

快適で環境にやさしい街づくり

地域冷暖房

DISTRICT HEATING & COOLING



74

NO.2◆2003

- 我が街づくり……………豊島区における屋上緑化推進への取り組み
- 建設レポート……………赤坂・六本木アークヒルズ地区地域熱供給施設 氷蓄熱設備の導入
- 商品紹介(新コーナー)……………蒸気吸収式冷凍機



赤坂・六本木アークヒルズ地区

CONTENTS

年頭所感

都市・エネルギーシステムの変革期にあたって／副理事長 新日本空調株式会社 専務取締役
調子 省三 3

○我が街づくり

□豊島区における屋上緑化推進への取り組み ～環境そして潤いと楽しみ～／
豊島区土木部公園緑地課 主査 奥島 正信 4

○建設レポート

□赤坂・六本木アークヒルズ地区地域熱供給施設 氷蓄熱設備の導入／アークヒルズ熱供給(株) 9

○熱供給会社紹介

□「自然と共生するよりよい環境を追求し、人と地球が調和する総合エネルギー産業」をめざします／
西日本環境エネルギー(株) 15

○商品紹介

□吸収式冷凍機／三洋電機空調(株)吸収式技術部 伊良皆 数恭 18
□最新の地域冷暖房用高効率吸収冷凍機の紹介／(株)日立製作所 産業機械システム部 三善 信孝 20

○エネルギー会社紹介

□未利用エネルギーの活用とワンストップサービスを目指した熱供給事業の展開／東京電力(株) 22

○海外情報

□交代勤務のメリットを活かす 24時間操業、年中無休の職場における能率、健康、安全の最適化を目指して 24
□地域暖房供給網の状況分析 航空サーモグラフィーの利用 28
□米国のエネルギー政策 エネルギー政策、環境政策、経済政策の結合
EU米国使節科学技術部門長カーティス・スチュワート氏との会見 31

○協会ニュース／協会事務局 34

広報委員会委員

委員長 岡田 純一〔住友金属工業(株)〕
副委員長 本間 邦彦〔(株)関電工〕
福田 俊弘〔日立プラント建設(株)〕
委員 高田 廣〔荏原冷熱システム(株)〕 天辰 康一〔新日本製鐵(株)〕 渡邊 聡〔東洋熱工業(株)〕
坂口ひろし〔大阪ガス(株)〕 遠藤 順一〔新日本空調(株)〕 岡村 守剛〔NKK〕
広滝 信郎〔鹿島建設(株)〕

都市エネルギーシステムの変革期にあたって



副理事長 新日本空調株式会社
専務取締役 調子 省三

昨年から今年にかけて二つのエネルギー関連法の大きな動きがあり注目されました。

一つは省エネ法改正の動きです。地域冷暖房プラントは従来からエネルギー管理指定工場として、省エネに積極的に取り組んでいます。今年4月から大規模事務所ビルなども省エネ法の適用がより一層強化されます。近年、特に民生分野の冷暖房向けエネルギー消費量の伸びが増加しており、一般紙にも報道されるなど日本国民の関心が高まっています。

一方、イラクや北朝鮮の核疑惑など国際関係が緊張している中、万一の場合は中東の原油など海外にエネルギー源を依存する日本にとって、その確保に不安が生じます。その意味でも大量のエネルギーを集中的に消費する地域冷暖房システムは省エネ推進のお手本として、さらに積極的に取り組む姿勢が求められています。

もう一つは経済産業省による熱供給事業法廃止の動きです。結果的には廃止法案の今国会提出は見送られましたが、今後も継続的な協議が予定されています。当初、熱供給事業法の見直しと規制緩和を想定していた中での廃止案の登場は、当事者である(社)日本熱供給事業協会にとって突然の出来事でした。(社)日本地域冷暖房協会も国土交通省に対して万一、廃止の場合でもプラント建物容積率の緩和、導管の道路占用、都市計画法に地域冷暖房を明記するなどの担保措置の申し入れを行いました。いろいろな問題があったものの、突然の廃止案は熱供給事業の今後のあり方を再認識する機会でもありました。

一方、電気事業やガス事業の自由化が進む中で、熱供給事業の今後の自由化は不可避であると考えられます。この自由化をプラス思考で考えると、法規制によって今まで不可能だったシステムの見直しや発想の転換が可能となります。これにより建設費の低減や省エネによる熱製造コストの低減を可能とし、安価な熱料金を需要家へ提供することにより競争力が強化され、地域冷暖房が今以上に普及促進するというシナリオも可能になります。

日本の熱供給事業は供給開始から30年以上を経過し、事業許可は2002年3月現在で150地区になりました。特に1990年代前半のいわゆるバブル終末期に急速に普及発展しましたが、それから約10年を経過した現在、日本経済の停滞などにより地域冷暖房計画自体が少なくなり、設計事務所、施工会社、機器メーカーなど地域冷暖房に関連する当協会会員各位におかれましては、非常に厳しい環境にあると察しております。

しかしながら現在の日本は世界に宣言したCO₂発生量の抑制、都市のヒートアイランド現象など地球環境規模の問題を抱えております。当協会と致しましても地域冷暖房が省エネ性、環境性、経済性に優れ、地球温暖化やヒートアイランド現象の問題解決に貢献する重要な都市のエネルギーシステム及び排熱処理システムであることを関係官庁や地方自治体はもとより、今後は広く日本国民に対してもPRし普及促進に努める責務を負っていると痛感しております。

今後も当協会会員各位のご協力及び関係官庁のご支援をお願いする次第であります。

豊島区における屋上緑化推進への取り組み

～環境そして潤いと楽しみ～

豊島区土木部公園緑地課 主査 奥島 正信

1. 高まる屋上緑化へのニーズ

近年、ヒートアイランド現象が話題になっている。弊害として、局地的な豪雨や熱帯夜などが指摘されている。これは都市特有の現象で、開発等に伴う緑地の減少が大きな要因とされる。

高密度な市街地が形成されている東京23区では、地上部で新たに緑化するスペースは限られる。そこで建物の屋上が目立ってきた。東京都は平成12年度から屋上緑化指導を本格化し、国は一昨年、都市緑地保全法を改正して、屋上を含めた緑化施設に対する税の軽減措置を含んだ緑化施設整備計画認定制度をスタートさせた。

こうした中で、様々な屋上緑化資材が開発されてきており、環境問題への関心の高まりや、ガーデニングブームとも相まって、区民の屋上緑化へのニーズはさらに高まっている。

2. 豊島区のみどりの現状と課題

平成9年5月現在の緑被率は10.8%となっている。推移をみると、樹木被覆地と草地はそれぞれ減少し、オープンスペース全体の減少の中で、緑の量は減少している。

地域的にみると、概ね、池袋駅から区周辺へと同心状に緑被地が多くなる傾向にあるが、地域的な格差もかなりある。

また、昭和57年から指定を開始した保護樹木は、平成8年の589本をピークに減少を続けており、現在（平成14年4月）511本となっている。指定解除は、家屋の建替えや相続に伴う土地の売却が主な要因となっている。

地上部での緑化を拡大していくことが極めて困難な状況にある今だからこそ、これまで手付かずだった屋上を見つめ直し、緑化を大々的に進めていく必

要がある。

図-1 緑被状況の推移

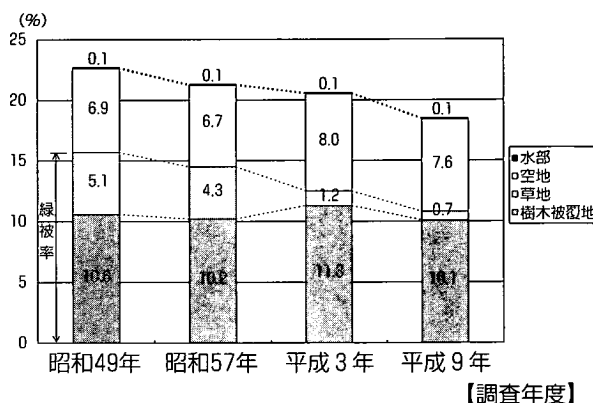
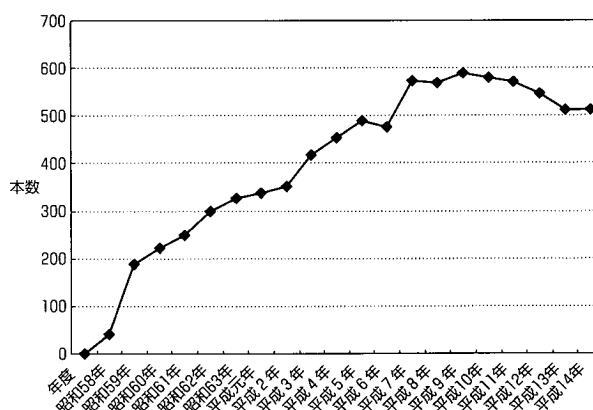


図-2 保護樹木指定状況の推移



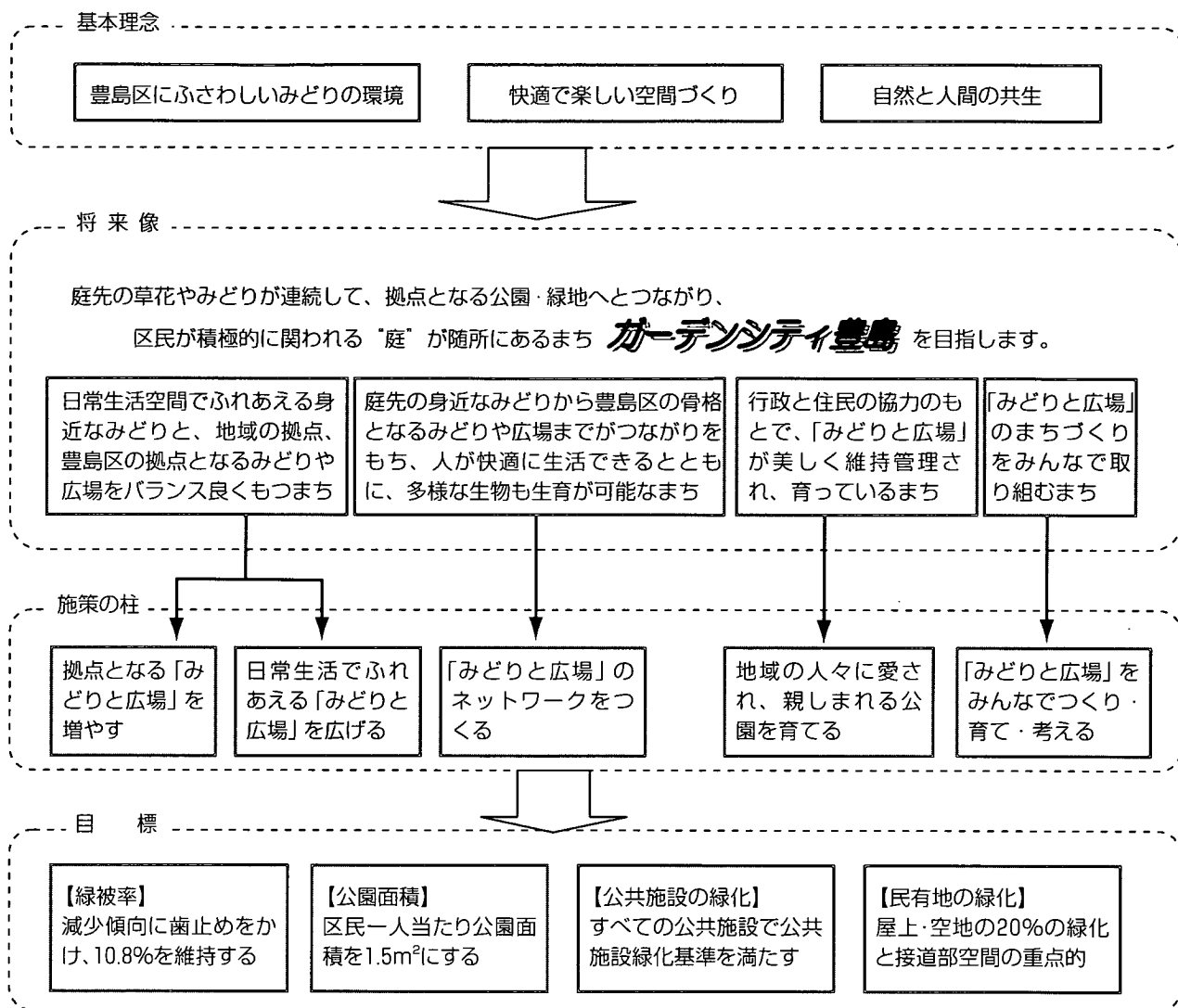
次に本区における施策と具体的な取り組みを見ていこう。

4. 屋上緑化推進の計画と制度

(1) みどりと広場の基本計画

豊島区では、平成13年3月“ガーデンシティ豊島”をキャッチフレーズに『みどりと広場の基本計画』を策定した。このキャッチフレーズは、主体的・自主的・個性的にみどりづくりに取り組むという意味合いを“ガーデン（庭）”に込め、そこに携わる人々の気持ち、そして、家庭や事業所にある草

図-3 計画体系図



花や木々が、身近な空間から豊島区全域へと広がっていくことをイメージしている。

計画は、公園の配置や整備、みどりの保全、都市緑化の推進などのみどりに関する施策を総合的に捉えたものである。策定にあたっては、これまでの施策の点検・評価を踏まえて、施策の転換を含めた新たな視点を盛り込んでいる。屋上緑化の推進策はその中のひとつである。

具体的には、緑化指導と助成・支援の両面から屋上緑化を推進する方向性を打ち出した。

また、平成14年10月には、この計画を一部改正し、豊島区全域を緑化重点地域として位置づけた。これにより、区全体として緑化に取り組むことを明確にするとともに、公園や公共施設の緑化整備あるいは緑化施設整備計画認定制度等民間施設に対する

優遇措置を最大限利用できることとなった。

(2) みどりの条例

みどり豊かなまちの形成に向け、みどりと広場の基本計画を強力に推進するために、豊島区みどりの条例（H14.12.9 公布、H15.4.1 施行）を制定した。この条例は、区、区民、事業者がそれぞれの役割と責任を明確に持ち、連携してみどりの施策を実施することを主眼としている。

中でも、建築行為等に伴うみどりの減少が大きいことから、一定規模以上の建築行為等に対して緑化計画書の届出を義務化し、地上部と屋上の緑化を推進する。この規定に従わない場合には勧告し、さらには違反事実を公表する規定を条例に盛り込んでおり、みどりの確保の実行性を担保している。

3. 具体的な取り組み

豊島区では、平成8年の区営住宅（ライブピア長崎）の建設を皮切りに、試行的ではあるが屋上緑化への取り組みをはじめた。本格的には「みどりと広場の基本計画」策定後の平成14年度からとなる。

以下に、現在実施している屋上緑化施策を紹介する。

（1）花とみどりのコンクール（屋上緑化編）

このコンクールは道行く人々の目を楽しませ、街並みに“うるおい”を与えてくれる庭先の草花や生け垣を対象として平成10年度から実施している。平成13年度からは、対象部門に「屋上緑化」を加えた。屋上緑化の事例が少ない中で、区民の創意工夫した実施例を顕彰することにより、屋上緑化への認識をさらに高める狙いがある。

コンクールでは2ヶ月程の募集期間を設けて、応募作品の中から写真による一次審査で絞り込み、みどりのモニターと区職員で構成する豊島区みどりのモニター連絡会による現地審査を経て、区長賞を決定する。

審査基準は、地域環境への貢献度に重きをおき、「屋上面積に対する緑化面積の規模」、「デザイン度」、「独創性」などを盛り込んでいる。

表彰式では、受賞者の方々に豊島区長から賞状と記念品が贈られる。また、受賞作品は、区の広報紙や区役所本庁舎ロビー展示等をとおして広くアピールしている。



写真1 花とみどりのコンクール：平成14年度受賞作品

（2）屋上緑化助成

みどりと広場の基本計画を策定した直後の平成13年4月から屋上緑化助成制度をスタートした。屋上緑化を推進するふたつの方向性（緑化指導と助成・支援）のうちの一翼を担う制度となる。

助成対象は、主として個人住宅などの小規模な民間施設とし、緑化指導の対象となる物件を除外している。ただし、緑化指導の対象となる物件でも、既築のものについては、屋上緑化を広く推進する観点から対象としている。

助成額は1㎡当たり1万円を基準単価として工事費の2分の1以内であり、40万円を限度としている。

13年度の制度発足当初には問合せが殺到し、7件136㎡の助成に結びついた。14年度は現時点（平成15年2月現在）の見込みで13件388㎡となっている。15年度予算については、前年度の実績が大幅に伸びたことを踏まえて拡充し、19件426㎡分を見込んでいる。

（3）屋上緑化の義務化

これまで豊島区中高層集合住宅建築指導要綱に基づき、一定規模以上の共同住宅を建築する際に用途地域に応じて敷地面積の3%または6%の地上部緑化のみを指導してきた。

本年4月からは、豊島区みどりの条例に基づき緑化計画書の届出を義務化する。前述の屋上緑化助成と併せて屋上緑化を推進する上での要となる。対象となる施設は、区立施設については全ての建築行為、国や他の公共団体及び民間施設については次の規模の建築行為等となっている。

- 1）建築行為（延べ床面積：商業地域800㎡以上、その他の地域600㎡以上等）
- 2）開発行為（面積500㎡以上）
- 3）機械式駐車場の建設（3階式以上又は2階式で6台以上駐車）

