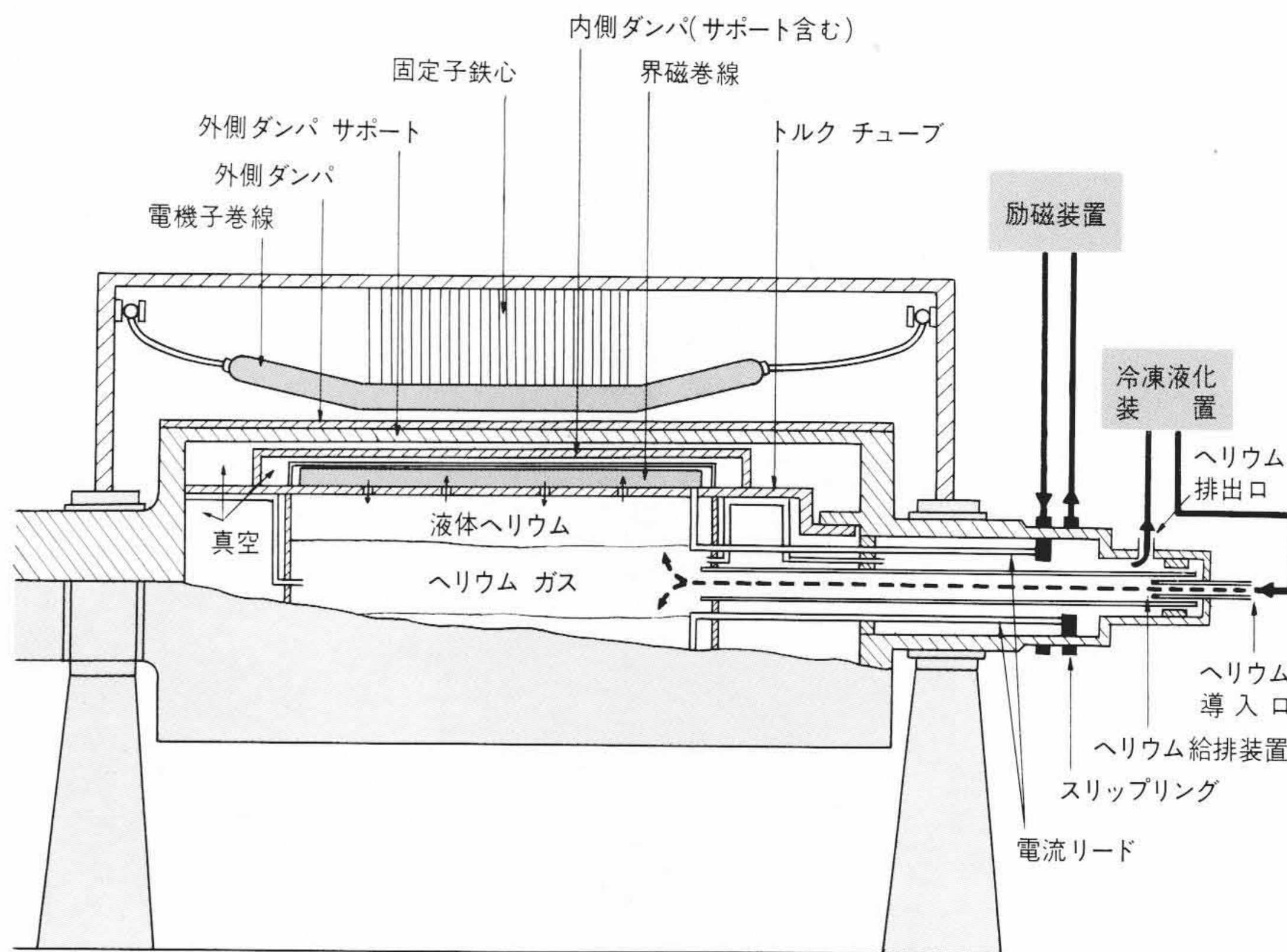


電機・制御

電動力応用

制御装置

図1 超電導発電機の基本構造



昭和51年の我が国の経済は、出足は好調を思わせたが、しだいに中だるみの様相を呈し、民間の設備投資も依然として低迷したままに推移した。このような状況下にあって、電機・制御の分野においては、技術革新からテクノロジー トランスファへの意識革命、評価基準の産業指向より社会指向への方向転換、極限技術ないしは代替技術など、ハードウェア技術追求の展開及び製品開発意識におけるシステム指向、多機能化の推進、機械電機の一体化強化といった変化などに呼応して、数多くの開発を推進すると同時に、数々の成果を挙げてきた。

電機関係では、極限技術の一つである超電導の実用化を目指し、超電導発電機の1 GVA実用機と50MVA試作機の概念設計及びそのコンポーネントの開発を進めつつある。また、近年の社会的ニーズである省資源の一環として、省電力は一般産業界にも広く浸透しつつあり、具体例として、このほど納入した750kWブラシレス サイリスタ モータがある。その他に、最近の社会的ニーズなども配慮して、改善及び改良を進めた製品の例として、汎用かご形モートルなどがある。次に、機械電機の一体化及び多機能化を具現した製品の例として、400W誘導電動機、新規開発の可変速電磁クラッチ ブレーキ ユニット、制御装置などを組み合わせた、工業ミシン用可変速電磁クラッチ モートルを挙げることができる。

制御関係では、代替技術の適用例として、1980年代の鉄鋼用制御システムを目指す“MACCS-80”シリーズの中心となる指令制御部としてのID盤(Intelligent Director盤)を完成した。同様に、上下水道監視制御システムとして“AQUAMAX-80”を開発した。これらにおいては、従来の小形リレーや半導体論理素子のマイクロ コンピュータHIDIC 80 Sへの置換や監視盤のCRT化などを行なっている。また、上下水道の制御装置にマイクロ コンピュータを使用し、従来の工業計器による自動制御をDDC(直接計数制御)化したポンプ台数制御装置を開発した。一方、省エネルギーの面で、近年の上下水道用ポンプの大形化に対応して、ポンプの準最適運転台数決定方法を開発した。また、保守管理の自動化と関連し、圧延用主直流電動機監視装置の実用化がなされた。

昭和52年の技術動向を展望すると、省資源の要請の強化、代替技術の適用の広がり、多機能化及び機械電機の一体化製品の開発などが考えられ、同時に、省エネルギー、信頼性の向上、コンパクト化、柔軟性への指向、保守管理のシステム化及び計量化などのニーズが強まると考えられる。

電動力応用

超電導発電機の開発

超電導発電機は、超電導界磁巻線を内蔵する低温の多重円筒回転子とエアギャップ固定子巻線とで構成され、1/2～2/3の重量低減と0.5～0.8%の効率向上が図れることから次代の大容量発電機と期待されている。1 GVA実用機と50MVA試作機の概念設計(図1に基本構造を示す)及び次の項目に関するコンポーネント開発を進めている。

