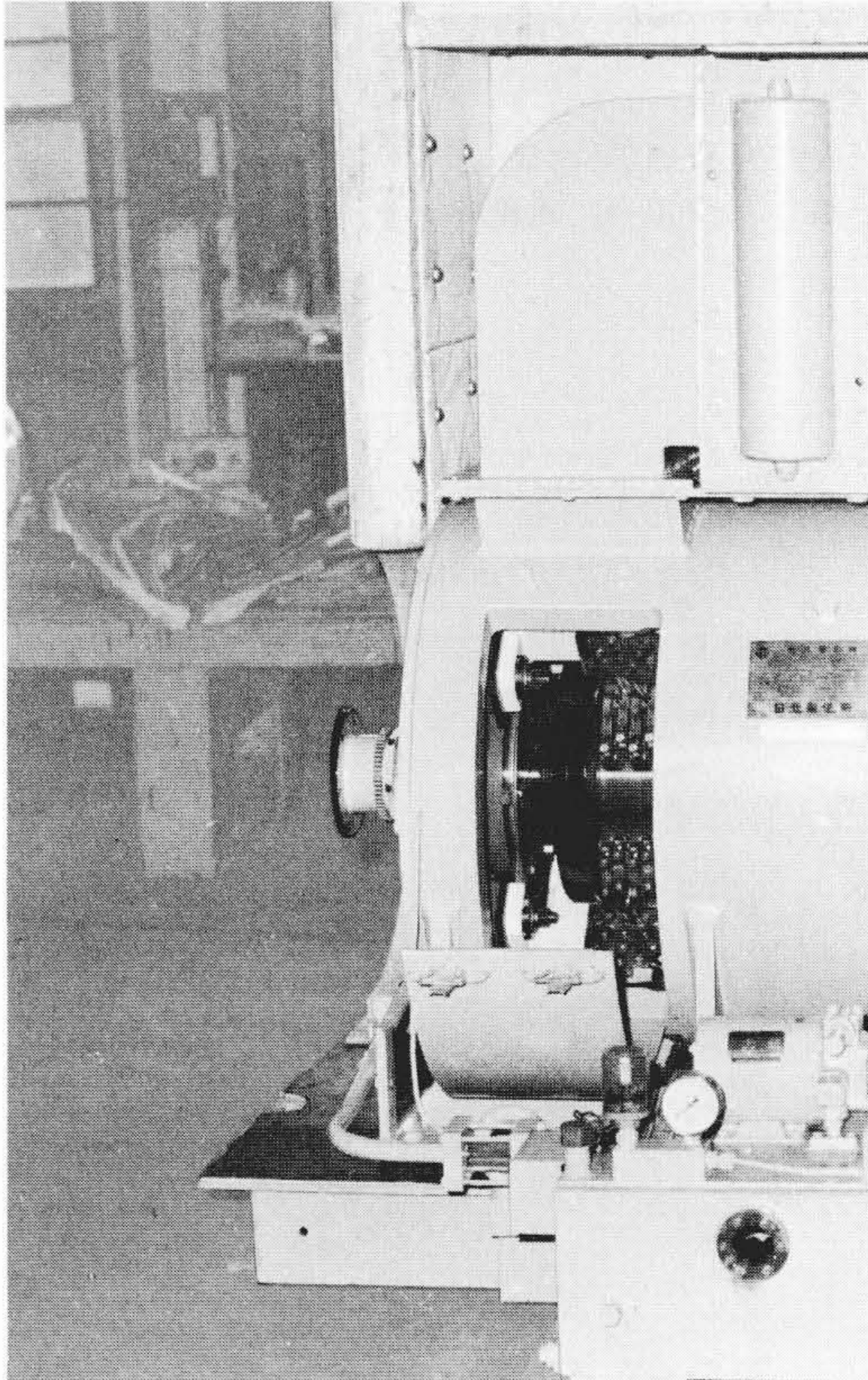


電機・制御

電動力応用

制御装置及び器具

電源装置



電動力応用

低騒音形高速直流電動機

最近自動車工業では、自動車騒音公害の研究が進んでいる。これに対処するため各種試験機の低騒音化の要求が高まってきた。この要求に答えて、トヨタ自動車工業株式会社に、自動車駆動系部品の性能、耐久試験機用駆動源として90kW直流電動機(図1)を納入した。本機は定格回転速度6,000rpm(強制給油ころがり軸受、全閉内冷形)の高速電動機であるが、エアークーラー及び循環通風用ファンを電動機上部に設置し、軸貫通部に特に考慮を払った特殊構造の防音アウトカバーを採用することにより、騒音値74dB(A特性、6,000rpm、1.5mにおいて)という低騒音化を達成した。

高速・高スラスト荷重用立て形誘導電動機を完成

高速・立て形誘導電動機の支えるべきスラスト荷重は、単機容量の増大とともに増加しており、特に二極機におけるスラスト荷重の増加には著しいものがある。

日立製作所は、この高スラスト荷重化に対処するため、高速・高スラスト荷重用のスラスト軸受を開発し(図2)、その適用第1号機470kW誘導電動機(2極、60Hz)を顧客に納入した。この新スラスト軸受は、回転数3,600rpmにおい

昭和50年の我が国の経済は、期待されていた景気の立直りを見ないままに経過し、特に電機・制御の応用分野の主力となる民間設備投資は低迷した。しかし、低騒音、省エネルギー、パッケージ化など社会的、経済的ニーズの解決に正面から取り組んだ技術開発に数々の成果を挙げることができた。今後、本格的に迎えるであろう低成長下経済においては、真の技術ニーズの創造的把握こそ第一に要請されることと考えられる。

電動機に対する低騒音化ニーズは、年を追うごとに厳しさを増し、近年は、70dB(A)以下の要求も普遍化しつつある。これに応じて、低圧かご形モータルの70dB(A)シリーズの展開を完成した。また試験機用高速(6,000rpm)直流電動機も74dB(A)という低騒音化にも成功した。

近年、大形ポンプ場などの省電力運転の要請はますます強くなっているが、これとともに、水道水の供給信頼性の要求も高まっており、この二つを満足させる画期的な速度制御方式としてサイリスタ クレーマ方式を開発し、東京都水道局へ納入した。本方式は、瞬時停電に強い、高調波問題を伴わない、力率が良いなど、数々の特長をもつものである。

従来、速度制御方式の主流は電圧制御方式であったが、近年、サイリスタ式可変周波電源(AVAF)の進歩に従い、周波数制御方式が実用化の段階を迎えつつあるが、圧延機用テーブル ローラの揃速制御に多数台のかご形誘導電動機を電流形インバータで駆動する方式を実現した。

制御システムのエレクトロニクス化の面では、マイクロコンピュータ“MINIDIC”による圧延機の自動位置決め制御やコンテナ クレーン自動運転制御のDDC(直接計算制御)化を完成した。また構内ないし場内の制御ケーブル工事の合理化を図るための場内多重信号伝送装置の開発を完了し、システム全体としての合理化と高信頼性化を図った。なお、最も古くから行なわれてきた巻線形誘導電動機の二次抵抗制御にコンパクトでメンテナンスフリー、且つ経済的なサイリスタ コントローラを実用化した。

電源装置については、新しく「消防法」で決定された防災用キュービクル式自家発電設備を開発し、屋内形、屋外形の2種類をシリーズ化し、社会的に高まるビル防災の声に即応し、毎月数十台の生産体制を確立した。静止形無停電電源装置“HIVERTER”(ハイバータ)は、今回、5~10kVAの小容量器を完成し、これにより、5kVAから500kVAに至るフル シリーズの開発を完了し、多数の納入実績を挙げることができた。

