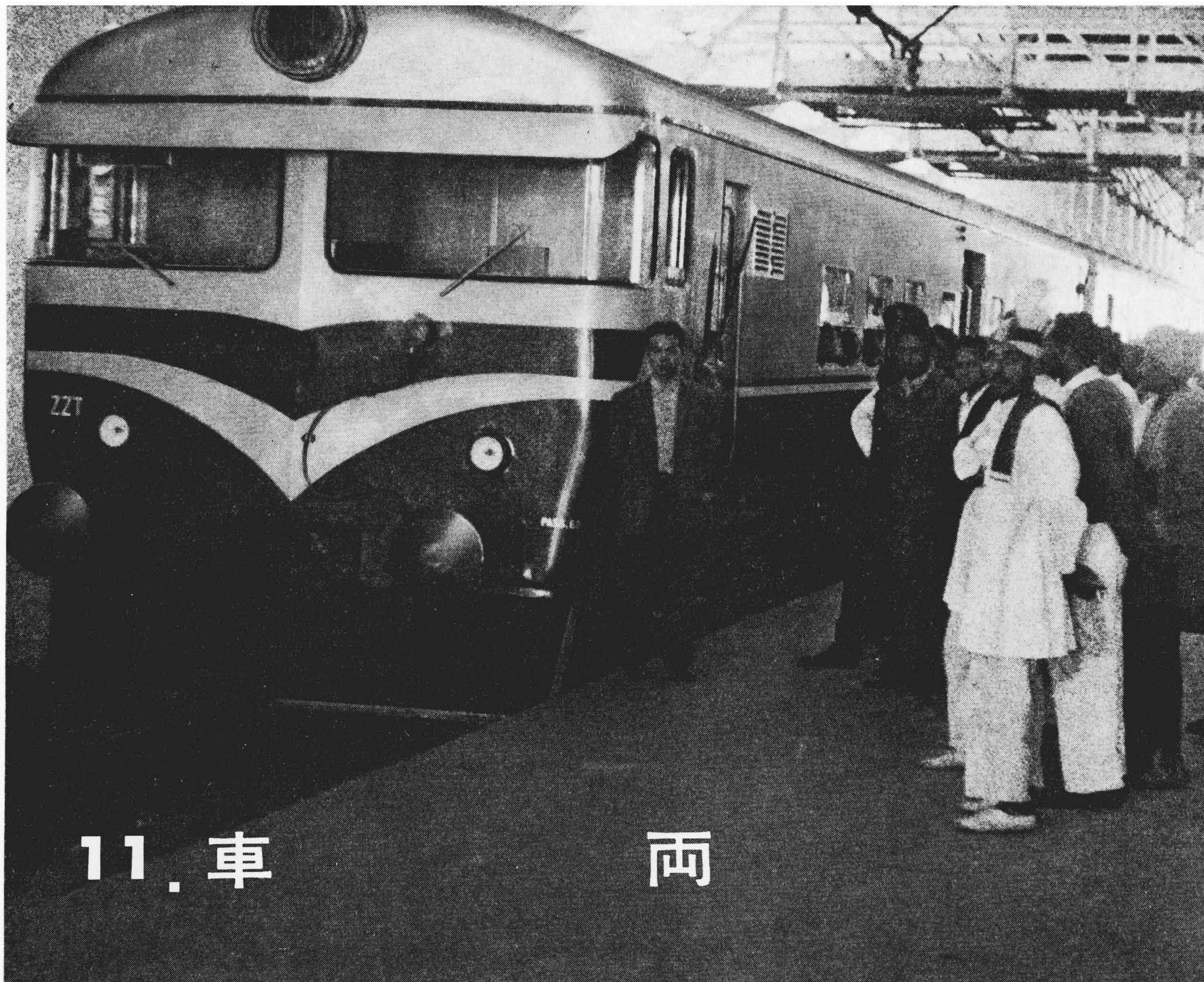




11. 車 両

昭和41年度におけるわが国鉄道業界は昨年に引き続き、幹線輸送力の増強、大都市通勤輸送の改善などのサービス向上および近代化を推進してきたが、日立製作所はこれら各種の車両を製作するとともに、長期ビジョンに向っての新技術の開発に努力をかさね、各種の研究試作ならびにその実用化を推進してきた。

日本国有鉄道向け電気車両については、ED 75 形交流電気機関車、EF 80 形交直流電気機関車、東海道新幹線用交流電車および各種の交直流電車を量産製作した。さらに昨年末完成した世界最初の全サイリスタ式幹線用交流電気機関車 ED 93 形は、仙山線において営業運転に使用されており、この新技術を応用して目下北海道電化用 711 系交流電車、奥羽線山形電化用 ED 94 形回生ブレーキ付交流機関車などの製作を開始した。

大容量サイリスタの車両への応用は上述のようにきわめて活発に行なわれているが、さらにターンオフタイムの短い高速サイリスタの開発により、従来の回転形電動発電機に代わる静止形インバータあるいは直流車両の抵抗制御に代わるチョップ制御などが次々と研究試作され、一部はすでに現車試験に持込まれて実用化の基礎を作っている。すなわち帝都高速度交通営団向けに 12kVA、1,500V のサイリスタインバータが製作されすでに営業運転に入っており、また大容量の 320 kVA 暖房用のサイリスタインバータが国鉄 EF 80 形交直流電気機関車用として製作された。一方昭和41年5月に同営団2号線で現車試験された 600 kW、1,500V チョップ制御装置は好成績でこの試験を終わり、実用化への貴重な資料を提供した。

昭和47年春開通を予定されている新大阪-岡山間 160 km の山陽新幹線用電車は現在の東海道新幹線よりさらに高速化することを目標に、新技術の導入がはかられており、日立製作所は日本国有鉄道の技術課題である力行用ならびに発電制動用サイリスタ制御装置の

製作をするほか、各主要部分についての試作を行なっている。

車両用無溶剤系エポキシ樹脂絶縁電動機の生産は、飛躍的進展をみせ、ガラスバンド、TIG 溶接整流子の採用と相まって、信頼度をいちじるしく向上させている。

通勤輸送強化の一翼をになった大都市用地下鉄、ならびに郊外電車の増強は急速に進められ、日立製作所においても電車および電気品の製作は非常な活況を呈した。すなわち日本国有鉄道向通勤電車用電気品、名古屋市交通局東西、南北両線用電車および電気品、高速度交通営団東西線用主電動機、大阪市交通局2号および4号線用制御装置、近畿日本鉄道向電気品、南海電鉄向制御装置、東急電鉄向回生ブレーキ付電気品、西武鉄道向電動機および制御装置、京王電鉄京王線電車および電気品、相模鉄道向電車および電気品、京浜急行電鉄主電動機改造などの受注、製作納入が行なわれた。

また海外向けとしては、オーストラリアのビクトリア州向け 62 $\frac{1}{2}$ 1,200V 電気機関車2両を受注したが、オーストラリアへの電気車進出の最初のものとして注目されている。

海外市場のディーゼル化は、機関車の段階より気動車の段階にまで進み、各国よりディーゼル動車の引合受注が活発であった。日立製作所ではエジプト国鉄(450 両)、マレーシア国鉄(11 両)に引き続き、パキスタン国鉄(65 両)、タイ国鉄(20 両)、スーダン国鉄(9 両)およびボリビア国鉄より受注し目下製作中である。

日本国有鉄道の貨物輸送合理化は、急ピッチで試作の段階を終わり量産に移されつつある。41年10月より待望の東京-下関、大阪-下関間に鮮魚超特急列車が走りはじめたが、日立製作所製のレサ 10000、レムフ 10000 形式の冷蔵貨車が活躍している。また専用貨車開発も着々実現し、ガソリントラック車、LP ガスタラック車などの新標準化が行なわれ、日立製作所はいちはやくその試作を行なってい

る。また粉粒体輸送ホッパ車および自動車専用運搬車などの研究製作も行なわれた。大口貨車の輸出については今年も依然として活況を呈しており、台湾、韓国、南アフリカ、東パキスタン、スーダンおよびザンビアなどからも受注し、それぞれ製作納入を進めている。

道路車両の生産も順調なのびを示し、土建業界の活況に伴い、建設機械運搬用トレーラの需要が増加し、また一般重量品の輸送も盛んで20 t 、30 t 級汎用トレーラ多数および150 t ガード式トレーラを製作納入した。

輸送の合理化によるコストダウンが真剣に検討され、製鉄所など

における大量輸送が、専用の大容量運搬車による輸送に置きかえられつつあり、20 t 鉄鉱石ダンプトレーラ、30 t コイルトレーラ、45 t スクラップトレーラなどを納入した。

なおコンテナリゼーションの進展に伴う需要も増し、海上コンテナ、フォーク付自動車なども納入された。

なお水陸両用性能を有する自走浮橋を防衛庁に納入した。本車両はわが国最初のもので各所に新機軸が採り入れられ、すぐれた特長を持っている。

■ 東海道新幹線電車の改善

東海道新幹線電車は、すでに都市間交通の合理化、輸送力の増強に活躍しているが、車両の利用効率も漸増の気運にあるところから、今回さらに、車内環境を改善し乗心地の向上を主眼として数々の改良が加えられた。また従来は、超特急運用、特急運用にかかわらず1編成に1等車を2両連結していたが、特急運用としては、1等車を1両連結の編成に改め、列車の定員増加をはかるため、増備車を全列車すべて2等車とし、逐次従来車と混用し利用度の拡大を期している。

今回増備した電車は、従来の各車ごとの気密方式を拡大し、列車1本を気密構造とし、車内仕切とびらの自動化と相まって、気軽に車内通り抜けができるようにしてある。仕切とびらの自動方式は床に電気接点を有するマットを置き、マットを踏むことにより自動的にとびらが開く構造であるが、この電車の場合は、混雑時に乗客が常にマットに乗ることもあるので、この時は、とびらに取り付けてあるハンドルを操作すれば、自動的にとびらは開閉できる構造にしてある。また従来車では、車両の両端部の空気調和が不十分であり、かつデッキ部には空気調和がはかられてなかったため、混雑時には

乗客へのサービスが不均等であった。これを解消するために、冷暖房ユニットを車端部付近に増設し、さらに両車端部の冷暖房ユニットは単独で制御できるようにするとともに、車両汚染空気を車外に排気するための排気口も両車端に延伸し、車内環境を均等にするように改善してある。そのほか、運転台の床内部に備えてある、列車保安装置用電源の電動発電機排出通風口には、消音装置を取り付けて、運転室内の騒音を極力低下し、安全運転を期している。

