

運輸・運搬

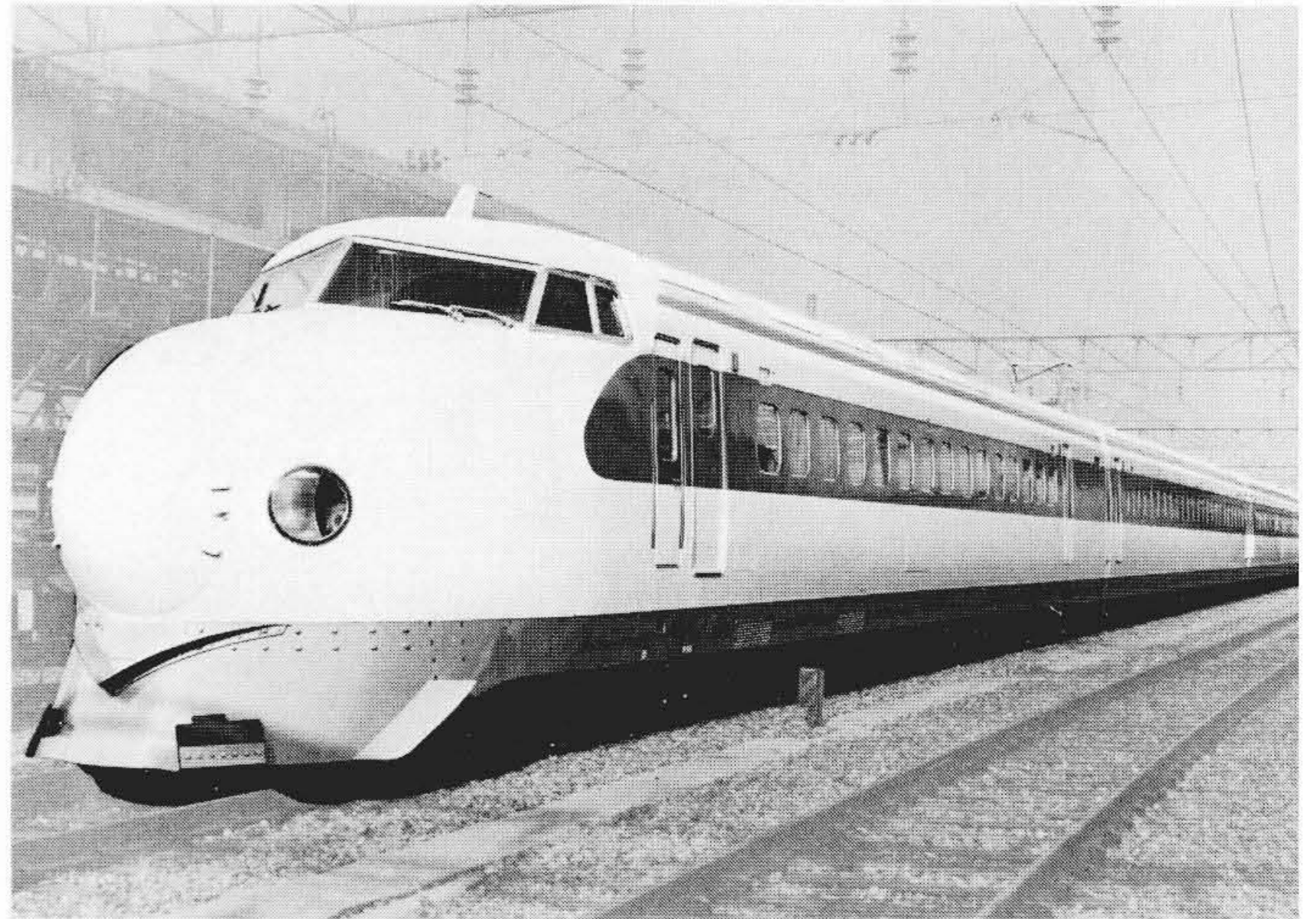
車 両

エレベーター・エスカレーター

運搬機械

自動車部品

図1 日本国有鉄道納め新しい新幹線車両



運輸、運搬部門においては、社会ニーズに沿って、高安全化、低公害化及び省エネルギー化の研究が進み、更に利用者にサービス向上、使用者に高能率化が提供された。特に半導体部品、電子計算機の駆使によって、車両の制御、運行管理、試験の自動化、省人化、エレベーターの防災機能向上と群管理の高効率化、運搬機械の自動化、無人化、更に、自動車部品試験自動化の進歩は注目されることであろう。また海外における高能率化、無保守化などのニーズに対応する開発も、機関車の高粘着化方式、高速エレベーターのシリーズ化、高性能振れ止め装置などにおいて行なわれた。

日本国有鉄道の超電導磁気浮上車の開発は、昭和52年宮崎における実験段階に到達し、日立製作所は車両、地上設備などの分野であらゆる協力を行ない、その成果が期待される。また新幹線、在来線における騒音の減少、旅客サービスの向上も図られている。都市交通の改善も今や世界的ニーズで、国内においても各地に地下鉄建設が盛んである。昭和51年開業した札幌市交通局東西線には、自動運転、運行管理システムが採用されたが、チョップ制御、自動試験装置の活用とともに今後の地下鉄の在り方を示すものとして注目されよう。

国内外における高速エレベーターの需要はますます盛んで、その防災、保安性の向上も期待されている。安田火災海上保険株式会社に納入した高速エレベーターは、二重系及び非常用エレベーター群をもつ計算機制御の防災システムを採用した。また利用者の便を図るための群管理システムも、大事務所ビル、ホテルなど需要者のニーズに合うようシリーズ化された。長期にわたり研究、開発した中層住宅用油圧エレベーターは、この種ビル計画の容易化、居住者の安全及び環境改善に成果を挙げた。

運搬機械においては、前年に引き続き自動化、無人化の開発が進められ、製鉄所のスタッカ、リクレーマなど大容量化、高速化に対応し、自動積付など原料工場全体を計算機により制御する方式や、光学誘導形無人自動移載型運搬車採用による工程間搬送システムが完成した。コンテナ クレーンの高性能振れ止め装置は能率化と安全に寄与し、レードル クレーンは対環境性、安全性が向上された。

自動車部品では、排気浄化対策として、トランジスタ点火装置とGTクロス プラグが開発され、また気化器など主要部品の品質確保、精度向上のため自動検査装置が完成した。空調用新形蒸発器はスリット フィンを開発して小形、高効率となった。

車 両

日本国有鉄道納め電車の近代化

日本国有鉄道における電車化は着々と進展し、これに投入される車両も逐次近代化されたぎん新な車両となっている。日立製作所はこれに呼応し、新しい新幹線電車及び在来線電車をそれぞれ多数納入してきた。今回納入した新幹線電車では、特に次の点が配慮されている(図1)。

