



ENVIRONMENTAL
ENGINEERING DIVISION

環境と地球

アメニティ空間の創成

日本機械学会環境工学部門ニュース No.1 March 1990

環境工学部門の活動と抱負

第1技術委員会(振動・騒音)の活動

第3技術委員会(大気・水)の活動

第4技術委員会(空気調和・冷凍)の活動

第2技術委員会(廃棄物処理)の活動

トピックス

埋立空間の不要化をめざす注目の

東京都大田清掃工場が現在試運転中

環境工学部門の活動と抱負

環境工学部門の活動と抱負



環境工学部門運営委員会
委員長 柏木孝夫
(東京農工大学)

平成元年は環境問題を地球規模で解決しなければならぬ幕開けの年となりました。周知のよう

に、地球環境問題には種々の問題があり、相互に複雑な影響を及ぼし合っておりますので学際的な見地から解決する姿勢が重要となります。特に機械工学は各種環境機器の底辺を担っており、地球環境の保全に対し多大な期待が寄せられておりますが、一方においては、環境汚染の発生源を提供していることも事実であり、多様化しております機械工学内の各分野間で十分な検討が必要不可欠となることは言うまでもありません。このような時期に、環境工学委員会が部門へ移行し、より活性的かつ充実した学会活動の場を提供できたことは、大変意義深いことであると考えております。

さて、ここで環境工学の概念について考えてみます。これまでの環境工学は環境の保全を主目的とした工学として捉えられることが多かったわけですが、これからは環境保全の重要性に加え、積極的に快適な環境を創造しようとする側面も重視されるべきであります。すなわち、環境工学とは環境創造と環境保全の双方を包含し、人間の快適性を追求するとともに（快適環境の追求）、自然の健全性を保つための（環境保全）工学であるといえます。そして、このカテゴリーに入る工学的手法、手段、機器などは、全て環境工学部門の対象となりますが、キーポイントなしにただ漠然と環境工学全般を眺めていただけでは部門活動の活性化を促進することにはなりません。そこで、環境工学部門の主要担当分野に関しまして、歴代委員長の先生方からいただいた貴重なご助言をもと

に委員会内で十分な検討を行いました結果、当初は従来から統轄して参りました 4 つの主要分野を一層充実させ、これを核に発展させてゆくことが重要であるという判断に至りました。

環境工学部門の主要担当 4 分野を以下に示します。

- (1)環境振動・騒音
- (2)ゴミ焼却に代表されます各種廃棄物処理
- (3)大気汚染・水処理
- (4)空気が調和・冷凍・エネルギー環境

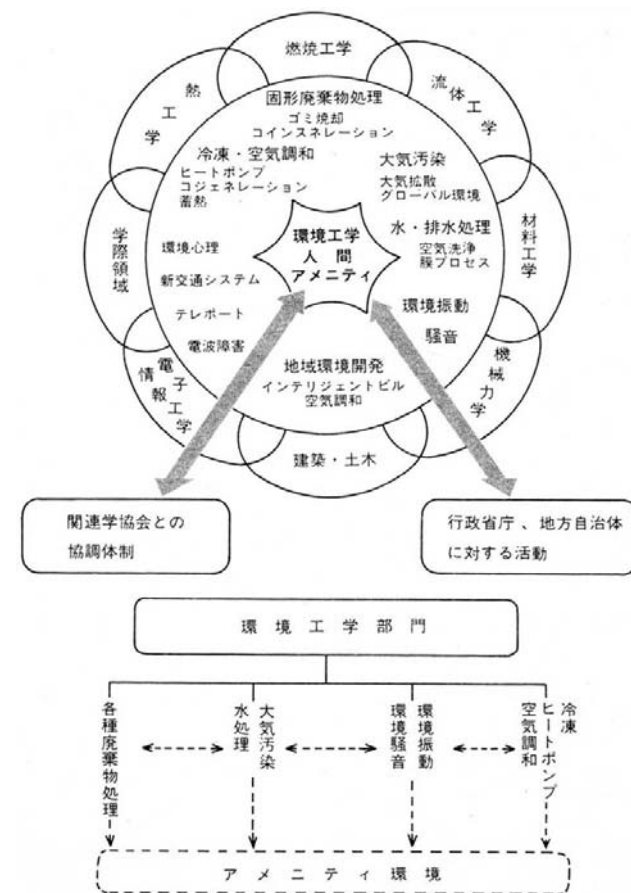
現在、運営委員会内に上記(1)から(4)に相当いたします第 1 から第 4 の技術委員会を組織いたし活動を開始しております。実際の活動では、主要 4 分野を一層充実させることは勿論ですが、環境保全という一大目標達成のために、これら 4 分野を有機的に結合して、機械学会独自の学際的な活動を展開しなければなりません。そして、人間を環境の主要構成要素の一つとして捉えるアメニティ環境工学を、各々の主要担当分野の将来目標として設定することにより、発展的拡大を図りたいと願っております。

