

交通・公共・ビル施設

- 交通システム ● 車両 ● 自動車部品
- 公共システム ● ビル施設

現在我が国は、公共投資の抑制、国鉄の再建などの問題を抱えており、この分野を取り巻く経済環境は極めて厳しい。しかし、こうした状況にもかかわらず日立製作所は、常に安全性の向上と高い信頼性の実現、及び効率の良い運用を目指して、幾多の新システム、新製品の開発を推進している。

交通分野では技術革新の力強い動きがみられ、そのうちの幾つかのものが産声をあげた。

例えば、北九州モノレール小倉線がそのひとつである。本格的な都市交通機関としてのモノレールの第1号として注目を集めていたもので、昭和60年1月から営業を開始することとなった。引き続いて大阪環状モノレールや西武山口線、横浜の金沢シーサイドラインの新交通システムの建設も進められている。このほか、小断面地下鉄など建設費の低減を目指したリニアモーターカーの研究開発も進むなど、新しい都市交通システムもようやく各都市に定着しようとしている。また、米国アトランタ市向け地下鉄車両も完成した。

この車両は技術的な面でも、居住性の面でも極めてレベルの高い車両で、今後の国内向け車両にも好ましい影響を与えるものと期待される。

個々の装置でみると、エレクトロニクス化ないしはその高度化が推進されている。

曲線路進入直前に車体を空気圧シリンダで傾斜させ、乗り心地よく、しかも高速に曲線を通過させる制御付き振り子装置はまさにジャイアントメカトロニクスの芽生えといってもよいであろう。パワーエレクトロニクスの面では大容量GTO(ゲートターンオフ)サイリスタが実現し、分巻制御式チョップ装置やVVVFインバータ装置に取り入れられた。マイクロプロセッサは従来の8ビットのものに加え16ビット系列が開発され、制御装置やシステム製品に幅広く取り入れられるようになってきた。コンピュータ応用システムは自律分散方式のいっそうの深度化と光ファイバ・音声応用技術の取込みが盛んである。

自動車の性能、機能を高め、よりヒューマンフレンドリーな乗り物とするため、エレクトロニクスが大きな役割を果たしている。マイクロコンピュータやカスタムLSIの適用により、エンジンの排気浄化や燃料の経済性向上に大きな効果をもたらしているし、更に高出力化や走行操

縦性、そして今後の多元情報化時代への対応へと発展しつつある。

公共システム分野では、時代の要請にこたえて特に低コスト、高効率運営が行なえるように、簡素で信頼性の高い設備で省力、省エネルギーを実現する技術を追求している。排水ポンプ設備では、新素材のセラミック軸受を用い、ドライ始動と高濃度水中での運転を実現し、潤滑水・冷却水の供給を不要とすることにより、強降雨時急速始動可能な即応性を得ている。都心など狭小な吸水路をもつ設備では、適切な開水路過渡現象解析、シミュレーション技術に基づいた制御システムにより、ダウンサージを防止して最適運転を実現している。データベースの周辺に、高度に標準化した制御、監視、マンマシンシステムをビルディングブロック式に配置する集中管理分散制御システムは、単独の浄水場、処理場、ポンプ所での中小規模のシステムから遠方監視制御装置との協調による広域システムにまで、いっそう広く用いられるようになった。久留米市、北海道開発局、松山市へ納入したシステムはその具体例であり、長崎市へ納入したシステムでは浄水場の無人化を実現している。

昇降機分野では、今年も新しい技術を適用した新製品が多数登場した。複数台のエレベーターをより高効率に運行させる技術は、乗客の使い勝手、省エネルギーに大きくかわるもので、エレベーター群管理の永遠の課題である。今年実動に入った知能群管理エレベーターは、エレベーターが知能をもち、時々刻々変化する交通需要に自身の判断で効率よく応答するもので、理想形に一步近づいたシステムとして評価されている。

従来エレベーターは、高速機種は直流電動機駆動、中低速機種は交流電動機駆動が一般的であったが、最近のインバータによる交流電動機制御技術の進歩は、従来の概念を一新させた。

日立製作所では、規格形エレベーターにベクトル制御電圧形インバータを適用したシリーズを製品化したほか、高速エレベーターの分野にも応用を開始している。そのほか福祉社会のニーズに沿って車椅子利用のエスカレーターを開発、駅舎、公共設備、デパートなどの強い関心を集めている。また海外向けには省スペース、省資源形の傾斜角35度のエスカレーターを発売するなど機種の多様化を実現し、より広範な需要に対応している。

交通システム

北九州市都市モノレール小倉線営業開始

国の補助金を受けて建設される都市モノレールの第1号として注目されていた、北九州市都市モノレール小倉線が昭和60年1月に開業し、都市交通難解決の有効な手段として大いに期待されている。

日立製作所は、東京モノレール羽田線、大阪万国博モノレールなどの建設実績を生かし、路線計画から車両・運営システムにわたる広く総合的なコンサルティングを行なうとともに、車体・台車・電気品・総合管理システム・エスカレータ及び分岐器・桁製作用モールド装置などを製作・納入した。

車両は、チョップ制御装置、冷房装置を装備し、ざん新な車体デザインやフラットで広々とした客室空間などとあいまって、快適な乗り心地を実現している。特に、大幅な低騒音化を図り、良環境化に努めている。更に、ATOの採用、運転席の改良などによりワンマン運転を可能として、運営の合理化を図っている。

総合管理システムは、光ファイバケーブル伝送路を用いた自律分散形システム構成を採用し、各駅・変電所に配置したマイクロコンピュータ使用のLCU(ローカル制御装置)と連携をとりながら、1台のコンピュータで運行管理・電力管理・駅設備防災管理を効率良く行なっている。更に、対列車情報伝送系を介して車上のATOと連絡し、地上・車上を総括した合理的な管理を行ない、モノレールトータルシステムとして省力化・経営効率向上に寄与している。(トピックス4ページ参照)。

新都市交通システム用リニアモーターの開発

現在、各都市で交通網の整備が進められるなかで、よりいっそうの都市機能の充実を図るために、建設費、保守維持費が少なく、低騒音な交通機関として小断面地下鉄などの新都市交通システムの実現が求められており、この要望にこたえるものとしてリニアモーターを開発した(図1)。

このリニアモーターは、地上設備の構成が簡単な鉄レールと鉄車輪を使用して、推進力を粘着力とは無関係に直接偏平構造のリニアモータで得るものである。



図1 新都市交通システム用リニアモーターカー

このため、低床化による電車の小形化、急曲線、急こう配の走行が可能となり、建設費の低減を図ることができる。また、電動機、ギヤなどの回転部分がなくなり、低騒音化できるとともに、保守維持費の低減を図ることができる。

最近のATC・ATS装置

ATC、ATSなどの列車制御システムは、輸送需要の増加、列車の高速化、高密度化に伴って、よりいっそうの高度化が要求されるようになってきている。日立製作所ではこのニーズにこたえるため、フェイルセーフなATC、ATS用カスタムLSIを開発し既に多くの製品に適用してきたが、更に装置の小形、軽量、省電力化を進めるため、SDP(Straight Digital Processing)方式ATC、ATS装置を開発した(図2)。

本装置はデジタル処理手法を全面的に採り入れ、受信系と制御系の一体化を図ったもので、カスタムLSI化による高信頼化と、SDP方式による小形、軽量、省電力化とを合わせ実現したものである。

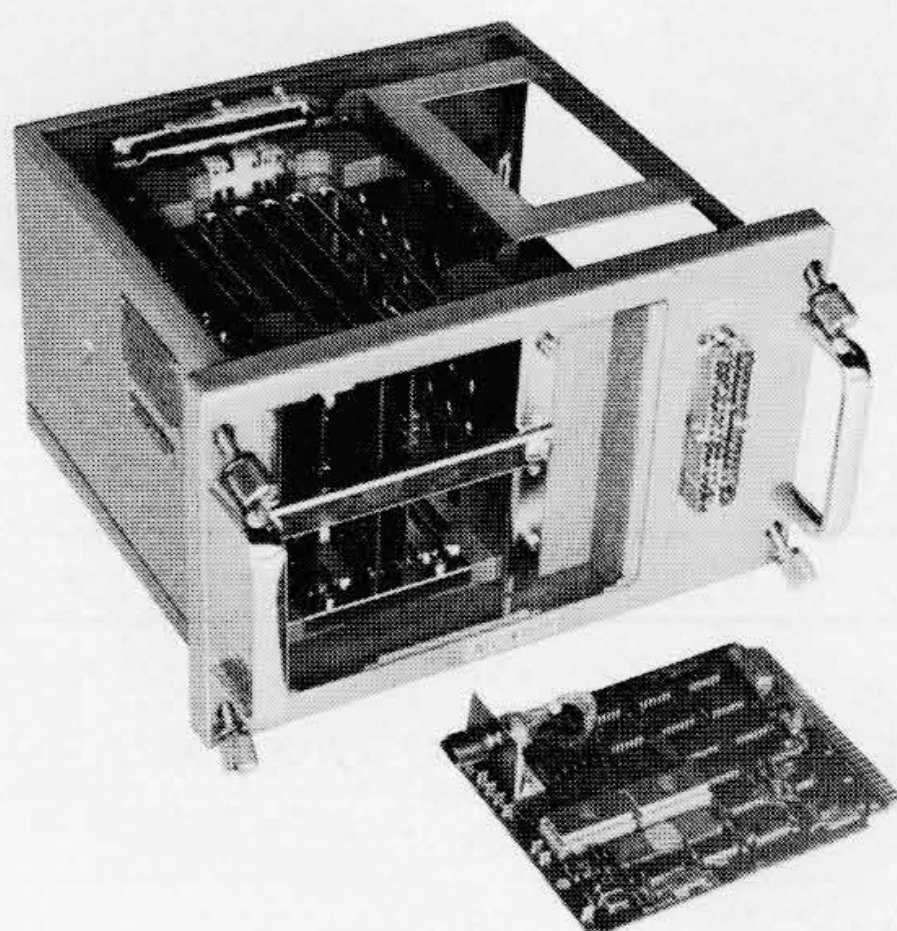


図2 SDP方式ATC装置

自律分散ソフトウェア技法の開発

生物をアナロジーとした自律分散概念に基づき、ソフトウェアのフォールトトレランス性、保守・拡張性の向上をねらって、自律分散ソフトウェア技法を開発した。本技法では、DF(データフィールド：データを流す場)を設定し、各ソフトモジュールが自らの判断で、適正なデータをDFから選別収集し、他モジュールと連携をとり処理を実行できる。ここで、DFは伝送系、ソフトモジュールは計算機にそれぞれ対応する。各ソフトモジュールは、自律的に判断・実行するため、異常波及を大幅に阻止できる。また、信頼性、性能の要求度合に応じて、該当モジュールを何ら変更することなく増設するだけでよい。本技法を、軌道輸送管理システム(図3)に適用し、その有効性を確認した。今後、高信頼性・柔軟性の要求の強いFAなどに適用を拡大する。

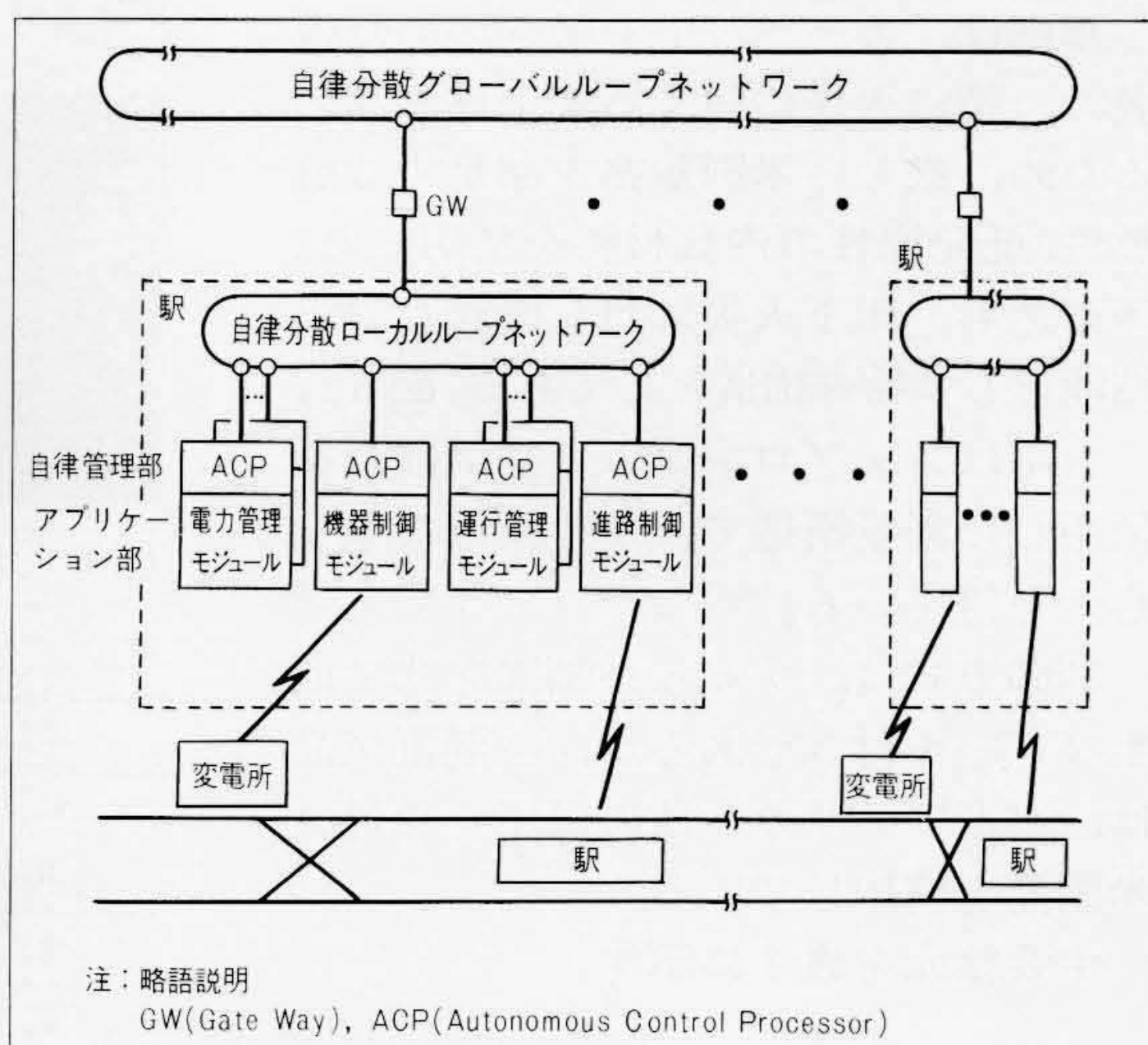


図3 自律分散運行管理システム

モロッコ国有鉄道納め 直流3,000V高速機関車の開発

このほどモロッコ国有鉄道向けE1250形直流電気機関車を開発し、12両中6両を発送した(図4)。この機関車はモロッコの幹線を最高速度160km/hで客車けん引走行するもので、高速走行での信頼性を高めるために、次のような方式としている。

