

ごみ発電と地域暖房

Experience and Problems of District Heating System operated by Waste Heat of Incinerating Plant

三 谷 普 人*

塩 月 隼 人**

1. はじめに
2. 札幌市における集中暖冷房の概況
3. 厚別熱併給プラントの施設概要
4. 熱配送の概況
5. 熱供給事業の運営と事業活動の伸び
6. 熱需要変動パターン
7. ごみ焼却発電と地域暖冷房のからみ
8. むすび

1 はじめに

札幌市におけるごみ焼却発電とその排熱利用を主体にした地域暖冷房システムについては、既にいくつかの雑誌、報文などに紹介済みのとおりであるが、今回は、とくに地暖施設の内容、熱負荷変動の実態、あるいは施設の効率的運営上においてごみ焼却炉と特にか

ゝわりの多いいくつかの問題点に関する現在または将来の技術的対応などについて述べ、諸賢への御参考にあ資することとした。

なお報文としての構成上からは、既刊報文と若干の重複があることについて、あらかじめ御承願えれば幸いである。

2 札幌市における集中暖冷房の概況

都市あるいは街区をひとまとめにした、いわゆる集中暖冷房システムは、より豊かで便利な日常生活を求めようとする市民の時代的希求を満たし、また人口稠密地域における大気汚染の防止とエネルギー消費節減に寄与するとともに、都市防災上からも望ましい姿である。

札幌市は、北緯約43度の位置にあり、年間の熱需要率がかなり高いという地理的気象の条件と、急速な人口膨脹を吸収するための街区整備、中高層団地を含む新都市開発の積極的推進といった好適条件に支えられ



* 札幌市環境局 厚別清掃工場長

** (株)タクマ 環境設備本部 技術第一部長

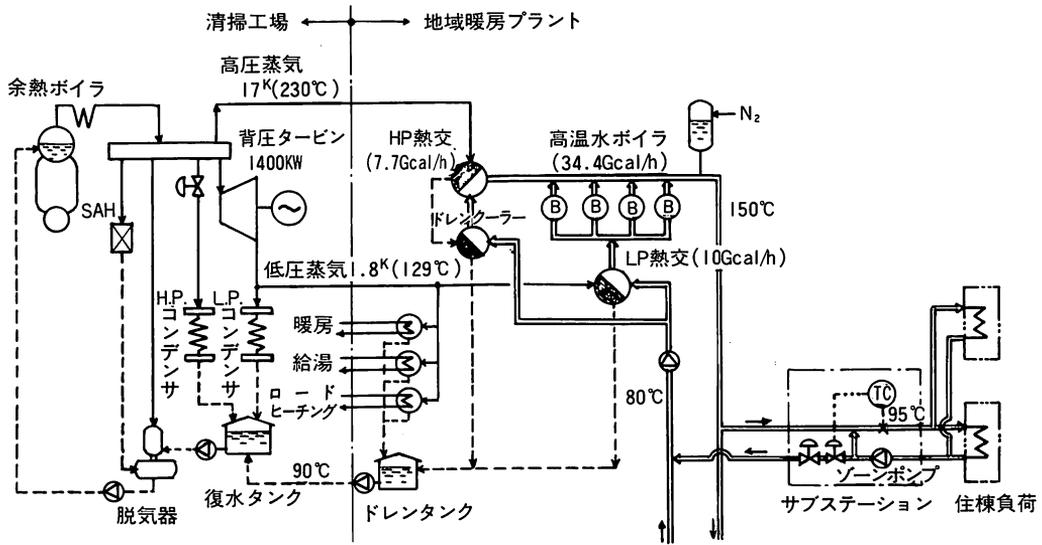


図-1 余熱利用熱供給フロー

て、昭和46年以降計6ヶ所¹⁾の集中暖冷房システムが逐次具体化されている。

この中でも、札幌駅前のビル街区を中心とする都心部地域暖房（熱供給エリア約100ヘクタール、熱出力170Gcal/h）、真駒内団地（旧冬期オリンピック選手村）の中高層住宅群を対象とするもの（15.3Gcal/h）、および厚別下野幌地区のニュータウンを対象とするもの（約130ha、42.4Gcal/h）が代表的なものとしてあげられ、これらは二つの熱供給会社^{*1}によって運営されている。

前二者については、石炭焚あるいは重油焚温水ボイラによる集中暖冷房であるが、こゝではごみ焼却による発電熱併給方式による厚別下野幌地区のそれについて、以下その内容と運営実態などを紹介してゆきたい。

3 厚別熱併給プラントの施設概要

本焼却プラントは、建設計画にあたり、地域住民への福祉還元をメインテーマにし、そのため立地選択を開発途上にある厚別副都心に求め、もっぱらごみ焼却による余剰エネルギーの地域熱供給に撤することで計画されており、この方針決定に際しては、あらかじめごみ焼却プラントの信頼性と稼働率について発寒清掃工場（ごみ焼却量150t/d×2基）の過去3年間のデータが解析され、連続操業達成について得られた確信をベースに、この施策が実行に移されたわけである。

厚別清掃工場（600t/d）には、地域暖冷房を受けもつエネルギープラントが併設されており、焼却炉との機能的な結合と、運営管理上の合理化がはかられているところに大きな特色がある。