- (1) セルフサービスの軽食堂車を列車に組み込み、供食体制を充実
- (2) 車椅子で乗車可能な身障者のための諸設備を充実
- (3) 窓の小形化による安全性、保守性の向上
- (4) 電気ブレーキ範囲の拡大による乗心地の向上と保守の簡素化
- (5) 機器の低騒音化

一方、在来線電車では幹線の特急網を更に充実させるための車両が主力で、次の点が改善されている(図2)。

- (1) 車内への風雪侵入防止、機器冷却風の雪混入防止及び凍結防止などを施した耐寒耐雪装備の充実
- (2) 循環式汚物処理装置の搭載による環境の保全
- (3) 自動排水弁の採用、管のさび止め処理など保守の簡素化

チョップ制御電車

近年、電力消費の低減、乗心地の向



図2 日本国有鉄道納め485系耐寒耐雪形特急電車

図3 名古屋市交通局納め3000形チョッパ制御電車



上、発熱量の低減及び保守点検の省力化のために、チョッパ制御電車が製作されており、日立製作所でもチョッパ制御装置を多数製作してきた。

このたび名古屋市交通局へ納入した3000形電車(図3)は、車体、チョッパ制御装置共に日立製作所で製作し、次のような構造及び配慮を施してある。

- (1) 車体は外板にステンレス鋼板を用いた軽量鋼製車である。
- (2) 制御装置は自動加減速制御で回生ブレーキ付の自動可変界磁制御主回路チョッパ装置である。
- (3) 誘導障害低減のためにぎ装方法に各種のくふうを施し、側窓の固定化、運転台のユニット化など保守省力化を図った。

した総合列車制御システムを納入した。この総合された列車制御システムは、中央に列車の運行をつかさどる運行管理システムを持ち、車上側には運行管理からのデータを送受信する伝送装置、制限速度信号を受信するATC受信器、更にはこれらの情報をもとに出発から停止までを自動的に制御する自動運転装置及び自動運転装置からの力行指令、ブレーキ指令により車両の加速・減速を自動運転に適した手法で制御するチョッパ装置・ブレーキ装置などから構成されている。

この総合された列車制御システムの特徴は、地上の運行管理システムと車上の自動運転システムとが情報伝送系を介して、オンラインで有機的に結合され、更には力行ブレーキの制御まで

も考慮し、全体として一貫した思想のもとに設計、製作されたものであり、地上又は車上の各サブシステム単独では到達できない効率的な新しい列車制御システムを実現したことにある。図4に札幌市交通局納めの列車制御システム構成図を示す。

最近の高粘着性能電気機関車

最近の輸出向け電気機関車では、各国の輸送力増強に伴い高粘着高性能電気機関車の要請が強く、日立製作所ではこれに応ずるため、機械及び電氣的粘着性能向上策を種々採り入れ、次のような高粘着高性能機関車を製作、納入した。

最近の列車制御システム

大都市の交通量の増大に対応する手段として、鉄道の価値が見直される機運にあり、地下鉄などを中心に新線の建設、又は拡張が多く都市で行なわれつつある。これらの鉄道に共通して見られることは、列車の自動運転、運行管理、電力管理、自動出改札、自動放送など、新しいサブシステムを導入して、それらの機能を統合し、輸送システムとしての機能の向上と乗客へのサービスの向上を図っていることである。

