

# 熱供給地区での スマートエネルギーネットワーク 稼働開始の意義とこれからの可能性



## 佐土原 聡

横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院長・教授

## 佐藤 信孝

(株)日本設計 常任顧問

### スマートエネルギーネットワーク の稼働開始

佐土原 東日本大震災以降、被災地でスマートエネルギーやスマートコミュニティといった復興支援事業が進められています。スマートという

言葉を冠した事業は他にも色々ありますが、いよいよ都市部の熱供給事業でも田町駅東口北地区、岩崎橋地区でスマートエネルギーネットワークというものが稼働を始めました。

佐藤 スマートという言葉が使われ

始めたのは、アメリカでのスマートグリッドからだと思います。電力の供給網が不安定だったのを、ITによる制御で需給バランスの最適化を図ろうということを目的に導入が促進されました。日本では、幅広い意

味でスマートという言葉が使われているように思います。

**佐土原** そのようなスマートの技術がすごいのは、ある資源をこれ以上使い尽くせないというところまで制御して利用できるようにすることです。エネルギーの分野では、情報の技術をうまく使いながら、色々な形、色々なところで高効率化が実現されていくのだらうと思います。

**佐藤** 先ほど触れられた田町駅東口北地区は、私どもがプラントの設計を担当しました。「第一スマートエネルギーセンター」が2014年10月に供給を開始しており、現在Ⅱ期工事も始まっていて、最終的にはⅡ期の「第二スマートエネルギーセンター」とも連携して、スマートエネルギーネットワークを運営していくこととなります。

この特徴は、1次側と2次側を一体で制御して、全体最適を実現しようとしていることです。一般ビルの場合であれば、空調設備は一つのシステムですので、トータルで最適化を図るのが当たり前ですが、熱供給事業の場合は、温度や圧力などの供給条件を維持することが求められており、2次側まで踏み込むことがなかなか出来ずにきました。今回はそれを乗り越えようと取り組んでいるのが最大の特徴です。この田町の地区では、スマートエネルギーネットワーク・エネルギーマネジメントシステム「SENEMS<sup>®</sup>（セネムス）」というもので実現します。

**佐土原** そうなんですよ。

**佐藤** 特に港区の公共公益施設にお



## 佐土原 聡 氏 略歴

Sadohara Satoru

1980年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1985年早稲田大学大学院理工学研究科博士課程単位取得退学。工学博士。現在、横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院長・教授。専門は都市環境工学、地域エネルギーシステム、生態系サービス、地理情報システム(GIS)の活用などの観点から、安全で環境と調和した都市づくり・地域づくりに関する研究に実践的に取り組んでいる。また現在、(一社)都市環境エネルギー協会理事・研究企画委員会委員長、(公社)日本都市計画学会理事などを務める。2013年日本建築学会賞(論文)受賞。

いては、1次側の熱供給側から2次側の空調機の発停や温度設定などの操作も可能になっています。

従来の地域熱供給(地域冷暖房)の課題に、中間期の冷水の往還温度差( $\Delta T$ )が取れないということがありますが、1次側と2次側が連携して制御することで調整が可能になります。また、中間期や冬期には、冷水送水温度を上げて熱源運転の効率化も図っています。

## 2次側の同時制御を可能にした要因

**佐土原** 2次側も一緒に制御可能に出来た要因には、何がありましたか。

**佐藤** 事業主が東京ガス様でしたので、地区計画の目標に街区間連携によるエネルギー需給の一括制御・管理を行なうことが謳われていました。また、田町駅東口北地区のタウンマネジメント協議会の下に、スマートエネルギー部会というのを設けて、1次側と2次側で意思疎通が出来ていたことも大きかったです。定期的に熱供給事業者と需要家である港区

の公共公益施設、愛育病院、設計者で協議してきたから実現できたと思います。

**佐土原** 港区も参加していたということでは、公的な意味が見えて、各企業が協力しやすい環境にあったということもあるでしょうね。

**佐藤** そうですね。

ちなみに愛育病院は、日建設計さんの設計ですが、地域熱供給の往還温度差問題をよく理解されていて、往還温度差を確保できる仕組みを、ヒートリカバリーシステム(熱回収システム)の導入などでつくり、システム全体の効率向上に配慮されています。1次側と2次側の設計者が同じ理念を共有できたことは、非常に大きかったですね。

