

環境・防災

環境設備

防災

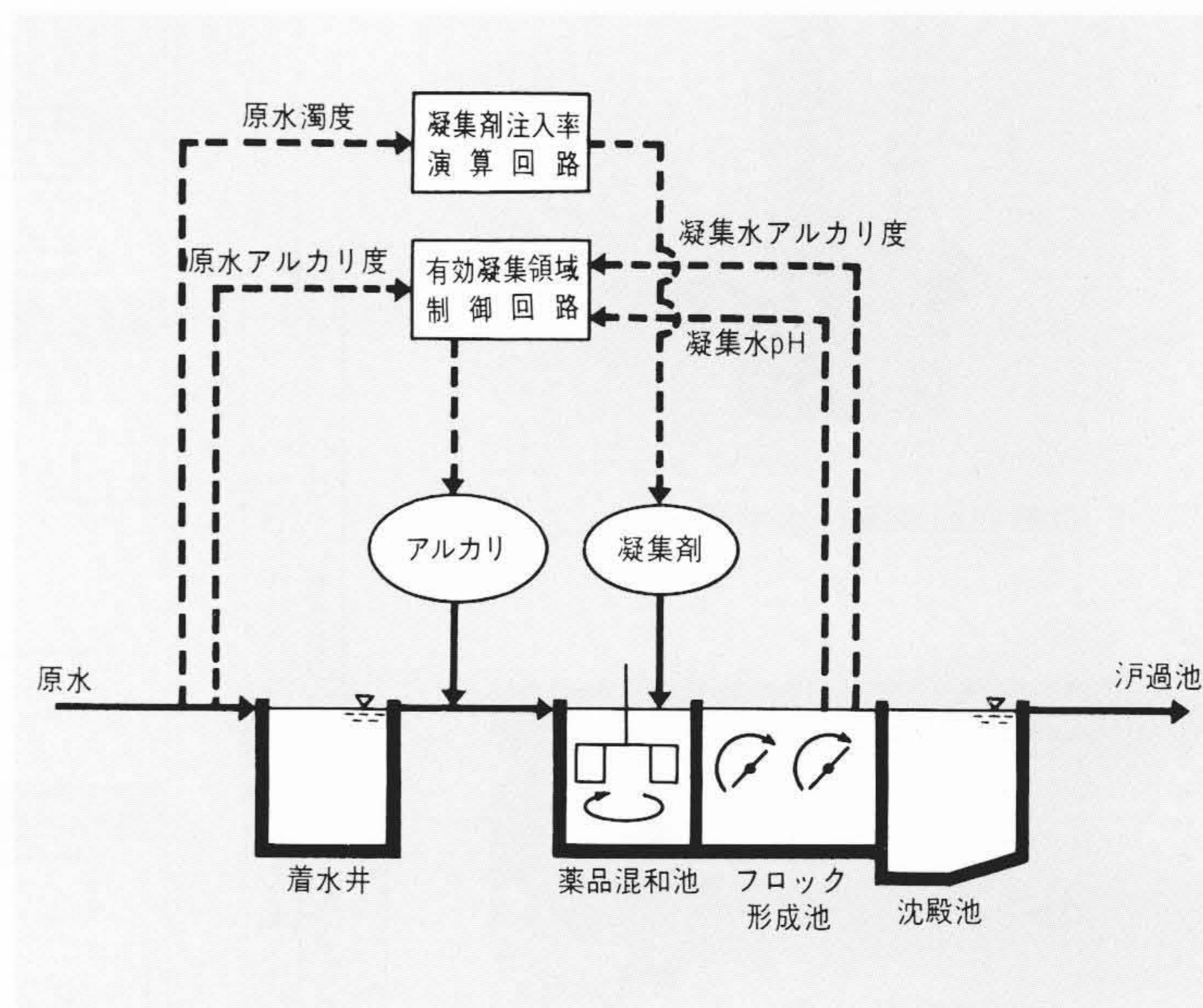


図1 浄水薬注制御アルゴリズム

環境・防災関係では、従来の経験技術的製品から科学技術的製品に脱皮しつつあり、各種のユニークな技術開発が遂行された。

まず浄水薬注システムで、原水アルカリ度、凝集剤注入後のアルカリ度及び凝集水pHの三つを指標とした薬注制御システムを開発し、従来の方式に比べ凝集剤注入率を20%低減できることを実証した。従来、単なるテレメータシステムであった河川水質汚濁監視システムや大気汚染監視システムで、収集データの統計解析処理技術が導入された。

ビル防災の生命である火災時の煙の挙動解析に、室内気流を天井面近傍の熱気流と床面近傍の空気流の2層構成と考えた煙伝搬シミュレータを開発し、ビルの危険度診断や防災設備の導入に役立てた。また、身障者福祉施設では通常の防災設備では不十分であり、マイクロコンピュータを導入したユニークな避難誘導システムを開発した。

生物科学の総合的アプローチの手段としての人工生物環境装置として、家畜代謝実験装置や実験用小動物舎環境調節装置が新たに開発された。また国際的に脚光を浴びつつあるバイオハザード(微生物災害)対策として、超高性能フィルタを採用した安全キャビネットが完成した。

コンピュータのハードウェア面の無人化防護設備として、防災、防犯上の監視システムを開発した。安全に対する社会的ニーズの高まりの中で、今後、需要の増加が期待される。

廃棄物の処理設備は、省エネルギー、省資源の立場から、種々の改良が加えられた。すなわち、公害資源研究所向けの各種研究所廃水処理設備は、放流水質を満足させるとともにイオン交換法による再利用化を図っており、また北越製紙株式会社向け製紙スラッジ焼却設備では、助燃料を不要化し、かつ排熱回収を図った省エネルギーシステムである。汎用性のあるゴミ焼却炉(日立ラディケータ)も、ゴミ質の燃焼特性の把握と解析を通して、燃料消費量を30~50%削減することができた。パルプ黒液回収ボイラに設置される電気集塵装置は、99.5%の高効率で排ガス中のソーダ分を回収している。下水汚泥処理用の汚泥脱水用ラインフィルタも処理容量の増大にこたえ、大形化、高効率化を図った。

環境設備

省資源形浄水薬注制御システムの開発

近年、上水道が広域化・大規模化するなかで省資源・省力形の浄水薬注制御技術が強く望まれている。

日立製作所は、原水のアルカリ度、凝集剤注入後のアルカリ度及び凝集水pHの三つを指標とした省資源形薬注制御システム(図1)を開発した。この新方式は、3指標をもとに原水へのアルカリ注入量を制御して、水質を凝集剤が有効に働く領域(有効凝集領域)内に維持した後、凝集剤を注入するものである。モデルプラントによる実験で、凝集剤注入率が従来の経験モデル式による制御方式に比べ20%低減できること、沈殿池出口の処理水の濁度を常に2ppm以下に維持できることを確かめた。

