

# 都市排熱 ネットワークの役割と 実現に向けた展望と課題



## 尾島俊雄

早稲田大学 名誉教授

## 小澤一郎

(財)都市づくりパブリックデザインセンター 理事長

### 抜け落ちていた静脈系インフラ

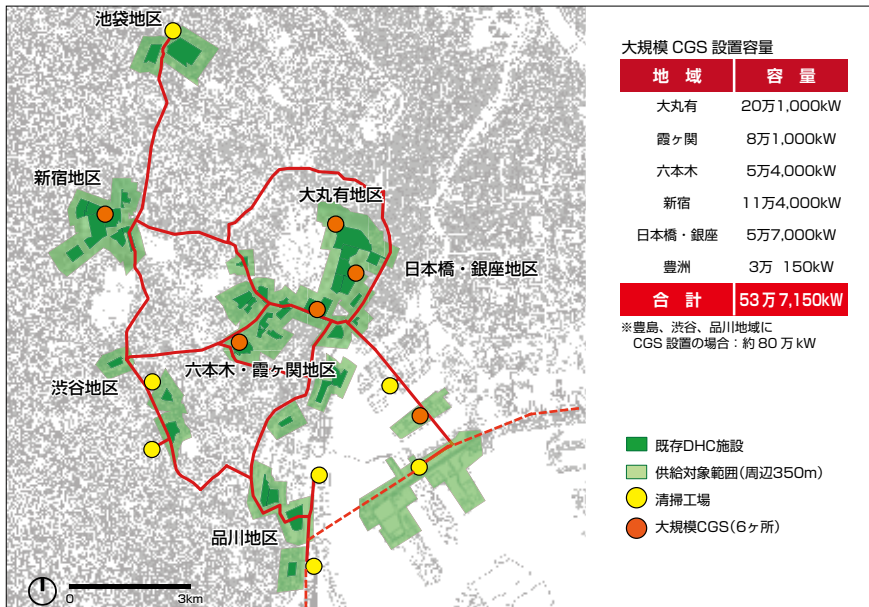
尾島 3.11の東日本大震災以降、災害対策基本法における都市の安全対策の見直し、それから原発事故を体験して、エネルギー基本計画の見直しが行なわれつつあります。

特にエネルギーについては、コジェネの電源構成に占める割合を、現状の3%から2030年までに15%にするということと、再生可能エネルギーを30%にどんどん導入していくという話が出ています。しかし、コ

ジェネは排熱を処理するシステムがないと効率が上がりませんから、それを推し進めるためには、都市に排熱ネットワークが必要だと考えています。

電力・ガス・石油などの上水系の

# 都市排熱ネットワークの役割と実現に向けた展望と課題



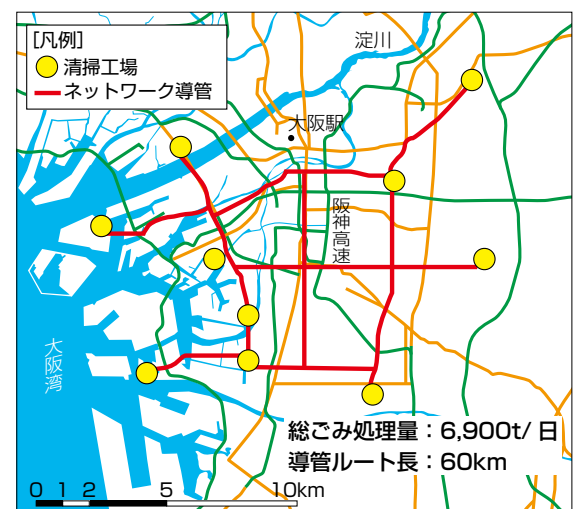
東京・熱供給配管ネットワーク構想(2030年目標) 出典:本誌40周年記念特別号p.7より



東京・熱供給配管ネットワーク構想(2050年目標) 出典:本誌40周年記念特別号p.7より

エネルギーは都市にふんだんに流れ込んでいるけれど、その排熱を捨てる、言うなれば、下水系のエネルギーシステムがないわけです。日本の場合は吸収式冷凍機の技術が発達していて、都市排熱を冷房・暖房・給湯に効率よく使える。特に東京・大阪・名古屋の都市再生緊急整備地域は、熱配管が普及しているヨーロッパの都市より、はるかに熱負荷密度が高い。面的に熱利用をする市場(マーケット)は十分にあります。そこでの普及促進は、都市計画的な配慮なくしてはあり得ないんですね。

