

低炭素社会の路上工事を問う

第4回目 「低炭素社会と地下空間利用の今後」 ～非開削技術に何ができるのか～



土木学会主催の地下空間シンポジウムで特別講演された社団法人日本都市計画学会副会長、JFEスチール(株)特別顧問の小澤一郎氏は、低炭素社会を支えるエネルギーシステムを構築する上で、地下管路や地下空間の活用が重要になると指摘されていました。非開削技術が貢献できる場面も多そうです。そこで、低炭素社会において地下パイプラインがどのように活用されるのか、そのなかで非開削技術に期待されることは何かなどについて、小澤さんに伺いました。（記事：奥田早希子）

●●低炭素社会の実現に必要な新たなエネルギーシステムについてお聞かせください。

小澤氏：一番重要になるのが省エネルギーであり、また再生可能エネルギーをいかに使いこなすかも課題になると思います。いずれも建物単体ベースで省エネを徹底したり、再生可能エネルギーを導入したりするのが「いろはのい」として重要なステップです。しかし、それだけでは2050年までにCO₂排出量を60～80%削減するような、中長期的な大きなゴールに至ることはできません。

電力などエネルギー供給側の低炭素化をさらに進め、個々の建物の省エネ化、新エネルギー利用を促進すると同時に、地域全体で面的にさらに効率の高いエネルギーシステムを導入しなければなりません。できることをすべて積み重ね、重層的に取り組む必要があります。

その考え方の1つが小規模分散型エネルギーシステムです。近い仕組みとしては大都市の地域冷暖房があ

りますが（図－1、表－1参照）、今後はバージョンアップしなければなりません。今は天然ガスや電気を使っていますが、地域に眠る未利用エネルギーも活用したものに転換を図ることです。それが大都市における次世代型の分散型エネルギーシステムのイメージでしょう。未利用エネルギーとしては河川や下水道、地下水など水の温度差や、木質バイオマス、ゴミ焼却施設や工場の廃熱、などが考えられます。

地方都市には今のところ、分散型エネルギーシステムは見当たりません。今後は地域にある未利用エネルギーを使いこなすことを前提に、地域再生する必要があります。例えば、普遍的に存在するソーラーエネルギーは、電気だけではなく熱としても給湯暖房に使えます。そのほうがよりローテクかつローコストですみます。また、森林バイオマスはペレット化したり、チップ化し、ペレットボイラーシステムで熱をデリバーできます。木質バイオマスとソーラーエネルギーを統合したハイブリッド型も有効でしょう。地域によっては風力や水温も使えます。

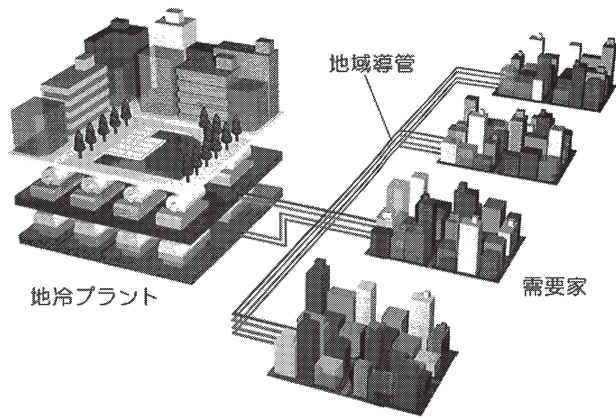


図-1 地域熱供給のイメージ図

(社団法人日本熱供給事業協会ホームページ <http://www.jdhc.or.jp/> より)表-1 地域熱供給を手がける事業者数と、地域熱供給の導入地区数
(平成20年9月現在)

() 内は稼働中の事業者数&地区数

	許可事業者数	許可地区数
北海道	10 (10)	12 (12)
関東 (含東北)	51 (51)	88 (88)
中部	8 (8)	12 (12)
近畿 (含中国・四国)	12 (12)	27 (27)
九州	5 (5)	8 (8)
計	86 (86)	147 (147)

(社団法人日本熱供給事業協会ホームページ <http://www.jdhc.or.jp/> より)

- 建物単体ではなくエリアとして統合された重層的な取り組みを行うには、行政においてもエネルギーや農業、下水道などが一緒になって重層的に取り組まなければならないということです。

小澤氏：小規模分散型エネルギーシステムによる低炭素化は、ただ単にCO₂排出量の大幅削減のためだけに必要なのではなく、社会の構造を変える良い機会なのです。以前から循環型社会形成と言われていますが、なかなか構造的に見えてこないのが実情です。分散型エネルギーを実現していくと、いろんな意味の社会循環が見えてきます。

一方、脱化石燃料化社会の構築や、エネルギーセキュリティの確保とも関係しています。地域ベースでの面的な低炭素化の取り組みは、これら目的が重層的に関係してくるからこそ重要なのです。

- これから地域分散型エネルギーシステムを構築する上で、非開削技術はどのような場面で貢献できる可能性がありますか。

小澤氏：先ほど大都市の地域冷暖房システムの次世代化が必要と申し上げました。それは1つには、それぞれ独立している事業区域をつなぎ、さらにエネルギーのマネジメント性と効率を向上させることです。そのためには、個々の地域冷暖房エリアをつなぐためのパイプラインネットワークを増強しなければなりません。またもう1つには、新たに未利用エネルギーを使うことであり、そのためにはエネルギー源から需要地まで熱やエネルギーを運ぶパイプが必要になります。

大都市で大口径の導管を新たに敷設するには、大深度を使う必要が出てくると思います。しかし、すでに大都市の地下は様々な管路が輻輳しているため、地上から掘ることは容易ではありません。非開削技術でこうしたネットワーク構築を図っていくことが重要になってくるでしょう。

