

特集・エネルギー—地球環境の中で考えるPART II ②

# 東京都のエネルギー対策

① 東京都の地域暖冷房  
② 清掃工場における排熱利用の現状と今後の課題

## ① 東京都の地域暖冷房

榎本邦夫

### — はじめに —

今日、地球の温暖化、酸性雨、オゾン層の破壊等地球環境問題が大きくクローズアップされ、わが国を含め各国が真剣な取り組みを進めている。

地球環境問題は、人類の生存基盤にかかわる問題であり、地域住民の生活を守っていく立場にある自治体としても無関心ではいられない問題である。

東京都では、東京が経済・社会・文化などの

面で世界都市であること、また、資源やエネルギーを大量に消費していること（表1参照）などから、地球環境問題と深くかかわっていることを認識し、自治体の立場からこの問題の解決に向けて積極的に貢献していくこととした。そのため、全庁的な検討を行い、昨年十一月「東京都における地球環境問題への取組方針」を定めた。

この方針は、省資源・省エネルギー対策、フ

- 一 — はじめに
- 二 — 地域暖冷房の今日的意義
- 三 — 地域暖冷房の現状
- 四 — 環境保全型地域暖冷房をめざして
- 五 — おわりに

ロン対策、国際技術協力等従来の施策の見直しと、新たな施策の追加による体系化を図ったものである。その中で、公害防止対策や緑の保全と創出等の対策の一層の推進を図るとともに、省資源・省エネルギー型の都市構造等を目指すことにより、快適な環境を創造し、これらを通じて地球環境の保全に貢献することとしている。すなわち、「環境保全型の都市」につくり変えていくことが強調されており、その代表的な都市システムのひとつが地域暖冷房である。

表-1 東京都におけるエネルギー消費量（昭和60年度実績）

		単位 100億キロカロリー				
		東京都	%	全国シェア%	全国	%
総数		19,626	100.0	8.2	238,633	100.0
用途別内訳	産業	4,782	24.4	4.0	118,960	49.9
	交通	5,536	28.2	10.7	51,506	21.6
	民生	9,308	47.4	13.7	68,167	28.5
	商業サービス	4,526	23.0	16.2	28,012	11.7
	家庭	4,782	24.4	11.9	40,155	16.8
種類別内訳	電力	4,116	21.0	9.2	44,577	18.7
	都市ガス	2,758	14.0	23.1	11,932	5.0
	LPG	1,267	6.5	6.5	19,590	8.2
	燃料油	11,485	58.5	7.1	162,534	68.1

資料：生活文化局「東京都におけるエネルギー需給構造とその将来動向に関する調査（62.3）」

二——地域暖冷房の今日的意義

①—経緯

東京都では、昭和三十年代後半から四十年代にかけて、高度経済成長や都市集中により大気汚染は著しいものがあった。東京都の固定発生源の特徴として、①中小規模のばい煙発生施設が密集していること、②特にビルの暖房や給湯に使用されるボイラーが多いことがあげられる。こういった状況の中、東京都公害対策審議会は、昭和三十七年、大気汚染防止の観点から、発生源を集中して規制するセントラル・ヒーティング方式の導入を答申し、その後昭和四十三年には、公害防止と市街地防災対策の一環として、地域暖冷房を推進すべきことを答申した。

これらの答申を受け、東京都では昭和四十四年に「地域暖冷房計画推進委員会」を設置して、地域暖冷房推進のための具体的な検討に着手した。各種検討を進める中、昭和四十五年十一月に「東京都公害防止条例」の一部を改正し、地域暖冷房計画区域の指定と、計画の策定及び加入協力義務の二条が新設された。

その後数年間の検討を経て更に施策の具体化が図られ、昭和五十二年に「地域暖冷房計画推進に関する指導標準」と、「地域暖冷房計画区域の指定等に関する要綱」を制定し、これによ

て東京都の地域暖冷房は制度化された。

②—今日的意義

このように、東京都においてこれまで地域暖冷房を積極的に推進してきたのは、主に大気汚染の観点からであり、これは窒素酸化物等の環境基準の達成状況が思わしくない現在においても、地域暖冷房を推進する中心目的であることに変わりない。しかし、近頃は、地域暖冷房のもつ種々の効果が都市において非常に有効であることが認識されてきており、東京都においても大気汚染防止はもちろん、省エネルギー、都市防災、都市景観、スペースの有効利用、アメニティなどのさまざまな効果を含めた総合的な観点から、地域暖冷房が位置づけられている。