90年代以降、日本のエネルギー政策は、CO<sub>2</sub>排出削減の問題から原発に頼った全電化に傾き、この20年間、面的な熱利用に関しては、全くと言っていいくらい普及が進みませんでした。それで本誌の40周年記念特別号でも、具体的な形をとということで、「熱供給配管ネットワーク構想」の図を示したのです。



尾島俊雄氏の熱供給配管ネットワーク構想(東京・名古屋・大阪)

小澤さんは、この分野に極めて熱心で、都市計画学会等を通して世論を盛り上げ、学者を喚起し、そして国にも働きかけてきてくださいました。そこで最初に、小澤さんの展望をお聞かせいただければと思います。

**小澤** 熱供給配管ネットワークは、先生が以前から述べられていた構想で、私も全面的に賛同しております。今先生のお話の中に、下水系という言葉がありました。都市のインフラについては、近年、下水などの静脈系インフラの重要性が高まっており、ゴミや水、各種マテリアルのリサイクルシステムが議論され、施設整備も進んで参りました。しかし、エネルギーに関しては、静脈系を含め都市インフラとしての議論は抜け落ちていたと思います。今後、コージェネ、再生可能エネルギーの導入を推進していくためには、都市計画・都市整備の側でも、それを支えるエネルギーインフラの計画や施設整備を充実させていかなければなりません。

都市計画・都市整備におけるエネルギー対策に関しましては、まず、私が委員長をしております都市計画学会「低炭素社会実現に向けた特別委員会」で、これからの都市計画を、エネルギーをベースに革新をしていこうという提言を出しております。

また、これからの都市および環境・エネルギー政策の重要なテーマとして低炭素都市づくりの推進がありますが、昨年、国交省・経産省・環境省の連携の下、低炭素まちづくり法ができました。そこでは本格的

に都市の集約化を図る、いわゆるコンパクトシティ化を具体的に促進していくことが大きなテーマの一つになっています。地方都市も含めて、出来るだけ複合的な土地利用と施設構成により市街地のコンパクト化を図ろうとしているわけです。その時に、土地利用や施設配置を集約化することの合理性を示す評価項目として、「熱の相互融通」等のエネルギーの効率的利用がポイントの一つになると思います。もちろん交通や行政コストの視点もありますが、コンパクトシティ化に向けた各自治体のこれからの都市づくりの方向性と、都市における熱の合理的有効利用というのは、一体不可分の話と考えます。

また、特に大都市においては、熱の有効利用を具現化する排熱ネットワークの整備が、是非必要になると思っています。

**尾島** 東京は、都心、副都心地域がはっきりしていて、それぞれがビジネス拠点としてオフィスに用途が特化されています。けれども今のお話のように、職住分散型の都市計画から、職住近接型、しかも複合型のコンパクトシティということになれば、排熱の需要がオフィスの近くに出ますから、コージェネの導入がしやすい形になってきます。オフィスビルの近くにホテルや病院、あるいは住宅地があれば、オフィスビルで発電した時の排熱が使えるようになって、エネルギー利用の平準化、熱と電力需要のバランスが、夜と昼のバランスも含めて、極めてうまく調整できるようになるわけです。

ヨーロッパの場合は、職と住のエリアが本当に近接しています。それがコージェネ普及の要因でもあると思うんですね。排熱利用も、都市の開発にうまく取り込まれています。

コンパクトシティの方向性というのは、これからこういった面的な熱利用の需要を喚起し、排熱源と需要地を結び付けていくのに、非常に有利になると思います。

## 英国に20年で追い抜かれた熱政策

**小澤** 都市計画の分野では、今後プランニングの要素としてエネルギーを組み込んでいくために、それをどうやって実現していくかという議論を始めつつあります。その時に我々が参考しているのは、EUや英国の例です。

千葉大学の村木美貴先生も、英国の事例を随分紹介していますが、私も非常にいいなと思っているのは、ロンドンの例です。「The London Plan」という大都市圏計画と共に、「The Mayor's Energy Strategy」というロンドン市の都市エネルギー戦略が出ていて、都市計画とエネルギー戦略がきちっと連携して打ち出されているのです。

東京都も、国内では先導的に温暖化対策を進めてきましたが、ロンドンと違って、まだ環境行政の分野における取り組みにとどまっています。その差が決定的に大きい。要するに、環境行政だけではなくて、ものをつくる創造的な部門である都市計画・都市整備行政の分野においてエネルギーを組み込むということが、まだ