動物用環境調節装置の開発

動物用環境調節装置は、環境と動物との関係を解明する研究、動物の生理・生産機能を解明する研究、あるいは医薬品、化粧品、食品などの安全性検定に使用される実験動物の飼育などのために必要である。動物用環境調節装置の一つとして、家畜代謝実験装置と実験用小動物舎環境調節装置を開発した(表1)。家畜代謝実験装置は、家畜の栄養素要求量に関する研究及び飼料の利用効率に関する研究のために使用する。コンピュータシステムを導入し、

表 1 動物用環境調節装置の実施例

1. 家畜代謝実験装置（農林水産省畜産試験場納め）						
実験室名	収容家畜	温 湿 度 条 件			照 明 条 件	
		制御方式	温度（℃）	湿度（％）	制 御 方 式	光強度（lx）
大家畜用呼吸・代謝高温実験室	牛 6頭	追値制御	15～35±1	30～80±7	プログラム設定	消燈～500
中家畜用呼吸・代謝高温実験室	綿羊・やぎ 6頭	追値制御	15～35±1	30～80±7	プログラム設定	消燈～500
中家畜用呼吸・代謝低温実験室	綿羊・やぎ 6頭	追値制御	－5～25±1	35～80±7	プログラム設定	消燈～500
中家畜用代謝実験室	豚 8頭	定値制御	15～25±1	35～80±7	プログラム設定	消燈～500
主な納入機器						
(1)冷凍機		4基	(7)ミニコンピュータシステム(HIDIC 80E)		一式	
(2)冷却塔		2基	(8)蒸気発生器		2基	
(3)熱交換器		2基	(9)液体式除湿機		1台	
(4)空気調和器		4台	(10)呼気ガス分析装置		2台	
(5)家畜飼養装置(代謝試験装置・呼吸試験装置など)		一式	(11)遠隔観察装置		一式	
(6)デジタル調節計システム(HIDIC 08E)		一式				
2. 実験用小動物舎環境調節装置						
室名	収容動物	温度（℃）	湿度（％）	空 気 清 浄 度		
動物飼育室	ラット 384匹/室×4室	23±1	55±5	クラス 10,000～100,000		
主な納入機器						
(1)冷凍機		1基	(5)全熱交換器		1基	
(2)冷却塔		1基	(6)脱臭装置		1基	
(3)熱交換器		1基	(7)HEPA フィルタユニット		9台	
(4)空気調和器		1台	(8)自動制御機器		一式	

注：略語説明 HEPA(High Efficiency Particulate Air)

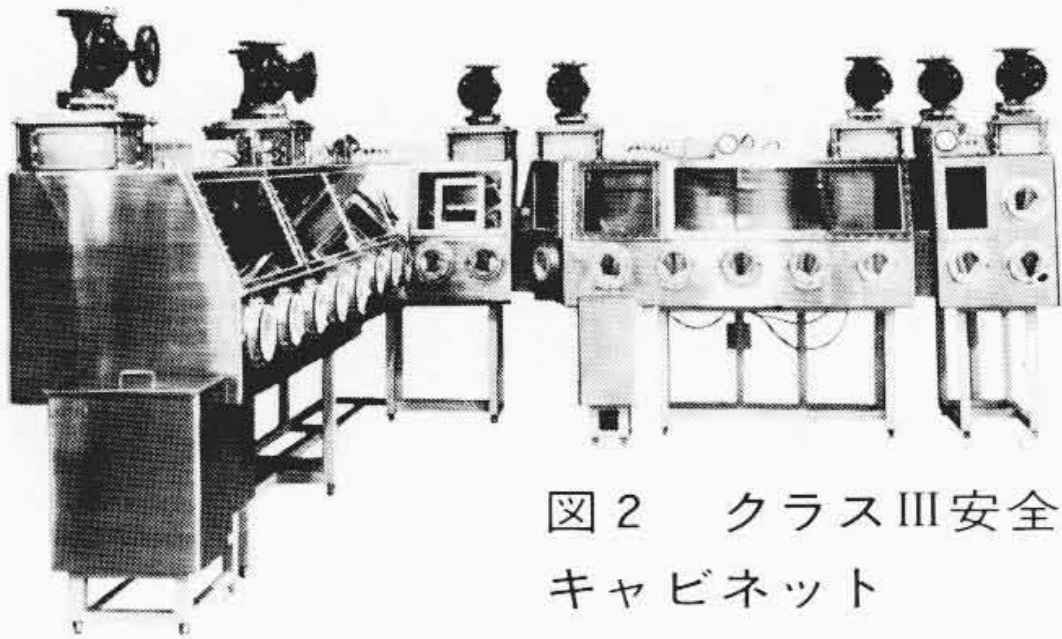


図 2 クラスⅢ安全キャビネット

実験管理(飼養管理, 環境管理, データ管理など)や保守が容易で, 信頼性・安全性に優れている。

実験用小動物舎環境調節装置は, 部屋全体を無塵・無菌に保ち, 更に温湿度制御を行なうことができるバイオフィューリーナームであり, 清浄度を高度に保持する構造となっている。

バイオハザード対策用安全キャビネットの開発

最近, 医療界や医薬品工業では危険な微生物を取り扱う実験が多くなっている。特に国際伝染病や遺伝子組換えの分野では, 実験によるバイオハザード(生物災害)が大きな問題になっている。安全キャビネットはバイオハザード対策用の封じ込め装置であり, 規格上3種類に分類される。今般実用上利用範囲の広いクラスⅡ(前面開放形), 及びクラスⅢ(密閉形)の安全キャビネットを開発した。クラスⅢ安全キャビネット(図2)は密閉構造のキャビネット内で実験を行なうもので, グローブを介して行なう。給排気系統ともにHEPAフィルタ(超高性能フィルタ)が装着されておりHEPAフィルタで無菌にされた空気をキャビネット内に送り, キャビネット内を清浄化するとともに

図 4 新潟県大気汚染監視テレメータシステム(データ処理系)

排気も無菌化し, 最高危険度の病原菌(ラッサウイルス, マールブグウイルスなど)の実験が行なえる装置である。我が国で最初の装置を国際伝染病対策用として, 東京都立荏原病院に納入した。

新形環境監視システム

(1) 大阪市水質常時監視テレメータシステムの完成

昭和53年6月の「水質汚濁防止法」改正による水質総量規制実施に伴い, 水質汚濁監視システムの必要性が高まりつつあるが, 日立製作所はその第1号システムを大阪市へ納入した(図3)。本システムは, 水質汚濁監視に必要な機能を十分に果たすため, (a)負荷量演算装置接続用テレメータ子局装置の採用, (b)水質データの統計解析処理の導入など新たな技術を駆使している。本システムの概略構成は, (i)テレメータ装置: デジタルポーリング式, 200ビット/秒, (ii)データ処理装置: HITAC 20, 40k語, (iii)周辺装置: 磁気ディスク(4.9M語, 1台), 磁気テープ装置(2デッキ), ラインプリンタ, CRT装置, その他である。

