

運輸・運搬

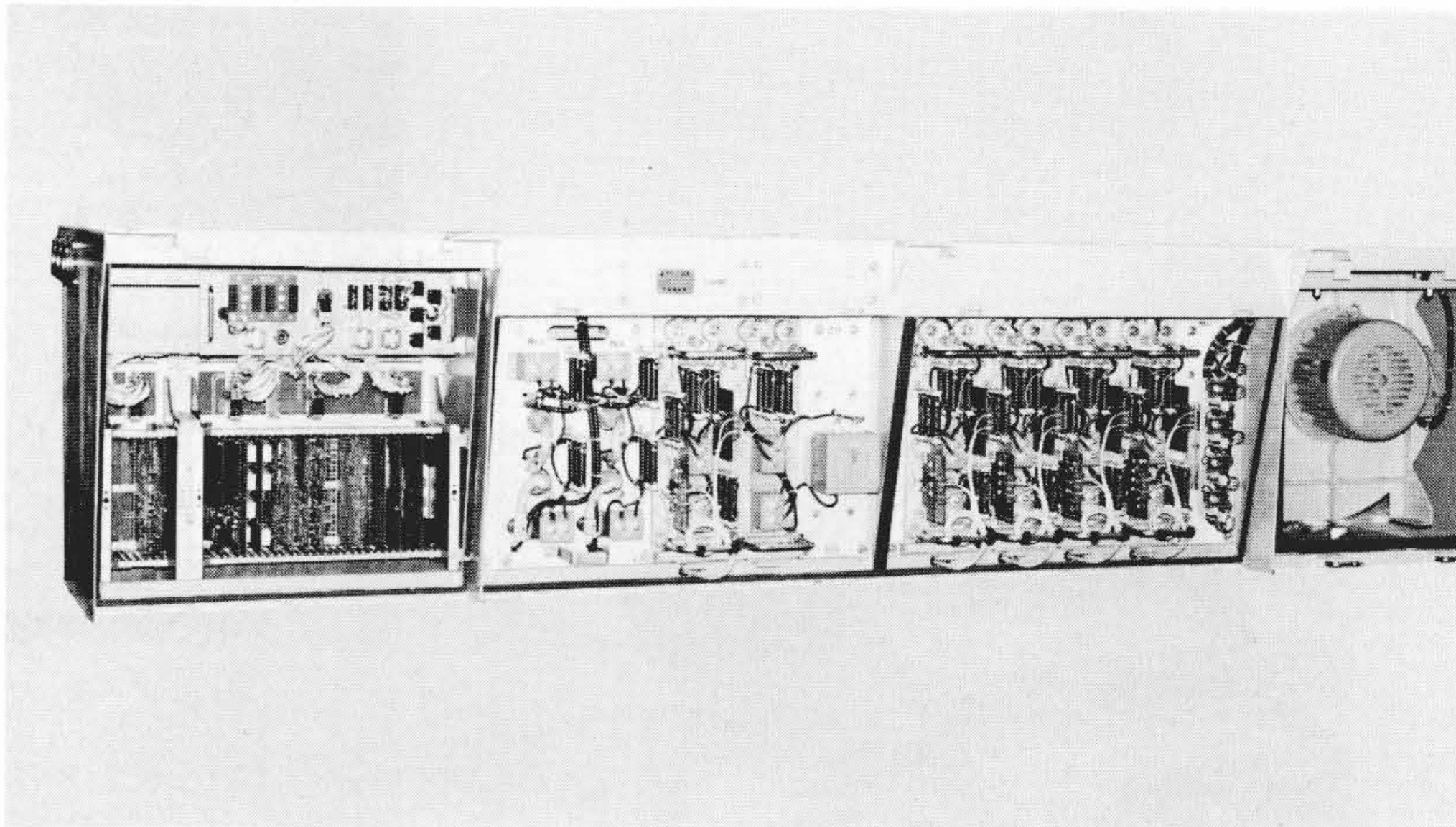
車 両

エレベータ・エスカレータ

運搬機械

自動車部品

図1 神戸市交通局納め主回路チョッパ制御装置



運輸、運搬部門における昭和50年は、日本国有鉄道による山陽新幹線の開業、各地下鉄などにおける車両、駅設備の高性能化や統合管理システムの採用、高層ビル及び住宅用エレベータの開発、各種操車場における荷役の自動化など、合理化・効率化に対する多年の研究成果が具現され、省エネルギー、環境改善の面でも実のりある年であった。

日本国有鉄道における超電導磁気浮上車の開発は、いよいよ第一次実験線建設へと進み、車両の耐寒性向上などの技術開発も引き続いて精力的に進められている。山陽新幹線は、基地における車両検査の自動化なども行なわれ、今後における運輸合理化の新分野も開拓された。札幌や営団地下鉄などでの運行管理システム、チョッパ制御、アルミ軽量車両の採用による省エネルギー・省人化の成果は、今後の方向を示すものとして注目を集め、国内各地で建設開始、又は計画中の地下鉄に採用される機運にある。低騒音の研究も精力的に行なわれているが、その成果の一部がディーゼル車両について後述されている。海外における輸送対策としても、地下鉄建設や鉄道電化プロジェクトが活発で、ここに紹介する交流電気機関車などの需要増が見込まれる。

エレベータについては、高層ビル用の各種性能改善はもちろん、海外需要も活発で、シンガポール向け360m/minエレベータは、高信頼性、高運用効率のものとして今後輸出の基盤となろう。国内住宅用における低騒音化、保全性向上に応じサイリスタ制御や油圧駆動の研究が行なわれ、新シリーズのビルエース及び油圧エレベータが開発された。地下鉄駅など合理化のため、オートライン、エスカレータの需要は増大し、安全性、耐久性を向上した都市用標準タイプが確立された。

運搬合理化のため、貨車ヤードの自動化とコンテナヤードにおける自動クレーンの採用は注目され、自動探索など、すべて電子計算機により運転されるこの設備の今後の応用拡大も期待される。鉱石、粉体輸送においては、荷役能力の増大に加え、発塵や落鉱防止、低騒音化に成果を生み、また小形荷役設備としてのモートルブロックでは、その長寿命化と保全性向上とが図られている。

自動車部品については、高性能などの要望に加えて、公害対策との関連についての開発が行なわれ、新形カーエアコンディショナ、バッテリー駆動運搬車用モータシリーズが確立され、更に、緩衝クラッチ式スタータを開発し、自動車の安全性、信頼性の向上と環境の改善に鋭意努力を傾注している。

車 両

省エネルギー形チョッパ制御装置の量産

消費電力量の少ない電車用制御装置として開発されたチョッパ制御装置は、省エネルギー時代の花形として続々製作されている。

力行消費電力量が少なく、低速まで回生ブレーキがかけられる主回路チョッパ制御装置は、帝都高速度交通営団で実用化以来小形軽量化、ゲート制御回路のIC化による信頼性向上などの改良が行なわれ、量産した札幌市交通局、神戸市交通局用(図1)は自動運転(ATO)が行なえるように考慮されている。

一方、複巻電動機を制御して回生ブレーキをかける界磁チョッパ装置は、高信頼性とバランスのとれた保護協調を図った日立標準形界磁チョッパ制御装置として、東京急行電鉄株式会社向けに量産されている。

