

運輸・運搬

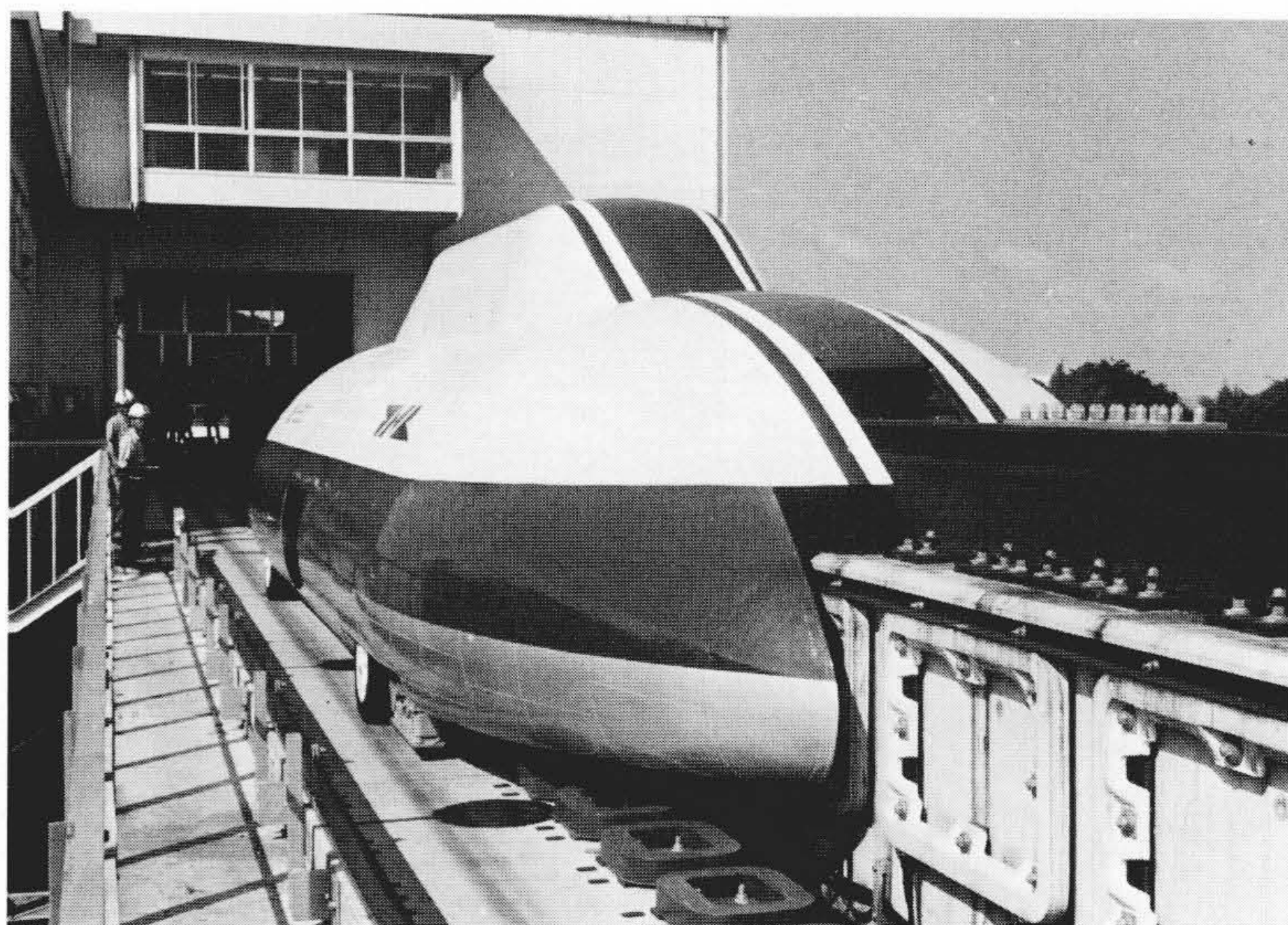
車 両

エレベーター・エスカレーター

運搬機械

自動車部品

図1 検修棟から引き出された浮上体



運輸・運搬部門では、特に高安全化、省エネルギー化及び低公害化の研究が促進され、更に乗客へのサービス向上、使用者への高能率化が実現した。

車両関係では、昭和52年春、神戸地下鉄、名古屋地下鉄3号線、東急新玉川線などの新線が相次いで開業をみたが、省エネルギーと乗心地の向上のため、チョッパ制御装置が採用され納入した。更に日本国有鉄道201系電車、営団地下鉄、都営地下鉄10号線などにもチョッパ制御装置の採用が決定しており、今後の需要増大が期待される。

昭和52年開設をみた日本国有鉄道の浮上式鉄道実験線では時速500kmへの本格的挑戦が開始されたが、その成果は世界の注目を集めている。東北・上越新幹線用電車も永年の研究の成果を採り入れ、量産先行車を製作することとなった。

一方、新都市交通システム関係では低騒音化をはじめ、自動運転、運営トータルシステムなどの研究が進み、北九州都市モノレール線や大阪南港ポートタウン線などへの適用が検討されている。

海外市場は極めて厳しいものがあるが、ブラジル向け電車(36両)やA T S (自動列車停止装置)(520セット)、モロッコ国鉄向け電気機関車(22両)など大型プロジェクトが実を結び、今後輸出の基盤となろう。

高速エレベーターの需要は新宿副都心を中心に旺盛で、世界最高速の540m/minエレベーターも定着化した。安全性、信頼性を更に向上させた新宿野村ビル用も工場完成し、現在までに15台を出荷している。

一方、実用形のビルエースも住宅用を中心に運転システムの二重系ほか安全に対する考慮を加えている。中層住宅用エレベーターの開発も進み実用化の促進を図りつつある。

エスカレーターではデパート、スーパーマーケット、都市交通機関向けなど幅広い需要に応じて、意匠の向上と耐久性を兼ね備えた欄干としてステンレス鋼製を実用化し、標準として採用した。

運搬機械ではシステム化の推進のほか自動化、高能率化の開発が進められたが、トランスファクレーンや全自動倉庫システム、光学誘導形無人運搬車などはその代表的なものである。特に海上コンテナターミナルシステム(HACS)の構想が完成し、これに基づくヤードの自動化、無人化への段階的実現のスタートを切ったことは特筆に価する。また光学式無人運搬車はマイクロコンピュータを応用して新形シリーズを完成したもので、今後の需要が期待される。

自動車部品では社会ニーズに沿って安全性の向上、排気浄化対策の開発が行なわれ、車速センサを採用したドップラレーダ式スキッドコントロール装置や二輪車用点火装置の完成をみたが、更に環境の改善や信頼性の向上を目指して、鋭意研究開発を推進中である。

車 両

浮上式鉄道実験線

将来、東京～大阪間を1時間で結ぶ時速500kmの浮上式鉄道の開発は、日本国有鉄道を中心とした重電機メーカー三社の共同開発の形をとり、既に5年以上も前から進められているが、その第1段階として、過去数年間にわたる浮上、案内、推進方式に関する基礎実験を集大成した浮上式鉄道実験線を宮崎県日向市に建設中であり、全長7kmのうちの2.8kmを完成し、この区間で時速200kmまでの走行試験を完了し所期の性能を確認した。今後軌道の延長に伴い、徐々に速度向上試験が行なわれ、時速500kmのスピードが達成されるのは、昭和53年10月以降になる予定である。この実験線では、日本国有鉄道が世界各国に先がけて採用した超電導磁気浮上、リニアシンクロナスモータ推進方式による実験を行っており、日立製作所で製作した浮上体は、長さ13.5m、幅3.7m、高さ2.9mで重さが約10tという軽量構造である。また、浮上体の案内方式として、推進と案内とを兼用した推進案内兼用方式や、給電方式として2台のサイクロコンバータを用いた複合給電方式など、いずれも日立製作所が考案した方式が採用されたことは大きな成果である。