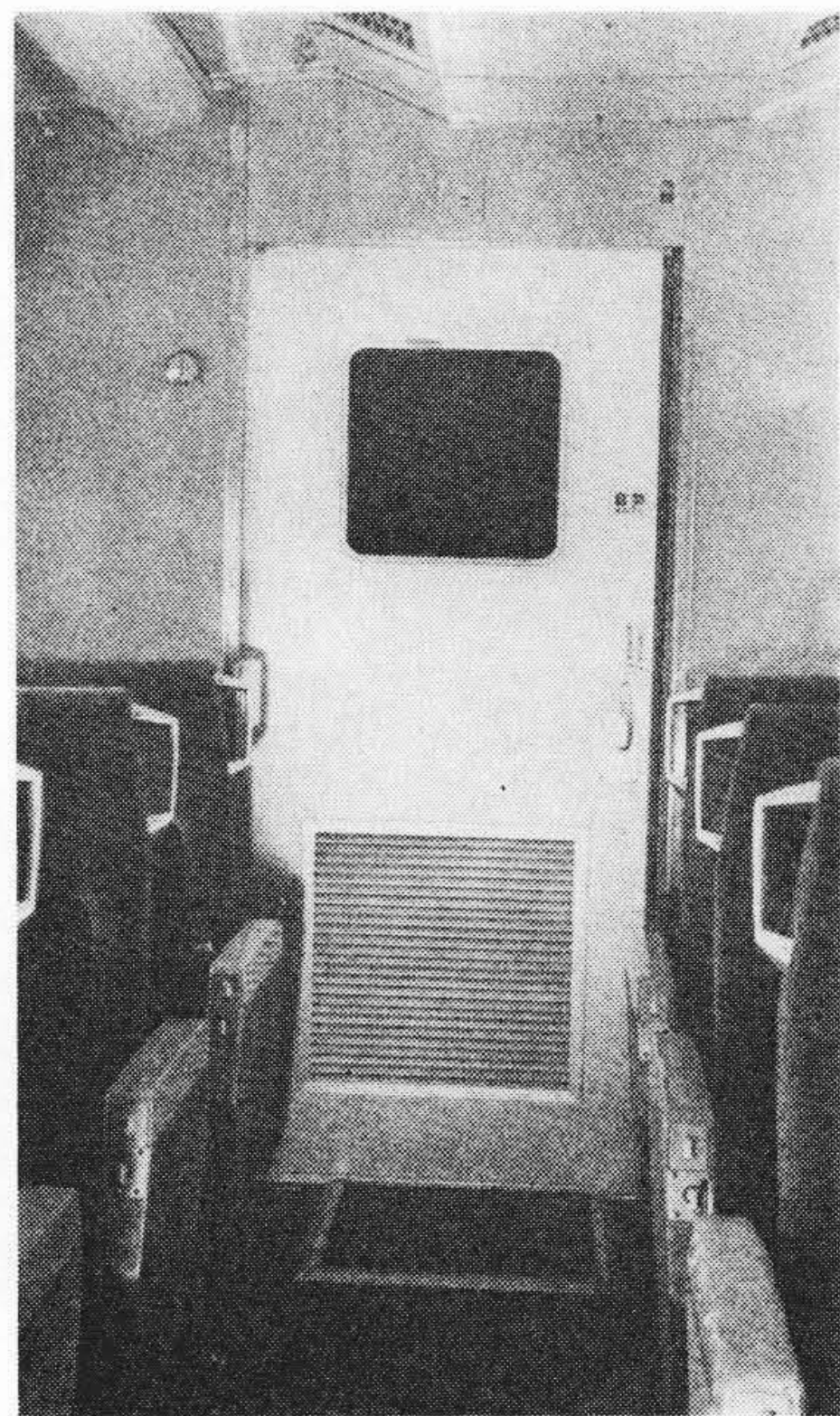


図1 東海道新幹線電車の自動とびら

■ TIG 溶接整流子付主電動機完成

整流子ライザ部の接続に TIG 溶接を適用した東海道新幹線電車用 185 kW 主電動機 8 台を完成した。

車両用主電動機はエポキシ絶縁、ガラスバインドなどの実用化により著しい小形軽量化と高性能化が実現し、信頼性が著しく向上してきたが、多重連電車における開放運転、あるいはこう配起動、回復運転時の過負荷、さらにはせん絡発生などによって起こる整流子ライザ部のハンダゆるみやハンダの溶融に起因するレヤショート事故が主電動機の残された重要問題としてその解決が強く望まれていた。

TIG 溶接 (Tungsten Inert Gas Welding) はこの要望にこたえて開発、実用化されたものであり、これまでの試作研究の成果が認められ、新幹線電車用主電動機に適用されたものである。図1は TIG 溶接電機子の外観を示したものである。

日立 TIG 溶接はつぎのような特長を有している。

- (1) フラックスを必要としない特殊な銅合金製溶接棒を使用するため、フラックスの残存による腐食、さびなどの問題がない。
- (2) 不活性のアルゴンガスふん囲気中で安定したアークを発生させるため、熱の集中がきわめて良く溶接部以外の温度上昇はハンダあげと同程度に押えられ、整流子片の硬度低下や電機子コイル絶縁の焼損などの問題を生じない。

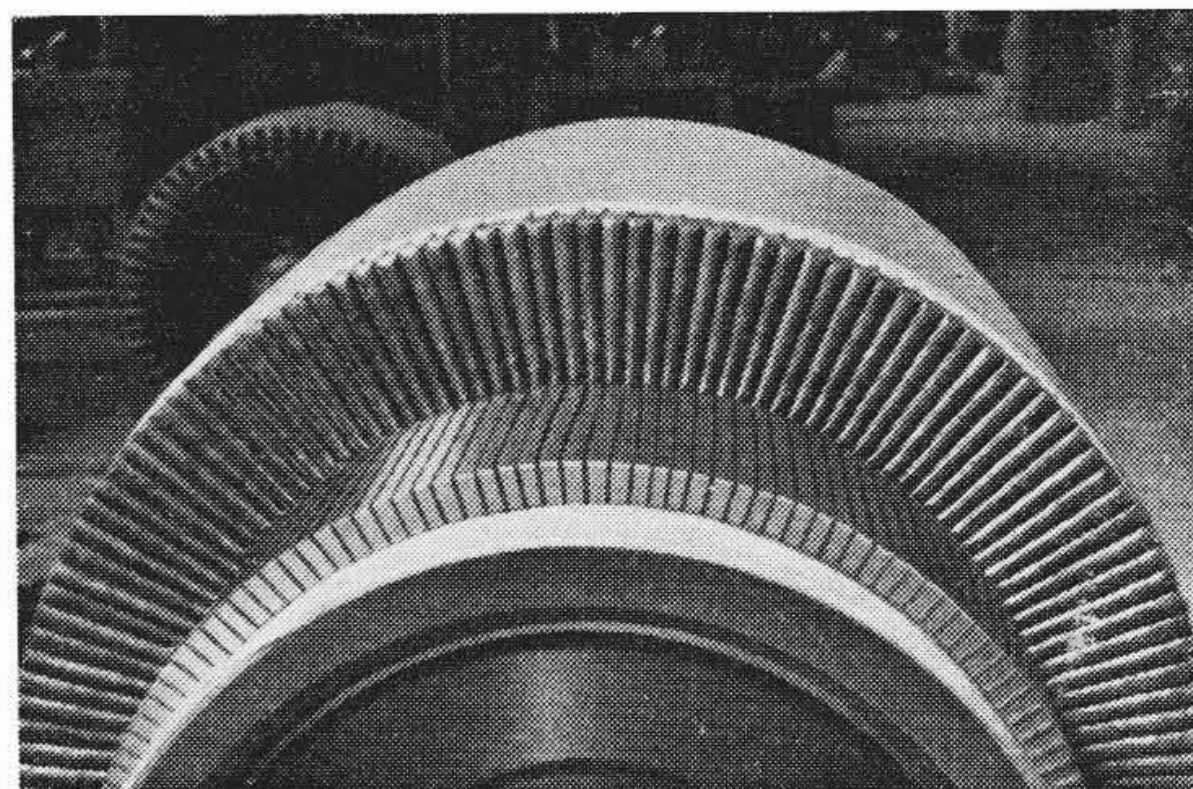


図1 185 kW 主電動機用 TIG 溶接電機子

- (3) 溶接部の機械的強度についても、十分な安全率を有している。

- (4) 各整流子片の溶接部は非常に均一であり、ライザ接合部の抵抗のバラツキも1%以下で不平衡による整流上の問題もまったくない。

- (5) TIG 溶接を行なった電機子に万一事故を生じた場合には、ライザ表面を3~4 mm 程度削り取って容易に修理できる。

ライザ部の TIG 溶接は日本国有道鉄納 185 kW 主電動機のほか東武鉄道株式会社納 130 kW、東京急行電鉄株式会社納 110 kW 主電動機などにも適用がきまり現在製作中である。

■ 車両用主電動機温度警報装置の実用化

本装置は日本国有鉄道より整流子ライザ部の過熱によるハンダ溶けや、レヤショート事故を防止する方法として運転中のライザ部温度を検出して警報を発する温度警報装置として開発を要望され実用化したものである。

本装置は電機子の温度検出部に正特性サーミスタを埋込み、電機子コイルの外周に検出コイルを、電機子の温度検出個所にコンデンサを埋込んで並列共振回路を形成し、設定温度において正特性サーミスタの抵抗が急変し、並列共振回路のQが急変するのを固定子側に検出コイルと対向して設置した励振コイルにより電磁的に検出して警報を発するものである。図1は装置の原理回路を示したものである。

車両用では使用温度も高く、振動、ダストなど過酷な条件下で用されるため試験機により種々の試作試験を行ない所期の成果が得られた。この成果が認められ日本国有鉄道納電気機関車用475kW主電動機、電車用120kW主電動機各2台に取り付け納入した。

図2は温度警報用検出装置付120kW主電動機の外観、図3は警報装置を示したものである。なお、東海道新幹線電車用185kW主電動機2台にも本装置の採用がきまり、現在製作中である。