- 熱のデリバリーにはやはりパイプが使われるのでしょうか。

小澤氏：熱を運ぶにはパイプが必要ですし、下水熱や河川熱をヒートポンプに使用する場合も、水を需要地に循環させるパイプが必要です。

- 低炭素社会や分散型エネルギーシステムの構築に地下パイプラインが活用された事例を教えてください。

小澤氏：ヨーロッパには事例が多く、日本の大都市でこれから必要になると申し上げた地域冷暖房のエリア間をつなぐネットワークも行われています。

例えばスウェーデンのマルム市ではゼロカーボン開発という目標を掲げ、約25ヘクタールの臨海工業地帯を住宅と商業の複合都市として再開発しました(図-2)。

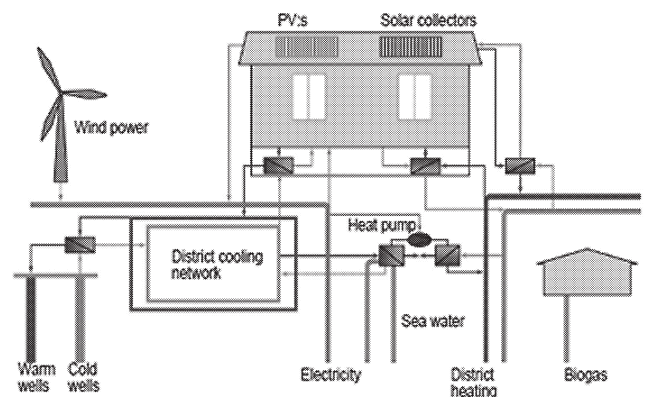


図-2 スウェーデン・マルム市におけるエネルギー供給システム

(図提供：小沢氏)

風力発電を中心に使い、熱はソーラーの熱利用の他、海水と地下水の熱はヒートポンプに利用、さらに夏の冷房廃熱は地中で蓄えて冬に使う「季節間蓄熱」を行っています。それら熱のデリバーにはすべて、地下のパイプが使われています。

また、パリではエネルギー源として戦略的にゴミ工場が町の中に配置されており、そこにパイピングして地域に熱供給されています。最近の発電所は効率が良くなりましたが、効率の悪い古い発電所も熱源になります。

ヨーロッパのほとんどの大都市には、上水道や下水道ネットワークほどではありませんが、それに近い規模でものすごい距離の熱供給管がはりめぐらされています。

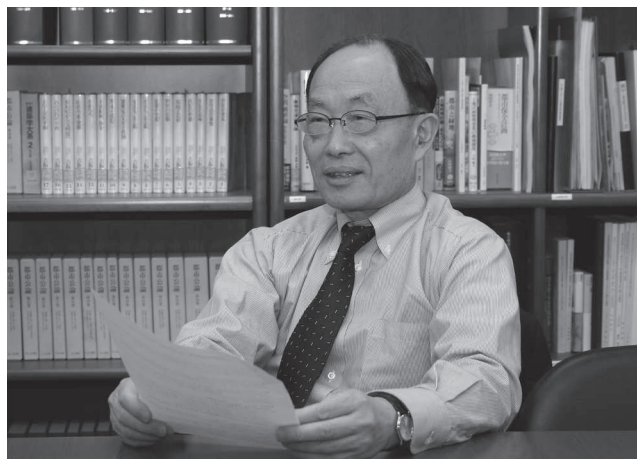
●●国内に関してはまだ事例が少ないようですが、新たな動きや今後の展望についてお聞かせください。

小澤氏：下水道のネットワークは大きいですから、そこから熱をとれるようになるといいですね。実際には生下水の熱利用には法的なハードルがあるようなので、となると処理水の熱利用が考えられます。例えばトイレ用水への利用とヒートポンプを組み合わせれば、水としても熱としても有効活用できるでしょう。そうなると処理水ネットワークのための地下パイプラインが必要になります。

また、東京駅周辺の手町・丸の内・有楽町エリアでは、地域冷暖房のエリア間をつなぐネットワーク化が始まっています。さきごろ、旧丸の内ビルと新丸の内ビルをつなぐ行幸通り下にネットワーク管路が完成したところです。

●●最後に、低炭素社会を実現する上で非開削技術に対する期待、ご要望などをお聞かせください。

小澤氏：日本の場合、土木工事費が高いのが問題だと思います。分散型エネルギーシステムを構築しようとしても、全コストの3分の2程度を土木工事費が占める現状では、とくに地方都市では取り組みは難しいで



小澤 一郎氏

しょう。工法のコストダウン化に向け更なる技術革新がなされることを期待します。

●●非開削技術は交通渋滞を減らせるなど間接工事費の削減、社会的コストの低減にも貢献できるのですが、その点はどのように評価されますか。

小澤氏：やはり直接的な工事費の削減も必要です。そこが高いと取り組む意欲さえ湧いてきませんから。まずは直接工事費を下げてやる気を喚起し、さらに間接工事費を下げられ、工期が短縮され、地域に迷惑かからないとなれば、普及に向けて動き出すでしょう。

日本には未利用エネルギーのような第三のエネルギーのための第3のパイプは、まだほとんどありません。まさにこれから必要とされています。その第3のパイプを敷設する際、従前のような土木工事ではなく、非開削技術によりコストを低減し、さらに環境負荷が低い敷設工法であればなお良いですよ。工事や材料も含めたライフサイクルCO₂も低減できるのであれば非常に素晴らしいですね。

●●非開削技術はこれまで下水、上水、電力、通信、ガスなど既存インフラのために開発され、技術改良が加えられてきましたが、新たに生まれた第3のニーズを見据えることで新工法が生まれるかもしれません。今日は貴重なお話をありがとうございました。