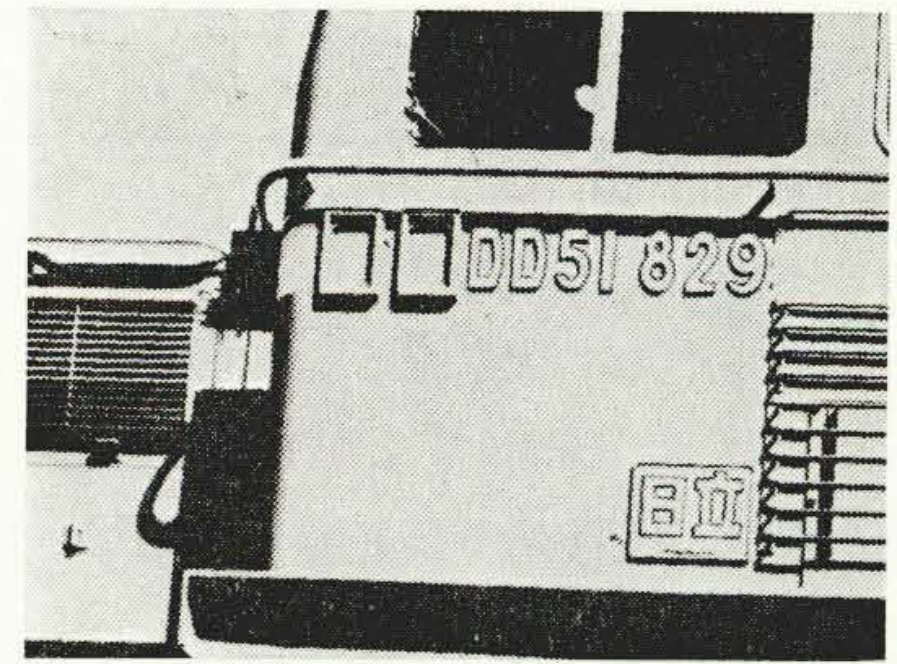


5 車 両 昇 降 機

Rolling Stock, Elevators and Escalators



総 説

昭和45年、車両関係では各種自動運転装置の開発、チョップ制御装置、サイリスタモーター、リニアモーターなど新しい動力方式の開発、省力化のための新製品開発などが推進された。

自動運転装置については、日本万国博覧会で活躍したモノレールの全自動運転装置、制御用コンピュータを初めて車両へ応用した山陽新幹線電車で車上プログラム自動列車制御装置がある。

電気車両の新しい動力方式としての回生ブレーキ付チョップ制御装置は、帝都高速交通営団千代田線用として18台を量産し、世界で初めて営業運転に使用される。引き続き東京都営地下鉄向けに2台製作中である。またサイリスタモーターは次の動力方式として研究中であり、日本国有鉄道鉄道技術研究所に200kVAのモーターを納入した。

産業界における省力化は今後の重要な課題である。日本国有鉄道向け1エンジン2,000PSの大形ディーゼル機関車や、大物輸送用として製作中の800t積自走運搬車などは省力化を目的とするものである。また、製鉄業界では、ディーゼル機関車用遠隔無線操縦式自動運転装置が普及し受注があいついでいる。貨物ヤードの近代化を目ざしてのリニアモーターによる貨車加減速装置の開発は、昭和44年に引き続き日本国有鉄道富山ヤードで追加増設し、実用化試験を行なっている。

一方、輸出車両はディーゼル車両・道路車両のほかに特に電気車両の需要が多く、北米向け52kVA電動送風発電機129台、オーストラリア向け直流電車用電気品300両分、ブラジル向け列車自動制御装置136台を製作中である。

昇降機部門では'70年代の開幕にふさわしい技術革新を製品、生産の両面にわたって推進した。

その結果、まず、アジアで初めて開かれた日本万国博覧会場に納入した260人乗り超大形ダブルデッキ式油圧エレベーター、屋外形高揚程(20m)800C-Pエスカレーター(いずれも日立グループ館)や1200CS形オートラインのほか、日本政府館、太陽の塔など万国博覧会場の中枢部に納入した多数のエレベーター、エスカレーターが各国入場者の注目を浴びた。

一方、わが国の新都心、新宿の京王プラザホテル(47階)にはわが国随一の超高層ビル用として360m/minの直流エレベーターを納入したが、これは540m/min高速化の研究成果を積極的に織り込んだものである。

交流エレベーターの高速化には主制御回路にサイリスタ制御を適用するなどの技術革新を行ない105m/minまで規格形を拡張して、ビルエースA、R、D形を高層住宅および中小ビル向けとして開発した。

また、都市再開発に伴う地下鉄の駅構内多層化用交通機関として、都内各駅に多数の大形エスカレーターを納入したが、帝都高速度交通営団新御茶ノ水駅には揚程20.4mのものを納入し、羽田国際空港には行程150mのCS形オートラインなど3台を納入した。

輸出の面では、アメリカ向け各地に納入したエレベーター、エスカレーターがあいついで運転開始したが、特にホノルル市プリンセスカイウラニホテルに納入のギヤレスエレベーターやエスカレーター群は世界各地から訪れる観光客の注目を浴びている。また、ニューヨーク市周辺のニューヘブレン市などでも順次エスカレーターが運転を開始しつつある。その他、トルコのイスタンブール市シェラトンホテルや香港メルボルンビル、韓国ソウル市三美ビルなどにも300m/min級の高速エレベーターやVC-NN形クリスタレーターなど日本のエレベーター界を代表する記録製品が相ついで稼働し始めることになり、今後の成果が期待されている。

■ DE 50 形液体式ディーゼル機関車

本機関車は本線用貨車および固定編成客車けん引用として、軽量大出力と、取扱い・保守の容易化を目標として設計が進められた。機関は新しく開発された出力 2,000 PS、形式 DMP 81 Z であり、液体変速機は同時に開発された入力 1,800 PS、形式 DW 7 である。この大出力機関、変速機一組の採用に加え、各部分で大幅な重量軽減と部品の削減を行なったことにより、軽量で取扱いも簡単な構造の機関車とすることができた。

台車は DE 10 形で実績がある 3 軸台車と 2 軸台車を一部改良したもので、軸配置は、A・A・A-B である。運転台には、人間工学的検討を加え、本線用機関車では初めて、右側にブレーキ弁、左側に主幹制御器を配置する構造とした。また連続下りこう配線区の抑速用として、ディーゼル機関車としては初めて液体式ダイナミックブレーキを変速機に装備した。

このダイナミックブレーキの構造は回転羽根車と固定羽根車とを向かい合わせて一つの回路を形成したもので、断面形状は流体継手に似ている。この回路に油を充てんすると、車輪から駆動される回転羽根車が油を攪拌(かくはん)して列車の走行エネルギーを熱の形で吸収しブレーキ作用をする。ブレーキ力は、回路に充てんする油量により発生するもので、ブレーキの解放は、油を排出することによってなされる。

今後、各種の試験で性能を確認して量産化される予定である。



図1 DE 50 形液体式ディーゼル機関車

■ 製鉄所向 無線自動運転装置付 大形液体式ディーゼル機関車

最近の製鉄所の大形化に伴い、構内における貨車の輸送単位も大きくなり、けん引用の液体式ディーゼル機関車も従来の最大 60 t 級では不じゅうぶんとなって 70/75/80 t 級の大型機関車が出現するようになった。