3・1 厚別清掃工場の概要

当工場の主要熱施設の仕様は、表1に示すごとくで

表1 厚別清掃工場主要設備概要

竣工年月：昭和49年8月 焼却規填：300t/d×2基 設計ごみ質：700/1250/2000kcal/kg
廃熱ボイラ仕様： 型 式 強制循環式水管ボイラ 最高使用圧力 23kg/cm ² G 最大蒸発量 30,200kg/h×2 蒸気温度 240℃
熱利用状況： ・発電 タービン形式 衝動背圧タービン タービン出力 1400kw 入口蒸気条件 17kg/cm ² G (230℃) 出口蒸気条件 1.8kg/cm ² G (128℃) 外部送電 約200kw ・熱利用 ・プラント内 脱気器、SAH、給湯、暖房 * 附属住宅 (24戸) * ロードヒーティング (5900㎡) * 附属温室 (250㎡) ・プラント外供給 * 温水プール (コース20m) * 地域暖房 (2DK換算7000戸)
(註) * 印はタービン排気利用

* 1 (株)北海道熱供給公社および北海道地域暖房(株)

あり、近年のごみ質は約1800 Kcal / kg強、2基の廃熱ボイラで発生した約60 t / h の蒸気の一部は、脱気器、空気予熱器などの所内消費に充てられるほか、約23 t / h は背圧タービンに送られ、定格負荷1400 kw の発電を行なって所内電力を満たし、余剰電力約200 kw は北電へ逆送電されている。

タービン排気のはゞ全量と、余剰の高圧蒸気は、工場棟北東隅に併設されている地域暖房エネルギープラントの高・低圧蒸気ヘッダに送られ、地暖会社が行う熱供給事業の大きなエネルギー源となっている。

3・2 地暖エネルギープラントの概要

地暖エネルギープラントは、昭和48年に着工、昭和49年冬から焼却プラントの余熱を主体とする熱供給を開始しており、熱供給対象の増加に伴い逐次熱施設の増強を行っており、その完工は昭和57年が予定されている。

ここでは、高・低圧の熱交換器2基のほか、ごみ焼却炉のオーバーホール休止期あるいはピークロード時に対応するためのバックアップ用としてA重油焚高温水ボイラ4基、システム循環ポンプ、窒素加圧装置などが設置されており、最大熱出力は、高温水ボイラにて34.4 Gcal / h (最終年次64 Gcal / h を予定)、ごみ焼却余熱を回収する高低圧熱交能力は17.7 Gcal / h となっており、システム系仕様及び主要設備内容は表2、表3に示す如くである。

熱交換器については年毎の熱需要の伸びに対し既に満杯の状況となっているところから、かねて行ってきた蒸気コンデンサ凍結防止用無駄蒸気量節減テストの結果および燃焼の自動化、蒸気発生量の平坦化などの技術開発の成果をふまえて、現在高圧熱交約4 Gcal / h の増設が検討されている。

なお、本プラントには、焼却プラント内の暖房、給湯及びロードヒーティング用の3基の熱交換器も併設

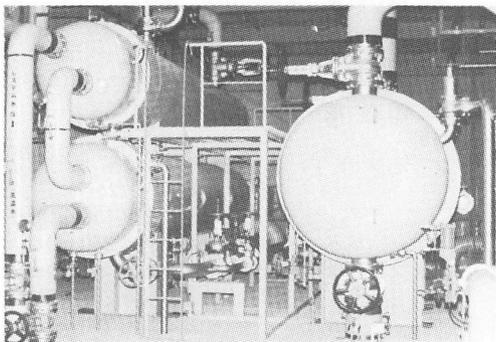


表2 地暖の主要システム

プラント出力システム設計	完成時 64 Gcal/h (予定) 高温水暖房 2管式 設計圧力 10kg/cm ² G 定格温度 150℃/80℃
加圧方式 温度制御 ゾーン制御 給湯方式 冷房方式 主管総延長	定圧式 N ₂ ガス加圧 変流量式 ブロックサブステーション方式 ブロック給湯(個人住宅は個別給湯) 高温水熱源吸収式冷凍機 片道約18.9 km

表3 地暖主要設備仕様

設備内容	仕様×数量
<ul style="list-style-type: none"> 高温水ボイラ タクマスルザ強制貫流水管缶 タクマ式炉筒煙管缶 同 上 	20G cal / h × 1 基 6.4G × 1 基 4.0G × 2 基
<ul style="list-style-type: none"> 熱交換器 高圧熱交換器 (シエルアンドチューブ型) 低圧熱交換器 (シエルアンドチューブ型) 所内負荷用熱交換器 暖房、給湯、ロードヒーティング用 	7.7G × 1 基 10 G × 1 基 各1基
<ul style="list-style-type: none"> ドレン返送ポンプ システム循環ポンプ 	40t / h × 20m × 2 台 350t / h × 30m × 3 台
その他設備 430kℓストレージタンク、給水軟化装置、薬注装置、N ₂ 加圧装置、中央監視制御盤、保安設備等一式	

され、こういった工場敷地内での熱利用設備への熱供給も地暖会社が一括管理するほか、隣接地にある市営温水プールへの熱供給管理もおこなっている。

4 熱配送の概況

エネルギープラントからは、近隣の軽工業団地を始めとして、新札幌駅を中心とする厚別副都心団地32 ha および南側丘陵地に広がるもみじ台団地242 ha へ向けて200 mmφ～350 mmφの往還主管が伸び、主管総延長は片道約18.9 km におよんでいる。

もみじ台団地については242 ha のうち約100 ha が熱供給区域となっており、両団地の主な熱供給対象は集合住宅約5700 戸と店舗・業務施設約40件であり、業務施設中には、小中学校、病院、官公庁、銀行および地下鉄駅舎などが含まれている。