研究開発上の問題としては、高速域での浮上体の推進制御方式、総合ブレーキ方式、走行安定性などの確認、車載冷凍システムの開発などがあるが、

図2 宮崎実験線で走行中の浮上体



これらについては、研究成果と宮崎実験線での実験結果との突き合わせを行なうとともに、日本国有鉄道技術課題、社外委員会などでの研究成果の導入によって解決を図っていく予定である(図1, 2)。

日本国有鉄道納め電車

現在、日本国有鉄道での車両の近代化は着々と進展し、冷房化、汚物処理装置の整備など旅客サービスの向上はほとんどの車両に及んでいるが、最近では、近郊形電車の腰掛の改善による旅客サービスの向上、室内の無塗装化による保守の簡易化など細部にわたる改善が行なわれている。また、車両の保守や検査方法も近代化され、その処理能力の増大のため143系職用直流制御電動車が新しく製作された(図3)。

この電車は、単独運転が可能であるほか、重連運転及び一般の直流電車と併結して総括制御運転が可能で、保守工場や運転区所での各種の動作試験、構内の入換用動力車、事故時の救援用など、多目的に利用できる特徴があり、その活躍が期待されている。

低騒音・軽量都市交通モノレールカー

都市モノレールの建設促進のための国庫補助制度が定まったのち、各都市

でモノレール建設が計画されているが、モノレールが都市交通機関として重要な地位を占めていくためには、軽量な車両で大量輸送ができ、環境面から走行騒音が低いことが条件となっている。このような情勢に対応し、このほど日立運輸東京モノレール株式会社羽田線に低騒音形全軽合金製600形式の新形車を納入した(図4)。この新形車は台車回りの車輪室を吸音及びしゃ音処理することで、在来鋼製車に比べ、騒音レベル値を大幅低減し10m受音点で、60km/h走行時に約78dB(A)としている。軽量化面では、大形型材採用による軽合金製構体として軽量化を図っている。

ブラジル連邦鉄道納め直流3,000V全ステンレス鋼製電車

1977年3月、4月にブラジル連邦鉄道に納入した直流3,000V全ステンレス鋼製電車は、国際入札の結果、ブラジル連邦鉄道の厳しい審査にもかかわらず優れた技術を認められ、受注に成