- (1) 主電動機は完全台車装架式とし、リンク式駆動装置を採用した。
- (2) 160km/hから停止ブレーキとして、電気ブレーキの使用が可能である。
- (3) だ行動防止軸箱支持構造を採用した。
- (4) 非接触式(噴射式)フランジ・レール塗油器を採用した。
- (5) 常用ブレーキと非常ブレーキにリンクし、デッドマン ビジランス機能を備えたATS装置を搭載した。

また運転室は最新形機関車にふさわしく、操作性・意匠性に留意した。なお、本機関車は、670kVAの補機・冷暖房用インバータを搭載している。



図4 E1250形直流電気機関車の外観



図5 米アトランタ市交通局納め軽量ステンレス製地下鉄電車の外観

米アトランタ市交通局納め 軽量ステンレス製電車の完成

米アトランタ市地下鉄の延長新線用として投入される、DC750V、第三軌条集電式の地下鉄電車で、片運転台付きの電動車のA車、B車が2両ペアになって使用され、最大8両編成までの運行が可能である(図5)。

車体は、台枠の一部を除き、高張力ステンレス鋼SUS301L製とし、耐久性、安全性の向上を図っているが、アルミニウム合金製車体に匹敵する軽量車体としている。

車内は、カーペットを敷きつめた内装で、特に火災に対する安全性を高めるため、厳しい米国規格を満足する難燃性、低発煙性の内装材料を使用した。床構造も、床下火災に対し優れた耐火性能をもつ特殊構造としてある(図6)。

台車はシェブロンゴムと空気ばねを使用した軽量構造で、かつ良好な乗り心地を得ている。

制御方式は、チョップ制御方式で回生ブレーキ付きであるが、主要電気品は、バイアメリカン法の適用を受け、米国品を使用している。

主要諸元を表1に示す。



図6 米アトランタ市交通局納め軽量ステンレス製地下鉄電車の内部

表1 主要諸元

項 目	主 要 諸 元
軌 間	1,435mm
車 体 寸 法	全幅3,200×全長22,860×全高3,607(mm)
自 重	36.7t
座 席 定 員	68人
最高運転速度	112km/h

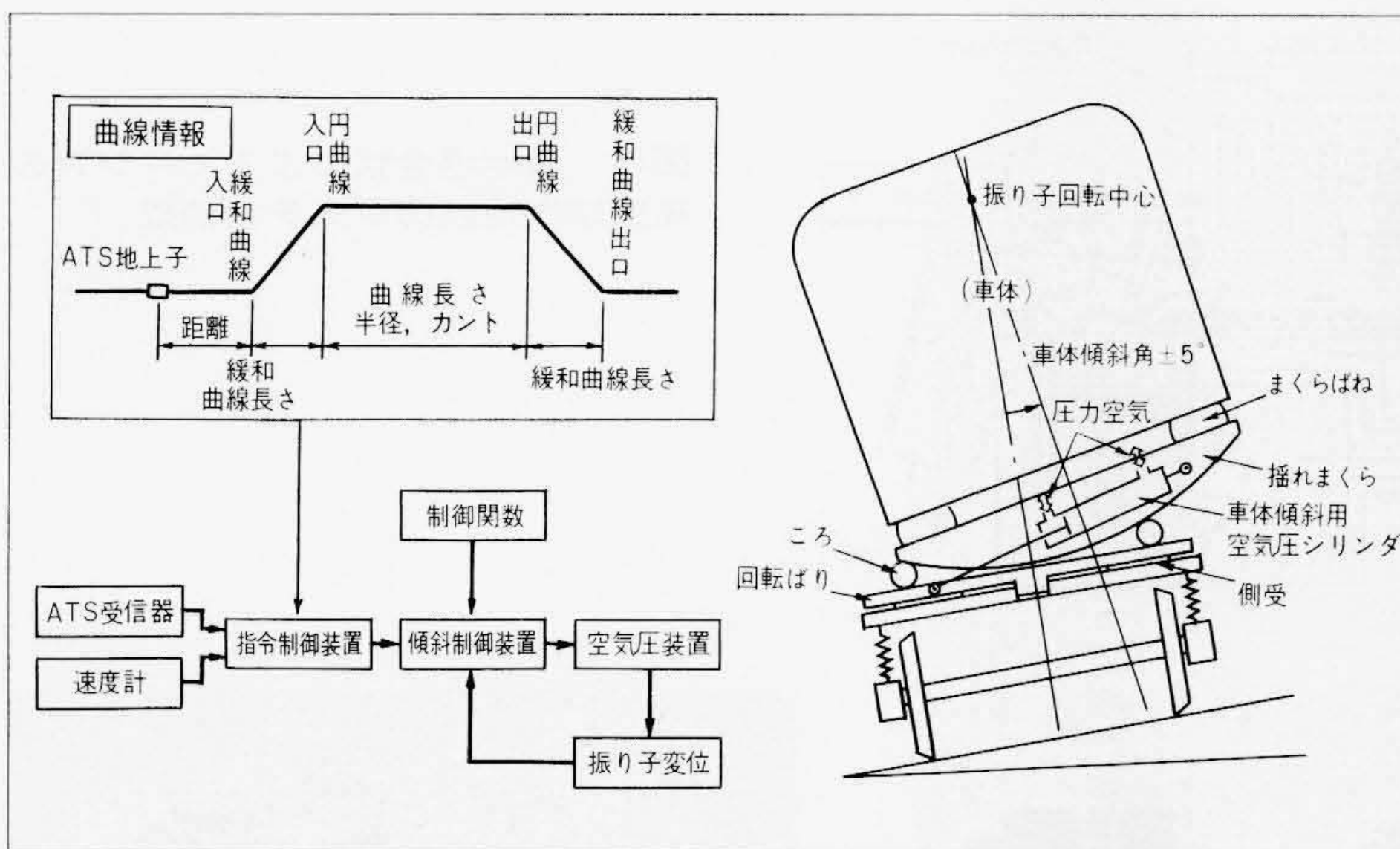


図7 制御付き振り子の構成図

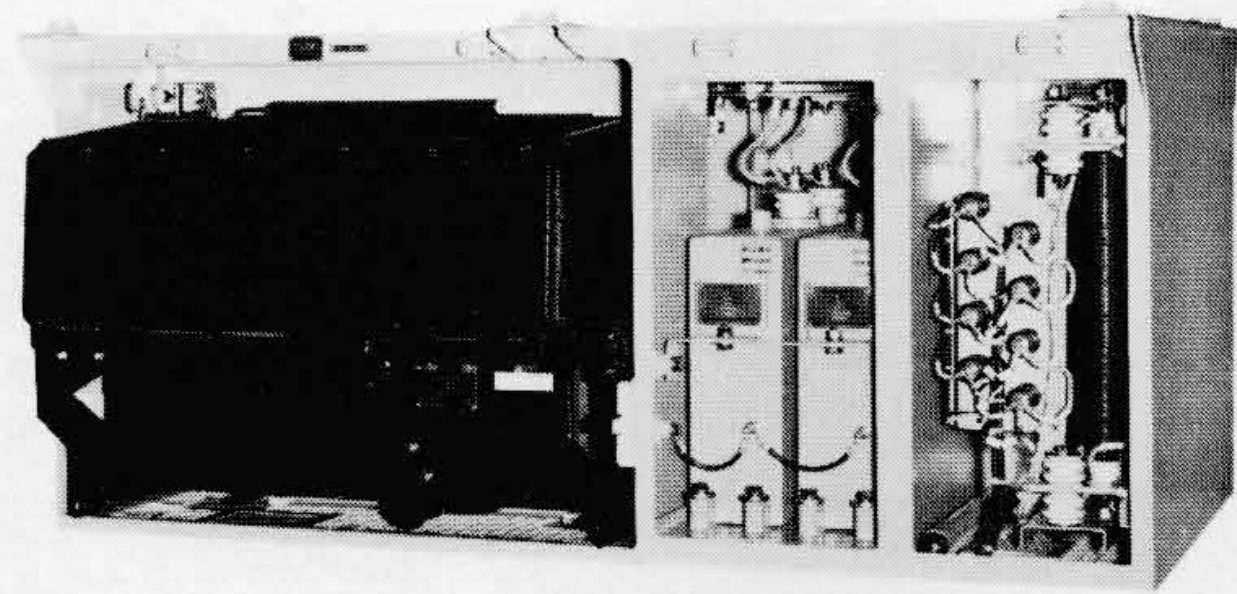


図8 分巻制御式チョップ装置(電機子チョップ部)

新形特急電車用制御付き振り子装置の開発

日立製作所では日本国有鉄道と共同で、曲線を高速で乗り心地良く走行できる振り子電車用の制御付き振り子装置を開発した。曲線の多い在来線では、既に自然振り子の原理による381系電車が運転されているが、近い将来更にスピードアップした際の乗り心地を画期的に向上させるため、曲線の半径、長さに応じて車体を滑らかに振り子作用させるように制御するものである。ATSの地上子の信号から曲線の位置を知り、あらかじめ記憶している曲線のデータを基に、車上のマイクロコンピュータが適切な振り子傾斜角の指令を出し、空気圧サーボシリンダによって車体をスムーズに動かすシステムとなっている。中央西線、湖西線での試験は好成績であり、新形特急電車への実用化の見通しを得た(図7)。

GTOサイリスタ応用分巻制御式チョップ装置の開発

最近の電力用半導体スイッチング素子の進歩は著しい。特に、強制転流回路の不要なGTO(ゲートターンオフ)サイリスタは、高耐圧・大電流化の技術が進み、車両用制御装置への実用化が急速に進みつつある。一方、エレクトロニクス技術の発展により車両用制御装置の種々の分野にもマイクロコンピュータが適用されている。

日立製作所では分巻他励電動機制御用チョップ装置に上記GTOサイリスタと高速16ビットのマイクロコンピュータを組み合わせた全デジタル式チョップ制御装置を開発し(図8)、帝都高速度交通営団銀座線向けに納入した。

本チョップ装置の特長は、高周波化による機器の小形化と、16ビットマイクロコンピュータ採用による高精度化であり、更に保守性を考慮し、モニタリング機能をも内蔵している。

電車用VVVFインバータ及び誘導電動機の開発

近年サイリスタ素子の開発技術は目覚ましく、GTO(ゲートターンオフ)サイリスタ素子の高耐圧・大電流化、パルス幅変調インバータ技術の進歩などにより、主回路の大幅な無接点化、主電動機のブラシレス化を可能とするVVVFインバータ制御方式がようやく実用期に入った。このたび大阪市交通局4号線用及び東大阪生駒電鉄株式会社用にそれぞれ量産先行用として1セット納入し(図9)、各種性能試験を実施した結果、所期の目的を達成し現在営業線投入のため練習運転を実施中