緑化計画書では、①「建築物上の緑化」、②「地上部の緑化」、③「接道部緑化」が3本柱として審査される。

「建築物上の緑化」は、屋上面積に対して、総合設計制度等を適用する場合には30%以上、その他

の一般的な建築行為の場合には20%以上を緑化の基準とする。

「地上部の緑化」は、総合設計制度等を適用する場合には空地の35%以上、その他の一般の建築行為は空地の20%以上を緑化の基準とする。なお、区立施設にあっては、敷地面積に対して、商業系地域で4%、その他の地域で8%を最低限度とする。

接道部緑化は、敷地面積及び建物用途に応じて、30%から80%の緑化率を設定している。

(4) 庁舎屋上緑化《中庭編》(職員ワークショップ)

区役所本庁舎は4階建てだが、中央部分は2階以上が吹き抜けとなっている(通称、中庭。)。この1階屋上部分を公園緑地課の職員自身で緑化した。区制施行70周年を記念すると同時に、屋上緑化を進める区の姿勢を強くアピールした。

実施にあたっては、デザイン・計画から工事まで、すべて職員のワークショップでやり遂げたものである。このため、この緑化にかかった経費は材料費の約48万円で収まっている。

緑化工事では様々な工夫をこらす必要があった。

現在は緑色の防水加工で見えなくなっているが、中庭の大部分には、1階ロビーの採光のためのガラスブロックが取り付けられている。この部分には大きな荷重をかけられない。そこで、建物の梁のみに荷重を分散するよう花壇を浮かせる構造にしている。

木材と鋼材で骨格を組み立てているが、全ての材料はなるべく軽いものを選択した。花壇の土の一部にはヤシ殻を使ったマット状の植栽基盤を使っているが、これは製品の状態を実験するためにメーカーの協力を得て設置した。また、花壇の下層部や通路状の部分には、世田谷区役所が街路樹等の剪定枝を利用して作っているウッドチップの提供を受けた。

平成14年6月末に完成するまでの流れは図-4のとおりであるが、その後も、クリスマスに電飾で夜景を彩ったり、冬仕立てにするなど“変化する中庭”として、時季に相応しい工夫を重ねている。

図-4 職員ワークショップの流れ

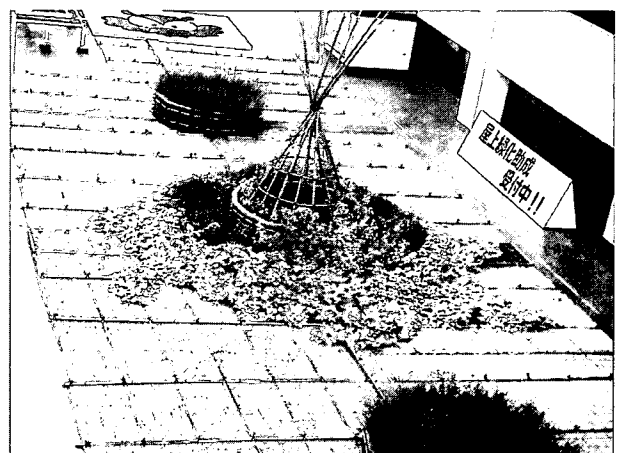
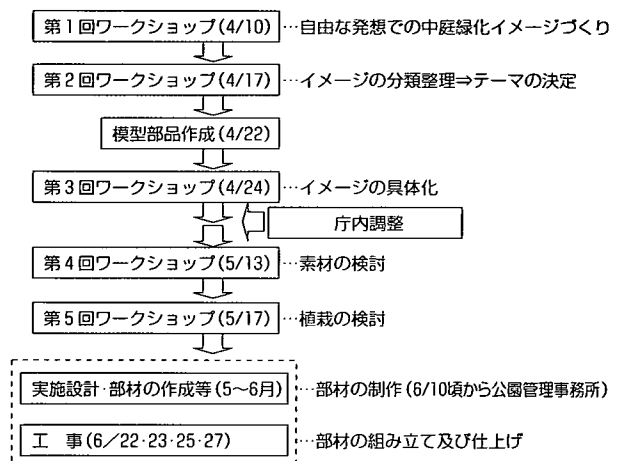


写真2 中庭緑化の完成

(5) 庁舎屋上緑化《最上階編》

(区民ワークショップ)

中庭緑化に引き続き、本庁舎の屋上緑化のプランニングを区民、事業者、区の協働で行っている。

これは区民からの声が契機となった。豊島区では平成13年度から屋上緑化助成制度をはじめているが、屋上に関心があっても、「どんな資材を使ったらよいかわからない」「屋上緑化業者を紹介してほしい」「屋上緑化の見本園はないか」など、区民からは屋上緑化に対する情報不足を指摘する声が多く上がっている。このため、区民・事業者・区が一同に会し、区民の見本となるような屋上緑化を創り上げるワークショップを立ち上げた。

ワークショップでは、グループごとの話し合いや発表を繰り返し、屋上緑化のテーマ、そしてデザインを話し合っている(平成15年2月現在)。

この中で、屋上緑化のテーマ『みんなが癒され、

環境にも貢献できる、楽しみのある提案型空間『自然・遊び・造園芸』を生み出した。これをもとにゾーニング、そしてプランづくりを進め、全体像が固まりつつある。

今後、このトータルデザインをもとに、各事業者の協力を得ながら、3月に設計を固めて工事着手を予定している。

完成後の維持管理も区民や事業者の参加を募り、継続的にワークショップを実施していく。

5. おわりに

今後とも豊島区では、地域環境ひいては地球規模での環境問題を踏まえつつ、緑化指導や助成・啓発、さらに新たな工夫を加えながら、潤いのある街並み形成へ向け、区民、事業者、区が協働しながら、楽しめる屋上緑化を推進していきたい。

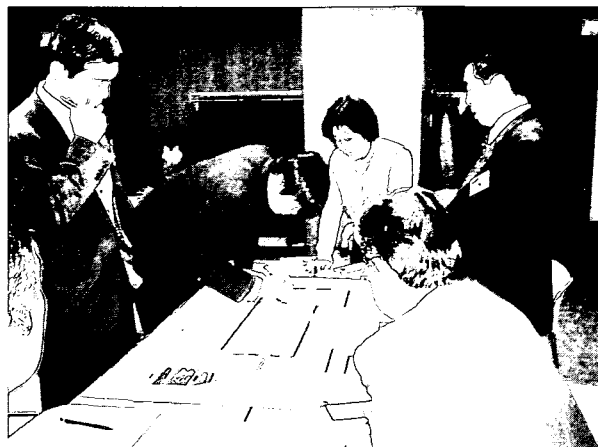


写真3 庁舎屋上緑化：ワークショップ風景

赤坂・六本木アークヒルズ地区
地域熱供給施設 氷蓄熱設備の導入
—アークヒルズ熱供給株式会社—

所在地：東京都港区赤坂 1-12-32
TEL：03-3584-2643

1. 概 要

当社は昭和61年より赤坂・六本木アークヒルズ地区において冷、温熱（冷水及び蒸気）の供給を行ってきたが、平成12年に冷熱源設備を増強する目的で氷蓄熱設備を導入した。

氷蓄熱設備は氷製造用のブライントーボ冷凍機（既設ターボ冷凍機と入れ替え）と氷蓄熱槽（熱製造プラントに隣り合う場所に設置）及び熱交換器、ポンプ類等から構成されている。

ターボ冷凍機はモーター直結の圧縮機、エコノマイザーサイクルの採用等により高効率を実現し、また信頼性、メンテナンス性の向上を図っている。

氷蓄熱槽は、水を入れたポリエチレンチューブを蓄冷体として槽内に置き、その周りを低温のブラインを循環させることでチューブ内に氷をつくるスタティック型で、シンプルな構造となっている。冷凍機とあわせて運転維持管理が容易なシステムである。

表1 機器仕様

ブライントーボ冷凍機（日本アメリカ・スタンダード・トレイ）		
冷凍能力	製 氷 時	500RT×2台
	冷水製造時	650RT×2台
COP	製 氷 時	4.53
	冷水製造時	5.17
冷媒	HCFC-123	
ブライン	エチレングリコール27wt%	
ブライン 出入口温度	製 氷 時	-5/0℃
	冷水製造時	4/10.5℃
冷却水 出入口温度	製 氷 時	29/33.7℃
	冷水製造時	32/37.9℃
消費電力／電圧	製 氷 時	388kw/415V
	冷水製造時	442kw/415V
氷蓄熱槽（千代田化工建設）		
蓄熱方式	スタティック型（縦チューブ蓄熱）	
蓄熱槽形式	現場組み立て型角槽型（SUS製）	
有効蓄熱容積	550m ³	
解氷能力	10.456GJ/h（826RT）	
解氷時間	10時間	
IPF	60%	

2. 計 画

(1) 導入の経緯

昭和61年の供給開始以来、冷熱需要は増加の傾向にあり、平成10年時点の見込みで、事務所ビルのOA化促進と地下鉄駅への新規供給開始によりさ

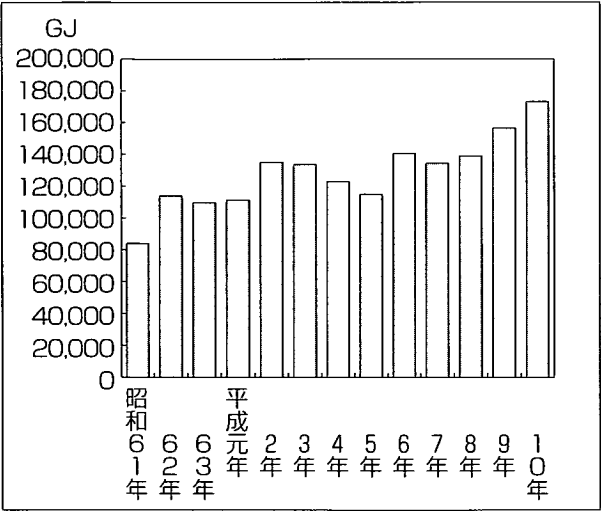


図1 冷熱販売量の推移

らに 3 Gcal/h 増えることが予想された。

それまでの実績の最大需要は約 18 Gcal/h で、予想される増加分の 3 Gcal/h を加え、将来の最大需要を 21 Gcal/h に想定した。

一方、保有冷凍機容量は 7,600 RT であって、将来の需要増分を考慮しても十分にまかなえる容量を持っている。しかしながら、冷却塔の能力が設置場所の周囲環境の影響により定格通り出ないという問題があり、実質的な冷熱供給能力は実績最大とほぼ同じ 18 Gcal/h、すなわち 6,000 RT ほどであることが運転実績から判明した。よって、需要増加分の 3 Gcal/h がそのまま不足することになる。

冷却塔設置場所は超高層の事務所ビルと防音壁に囲まれているため、通風が阻害されている箇所があってその能力が定格通り出せない。これまで、ファンピッチを変更して風量アップを行い、あるいは防音壁の一部を可能な範囲でアルミルーバーに変更して通風改善を図るなど、可能な限り冷却塔能力改善の対策を講じてきていた。

したがって、対応策としては冷却塔への負荷を増やすことなく冷熱供給能力を向上させる必要があったため、夜間蓄熱を採用することにした。また、蓄熱槽の設置場所も十分な広さを確保できないため、水蓄熱ではなく氷蓄熱を導入することに決定した。

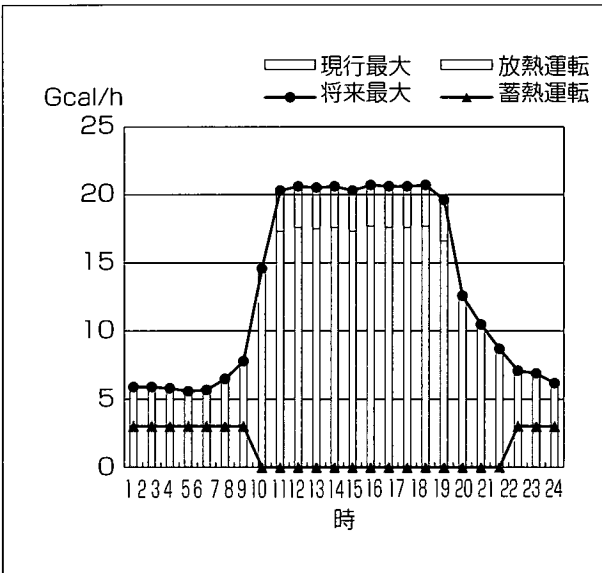


図2 蓄熱運転想定パターン

(2) 氷蓄熱設備の選定

冷熱需要最大日の一日の負荷パターンを見てみると、18 Gcal/h ないしこれに近い負荷が朝 8 時から夕方 6 時頃まで 10 時間続くという形になっている。また、負荷増分つまり不足分の 3 Gcal/h も 10 時間続くと考え、氷蓄熱設備の設計仕様条件を以下のようにした。

表 2

製氷能力	3 Gcal/h
製氷運転時間	10 時間 (22 : 00 ~ 8 : 00)
蓄熱容量	30 Gcal
放熱運転時間	10 時間 (8 : 00 ~ 18 : 00)

機種の選定の条件としては以下のことに留意した。

- ・ 設置する建屋側の制約条件を満足し、容積効率が
高い設備であること
- ・ 運転、維持管理が容易であること
- ・ エネルギー資源の有効利用と冷熱生産コストを低
減すること

氷蓄熱槽を選定するうえで、本来であれば、まず能力や性能、コストを最優先にして考慮すべきだが、すでに稼動している施設に増設するということで、設置場所の条件を第一に考えねばならなかった。それは以下の通りである。

- ・ 設置場所の範囲で、最低 25 Gcal 以上蓄熱できる
こと
- ・ 機器搬入経路の制約から機器の最大寸法に制限が
あること
- ・ 設置場所を有効に利用するため、蓄熱槽の大きさ、
形の自由度が大きいこと

設置場所の面積（或いは容積）内で当初の設計条件の蓄熱容量 30 Gcal を確保することが困難であることが判明したため、これを最低 25 Gcal 以上と改めた。

上に挙げた条件を満足し、且つ、施工上の問題が

少ないこと、万一故障した場合の修理対応が限られたスペースのなかで充分に行えること等を考慮した結果、スタティック型氷蓄熱槽メーカー 4 社のなかより、施工者の選択を受け、千代田化工建設製氷蓄熱システム（スタティック型、縦チューブを蓄熱体）を承認、採用することにした。

冷凍機については、既設電動ターボ冷凍機（三菱重工製650RT×2台）をブライン用に改造することを検討したが、改造により冷凍能力が約6割程度落ちてしまうことがわかったため、新機種に交換することとした。

高効率であること、メンテナンスの容易なこと、操作性のよさなどを条件として米国トレイン社製のターボ冷凍機を採用した。

(3) 氷蓄熱槽設置場所の確保

当施設は、アーク森ビル（地上37階、地下4階）の地下3、4階にあるが、地下4階の当施設に隣接する部分に入居していたテナントの退去にあわせ、ここを氷蓄熱槽の設置場所にすることでビルオーナー側と交渉し、了解を得ることができた。

設置場所となった場所についても、床の耐荷重の点から設置場所として不適切な部分があったり、オーナー側との調整が必要なものも多くあったが、最終的に約500㎡を借りることができた。

3. 建設

(1) 建設工事における留意点

平成11年11月より蓄熱槽設置場所のビル側設備（配管、ダクト、消防設備等）の撤去、移設、プラント内の既存の冷凍機やポンプ類の撤去などから始まった。

プラント内の工事は、稼働中の他の機器の運転を継続するなかで行わねばならず、日常の既存設備の点検、保守作業も工事と並行し同じ場所で進めていくので、特に安全面で気を使った。

(i) ビル設備の盛り替え

蓄熱槽設置場所にはビル側設備の空調・衛生配管、換気ダクト、消火栓、電気配線、動力盤等があった。設置場所の有効利用（蓄熱槽容量を大きくとる）を図るため、ビル側の協力を得て不要なものは

撤去し、使用中のものも可能なかぎり移設を行った。

蓄熱槽の上部は天井スラブとの間が約50cmと狭く、蓄熱槽上にかかる自然落下の排水管などは勾配がとりにくく、移設先の選定にも苦労した。

また、設置工事が始まってからも当初予想し得なかった障害物等が出てきて、その都度ビル側と打ち合わせを行い、移設等を行った。

(ii) 凍結工法、不断水工法の採用

空調配管の一部系統を撤去する際、他の止められない系統とつながり、分岐の元バルブがなかったため、ここでは液体酸素と液体窒素の混合液をもちいて配管内の液体を凍結、止水する凍結工法を用いた。

また、新たに冷水ヘッダーに接続する氷蓄熱の放熱運転時用の冷水配管は運転中のヘッダー内の冷水を抜くことができないので、不断水工法にて取り出し工事を行った。

(iii) メンテナンススペースの確保

プラント内設置の機器の配置や配管類の経路についても苦心した。特に熱交換器や一部のポンプ類は交換ではなく新しい設備となるので新たなスペースが必要となり、ボイラーや冷凍機の搬出入通路に若干はみ出てしまうことにもなった。

同様に、配管も大型機器の搬出入の障害となる可能性のあるところがあり、この部分については配管にフランジを入れ、搬出入の際に配管をはずせるようにした。

(iv) マシンハッチの開閉

氷蓄熱槽本体は現場組み立て式であるので、通常の入出口より部材の搬入を行った。

既存冷凍機の搬出、新冷凍機の搬入や熱交換器等の大型機器の搬入はマシンハッチから行った。マシンハッチの入口部分はビル側の車路になっていて通行を遮断する必要があり、深夜作業となった。

また、マシンハッチとクレーン車設置場所との距離が20m近くあり、このため大型の160トンクレーンを使用し、都道の片側3車線のうち2車線を占用して搬入作業を行った。