そのためには、本学会内部での調整、協調の重要性は言うまでもありませんが、学際色の極めて強い環境工学部門では、外部との協調体制を強化することも必要不可欠であり、連合講演会や共同研究の企画など、関連学協会との合同事業を積極的に推進し、外部へ目を向けた活動も重要となります。

一方、環境関連管轄省庁に対しまして学術レベルでの支援活動も、本部門の存在価値を明示できる重要な点であると考えております。環境保全、アメニティ環境工学とも、厚生省、環境庁、通産省、建設省などをはじめいたします所轄行政省庁、地方自治体からの諮問に対しまして、学術的観点から公正かつ適切な答申が可能な体制でなければなりません。今後益々多様化してゆくと考えられます環境問題や環境整備に際しまして、関連行

政省庁に対しまして学術レベルからの支援は極めて重要視されてゆくと確信しております。

今後は、各分野を統轄できるグローバルな研究テーマによる研究会をはじめとし、各々の分野においても活発な研究会活動を推進しなければなりません。そして、これらの研究会活動を通して、全会員が参画できます開かれた体制の部門となりますよう努力を惜しまない覚悟でおります。関連各位のご理解とご協力をいただけますことを心から祈念いたします。



第1技術委員会（振動・騒音）の活動



金光陽一

((株)荏原総合研究所)

環境工学部門発足と同時に第1技術委員会も誕生しまして、ほぼ1年が経過しました。人間をその要素として含んだ自然

環境と機械システムとの間の調和を実現し、快適性の追求という環境工学の大目標、大テーマの中で、本技術委員会は振動・音響をアクティブ、あるいはパッシブにコントロールすることにより、アメニティ振動・音環境を実現する事を活動の対象としています。

機械システムと振動・音環境の最適化の中心は人間であり、以下の学術分野と関わりをもっています。

- (1) 大きな視野で人間集団を捉えるための行政
- (2) 人間への生理的、心理的影響・効果を把握する医学、心理学
- (3) 音振動・伝播・住環境と係わる建築・土木
- (4) 住環境の中での音環境を具体化する音響工学、音響制御
- (5) 発生源となる機器システムのダイナミクスや最適化に係わる機械力学
- (6) 機器システムの中での乗り心地などの振動・音響環境の最適化・快適化を目指す自動車工学、航空工学、造船工学

このように、本工学部門の他の技術委員会と同様、第1技術委員会の担当する分野も学際的広が

りがあります。このような分野で、振動・音響の研究に携わっている方々の連携によって初めて問題点の顕在化とその解決を計れるものと確信しています。したがって、以上のようなたくさんの研究分野の関連学、協会との協調体制を実現し、活性化した学際的で広範囲な活動を通じて本部門登録会員の方々とともに本工学部門の大目標を実現していく所存です。

