特集(2)・環境問題を考えるシンポジウムより

地域冷暖房による環境改善

宮本庄三*

最近、環境問題で二酸化炭素による地球温暖化、フロンガスのオゾン層破壊、酸性雨など地球規模での問題提起と対応策が求められており、身近な問題として大阪において、窒素酸化物による大気汚染はこの10年間で最悪になったことについていかに対応していくかという問題に直面している。

窒素酸化物対策としてはこれまでも、自動車単体対策、自動車交通対策、固定発生源対策などさまざまな対策が講じられ、またよりよい方策の検討が行われてきたが、地域冷暖房システムの推進もその1つである。

1. 地域冷暖房システムに関する環境庁の取組み

環境庁としての最近の取組みを示すと、

60年12月「大都市地域における窒素酸化物対策の中期展望」において、地域冷暖房システムの導入の促進を位置付け。

63年2月「地域冷暖房システム推進方策検討会」を設置。

63年8月 この検討会において「地域冷暖房システムの促進方策に関する報告書」の取りまとめ。

と言ったことに取組んでおり、この報告書での主要検討事項は次の5項目である。

- (1)地域冷暖房システム導入の背景
 - (2)地域冷暖房システムの大気汚染削減効果等
 - (3)導入にあたっての課題とその対応策
 - (4)環境保全上の配慮事項
 - (5)提言
- (1)の背景については、これまで普及してきた実情に加え、社会構造の大きな変化に伴い、良好な都市環境、快適な居住環境等が求められるようになってきており、

これらを背景として地域冷暖房システムの必要性和導入の気運が高まってきている。(2)の大気汚染削減効果等については、表1の「大阪モデル地区(3地区)での窒素酸化物排出量の比較」のように個別方式に比し、地域冷暖房方式の方が、窒素酸化物排出量が30%少なくなる結果が出ている。

これらのことから、地域冷暖房システムを環境保全の有効な方策の一つとして評価するとともに、積極的な推進を図っていかうとしているものと考えている。

2. 地域冷暖房とは・・・

「一定地域内にあるビルや住宅などに、1箇所または数箇所の熱供給プラントから、冷水・温水・蒸気などの熱媒を、配管を通じて供給して冷暖房や給湯を行なうシステム」それが地域冷暖房である。

そのルーツは、1875年ハンブルグ。市民意識の高い欧米諸国では、地域冷暖房の広大なネットワークが1世紀以上も稼働している。

その歴史の浅い我が国でも、エネルギー源の多様化や都市排熱利用の観点から急速に増加しつつある地域冷暖房は、21世紀へ向けてのアメニティ空間の創造と、都市のイメージアップに欠かせないインフラとして、その可能性を広げつつある。

(図-1 参照)

地域冷暖房システムの熱源方式は、ヒートポンプ、ボイラー、吸収式冷凍機およびこれらの組み合わせ等

表1 大阪モデル地区(3地区)の窒素酸化物排出量の比較

地区名	個別方式	地域冷暖房方式
業務団地地区	6.53 (100)	4.57 (70)
官公庁団地地区	4.71 (100)	3.30 (70)
駅前再開発地区	0.76 (100)	0.55 (72)

注 排出量の単位はt/年である。()内は個別式(ガス燃焼)を100とした時の比率を示す。

* 関西電力㈱市場開発部地域冷暖房関連チームプロジェクト部長 Syozo MIYAMOTO

図-1

によって構成され、多種多様となっている。

(図-2 参照)

熱源方式については、基本的に需要者側のニーズにより選定されることとなるが、地域冷暖房システムに

タイプ	熱源方式	プ ロ セ ス
①	ガス焚吸収式冷温水機	<div> <div>ガス焚吸収式冷凍機</div> <div> <div>温水</div> <div>冷水</div> </div> </div>
②	ボイラー及び吸収式冷凍機	<div> <div>ボイラー</div> <div> <div>蒸気</div> <div>吸水式冷凍機</div> <div>冷水</div> </div> </div>
③	ボイラー、吸収式冷凍機及び電動ターボ冷凍機	<div> <div>ボイラー</div> <div> <div>蒸気</div> <div>吸収式冷凍機</div> <div>冷水</div> </div> <div>ターボ冷凍機</div> </div>
④	内燃機関(ガスタービン、ガスエンジン等)廃熱ボイラー、吸収式冷凍機及び電動ターボ冷凍機	<div> <div>内燃機関</div> <div> <div>電力(*)</div> <div>廃熱ボイラー</div> <div>蒸気</div> <div>吸収式冷凍機</div> <div>冷水</div> </div> <div>ターボ冷凍機(*)</div> </div>
⑤	電動ヒートポンプ式冷温水機	<div> <div>ヒート・ポンプ式冷温水機</div> <div> <div>温水</div> <div>冷水</div> </div> </div>