このような情勢に対応し、このほど札幌市交通局東西線に、自動運転装置、運行管理システム、伝送系などを結合

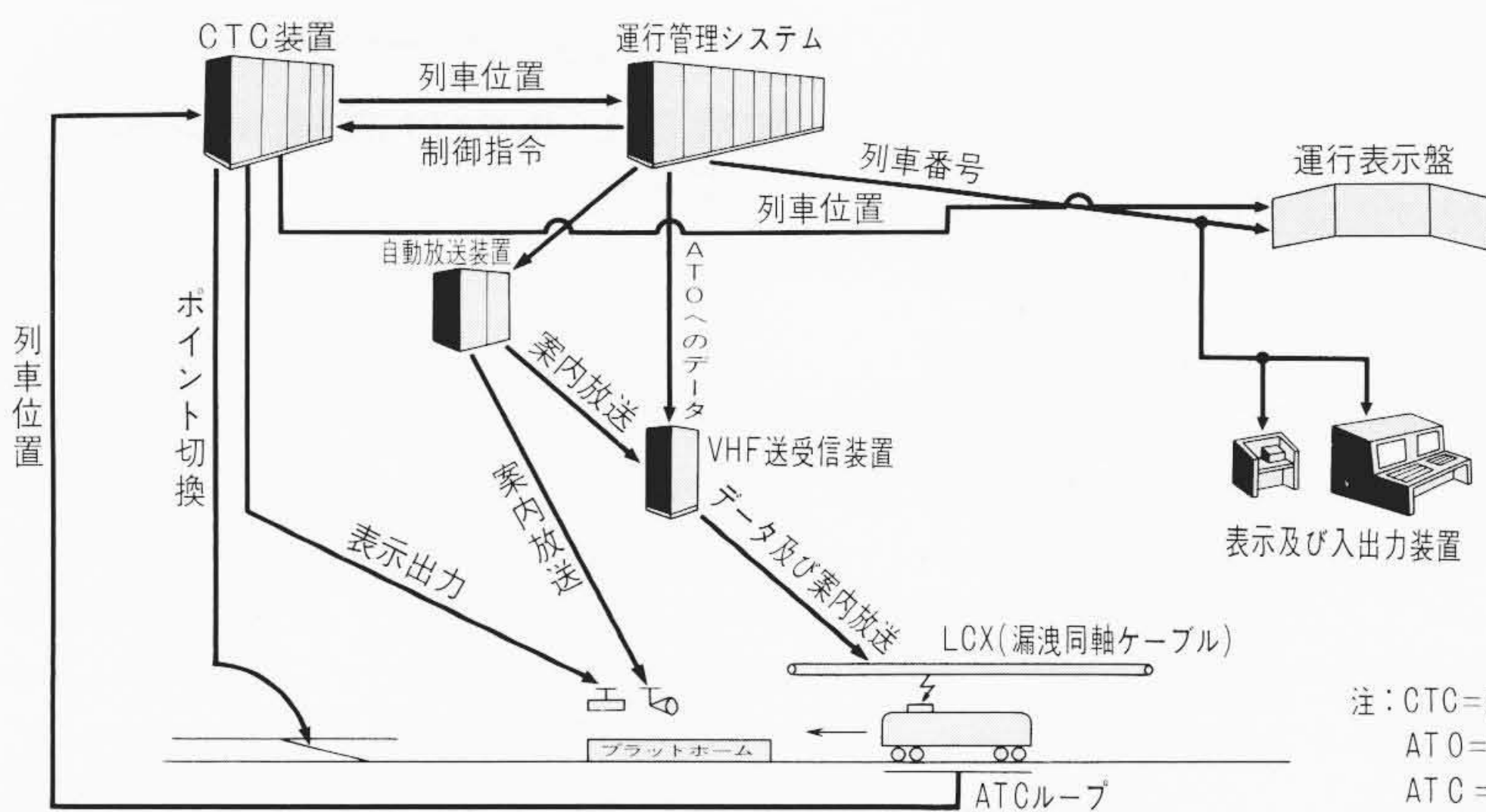


図4 列車制御システム構成図

注：CTC=列車集中制御装置
ATO=列車自動運転装置
ATC=自動列車制御装置

図6 自動試験操作盤(札幌市
交通局東西線高速電車)



図5 モロッコ国鉄向け2,850kW直流電気機関車

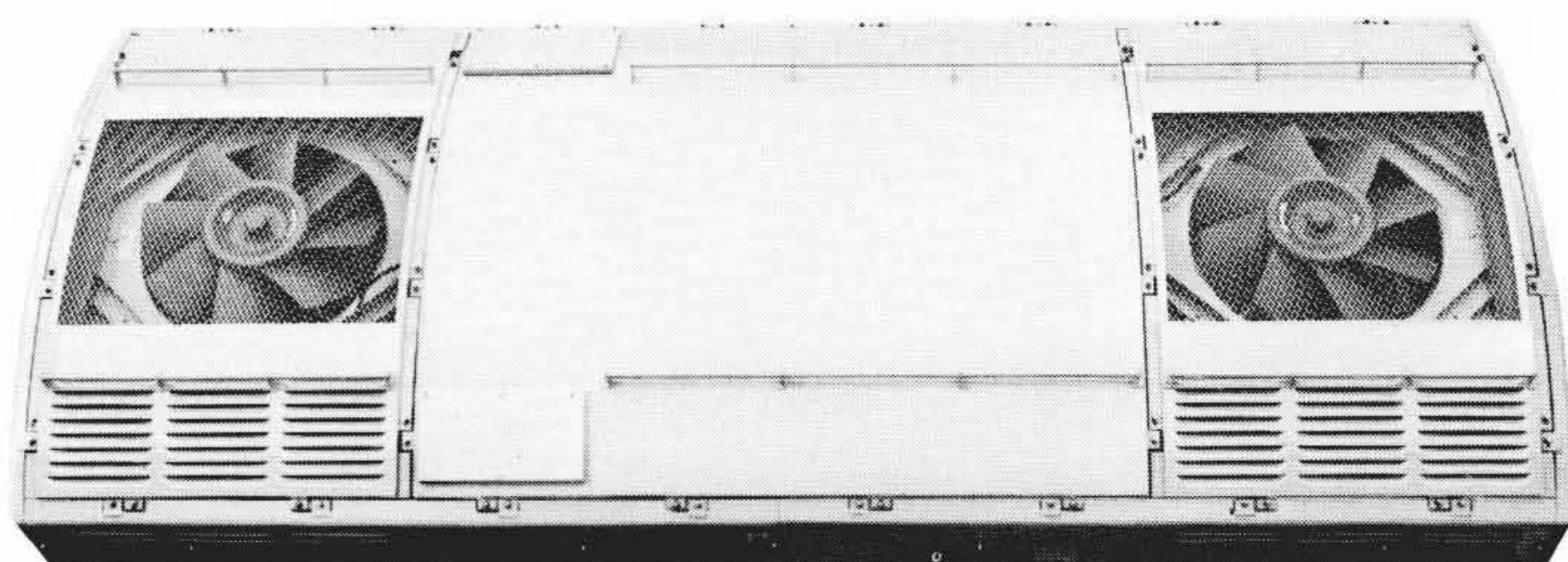


図7 通勤電車用冷房装置(FTUR-550-209形シリーズ)

交流機関車では、ザイール国鉄向けの6軸サイリスタ式2,400kWの交流機関車で主電動機電流値幅の最大値を定電圧制御する方式を採用した磁気一半導体結合回路を用いた制御装置により、ノッチ操作を自動化し運転手の熟練によらずして理論的限界に近い粘着性能を得た。一方、直流機関車ではモロッコ国鉄向け6軸2,850kW機関車で、特殊イコライザを用いて台車内の軸重移動を零とし、空転防止ブレーキを採用するなどにより高粘着化を図っている(図5)。

車両用自動試験装置

本装置は車両の電気系、空気系など、すべての車上機器の試験を自動的に行なうものである。

このほど札幌市交通局東西線用に納入した自動試験装置は、2編成同時試験ができ、カラーディスプレイと対話しながら試験を進める操作のしやすいものである(図6)。

同時に2種の試験を行ったり、複数の車上機器を組み合わせる試験を行なう機能も持ち、図象や文字で結果を表示するとともに、不具合箇所をカラーディスプレイに表わすトラブルシュート機能を備え、修理作業の指針を与える。

試験機能の他に、自動運転装置に記憶されているモニタリング情報の収集機能と自動運転のシミュレート機能がある。

通勤電車用冷房装置

屋根上集中式冷房装置は、車両の構造及び使用面に多くの利点を持つため、昭和43年開発以来、日本国有鉄道、私鉄の特急、急行電車用のほか、通勤電車用としても多数量産納入してきたが、今回私鉄各社向け通勤電車用標準機種について、従来形よりも車外騒音を約8%低減し、更に消費電力を約10%低減した改良形を開発した。この装置は取付部の寸法を従来形と共通にして、車両への取付けの互換性を保っている(図7)。

主な仕様を次に述べる。

- (1) 冷房能力:46.5kW(40,000kcal/h)(標準条件時)、(2) 全入力:23.5kW(標準条件時)、(3) 質量:850kgf、(4) 外形寸法:長さ4,280×幅1,780×高さ375(mm)

エレベーター エスカレーター

超高層ビル向け高速エレベーターと防災

新宿新都心に第5番目の超高層ビルとして誕生した安田火災海上保険株式会社新本社ビル(図8)に速度360m/minの超高速エレベーター6台を含む25台を納入し、好評裏に稼動を開始した。同ビルでは建築計画上、防災の面から多くの新機軸が採り入れられ、エレベーターにも各種防災機能が採用されている。(1) 乗用エレベーターは、ビルの南北に配置された二つのエレベーター群により