- (1) 超電導界磁巻線の冷却と支持法
- (2) 極低温トルク チューブの熱収縮対策
- (3) 低抵抗ダンパと高強度サポートの複合円筒ダンパ製作
- (4) ヘリウム給排装置のシール機構と信頼性
- (5) エアギャップ固定子巻線の転位法、冷却と支持法

エー・エー・ケミカル株式会社 千葉工場納め直流方式サイリスタ モータの完成

エー・エー・ケミカル株式会社千葉工場納め、750kW直流方式ブラシレスサイリスタ モータをこのほど完成した(図2)。

工場設備としての可変速駆動装置においては、高信頼性及び保守の省力化が強く要求されるようになった。本装置は、屋外装置のオフガス送給ファン駆動用として使用されるもので、これ

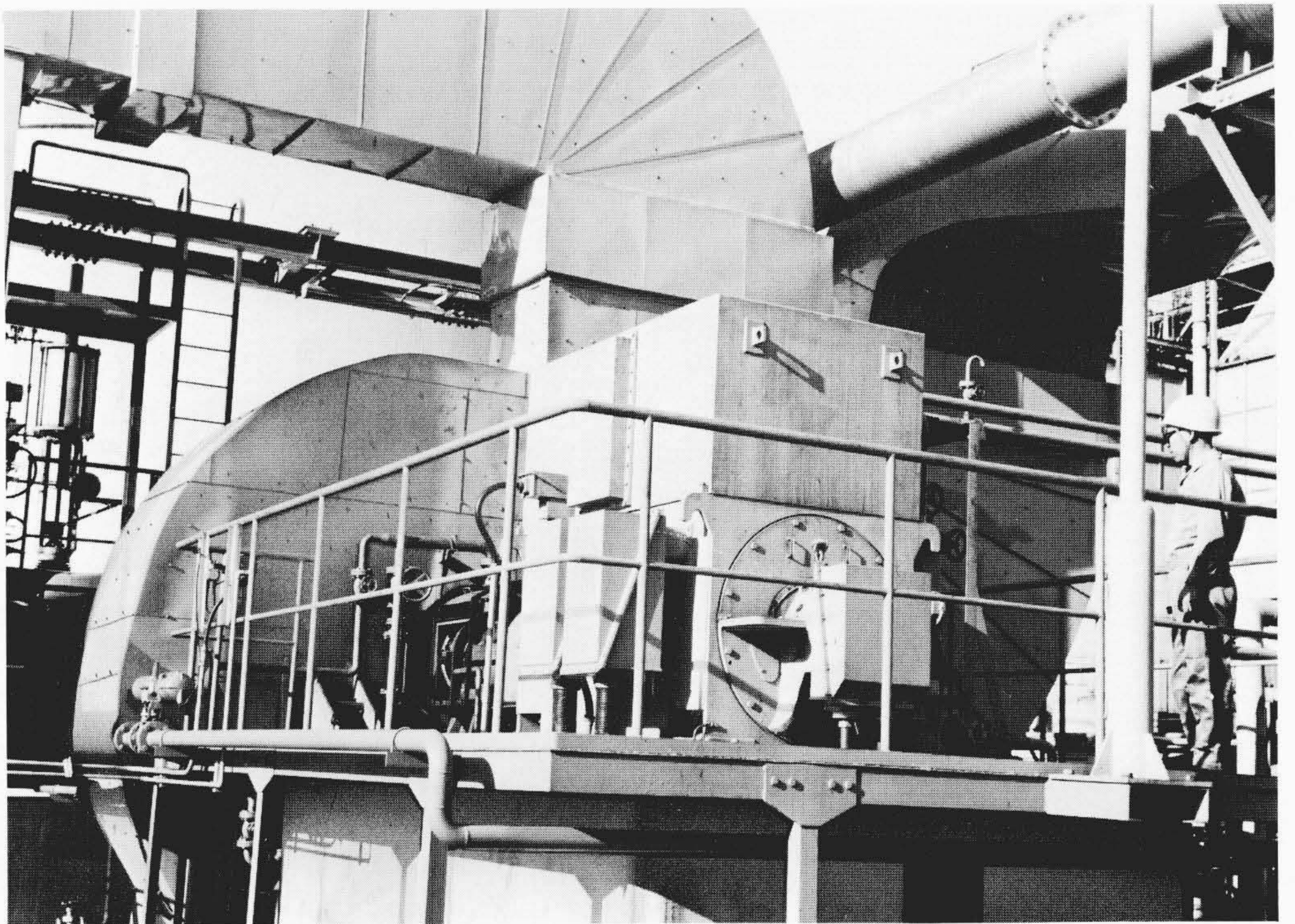


図2 エー・エー・ケミカル株式会社
千葉工場納めオフガス送給ファン駆
動用ブラシレスサイリスタモータ

らの要求を満足した無人の可変速連続
運転が可能のように、サイリスタモ
ータはブラシレス励磁機を用いて、完全
なブラシレス化を図っている。

また、その他の各構成部品にも、長
期連続運転を可能にするための考慮が
随所に払ってある。更に、サイリスタ
電源回路及び制御装置においても保護
回路との協調を十分取り、本装置全体
の信頼性を高めている。

工業マシン用可変速電磁クラッ チモートル

400 Wの誘導電動機と、新規開発の
可変速電磁クラッチブレーキユニッ
トで駆動部を構成し、これをマシン針
の速度と角度の検出器、アクチュエ
ータ及びシーケンス回路で制御し、高
ひん度の始動停止、定位置停針、自動
縫糸切断の機能のほかに、従来の親子モ

ートルを用いた機械クラッチ式の自動
停針クラッチモートルでは不可能で
あった変速運転機能を電気信号だけ
で可能とし、縫針目数に同期した縫
速度制御や自動返し縫制御、プログ
ラム制御などのできる新しい原理の
クラッチモートルを開発製品化した
(図3)。このモートルは、縫製業界に
限らず、広く産業界の省力化、自動
化に寄与できるものと期待される。

