティとコージェネレーション」と題した鼎談が行われた。ゲストとして三井不動産の北原義一代表取締役副社長執行役員と日経BP社日経エネルギーNextの山根小雪編集長が登壇。コーディネーターを柏木孝夫コージェネ財団理事長が務めた。エネルギーを巡る環境が大きく変わる中、分散型エネルギーシステムを備えたスマートシティ構築の重要性やIoTやAIなどデジタル技術との融合により生まれる新ビジネス・サービスへの期待などについて語り合った。

2017年は分散型に 舵を切った節目の年

柏木孝夫氏(以下敬称略) エネルギー

に対する潮目はこの数年で大きく変わったと感じています。国内では東日本大震災とそれに伴う東京電力・福島第1原子力発電所の事故がありました。また電力・ガスが完全自由化されました。国際的には「パリ協定」が締結さ

れ、各国とも「低炭素」から「脱炭素」

社会の構築へと舵を切り走り始めています。日々、企業や省庁に取材をしている山根さんはこうした変化の波をどう受け止めていますか。

山根小雪氏(以下敬称略) 私も今、本当に大きな変化を感じています。後

から振り返った時、「2017年は大きな節目の年だった」と思うはずです。東日本大震災後に高まった省エネ志向は定着し、電力需要を減少させています。固定価格買取制度(FIT)により再生可能エネルギーは大量に導入され、電力・ガスシステム改革も進んでいます。こうした変化は徐々に従来型の電力システムに影響を及ぼすようになりました。そして、2017年は大手電力会社をはじめとするエネルギー業界の関係者に意識の変化が見えるよ

うになりました。契機となったのは、電力需要が高まる夏季の昼間に大手電力会社の火力発電所が停止を余儀なくされたこと。太陽光発電が昼間の電力需要を賄うようになったためです。大手電力会社は分散型の電力システムに取り組みと発表し、経済産業省幹部は「再エネは主要電源の1つ」と発言しました。いずれも以前はなかったことです。分散型の電力システムへと進む流れは今後さらに加速すると思います。



やまね さゆき

山根小雪氏

日経BP社「日経エネルギーNext」編集長

2002年東京農工大学大学院工学研究科修了後、日経BP社に入社。「日経コミュニケーション」記者として通信自由化を取材・執筆。2007年から「日経エコロジー」編集部で地球温暖化など「環境ブーム」に触れる。2010年から「日経ビジネス」編集部でエネルギーや自動車など製造業を担当。2015年1月「日経エネルギーNext」創刊時より編集長を務める。



きたはら よしかず

北原義一氏

三井不動産代表取締役副社長執行役員

1980年3月早稲田大学政治経済学部卒業後、三井不動産に入社。2007年執行役員ビルディング本部ビルディング事業企画部長、2008年常務執行役員ビルディング本部副本部長兼ビルディング事業企画部長、2011年常務取締役常務執行役員ビルディング本部長、2013年取締役専務執行役員ビルディング本部長を経て2017年より現職。

大震災に備え、 都心でエネルギーを地産地消

柏木 エネルギーを取り巻く環境が大

きく変わる中では、まちづくりも根本から見直す必要があります。都市部と農山村部では色が異なるものの、どちらも大規模電源に頼り切るのではなく、コージェネレーション（熱電併給）システムのような自立分散型電源を導入し、電気や熱を面的に融通することが

必要です。三井不動産はどんなまちづくりを進めていますか。

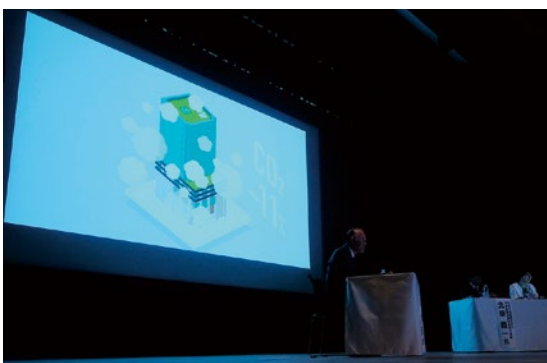
北原義一氏（以下敬称略） 創業以来、

日本のまちづくりをリードしてきた当社が今、手掛けるのはエネルギーの地産地消という新たな価値を提供する「都市型スマートシティ」です。東日本大震災の際、東京は帰宅困難者があ