特に、地球環境などの広域的な環境問題や、それに関連した省エネルギーの問題があらためて注目される今日状況の中、ごみ焼却施設などからの排熱利用はもちろん、河川水や下水処理水などの未利用エネルギーを有効に利用した地域暖冷房や、高効率システムを導入した地域暖冷房の推進が求められている。

三——地域暖冷房の現状

①—区域指定状況

表-2 地域暖冷房計画区域指定一覧表

(平成2年3月31日現在)

番号	区域名	計画区域 面積 (ha)	使用燃料 (熱源)	計画 暖房・給湯 ※(Gcal/時)	供給能力 冷房 ※(Gcal/時)	供給開始 (予定) 年・月	供給対象
1	西新宿	33.2	ガスタービン排熱、都市ガス	137.2	166.0	46. 4	オフィス、ホテル
2	丸の内二丁目	14.6	都市ガス	62.1	—	48. 12	オフィス
3	大手町	37.6	都市ガス	94.3	72.6	51. 4	オフィス、地下鉄駅
4	東池袋	39.0	都市ガス	75.4	90.3	53. 4	オフィス、ホテル 商業施設
5	青山	7.3	都市ガス	23.1	17.2	53. 11	オフィス、地下鉄駅
6	内幸町	26.5	都市ガス	72.7	26.6	55. 2	オフィス、地下鉄駅
7	赤坂	5.2	都市ガス	16.1	18.8	55. 10	オフィス、地下鉄駅
8	多摩ニュータウンセンター	74.0	都市ガス	66.8	—	57. 4	オフィス、商業施設 公共施設
9	東銀座	1.8	都市ガス	8.4	5.3	57. 4	オフィス、劇場
10	品川八潮	41.2	清掃工場焼却排熱 都市ガス	21.6	1.8	58. 4	住宅、商業施設 公共施設
11	光が丘	184.7	清掃工場発電機復水熱 地中送電線隧道排熱 電気(ヒートポンプ)	51.6	28.1	58. 4	住宅、商業施設 公共施設
12	芝浦	9.5	ガスタービン排熱、都市ガス	23.9	18.1	59. 2	オフィス
13	西新宿六丁目	6.0	都市ガス	33.2	8.5	59. 9	オフィス、ホテル、病院
14	銀座二・三丁目	2.6	変電所排熱 電気(ヒートポンプ)	8.7	13.5	59. 4	オフィス、商業施設
15	丸の内一丁目	12.2	都市ガス	27.5	—	59. 11	オフィス、ホテル
16	西池袋	12.6	都市ガス	32.6	46.8	60. 6	オフィス、ホテル
17	新川	6.8	変電所排熱 電気(ヒートポンプ)	13.4	17.7	62. 11	オフィス
18	日比谷	5.3	変電所排熱 電気(ヒートポンプ)	17.5	22.7	62. 10	オフィス
19	赤坂六本木	7.9	都市ガス	27.5	21.0	61. 4	オフィス、ホテル、スタジオ等
20	神田駿河台	10.7	変電所排熱 電気(ヒートポンプ)	25.6	33.7	63. 4	オフィス、病院
21	芝浦四丁目	19.6	電気(ヒートポンプ)	23.3	28.9	62. 6	オフィス
22	銀座五・六丁目	6.9	浴場廃湯排熱 電気(ヒートポンプ)	14.2	16.1	62. 8	オフィス、商業施設 浴場施設、地下鉄駅
23	霞が関三丁目	5.5	都市ガス	24.2	4.5	62. 3	オフィス
24	八重洲日本橋	7.9	都市ガス	19.7	22.8	元. 2	オフィス、地下鉄駅
25	箱崎	22.7	河川水 電気(ヒートポンプ)	24.6	27.7	元. 4	オフィス、地下鉄駅
26	西新宿一丁目	14.4	都市ガス	45.6	56.6	元. 7	オフィス、ホテル 商業施設、学校
27	紀尾井町	4.7	都市ガス	9.0	12.3	元. 12	オフィス、地下鉄駅
28	南大井六丁目	7.2	都市ガス	16.3	13.2	(3. 4)	オフィス、商業施設
29	東品川二丁目	11.1	都市ガス	24.1	32.2	(3. 4)	オフィス、商業施設、ホテル
30	竹芝	13.5	都市ガス 電気(ヒートポンプ)	22.4	24.5	(3. 4)	オフィス、ホテル 公共施設
31	府中目黒町	19.5	都市ガス 電気(ヒートポンプ)	25.7	56.7	(3. 12)	オフィス
32	蒲田五丁目	4.0	都市ガス	7.8	10.1	(4. 3)	オフィス、商業施設
33	北青山二丁目	4.2	電気(ヒートポンプ)	10.6	13.3	(3. 7)	オフィス
34	銀座四丁目	4.3	都市ガス	10.5	19.0	(3. 11)	オフィス、商業施設
35	明石町	14.3	ガスエンジン排熱、都市ガス	26.4	24.7	(3. 11)	病院、オフィス、公共施設
36	八王子南大沢	30.3	都市ガス 電気(ヒートポンプ)	29.5	35.8	(3. 11)	オフィス、商業施設 公共施設
37	虎ノ門四丁目	5.0	都市ガス	12.5	19.2	(3. 12)	オフィス
	合計	733.8	—	1,185.6	1,026.3	—	