納入台数は製作中も含め、主回路チョッパ制御装置93セット、界磁チョッパ制御装置118セットに達し、将来の電車用制御装置の主流としての足場を築きつつある。

軽合金製軽量車両

近年、軽量化による高速化、省エネルギーを目的とした軽合金製軽量車両の効果が目に見えており、日立製作所

図2 相模鉄道株式会社7000形軽合金製通勤電車



でも全国新幹線電車用，地下鉄電車用などに向け納入してきた。

このたび納入した相模鉄道株式会社7000形軽合金製通勤電車(図2)は，省エネルギー，保守の省力化を目的とした経済的な軽量車両であり，次のような配慮を施してある。

- (1) 構体構造に，薄肉大形押出型材を中心とした合理的な構造を採用することによる軽量化と高い剛性の確保。
- (2) 自動開閉式下降窓装置，屋根上集中冷房装置などの対旅客サービス向上。

- (3) サイリスタ電動発電機，側窓及び運転台のユニット化，配線のダクト化など保守の容易化，省力化。などが主な点である。

日本国有鉄道納め電気車両の量産

日立製作所は，山陽新幹線博多開業に伴う新幹線電車の量産と，在来線輸送力増強に伴う電車，電気機関車の量

産を行ない，新幹線電車58両，在来線電車58両及び電気機関車13両をそれぞれ日本国有鉄道へ納入した。485系特急形交・直流電車については，昭和48年冬季における東北地区雪害事故にかんがみ，主要電気機器の収納箱の密閉強化など全面的に耐寒耐雪形とし，対雪害信頼度を大幅に向上させた。また，EF81形交・直流電気機関車はAC20kV，50/60Hz，DC1,500Vの3電気式の万能形機関車で，日本国有鉄道的主力機関車の一つとなっているが，今

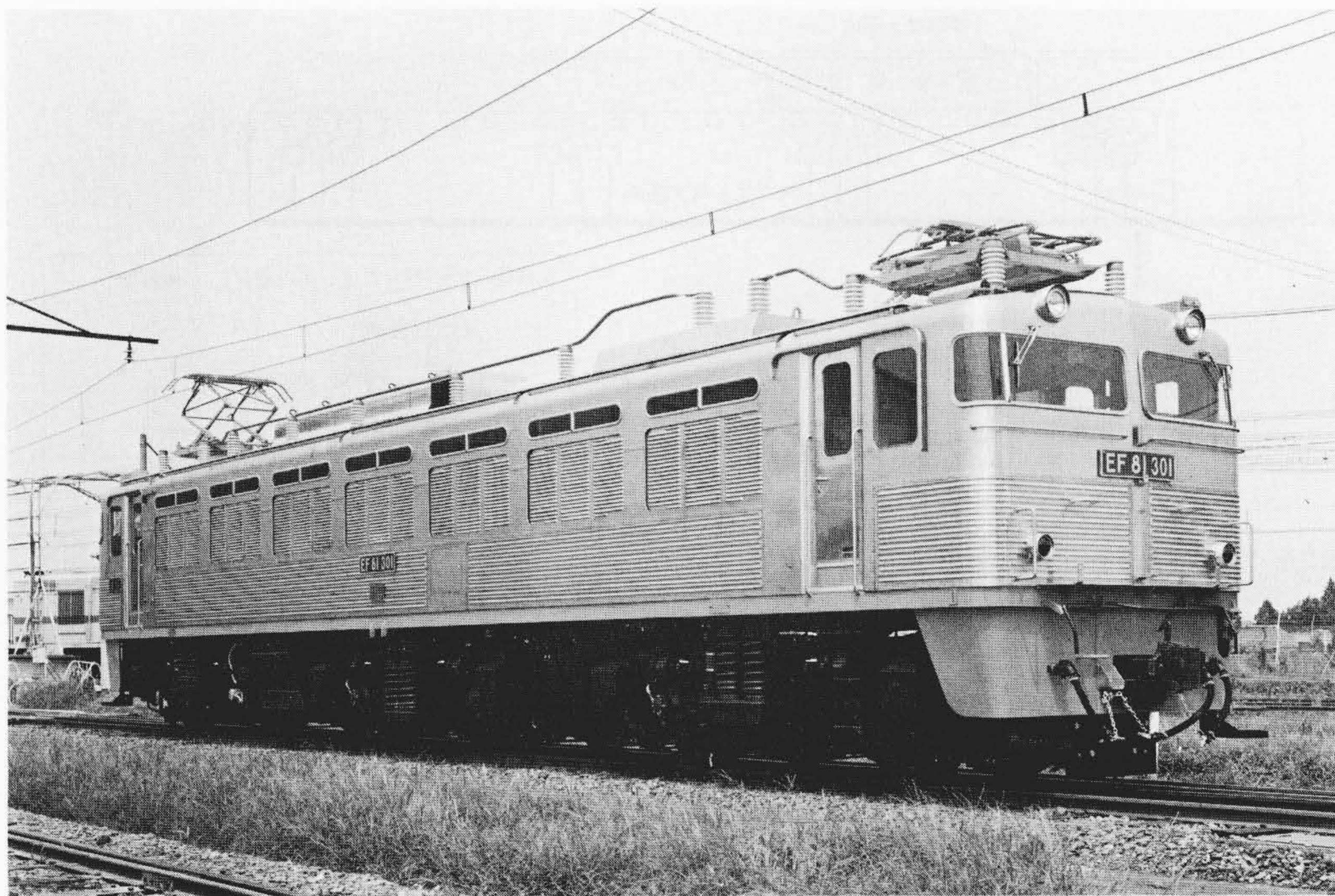


図3 日本国有鉄道納めステンレス鋼製車体EF81形交・直流電気機関車

図4 札幌市交通局東西線納め総合
自動運転装置(EDIC)