	平成11年		平成12年												平成13年		
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
既設配管ダクト 盛替工事	■	■			■												
新旧設備 入替工事			■	■	■												
配管ダクト工事			■	■	■	■	■	■	■								
蓄熱槽 設置工事			■	■	■	■	■	■	■								
性能検証									■	■	■	■	■	■			■
蓄熱槽 改善工事													■	■	■	■	

図3 氷蓄熱設備新設工事工程表（実績）

(2) 工事状況

工事中の状況を以下に示す。

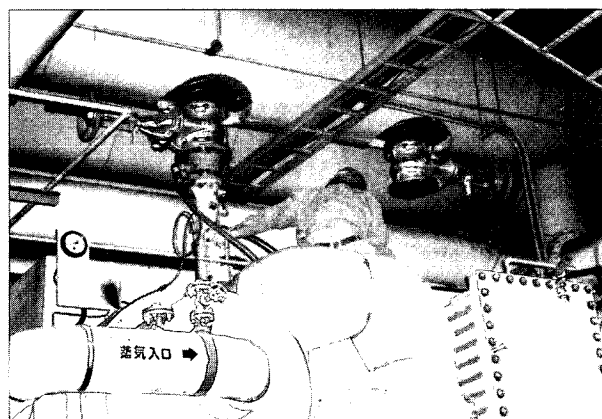


図4 不断水工法による冷水配管の取り出し

冷水のメインヘッダーより取り出す。供給運転継続の中で、不断水工法を用いた。

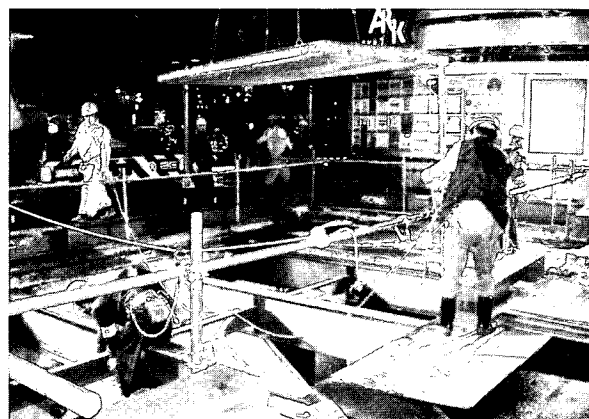


図6 マシンハッチ開口

マシンハッチ入口。路面アスファルトを剥がした後、蓋をはずす。



図5 大型機器搬入用160tクレーン

ビル前面道路に設置されたクレーン車。

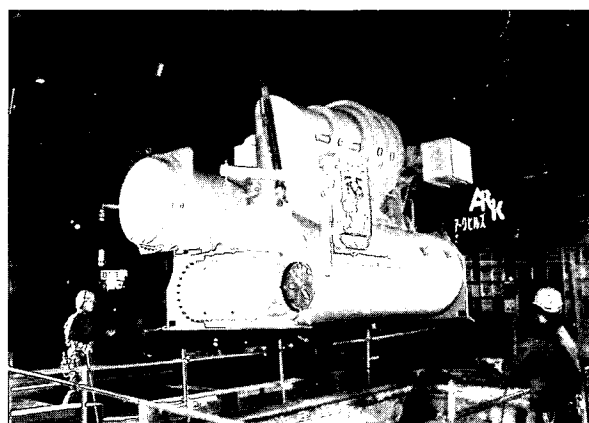


図7 ブラインターボ冷凍機の搬入



図8 氷熱槽の組み立て

ステンレス製のパネルを組み立てる。手前の空間にも蓄熱槽が設置された。



図9 氷蓄熱槽室内

左側が氷蓄熱槽本体。保守点検用の通路は最小限に抑えられた。

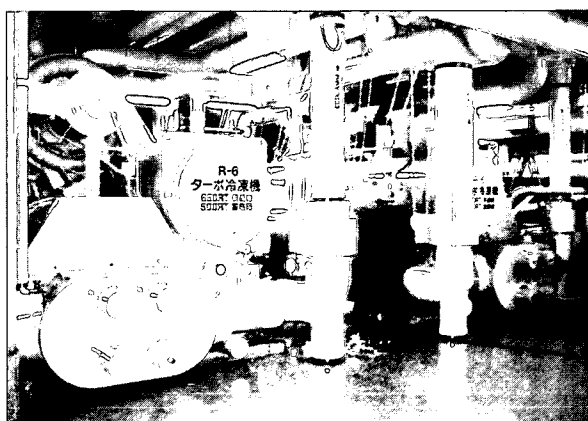


図10 ブラインターボ冷凍機

製氷時500RT、冷水製造時650RTのブラインターボ冷凍機2台。

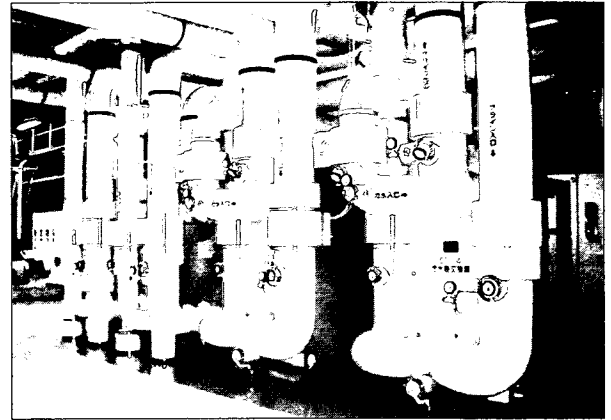


図11 熱交換器群

ブラインと水の熱交換器。

(3) システム改造工事

実質的な運転段階にはいるなかで、蓄熱運転時のターボ冷凍機にサージングが発生するという問題がおきた。冷却水温度が高く、ブライン温度が低い条件の時に発生することがわかり、冷凍機に入る前の冷却水とブラインを熱交換させることで解決をはかった。図3の工程表に示したように、原因の究明と対策立案に約5ヶ月、改造工事に4ヶ月を要したが、概ね良好な結果が得られている。

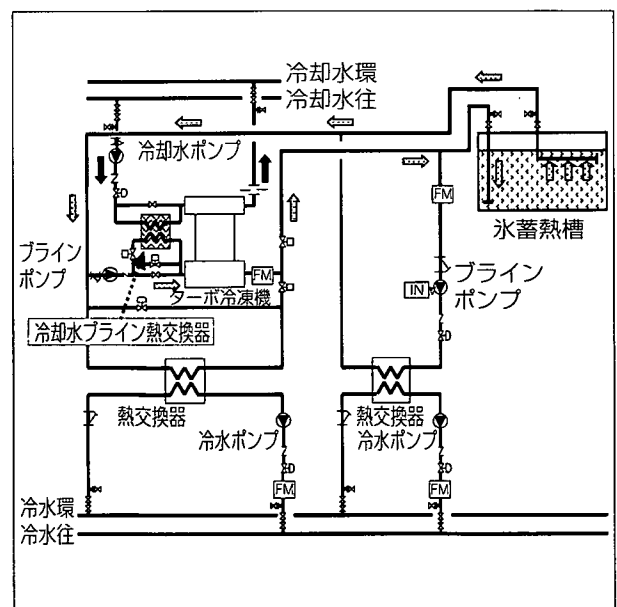


図12 冷却水ブライン熱交換器（蓄熱運転時）

4. おわりに

平成12年6月に当所計画した工事を完了し、夏より試運転調整・性能検証と平行しながら実質的な運用に入った。

改造工事を終えた翌13年の夏より氷蓄熱設備は本格的な稼働に入り、予定された通りの能力を発揮している。2.5 Gcal/h×10時間の氷蓄熱設備を得て、冷却塔の制約から達成できなかった冷熱源容量の増強を果たせた。現在は年間を通じて冷熱需要のベースを受け持ちフル稼働の状態である。

なお、本工事は以下の各社の協力を得て完成した。

設計	森ビル株式会社 株式会社建築設備設計研究所
施工	株式会社大気社

「自然と共生するよりよい環境を追求し、 人と地球が調和する総合エネルギー産業」をめざします —西日本環境エネルギー株式会社—

所在地：福岡市中央区白金一丁目17番8号

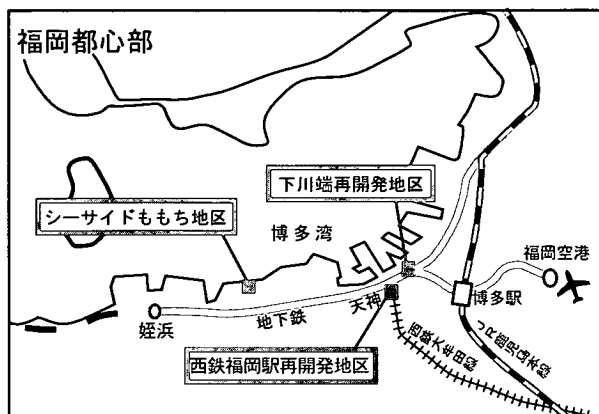
TEL：0092-526-0601

URL：http://www.neeco.co.jp

1 はじめに

当社は、福岡市が21世紀を目指して街づくりを進めてきた「シーサイドももち地区」に熱供給を開始するため、九州電力(株)、西部ガス(株)、福岡市の出資により、平成2年11月に福岡エネルギーサービス(株)として設立されました。

平成5年4月より福岡ダイエーホークスの本拠地福岡ドームがある「シーサイドももち地区」に熱供給を開始しました。その後、平成9年10月に九州経済の中心地である「西鉄福岡駅再開発地区」、平成11年1月には博多商人発祥の地として繁栄してきた歴史と伝統をもつ「下川端再開発地区」に熱供給を開始し、現在3地区約51haの区域内において事務所、放送施設、スポーツ・レジャー施設、商業施設、ホテル、美術館、研究施設などの施設に供給を行っています。



熱供給事業3地区

また、平成11年4月に「西日本環境エネルギー株式会社」へ社名を変更し、熱供給以外でも地球環境保全に貢献するため、ESCO事業、分散型電源事業、廃棄物などによる発電事業、IT関連事業など新規事業へ進出しています。

2 会社の概要（平成14年3月31日現在）

資本金 41億円

株主 九州電力(株)75%、
西部ガス(株)20%、
福岡市5%

売上高 56億円

従業員数 138名

主な事業内容 ① 熱供給事業
② 発電所（風力、地熱を含む）及び建物の付帯設備の管理、運転、保守及び調査、研究、設計、運用、コンサルティング
③ エネルギー有効利用システム、環境保全及び関連する工事、監理

3 当社の熱供給の特徴

当社の熱供給事業は、環境性、省エネルギー性の観点から海水、ビル・変電所の排熱、中水の保有熱といった未利用エネルギー（エネルギーのリサイクル）活用の可能性を追求し、各供給地区に最も適した熱供給システムを採用しています。

(1) シーサイドももち地区

ウォーターフロントの立地条件を活かし、未利用エネルギーとして、夏季は、外気温度より冷たく、冬季は、外気温度より温かい海水の持つ温度差エネルギーを活用した海水熱源ヒートポンプを採用しています。

さらに熱回収型電動ターボ冷凍機、ガス直焚吸収冷凍機の組み合わせにより電気・ガスのベストミックスを図っています。



シーサイドももち地区

(2) 西鉄福岡駅再開発地区

福岡市の中心部に位置することから、熱源システムは、特に都市環境面に十分配慮した高効率ヒートポンプ及び電動ターボ冷凍機と電力ピークをカットすることができる蓄熱槽をセットにした全電気方式による「蓄熱式ヒートポンプシステム」を採用しています。また、冬季における温熱製造熱源として、電動ターボ冷凍機の熱回収運転によりビル排熱および変電所排熱の回収を行っています。



西鉄福岡駅再開発地区

供給地区概要

項 目		シーサイドももち地区		西鉄福岡駅再開発地区		下川端再開発地区	
供給区域		43.5ha		4.6ha		3.0ha	
供給熱源	種類	送り温度	戻り温度	送り温度	戻り温度	送り温度	戻り温度
	冷水	6℃	12℃	6℃	13℃	7℃	15℃
	温水	47℃	40℃	47℃	40℃	48℃	40℃
	蒸気					170℃	60℃
熱源機器		・海水熱源ヒートポンプ 3,000RT×3台 ・電動ターボ冷凍機（熱回収型） 1,500RT・500RT×各1台 ・ガス吸収式冷温水機 1,500RT×3台 500RT×1台 ・水蓄熱槽（季節切替型） 4,000m³ ・水蓄熱槽（年間冷水槽） 1,900m³ ・氷蓄熱槽（STL） 185m³×3基		・空気熱源ヒートポンプ 1,500RT・800RT×各1台 ・電動ターボ冷凍機（熱回収型） 1,500RT×1台 ・水蓄熱槽（季節切替型） 4,050m³ ・水蓄熱槽（冷水槽） 1,360m³		・空気熱源ヒートポンプ 600RT×1台 ・電動ターボ冷凍機 750RT×2台 220RT×1台 ・中水熱源ヒートポンプ 40RT×1台 ・蒸気吸収式冷凍機 1,000RT×1台 ・蒸気ボイラ 6t/h×2台 ・水蓄熱槽（季節切替型） 2,875m³ ・氷蓄熱槽 625m³・480m³×各1基	
熱源センター		・第1熱源センター （日本電気ビル地下） ・第2熱源センター （日立製作所敷地内地下）		・天神熱源センター （ソラリアターミナルビル地下）		・熱源センター （下川端地区地下） ・サブセンター （下川端東地区地下）	

注 RT：冷凍トン

(3) 下川端再開発地区

ホテル、劇場への蒸気供給の必要性から、ガス焚蒸気ボイラを採用するとともにその蒸気を利用した蒸気吸収式冷凍機、高効率空気熱源ヒートポンプおよび氷蓄熱用ターボ冷凍機の採用などガス方式と蓄熱電気方式のベストミックスを図っています。また、未利用エネルギーの有効活用として、ビル内で使用される中水の保有熱を回収する水熱源ヒートポンプを採用しています。



下川端再開発地区

4 今後に向けての展望

近年、急速に進む地域社会の都市化に伴い、都市機能の充実と安全で快適な都市生活に対する社会的要請が高まるとともに、一方で地球環境やエネルギー資源問題に対する社会的要請も高まっています。このような状況の下で、当社は、地域社会に貢献し、21世紀にふさわしい街づくりのため、地域熱供給を都市整備基盤の一つとして、環境負荷の低減や都市景観の向上などに努めていきます。

さらには、環境保全問題の解決の一助となるべく、地域社会で利用されるエネルギーの更なる有効利用を図る総合エネルギー産業を目指します。

吸収式冷凍機

三洋電機空調株式会社 吸収式技術部 伊良皆数恭

地域冷暖房の熱源機として吸収式冷凍機が使われていますが、規模が比較的小さいものはガスや油を燃料として冷水および温水の得られる直火二重効用吸収冷温水機が用いられることが多く、規模が大きくなるにつれて1台あたりの容量が大きい蒸気二重効用吸収冷凍機が採用されています。

1997年の京都会議COP3に始まる地球温暖化防止への取り組みによって炭酸ガス排出量の削減が求められ、省エネ法の強化に伴って高効率の機械に対するニーズが高まっています。図1に吸収式のCOPの推移を示します。二重効用吸収式が開発された時のCOPは0.75であり、現在最も広く採用されている吸収冷温水機のCOPは1.0です。

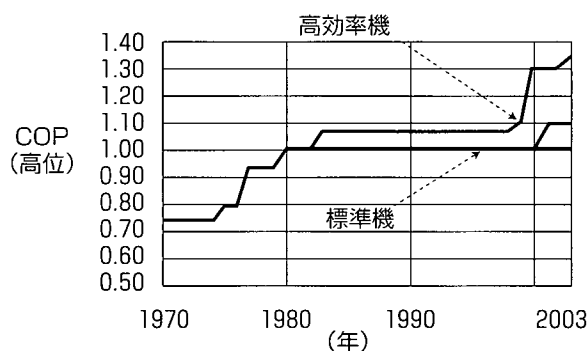


図1 COPの変遷

(注：COP=1.35は高位基準による。JIS基準ではCOP=1.5となる)

■高効率吸収冷温水機の開発

当社も吸収式の効率向上をめざして開発をおこない、このたび東京ガス、大阪ガス、東邦ガスと共同で開発したCOP 1.35ガス吸収冷温水機FシリーズWE型14機種352～2813 kW（100～800RT）を発売いたしました。