同一階をサービスする二重系が採用されている。(2) ビルの高・中・低層に設けられた避難階には、防災機能を持った非常用エレベーター群がサービスするように配慮されている。(3) エレベーターは計算機を中心としたビル防災システムによって管理・指令され、火災、地震、停電などの非常時には適切な管制運転を行ない、ビル防災システムの一翼を担っている。

エレベーター全自動群管理方式 CIPシリーズ発売

エレベーター全自動群管理方式は、サービス案内灯を採用して好評なCIP/IC(Computerized Traffic Information Processing/Integrated Circuit)システムをはじめとして、既に千数百台にも及ぶ納入実績を持っている。今回、幅広い需要先の要望にこたえて、CIP/ICシステムの成果をすべての群管理方式に折り込み群管理機能をアップし、規模に応じて良好なサービスを行なうCIP(Computerized Information Processing)システムとしてシリーズ化を図った(表1)。

CIP-10はあらゆる建物の交通を統計的に分析し、ロビー階の交通量が圧倒的に多いのでこれを重点とした日立製作所独特の分散待機・分散運転を行ない、かつコールデマンドの急変に即応するディレクショナルゾーニングを基本制御としているシステムである。



図9 海外向け高速エレベーターを納入した
センチュリー パーク ホテル(フィリピン)

図8 360m/min超高速エレベーターなど25台のエレベーターを納入した安田火災海上保険株式会社新本社ビル

図10 中層住宅向け油圧エレベーター



CIP-200は、更に出退勤時の交通需要に対応するピーク サービス制御と混雑している階床ゾーンにエレベーターを集中させるリリーフ サービス制御を加えたシステムである。

CIP-3000は、ホール呼び登録時にサービス エレベーターを即時に案内表示するサービス案内灯を採用し、ホール待客に対する心理的サービスをも飛躍的に向上させた最高級システムで、納入後テナントの変動などがあっても調整可能なカセット システムを採用している。

表1 全自動群管理CIPシリーズ

制 御	(2)ヘビーアップ サービス (1)ディレクショナル ゾーニング	(3)ピーク サービス (2)リリーフ サービス (1)ディレクショナル ゾーニング	(5)サービス案内灯 (4)フォアキャスティング サービス (3)ピーク サービス (2)リリーフ サービス (1)ディレクショナル ゾーニング
運 転 方 式	CIP-10	CIP-200	CIP-3000
特 長	経済性に優れたベーシックシステム	ピーク需要に対応可能な高級システム	サービス案内灯を採用した最高級システム(カセット方式による調整可能なシステム)
代表的用途	中小事務所ビル・ホテル	一般事務所ビル・ホテル	大事務所ビル

輸出用高速エレベーター

高層ビルによる都市機能の効率向上の気運は、東南アジア各地でも高まりをみせており、高速エレベーターの需要が近年とみに増加している。日立製作所は、既に360m/minをはじめとして、多数の高速エレベーターを輸出してきたが、今回更に、需要の多い150~210m/minについて海外各地のニーズを多面的に分析し、性能、信頼性、保全性のほか、現地好みの意匠を大幅に採用するなど、新シリーズの高速エレベーターを完成した。

また、顧客サービスの質的向上を図るべく、海外各地での工事、保守体制の確立を積極的に推進するとともに、現地産業界発展の一助として、東南アジア地域を中心に部品の現地生産体制の確立をも行なっている。

昭和51年には、フィリピンのセンチュリー パーク ホテル(図9)に直流ギヤレス180m/minエレベーター7台を納入し、好評裏に稼動している。

中層住宅向け油圧エレベーターの発売

日立製作所は、住宅ビル用エレベーター シリーズの一環として、4~5階建てを対象に油圧エレベーターを発売する(図10)。このエレベーターは、直接押上形油圧方式を採用し、高さ制限や建屋頂部の懸垂荷重など、小規模ビルの計画上の問題を解決するとともに、住宅にみあった経済性と安全性に特に考慮を払ってある。すなわち、かご内への閉じ込めなど来客の不安感を無くすため、停電時自動着床装置に代表される

20項目の安全装置を折り込み、かつ部品数の低減、部品のディレーティングにより、エレベーター システムとしての安全性を高めている。また居住性に関連する騒音は、油圧装置に防振、防音を施すことにより居室への伝達を防いでいる。