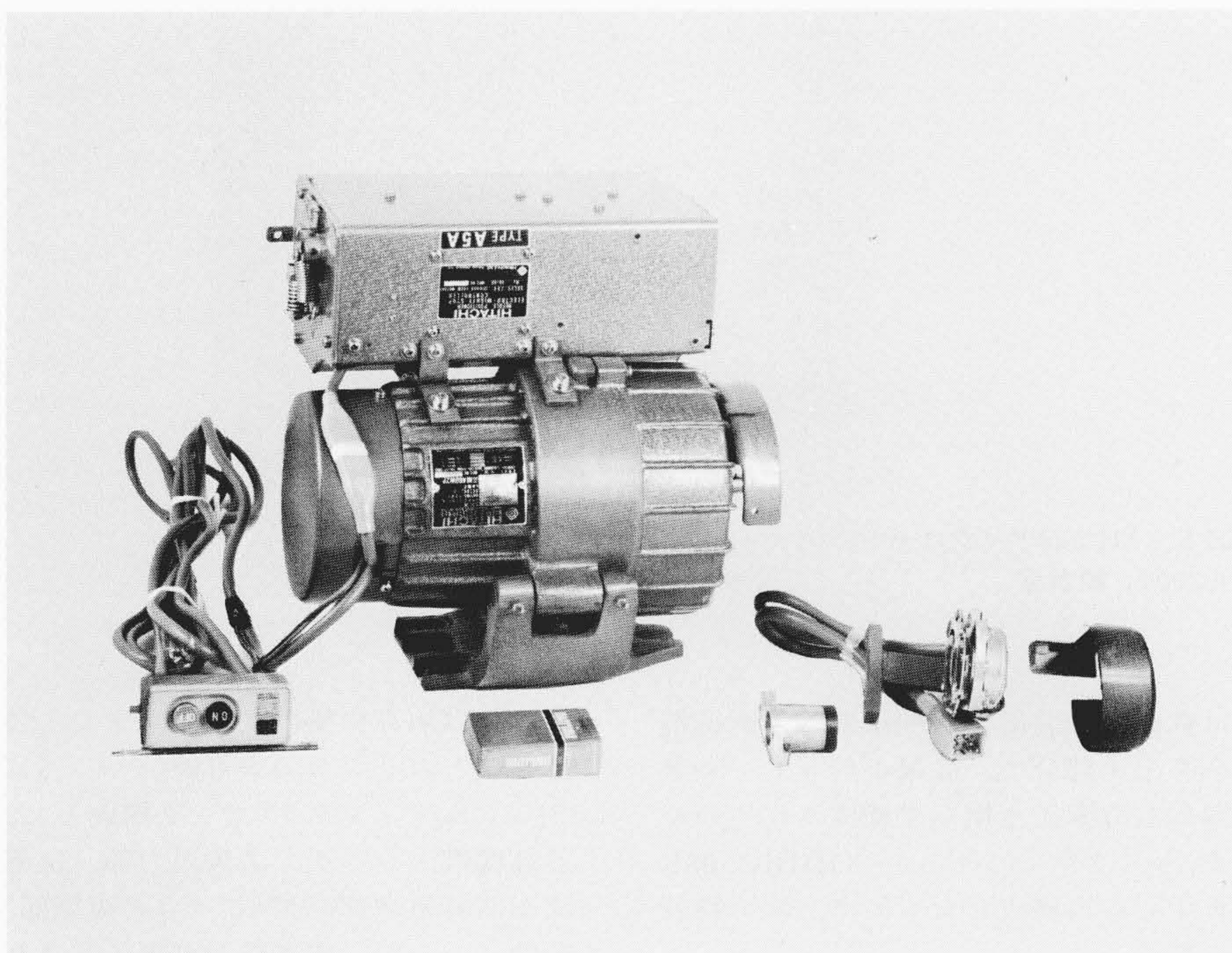


図3 400W電磁クラッチモートル

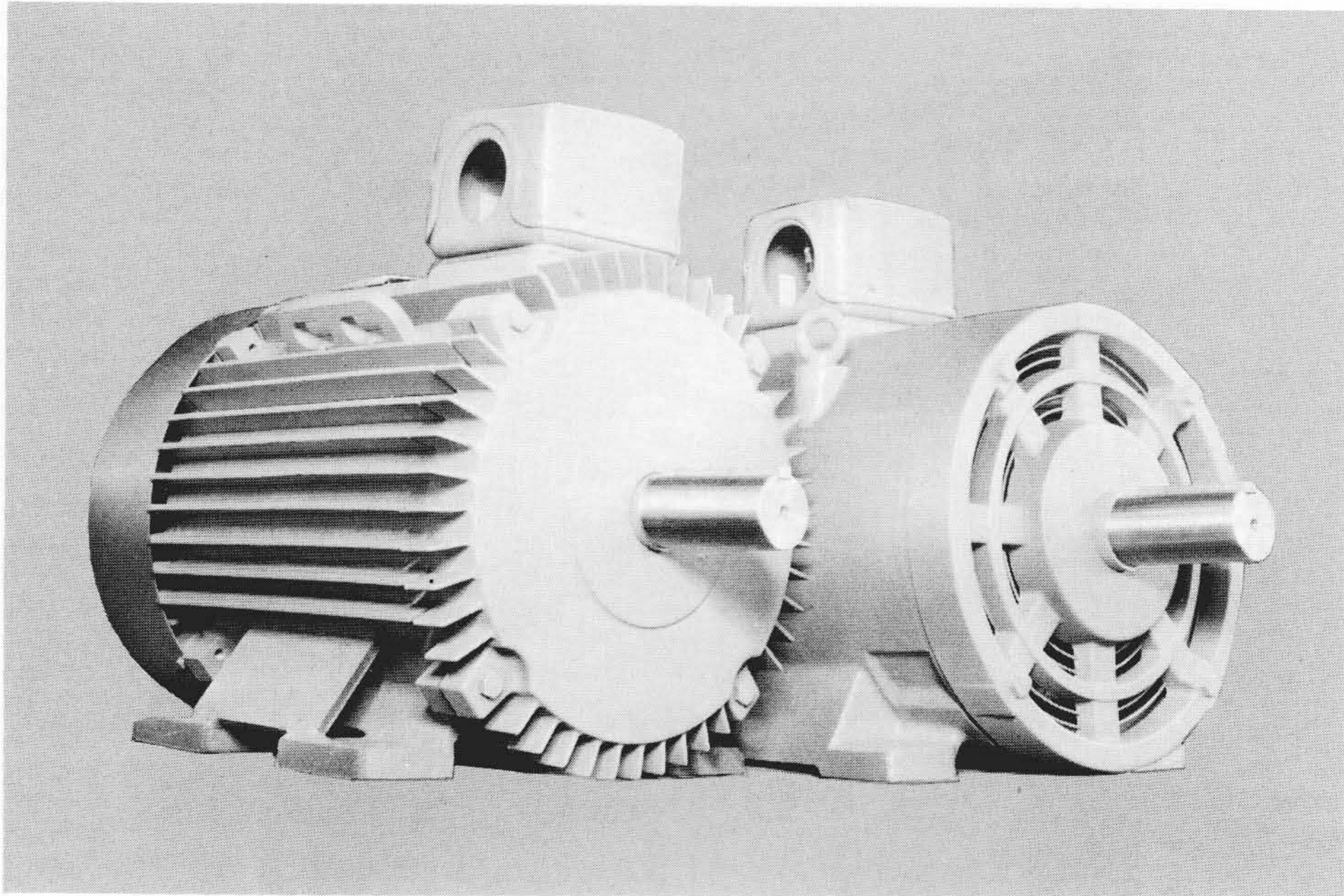
低圧かご形誘導電動機の性能改 善及び改良

広く産業用として使用されている低
圧三相かご形誘導電動機においても、
機能、特性などに加えて省エネルギー
化、無公害化などが必然的に要求さ
れる。これらに対処するために生産技
術の向上を中心に低風量冷却法の開
発、絶縁、機械的特性の強化などを
検討し、信頼性を更に高めるととも
に、メンテナンスフリーへの改善及
び改良を進めた。その主なものを次
に述べる。

