

交通

車両

交通システム

自動車部品

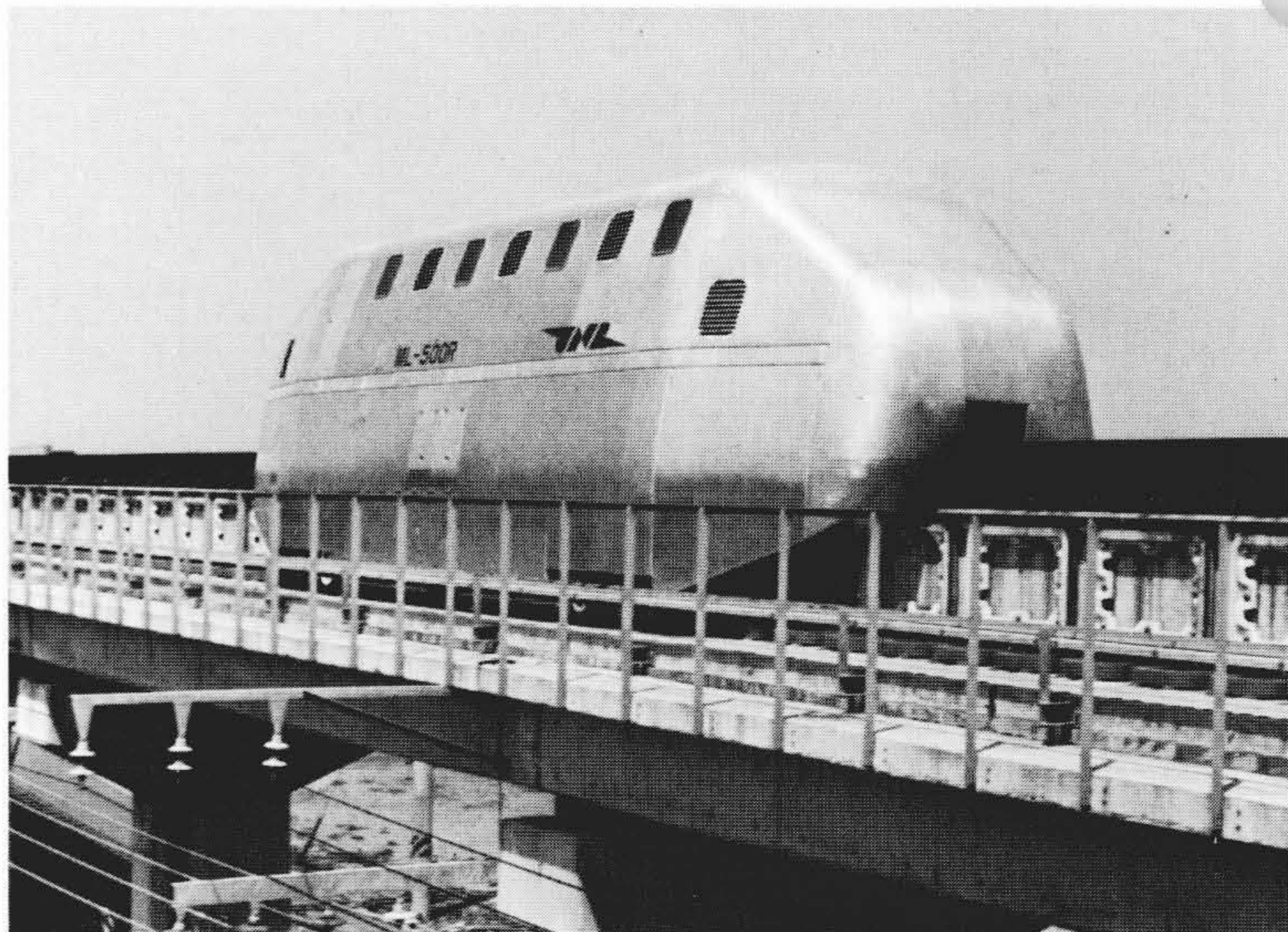


図1 車載用ヘリウム冷却システムを搭載した浮上体ML-500R

省エネルギー・省資源の国家的ニーズに沿って、輸送システム部門では鉄道の重要性が再認識されてきているが、車両の軽量化、高効率化、チョップ制御、各種管理システム、マイクロコンピュータ応用などの新しい技術の開発、実用化が促進され、見るべき成果を挙げている。

日本国有鉄道の指導のもとに日立製作所も参画して試験中であった超電導磁気浮上式鉄道は、宮崎実験線で昨年末ついに時速517kmの世界新記録を樹立し、目標値を達成した。これから実用化に向かって大きく前進することが期待される。

現在建設が進む東北・上越新幹線の小山総合試験線には、試作電車や変電設備が納入され、各種の性能試験が行なわれている。

省エネルギー時代の要請に応じ、各地の地下鉄を中心に広く普及した回生ブレーキ付電機子チョップ制御装置のニーズはますます強く、大阪市交通局地下鉄に納入したのをはじめ、帝都高速度交通営団、福岡、神戸、名古屋、札幌の各地下鉄向けに多数製作中である。日本国有鉄道の201系チョップ電車も営業に投入され、今後広く活用されるものと期待される。

インバータ制御による誘導電動機駆動方式の研究開発は、電気機関車や地下鉄電車を対象に推進され、試作の検討が行なわれるなど急速に進展しようとしている。

海外市場は極めて厳しい情勢にあるが、高性能・大出力交流電気機関車をはじめ、電車用電気品が多数納入された。

輸送の円滑化と効率向上を追求する運行管理システムや電力管理システムなど、トータルシステムのニーズは強く、福岡地下鉄などに、また高速道路の制御用に納入又は製作中であるがより高い信頼性と操作性の向上が要求されている。今後はマイクロコンピュータや光伝送を採用した分散形システムの傾向が見られる。

自動車部門では、排ガス規制などの諸規制対策と燃料消費率の改善が最重点課題であり、研究開発が促進されている。

マイクロコンピュータによるエンジン諸元の最適化と最適制御を行なうエンジン集中制御システムをはじめ、点火装置、気化器の高性能化を図った二輪車用アナログ式2シグナル電子進角イグナイターや3連形可変ベンチュリ式気化器の開発などは代表的なものである。

また、カーエアコンの消費動力軽減のため、高効率で小形・軽量の斜板式圧縮機を開発したが、今後更に省エネルギー化・排気浄化対策に対処した新製品が出現するものと思われる。

車両

浮上式鉄道実験線

東京～大阪間を1時間で結ぶ低公害鉄道として開発が進められている浮上式鉄道は、日本国有鉄道の宮崎実験線で着実に成果を挙げつつある。昭和54年6月には、日立製作所を中心に製作した車載用ヘリウム冷凍機、及び圧縮機を搭載した浮上体ML-500R(図1)により、世界初の車載ヘリウム冷却システム搭載浮上走行実験に成功した。昭和54年夏には7kmの軌道が全線完成し、浮上体もML-500(図2)に復元されて速度向上試験に入った。日立製作所は、新たに2台の超電導磁石を製作納入した。昭和54年12月には、時速517km/hの世界最高記録をマークし目標に達した。