主な仕様は次のとおりである。

- (1) 定員：6人、9人
- (2) 速度：30m/min

運搬機械

コンテナ クレーンの振れ止め装置

最近のコンテナ クレーンは、岸壁のトレーラ上、あるいは船上への積み付けの際のコンテナ位置合せを、速やかに行なうためのコンテナ振れ止め装置

図11 工場試験中のコンテナ クレーン振れ止め装置

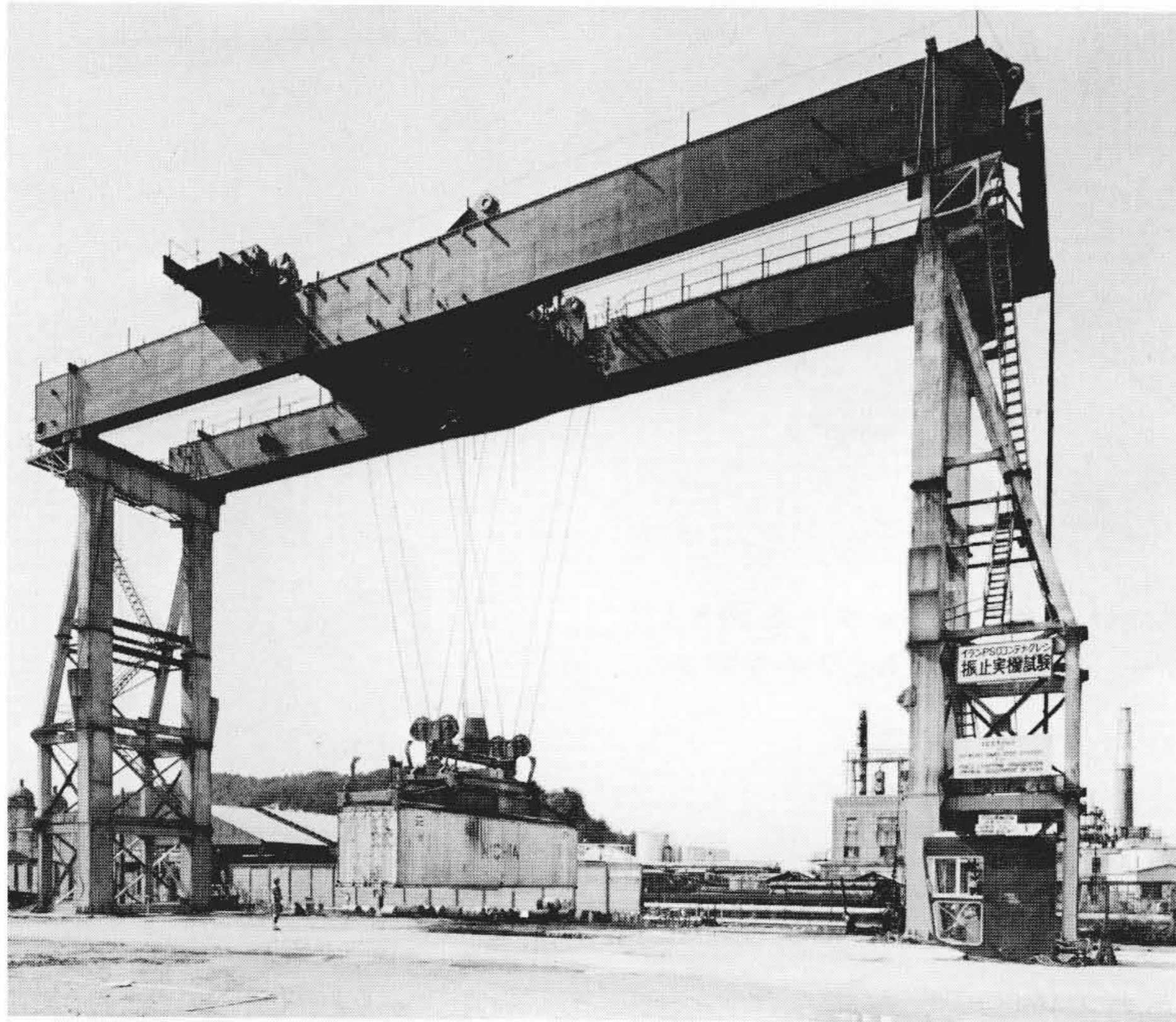
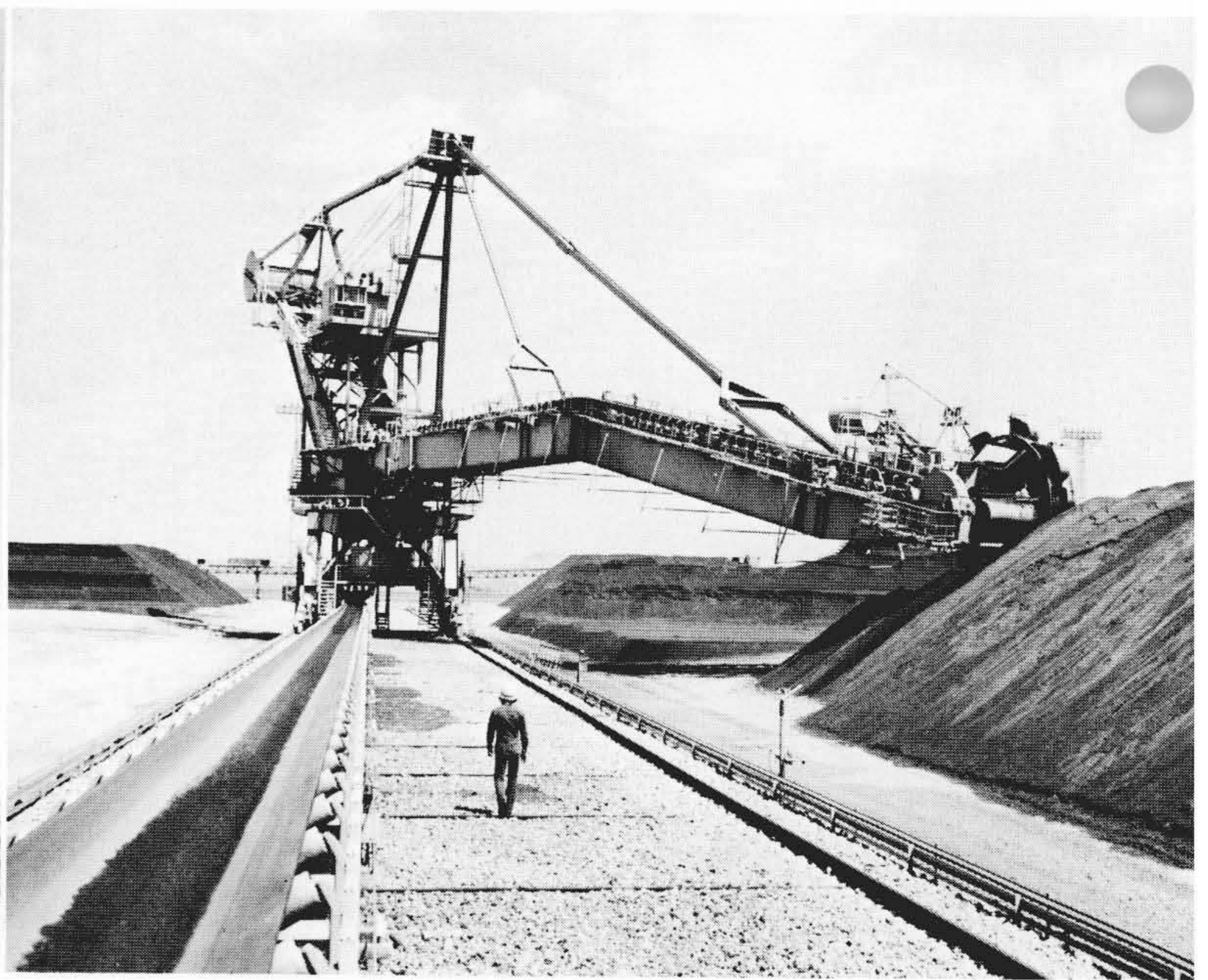


図12 1,350t/hリクレーマ



を備えることが要求される場合が多い。また将来のコンテナ荷役の自動化を進めるに当たっても、高性能振れ止め装置の開発が不可欠であるが、このほど高性能コンテナ振れ止め装置の開発に成功した。今回新たに開発された振れ止め装置は、クレーンけた上を走行するトロリーよりロープで20m下につり下げられたコンテナの振れを、トロリーが急停止してから5秒以内に止めるといった高い性能を持っているとともに、振れ止め用の特別なロープを用いないシンプルな構造になっている(図11)。

全自動化した鉱石ヤード荷役設備

ヤード荷役設備の主機として、スタッカ、リクレーマは大容量化、高速化などによりその性能は急速に進歩したが、最近では省人を目的とした自動化が望まれるようになってきた。