**佐土原** これから更新期を迎える熱供給地区は、おそらくそういうスマートの要素をどれだけ取り込んでいけるかが勝負になってきますね。既存の地区でも1次側、2次側の人たちが一緒になって協議できるような組織が必要になってくると思います。

**佐藤** 1次側が地区全体のBCP機能を持つことも大きな意味があります。田町駅東口北地区では、非常時には必要な箇所に72時間熱や電気を供給しますが、こういった対策により地域価値が高まることで、一緒にやりましょうというケースは結構あると思います。

### 時代と共に増えてきた熱供給の評価

**佐藤** 田町駅東口北地区の都市計画決定の整備方針の中に、エネルギーの効率的な利用がかなり具体的に記載されています。こういった事例は都内各地で見られるようになりました。まちづくりビジョンの策定や地区計画の決定段階でエネルギーについても整備方針を示していくことで、田町駅東口北地区のような整備はかなり推進できるように思います。

日本都市計画学会の小澤一郎氏も、都市計画業務にエネルギー対策を組み込んで低炭素都市づくりを推進すべしと言われていています。それだけまちづくりの中でもエネルギーの要素

が大きくなってきているということですね。

**佐土原** そういう中で熱供給システムはさらに大事になってきています。

私は地域熱供給の研究を始めて30年以上になりますが、最初の頃はとにかく地域熱供給をやってみるという時代でした。それから、未利用エネルギー活用、省エネルギーが大事という中で必要なシステムとされるようになって、バブル経済の時にはとにかく質の高い環境づくりのために導入するという時代にもなりました。その後も地球環境問題への対策の中で清掃工場排熱などを使えば驚くような効率向上が図れるとか、ヒートアイランドが注目された時には熱の捨て方とも関連づけられて有効性が言われました。

そのうちに東日本大震災が起きました。その際に計画停電をやることになりましたが、熱供給事業者である六本木エネルギーサービスのコジェネで電力需要を賄っていた六本木ヒルズでは、節電をして、東京電力

に電力を融通したら、電力供給途絶の心配がないのは素晴らしいとなって、テナントがほぼ満室になったそうです。

電気やガスへの評価というのは、最初の供給開始時からそれほど変化はないと思いますが、熱というのは、時代ごとに評価される機能面、役割が増えてきた。そういう多様な役割を持っているところに、すごく意義があると思っています。

**佐藤** 確かに熱需要は、あらゆるところに様々な形態で存在します。また発電施設や焼却施設でエクセルギー（有効エネルギー）の高い熱が放出されていることも大きな問題で、まずは徹底して利用することが基本であると思います。一方で、これからの熱供給事業は熱だけで勝負になるのかという課題があります。自由化された電気、ガスとの競争も始まります。やはりスマートエネルギーネットワークなどで需要家にとって価値あるサービスを提供していくように意識を変えていかないといけないでしょうね。

**佐土原** そういう意味では、プラントの更新時に電源設備を入れて、各ビルのBCPの機能を高めるといったことも必要でしょうね。

**佐藤** あとは上下水や電力・情報などインフラの総括的サービスなど、事業領域の拡大も視野に入れていくことになるのでしょうか。

**佐土原** 熱供給事業をそういう新しい形に変化させようとする時には、事業者のリスクも考えないといけないですね。社会全体の問題として、

### 佐藤 信孝氏 略歴

Sato Nobutaka

1973年北海道大学工学部衛生工学科卒業後、(株)日本設計入社。東京を中心に多くの建築設備設計に携わり、2004年執行役員 環境・設備設計群長。環境・エネルギー領域のソリューショングループを立ち上げ、コンサルティング業務を推進。取締役常務執行役員環境・設備設計群長、取締役副社長執行役員などを歴任し、2015年より常任顧問。(一社)建築設備総合協会会長を務める。汐留シティセンター、品川インターシティなどの建築設備設計、八重洲日本橋地区や品川駅東口南地区地域冷暖房の設計、国、自治体の環境配慮制度づくり等に関わる。



熱インフラという資産をどう生かしていくのかを考える中で、国の支援などの仕組みが出来てくるといいと思います。色々な時代を乗り越えてきて、いよいよ様々な展開が出来るのに熱インフラが生かされないというのは、社会的な損失となります。

### 非財務的評価の重要性の高まり

**佐藤** ピークの時間帯に負荷をシフトしたり、節電分の電力を売買したりするようなデマンド側の需要調整を事業にしようという話もありますね。エネ庁のスマートコミュニティ4地域実証事業で、参加した皆さんが共通して問題視したのは、投資回収のビジネスモデルを描くことができないということでした。エネルギーコストの削減だけでは、とても投資回収できないということです。その時に、コアになる事業がないと持続性が保てない。その際、熱供給事業というのは大きなコア事業になりますし、合わせて地区全体のエネルギーマネジメントにより様々なベネフィット（便益）を生み出し、地域価値を高めていくことで、初めて成り立つのではないかと思います。

