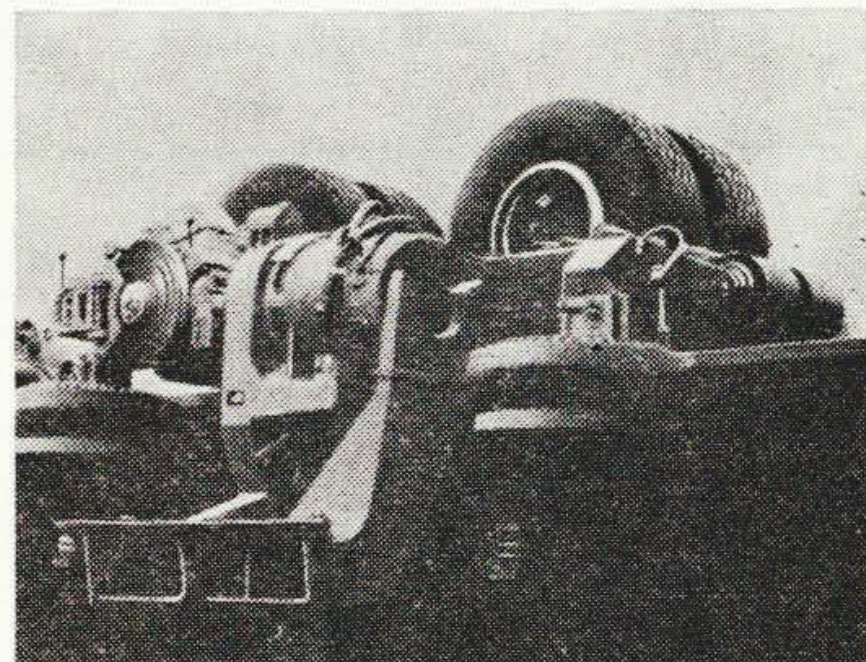


# 5 車 両 昇 降 機

Locomotives and Elevators



## 総 説

日本国有鉄道では新幹線用に最高運転速度 250 km/h の試験電車を製作し、昭和 44 年 1 年間各種の試験を行なった。この車には新しい技術が各所にとりいれられており、日立製作所は自動運転装置、力行用シリコン制御整流装置、発電ブレーキ用チョップ装置、過電流ブレーキ装置など主要電気品を試作した。また日本国有鉄道では在来線の速度向上を進め、最高運転速度 130 km/h の振子式交直流電車を試作中であるが、日立製作所は新形式の台車とブレーキ時の粘着性能向上を目標とした直流複巻電動機とその界磁を制御するパルス制御装置を試作した。

サイリスタ素子の大容量・高耐圧化と性能向上の進歩は著しく、直流車両用 1,500V 力行、回生ブレーキ両用のパルス制御装置をはじめとし主回路・補助回路用の多くの世界的記録品を製作した。

日本国有鉄道では機関車の 1 人乗務化を進めているが、日立製作所はこの目的に添い安全性向上を図った非常ブレーキ装置の量産を行なった。

このほか国内向鉄道車両として、全自動運転万博向モノレールカー、最新デザインの西武鉄道株式会社納ロマンズカー、そのほか大阪市納アルミニウム製地下鉄電車、東海道新幹線電車などがある。

貨物輸送の近代化は着々進められているが、セメント、アルミナなどそれぞれに適した粉粒体運搬車およびわが国初めてのサンドイッチ構造のカプロラクタム輸送用タンク車を開発した。さらに貨物ヤードの近代化を目標として、リニアモータを応用した貨車加減速装置などの試作をし、昭和 45 年度はヤードでの実用試験を行なう予定である。

最近の土木工事はますます大形化していく傾向にあり、それにこたえて国内最大の 32 t 積重ダンプトラックを開発し量産にはいった。また工場内作業の省力化能率向上は今後の課題であり、重量物を自力で積みおろしし、かつ合理的、能率的に自力運搬できる 120 t 積自走運搬車を開発し造船所に納入した。

一方、輸出車両も活況を呈し、韓国、コンゴ、ザンビア、スーダンなどへ電気機関車、ディーゼル機関車、編成客車、貨車などを輸出した。

昇降機関係では、まず霞が関ビルに続く本格的超高層ビルの世界貿易センタービル向のわが国最高速度 300 m/min エレベータの製作を完了した。5 台の全自動群管理方式、識別機構や出発間隔自動調整方式、ステップレスの制御方式、VT 形のフロアコントロールシステムなど最新の技術を採用している。一方、京王ホテルなどの高速エレベータ群の生産に全力を傾注しているが、さらに 540 m/min 級への研究を進めている。また一方、SV 形ギヤレス、ギヤードエレベータ、新 A 形エレベータへのモデルチェンジに成功し、各地で稼働を開始した。住宅産業促進の国策に基づき、RD 制御方式による交流 45 m/min エレベータおよび油圧 4 人乗りのハイドロフォーを開発して低層から高層に至る各種住宅の要望にこたえた。

エスカレータはとくに需要が急増しつつあるが、工場の生産態勢を強化するとともに、最高級の豪華な意匠を誇る VC-NN 形全透明エスカレータを開発した。輸出の面では台湾、韓国、香港などで現地製作が奏効するとともに、高速エレベータの受注、納入をみた。とくにアメリカ本土への進出に成功した。すなわちアトランタ州へ全透明エスカレータを納入したほか、現地会社との関係を高めつつハワイ地区も含む大量のエレベータ、エスカレータの受注に成功し今後の発展の基盤を固めた。

### 3 電気式 EF 81 形交直流電気機関車

裏日本の交直区間縦貫用として、直流 1,500 V、交流 20 kV 50/60 Hz の 3 電気方式 EF 81 形交直流電気機関車 24 両を製作納入した。本機は一時間定格出力 2,550 kW、引張力 19.8 t、10‰ こう配で 1,200 t (最大 1,300 t) 引出可能、最高速度 115 km/h などの高性能を有している。本機関車のおもな特長は

- (1) 主抵抗器の屋上装と特高機器の室内設置など耐寒構造の採用。
- (2) 電動発電機による交流補機方式の採用。
- (3) 油冷の主整流器と組み合わせた電気暖房電源用 320 kVA サイリスタインバータの採用による電源装置の小形軽量化と保守の簡易化。
- (4) 粘着性能向上のための HIRAD (日立再粘着促進装置) の採用。
- (5) 電気品、機械部分などに無接点化、無しゅう動化を採用した保守点検の簡易化。
- (6) 運転室の見通しと居住性の改良などである。