ところで、当面以下の活動を計画、実施していきます。

研究分科会：

以下の2つの研究分科会が発足して、活動を開始しました。

P-S C 178 機械振動と音響アメニティに関する研究分科会（主査：城戸健一（東北大学））

P-S C 179 音環境の快適化に関する研究分科会（主査：鈴木昭次（法政大学））

講習会：

本年後半開催を目処に下記のテーマの講習会を立案中です。近日中に機械学会誌の会告に詳細を掲載しますので、多数の参加をお願いいたします。

テーマ：快適環境と機械の低騒音化

主旨：日頃機械の設計や施工に携わっている方々に、“快適な環境”実現のキーテクノロジーである振動、音響技術の重要性を理解していただくと同時に、快適環境に相応しい機器商品開発のヒントを最新の事例に基づいて解説するものです。

第2技術委員会（廃棄物処理）の活動



鍋 島 淑 郎
(玉川大学)

当第2技術委員会は、環境工学部門の中、廃棄物処理技術全般を取り扱うものとして位置づけられている。一口に廃棄物

といっても、われわれの日常生活から排出される都市ごみおよび各種の事業活動によって排出される産業廃棄物等を包含し、それらの日本における排出量は、都市ごみは約12万トン/日、また産業廃棄物は年間約3.2億トンという膨大な量に達するものである。国土の狭隘なわが国では、埋立処分地の確保難および昭和48年以降2度にわたる石油危機を契機として、廃棄物からの資源回収、再利用（物質回収形およびエネルギー回収形等）の技術開発が国および民間各社において積極的に進められ、今日に至っている。

当機械学会において、廃棄物処理部門が明確化されたのは、企画運営部会の中に環境工学委員会の発足に始まる。これは当初、機械技術者として、大気、水、廃棄物、および騒音・振動の分野の専門家で構成されたが、その中で廃棄物関係は、昭和53年から『廃棄物処理における新技術調査研究分科会』（P-S-C26）を設置し各面の資源化技術（推肥化、熱分解、残渣の処理等）の調査を行い、その後厚生省からの委託研究として、窒素酸化物及び残渣の低減技術の開発（RC63委員会）およびプラスチックごみの燃焼技術の開発

（RC73委員会）等、調査研究分科会を設置し、研究活動を継続して行っている。

廃棄物処理の分野は、行政、学会、産業界に幅広くまたがるもので、それぞれの分野の方々に本研究にご参加を頂き、調査研究を進め、各処理施設の実態調査や、実施設における実験研究を行ってきている。

従来は、主対象廃棄物分野を都市ごみ（一般廃棄物）としていたが、今後は各種の産業廃棄物もテーマに取り上げて活動して行きたいと考える。昨年、仏国パリ市における先進国首脳会議において環境問題も主要テーマの一つに取り上げられたことは記憶に新しいところであるが地球環境の保全はこれからクリーンな21世紀を迎えるためにこの10年間の世界共通の課題と言えよう。

廃棄物処理は、われわれの身近な問題であるが、今まではついおろそかにされ勝ちであったが、これからは世界の環境保持のため、例えば、酸性雨、地球の温暖化（CO₂ガス問題）、フロンガス等、環境関連の課題との関係も注意して研究開発をしていく必要がある。

廃棄物処理技術は、各種の領域にまたがるものであり、化学工学、土木工学その他学際的領域として、他の学会等との情報交換も行いつつ、また機械技術者としての特徴を生かして関連技術の進展に貢献したいと考える。

当技術委員会関連の最初の個別行事として来たる5月29、30日に都市ごみおよび産業廃棄物処理に関する講習会を企画しているが、会員皆様の多数のご参加をお待ち申し上げたい。

寺嶋 均
(東京都清掃局)

1 ゴミの急増と埋立処分場の確保難

現在 大都市では、経済の好況とO A化の進展等による紙消費量の増加にともないゴミが急増する一方、埋立処分場の新規確保が非常に困難となってきている。

東京都は現在 可燃ゴミと分別ゴミ（不燃ゴミとプラスチック・ゴミ等の焼却不適ゴミから成る。）の二分別収集をしているが、かさばる分別ゴミについては過半を直接 埋立処分してきた。このため分別ゴミが埋立処分場の短命化に大きな影響を与えている。

