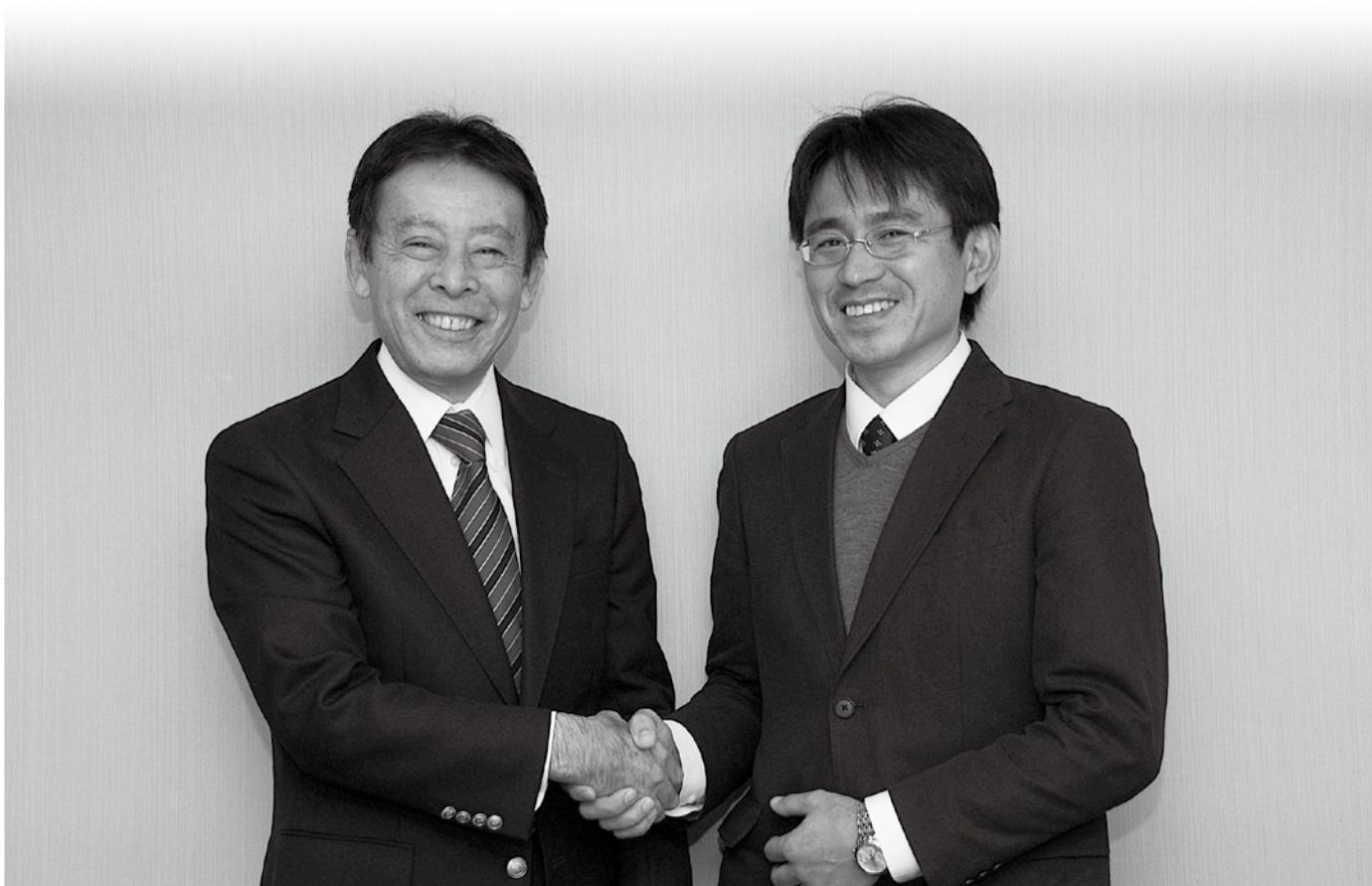


都市における コージェネレーションシステムの さらなる普及の効果と課題



渡辺健一郎

芝浦工業大学 特任教授

小田拓也

東京工業大学 特任准教授

高まるコージェネへの期待

渡辺 3.11の東日本大震災以降、原発の事故もあって、地域熱供給やコージェネレーションシステム（以下、コージェネ）への期待は、以前にも増して高まってきています。特に震