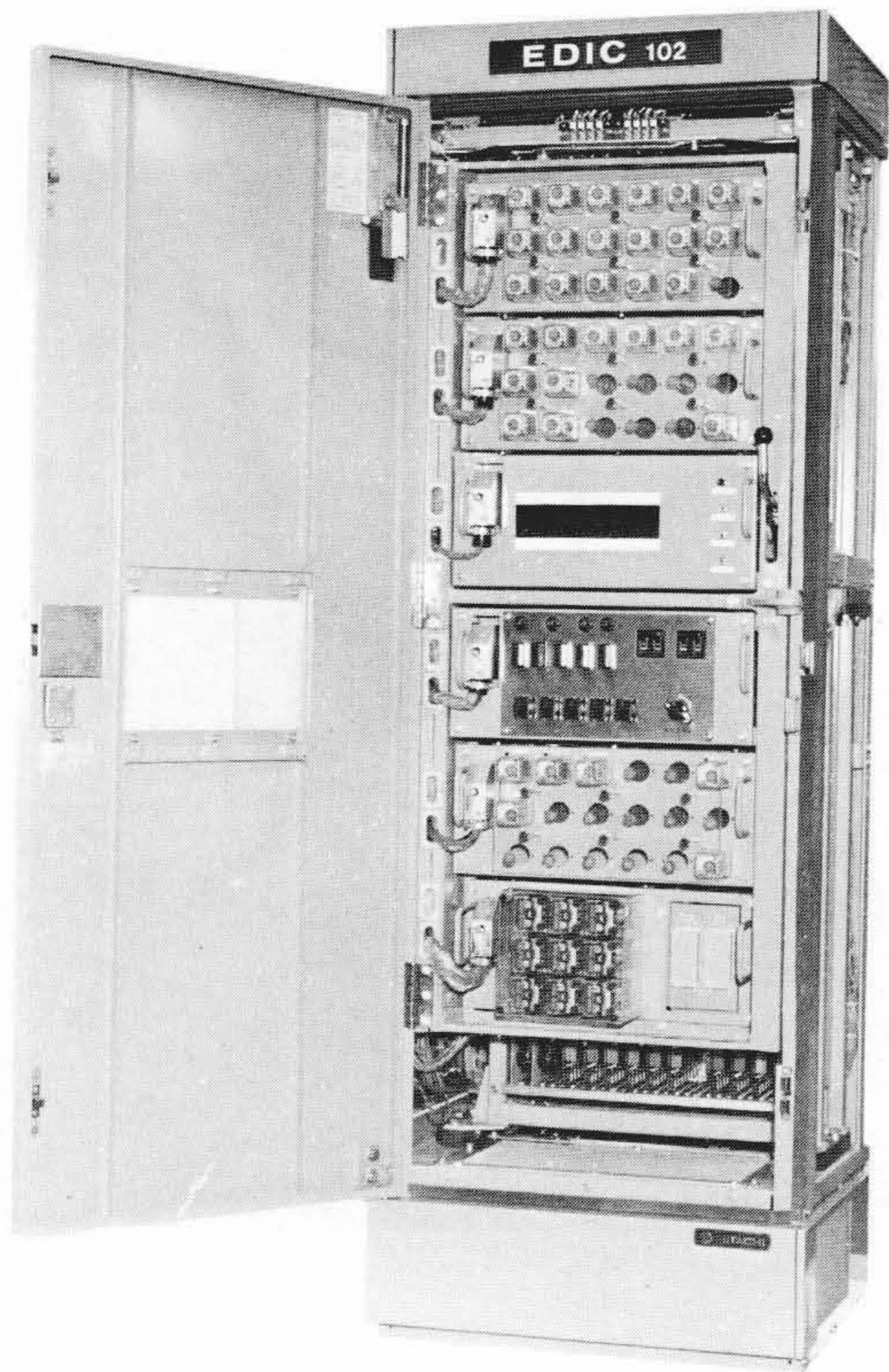


図6 低騒音形ディーゼル機関車



回納入した関門トンネル専用車は、塩害対策として特に機関車外板をステンレス鋼製としている(図3)。

地下鉄用新総括制御方式の確立

交通機関の近代化・省力化が各方面において進められており、このためには安全性を向上させ、しかも運転能力の向上や、省力化、乗心地の向上など

を図ることが必要である。

また、個々の列車の制御だけでは限界を生じ、複数の列車を群としてとらえ、これらを総括的に制御して初めて各サブシステムの有効性が最大限に発揮される。

このほど札幌市交通局東西線用に納入した地下鉄トータルシステムは、地上の中央指令室に設置された運行管理システムが列車群の統括制御を行ない、運行管理システムの処理出力をVHF帯を使用した伝送系を介し車上の総合

自動運転装置(EDIC)(図4)に伝達する。

地上システムより各駅でその都度走行指令を受けた総合自動運転装置は、チョッパ装置を制御し、乗心地の良い高精度な追従を行なわせている。このように地上と車上を伝送系で結合し、運行管理システム、伝送系、総合自動運転装置、チョッパなどをシステム化した地下鉄用総括制御方式の確立により、今後の地下鉄の自動化がいっそう推進されるものと期待される。

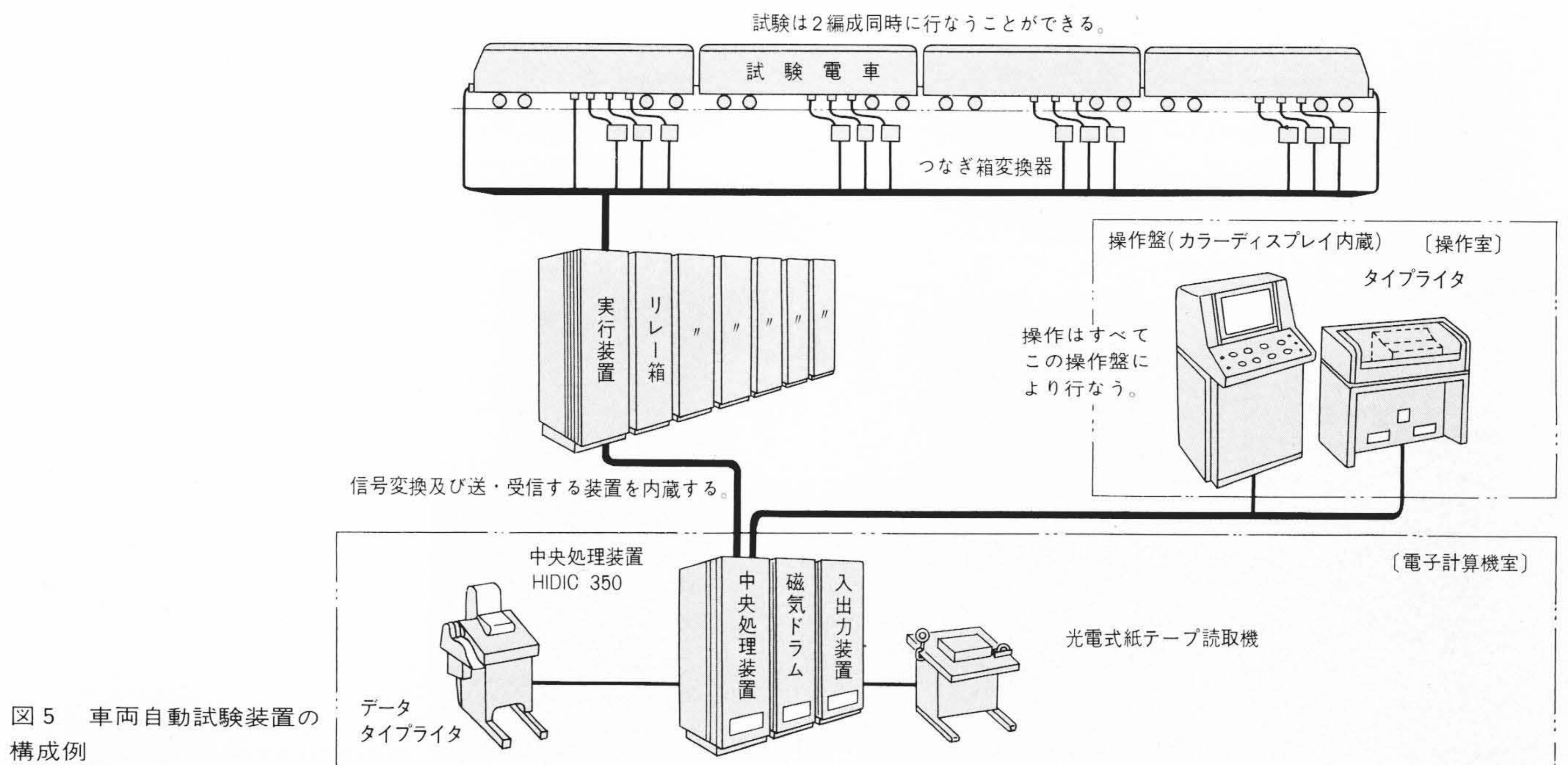




図7 ザイール国有鉄道向け2,400kW 交流電気機関車



鉄道車両自動試験装置

列車の安全且つ正常な運行を確保するため、車両は各種の定期、不定期の検査が行なわれている。本装置(図5)は、車両の電気、空気系などすべての機器、回路の検査を自動化するものである。検査は制御用電子計算機に記憶された検査手順に従って自動的に制御指令を出力し、それに対する車両の応答を入力して合否判定を行なって進行する。すべての検査が終了すると、定められた様式に従って検査報告書を自動的に作成する。