しかしながら新たな埋立処分場の確保が非常に困難な状況にあり、分別ゴミを適性に中間処理し減容化する技術と、中間処理後もなお埋立処分が必要な処理残さをリサイクリングしうる技術の開発が、長期的に安定した清掃事業の確保のために不可欠となっている。

このような問題を解決するため東京都大田清掃工場の第二工場が、可燃ゴミ焼却用の第一工場と併設して建設されている。

2 大田清掃工場第二工場の主要項目

- (1) 処理方式 全連続式熱分解燃焼炉
- (2) 処理能力 600 トン/日
(200 トン/日炉×3基)
- (3) 灰溶融炉 サブマージドアーク式電気溶融炉
250 トン/日炉×2基
- (4) 完成時期 平成2年3月
現在 運転中

3 大田清掃工場第二工場の設備構成 別図参照

4 大田清掃工場第二工場の特徴

- (1) 熱分解ガス燃焼炉
プラスチックを多量に含む高カロリーの分別ゴミは、回転キルン炉の中で抑制燃焼されて熱分解し、発生した可燃性ガスは二次燃焼室で高温燃焼する。
- (2) 灰溶融炉
ゴミの焼却灰は、鉄分を除去した後に電気溶融炉へ投入して約 1400°Cの高温で熔融し、安全・無害な砂状のスラグにすることによって灰の容積を半分以下に減容化できる。スラグは建設資材（埋戻材等）として再利用が可能な性状を有しており、埋立空間の不要化が期待できる。
- (3) 工場運転の全自動化
最新のマイクロエレクトロニクス技術を導入し、工場の起動・停止を含むほとんどの運転業務を自動化している。

(4) ゴミのコンテナ船舶輸送

ゴミの搬入車による道路の交通混雑を緩和するため、一部のゴミをコンテナによる船舶輸送で受け入れている。

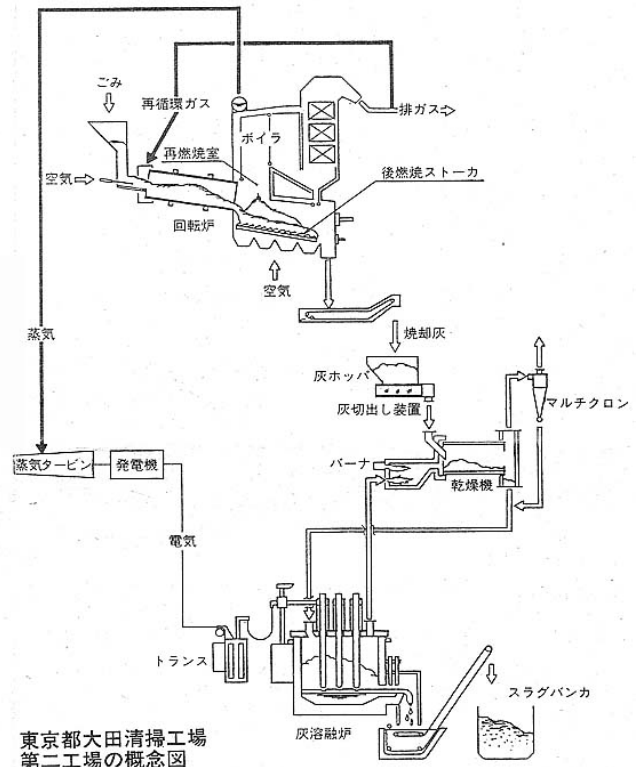
5 埋立空間価値を最重要視する必要性

都市化の進展が著しい大都会における廃棄物処理を長期的に安定して実施していくためには、都市が存在していくかぎり絶えず廃棄物の埋立空間を確保していく必要がある。ゴミの再資源化を推進しても全てのゴミを無くすことは到底 不可能である。またゴミを焼却して減容化しても灰の埋立空間は必要である。

