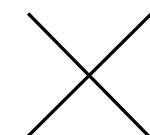


福島朝彦

日本環境技研(株) 代表取締役社長



秋澤淳

東京農工大学教授

淳



秋澤淳氏

排熱利用による 高効率型地域熱供給システムの 期待と展望

排熱利用地域熱供給の現状

秋澤 最近の地域熱供給は、特に高効率化が重要な課題だと思いますが、工場の排熱など、色々な熱源がある中で、地域熱供給の今後の展開については、どのようなことをお感じになられていますか。

福島 今、国で低炭素化に向けた施策や動きが色々出ていますが、その中に、建築の一次エネルギー消費量をゼロにしていこうという取り組みで、「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル (ZEB)」がありますね。平成 21 年 11 月にその研究会の報告が出され、ZEB 達成には、色々な要素の統合が重要だということが示されました。

その一つは発生源対策。つまり、建築物での負荷低減ですね。そしてエネルギー設備機器の高効率化によるエネルギー消費の最小化。それに加えてエネルギー源対策として、供給されるエネルギーの低炭素化があげられています。その中にエネルギーの面的利用や再生可能エネルギーの利用、都市の未利用エネルギー活用があげられており、そうしたもののがうまく揃わないと、ZEB 化は達成できないという位置付けがなされて

います。

秋澤 そうですね。

福島 また、今年の 6 月 18 日に閣議決定された新たなエネルギー基本計画でも、エネルギー需要面での横断的対策という中に、都市や街区レベルでのエネルギー利用の最適化を図ることが出ていて、その中にも地域熱供給や未利用エネルギー、再生可能エネルギーなどの利用拡大、特に廃棄物エネルギーのさらなる利用拡大ということが記されています。

それらの動きを考えると、やはりエネルギーの面的利用、未利用エネルギーの有効活用ということが、不可欠な要素として強く位置付けられてきていると感じています。

秋澤 これまでも未利用エネルギーの面的利用の必要性はずっと言われてきましたが、工場排熱や清掃工場排熱などの利用は、なかなか実例が現れてきていないのが若干懸念されるところです。

福島 そうですね。清掃工場は全国に約 1,280 工場あり、その約 68% の 869 施設で排熱利用が行なわれています。しかし、一部で温水プールなどの公共施設に熱を供給しているとこ

ろはありますが、ほとんどは場内の排熱利用で、今、地域熱供給に排熱を供給しているところは、全国でも6例しかありません。

秋澤 清掃工場排熱の利用には、清掃工場が市街地からあまり離れていないほうが好ましいわけです。実際に日本全国の清掃工場と市役所などの間の距離を調べたことがありますが、大体3~4kmくらいの距離がピークで、大体5~6kmまでをカバーできれば、7~8割くらいの清掃工場排熱を取り込めます。排熱の活用には、輸送の部分に課題があると思います。

福島 清掃工場排熱は高温で、かなりの距離を送れるのに、地域熱供給の実例ではほとんどが500m~1kmくらいです。長距離輸送が実現しない原因は、やはり経済的な問題や、導管を埋める道路下の空間利用の制約などが多くあると思います。

私どもで行なった東京23区を対象にした排熱の導入ポテンシャル分析では、清掃工場から半径3kmの範囲で、都市開発が行なわれているところに供給できれば、年間5万5,000tくらいのCO₂削減ができるということが分かりました。さらに、同じ3km圏内にある既存建物にも供給できれば、20万tくらいのCO₂削減が可能になります。合算すると、25万tくらいのCO₂削減が清掃工場の排熱でカバーできるわけです。

その数値は、例えば環境省が3月に出した報告書「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ（議論のたき台）」を見ると、未利用熱利用に

よる2020年までのCO₂削減の目標が100万tと出ていますから、その4分の1に相当します。

秋澤 地域熱供給の熱源が、そのような再生可能エネルギー、未利用エネルギーに変わっていけば、ユーザーは自動的にそれらを享受できることになります。ですから、地域熱供給は熱を供給するだけではなくて、そういう低炭素エネルギーを活用するインフラという新しい位置付けもできると思います。

福島 そういうことでは、考え方の一つとして、「スマートエネルギーネットワーク」があります。日本の場合は、アメリカなどで進められているスマートグリッドのような電力の話だけではなくて、熱などを含めたトータルなエネルギーのネットワークづくりが重要になってくると思いますが、そういう中でもエネルギーの面的利用システムは、排熱などの未利用の熱を効率よく地域の中に配るツールと位置付けることができますから、その整備のための課題や方策を議論していく必要がありますね。