また、昭和52年夏からは、副都心商業業務センター(延5900 m²) に対する冷房の供給もはじまっており、

表4 熱供給対象の負荷構成(完成時予想)

建物種別	延床面積 ㎡(戸数)	定格負 荷の割 合(%)	基礎熱負荷(平均) kcal / ㎡h		
			暖房	給湯	冷房
1. 公営住宅	340,000 (6,200)	46	55	45	
2. 個人住宅	5,300 (66)	1	90	(30,000)*	
3. 社宅	18,000 (330)	2.5	60	45	
4. 公共施設	75,000	11	120	3	100
5. 業務施設	150,000	20	120	3	100
6. 商業施設	130,000	19.5	130	5	130

[注] * () 戸別給湯器出力 kcal/h 戸

4基の吸収式冷凍機(750^{RT} × 2, 150^{RT}, 180^{RT})
がこれらの熱負荷を受けもっている。

150℃の高温水主管路には、12ヶ所のサブステーシ
ョンがつながっており、高温水はここにあるゾーンポ
ンプと温調弁によって95℃に減温され、ブロック内の
中層集合住棟に対する暖房と給湯が行われている。一
つのサブステーションが受けもつ集合住棟は、13~15
棟(500~600戸)が一単位となっている。

なお、業務施設では各建物の機械室がサブステーシ
ョンとなり、この熱交換器を経て空調機あるいは吸
収式冷凍機などに接続されている。

熱供給対象の負荷構成は、表4に示す如くであり、
公営住宅とその他の商業・業務施設が全負荷をほぼ二
分する形となっている。

5 熱供給事業の運営と事業活動の伸び

5・1 地暖会社の運営

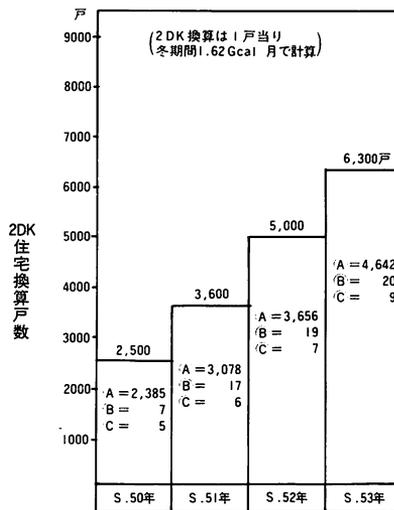
地域暖房の運営は昭和45年に設立された北海道地域
暖房会社によってなされている。高・低圧熱交換器、

ポンプ、補助ボイラなどの熱供給施設は厚別工場に接
して設けられ、煙突、道路などが焼却施設と共用され
これに見合う敷地料その他の施設使用料が市に支払わ
れているほか、供給された余剰蒸気については、1,000
kcalにつき62銭(350円/蒸気トン)が地暖会社の
負担となっている。これを熱供給側から見た場合は表
5の如くで、昭和50年以降5年間の売熱収入は1億7
千万円となっている。

5・2 熱需要の伸びと余熱利用率の年次推移

このエネルギープラント(下野幌事業所)は、現在
所長以下事務職、現業職の20余人の交替勤務で運営さ
れており、図-2及び図-3には昭和50年度以降の熱供給
対象の伸び(2DK住宅換算)、熱需要の伸び、総熱
需要中に占める余熱利用の割合などを示している。

本図から判るように事業内容的にかなり急速な伸び
のあるところから、逐年余熱供給量を高める努力が行



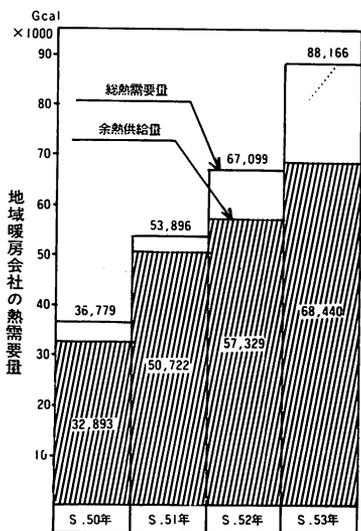
注) A: 住宅
B: 小規模業務施設
C: 大規模施設

図-2 熱供給対象の伸び

表5 地域暖房余熱利用実績

(年次は1~12月)

年次	地域暖房会 社の熱需要 量(Gcal)	地域暖房会社の熱供給量			余熱利用率 (%)	清掃工場の 売熱収入 (百万円)	需要対象戸 数(戸) (2DK換算)
		清掃工場の 余熱利用量 (Gcal)	地暖ボイラ補給量				
			重油使用量 (Kℓ)	補給熱量 (Gcal)			
50	36,779	32,893	593	3,886	89.4	20.3	2,500
51	53,896	50,722	502	3,174	94.1	31.5	3,600
52	67,099	57,329	1,375	9,770	85.4	35.5	5,000
53	88,166	68,440	3,011	19,726	77.6	42.4	6,300
54	88,398	72,129	2,575	16,269	81.5	44.8	7,000



注) □ : 総熱需要量
 // : 余熱供給量

図-3 熱供給の伸び

われているにもかかわらず、年平均の余熱利用率は、当初の90%前後から、現在は80%台となっている。

5・3 熱料金体系

熱供給先に対する暖房料金は、中層公営住宅については定額制が、また商業々務施設については従量制が適用されている。前者は2DK、3DK等住居の規模ごとに、また月別に異なる定められた一定額を徴収するもので、これは一棟の集合住宅でも住戸の位置によって熱負荷に大巾の差異があるため、公平を期する意味から床面積に応じた同一料金制としたものである。(図-4参照)