COP 1.35ガス吸収冷温水機の高効率化の技術シリーズについて述べます。

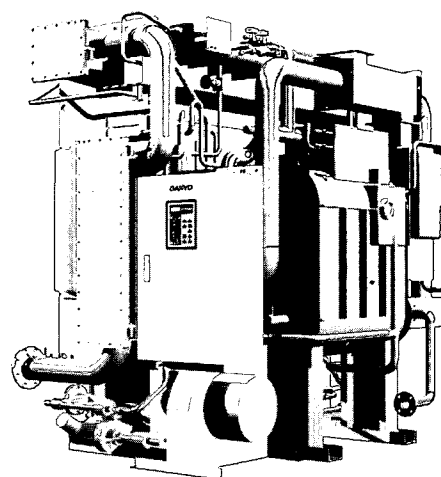


図-2 COP 1.35ガス吸収冷温水機

①サイクル内部の熱回収

- ・ 新型溶液熱交換器(プレート式)による熱効率向上
- ・ 冷媒ドレン熱交換器(プレート式)新設
- ・ 溶液冷却吸収器新設

熱回収できずに冷却水等へ放熱してきた熱をサイクル内に取り込むべく回収し、燃料を削減します。

②蒸発器・吸収器の性能アップ

- ・ 蒸発器・吸収器K A値の増加
- ・ 冷水大温度差化（15→7℃、8 deg差）

吸収液の濃度幅を拡大し循環する吸収液の量を少なくして高温再生器での顕熱ロスを低減します。

③燃焼排ガスからの熱回収

- ・ 排ガス熱回収器新設による吸収液の加熱
- ・ 空気予熱器の新設による燃焼空気の加熱

■地域冷暖房向け蒸気式超大型吸収冷凍機の開発

当社の蒸気吸収冷凍機は直火式と同じで352 kW（100RT）～5274 kW（1500RT）まででした。1980年代の末ごろから大規模地域冷暖房施設向けにもつ

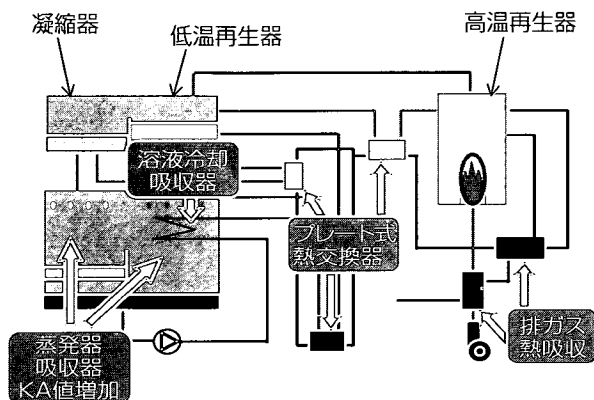


図-3 概略フロー図

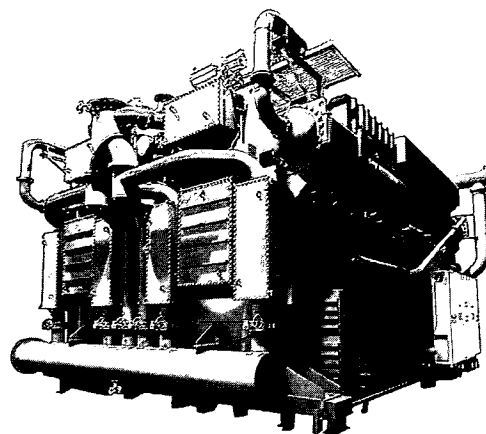


図-5 17600kw機

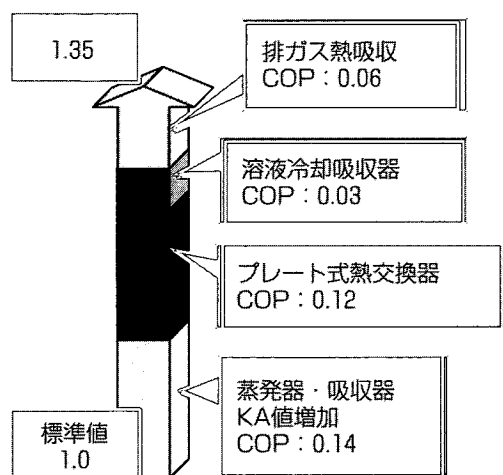


図-4 COP図

と大容量のものが欲しいとの要求が強くなり、1988年から超大型機の開発をはじめ1990年末に初号機が完成しました。蒸発器・吸収器胴が輸送出来る最大能力のものを作るというコンセプトで、単胴（シングルタイプ）で5626 kW（1600RT）～11600 kW（3300RT）、双胴（ツインタイプ）で最大23200 kW（6600RT）まで開発しました。（冷凍容量は冷水7℃取り出し、冷却水32→37.5℃の条件）これらは、各地の地域冷暖房施設で御採用いただき28台出荷しました。超大型機の場合、同一物件での複数台の納入以外は同一能力機であっても同じものでなく各地域冷暖房施設様向けの仕様に対応したオリジナルな設計としていました。当社で製作した最大容量機は、さいたま新都心西地区地冷様向けの6000 RT機で定格能力は仕様が厳しいため17600 kW（5000RT）となっています。

1998年には真空部の分割なしに一体搬入できる標準型の超大型吸収冷凍機とのコンセプトでE型を開発しました。機種は5626 kW（1600RT）～8790 kW（2500RT）ですべて双胴（ツインタイプ）です。（こちらの冷凍容量は冷水6℃取り出し、冷却水32→40℃のいわゆる地冷仕様と呼ばれる冷水・冷却水の温度差を大きくし流量を減らした仕様です）これらの機種の蒸気消費量は、4.5～4.3kg/hRTとなっています。

先に述べた通り、より高効率の機械をということで、最近の納入例として、地冷仕様条件で蒸気消費量が4.2～3.85kg/hRTのものがあります。これら4.2kg/hRT以下の蒸気消費量の高効率機を設計する場合は前出の高効率化技術のうち燃焼排ガスからの熱回収以外のいくつかの技術シーズを用いて対応しています。

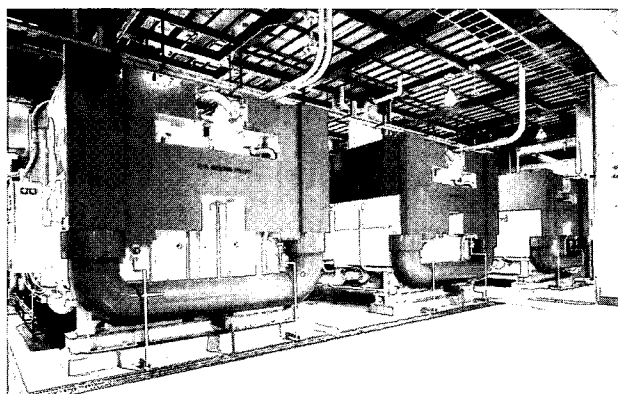
2003年度中には、別の技術シーズも折り込んだより高効率の蒸気吸収冷凍機を投入いたします。

また、日本における地域冷暖房は1970年に大阪の千里中央地区に初めて導入されからすでに30年を超えており、急速に普及していく1980年代後半からもすでに15年が経過していて今後熱源機器の入れ替えも多くなってきます。この入れ替え時に問題になるのが搬入寸法や重量です。当初予定していた入れ替え用の搬入経路が使用できなくなったり、より大きな能力の機器に入れ替えるために搬入経路の寸法や強度がたりない場合などにも、あらかじめ現場での組み立てを考慮しておいた設計とし分割組み立てができる配慮も個々におこなっています。

最新の地域冷暖房用高効率吸収冷凍機の紹介

(株)日立製作所 産業機械システム部 三善信孝

1990年代のガス方式地域冷暖房プラントの大型化に対応するため、それ以前の地域冷暖房用で最大容量だった1500冷凍トンを超える大容量機を開発し、15年が経過しようとしている。本シリーズ（写真－1）は、発売以来、地域冷暖房市場においてシェア約50%と好評を頂き、全てが順調に稼働している。冷凍容量600RTから2500RTまでの12機種を標準仕様とし、平成10年には、冷凍容量世界最大クラスの5000RT蒸気吸収冷凍機を納入している。本稿では、最近の省エネルギーのニーズに対応するため、シリーズの高い信頼性を損なう事なく、高効率化を達成した最新のツインタイプ大容量蒸気吸収冷凍機について紹介する。



写真－1 運転中の2500RT蒸気吸収式冷凍機

特長

(1)信頼性

平成3年に同シリーズの950RT吸収冷凍機を初めて納入後、地域冷暖房や工場冷房用途に豊富な実績を有している。累積納入台数は133台、総容量は222,000冷凍トンであり、総冷凍容量の内約70%が地域冷暖房用途、約30%が工場冷房用途で運転中である。高効率化に際しては、ベースとな

る本体をそのまま使用し、高い信頼性を確保したまま、高効率プレート式溶液熱交換器、及び冷媒熱回収器を取り付ける事により、蒸気消費量を大幅に低減した。また、これら高効率化のための手法は、部分負荷効率の向上や冷水出口温度5℃仕様時の効率低下対策等に活用されてきたものである。

(2)高効率

蒸気消費率は、従来の4.3kg/RTに、3.9kg/RT及び3.5kg/RTをシリーズに加え、より高効率機を導入したいとのニーズに対応出来るようにした。表－1は、代表機種の主仕様を示す。蒸気消費率3.9kg/RT機は、従来の4.3kg/RT機の溶液熱交換器の高効率化、及び冷媒熱回収器の設置により本体寸法を変えずに達成している。また、3.5kg/RT機については、さらに本体をランクアップする事で高効率化に対応している。

表－1 蒸気吸収冷凍機主仕様表（代表機種）

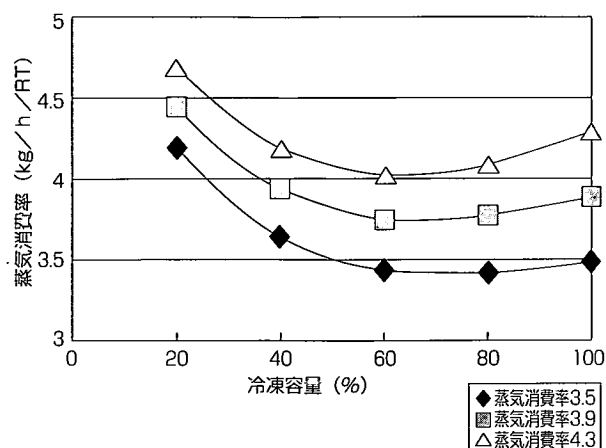
共通仕様	型式HAU-W-	1500SN	1700SN	2240S	2800S
	冷水温度℃	入口14℃ 出口6℃			
	冷却水温度℃	入口32℃ 出口40℃ (3.5シリーズは39.4℃)			
	寸法 長さm	8.1	9.1	9.2	11.2
	幅 m	3.5	3.5	3.5	3.5
	高さm	3.1	3.1	3.5	3.5
	運転重量トン	63	69	84	98
蒸気消費率 4.3kg/RT	冷凍容量RT	1300	1500	2000	2500
蒸気消費率 3.9kg/RT	冷凍容量RT	1300	1500	2000	2500
蒸気消費率 3.5kg/RT	冷凍容量RT	1000	1200	1500	2000

(3)部分負荷効率の向上

部分負荷効率向上のため、溶液循環ポンプのインバータ制御により溶液循環量を、負荷に合わせて制御している。また、高効率化のために導入したプレート式熱交換器は、部分負荷効率の向上にも寄与し

ている。

図-1 部分負荷効率について



(4)小型化

構造的には、全体を左右2つのモジュールに分割したツインタイプとなっている。このツインタイプ構造により、高効率化及び冷水冷却水大温度差仕様が容易な二段蒸発吸収サイクルを、コンパクトサイズで達成している。特に、冷凍機高さを3.5mに抑えた事により、機械室上部の配管計画を容易にした。

(5)保守性

冷凍機の冷媒・溶液ポンプの前後に仕切り弁を設ける事で、ポンプの保守や点検時に冷媒・溶液を回収する手間を省き、短時間での対応を可能としている。

冷水及び冷却水チューブ内面は、突起の無い平滑面チューブを採用し、チューブの掃除が容易でチューブ内面の耐腐食性を維持している。

操作盤の高機能化により、冷却水温度が高い時のトリップ回避機能や、外部からの空気洩れこみの早期発見、冷却水チューブ汚れの早期警報等、運転管理に役立つ機能を付加した。

(6)冷水・冷却水大温度差仕様

冷水及び冷却水の大温度差仕様は、ポンプ動力の低減や、配管サイズの小口径化、冷却塔の小型化等に有効性が認められ、多くの地域冷暖房で採用されている。本シリーズも冷水・冷却水大温度差仕様を標準対応としている。

(7)起動時間の短縮

標準蒸気吸収冷凍機の起動時間は、100%負荷までは約30分であるが、冷水50%流量起動によ

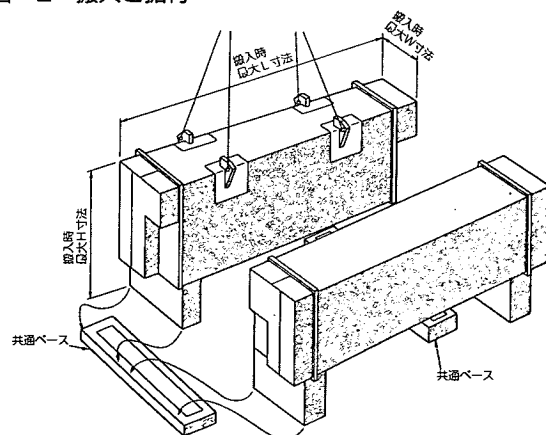
り目標温度到達時間を半分の約15分にする事が可能である。さらに起動時間を短くしたいとの御要望がある場合には、約20分で100%負荷に到達可能な仕様もオプションで対応している。

また、起動時に蒸気が過大に流れると、ボイラー側へ大きな変動を与えプラントの運転が難しくなる。本機では、起動時に蒸気が多量に流れないように過流量防止機構を設け、最大でも105%程度に蒸気量を抑えている。

(8)現地工事の簡略化

大形冷凍機の輸送に際し、分割搬入が必要となる。本シリーズは、左右2モジュールの分割構造を採用し、分割に際しては本体や配管等の分割を伴わないようにした。(図-2) 従って、現地での溶接組み立てが不要で、工場で試験確認した真空容器としての気密性を、そのまま維持出来るため、腐食環境の悪化につながる分割搬入上の問題点を解決している。

図-2 搬入と据付



(9)瞬時停電への対応

安定熱供給が要求される地域冷暖房では、瞬停などの停電時の対応を十分に検討しておく必要がある。弊社の吸収冷凍機は、パレレルフローの採用により、1時間以内の停電であれば、結晶せずに機側再起動が可能である。また、停電後5分以内に復電していれば、中央からの指令により再スタートが可能である。

未利用エネルギーの活用とワンストップサービスを 目指した熱供給事業の展開

—東京電力株式会社—

所在地：所在地：東京都千代田区内幸町 1-1-3
エネルギー営業部
設備営業グループ
TEL 03-4216-1111
ホームページ：http://www.tepco.co.jp/

■はじめに

近年、都市環境問題・エネルギー問題への関心が高まっている中、地域冷暖房システムは大規模開発に数多く導入されるようになった。東京電力では、それら大規模開発にあわせ平成元年の「箱崎地区」を皮切りに平成13年の「晴海アイランド地区」まで、未利用エネルギーを活用したリサイクル型地域冷暖房システムを採用し直営地点として5地区のエリアへ地域冷暖房事業を展開してきた。



「晴海アイランド地区」

■未利用エネルギーの活用と省エネルギー

各地点の地域冷暖房システムの特徴として、未利用エネルギーを活用したシステムを導入（表-1）するとともに熱需要と未利用エネルギーの時間軸の

ズレを吸収できる蓄熱システムを併せて導入している。

表-1 未利用エネルギーの活用事例

地区名	事業主体	供給開始	未利用エネルギー活用
箱崎地区	東京都市サービス(株)	平成元年4月	河川水
幕張新都心ハイテク・ビジネス地区	同上	平成2年4月	下水処理水
宇都宮市中央地区	同上	平成3年2月	変電所排熱
高崎市中央地区	同上	平成5年12月	地下水
晴海アイランド地区	同上	平成13年4月	ビル排熱

蓄熱システムは、平成9年度の「総合エネルギー対策閣僚会議」において、省エネルギーの徹底、電力負荷平準化を柱とした答申がなされた中で、官庁施設での蓄熱設備の標準装備化がうたわれているとともに、本年4月施行予定の「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」の改正により新たに事業者の判断基準が示され、その中においても蓄熱システムが省エネルギーに有効との記述がされている。

未利用エネルギーは、海水、河川水などの「温度差エネルギー」「下水熱エネルギー」「ごみ焼却排熱エネルギー」等があり、図-1は熱供給事業便覧（平成13年度版）をもとに一次エネルギー換算効率と販売熱量あたりのCO₂排出量（kg/CO₂/GJ）を

全国規模でまとめたデータである。

電気方式が燃焼式に比べ相対的に良い値を示しており、その中でも下水処理水を利用した地点では一次エネルギー換算効率が1.3を越えており、加重平均値の約2倍の値を示している。このことは、投入エネルギー量が少ないことを指しており未利用エネルギーを活用した効果が如実に現れている結果であり、省エネルギーなシステムであるといえる。

また、換算効率が約1.2の地点はビルの冷房排熱を最大限活用するとともに高効率機器を導入し省エネルギーを実現している。

■ワンストップサービスの事業展開

東京電力グループとして、地域冷暖房事業を昭和59年より開始し事業会社3社で計17地点に供給してきたが、平成14年7月にグループの地域冷暖房事業とプラントの運転・保守事業を東京都市サービス（株）に統合しワンストップサービスの事業を展開することとした。今回の統合は、エネルギー分野での競争がますます激しさを増すとともに、お客さまニーズが多様化する中で、事業規模の拡大による一層のコスト削減ならびに各社に分かれていた技術・ノウハウを集中化し、空調設備等の設計・保守・運転事業をワンストップサービスで提供することなどを目的としている。