(2) 新潟県大気汚染監視テレメータシステムの完成

自治体での環境汚染監視テレメータシステムは, 導入の目的がデータの収集, 表示という初期段階のものから近年は収集データの統計解析処理に重点を置いたものになりつつある。

新潟県に納入したテレメータデータ

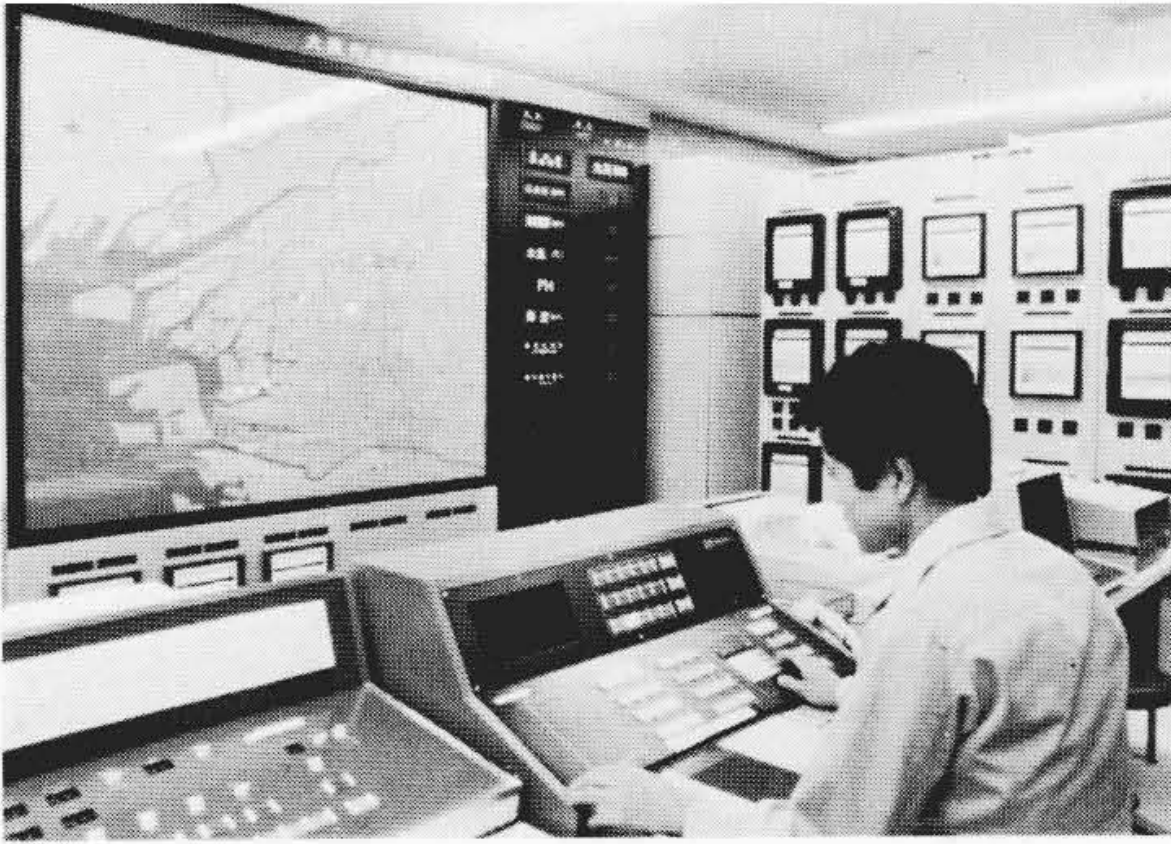
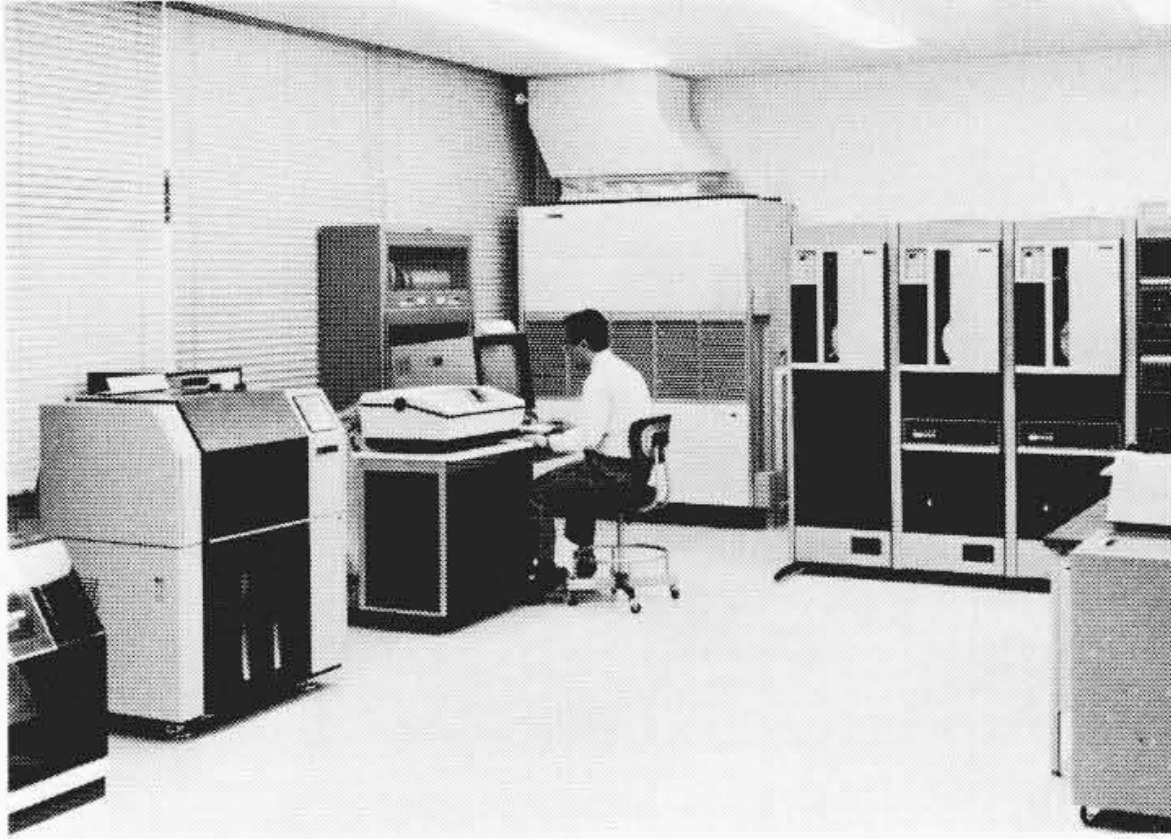


図 3 大阪市水質常時監視システム(中央監視局)