※1Gcal(ギガカロリー) = 100万キロカロリー

東京都では、昭和四十六年四月に西新宿（新宿副都心）区域において最初の地域暖冷房が実施された。その後、丸の内や大手町などの都心地域や、東池袋（サンシャインシティ）など副都心地域を中心に事業が実施されている。また、昭和五十八年には品川八潮、光が丘区域といった大規模住宅地区でも清掃工事排熱等を活用した事業が実施され、その後は、いわゆる都心や副都心以外の地域でも、都市再開発などと合わせて数多くの地域暖冷房が実施されている。

平成二年三月現在、都内では三十七区域、約七百三十四haを地域暖冷房計画区域として指定しており、その内二十七区域で熱供給を開始している。計画区域に指定した三十七区域は表1-2のとおりである。

② 地域暖冷房導入の実態

平成元年度に、東京都内の地域暖冷房実施区域において熱負荷、熱源機器・システム、地域配管、二次側設備等について実態調査を行った。その結果、地域暖冷房は個別システムに比べ環境保全性、省エネルギー、安全・防災等の諸効果に優れていることが確認された。

⑦ NO<sub>x</sub>排出削減効果

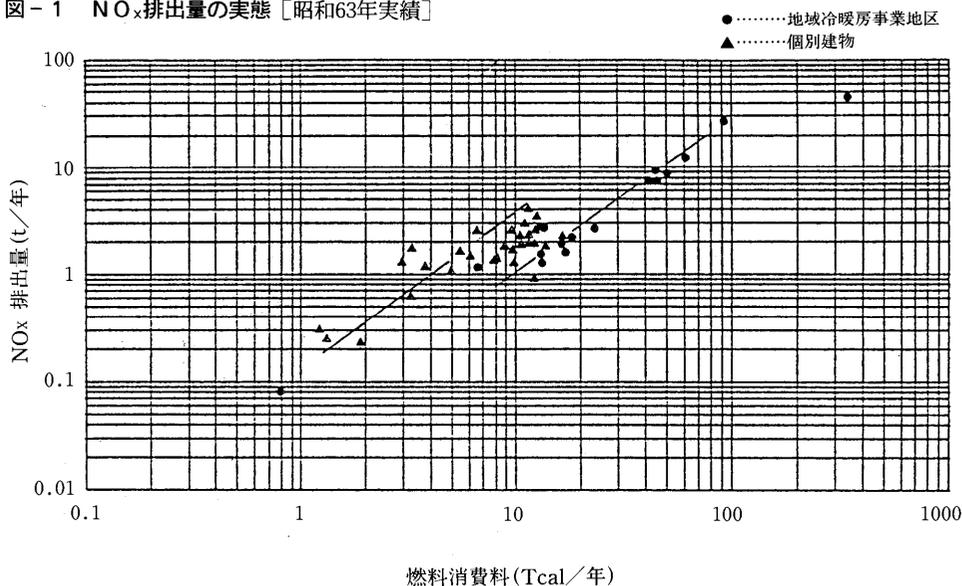
地域暖冷房実施区域のNO<sub>x</sub>排出濃度（O<sub>2</sub> 11%換算）の平均は六三・五ppmであった。