- (1) 騒音源の根本的対策と約5 dBの騒
音低減
- (2) 耐水性と機械的特性の良い絶縁組
織の開発
- (3) 長寿命グリースの開発による保守
の簡易化

などである。これらの基本技術は各
種用途に適した専用電動機にも広く
適用している(図4)。

図4 各種改良を加えた日立低圧三相かご形誘導電動機



一般産業用新レオナード シリーズ“ACY-2000”

一般産業用可変速電動機の制御には、高効率、安価な点で直流サイリスタレオナード方式が広く用いられている。既に種々の産業用直流電動機の制御に活躍している「日立アサイクロール」は、今回更に、機種を拡充、信頼性の向上、保守性の向上及び経済性を折り込んだ「日立アサイクロール2000」（図5）として、新しいシリーズが開発された。

主な特長を次に述べる。

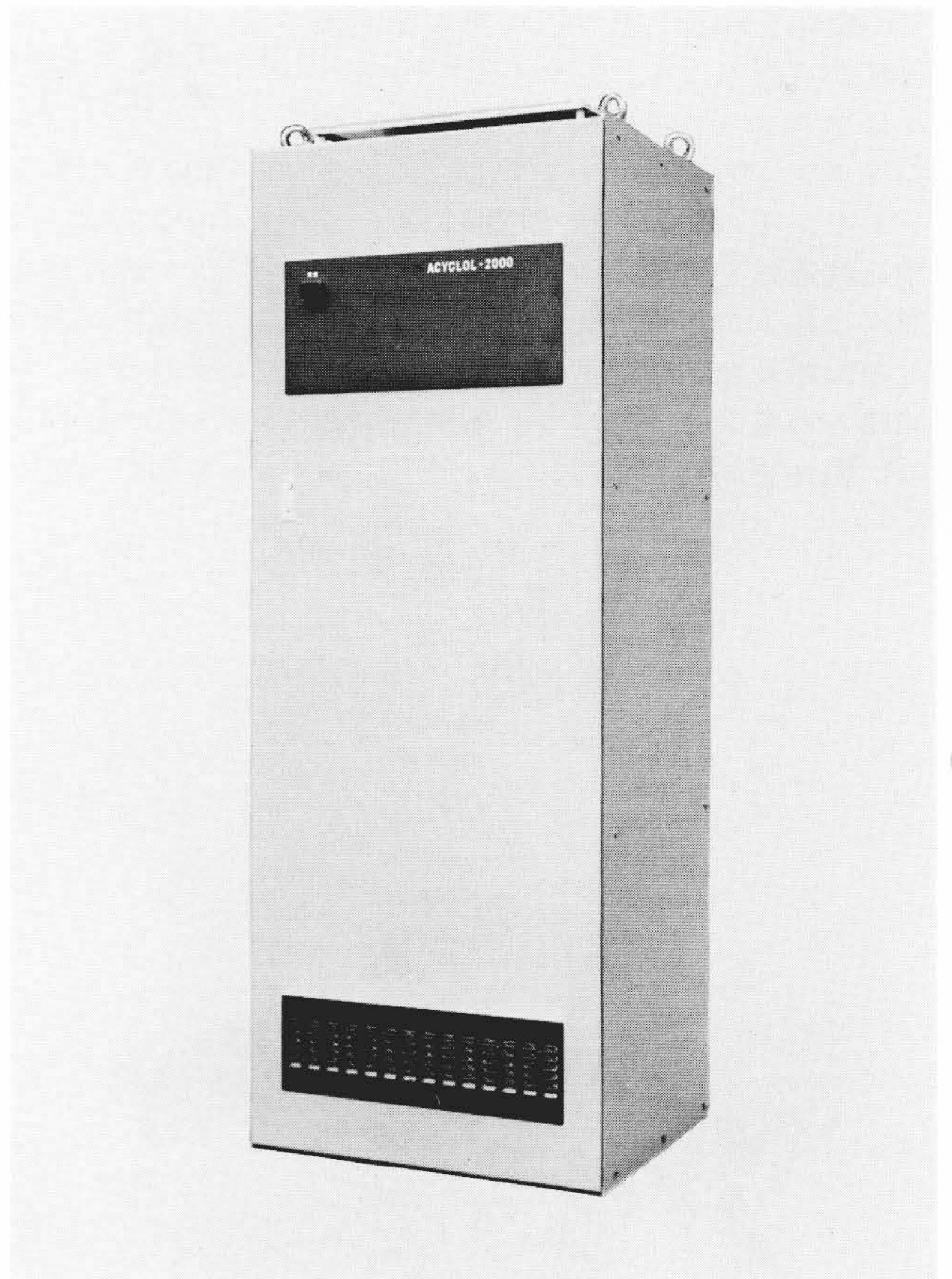
- (1) 10～500kWの幅広い適用容量を持つ。
- (2) サージを確実に吸収する小形小電力サージアブソーバを採用
- (3) 故障診断の容易な故障表示を標準装備
- (4) 界磁電流の設定が容易な界磁電流制御ユニット
- (5) 50Hz、60Hz共用可能な制御方式

制御装置

MACCS-80指令制御盤 (ID盤)

1980年代の鉄鋼用制御システムとしてMACCS (Motor Application Control Complex System) 80シリーズの開発を行ってきたが、本シリーズ中の中心となる指令制御部としてID (Intelligent Director) 盤が完成した。ID盤