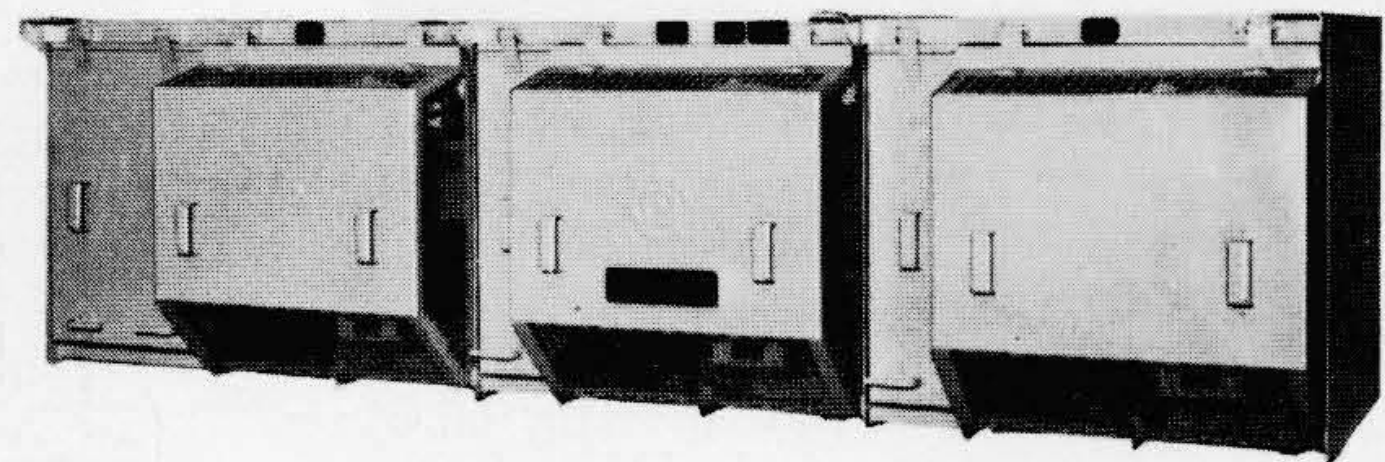


図9 大阪市交通局4号線用VVVFインバータ装置

表2 EDIC-Lシリーズの基本仕様

シリーズ名称	L I	L II	L III
主な適用製品	ATO	チョップ インバータ	運行管理システム
ボード サイズ	175mm×135mm	175mm×230mm	250mm×200mm
CPUボード	MPU	HD68000-8	HD68000-8
	ROM	32kバイト	32kバイト
	RAM	16kバイト	16kバイト
	ハードタイマ	3チャンネル	3チャンネル
	直列伝送	TTLレベル 2チャンネル	RS-232C 1チャンネル
外部バス	割込入力	3点	7点
	バス仕様	アドレス データ 多重化バス	H680SBCバス 準拠
	アドレス空間	64kバイト	1Mバイト

注：略語説明ほか
MPU(Micro Processing Unit)
H680SBCバスは、日立68000シングルボードコンピュータシリーズの標準バスである。

で順調に稼動中である。また、東京急行電鉄株式会社へは既にDC1,500V用VVVFインバータが営業線運転に投入された。今後更に、4.5kV/2.0kA GTOサイリスタ応用VVVFインバータ及び高速回転誘導電動機を実用化に向けて開発・試験中である。

16ビットマイクロコンピュータ「EDIC-Lシリーズ」の開発

鉄道制御分野でのエレクトロニクス化の進展に伴い、マイクロコンピュータの適用も多様化しており、従来の8ビットマイクロコンピュータの機能不足が見受けられるようになってきた。こうした状況に対応するため、鉄道制御用16ビットマイクロコンピュータ(EDIC-Lシリーズ)を開発した。

開発したEDIC-Lシリーズは、CPUに強力な演算処理能力をもつHD68000を採用し、小形・高密度の車両搭載機器から大規模な地上システムまでをカバーする3シリーズの構成とした(表2)。車両搭載用のL I, L IIシリーズは標準ボードサイズに収めることにより、従来製品の高性能化を容易にした。地上用のL IIIシリーズは標準バス仕様を採用し、拡張性の高いシステムとしている。

自動車部品

長放電形高エネルギー点火装置の開発

自動車用点火装置は、着火性能の向上を目的とし、高エネルギー化が図られている。火花放電後高電圧発生DC-DCコンバータの出力で放電時間を4倍とする点火装置(図10)を日産自動車株式会社と共同開発し、世界で初めてスカイラインターボ車に採用された。長放電点火の効果は次のとおりである。

- (1) 加速性能の向上
- (2) アイドリング安定性の向上
- (3) 燃料経済性の向上
- (4) 低温始動性の向上



図10 長放電形高エネルギー点火装置(SDI)

希薄混合気によるエンジンの高効率燃焼制御システムの開発

自動車エンジンの高効率、高出力化を目的として、エンジンに供給する混合気を従来よりも希薄にし、かつ新たなセンサ、アクチュエータ及びマイクロコンピュータ制御手法を開発、適用したシステムを開発した。ジルコニア固体電解質中の酸素イオン輸送現象を利用し、排ガス成分から混合気の空燃比を直接、かつ広い範囲で検出できるようにした。このセンサの信号を基準にして、最も望ましいエンジンの静的あるいは動的な特性を発生させる制御パラメータを、実際の動作状況で試行、学習する適応学習制御手法を開発した。更に、希薄な混合気を確実に発生、燃焼させる新開発超音波アトマイザや高速エアバルブと組み合わせ、燃料消費率及び出力を、従来比で共に約10%以上改善した(図11)。

1チップマイクロコンピュータ応用ノック制御装置の開発

エンジン的高出力化と燃費の向上を目的として、高圧縮比形やターボチャージャー付きエンジン車にノッキング制御装置が多く使われている。従来はアナログ回路技術を利用したものが主流で