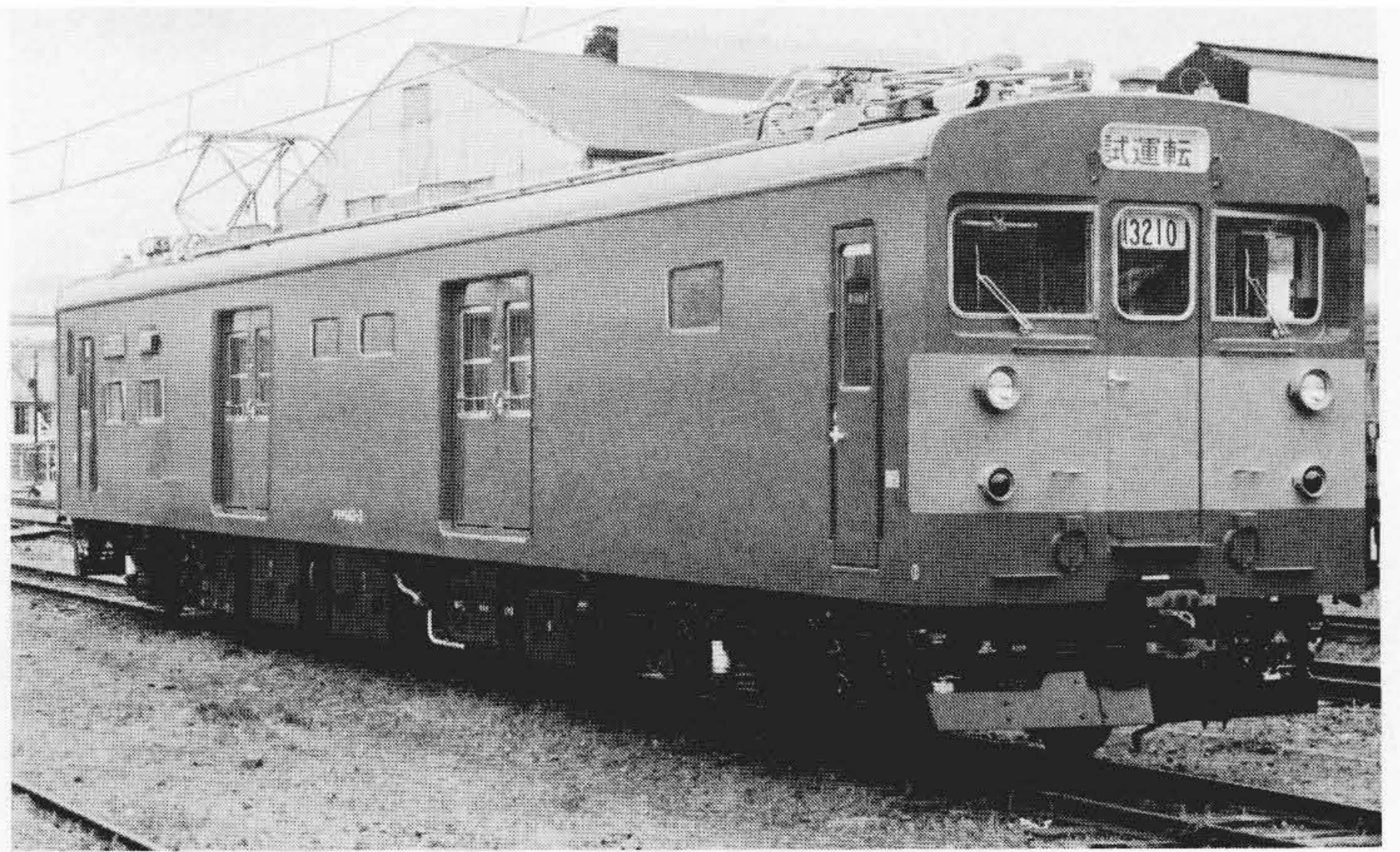


図3 143系職用直流制御電動車

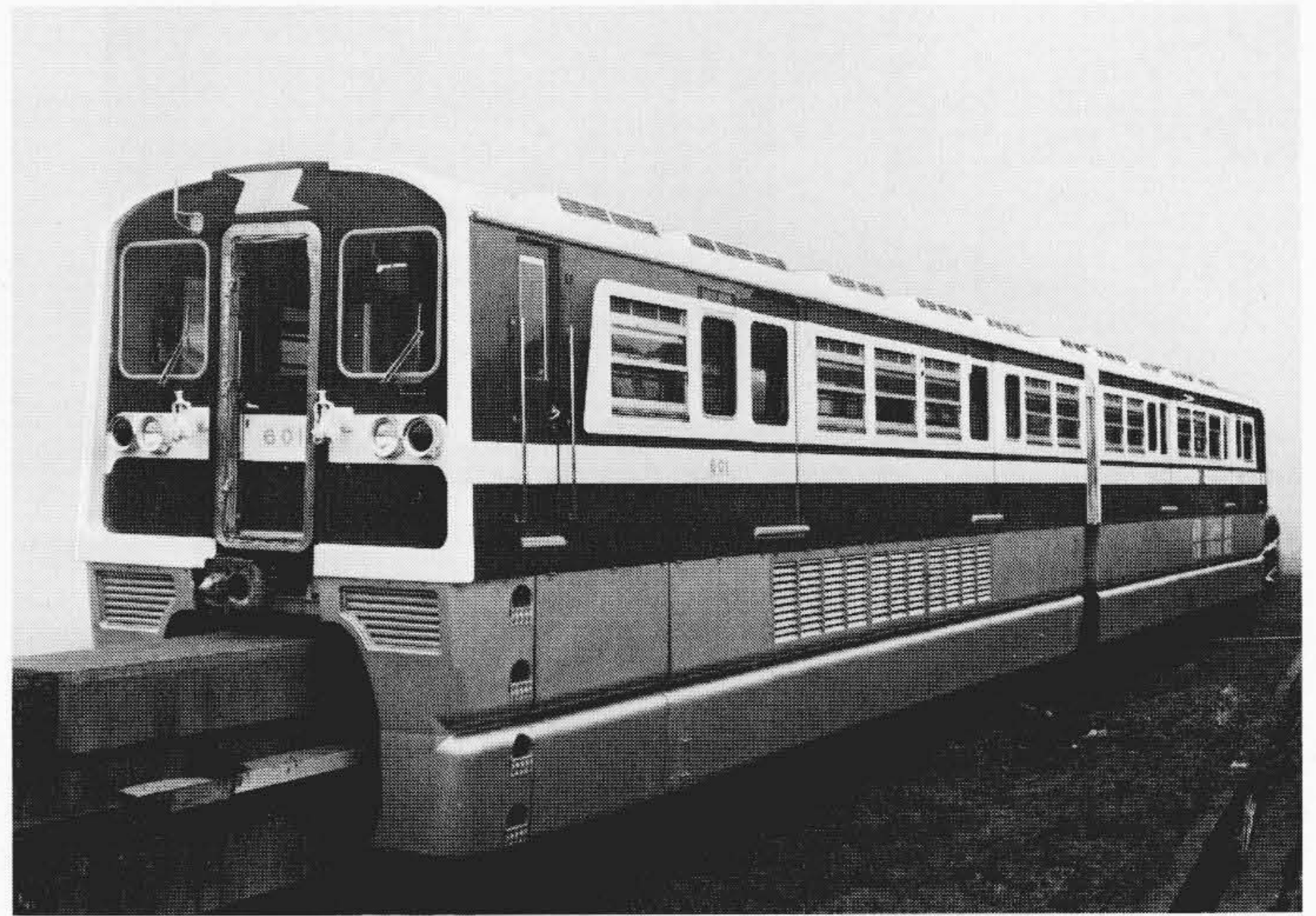


図4 日立運輸東京モノレール株式会社納め600形全軽合金製モノレールカー

功したものである。

この電車は、ブラジルの商都リオデジャネイロで主として郊外からの通勤用に使用される。また、車体はステンレス鋼で製作され、腐食寿命の向上及び車体外面保守の簡易化が図られている。2M(電動車)2T(付随車)の4両で1編成され、編成時の車両自重203t、最大乗車人員1,800人の大形車両でありながら、 0.8m/s^2 の高加速性能を、新しく開発した315kWの主電動機と制御装置によって実現している。

また、従来の直流3,000V電車の高速度しゃ断器は、床上取付タイプであり客室面積を減少させていたが、この電車では新しくしゃ断容量16,500A、4mHの床下取付タイプを開発し、客室面積を減少させず、回路の保護を完全に行なっている。その結果、この電車は編成当たりの乗客輸送能力が増大するとともに故障率の低い車両となり、より正確で時刻どおりの通勤輸送を可能にした。なお、この電車の外観を図5に、客室の内観を図6に示す。