これらの産業用大型機関車は、保守の容易性からすべて 1 エンジン (600~700 PS 級) とし、BB 軸配置である。また現代産業界最大の課題である“省力化”に対処するため、製鉄所用として開発した自動運転装置 (ATO) と無線機を組み合わせた遠隔操縦方式を採用したので、連結、転てつ、操車などの

作業は運転手 1 人でできるワンマンオペレーション方式となった。住友金属工業株式会社鹿島製鉄所納 80 t 機関車は、産業用として最大の記録品であり、株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所納 70 t 機関車とともに、無線機と ATO 装置を装備したものである。



図2 産業用最大の日立 HG-80BB 形 液体式ディーゼル機関車

■ セイロン国鉄納 冷房付ディーゼル動車

セイロン国鉄に冷房付ディーゼル動車 2 編成 10 両を納入した。両端に動力車 2 両を配し、中間に食堂車 1 両、客車 2 両の編成からなるこの車両はセイロンを訪れる観光客の足として使用される豪華列車で、輸出車両としては例のないあらゆる設備をもっている。

走行用エンジンは動力車に各 1 台、冷房、厨房(ちゅうぼう)設備および客室けい光灯用の電源として編成に 1 台のディーゼル発電セットをとら載している。これらの動力装置には現地の車両と互換性のある外国製のものを使用している。

乗客用の設備として、2 人掛けリクライニングシート、マットスイッチ式自動仕切戸、ドアエンジン付側出入戸、大容量のパッケージ形ユニットクーラ、4 人掛けテーブルを設けた食堂のほか、バー、喫煙室などの個室を備えている。料理室、配膳(ぜん)室には大形冷凍庫、電子レンジ、ボトルクーラ、冷水器、小形冷蔵庫、ステンレス製流し、大形配膳台などの近代的な厨房品を備えている。

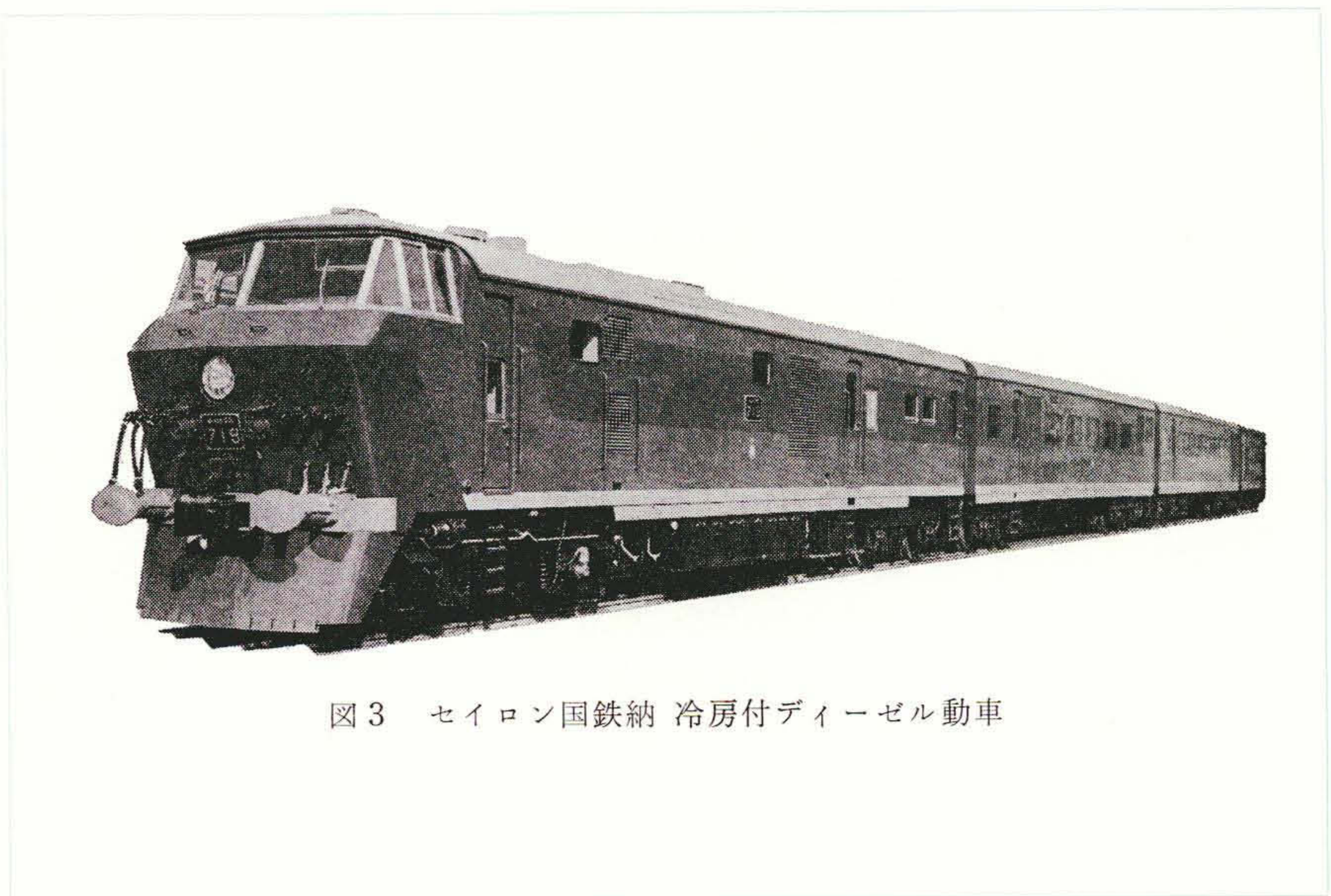


図3 セイロン国鉄納 冷房付ディーゼル動車

■ 曲線高速台車の試作

日本国有鉄道において591系在来線高速運転用試験電車（3車体4台車の連節車）の現車試験が東北本線で昭和45年4月から実施されている。この車両の両端台車は日立製作所が製作したもので、図4は台車の外観である。曲線を従来の速度より30 km/h 高い速度までの試験が行なわれたが、ころを使った振り装置はほぼ予想どおり作用し、曲線を高速走行するとき車体は内傾している。台車回転中心を後軸側に500 mm 移動させると前軸と後軸の横圧の均分化できる見通しが得られた。軸箱は前後、左右両方向に弾性支持されているため、だ行動は起こらず、ほぼ、所期の目的が達せられた。