今回製作した新日本製鉄株式会社八幡製鉄所納め大形スタッカ、リクレーマ計4台は、全自動運転方式を採用し、このニーズにこたえたものである(図12)。

主な特長を次に述べる。

- (1) 遠隔又は機上で運転のパターンを設定することにより、自動積付、払出し運転を行なう。
- (2) 原料工場全体を制御する電子計算機の指令により無人運転を行なうことができる。
- (3) 制御性の良い油圧駆動方式を用い運転精度向上を図った。

大容量レードル クレーン

製鋼プロセスでのレードル クレーンは、その中枢をなす最も重要なクレーンであり、高い安全性と故障率の低いことが強く要求される。

日立製作所は「高い信頼性と保守の容易さ」をモットーに、過去多くの優れたレードル クレーンを供給してきた。この実績をもとに、今回、日本鋼管株式会社京浜製鉄所に410tレードル クレーン3台、430tレードル クレーン4台合計7台という大量のレードル クレーンを納入した(図13)。

これらレードル クレーンは、製鋼工場用として耐熱、防塵に対し万全であることはもちろん、主巻上装置の二重安全方式、ロープ交換時の低速運転な

ど、安全と保守を最重点とした高能率レードル クレーンである。

自動移載形無人運搬車

光学誘導形無人運搬車は、発売以来、通路に反射テープをはり付けるだけで長距離、複雑径路上を無人走行することに注目を集め、広範囲な業種での工程間搬送に採用されるようになった。今回、本運搬車をベースに荷積み、荷卸しをも無人化を図った自動移載形無人運搬車を開発した(図14)。荷台面にローラチェーン駆動形移載装置を持ち、運搬車と地上コンベヤ間の信号授受は誘導手段と統一を図り、光源と受光素子の組合せによる光学式を採用し