廃棄物の埋立空間は有限であり、実際に埋立に使用されると確実に減少するという性質を持っている。すなわち埋立空間は生産を非常に制限された消費財と言える。

したがって有限であるが故に非常に貴重な埋立空間を、最も貴重な価値を持つ資源としてとらえ、廃棄物処理行政における基本政策の再展開をはかる必要があると考える。

このような見地から、埋立空間の不要化をめざす大田清掃工場第二工場の建設が注目されているところである。



東京都大田清掃工場
第二工場の概念図

第3 技術委員会（大気・水）の活動



荻 須 吉 洋
(公害資源研究所)

当委員会は大気と水環境関連を扱う。委員会の構成メンバーもそれぞれの専門家に分かれている。当技術委員会の活動方針は、部門の活動を支える意味で、講演会、講習会、全国大会でのオルガナイズドセッション等の企画を行い、会員の環境対策技術への理解を深めていただくことにあります。また、委員の間のコミュニケーションを活発にし、よい企画が出るようがんばって行きたいと考えています。

さて、大気汚染は、エネルギー源として燃料の燃焼熱を利用する限り永久に付随する問題である。初めはSO₂を無処理で排出していたが、処理施設の完備と共にSO₂の環境中の濃度は低下の一途をたどっている。NO₂は固定発生源で処理施設を多く設置するようになったが、ディーゼル車を主とする自動車から排出される量が台数の増加と共に増えているので、環境濃度は一向に改善されない。粉じんは徐々に減っているがここ数年横ばいである。改善されないものについては引続き対策を強化する必要がある。

一方、これまでは人体に対する直接的危害が問題にされ、またその加害者もある程度ははっきりしていたが、不特定多数の出す、わずかな量の汚染物質が蓄積し、遠隔地の不特定多数を汚染するという酸性雨、またそれ自体何等有害でない炭酸ガスのような物質が、排出量が多く、地球全体のバランスを崩すとか、フロン類のように、成層圏へ到達して、オゾン層のバランスを崩し、これを破壊するものなど、大気汚染の新たな局面が目立つようになってきたことが現在の特徴である。

一方、生命の源であり、農業、工業、水産業など産業活動の資源ともなる水環境についても楽観視出来る状況ではない。

昭和42年の環境基準の設定、昭和45年の水質汚濁防止法による排水濃度規制の実施、昭和53年の閉鎖性水域に対する水質総量規制制度の導入などの施策と水質保全を図るための官民一体の努力が行われてきた。

しかし、平成元年12月に環境庁が発表した昭和63年度公共用水域水質測定結果では、環境基準の達成率は、河川78%、湖沼43.8%、海域83.7%であり、河川と海域は漸次改善の傾向にあるが、湖沼は依然として低い達成状況にある。その原因は生活排水の増大に拠るところが大で、年2兆円の規模で下水道の整備事業が進められているにも拘らず、昭和63年度末の下水道普及率が約40%と低い現状からも伺える。

至近の施策として、平成元年3月に環境庁が水質汚濁防止法施行令の一部改正等を行い、トリクロロエチレンおよびテトラクロロエチレンの2物質を有害物質に指定し、10月から排水規制を実施、四塩化炭素については4月に暫定基準を定め、工場、事業場に対する指導を行うことになった。並行して厚生省は、各都道府県、政令都市に対してトリクロロエチレンなどを含む廃棄物の原則焼却、処理業者の許可証書換えの実施などを通知した。この措置は、昭和57、58年度の環境庁、昭和59～62年度の各地方公共団体による地下水汚染実態調査結果にもとづき、人体に影響を及ぼす有機塩素化合物による地下水汚染が、関係官庁の指導に拘らず広範囲に認められたことから探られたものである。

生活水準の向上、人口の都市集中化、産業の高度発展に伴う水質汚染は水の自然浄化機能を超越し、水環境の悪化を助長していることは言うまでもない。技術者は、単に機能、効率、能率等を追求する段階から二次的影響（快適環境の維持）もカバーした思考が要求されている。

機械技術者は全産業に携わっており、それぞれのポジションから大気及び水環境保全に係る機会を有している。環境工学部門内での積極的な連携活動により貢献できればと考えている。

第4技術委員会（空気調和・冷凍）の活動



齊藤 武雄
(東北大学)