図5 「日立アサイクロール2000」電源盤



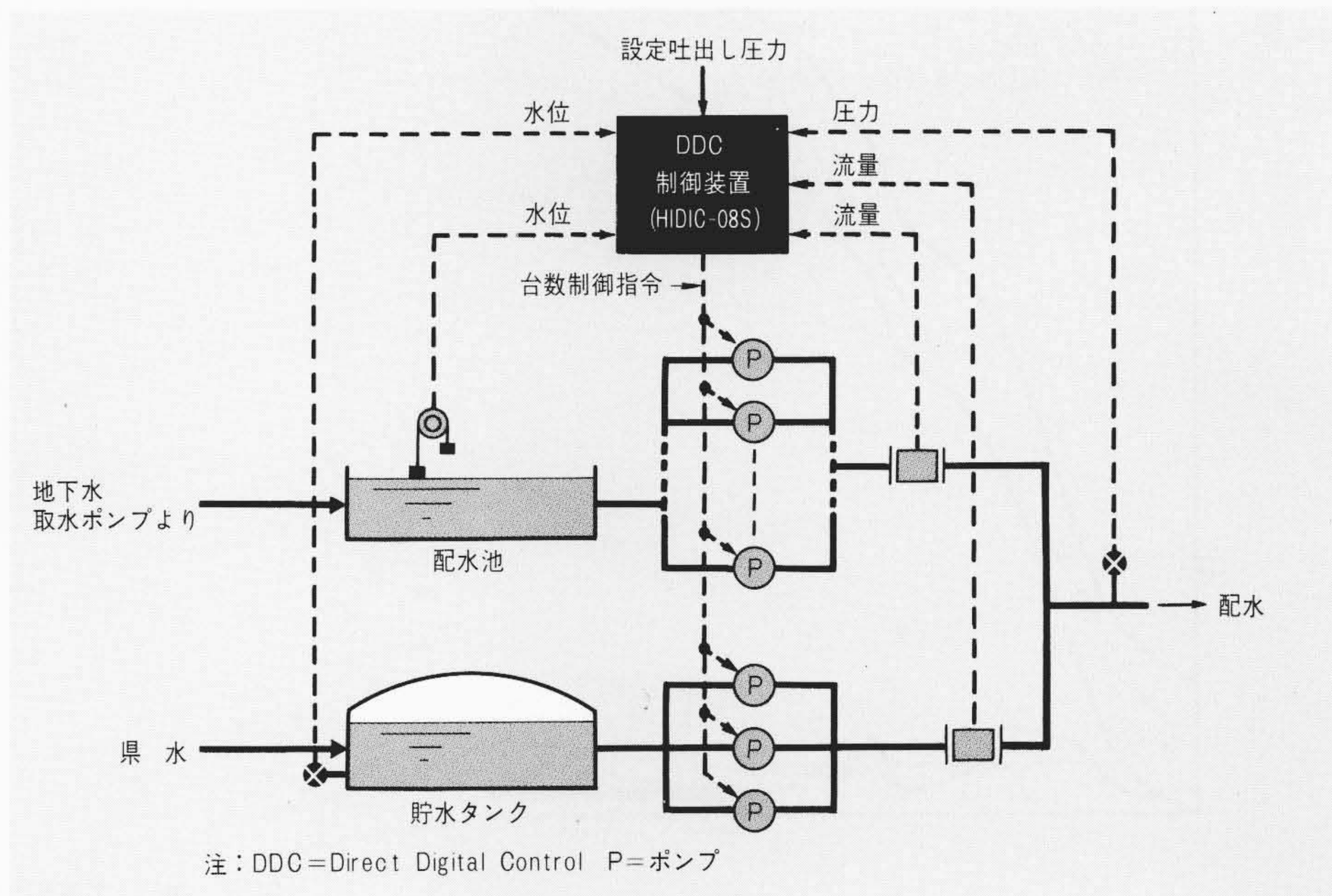
は鉄鋼制御装置で各制御盤への制御指令を出す部分で、従来小形リレーや半導体論理素子を用いて構成されていたが、マイクロコンピュータHIDIC 08Sを中心に再構成したもので、次の特長を持つ。

- (1) HIDIC 08S採用により、四則演

算、論理演算の処理が可能。また上位計算機とのリンケージ可能。

- (2) ビルディングブロック構成とし、計算機部、シーケンス入出力部、位置決め演算処理部、補助アナログ演算部、補助リレー部、電源部及び端子部より構成されている。機能及び点数による

図7 配水ポンプ場フロー



ビルディングブロック構成。

(3) ハードウェア的にはシリーズ寸法に統一、前面保守構成。盤間接続はフラットケーブル化するとともに、部品は最新の小型部品により高密度実装し据付面積の軽減を図っている。

ID 盤の完成により、MACCS-80シリーズ化はすべて完成し、特に鉄鋼制御専用計算機システムとして、顧客及び用途ごとの多様な要望に対し、ハードウェアシステムとしては統一的なシリーズ制御盤の組み合わせにて対処できるようになった。

コンパクト タイプ遠方監視制御装置

集中遠方監視制御装置の最近の需要は、徐々に小規模プラントへの適用が増加している。

そのために、小容量、小形、かつ低価格の装置が要望されているが、今回新たに4機種の小型機種を従来のスーパーロールシリーズに追加し、シリーズの充実を図った(図6)。

これらの機種は次のような特長を持っており、コンパクトシリーズとし従

来以外の分野にも適用が可能となった。

- (1) 一対の連絡線で多数の接点信号、計測信号が伝送できるとともに、同じ連絡線で同時に通話も可能である。
- (2) 伝送フォーマットは高信頼度の電気学会仕様にしてある。
- (3) 主要素子は消費電力の少ないC-MOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) を採用している。
- (4) 各種設置場所に適応できる各種実装形態を用意している。

上下水道の制御装置 マイクロコントローラによる ポンプ台数制御

上下水道システムの制御の高度化、大形化に伴い、複雑になってきた制御装置をマイクロコントローラにより小形化するとともに、従来、工業計器により行なってきた自動制御をより高度に行なえるようDDC(直接計数制御)化した制御装置を開発し、配水ポンプ場のポンプ制御に適用した(図7)。主な特徴は次のとおりである。