一方後者の業務施設においては業態や規模により当然熱消費に差があるところから、契約熱容量に応じた月毎の基本料金と使用熱量に応じた従量料金の加算方式となっており、給湯料金に対しても同様なシステム

163	146	146	146	146	146	146	163
125	100	100	100	100	100	100	125
125	100	100	100	100	100	100	125
125	100	100	100	100	100	100	125
146	130	130	130	130	130	130	146

図-4 集合住宅の熱負荷分布³⁾(中層40戸棟の例)

がとられている。参考までに昭和55年度における熱料金を表6に示した。

かなりの余熱利用が行われている当事業所と、油専焼ボイラによる真駒内事業所とでは、当然ながら熱単価には開きを設けており、余熱を利用した当地域の熱単価は、真駒内対比にて約75%となっており、55年度地域住民の経費負担軽減額は、1戸当たり年間暖房費のみにて約3万4千円が予定されている。

6 熱需要の変動パターン

ごみプラントと地暖プラントが合理的につながるためには、余熱の供給側と受給側とで、お互い熱量的なバランス関係にあることが望ましいが、熱変動パターンの実態について以下に述べる。

6・1 年間熱供給パターンの経過

図-5は地域暖冷房熱負荷の年間各月別変化パターンについて4年間の経過を追って示している。

総熱需要量および高低圧蒸気による余熱供給量において逐年の増加はあるが、月ごとの熱供給パターンは例年ほとんど変わらず、5～9月は、冬季ピークの1/4負荷程度までにかかなりの落ち込みがある。

余剰エネルギーの供給側(ごみプラント側)からみた場合は、この期間は発生および消費の熱バランス上、余剰熱量のほとんどすべてが蒸気コンデンサで凝縮さ

表6 熱料金体系

(昭和55年度)

	対象建物	料金制度	熱料金	円/Mcal
暖	公営住宅及びこれに準ずる集合住宅	定額制	1,882円/暖房床面積㎡(1暖房期間)	11.79
	個人住宅及び類似の小規模建物	従量制	基本料金 契約容量 1,000Kcal時 903円/月 従量料金 検針量 1,000Kcalにつき 8.89円	12.71
房	商業・業務施設等の非住宅(契約容量25,000Kcal以上)	従量制	基本料金 契約容量 1,000Kcal時 667円/月 従量料金 検針量 1,000Kcalにつき 14.70円	18.37
給湯	公営住宅(浴室付)	従量制	基本料金 1戸, 1月につき 1,528円 従量料金 検針量 0.1㎡につき 74.90円	21.96
	公営住宅以外の住宅	従量制	基本料金 1戸, 1月につき 1,528円 従量料金 検針量 0.1㎡につき 74.90円	21.04

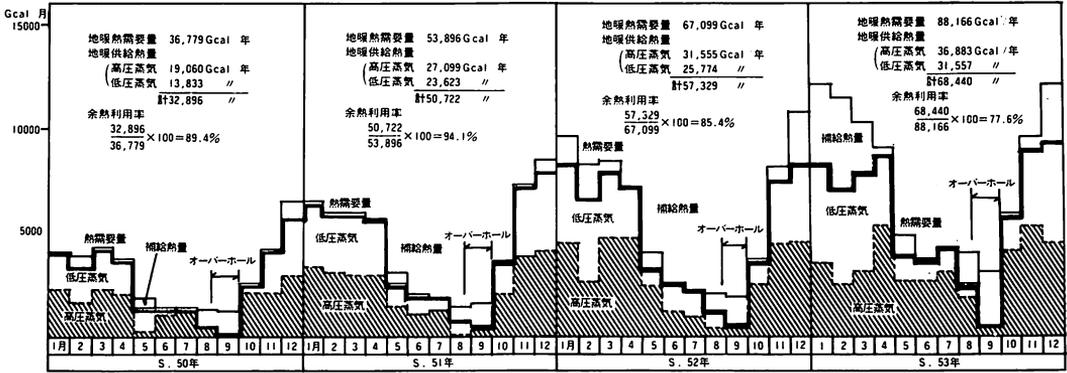


図-5 地暖の熱需要及び余熱利用率の経年推移²⁾

凡例 高圧蒸気 低圧蒸気 補給熱量 合計熱需要量

れ、大気中への放熱ロスとなっているうらみがあり、地暖会社側からみた場合は、年間を通じた熱供給施設の利用率がかなり低いものとならざるをえないことが理解されよう。

本図で示すように、焼却設備のオーバーホール休止は、最も熱需要の少ない9月を中心にして例年実施されるが現在は2炉とも同時休止としているため、この期間地暖会社側は、熱供給の全負荷を補助燃料焚きによってまかなっている。

6・2 住居と店舗の熱消費パターン

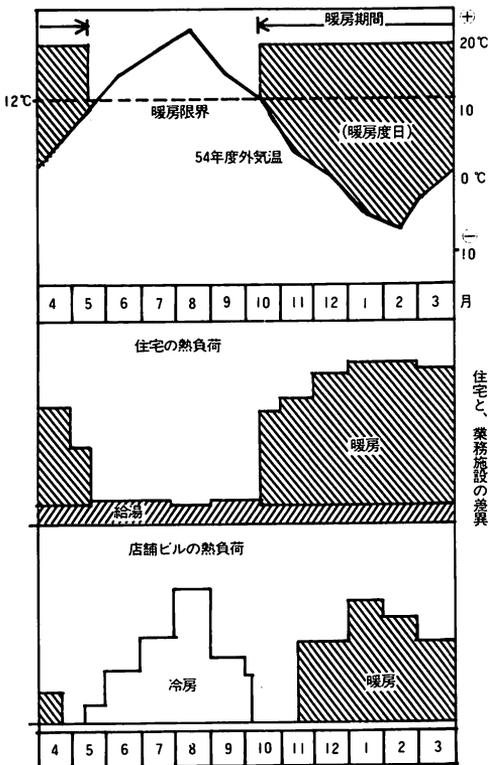


図-6 季節による熱負荷動向⁴⁾

地暖の熱供給契約では、暖房の開始・終了は外気温12°Cを限界としており、この期間には室温20°Cの保持が条件となっている。従って例年若干のズレはあっても10月～翌5月の正味7ヶ月余りが暖房の熱供給期間となっている。(図-6上段)