ふれ、都市機能が麻痺するなど混乱状態に陥りました。我々は次の大震災に備え、災害に強く、省エネ性を備えたまちをつくらうと動き出しています。

第1弾が「日本橋スマートシティプ

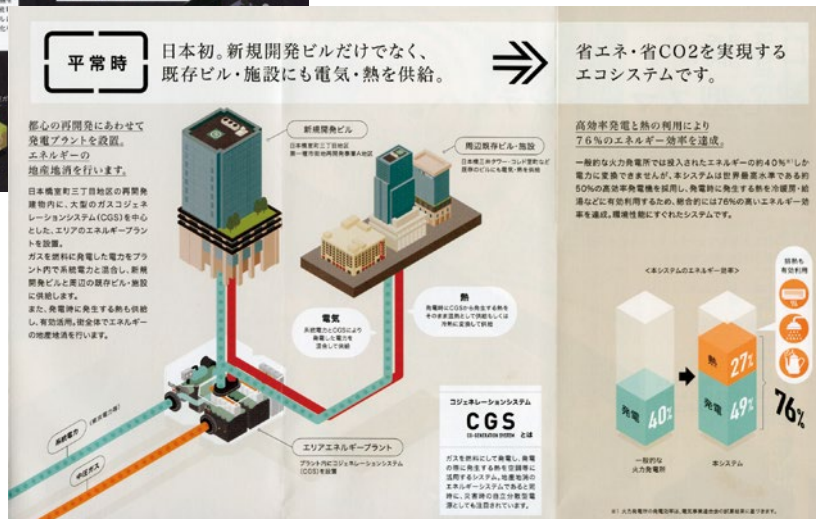
ロジェクト」です。ビルの地下に大型のガスコージェネシステムを設置。東日本大震災でもガス漏れや停止がなかった強度の高い中圧ガスラインを引き込み、停電時にもガスを燃料に発電を継続して各ビルにピーク時の50%のエネルギーを供給します。有事の際も、平常時に近い状態で電力を使えます。



「環境にやさしい街」「災害に強い街」を掲げる日本橋スマートシティ計画について解説



シンポジウムでは三井不動産の日本橋熱供給事業・日本橋スマートシティプロジェクトを詳しく紹介するリーフレットが配布された



「FIT切れ」電源の発生で
自家消費ビジネスも膨らむ

柏木 既存のビルにも電気や熱を送るというのは都心部のエネルギー密度の高いところにコージェネで発電所をつくるようなもの。極めてチャレンジングなプロジェクトですね。このようなスマートシティが要素所にできれば、ムダなく低コストでエネルギーを利用でき、地域の利用者のメリットは大きい。IoT（モノのインターネット）やAI（人工知能）できめ細かくエネルギーを管理できると、需要側で電力の使用を最適化する「デマンドレスポンス」や節電した電力を売買する「ネガワット」などのビジネスモデルも生まれます。自治体主導のシユタットベルケ（地域インフラ公社）が地域創生に一役買うケースも出てくるでしょう。見守りサービス、駆けつけサービスなどの新たな付加価値のあるビジネスの出現も期待できます。日本の成長戦略の要となり得るのではないのでしょうか。

山根 おっしゃる通りです。エネルギーは冷暖房や給湯などに無駄なく使います。当社が所有・管理する施設だけでなく、それ以外の既存のオフィス



ビルや商業施設に対しても電気と熱を供給し、従来に比べ二酸化炭素（CO₂）を30%削減します。

ギアの領域とデジタルの領域は非常に親和性が高い。多くのプレーヤーが両者のつながるところにチャンスがあると見て参入しています。これからはIoTで集めたエネルギーのビッグデータ解析によって得た価値をビジネスにする競争が激化していくと思います。電力の世界を飛び越えた新たなビジネスモデルの登場も期待できます。現に、