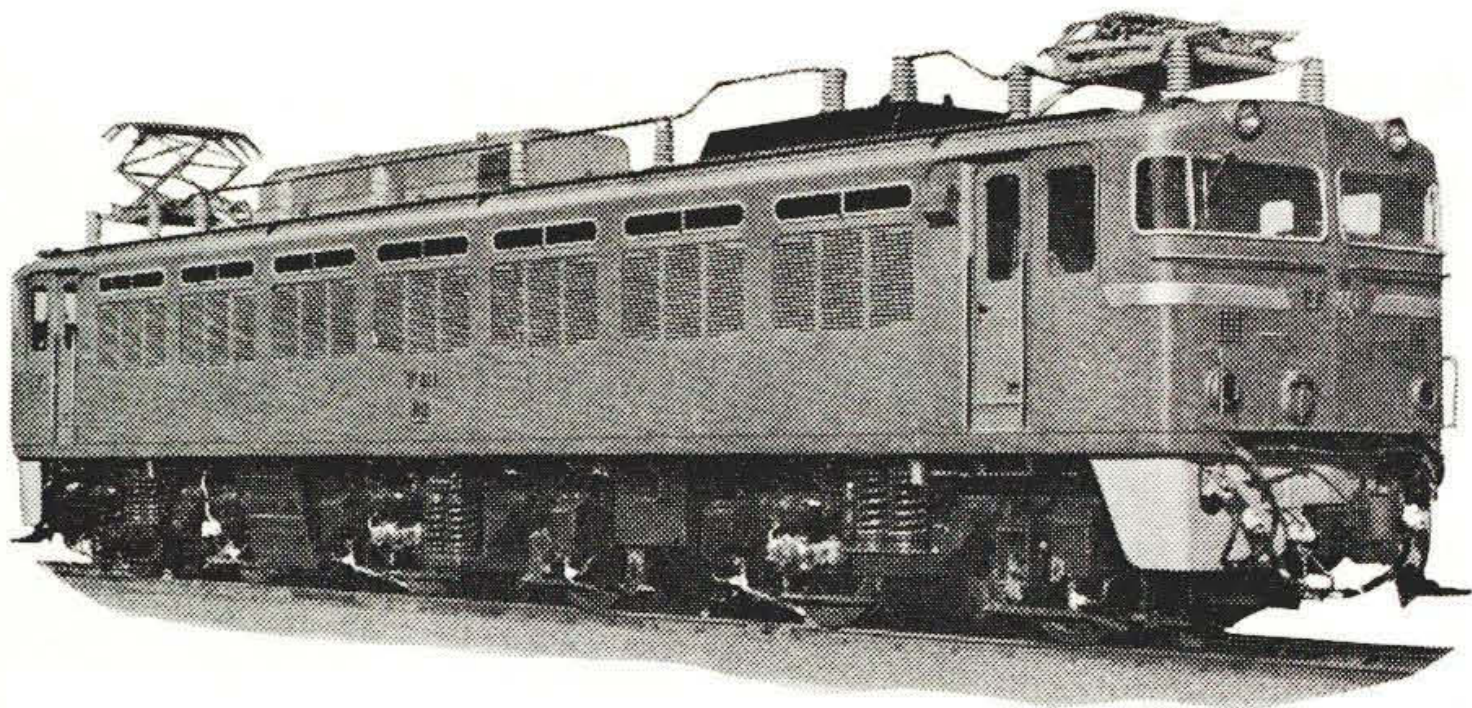


図1 EF 81 形交直流電気機関車

### 輸 出 向 機 関 車

日立製作所を幹事会社とする車両メーカーの日本連合は、コンゴから各種車両を多数受注し、この一環として、日立から交流電気機関車 5 両、ディーゼル電気機関車 7 両、液体式ディーゼル機関車 12 両を納入した。交流電気機関車は、単相 50 Hz、25 kV、一時間定格出力 1,600 kW で、磁気増幅器付き低圧タップ切換方式をとっている。各部にわたって取扱い、保守の合理化が図られており、今後

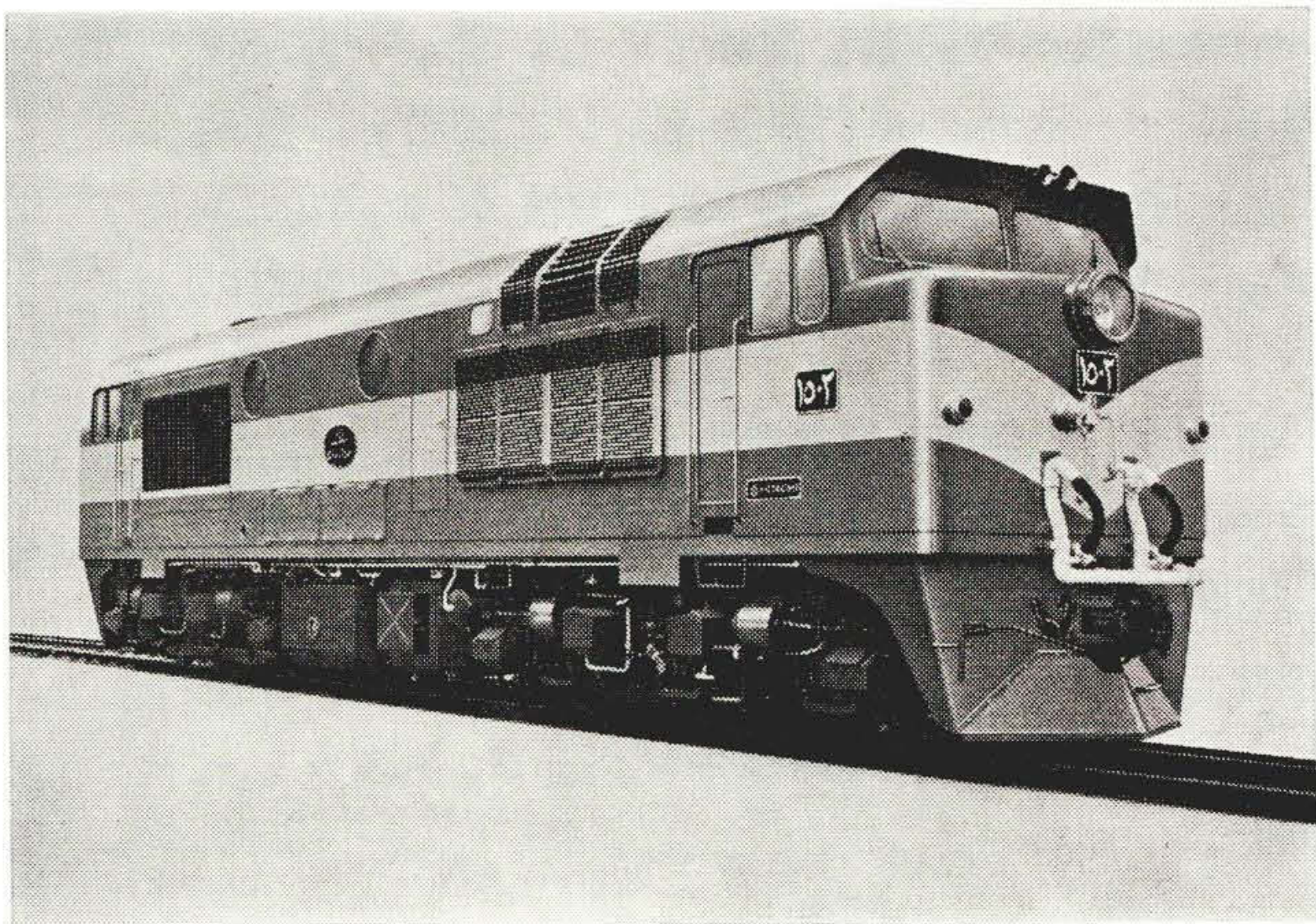


図2 スーダン国鉄納 1,400 HP ディーゼル電気機関車

の B-B 形交流機関車の輸出標準形というべきものである。

ディーゼル電気機関車は、現地出力 1,500 PS、軸配置 AIA-AIA、運転整備重量 80 t の単運転室フード形で、熱帯地方向標準形機関車として製作された。現地の線路条件を考慮し、固定軸距は 3,000 mm と 3 軸台車としては非常に短くなっている。

液体式ディーゼル機関車は、日立標準形をモデルとした日本連合共同設計により製作されたものであり、現地出力 450 PS、軸配置 B-B、運転整備重量 45 t のセンターキャブ形で、現地運転士の技術レベルを考慮して、入換一支線用としては非常に多くの安全保護装置が設けられている。

一方、スーダンでは、さきに納入した機関車が好評のため、追加 20 両の発注があり、過去 5 年間の現地の使用実績を折り込み、多くの改良を加えて製作した。48℃ に達する酷暑のさばく地帯を走行するのにじゅうぶんな機能を備え、現地出力 1,400 HP、運転整備重量 78 t、軸配置 AIA-AIA で、防じんのため機関室はプレッシャーライズされている。