秋澤 まさしくその通りですね。

福島 排熱の輸送導管は、特に都市部の地下への敷設の場合、物理的にも法制度的にもかなり制約が大きいわけですが、既存の地域熱供給の導管を収めている共同溝等といったものは、実は今後の情報ネットワークなどの整備も含めて、色々な意味で貴重な空間になるはずなんですね。

秋澤 制度というものは人間がつく



福島朝彦氏

ったものですから、時代に合わせて変えていくべきものです。共同溝は現状では入れられる対象が電力線、ガス管など限定的ですが、低炭素社会のインフラとして、早く都市整備の中に位置付けて欲しいと思います。

福島 エネルギー需給をパッケージにしたようなまちづくり手法も必要だと思います。

極端な例ですが、清掃工場の整備に合わせて、その周辺で排熱がうまく使えるように、産業施設や、住宅系を整備するというパッケージ型の新しいまちづくりというのもあっていいと思います。

秋澤 産業と結びつくというのは大変重要な考え方です。

今は産業界の省CO₂対策も工場単位ではなく、事業者全体を単位とする形に変わり、どんどん規制の網がかぶせられてきています。小規模な事業所ではなかなか対応できないようなところに、清掃工場排熱などの未利用エネルギーを使ったシステムが出てくれれば、大きなCO₂削減が可能になります。それはまさに供給側もユーザーも地球環境もハッピーと

ということで、皆が求めるものが、未利用エネルギーを活用する地域熱供給にあるのではないかと思います。

福島 やはり低炭素化へ向けた面的な対策のためのマスター・プランみたいなものを、自治体主導でしっかりと描いていくことが重要ですね。そうでないと、「面」で整備を進めようとしても、関係者の調整などが難しくなってきます。現状でも、地域としての全体計画がないと議論すらされないというところがあります。

秋澤 都市全体のスマート化みたいな、そういう流れの中にエネルギーも位置付けられて、合理的なプランができることが一番いいと思います。

福島 そのためにも、国がそういうあり方をきちんと地域に対して示すことが必要ですね。

面的利用による高効率化

秋澤 規模は小さいですが、バイオマスエネルギーを使った熱供給が始まっています。

福島 山形県最上町の地点熱供給（ウェルネスタウン最上）がありますね。木のチップを燃やして、区域内の公共施設（病院、福祉センター、老人保健施設）に地産地消型で熱を供給しています。あとは札幌市都心地区でも、既存のプラントで熱源を石炭から木質バイオマスに切り替えて地域熱供給を行なっています。

秋澤 そういうローカルな資源を使った熱も、清掃工場排熱と同じ方向性を持っています。

福島 都市部でも、一般廃棄物を発酵させて得たメタンガスを都市ガスと混合してコーチェネレーションや

ボイラ等の燃料にしたり、精製してガス管に直接注入するという実証研究も進められています。これからこうしたバイオガスも、色々な形の利用形態が出てくるのではないかと思います。

秋澤 原理的に地域熱供給は、バイオマスでも普通の燃料でも太陽熱でも、熱になるものであれば何でも受け入れ、ユーザーに届けることができます。それは長所の一つです。元々、地域熱供給は地域環境の改善を目的にスタートしましたが、今日的な意味からすると、グローバルな環境改善のための地域熱供給という位置付けができると思います。そういう意味で地域熱供給は、バイオガスなどの個別にはうまく使えないような燃料の取扱いがきちんとできるという、技術的な安心を提供するサービスにもなり得ると思います。

福島 平成19年度に資源エネルギー庁で、個別熱源システムと一般的な地域熱供給システム、未利用エネルギーを活用している地域熱供給システムの効率を全国的に調査したことがありましたね。その時の結果は、個別に比べて一般の地域熱供給システムが約10%、未利用エネルギーを活用した地域熱供給システムが約20%の省エネであることがわかりました。これはあくまでも平均ですが、面的に未利用エネルギーや再生可能エネルギーを使っていくことで、個別のビルでは達成できないレベルの省エネ・省CO₂効果が得られるという認識を、社会的に広く共有すべきだと思います。

秋澤 そういうベストプラクティス

の数値は、もっと一般にも知られるようにするべきかもしれません。そうするとそれを一つの指標にして、皆さんのが自分たちの改善点を考えることができます。

それと、エネルギーの面的利用の普及をバックアップするためにも、グリーン電力証書やグリーン熱証書みたいな環境価値を市場化する仕組みの整備も重要ですね。

福島 それができると、かなり大きなインセンティブになりますよね。

秋澤 東京都で太陽熱のグリーン熱証書制度が始まりましたが、他のグリーン熱はまだまだこれからです。近い将来、地域熱供給も、グリーン熱を供給する主体という位置付けがされて、実際にその証書の取引によって経済的なサポートが受けられるような体制ができて欲しいと思います。