- (1) 複数個所での検査を併行して行なえ、検査工程を短縮できるので車両の稼働率を向上することができる。
- (2) 測定の人差をなくし、検査精度を向上することができる。

新幹線電車用総合回路試験装置及び札幌市交通局南北線電車用装置を納入し、札幌市交通局東西線電車用装置を製作中である。

低騒音形ディーゼル機関車

日立製作所は、新日本製鐵株式会社八幡製鐵所に市街地用として、10m点で無負荷15km/h走行時の騒音が65dB(A)以下の低騒音形ディーゼル機関車(図6)4両を納入した。

この機関車は、入替作業の多い産業用として最も使いやすいセンターキャブタイプで、エンジンの機械音対策と

して機関室を二重及び密閉構造とし、排気音対策として共鳴吸音形のコンパクトな消音器、ファン二組みを使用した放熱装置、及び走行装置の騒音防止スカートなど、低騒音化のための新機構を採用している。従来の機関車に比較して、騒音は30dB(A)低く、最近の社会情勢から騒音規制の厳しい市街地や、その近郊で昼夜稼働する機会の多い産業用低騒音形ディーゼル機関車として各方面より注目を集めている。

2,400kW全サイリスタ式交流電気機関車

ザイール国有鉄道向け、2,400kW全サイリスタ式交流電気機関車(図7)10両が完成し、昭和51年2月船積みされる予定である。

同国鉄では輸送力増強のため、大容量電気機関車を希望していたので、本電気機関車の投入に大きな期待を寄せている。

本機関車は、メンテナンスを考慮して既納した1,600kW機関車の部品をできるだけ多く使用し、新しい部品は、出力増大のための主変圧器、主整流器及び中間台車など、ごく限られたものにとどめている。また、制御方式を全サイリスタ位相制御方式とし、無保守化を図ったうえ主整流器の素子を高耐圧のものにした。更に、主変圧器の二次側を2分割にし機器の小形・軽量化を図っている。

エレベータ エスカレータ

シンガポール ホンリョン ビル
納め高速エレベータ

日立製作所は、既に高速エレベータを日本国内に多数納入してきたが、こ



図8 360m/min高速エレベータを納入したホンリョンビル(44階)



図9 実用性に重点をおいた乗りかご

図11 山陽新幹線新下関駅納めオートライン



これらの技術をもとに海外における高速エレベータの需要にも積極的に応ずる体制を進めている。

昭和50年には、シンガポールを代表する44階建の近代的総合事務所ビルであるホンリョンビル(図8)に、円滑な乗心地と精密な着床性能をもつAS形速度帰還制御方式・360m/min高速エレベータを含む、エレベータ、エスカレータ計24台を納入し好評裏に稼動を開始した。

このエレベータは、ハードウェア面で主要制御装置をソリッドステート化し、高信頼度としているほか、ソフトウェア面でも運転効率の高いCTP-II形全自動群管理方式を採用するなど、最高級エレベータシステムの真価を海外に示した。

油圧エレベータの多様化

今回、4～5階床の住宅用として、6人及び9人乗りの直接押上形油圧エレベータ(図9)を開発した。このエレベータはJIS規格に沿う機種として、また、新たな応用分野を拡張するために、油圧装置の低騒音化、加減速度0.1g以下の緩やかな乗心地など、住宅ビルの使用条件を最重点に設計してある。また各装置をユニット化して機械室の面積を2.8m²に縮小し、この種住宅ビルの要求に適した機種として今後の方向を示すものである。

エレベータの主な仕様を次に述べる。

- (1) 速度：30m/min
- (2) 定員：6人(450kg)、9人(600kg)
- (3) 行程：12m(5停止)

「ビルエース」の低騒音化

規格形エレベータ「ビルエース」はエレベータ市場の拡張とともに幅広い分野で好評を博している。今回、特に深夜運転でもエレベータ周辺の居室内ではほとんど気付かない程度に静粛な運転を行なうよう質的転換を図り、更に省エネルギーと保全性向上という社会的ニーズに対して新たな見地から独自のくふうを折り込んで、機能と質の両面の充実を図った(図10)。

主な特長を次に記す。

- (1) サイリスタを有効に活用した新制御方式により信頼性と性能を高め、同時に、サイリスタ制御に伴うモータの高調波電磁騒音の防止技術確立し、低騒音化には特に考慮を払った。
- (2) 乗りかご内装にエンボス加工による質感が高く耐候性の良いふっ素樹脂化粧板を採用し、かご内装を優美なものとした。
- (3) 大規模ビルで複数台設置される場合、むだ運転を最小にし、待ち時間の短い高効率の並列運転方式とした。

都市交通用オートライン(動く歩道)、エスカレータ

鉄道駅の構内などでの都市交通機関に集中する大量の人員輸送に最適な手段として、オートライン、エスカレータが広く用いられるようになったが、これらは、使用条件や環境から安全性



図10「ビルエース」が活躍する高層住宅

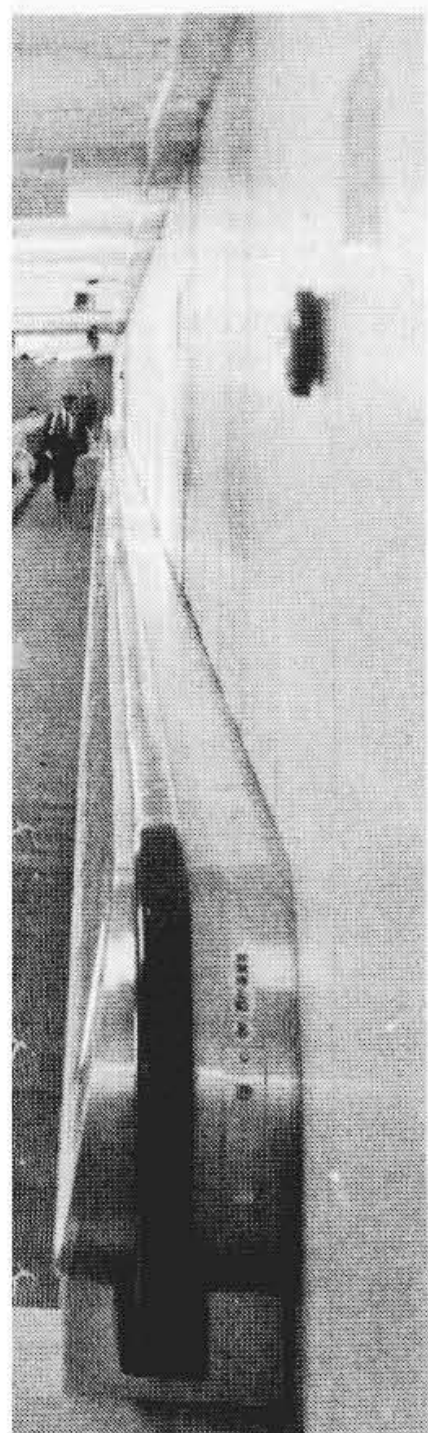


図12 コンテナ自動荷役クレーン



と耐久性を特に重視した設計とする必要がある。

昭和50年には、欄干部をオールステンレス製として耐久性を一段と向上したオートライン2台を、新幹線新下関駅に納入した(図11)。また、エスカレータでは、踏段面の両側端を高くするとともに、前後する踏段の境界を明示したセーフティライン(プラスチック製デマケーションクリート)付踏段を新たに採用し、安全性の向上を図った都市交通用エスカレータを完成し、札幌市交通局向け20台(2速度エスカレータ4台を含む)を納入したほか、続いて横浜市交通局向けに製作中である。各地の都市交通システムの一環として、オートライン、エスカレータがいっそう活躍することになる。