終わりに、51年度を展望すると、サイリスタ モータ、サイリスタ クレーマなど、パワー エレクトロニクスの普及、信号伝送装置、スーパ(遠隔制御装置)などによる制御システムのトータルなエレクトロニクス化の実現及び従来製品のよりいっそうの改良ブラッシュアップが行なわれるであろう。

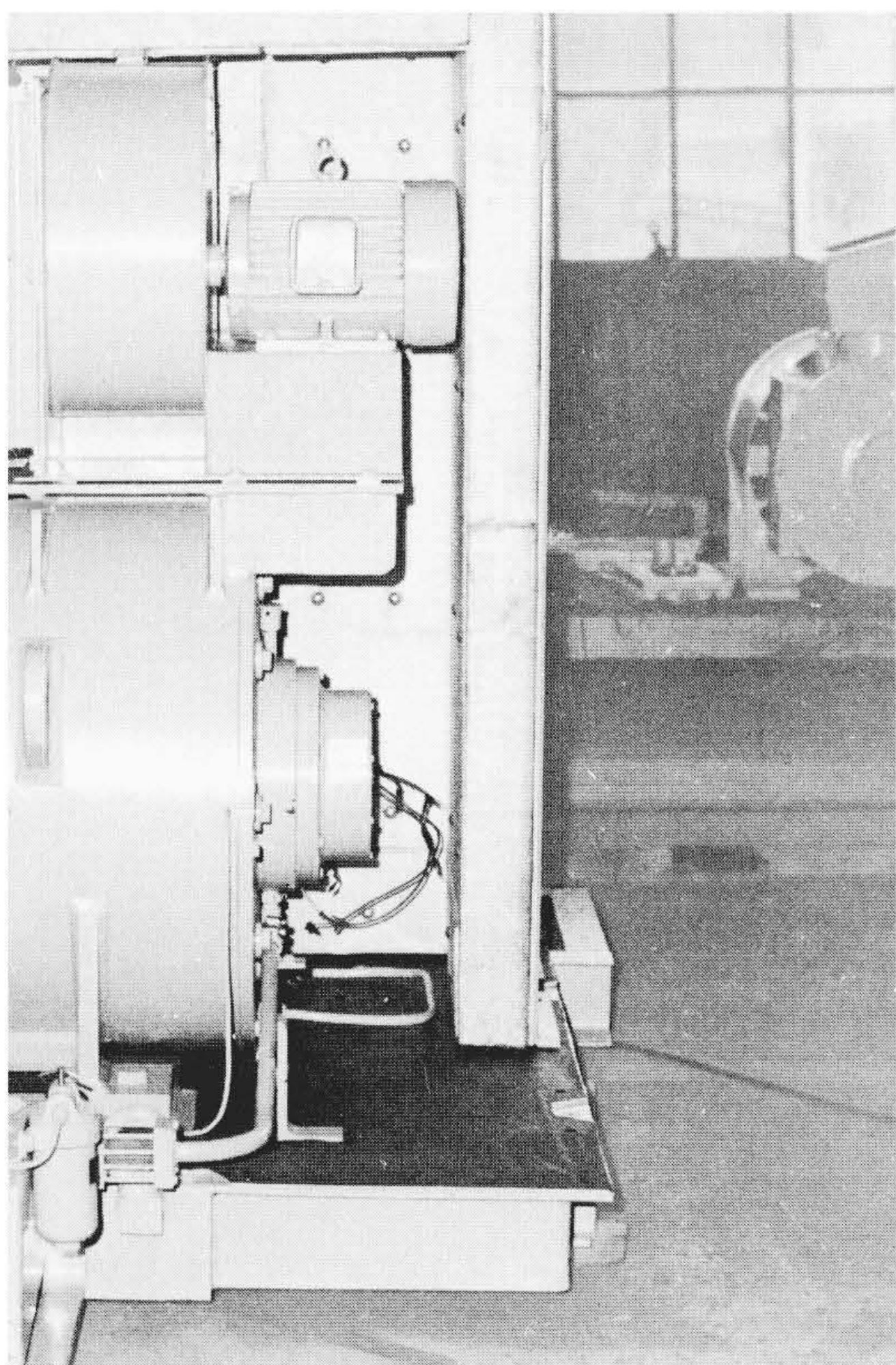


図1 低騒音形高速直流電動機

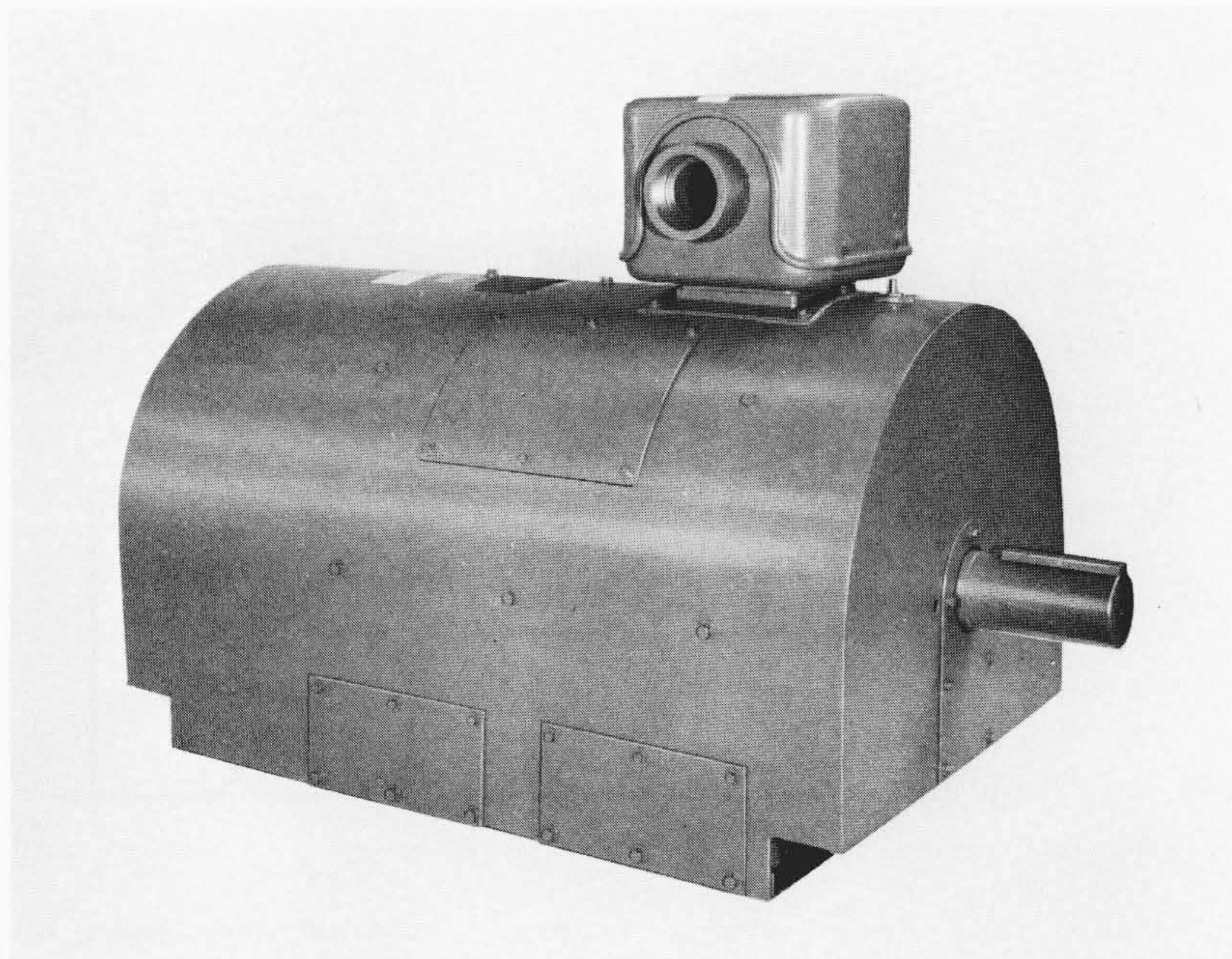


図3 低騒音モートル〔132kW TFON-KK 2P 70dB(A)〕

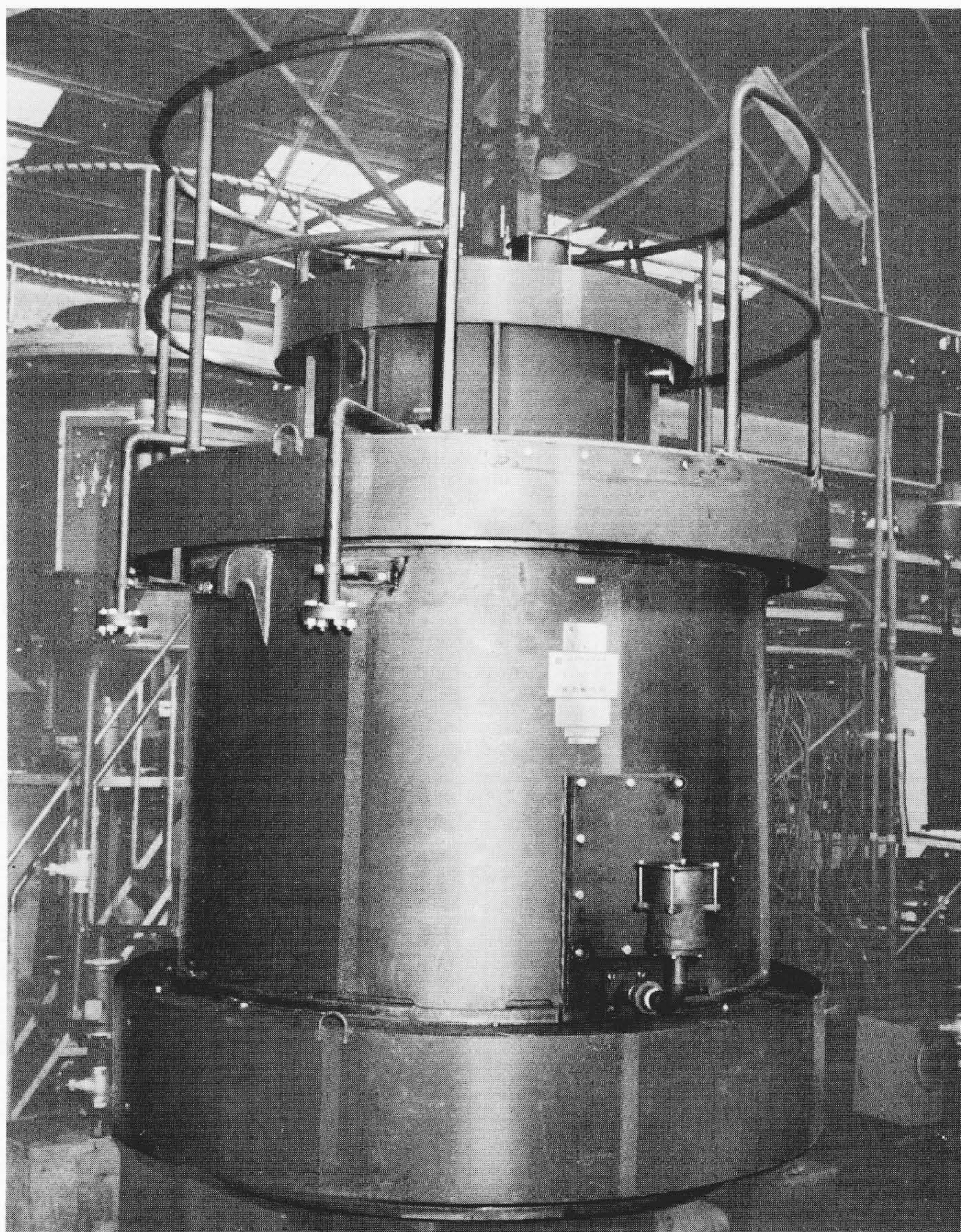


図2 高スラスト荷重用2極立て形誘導電動機

て、従来の軸受に対し約6倍に当たる8tもの高スラスト荷重を支えることができる画期的なものであり、今後予想される高速・高スラスト荷重用立て形誘導電動機に対する顧客のニーズに十分対処できるものである。