表-3 NO<sub>x</sub>排出濃度の実態調査結果（昭和63年度実績）

区分	機種	燃料	NO <sub>x</sub> 排出濃度 (ppm: O <sub>2</sub> = 0%換算)		排ガス中 O <sub>2</sub> 濃度 (%)
			燃料別	機種別	
地域暖冷房 実施地区	蒸気ボイラー	都市ガス (13A)	63.5	63.5	5.3
		個別建物 (エネルギー 消費実態調査 対象建物)	都市ガス (13A)	80.6	99.4*
蒸気ボイラー	灯油	100.8	8.4		
蒸気ボイラー	特A、A重油	130.0	7.5		

\* 使用燃料の排ガス量による加重平均値を示す。

図-1 NO<sub>x</sub>排出量の実態 [昭和63年実績]



一方、個別建物においては平均九九・四ppmであり、地域暖冷房の方が低かった(表1・3参照)。また、NO<sub>x</sub>排出量も個別建物に比べ少ない傾向がみられた(図1参照)。

これは、地域暖冷房事業区域では低NO<sub>x</sub>対策を施すように指導したこと、大型の熱源機器が設置され比較的高度なNO<sub>x</sub>削減技術を導入しやすいこと、燃焼機器の高度な運転管理及び保守点検が行われていることなどによるものと考えられる。

しかし、最近では、小型ボイラーにおいてもNO<sub>x</sub>排出削減技術がかなり向上してきており、地域暖冷房との差はあまりみられない傾向にある。

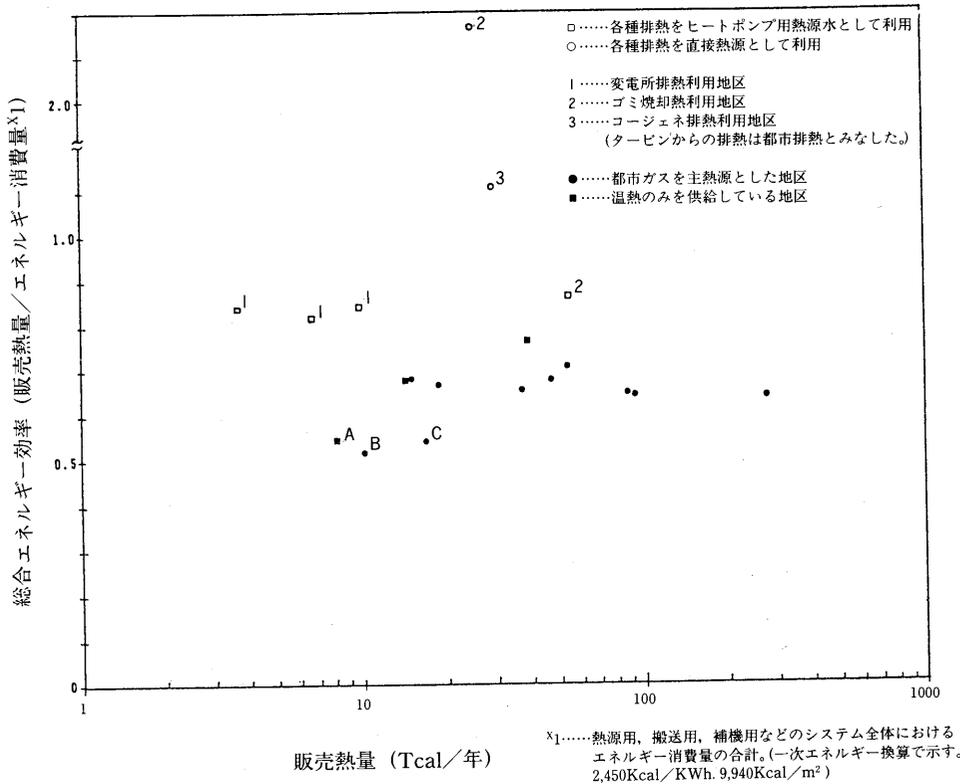
したがって、今後は、更に低NO<sub>x</sub>対策を講じた機器及び技術を導入するとともに未利用エネルギーを積極的に活用し、燃料使用量を削減しNO<sub>x</sub>総量を抑制することが必要である。