運搬機械

コンテナ自動荷役クレーン

日本国有鉄道では、大形コンテナターミナルの電子計算機による総合管理化、荷役の自動化を行なう目的で、従来のフォークリフト方式に代わる自動クレーンの採用による新しいシステムの開発が進められており、その一環としてクレーンでは世界でも初の機能をもつ自動コンテナクレーン(図12)を、今回日本国有鉄道へ3台納入した(順次、増設される)。本機の主な特長は、(1) 電子計算機の指令により自動で正確に荷役動作をする。

(2) コンテナの自動探索機能をもっている。

(3) 制御性の良い全油圧駆動方式を採用した。

(4) 自動探索機能を中心とする多軸動作自動論理演算用に、専用のIC制御盤と電子計算機信号授受用の誘導無線盤を備えている。

環境改善を考慮した鉱石用の大形アンローダ

アンローダ能力の大容量化に伴い、鉱石陸揚げ時に生ずる粉塵やバケット刃先からの落鉱が無視できなくなってきた。今回製作した世界最大級の能力2,500t/hアンローダ(図13)で採用した構造は、環境改善に対する対策を十分考慮したもので、今後の鉱石用アンローダの基本となるものである。

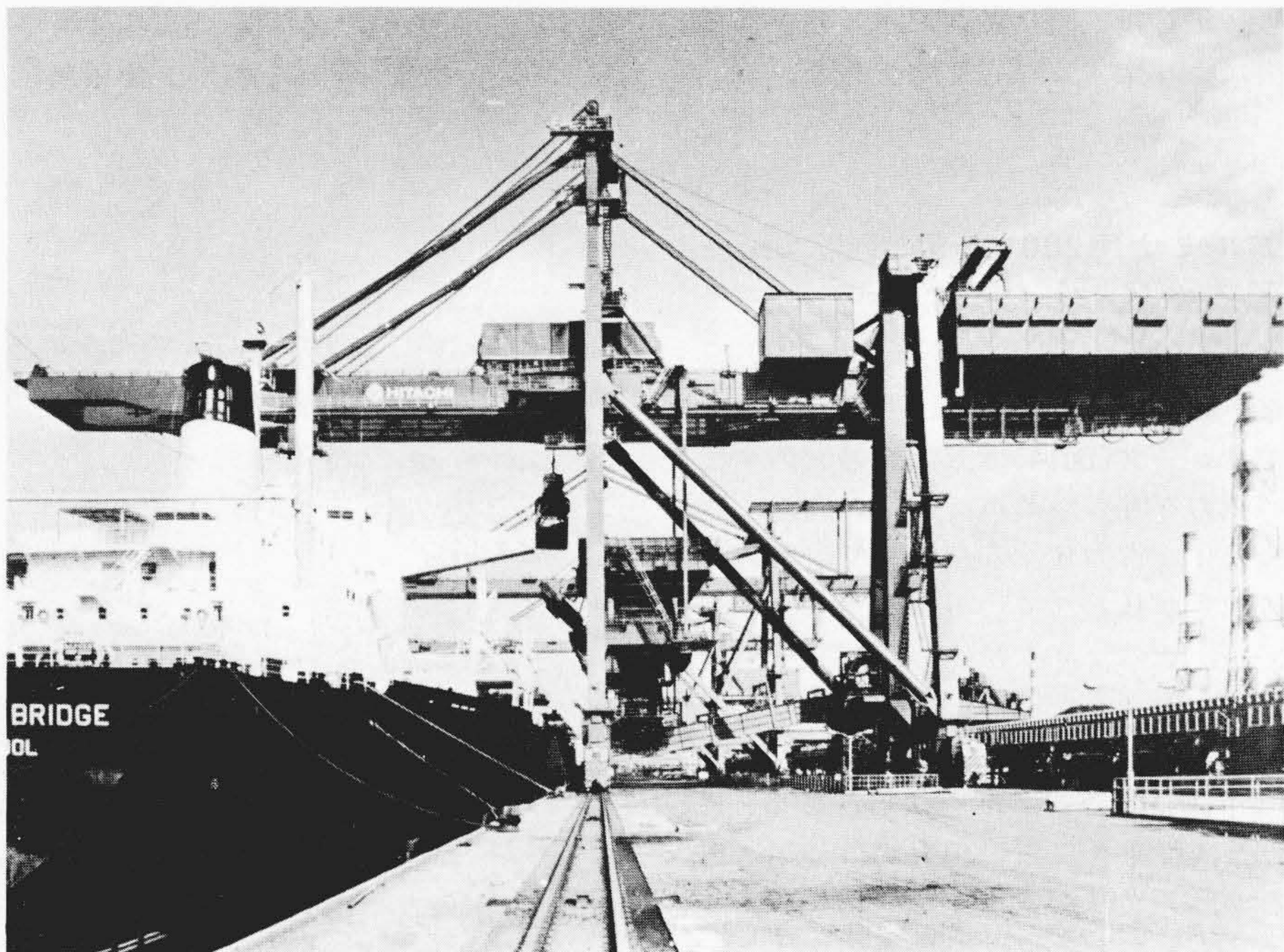
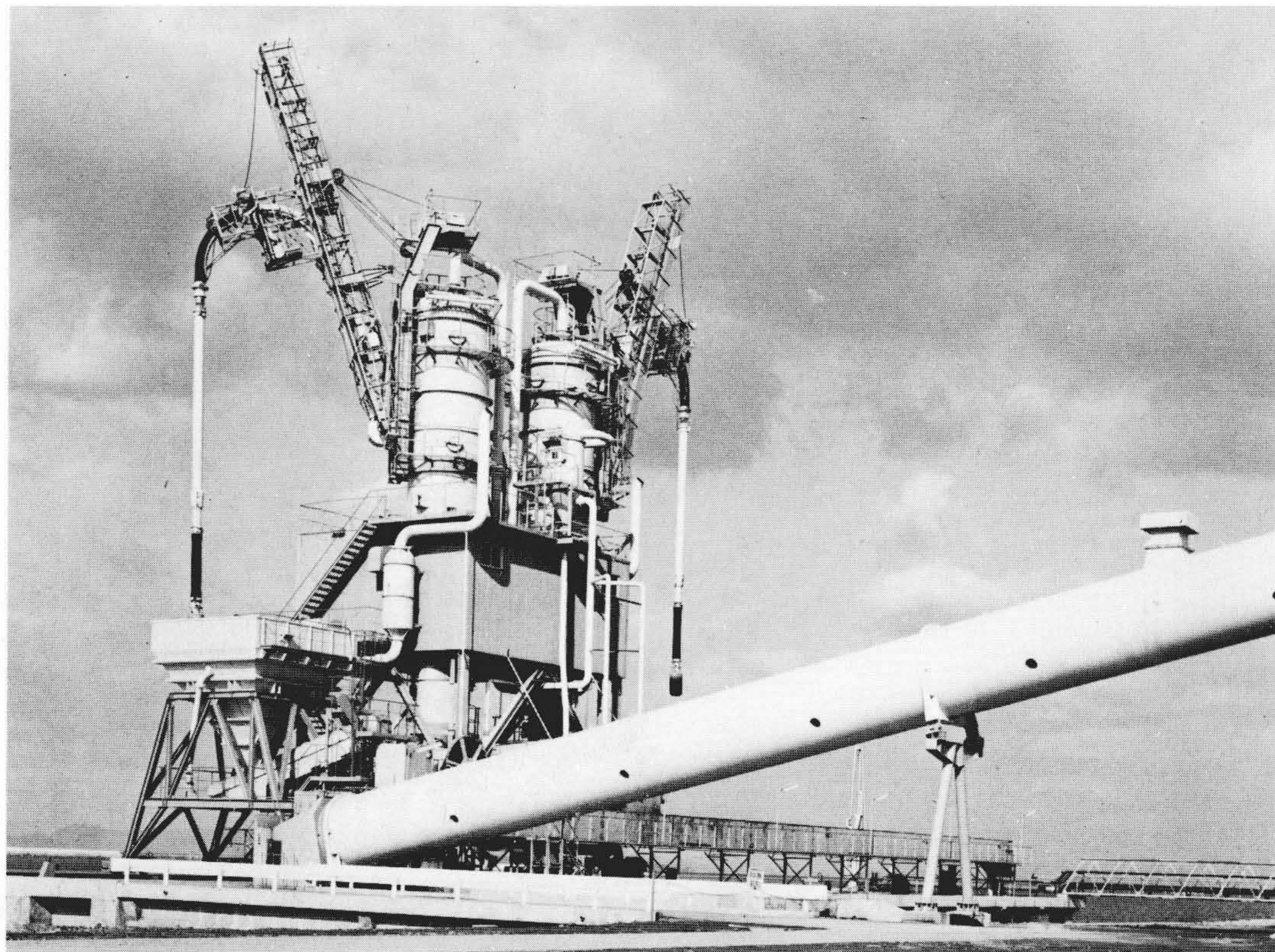