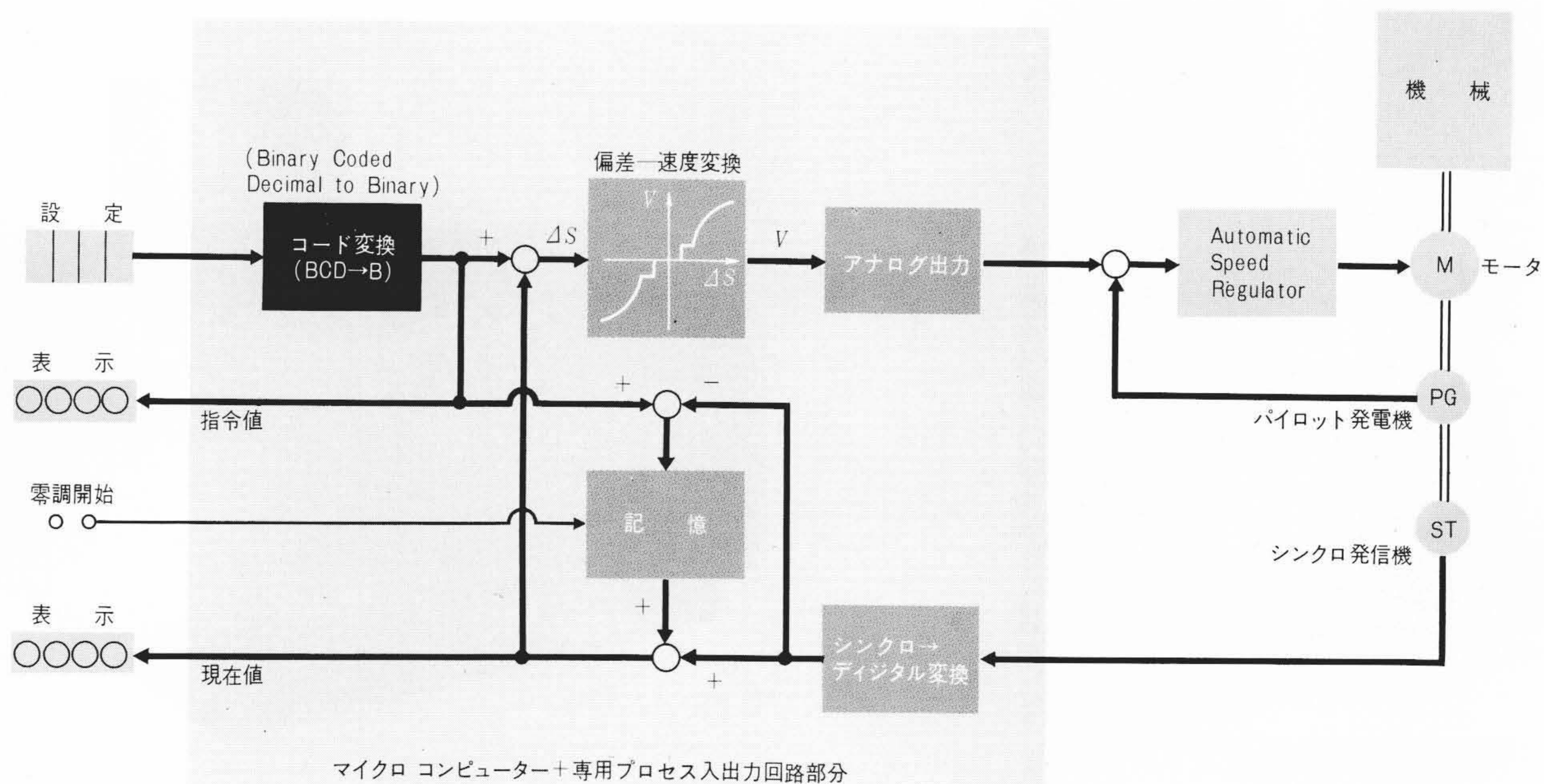
低騒音モートル70dB(A)シリーズへの展開

低圧かご形モートルの低騒音化への要求は、騒音公害防止、作業環境改善などの点から高まっており、需要は増加している。これに対処するため、中容量機種を中心に既に75, 80, 85各dB(A)の標準シリーズを発売し好評を得ている。更に高度な要求に答えるため、主な騒音源である冷却扇周囲の構造諸元を改良し、また消音器構造に関する新技術を開発して、従来より減音量の大きい消音器を完成した。これらの改良により、70dB(A)シリーズへの展開を可能とした(図3)。主な特長は、(1)標準モートルとわく番適用が同一、(2)消音器構造が簡単で、保守点検が容易、などである。なお、より低騒音シリーズをも目下検討中である。

東京都水道局向け1,900kWサイリスタ クレーマ セット

東京都水道局三園浄水場向け1,900kW 2セット、1,450kW 3セットのサイ

図5 マイクロコンピュータ応用制御装置例



(a) 位置決め制御の機能

リスタ クレーマ セットをこのほど完成した(図4)。

水道用の大容量ポンプの駆動装置には、性能が良く保守取扱いが容易で、しかも電源じょう乱(瞬時停電：0.6秒間程度)によりポンプの緊急停止が引き起こす断水や濁水をなくすことが要求される。

本クレーマ セットは、世界で初めてのサイリスタ クレーマ方式による可変速駆動装置で、ユーザーの提案を製品化したものである。すなわち、従来の静止クレーマにおける直流機の代わりにサイリスタ モータを使用したものである。瞬時停電時にも支障なく運転できるよう特別な配慮を払っている。

テーブル ローラ用誘導電動機のインバータ駆動方式

直流電動機は速度制御性能が優れていることから、広く一般産業用に使用されている。特に、ミルのテーブル ローラにおいては急加減速、正逆転、更に広い速度制御範囲が必要であるため、直流電動機を多数台使用している。しかし、産業界全般において省力化の重要性が強く認識されるようになり、メンテナンスフリーの立場から交流電動機を可変周波電源で駆動する方式が注目されるようになった。

そこで、ミルのテーブル ローラを対象として多数台のかご形誘導電動機を電流形インバータで駆動する方式を研究し、従来の直流電動機と同程度の性能をもつ装置を開発した。

主な特長としては、

- (1) 電動機としてかご形誘導電動機を使用するため、摺動部分がなく完全密閉構造とすることが可能であり、保守点検の省力化ができる。
- (2) 可変周波電源として電流形インバータを使用しているため、電圧形に比べてコストパフォーマンスの点で有利である。
- (3) 多数台のかご形誘導電動機の揃速制御ができる。
- (4) 出力電圧/周波数の一定制御を行なうことにより、かご形誘導電動機の定トルク制御ができる。
- (5) 従来の直流電動機と同等の制御性能が得られる。