東京電力グループは、この事業統合により一層の総合力を発揮し、エネルギーサービスのトップラン

ナーを目指している。

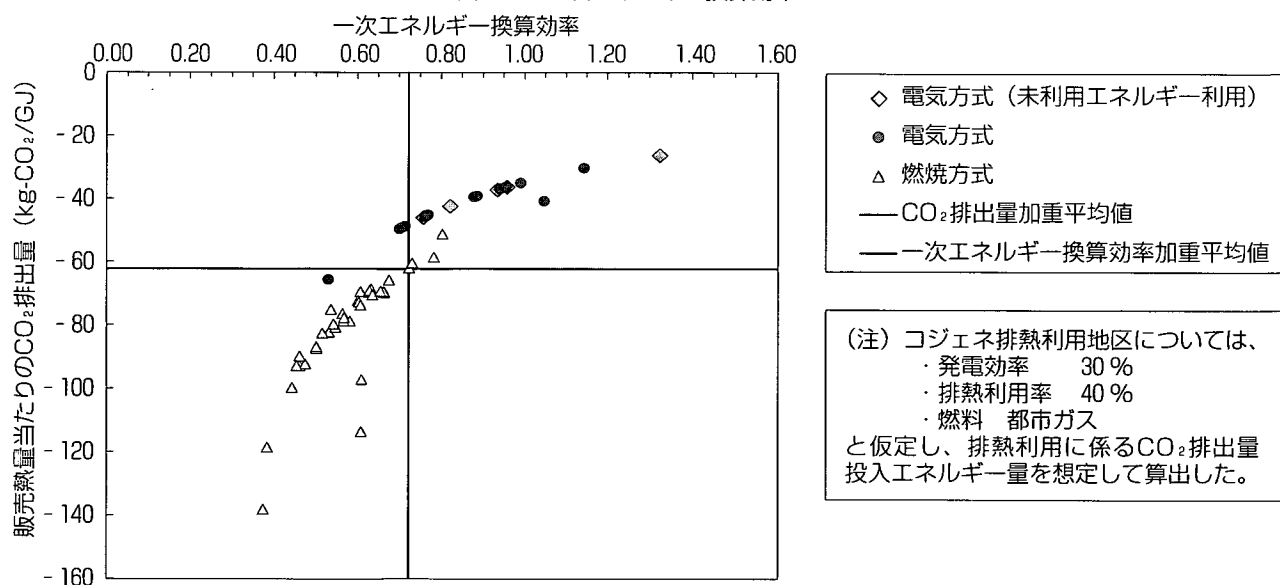
■今後

地球環境問題は昨今極めて高い関心が払われており、地球規模での取り組みが進められている。02年3月19日に決定された新たな「地球温暖化対策推進大綱」ではCO₂排出抑制につながる電力負荷平準化対策として蓄熱システムの普及が謳われており、電力負荷平準化と省エネルギーを両立させる技術として期待が一層高まっている。

また、電気式地域冷暖房システムは、蓄熱槽に冷熱・温熱を蓄えるため夜間電力を活用している。この夜間電力は「省エネ法施行規則」に於いて昼間電力と比較して約6%省エネルギーであると評価されている。また、夜間電力は化石燃料による発電比率が低いためCO₂排出原単位も小さい。さらに民生用エネルギーの多くを占めている冷暖房給湯エネルギーに未利用エネルギーを活用することは投入エネルギー量を削減でき、一層CO₂排出量削減に貢献することとなる。

このようなことを踏まえると、現在の都市再開発計画を作成する上で、未利用エネルギーや夜間電力を活用できる電気式の地域冷暖房システムを組み込むことは、社会的な責任からも必要であり、地球環境問題への対応方策としてもその役割はさらに高まって行くと思われる。

図-1 一次エネルギー換算効率



対象地点：主に商業用、業務用施設に対し冷水・温水（蒸気・給湯を含む）の両熱媒を供給している地点
出典：熱供給事業便覧（平成13年度版）熱供給区域別の概要より算出

District Energy Second Quarter 2002

交代勤務のメリットを活かす 24時間操業、年中無休の職場における 能率、健康、安全の最適化を目指して

アンドリュー・レーラー
(サーカディアンテクノロジーズ 副社長)
デビット・ミッチェル
(サーカディアンテクノロジーズ 部長)

スリーマイル島。いまやこの言葉は、あの危うく大惨事になるところだった原子力発電所の事故の代名詞になっている。事故はまったく思いがけないもので、その晩、管制室にはなんら異常がなかった。少なくとも当日の夜勤者は皆そう思っていた。ところがリアクターの一つが炉心溶融を起こす寸前まで過熱し、いつもと変わらないはずの平穏な晩が大混乱へと急変する結果となった。

地域エネルギー供給においては原発事故に備えて十分な管制員および架線管理員を配置しているが、それでも昼夜を問わない不測の事態や供給システム内の電力需要変動などへの迅速な対応には困難が伴う。「99%は平穏だが、残りの1%は限りない恐怖」とも言えるこの仕事では、いつ起きるかまったく予

測のつかない事故に対して常に身構えていなければならない。これはそもそも難しいことであるが、真夜中や、1週間無休の残業が続いたりした後では、緊張感や作業能率、判断力なども低下し、いっそう困難である。

ガス・水道・電気などの公共施設では大半が交代勤務職員の極度の疲労に悩んでいる。こうした交代勤務の問題は職員の過労にとどまらず、過重な超過勤務手当というコストの問題、労働意欲の低下にも及び、職員の新規採用や養成をも難しくしている場合も多い。一方、地域エネルギー供給プラントの責任者には、こうした問題を打開して飛躍的な操業実績を達成するために様々な解決策を講じる権限が与えられている。24時間体制の交代勤務者の能率、

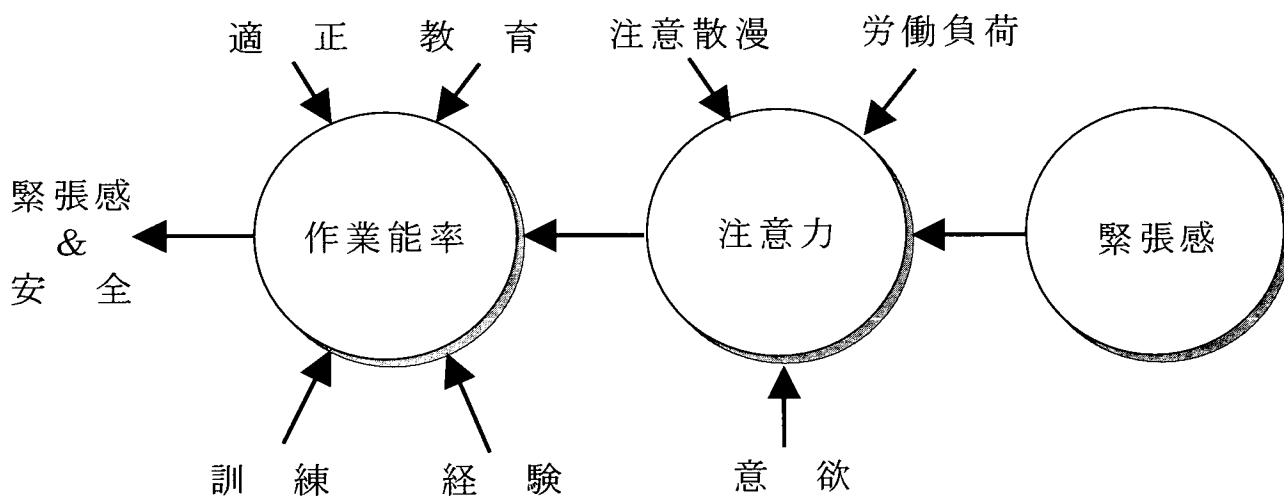


図1 交替勤務者の緊張感および安全の要素

(Dr. Martin Moore-Ede, Twenty-Four Hour Society, Addison-Wesley, 1993)

健康、安全を最大限に確保する強力なインフラを形成するには、シフト運用、超過勤務の管理、管制室の設計の3分野が重要なカギとなる。

緊張感と安全性

操業の安全と効率を決定づける要素は作業能率、注意力、緊張感の3つである(図1)。従来から、地域エネルギー供給プラント各社では作業能率を向上し維持することに力を集中し、そのため、職員の採用面でもこうした仕事への適性と経験を重視する細心の方法をとっている。さらに、そうして採用した職員に対し、その職務ごとに必要な訓練を多大な時間と費用をかけて施している。

ところが各社ともほとんどの場合、注意力の確保にはなぜかさほど力を注いでいない。大体どのプラントでも、管制室は、薄暗い照明、座り心地の良い椅子で、ほんのりと温かく静まりかえった中に、刺激といえば目の前に光るスクリーンだけ、という環境になっている。これは職員の気が散らないように、かつ快適なようにと考えてのことではあるが、半面、居眠りや不注意を誘うにはもってこいの環境なのだ。

まして緊張感の問題に至っては、経営者側はまったく無関心だったに等しく、各社とも、職員の緊張感「管理」によって一定に保てるようなものではないとして片付けてきた。それでよかった時代もあるかもしれないが、今は違う。いまや、交代勤務の効果的管理に対する戦略的アプローチが生産性、安全性、24時間サービスの確実性、職員の健康や労働意欲を向上させる、という事実が世界中の各社で認められつつあるのだ。

シフトスケジュールを十分に練る

シフトスケジュールがいい加減だと、労働意欲が低下する、欠勤が多くなる、家庭生活を阻害する、健康を損ねるなどのほか、実に多くの重大問題が発生しかねないにもかかわらず、ほとんど各社とも現行のシフトスケジュールの見直しを怠っている。シフトスケジュールを見直すことでこうした問題を減らせるかもしれないのに、「ずっとこの方法でやってきた。何で今さら変える必要があるんだ」という

姿勢が往々にして見られる。

公共施設を管理する者としては、何千通りものシフトスケジュールが可能なのだ、ということを中心にとどめておくべきである。たとえば8時間交代制、12時間交代制、8時間・12時間交代制などをとっても、そこには数え切れないほど多くの形態がある(24時間操業の場合、10時間交代制はあまり適さない)。管理者としては現行のシフトスケジュールを定期的に点検し、たとえその時点で問題なさそうであっても、果たしてその方法が会社にとってどれくらい役立っているかを考えてみるとよい。

シフト運用によっては、交代のタイミングやシフトのローテーションパターンのせいでかえって混乱を招いたり効率を悪くしたりする場合がある。代表的な2つのシフト体制で、いまや専門家から時代遅れと指摘されているのは、反時計回りにローテーションするものと、8時間勤務の職員3チームが何時間も超過勤務しながら無休操業をこなすものである。

トラブルの前兆

自社のシフト体制がお粗末かどうか、どうすればわかるだろうか。いちばんわかりやすい徴候としては、職員が遅刻する、疲れた様子で出勤してくる、勤務中に居眠りをする、訓練度や経験度の割に勤務成績が悪くなる、などがある。また、事故の発生頻度が夜間勤務中に偏ったり、ローテーションチームで異なったりするのも赤信号である(午前1時~7時までが最も緊張感を維持できなくなる時間帯)。

職員構成の変化も交代勤務への対応力に影響する場合がある。例えば幼い子供たちを抱えた若い職員の増加、職員の高齢化、女性職員や子供のいる単身者の増加、経営環境の変化による超過勤務の増加、交代勤務作業のオートメーション化などである。

そのほか、欠勤者の増加や医療費の増加なども重大な危険信号ではあるが、これはシフトスケジュール以外の原因が考えられる場合もあるので綿密に調べる必要がある。例えば欠勤の増加などは、給料や経営者、担当業務に対する不満といった、交代勤務とはほとんど関係ないことに起因している場合もある。

シフトスケジュールを作るうえで重要なことは、あくまでも、いわゆる「バイオコンパティビリティ」（生体適合性）に適った合理的なものにすることである。バイオコンパティビリティに適ったシフトスケジュールとは、緊張、体温、消化など人間の様々な生理機能に備わった自然のリズムに同調するシフトスケジュール、ということである。これを、経営的要件、職員のライフスタイルなどと共にシフトスケジュール計画に盛り込めば会社も従業員も同時に満足できることになる。

超過勤務の管理

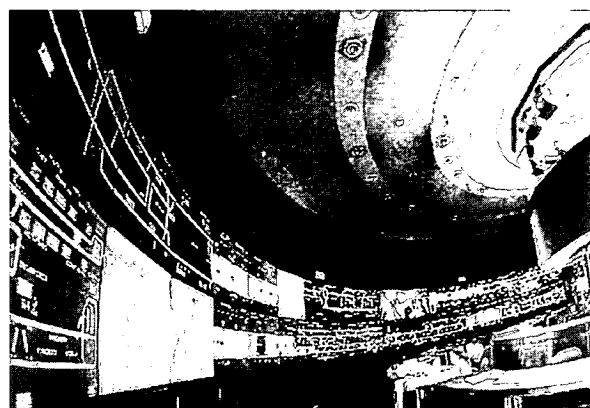
超過勤務が日常化すると、職員の睡眠パターンが不規則になる（人付き合いが悪くなることは言うに及ばず）。そのうえ、疲労が増し、人為ミスが起きやすくなり、重大な事故、ケガ、品質低下などの原因となる。もちろん超過勤務が必要な場合もあるが、20時間連続勤務や週70時間労働などが習慣化することは職員としては受け入れがたいはずである。このような状況にある会社は職員配置を真剣に見直す必要がある。超過勤務に依存していない会社の場合でも、「残業漬け」の職員がいないかどうかよく見ておく必要がある。勤務中あるいは通勤途上で事故を起こす恐れがあるからだ。

では、職員の安全や作業能率に気を配りつつ、業務拡大の要請に対応していくにはどうすればよいのか。まず、過度の超過勤務を避ける、という方針を立て、それを実行することが必要である。そのためには、一定期間に行なう超過勤務の時間数に上限を設ける、超過勤務を夜間のみに限定して時刻による影響を調べる、超過勤務を12時間交代制の休日のみに制限する、といった方法も考えられる。

第2のステップは職員に対する教育。ここでは長時間労働を上手にこなす方法、交代勤務が身体に及ぼす影響などを教える。具体的には、人間の緊張感の基本的な「仕様設計」、十分な休養の大切さ、不眠のもたらす結果、夜勤者が昼間よく眠れるための方法、疲労の徴候の見分け方、家庭生活と睡眠時間帯とのバランスのとり方、などといった内容になる。

管制室の設計

午前4時ともなれば夜間勤務者は誰でも緊張感や集中力を保てなくなる。普通の管制員なら、静まりかえった暖かい室内で、薄暗い照明の下、ゆったりした椅子に座ったまま緊張感や集中力を保つことなど、まず不可能である。広範な研究と実体験から、人間には緊張を生じさせる9つの「スイッチ」があり、これが管制員の緊張感や疲労感を左右する、ということが判明している。そのスイッチとは、精神活動、肉体活動、体内時計の時刻、睡眠の貯蓄量、摂取した食品・薬品、光、温度、音、芳香である。管制室はこうしたスイッチをできるだけ多く活性化し、刺激できる環境に設計する必要がある。



コントロールルーム
Circadian Information 提供

照明

光が緊張感に及ぼす影響は2通りある。光は体内時計をリセットする時間を毎日知らせる重要な「合図」であると共に、その際、緊張の度合いを高め、弛緩の度合いを低下させる。従って、管制室の照明が暗いと管制員の緊張と注意力を保てないのである。これを正そうと、今では大半の会社が明るい照明を設置している。事実、1000ルクスの明るさの照明で、眩しさを抑え、光の持つ緊張促進特性を高めるとかなりの効果が得られることがわかっている。

室温

一般的に、乾燥した空気は気持を引き締め、暖かい湿った空気は眠気を誘う。もちろんこれには限度があり、極端な低温下では判断力が鈍り、反応時間

も遅くなるが、逆に極端な高温では睡眠のレベルが下がる。緊張感を維持するうえで温度と湿度に関して最も重要なことは、顔面と頭部を快適に保つことである。

緊張感を高めるには、室温をやや涼しいぐらいにし、体が冷えないように重ね着をするのがよい。頭部を温めすぎずに身体を温めるには、床に埋め込んだ輻射式床暖房が効果的な場合が多い。一人用ヒーターや扇風機も、作業スペースの温度を各人の好みに合わせて変えられる方法として費用対効果が高い。

音

静かに屋根を打つ雨音、舗装道路上のタイヤの走行音、ブーンという機械のノイズなどは白色雑音（ホワイトノイズ）といって人間の身体を弛緩させる働きがある。逆に、大きな不規則な音は緊張感を高める。話し声や各種の音楽にも覚醒作用がある。管制室は環境的に、緊張を高める不規則な音よりもホワイトノイズを発生していることの方が多く、音楽や話し声のような不規則な音は注意されたり禁止されたりしている場合もある。

たいていの職場には環境的なホワイトノイズがあるが、これを克服することができれば、緊張感を高め、維持することができる。管制室にステレオ装置を組み込み、管制員に好きな音楽を流させているところも多い（ただし、会話や設備監視の邪魔にならないようボリュームは抑えてある）。ラジオのトーク番組や様々なリズムの音楽が緊張感の持続に最も効果がある。

どんな業務においても、そのメリットを高めるためには様々なテクノロジーやスキルを同時に利用していくことが必要である。今日の連続操業の職場における交代勤務のメリットを高めるためには、まず24時間年中無休という操業形態において効率、健康、安全を高めることが、そもそもいかに難しいことであるかを認識すること、そして、その認識を基

に、経営側、従業員側双方のニーズに応え得る解決法を創り上げることが肝要である。公共事業においてはこれが可能であり、かつ現に達成されつつある。ここでは、バイオコンパティビリティに適ったシフト運用、超過勤務の巧みな管理、管制室の設計の向上といった戦略を統合し、全員が一致協力して、緊張感のある、かつ疲労の少ない職場作りを目指している。交代勤務職員は安全確保に欠くことのできない存在であるが、その彼らが働く24時間操業の職場をうまく最適な状態に保つことにより、交代勤務のメリットを活かし、それに伴い、最も重要な事項である操業効率、職員の福利、長期にわたる顧客満足を実現することも、いまや夢ではなくなったのである。