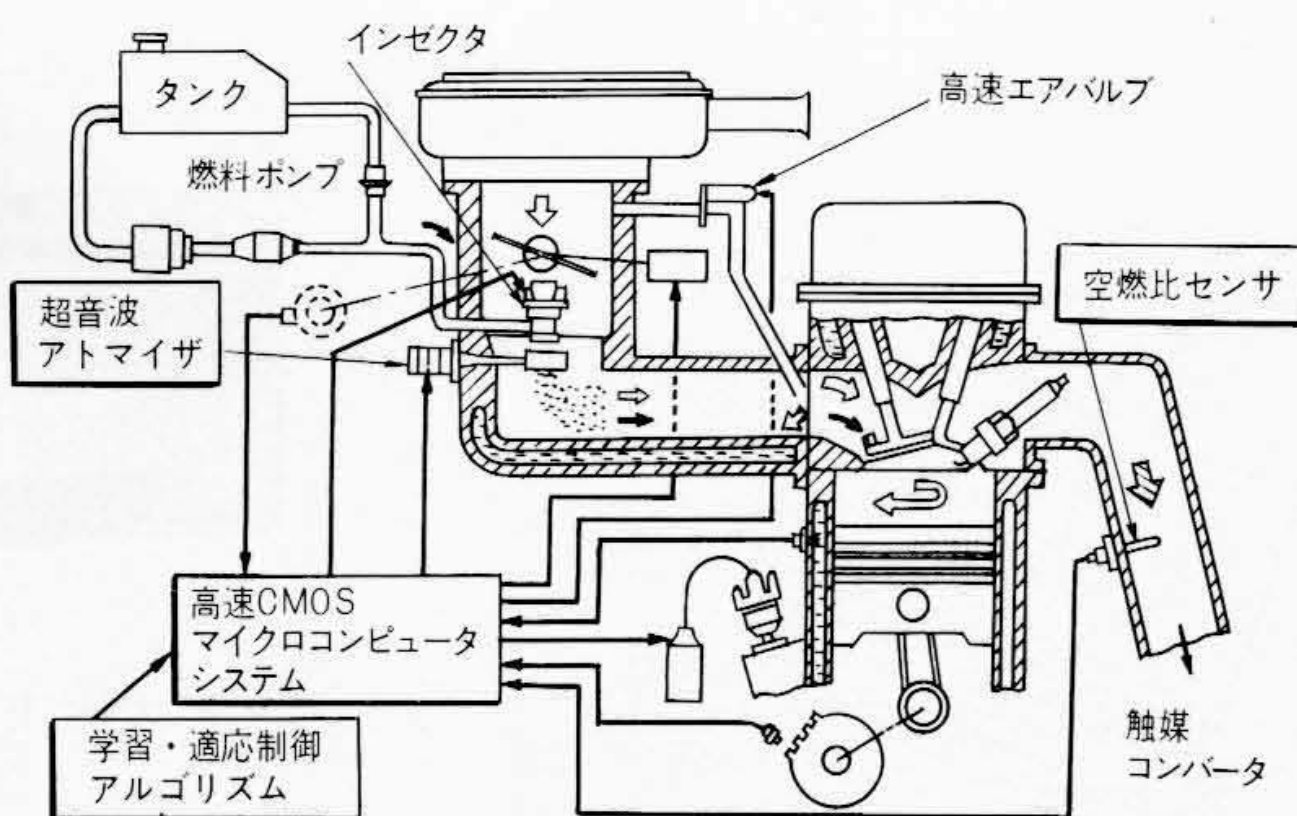


図11 希薄混合気によるエンジンの高効率燃焼制御システム構成

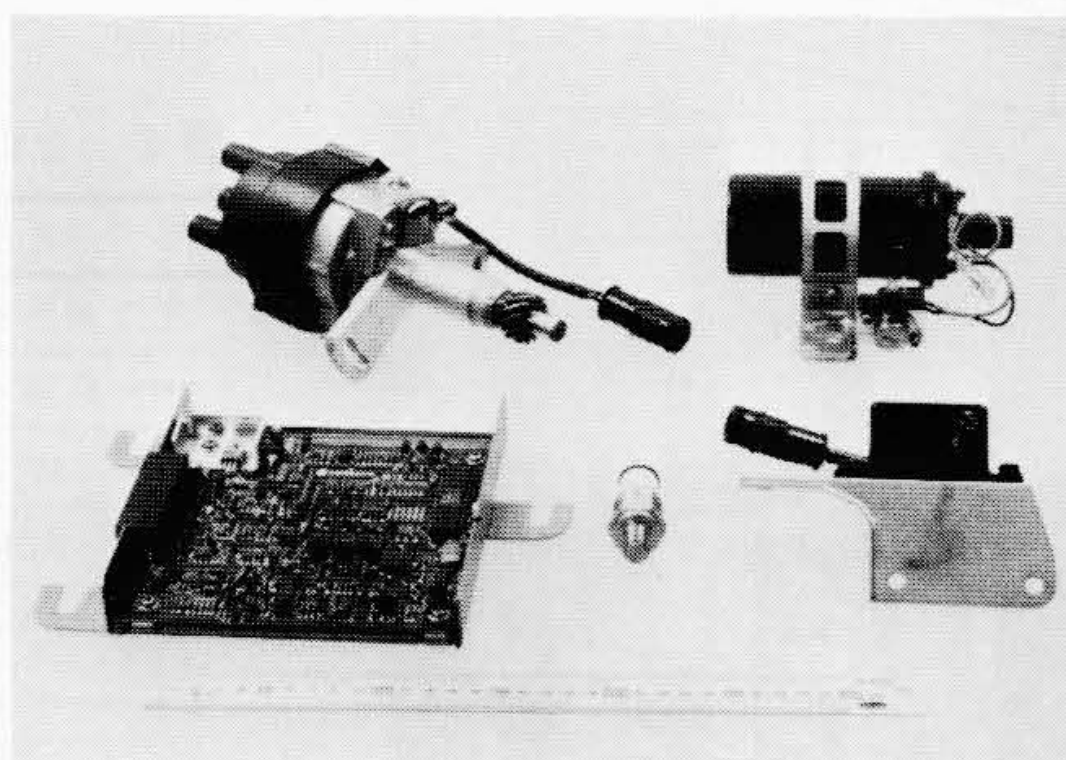


図12 マイクロコンピュータ応用ノック制御装置

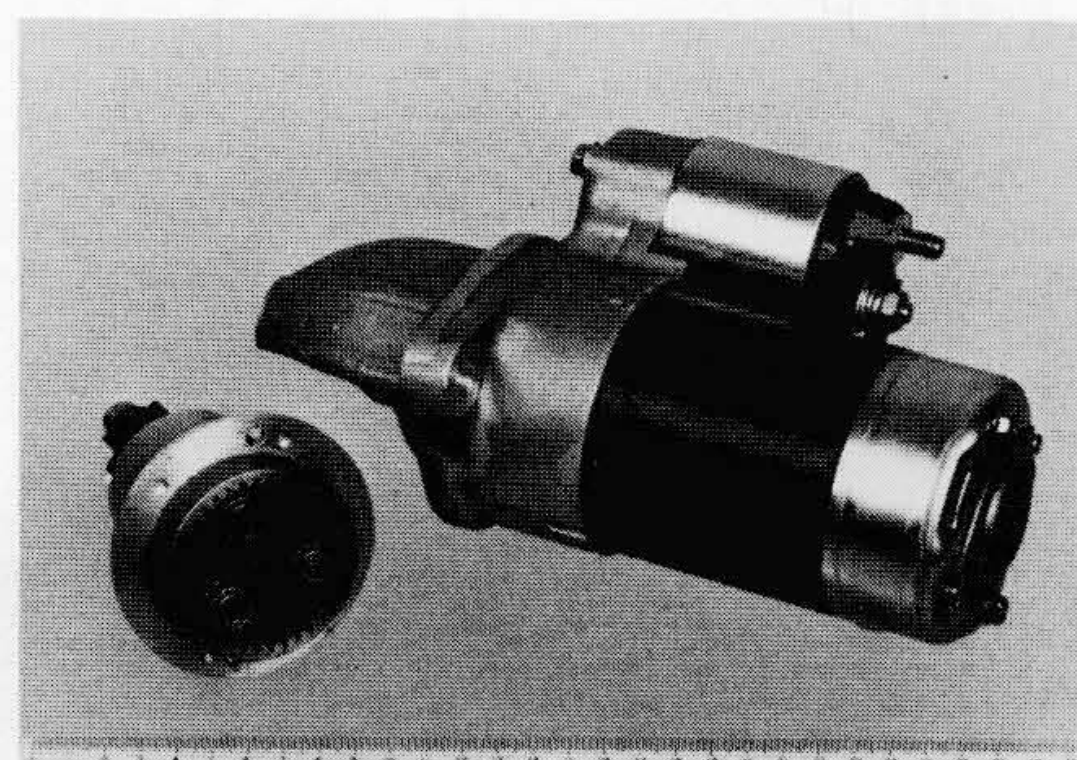


図13 遊星歯車減速式リダクションスタータ及び遊星歯車減速機構

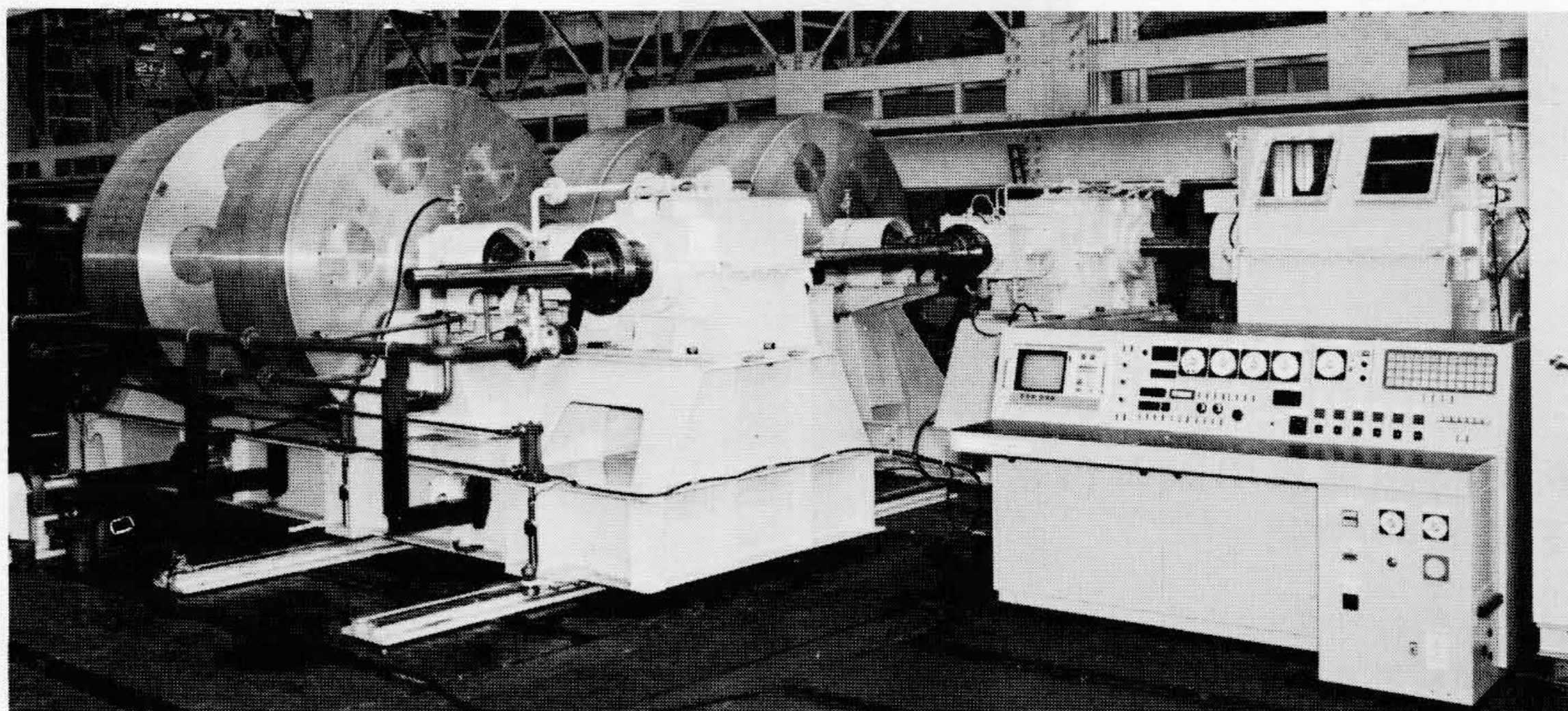


図14 低騒音シャシダイナモメータ

あったが、今回1チップマイクロコンピュータを応用したノック制御装置を開発した(図12)。A-D変換器内蔵の6,805Wを使用した小形版で、特殊なノック制御方式と複数の点火マップを使用することにより、エンジン性能をフルに引き出すことが可能となった。

遊星歯車減速式リダクションスタータの開発

自動車の燃費、居住性向上を目的としたFF化の進展により、エンジンルームが高密度化し、スタータに対しても小形・軽量化が要求されている。このため、モータと出力軸の間に遊星歯車減速機構を同軸上に配置し、動力等配率の向上により小形・軽量化を図った遊星歯車減速式リダクションスタータを開発した(図13)。更にモータ部には、高性能磁石を用い独自の磁極構造をもつ高出力マグネットモータを採用し、従来比20%の小形・軽量化を図ることができた。

低騒音形シャシダイナモメータの納入

近年の自動車の技術課題として、騒音による環境問題をいかに少なくするかが大きく取り上げられている。このような背景から、主として自動車から発生する車外騒音の試験、研究のニーズにより、このたび日産自動車株式会社へ普通乗用車から小形トラックまでテストのできる4輪駆動用低騒音形シャシダイナモメータを納入した(図14)。本設備は無響室内に設置し、その特徴は回転ドラムの表面を滑らかにして風切音をなくしたこと、機械各部の精度、剛性を上げ振動を抑えたことなどで、騒音値は50km/hで50dB(A)という画期的なものである。今後のテストで多大な成果が得られることが期待される。本設備の主な仕様は次のとおりである。(1)最高テスト速度:180km/h、(2)最大車両重量:5,000kg

公共システム

久留米市企業局放光寺浄水場納め “AQUAMAX-L/μ”, “ICCX-90” システムの完成

久留米市企業局放光寺浄水場向け監視制御設備一式を納入し、現地で総合監視制御設備の調整中である。

(1) 監視制御システム“AQUAMAX-L/μ”(図15)

中央監視制御用に、二重系のマイクロコントローラHIDIC-08LSと4台のHIDIC-LCを設置し、信頼性の確保とグラフィックパネル、デスクの応答性の向上を図っている。更に、データ処理及びプロセスの統括制御用としてミニコンピュータHIDIC-V90/30を使用している。中央-現場はMDW(マルチドロップデータウェイ)で信号伝送され、電気室設置のICCX-90と結合される。

(2) 高集積制御盤“ICCX-90”(図16)

電気室には、日立高集積制御盤“ICCX-90”が導入された。これは現場電気品に要求される動力、インタロック、マイクロコンピュータ、シーケンサ、信号変換、伝送などの機能をユニット化して組み込んだもので、盤間ケーブルの大幅削減が図られているなど、システムの保守性、信頼性の大幅向上を実現した。

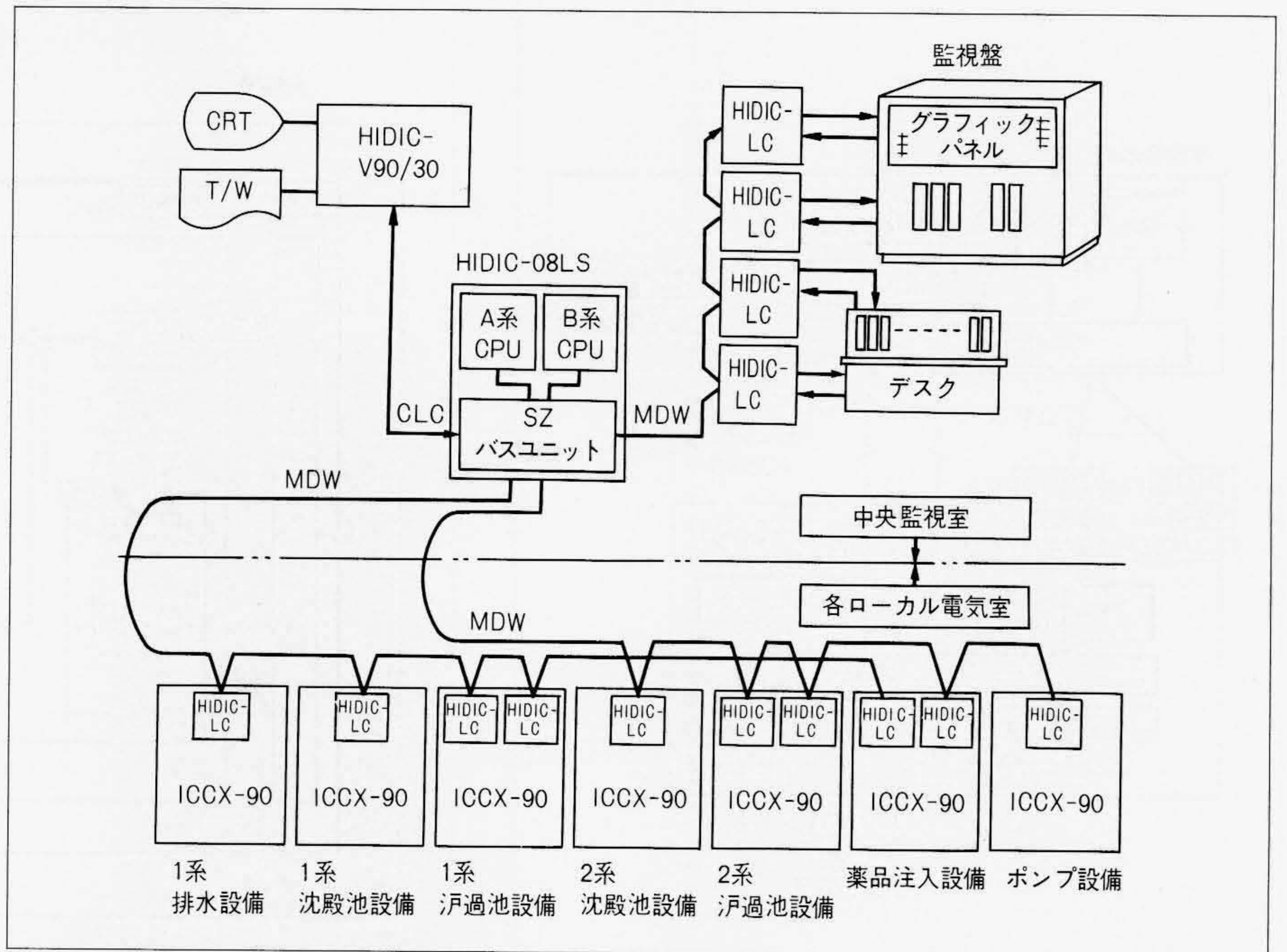
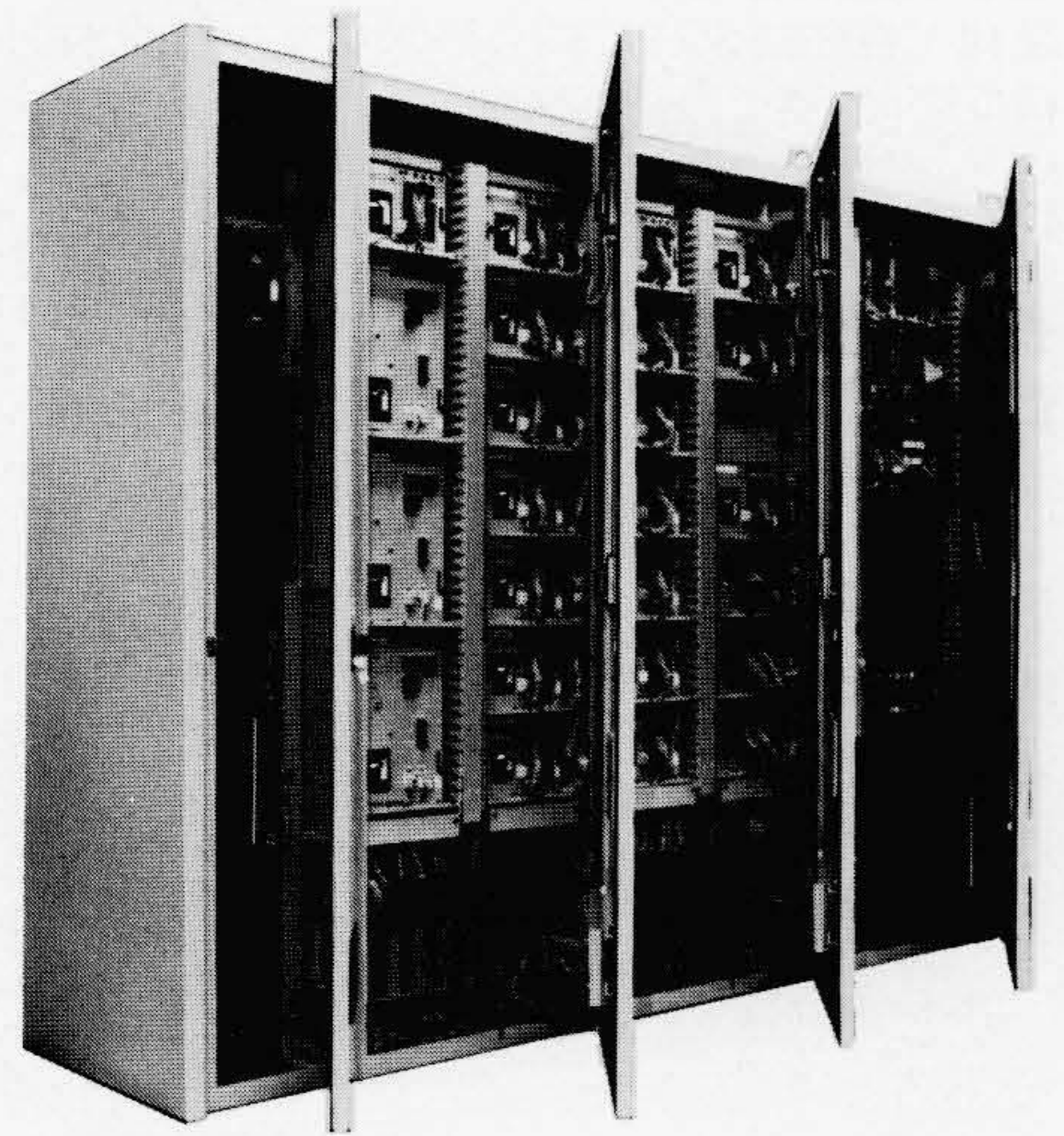