共通する意義としては、単に窒素酸化物対策上効果的であるばかりでなく、その効用は大別して、

- (1)大気汚染防止効果
- (2)省エネルギー効果
- (3)防災効果
- (4)経済効果

(5)その他空間の有効利用、美観向上等の効果などがある。従って、地域冷暖房システムは環境保全上からはもとより、今後の都市におけるインフラ整備においてもっと積極的に評価されるべきものと考えている。

以上、地域冷暖房システムについて環境庁の取り組みや総論的なことを述べてきたが、次にわが国の実情や具体的な内容について説明していくこととする。

3. 熱供給事業について

欧米諸国においては、100年以上の歴史のある地域冷暖房であるが、日本で初めて地域熱供給を実施したのは1970年の大阪万博においてである。

熱供給事業の実施数としては、図-3のとおり1989年2月現在、予定を含め69箇所であり、関西地区に比べ関東地区が圧倒的に多い。

関東で多い理由としては、東京を中心に密集地域が多いこと、公害防止対策面から行政の強力な指導が以前から行われてきたことによるものと思われる。

熱供給事業の長期需要見通しは、資源エネルギー庁によると表2のとおりであり、東京・神奈川・大阪といった大都市圏で増加すると見られている。

4. 蓄熱式ヒートポンプによる地域冷暖房

地域冷暖房システムは、熱源の違いなどさまざまな方式があるが、ここでは電気による地域冷暖房について説明する。

(イ)熱発生システム

○電気による地域冷暖房の特徴の1つは、ヒートポンプによって熱を製造することである。

ヒートポンプは油やガスを燃焼させて熱を造るものではなく、低い温度の所から熱を汲み上げるもので熱を汲み上げるために電気を使うため投入した電気量の3～5倍の熱を造り出すことができる。

熱供給プラントでは当然のことながら燃焼物が出ないため、クリーンである。

○特徴のもう1つは、蓄熱槽を活用することである。割安な夜間電力を利用でき、夜間に熱を蓄熱槽に溜めたり、また各種の都市排熱を利用できる。

69箇所(竣工48箇所)

(1989・2現在)

図-3 我が国の地域冷暖房の実施例(予定含む)

表2 熱供給事業の長期需要見通し(都道府県別)

都道府県別	61年度	件数	H7年度	件数	H12年度	件数
	販売熱量 (Gcal/年)		販売熱量 (Gcal/年)		販売熱量 (Gcal/年)	
北海道	422,169	10	483,202	11	492,745	11
福島県	12,875	1	35,090	1	36,700	1
栃木県	—	—	9,315	1	9,315	1
群馬県	—	—	5,670	1	5,670	1
茨城県	14,286	1	66,760	3	82,919	3
埼玉県	—	—	35,235	1	35,235	1
千葉県	19,635	2	836,101	8	927,963	8
東京都23区	758,381	17	2,598,108	58	4,060,962	65
東京都下	3,479	1	604,968	5	2,033,322	8
神奈川県	—	—	661,848	10	1,297,893	10
梨県	—	—	—	—	23,895	1
愛知県	8,376	1	23,200	2	23,200	2
石川県	18,044	1	25,355	1	25,355	1
大阪府	110,405	4	432,050	10	471,150	10
兵庫県	11,975	1	130,598	3	130,598	3
福岡県	26,924	3	46,794	4	46,794	4
全国計	1,406,559	42	5,994,294	119	9,703,716	130

(資源エネルギー庁資料)

熱負荷が発生する異なる時間帯において、この熱を取り出して供給することにより、経済性が向上する。

(ロ)お客さま側設備

○お客さまの建物には、冷房・暖房が行えるように、熱供給プラントから地域配管により冷水・温水を供給する。

○室内の2次側設備は個別方式と同様であるが、冷凍機、ボイラー等の設備が不要となり、スペースの有効活用ができる。

○クーリングタワー(ヒーティングタワー)も設置する必要がなく、建物の美観も向上する。

い電気による地域冷暖房のメリット

○地域冷暖房システムには多くの効用があるが、電気による地域冷暖房はそのメリットがさらに高まる。その具体的な内容について表3に示すが、地域冷暖房の導入地域での大気汚染がないため、特に都心部での地域冷暖房システムに適していると思われる。

表3 電気による地域冷暖房のメリット

社 会 的 メ リ ッ ト	大 気 汚 染 防 止 等	・ 窒素酸化物や硫黄酸化物などによる大気汚染がない ・ 大気への放熱量が最小	ク リ ー ン で 安全・快適
	都 市 災 害 防 止	・ 危険物の取扱や燃焼機器がなく災害防止に役立つ ・ 蓄熱槽を消防用に活用可能	
	都 市 景 観 向 上 等	・ 建物毎に煙突や冷却塔がなく都市景観が向上 ・ 騒音発生源の減少	
お 客 さ ま の メ リ ッ ト	エ ネ ル ギ ー 有 効 利 用	・ 熱回収ヒートポンプによる都市排熱、河川水の有効利用 ・ 蓄熱式ヒートポンプシステムによる設備の高稼働・安定運転と機器大型化に伴う効率向上	熱価格の低減とスペースの有効利用
	経 済 性 上	・ 集中化による設備容量の削減 ・ 蓄熱式ヒートポンプシステムによる設備容量の大幅削減 ・ 機械室面積削減によるスペースの有効利用 ・ 運転管理者の削減による人件費の削減 ・ 割安な夜間電力の利用 ・ 熱回収と空気熱源の併用で水消費量が最小	