図13 2,500t/h大形アンローダ

図14 住友東予アルミニウム製錬株式会社東予製造所
納めアルミナ用200t/hニュー
マチック アンローダ



主な特長を次に述べる

- (1) ショックレス機構 荷役中にブームとガード間のレール継目をトロリが通過しない構造とし、継目通過時のトロリが受ける衝撃による騒音やバケット刃先からの落鉱をなくした。
- (2) ホッパからの発塵を抑えるため、ホッパ上面にバッフル板を設け舞い上がる粉塵を抑えると同時に、更に散水を行なった。
- (3) 船倉内及びコンベヤ スカート部のように、発塵しやすい部分を散水して防塵を図った。
- (4) ホッパ内面にゴム ライニングを施し、鉱石投下時に鉱石とホッパとの衝突により生ずる騒音を防止した。

アルミナ用200t/h最新鋭ニュー マチック アンローダ

住友東予アルミニウム製錬株式会社東予製造所に納入したニューマチックアンローダ(図14)は、国産最大の荷揚げ能力をもち、荷揚げ効率の向上、無公害化、省力化、安全性及び耐摩耗性に配慮が払われているばかりでなく、アルミナのような粉体と、ピッチ、コークスのような粒体に共用することができる。これは今回、補助弁付二重排出弁(特許)の新機構を採用したことにより、従来の二重排出弁では使用できなかった粒体の排出が可能になったものであり、現在好調に稼動中である。

他にも同程度の大容量アルミナ専用

ニューマチック アンローダ2基を製作し、いずれも現在順調に稼動中である。

モートル ブロック用高機能新形 電動トロリ

日立モートル ブロックは、小形荷役機器としての威力を発揮し各分野で好評を得て伸長しているが、このたび高機能を付加し、用途の拡大を図る新形電動トロリ(図15)を製品化し、国内外市場に向け発売した。

新形電動トロリは、国内のみならず海外諸国への適格化設計を施しており、その主な特長は、(1)制動時の操作性を高めるため荷の振れと惰走を使用状態

に応じ調整可能とした長寿命ディスクブレーキの採用、(2)各種形状の走行軌条に使用可能な合理的な形状の車輪の採用、(3)車輪などを長寿命化するガイドローラ走行案内方式の採用、(4)小形軽量化による取扱性向上などである。容量は各1、2、3、5、(t)の4機種、走行速度はそれぞれ21/25m/min(50/60Hz)である。

自動車部品

カーエアコンディショナ用MJ 式斜板形圧縮機

自動車の排気浄化システムの進展につれ著しくなった空調装置の搭載レイ

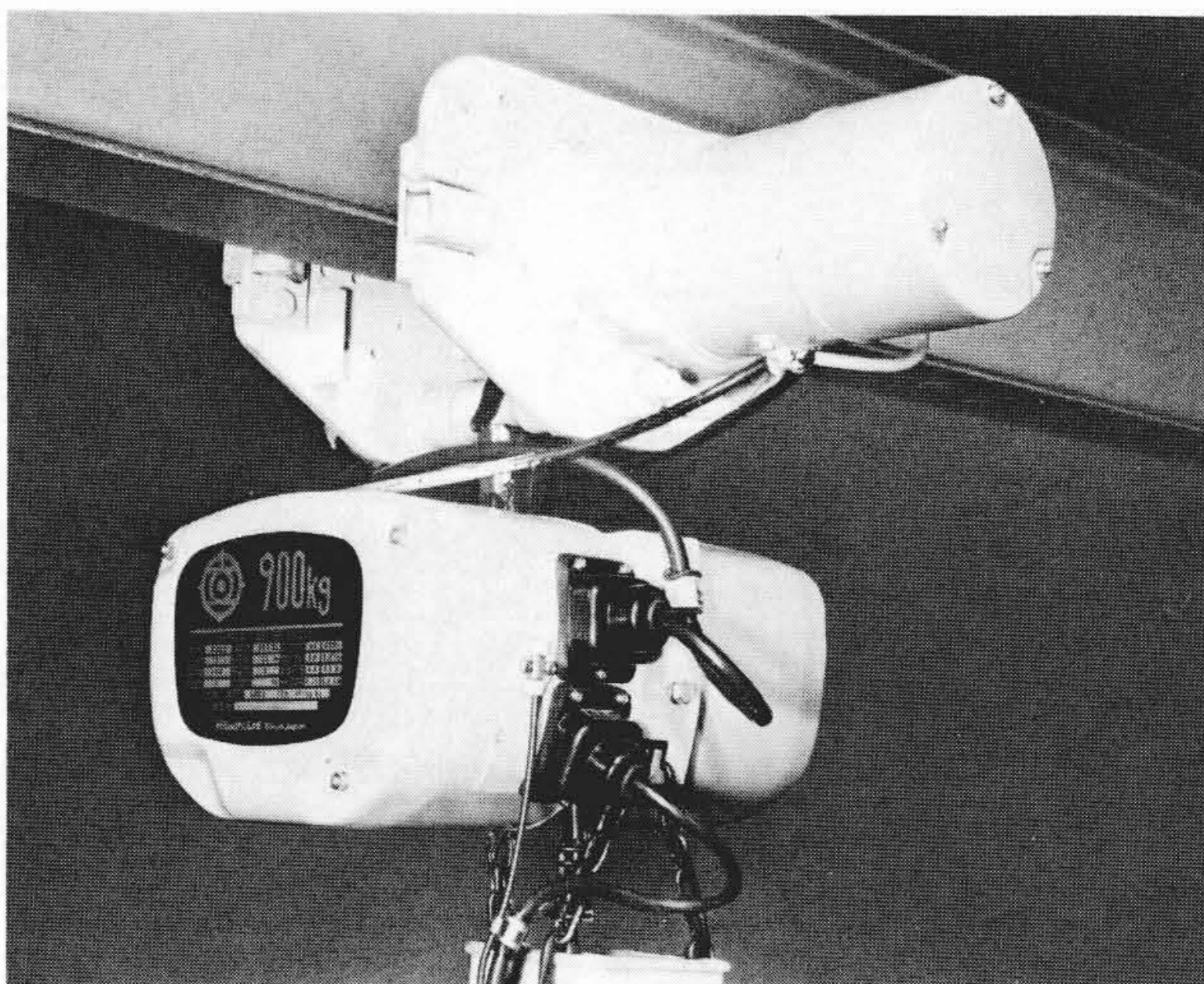


図15 新形電動トロリ
(形式：IET)