図15 久留米市放光寺浄水場監視制御システム“AQUAMAX-L/μ”

図16 日立高集積制御盤“ICCX-90”



北海道開発局十勝ダム納め 新ダム放流設備制御装置

建設省新仕様に準拠したダム放流設備制御装置を開発し、納入した。新仕様は、放流制御に加え、ダム情報管理機能の充実、及びダムの役割に応じた機能レベル3段階(A, B, Cレベル)に標準化している。

今回開発した日立ダム放流設備制御装置は、データ欠損を防止するためのデータ取込み、保存用処理装置Ⅱ(H-08L)を設けた。また、ソフトウェアのビルディングブロック化を徹底して、レベルA(ダム諸量処理)、B(制御演算付加)、C(自動制御機能付加)に容易に対応できる方式とし、A→B→Cへの段階施工にも容易に対応可能とした。

今回納入した十勝ダム向けダム放流設備制御装置は、新仕様に基づく1号機である。(図17)。

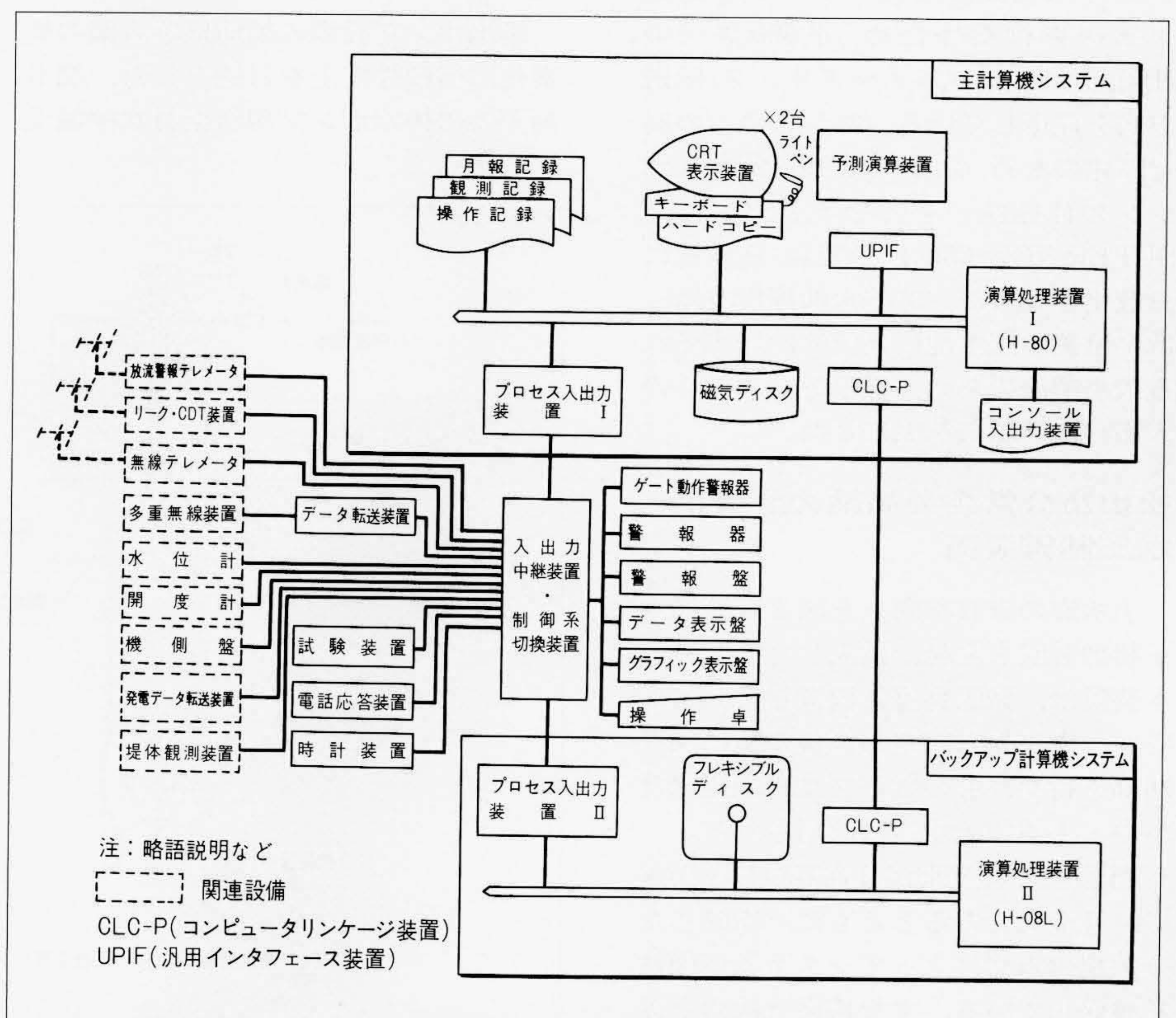


図17 北海道開発局十勝ダム納めダム放流設備制御装置構成図

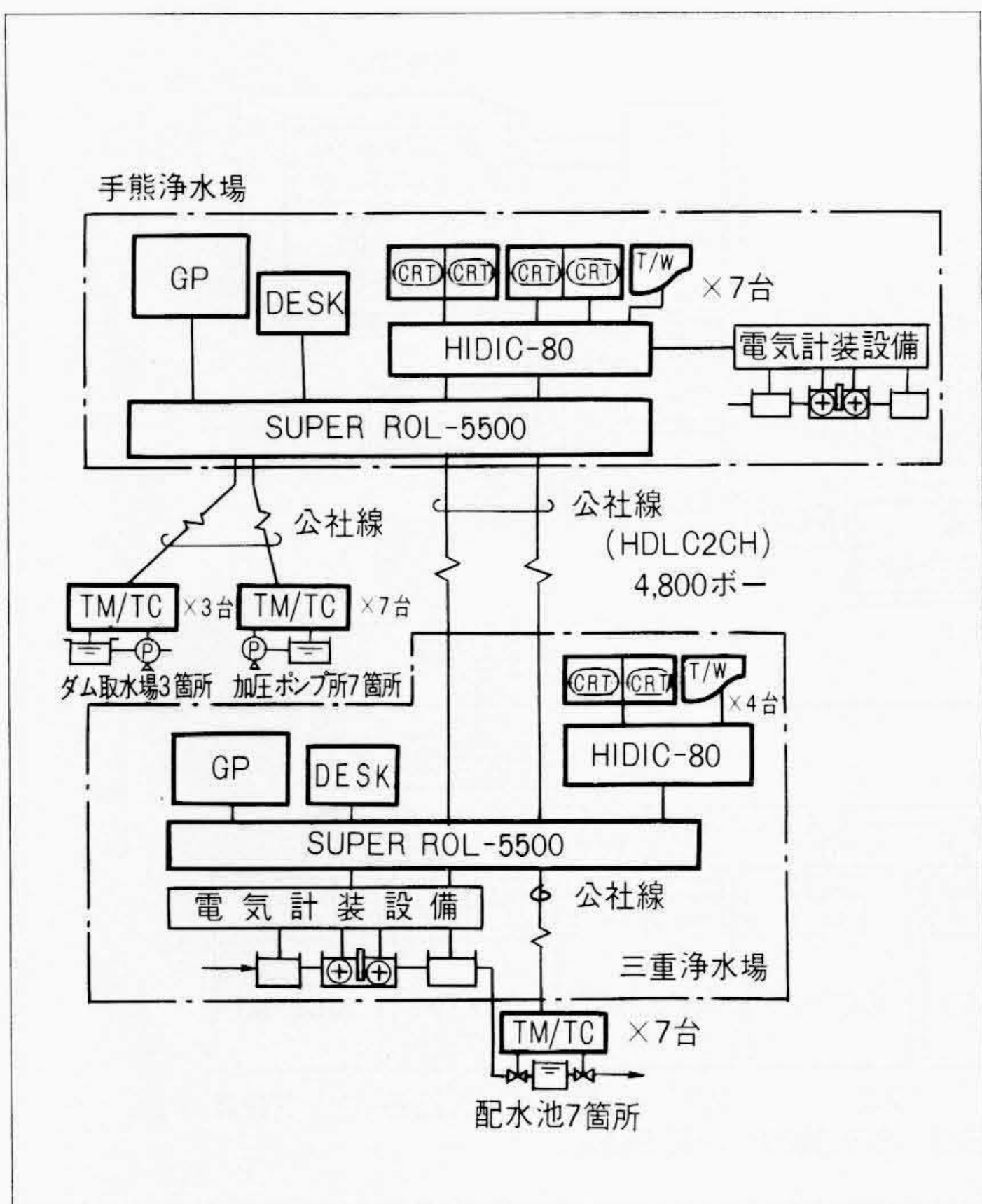


図18 長崎市水道局納め浄水場集中監視制御システム構成図

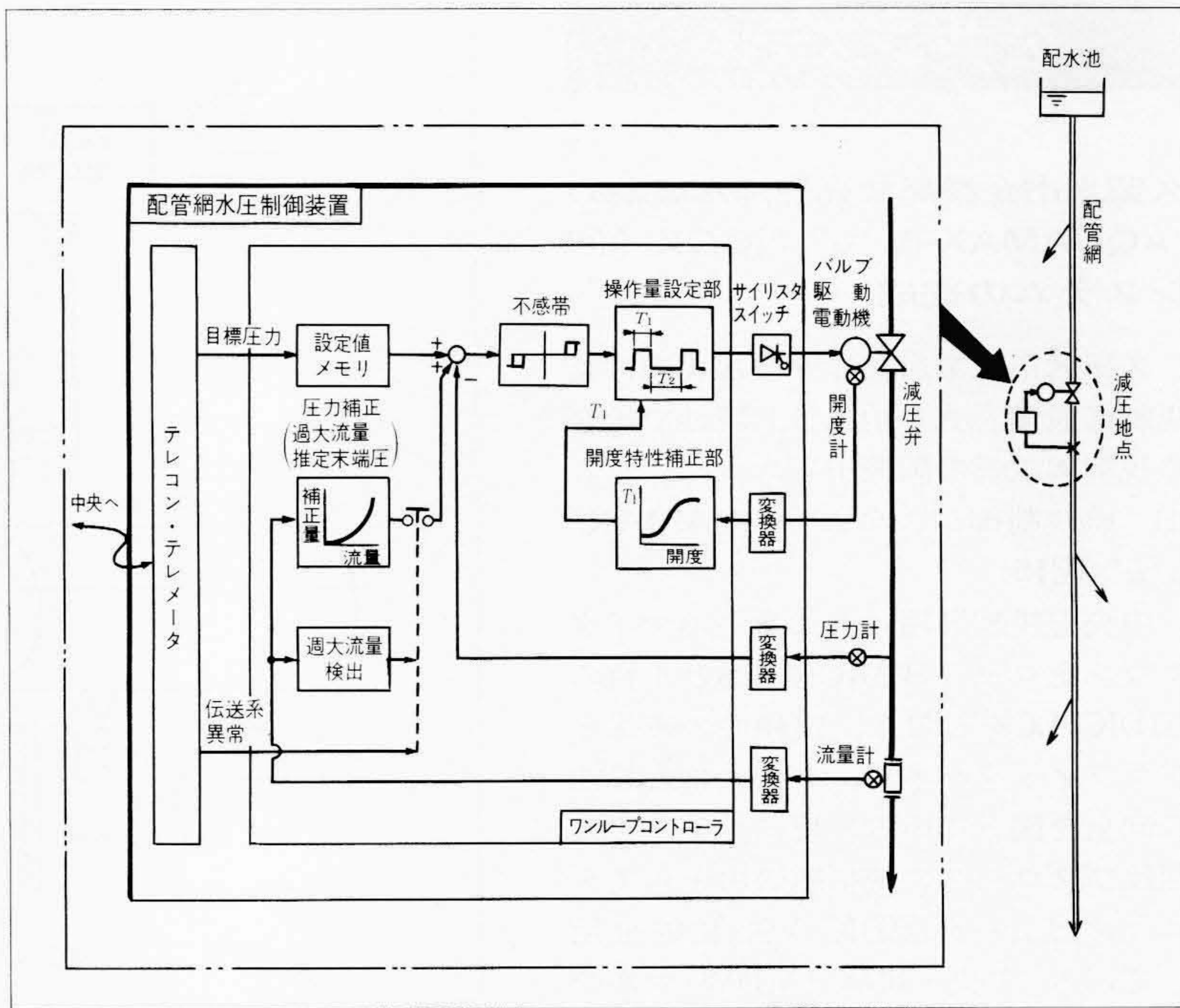


図19 松山市公営企業局納め配管網水圧制御装置ブロック図

長崎市水道局納め浄水場集中監視制御システム

長崎市水道局向けに、施設運転の合理化を目的として、新設三重浄水場を既設手熊浄水場から遠方監視制御する、浄水場の無人化を指向（当面、夜間だけ無人化）した集中監視制御システムを納入した（図18）。