本装置は非接触で温度検出ができるため回転体の温度警報装置としてきわめて効果的な方法であり、各方面への応用が期待される。

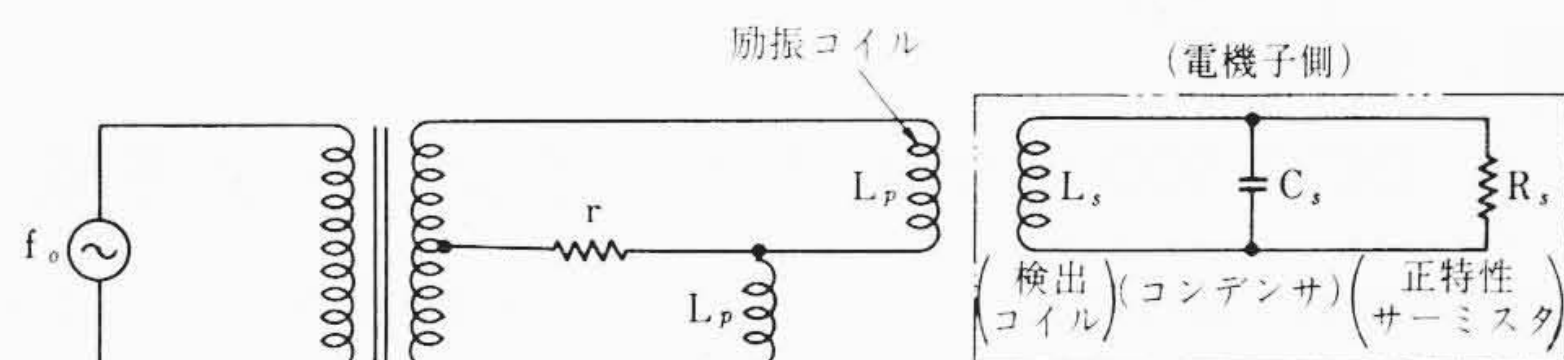


図1 警報装置の原理回路図

図2 温度検出装置付
120kW 電車用主電動機

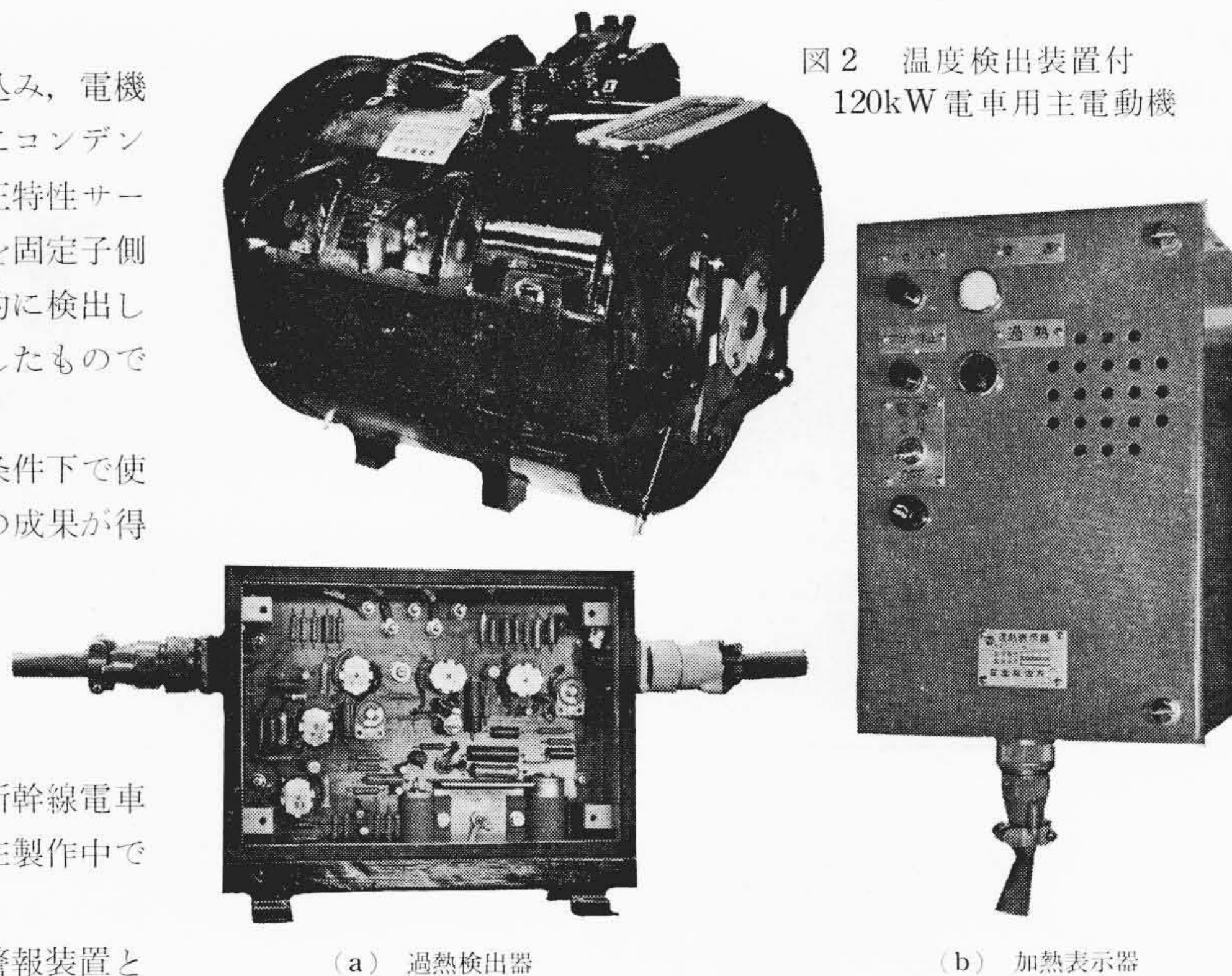


図3 温度警報装置

■ 711系電車主シリコン制御整流器

711系電車は最新の技術を駆使して製作された北海道電化用新鋭流専用電車である。その大きな特長は北海道冬期の酷寒の気候条件を考慮して耐寒耐雪構造としたことと、主回路無接点化の方針に沿ってサイリスタによる全電圧制御を採用したことであり、シリコン整流器もこの趣旨に基づいて設計、製作された。

(1) 定格

定格は726kW/660V/1,100Aである。結線方式は従来同様単相ブリッジであるが、交流側にサイリスタを逆並列に接続して電圧制御を行ない、さらに力率、脈流率の低減をはかるため2分割直列接続として順序制御を行なっている。サイリスタにははじめて1,200V/250A素子を採用し、1台に24個(=1S×6P×2A×2U)使用している。この素子は車両用としてはわが国最大容量のものである。ダイオードには1,300V/280Aの標準素子を48個使用した。

(2) 位相制御

従来の直流または交直両用電車では限流継電器と直列抵抗器およびスイッチにより起動電流の制御を行なってきたが、711系電車では主回路電流を検出してサイリスタのゲート位相制御により定電流制御を行なう無接点方式である。一方ノッチ位相制御は在来車との重連および簡易化のため、位相角を指示するだけのオープン制御方式が採用されているので、ゲート位相制御回路はバラツキが極力小さく、温度変化電圧変化による特性変動の小さいことが必要である。ゲート回路は電圧リセット形磁気増幅器による移相器とゲートターンオフサイリスタによるパルス増幅回路によ

り移相特性、パルス波形、安定度ともに最高級のものである。

(3) 冷却方式および構造

耐寒耐雪構造としたため冷却方式を送油風冷方式とし、主変圧器と一体構造のいわゆるシリコフォーマ方式を採用している。油回路は主変圧器用と整流器用とは独立で、それぞれ最適の油温となるよう経済設計されている。ただし再冷却用冷却ファンは共同で1台である。従来のシリコフォーマと異なるところは雪の侵入を防止するためキュービクルを密閉構造としたことである。この結果、充電部で外気に直接接触するところはまったくなくなり、絶縁の問題は解消した。分圧器、バー、ヒューズなどキュービクル内に発生する熱の放散を良好とするため、キュービクル内の空気はファンで循環させ、キュービクルカバーには冷却フィンを植えてある。主変圧器と一体構造であるため、車側に面したカバーをあければ素子、ゲート回路、保護回路、分圧回路などの点検が容易にできる。

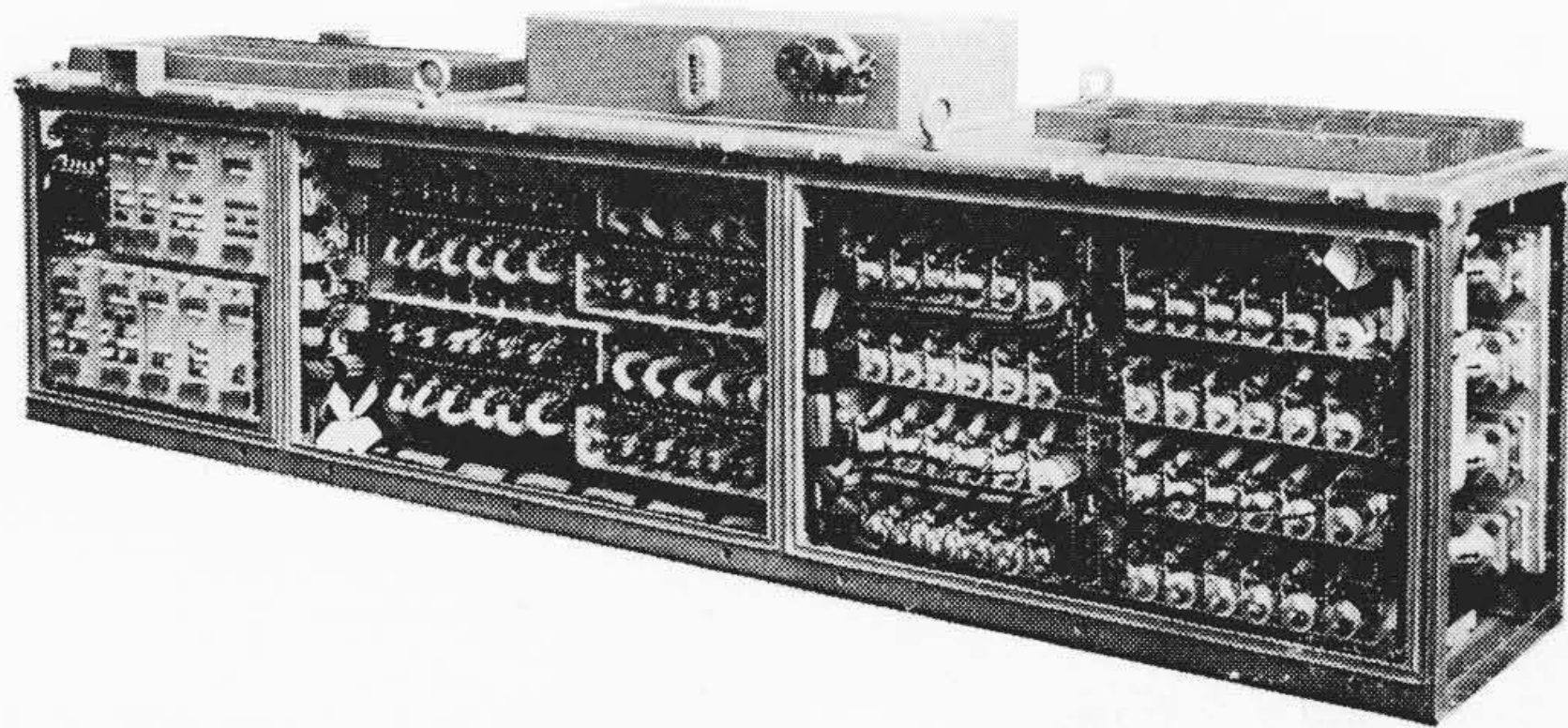


図1 711系電車シリコン制御整流器

■ 車両用 DC 1,500 V サイリスタインバータ完成

従来の電動発電機(MG)にかわる補助電源用12kVA, DC 1,500 V/AC 200 V, 50 c/s 単相サイリスタインバータが、昭和41年6月完成し、8月より、帝都高速度交通営団東西線において稼働中である。

