

コージェネ財団は2017年7月20日、東京・イイノホールで特別講演会を開催した。「パリ協定」の発効で日本は温室効果ガスの大幅削減が求められ、エネルギーシステム改革の進展で分散型電源の要として重要性が増すコージェネレーション(熱電併給)システムへの期待も高まる。さらに今後、熱電気に加え、発生する二酸化炭素(CO₂)も有効活用する「トリジェネレーション」としての発展も期待される。そうした方向性や課題について官民の第一人者らが議論を深めた。

自らつくり使う 新たなエネルギーシステムの 時代に

コージェネ財団は東京・イイノホールで「コージェネレーション 新たな価値創生への挑戦」と題した特別講演会を、2017年7月20日に開催した。開会に当たり主催者として挨拶した柏木孝夫コージェネ財団理事長は2011年の東日本大震災後、省エネルギー性や災害時のBCP(事業継続計画)性に優れるコージェネレーション(熱電併給)システムは着実に普及が進んでいることを説明した。特に昨



柏木孝夫 コージェネ財団理事長



【特集】コージェネ財団 特別講演会2017レビュー

コージェネレーション 新たな価値創生への挑戦 コージェネから「トリジェネ」に発展へ 熱・電気・CO₂を有効利用し価値創生

取材・構成・文/小林佳代、中村実里 写真/加藤康

年は、経済産業省が排熱を未利用エネルギーと位置づけ、企業が活用を進めた場合には省エネの取り組みの一環とみなす制度を創設。「電気と熱を同時につくり出すコージェネはエッセンシャルなファシリティーとして定着しつつある」と指摘した。

柏木理事長は「コージェネは産業用業務用、家庭用といずれの分野も出力やサイズ、機能が多様化し、様々な局面でそれぞれの良さを発揮できるようになった。今後は熱、電気に加え、発生する二酸化炭素(CO₂)も有効活用する『トリジェネレーション』としてさらに発展・飛躍するだろう」という明るい見通しを示した。

続く来賓挨拶では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「エネルギーは大きな事業者が集中的につくり供給する時代から、自らつくり使う時代になった。今は新たなエネルギーシステムの姿を模索する草創期にある。多くの課題があり、これらを解決しながら将来を構築していく必要がある。その際、コージェネのような地産地消のエネルギーは重要な役割を果たすことになると思う」と述べた。

折しも昨年11月には、地球温暖化対策の新たな枠組みである「パリ協定」が発効した。日本は2030年度に温

※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/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。

室効果ガスを2013年度比26%削減、2050年までに同80%削減という高い目標を掲げている。茂木課長は「今までの延長線上では実現し得ない数字

新たな価値創生に挑戦し コージェネの普及拡大を

続いて「エネルギーシステム改革と日本経済」をテーマに、経済産業省電力・ガス取引監視等委員会の八田達夫委員長、日本総合研究所の翁百合副理事長と柏木理事長の3人が鼎談を行った。電力・ガス小売り全面自由化の現状や政府が今後の経済成長戦略としてまとめた「未来投資戦略2017」の

であり、技術だけでなく社会システム全体のイノベーションが必要」と指摘し、エネルギーを供給する側、使う側が議論を深めることの重要性を示した。

概要を押さえた上で、エネルギーを通じて日本経済が成長していくための方向性や課題について、環境性、地方創生、強靱化の切り口で議論を進めた。

いずれの面でもコージェネシステムが機動力の1つになることが指摘された。システム改革によって、国内では多様な電源を活用しながら省エネ性に優れたエネルギーシステムの構築が進んでいくと予想される。国内でのエネルギー産業の規模拡大は容易ではない。

3人はエネルギー分野の成長を考えると、海外に目を向け、国際戦略を展開していくことが不可欠との見方で一致した。その際に重要なのは個々の機械や製品ではなくシステムとして提供すること。ノウハウを積み、システム・オペ・システムズの力を高めることが日本の経済発展にもつながると結論した。

鼎談の後には「地域活性化と分散型エネルギー」をテーマとするパネル

ディスカッションが開かれた。パネリストとして登壇したのは東邦ガスの佐野冬彦専務執行役員、JFEエンジニアリングの幡多輝彦取締役専務執行役員、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、総務省地域力創造グループの村手聡地域政策課長。コージェネ財団の山崎隆史専務理事がコーディネーターを務め議論を進行した。

各パネリストは分散型エネルギーにかかわる国の政策の動向やそれぞれの企業で取り組むプロジェクトの事例を紹介した。東邦ガスが名古屋市港区の工場跡地で再開発中のスマートタウン「みなとアクルス」や、JFEエンジン「みなとアクルス」や、JFEエンジン「みなとアクルス」が手掛ける植物工場、総務省や経産省が補助金で支援するプロジェクトなどの事例から、地域活性化に貢献する分散型エネルギー事業のポインントを抽出した。これから全国にさらには世界に成功事例を広げていくことを見据え、地域に合ったエネルギーの活用によって地域に合った事業モデルを構築すること、また官民が幅広く連携することが重要であることを提言した。