### 大 形 モ ノ レール カ ー

日立運輸東京モノレール株式会社の羽田線に 4 編成 8 両を、また、万博会場の場内周囲、全長約 4.3 km のループ線に場内輸送用として 3 編成 12 両を納入した。

これらは大形モノレールカーとしては初めてのボギー台車を採用した車両で、将来、都市交通形のモノレールとして、本格的に採用される場合のことを考慮して、輸送能力の増大と乗りごこちの改善を主眼として改良を施した。おもな特長は次のとおりである。

- (1) 羽田モノレールカーの編成長さは既納車と同様約 30 m であるが、3 両から 2 両固定編成に変わり、乗客収容能力は 317 名から 363 名に増大している。
- (2) 万博モノレールカーは 4 両固定編成で編成長さは約 60 m、1 人掛けクロスシートの採用と床面を面一としたことにより、977 名の輸送が可能である。
- (3) 上下・左右バネ系をともに 2 自由度系のボギー台車とし、乗りごこちの改善を図っている。
- (4) 万博モノレールではモノレールとして初めての自動運転方式 (ATO) を採用した。

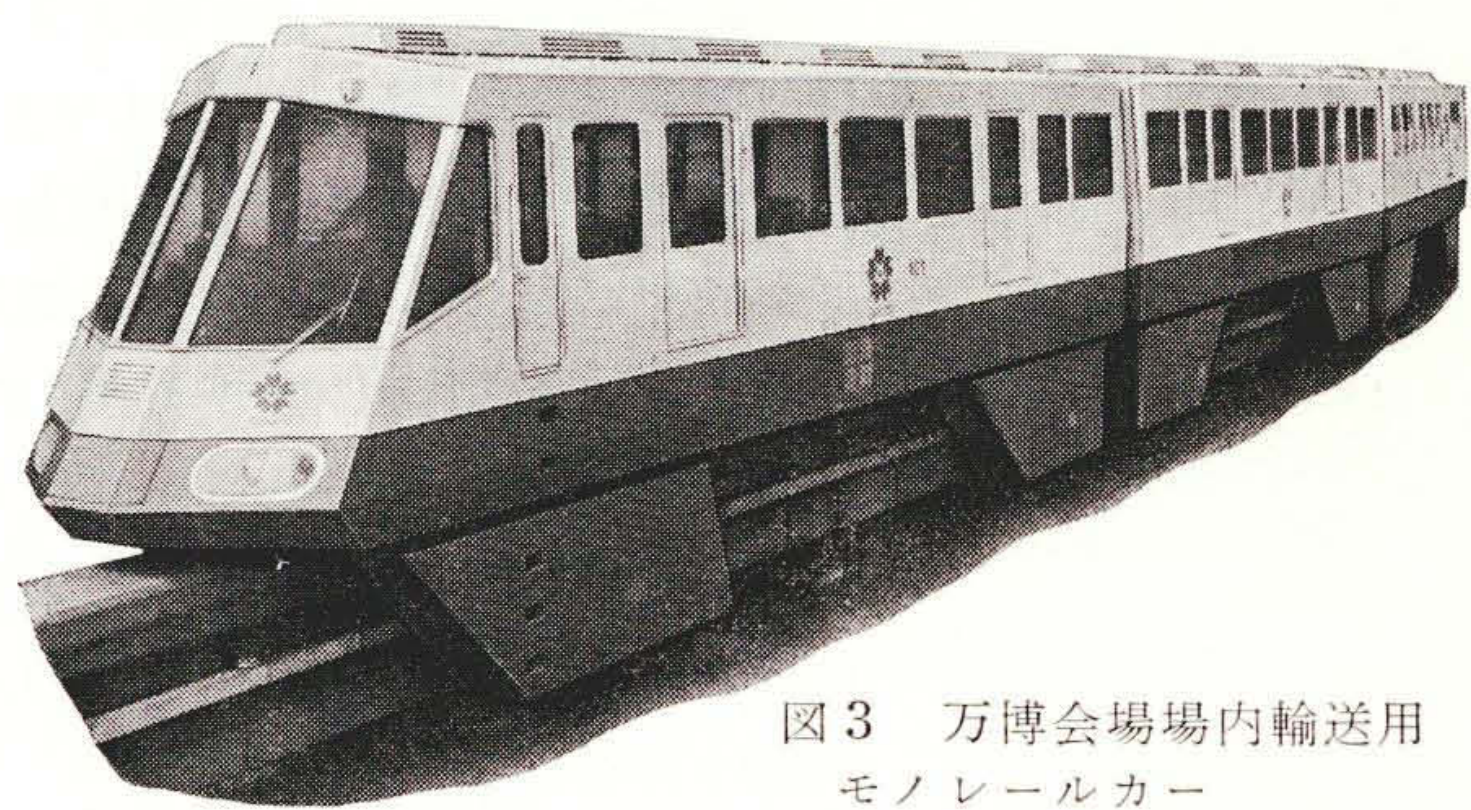


図3 万博会場場内輸送用モノレールカー

### 西武鉄道株式会社納 ロマンズカー

西武鉄道株式会社に納入した 5000 形電車は、回転式ロマンスシート、自動開閉式の客室仕切とびら、循環式汚物処理装置を備えたトイレ、それに日立屋根上式ユニットクーラを設備したデラックス

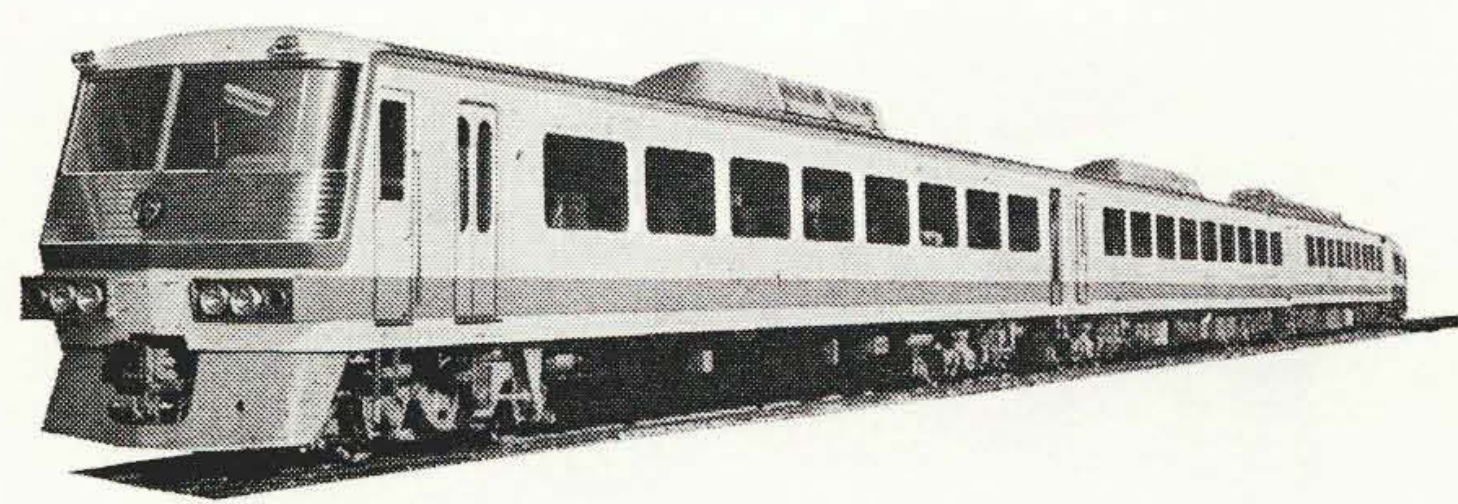


図4 西武鉄道株式会社納 ロマンスカー

な特急用電車である。外部のアイボリーホワイトを基調にしたデザインと室内の花柄を配した色調は、特に西武鉄道秩父線に運転する電車として、日立製作所家電研究所が西武鉄道株式会社と協力してデザインしたものである。主電動機や制御装置にも日立製作所の最新の技術が採用されている。