製作に先だち、昭和40年12月に日比谷線において、1,500 V, 6 kVA サイリスタインバータの走行試験を含む現車試験を行ない、その実用性が確認されたので、今回採用されることになったものである。

ぎ装については、従来のMGぎ装車とあわせるため、ぎ装箱数をあわせてある。

負荷のおもなものは、車内蛍光灯、天井扇、整流装置を含む直流回路、制御回路である。既納東西線用MGは2相であるが、サイリスタインバータが単相であるため、2相を必要とする天井扇のみコンデンサ進相により2相化した以外は、すべて単相負荷に切換えて使用した。

サイリスタインバータの回路方式は、サイリスタ4S×1P×4Aの単位インバータを4組カスケード接続し、それら単位インバータ相互の電圧平衡を良好ならしめるため、インバータ変圧器一次コイルと転流リアクトルを単位インバータごとに絶縁しコイルを使用し、鉄心を共通に構成している。

インバータの動作周波数は、発振器により50 c/sに規正されており、出力電圧はPWM方式(パルス幅可変方式)により、一定に制御されている。

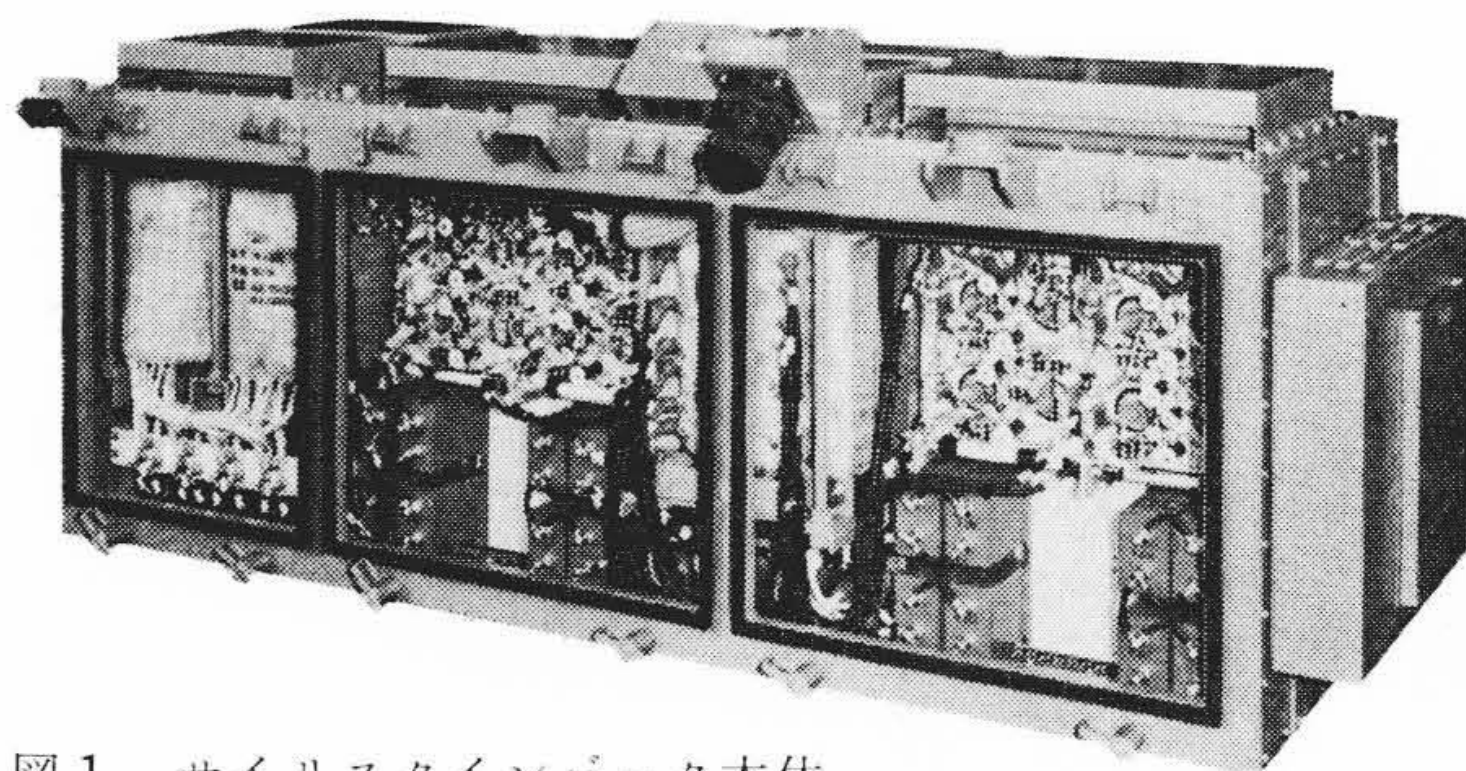


図1 サイリスタインバータ本体

■ 直流車両のパルス制御 現車試験に成功

車両用制御機器の静止化、無接点化は、サイリスタの大容量化とその制御技術の発展を背景として、最近、主回路用機器に関しても多くの試みがなされるにいたっている。とくにサイリスタチョッパを用いるパルス制御方式は、主回路無接点化を目的とする各種の新動力方式のうち、直流車両を対象とした場合、最も有力なものと考えられている。

日立製作所においては、かねてからその実用化研究に力を注いできたが、昭和41年5月、帝都高速度交通営団日比谷線において、1,500 V 回路における現車試験に成功した。本現車試験は力行および発電ブレーキ制御の双方にわたって行なわれたものであり、現在の抵抗制御方式の電車と全く同じ取扱いで、何らの問題なく、その実用性をたしかめることができた。

サイリスタチョッパには、サイリスタ直並列接続に有利な反発パ

ルス方式を採用し、1,000 V, 250 A 素子を4S2Pに接続することにより、主電動機4台あたりの主回路を構成した。

パルス制御の採用により、無電弧連続制御によってもたらされる利点のほか、電力消費量の軽減、電気車制御特性の向上などの特長ある制御方式を実現することができ、近い将来、直流車両制御の主流となることが予想される。今回の現車試験の成功は、このような新しい時代の到来を示すものとして、重要な意味をもつものである。

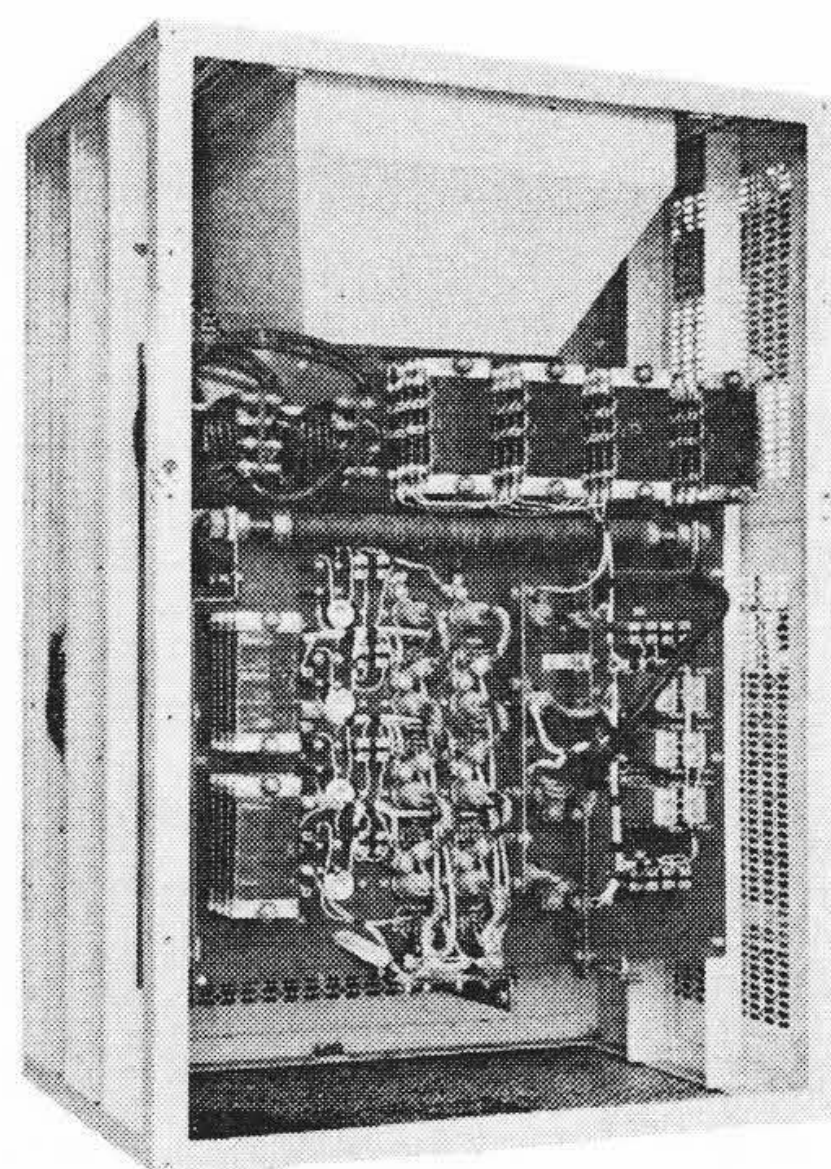


図1 現車試験用チョッパ装置

■ 自動列車制御装置の成果

列車運転の自動化は、列車の群管理の自動化を含めて鉄道の管理業務全体の自動化を最終目標とするが、このために個々の列車制御技術の研究開発が行なわれている。

今回、日本国有鉄道のご指導を得て、実用的な新形式の定速度自動運転装置、定位置自動停車装置、さらにこれらの技術の総合化の最初の試みとしての列車間隔制御装置を完成した。これらに対しては、いずれも現車試験を実施し、成功をおさめた。図1に定位置停車装置の外観を示す。