閉会の挨拶に立った山崎専務理事は、エネルギーシステム改革の進行でエネルギー分野が新しい局面を迎えるなか、コージェネは新たな価値を生

山崎隆史 コージェネ財団専務理事

む可能性があることを改めて指摘した。2015年、経済産業省が決定した「長期エネルギー需給見通し」において、コージェネは多様なエネルギー源の1つと位置づけられ、2030年に1190億kWh程度の導入という具体的目標が掲げられている。山崎専務理事はこの目標について、「極めて大きな数字だと認識している」とした上で、「既にまちづくりでのエネルギー効率化や強靱化、農業分野での生産性向上や高度化でコージェネが大きな役割を果たす事例が出てきている。コージェネ財団は引き続き関係省庁や企業に力添えをいたしながら、新たな価値創生に挑戦しコージェネの普及拡大に尽力していきたい」と決意を述べて特別講演会をしめくくった。

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





鼎談

エネルギーシステム改革と 日本経済

7月20日に開催されたコージェネ財団主催の特別講演会において、「エネルギーシステム改革と日本経済」と題した鼎談が行われた。昨年始まった電力、今春始まったガスの小売り全面自由化に関する制度設計に精通する電力・ガス取引監視等委員会の八田達夫委員長、経済政策について豊富な知見を有する日本総合研究所の翁百合副理事長を迎え、コージェネ財団の柏木孝夫理事長とともに、エネルギーシステム改革がもたらす経済効果や、強靱化、国際戦略などの政策課題に対する解決策について議論を交わした。

自由化で電力とガスの一体化と 電源最適化を推進

柏木孝夫 これからのエネルギーシス

テムを考える上では、環境、自由化、そして強朝化という三つの視点が重要になります。強朝化というのは経済や社会のリスクマネジメントとも言えます。また、エネルギーシステムは多様化していきますが、エネルギー産業そのものの国内市場の規模がそれほど大きくなることはなく、バリューチェーンによって他の産業のビジネスモデルを取り込みながら経済発展していくことになるのだろうと、私は推察しています。さらに国際展開を図ることが、日本のエネルギー産業の発展には必要でしょう。この鼎談では、これら環境

自由化、強朝化、国際展開の四つの論点で議論を進めていきたいと思えます。まずは、経済産業省の電力・ガス取引監視等委員会の八田委員長に、自由化に関してお話しいただきます。

八田達夫氏（以下敬称略） 初めに、

電力自由化とガス自由化は、別々のものではなく、実は一体のものだというお話をしたいと思います。電力というのは、もともと送電一貫体制で行われてきました。その理由は二つありま

す。一つめは、安定供給のために、常に需給を一致させる同時同量を達成することが求められました。二つめは、送電線はもちろん、大規模な発電所が建設されて、送電と発電ともに規模の経済性があつたからです。

けれども、コンピュターが出てきたことで、いろいろな分散化も可能になりました。また1970年代には、ガスタービンを用いた発電機の性能が非常に上がり、小規模な施設で低コストに電力を生産できるようになります。そして、このガスタービンの発達が大きな要因となって、1990年代から電力自由化が始まりました。

一方で実は、電力会社がガスのLNG（液化天然ガス）タンクを建設し、ガスの潜在的な供給先として大きな役割を占めるようになります。ガスタービン発電の発達は、従来のガス会社に対向する電力会社という非常に大きな競争相手をガス市場に生むことになりました。これが、その後のガス自由化の素地を作つたとも言えます。

次に自由化に伴う送電料金の合理化がコージェネを進展させることを指摘

したいと思えます。例えば、英国には、

発電側の送電料金を設備容量ベースで課すとともに、需要地近隣の電源では料金を軽減するなどして、送電コストの最適化を図るように発電所の立地インセンティブを与える仕組みがあります。これは、コージェネにとって非常に都合のよい仕組みです。

日本でも、これに近づく制度を構築しようとしているところです。コージェネという非常に合理的な需要地近接電源の発展を阻害していた送電料

はった たつお

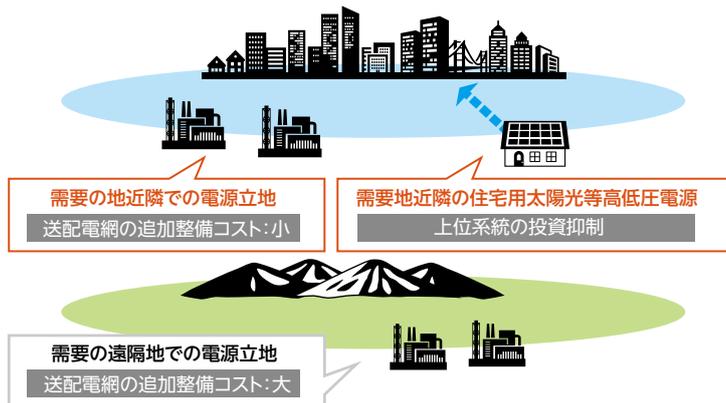
八田 達夫 氏

電力・ガス取引監視等委員会 委員長 / 大阪大学 名誉教授

1966年、国際基督教大学卒業。73年、米ジョンズ・ホプキンス大学大学院博士課程修了。米オハイオ州立大学助教授、米ジョンズ・ホプキンス大学教授、大阪大学教授、東京大学教授、政策研究大学院大学学長などを経て、現在、大阪大学名誉教授、政策研究大学院大学名誉教授、経済同友会政策分析センター所長、アジア成長研究所所長など。2015年より電力取引監視等委員会委員長、16年より改組により電力・ガス取引監視等委員会委員長。『電力システム改革をどう進めるか』『エイジノミクス』で日本は蘇る一高齢社会の成長戦略』『2025年 日本の農業ビジネス』など著書多数。