昭和55年には、宮崎実験線の軌道断面形状を逆T形からU形に改造する工事が始まる予定である。

962形新幹線試作電車の完成

この新しい日本国有鉄道納めの車両(図3)は、新幹線網の拡充、特に寒冷降雪地帯の高速走行に対処したもので、耐寒・耐雪対策はもとより、乗客サービスの向上、騒音などの公害対策、省力化・省エネルギーなどの対策が盛り込まれた車両である。主なものを次に述べる。

(1) 軽合金製車体による軽量化とボデ

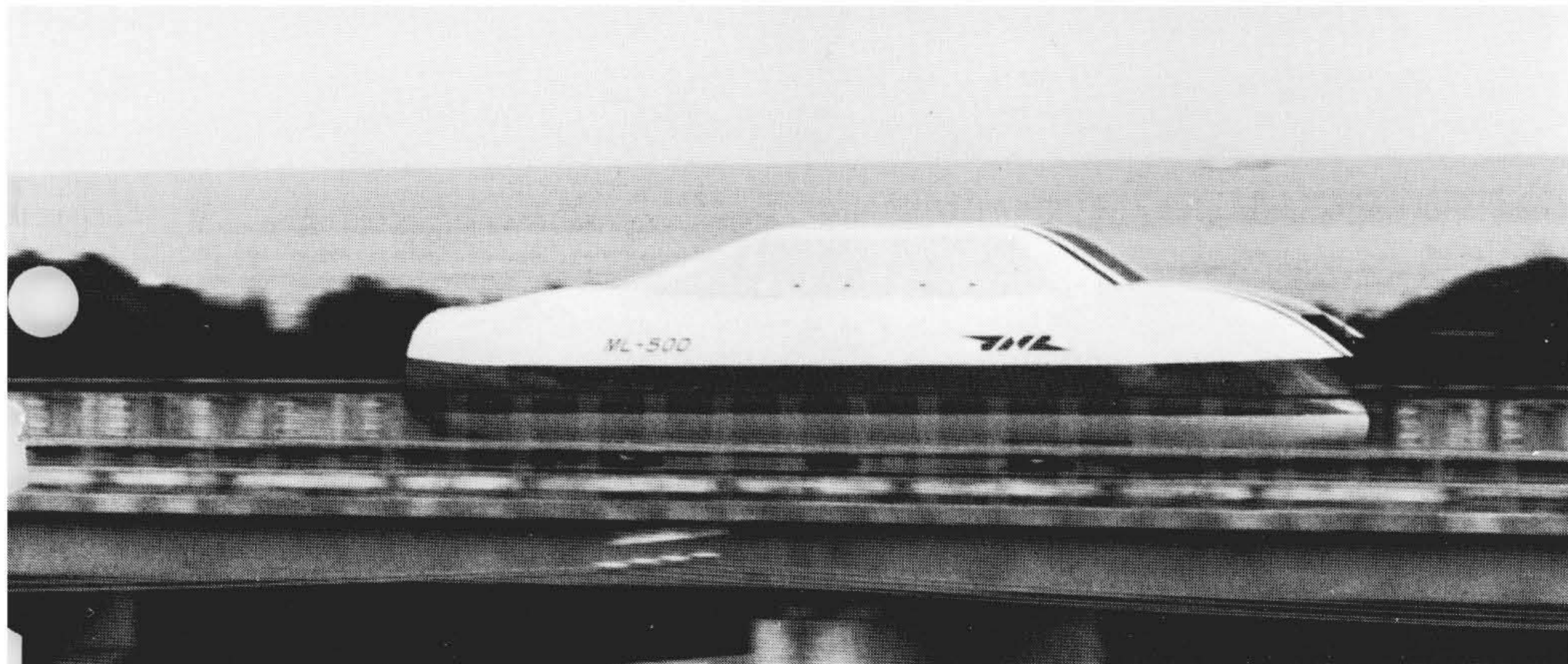


図2 浮上走行中のML-500

ィマウントの中に電気機器を収納した雪対策。

(2) 外気取入れ空気の中の雪を除去する省エネルギー形雪取装置の採用。

(3) 人間工学に基づく腰掛，楽しい旅のできる車内アコモデーションの採用。

(4) ATC(列車自動制御)装置など重要機器に半導体を駆使することによる信頼性，保守の容易化。

(5) 運転室にモニタリング装置を採用したことによる故障状況の瞬時把握と応急処置の容易化。

(6) 防音車輪による低騒音化，各種電気品の省エネルギー，保守省力化。

3,000kWサイリスタ式交流電気機関車の完成

日立製作所では，直流複巻主電動機を採用し，主サイリスタによって電機子電圧制御を行なうほかに，分巻界磁を別設のサイリスタによってステップレスに制御して，低速から高速まで広範囲の速度制御が容易に得られる交流電気機関車を開発した(図4)。

この機関車の特長は，主電動機用電圧制御装置を台車ごとに設けて再粘着性能を向上しているほか，力率改善装置や等価防害電流低減装置も装備している。

また，保守を容易とするために，清掃のいらない慣性分離形フィルタを採用し，補機駆動には三相交流電源を使用するなど考慮を払っている。



図3 962形新幹線試作電車の外観



図4 3,000kWサイリスタ式交流電気機関車の外観

大阪市交通局納め10系チョップパ制御電車

大阪市交通局では直流750V，第三軌条方式としては日本最初の回生ブレーキ付チョップパ制御電車を製作し，御堂筋線で実用化試験を続けていたが，このたび量産化され，日立製作所では6M2T編成車を2編成製作し納入した。この電車は，前面ガラスを可能な限り上部まで広げた大形部分合せガラスと

するなど斬新なデザインとし，構体は全アルミ製で外板はヘヤーライン仕上，無塗装として保守の省力化を図り，乗客サービス向上のため屋根部に2台/両の冷房装置を搭載している。また，省エネルギー化・トンネル内温度上昇抑制のため，チョップパ制御方式を採用し，特に半導体素子の冷却にはフロン冷却方式とするなど，低騒音，保守性の向上を図っている。