さらに、保安装置として停止信号現示に対し、安全な距離を残して停車させる自動停止装置として

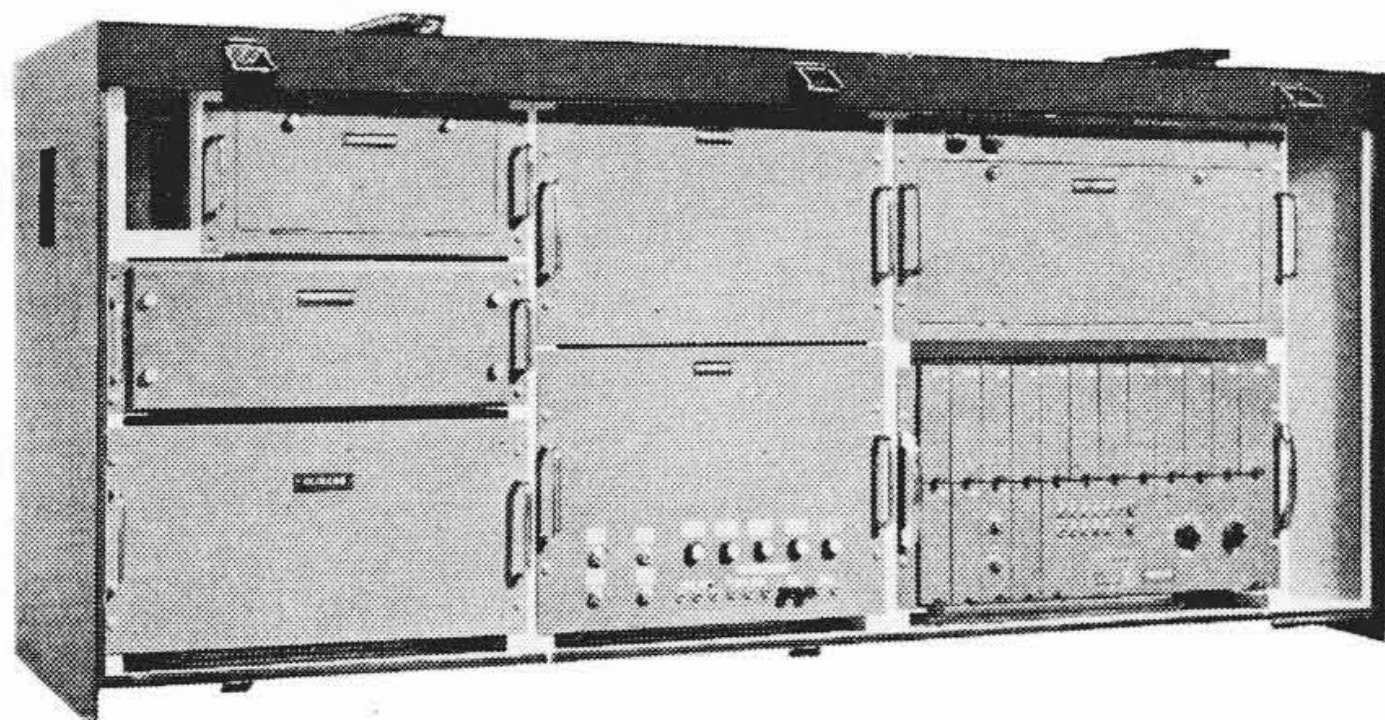


図1 定位置停車装置

地点式ATSを東武鉄道に納入した。これは変周式地点検知器を多情報にした受信器を使用し、速度制限作用に無接点論理回路を使用して連続性を持たせた経済的な装置である。これを図2に示す。

(日立評論 Vol. 48, No. 4, 80 頁)

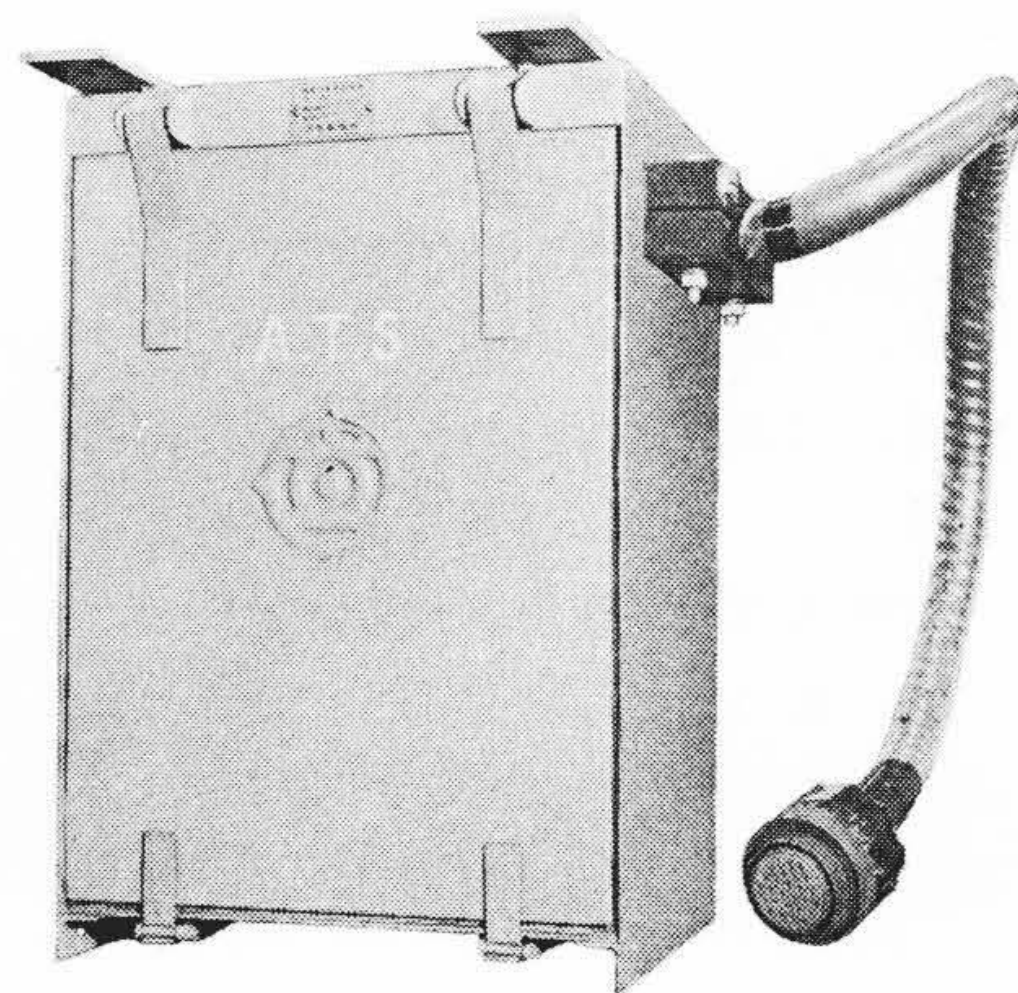


図2 地点式ATS装置

■ 車両用制御器の無接点化および電子応用装置の成果

電気車両の制御方式において、近時、機器の小形軽量化、高信頼度化、保守の簡易化の面で技術的努力が払われている。

近畿日本鉄道納 NMCHT-10 A 形主制御器は、制御回路を全部無接点化したもので、上記目的のために製作された画期的な主制御器である。制御回路には、ダイオード論理回路を主体とした簡易化された回路方式を採用し、限流制御部、カムモータ制御部などにはトランジスタを用いた回路構成によっている。制御円筒部は、カム軸の角度位置検出には新たに開発した位置検出器を使用し、この出力と適当な論理回路とを組み合わせることにより、従来の同等の性能を有する主制御器より非常に簡易化されている。

図1は、本主制御器の外観を示したものである。本主制御器は、昭和40年11月納入後、順調に営業運転されている。

全無接点式主制御器のほか、電子応用装置が車両の各部制御につきつぎに使用されている。この種の制御装置は、運転制御よりむしろサービス面の制御において使用される装置が多い。現在までに量産化されたものとしてつぎの装置がある。

- (1) 戸閉安全装置：電車が高速度で走行しているときは、車掌がスイッチを誤操作してもドアは開かず、5km/h以下の定速度においてのみドアを開くことができるようにした安全装置である。
- (2) 空転検出装置：液体式ディーゼル機関車に全面的に使用されているもので、加速度を検知し、一定加速度を越えた場合空転と判定して警報を発し、ノッチ戻しなどの制御を行なわせる装置である。
- (3) 速度検出器：軸重可変装置とともに使用され、一定速度を