災直後には、東京電力管内で計画停電が実施され、人々は電気のない不安感や不便さを痛切に感じたと思います。その経験が、ライフラインとしての電力網の重要性を非常に強く感じさせたと思います。

小田 震災は、電力システムという社会インフラに対して、コージェネのような電源が必要という意識を皆さんが持たれた機会でもあったような気がしますね。

渡辺 コージェネへの期待の高まり



渡辺 健一郎 氏 略歴

Watanabe Kenichiro

1969年早稲田大学理工学部建築学科卒業、大成建設(株)入社。建築設備設計及び地域冷暖房の設計を担当。2006年大成建設(株)退社、(株)エネルギーアドバンス入社。常務取締役としてエネルギーサービス及び地域冷暖房の運転管理や経営を担当。2010年より芝浦工業大学建築工学科特任教授。博士(工学)。専門は、空調設備設計、地域冷暖房、省エネルギー、建築・都市のエネルギー利用効率。主な地域冷暖房の計画・設計に、千葉新町地区、広尾一丁目地区、広島市紙屋町地区、山形駅西口地区、サンポート高松地区などがある。

というのは、国や国の審議会等の動きを見るとよくわかります。総合資源エネルギー調査会の基本問題委員会の中ではわが国の電源構成の一部であると位置づけられましたし、国家戦略室のエネルギー・環境会議の中でも、原発の依存度によらず、2030年にはコージェネが電源構成比率の15%を担うとされ、重要な柱の1つという方向性が示されました。さらに経済産業省では、2012年の8月に、資源エネルギー庁内に通称「コージェネ推進室」を設置して、導入普及に対するサポート体制を大幅に強化しました。そうした状況を鑑みますと、コージェネは今、強い追い風の中にあると言えますね。

小田 私は2005年に一度コージェネの普及ポテンシャルを評価したことがあり、昨年度も原発問題等を絡めて、再度コージェネの導入ポテンシャルを評価しました。どちらの結果も変わらずに、現状の電源構成比率3%の普及では大変心もとない状

況で、1割とか3割という「割」のオーダーでコージェネを導入したほうが、エネルギーシステム全体から見ると、合理性があるという答えが出ています。

そうしたコージェネを実際にどうやって普及促進し、電源構成の一部に取り込んでいくのか、今後さらに議論していく必要があります。

コージェネの役割

渡辺 近年、地球温暖化防止やエネルギー効率の向上、そしてBCP（事業継続計画）やBLCP（事業・生活継続計画）の観点からも、スマートコミュニティであるとか、スマートエネルギーネットワークなどが、これからの都市エネルギーシステムとして提案されています。

スマートエネルギーネットワークのようなシステムを構築していく上では、コージェネは欠くことのできない重要な設備ですよね。

小田 スマートコミュニティという

話になると、最初にその中でどうやって再生可能エネルギーを普及させるかという話がまず出てきます。変動性のある電源をよりうまく地域の中で使うとなれば、その調整にはエネルギーを「蓄める」か「つくる」かしか方法がありません。その点で排熱も有効活用できるコージェネはとても重要です。

渡辺 先ほど、コージェネの導入ポテンシャルを評価されたと言われましたが、そのポテンシャルはどれほどあるのか、先生の研究の成果をもう少し詳しく伺わせて下さい。

小田 昨年度実施したのは、原子力発電所の扱いがどうなるにせよ、コージェネがどのくらい普及すべきかという理想像を計算してみようということで、シミュレーションしたものです。その中で、最近言われている減・原発みたいなことを中心としていった時でも、コージェネの果たすべき役割が確認できました。具体的にはコージェネは電力のピークカ

ットを担うもので、そのピークに相当する分のコージェネを導入し、ベースとなる発電量は系統電源が担うというかたちです。導入ポテンシャルとしては、条件に寄って異なりますが、太陽光発電と併せて電源構成の2割くらいを目指すべき、という結果でした。