処理システム(図4)は, 収集系と各種の統計解析処理をミニコンピュータで実行しており, この種のシステムとしては画期的なものである。

主な特長は, (i)データ収集系ミニコンピュータが二重化されている。(ii)処理系ミニコンピュータにより月報, 年報, 相関分析, 拡散モデル, 公共水域水質データなどを処理する。主な構成は, ミニコンピュータ: 32k語2台, 80k語1台, 磁気ディスク262k語2台, 49M語3台及びその他である。

筑波研究センター廃水処理装置の完成

建設省筑波研究学園都市営繕本部から受注した通商産業省工業技術院旧試験所の筑波学園都市移転に伴う筑波研究センターA地区(公害資源研究所)の公害処理施設西処理場が完成した。

公害資源研究所での各種研究から排出される廃水は, 重金属類を含む一般研究廃水, 実験冷却水廃水及び特殊研究廃水(別途集中処理)である。一般研究廃水は, 接触酸化, シアン反応, 砂汙過, 活性炭吸着, 水銀キレート及び重金属キレートにより処理し, 更に放流水質を満足させるとともに, 省資源の立場からイオン交換により処理して再利用する装置を設けている。また実験冷却水廃水も冷却塔, 砂汙過塔を通して再利用している。

本装置の運転管理は, 処理水質をモニタリングして行なわれる。実験冷却水廃水処理装置の外観を図5に示す。

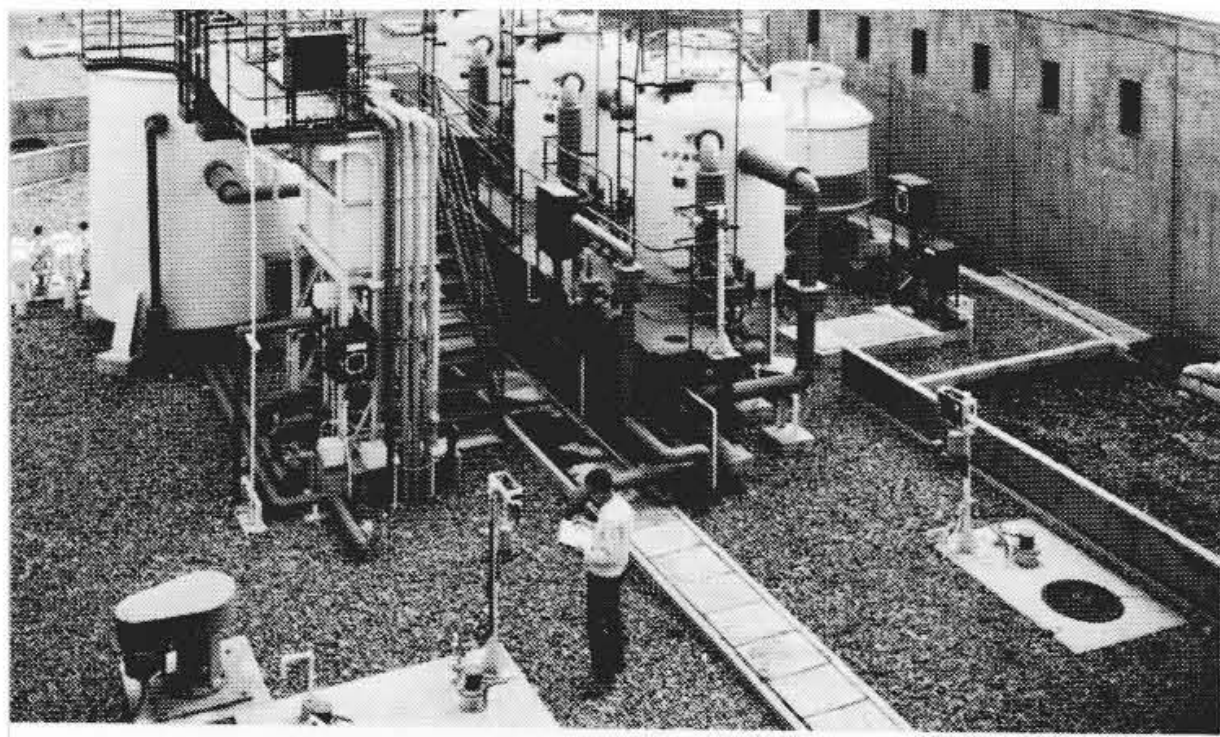


図5 実験冷却水廃水処理装置

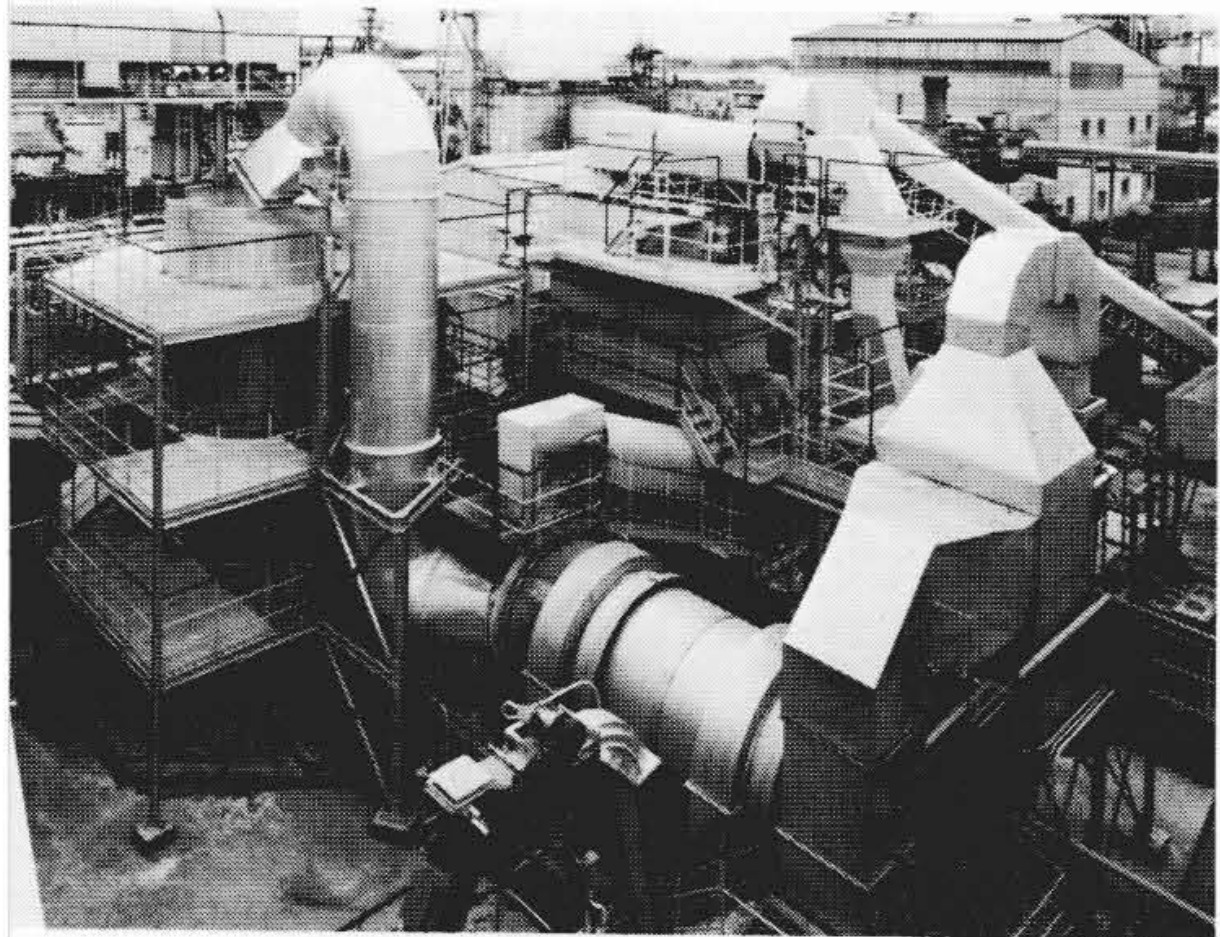


図6 流動層式焼却設備の全景

流動層式製紙スラッジ焼却設備の完成