尾島俊雄氏 略歴  
Ojima Toshio

1937年富山県生まれ。早稲田大学理工学部卒業。東京大学客員教授、(一社)日本建築学会会長、早稲田大学理工学部長、日本学術会議第5部会員等を歴任。現在、早稲田大学名誉教授、(一社)都市環境エネルギー協会代表理事、(一財)建築保全センター理事長、(一社)日本建築学会名誉会員、NPO法人アジア都市環境学会会長。受賞・業績・著書等に、2008年日本建築学会大賞、2005年環境省環境保全功労者、「ヒートアイランド」(東洋経済新報社)、「都市環境学へ」(森北出版)、「地域冷暖房」(早大出版部)、「この都市のまほろばVOL.1～7」(中央公論新社)、「日本は世界のまほろば」(中央公論新社)他多数。

十分ではないのです。

ロンドン市では、ロンドンの温暖化対策のアクションプランとして、「Climate Change Action Plan」というものがあり、エネルギー関連施策がその中核を成しています。例えば、改定ロンドンプランの中では、エネルギーを開発計画プロセスの中で重要な検討分野とすること、と明記されているんですね。分散型エネルギーシステムを実現するための施策フレームをセットして、開発プロジェクトごとにCO<sub>2</sub>排出量の最小化、サステイナブルなデザイン・建設手法の採用、分散型エネルギーシステムの構築に重点を置くこと、等がきちんと打ち出されています。

そのために、「エネルギーヒエラルキー」というガイドラインも提示されています。さらには、それぞれの開発プロジェクトに、CO<sub>2</sub>排出を最大限カットできるシステムを選定したこと、活用可能な分散型エネルギーシステムを導入したこと、出来る限りパッシブな手法を採用入れたこと、そして、プロジェク

ト区域内でエネルギーインフラの整備計画をしっかりと定めて、CHP (Combined Heat and Power) またはCCHP (Combined Cooling, Heat and Power) の導入を十分検討したことを提示することが求められています。

このような基本方針を打ち出して、さらに、それらを集中的に実施するための先導的なモデル地域として、「エネルギー・アクションエリア」という区域も指定されています。

そのようなところまでやっているものですから、ロンドンでは色々な面で効果が出始めています。

これから日本のエネルギー行政と都市計画がいかに連携できるか、その辺が課題となっています。

**尾島** 確かにイギリスの場合は、すでに都市計画の中で、熱導管の接続義務を課したりしていますね。

東京都も1970年代に公害防止条例の中に地域冷暖房計画を規定し、導入を強力に押し進める施策を打ち出して、70～80年代に地域冷暖房がものすごい勢いで広がりました。

条例は公害防止を主目的としたものでしたが、途中で環境確保条例に改正され、温暖化対策も目的に入ってきました。ですから、全電化が登場すると、都市の公害対策としては全電化は効果的ですし、都市のCO<sub>2</sub>対策としてもいいので、20年間進めてきた熱供給事業推進の体制が緩んでしまったんですね。その間に、天然ガスへの転換も完了して、効率がいいガス空調機器も増えましたしね。それで90年代からの20年間は、熱供給事業がほとんど普及しないという状況になってしまったんです。

1980年代にイギリスやデンマークを視察した時には、2010年くらいには、東京のほうのがはるかに進んでいるだろうと確信を持ったくらいに、当時の東京の地域冷暖房導入推進施策の考え方は進んでいました。

ところが気が付いたら、その間にヨーロッパではものすごい勢いで再生可能エネルギーやコージェネを普及させました。それで今度は都市計画的な配慮を上乗せした形にまで進化しているという段階ですね。

我々としては、この遅れた20年  
間を、3.11の震災をきっかけに舵を  
切って、取り戻していかなければな  
りません。経産省、国交省、環境省  
がうまく連携し、都市計画側からの  
配慮があれば、かつて10年間で見  
違えるように普及した下水道のよう  
に、日本は大都市も中小都市も含め、  
排熱を使った面的なエネルギーイン  
フラ整備が一気に進むと思います。