### ■ 直流電気車のパルス制御装置

直流電気車の新形式の制御装置として、サイリスタチョップパを用いるパルス制御装置に着目し、鋭意研究を進めてきたが、本装置に適した高速サイリスタの開発とともに、各種の適用例にわたって製品化に成功した。

そのおもなものとしては、帝都高速度交通営団納の1,500V回路用の力行一回生ブレーキ両用のパルス制御装置、東京急行電鉄株式会社の1,500V回路用、複巻電動機他励界磁制御用のパルス制御装置、蓄電池機関車の制御装置をあげることができる。一方、日本国有鉄道納の新幹線試験電車の発電ブレーキ制御用に製作されたものは、直流電気車に発電ブレーキを採用した場合に適用することが可能な方式である。

これらの各種適用例は、共通の技術的基盤のうえに、それぞれの特殊性を加味して開発されたものであるが、特に1,500V路線用の力行一回生ブレーキ両用チョップパは、世界でも初めての製品であり、かねて言われて来たパルス制御方式の利点を、はっきりと実現したものである。

図5は帝都高速度交通営団納のパルス制御装置の外観である。

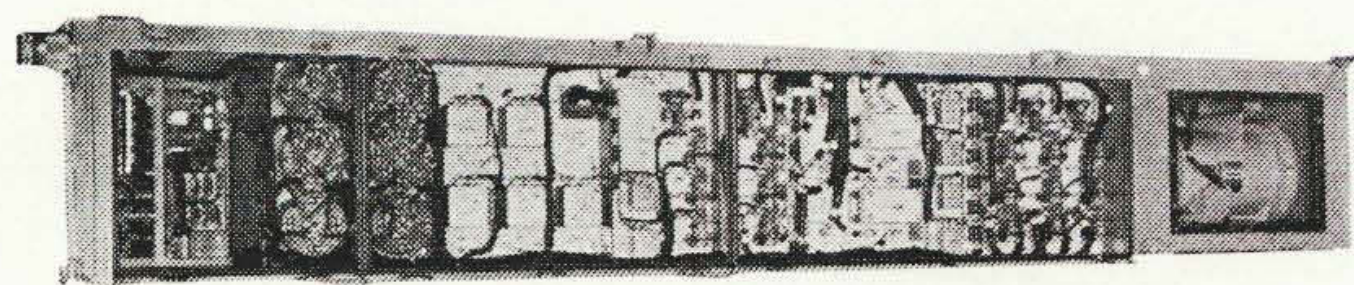


図5 パルス制御装置

### ■ 自動運転装置

列車の運転自動化は、すでに実用化の段階で論じられるようになった。近時、旅客輸送用車両だけでなく、産業用車両にも広く自動

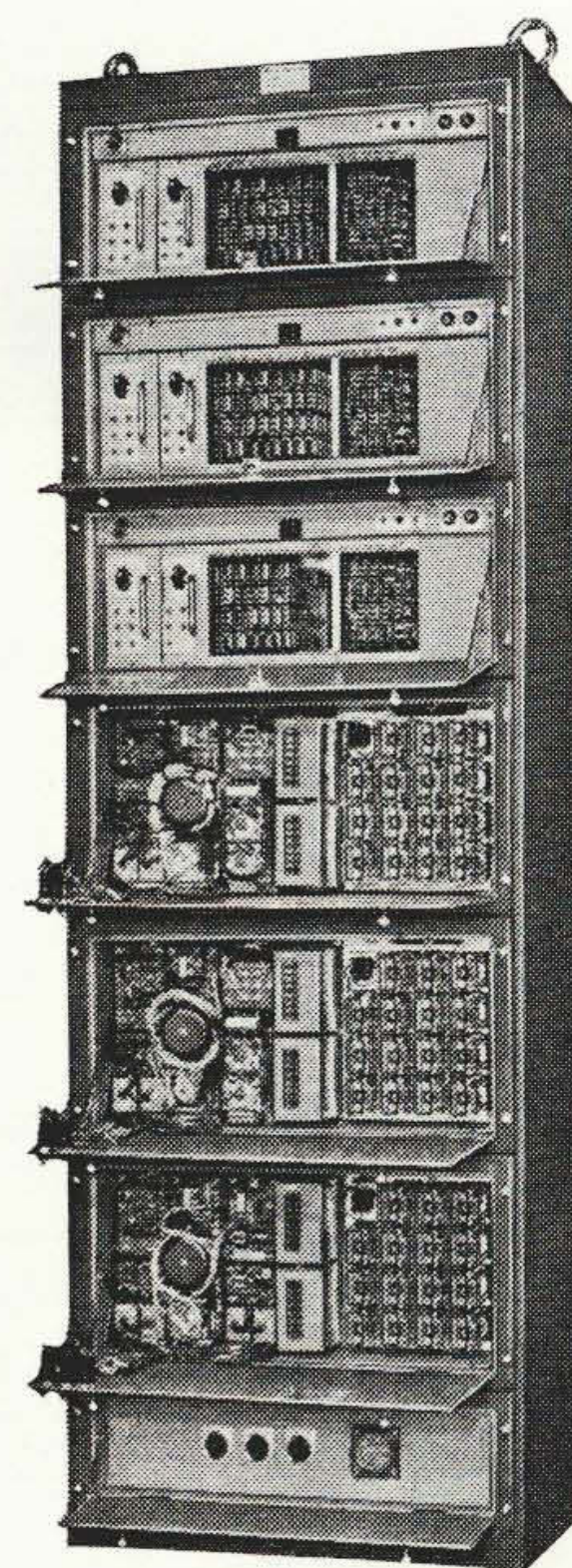


図6 新幹線試験電車用運転指令装置本体

化が進み、いずれも省力化のために使用されるものである。

前者の成果として、新幹線試験電車用運転指令装置および万国博会場内輸送用モノレールの自動運転装置があげられる。新幹線試験電車用運転指令装置は、現在、東海道新幹線電車で使用されている保安用としてのATC機能のほかに、定速度自動運転機能を持っており、先頭車に設置される運転指令装置本体と各車に設置される受量装置から構成される。図6は本体外観である。万国博モノレール用自動運転装置はATC、定速運転、定位置停止の機能を持ち、自動運転（押しボタンによる発進）のほかに、無人運転までできるような装置である。さらに、これら個々の列車制御の自動化にとどまらず、列車相互の運転間隔を自動的に制御する時間間隔制御装置を地上に持ち、わが国初の全自動運転システムを実現している。

省力化の一翼をになって使用されている後者の例としては、製鉄所で使用されるディーゼル機関車用自動運転装置があげられる。現在、八幡製鉄株式会社および株式会社神戸製鋼所において無線操縦による自動運転が実用化されており、合理化省力化のために今後ますます発展するものと注目をあびている。

### ■ 車両用冷房装置

従来1両に6～8台を分散配置していた屋根上取付方式の冷房装置に対し、1両に1台取り付ける方式の屋根上集中式冷房装置は、昭和43年に開発、日本国有鉄道および京王帝都電鉄株式会社へ納入された。これに引き続いて昭和44年度には、これらのタイプに対して冷媒制御方式を膨張弁式からキャピラリーチューブ式に変更するなどのモデルチェンジを実施し、量産納入した。さらにこの屋根上集中式冷房装置は西武鉄道株式会社およびモザンビーク鉄道向に、床置集中式冷房装置がセイロン国鉄および台湾鉄路局向として大量に製作された。