現在、この電車は現地で順調に稼動しており、躍進を続けるブラジル連邦

図5 ブラジル連邦鉄道納め直流3,000V全ステンレス鋼製電車の外観



図7 神戸市交通局納め自動列車運転装置を搭載したチョッパ制御電車

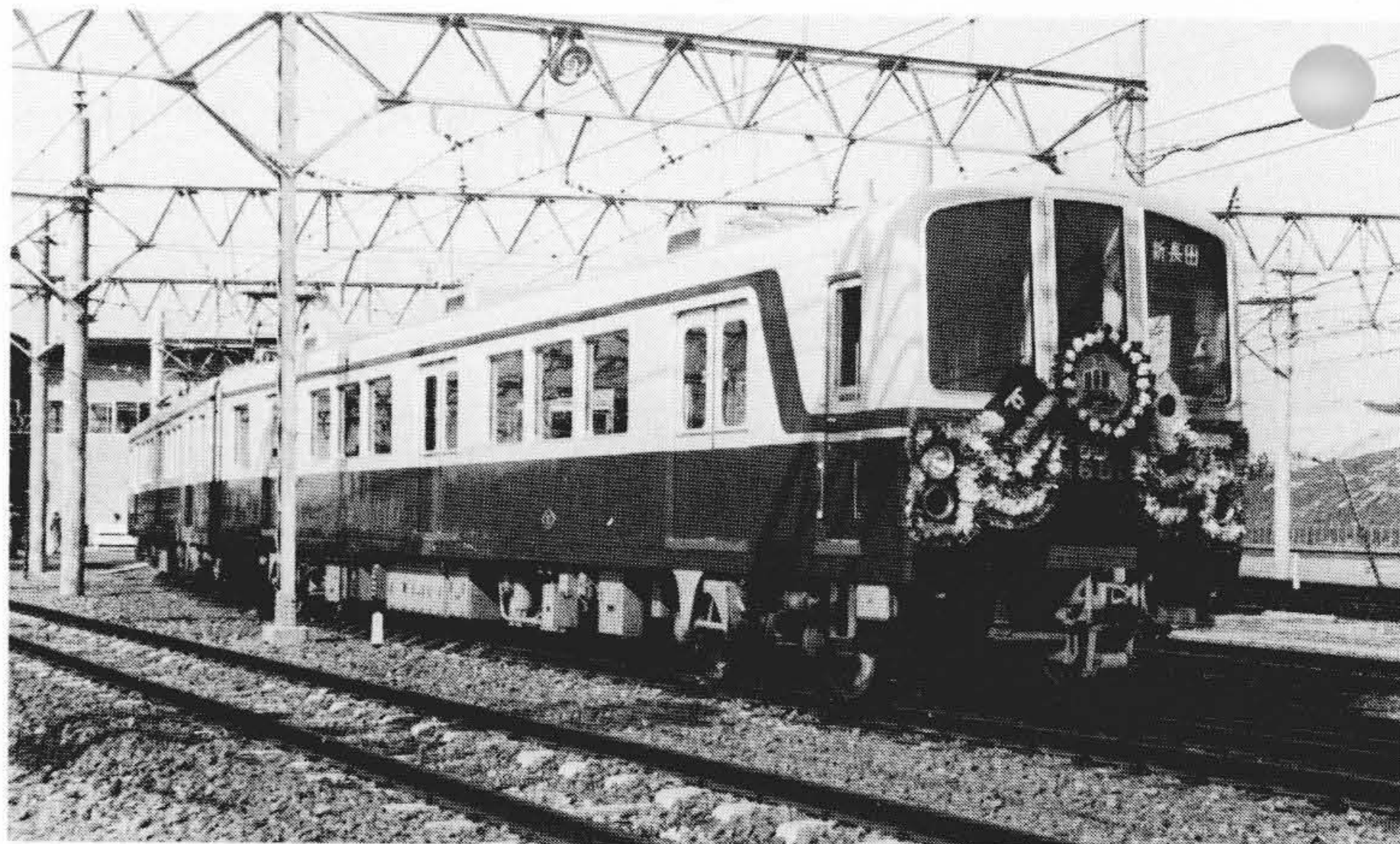
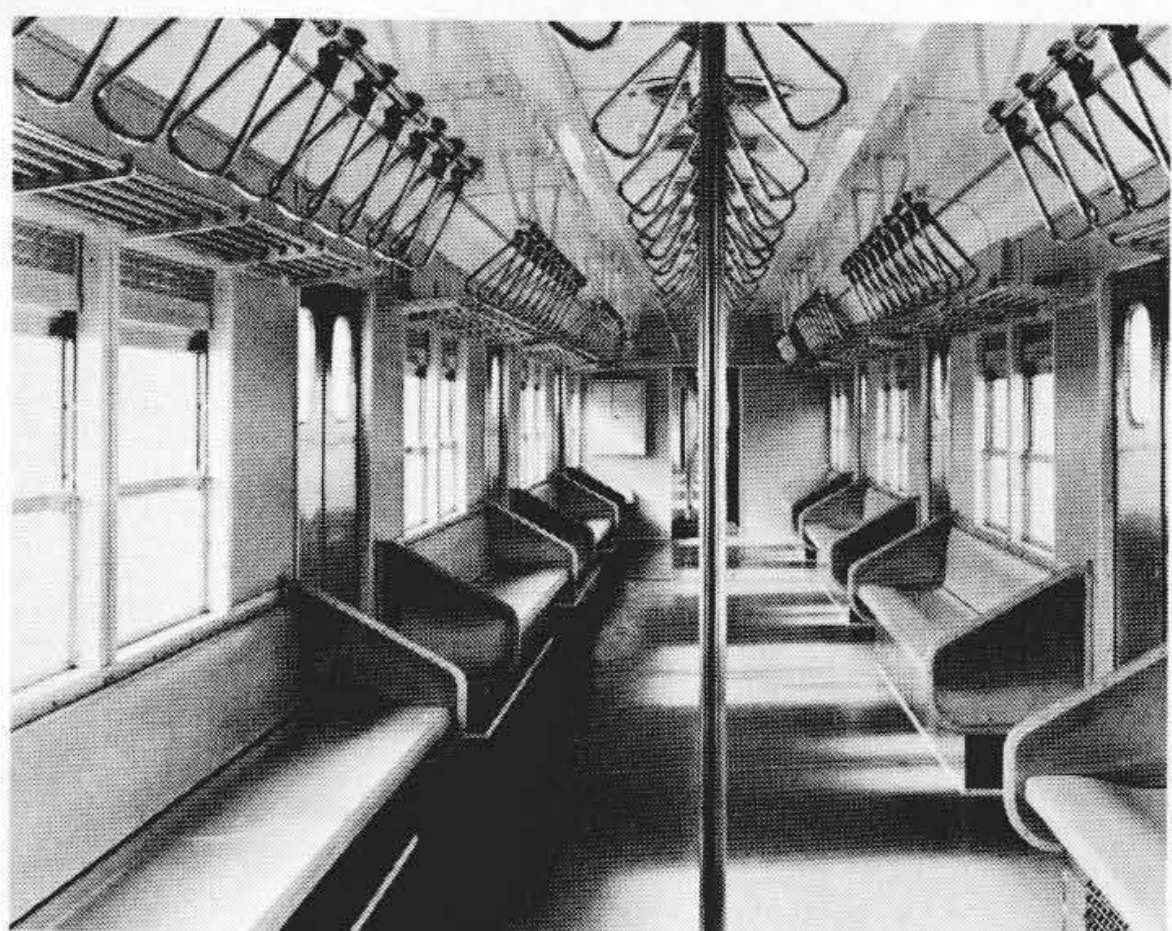


図6 客室の内観



鉄道の近代化への担い手として、その期待にこたえている。

神戸市交通局納め自動列車運転装置とチョッパ制御装置

現在鉄道の自動化は各所で進められており、札幌市交通局東西線に納入した総合列車制御システムをはじめ、その成果と進歩には大きなものがある。自動運転システムは、従来乗務員に頼っていた業務の自動化に始まり、機器操作の省力化、更には地上と車上を結合させ安全性や運転能率の向上を目指すことを目的としている。

このほど、神戸市交通局に納入した自動列車運転装置とチョッパ制御装置は、このような最近の成果を十分に採り入れ開発されたもので、両者を有機的に結合し、乗心地の良い、安全で効率的な制御を実現している(図7)。札幌市交通局向とともに好評裏に稼動中である。

高圧車両用主電動機の完成

直流3kV架線で用いられる主電動機に対しては、信頼度の高い絶縁システムと安定な整流性能が特に必要である。このために次の項目に重点を置いて、モロッコ国鉄向け3kV電気機関車用主電動機(連続定格475kW, 810rpm:図8)及びブラジル国鉄向け3kV電車用主電動機(1時間定格315kW, 1,020