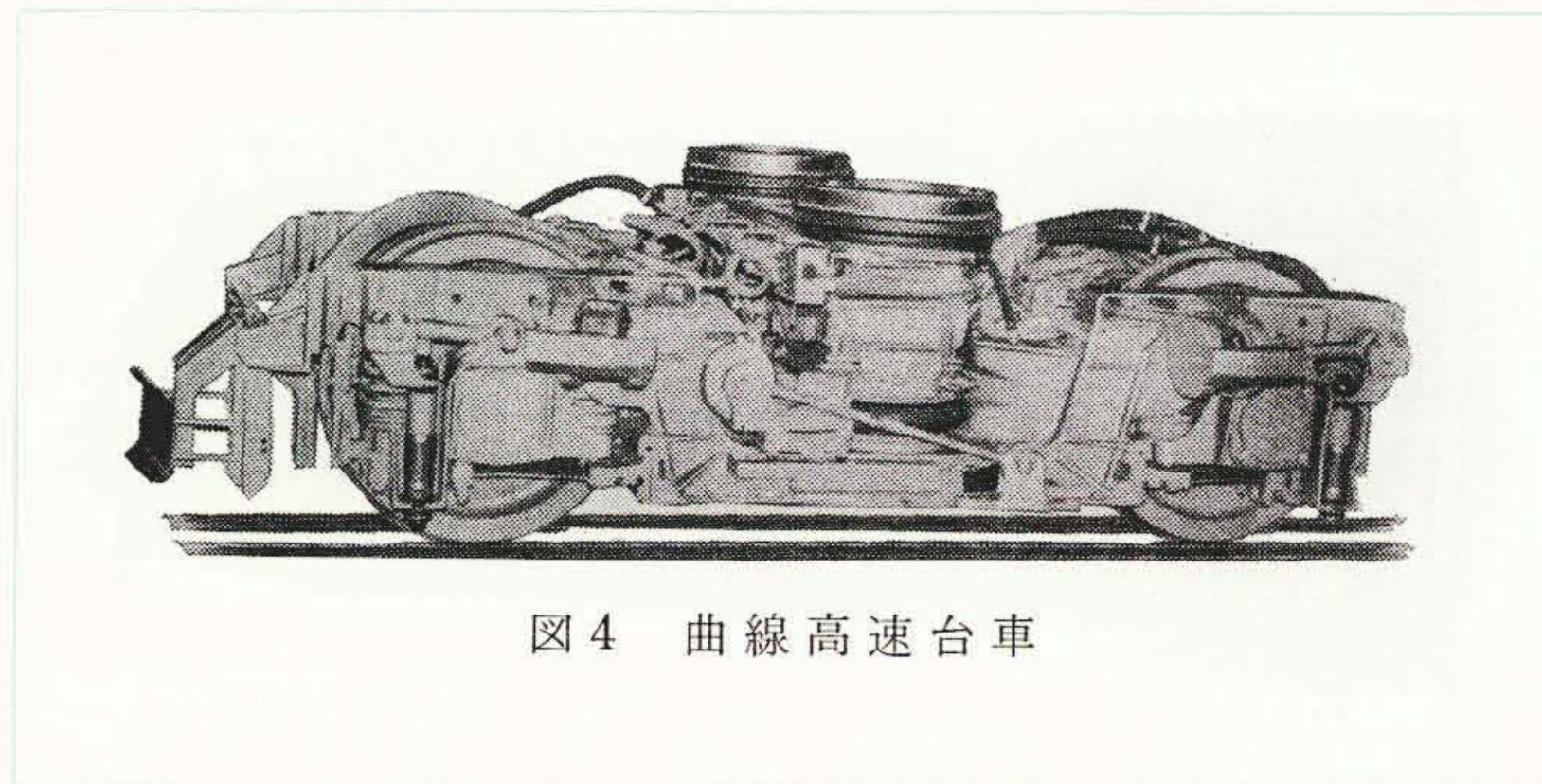


図4 曲線高速台車

■ リニアモータ応用ヤード合理化システム

操車場(ヤード)は貨物輸送上の重要な拠点で、日本国有鉄道の合理化計画の中でも、このヤード作業の合理化は重要な課題である。

日立製作所では、日本国有鉄道工作局および鉄道技術研究所の指導のもとに、リニアモータ（誘導電動機を直線状に展開した構造をもつ車上一次片側励磁方式）を応用した全く新しいヤード機器であるL4形貨車加減速装置(L4カー)とHIDIC-100形制御用コンピュータを組み合わせたヤードの自動化システムを開発した。このL4カーは、各仕分線の入口に待機しており、ハンプから散転されてきた貨車を捕え、所定の距離だけ転送して突放し貨車を安全な速度で連結させる装置である。コンピュータは、各仕分線のL4カーの制御のほか、ヤード内各機器の監視、貨車情報処理、ポイント制御など

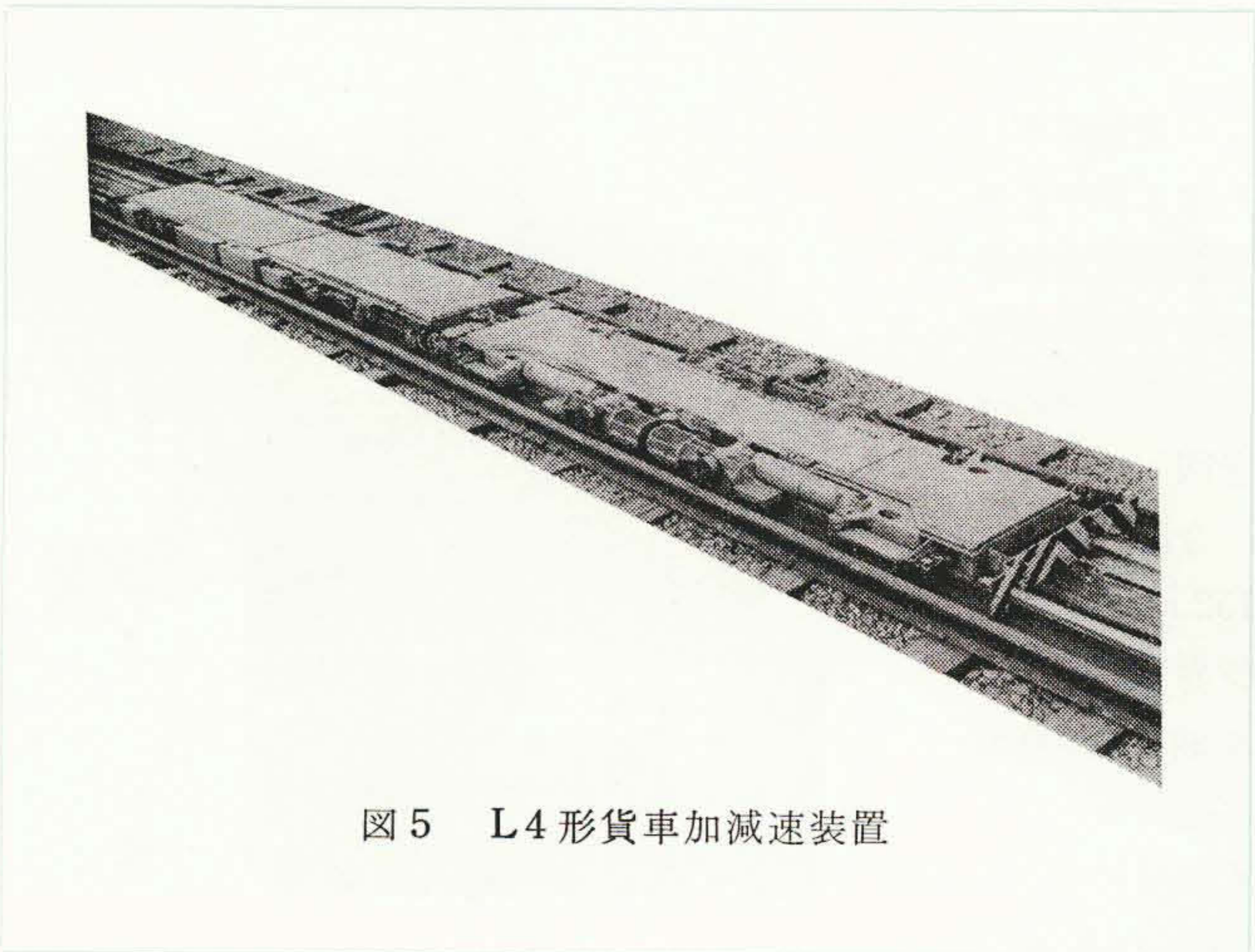


図5 L4形貨車加減速装置

を行なう。このシステムの特長は、L4カーというかなりのローカル制御機能を有する装置を用いるため、コンピュータが小形でもまに合うという点である。現在この合理化システムを日本国有鉄道富山ヤードに納入し、長期実用試験中で各方面から注目を浴びている。