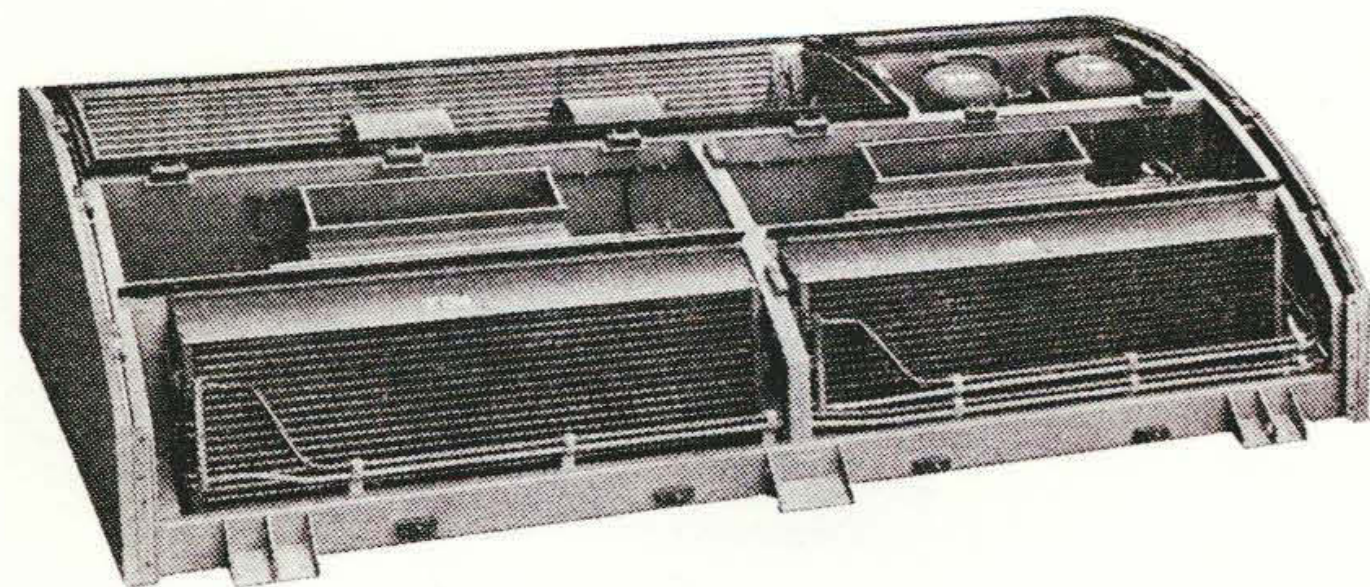


図 7 車両用屋根上集中式冷房装置



図 9 日立 DH 321 形 32 t 積ダンプトラック

## 粉 粒 体 輸 送 車

近年セメントをはじめ、塩化ビニル、アルミナ、亜鉛焼鉱など、エアスライド式の粉粒体輸送車の開発を行なってきたが、今後化学分野の発展により、さらに粉粒体輸送の増大が期待できる。

セメントタンク車には、エアスライドを併用した圧送方式を採用し、タンクトレーラとの一体化を図り、鉄道と道路とのコンビネーションによる輸送の合理化に役だっている。

塩化ビニル運搬車は張殻(ちょうかく)構造のもので、比重が小さく、容積がかさばるものを大量に運ぶことができる。

アルミナ運搬車(図 8)は、車体をアルミ製の軽量化構造とし、積載量の増加を図ったものである。



図 8 40 t 積アルミナ運搬車

## 国産最大 32 t 積ダンプトラック

土木建設、鉱山などの運搬の合理化を目的とした大形化の要望にこたえて、国産最大の 32 t 積ダンプトラックを開発した。

このダンプトラックは従来の 15 t 積ダンプトラックの単なるスケールアップではなく、ラバーパッド・サスペンションをはじめ、リターダ付きパワースフトトランスミッション、80 キロハイテン V 形ベッセルなどの新機軸を取り入れ、かつ全体をコンパクト化して機動性をもたせた本格的な重ダンプトラックである。

おもな特長として、(1) 乗りごこちがよい。(2) 運転操作が容易かつ円滑である。(3) ブレーキ容量が大きく、リターダの採用によって安全な運転ができる。(4) 軽量、コンパクトで経済的な運転ができる。(5) 旋回半径が非常に小さく、機動性がきわめてよい。などがあげられる。

## SV 形 直 流 エ レ ベ ー タ

ビルの超高層化傾向にともなって、一般の中高層ビルにおいても輸送効率の向上を積極的に推進する傾向にある。このため、従来の直流エレベータの性能をさらに向上するとともに、装置をコンパクト化し建築計画一般ビルにも広く採用できる SV 形直流エレベータを完成した。

この SV 形直流エレベータは、すでに多数の実績をもつ日立セラコンスタック方式ギヤレスエレベータの成果をもとに、ギヤードエレベータに対しても全面的に帰還制御方式を採用したほか、サイリスタ増幅器による発電機界磁制御や連続速度指令装置など多くの新技術を導入して性能の向上を図ったものである。また、制御機器の大幅なエレクトロニクス化により制御盤、回転機などの小形、軽量化を実現し工事、保守上の作業性を高めることにより、一般ビルにおける高速化と輸送能力の強化を図ることができる。