図5にこの電車の外観を示す。



図5 大阪市交通局納め10系チョップパ制御電車の外観

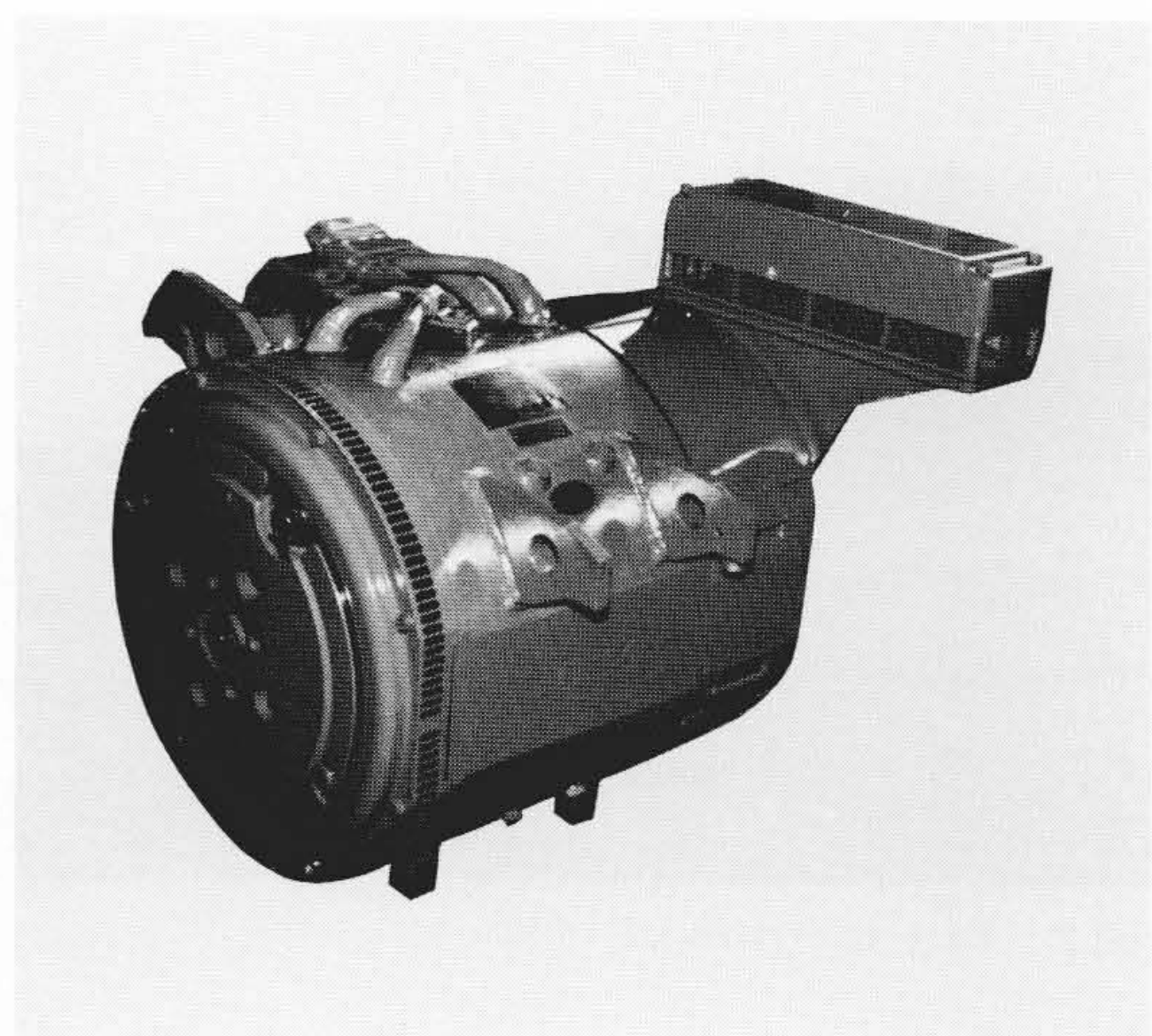


図6 西武鉄道株式会社納め150kW電車用主電動機

C種絶縁システム適用の新H種主電動機

従来の絶縁の耐熱性を大幅に上回る連続 220℃使用可能なC種絶縁システム適用の新H種主電動機を昭和53年に開発して以来、現在までにその適用台数は600台を超えている。C種絶縁システムは、車両用主電動機用絶縁システムとして極めて優れた性能をもち、その高い耐熱性により次のような顕著な効果を発揮することができる。