一般住居と業務施設の熱消費パターンにはかなりの相違がある。給湯負荷については年間を通じてほとんど変化がなく基低負荷となっているが、住宅の暖房熱負荷が冬期に集中するのに対し、業務施設のそれは冬と夏の二つの山があり、真夏の冷房負荷は冬期の暖房ピーク負荷を上廻る例も数多い(図-6下段)

図-6の中、下段はディメンションレスで傾向比較したもので、実質的な業務施設の熱負荷は、住宅対比で1/2前後であるところからは、両者の負荷組合せによって年間熱負荷が平均化されるには程遠いが、熱需要率の平坦化をはかり、それによって地暖諸施設の年間稼働率を高める目的からは、熱消費パターンの異なる業態の組み合わせによって熱供給の谷間を埋めることを考えてゆくことも、今後の熱供給システム計画上の一つの課題といえよう。

6・3 日変動パターン

季節によって、また業態によって熱需要に大きな変化があるほかに、時間的にみた場合においても熱負荷は大きく変化しており、集合住宅の代表的事例を図-7に示す。

こゝで暖房負荷は昼夜間±20%弱の変化にとどまるが、給湯負荷のピークは夕食後の時間帯に集中してあらわれ、このときはしばしば余熱利用の熱交能力をオーバーして地暖でのボイラ追い焚きが必要となり、この累積が、結果的には平均余熱利用率の低下を招いていることも見過ごすことはできない。

通年のピークは、日本国中の家族がテレビの前に釘

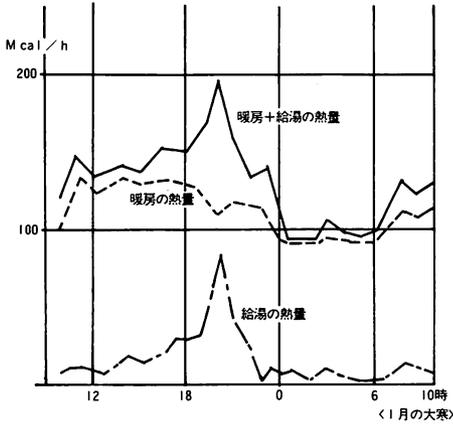


図-7 集合住宅の熱負荷例⁵⁾

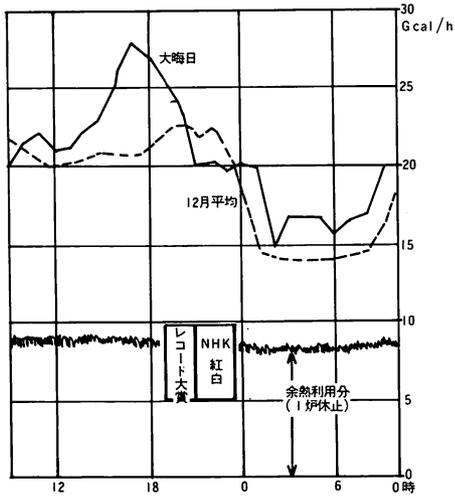


図-8 大晦日の熱負荷⁶⁾ (給湯の特異日)

付けになる大晦日の夜の6時頃にあらわれこの種のごく稀な最大ピーク負荷にも対応できる設備能力を持たねばならぬことは、地暖会社の大きな悩みとなっている。(図-8参照)

6・4 ごみ収集量変動のパターン

余熱利用率の向上のためには、ごみの収集焼却量のパターンと熱需要のそれとが丁度適合することが望ましいところであるが、現実はそのようでなく、図-9に過去2ケ年のごみ収集量の月別変化を例示した。

この図でわかるように例年のごみ処理量のパターンはかなり酷似しており、その変化要因としては、意図的・計画的なもの、自然発生的なものがある。

すなわち、熱供給の谷間をねらって行われる年一度の焼却炉のオーバーホール期(9月を中心とする約40

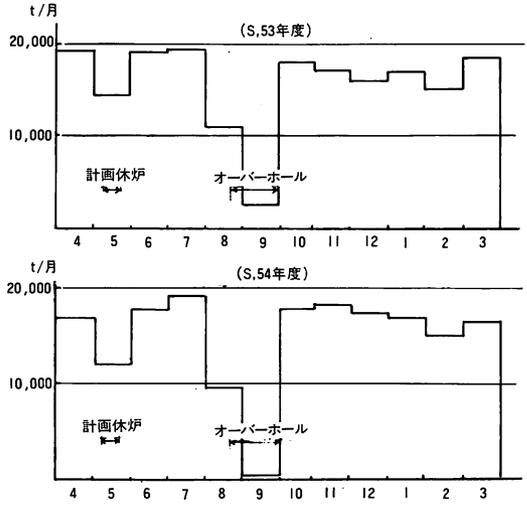


図-9 ごみ焼却量の年間変動

日間)、および事前の炉内点検に必要な計画的休炉(炉の立上げ、立下げを含めて5~7日間)の行われる5月に意図的な処理量の低下があることは避けられぬ条件としても、問題は12・1・2月の厳寒期において、ごみ収集量の低下傾向がみられることにある。