(1) 制御内容

吐出し圧一定制御(配水量と圧力補正によるポンプ台数制御)とポンプ最適経済運転の実施

(2) 信頼性向上

プロセス量、検出器等の合理性チェック

(3) 異常対策

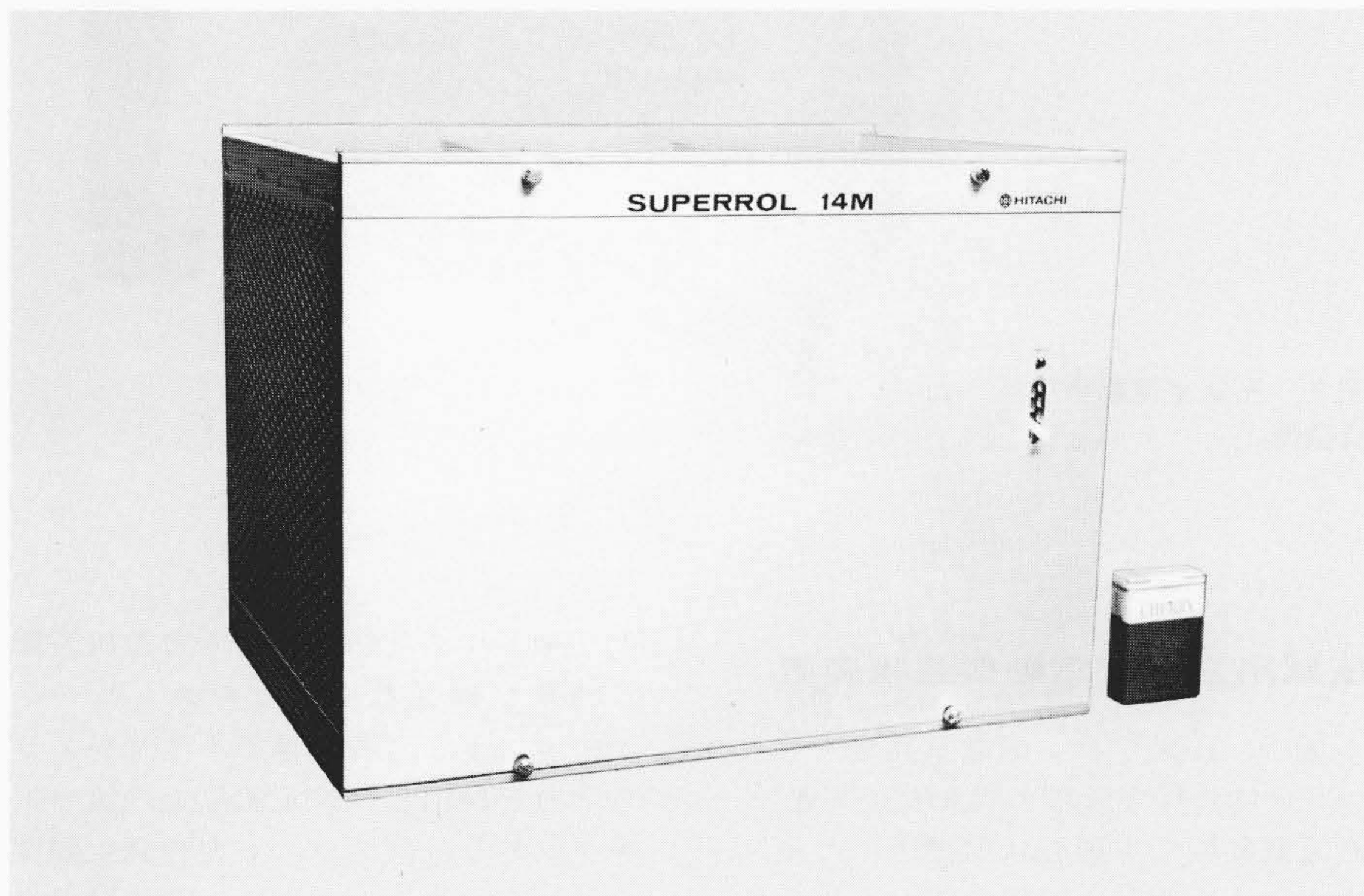


図6 スーパーロール14M

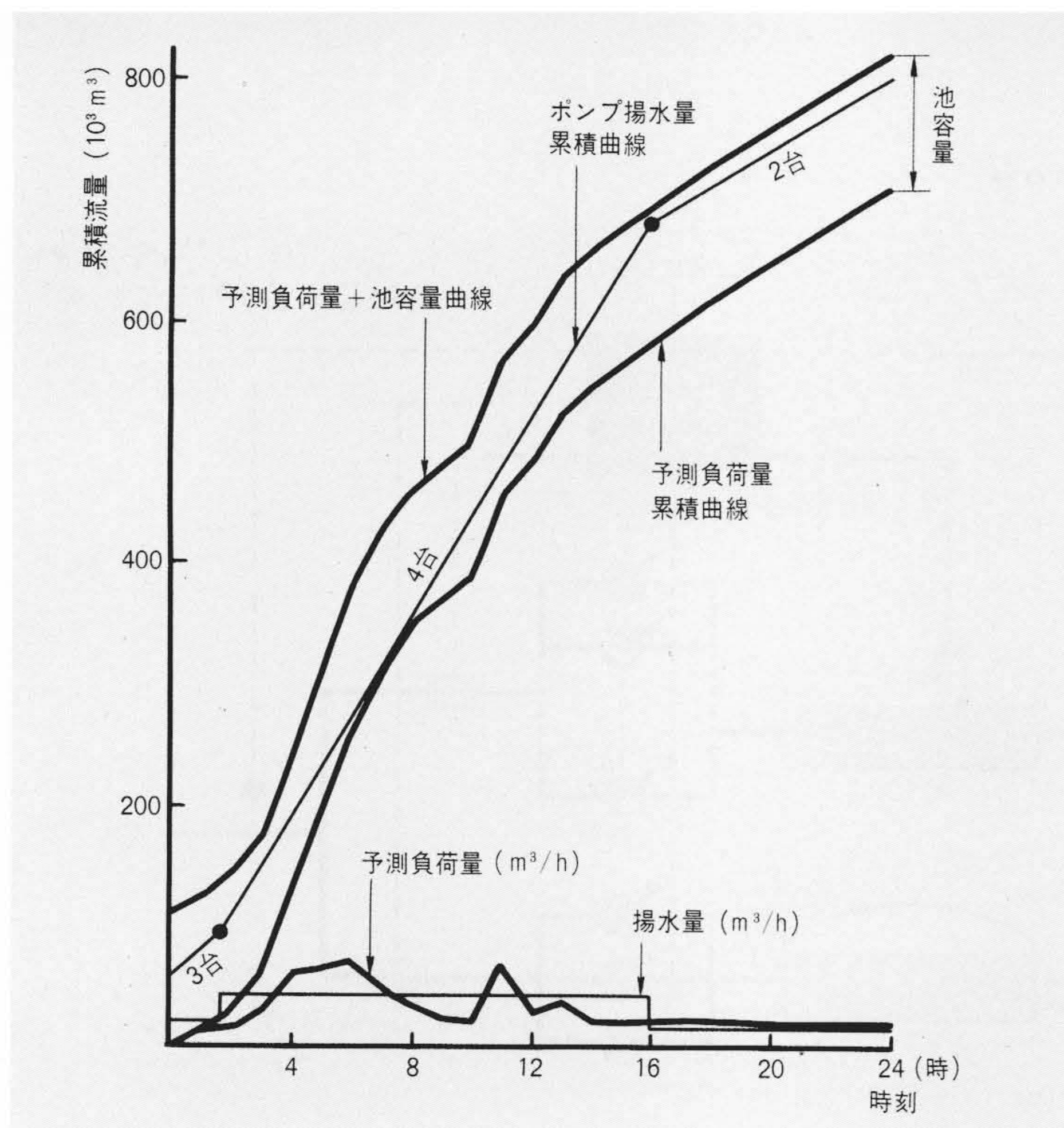


図8 ポンプ運転台数決定方法の適用例

コントローラ異常時のプラントの運転継続

(4) コンパクト化

1台のコントローラでDDCとシーケンス制御の同時処理を行なうためのコンパクト化及びフレキシブル化

上下水道におけるポンプの準最適運転台数決定方法

近年、水需要の増大に伴い、水輸送システムにおけるポンプも大形化し、その経済的な運転が要請されている。これらのシステムでは、負荷変動を吸収するバッファとして池がある場合が多いため、もし負荷量が予測されれば、池の上下限水位を割ることなく、ポンプ台数の切替頻度や消費エネルギーの少ない経済的な運転が可能となる。