(参考) 電気による地域冷暖房導入に伴う設備容量の削減

(参考) 蓄熱式ヒートポンプ式による地域冷暖房

一定地域内にあるビルや住宅などに、1カ所または数カ所の熱供給プラントから、冷水・温水などの熱媒を、配管を通じて供給して冷暖房と給油を行なうシステム、それが地域冷暖房です。

(イ) 熱発生システム概要

電気による地域冷暖房は、効率の高いヒートポンプと蓄熱槽を組み合わせたシステムを採用。設備の利用効率を向上できるとともに、低コストの夜間電力を使用できます。
また、ヒートポンプは温度レベルの低い都市排熱の利用も可能。

(ロ) お客様側設備概要

お客様の建物には、冷房・暖房が行えるように、熱供給プラントから4管式地中配管により冷水・温水を供給します。室内設備については、従来どおりお客様側の設備となります。

5. 地域冷暖房推進上の課題

以上、地域冷暖房について述べてきたが、その適用はどんなところでもよいというわけではない。熱負荷密度が高く、規模も一定以上必要であるなど、いくつかの条件を満たす必要があり、また、区域の全員参加が必要であることなどから、現在までのところ再開発地域に対象が絞られているのが実状である。

最後に、地域冷暖房を推進していく上での当面の課題を上げてみると、次のとおりである。

(1) 地域冷暖房区域の指定

—— 東京都なみの指導が必要

(2) 地域配管の道路占用許可

—— 都市施設としての認定

(3) 税制上の優遇措置の拡大

—— 税制、融資等の助成策

(4) 排熱利用の促進

—— 河川水、地下鉄等都市排熱の利用

(5) 街づくりとの一体化

—— 共同溝の建設、プラントスペースの確保

このように、地域冷暖房の推進には行政のお力を借りる所が大であり、街づくりと一体となって実現できるものである。関西電力としても各地の再開発に計画段階から参画し、地域冷暖房の導入を推進し、良好な環境の街づくりに貢献していきたいと考えている。

業界ニュース

㈱京葉興業グループより大規模廃水処理プラントを受注

三菱化工機株式会社

三菱化工機㈱は、このたび環境保全事業を専門に扱う京葉興業グループの㈱エス・エス・クリーンより大規模廃水処理プラントを受注し建設に入った。

今回受注したプラントは㈱京葉興業と三菱化工機㈱が共同で、約1年半にわたる廃液処理プロセスの検討を行い、確認テストを経て建設に至ったもので、都心部に近い工業専用地域に総工費約15億円の大規模プラントを建設し、年々増加する廃液や汚泥などの産業廃棄物を処理しようとするものである。

首都圏で年間10万㎡発生すると推定される有機性廃液は、大部分が中間処理されずに海洋投棄されているといわれ、その一部のみが近隣諸県の施設で中間処理されている。

また、近年ビルの雑排水槽に沈澱したビルピット汚泥の処理が問題になっており、これらの汚泥を処理する施設も不足しているのが現状である。

本プラントは地下1階地上2階の鉄筋コンクリート造りの建屋内に収められた生物処理ラインと薬品処理ラインの2系統からなり、最大400㎡／日の廃液、汚泥、廃酸・廃アルカリの中間処理が可能で、BODおよびSS濃度2万ppmの原水をBOD30ppm、SS40ppm

以下に浄化できる。

メインの生物処理ラインでは、ビルや給食センター、食品加工工場などから収集・搬入された有機性廃液や汚泥が嫌気性バクテリアにより高温消化処理され、サブの薬品処理ラインでは、廃酸・廃アルカリが中和・凝集沈澱処理される。各ラインで処理された廃液は脱水機を経てディープシャフトに送られ好気性生物処理される。

また本プロセスでは、(1)処理水の一部が中水として再利用される、(2)場内より発生する臭気は酸・アルカリ洗浄方式による脱臭装置で規制値以下に抑えられ外部にもれない、(3)すべての機器が建屋内に設置され騒音、振動を防止している、など産業廃水処理設備として多くの特徴を備えている。

今回三菱化工機㈱が建設する大規模廃水処理プラントは、増加する廃液や汚泥が適正処理され、廃棄物を減量化し海洋投棄処分量の減少につながる設備として注目されている。

【問い合わせ先】

三菱化工機㈱

〒108 東京都港区三田1-4-28 TEL (03)454-4813