三井不動産株式会社
代表取締役副社長執行役員

株式会社日経BP社
日経エネルギーNext 編集長

コージェネ財団 理事長

北原 義一 氏

山根 小雪 氏

柏木 孝夫



1月に米ラスベガスで開かれた「コンシューマー・エレクトロニクス・ショー（CES）」ではスマートシティが高い関心を集めていました。

全国各地で地元の再エネ活用を標榜する地域新電力が出現しています。エネルギーに関するお金を地域の中で還流させるために分散電源を活用しよう

ITの発展でスマートシティへの期待や関心が盛り返した

柏木 スマートコミュニティーに関しては、国内で2010年以降、横浜市、愛知県豊田氏、京都府けいはんな学研都市、福岡県北九州市の4地域で実証実験が行われました。経済産業省は4年間で440億円の資金を投入しています。それが一段落したと思ったら、今、再びスマートシティへの注目が高まり、盛り返してきた。当時と今で何が変わってきたのでしょうか。

山根 当時はグリッドの中で電気をどう有効に使うかという、グリッドに閉じた話でした。本来は、エネルギーマネジメントが自動化され、他にもアプリケーションがついて利用者がより便利になってこそ普及するものだったと思います。

というわけです。来年には「余剰電力買取制度」の契約期間が終了する「FIT切れ」の電源が出てきます。売電に頼らない自家消費が進むため、関連機器やソリューションのビジネスが盛り上がりそうです。ここから新しい産業が生まれる可能性も大いにあるとみています。

今はIoT、AIといった新しいテクノロジーが出てきています。エネル



「3.11後の原発停止と計画停電で需要家の意識は大きく変化した。企業も利用者も分散電源に新しい価値を見出すようになっていく。分散化の流れは止まらない」



かしわぎ たかお

柏木 孝夫氏

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。東京工業大学工学部助教授、東京農工大学工学部教授、東京農工大学大学院教授などを歴任後、2007年より東京工業大学ソリューション研究機構教授、12年より特命教授／名誉教授。11年よりコージェネ財団理事長。経済産業省の総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会長などを歴任し長年、国のエネルギー政策づくりに深くかかわる。現在、同調査会の省エネルギー・新エネルギー分科会長、基本政策分科会委員などを務める。主な著書に「スマート革命」「エネルギー革命」「コージェネ革命」など。

「自由化後の電気供給事業はいかにユニバーサルサービスにするかが課題。コスト・効率的に厳しいところはコージェネで補完できる可能性もある」



ギーとそれらのテクノロジーを組み合わせて、より便利で効率的なシステムを作り上げることができます。エネルギーマネジメントを確認するのもスマートフォンで可能。

ホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS）のパネルなど必要ありません。考えてみれば2007年まではガラケーの時代でしたから限界がありました。ITのさらなる発展があつて、再びスマートシティに対する期待や関心が高まってきたのだと感じます。

「地震に負けないまち」を 子孫に遺す

柏木 電力・ガス市場が完全自由化されたことも大きいですね。自由化によって主体的に動けるプレーヤーが出てきて、新しいビジネスモデルが構築できるようになったという面があると思います。

北原 日本橋プロジェクトも、自前の発電機や送電線を使って特定の区域

内に電気を供給する「特定電気事業者」の仕組みを活用します。東京ガスと合併で地域電気供給・熱供給事業の新会社をつくりました。発電・送電・小売りと縦系統でできるようになったからこそ可能になったプロジェクトです。例えば、関東大震災の後、当時の三井合名理事長・団琢磨は、復興に対

して三井が範を示す必要があると考え、未曾有の大地震にも負けない建物を目指して「三井本館」をつくり、次世代に残してくれました。今度は、我々の世代が、この「日本橋スマートシティプロジェクト」によって、未曾有の大震災にも負けない「街」をつくり、次世代に残していきたいと考えています。インフラ整備にはコストがかかり、正直、あまり儲かるプロジェクトではありませんが、社会に対して誇るべき薄利だと思っています。

柏木 薄利ということですが、レジリエンス（防災・減災）性が高ければ地

域の不動産価格が上がるなど、ノンエナジーベネフィットは大きくなりそうです。

北原 確かにそうです。海外企業が東京への進出を考える際、ネックとなるのが税金の高さ。その次が地震リスクです。BCPの問題をクリアできれば、もっと海外企業を呼び込めるはず。レジリエントであることは地域の価値を高めます。低炭素とレジリエンスを担保したまちづくりをするというのは当社の揺るがない企業方針。日本橋に続き、豊洲、八重洲、日比谷にもスマートシティを広げていきます。