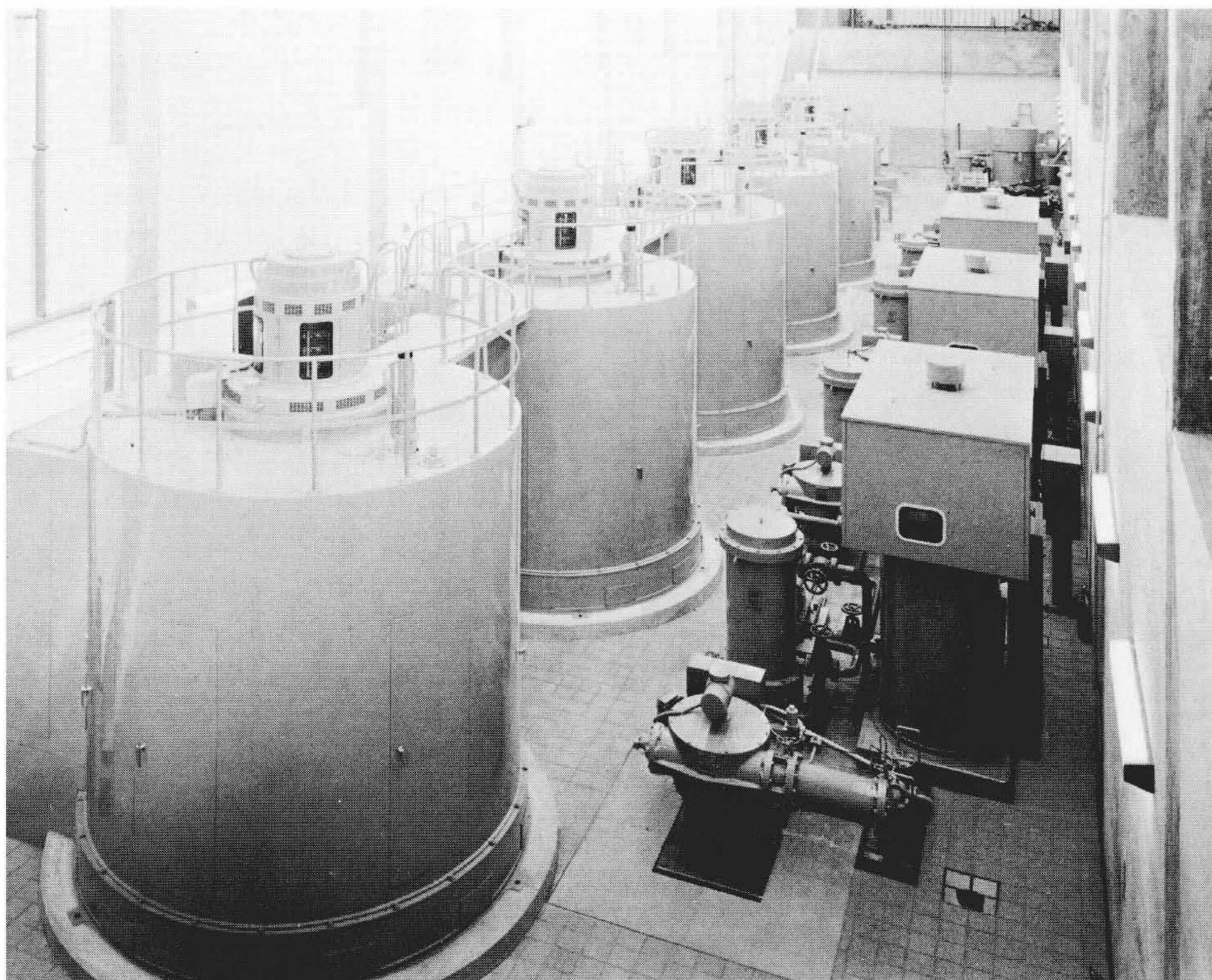
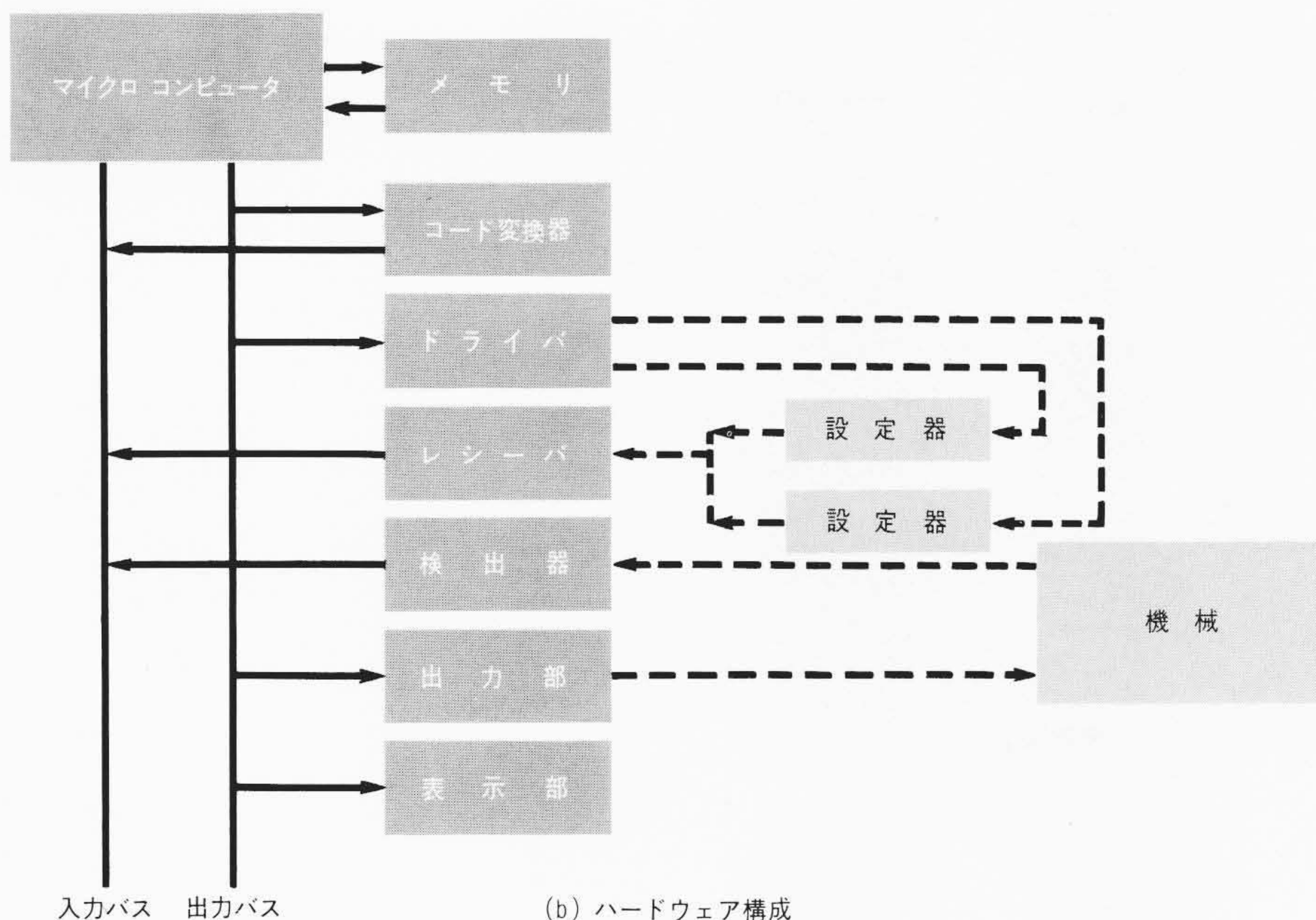
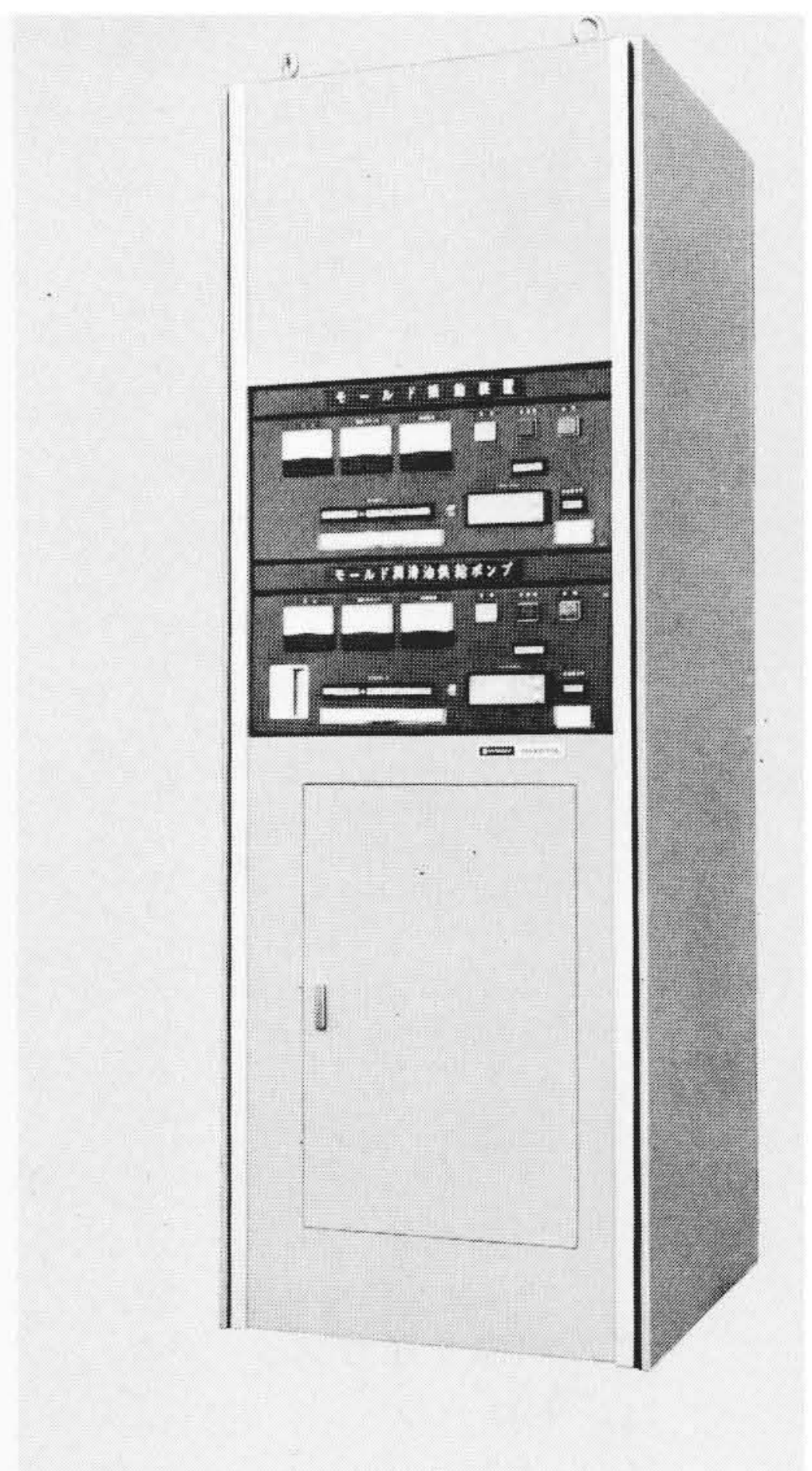


図4 サイリスタ クレーマ セット



なお、今回開発した駆動方式はミルのテーブルローラ以外に紡糸機や抄紙機などの一般産業機械の駆動用としても応用できる。

制御装置及び器具

マイクロコンピュータ応用制御装置

マイクロコンピュータの出現によって、D D C (Direct Digital Control)

システムの構成は従来の大形コンピュータにより一括処理する集中形から、個々の制御ごとに分散処理する分散形へと移行している。

圧延機制御における位置決め制御・板厚制御・減速停止制御、その他 D D C の分野の制御装置を、このマイクロコンピュータと、各制御専用のプロセス入出力回路とを組み合わせる構成することによって、個々の制御装置をインテリジェントターミナルとするとともに、ワイヤードロジックで構成した装