このたび、北越製紙株式会社勝田工場納めの汚泥焼却設備を完成した。本設備は高級白板紙などの生産工程で排出される廃水の処理過程から発生する脱水汚泥を焼却するものであるが、焼却だけにとどまらず助燃料ゼロなどの省エネルギーを志向した数多くの特長をもつシステムである。また、本設備の運転の成果は高い評価を受けるとともに製紙業界から特に注目を集めている(図6)。

主な仕様は、能力:80t/d(含水率73%)、排熱回収:乾燥機方式などである。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 炉出口高温ガスで汚泥を自然限界まで乾燥させ、炉内では助燃料を必要とせず焼却処理する省エネルギーシステムである。
- (2) 二次公害はすべて炉内で対策できる日立製作所独得のシステムである。

沈砂池排除物質処理システムの開発

下水処理場あるいは中継ポンプ場から発生するし渣の処理システムとして、特殊構造の洗浄機とし渣専用脱水機ボックスプレスとを組み合わせた装置を完成した。図7は北九州市日明下水処理場に納入したもので、市内のポンプ場から発生するし渣を一箇所に集めて処理するものである。脱水後の含水率は40~50%が確実に得られており、別

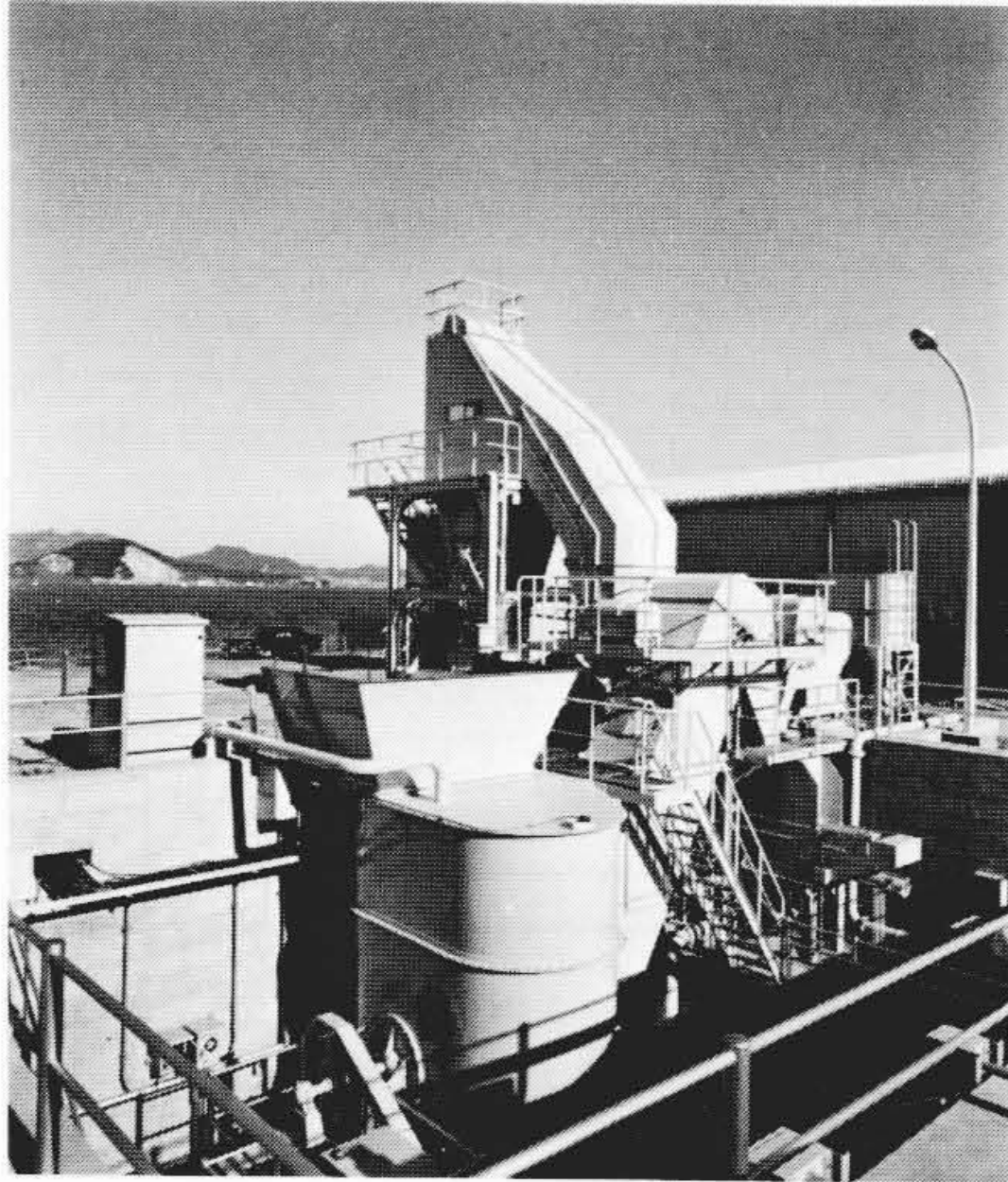


図7 沈砂池排除物質処理システム

図9 黒液回収ボイラ用電気集塵装置

途開発したし渣専用焼却炉「日立P形ラジケータ」と直接組み合わせられるものである。

沈砂系統では、排出された砂の洗浄システムとして多用途形の横軸攪拌槽とスクリーコンベヤの組合せによるダイナウォッシュを完成した。従来からもっているサイクロン方式と合わせて、あらゆるニーズに対応できる態勢ができ上がった。