本システムの主な特長は次のとおりである。

(1) 浄水場間は多量のデータを高速で伝送を行なうため、4,800ボーのHDL C（ハイレベルデータリンク）伝送方式を採用している。(2) システムの高信頼化のため、両浄水場のCRTマンマシンの仕様統一を行なうとともに、SUPER ROL-5500は系統別、機能別に分散化を図った。(3) 配水池停電時は、低い位置の配水池に集中的に貯水される欠点解決のため、無停電電源付きの入出バルブ制御を実施した。

松山市公営企業局納め配管網水圧制御装置

上水道の有収率向上を図る配管網水圧制御装置を開発、納入した（図19）。本装置は、減圧弁室に設置して弁二次圧を、中央から設定した規定値に保つ制御を行なうもので、ブロック給水及び中・小規模上水道に適用される。

配管網の減圧地点に設置する構成で、経済的であるとともに、徹底した分散制御方式によってシステム信頼性を確保している。主な特徴は次のとおりである。

中央側、伝送系異常時のバックアップ制御（推定二次圧）機能、消化栓など緊急時の水量を通過させるため、過大流量圧力補正制御機能をもたせた。また、弁特性補正機能を付加して、弁（ロータ弁）の制御範囲を3～80%と広げ、昼間、夜間の広い流量変化に対応可能とした。

排水ポンプ用新素材水中軸受の開発

排水ポンプ設備の補助機器設備の簡素化、信頼性向上を目的とした、潤滑剤不要の排水ポンプ用新素材水中軸受

を開発した。本水中軸受は、従来の清水潤滑用ゴム軸受、グリース潤滑用青銅軸受に比べ以下の特長がある。

- (1) 高硬度材料の採用（軸受：セラミック、スリーブ：特殊合金）による耐摩耗性の向上で高濃度スラリ水中での運転が可能となり、摩耗量も少ない。
- (2) 無潤滑状態でのドライ起動可能

本水中軸受を採用することにより、スラリを含むポンプ揚水による自液潤滑が可能になり、清水、グリースなどの潤滑剤が不要になることから、排水ポンプ設備の補助機器の簡素化、信頼性向上を図ることができる（図20参照）。

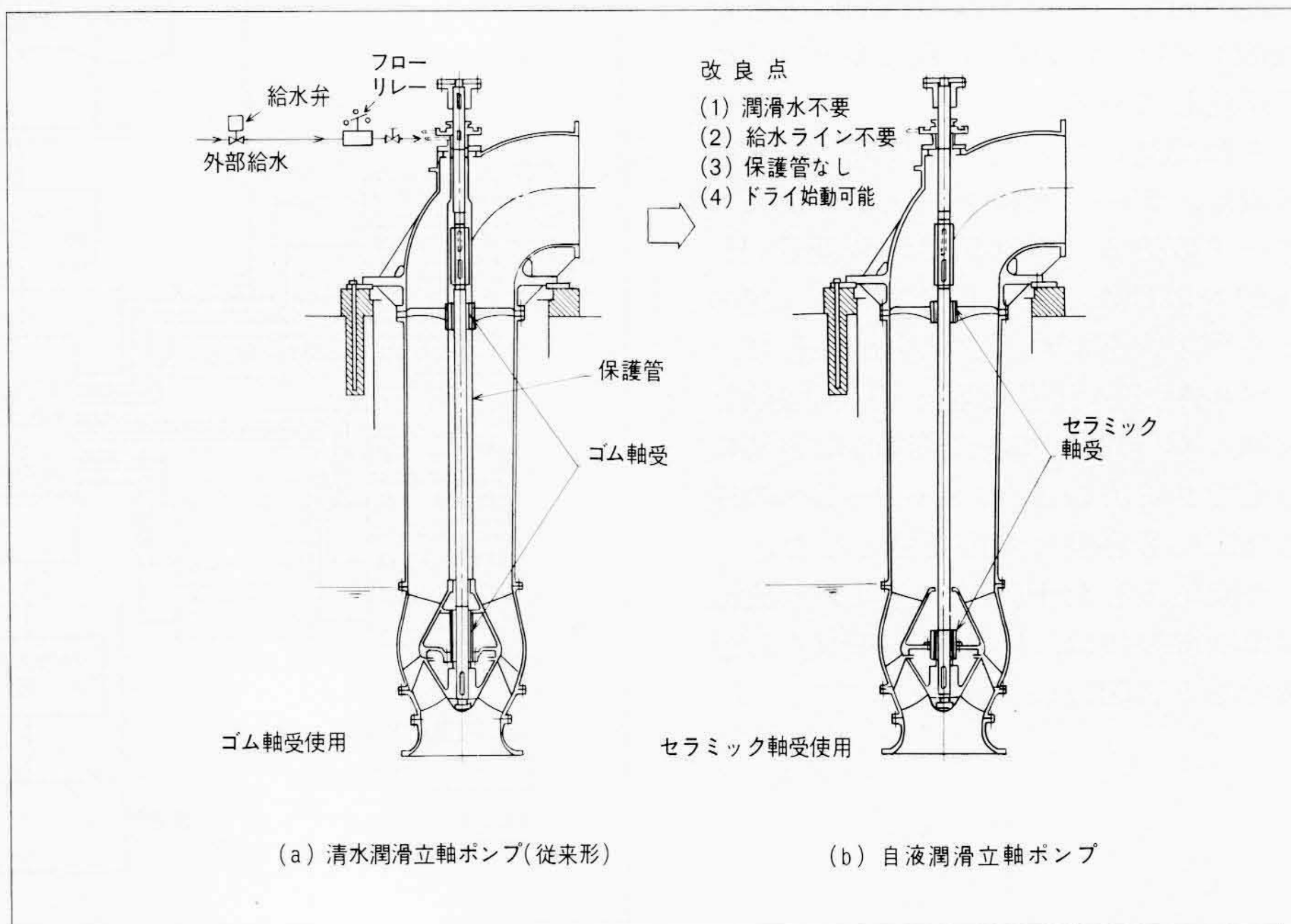


図20 従来形潤滑立軸ポンプと新素材水中軸受採用立軸ポンプの比較

下水三次処理のメタノール注入制御システムの開発

生物学的脱窒素プラントで、脱窒還元剤であるメタノールの最適制御は、処理水質の安定化及び処理コストの低減に効果がある。従来、脱窒槽の適切な管理指標が不明で、メタノール注入量の最適制御は困難であった。

今回、硝酸性窒素濃度と有機物濃度がORP(酸化還元電位)と密接な関係があることを明らかにし、ORPを指標とするメタノール注入制御システムを開発した。硝化液循環方式を対象としたモデルプラント(図21)で実験した結果、定量注入法と比較して脱窒率が向上し、カ性ソーダの低減に有効であった。また、脱窒処理前に溶存酸素をあらかじめ放散させることにより、メタノール注入量が低減し、省資源・省エネルギー効果を実証した。

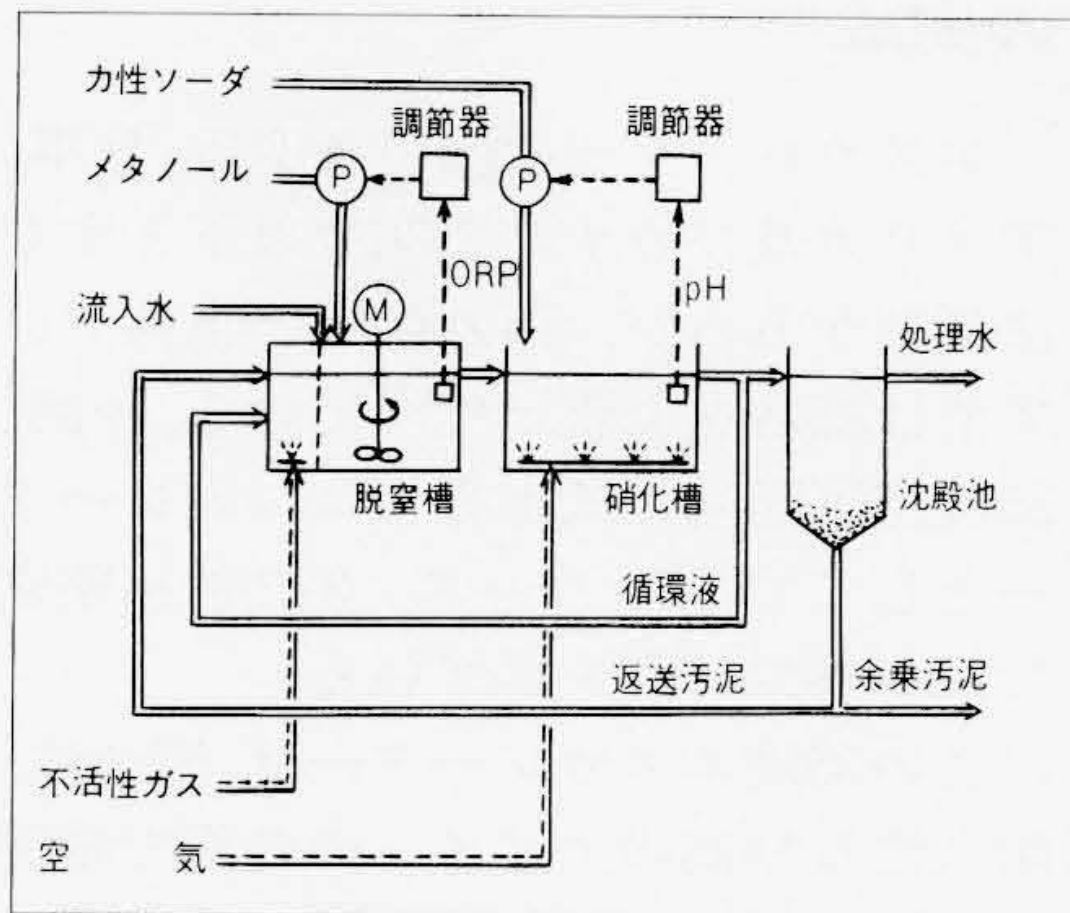


図21 生物学的脱窒素プラントの制御システム



図22 伊予市大谷ポンプ場納め「日立走行式ハイチェーン」の外観

走行式自動除塵機「日立走行式ハイチェーン」の開発

上水道施設の取水場、下水道施設のポンプ場や処理場での複数水路の除塵可能な自動走行式除塵機「日立走行式ハイチェーン」を開発し、その1号機を伊予市大谷ポンプ場に納入した(図