**小澤** そうですね。東日本大震災が  
あって、エネルギーの重要性が高ま  
ってきたわけですが、低炭素  
社会の形成という視点から見ても、  
エネルギーというのは決定的に重要  
な要素です。

そういう意味でいくと、低炭素化  
とエネルギーの有効利用というのは、  
一体不可分の問題として捉えられま  
す。一方、これからの国家戦略とし  
て新しい「エネルギー基本計画」が策  
定されますが、その実現を図るため  
には、エネルギーの問題をいかに地  
域政策として定着させていくかとい  
うことが非常に重要になります。自

治体がその役割を果たすことが不可  
欠です。

コジェネを15%にする、再生可  
能エネルギーを30%にするという  
目標を出しても、それを誰がどうい  
うふうを実現していくのかという部  
分にまでフォローがないと、なか  
なかくいきません。経産省と国交  
省がしっかり連携をし、エネルギー  
政策を地域・都市政策に組み込んで、  
ロンドンでやられているようなこと  
を各自自治体で実現するのだというこ  
とを、全国の自治体に対して、より  
明確なメッセージを出さなければい  
けないと思っています。

**尾島** 全くその通りですね。

### エネルギーセンサスが必要

**尾島** 考えてみたら、都市にはオン  
サイトに排熱源がいっぱいあるのだ  
けれど、それを需要側の開発主体は  
知らないわけですよ。これまでは  
要請すればエネルギーが供給されて  
きたのだから、考える必要がなかつ  
たことです。都市にはコジェネ、非

常用発電機といった小型の火力発電  
所が数多く分散しているのだけれど、  
その排熱を面的に使うことがなか  
なかつたんです。そういう資源を  
有効に使えるようにすれば、その地  
域で出た排熱は、地産地消型で十分  
に使えます。そういう当たり前のこ  
とが出来てこなかったわけです。

**小澤** 先ほど先生がロンドンで熱導  
管の接続義務を課しているというお  
話をされました。ロンドンの区では、  
区内のどこにコジェネがあるかとい  
うことを全部行政が調べ上げて、民  
間のディベロッパーなどに情報提供  
しています。その情報を見ながら各  
プロジェクトの中でCHPができな  
いかとか、導管接続の検討をする  
とか、そういう状態になっているん  
ですね。

日本でもこのように、民間に必要な  
情報、データを開示していかなけれ  
ばなりません。しかし、そうした  
データも、まだ十分に整備されてい  
ない状況です。

**尾島** 面的に排熱を有効に使おうと

### 小澤一郎氏 略歴

Ozawa Ichiro

1945年生まれ。1968年東京大学工学部  
都市工学科卒業、建設省入省。大臣官房技  
術審議官、都市基盤整備公団理事等を歴  
任。現在、(公社)日本都市計画学会低炭  
素社会実現特別委員会委員長、(財)都市  
づくりパブリックデザインセンター理事  
長、千代田区参与。また、国土交通省省  
CO<sub>2</sub>都市づくり調査アドバイザー等も務  
める。共書に「大都市再生の戦略 政・産・  
官・学の共同声明」(早稲田大学出版部、  
2000年)、「地方都市再生の戦略 政・  
産・官・学の共同声明」(早稲田大学出版  
部、2001年)等がある。



すると、調査などの先行投資が必要になります。そういう部分への支援は、今までなかったです。ね。

**小澤** 私は国交省ですと都市計画をやってきたのですが、類似の政策を考えてみると、都市交通がよい例になるかと思いました。

都市交通に関しては、昭和30～40年代始めくらいまで、鉄道は鉄道事業者、道路は道路サイドというように、交通機関別に縦割りでデータを取って、縦割りで施設計画をつくっていました。その中で、経済企画庁が昭和40年代の中頃から、全国の総合交通体系、また大都市圏の総合都市交通体系を確立していかなければいけないということで、「総合交通体系論」を言い出しました。しかし、それを整備しようとしても、それぞれ縦割りのデータはあるけれど、総合的なデータがなかったんですね。

そこで、パーソントリップ調査というものを始めました。全ての人が毎日どういう目的でどういう交通機関を使ってどこからどこに移動するかというデータを集めたのです。

取りあえず東京大都市圏の総合交通体系をつくるということで、東京都市圏交通計画協議会をつくりました。そこには関係自治体と当時の建設省、大学、それから首都高速道路公団や地下鉄事業者などの関連交通機関も入って、大きな資金を投じて1都3県50km圏のパーソントリップ調査を行なったのです。そのデータを行政や大学などで共有して、総合交通体系計画手法の確立に向け協