図8 モロッコ国鉄向け475kW車両用主電動機

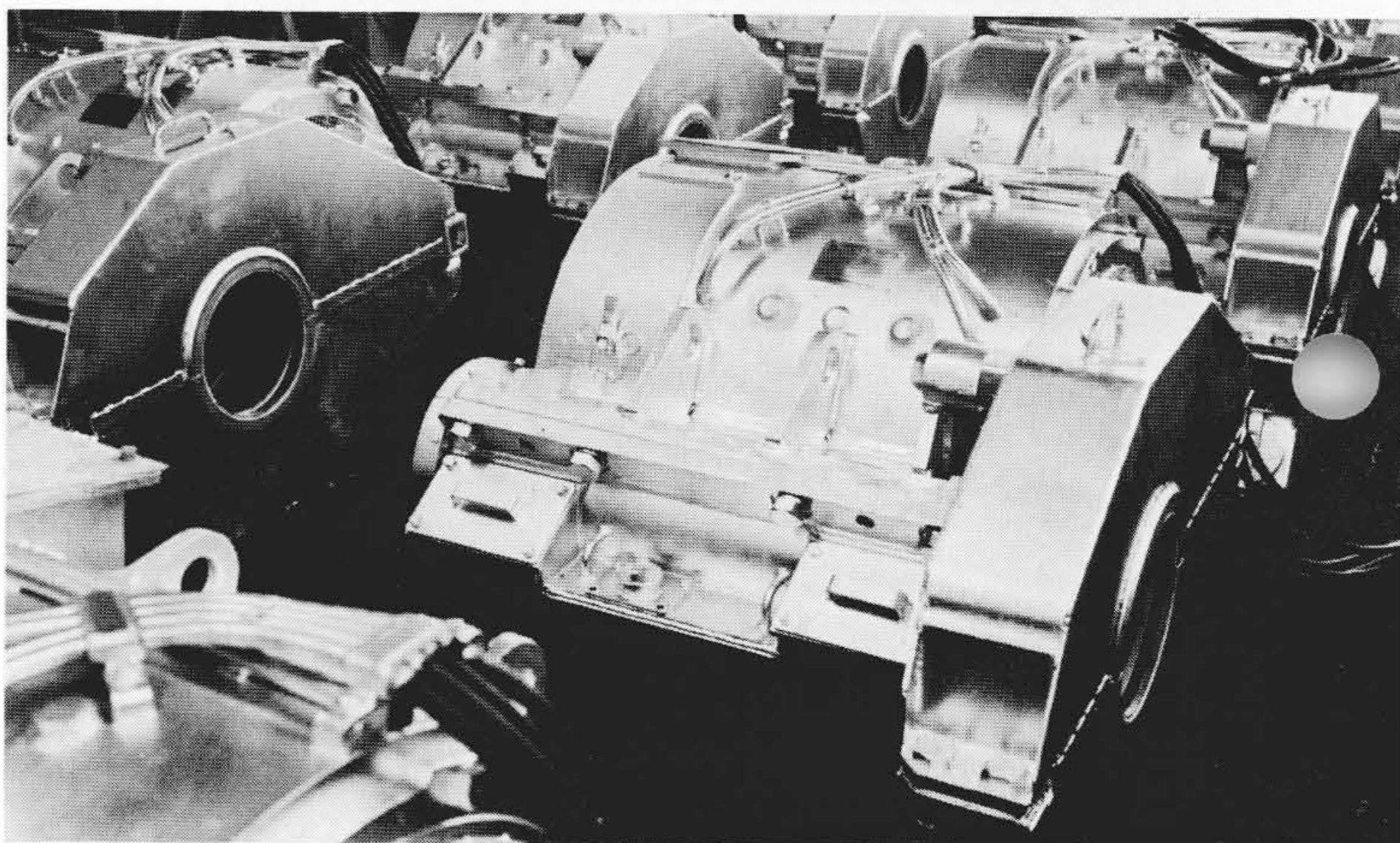


図9 セイロン国鉄(スリランカ)納めディーゼル動車



rpm)を完成した。主な特長を次に述べる。

- (1) 従来の絶縁とは異なり、マイカとフィルム絶縁を組み合わせた新絶縁法を開発し、高耐熱の無溶剤ワニスと合わせて信頼度の高い高圧絶縁システムを完成した。
- (2) 磁束分布計算をもとに整流特性の解析を行ない、整流子径、整流子片数を大きくとって過電圧耐量の向上を図った。
- (3) パック式軸受などの省力技術を採用して、保守回帰の画期的な延長を図った。

最近のディーゼル車両

- (1) ボリビア国鉄納めディーゼル電気機関車は高地山岳地帯向けで、横圧を小さくして曲線通過を容易にするためBo(ボギー)-Bo-Bo軸配置とし、機関の冷却装置、回転機などの冷却に空気密度の減少に伴う補正を考慮している。また一部の機関車はチリーの海岸まで急な下り勾配を走行するため、過速安全装置などの特殊装置を備えている。
- (2) 第3次セイロン国鉄(スリランカ)納めディーゼル動車は、カミンズ社製



図10 540m/min超高速エレベーターを納入した新宿野村ビル



図11 稼動中のビルエースエレベーター

大形・軽量エンジンと日立製作所製トルクコンバータとを組み合わせることで、3両の付随車を索引する。付随車は台枠、台車及び制御用電気品を我が国から供給し、セイロン国鉄が車体その他の部品を製作し組立を行なって完成する。図9に動力車を示す。

エレベーター・エスカレーター

新宿野村ビル納め540m/minエレベーター

このたび日立製作所は、副都心の超高層ビルとして6番目に建設された新宿野村ビルに、540m/min及び420m/min超高速エレベーター各4台を納入することになった(図10)。世界最高速度の540m/minエレベーターは、昭和49年に完成した新宿住友ビル、新宿三井ビルに納入以来、超高層ビルの動脈として膨大な交通量処理しながら、安定した性能を維持しており、高速エレベーター用に開発した速度微分帰還制御及び耐振、防音構造の優秀性が実証されている。

今回納入する超高速エレベーターは、

これらの技術をもとに、複雑なシステムの万一の異常に迅速に対処するため、速度監視機能の拡充及び異常状態の記録機能を付加し、信頼性、安全性に対しいっそうの向上を図っている。

最近のビルエースエレベーター

規格形エレベーター「ビルエース」は、昭和47年以来サイリスタ制御方式の応用などにより乗心地、運転時間、輸送能力、信頼性など性能の向上を図り、幅広い需要層に採用されてきた。最近の需要動向をみると、一般ビル用に比べ住宅用の比率が著しく増加しているので、生活空間にとけこんだ設備として信頼性・安全性が従来にも増して重要な要素となっている。

この観点から、最近のビルエース(図11)には次のような特長をもたせてある。

- (1) 運転システムを二重系とし、万一、着床位置外で停止した場合は自動的に低速度で最寄り階まで運転する。
- (2) ドアは開閉にあたって、一定以上のトルクが働いたり予定時間内に動作が終了しない場合には反転動作を行なう。
- (3) 窓付ドアのガラス部などにも安全上の配慮を施した。
- (4) 半導体の応用範囲を拡大すること

により、制御機器を減らし、保全性を向上させた。

東京都・白鬚防災拠点向けエレベーター

日立製作所はこのたび、防災拠点向けに耐震性能を強化した防災用エレベーターを東京都に納入した。

防災拠点とは、地区住民が大震災時に避難できる広場を確保しようというもので、江東デルタ地区を対象に、東京都が策定した「江東再開発基本構想(防災6拠点構想)」によるものである。このうち、モデル地区として、背後に隅田川を控え、約8万人収容の避難広場を備えた白鬚東地区が具体化し、住棟2ブロックが昭和53年春に完成の予定である。通常は、これらの住棟は都営アパートとして使用されるが、災害時には防災壁の役割を果たすもので、関東大震災級の地震が発生しても倒壊しないように設計されている。

防災用エレベーターは、これらの防災性能強化の設計方針に合わせて耐震性能を強化してある。特に、一般ビルに比べて約4倍の大きさの地震動の影響を受ける巻上機、制御盤などのエレベーター機械室設置品については、耐震試験を行ない地震時での所期の動作及び強度を確認するとともに、ガイドレールその他に耐震増の構造を採用し、地震時管制運転を行なうなど、防災用エレベーターの機能を十分に満足するものである(図12)。