(1) 小形・軽量化

C種絶縁システム適用により、回転機の単位重量当たりの容量をF種の場合に比べ約10%増強できる。

(2) 絶縁の信頼性向上

220℃の耐熱性をもち、大幅な信頼性の向上が図れる。

図6に、C種絶縁システムを適用した西武鉄道株式会社納め150kW主電動機を示す。

マイクロコンピュータ応用チョップパゲート試験装置

従来、サイリスタチョップパ制御装置のゲート制御部に対する詳細試験は、各種計測器、信号発生器を組み込んだ試験台により手動操作、目視測定によって行なっていた。

チョップパゲート制御部は、ICなどを使った高度な装置となっており、試験には熟練した技術を必要とする。

今回、東京都交通局大島車両検修場

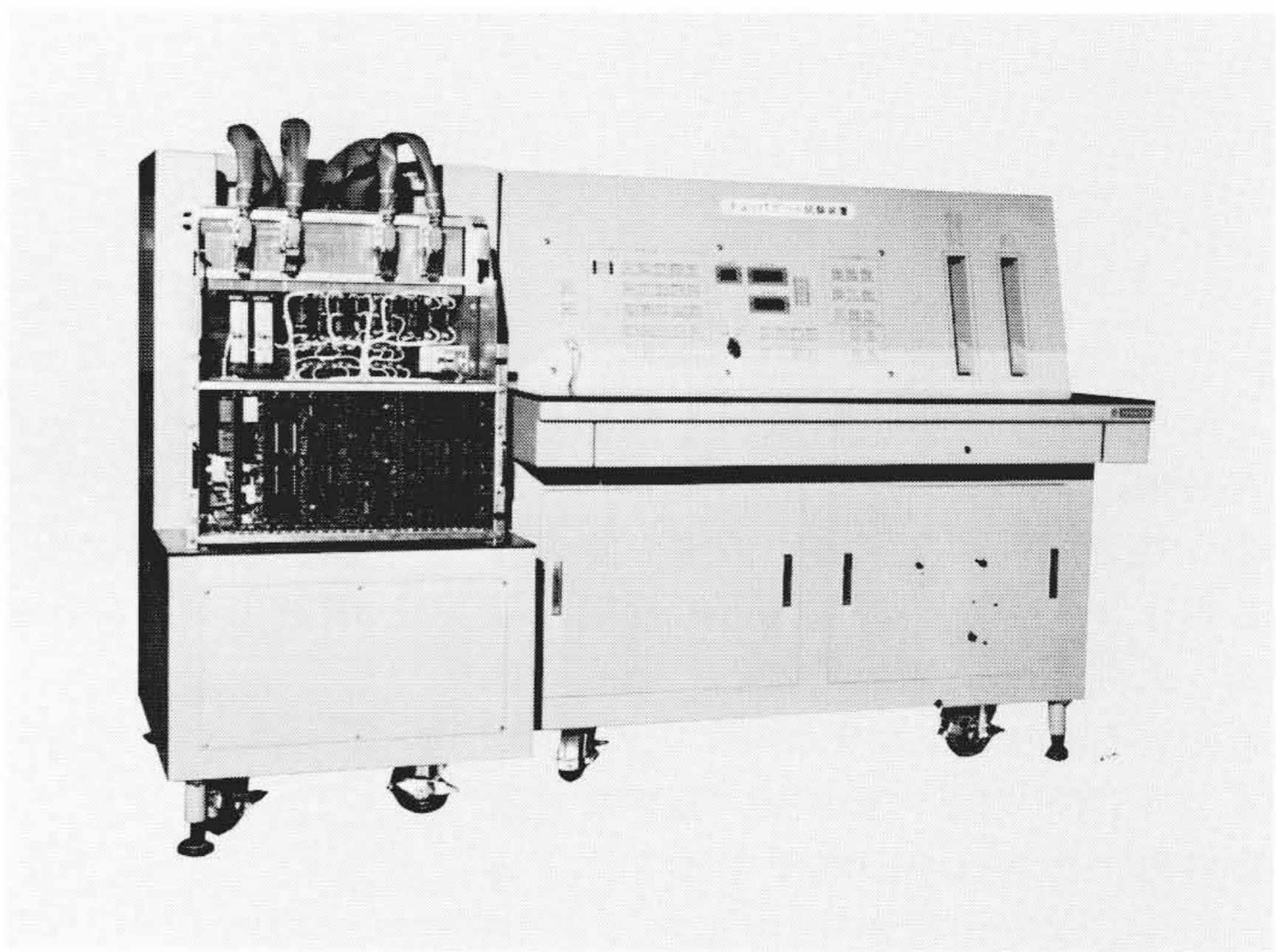


図7 マイクロコンピュータ応用チョップパゲート試験装置

に、マイクロコンピュータを使用して試験条件設定から測定まで自動化し、容易に操作のできるチョップパゲート試験装置(図7)を納入した。

本試験装置は、ゲート制御部全体の動作試験を行なう全体試験と、プリントカード単体で特性試験を行なう単体試験とが行なえる。全体試験では、不合格の際に不具合が推定されるプリントカードを表示する機能をもっている。

交通システム 鉄道業務総合システム

日立製作所は、鉄道業務の近代化に呼応して、コンピュータを中核とした鉄道業務総合システムを開発し、その初システムを昭和46年12月、冬季オリンピックを機に開通した札幌市交通局地下鉄南北線に納入した。以来、現在

までに帝都高速度交通営団をはじめ、東京、横浜、大阪、神戸の各都市地下鉄へ数多くのシステムを納入し、高い評価を得ている。

以下、最近のシステムの実施例を紹介する。

大規模私鉄対応の運行管理システムを、南海電気鉄道株式会社に納入し、昭和55年初夏本稼動を目指し現在現地試験を行なっている。本路線規模は、総路線長79.4km、1日の列車運行本数943本、同時在線列車本数56本、駅数56駅、制御駅数30駅であり、かつ路線系統、列車運行系態が複雑な路線である。本システムでは、中央コンピュータとしてHIDIC 80、メモリ容量64k語、磁気ドラム768k語の二重系構成を採用した。また、全プログラム量は約220k語であり、運転整理機能の充実を図っている。

昭和54年4月から稼動している大阪市交通局日本橋駅納めの自動放送シス



図8 固体メモリによる自動放送装置

テムでは、固体メモリによる自動放送装置(図8)を初めて採用した。従来、音源装置は、磁気テープや磁気ドラムなど回転形メモリによる装置が一般的に使用されていたが、信頼性や保守性の向上を図るためROM(Read Only Memory)を使用して構成し、拡張性に富んだ装置となっている。

更に、現在京都市交通局向け運行管理システムや、福岡市高速鉄道建設局向け鉄道業務総合システムなどを製作中である。

今後の鉄道業務システムは、マイクロプロセッサ技術の応用、光ファイバ伝送技術などが重要な技術基盤となろう。

列車運行管理高信頼度ソフトウェア作成システム“SPRINT”の開発

列車運行管理システムで、高信頼度ソフトウェアを作成するためのシステムとしてSPRINT(Software Production System for Integrated Train Traffic Control)を開発した。

SPRINTは、線路図や連動図表などの設備条件を鉄道用語そのままに記述可能な言語が使えるとともに、記述された設備条件から、逆に線路図などを作画する機能をもっている。その図を原図と比較すれば、容易に設備条件の記述誤りを検査できる。また、オンラインで使用する制御条件テーブルの自動作成機能を持ち、路線延長などで設備

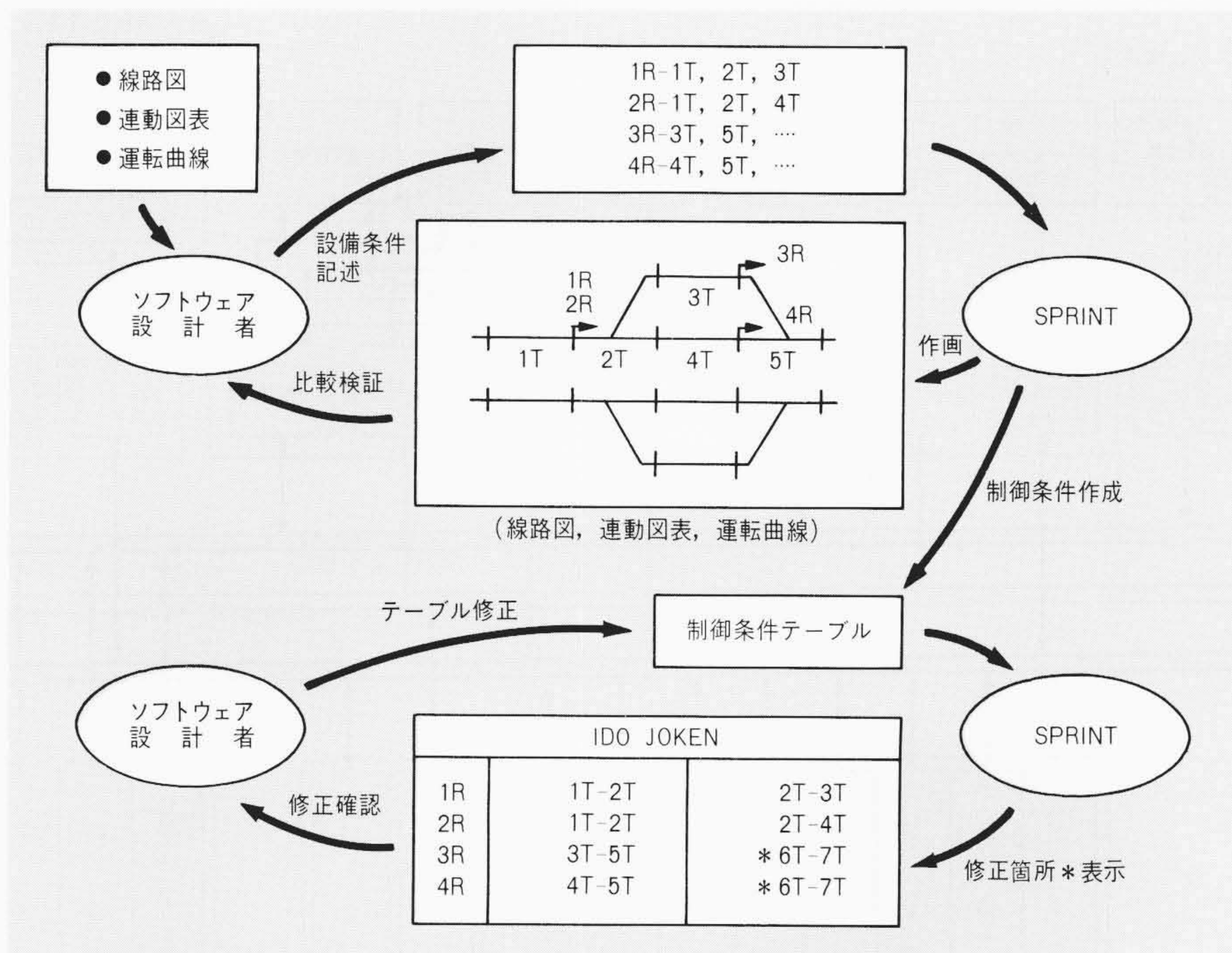


図9 列車運行管理高信頼度ソフトウェア作成システム“SPRINT”の構成

条件が変更されても容易に対処できる。

一方、なんらかの理由で制御条件テーブルが修正された場合、修正内容を鉄道用語で表示することが可能で、これにより、修正ミスを容易に検出できる(図9)。SPRINTは南海電気鉄道株式会社向けの運行管理システムで実用に供した。