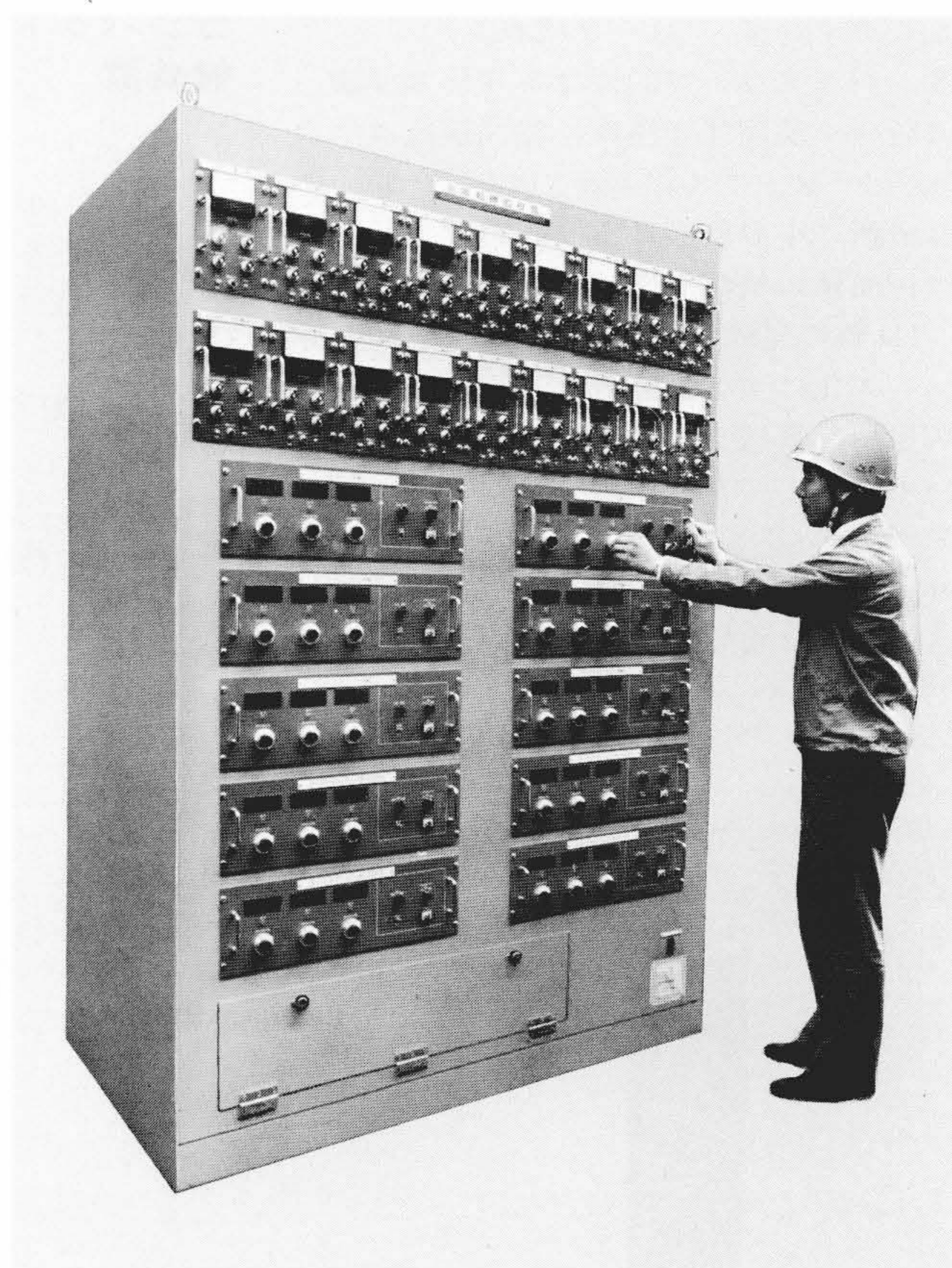
今回、ポンプ運転台数決定の実用的な方法を開発した。

この方法は、負荷予測量と揚水量を累積曲線の形で扱うことにより、アルゴリズムを単純化したもので、準最適解を得ることができる。

従来の方法と比べ、計算時間・記憶容量ともに少なく済み、ミニコンピュータで使用できる。

各種負荷予測と組み合わせれば、ポンプ運転の自動化を図ることが可能となる(図8)。

図9 圧延主電動機用監視装置



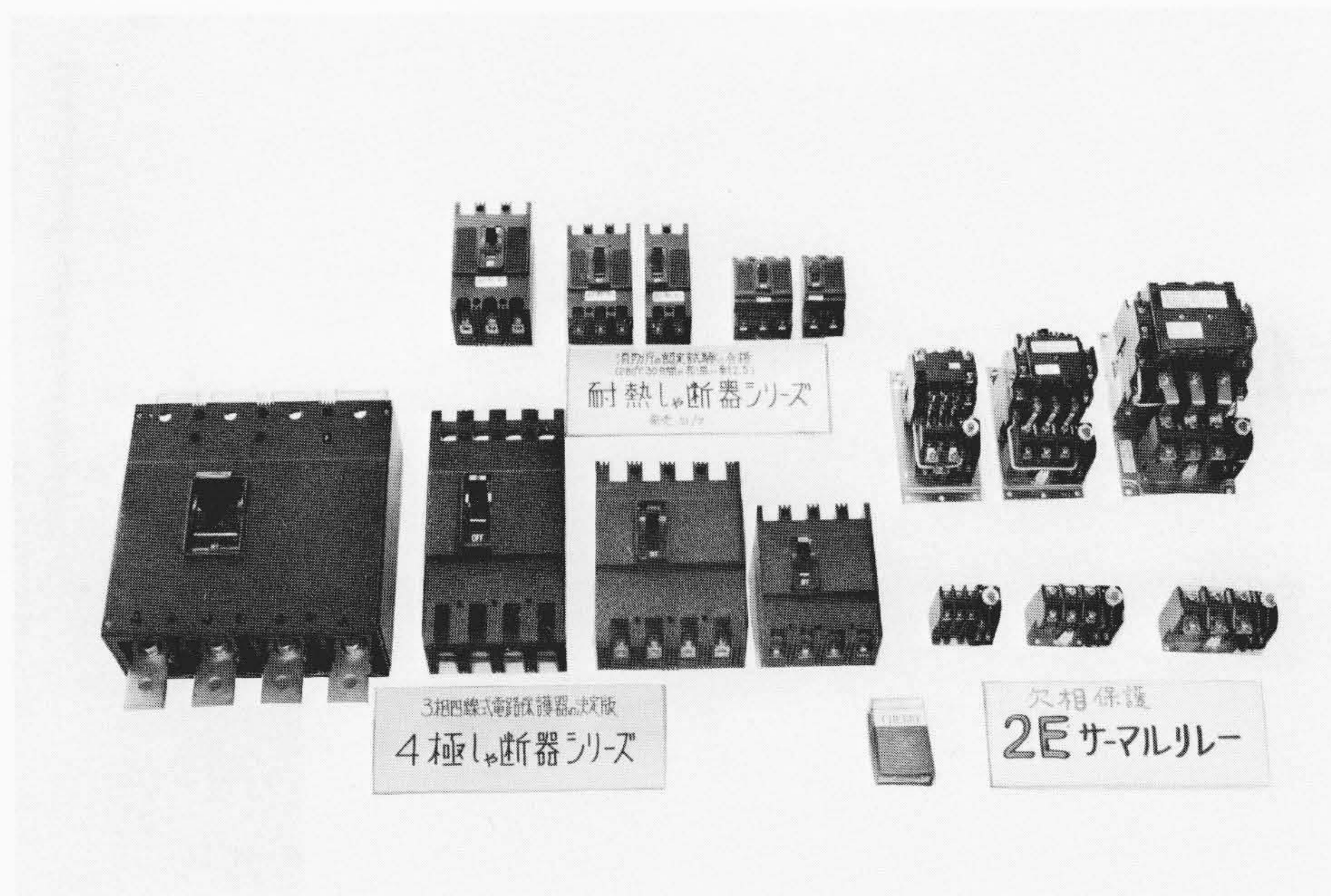
圧延用主直流電動機監視装置

最近、圧延プラント電気品で、プラント全体の保守管理の自動化と関連し、直流電動機でも運転状態把握のため、次のような新しい監視装置が実用化されている。

(1) 軸トルク及びスラスト力監視装置

軸及び軸受台に設けたストレインゲージにより、各々軸トルク及びスラスト力を検出し、設定値以上の値のトルク、あるいはスラスト力の発生頻度を計数表示するとともに、警報発信を行なう。

図11 新しい配電用器具



(2) 整流火花監視装置

ブラシより発生する整流火花を電子管により検出し、過大火花発生時に警報を発するもの。

図9は、これらの監視装置を集合収納した監視盤である。

プラズマ発生電磁石用大電流電源装置の運転開始

名古屋大学プラズマ研究所のJIPPT-IIプラズマ発生装置に使用する電磁石用電源装置は、順調に試運転調整が進み、