渡辺 普及拡大のポテンシャルということでは、私にも持論がありました。一定規模以上の建築物は、非常用発電機を設置する義務がありますよね。非常用発電機というのは、災害が起きた時に人々の避難や消防隊の消火活動に役立つようにという目的で設置されているのですが、実はビルの一生でその発電機が使われることは、ほとんどありません。

機械室を確保して、使われない電源を置いて、しかも毎月定期点検を行なうというのは、かなりの無駄です。であれば、これを有効活用する方法をぜひ考える必要があるのではないかと考えています。

小田 そうですね。

渡辺 日本内燃力発電設備協会の直近のデータによりますと、非常用発電機は全国でおよそ2,500万kW、19万台というストックがあります。今こそ、これらの通常時は休止している非常用発電機を見直して、常用防災兼用型、しかもコージェネに置き換えることができれば、災害時対策はもちろんBLCPにも省エネにも対応できるようになります。

小田 常用防災兼用型発電機は、なかなか普及が進んでいませんね。

渡辺 ええ。常用防災兼用というのは38万kWほどで、非常に割合が少ない状況です。

機器の共有と熱融通

渡辺 コージェネを高効率で運転するには、排熱を余すことなく利用することが絶対に必要です。そのためには個々の建物にコージェネを設置することも大事ですが、やはり複数の建物を供給対象にしている熱供給

事業にコージェネを設置するのが最適だと思います。

幕張新都心インターナショナル・ビジネス地区の地域熱供給では、約1万6,000kWの高効率なガスエンジン発電機を導入しています。その発電電力と発生熱量をほぼ100%有効活用しているということでは、コージェネ導入のモデル地区の1つだと認識しています。

かなり大まかに試算すれば、もし幕張のような熱需要にあわせて発電をするコージェネを全国の熱供給地区に導入すると、およそ100万kWの発電が可能になります。今後、熱供給事業が欧米並みに普及拡大すれば、さらにその発電ポテンシャルというのは数倍に増加します。

小田 幕張新都心インターナショナル・ビジネス地区のコージェネは、発電電力を外部に販売するという意味で、電力外販型のコージェネという言い方をしていると思います。

これからのエネルギーシステム全

小田拓也氏 略歴

Oda Takuya

1997年九州大学大学院総合理工学研究科修了。同年日立造船(株)入社。各種分散電源の基本計画を担当。2004年東京農工大学大学院生物システム応用科学研究科博士課程修了。2007年より東京工業大学ソリューション研究機構特任准教授。現在に至る。博士(工学)。エネルギーシステムの評価に関する研究に従事。



体を考えると、エネルギーの過不足を電気と熱のどちらで調整するかと言えば、当然電気側で調整をするはずで、コージェネの電力を積極的に外に出していくということは大事なことだと思っています。

それから、コージェネどうしが連携し合うことも将来的には必要ではないかと思っています。例えばそれぞれの建物の中に、常用防災兼用型のコージェネが設置されるとしても、それぞれの建物の規模が違えば、設置されるコージェネの能力や種類も違う。そういった時に隣り合った建物で、需要の変動に合わせて稼働させる機器を変えて、熱を融通し合うということも必要になってきます。

渡辺 熱融通を絡めることは極めて効果的だと思います。合わせてそこで、非常用発電機も共有できるようになると、それが自ずとコージェネに変わってきて、熱融通が進む。無駄な非常時のみに使う発電機の設置もなくなると思います。

小田 せっかく都市を高密度に使うと思っているのに、建物ごとに非常用発電機やコージェネを付けるというのは非常にもったいない話です。隣接し合う建物くらいの中で、統括的に制御・運用できるようになっていけば、全体としていい方向に進んでいくでしょうね。

コージェネ普及の課題

小田 私がコージェネの導入ポテンシャルを評価した時、マクロな視点で見ると、主に再生可能エネルギーを使う地域というのは、10万人都

市とか地方が多く、都市部の主となる分散型電源はコージェネということになっていくのが最適解というかたちになりました。

これからは、今以上に都市に再生可能エネルギーの導入が増えていくことは間違いなくて、隣り合った建物、もしくは地域ごとの範囲では、再生可能エネルギーの負荷平準化みたいなことも当然必要になってきます。再生可能エネルギーが電力だけではなくて、太陽熱みたいなものをどんどん増やしていくことを考えれば、地域熱供給、コージェネの連携は絶対に必要になると思っています。