■ 託送料金制度の見直しに関する論点例



託送料金制度の見直し(コスト最適化の推進)の論点

- ・ 発電側の負担、需要地近接電源等へのインセンティブ
- ・ 基本料金回収率の引き上げ

ピークカット型
(例:事務所ビル)

購入した電力をベースとし、ピーク時の電力は自家発によって調整。

ベース運転型
(例:工場)

自家発による電力をベースとしつつも、自家発分を超える電力を購入。

電源コージェネ型
(例:大規模工場)

基本的に自家発による電力を使用。工場停止時等の例外的な状況のみ電力を購入。

ピーク時の買電kWを下げることで料金節約につながるため、コージェネを最大限活用するインセンティブに。

需要地近接電源として割引

※八田氏の講演資料を基に作成

金制度が改善されていくと考えます。コージェネに関わる方々は、注意深く見守っていかれるとよいでしょう。
柏木 自由化というのは、電力とガスの一体化であると、極めて大切なポイントをおっしゃっていただきました。長期的に見ると、ガス&パワーモデルになっていくということではないかと、私は思っています。従来の電力料金は、発電もネットワークもすべて総括原価方式でやってきました。それを、送配電ネットワークだけは総括原価方式を残して、他は市場原理を採用するよう

にします。ということは、大規模電源で効率が低いもの、稼働率の低いものは脱落していったら、その代わりに分散型電源が入っていく可能性があるはずです。
さらに、需要地密着型の電源や、あるいは大規模電源の近傍に電力需要をつくっていきます。ネットワーク部門は総括原価方式ですが、経済合理性を考えると、電力システム全体としてうまくいきません。八田さんのお話は、そのような示唆と考えるとよろしいでしょうか。

八田 実際に送電線の増設が必要なく、送電ロスが全く発生しないところから送電料金を徴収するのは、おかしな話です。この送電料金の制度を改善すれば、電源のある地方に工場がたくさんできたり、大都市でコージェネなどの導入が増えたり、電源の需要地建設が進む可能性があります。

柏木 本来、一次エネルギーから二次エネルギー、二次エネルギーから熱エネルギーと、最終的に三つを一緒にして合理的なシナジー効果を出すような法体系にしていく必要がありますが、日本ではそれぞれまだ独立しています。

社会的課題を解決する 成長戦略の鍵は技術革新

柏木 分かりました。電力やガス取引の監視によって、競争が公平に促進できるようにするためには、制度の改革、あるいは新たな制度の提案まで行っていく。非常に責務が重いですね。

続いて、翁さんには、「未来投資戦略2017」「Society5.0」といった国の重要な経済政策について、うかがいたいと思います。

翁百合氏(以下敬称略) 6月に新たな成長戦略が発表されました。今まで

このあたりは、監視等委員会から提言できないのでしょうか。

八田 電力・ガス取引監視等委員会の「等」には、ルールをつくるという側面もあります。客観的に競争を促進するための制度改革を実行する役割を担っています。ただし、例えばCO₂対策をするためにどのような規制をするべきか、といったところは担っていません。

経済産業大臣に建議するかたちになりますが、経済産業大臣はそれを拒否することもできます。実際に、これまでもいろいろな建議をしてきました。

は、「日本再興戦略」と言っていますが、今回から「未来投資戦略」と変わりました。この戦略づくりを担う「未来投資会議」が発足し、その中で議論の末に、「未来投資戦略2017」がまとめられたわけです。

未来投資戦略2017における非常に重要な概念が、「Society5.0」というものです。超スマート社会と日本語では呼ばれていますが、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会

おきな ゆり

翁 百合氏

日本総合研究所 副理事長／NIRA総合研究開発機構 理事

1982年、慶應義塾大学経済学部卒。84年、慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程修了。同年、日本銀行入行。92年、日本総合研究所調査部副主任研究員となり、主席研究員、理事を経て、2014年より副理事長。この間、03年5月～07年7月、株式会社産業再生機構取締役(非常勤)を兼任。14年より慶應義塾大学特別招聘教授を兼任、現在に至る。17年、未来投資会議、構造改革徹底推進会合で医療介護分野のとりまとめを行う。京都大学博士(経済学)。



に続く第5番目の新しい社会を意味します。

インターネットやビッグデータの活用など、さまざまな技術革新による先進技術を生かしていく社会が、我が国が目指す Society 5.0です。

日本経済は今後ますます超高齢化していき、すでに各産業で人手不足が顕在化しています。この人口問題という最大の問題に直面すると同時に、エネルギーや環境問題といったさまざまな社会的課題を抱えているわけです。そ

れらを解決するためには、やはり技術革新というのが一つの大きな鍵になります。今回の成長戦略における大きなポイントの一つです。

エネルギーに関しては、先ほど八田先生もおっしゃったとおり、エネルギーシステム改革は安定供給を確保し、コストも低減していくのと同時に、新しいマーケットを生み出し、事業機会をつくっていくことが極めて重要です。新しい成長戦略では、まさにそうしたことを意図しています。技術革新によって、例えばインターネットやビッグデータできめ細かいエネルギー管理などが可能な世界になっていきます。Society 5.0にふさわしい新しいエネルギーシステムを考えていく必要があります、それが重要な課題の一つとなります。