図12 巻上機の耐震試験状況

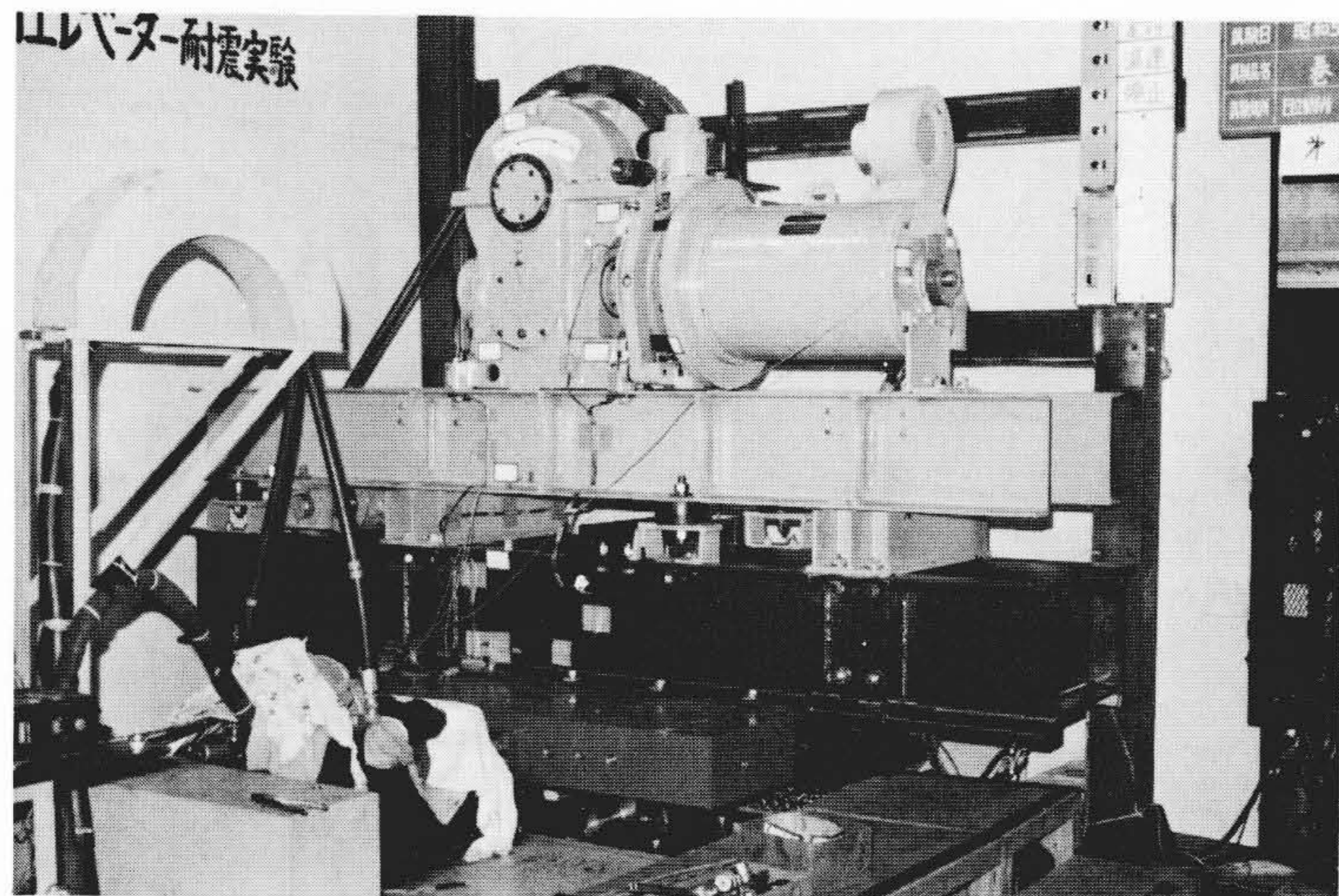
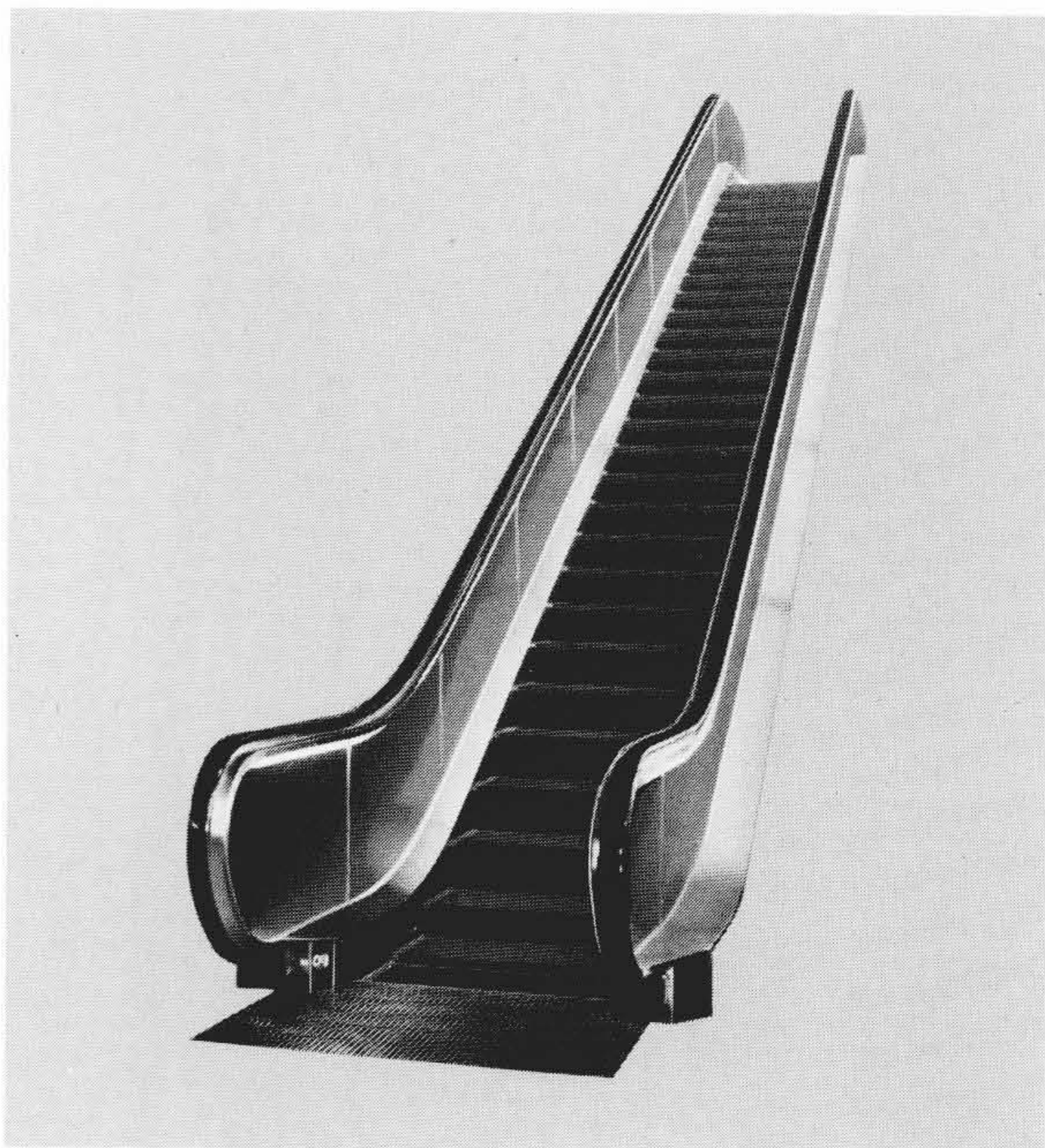