■ 新幹線試験電車用 車上プログラム式自動列車制御装置

コアメモリ8,000語からなる制御コンピュータHIDIC-100、入出力装置、電源装置、運転席表示盤などのコンピュータ応用制御装置一式を昭和45年3月に完成納入した。出発前にせん孔カードによって(a)上り、下りの別(b)基準ダイヤの別(c)始発駅(d)出発時刻(e)終着駅(f)臨時速度制限区間を与え、別のスイッチによって車輪径、時刻、現在駅設定を行なう。発車後は、コンピュータが次の駅までの走行曲線と所要時間とを求め、ATC信号以下の速度となるノッチを指定する、いわゆる定時運転機能をもっている。駅到着の手前で、コンピュータ内で次駅・前駅の自動書換えを行なうから、始発駅で設定する以外はコンピュータの操作はいっさい不要である。東京-新大阪間で試運転し所期の成果を収めた。定速運転、駅における定位置停車機能(TASC)をもあわせて試験された。

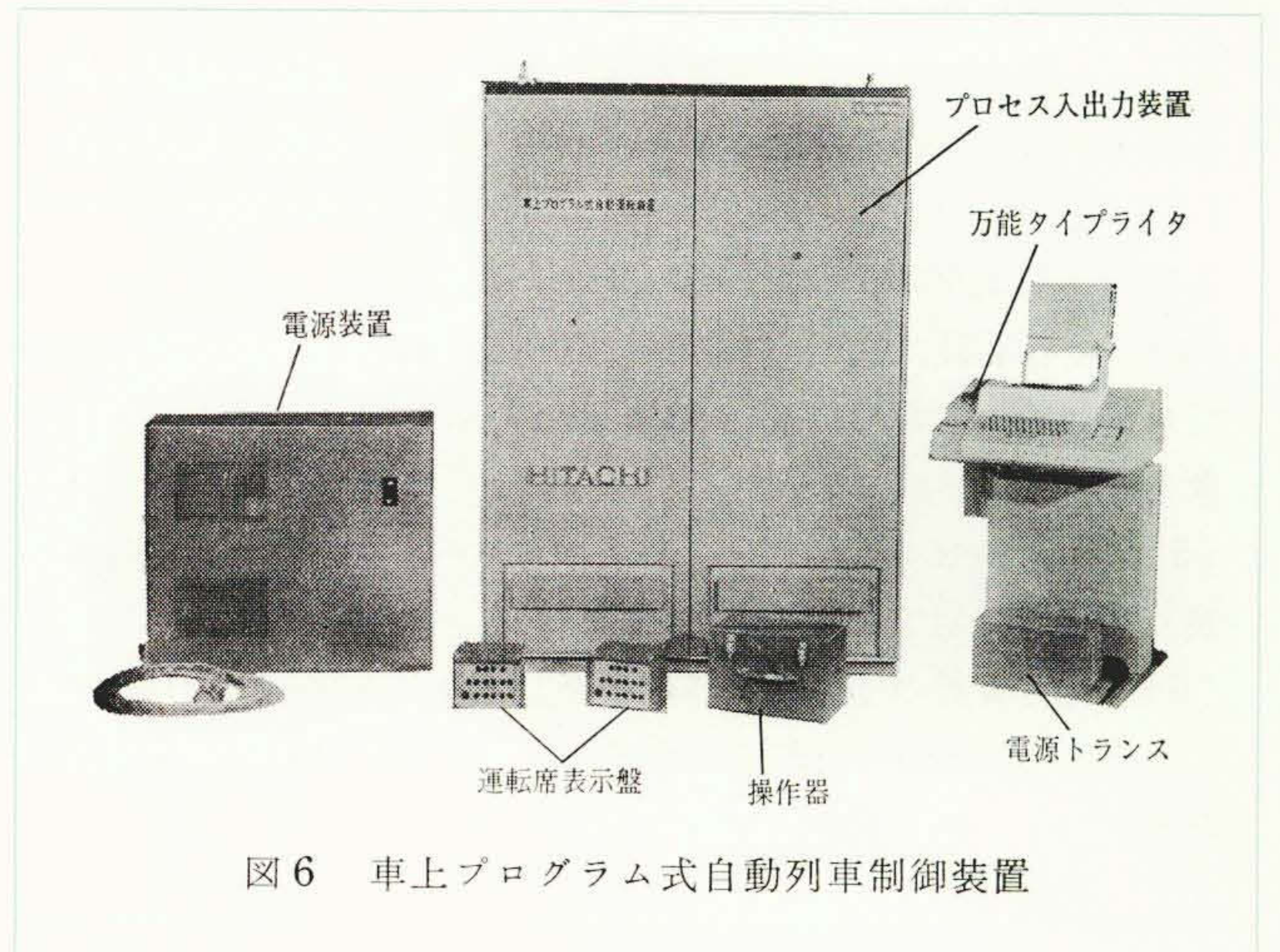


図6 車上プログラム式自動列車制御装置

■ 日本国有鉄道鉄道技術研究所納 サイリスタモータ設備

超高速車両駆動用リニアモータの電源設備として、サイリスタモータ式周波数変換装置を製作、日本国有鉄道鉄道技術研究所に納入した。本装置はサイクロコンバータと同期電動機を組み合わせ、定電圧定周波電圧を可変周波可変電圧に直接変換するもので、静止形インバータと同様の機能を有しながら、装置構成が簡単である。図8は本装置の外観である。おもな仕様は次のとおりである。

入 力 AC 730V, 50 Hz, 単相

出 力 200 kVA 0~400V, 290A, 0~100 Hz, 三相

本装置はまた同期電動機軸端から機械的出力を取り出し、粘着駆動が可能な速度域での駆動電動機として使用され、超高速域ではリニアモータによる非粘着駆動と併用することもできる。この場合、ブラシがないので整流火花の制約がなく、最高回転数を直流電動機の2倍以上にすることも可能であり、小形大出力駆動電動機として将来性がある。