昭和51年7月、予想以上の早さでプラズマを発生することに成功した(図10)。

電源装置の概略仕様は次のとおりである。

- (1) 垂直磁場コイル： $I_p=3,850A$, $V_p=1,030V$ (2s)
- (2) トロイダルコイル： $I_p=10,080A$, $V_p=6,000V$ (3s)
- (3) ヘリカルコイル： $I_p=40,000A$, $V_p=460V$ (1s)
- (4) 電流制御精度：1%
- (5) ドリフト：2%

新しい配電用器具の充実

非常用電源に関する基準の強化と、規制に基づき、火災時の高温に耐える耐熱形ヒューズフリーしゃ断器を完成し、消防庁の認定試験に合格した。また近年、電力需要の増大に伴い、配電方式も経済的な三相4線式が普及してきたので、取扱性、安全性、保守性などの点から三相4線式電路保護器の決定版といえる4極しゃ断器8フレーム(50~1,200A)を完成した。

欠相保護サーマルリレーでは、従来の半導体方式のものに代わるバイメタル式の欠相保護サーマルリレー(商品名：日立2Eサーマルリレー)を完成した。日立2Eサーマルリレーは、従来の標準サーマルリレーと取付寸法が同一であるが、性能はIEC(国際電気標準規格)に準拠し、高性能である(図11)。

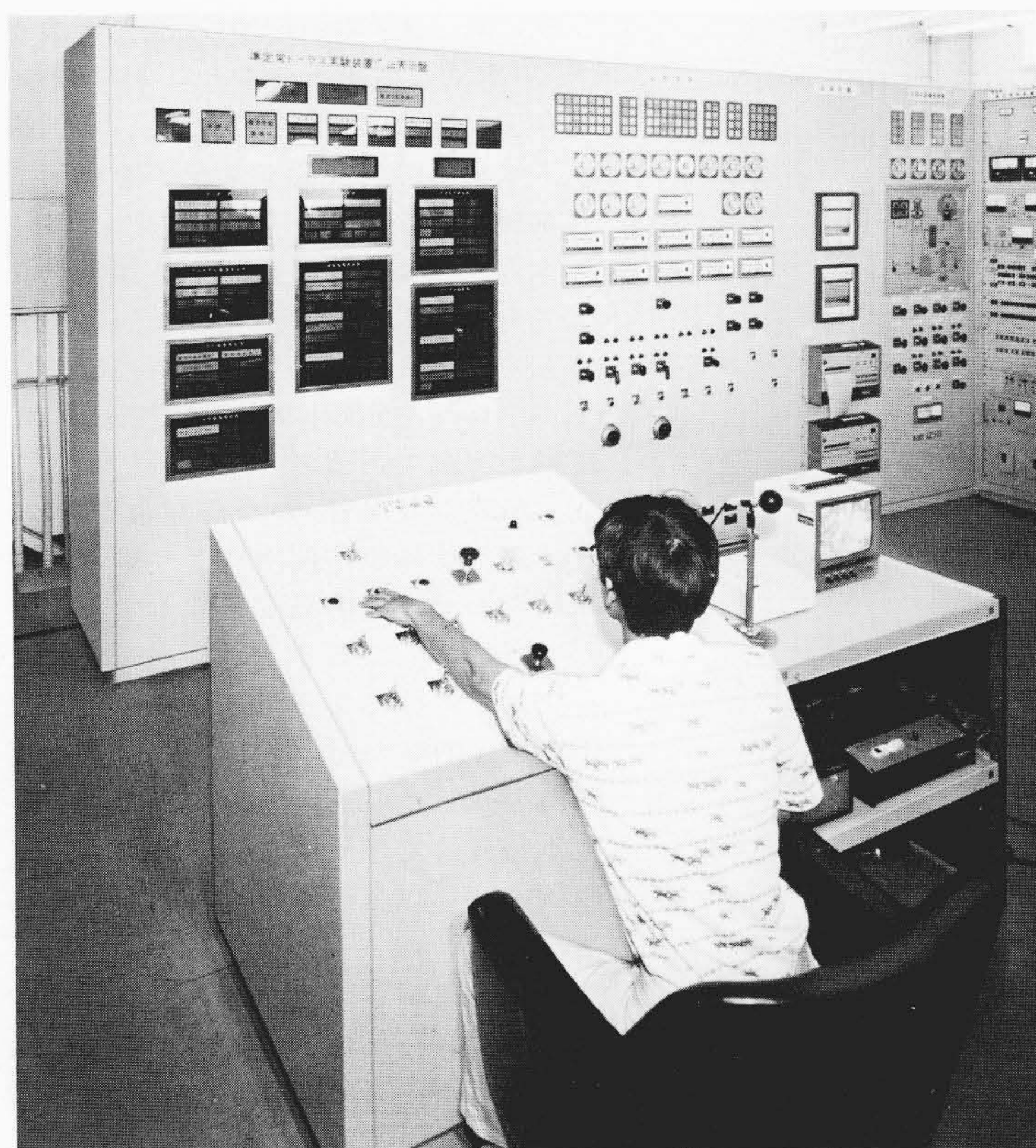


図10 プラズマ発生電磁石用大電流電源装置の運転開始