省エネルギー形ラジケータ

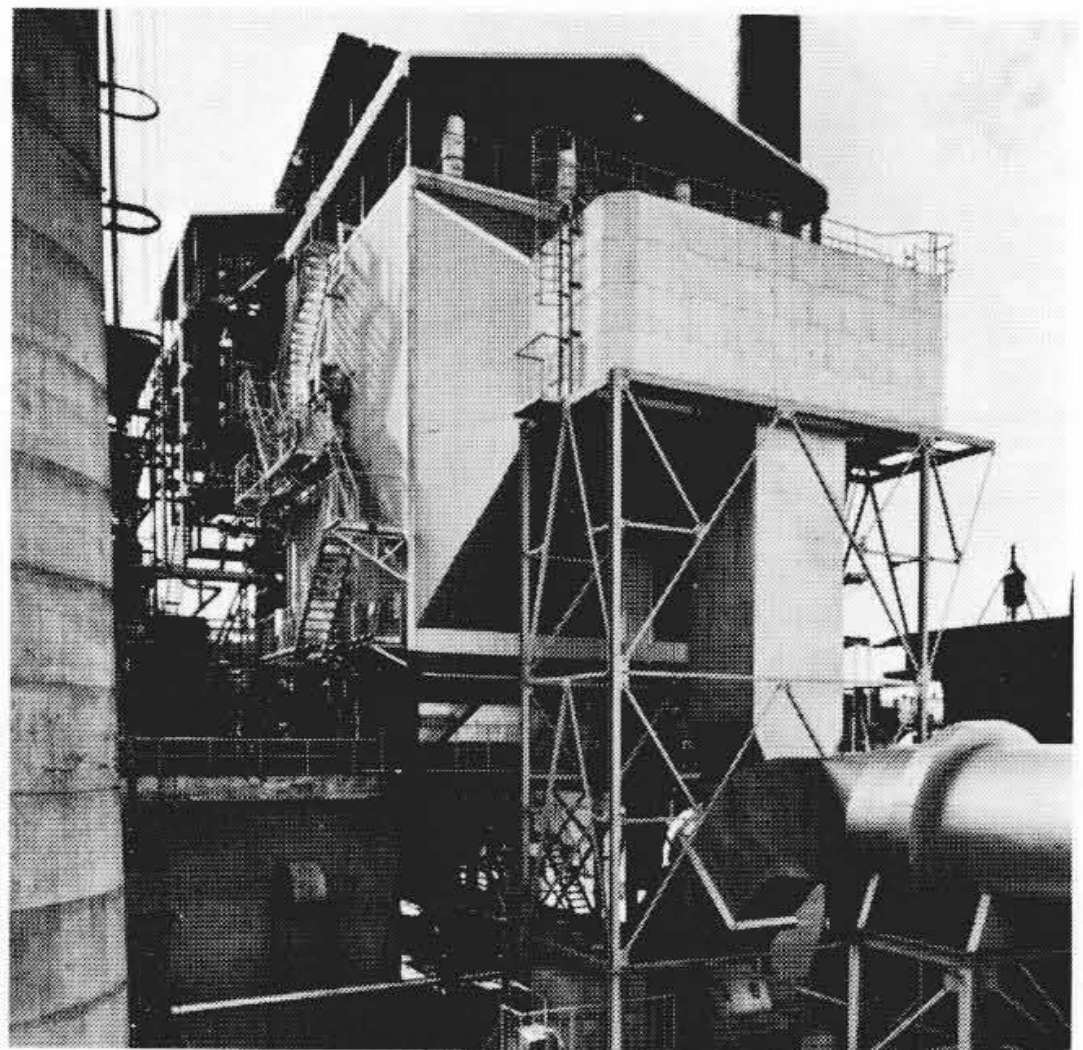
石油ショック以来、世界の石油情勢は窮迫しており、特に最近ではその確保すら困難な状況である。日立金属株式会社のごみ焼却炉「日立ラジケータ」は販売以来百台余の実績をもってきたが、このようなエネルギー情勢にかんがみ、二次燃焼方式のラジケータもその性能を維持しながら、これに対応するため以下に述べる種々の改良を加え省エネルギー化を図った。

その内容は、「日立ラジケータ」の焼却過程での燃料消費量の時間的変化及び種々のごみ質に対する燃焼特性を定量的に把握し、トータルでの排ガス量を減少させる方法による燃料消費量の削減である。

「日立ラジケータ」は、燃焼用空気として下側空気、上側空気及び二次燃焼用バーナ空気の三つに分岐しているが、これらを個別に供給することにより、昇温時の余剰空気を少なくし昇温時間を半減した。またごみの燃焼過程を初



図8 省エネルギー形「日立ラジケータ」



期燃焼と追加燃焼とに分け、それぞれの過程で、下部燃焼室の炉内温度による下側空気量の制御に加え、種々のごみ質による燃焼特性に合わせた上側空気量の時間的制御を行なった。更に、これらの制御方法に伴うドラフトの改良、空気吹出し方法の改良及び二次燃焼室容積の縮小なども合わせて行なった。

これらの方法により、排ガス量は平均30%減少し、燃料消費量は従来形に比較して30~50%の削減が可能となり、省エネルギー形ラジケータの完成をみた(図8)。

黒液回収ボイラ用電気集塵装置

鶴崎パルプ株式会社鶴崎工場の黒液回収ボイラ用に排ガス中のソーダ分を回収することを目的とする電気集塵装置を納入し、現在順調に稼動している(図9)。

本装置はひずみの少ない電極板とクランプ式放電棒の採用により、従来よりも高電圧を加え安定した運転が可能となり、99.5%以上の高効率集塵性能を発揮している。また、従来の黒液回収ボイラ用電気集塵装置のケーシングは、ほとんどコンクリートで製作されており、き裂、腐食によるガスリークが起りやすかった。今回納入した電気集塵装置は、ガスダストの特性を十分考慮の上、鋼板製ケーシングを採用し、問題の解決が図られている。これ