柏木 エネルギーシステム自体の制御においても、需要サイドで比較的簡単にスマホなどを使って、リアルタイムで電力を売買できたりするなどの可能性もあります。センサー技術とビッグデータ、そしてAI(人工知能)の3点セットが、今後エネルギーに密接に関わってくるでしょう。投資拡大という観点からすると、こうした動きが、日本経済にとってプラスに働くと考えてよろしいでしょうか。

翁 もちろん、そうだと思います。そ

うした技術を活用したビジネスによって、企業は高付加価値のサービスを提供できます。同時に様々な分野で新しい事業機会が創出されることが、期待されていると思います。

柏木 例えば、電力のデータを極めてニューtralな第三者がきちんとチェックすることで、人の生活全体をよい意味で管理でき、安心して暮らせるようになるのではないかと想像します。お年寄りの見守りなど、エネルギーが介護や医療とリンクする可能性もあるのではないのでしょうか。

翁 まだエネルギーと介護や医療との間は結びついていませんが、これからの産業はすべてつながっていく社会になるでしょう。個人を取り巻く生活においても、消費などの経済活動と決済がリンクするなど、IoTによって、どのような企業もビジネスモデルが大きく変わりつつあります。エネルギーについても全く無関係というわけではなく、スマートコミュニティの中では、人々がスマホを使って日常的にいろいろなものを管理する生活が、すぐそこまで来ていて、もうすでに始まっているものもあります。

柏木 スマートコミュニティというお話がありました。昨今ではいろいろな企業でスマートコミュニティ事業部といった部署が設置されるようになり

ました。電力の自由化は、ビジネスにも自由化をもたらしたように思います。スマートコミュニティにコージェネなどの電源を置いて、エネルギー管理ができるようになると、デマンドレスポンスやネガワットなどのビジネスモデルが生まれます。日本総研でも、スマー

分散型電源が 地方創生や強靱化を後押し

柏木 エネルギーによる地方創生についても、お考えをお聞かせください。

翁 分散型の電源が、大規模集中型の電源にとつて代わるようになると、地産地消が可能になり、地方創生という意味では、非常に大きな一歩になるはずですが、今回の自由化との関係では、コージェネの余剰電力の売買が活発化することが期待できるので、相乗効果が進めやすくなると思います。

またコージェネは、再生可能エネルギーの活用において調整的な役割を果たしていくことも考慮すると、地方創生とともに、再生可能エネルギーの普及促進にも大きな役割を期待できると思います。

柏木 例えばドイツでは、シュタットベルケのような地域のインフラサービ

トコミュニティを一つの大きなビジネスと捉えられているのでしょうか。

翁 すでにそうした取り組みを進めています。自由化もそうですが、省エネやCO₂削減などが新たな民間投資をもたらす、大きなインセンティブになつてきていると思います。

ス会社が、地方創生に大きな影響力を及ぼしています。日本でも、特区の活用が進められないでしょうか。

八田 現在、各地方自治体で動きが出てきていて、事業者も19社が参加しています。それぞれに苦勞もされているようですが、地産地消によるビジネスモデルを目指して努力されています。自分で発電した電力を系統につなげてどんだん外に出していくモデルもあれば、あるいは基本的には自分のところで消費するモデルなど、いろいろなビジネスモデルがあります。いずれにせよ、そうしたことが自由化によって随分とやりやすくなりました。

柏木 これまでは、余剰電力をそれなりに見合つた金額で買ってもらえるような市場がなく、基本的に自家発電、

自家消費するくらいしかなかった。今はコージェネでも、都心部に熱電併給の発電所をつくつて、周囲のビルにまで電力を供給するなどの事例も出てきています。地域版の電力サービスが活発化すれば、経済への波及効果も変わってくるのではないのでしょうか。

翁 民間をどんだん入れることで、いろいろなビジネスチャンスを捉え、きめ細かい管理を実現するための技術革新なども積極的に取り入れて、投資回収をよりしやすくしていくことは、非

かしわぎ たかお

柏木 孝夫

コージェネ財団 理事長／東京工業大学 特命教授 名誉教授

1970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。経産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。



常に重要な視点だと思っています。

柏木 エネルギーシステムの強靱化とリスクマネジメントの強化は、国際競争力にも大きく貢献すると考えています。これは経済のシステムと、かなり似ているところがありませんか。

翁 分散というのは、マネジメントの要諦であると思います。投資でも企業経営においても、投資先や事業を分散させておくことは、リスクマネジメントの上で非常に重要です。コージェネは、自立分散のいろいろな再生可能エ

日本のエネルギービジネス 発展に国際戦略が不可欠

柏木 最後に、国際戦略と日本経済と
いう少し大きな視点から、コージェネ
など分散型ネットワークを含めてお話を
うかがっていききたいと思います。

翁 一つめとして、エネルギー供給源
の多様化が非常に重要だと思っています
で、これを進めていくこと。二つめは、
スマートコミュニティをうまく進め
て、最終的にインフラ輸出へつなげて
いくこと。三つめは、パリ協定におい
て非常に大胆な目標が掲げられていま
す。これに向けて日本も自ら技術革新
を進めて、社会システムや新たな環境