検出し、中間台車の空気圧の変圧ならびに、ブレーキ圧力の変圧制御などを行なう。

そのほか、キハ用の温水暖房調整器、直流電力計、主電動機過熱警報装置などが、量産化を前提として試作され、現車に取り付けられて長期試験中である。

図2に戸閉安全装置の外観を、図3に速度検出器の内部配置を示している。

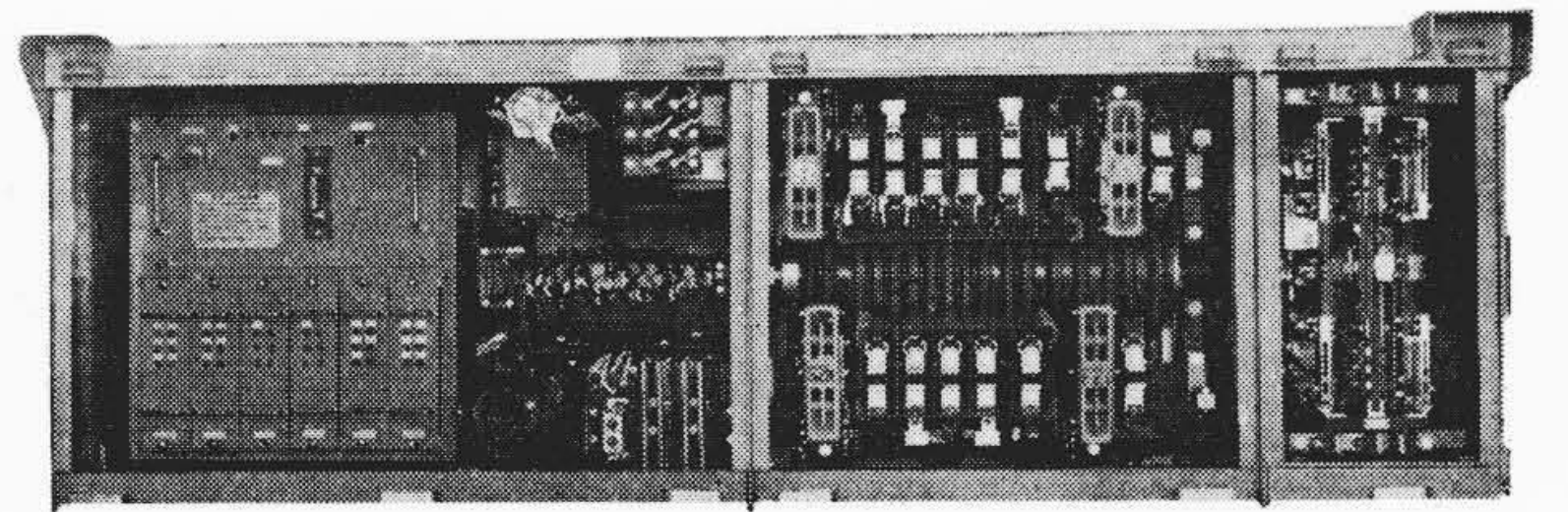


図1 NMCHT-10A 形主制御器

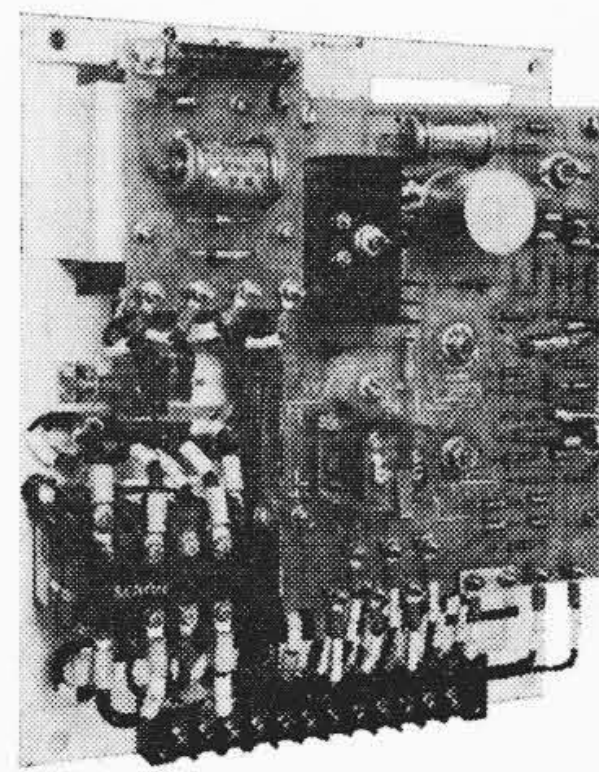


図2 戸閉安全装置

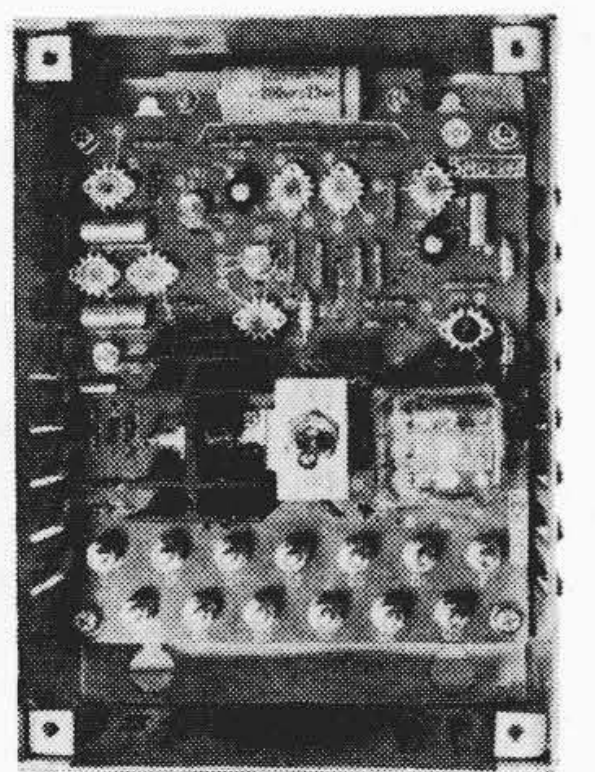


図3 速度検出器内部配置

■ 交流がい子洗浄装置付活線作業車完成

本作業車は交流20kV電車線のがい子注水洗浄と架線点検修理を活線状態で行なうために試作されたもので、けん引車により、軌道上を移動して広範囲にわたる連続作業を行なうもので、この種の装置としては、わが国初めてのものである。交流電気車両の列車本数の増加に伴い、き電停止を必要とした従来の保守作業に代わり出現した装置である。本装置は、この作業を能率よく合理的に行なうようにしたもので、操作室から遠隔操作により、洗浄管を自在に操作して、洗浄作業を連続して行なうことができる。また必要に応じて、バルブ操作により洗浄水と洗剤液とを適当に混合させて注水し、洗浄効果を倍増することができる。架線の点検作業を行なう場合には、タンク中央上面の洗浄管装置を倒し、FRP製の活線はしごを立てて、架線の点検修理を連続して行なうことができる。これら二つの活線作業を兼用してできるのが、本装置の大きな特長となっている。

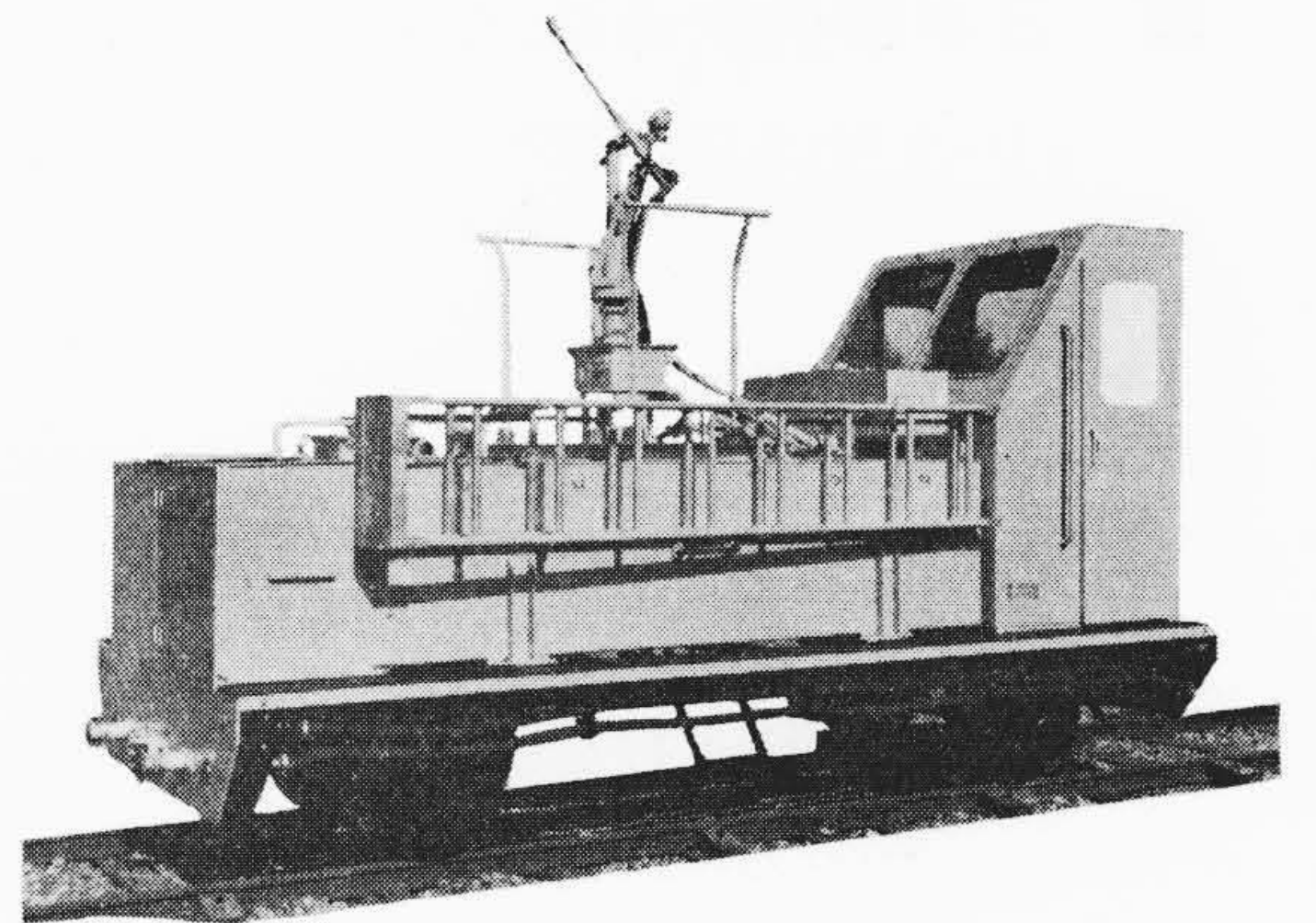


図1 交流がい子洗浄装置付活線作業車

■ マラヤ鉄道向ステンレス鋼製ディーゼル動車および西パキスタン鉄道向ディーゼル動車

マラヤ鉄道にステンレス鋼製ディーゼル動車を10両納入した。この車は2等12座席、3等44座席、両運転室付、1mゲージ連結面間18,355mmで、無塗装に徹して車両の保守費を軽減するため、

外板にはコルゲートしたステンレス鋼板を使用、骨組は主として耐食性含銅鋼板、内張にはメラミンプラスチックボード（アルミヒッター）を使用した。

床下エンジンは187 PS/2,100 rpm, CUMMINS製 NHH-220-BI形、コンバータは新潟コンバータ製DBG-100形全自動式で各2基装備した。床下のぎ装スペースを有効に利用して点検整備を楽にするため、ラジエータは屋根上取付、ファンは日立オイルポンプモータによる静油圧駆動である。エンジンの吸気、排気とも屋根からと

ってある。

制御方式はマラヤ既存の動車と重連運転が可能で、運転室機器配置もそれに合わせ、あらゆるエンジン保護および連動装置を設けて安全を期している。電気方式はDC 24V、発電機2台を並列運転して1組の鉛蓄電池を充電しながら白熱灯および扇風機に電力を供給している。