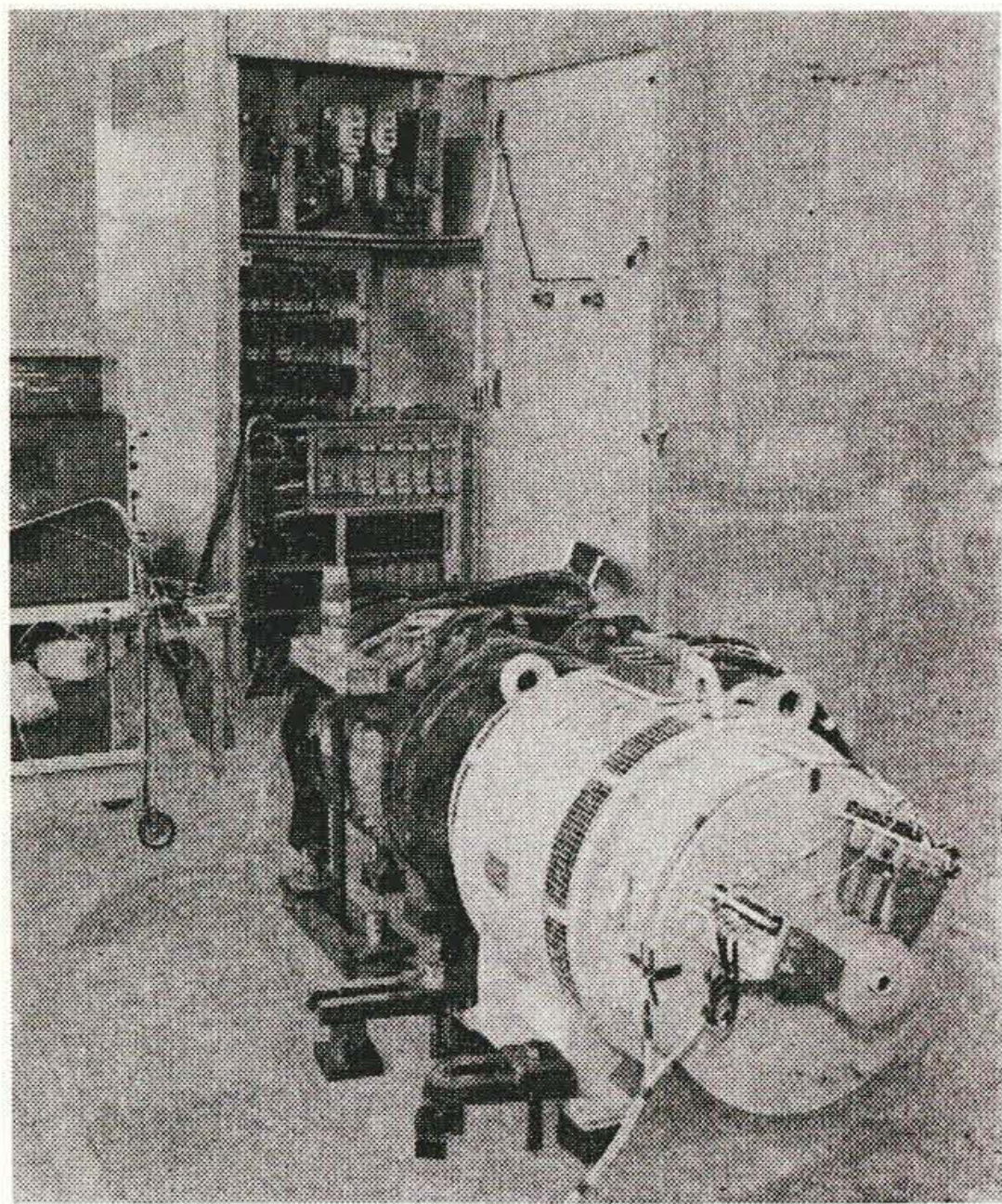


図7 サイリスタモータ装置実験状況

■ 大形ブロック運搬用120t積自走運搬車

造船所、製鉄所など工場構内の限られたスペース内で、どんな所でも進入でき、合理的かつ能率的に大形ブロックを運搬することのできる画期的な車両で次のような特長を有している。

- (1) 一般自動車なみの正規走行ができる。…前進・後進・操舵
- (2) 横方向への走行ができる。……………右横・左横・操舵
- (3) その場でスピントーンができる。……………360°旋回、いかなる方向へも頭を向けることができる。
- (4) 走行装置に油圧ジャッキを内蔵し、荷台を上下させた状態でも走行できるので、自力で積載物を積み降ろしすることができる。
- (5) ディーゼルエンジン、トルクコンバータ駆動方式で効率が良く運転が容易である。
- (6) 走行姿勢の変換および荷台の上下はボタン一つで自動的に行なえるし、ほかの操作もすべてワンマンコントロール方式である。