エネルギーを増やすことに寄与しますの
で、そういう意味では、リスクマネジ
メントの大切な要素になると考えます。

八田 電源の分散化で一番大きい効果
は、特定の国からエネルギー源を集
的に輸入する必要がなくなっていくこ
とです。また、電力では地域間の連
線をつくるべきですし、ガスについて
は台湾や韓国のようにガスパイプライ
ンのネットワークを整備する必要があ
ります。これらが強靱化の観点では、
非常に大きな課題です。

に配慮したエネルギーを考えていくこ
と。米国が独自路線を進もうとしてい
る状況で、日本が欧州らと一緒にしつ
かりと取り組んでいくことが、重要な
国際戦略であると思います。

八田 日本のエネルギービジネスを考
える上で、国際戦略は不可欠だと考え
ます。日本は、資源国ではありません
し、今後エネルギーの市場規模が減っ
ていくなかで電力ビジネスをしていく
のであれば、これは国際戦略しかあり
ません。

日本が優れているスマートメーター



などの電気機器に関する輸出を考えて
いくことも、もちろん一つの方向です
が、もう一つの方向として、システム
の輸出も重要です。電力会社としては、
自由化をネガティブに捉えるのではな
く、ビジネスチャンスだと考えて、自
由化の下でどのようなことができるの
かについて、コージェネも含めて経験
を積み、それを海外へと輸出していく。
そこに、これからのエネルギービジネ
スが大きく発展する余地があるのでは
ないかと思っています。

柏木 きょうの鼎談のまとめをさせて
いただきますと、まず「多様性」とい
うキーワードが挙げられます。今後は
大規模のメガインフラをベースにしつ
つ、分散型や再生可能エネルギーが需
要サイドに取り込まれていくようにな
るでしょう。セキュリティという側面
からは、電源の多様性、一次エネルギー
源の多様性、輸入源の多様性が求めら
れます。

さらには、国内だけでなく国外へ
も目を向けるという多様性も必要で
す。国際戦略として、スマートコミュニ
ティといったものを輸出していくこ
とが日本の発展にもつながっていくわ
けですが、そのシステム・オブ・シス
テムズの一つの重要な要素としてコー
ジェネを活用していくことが、付加価
値ビジネスを生むのだと考えます。



地域活性化と 分散型エネルギー

コージェネ財団が7月20日に開催した特別講演会では、「地域活性化と分散型エネルギー」と題したパネルディスカッションが開かれた。パネリストは東邦ガスの佐野冬彦専務執行役員、JFEエンジニアリングの幡多輝彦取締役専務執行役員、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、総務省地域力創造グループの村手聡地域政策課長。コージェネ財団の山崎隆史専務理事がコーディネーターとなり、分散型エネルギー構築のあり方について事例を交えながら議論を深めた。

人口減少に苦しむ 地域経済を救うプロジェクト

山崎隆史 パネルディスカッションで

は「地域活性化と分散型エネルギー」をテーマに議論を深めていきます。まずは国の政策動向を共有したいと思います。村手さん、総務省が進める「分散型エネルギーインフラプロジェクト」の概要を教えてくださいませんか。

村手聡氏（以下敬称略） 分散型エネルギーインフラプロジェクトは自治体を核に需要家や地域エネルギー会社、金融機関など地域の力を結集し、地域エネルギー事業を立ち上げるマスタープランの策定を支援するプロジェクトです。総務省が中心となり、資源エネルギー庁、林野庁、環境省、国土交通省とタスクフォースを組んで実施しています。

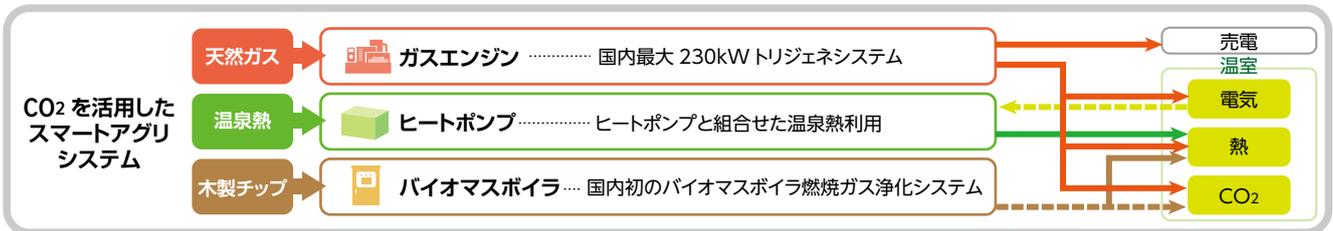
従来の電源は大規模に集中的に開発し分配するものでしたが、地域にもバイオマス、廃棄物など資源があります。自治体には地域の経済を活性化するために、まず地産地消の考えを持ってもらいたいと思っています。

これまでにマスタープランを策定したのは39団体。このうちエネルギー供給事業を開始したのが2団体、事業に

着手したのが2団体です。人口減少に苦しむ地域経済を活性化するプロジェクトの一つになると期待しています。**山崎** 続いて茂木さんにお聞きします。経済産業省は次世代エネルギーシステムをどのように構築しようとしているのでしょうか。

茂木正氏（以下敬称略） エネルギーシステムは一方から双方の時代になっています。太陽電池、燃料電池、コージェネレーション（熱電併給）システム、蓄電池など多様な地域のリソースを組み込んだエネルギーシステムを構築していくことが重要です。こうしたエネルギーシステム構築の一環として経産省は2011年から4地域でスマートコミュニティの実証事業を行ってきました。今はこの事業の成果をより発展したビジネスモデルで実証しようとしています。