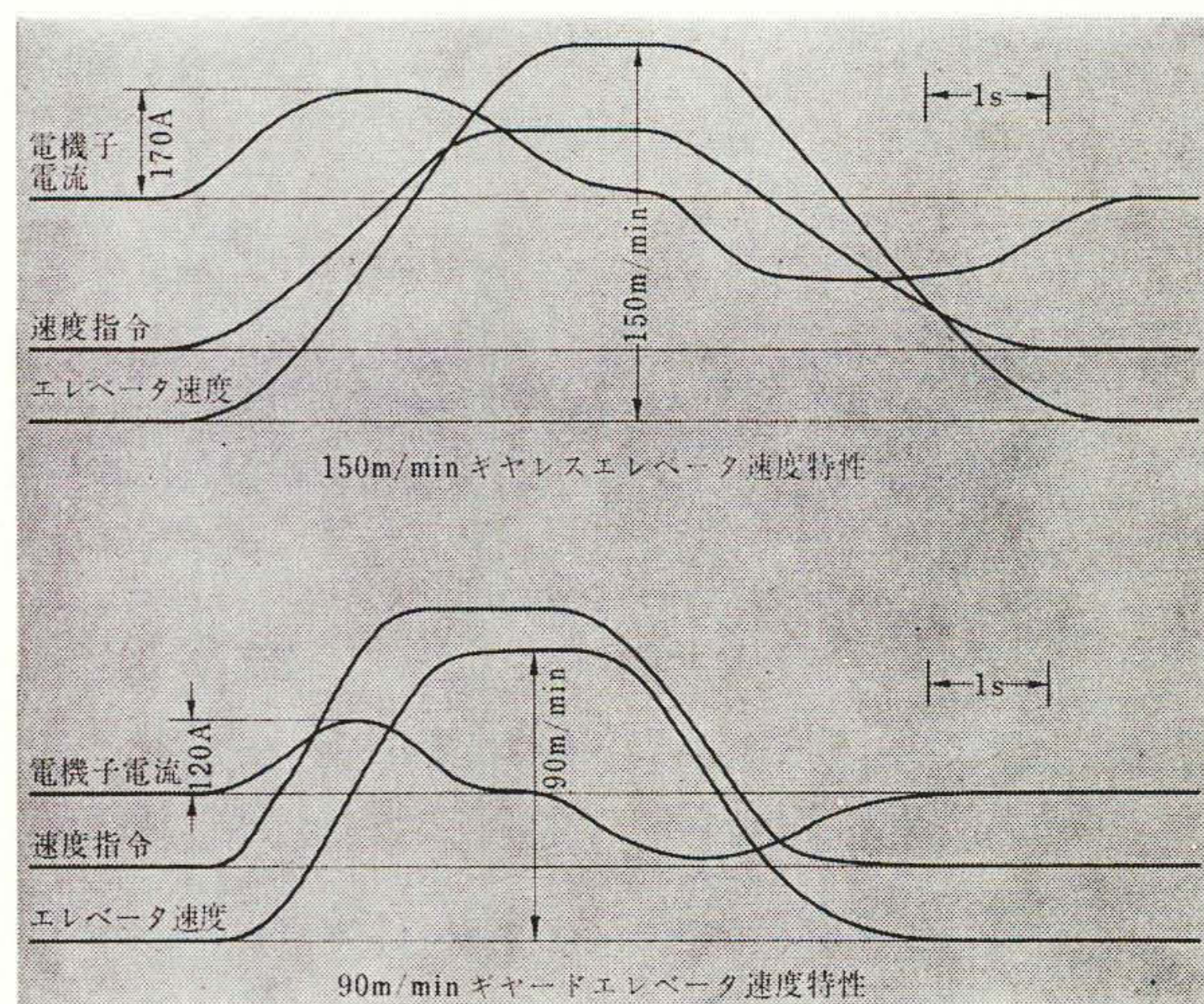


図 10 SV 形直流エレベータの速度特性

## ■ 冷暖房付展望用エレベータ

世界最初の製品として各方面から注目を集めていた、ホテルナゴヤキャッスル納 冷暖房付き屋外形展望用エレベータが、昭和44年10月好評のうちに営業運転を開始した。このエレベータは六角形で三方に展望窓があり、ホテルおよび一般の乗客を11階のスカイラウンジまで市街を一望に見渡しながらか直通運転するものである。おもな特長は、

- (1) エレベータ独特の冷暖房方式付きで、夏は涼しく冬は暖かく快適である。
- (2) 展望用ガラスには複層ガラスを使用し直射日光による熱線の吸収と冷暖房によるガラス面の結露を防止している。
- (3) 完全な屋外形で雨雪に対してじゅうぶんな考慮がしてある。外装にはイルミネーションを施し外からながめても外観、構造が建物にマッチして動くアクセサリーになっている。

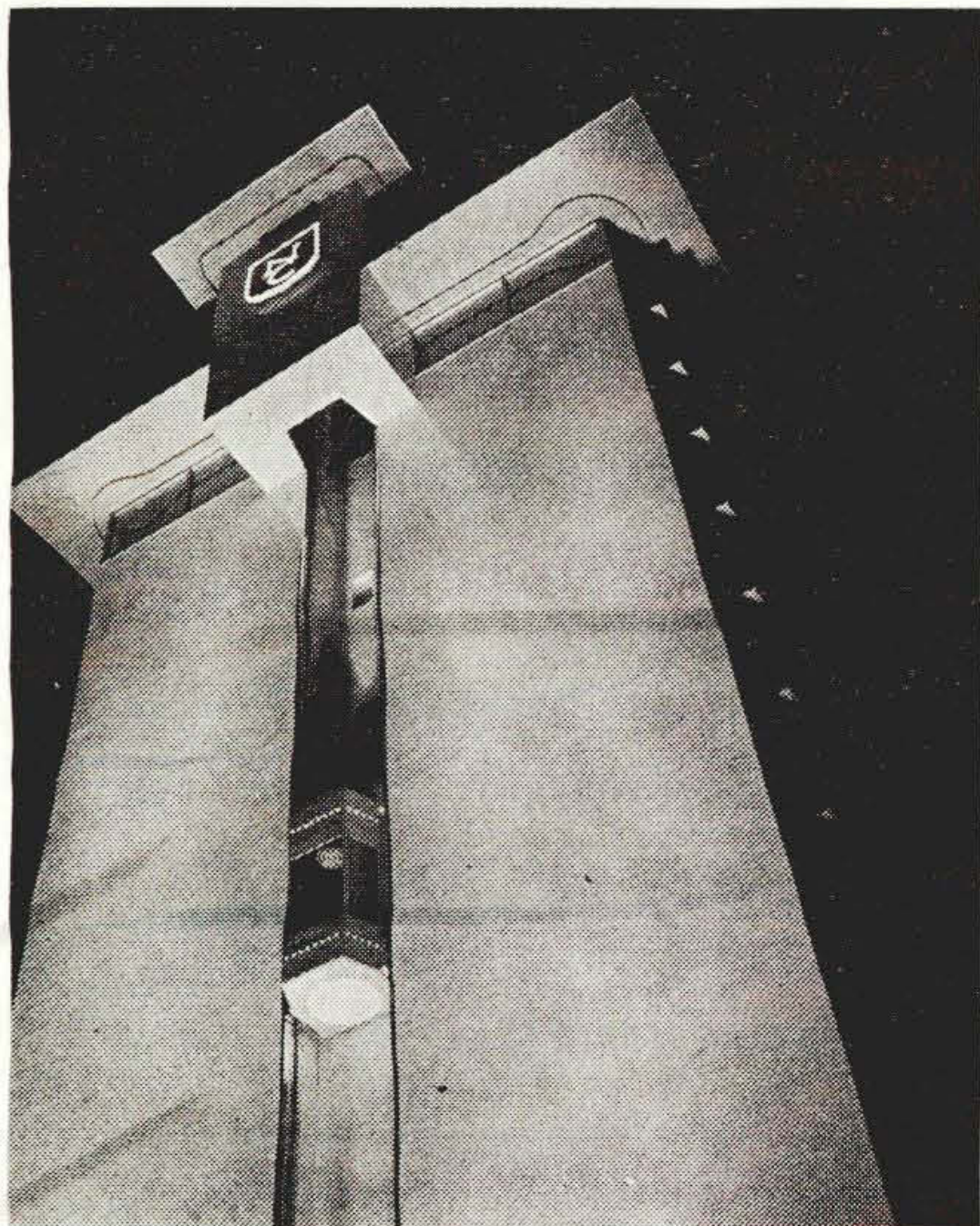


図11 ホテルナゴヤキャッスル展望用エレベータ

## ■ 住宅向エレベータシリーズ

近年、都市への人口集中、地価の高騰が著しく、都市再開発がクローズアップされている中で日本住宅公団を中心に住宅に関して積極的な開発が進められている。アパートの高層化により、エレベータは従来よりもいっそう性能・信頼性が要求され、実用性が高く評