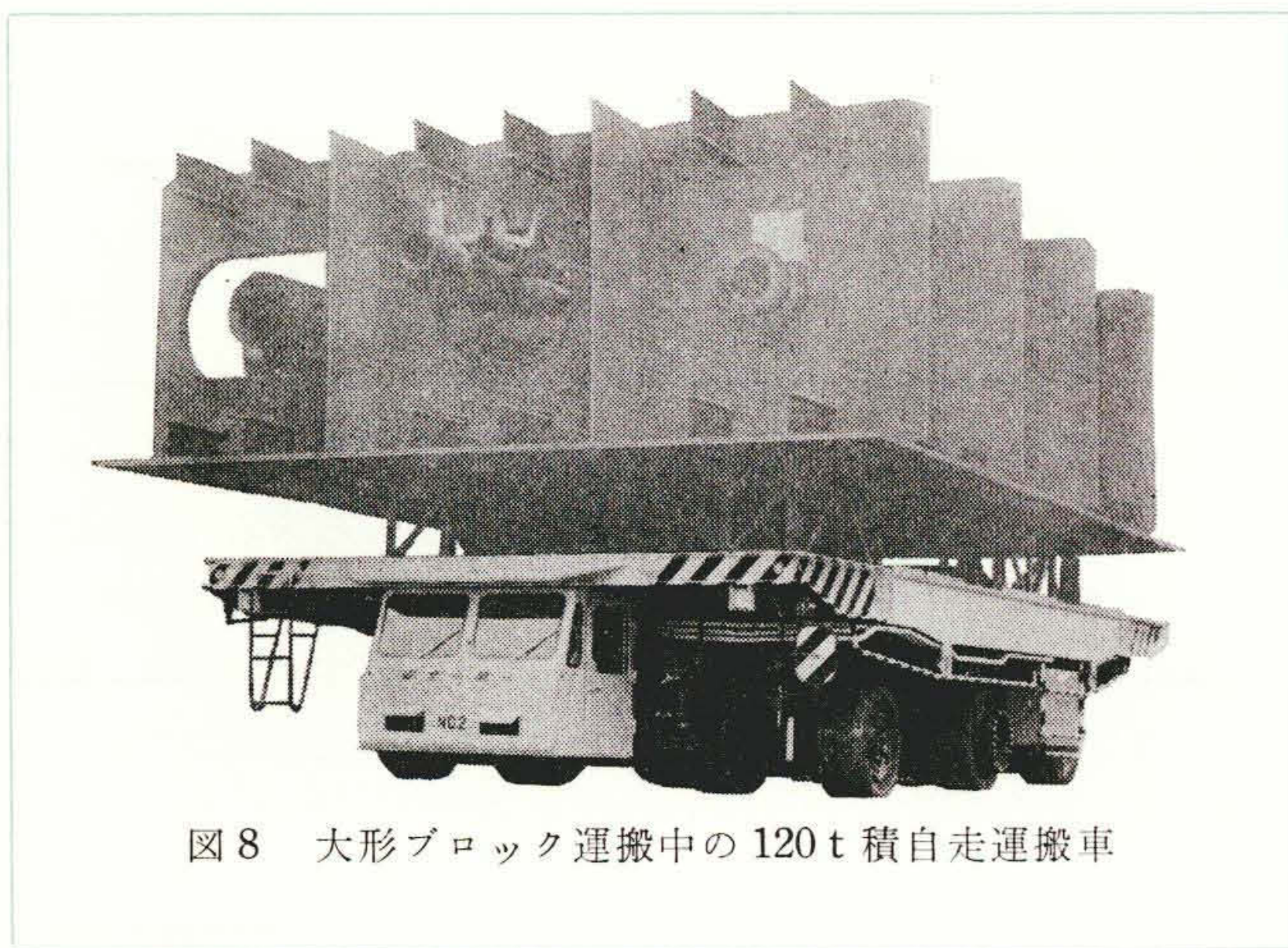


図8 大形ブロック運搬中の120t積自走運搬車

■ 通勤電车用冷房装置

昭和43年に日立製作所で開発された屋根上集中式冷房装置は、日

本国有鉄道、私鉄各社および海外向けに量産され、好成績をあげている。

昭和45年夏、日本国有鉄道で通勤電車の冷房化の試作試験が行なわれたが、これは屋根上集中式が採用された。

この冷房装置は、42,000 kcal/hの冷房力を有するもので、1車両に1台取り付けられるが、ラッシュ時には室内扇風機を併用する方式も一部の車両に採用された。

また、京王帝都電鉄株式会社向けとして、昭和43年より新製の通勤電車の屋根上集中式冷房装置を納入してきていたが、昭和45年より在来車両の冷房化改造用として、30,000 kcal/hの冷房力のものの納入を開始した。この車両では、従来から天井ファンが取り付けられているが、これをそのまま併用する冷房ダクト方式を開発、好評を得ている。

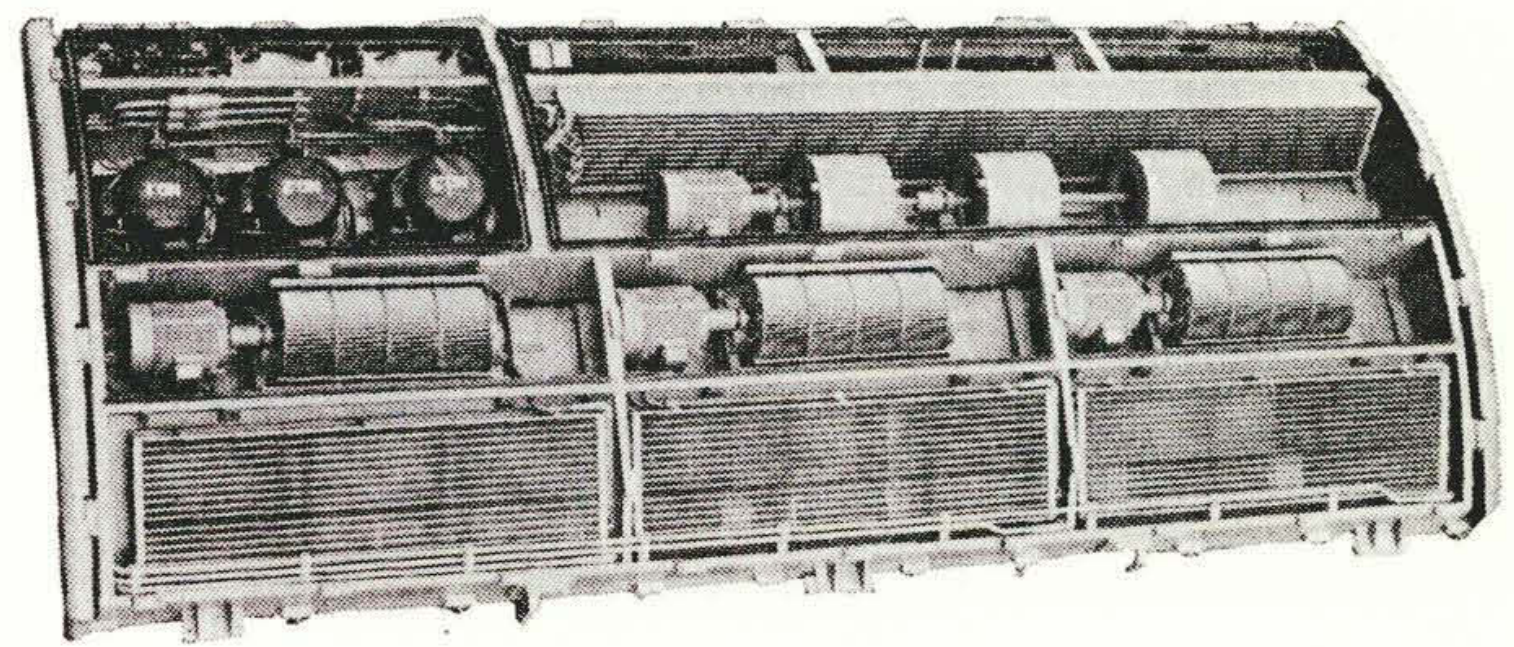


図9 日本国有鉄道納 AU74X形通勤電车用冷房装置

■ 世界貿易センタービル納 AS形高速エレベータ群完成

制御装置の主要部分をエレクトロニクス化し高利得な速度帰還系をもった高性能・高信頼度のAS形高速エレベータ新制御方式と、かご防振・無騒音技術、安全装置、エレベータ群の運転管理システムなど長年の研究成果と豊富な経験を生かして超高層ビル用エレベータの系列化を図っている。