この原因としては、冬期は雪に閉ざされて屋外作業をとまなう事業活動が当然停滞し、全般的な景気の低迷によるごみ排出量の自然減のあること、また除雪作業にとまなうごみの埋没、あるいは市民の食生活の様態変化などが考えられる。

さらに、特に熱需要が多い2~3月は、台湾坊主と呼ばれる季節風の到来時期にあたり、これに起因する猛吹雪によって、数日間におよぶ全市域の交通麻痺が毎年のように繰返され、この間ごみ搬入がストップすることも例年のパターンである。

熱供給事業における省エネルギーの観点からは、熱消費の増に対する熱源の減少といった全く背反する事象が起きているわけで、これらは寒冷地におけるごみ収集量の特異なパターンとして受けとめ、運営計画に留意すべき要点の一つであろう。

7 ごみ焼却発電と地域暖冷房のからみ

7・1 焼却施設の稼働率と信頼性

地域暖房会社の採算の成否は、一にかかって予定された余熱利用率の確保如何にあり、このためには熱源である焼却施設に高い稼働率と信頼性が求められる。

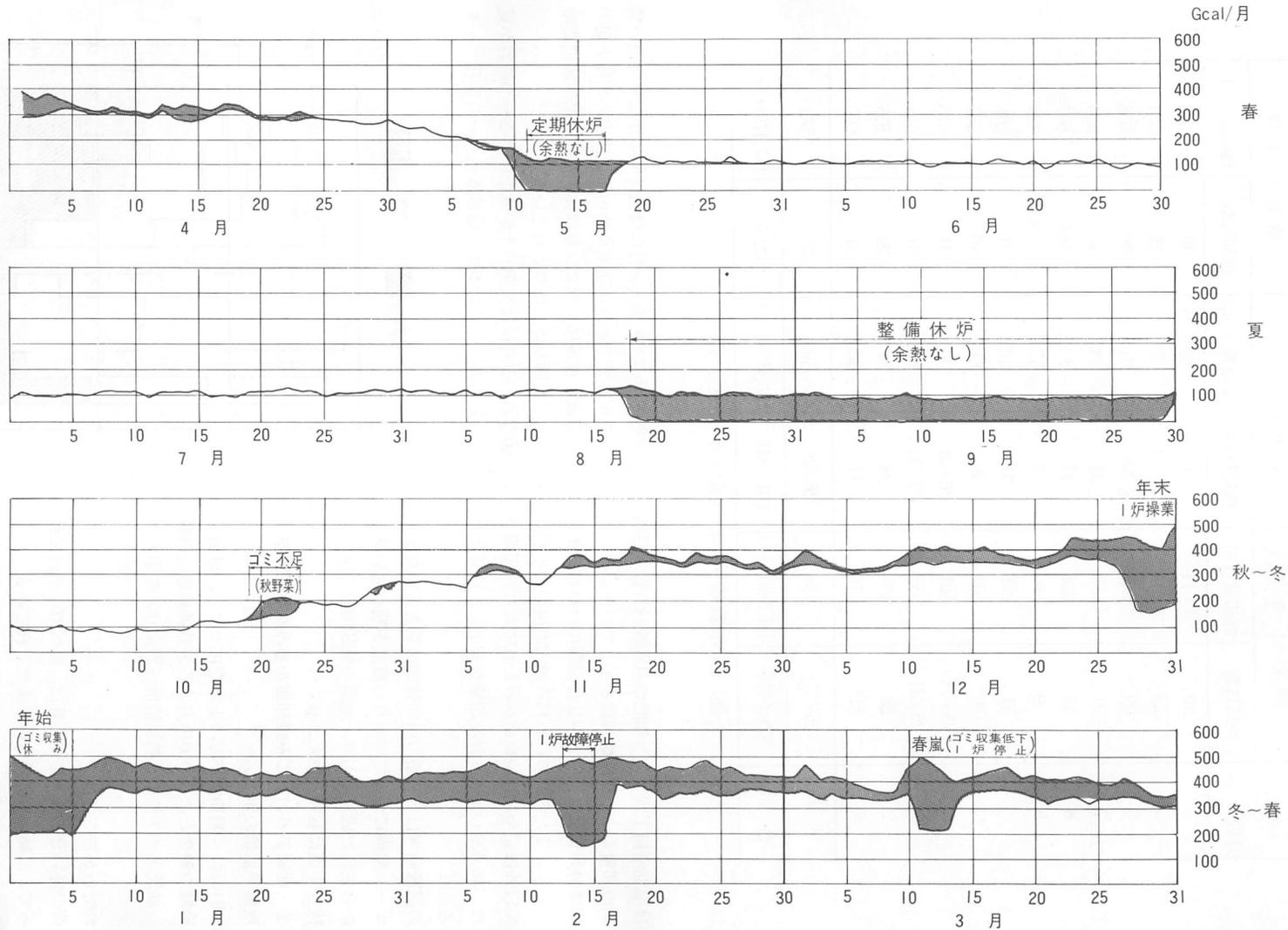


図-10 地暖熱供給の年間データ (昭和54年度)

表7 焼却炉稼動状況(厚別清掃工場分)