22)。本機は従来の固定式ハイチェーンの特長(確実なかき揚げ、保守容易)を受け継ぎながら、これに走行昇降機能を付加して自動運転を可能にしたものである。

これにより、設備費、運転費が大幅に低減可能となった。

ビル施設

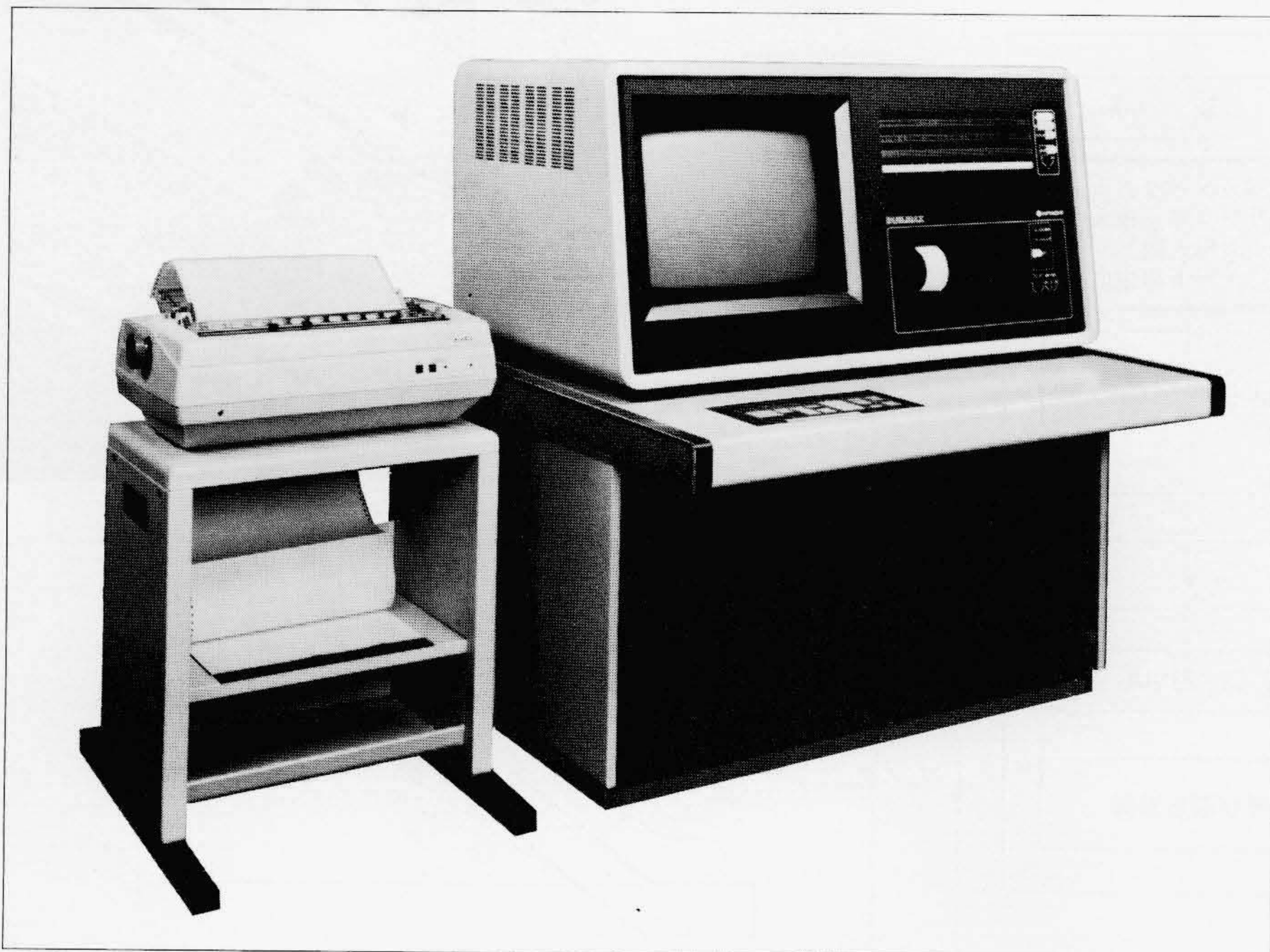


図23 「BUILMAX-M」中央監視卓の外観

高機能ビル管理システム「BUILMAX-M」の開発

小形ビル管理システム「BUILMAX-S」に引き続き、中規模ビル向けとしてBUILMAX-Mを製品化した。

日立ビル管理システムは「分散制御と集中管理」を基本思想とし、分散形リモートステーションによるビルドアップ形とし、地域ビル群管理システムへの発展性などシステムの拡張性をもたせている。また、ビルにマッチした省エネルギー・省力化の各種機能と経済性を兼ね備えたシステムとしている。

BUILMAX-Mは、16ビットマイクロコンピュータをホストCPUとし、補助記憶装置(F/DISC)の採用、接続リモートステーション数の拡張、CRTの2台接続など、入出力装置を充実させている。また、14in・20inカラーグラフィックCRTを標準装備とし、漢字表示・ライトペン機能とともに専用キーボードによる操作の簡易化など、マンマシン機能を充実させている(図23)。

インバータ制御規格形エレベーターのシリーズ化

ベクトル制御を用いた電圧形インバータを適用したインバータ制御規格形エレベーターのシリーズ化を図った(図24)。

インバータ制御規格形エレベーターは、ベクトル制御の採用により、低速度領域の速度制御が正確にできるため、減速時は乗り心地を極めて円滑に制御することができる。また、インバータは、PWM(パルス幅変調)制御により出力電圧を正弦波に近い波形とし、電動機騒音を低減している。更に、システムは従来のマイクロコンピュータ二重系システムを踏襲したほか、16ビットマイクロコンピュータを採用し信頼性の向上を図っている。

本制御方式の採用により、従来方式に比べて、エレベーター運転の消費電力約50%、電源設備約30%の低減効果を達成することができた。

知能群管理エレベーターの完成

エレベーター群管理システムに人工知能を導入し、時々刻々変化するビル内の交通需要の学習と、シミュレーションによる運転プログラムの自動生成機能により、交通需要変化に対応して最適な制御パラメータを設定する知能群管理エレベーターを完成した(図25)。

本システムは、昭和59年1月に納入した1号機を初めとして、既に50台を超える納入先で好評裏に稼動を開始した。

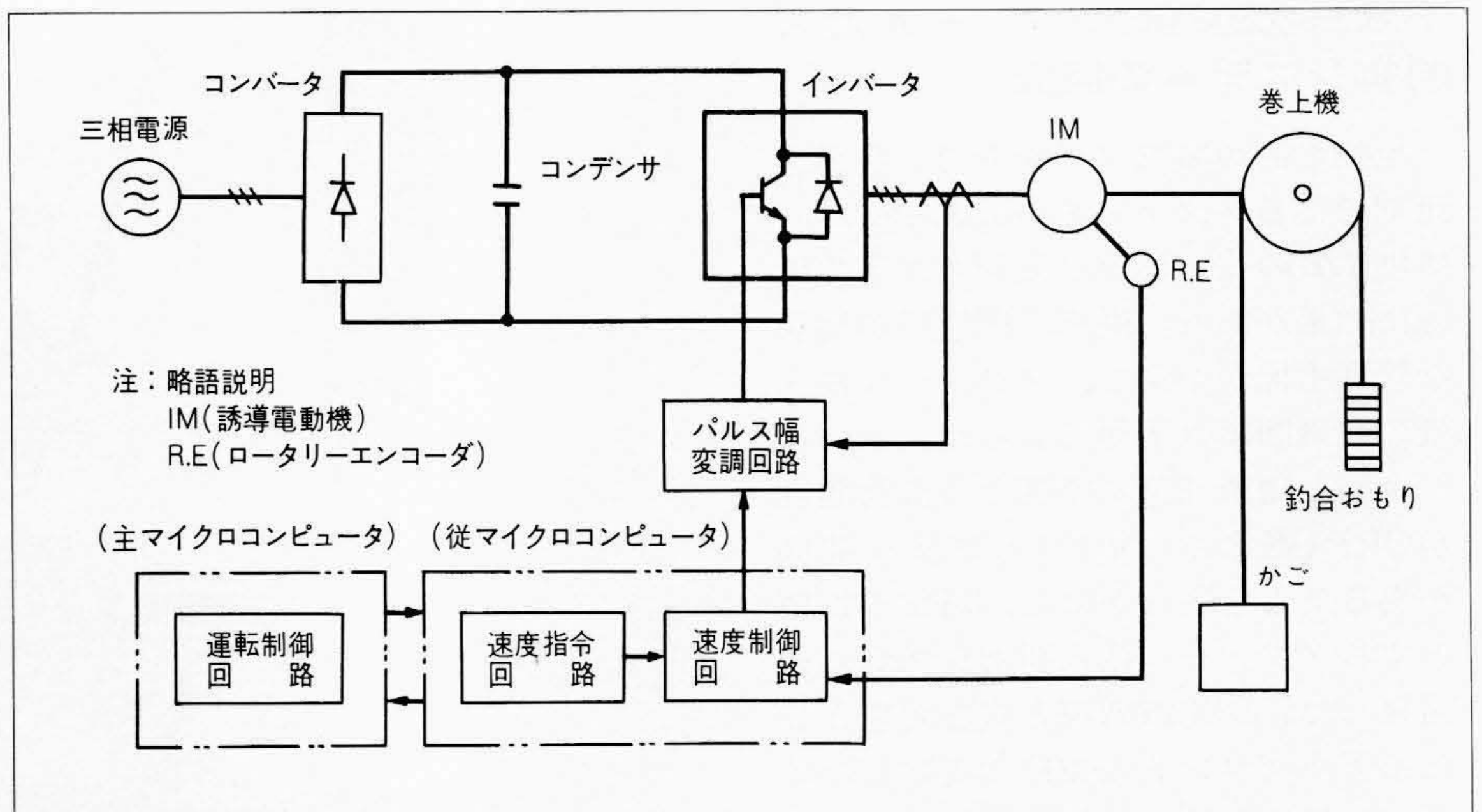


図24 インバータ制御規格形エレベーターの主回路ブロック線図

また現地の稼動実態調査の結果、従来システムに比べ平均ホール呼び待ち時間を10%以上短縮し、60秒以上の長待ち発生確率を $\frac{2}{3}$ に低減し、到着案内表示の予約精度を98%から99%にするなど、所期の改善効果が得られた。

車いす利用エスカレーターの開発

福祉指向のニーズを先取りした「車いす利用」エスカレーターを開発した。

このエスカレーターは、連続する踏み段列の中に、踏み面が約2倍に自動拡張(図26)する特殊機構の踏み段を1個組み込んでおき、必要なときだけこの踏み段に車いすを乗せて安全速度で運転できる制御システムを備えている。なお、車いす利用者がいないときは通常

のサービスができる構造となっている。

傾斜角35度エスカレーターの完成

エスカレーターの傾斜角度は、日本、アメリカ及びカナダで30度以下とする法規制があるが、西欧諸国と東南アジアでは35度を上限と定めている。今回、35度認可国向け輸出専用エスカレーターとして「VXシリーズ」3機種を完成し、海外で好評を得ている。

この35度エスカレーターは、安全性、耐久性及び高級デザインの各面で定評のあるVシリーズをベースに設計し、全長で約1mの省スペース化と全体で20%の軽量化を図ったことが特長である(図27)。