東北新幹線配電用静止形監視制御装置の完成

最近の受変電設備に対する顧客のニーズは、大規模化するシステムでの信頼性確保、無停電状態での点検機能及び機械的接点の削除による無保守化の傾向にある。このような動向とあいまっ

て、マイクロコンピュータの汎用化、保護継電器の静止化が進み、これらを満足するRAS(Reliability, Availability, Serviceability)機能の充実、機能分散思想の導入及び点検監視機能の拡充が図れるに至った。

この配電用静止形監視制御装置(図10)は、マイクロコンピュータ化シーケンサの導入により、特に常時監視、自動定期点検を基調とする点検監視機能を充実したものである。

この装置は、日本国有鉄道東北新幹線新白河駅納入をはじめ、日本国有鉄道宇都宮駅へも納入されている。最近の受変電設備にはこのような機能がますます要求される傾向にあり、今後の主流になるものと思われる。

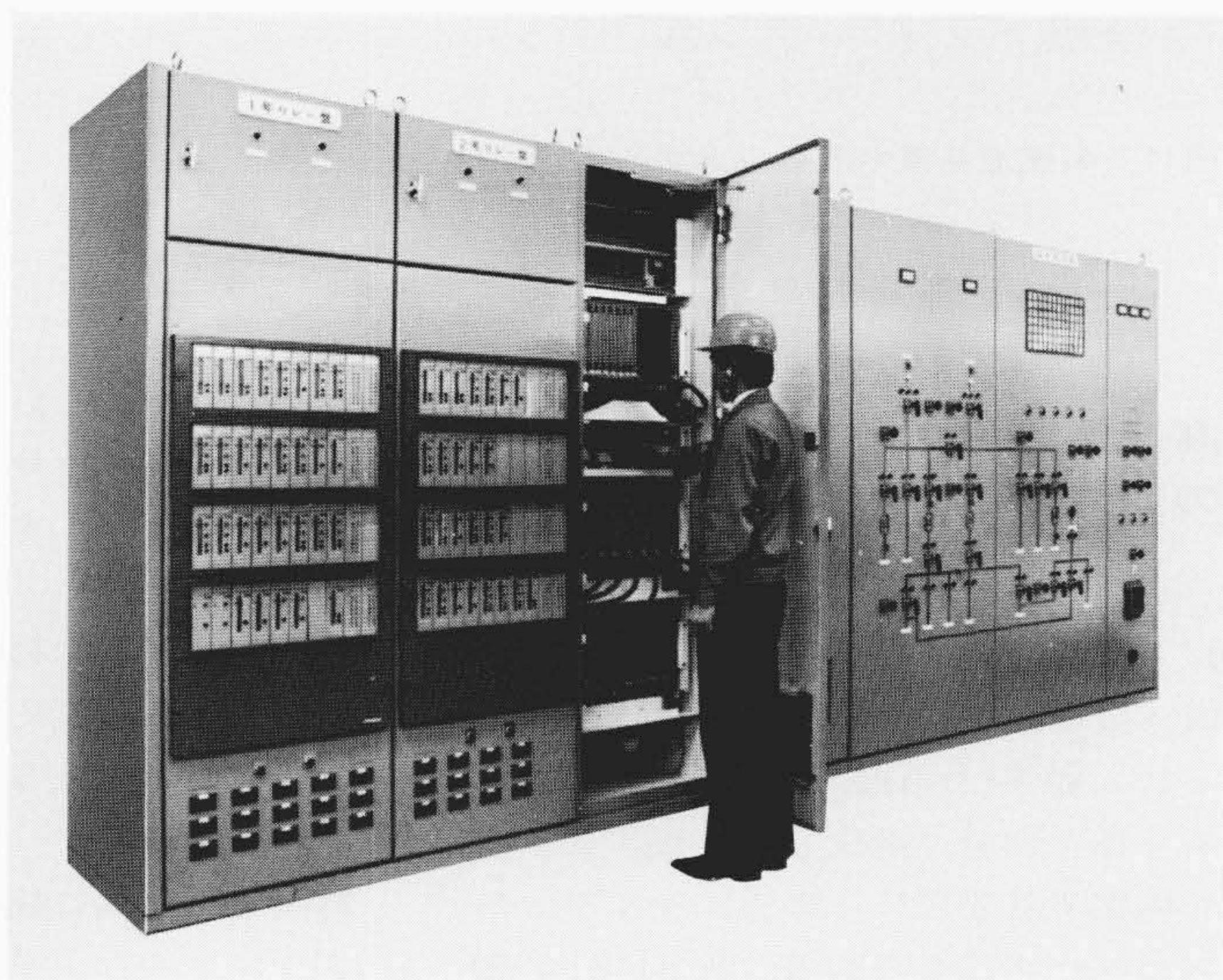


図10 配電用静止形監視制御装置の外観

システム構成図

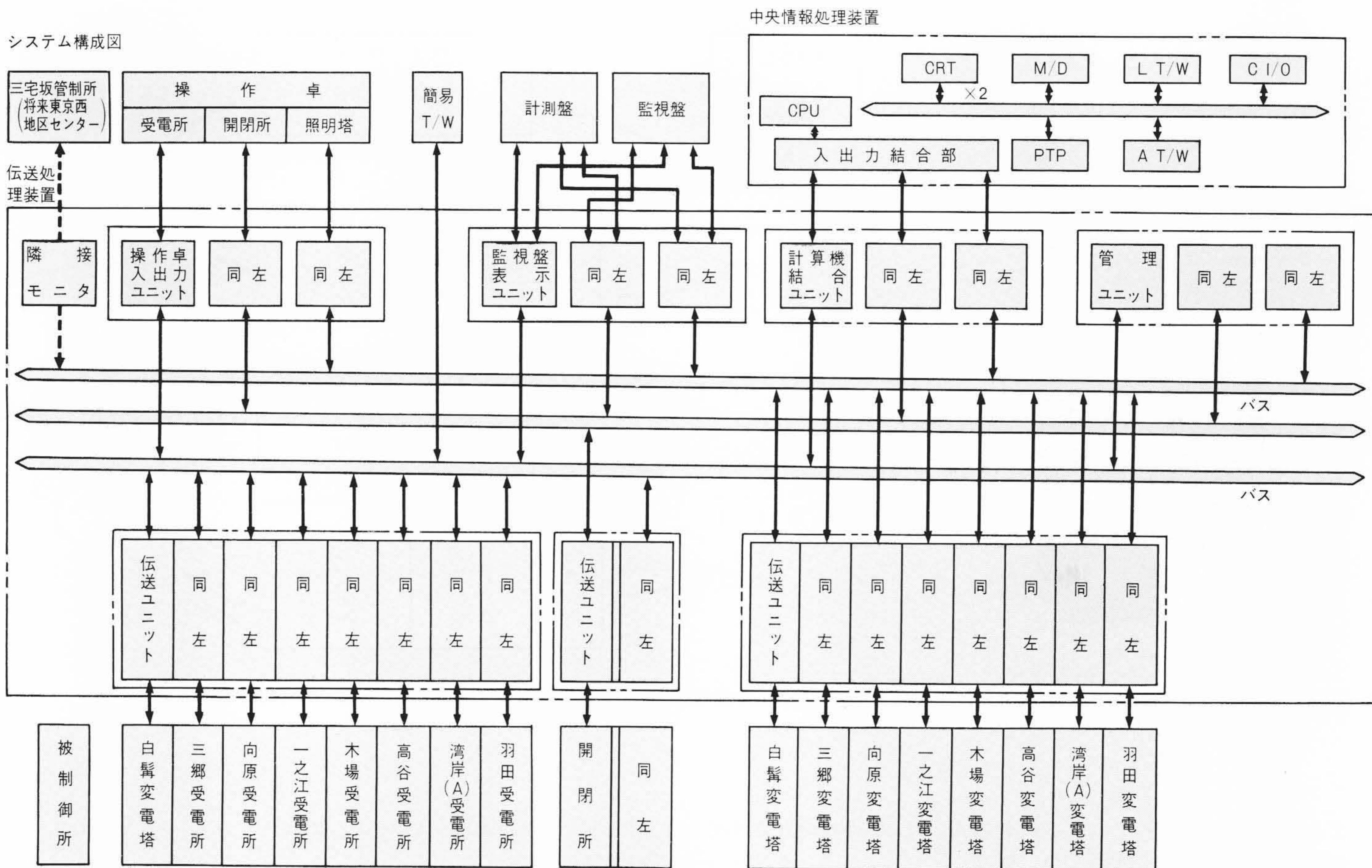


図12 首都高速道路公団納め東地区受変電遠方監視制御システム系統図

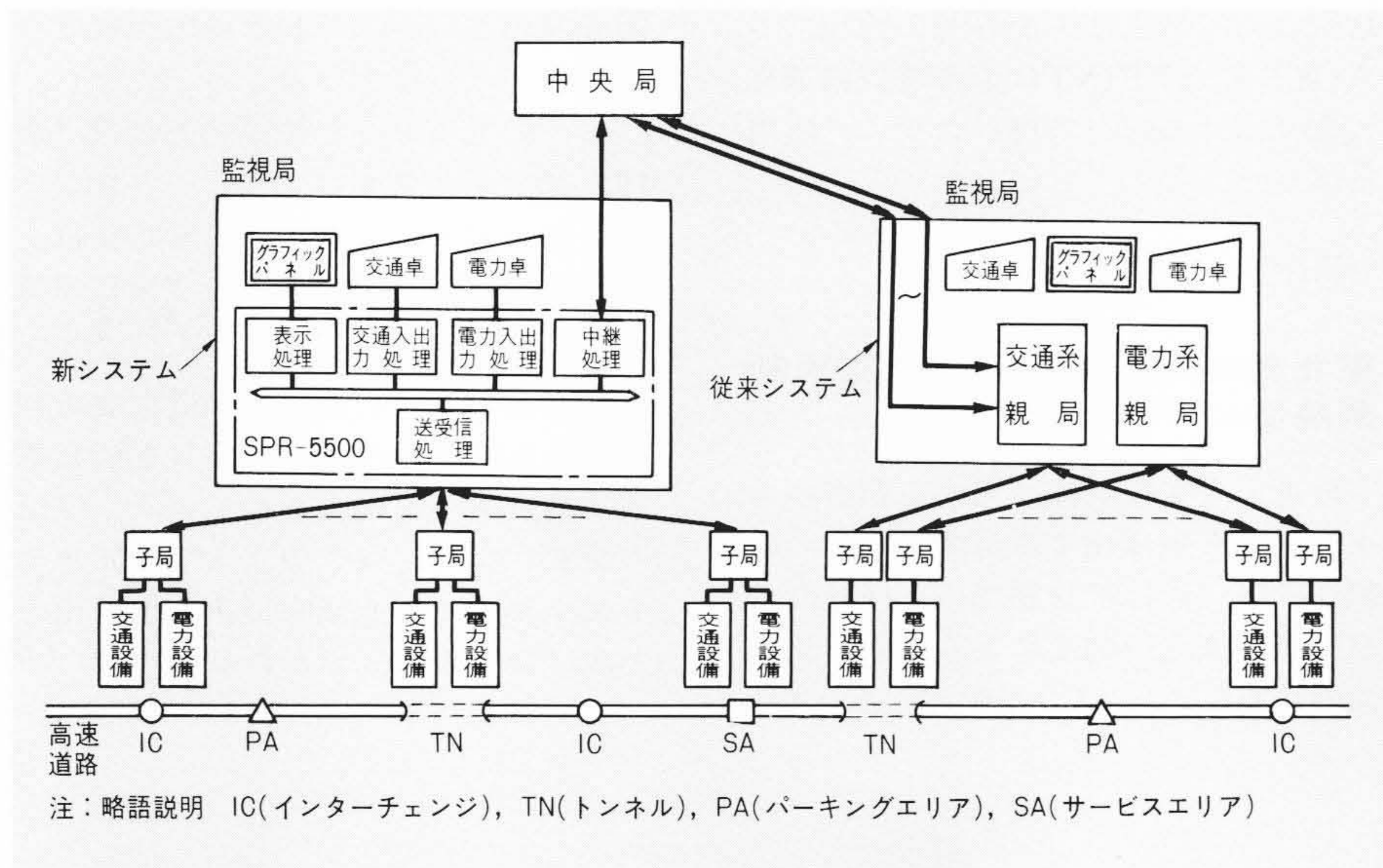


図11 高速道路集中制御システムの構成

高速道路集中監視制御システムの完成