具体的にはネガワット取引やユーザー側の創・蓄・省エネルギーを制御する「バーチャルパワープラント構築事業」、分散型エネルギーシステムの地域モデルを検証する「地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事



■ スマートアグリシティー……エネルギー施設から温室・加工・出荷センターと組合わせた複合プロジェクト



※幡多氏の講演資料を基に作成



もぎ だし

茂木 正氏

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 政策課長

植物工場にCO₂を有効活用する「トリジエネ」導入

業」に取り組んでいます。後者は2016年度末時点で、補助金で150件近くを支援。既にシステム構築中の案件が10件、エネルギー供

給を始めた案件が24件あります。事例を増やしながらノウハウを蓄積し、ビジネスモデルを確立したいと思っているところです。

山崎 企業が構築中の分散型エネルギーシステムの事例もご紹介いただきます。佐野さん、幡多さん、それぞれ

の事業について説明してください。佐野冬彦氏（以下敬称略） 東邦ガスは名古屋港区の工場跡地を再開発したスマートタウン「みなとアクルス」の建設に着手しています。アクルスでは環境性、強靱性に重きを置いたスマートエネルギーシステムを導入します。

環境性では、電力需要の大きい大型商業施設、熱需要の大きいスポーツ施設などが集まることから、ガスコージェネシステムに加えて、排熱を有効利用するためにバイナリー発電機、排熱投入型吸収式冷凍機などを導入するとともに、エネルギーマネジメントシステムを構築し、供給側と需要側とで情報をやりとりしながら最適かつ効率的にコージェネ、熱源を運転します。これらにより、大幅な省CO₂（二酸化炭素）、省エネを実現します。強靱性では、地域活動継続計画を導入します。設備の耐震設計の導入や津

波対策の実施に加えて、停電時でもエリア内施設に必要なエネルギーを供給します。

幡多輝彦氏（以下敬称略） JFEエンジニアリングは2013年に農業分野に参入しました。光、温度、湿度、CO₂、養分、水分などをコントロールしながら生産する植物工場で分散型エネルギーシステムを構築しています。関連会社のJファームの植物工場には電気、熱に加え、排気ガス中から光合成に用いるためのCO₂も回収し有効活用する「トリジエネレーション」システムを導入しました。天然ガスを利用できるここではガスエンジン、木質チップが豊富なところではバイオマスボイラー、温泉熱があるところではヒートポンプを利用するという具合に地域事情や環境に応じてエネルギーを選択し、組み合わせで最適化を図っています。苫小牧工場では3種類の熱源を使ってトマトとベビーリーフの実証試験と商業生産を行っています。トマ

トを生産する札幌工場の熱源はバイオマスボイラーが中心で、熱源が不足する冬には天然ガス焚きボイラーも併用します。生産した野菜は国内だけでなく海外にも販売しています。

運河水も活用、熱利用を高度化

山崎 コージェネを含む分散型エネルギーシステムが地域の事業や産業に付加価値を生み出すための技術やビジネスモデルについて深掘りしたいと思

ます。佐野さん、アクルスのスマートエネルギーシステムについて、説明を付け加えていただけますか。佐野 三つポイントがあります。第



むらて さとし

村手 聡氏

総務省 地域力創造グループ 地域政策課長

さの ふゆひこ

佐野 冬彦 氏

東邦ガス株式会社 専務執行役員 業務用営業本部長



1が「熱利用の高度化」。地域の熱需要を予測し、高稼働率が期待できる2000kWのCO₂エネを選定したほか、余剰排熱を有効利用するため、低温の排熱から発電できるバイナリー発電を導入しました。アクルスが運河沿いであることを生かし夏期は天気より温度が低く、冬期は高い運河水の熱も活用。ヒートポンプを使って商業施設やスポーツ施設に冷熱・温熱として供給します。