月別	昭和51年度		昭和52年度		昭和53年度	
	焼却日数	焼却量(t/d)	焼却日数	焼却量(t/d)	焼却日数	焼却量(t/d)
4	30	611	30	624	30	631
5	23	614	24/21	625	25.5	561
6	29	598	30	614	30	636
7	31	606	31	645	31	634
8	15	628	17	624	18.5	601
9	9	590	5	573	5.5	427
10	31	605	31	609	31	586
11	30	631	30	614	30	582
12	25/31	504	26/31	608	31	518
1	26/31	556	27/31	596	31	561
2	28	497	28	511	28	535
3	31	576	31	500	31	590
平均	26/27	585	26/26	596	27	581
合計	308/319	185,599(t/y)	310/316	186,408(t/y)	322.5	187,476(t/y)

註) 焼却日数欄中 / は 1号炉 / 2号炉を示す。

表7は厚別清掃工場での3年間の月別稼動日数・月別日平均焼却量および年間焼却量を示している。

地域暖房熱負荷の低い8～9月の間に行われるオーバーホール、また5月に行われる炉内点検のための計画休炉以外は完全な連続操作が行われており、年間予定した180,000 t/yの計画焼却量が安定して達成されている。

この高稼働率は、日頃の保守管理体制と確実なオーバーホール整備において可成りの徹底を期しているところから生れた成果であり、全国の焼却施設の中でも特に抜きん出たものといえよう。

7・2 地暖あるいはごみ焼却側からみた熱利用率

(1) 地暖熱供給の年間データ

図-10には、昭和54年度の1年間について、毎日の熱供給量の動きと、この中に占める余熱供給量(白抜き)、油焚ボイラによる熱供給量(黒塗り)を示している。

これでわかることは

- ① 負荷の軽い5・6・7・8月は、延べ100余日にわたって、余熱のみで熱負荷が満たされている。
- ② ごみカロリーと集荷量さえまともれば、300～350 Gcal/日は余熱でまかなわれ、その不足分に対する油消費がある。(11～4月のデータ参照)

③ 厳寒期の1・2・3月には全体的にかなりの追い焚きが必要であり、年末年始の1炉休止、3月上旬の春嵐、点検休炉および整備休炉などの際の油消費増大の実態が浮き彫りされている。

④ なお、2月には突発的1炉休止による一つの谷が見られるが、これはボイラ過熱器ヘダーの手孔パッキ

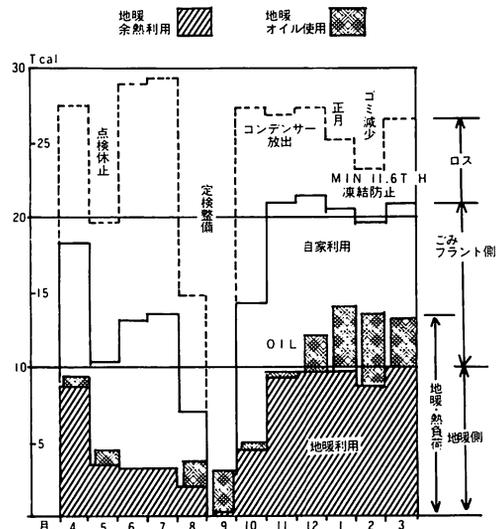


図-11 熱利用の季節動向⁸⁾(昭和54年度)

ンからの蒸気洩れに起因するもので、このような極く些細な事故であっても、炉の立下げ、再立上げの日数を含めてそれが及ぼす影響の大きなことに注目する必要がある。

(2) 熱利用率について

熱利用率については、地暖側からみた余熱利用率(余熱利用量 / 地暖総熱負荷)、ごみプラント全体としてとらえた中での地暖利用率(地暖利用熱量 / 全蒸気熱量)、またごみプラントの自家利用分を含めた、総合熱利用率にわけて考える必要がある。

①前掲図-10の地暖熱負荷の構成を月別熱量(Tcal/月)表示すると図-11の如くであり、地暖総熱負荷に占める余熱利用率の形で示すと図-12の如くなり、年間平均の余熱利用率は75%強に達する。

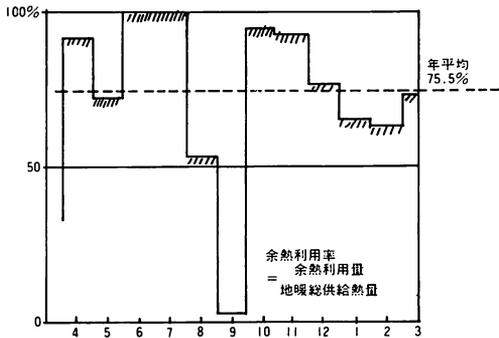


図-12 地暖側の余熱利用率(昭和54年度)

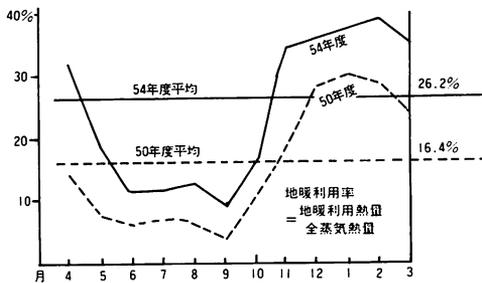


図-13 全体からみた地暖利用率⁹⁾

②しかしながら、ごみプラントで得られた蒸気のもつ総有効熱量には蒸気コンデンサ放熱ロスとごみプラント内での自家消費分が含まれているところから、地暖のみの熱利用率としては10~40%の範囲にあり年間を通じた平均値は、26.2%にとどまっている。(図-13)