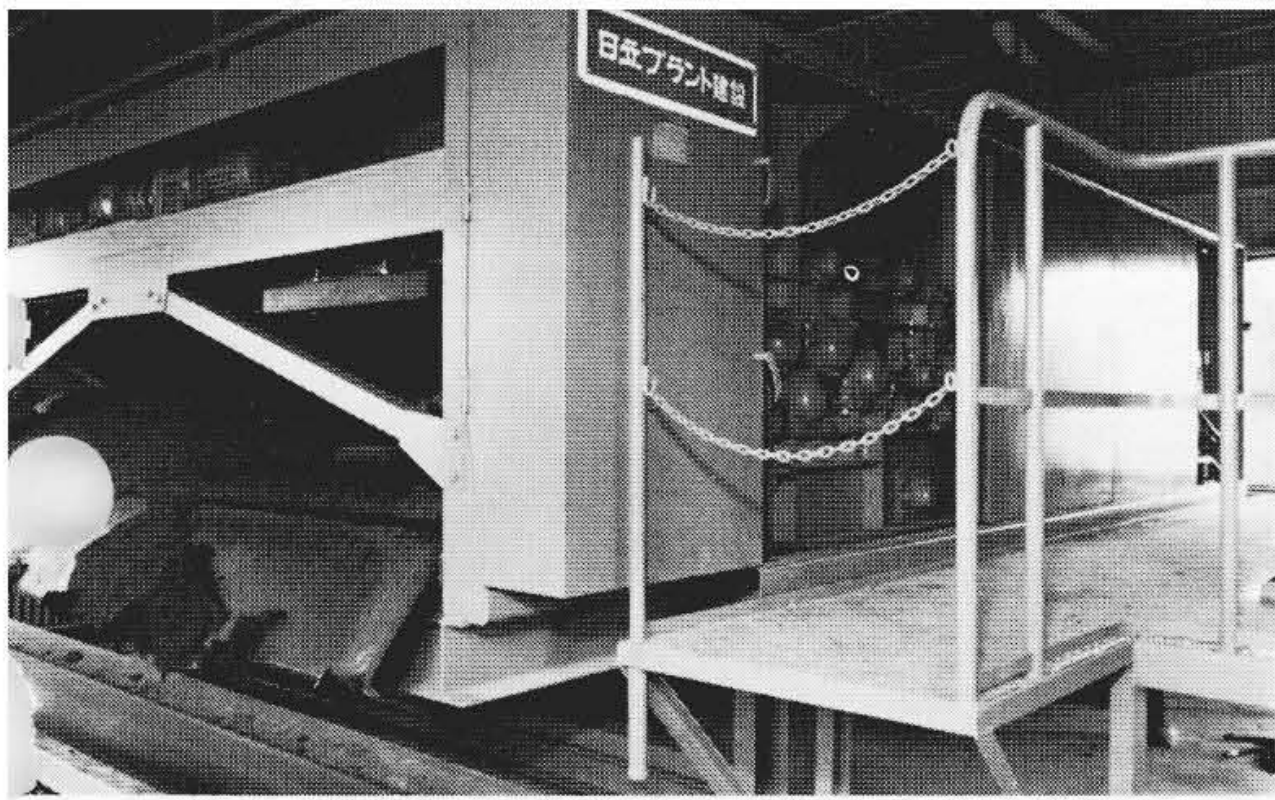


図10 「日立ラインフィルタ」



図11 無人化運転総合監視盤

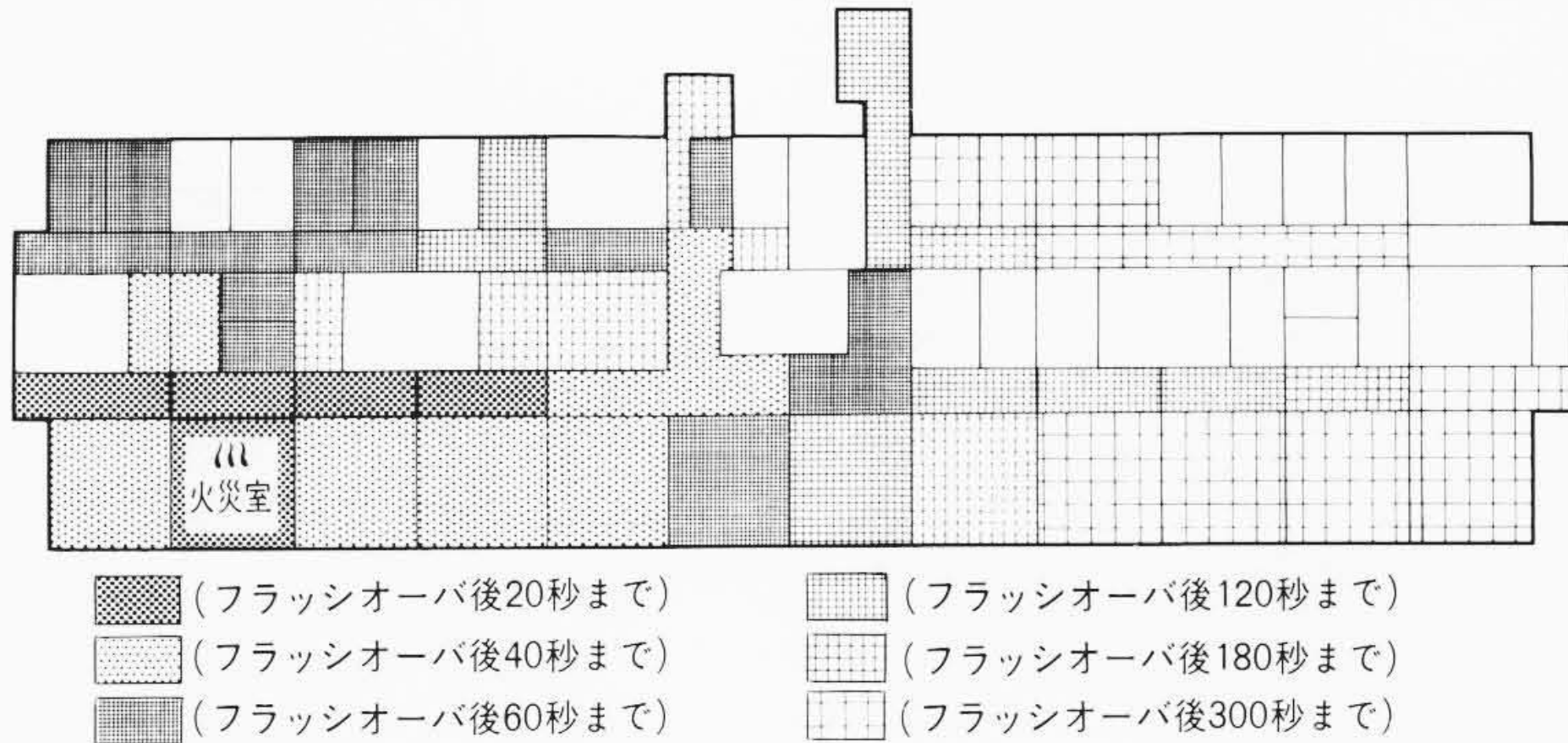


図12 煙伝搬シミュレーション例

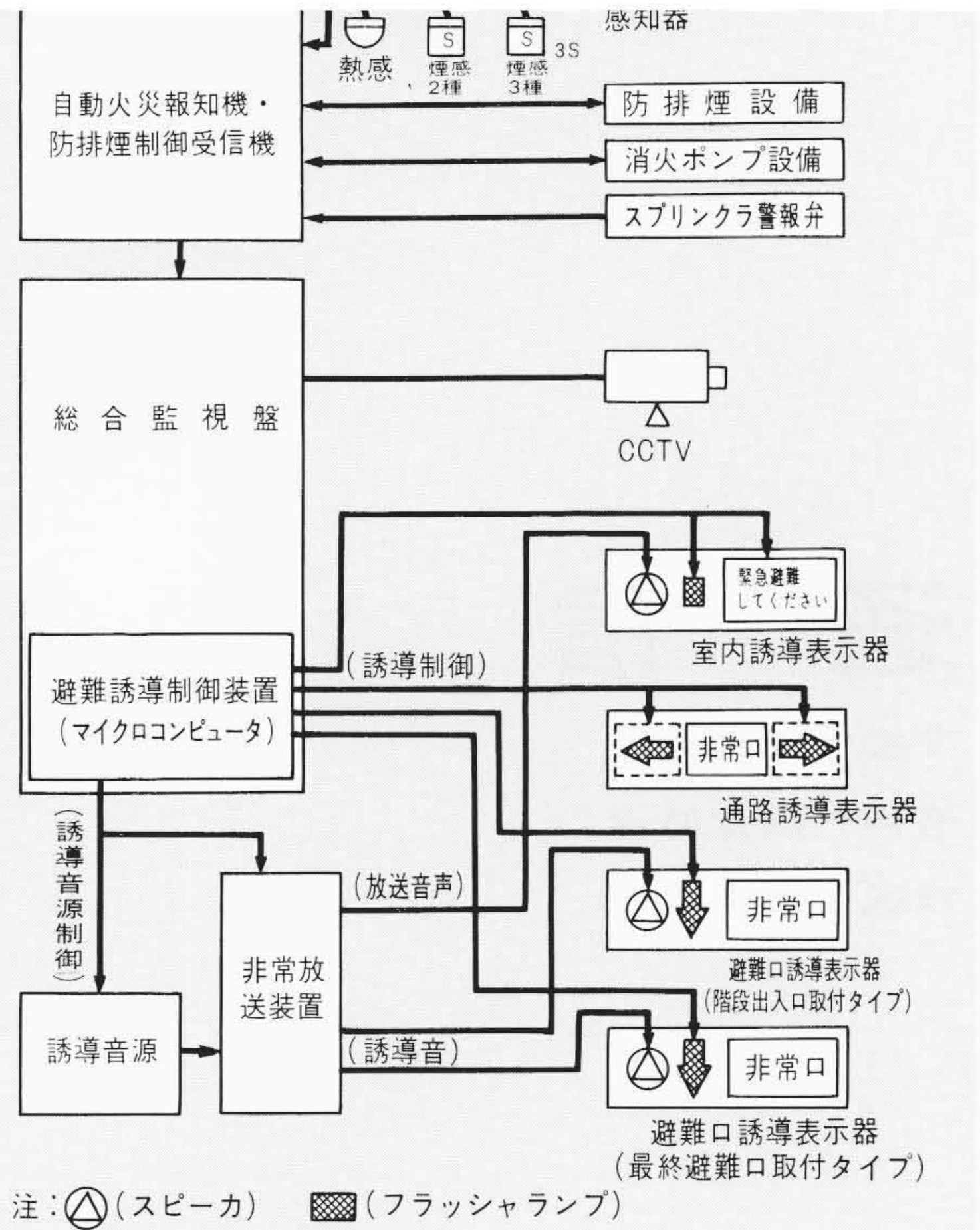


図13 身障者福祉施設向け避難誘導システムの構成

らの成果をもとに台湾へ2基、韓国へ1基輸出している。

下水汚泥脱水用大形ラインフィルタの完成

ラインフィルタは、2枚のエンドレスの汙布の間に下水汚泥を挟みローラ間を徐々に移行させ、汙布の張力により圧縮脱水する形式の脱水機である(図10)。その構造の概略を次に述べる。

- (1) 下水濃縮汚泥に高分子凝集剤を効果的に反応させるために、混合ドラムを備えている。
- (2) 汙布を通して重力により脱水する部分がある。
- (3) 次にローラに挟み圧縮、剪断により脱水する部分から成っている。
- (4) 完全自動運転装置が付属している。

今回、有効汙布幅3mの国内最大級の大形ラインフィルタを完成した。その能力は次に述べるように従来機種よりも大幅に向上している。

- (1) 脱水能力 450kg-乾燥重量/h(従来の1.5倍)
- (2) 脱水ケーキの含水率70~75%(従来よりも5%向上)

防災

コンピュータ室無人化運転に伴う監視システム

コンピュータシステムの無人化運転は、ソフトウェア的に実施可能となっ

ている。一方、コンピュータシステムがハードウェアとして正常に機能するための諸要素(温湿度、電圧、相平衡など)及びシステムが設置されている室の防災、防犯に関する諸要素(火災、地震、漏水、異常侵入、破壊など)の監視、管理はオペレータなどが実施しており、総合的な無人化運転の実施を妨げている。

無人化運転総合監視システムは、上記のハードウェア的な諸要素を、覚知機能、通報・警報機能、情報分析機能などに分け、総合監視盤(図11)とセンサの組合せで無人化運転を可能とするものである。