働し、発生・集中交通量の原単位や将来需要予測、個人属性別・交通目的別の交通手段選択性向など多くの成果を上げていきました。

都市のエネルギー計画をきちっとつくるには、都市交通の時と同じように考えれば、例えば経産省、国交省を中核とし、自治体やエネルギー産業界も資金を出して協議会をつくり、エネルギーに関するセンサス(調査)を実施し、それを空間データ化する。そしてそれをみんなが使える状態にするということをやらないと、地域のエネルギー計画の議論を、民間と行政が連携した形でいい方向に持っていくのは難しいと思います。

**尾島** 確かに、ボイラやコジェネ、発電機などが建物の中にいっぱいあるのだけれど、どこにどれだけ導入されているといった情報は、ほとんど公表されていませんね。個々の建物での使われ方に関して、ガス会

社、電力会社、石油会社などというように、全く別々でデータを持っていて、共有されることはありません。

個々の建物には、排熱源だけではなく、例えば災害時の消火用水や生活用水などに利用できる蓄熱槽などもあります。その地域に独自の防災用の水配管があれば、その拠点としても蓄熱槽を役立てることができそうです。コジェネと自営線があれば、系統電力とは違う形で電力の供給ができて地域で電力の二重化が図れるし、通信にも使えます。

今出てきているスマートシティ構想というのは、電力とITの上手な使い方というものが多いけれども、本来は水も電力も熱も通信も全部一緒でないと、本当のスマートシティではないんですよね。その辺のデータが共有化されることが重要です。



## 求められる規制緩和と官民連携

**尾島** その一方で、道路の問題もありますね。例えば地域冷暖房では、熱供給事業法の認可を受けていないと道路下が使えないとか、水に関しても、蓄熱槽に水配管をすれば、その水をBCP（事業継続計画）とかLCP（生活継続計画）に大きく貢献できるものにできるけど、その水配管は道路下に設置することができません。民間資産を社会資本化できれば安全や省エネルギーに寄与できるのに、出来ない状況になっているんですね。

もう少し建物と都市側の施設間での相互融通を、資源エネルギー庁も一緒になって考えてもらいたいけれども、そのためにはパイロットプランがほしいですね。

**小澤** それは経産省と国交省の共管的なプロジェクトとして仕立てて、調査・データ収集の話から始まって、

計画論まで含めて自治体が見えるようなものをつくり上げる。それは都市排熱ネットワーク実現の第一歩になるので、ぜひ検討したほうがいいと思いますね。

**尾島** 本来は、相互につなげなければいけない施設があるのに、色々な規制の中で動けない状態なんですね。

**小澤** 先ほどの道路地下の問題もそうですね。先生もご存知のように「都市地下空間活用研究会」というのは、その解決策を探るためにつくったものです。以前は道路の地下空間には何が入っているか十分なデータがなかった。それから民間側にも建築基準法上の壁面線指定という縛りがあるけれども、法律的には壁面線指定は地下には及ばない、となっているんです。そうすると例えば機械室を道路境界いっぱいまでつくることが起こってしまいます。

それで昭和60年代に入ってから、

地下都市計画論というのを始めました。その成果の一つが「地下歩行者ネットワーク」です。東京丸の内・大手町・有楽町や新宿などの地下は、ほとんどのビルが地下でつながっています。あれは地下鉄の自由通路の部分、街路事業でつくる部分、そして民間企業がつなげていく部分ということで、そのための地下ネットワークのガイドプランを行政と関係者が協働して策定しました。幹線部分は公共が主体となり、民間ビルに接続する部分については、それぞれの人たちが負担してつくっています。

これから熱導管への接続の検討義務を課すという場合も、その前提として、行政がガイドプランみたいなものを出していかないと、民間の個々のプロジェクトでそれぞれに検討を課しても、情報も十分ではないし、バラバラに検討しても、うまくいかないと思います。

**尾島** やはり都市の場合には、せめて地域、地区レベルでは、公私がお互いにあるべき形を共有して考えるという発想が欲しいですね。特に地下空間については、それが不可欠です。ですから私は、今の地区計画に強力なエリアマネジメントの概念を導入していくべきだと考えています。

EUでは、各国のしきたりを超えて、都市計画の面でも、エネルギーの面でも、この20年ではるかに日本を追い抜いていきました。しかし私は、この機会をきっかけに、この4～5年で日本がまた巻き返す時が訪れるような気がしています。

今日はありがとうございました。