置よりも高密度小形化が可能となる。また、これらの装置は規格統一化されたキュービクルに収納され、寸法の統一を図るとともに前面からすべて保守点検できるように配慮されている(図 5)。

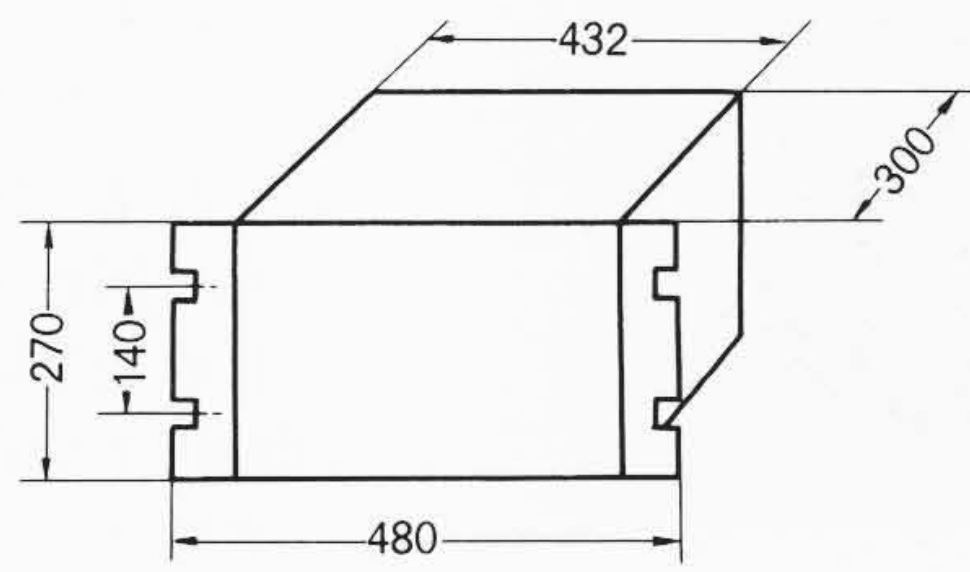
信号伝送装置

最近、システムの規模拡大や複雑化に伴い現場機器が広範囲に分散し、中央監視盤からの配線数や配線距離が増大している。このため、全工事費に占める配線工事費の割合が増加している。本装置はこれを解決するために、多数の並列信号を時分割直列信号に変換し、1 対の配線で伝送するものである。主な特長を次に述べる。

- (1) 配線工事費の大幅削減
- (2) 分散したシステムの集中管理が可能
- (3) 信号の移設、増設の容易性
- (4) 高信頼性

本装置の標準仕様を表 1 に示す。

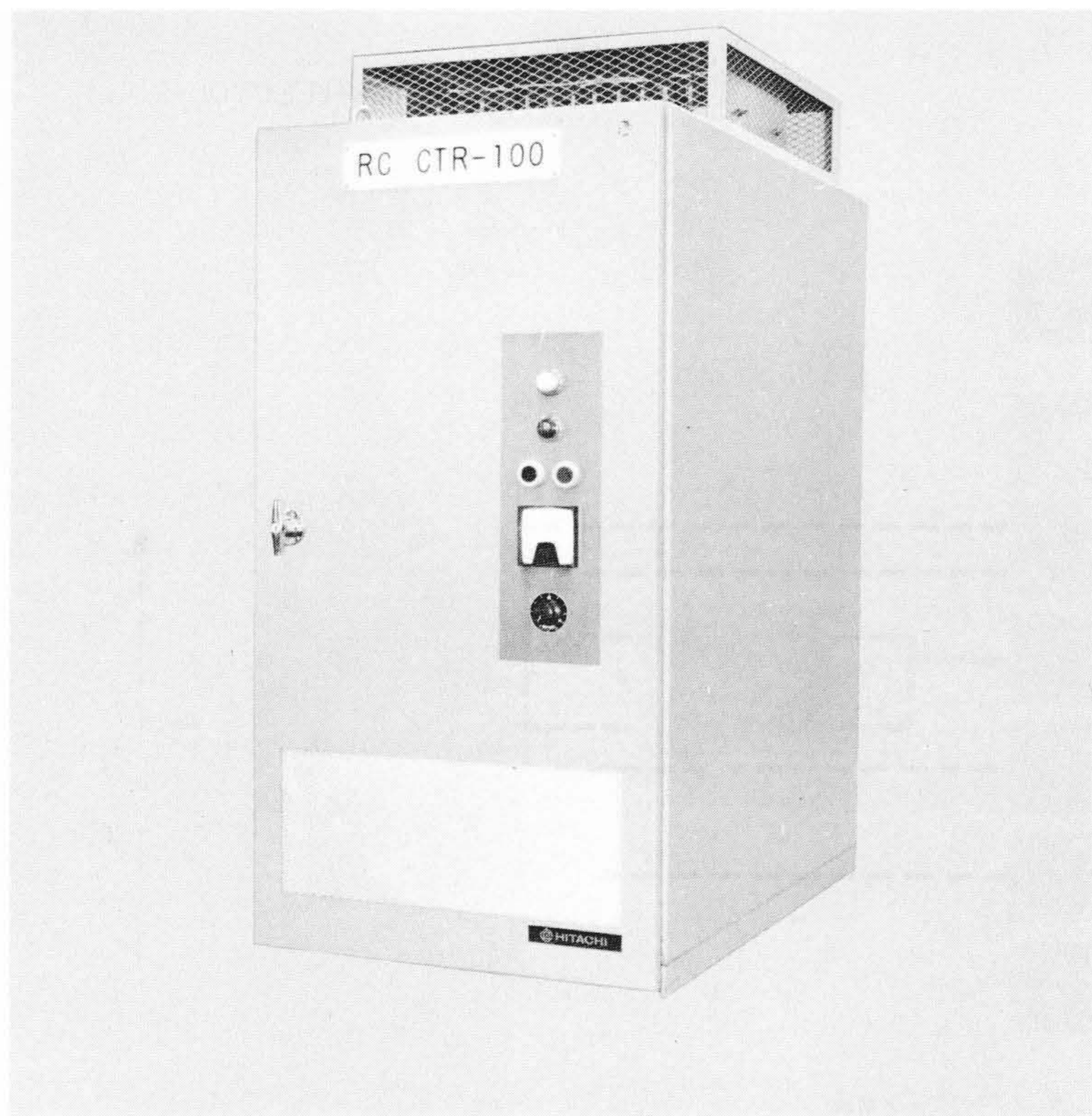
表 1 信号伝送装置の標準仕様

項 目	仕 様
伝 送 信 号 数	最大 32
入 力 信 号	AC 100V, 200V } 38.4W DC 48V, 100V }
出 力 信 号	接点信号 AC 100V 0.2A, AC 200V 0.1A, DC 100V 0.2A
伝送可能距離	最大 2km
応 答 時 間	30ms 以下
電 源	AC 100/110V, 200/220V 50/60Hz 両用
構 造	 注：単位=mm
周 囲 温 度	-5~+55℃

新レオナード制御装置シリーズ

顧客ニーズの把握、既納品稼働実績の解析により、安全で操作しやすい新制御装置を指向し、総合的なモデルチェンジを実施した。新シリーズでは特に機器の信頼性、保守性及び安全性の向上を追求し、機能的な実装でコンパクトにまとめ、各用途に最適な機種を選定できるよう、シリーズの充実を図った。

図7 IMサイリスタ
コントローラ
(RC・CTR-100)



- (1) HILECTOL-S・F（主に圧延機の補機電動機用）（図6）
 - (2) HIRACS-C（4H・ZRなどの冷間可逆圧延機用）
 - (3) HIRACS-H（熱間連続圧延機や分塊圧延機主機用）
- モデルチェンジシリーズの主な特