執筆者紹介

アンドリュー・レーラー

Circadian Technology Inc. 副社長。交代勤務の最適化に携わり、手がけた業界は運輸、製造、石油、公共事業など多岐にわたる。経営者と従業員の協力関係をまとめあげ、あらゆる複雑な日常業務システムに関する研究成果を応用して実際の運用に活かしている。アムハーストのマサチューセッツ大学で心理学・神経学の学士号を、オースティンのテキサス大学で臨床心理学の修士号を取得。

デビッド・ミッチェル

Circadian Technology Inc. & Circadian Information Inc. のMarketing & Publications 部長

月間のメールマガジン『24/7 Workforce Optimization』に執筆するとともに、Circadian Information から広報誌『Working Nights』や『Working Nights Family Calendar』、『24/7 Shiftwork Solutions』など、経営者、交代勤務者向けの各種出版物を発行している。プリンストン大学で学士号を取得。

EURO Heat & Power 9 / 2002

地域暖房供給網の状況分析 航空サーモグラフィーの利用

ハンス・イェルク・クリカウ

(スカンダート社革新的遠隔探査技術担当マネジャー (工学士))

Ch・シェーンフェルト

(スカンダート社革新的遠隔探査技術担当研究員)

航空サーモグラフィーを用いることによって地域暖房網の全般的な査定、弱点の把握と識別などが可能になり、それをもとに広範囲な状況分析や効率的な再整備、点検スケジュールの作成などができるようになる。本稿ではサーマルマップ (温度分布地図) を作成するまでの条件と作業工程について述べる。有効なデータ解析を得るためには地域暖房供給網に関する情報の質が基本条件となる。

空中から熱を赤外線で遠隔探査 (TIR) するノウハウは、ベルリンにあるスカンダート社が航空宇宙研究所における長年にわたる遠隔探査センサーの開発製造活動のすえ獲得したものである。これは、センサーとその利用法の研究をさらに続けることで地域暖房という公益事業をどこまでも進化させ得る技術である。サーマルマッピングを様々な熱媒体搬送回路に利用できるようになれば、地域暖房サービスを最高水準まで高めることになるだろう。

サーモグラフィーの全般的応用方針

熱映像カメラ (サーモグラフィーカメラ) を身近な範囲の地域暖房回路に定期点検ベースで使用したのでは、単に一面的で瞬間的な可視点検にしかならず、一つの暖房供給網についての全体的な状況が判断できるにすぎない。

赤外線センサーで空中から複数の暖房供給網を一括して継続的に分析することにより、高度に幾何学的な温度情報を備えた映像データが短い計測時間で、あらかじめ定めた同一の測量条件で得られる。この撮影方法であれば、捉えた地域暖房網の配管回

路がすべて比較分析できる。ここでの優先目標は個々の漏損等の位置を検出することではなく、全暖房供給網の全体的評価および弱点の把握と識別である。それにより、この手法を生かして損害対策資金を損害の多い暖房網に集中したり、再整備や敷設後の区域再検査実施記録を作成したりすることもできるようになる。また、状況分析を再整備や点検スケジュールなどの客観的な決定材料として活用することもできる。さらに、管理建物 (特に屋根面) の状態を暖房技術的に全体把握できるため、どこにどのような点検方法を用いるかを決定する新たな基準ともなる。

技術の解説

地域暖房配管網の空中からの検査は、技術的に見ると航空宇宙技術のうち低高度分野の技術を応用したもので、産業密集地域を広範囲にスキャンし、捉えた映像データで温度記録を作成する。地域暖房配管やその他の熱媒体搬送システムを継続的に分析するために、分光範囲 8 ~ 14mm の高解像度 TIR センサーが組み込まれている。低高度からの遠隔探査は宇宙空間における衛星からの探査と比べ次のような長所がある。

- ・ センサーと探査対象との間の大気による妨害が少ない。
- ・ 画素解像度が非常に高いためデータ解析が非常に良好である。
- ・ 輻射熱源と暖房配管の欠陥が正確に識別できる。

以下の項ではサーマルマップとそれに付随するデジタル成果物の作成までの各ステップと技術につい

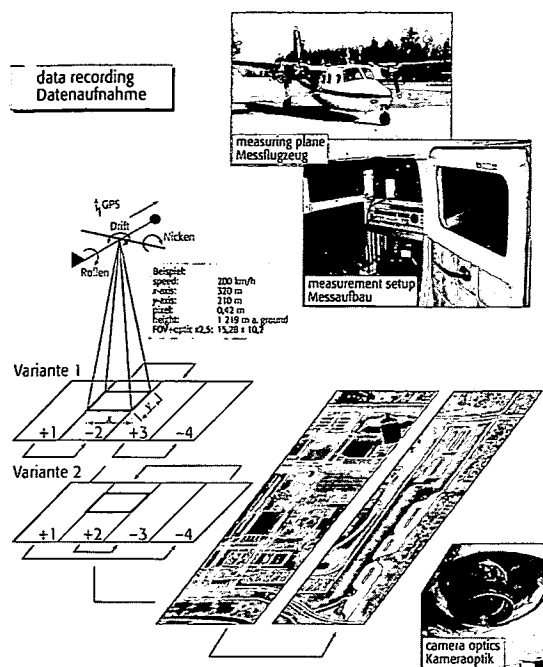


図1 「航空サーモグラフィー」の概要

て述べる

プロジェクト範囲と飛行範囲の把握

スカンダート社の暖房網点検計画においては、まず第一段階として必要なのはプロジェクトの構想（目的地域における飛行コストの調査、航路の設定）である。最も低コストの飛行経路をコンピュータで計算したうえで基本コストの提案を作成する。こうした航路データはプロジェクトを実施する際に、GPS（グローバルポジショニングシステム）による飛行管理のための航法データとして役立つ。全般的データの収集は夜間に衛星からのデータを利用しないと確実にならない。最適な測量条件のもとでの飛行を可能にするには、飛行地域の恒常的な気象観測も必要である。

測量飛行は次の飛行条件が揃った場合のみ実施する。

- ・気象状況：地表が乾燥しており、地表付近での（高度と気温の）逆転が起きないこと。
- ・天候：気温が5℃以下で安定し、無風または無風に近い状態であること。
- ・飛行開始：日没後約3～4時間。気温が安定し、また放射線の影響によるデータ解析ミスを回避で

きるため。

気象条件が適合したら直ちに、依頼主と共に飛行準備および飛行を実施する。

測量飛行後のデータ評価

飛行後にまず行なう作業はTIRのアナログ画像データをデジタルデータに変換することである。その後は生データからサーマルマップを作成する作業に移る。

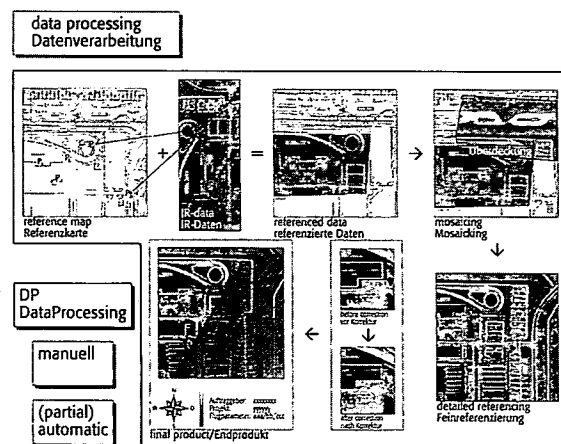


図2 収集データによるサーマルマップの作成

- ・各画像（25枚／秒）と一連の連続画像の作成
- ・画像ミスのチェックと修正
- ・連続画像の地理情報化（局地座標システムとの照合）
- ・連続画像を連続分割画像に構成（モザイク化）
- ・矯正（空間による歪みの補正）と地理情報精度の修正
- ・各分割画像を全体画像に集成
- ・全体画像を顧客アカウント名に従って各サーマルマップに貼付
- ・サーマルマップの欄外注記事項（座標）と技術情報（飛行データ等）を記入
- ・CD-ROMにデジタルデータファイルを作成しGIS（地理情報システム）に組み込み、縮尺地図をプリントアウト

デジタルデータの処理と同時にデジタル画像のデータ量を削減する。これは、プロジェクト範囲の3倍もの広さをカバーする測量データを適切な範囲にトリミングする（極端に歪んだ縁の部分は無視する）

ためである。また、飛行が不安定だったために大きく歪んでしまった連続画像があればそれも除外する。ただし、すでにデータ評価の際にミスのないデータ（画像的に問題のないデータ）のみがサーマルマップ用に注意深く選ばれてはいる。さらに、飛行機の地理座標とGPSの局地座標が一致しており変換可能であることが必要である。そうでないと地理情報化ができず実施ミスが発生してしまうのである。

サーマルマップは2通りのタイプに仕上げる。タイプ1はモノクロによるもので、256段階のグレーの濃淡で解析している。タイプ2はカラーでコード化したものである。画像データの解析には特にタイプ1が好ましいかもしれない。人間の目にはグレーの濃淡の方がより識別しやすいからである。

サーマルデータの解説

アナログおよびデジタルのサーマルマップはIR画像データ（図3、4）とデータ所見を付け、評価報告書の形にして完成する。



図3 カラーコーディングによるサーマルマップ

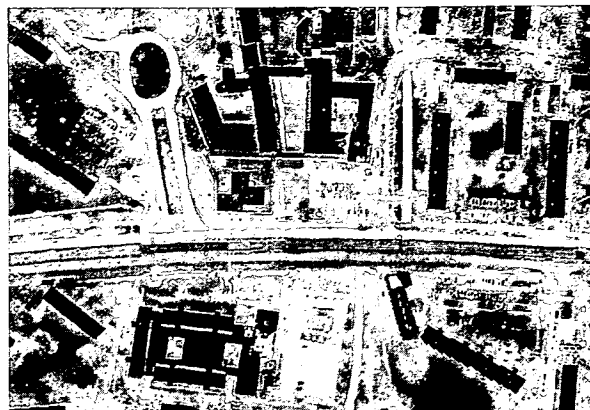


図4 赤外線画像データのモノクロによる解析
(グレーの濃淡：256段階)

依頼主がいつ評価を依頼してきても、サーマルデータの解析はそのままその地域暖房供給網の情報（温度、規模、敷設方式、敷設深度など）として使えるようになっている。パラメータが一致しなくても、単なる全般的な物理的・熱学的解説は可能である。損害は3種類に分けてあり、解説を読めば、光学的に認識できる異常についてはすべて体系的に理解できるようになっている。また、的確な分類作業ができるよう、対象地域のどんな環境条件も考慮することができるようになっている。3種類の損害とは軽度、中度、重度の温度異常である。

温度情報も全般的にカバーしており、これは副次的に暖房ユーザーの固定資産や工業団地の暖房技術評価に利用できる。多くの場合、公益事業は自社の暖房ユーザーの需要に対応した画像データを独自に利用している。一方、適当な電子データ処理（EDV）の基盤がないエネルギー供給公益事業（EVU）にもまたスカンダート社のサービスは大いに役立つのである。

EURO Heat & Power 6 / 2002

米国のエネルギー政策 エネルギー政策、環境政策、経済政策の結合

EU米国使節科学技術部門長カーティス・スチュワート氏との会見

本誌： まず初めに、国家エネルギー政策開発グループを設置した経緯とその組織・体制についてお聞きます。政策グループの国家的目標は何ですか。目標に関連した政令について詳しく話していただけますか。

スチュワート氏： 国家エネルギー政策グループはブッシュ政権が誕生した2001年1月に発足しました。発足までの期間は約2週間という非常に素早いものでした。このことから新政権がこの問題をいかに重視し優先しているかがわかります。グループの座長はチェイニー副大統領が勤め、メンバーには閣僚級の人たちも何人が加わりました。国務長官、商務長官、財務長官、内務長官、運輸長官、農務長官、環境保護局長といった人たちです。従って、メンバーの顔ぶれを見てもこの問題の優先度の高さがわかります。グループは2001年5月に広範囲にわたる報告書を出し、そこに3つの基本原則と5つの国家目標、それに105項目の具体案を記しています。そのうち35項目は国際問題に関係するもので、その他は国内に焦点を当てています。国家エネルギー政策の3つの基本原則とは、まず長期的かつ包括的戦略で、実に数十年先まで視野に入れたものです。2番目の原則は新しい環境技術を促進すること。テクノロジーを主要原則として強調することに意味があります。3番目はエネルギー、経済、環境の各政策を統合することです。繰り返しになりますが、まさに当初から、環境問題は国家エネルギー政策に組み込まれていたわけで、エネルギー、環境、経済の各政策の結合は必然的なものだったのです。5つの戦略目標は資源保全の近代化、米国内のエネルギーインフラの近代化、エネルギー供給量の全般的な拡

大、環境保護・改善の推進、国のエネルギー確保です。エネルギーインフラの近代化とは、インフラそのものとはもちろん、法的規制制度とも関連したものです。つまり、米国のエネルギー市場規制のためには何らかの変革が必要だということです。提案事項のうち85項目が行政的なものですが、規制項目のうち20項目については議会の承認が必要なものです。もちろんわが国のシステムもあり、まだ全部が議会を通過したわけではありません。一括でなければならぬものでもありませんし、中にはさっさと処理できる法案もありますし、時間を要するものもあります。ただ、大半はこれまでに進展を見えています。

本誌： 提案を実施するうえで議会はどんな法手続きを行なうのですか。

スチュワート氏： 米国では大統領が年間予算を提出します。必要な法手続きはいずれも資金の調達と支出に大幅に関係してきます。この予算は今年2月に大統領が請求し、いま議会で審議中です。ブッシュ政権が立てた、まる1年分の予算としては、もちろん今回のものが最初ということになります。議会では7月か8月か9月のうちいずれかに予算のエネルギー関連部分について採決することになると思います。従って、現時点ではどの提案が通るか何とも言えませんが、知る限りでは大部分が提出予算の中に組み込まれているので、結果が出るまでもうしばらく待つしかありません。ほかの部分、政府活動の提案についてはすでに大部分が実施されています。一つの具体例が、エネルギー問題に関してEUとの対話を深める、ということに関連したものです。これはすでに実際に実施しています。昨年5月、米

国エネルギー長官がブラッセルを訪問してエネルギー共同研究のための科学技術合意書に基づく新しい実施事項の取り決めにサインしています。これとは別に、やはりエネルギー関連では、エネルギーに関する政府高官レベルの相互協議を発足し、第1回会議を昨年11月8日にワシントンで開きました。今は対話の第2ラウンドに入っており、今年11月にはブラッセルで会議を開こうという提案が出ています。毎年、米国とヨーロッパで場所を交代しながら会議を持とうと考えています。高官レベルのミーティングでエネルギー問題全般、つまり、確保、貯蔵、規制、新技術、高効率エネルギーの研究開発などを話し合えるよう、こうしたすべてを議題にします。

本誌： 少し前、米国、特にカリフォルニアでは深刻な電力供給不足が何度かありましたが、あのことにより米国の燃料・技術分野に関して具体的にどのような結果が生じていますか。

スチュワート氏： 問題は想像以上に深刻だと思います。米国では様々な変革が生じています。米国が行なった変革や改革の中にはいずれにせよ起きていただろうと思われるものもありますが、カリフォルニアの状況によって一般の意識は大きく高まったと思いますし、国民の関心がエネルギー問題への取り組みの必要性に集まったことは確かです。経済成長を続け、カリフォルニアのような問題を二度と繰り返さないためにはエネルギー供給の確保が必要なのだ、と。今は燃料電池に関する議論が盛んですが、燃料電池には様々な燃料が使用でき、これは燃料というものの変革を意味します。また、電力の供給パターンにも変化がおきると思います。というのも、燃料電池用の新しい供給システムが組まれるわけですから、そうすると電力産業全体の今後が変容することになります。従って、例の変革や改革は電力部門に向けたものではありませんが、石油発電、天然ガス発電、さらには原子力発電部門にまで変化が及ぶと思います。わが国のエネルギー供給確保戦略の一環として、エネルギー供給の多様化により1部門への過度な依存を避ける、というのがあるからです。天然ガスはこの20～30年間で急速に伸びてきていますが、今後も伸びるでしょう。国内にパイプライン増設のニーズがあることも確認されています。

供給と送電システムの問題も議論されています。わが国の電力供給グリッドは、東部、西部、テキサスの3つの大きいブロックに分かれています。各ブロックの接点はあまり多くなく、効率もあまりよくないので、我々としては、危機対応を考えると不安です。また、米国の国家エネルギー政策の提案にはカナダ、メキシコ両国との接点を増やす、というのがあります。カナダとは天然ガスのパイプラインと送電はうまくつながっておりインフラもよく整備されていますが、メキシコとはあまりうまくつながっていません。この点を変革し改善していけばアメリカのエネルギー市場全体が助かると思います。

本誌： EUは京都議定書を批准していますが、米国は不支持に回っています。しかし、気候変動については米国の政治家も深刻な問題と受け止めているようです。温室効果ガスの削減には、米国の問題、また世界の問題としてどのように取り組むつもりですか。最近の米国・EU間の話し合いでは共同作業の分野や可能性について何か確認がなされましたか。

スチュワート氏： はい、最近の米国・EU協議に触れていただけて嬉しいです。4月下旬にワシントンで開きまして、環境問題欧州委員会理事マーゴ・ワルストロム氏、スペイン環境相、デンマークからは大統領の任期交代を控えているので政府代表の方、そのほかスペインの現大統領代理の方々などが出席しました。米国側からは国務長官外交問題補佐官のP・J・ドブリアンスキー、C・ホイットマン環境保護局管理官、J・コノートン大統領府環境評議会議長が出席しました。会議は双方にとってそれぞれの政策の主要テーマを相手にわかってもらう良い機会となり、将来どの分野で共同作業や協力が可能かを検討しました。最大の分野を協力・共同研究のテーマに入れようということになりました。気候変動の観測から技術の共同研究まで非常に多くの分野がありますが、気候変動にはその現状、必要な措置など要検討事項がたくさんあります。私は、この辺が米国とEUの協力の基礎になると思います。ご質問のもう一点は温室効果ガスの排出とそれに対する米国の政策についてでしたが、ここ2ヶ月ほどの間に新しい政策が生まれまして、米国としてはその政策