ビル火災時煙伝搬シミュレータの開発

ビル火災時の煙伝搬シミュレータを開発した。これは、出火場所、建物の開口条件、防煙垂れ壁や排煙機の起動・停止などに応じた、フロア内の煙の場所的、時間的変動(図12)を求めるものであり、この結果から建物の危険度診断や防災設備の導入効果の推定が可能となる。

従来のモデルが煙と空気の完全混合を前提としていたのに対し、本シミュレータのモデルは、室内気流を天井面付近の熱気流と床面付近の空気流の2層から構成されると考える点を特徴とする。このモデルにより、火災初期の煙が天井に沿って流れて行く状況を表わすことに成功した。

身障者福祉施設向け避難誘導システムの開発

視覚障害者や聴覚障害者が在館する身障者福祉施設では、法令による防災設備だけでは火災時の避難誘導に困難性がある。現行の「消防法」及び「建築基準法」による避難誘導のための設備、すなわち非常放送設備、誘導灯、非常照明などは組み合わされてその機能を発揮するものである。しかし、受け手側に知覚障害のある場合は、他の代替手段によって足りない機能を補う必要がある。

こうしたニーズにこたえるため、「消防法」に定める避難誘導設備の考え方を発展させ、身障者用避難誘導機能を実現する新しいシステムを開発した。

図13にシステムの構成を示す。システムの特徴としては、身障者の避難誘導をいっそう効果的に実施するため、特殊な誘導表示器を備えている点にある。この誘導表示器は、自動火災報知、あるいは煙感知器からの火災信号が受信されると、避難誘導制御装置(マイクロコンピュータシステム)によって制御される。大別して、室内誘導表示器、通路誘導表示器、避難口誘導表示器の3種があり、特殊誘導音あるいは警告表示灯及び誘導閃光によって、視覚あるいは聴覚障害者に働きかける。また、火災の進展によって階段室などが煙汚染された場合、他方の階段室に誘導するなどの誘導方向の制御も行なわれる。