長は次のとおりである。

- (1) 事故優先順序の判別（電子式原故障表示器の採用）
- (2) 盤寸法の統一、フロントアクセス、リレープラグイン化
- (3) 設備の早期確立（ワンポイント調整、シミュレータ端子）

IMサイリスタ コントローラの開発

従来、巻線形誘導電動機の世界速度制御装置として、二次抵抗制御、セルビウスなどがあるが、今回これらに加えて、IMサイリスタコントローラを完成した（図7）。

この装置は、近年著しく発達したパワーエレクトロニクス技術を用いた比較的小規模で、手軽に利用できる速度制御装置であり、巻線形誘導電動機の二次制御を、高速サイリスタチョップを用いて無接点化し、制御精度の向上と速度の連続可変を可能にしたものである。

上・下水道用各種ポンプ及び一般産業用ファン、ブロワなどに適用でき、以下の特長を持っている。

- (1) 構成がシンプルで、且つ高信頼性、低価格である。
- (2) 連続可変で良好な制御精度をもつ。
- (3) 保守が容易である。

コントロール センタ新シリーズ

一般産業や電力のシステムの大形化に伴う信頼性、安全性の向上など、最近の要求に答えた600V以下のモータの集中制御に最適なコントロールセンタF形及びUNISTAR-999形の2機種（図8）を完成した。