**佐土原** それはそう思いますね。それにBCP対策などのノンエネルギーベネフィット（省エネ対策によるコスト削減以外の間接的な便益）が付加されることの認知と、そのコストも負担していくという考えも広めていかないといけないですね。

**佐藤** ノンエネルギーベネフィットの認知ということ言えば、先生とご一緒させていただいている日本サス

テナブル建築協会のエネルギーコベネフィットクリエイティブタウン調査委員会で、三井住友信託銀行の伊藤雅人氏や、日本政策投資銀行の竹ヶ原啓介氏が、環境不動産への



ESG（Environment Social Governance）投資が拡大していると説明されていました。国連環境計画金融イニシアティブが「責任投資原則」を定め、企業への投資は、持続可能な国際社会に貢献する視点で行なうのが望ましいという考え方で、こういった認識が不動産業界の中で拡大しつつあるということでした。評価全体の80%はESGなどの非財務情報で投資を決める時代になってきているそうです。これはまさにノンエネルギーベネフィットの視点であって、非常時対策の話や、環境負荷の削減などが重要視されてくるので、

導入しやすい環境になってくると思います。

**佐土原** 世界的にそういう方向に価値観が変化していくんですね。地域熱供給やスマートエネルギーネット

ワークというのは、その波に乗って整備していけるものと考えます。

### 将来的な社会の形と熱インフラ

**佐土原** 2020東京オリンピック・パラリンピックに向けたプロジェクトも動いていますので、今後水素の導入が進むこともあると思うのですが、その時でも、熱供給プラントが受入施設になって、燃料電池をうまく動かして電気を配っていくということが期待されるように思います。

**佐藤** 水素は、都心部や業務系ビルに個別に導入していくというのはなかなかハードルが高いですからね。

管理がきちんとできる熱供給プラントに水素ステーションを置ければ、その地区に電力や熱を供給する際に水素を有効に使う形が出来ると思います。

の3つのインフラを大規模につくってきたのだけれど、今は情報の技術、つまりITがどんどん発展するから、あらゆる面で無駄が削ぎ落とせるようになってくる。そのような社会で

物流についてもどんどんシェアする時代になってきて、新たにモノを生産することは減っていきますから、モノを運ばなくなる。そういう時代になってくるので、資本主義ではない新しい経済の世界になっていくのではないかといいことが書かれています。

**佐藤** 面白いですね。

**佐土原** 著者は「協働型コモンズ」による「共有型経済」と呼んでいますが、色々なものをシェアする社会になってくると考えると、社会基盤として熱インフラがないとできないことが多いですから、資本主義の次の時代のエネルギーインフラとしても必要不可欠になると思います。

**佐藤** 以前、先生と限界費用をテーマに研究会で議論したことがありましたが、限界費用をゼロにするには、単にエネルギーコストの評価だけだと難しいですね。ところがその対策によって付随的に発生するその他の便益を評価に加えると、投資した分が全部返ってくる。つまり、費用的にはゼロと考えてもいい。そういうことも含んだお話なんでしょうね。

**佐土原** そうですね。

そういう社会のインフラに熱が欠かせなくなるということで、面白い時代になってきたなと思います。

**佐藤** なるほど。その本のような社会になれば、熱がエネルギーインフラの中心に位置付けられる可能性もある。なおさら社会的な財産として生かしていかないといけないということですね。

今日はありがとうございました。



**佐土原** 熱のインフラというのは、長期的に見ても有用で、時代が変わればまた新たな意義を発揮してきます。これからも高密度な地区では、地域熱供給を基盤施設としてうまく使っていくべきだと思います。

**佐藤** 私もそう思います。

**佐土原** 最近、「限界費用ゼロ社会」(著:ジェレミー・リフキン)という本を、翻訳した大学の後輩からいただきました。限界費用ゼロというのはどういう意味かという、社会を支えるインフラには、情報、エネルギー、物流の3つがあって、資本主義経済の下ではこれまでずっとそ

は、ある価値やモノの生産を一つ増やそうと思った時の追加整備費用はほとんどゼロになると言うのです。

すでにインターネットでのやり取りは無料になっていますよね。エネルギーも、すでに太陽光や風力の再生可能エネルギーを導入している場合は、エネルギーを追加で生産する時の原料は不要なので、追加費用はほとんどゼロになっています。世界的なエネルギー網をつくって、再生可能エネルギーを導入していても、ITによる管理ができれば、限界費用はゼロに近くなっていくと言っています。