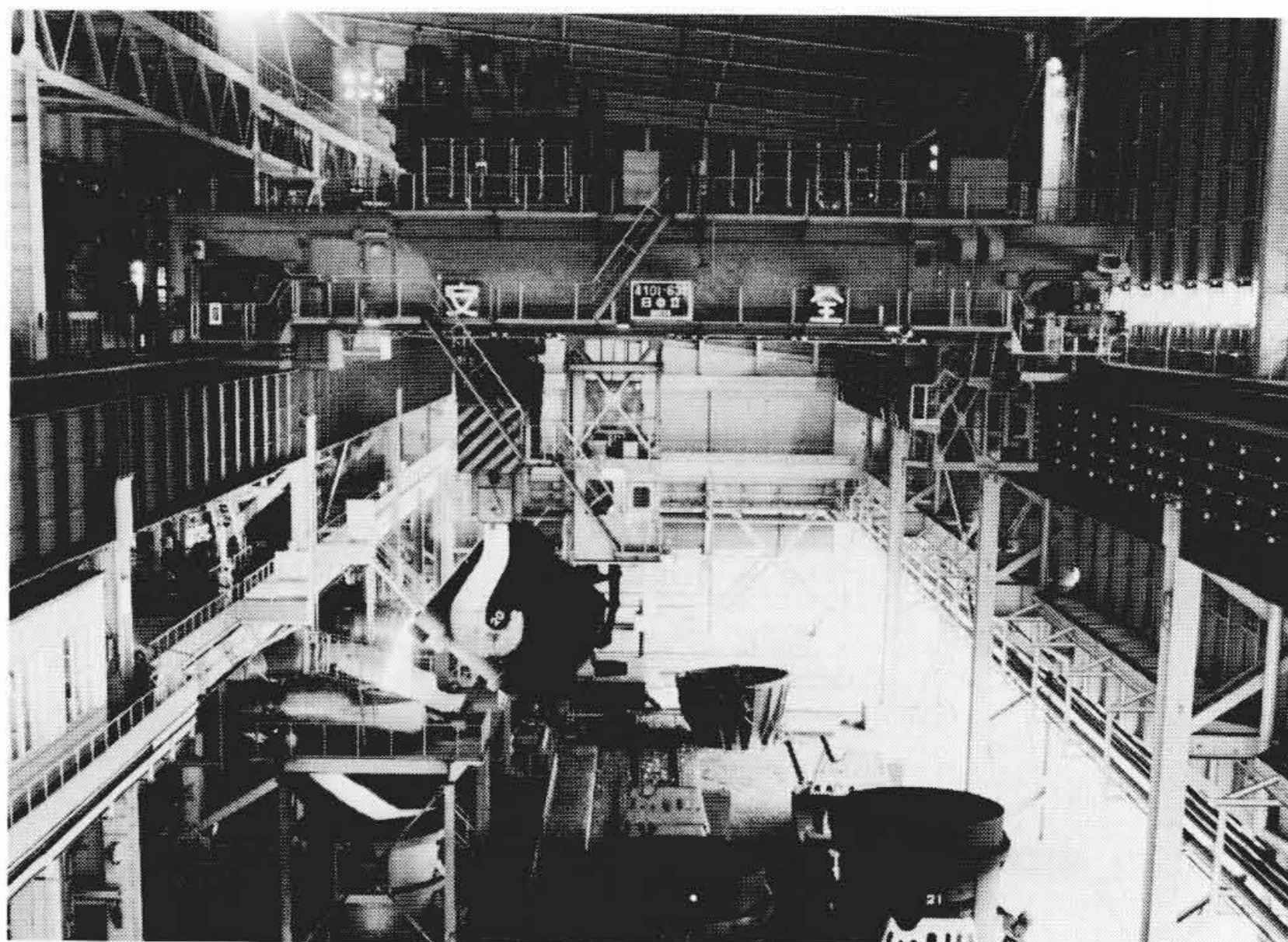


図13 大容量
レードル クレーン

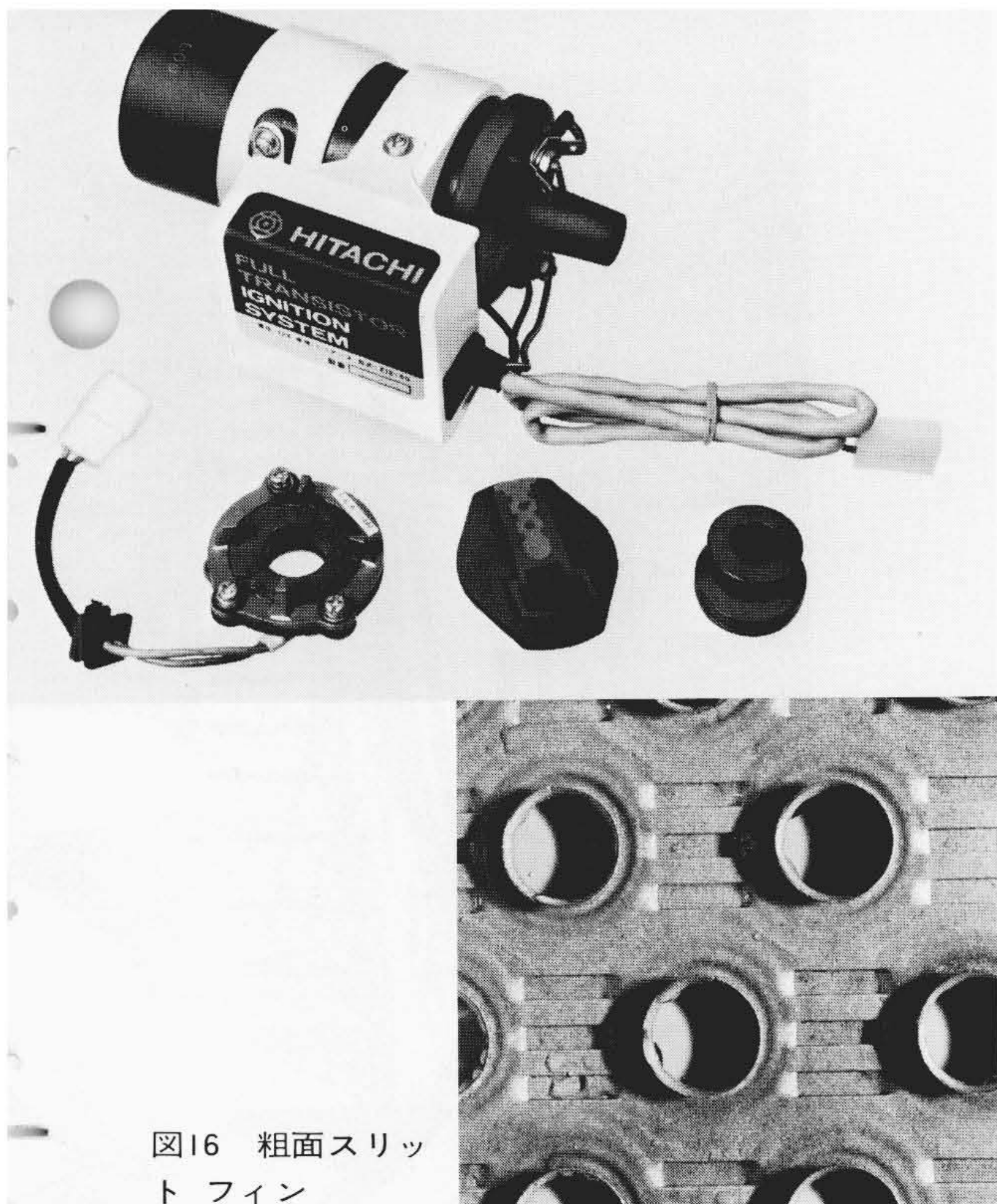


図16 粗面スリットフィン

た。この結果、光学誘導形の特長をそのままに、路面の加工を伴わず、レイアウト変更の容易な自動移載形無人搬送システムが可能となった。

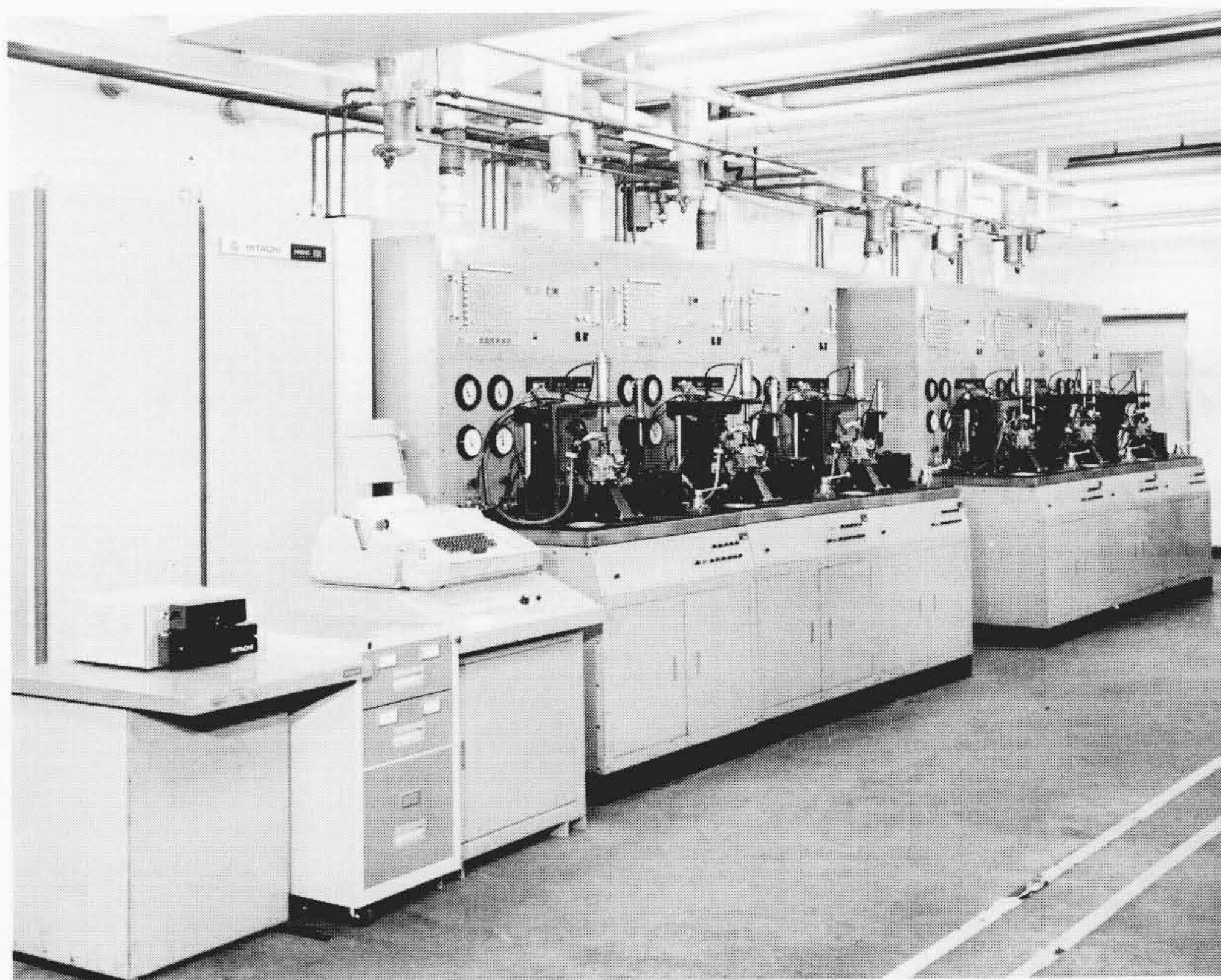
自動車部品

市販フルトランジスタ点火装置とGTクロスプラグの完成

最近の自動車は排気浄化、燃費向上のため年々改良されているが、古い車もかなり走っており、簡単な部品交換で新形車に近い排気、燃費性能に改良できることが望まれている。このような市場の要求に応ずる製品として、市販フルトランジスタ点火装置とGTクロスプラグを完成した。いずれも点火性能を高め、エンジン性能の改善に大