図12 ハイドロ4の出入口とかご

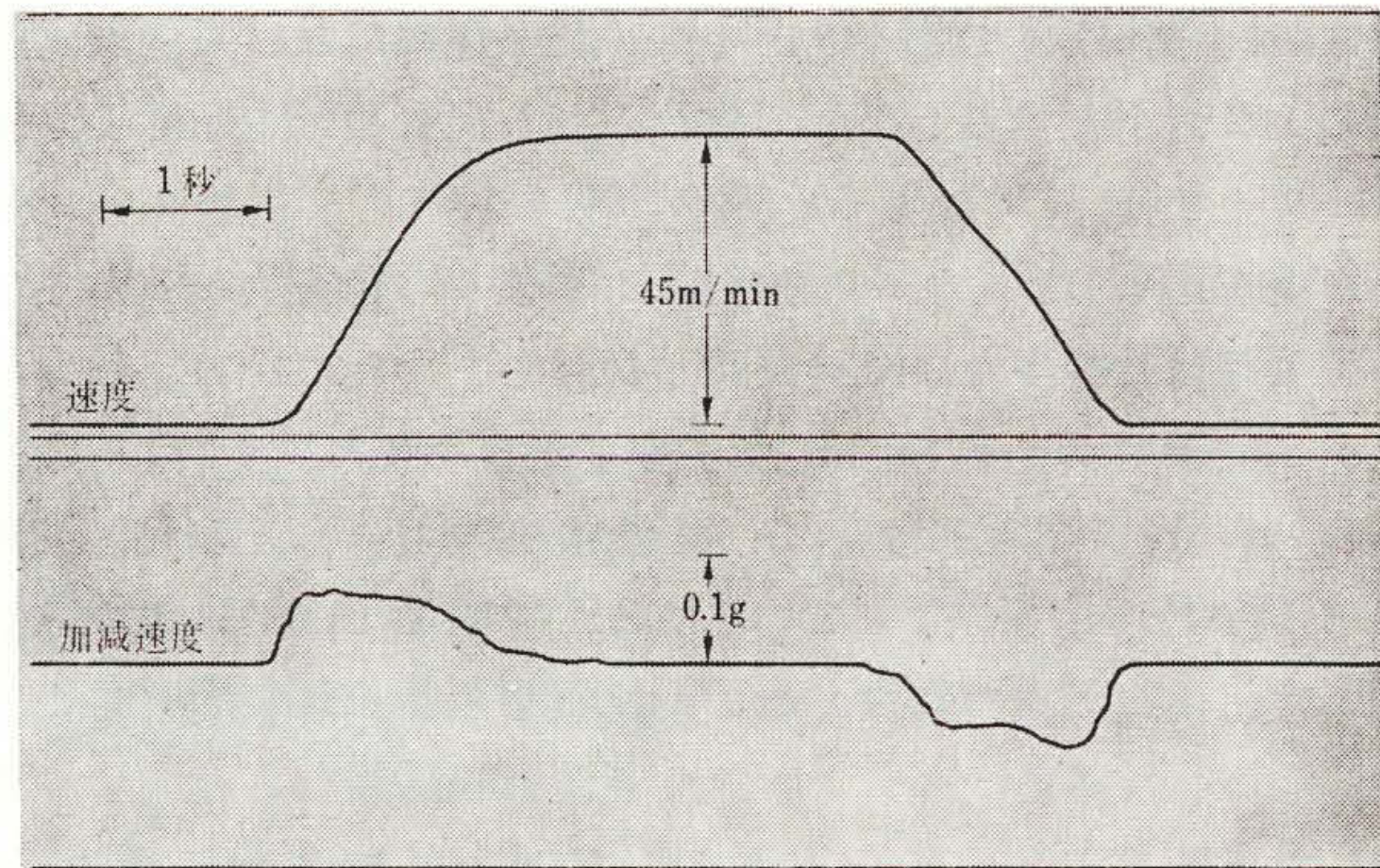


図13 RD 45 m/min エレベータの速度・加減速度特性 (60 kg・上昇)

価されるようになってきた。これらの情勢に対処して公益性の高いエレベータの開発にいち早く着手し、ユニークなシリーズを完成した。比較的高階床用としてはとくに日本住宅公団として RD45 m/min を開発した。この方式は単一のモータにより加速・制動の両制御を行ない、ダイレクトランディングで円滑な減速と安定した着床を行なうことができ、とくに電磁制動機による着床特性の不安定さをすべて解決している。また、一般の中低階床用として AHF 形油圧エレベータ(ハイドロ4)を開発した。この機種は実用に即した4人乗りを標準とし、1:4ローピングの間接押し上げ方式を確立し、油圧方式の特長を生かしてエレベータや建物の経済化を図るとともに建築との関連も考慮してかご、出入口のプレハブ化も図ってある。すでに完成している一般ビル向として好適なA形エレベータとあわせて住宅向エレベータのシリーズを完成したが、これらのシリーズが新設ビルのほかに既設ビルへの追加にも今後広範囲に使用されることが期待される。

## ■ A形エレベータのモデルチェンジ

きわめて安定した性能を有しているA形エレベータは、時代のすう勢とあいまって需要の激増を見せているが、この幅広い需要にこたえ、性能意匠などをさらに向上するため、新技術の開発と総合的、徹底的な合理化、改良によるモデルチェンジを行なった。

ノッチ制御を発展させた独特の1-2制御方式の開発と、LC-AD 形

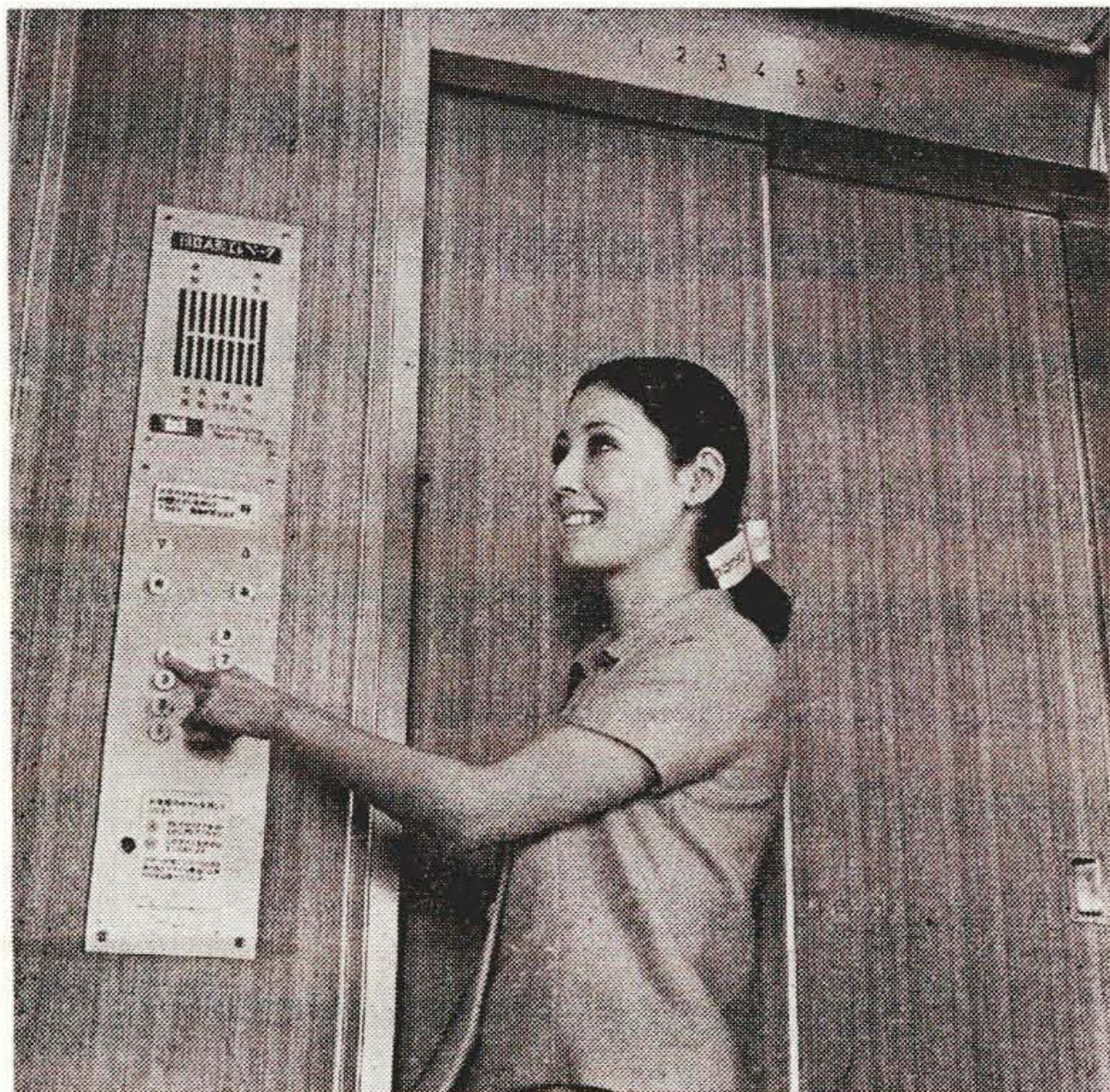


図14 かご内位置表示器と運転盤

自動精密着床装置、周波数別専用機の採用によって、運転効率を向上させ高い着床精度を得るとともに、加減速端における生理定数を従来の1/2以下とすることができた。なお高周波騒音を除去した新形モータと新形ギヤを組み込んだTK6トラクションマシンの開発、DM-VP形ドアマシンの採用とかご回りの総合的な改良などによって振動騒音の少ない快適な乗りごこちとなっている。一方、ドアマシン制御のサイリスタ化、ドア駆動機構の無給油化、GSリレー、MSリレーなどの開発によって、信頼性を高めるとともに、長寿命で保守が簡単なものとなっている。また意匠面では日立化粧板張りの標準化、換気方式の改良、かご内位置標示器の傾斜形天井わくへの組込みホールボタンにソフトタッチ角形の採用など近代ビルにマッチした意匠とする一方、ソフトタイプの開発、11人乗り60 m/minを標準機種に加えるとともに、有効な設置計画が可能となるよう昇降路を一段と小さくするなどスペース面での配慮がなされている。