で気候変動に取り組んでいこうとしています。それは、京都議定書には参加しないが、気候変動に関する国際連合枠組条約締結国会議のメンバーとしてとどまる、というもので、協定事項は守っていきます。米国はその経済成長レベルからすれば排出ガス削減の成績は非常に良好だと思います。炭素の排出とGDP（国内総生産）の間には関連性があります。今後わが国は経済成長に比べて十分な量の排出削減を続ける方向で進んで行けると思います。米国経済は2000年から2012年までの間にGDPは倍増するでしょう。見通しでは、その間の米国経済に伴う炭素の排出量増加は31%ですから、排出度合いは低下することになります。それが米国の取り組みの要諦で、成果の測定基準もはっきりしているのです。今後は燃料の効率化と炭素排出の削減に注力していくことになります。これはヨーロッパ各国やその他の諸国が描いている状況と非常に良く合っていると思います。従って、全般的な趨勢とは共同歩調をとっていると思いますし、京都議定書には参加しなくとも、この分野での活動は行なっていくつもりですし、ほかの国々、特に欧州連合とは引き続き話し合いを進めていくつもりです。

本誌： EUとしては「共に負担する」ことを主張していますし、今後も米国に対しては、気候変動に対する取り組みの世界的な枠組みへの参加を呼びかけると思います。それでもこの問題に対して別の協調関係を作れると思いますか。

スチュワート氏： 我々は気候変動に関する枠組条約締結国会議のメンバーとしてとどまるわけで、どんな活動が必要かということについて他の締結国とも積極的に話し合っていきます。今後も地球温暖化の動向を研究し、先ほども言いましたように、新技術、燃料効率、地球のモデル化、地球観測などでの共同研究を展開していきます。米国では衛星によるイメージャリ（マッピング）や地上からのモデリングなど様々な観測技術の研究を進めており、こうしたモデルは気候変動の動的性格を調査研究するため

に役立つことになります。

本誌： EUでは現在、京都議定書で規定したCDM（クリーン開発メカニズム）とJI（共同実施）を含めるべく、EU規模の排出権取引の枠組みを検討しています。排出権取引は市場ベースの制度なので米国としてもさして嫌わないだろうと考えられています。米国が京都議定書の枠外にあっても、このEUの枠組みを米国の活動とリンクさせることは可能だと思いますか。

スチュワート氏： 排出権取引は全体としては大変興味深いと思います。米国としては市場ベースの排出権取引という発想は支持します。わが国の二酸化硫黄システムがいい例で、誰が見ても二酸化硫黄排出の削減は大成功だと言います。ただ、これについては現在、非常に理論的な議論がなされています。炭素の場合は状況が少し異なっているということです。EUが現在、規定しようとしているのは炭素の排出権取引システムです。米国には炭素や二酸化炭素を想定した排出権取引システムはありません。従って、自然にリンクすることはできません。しかし炭素の排出権取引モデルはいくつか提案されていますので、今後、排出権取引システムの開発モデルに関し理論的な検討が盛んに行なわれるようになると思います。今あるモデルはEU加盟国からのものが数件あるほか、民間企業からも、例えば社内システムを備えている大手石油会社やエネルギー関連企業向けのもものが提案されています。従って、この分野でもいろいろやることがあると思います。これまでに開発されているシステムにEUがリンクさせ、それが最終的に世界規模のシステムになっていくのを見るのは大変興味深いことです。米国が加わるかどうかについては、まだ今は炭素向けの排出権取引システムがありませんし、その開発がどんな形で決定されるかわからないので様子を見るしかありません。

本誌： 本日はインタビューに応じていただき、まことに有難うございました。

ヒートアイランド対策関係府省連絡会議 産業界ヒアリング報告

平成15年3月12日(木)、中央合同庁舎において、ヒートアイランド対策についての産業界ヒアリングが行われました。

ヒートアイランド対策関係府省連絡会議は

・内閣官房都市再生本部、経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部、国土交通省総合政策局環境・海洋課、国土交通省総合政策局国土環境・調整課、環境省環境管理局総務課、環境省環境管理局大気環境課大気生活環境室より構成されています。

今回の産業界ヒアリングは総合的なヒートアイランド対策の効果的な実施のために、国並びに地方公共団体が施策を展開していく上で、産業界における取り組み事例について把握する為に行われたものです。

当協会もヒアリング対象となり、昨年調査研究を行った「適切な都市排熱処理を実現する都市排熱供給処理システム導入検討調査」及び今後の課題解決の取り組みについて、概要を報告しました。

他に参加した団体、企業は(株)日本冷凍空調工業会、大成建設(株)、清水建設(株)です

【報告概要】

大都市の都心部など大規模建築物が高密度に集積する地域では、夏期冷房時において太陽からの日射量を上回る排熱が放出されている。これらの建物排熱による気温上昇とそれに伴う冷房消費増大といった悪循環構造を解消するための抜本的対策として、下水、河川水、海水などの水系に排熱を移送、拡散し、局所的な排熱のかたまりを解消する都市熱供給処理システムを検討した。

東京駅周辺を対象とした熱環境シミュレーションの試算結果から、都市熱供給処理システムによって集中する排熱の処理を行うことで、システム接続範囲のみならず、その周辺（接続範囲外）に対しても気温低下の有効性が確認された。

都市熱供給処理システム整備によって、高密な都心での暑熱化の緩和などが期待でき、都市の居住性、快適性、防災性の向上など、社会全体に帰結する効用が期待される。また、排熱処理による気温の低下とそれに伴う冷房負荷削減効果は、システム加入者は機器効率の向上や冷却塔が不要になることのメリットなども享受できる。

導入の有効性は確認されたが、このシステムを実現するには多くの課題の解決が必要である。平成15年度に実施する本格検討を前に、主要課題である環境影響についての予備検討とシステム導入に伴う制度上の課題整理を14年度中に先行して実施している。

■都市廃熱処理システム導入検討委員会（委員長：高橋洋二 東京商船大学教授）

下記の小委員会のとりまとめを含め、システム導入時の制度上の課題整理を行う。

■海水等への廃熱放出時における環境影響の方向性検討（委員長：三上岳彦 東京都立大学教授）

〈検討内容〉

- ①東京湾への熱放出構造
- ②放熱の拡散・流動実態、シミュレーション
- ③水温上昇による環境影響（気温・生態系）等

■建物冷房廃熱の都市温熱環境影響の予備検討（熱関係の有識者に対するヒアリング）

〈検討内容〉

- ①都心部の廃熱排出構造（排出源別比率・廃熱性状、時刻変動等）
- ②気温緩和シミュレーションモデル
- ③都市の温熱環境（温度・湿度）評価方法

当協会では今後もヒートアイランド現象について調査・研究を続けていく予定です。

平成14年度地域冷暖房技術研修会〈大阪〉報告

平成15年2月6日、7日に当協会主催、(社)日本熱供給事業協会・(社)空気調和・衛生工学会の協賛で、第8回地域冷暖房技術研修会大阪が三菱重工大阪ビル8階会議室および関西国際空港にて開催されました。当日は当協会員、熱供給事業協会員をはじめとして、今年度より学生会費を設けたことにより学生6名を含めて43名の参加があり終日熱心に聴講と施設見学のリ研修会を終えましたので報告いたします。

第1日目

講義内容	講 師	
開催挨拶	新日本空調	鈴木 規安技術委員長
ご挨拶	関西電力	小林 正則部長
I. 省エネルギー熱搬送システム計画技術の基礎と応用	国士舘大学	斎藤 忠義教授
技術手引書改訂報告	日本地域冷暖房協会	田辺 正晴技術部長
II. 地冷用潜熱搬送システムの開発	大阪ガス	岸本 章博士
III. 大型冷凍機の開発および実用化動向		
1. 吸収式冷凍機	功刀技術士事務所	功刀 能文博士
2. ターボ冷凍機	日本アメリカン・スタンダード・トレイン	松村 一美GR
IV. 建物のエネルギー消費に影響を与える要因とその感度分析	新日本空調	栗原 哲技術委員
	日立プラント建設	大島 昇技術委員

第2日目

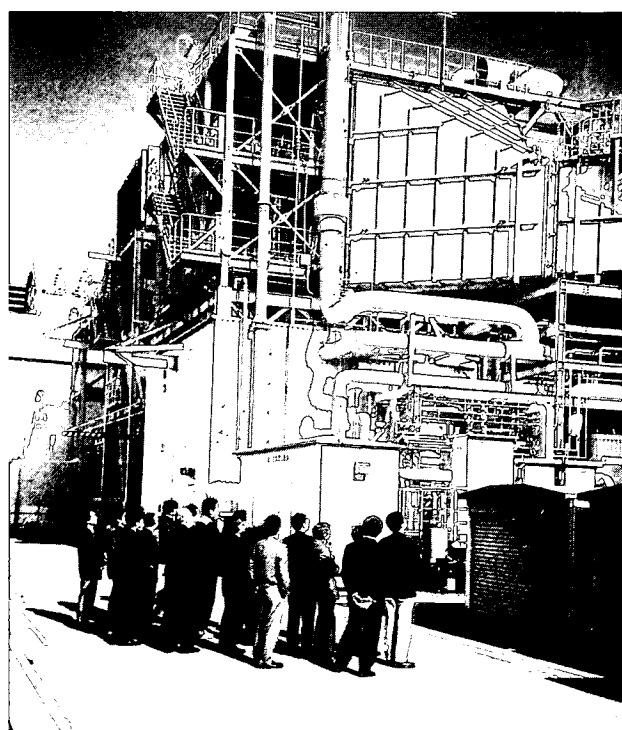
V. 関空2期工事の概要	関西国際空港用地造成	ホール案内係
VI. 関西国際空港エネルギーセンターの概要	関西電力	森下 宏司副所長
VII. 関西国際空港における地域熱供給	関西国際空港熱供給	柳瀬 智課長
関西電力関西国際空港エネルギーセンターおよび関西国際空港熱供給施設見学		



会場風景



岸本講師による潜熱搬送システムの講義



関西交際国際空港エネルギーセンターの見学

協会からのお知らせ

第20回通常理事会・第10回通常総会開催のお知らせ

平成15年5月21日(木)、東京都千代田区「弘済会館」において、第20回通常理事会を開催いたします。

平成14年度事業報告案承認の件、同決算案承認の件、平成15年度事業計画案承認の件、同収支予算案承認の件、役員交代案承認の件、会員入退会承認の件に関する議案を審議する予定です。

引き続き第10回通常総会を開催し、全議案を審議いたします。

その後、臨時理事会を開催し、役員選任案承認の件に関する議案を審議いたします。

総会・臨時理事会後、同会場「萩の間」において懇親会を開催いたします。

理事の方々他多数の参加をお願いいたします。

平成14年度各委員会活動報告

業務委員会

1. 業務委員会の開催

委員会は会員14社が参加して、6回開催し、4つの分科会の活動状況のフォローと活動内容に対する方向付けを行った。委員の研修の場として、さいたま新都心地域冷暖房センターを視察した。

2. 海外視察のあり方分科会

H13年度実施の海外視察のアンケート結果及び会員企業の実情を勘案して、H15年度の海外視察は行わないこととした。

3. 地域冷暖房導入標準提案書検討分科会

地方自治体を対象として地域冷暖房の導入に関する「提案書」を協会が作成することを前提として、標準的な提案内容、書式について検討した。本年度は提案可能と判断された地域に対し、レベル1の定性的な提案を行うこととして書式の統一を図った。

4. 海外文献翻訳分科会

District Energy、Euroheat & Power、Danish Board of District Heatingより文献10件を選択し翻訳して機関誌に掲載した。EU・米国の政策・普及指針、企業の実績報告、教育施設に導入の集中冷房プラント、環境アセスメントの事例、労働環境問題等内容は多彩。

5. 地域冷暖房セミナー分科会

平成15年2月28日仙台市ハーネル仙台にて、宮城県、仙台市、塩竈市、多賀城市の都市計画、施設計画の担当者30名を対象に地域冷暖房セミナーを開催し、地域冷暖房の概要・導入効果・行政との関わり・導入促進に対する行政への支援内容について講演した。合わせて、仙台泉中央熱供給センターを見学し、地域冷暖房への理解を深めて頂いた。

広報委員会

1. 広報委員会の開催

- ・ 広報委員10名で構成され、基本的に毎月1回開催している。
- ・ 広報機関誌や地域冷暖房施設見学会、地域冷暖房シンポジウム等の企画について討議。

- ・ 7月（広島）と12月（小倉）にて地方委員会を実施した。

2. 定期広報機関誌「地域冷暖房」の発行、配布

- ・ 6月末に夏号（Vol.71）、9月末に秋号（Vol.72）、H15.1月初に新年号（Vol.73）を発行。
- ・ 発行部数約600部。会員会社を始め、関係省庁、地方自治体に配布した。

3. 協会Webページの運用・活用

- ・ 基本的に毎週1回地域冷暖房関連ヘッドラインニュースを更新中。
- ・ 機関誌と併行して、Webを通じて各種報告や案内等の迅速な情報発信活動を行う。

4. 地域冷暖房施設見学会の開催

- ・ 7月に広島市紙屋町熱供給施設を対象とした見学会を実施し、約25名が参加した。

5. 第9回地域冷暖房（DHC）シンポジウムの開催

- ・ 平成14年11月7日（休）午後、東京ウィメンズプラザにて実施。
- ・ テーマは「地域冷暖房のあり方と世界の現況」。
- ・ 国土交通省、東京都の後援のもと、地方自治体関係者の方々にもご参加いただいた。
（総参加者数 約110名）
- ・ 中原信生名古屋大学名誉教授によるキーノートスピーチの後、
(1)日本の地域冷暖房の現況（㈱日本設計 塚本氏）
(2)欧米の地域冷暖房の現況（日本環境技研㈱須田氏）
(3)アジアの地域冷暖房の現況（精華大学 朱教授）
の講演を行った。
- ・ 翌日にみなとみらい21中央地区地域冷暖房施設の見学会を実施。

技術委員会

1. 技術委員会の開催

- ・ 会員18社が参加し、原則月に一回、運営企画委員会や他の委員会の状況報告と分科会の進捗状況を把握し、適切な時期に報告会を催した。
- ・ 技術手引書の改訂……内容の変更については大規模な見直しはしていないが、地域冷暖房地区の追加、SI単位への移行や法改正に伴う見直しをし、ハードカバー装丁で、全編を収録したCD-ROMを付録として添付し、価格据置で11月に改訂新版として発刊をした。

2. 分科会

1) 新しいかたちの地域冷暖房技術検討分科会

中期事業計画に基づいたテーマ「未来型地域冷暖房像とその構成技術」検討分科会は内容的にも多岐にわたると考えられるので、テーマを絞り分科会の期間は2年間とし、1年目はイメージづくりと構成技術の抽出、2年目に技術概要の整理をする。また研究企画委員会の自主研究テーマとドッキングして大学の先生方にも参加していただき、名称も目的やねらいを考慮して変更した。方向性として公共性を考え、各自治体向けと住宅向けに的を絞って進める。

2) 地域冷暖房のリニューアルにおける技術的課題の検討分科会

熱供給事業協会でも同じようなテーマでの研究発表があるので、違いをつけ、顧客にリニューアルの動機づけをする事ができる内容とする。活動期間は最短でも1年半は必要であり、平成15年度の技術研修会（秋）には発表できるようにまとめる。具体的には熱源機器、配管類、自動制御などの分野で各メーカーの実態をアンケートやヒアリングなどにより調査をしている。

3. 技術研修会の開催

東京地区 平成14年12月5日、6日開催

- ・省エネルギー熱搬送システム計画技術の基礎と応用 国土館大学 斎藤教授
- ・大型冷凍機の開発および実用化動向
 - 1. 吸収式冷凍機 功刀技術士事務所 功刀博士
 - 2. ターボ冷凍機 日本アメリカン・スタンダード・トレイン 松村GR
- ・地冷用 潜熱搬送システムの開発 大阪ガス 岸本博士
- ・建物のエネルギー消費に影響を与える要因とその感度分析 高砂熱学工業 岡村委員ほか
- ・技術手引書改訂報告 日本地域冷暖房協会 田辺技術部長
- ・赤坂・六本木アークヒルズ地区DHCの概要・改修内容
運転実績・将来計画について アークヒルズ熱供給 岡村技術部長

関西地区 平成15年2月6日、7日開催

- ・省エネルギー熱搬送システム計画技術の基礎と応用 国土館大学 斎藤教授
- ・技術手引書改訂報告 日本地域冷暖房協会 田辺技術部長
- ・大型冷凍機の開発および実用化動向
 - 1. 吸収式冷凍機 功刀技術士事務所 功刀博士
 - 2. ターボ冷凍機 日本アメリカン・スタンダード・トレイン 松村GR
- ・建物のエネルギー消費に影響を与える要因とその感度分析 新日本空調 桑原委員ほか
- ・地冷用 潜熱搬送システムの開発 大阪ガス 岸本博士
- ・関西国際空港における地域熱供給 関西国際空港熱供給 柳瀬課長
- ・関西国際空港エネルギーセンター 関西国際空港エネルギーセンター 森下副所長