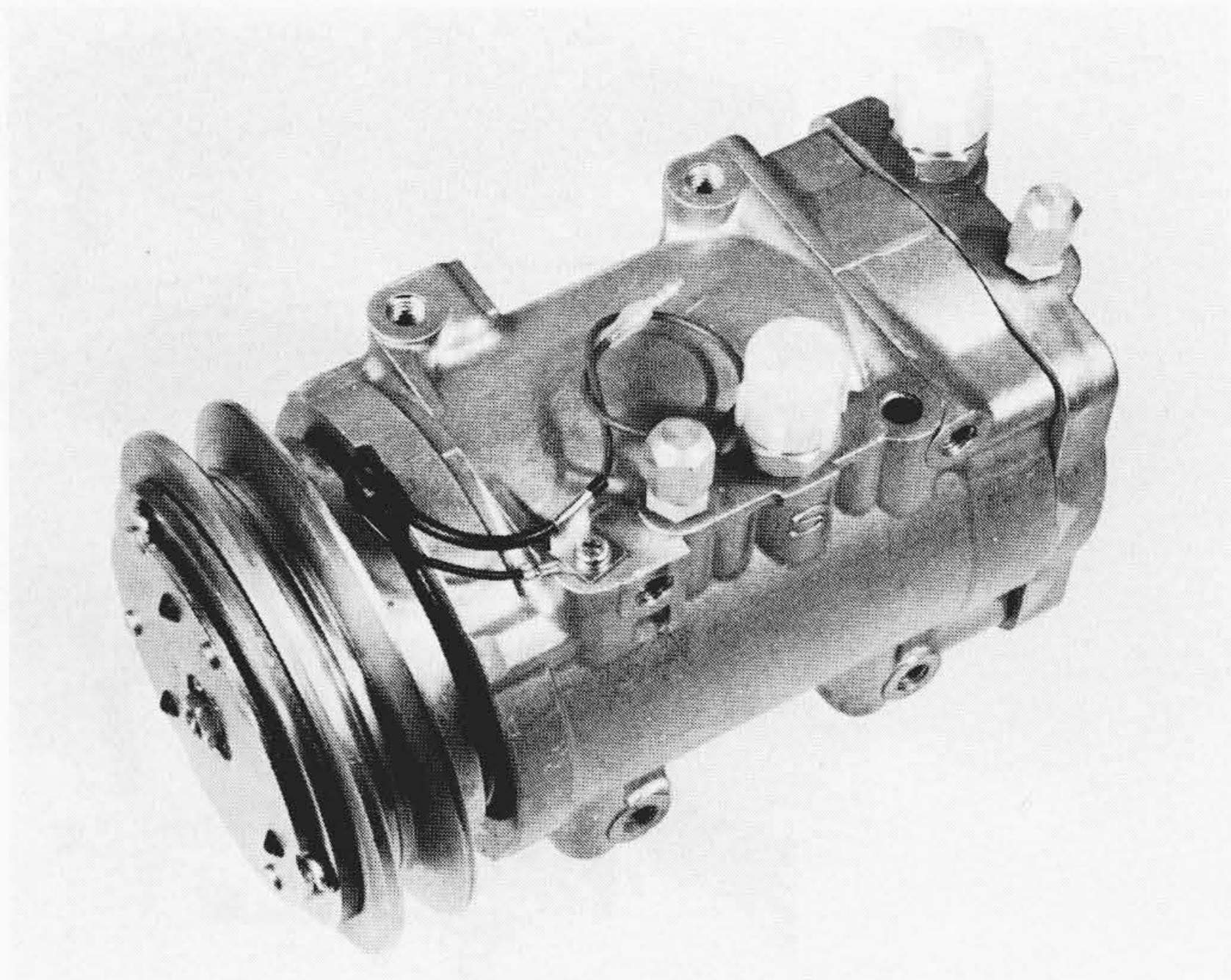


図16 MJ式斜板形圧縮機

アウト制約に対処するため、新しい潤滑方式を採用したMJ式斜板形圧縮機(図16)を完成した。本機は冷媒と混合しサイクルを循環するミスト状の潤滑油を圧縮機中央の吸入口から直接内部機構にジェット潤滑する方式をとり、従来機の油だめとポンプ機構を廃止した単純構造とし20%軽量化を図った。

このため、圧縮機の運転姿勢は自由となり、回転方向も左右共用できるなど、搭載レイアウト制約は大幅に改善された。また、圧縮機内の滞留油量は従来機の $\frac{1}{3}$ 以下となり、フォーミングなど起動時の異常現象が緩和され、直接冷却のため内部温度上昇は20%低く、一方では急加・減速や熱負荷の変動に即応した潤滑がなされるなど信頼性を更に向上させた。

バッテリー駆動直流モータ シリーズ

バッテリーを電源とする電動装置は、バッテリーフォークリフトや各種の電動運搬車などのように、コードレスでしかも排気ガスが出ず、取扱いが簡単なことから多方面で使われるようになった。また自動車や船舶に積載するパワーリフト用などの油圧発生用のポンプ駆動としても、小形の直流モータが多く使われている。これらの直流モータは各種の用途に適した出力として50Wから10kWまでの各種機種をシリーズとしてそろえ、広範な使用に供している。これらのモータは効率が良

く、しかも過酷な使用条件にも十分耐えることができる。また速度制御を必要とする分野については、日立製作所独自のMPS形(磁気移相制御形)サイリスタチョッパコントローラと組み合わせ使用することにより、強力で安定した動作を得ることができる(図17)。

ディーゼルエンジン用緩衝クラッチ式スタータ

自動車及び産業機械用ディーゼルエンジンの始動条件の多様化に伴って、エンジン着火後も完全始動するまでスタータピニオンをエンジンにかみ合わせた状態で使用する場合が多くなり、スタータのクラッチに空転性能の向上

が要求される傾向にある。従来、この種のスタータには、始動時の衝撃トルク吸収の目的から多板式摩擦クラッチのものが多く用いられていたが、空転性能の点より限界が生じてきた。この問題を解決するものとして24V6.0kW及び7.4kWの緩衝クラッチ式スタータを開発した。

このスタータは、緩衝機構の適用により係合、空転性能に優れたローラクラッチを、従来多板式摩擦クラッチを用いていた6~16l級ディーゼルエンジン用にも適用可能としたものである。これによって、従来品に比較し始動時の衝撃力が40%低減するとともに、2倍のエンジン回転に耐えられるものとなり、低温始動、耐環境性が大幅に向上した(図18)。

図17 直流モータの代表機種(左から48V 7.5kW, 36V 2kW, 24V 0.3kW)