高速道路の設備は自動車を円滑に走行させるための交通管制系と、道路設備への電力供給を管理する電力管理系とに大別され、従来は遠方制御システムを各々別個に構成していた。これを一体化する要求にこたえ、マイクロコンピュータ式遠方制御装置SPR-5500

を適用した新しいシステムを開発した(図11)。マイクロコンピュータのマルチ構成により、本システムには次の特長をもたせた。

- (1) 交通と電力の制御方式の違いに対しては個別機能モジュールで処理し、データ伝送のような機能は共通モジュールで処理して一体化し、連絡線及び盤面数を大幅に縮減した。
- (2) ソフトウェアによってデータの再

編集、通信制御を処理する中継機能をもたせることにより、多数子局のデータを中央局に集約伝送する伝送方式を確立した。

首都高速道路公団納め東京東地区受変電遠方監視制御システムの完成

首都高速道路網の東京東地区の広域に散在する受変電設備(受電所、開閉所及び変電塔)を1箇所から集中監視制御するとともに、一受電所の受電、停電に対して他受電所から電力を供給する電力融通などの自動制御を行なうために中央情報処理装置(HIDIC 80)を導入したもので、高速道路として我が国でも初めての大規模システムである(図12)。遠方監視制御装置は、マイクロコンピュータを主要素子として、各々の機能のモジュール化と機能モジュールの疎結合によりシステムを構成する分散処理方式を採用して、機能の多様化と拡張性の飛躍的な向上を図った画期的なものである。