F形コントロールセンタは、安全性、経済性を追求し、主に次のような特長をもち一般産業用に数多くの実績をも

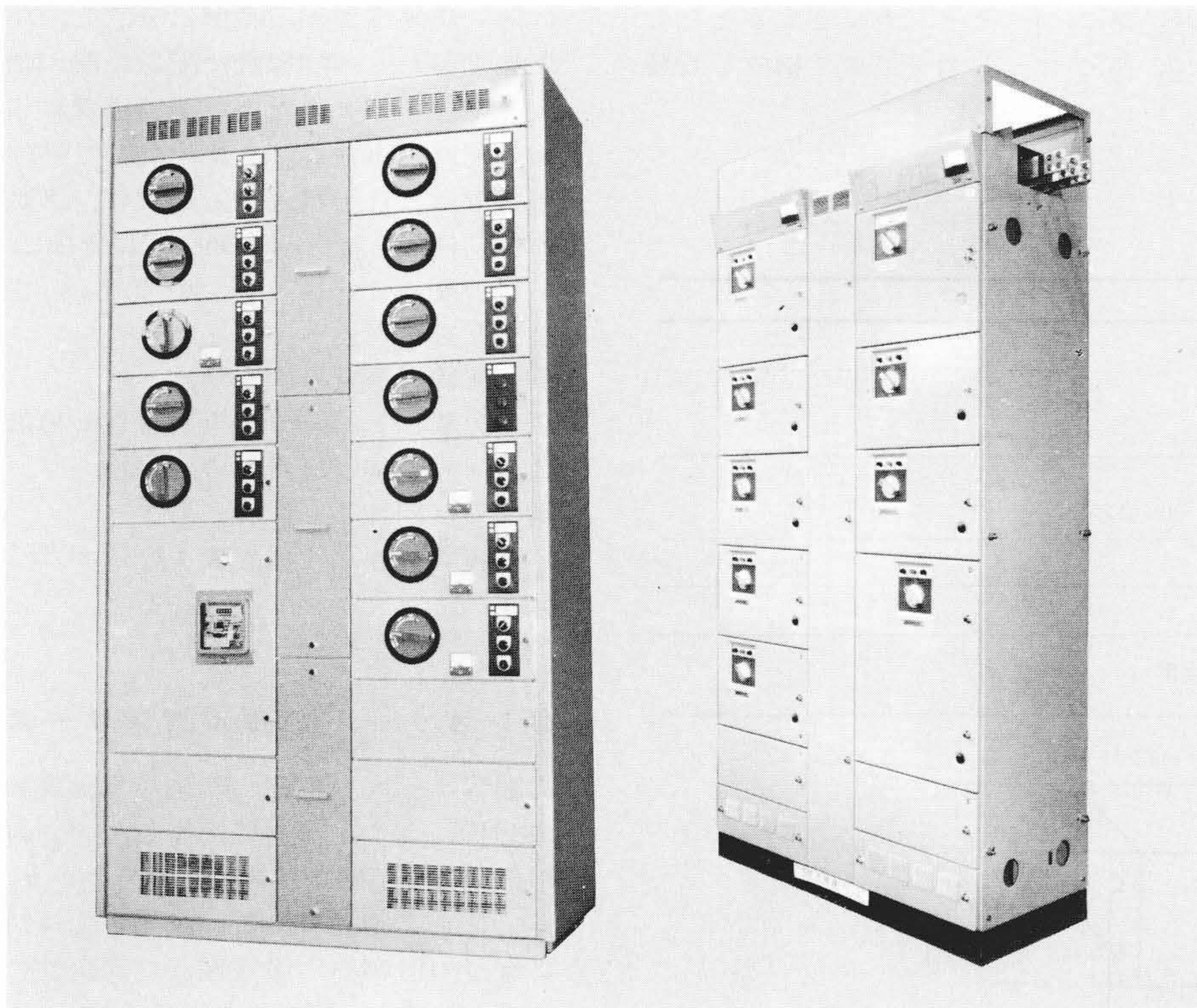


図8 F形(左)及びUNISTAR-999形(右)コントロールセンタ

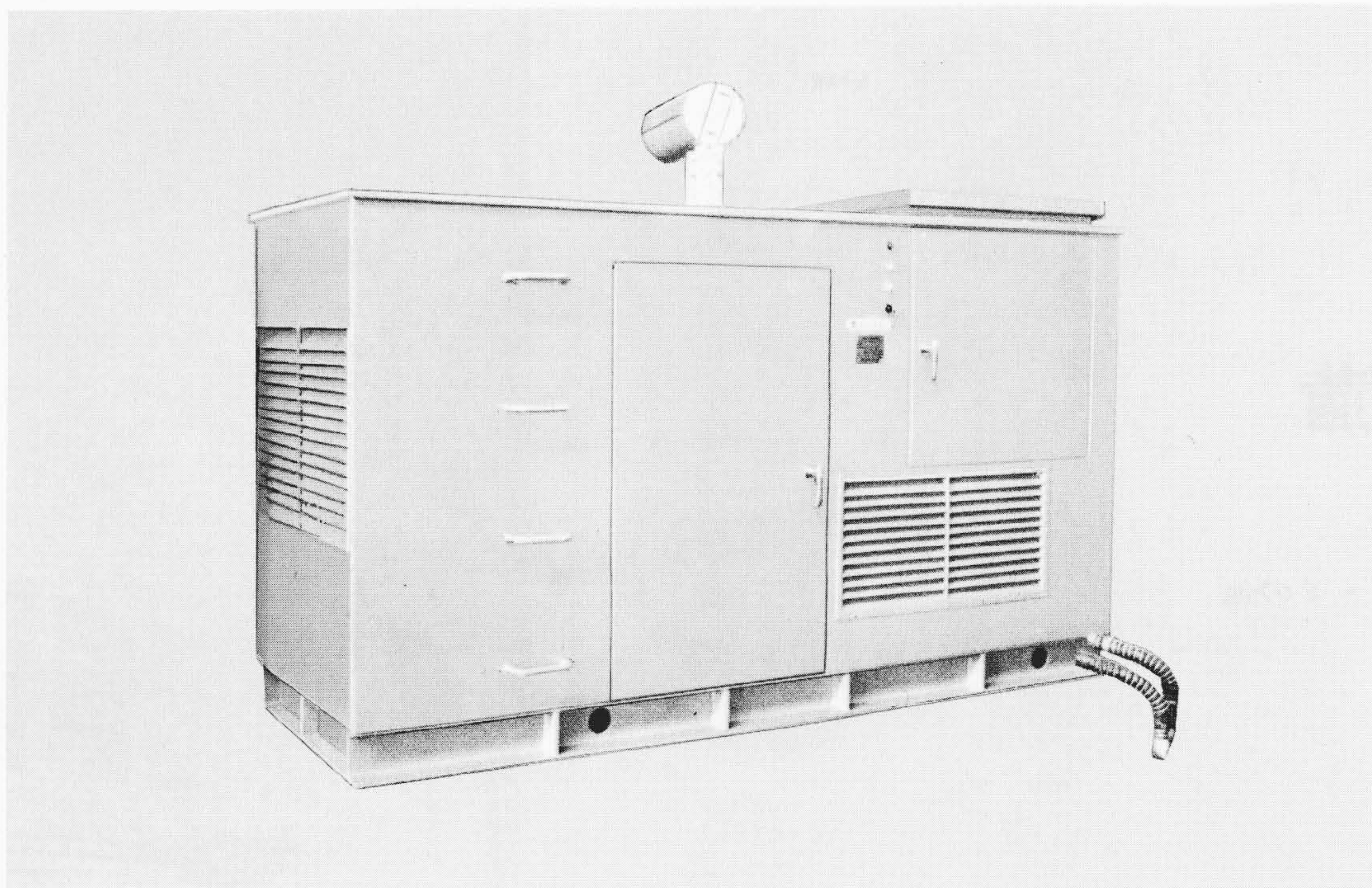


図9 防災用QDE-80
(100/115kVA)キュー
ビクル式自家発電設備

っている。

- (1) 母線間隔が大きく、また限流しゃ断器の採用でしゃ断容量が大きい〔最大75/50kA(460/220V)〕。
- (2) 最低5Aの低定格しゃ断器を採用し、保護協調がより安全である。
- (3) 漏電リレーを挿入してもユニットは大きくならない。

UNISTAR-999形は一般産業用及び電力用に適用され、主に次のような特長をもっている。

- (1) 主回路は電源側、負荷側とも自動連結とし、制御回路はプラグ式であるため、ユニットの引出し、交換が容易である。
- (2) 両面形の場合、ダブル母線を採用しているので、前面ユニットと後面ユニットの交換が極性変更なしに可能である。

電源装置

防災用キュービクル式自家発電設備のシリーズ完成

新しく「消防法」で追加規定されたキュービクル式自家発電設備の基準(昭和50年告示第五号)に基づいて、従来別置きとしていた自動始動盤、始動用直流電源装置、主回路切換盤、燃料タンクなど運転に必要とするすべての機器を一つの外箱に収納したキュービクル式自家発電設備を開発し、屋内形、屋外形の2種類をシリーズ化した。