台車は3点支持、揺れまくら形の全溶接構造で、軸バネ、まくらバネともにコイルバネで、まくらバネ装置にオイルダンパを取り付けて乗心地を良くしてある。

この車は設計、製作を通じてイギリスクラウンエージェントの厳格な図面審査と、綿密な検査に合格して納入したものである。

西パキスタン鉄道より受注した126両のディーゼル動車の量産に先がけ、動車1両と付随車2両を試作車として納入した。

動車は両端に運転室および機関室を設け、付随車2両と固定編成で最高68 mile/hで運転される。

軌間1,676mm、動車は62座席、付随車は98座席、サイドバンプ間22,606mm、車体は車端衝撃200t、垂直荷重41tに対して十分安全で軽量化されている。

現地条件、特に防じん対策のため、エンジンおよび補機類をすべて床下機関室に取り付け、フィルタを通した空気により加圧するようにし、特に客室との仕切を通じて騒音が伝わることを防ぐ防音壁を取り付けてある。General Motors 製 GM12V-71N 形 420 PS/2,000 rpm エンジン、新潟コンバータ製 DBSG-115 形全自動式コンバータと空気圧縮機、発電機などの補機を一括して小じんまりとまとめて入れ、屋根上にラジエータを設けている。

電気方式はDC 24V、発電機は2台並列運転、蓄電池は電灯用始動用ともいづれもアルカリ式、ブレーキ装置は26C空気ブレーキおよび補助ブレーキ付で、減速機は2段減速、逆転機は手動変速装置

付のスライド方式で、現地各種線区に適合する運転速度を選定できるようにしてある。

台車はプレス鋼台車わく溶接構造、軸バネ、まくらバネともコイルバネである。特に乗心地をよくするため上下、左右方向にオイルダンパーを装備したが、現地試運転の結果、総合乗心地係数(WZ値)は約2.6を示し既納車に比べて優秀な結果であった。

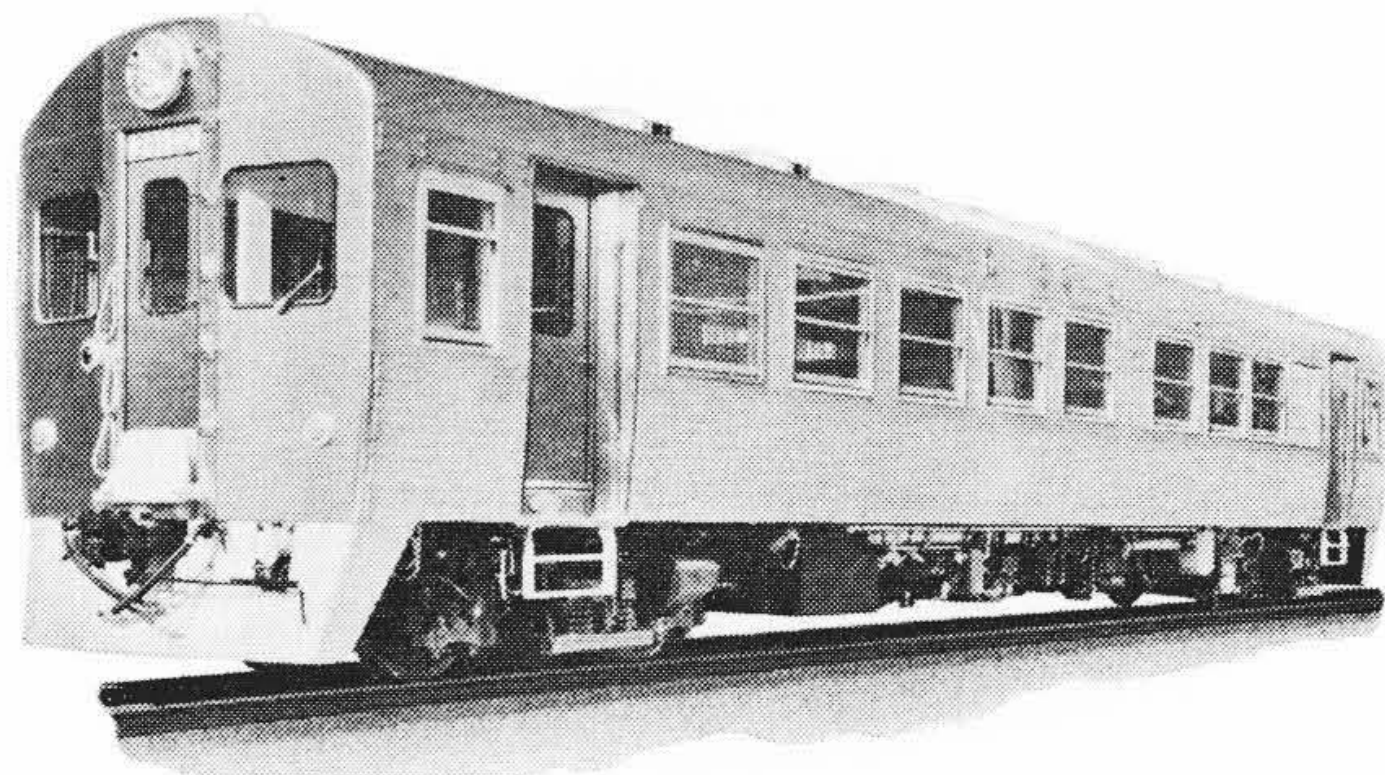


図1 マラヤ鉄道向ステンレス製ディーゼル動車

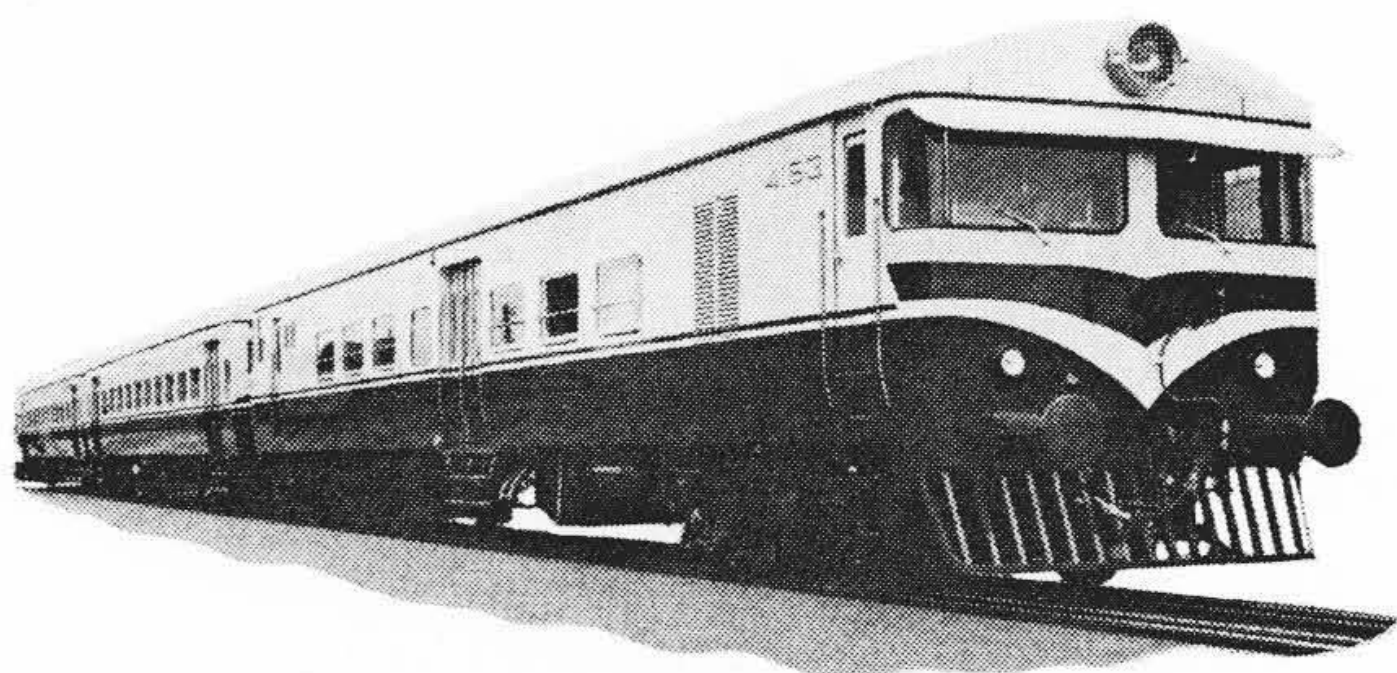


図2 西パキスタン鉄道向ディーゼル動車

■ 日本国有鉄道納高速貨車完成

日本国有鉄道では第3次長期計画2年目を迎え、貨物の輸送時間の短縮、荷役方式の機械化、輸送方式の近代化を具体的に実現させる第一歩の年として、昭和41年10月から、東海道本線、山陽本線の主要都市間に、雑貨、生鮮食料品を対象とした高速貨物列車（最高速度100km/h）を運転することになり、日立製作所はコンテナ専用高速貨物列車用のコンテナ車（コキ10000）およびコンテナ緩急車（コキフ10000）ならびに高速鮮魚列車用の冷蔵車（レサ10000）および冷蔵緩急車（レムフ10000）を受注し製作完成した。

この種高速貨車は、積空差の大きい貨車で、時速100km/h以上の性能を持つ列車としては日本国有鉄道始まって以来のもので、在来車に比べ台車、ブレーキ、連結装置などに新方式が採用されている。

台車は昭和39年度に試作されたTR93形を量産形に改良されたTR203台車で、だ行動防止策として軸箱支持装置に半円形の筒形ゴムを使用し、振動特性上は積空差大で連結器の高さの差の制約を受けるために空気バネが採用され、左右方向の振動特性は空気バネの横剛性によって避けられる。なお、アンチローリング装置を設け、オイルダンパは自動積空切換式となっている。

空気ブレーキ装置は従来の貨車に比べ大幅な改善がなされている。すなわちブレーキ率を積空ほぼ一定に保つために応荷重方式が

採用され、高速運転に伴うブレーキ制御にブレーキ作用の同期化と空走時間の短縮をはかるため電磁自動ブレーキが採用されている。またゴム膜板付三圧式制御弁の使用は性能向上と保守の容易化に貢献している。ブレーキシリンダ機構はパック方式で、従来の鋳鉄製制輪子の代わりにレジン制輪子が採用され高速域での減速度低下の防止がはかられている。

連結器には密着式空気管付自動連結器が採用され、車体の連結と同時にブレーキ管および元空気ダメ管の接続も行なえるようになっており、緩衝器にRD19大形ゴム緩衝器が取り付けられている。