### ■ 新VC-NN形ロイヤルクリスタレータ

本機は垂直平面ガラスのみで欄干を構成した文字どおり柱のない完全な透明式エスカレータで、シンプルな感覚を強調した近代建築にマッチするざん新な意匠である。ガラスは大形で継ぎ目が少なく、落ち着いたふんい気の銀行、ホテルなどには淡いグレー、ブロンズなどの着色も可能で、それらの強度は従来の柱でささえたエスカレータ以上であることが計算および実験上確認されている。

一方、日立独自のBT-SC<sub>2</sub>形無騒音装置による静粛な運転と、常に最良の乗りごこちを与える新しい踏み段構造のほか、より安全かつ容易に乗り降りができるようターミナルの張り出しが大きく、また階段上で欄干幅いっぱい広い広いスペースがとれる。

なお、本機は1200 VC-NN形および800 VC-NN形からなり、その第1号機は超高層の世界貿易センタービルに納入されている。



図15 新VC-NN形ロイヤルクリスタレータ

### ■ 赤坂東急ホテル納 わが国最初の屋外式エスカレータ

このほど赤坂東急ホテルへ納入した800 C-P形エスカレータは、新しく開発した屋外式ハンドレール、耐候性にすぐれた装置と構造を採用した、わが国最初の本格的屋外式エスカレータである。



図16 赤坂東急ホテル納 屋外式日立C形エスカレータ

最近の都市交通機関におけるエスカレータ利用にはめざましいものがあり、本機の開発によってこの方面へのエスカレータの利用が今後飛躍的に伸びることが期待できる。

おもな特長は、

- (1) 無給油軸受、チェーンへの集中自動給油装置などの採用により高い信頼性とすぐれた保守性能を有している。
- (2) 新しく開発したハイパロン合成ゴム製の特殊屋外式ハンドレールは雨水に対しても半永久的な寿命を有している。
- (3) 電気部品は全面的に防滴構造となっており、機構部にはすぐれた防錆(せい)処理を施してあるので、長期の使用にも耐える。

### ■ 日立ハイガレジ・ターンパーク形

赤坂東急ホテルに新たに開発したターンパーク形を納入した。これは地下2階、地上11階床の駐車室に大形乗用車80台を収容するものである。本方式はエレベータのプラットフォームが2本のガイドレールにそって昇降するとともに、プラットフォーム床に取り付けられたケージが円形昇降路を中心にしてその周囲に放射状に配置された駐車室に対向するよう回転して自動車の収納を行なうものである。ケージ内外への自動車の搬出入は、ケージ内のボタン操作によりこれも新たに開発されたドーリと称する自動車運搬台車によって機械的に行なわれる。

エレベータが旋回昇降する駐車設備はほかにも見られるが、いずれも自動車は自走によって乗り込む方式であり、ドーリを使用して機械的に搬出入するのはこれが初めてのものである。

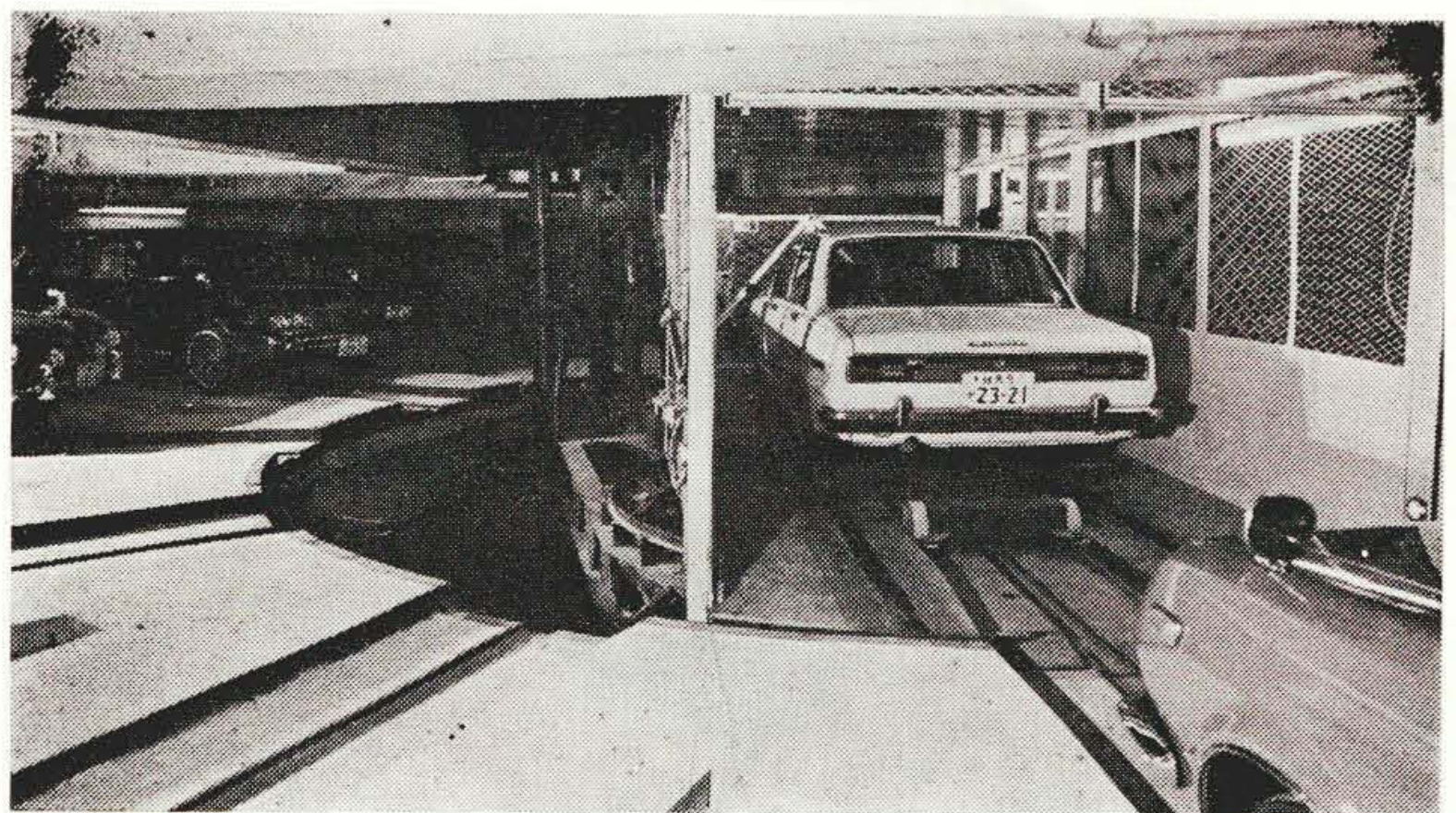


図17 日立ハイガレジ・ターンパーク形