③熱利用の年次動向は図-14に示す如くで、ここでは

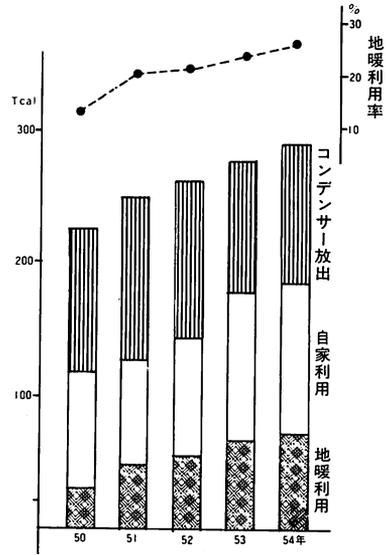


図-14 熱利用の年次動向¹⁰⁾

ごみ焼却による総有効熱量の中に占める利用熱量の大きな配分を示しており、現況では、地暖 $\frac{1}{3}$ 、焼却プラントでの自家消費(給水加熱、空気予熱、ロードヒーティング、暖房給湯など)に $\frac{1}{3}$ 、残り $\frac{1}{3}$ がコンデンサ放熱ロスとなっている。

ここでコンデンサ放熱ロスが意外に大きい比率となっているが、これは蒸発量の変動吸収用、あるいは冬期コンデンサ凍結防止のための必要熱ロスに加えて、夏場の低熱需要期における膨大な余剰蒸気の凝縮ロスが、年間表示にするとかなりの割合を占めていることに起因している。

④当厚別清掃工場の建設時点では、逆送電ができない条件であったため、自家発電も自力運転可能限度の1400kw背圧タービン発電方式としたわけであるが、前述した熱需要低下時のエネルギーロスの改善案として、第三(篠路)清掃工場で行なっているような抽気復水方式により、冬は熱供給主体、夏は発電(逆送電込み)主体のシステムとすることについても現在検討が行われている。

7・3 焼却炉~地暖側の連けい

以上に述べたように、地域暖房の熱負荷は季節的にも時間的にも大きく変化し、他方ごみ焼却炉側においても、種々の要因による余熱供給量の変動がある。

ごみの余熱を利用した熱供給事業の効率的かつ円滑な運営のためには、ごみプラントと地暖側とが常に緊密に連絡をとり合い、焼却炉側からは熱発生量の変化

に関する予報を、また地暖側では熱供給量の急変予測についての事前通報をという具合に、お互いが慌てることなく適確な対応処置をとり得る体制が必要である。

このため、両者それぞれの中央制御室には、熱関係の動きを示す主要計器が相互に配備されているほか、緊急事態にそなえて、通話・放送の重複した3ルート of ホットラインも用意されており、当プラントにおける日常相互の連けいプレーは、かなり成功を納めている事例としても評価されている。

北海道の冬は厳しく、熱供給の停止は瞬時たりとも許されない状況下にある。このため地暖事業所では、冬季は熱供給全域に対する常時パトロール体制を強化するとともに、万一の事故発生時にそなえて5台の無線連絡車も用意され、現場～中央間において密接したコミュニケーションが計られていることなども公共的性格をもつ事業において欠かせない配慮であろう。

8 むすび

以上ごみ焼却発電プラントと地域暖房システムとの結合に関連し、地暖での熱利用の実態についてのべ、余熱の供給制、受給側からみた問題点と、現在あるいは将来の対応などについてとりあげた。

本熱供給プラントは、ごみ焼却炉余熱の大規模利用に関する代表的試みの一つであるが、ごみプラント側では、近年1000万kwh/yの自家発電による買電料節減と72Tcal (10⁹ Kcal) / y の売熱収益をあげ、一方地暖側では、重油換算約10,000 Kl / y の燃料節減が行われるなど、省エネルギー面および地域社会への貢献において、かなりの成果をあげ得た事例と云えよう。

ごみ焼却余熱の利用度をより高めるために、ごみ焼却側・地暖側の双方において、熱ロスの低減、より安

定した熱発生、余熱回収設備の増強などの努力が重ねられているが、熱配送施設に巨額の先行投資を要する地暖会社の経営は、仲々容易なものではないようである。

こうした公共的事業の健全な発展のためには、ごみ焼却余熱の社会還元施設に対する補助金制度、あるいは税制上の優遇措置なども、欧米のそれにならい今後に望まれる重要な施策の一つであろう。

ごみ焼却余熱の効果的な用途開発は、いままでも種々論議されているが、余熱利用は何ぶんにも立地条件に大きく支配され、またその熱量も膨大なところから年間熱需要率の高い寒冷地以外では、対応する適切な使途を見つけ難いのが現況である。より少い設備投資で、より高い熱利用率を得るためには、年間を通じて多量の熱消費を伴う工場、発電所等に近接してごみプラントを設け、自家消費電力をまかなったあとの余剰蒸気のすべてをベース熱負荷としてこれらに供給し相応の熱代価を受けとるなどの方策は相互のメリットが大きく、立地選択に関する今後の検討課題の一つであろう。

なお、稿を終えるに当たって、とくに地暖熱消費の実態あるいは地暖システム運営上の問題点などにつき、種々経年の貴重なデータ提供と助言をいただいた北海道地域暖房K.K. 常務、松本保彦氏に深甚の謝意を表したい。

参 考 資 料

- 1) 熱供給事業者概要 (昭55年), 日本熱供給事業協会
- 2) 三谷普人, 環境技術, Vol. 9, No 5, '80
- 3) ~10) 松本保彦, 室蘭工大熱工学講座資料, 昭55, 6月