第2のポイントが「環境に優しい電力供給システム」です。エネルギー効

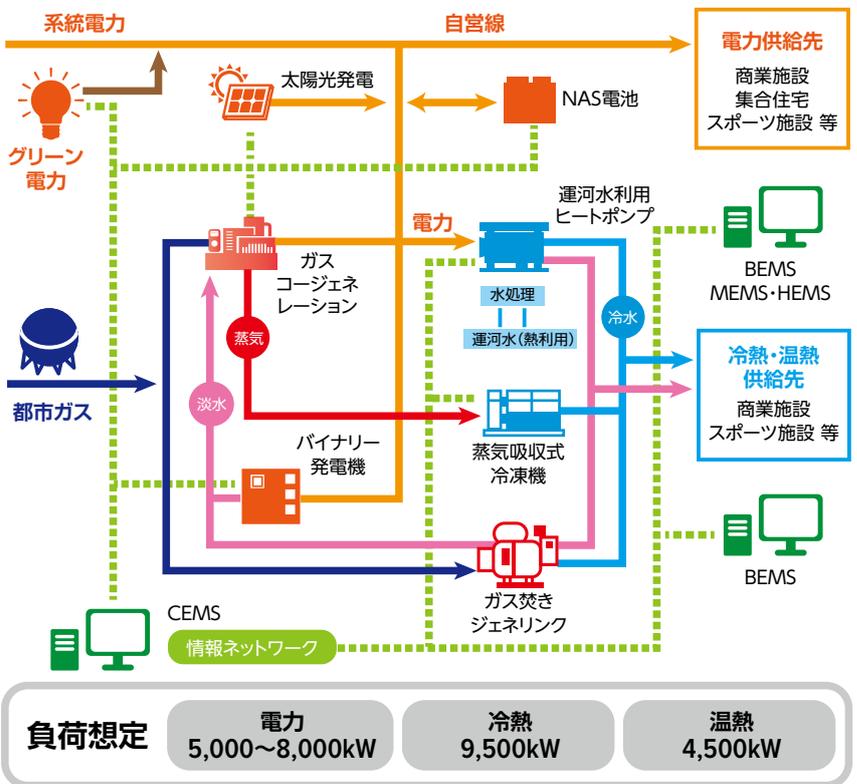
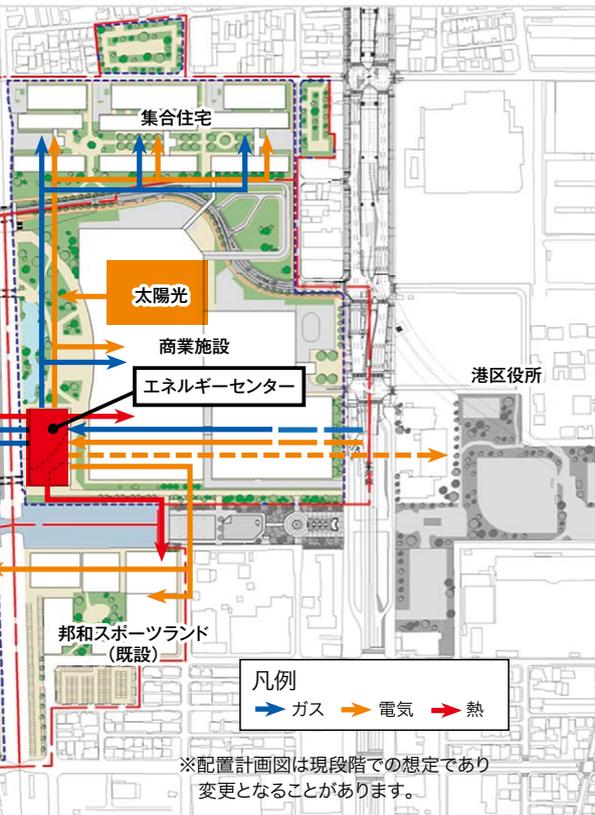
率の高いCO₂エネをしっかりと稼働させた上で太陽光発電を活用します。また外部から木質バイオマス発電電力を受け入れ、不足分を系統電力から調達します。太陽光発電やバイオマス発電の電力を安定的に利用できるよう、大型のNAS蓄電池を導入し、全体の需給を調整します。

第3のポイントが「CEMS(コミュニケーションイー・エネルギー・マネジメントシステム)」によるエネルギー・マネジメント。地域に電気・熱・情報のネットワークを構築し、各施設のBEMS、HEMSと連携してエネルギー需給を一括管理します。ピーク時の需要抑制に協力したユーザーにポイントを付与する仕組みも整えます。1990年比でCO₂排出削減率60%、一次エネルギー削減率40%の実現を目指します。

山崎 幡多さん、JFEエンジニアリングの植物工場のビジネスモデルをもう少し説明していただけますか。導入している分散型エネルギーシステムの特徴も教えてください。

幡多 当社は植物工場の設備づくりに必要な土木、建築、機械、水処理、エネルギー技術などを保有しています。我々はこれらの技術を活かして設備を提供するだけでなく、自身の苦小牧実証設備にて生産に取り組みとともにデータを収集し、収益性を確認した上

■ エネルギーシステム構成



みなとアクルス スマートエネルギーシステム

※佐野氏の講演資料を基に作成

で、お客様に生産のあり方やビジネスモデルを提案しています。

横浜の総合研究所には実験環境を整えた試験棟を設置。高糖度トマトを含め多様な作物の栽培を試行しています。ここで得たデータを活かし、苦小牧での生産につなげています。

Jファームのエネルギーシステムの肝はガスエンジントリジェネシシステムです。ガスエンジンの理論空気比燃焼

と三元触媒により、排ガスに含まれる

NOx（窒素酸化物）、CO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）を除去して

います。そのほか、特徴的なのは安価な熱源として普及しているバイオマス

ボイラーを採用したこと。また、温泉熱も利用しています。井戸を掘ったところ30度の温水が出てきたため、

260kWのヒートポンプで80度まで昇温して温水暖房源としています。

自治体による電力供給事業の優良事例も誕生

山崎 全国ではほかにも地域活性化に貢献する分散型エネルギーシステムの計画が進んでいることと思います。茂木さん、村手さん、幾つか事例を紹介していただけますか。

茂木 地産地消型再生可能エネルギー面的利用等推進事業費補助金で支援する事業の一つが「札幌市北4東6再開発におけるエネルギー的利用事業」です。高効率ガスコージェネの導入で排熱を最大利用すると同時に、太陽熱・地中熱ヒートポンプを活用し省エネを図ります。体育館、医療施設、福祉施設、住宅、商業施設など多様な施設と連携しながら最適な供給