政策委員会

1. 政策委員会の開催

政策委員会は委員9名より構成され、本年度は国土交通省への働き掛けを強めようとの狙いを持って、委員会計10回、ワーキング1回を開催した。

- ・国土交通省との打合せ方針等の検討を行なった。
- ・上記打合せに必要な資料の検討及び作成作業等を行なった。
- ・国土交通省との打合わせ結果分析と次回打合わせ方針の検討及び委員活動へのフィードバック等を行なった。

2. 国土交通省との意見交換会の実施

委員長以下3名の委員（毎回選定）にて、本年度は意見交換会計4回、調整打合わせ1回を行なった。

- ・「今後の地域冷暖房の再構築に向けて」を説明後、意見交換を実施した。
- ・「DHCの公共空間利用について」、「DHCの都市施設としての取扱いについて」、「DHCの工場扱いとアセスについて」を説明後、意見交換を実施した。
- ・未利用熱源の有効活用の効果」、「建物のエネルギー消費実態調査に関する研究」を説明後、意見交換を実施した。
- ・「都市再生事業を契機とした地域冷暖房の普及促進について」を説明後、意見交換を実施した。

3. その他

国土交通省との意見交換会の内容と結果を、毎回運営企画幹事会へ報告すると共に、国土交通省から出された問題提起を整理して、運営企画幹事会へフィードバックを行なった。

研究企画委員会

1. 研究企画委員会の開催

委員長：日端康雄

開催回数：4回（第30回～33回）

主な内容：①都市熱供給処理システム導入実現へ向けての検討。（国土交通省との共同研究会のフォロー）

- ②自主研究（未来型都市熱供給処理システム研究会）の立ち上げ、推進。
- ③受託調査研究案件のフォロー。

2. 自主調査研究委員会・検討会

- ・「未来型都市熱供給処理システム研究会」
主 査：佐土原聡
開催回数：3回（他に準備委員会3回、臨時委員会1回）
主な内容：①システムモデル、対象地域、評価方法等のイメージ確認。
②シナリオ設定及びケーススタディー。

3. 受託調査研究委員会・検討会

- ・「適切な都市排熱処理を実現する都市熱供給処理システム導入検討調査」（平成13年度より継続）
委 員 長：尾島俊雄
開催回数：1回（通算4回）
主な内容：①システム実現化に向けての課題整理及び最終報告書のまとめ。
②会員向け報告会の開催。（平成13年8月30日実施）
- ・「都市廃熱処理システム導入に関する調査（平成14年度）」
委 員 長：高橋洋二
開催回数：2回
主な内容：①来年度の本格調査に先行して取り組む必要のある制度上の課題整理。
②東京湾に放出する温排水の影響検討。
③建物冷房廃熱による温熱化の影響予備検討。

4. その他

- ・平成14年度受託案件（委員会・検討会未設置）のフォロー。
 - 「新工場における余熱利用調査業務」大阪市環境事業局
 - 「住居系用途への熱供給を視野に入れた今後の地域冷暖房のあり方の検討」国土交通省
 - 「低未利用地における都市再生事業の環境負荷低減方策」都市基盤整備公団
- ・地域冷暖房協会基本問題検討委員会で取り組んでいる「地域冷暖房の省エネ性、環境性、経済性に関する調査」の支援。

蓄熱プラス

割安な夜間電力で夏は氷、冬はお湯をつくら、昼間の冷暖房に利用する「エコ・アイス」。事務所ビルはもちろん、学校や病院・福祉施設、大型店舗に至るまで、幅広い分野で、蓄熱システムが大活躍しています。他のシステムと組み合わせることによって、安全で快適、しかも環境保全に優れ、コスト削減を実現します。



80㎡～200㎡のお店や事務所に
ぴったりの業務用エアコン

小型水蓄熱式パッケージエアコン
エコ・アイス(mini)

+

●リハビリ室や
高齢者居室には
蓄熱式電気床暖房
●浴室には
ヒートポンプ給湯
●クリーンで安全・快適な
電化厨房

=

Hospital



+

●クリーンで安全・快適な
電化厨房
●温水プールにも対応
ヒートポンプ給湯

=

School

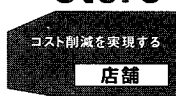


+

●割安な夜間電力を
利用する
**水蓄熱式冷凍冷蔵
ショーケース**

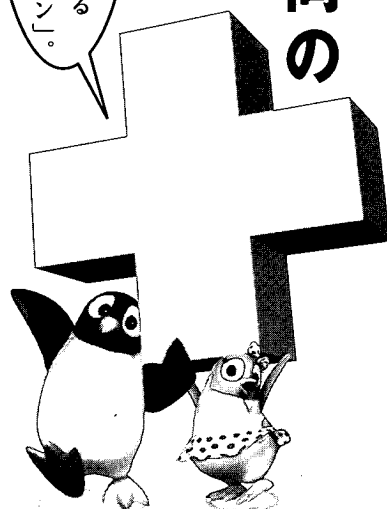
=

Store



組み合わせ、さらにひろがる
もっと「快適」、もっと「クリーン」。

お得、納得。
プラス指向の
蓄熱発想。



◎お問い合わせ・資料のご請求は

東京電力株式会社 エネルギー営業部 法人営業第三グループ TEL 03-4216-1111 (代表) FAX 03-4216-5708
〒100-0011 東京都千代田区千代田1-1-3

持続可能な街づくりを目指して



株式会社日本設計

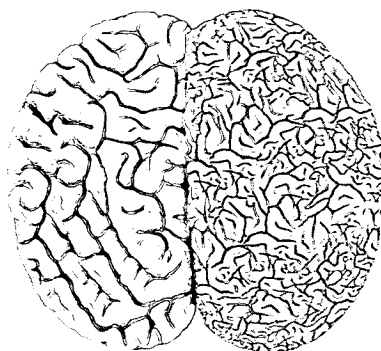
代表取締役社長
伊丹 勝



新宿副都心の地域冷暖房エリアと本社設計室のある新宿アイランドタワー

本社 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル 〒163-0430 TEL 03(3344)2311
札幌支社 札幌市中央区北一条西5-2 札幌興銀ビル 〒060-0001 TEL 011(241)3381
名古屋支社 名古屋市中区錦町1-17-13 名興ビル 〒460-0003 TEL 052(211)3651
関西支社 大阪市中央区淡路町3-3-7 興和淡心ビル 〒541-0047 TEL06(6201)0321
九州支社 福岡市中央区天神1-13-2 福岡興銀ビル 〒810-0001 TEL092(712)0883
事務所 横浜・千葉・東北・広島・シンガポール

<http://www.nihonsekkei.co.jp>

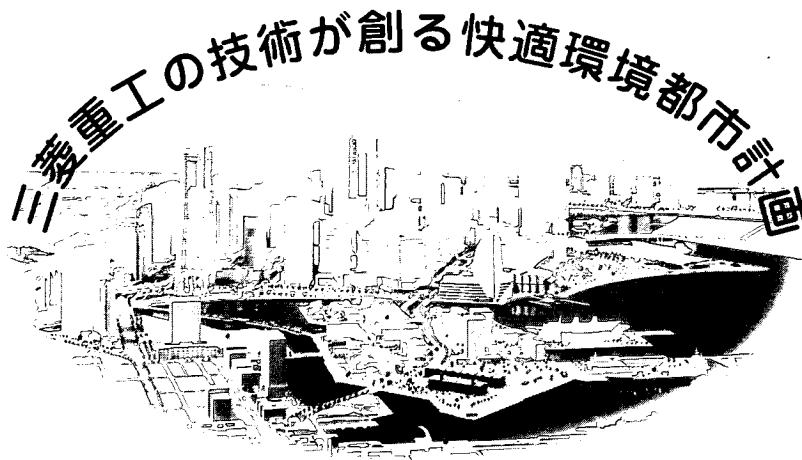


設計は右脳か、左脳か。

「株式会社 三菱地所設計」は、「第3の頭脳」で、新たな価値を創造し続けます。

建物を設計する時、まちづくりを一から考える時、設計者は右と左のどちらの脳を使うのでしょうか。経験、実績に加え、最新の設計技術を取り入れていくのは、左脳分野。誰も見たことのないものを創るのは、右脳の働きです。三菱地所設計には、左右の脳に加え「第3の頭脳」といふべき、新しい知性があります。それは、「設計」を「環境・文化・未来のグランドデザイン」ととらえること。美しさや機能性だけでなく、建築物が「環境」に与える影響。「文化」への貢献。「未来」での価値。そこまで考えぬくことが、これからの設計会社の使命なのです。新たな価値の創造をめざす、設計頭脳集団、三菱地所設計。「デザイン部門」、「エンジニアリング部門」、「コンサルティング部門」、「インテリア部門」の4部門が、互いにコラボレーションしながら、設計からまちづくりまで、総合的にプロデュースしていきます。私たちが、次の歴史をつくります。どうぞ、ご期待ください。 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル TEL(03)3287-5555 <http://www.mj-sekkei.com> ※このビジュアルは、図解、製品イメージしたものです。

ビル空調から未利用エネルギーによる地域冷暖房まで広がる技術と信頼



大型空調システム

エアハンドリングユニット
 ファンコイルユニット
 吸収冷凍機・ターボ冷凍機

ビル空調システム

中小規模ビル対応個別空調
 インバータマルチビル空調システム
 セゾンマルチKXシリーズ
 (スーパーリンクシステム搭載)

地域冷暖房システム

未利用エネルギーシステム
 氷蓄熱システム
 コージェネレーションシステム

地域冷暖房のビッグプロジェクトからビル空調まで、三菱重工はあらゆる分野で最先端技術と信頼の冷熱ニューテクノロジーを展開しています。

 **三菱重工業株式会社**

本社 冷熱専員本部 大型冷凍設備部
 〒100-8315 東京都千代田区丸の内2-5-1 ☎(03)3212-9444

 **三菱重工冷熱システム株式会社**

本社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4-3-5 ☎(03)3516-8870

近日発売!! 高効率型吸収冷凍機 (REW型シリーズ)

蒸気消費率 (3.5kg/h・USRt)

(標準蒸気消費率 : 3.7kg/h・USRt)

今度の冷凍機はカスタマイズ出来るんです!

蒸気消費率2シリーズ

◆蒸気消費率: 3.7kg/h・USRt

(標準仕様)

◆蒸気消費率: 3.5kg/h・USRt

(省エネルギー仕様)

缶胴3タイプ

◆缶胴長さを3タイプから選択

・7m缶胴

・8m缶胴

・9.5m缶胴

単機設置

◆600USRt~1500USRtまで対応

ツイン配置可能

◆搬入寸法が小さく、多分割不要

◆きめ細かい容量に対応



様々な現場状況に対応致します!

標準要項表

◆蒸気消費率 (3.5kg/h・USRt 3.7kg/h・USRt 共通)

冷凍能力: 600USRt~3000USRt

冷凍能力は冷水 14/6°C、冷却水 32/40°C、供給蒸気圧 0.78MPaの時の値です。

荏原冷熱システムは「製造・販売・メンテナンス」の一貫した事業推進体制を確立し、より良い製品・サービスをご提供させていただきます。



荏原冷熱システム株式会社

〒144-0043 東京都大田区羽田 5-1-13

TEL 03-3743-7835

第1種正会員

(平成15年3月現在)
(計82社)

愛知時計電機株式会社	三機工業株式会社	東邦ガス株式会社
アクアス株式会社	三建設工業株式会社	東洋熱工業株式会社
石川島播磨重工業株式会社	株式会社三晃空調	戸田建設株式会社
石川島汎用ボイラ株式会社	三葉化工株式会社	特許機器株式会社
株式会社荏原シンワ	三洋電機空調株式会社	巴バルブ株式会社
荏原冷熱システム株式会社	株式会社島倉鉄工所	株式会社西島製作所
荏原テクノサーブ株式会社	清水建設株式会社	株式会社日建設計
大阪ガス株式会社	神鋼パンテック株式会社	日本環境技研株式会社
株式会社大林組	新日本空調株式会社	日本鋼管株式会社
鹿島建設株式会社	新日本製鐵株式会社	株式会社日本設計
株式会社片山化学工業研究所	新日本レイキ株式会社	日本ビー・イー・シー株式会社
川崎重工業株式会社	新菱冷熱工業株式会社	日本リック・ウィル株式会社
川崎製鉄株式会社	住友金属工業株式会社	株式会社間組
川崎設備工業株式会社	第一工業株式会社	株式会社日立製作所
川重冷熱工業株式会社	株式会社大氣社	日立造船株式会社
川本工業株式会社	大成建設株式会社	日立プラント建設株式会社
関西電力株式会社	ダイダン株式会社	日比谷総合設備株式会社
株式会社関電工	株式会社高尾鉄工所	株式会社ヒラカワガイダム
株式会社キッツ	高砂熱学工業株式会社	株式会社フジタ
株式会社きんでん	株式会社竹中工務店	前田建設工業株式会社
空研工業株式会社	中部電力株式会社	三井金属エンジニアリング株式会社
株式会社クボタ	株式会社テクノ菱和	株式会社三菱地所設計
株式会社熊谷組	東京ガス株式会社	三菱重工業株式会社
栗田工業株式会社	東京電力株式会社	株式会社本山製作所
京葉ガス株式会社	東光電気工事株式会社	山武ビルシステム株式会社
株式会社鴻池組	東西化学産業株式会社	横河電機株式会社
株式会社神戸製鋼所	株式会社東芝	
西部ガス株式会社	東電設計株式会社	

〈賛助会員〉

(計15社)

旭テック株式会社	ディー・エイチ・シー・サービス株式会社	丸の内熱供給株式会社
株式会社九電工	東京下水道エネルギー株式会社	三浦工業株式会社
四国電力株式会社	東京都市サービス株式会社	三菱樹脂株式会社
セイコー化工機株式会社	日本ビルサービス株式会社	三菱電機株式会社
石油連盟	ブリヂストン建築用品東京株式会社	みなとみらい二十一熱供給株式会社

(五十音順)

コラム

花粉症に悩まされている人も、春の到来と共にゴルフ場で盛んにプレーされていることと思います。

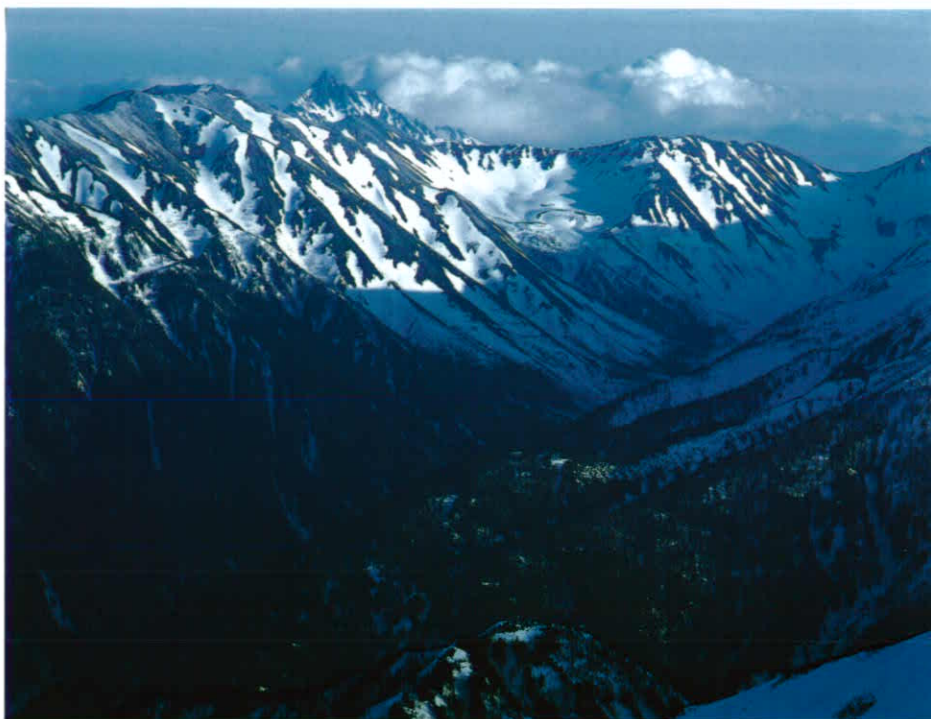
地域冷暖房協会では、協会のあるべき姿を見直しているところです。今回、当協会の活動を、ゴルフ場の会員にたとえて表現してみました。経営する側から見ると、共通点も結構ありそうです。

先日、当協会の質詞交換会があり、百数十名の会員の方々に参加して頂きました。この集まりは、ゴルフ場で言えば、スタート前にクラブハウスでお茶を飲んでいるようなもので、パートナーを紹介し合います。さて、ティーグラウンドに上

がってプレーが始まりますが、協会の会員にとっては、このプレーが地冷ビジネスそのものです。当協会は、会員の方々がビジネスで良い成績を残してホールアウトできるよう、常日頃からコースの手入れをして、プレーしやすい環境を作っています。たとえば地冷の普及促進活動がこれに相当します。このコースなら良いスコアがでるとなると、参加する会員が増えてきます。

これが、協会の役目であり、会員に満足して頂けるよう努力していきたいと思います。

(運営企画副委員長 中尾 俊次)



《槍ヶ岳見ゆ》 荒田 治

地域冷暖房 74 NO.2 2003

機関誌 © 2003年3月31日発行

発行人 © 前島 忠文

発行所 © 社団法人 日本地域冷暖房協会

〒102-0083 東京都千代田区麹町4-4-3 ピネックス 麹町6F

TEL.03-3264-4304 FAX.03-3264-7641

<http://www.dhcjp.or.jp/>

編集人 © 広報委員会 委員長 岡田 純一

製 作 © 第一資料印刷株式会社