第4技術委員会は、環境工学の中でも、とくに空調・冷凍を含むエネルギー利用の分野をカバーしています。

周知の通り、最近、地球環境問題がクローズアップされています。新聞、テレビ、雑誌などのマスコミで連日取り上げられている状況は、これまでになかったことです。このことは、地球環境問題が深刻なものであることを端的に物語るものです。

前世紀までは、人類が消費するエネルギーや排出する化学物質などの量が環境の許容量より小さく、地球をとり巻く大気、海、大地などへの影響が無視できた訳ですが、現在では、これらの量が地球の気候や成層圏のオゾン層、および海洋などへの強いインパクトを与えるまでに増大してきたのが第1の原因です。

人類が使用しているエネルギー1つをとってみても、もうすでに、風や波などの自然エネルギーの約1/60に達しているとみられ、将来、人類のエネルギー利用が増大(2100年の時点で10倍になる

との見方もあります)しますと、異常気象を含む大きな気候変動を引き起す可能性が十分考えられます。

今世紀も終りに近づいていますが、振り返りますと、この世紀は、石油文明の真只中において石油などの化石エネルギーを使い放題使って経済と産業の発展を成し遂げた世紀であるとみることができます。しかし、来たるべき21世紀は、もはや、許してくれそうにありません。

第4技術委員会は、空調・冷凍およびエネルギー分野からの8名の委員で構成されていますが、私共は、前述しました地球環境の危機と言える状況の中、そのような問題の正確な実態を把握し、分析・検討を行うとともに、とくにエネルギー利用の観点からのCO₂対策および都市温暖化の防止策を検討しようとしています。

活動としましては、すでに、昨年の11月30日と12月1日の2日間にわたり地球環境と空調「これからのエネルギー貯蔵・利用システム」と題する講習会を開催したほか、平成2年3月31日には、上智大学で開かれます第67期通常総会行事の1つとして“地球と都市の環境保全技術”と題する先端技術フォーラムを企画しています。

さらに、「地球環境とエネルギー利用に関する調査研究分科会」(主査 服部 賢 長岡技術科学大学教授)を近く発足させる予定です。

私共の活動に対しまして会員各位の積極的なご意見ご協力を賜りますようお願い申し上げます。



1. はじめに

近年、小中規模ビルの空調ニーズに適合した個別分散空調システムとしてビル用マルチエアコンが著しい増加を見せている。一方、ビル機能のインテリジェント化による熱負担の増大や多様化に対応し、快適なオフィス環境を実現すると同時に、エネルギーの有効利用が更に求められている。このようなニーズに対応するビル用マルチエアコンが開発されている。

2. 氷蓄熱ビル用マルチ

蓄熱空調システムの新しい方式として、氷蓄熱システムが注目されている。これは、夜間電力を利用して製氷し、昼間の空調時間帯に氷を融解し、その潜熱を冷房に利用するもので、潜熱の大きい氷を蓄熱材とすることにより蓄熱槽の小型化や蓄熱ロスの低減をはかりながら、割安な夜間電力を積極的に利用することによる経済性を追求するシステムである。ここに紹介するのは、マルチエアコンに氷蓄熱ユニットを加えたシステム構成である。氷蓄熱ユニットは直膨の製氷コイル式で、鉛直方向に細径電熱管を配置して、最高 55% まで氷充填率を高め、小形化されている。図 1 に示すように昼間の蓄熱利用運転では、室内ユニットに供給する液冷媒を、夜間に製氷した氷を利用して過冷却し冷暖能力を 25% 増強している。これ

により電力の一部を夜間移行させるとともに室外ユニット容量は通常よりも 20% 低減され、夜間の製氷時にも圧縮機運転周波数をインバータ制御し、製氷運転時の省エネルギーを計っている。