福島 これからは、地域の中で得られる環境にやさしいエネルギー源を、いかに効率よく地域の中に配っていくか、ですね。その役割をエネルギーの面的利用システムが担っていくことで、エネルギー源がよりグリーンな方向で多様化していくのでしょうか。

先端的モデルが重要

秋澤 太陽熱については、今後の可能性を考えると、今の太陽熱温水器の普及促進という施策だけではなく、太陽熱を海外から輸入するということもあり得ると考えています。例えばソーラー起源の水素であったり、それを合成したDME（ジメチルエチル）などの新燃料にして持っていく

るという方法です。それを地域熱供給の熱源にする。そうすると地域熱供給が海外のソーラーと結び付くというような未来像も描けます。

水素というのは、取扱いに注意を要します。すぐにそれを末端のユーザーに配るというのは難しいですが、地域の拠点であり、技術もある地域熱供給なら、その受け皿になります。

福島 面白いですね。地域熱供給の可能性は、やはり大きいですね。

秋澤 再生可能エネルギーと言うと、発電の先端技術ばかりが注目されてしまいますが、熱の利用ももっと注目していくべきですね。

太陽熱もそれだけだと、太陽が照らない時はどうするのかという話になりますので、ハイブリッド自動車のように通常の燃料や、別の排熱を使うということで、バックアップと新しい機能の提供が同時にできるような形であれば、ユーザーも受け入れ易いのではないかと思います。

福島 そうですね。

秋澤 こういうことを単独の事業所でやるのは大変なことですが、ネットワーク化と負荷の集合化ができる地域熱供給であれば、導入が可能になります。このように色々と考えくると、地域熱供給は、色々な意味でのインターフェースになれるわけです。低炭素社会には地域熱供給は必ずあるべしと、そのくらいのインフラになるのではないかと思います。

福島 なるほど。

秋澤 ですから今後、低炭素化を進めていく中では、やはり機会をとらえて地域熱供給の導管なり共同溝なりを先行的に整備するような努力を

していかないと、ヨーロッパのような導管網は実現できません。インフラ整備には時間がかかるので、今から始めても、何とか 2050 年に間に合うかなという状況だと思います。

福島 先ほどお話した環境省の中長期ロードマップでは、未利用熱利用によって、2020 年で CO₂ を 100 万 t 削減、2050 年で 700 万 t 削減が目標に掲げられています。つまりその 30 年間に、未利用熱によって 7 倍の CO₂ を削減しなければいけないわけです。それを単なる目標ではなく、現実味があるものにするためにも、今あるインフラを活かしながらネットワークを整備していく。そのためにも、そこにエネルギー需給面でどういう価値があるかを明確にしていかないといけませんね。

秋澤 モデルになるような新しい事例ができるとよいと思います。

福島 社会的に根付かせていくための凡例づくりとして、そういうことに積極的に投資をすべきだと思います。実証モデルをつくって壮大な社会実験を行ない、そのデータを皆で共有しながら、新しいシステムづくりに生かしていくことが重要です。

秋澤 そういう形で「見える化」することが大事ですね。

福島 エネルギー源側、それを供給する側のシステム、そして最終的には、需要側まで含めたトータルなエネルギー管理のシステムをつくり上げていく中で、高効率に地域のエネルギーを利用していく。その一つが高効率型の地域熱供給システムという位置付けになると思いますが、そういうニーズを考えると、エネルギーシ

ステムのあり方論を根本的に考え直し、大きな理想像を描かなければいけない時期にあるという想いを強くしました。

今日はありがとうございました。



■プロフィール

秋澤 淳 Akisawa Atsushi

1961 年生まれ。1985 年東京大学工学部卒業。1995 年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士（工学）取得。その後、東京農工大学工学部機械システム工学科講師、助教授を経て、2007 年より教授。1999 年より 1 年間、国際応用システム解析研究所（在オーストリア）客員研究員。熱駆動ヒートポンプサイクル、太陽集光・集熱、排熱有効利用、コーチェネレーションシステムの解析などの研究に従事。

福島朝彦 Fukushima Tomohiko

1960 年鹿児島県生まれ。1983 年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1985 年同大学大学院修士課程（理工学研究科建設工学専攻）修了、日本環境技研㈱入社。都市システム部長、取締役等を経て、2007 年 1 月より現職。その他、1999 年より早稲田大学芸術学校非常勤講師を務める。主な著書に、「建築・都市エネルギーシステムの新技術—京都議定書目標達成に向けて」（2010 年 10 月、空気調和衛生工学会、共著）等がある。