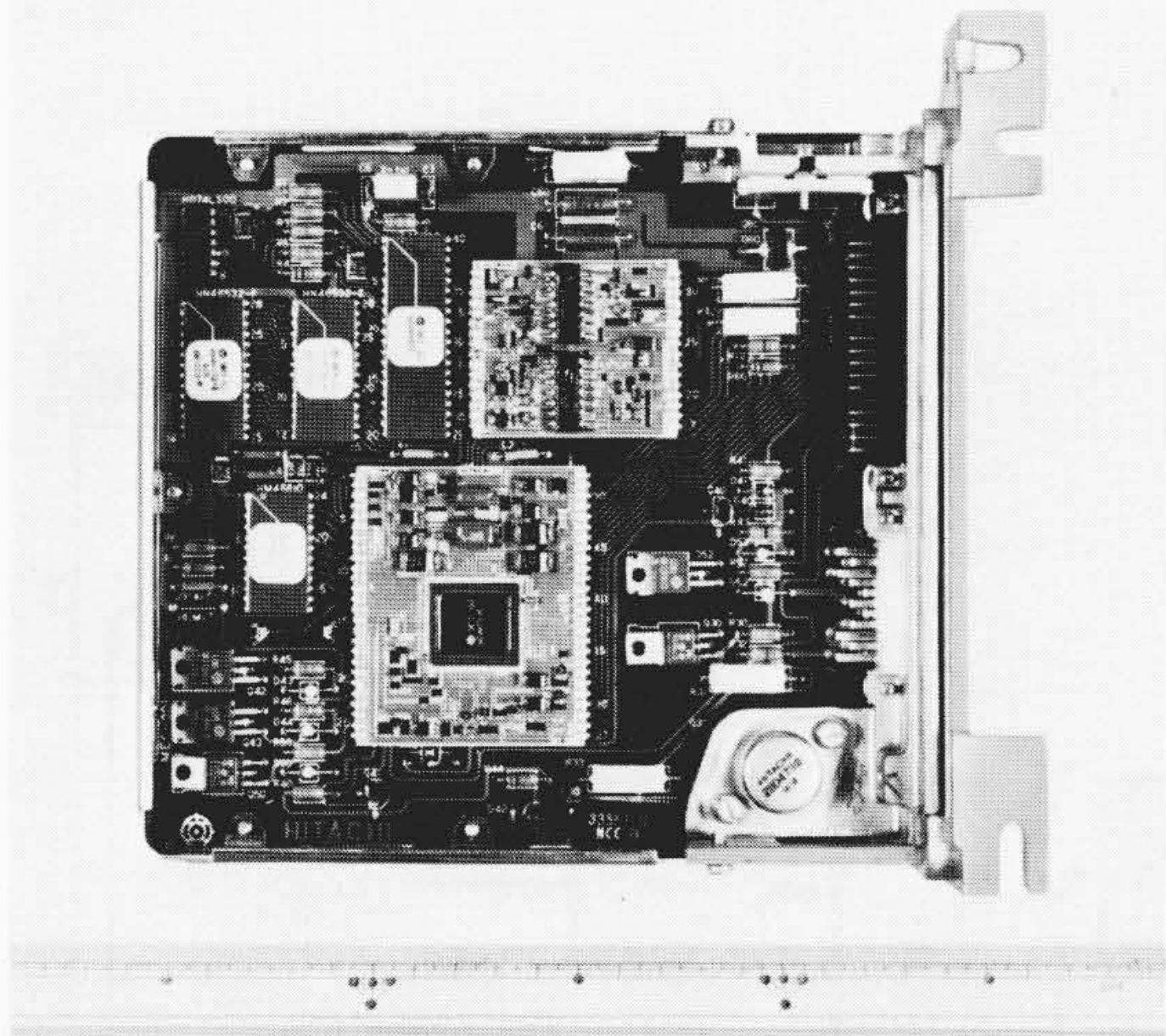


図13 エンジン制御用コントロールユニット

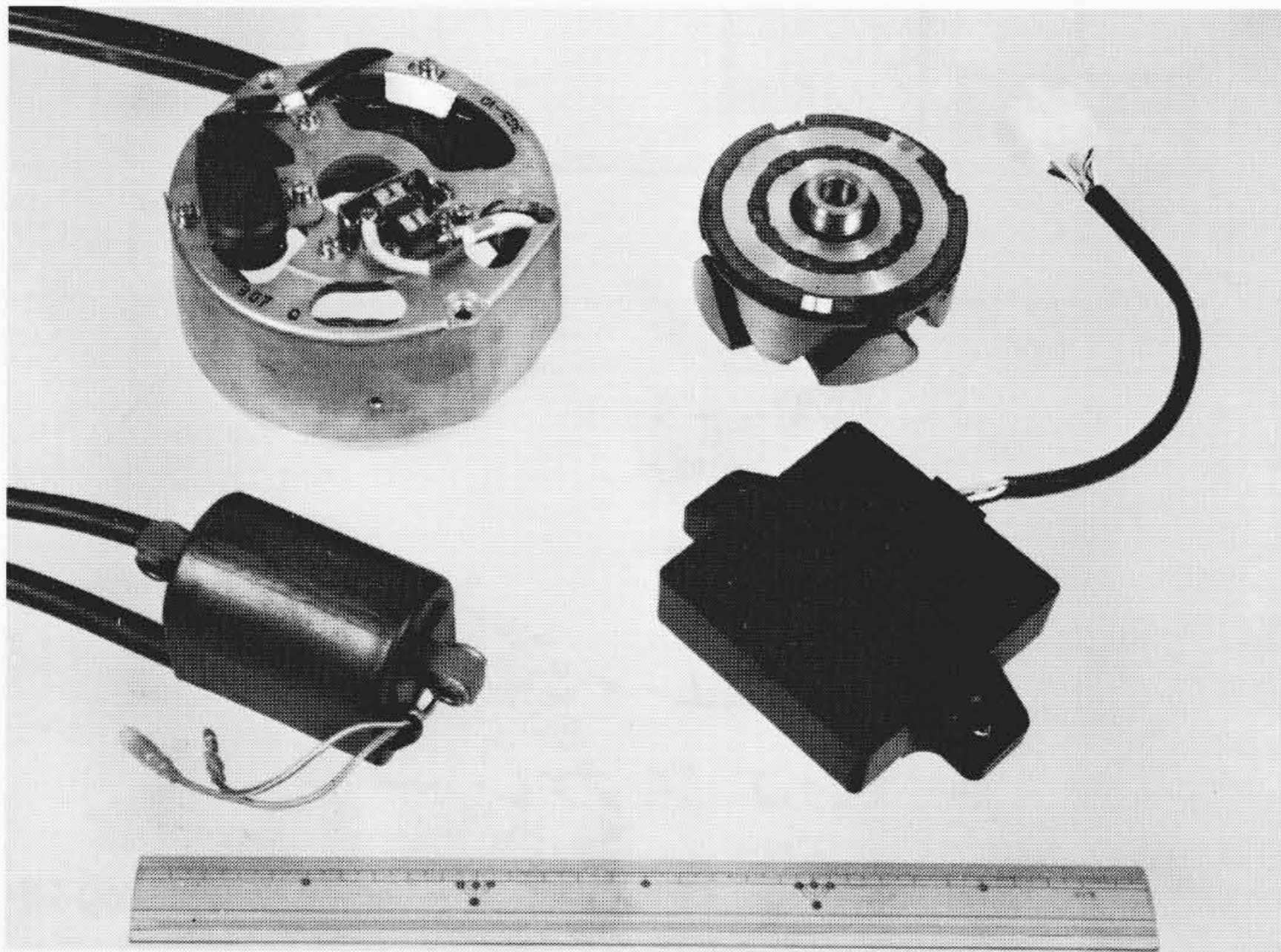


図14 電子進角イグナイターの外観



図15 HSC34形気化器

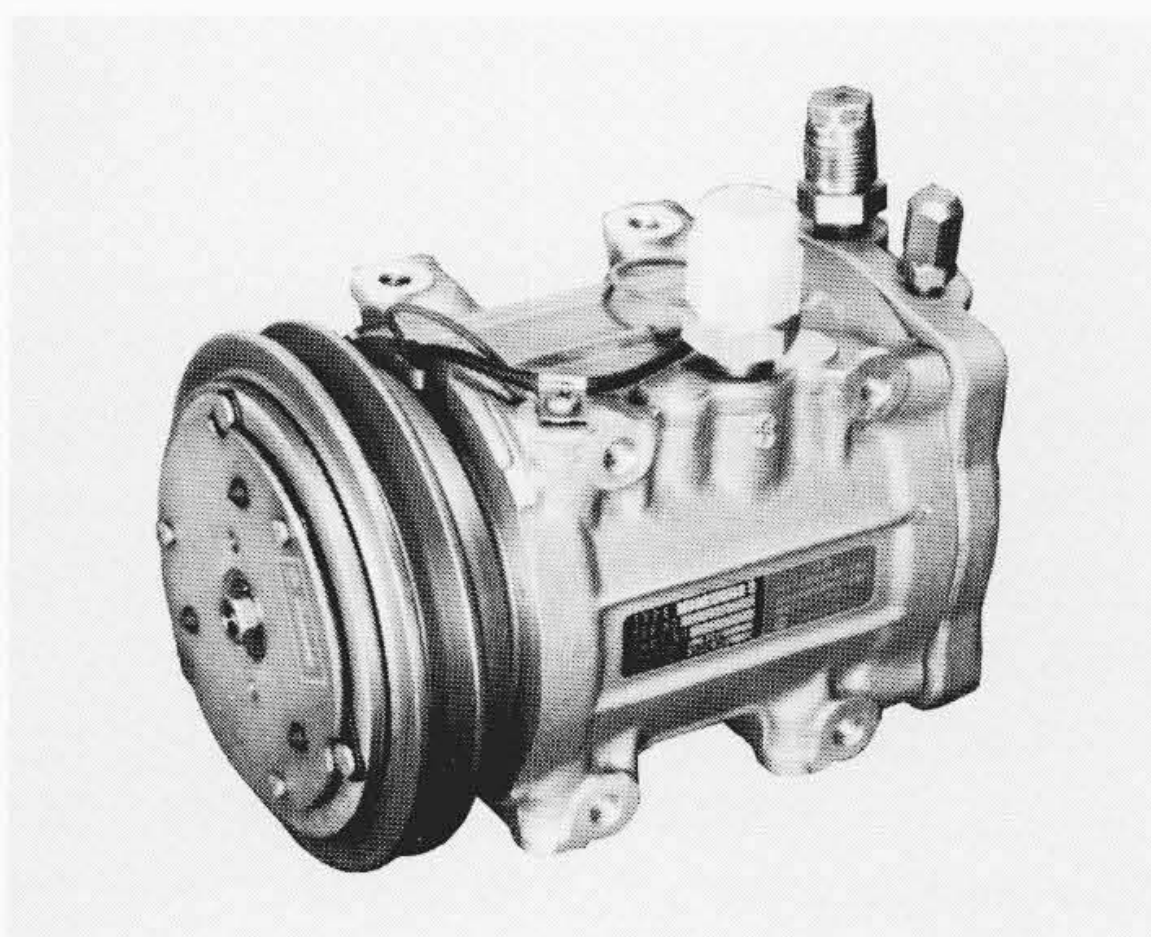


図16 MJS130形斜板式圧縮機

自動車部品

マイクロコンピュータを応用したエンジン制御装置

マイクロコンピュータを用いてエンジンの燃料噴射量、点火時期、アイドル回転数を集中的に制御するエンジン集中制御システムが日産セドリック、グロリアブロードに採用された。このシステムの中心部品であるマイクロコンピュータコントロールユニット(図13)で、日立製作所の半導体技術と実装技術が生かされている。

コントロールユニットは、8ビットマイクロコンピュータ、新開発の入出力制御のLSIを含む5個のLSIが実装されている。

二輪車用電子進角イグナイター

1978年から北米で実施された二輪車に対する排出ガス規制は、1980年以降更に強化され、また一方エンジンの高速・高性能化が進められていることから、点火装置に対しては点火位置精度、耐久性、信頼性などの向上が強く要求

されている。これに対しフルトランジスタ点火装置、コンデンサ放電点火装置などの無接点点火装置が採用されているが、これらの点火装置には点火位置制御方式として、機械的な遠心進角方式、又は発電機の出力電圧波形を使用した電気進角方式が採用されており、その性能、耐久面で改良の余地があった。