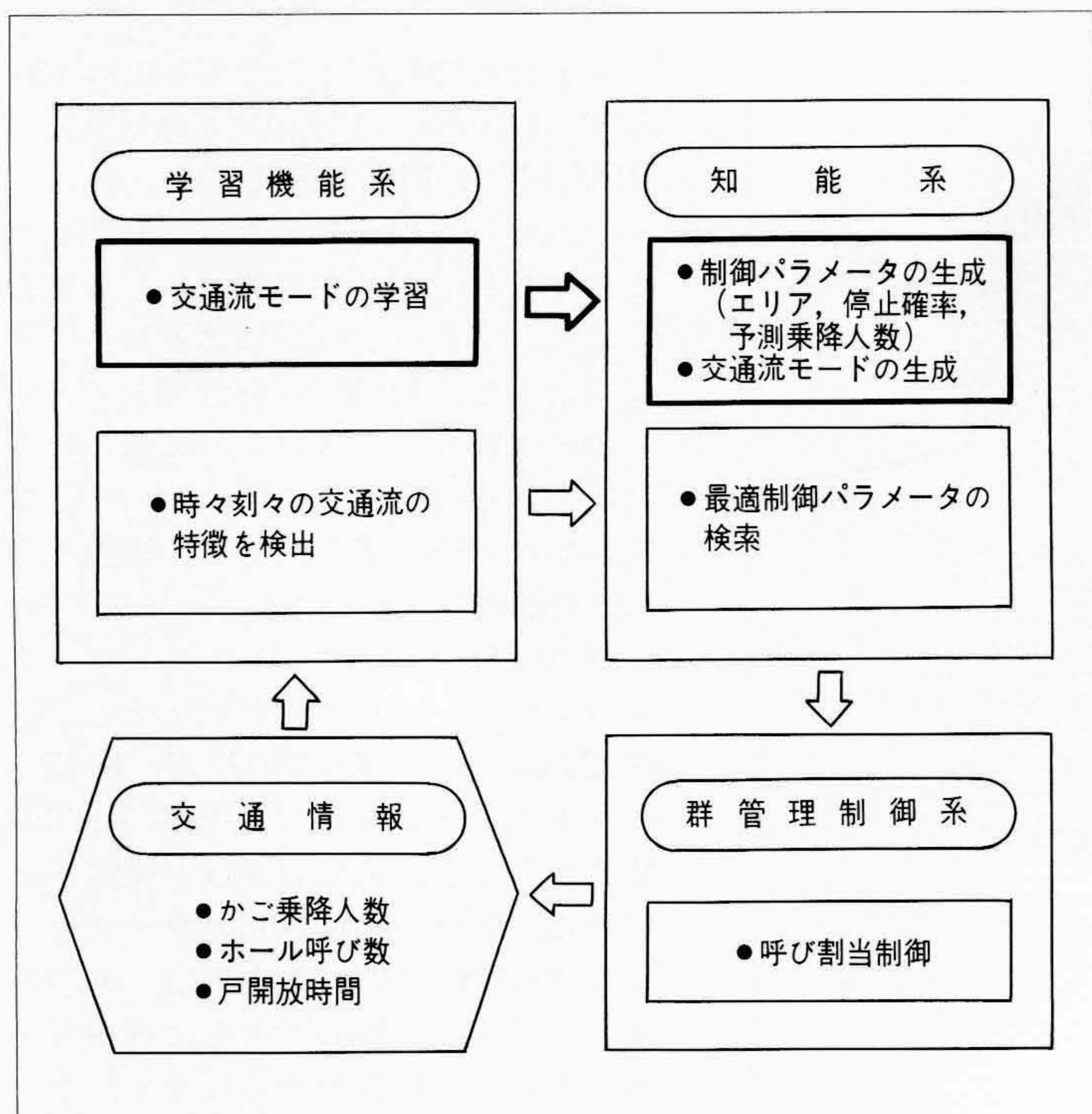


図25 知能群管理システムの構成



図26 車いす利用エスカレーターの開発

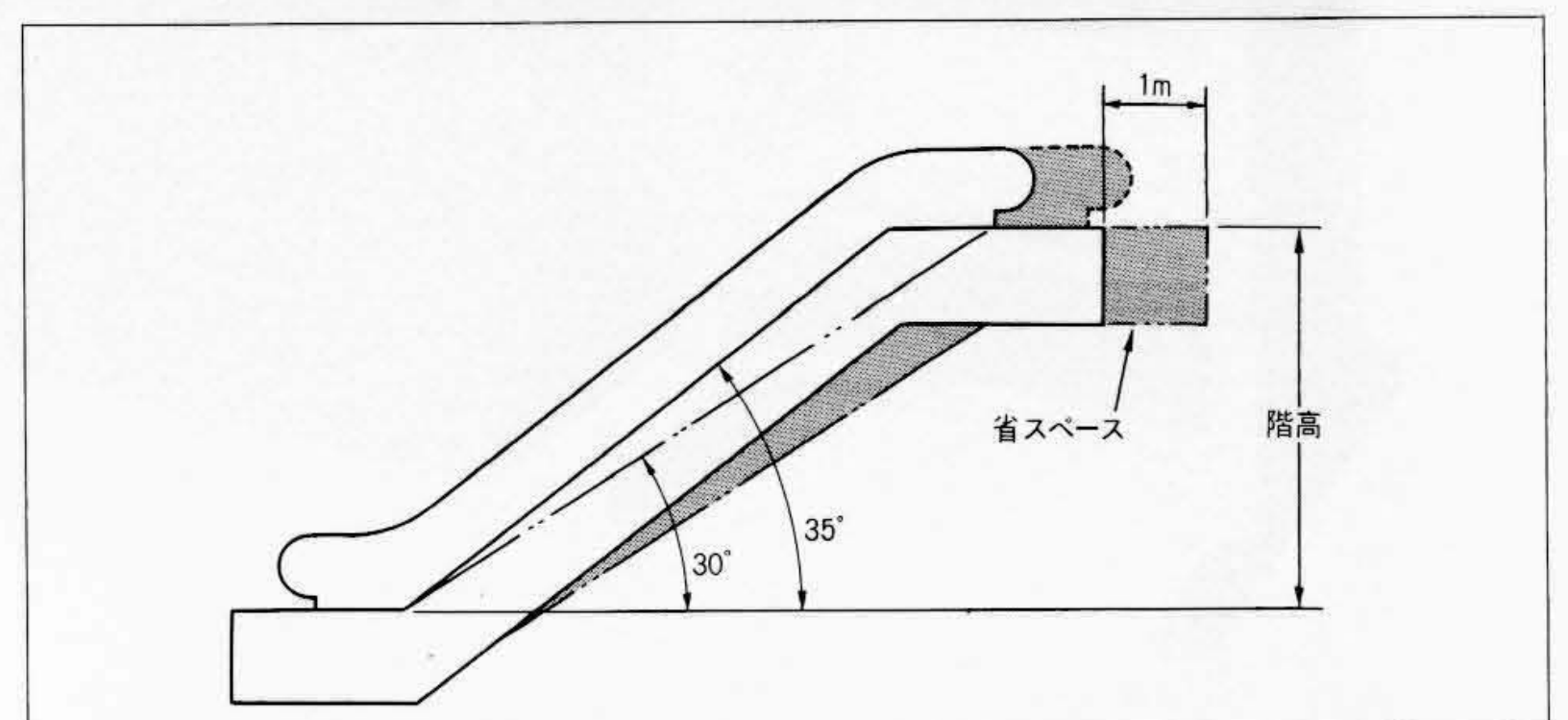


図27 傾斜角35度エスカレーターの省スペース効果

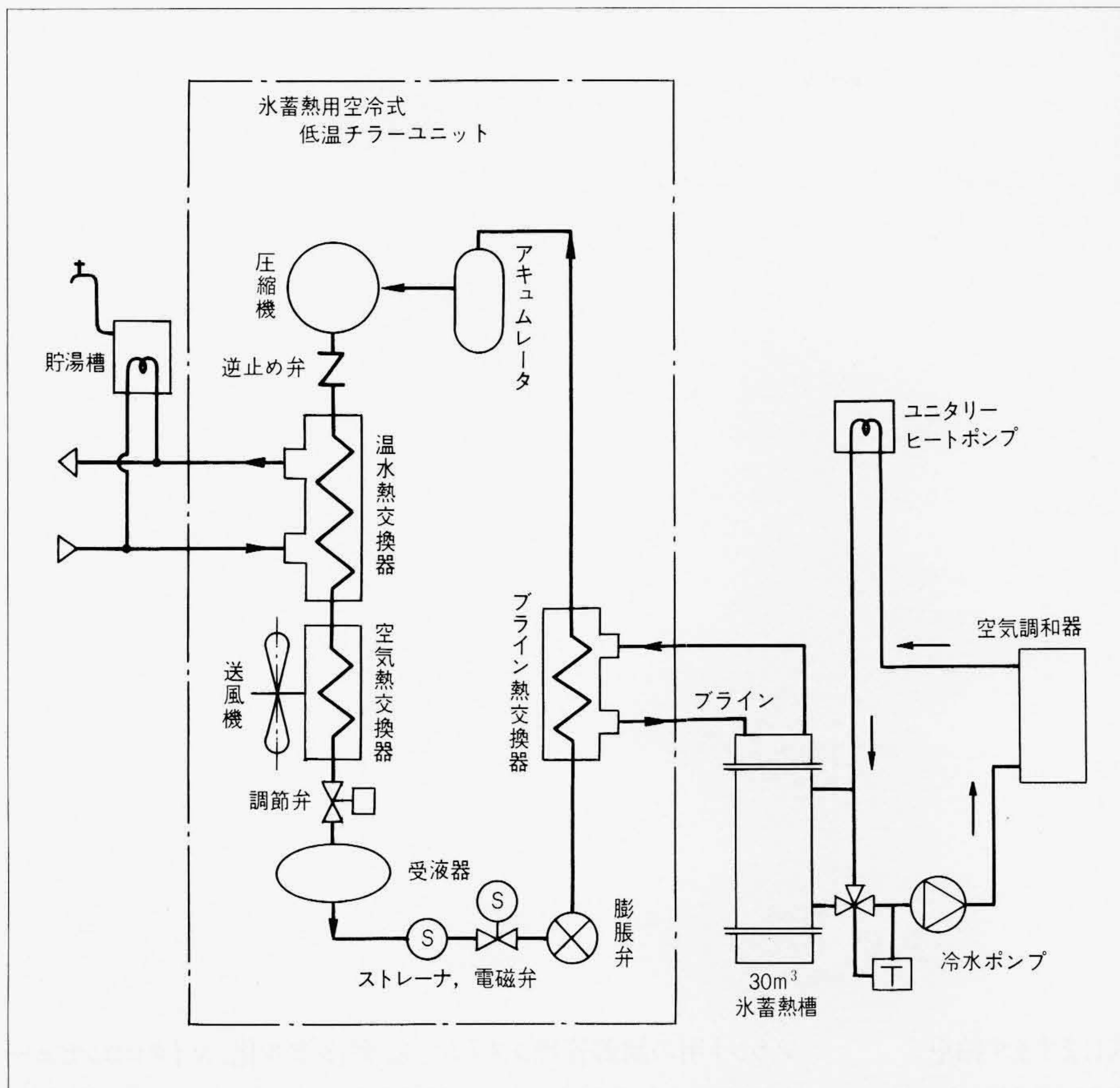


図28 氷蓄熱式コンプレクスヒートポンプシステム概念図

氷蓄熱システムの納入

このたび、氷蓄熱システム実用化1号機を東京都渋谷にオープンした東京電力エネルギー館に納入した。空調設備に本システムを導入することにより、熱源設備容量をおおむね半減させることが可能となり、受電設備容量も減少できる。また、夜間電力利用によるランニングコストの減少など経済的効果を挙げることができる。更に従来の水の顕熱を利用した蓄熱システムに比べ、氷の潜熱を利用する本システムの採用により、蓄熱槽も大幅に小形化できる。すなわち、超過密化した都市要請に対応する空調システムといえる(図28)。

本システムの特徴を次に述べる。

- (1) 蓄熱槽の大きさを従来の水(顕熱)蓄熱の約 $\frac{1}{5}$ 程度とすることができる。
- (2) 蓄熱量管理(製氷厚さ)に、新開発の直接接触式の氷センサを採用している。
- (3) 空冷式低温チラーユニットは、氷蓄熱、氷蓄熱+温水発生、氷蓄熱と1台3役のモード運転ができる。

インバータ搭載パッケージ形エアコンの開発

日立製作所では昭和59年冷凍年度新製品として、スクロール圧縮機を用いた出力2.2~3.75kWまでの天井つりインバータ搭載パッケージ形エアコンシリーズを開発し(図29)、販売を開始した。このスクロール圧縮機は、吸入弁、吐出し弁のない新しい機構をもつ圧縮機として昭和58年から店舗エアコンシリーズに搭載し販売してきたが、これに更にインバータを組み合わせることによって、回転数が変化しても低騒音、低振動で冷暖房負荷に合わせて回転数を1,800(30Hz)~4,500rpm(75Hz)まで自動的に変えることができ、従来機に比較し年間35%の省電力化が図れる(当社比)製品で、今後更に市場ニーズに合わせたシリーズの拡大が期待される。

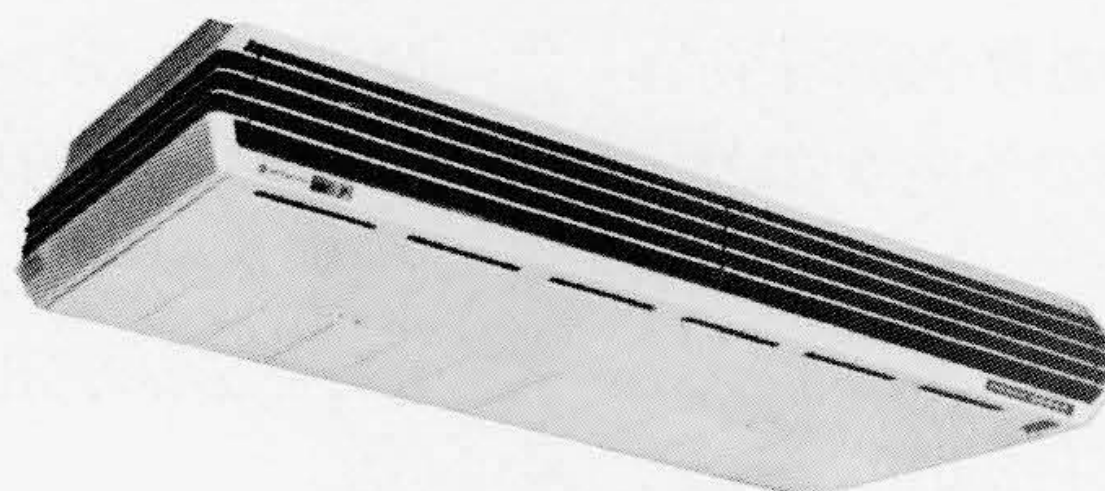


図29 インバータ搭載の店舗用天井つり形パッケージエアコン室内ユニット

方式	ランニングコスト	60	80	100	120	140
空冷ヒートポンプパッケージ+ダクト				100		
空冷ヒートポンプチラー+ファンコイル					120	
吸収式温水機+ファンコイル						123
ハイマルチ		75				

注：当社比(25馬力機相当)

計算条件

- モデル建物概要：地上3階一般事務所ビル
- 計算に使用した機器 (延面積500m²)、場所：東京

方式	空冷ヒートポンプ	空冷ヒートポンプチラー	吸収式温水機	ハイマルチ
機器	5, 10, 10馬力	日立25馬力機	25馬力機相当	RAS-25HM
EER	2.65	2.4	0.95	2.45

- 低圧電力：冷房特約ガス(第2種)料金適用
- 室外空気温度：冷房35°CDB(乾球温度)暖房7°CDB
- 室内空気温度：冷房27°CDB・19.5°CWB(湿球温度)暖房21°CDB
- 空調負荷：冷房43,000kcal/h、暖房46,000kcal/h
- 運転月：冷房運転6~9月、暖房運転11~3月
- 全負荷相当運転時間：冷房560時間/年、暖房480時間/年

図30 他方式とのランニングコスト比較

個別空調用マルチ式パッケージエアコンの開発

全国ビル着工戸数の90%以上(延床面積ベースで50%強)を占める中小規模ビル(延床面積200~1,500m²)の空調方式は、大形ビルに適した集中方式、店舗に適した個別方式の谷間にあり、いずれの方式にも長短があった。これらの背景から、中小規模ビルに合わせた省エネルギー25%を行なうことのできる個別空調用マルチ式パッケージエアコンを開発した。

主な特長は、次に述べるとおりである。

- (1) ビルエネルギーの25%を占める搬送動力を少なくし、かつ個別分散空調を行なうことで、従来の空冷ヒートポンプパッケージ+ダクト方式に比較して25%省エネルギーを図った(図30)。
- (2) 地上9階建のビルにも設置できるように、冷媒配管高低差40m、長さ50mまで可能にした。
- (3) 中間期(外気温度10°Cまで)でも冷房運転が可能で、ゾーンによって冷房、暖房ができるシステム空調である。
- (4) 夜間(外気温度30°C以下)には、室外ユニットの騒音を低下させるよう室外温度が低下したとき、その運転圧力の変化を感知して、室外側送風機の回転数を制御し、低騒音化を図っている。