④省エネルギー効果

地域暖冷房における省エネルギー効果は、熱源機器及びシステム全体での熱効率の実態を把握することにより、評価することができる。

しかし、地域暖冷房で必然的に伴う地域配管熱損失の実態は、それを目的とした計測が行われていないため、把握が難しい状況であった。また、比較検討のための個別方式の熱効率は、

図-2 地域暖冷房システムにおける総合エネルギー効率の実態



計測が不十分で実態の把握が現状では難しい。そこで、比較的データの信頼性が高いと思われるシステム全体での総合エネルギー効率(販売熱量/プラント全体でのエネルギー消費量)

一次エネルギー換算)の実態をみることにする。地域暖冷房システムにおける総合エネルギー効率は、図2に示すように一部の地区でやや低いものの、ほぼ〇・七前後の値を示している。

表-4 未利用エネルギーの利用実態

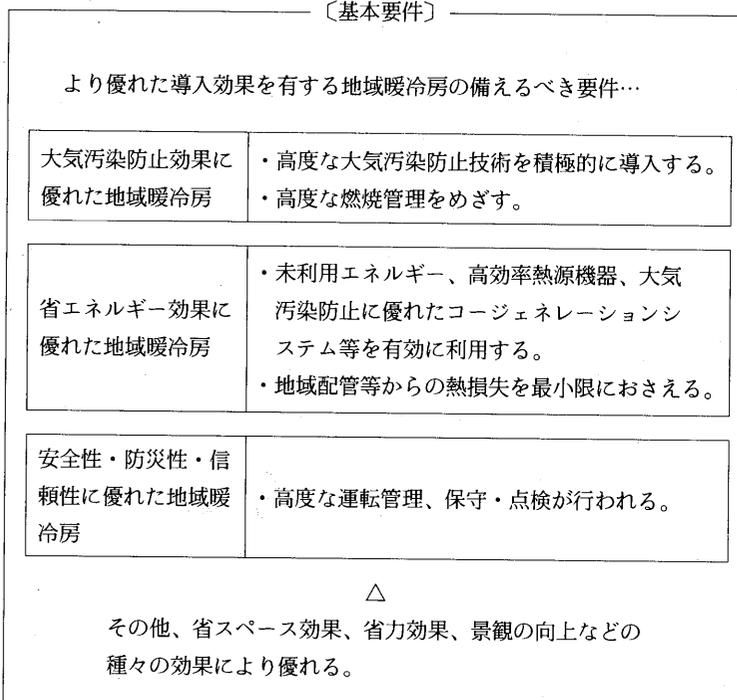
未利用エネルギーの種類	区域名	排熱利用割合
ごみ焼却排熱	品川八潮	80%
	光が丘	55%
変電所排熱	銀座二・三丁目	1~8%
	新川	
	神田駿河台	
	日比谷	
地中送電ケーブル排熱	光が丘	1%
浴場排熱	銀座五・六丁目	(0.3%)
河川水	箱崎	(80%)

註 ( ) 内は、まだ排熱利用されていないか、または、排熱の利用期間が短く、データが少ないため計画値を示す。

そのため、地域暖冷房の導入は、個々の建物において暖冷房・給湯用の発火源を削減することになり、防災上の導入効果は高いと考

⑤安全・防災性  
東京消防庁の火災統計資料によると、昭和六十三年中に都内で発生した建物火災が三、九八七件で、そのうち、給湯や空調に関する燃焼設備機器からの出火が約四〇%を占めている。