今回、地上40階、152mの高さを誇る世界貿易センタービル納めの300m/min高速エレベータ5台をはじめとする合計16台の高速エレベ

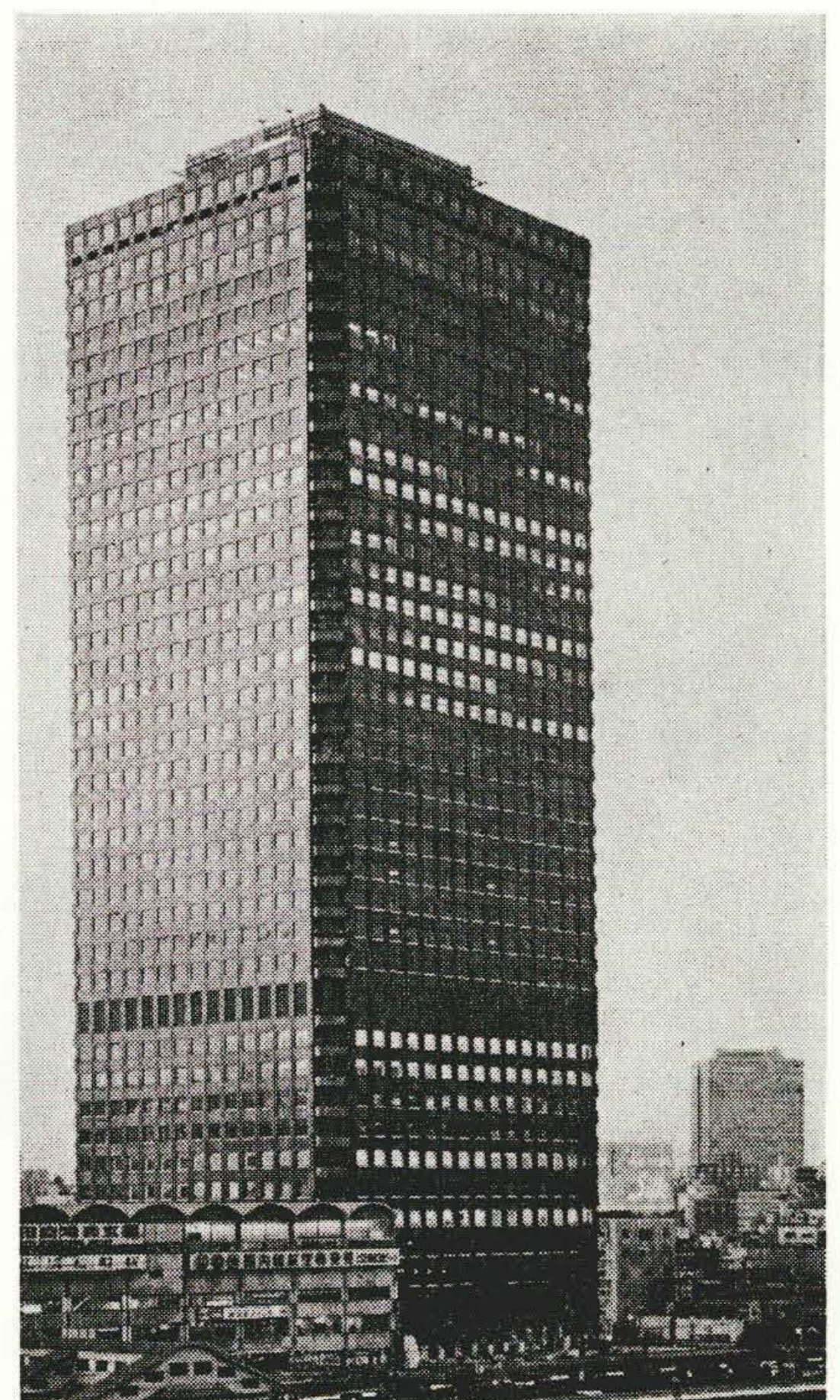


図10 世界貿易センタービル全景

ータ群のほか、帝国ホテル、PL 教団納など高速エレベータが相い次いで完成した。とくに世界貿易センタービル納 AS 形高速エレベータ群には、さらに識別機構を応用しエレベータ群の交通需要をエレクトロニクスにより連続的に分析し、エレベータ運転効率を向上させたパターン管理装置が織り込まれている。

日立高速エレベータの技術は、昭和 46 年春オープンが予定されている京王プラザホテル納 360 m/min 高速エレベータへとさらに発展している。



図 11 世界貿易センタービル納 300 m/min エレベータホール

■ 新規格形エレベータシリーズ完成

近年ビルの大形・高層化の傾向は、ますます伸展しているが、この情勢に対処して高性能・高信頼性かつ実用性の高い規格形エレベータ“ビルエース”のシリーズを完成した。ビルエースのシリーズには規格形エレベータ時代を開いた“ビルエース A”と引き続き開

表 1 ビルエースシリーズのおもな機種標準仕様

機種	形 式	定員	速 度	制 御 方 式・運 転 方 式	
ビル エ ー ス A	A ₁ -6-2S ₃₀	6人	30m/min	交流ギヤード・コレクティブ コントロール	
	A ₂ -6-2S ₄₅	6	45		
	A ₂ -6-2S ₆₀	6	60		
	A ₂ -9-CO ₄₅	9	45		
	A ₂ -9-CO ₆₀	9	60		
	A ₂ -11-CO ₄₅	11	45		
	A ₂ -11-CO ₆₀	11	60		
ビル エ ー ス D	D-9-CO ₉₀	9	90	直流ギヤード・シグナル コレクティブコントロール	
	D-11-CO ₉₀	11			
	D-13-CO ₉₀	13			
	D-15-CO ₉₀	15			
	D-9-CO ₁₀₅	9	105		
	D-11-CO ₁₀₅	11			
	D-13-CO ₁₀₅	13			
ビル エ ー ス R	R-6-2S ₄₅	6	45	交流ギヤード・コレクティブ コントロール	
	R-9-2S ₄₅	9			
	R-6-2S ₆₀	6	60		
	R-9-2S ₆₀	9			
	R-6-2S ₉₀	6	90		直流ギヤード・コレクティブ コントロール
	R-9-2S ₉₀	9			

発した“ビルエース D”および“R”がある。“ビルエース D”は、中高層の事務所ビル向けで規格形エレベータとしては国内初の直流ギヤード方式であり、制御方式としては実績の豊富な SV 方式を採用、性能の安定を図るとともに各機器類の小形軽量化を図っている。また、速度は中高層ビルにもじゅうぶん対処しうる 90 m/min と 105 m/min であって運転方式においては、サービス効率を考慮して 2, 3 台並設の全自動並列運転方式の採用も可能としている。“ビルエース R”は、住宅向けであることから中低階ビル用の速度 45 m/min, 60 m/min に加え中高層用 90 m/min も標準としており、とくに家具類の運搬も可能なようにかごサイズに工夫をこらしている。

これら公共性の高いビルエースシリーズの完成により、今後広範囲な市場の要望に沿うことができるものと確信している。

■ 中野倉庫運輸株式会社納 大容量エレベータ

高速道路の発達によって自動車輸送の比率が増大し、中継地としてのターミナル倉庫においても荷さばきの効率化が急速に進められている。

中野倉庫運輸株式会社厚木ターミナル倉庫納のエレベータは、貨物をとう載した大形トレーラを地上から 5 階までの各階に一気に運び上げ、貨物の搬出入の効率化を図るものである。エレベータは定格積載量 30 t で国産最大容量のものである。とくにトレーラをとう載するかごは、間口 5.2 m, 奥行 14.5 m, 高さ 4.2 m の記録品であるが、これらは従来品の単なるスケールアップではなく大容量エレベータとしての特殊性に綿密な検討を加え、実用性の高いエレベータとして設計したものである。