これらを改善するため、今回電子技術を応用した日立製作所独自のアナログ式2シグナル電子進角方式を開発し、これを用いた無接点点火装置を昭和54年5月から生産を開始した(図14)。

二輪車用気化器の開発

本気化器は、口径34mmの3連形可変ベンチュリ式気化器である。

二輪車の主力輸出先である米国では、1980年から排気規制が強化され、これに対処するためには空燃混合比の希薄化と精度向上が必要である。

透明気化器と高速ビデオ装置による燃料の流動及び噴出状態の解析に基づき、燃料計量ニードルを吸気流の上流側に偏心させ、希薄空燃混合比で安定

した運転と優れた加速性をもつ高精度な気化器を開発した(図15)。

本気化器は、ヤマハ発動機株式会社の'80年形850cc米国向け輸出二輪車に採用され、排気ガス特性、運転性両面に優れ好評を得ている。

小形・軽量のカーエアコン用斜板式圧縮機

燃料経済性の面から、自動車空調装置の消費動力軽減が課題であり、ますますスペース制約の多くなったエンジン室に装着できる小形・軽量で高効率の圧縮機が望まれている。

これらに対応するMJS形斜板式圧縮機(図16)は、従来 MJ 形圧縮機を基本とし、シリンダボア、ピストンストローク及びピストン長さの最適化を図ったものである。容量130cc/rev. の圧縮機本体比較の場合、全長を23%短縮、重量を23%軽量化した。また、特殊ピストンリングを装着し、アイドルリングから低車速域の性能を15%向上させている。