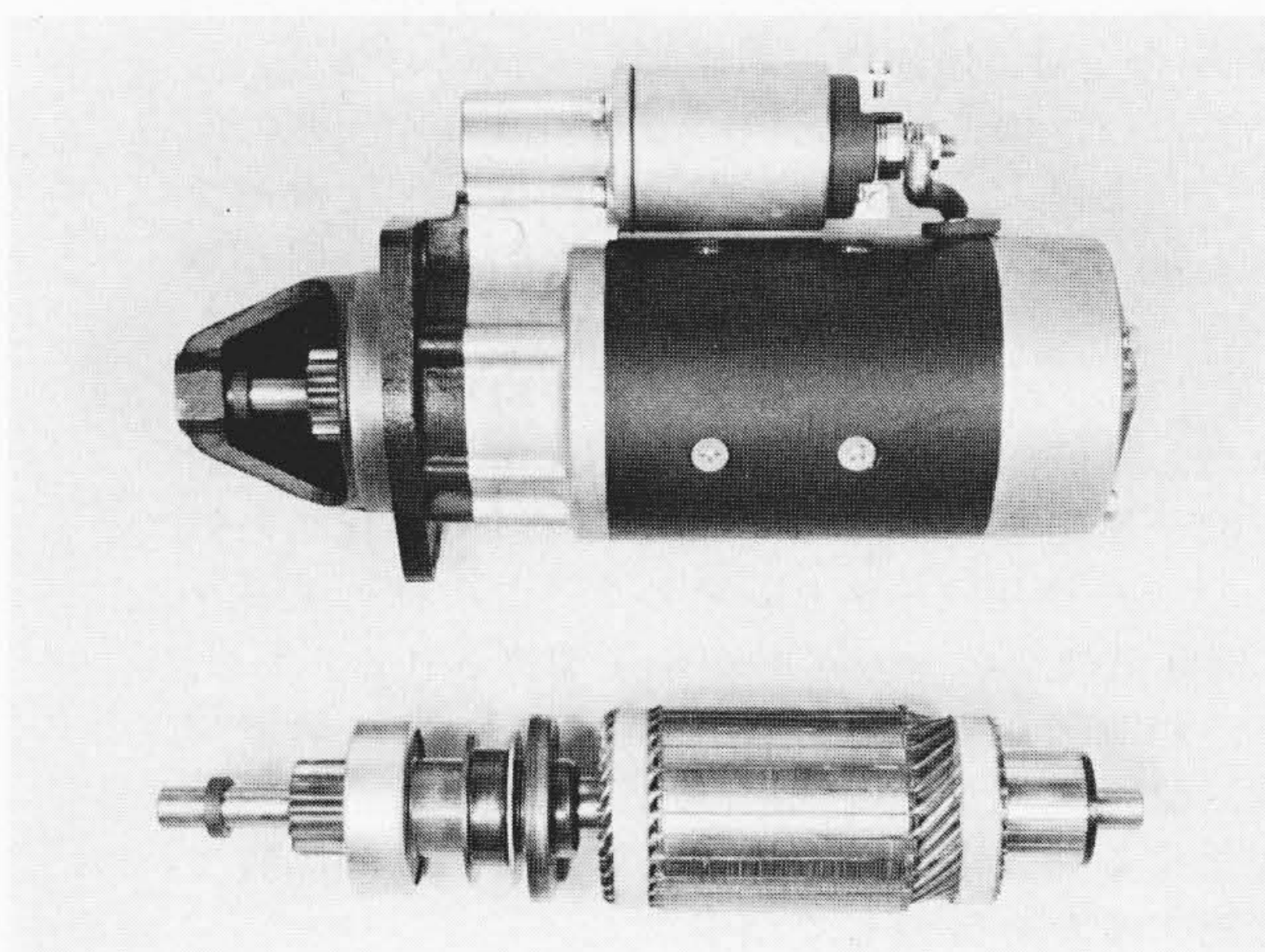
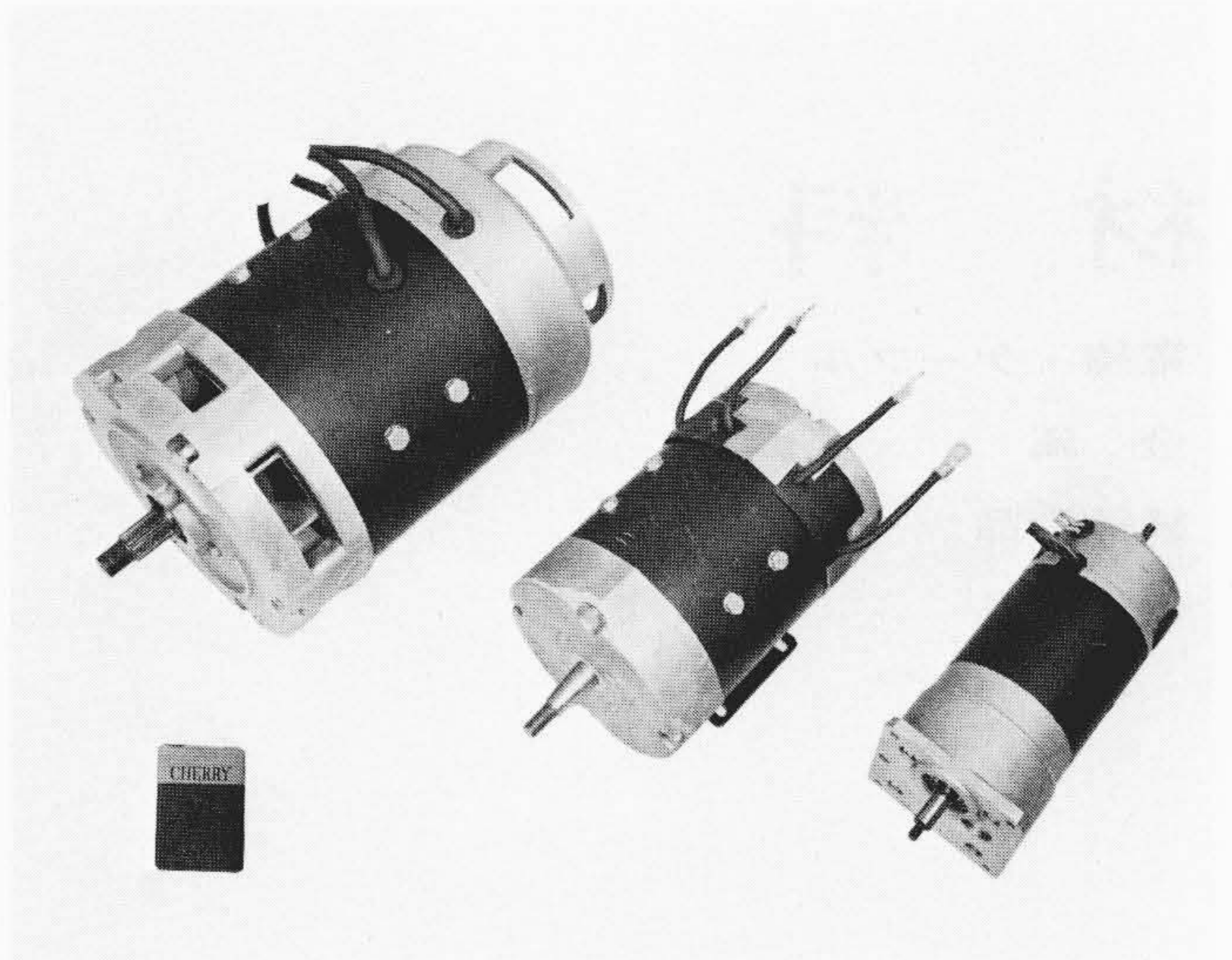


図18 ディーゼルエンジン用緩衝クラッチ式スタータ