本装置(図9)は従来の不燃材料で区

画された発電機専用の室を必要とせず、変電設備室、機械室、ポンプ室などに簡単に設置することができ、既存建物への設置には最適の発電設備であり、時代の要求に即応した製品である。

静止形無停電電源装置 HIVERTER-200

静止形無停電電源装置HIVERTER(ハイバータ)は、大容量(75~500kVA)のHIVERTER-3400(従来品HIVERTER-3300の改良機種)、中・小容量(10~50kVA)のHIVERTER-1000F及び400Hz用HIVERTER-4000(75kVA)の3シリーズを開発、製作し納入しているが、今回、小容量(5kVA、10kVA)でオンライン端末機、汎用制御電子計算機用電源としてHIVERTER-200(図10)を開発し、HIVERTERシリーズの拡充を図った。HIVERTER-200の主な特長としては、

- (1) パルス幅変調方式(多数回転流方式)により、主回路・制御回路の部品を大幅に低減し、寸法・信頼性の向上を図った。
- (2) 浮動充電方式とし整流器・インバータを一面とし、コンパクトにまとめた〔幅750×奥行1,000×高さ1,700(mm)〕。
- (3) あらゆる負荷に対し安定に動作し、負荷側事故に対する保護協調が完全で高信頼度をもっている。
- (4) 低騒音(55ホン以下)、高効率(DC→AC:85%以上)などである。

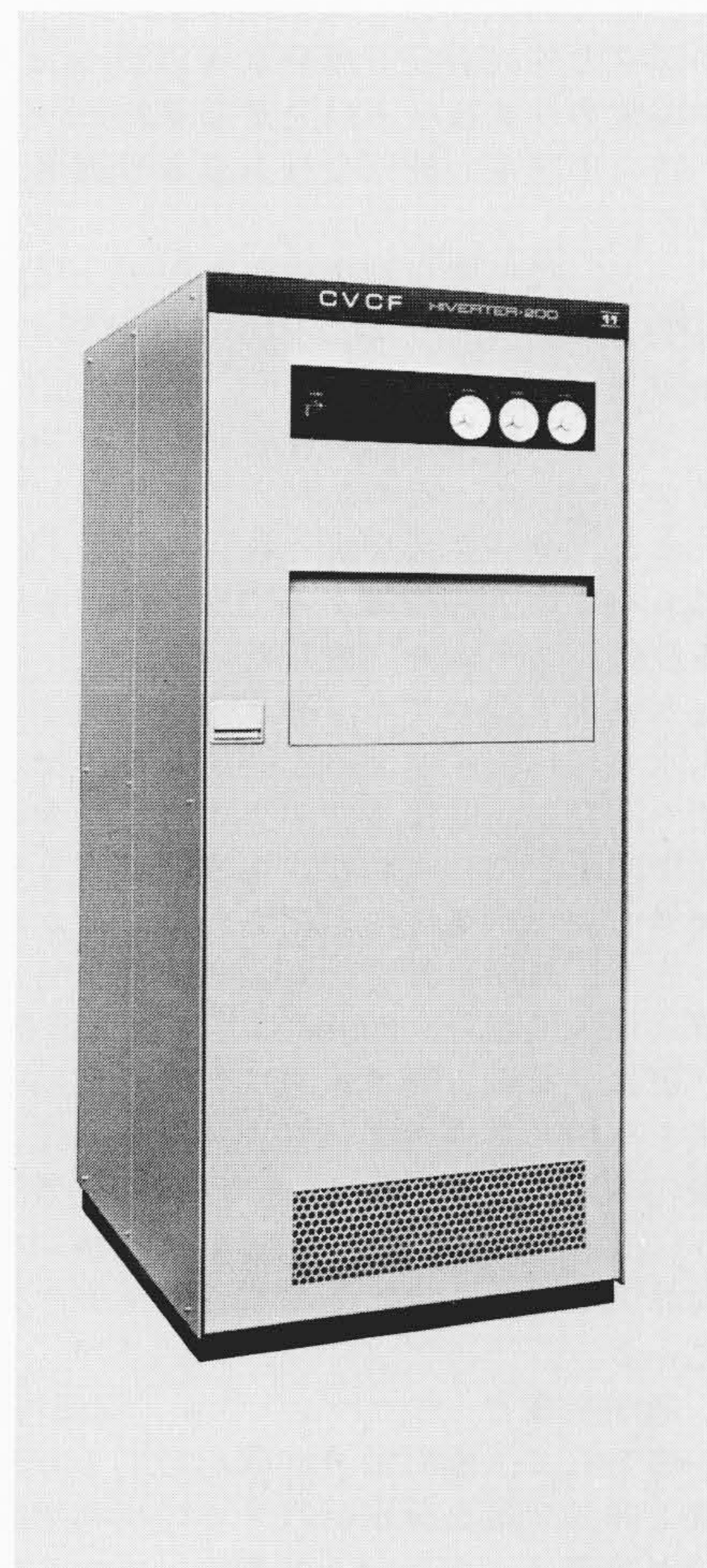


図10 HIVERTER(ハイバータ)-200