図-3 行政が育成・推進すべき地域暖冷房の備えるべき基本要件



なお値が低い所は、地区の熱需要特性により地域配管からの熱損失が大きいことや、熱源機器の稼働率が低いこと及び搬送動力が大きいことなどが原因と考えられる。

各種未利用エネルギーを利用している地区の傾向をみると、各種排熱利用量にかなり差

がみられるものの、〇・八〜二・二程度と高い値を示しており、未利用エネルギーを積極的に利用している地区ほど高い傾向となっている。

都内の未利用エネルギー利用実態を表-4に示す。

したがって、積極的に未利用エネルギーを利用して、総合エネルギー効率を向上させることは、エネルギー消費量の削減となり、大気汚染削減にもつながる。

四—環境保全型地域暖冷房をめざして

また、地域暖冷房プラントでは、効率的な機器分割やバックアップがおこなわれており、しかも高度な中央監視・制御が行われていることから、システムの安全性・防災性は高いと考えられる。

地域暖冷房の導入実態を踏まえると、地域暖冷房は、個別の暖冷房に比べ環境保全、省エネルギー、安全・防災等の諸効果におおむね優れているといえる。しかし、導入区域によって、その効果には多少差がみられるとともに、近年、個別方式においても大気汚染防止や省エネルギー化が着実に進んでいる事実を考えると、今後、東京都として、より優れた導入効果を有する地域暖冷房をいかに育成・推進していくかが重要な課題といえる。

行政が育成・推進すべき地域暖冷房が備えるべき基本要件を図13に示す。

①—さらなる省エネルギーの推進

基本要件の中で、省エネルギー効果をさらに高めていくことは、環境保全型地域暖冷房を推進していくうえでの重要な視点といえる。

今後検討されるべき省エネルギーの推進方策として、第一に効率の高い熱源機器やコージェネレーションシステムの積極的な導入がある。

特に、コージェネレーションを組み込んだ地域暖冷房システムは、近年増加の傾向にあるが、その場合、大気汚染問題が避けられず、高度な大気汚染防止技術の導入や高度な燃焼管理等により、大気汚染物質の排出濃度を一定以下に確保するような低公害型システムでなければなら

ない。

第二に、未利用エネルギーの有効利用の促進がある。利用可能性の高い未利用エネルギーの種類を表15に示す。

未利用エネルギーの有効利用は、省エネルギー、環境保全等さまざまな面から大きな効果が期待できる。また、電気や都市ガスなどに加え、多様なエネルギーの合理的な使用を推進し、エネルギー使用の平準化に寄与する。

しかし、その利用効果はあくまでも地区の特性に適合し、適切なシステム計画が行われた場合において期待できるものである。また、新たな環境汚染などにも注意を払いながら計画を進める必要がある。

第三に、地域配管からの熱損失を最小限に抑えるため、さらに保温・断熱性能の向上を図る必要がある。

②—全国の自治体とともに

地域暖冷房事業は、近年都市再開発気運の高まりなどもあり全国的にも急速に増えてきており、平成元年八月現在七十二地区にものぼっている。

こうした中、東京都では、全国の関係都道府県市に呼びかけ、「全国自治体地域暖冷房推進協議会」（仮称）の発足をめざし担当省会議を

表-5 利用可能性の高い未利用エネルギーの種類

区分		排熱種類
高温排熱	供給処理系	ごみ焼却排熱
	産業系	工場排熱（プロセス系）
低温排熱	供給処理系	ごみ焼却排熱（タービン復水）
		変電所排熱
		高圧送電ケーブル排熱
	産業系	工場排熱
	運輸系	地下鉄排熱
	建築系	冷房排熱等
水資源	処理水系	下水処理水、中水、工業用水、生下水
	自然水系	河川水、運河水、海水

二度開催した。

今後、未利用エネルギーの有効利用や都市の大気汚染問題さらに地球環境問題など、全国都道府県市が集まり、地域暖冷房に関する情報交換や事例研究、国への要望などを行っていきたいと考えている。

五——おわりに

地球環境問題への社会的関心は非常に高いが、住民一人ひとりの生活と密接にかかわっている問題であるとの認識は、必ずしも十分であるとはいえない。

地域暖冷房は、さまざまな効果が期待できるシステムであるが、地球規模で見れば環境保全に対する貢献度は微々たるものであろう。

しかし、地球環境を守る取り組みは、単なる

スローガンや一時のお祭り騒ぎに終わらせることなく、自らができることを一步一步着実に継続し実行していくことが大切である。

二十一世紀に向けて、今われわれの生活を足元から見直し、環境にやさしい生活様式に変えていくことが求められている。

△東京都環境保全局助成指導部助成地課地域暖冷房係主任▽