エネルギーインフラは作り替えの時期

柏木 スマートシティは日本の都市力、

産業力の向上につながるもの。国際展開も視野に入れながら、日本が今後も継続して発展させるべき分野です。さらなる普及に向けた課題や要望などを聞かせてください。

北原 今、我々が手掛けているスマートシティについては、電力・熱の供給をきちんと商売ベースにのせることが課題です。コストダウンや効率的なオペレーションを追求していきたいと思

います。

より広い視野でいえば、世界の人口がいずれ100億人に達し、資源もエネルギーも水も食料も不足することが明らかな中、それを解決する経済・ビジネスを成立させなくてはならないという問題意識を持っています。個人的にはIoTやAI、ビッグデータといったサイエンスの発達に伴い、シェアリングエコノミーやマッチングビジネスが台頭するとみています。エネル

ギー分野の1つのソリューションが自立分散型の電気供給事業。世界の先頭に立つてこのソリューションを提供していくために、当社はこれからも積極的にスマートシティに取り組んでいきたいと思っています。

山根 これまで24時間365日途切れることなく電気を供給し続ける電力システムは日本の強みの1つでした。ところが今の発電所や送配電網は高度成長時代に投資したもので老朽化しています。そろそろ作り替えてはいけません。市場が自由化した中、従来通りの大規模なインフラに投資して果たして回収ができるのか。むしろ町ごとにコージェネなどの分散型電源を設置する方が良いのではないかと思います。

う議論が持ち上がるはず。日本の強みをどう次世代に引き継ぐか。英知を集め、自由闊達な議論の中で新しいシステムを作り上げなくてはなりません。それが日本企業の競争力の源泉となることを願っています。

柏木 スマートシティの構築には熱導管や電力の自営線、通信用の光ファイバー敷設などインフラ投資が不可欠です。官民や事業者同士で連携し、役割分担しながら、IoTやAIなど最新の技術を生かしたスマートシティが要素所に登場し、日本全体を活性化してほしい。また輸出モデルとなって日本経済成長の牽引役となることを望みます。優良事例が数多く出てくることを期待したいと思います。





先行する欧米勢を追い抜く 官民挙げての施策や技術開発を

柏木孝夫コージェネ財団理事長が述べたように、コージェネレーション（熱電併給）システムはIoT（モノのインターネット）やAI（人工知能）など最新デジタル技術を活用して、他の再生可能エネルギーを取り込む分散型エネルギーシステムを構築できる。

日本は温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比26%削減、2050年度に同80%削減する公約を負っている。CO₂排出量を削減するとともに、防災性の高い社会を実現するための武器として、コージェネレーション（熱電併給）システムの普及・開発を進めることが喫緊の課題だ。欧米勢はコージェネの重要機器・ガスタービンで世界シェアトップの米ゼネラル・エレクトリック（GE）を筆頭に、大型から中小型までの次世代システム開発に注力している。また、エネルギーを効率よく活用するためのテクノロジーを集約したパワグリッド（電力の送配電）、ビッグデータやクラウドを用いたVPP（バーチャル・パワー・プラント／仮想発電所）でも先行する。

欧米勢は日本企業との連携にも意欲的だ。2018年2月には駐日英国大使館主催の「英国エネルギーイノベーションセミナー」が開催。日本より16年早く電力自由化に踏み切った英国が



コージェネ大賞産業用部門理事長賞「企業内複数工場間の自己託送を活用した熱・電エネルギーバランスの実現」日本キャンバックの改善事例」の藤本良一日本キャンバック代表取締役社長と記念撮影する柏木孝夫コージェネ財団理事長



コージェネ大賞2017を受賞した事例がパネルで紹介された



シンポジウムには開場の1時間以上前から来場者が集まった



シンポジウム後のレセプションでは、打ち解けた雰囲気の中、交流や情報交換が行われた

ら、革新的な技術を展開している5社が来日し、日本企業との提携・協力をアピールした。

山崎隆史コージェネ財団の専務理事は「政府は超スマート社会『ソサエティ5.0』を実現すべく未来への挑戦を始めている。コージェネも未来への挑戦、新たな価値創生への挑戦が必要」とシンポジウムの閉会挨拶で語った。

日本企業は、発電効率や環境性能では欧米勢と比べても優れた技術力を有している。こうした技術力を活かして、国内に加えて海外も展開を拡大。システム機器の生産量を増大し、価格競争力を向上していくことが欠かせない。そのため、官民挙げての施策や技術開発が一段と重要になってきている。