3. 冷暖房個別切換ビル用マルチ

従来のマルチエアコンでは、運転モードを冷房か暖房かのいずれかのモードに選択して運転していた。従って熱負担の状態が多様で、室内ユニット毎に冷房と暖房要求があるようなケースには対応が困難であった。今回開発された、冷暖房自動切換ビル用マルチはこのようなニーズに対応したもので、室内ユニット毎に冷暖房を自動選択でき、各部屋やゾーン毎の異なる空調負担にきめ細かく対応するとともに、冷暖房同時運転時には、熱回収によるエネルギーの有効利用が可能となった。図 2 にシステム構成と運転モードの一例を示す。従来のヒートポンプエアコンは、室内外ユニット間が液とガスの 2 本の冷媒配管で連絡されているが、本システムでは液管・吸入ガス管・吐出ガス管の 3 本の連絡配管を持ち、室内ユニットの運転モードを自由に選択できるようになる。このような室内ユニットの多様な運転パターンに追従しながら、冷房運転の排熱を暖房運転に活用して熱回収を行う。

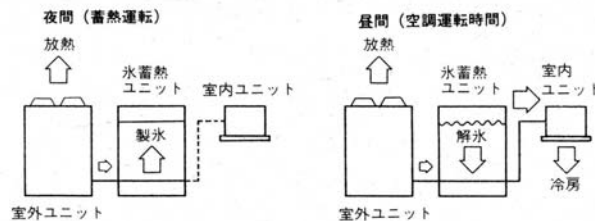


図 1. 氷蓄熱ビル用マルチの運転モード

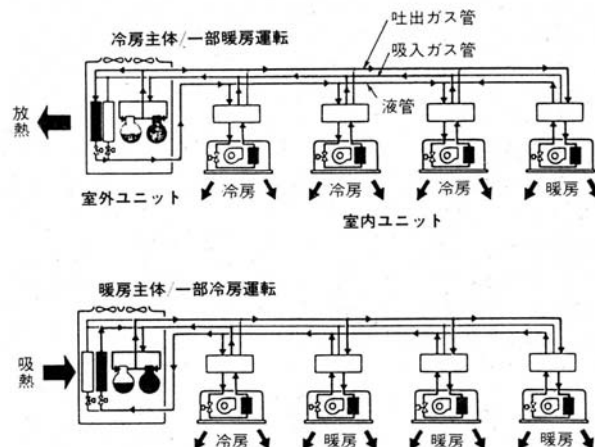


図 2. 冷暖フリービル用マルチの運転モード例

環境工学部門主催および共催行事カレンダー

- 3月29日(木)～4月1日(日) 第67期通常総会講演会(東京、上智大学)
3月29日(木) 見学会(東京ドームおよび東京都清掃工場)
3月31日(土)
9:00～11:00 先端技術フォーラム「地球と都市の環境保全技術」
11:00～12:00 基調講演
「地球環境政策と日本の対応・役割」橋本道夫
14:20～16:50 ワークショップ
「インテリジェントビルの免震技術と制震技術」
18:00～20:00 部門同好会(部門賞表彰式)
4月12・13日 第24回空気調和・冷凍連合講演会(東京、私学会館)
5月29・30日 講習会「最近の廃棄物処理技術」(東京、東工大百年記念館)
6月26・27日 第20回安全工学シンポジウム(東京、学会会議)

(開催立案中)

- 9月22日 市民フォーラム「21世紀の地球環境」(仙台市民会館)
9月23～25日 第68期全国大会(仙台、東北大)
オーガナイズドセッション「これからの環境技術」
「環境を守るためのエネルギー技術」
パネルディスカッション「21世紀の地球環境を守るためにはどうしたら
よいか」
10月 講習会 「環境騒音の現状と今後の課題」
未定 講習会 「大気汚染と環境対策」
未定 特別講演会 「温室効果と地球環境」
未定 特別講演会 「地球環境とエネルギー」

環境と地球 編集室

日本機械学会環境工学部門 広報委員会
〒151 東京都渋谷区代々木二丁目4番9号
三信北星ビル5階 電話 03-379-6781

編集責任者 鈴木富雄
編集委員 堀越武久 北見誠一 小栗晴夫 酒井康行 野邑奉弘
幹事 小野隆彦