システムを構築しようとしています。2016年度に採択し、既に一部事業を開始しています。34%の省エネ効果を達成できる見込みです。

長野県佐久総合病院はガスコージェネと蒸気ボイラー、バイオマスチップボイラーを組み合わせ熱電併給をしています。病院内の複数棟に対して効率的に電気と熱を供給。地元のチップを使う地産地消型のシステムです。省エネ率は26%を見込みます。

日清食品滋養新事業所のスマートエネルギー推進事業では15MWのガスタービンコージェネと排熱ボイラーを導入する予定です。汚泥脱水機に排熱

■ エネルギー供給計画図



ボイラーから出た熱を供給し、全体の省エネ性を高めます。この事業の特徴は設備がリースであること。リース料を支払いながらエネルギーサービスを受けます。稼働の開始予定は2018年9月。省エネ20・1%を目指します。

村手 総務省が進める分散型エネルギーインフラプロジェクトで既にエネルギー供給事業を開始しているのが鳥取県米子市のプランです。

これは、廃棄物発電、太陽光発電を行うとともに、将来的には、コージェネ設備を設置し、皆生温泉の温泉旅館、ホテル、公共施設等に熱供給をしようとするものです。2015年12月、米子市、中海テレビなど地元企業数社の共同出資でエネルギー会社のローカルエネジーを設立。2016年4月に電力の小売卸売事業を開始しました。既存の電力会社より安く電力を供給し、市民にその効果を還元することもできています。初年度から当初の売り上げ目標を大幅に上回る黒字を達成しまし

た。自治体が主導する分散型エネルギーインフラプロジェクトの優良事例になると思います。

はた てるひこ

幡多輝彦氏

JFEエンジニアリング株式会社
取締役 専務執行役員 技術本部長



分散型エネルギーシステムで 都市から地域へ回帰

山崎 今後は全国に、また海外に分散型エネルギーシステムの成功事例を広げていくことが重要です。幡多さん、佐野さん、今の事業をどう拡大・発展させていく考えですか。

幡多 海外へはぜひ進出したいと思

ます。苫小牧工場には年間5000人以上の見学者が訪れますが、海外からも多く来られます。安全・安心で品質の高い日本の野菜への信頼は非常に高い。日本で実証したスマートアグリシステムを輸出したいと思っています。

その中で近隣の工業団地や商業施設とエネルギーを融通し合う仕組みづくりにも携わりたい。こうした事例の先駆けとして、現在、静岡県磐田市と共同で行うエネルギー供給事業を検討中です。地域にガスエンジン発電所を設け、商業施設や工業団地には電気や熱を、植物工場にはCO₂を供給するものです。

さらには今の取り組みをスマートアグリシティへと発展させるのが私の夢です。一つのまちに植物工場から出荷センター、卸売市場、食品加工工場までを集積し、大規模な食のバリューチェーン化をします。エネルギーセンターを設け、近隣の商業施設や工業団地、住宅とエネルギーを融通し合い最大限の効率化も実現します。この取り組みによって日本の農業の競争力を向上する将来像を描いています。

佐野 私たちは、まずは国内で勝負します。考えているのは、各地域の特性に合ったスマートエネルギーシステムを導入し広めていくことです。今日はアクルスの話を中心に紹介しましたが、工場がある地域で分散型エネルギーシステムを構築するケースもあれば、農業分野でシステムを構築するケースもある。白地からスマートシティを立ち上げるケースもあります。

いずれのケースもそれぞれの地域に合うシステムを組み、それぞれの地域が連携してこそ、省CO₂、省エネ、強靱化などのメリットが得られます。ただし、我々だけでできることには限りがあります。

他社と、また自治体や省庁と連携することでスマートなエネルギーネットワークを構築することが可能になり、その中で新たなビジネスチャンスが生まれ、経済活性化につながると考えています。

山崎 総務省、経産省の立場からは分散型エネルギーシステムの今後の展開についてどのような期待を持っているでしょうか。

村手 地域の特性に合ったエネルギーシステム構築の取り組みが進めば、地域で雇用が生まれ、お金が回り、魅力的なまちが出来上がり、都市から地域への回帰が始まるはず。そういう

ゴールにたどり着くことを期待していません。

エネルギーインフラプロジェクトは事業化に至る団体がまだ少ないのが課題。マスタープランづくりのコンサルティング機能やアドバイス機能を充実・強化させたいと考えています。

茂木 分散型エネルギーは供給側のエネルギー源も多様なら需要側の施設も利用形態も多様です。両者をつなぎ、マネジメントするエネルギーシステムが価値を増します。重要な役割を担うのはエネルギー会社。IoT、AIなど最新の技術を取り込み、ノウハウを生かしながら両者を最適にマッチングしていかなくてはなりません。システムも技術も日々進歩する中で、新たな機能を身につけながら収益を向上してほしいと思います。

また、CO₂を「減らす」ばかりでなく、資源として「使う」という発想へと転換することは日本にとっても世界にとっても極めて重要です。トリジェネが今後、ビジネスベースで回るように実装が進むことに期待したいと思

山崎 優れた分散型エネルギーシステムがスマートシティを支え、エネルギーと産業が一つのパッケージとなって全国や海外に広がっていく事業展開が見えてきたように思います。

やまざき たかし

山崎 隆史

コージェネ財団 専務理事