図13 オールステンレス鋼製欄干使用エスカレーター



オールステンレス鋼製欄干使用エスカレーター

最近のエスカレーターは、安全性及び耐久性の向上と意匠のざん新さが求められているが、このたび、安全性の面で好評なUシリーズエスカレーターの欄干をオールステンレス鋼製とした画期的なエスカレーターを開発した(図13)。

エスカレーター用欄干は曲線部が多く、ステンレス鋼化は、塑性加工の面で極めて困難とされてきたが、今回これに対する加工技術を確立し、Uシリーズエスカレーターの標準仕様として量産化に成功した。このエスカレーターは、ステンレス鋼の重厚な光沢を生かした意匠であるとともに、耐久性の面でも次のような特長をもっている。

- (1) 表面硬度が高い(従来のアルミニウムの約2倍)ので、傷が付きにくく美しい表面を長く維持できる。
- (2) 万一、表面が損傷しても部分的な補修が可能である。
- (3) 耐食性に優れ、過酷な環境にも耐えられる。

運搬機械

新形海上コンテナクレーン

日立コンテナクレーンは、50台余の製作実績をもつ技術の安定した製品で、今までにも高性能つり荷振止め装置などの日立製作所独自の技術の開発を行

図14 新形海上コンテナクレーン



なってきたが、このたび軽量化をはじめとするモデル・チェンジを行なった新形のコンテナクレーンを開発した(図14)。主な特長を次に述べる。

- (1) ブーム、ガーダを板桁にし、他の構造部分も部材を集約するなどして軽量化し、基礎に加わる車輪荷重を軽減した。
- (2) アンダーハング式トロリーを採用、軽量化を図った。
- (3) 電装品の集中配置をはじめとする保守の簡易化を図った。
- (4) 船舶とクレーンとの衝突防止装置を備えるなどの安全面の改良を行なった。
- (5) 大ブロック輸送方式の確立により

短期工法の確立と品質の向上を図った。

MTL(香港)納め35tトランスファークレーン

香港のMTL(Modern Terminal Ltd.)向けに35tトランスファークレーン4台が納入された(図15)。この香港最大のコンテナターミナルでは、既に納入された日立製作所製のコンテナクレーン5台と本トランスファークレーン4台により効率の良いコンテナハンドリングが行なわれている。このクレー

図16 ホイバーサ(光学誘導方式無人運搬車)

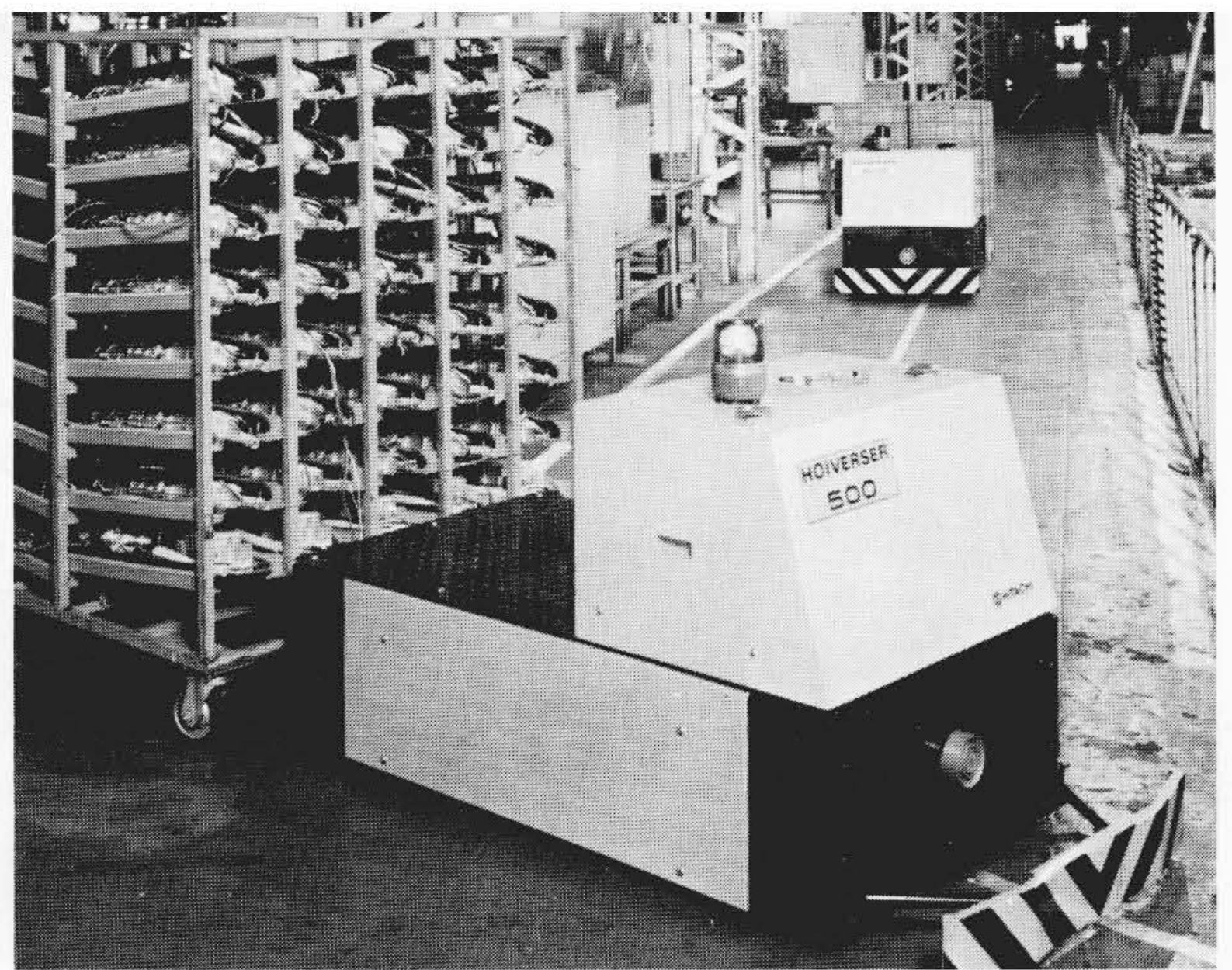
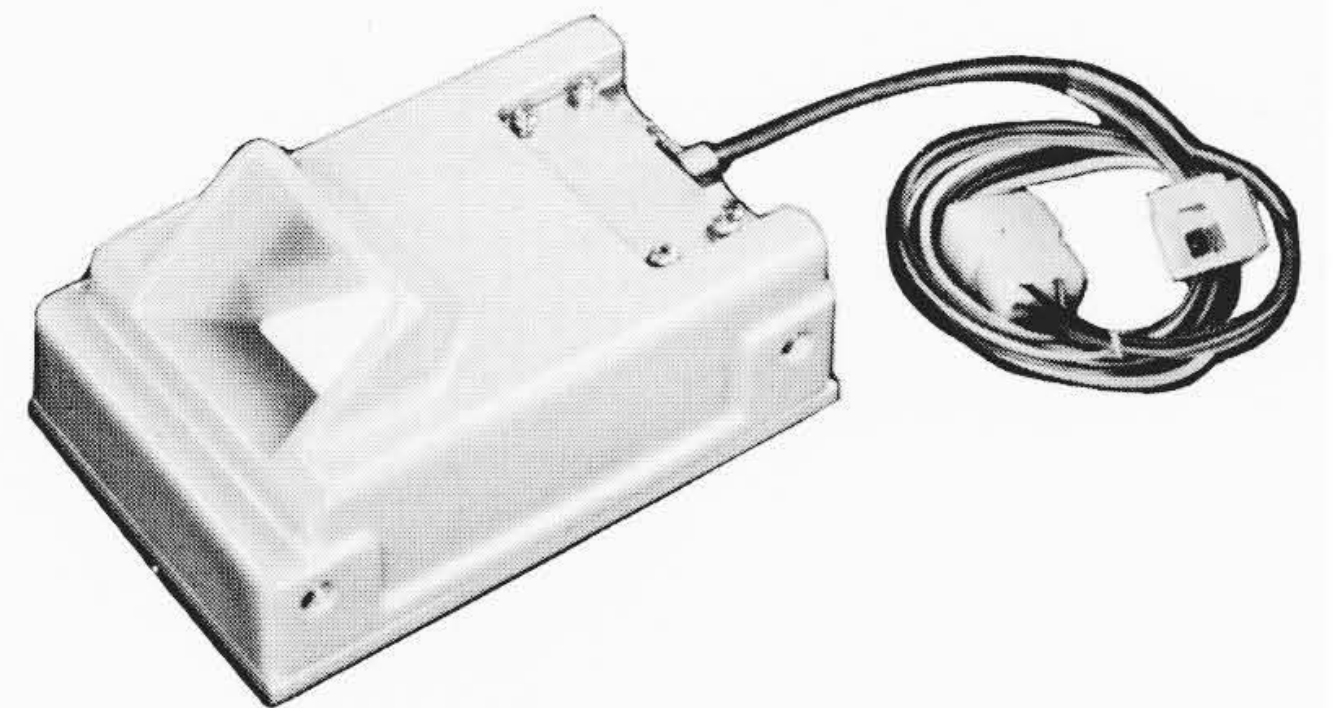