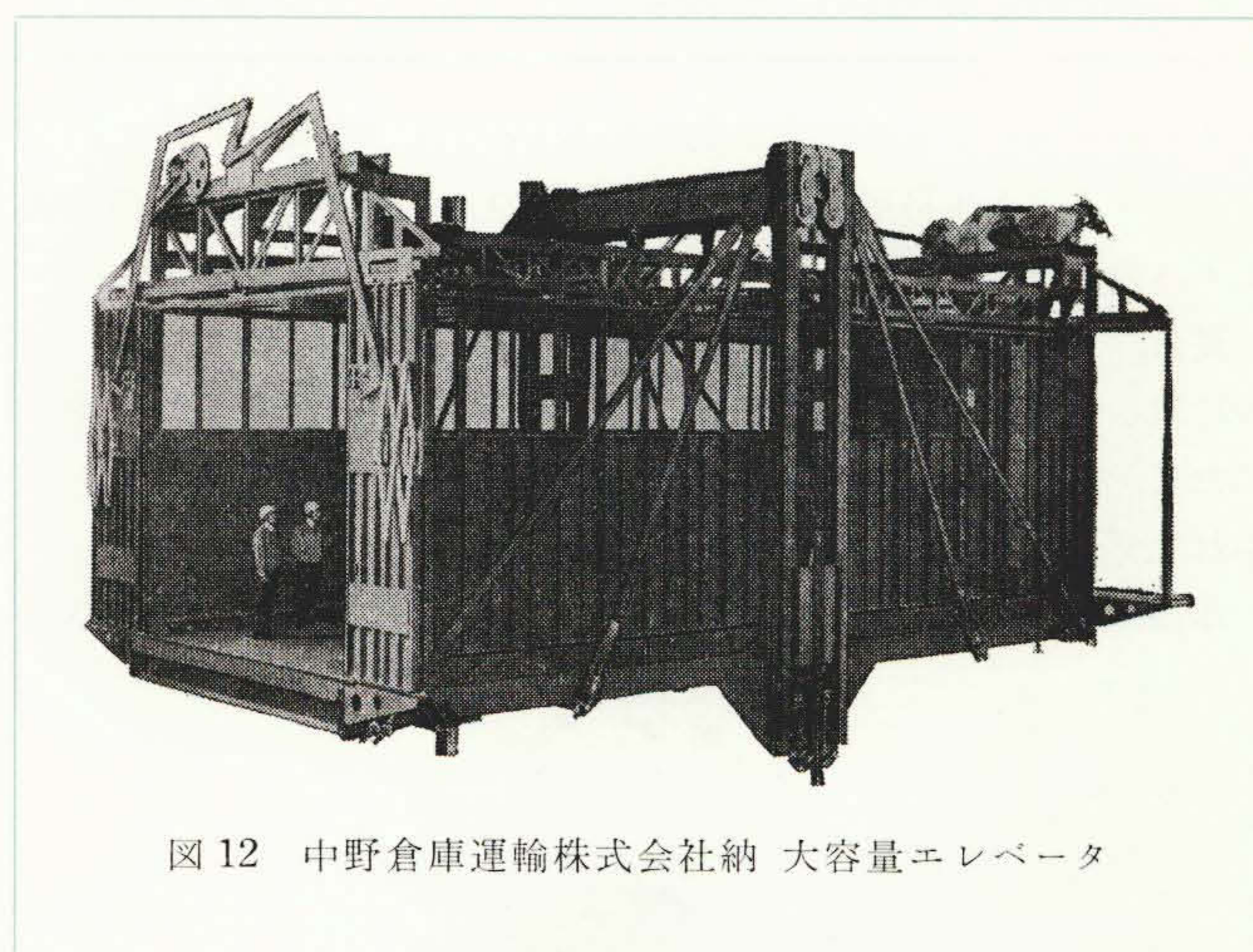


図 12 中野倉庫運輸株式会社納 大容量エレベータ

■ 都市交通ハイライズ 日立 HC-P 形エスカレータ

都市交通用エスカレータとして、揚程 8.5 m 以上のハイライズエスカレータのシリーズを完成し、わが国では記録的な揚程の 4 台を、帝都高速度交通営団千代田線の新御茶ノ水駅に納入した。本設備は歩行用階段のない綾瀬方面寄りのプラットホームに並列設置されたもので、地下 5 階のホームと地下 1 階の改札口を結ぶ揚程 20.415 m の本格的都市交通用エスカレータである。おもな特長は、

- (1) 出退勤時のラッシュを含めじゅうぶんな輸送能力を有する設備である。
- (2) 揚程が普通のエスカレータの約5倍あるので出退勤時のラッシュをも見込んで、各部ともじゅうぶんな強度、剛性をもつ構造としてある。
- (3) 乗客の高所での視界から生ずる不安感をなくすため、上部水平部を長くし、上部乗降口から直接下部乗降口が見えない構造としてある。また、停止時の制動ショックを小さくするなど、ハイライズエスカレータにおける乗客の安全性がじゅうぶん考慮されている。



図13 帝都高速度交通営団新御茶ノ水駅納
ハイライズ HC-P 形エスカレータ

■ 規格形透明式エスカレータ「クリスタレーン」

スーパーマーケットの大形化およびデラックス化に伴い、これにマッチするよう規格形で欄干をガラス張りにした豪華な感じの透明式エスカレータを開発した。

従来、規格形エスカレータは欄干がパネル式のものだけであったのに対し、平板透明強化ガラスを採用、これを床面、踏板面に垂直にたて、柱もそれに合わせ垂直にしたため、幅が広く現代感覚にあふれたデザインとなっている。

本品は流れ作業により大量生産化され、合理化した構造により小



図14 規格形透明式エスカレータ「クリスタレーン」

形軽量化している。そのため、今までエスカレータ設置不可能であったスーパーマーケットや既設店舗に爆発的な人気を博している。なお、規格形の範囲としては従来のパネル式である「エスカレーン」と同じく階高4.5m以下、有効幅800mmのものに限られている。

■ 日立 CS 形オートライン

日立 CS 形オートラインは都市交通機関として要求される高い信頼性とすぐれた安全性を備えたパレット式の“動く歩道”である。万国博会場納のものをはじめとし、わが国の空港設備としては最初といえる東京国際空港納全長150mの長行程を含む3機のオートラインは順調な運転によって、すぐれた性能を実証している。

おもな特長は次のとおりである。

- (1) エスカレータと同じ細かく深い棧(さん)をもつアルミダイキャスト製の踏面により乗降口での安全性がきわめて高い。
- (2) なめらかで静粛な運転により快適な乗りごこちである。
- (3) エスカレータと同様な駆動方式により高い信頼性を有し、独自のリンク機構によって自由に起伏設置ができる。
- (4) すぐれた保守性と、ベルト式の70%程度の消費動力によって維持コストがいちじるしく低い。



図15 東京国際空港で活躍中の日立 CS 形オートライン

仕 様		No. 1	No. 2	No. 3
号 機				
形 式		1200 C SH-P		
踏 面 幅		1,004 mm		
速 度		40 m/min		
輸 送 能 力		10,000 men/h		
有 効 長 さ		146.3 m	59.7 m	51.5 m
電 動 機		15 kW	7.5 kW	7.5 kW

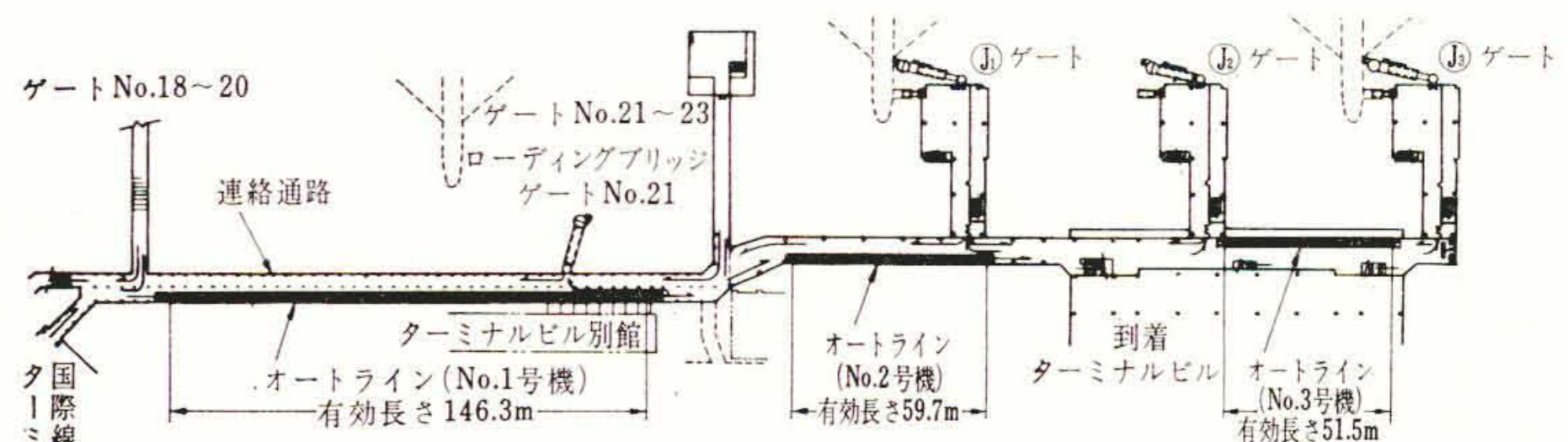


図16 東京国際空港ビル納 オートラインの配置と仕様