図15 市販フルトランジスタ点火装置

図17 気化器流量検査装置



きな効果を発揮するもので、次の特長を持っている(図15)。(1) 従来ディストリビュータに簡単に装着できる。(2) 強力スパークにもかかわらず消費電力が少ない。(3) GTクロスプラグとの組合せにより、点火能力を20%、燃費を5~10%改善できる。

自動車空調用新形蒸発器

空調用熱交換器として既に日立ルームエアコンに使用しているスリットフィンを、居住空間及び熱負荷の制約の大きい自動車用に採用することは難しい。自動車空調用蒸発器は間口が狭く奥行が大きいので、スリット及び凝縮水滴付着によりいっそうの通気抵抗の増加をもたらす、総合効率を減少し

てしまう。この解決のため、フィンピッチ及びパイプピッチの改善に加え、凝縮水のはく離速度を増加させるためにフィンと水滴の接触角を大きくする方法として、フィン表面を20 μ 程度に粗面化し水滴付着量を極少にできることを究明し、新形の蒸発器を開発し得た。具体的性能については、伝熱面積を25%減少した蒸発器において熱負荷25°C60%、送風量4 m³/min時通気抵抗0.7mmAqの増加にとどめ熱通過率を40%増加し得た。

計算機制御による自動車部品自動検査装置

自動車の排気ガス規制の強化に伴い、自動車部品の品質及び精度の向上が要望されており、設計、製作上の改良とともに検査工程においても人為誤差の介入しない自動検査装置の開発が必要である。このような要求にこたえるために制御用計算機を使用し検査条件の設定、データの収集・解析、合否判定、検査成績書の作成など一連の処理を自動化した気化器、配電器、充電発電機、始動電動機など各種自動車部品の自動検査装置を開発し、検査の合理化を図った。このうち、気化器流量検査装置(図17)の主な特長は次のとおりである。(1) 空気流量の測定はソニックノズル方式を採用した。(2) 燃料流量計は直線性の良好な質量流量計を用いた。(3) 検査精度、能率が従来装置に比べ大幅に向上した。

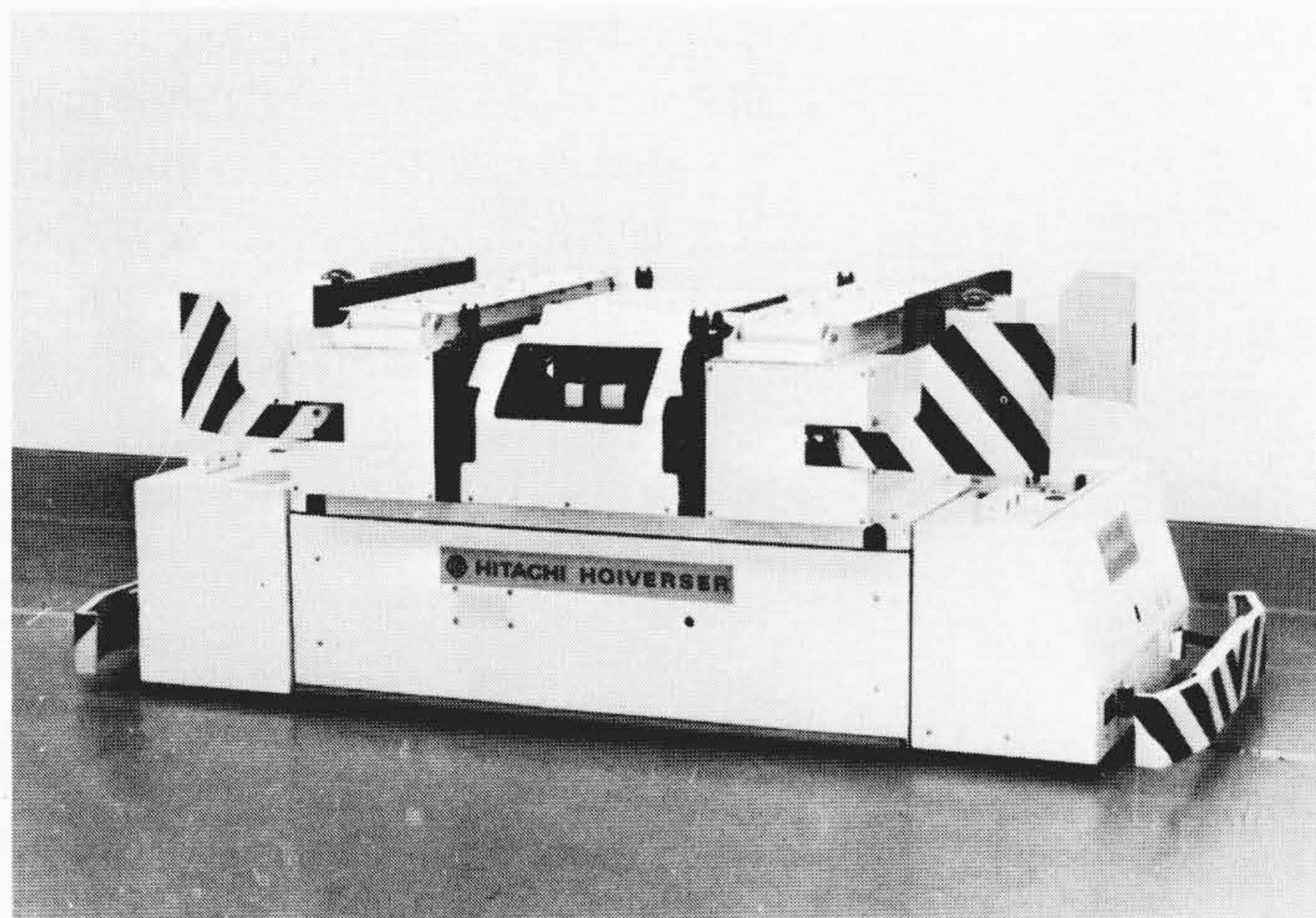


図14 自動移載形無人運搬車