図15 現地で活躍中のトランスファクレーン



図17 ドップラレーダ式スキッドコントロール装置



ンはコンテナ振止め装置及び旋回装置が設けられている。将来はコンピュータによる自動運転ができるように計画されており、現在はその第一ステップとして走行方向(ヤードの長手方向)の番地をカウントし運転室に表示する装置を設けている。今後増大するコンテナ取扱いに当たり、コンテナクレーンの後方ヤードの合理化に使用されるトランスファクレーンとして活躍するとともに、日立海上コンテナターミナル自動化システム(HACS)の中核をなす機器として今後の発展が期待される。

ホイバーサ(光学誘導方式無人運搬車)

光学式無人運搬車は、路面に走行信号用反射テープ(ステンレステープ)をはり付け、無人走行制御はこのテープ形状を光学的に検出し、すべて本体側で行なう構成である(図16)。

無人運搬車の走行パターンは顧客ごとに多種多様であり、更に生産形態の高度化に伴い複雑化している。以上の背景から制御装置にマイクロコンピュータを組み込み、大幅な機能の向上を図った新形シリーズ化を行なった。容量別に積載形では500kg, 1,000kg, けん引形では1,500kg, 3,000kgとし、更に機能別に標準形、高機能形とし8機種を取りそろえた。

高機能形は最大停止点数を225点とし、自動移載を可能とした。

自動車部品

ドップラレーダ式スキッドコントロール装置

滑りやすい道路上で車が急ブレーキをかけたときに生ずる横滑り(スキッドという)を防止するためのスキッドコントロール装置用として、マイクロ波ドップラレーダ式車速センサ及び電子制御回路を日産自動車株式会社と共同で開発した(図17)。

ドップラレーダは24GHzガンダイオードを発振素子とし、更にMIC(マイクロ波IC)を採用することにより小形、軽量、低価格化を図っている。本車速センサを採用したドップラレーダ式スキッドコントロール装置は、従来のものと異なり車速と車輪速とを別別に検知しているので、正確なスリップ率を容易に計算することができる。

この方式では車種、変速機の違いに無関係の制御が可能なので適用車の拡大が期待できる。なお本装置は1977年度のIR(Industrial Research)-100選に選ばれた。

二輪車用点火装置

アメリカの排気ガス規制(1978)に対応して特に点火系での耐久信頼性の大幅な向上が必要となり、これには無接点点火方式の導入に加えて電子進角の実用化が急務となった。

これに応じて中形二輪車用として、

多極フライホイールジェネレータにCDI点火方式(コンデンサ放電式点火装置)を導入し、更に独自に開発した電子進角方式を加えて「3S式CDI点火充電装置」を完成した。

本機の特徴は、実用二輪車で一般に要求される図18に示す進角特性を満たすために、進角形態に応じて回転数区間をI, II, IIIに分けそれぞれを3個の信号で個別に制御することにより、簡易な制御回路で高精度な進角特性が得られ、かつ多様な要求進角特性に広く対応できる点にある。

諸元 (FL114セット)

システム部品: FWGEN, ユニット
コイル, レギュレータ
総重量: 476kg
充電出力: 12V 7A 1,000rpm
点火方式: CDI点火
進角形態: $Q_a = 25^\circ$ (下図)

適用エンジン: 4サイクル 2気筒

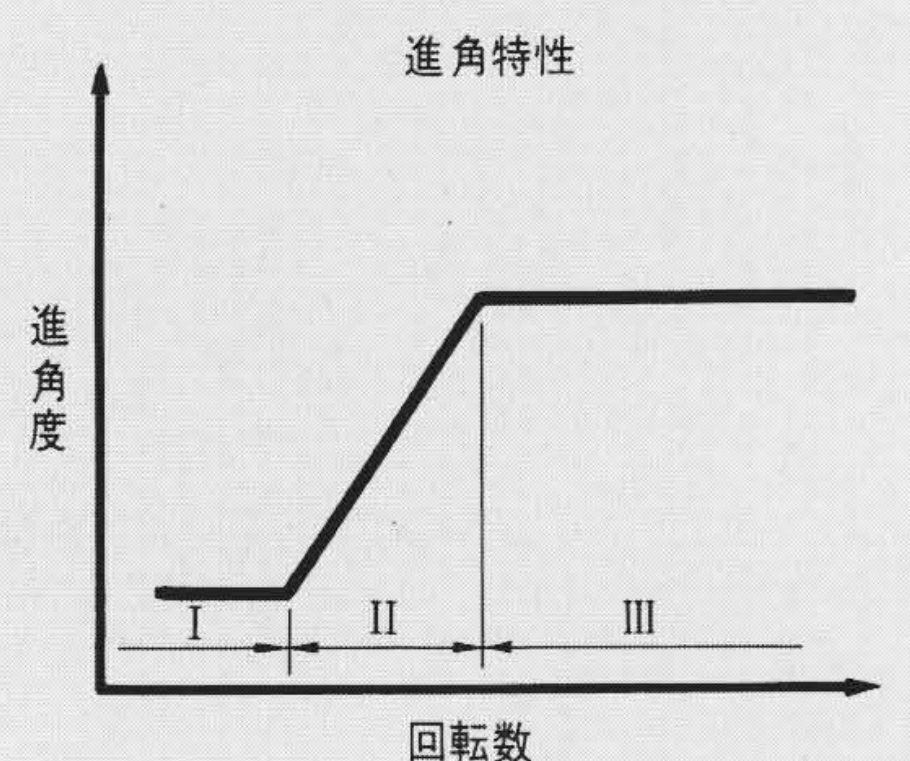


図18 二輪車用点火装置