渡辺 そういったコージェネを普及させるためには、どうすればいいと思われませんか。

小田 解決策としては、先ほどお話しした熱融通のような取り組みですね。

もう1つ、都市については、ゴミ清掃工場や変電所などの各地域で発生している排熱を地域熱供給を通じて活用するといった発想もとても大事です。以前から言われている構想ですが、なかなか実現が進まないのは、制度や規制に課題があるという

話も伺っています。そうした排熱利用には、導管が必要になりますから、そこに使い切れなかったコージェネの排熱を流し込むことができれば、熱需要が少ない建物でも、コージェネが導入できるようになります。

渡辺 地域エネルギーシステムを構築しようとする場合、ステークホル



ダーが非常に多数いて、合意形成がなかなかうまく至らないで苦労する、あるいは時間がかかるということも大きな問題の一つですね。

一方でそういった熱融通とか電力融通、あるいは熱供給事業を行なうような事業スキームを組み立てていっても、その事業主体は誰になるのかということが明確にならないと、なかなか先に進みません。

理想としては、ビジネスとして成

立するようなモデルができるといいのでしょうね。

小田 そうですね。そのことに関連して言えば、電力取引市場がもっと活性化するといいですね。しかし、現状の制度だとなかなか難しいものがあります。そういう意味では、制度改革もまだまだ必要だと思います。



渡辺 電気事業法の規制緩和は必要ですね。また、ヨーロッパの一部の国のように、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の対象を、コージェネの電力にも広げるといった方法もあると思います。

いずれにしても、国や自治体等が中心になって、さらに踏み込んだコージェネと地域熱供給の誘導施策をつくる必要があるかと強く感じています。

高効率な地域エネルギーシステムへ

渡辺 地域熱供給というのは、これからの地域エネルギーシステムの理想型に最も近い施設だと思います。既存の熱供給地区は、スマートエネルギーネットワークにバージョンアップすることが可能であり、それが求められていると思います。

すなわち地域熱供給システムの中に分散型電源を設置し、非常時の電力供給に備え、常時は発電電力によって高効率な電動ターボ冷凍機を運転するとともに、排熱を余すことなく有効に活用する。そのような高い水準のエネルギーシステムを現在の地域熱供給が目指すことで、さらに高いシステムCOPを実現できます。

地域熱供給というのは、再生可能エネルギーをうまく併用して、なおかつ都市排熱や未利用エネルギーの活用が、個々の建物に比べれば比較的容易に出来るという大きなメリットを持っているわけですね。それから電力のピークシフトや非常時の水源として活用できる大規模蓄熱槽を持つことも可能です。そういった観点から考えると、地域熱供給は都市

の低炭素化とともに、災害に強いまちづくりに貢献するような役割を担っていると強く感じます。

小田 今は電力の負荷平準化のために蓄電池を使うとか電気自動車を使うという話があります。けれども個人的には、それよりも熱で蓄めたほうがずっと簡単だと思っています。

そういう意味では、これからの地域熱供給は、系統電力のように供給品質を無理して合わせなくてもよいようにしていき、加えて電力の負荷平準化に貢献するような取り組みがあってもいいのではないかと思います。蓄めやすい熱という利点を何かうまく生かせるといいなということは常々思っているところです。

渡辺 ただ、このようなシステムをつくらうと思うと、どうしてもインシヤルコストが上がります。しかし、災害時や被災後の費用を含めてランニングコストを考えれば、それが高いかどうかは判断が変わってきます。経済性とか光熱費の削減ばかりではなく、トータルでの需要家利益を評価できるようにしたり、ライフサイクルでコストを判断できるような仕組みづくりも必要だと思います。

今のように競争入札でエネルギーシステムを評価している限りは、一般的なシステムしか導入できないでしょう。それは社会的に見ても、非常に不幸なことですね。

今日は有意義な対談ができたと思います。今後の展開に期待しましょう。