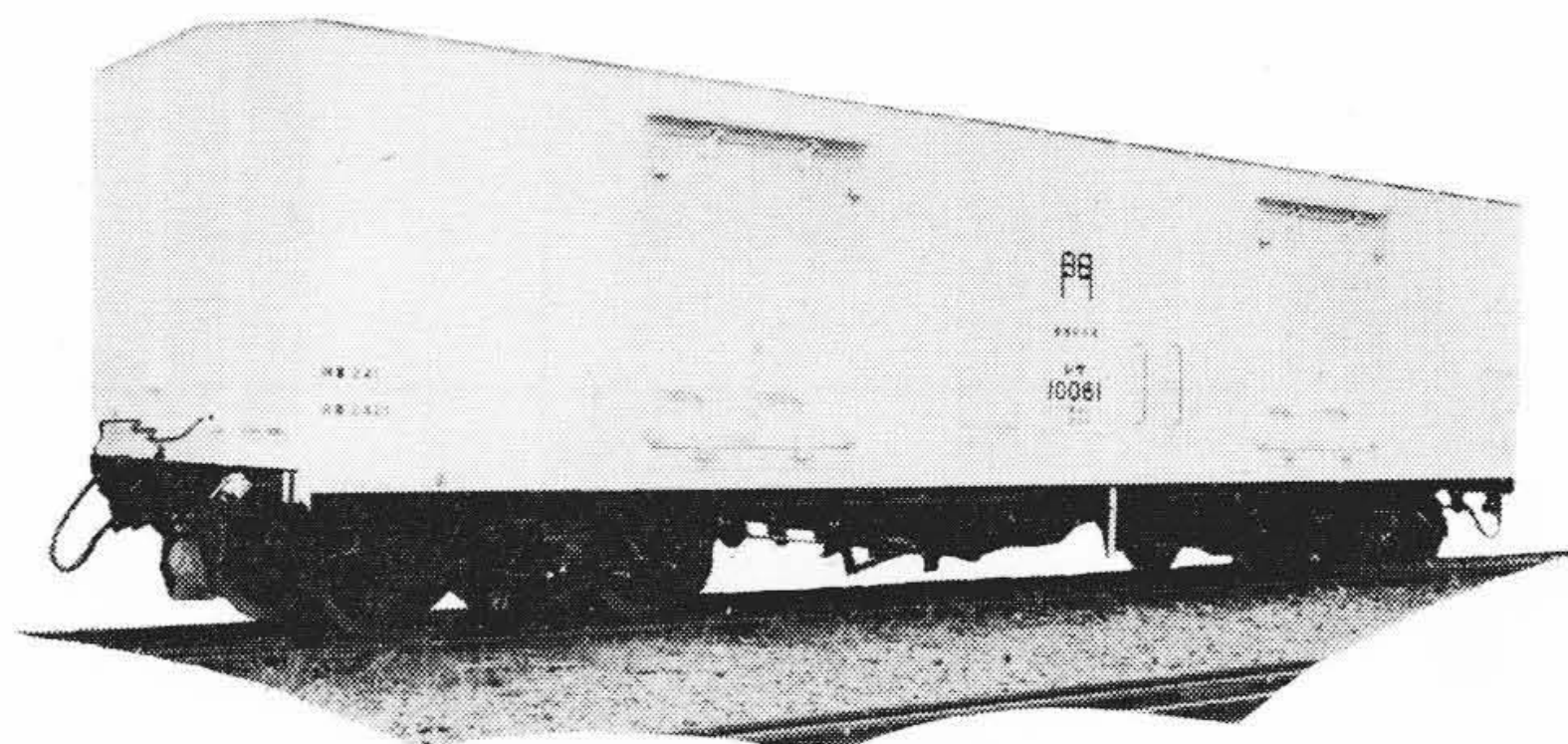


図1 レサ10000形式24トン積冷蔵車

■ 専用貨車の試作

最近の貨車関係の合理化は、一社の独自開発より業界としての協力体制での開発へと移行している感がある。これは輸送合理化の機運が急であり、自動車、船舶など他の流通機関との競争の中において総合的に考えていかねばならないことによっている。特に日本国有鉄道当局主催の貨車研究会での専用貨車開発は急ピッチの進展である。

日立製作所笠戸工場で試作から試験までを担当している代表的なものは次のとおりである。

(1) 35 t 積ガソリンタンク車

私有貨車のうち約4割を占めるガソリン・石油類タンク車について、新形標準化の提唱をして採用され、日本国有鉄道および貨車メーカー大手五社の協同体制でその構想が固められたものである。試作車は試験を終えて日石輸送株式会社に納入された。

その特長は円すい異径胴形タンク構造の採用、ドームレス構造の採用、耐候性高張力鋼板の採用、自動積空切換ブレーキの採用などで軽量化（従来の最多生産車種に対して約2 t 軽減）を図るとともに、ブレーキ、バルブ、ドームカバーなどの標準化がなされている。

(2) 25 t 積LPガスタンク車

日本LPガスプラント協会のユーザー・メーカー合同の輸送委員会で保冷材なしのLPガスタンク車実現への動きがあつてすでに久しいが、在来タンク車で保冷材除去による温度実験および海外技術調査団の派遣などを経て試作車を製作することになり、これが完成した。この試作車は各種試験を終えて、結果については昭和41年9月報告会において関係官庁、日本国有鉄道の諒解を得た。また昭和41年10月1日の告示改正を以て関連法令の改正をすべて終わり、岩谷産業株式会社に納入された。

その特長は波よけ板の除去、遮熱装置の除去による合理化とそれに伴ったタンク径の増大による軽量化（在来車に比べて自重1 t 軽減、積載量の5 t 増大）走行装置の改善（TR41D 台車をとりやめ、TR207 台車の採用）、弁装置の緊急遮断弁の取付けと内蔵化による保安度向上対策を採用していることである。

(3) 日本国有鉄道納専用貨車

昭和40年度のホキ2200形式30 t 積粉粒体輸送車の試作に引き続き、将来わが国の鉄道事情に合致すると思われる三軸連節自動車の日本国有鉄道技術課題の試作権を得て設計が進行中である。

この車の特長は中間軸を連節軸としているので、ボギー台車を使用することなく車長が大きくとれることで多数の軽い工業二次製品を輸送するのに適している。また2段リンクの作用原理がそのまま適用できて安価な走り装置で高速化計画に応じられる。自動車輸送車としてはばい煙などによる積荷の汚損防止のため有蓋車形式で製作される。

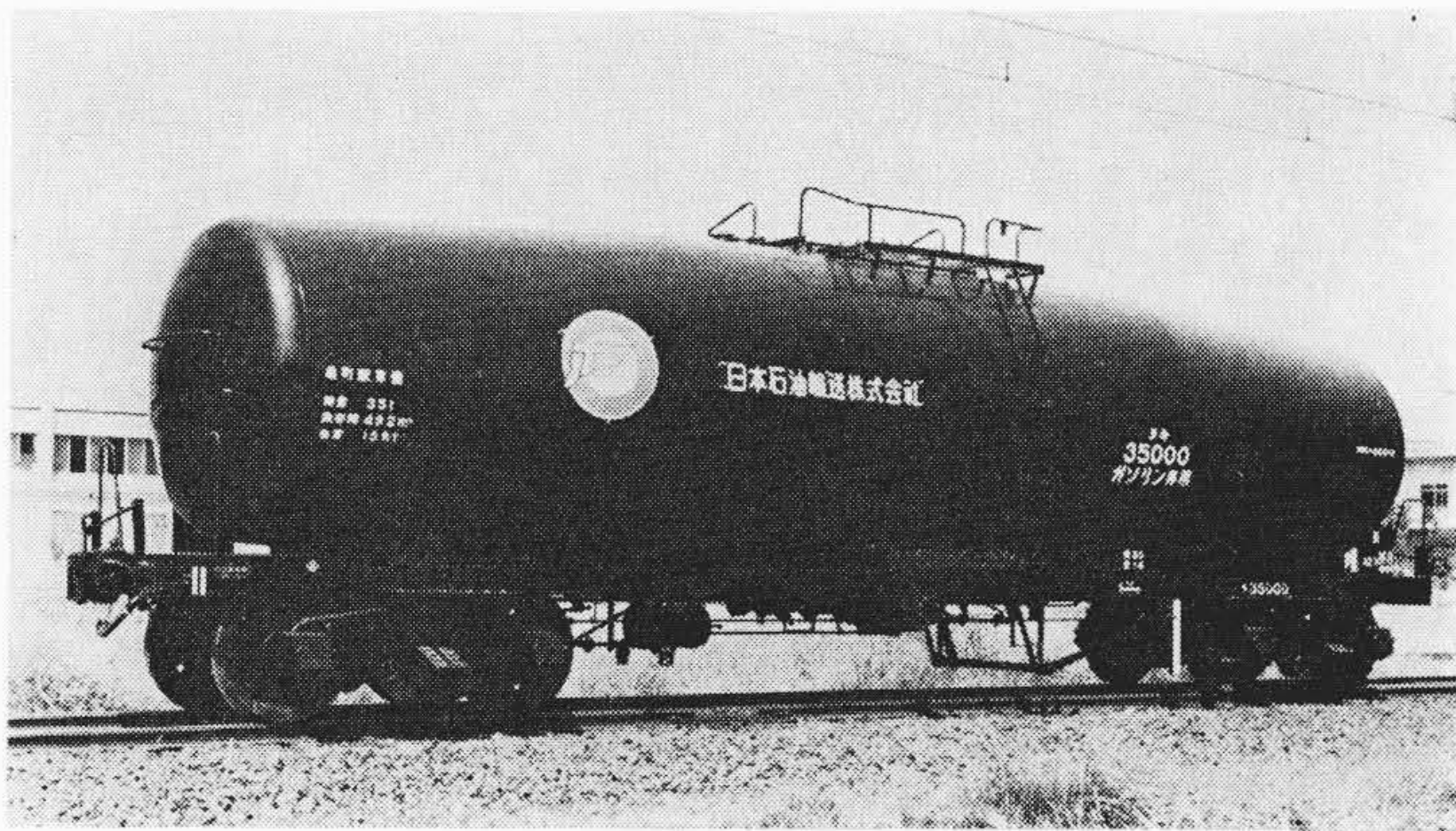


図1 日石輸送株式会社納35 t 積ガソリンタンク車

■ 活況を呈する輸出貨車

昭和41年の輸出貨車は昨年に引続き活況を呈し、台湾鐵路管理局納35 t 積石炭車はすでに現地において活躍しており、南アフリカ鉄道向30 t 積パレット車、韓国国鉄向50 t 積無がい車、東パキスタン鉄道向ホッパー車が鋭意製作中で納入後の活躍が期待される。

台湾鐵路管理局納35 t 積石炭車は、昭和33年に製作、納入した30 t 積石炭車を大形化して輸送力の強化を図ったもので、85 km/hの走行性能が要求され、高速における安全性を確認するために台車試験機および日本国有鉄道での本線走行試験が実施された結果、良好な成績をおさめた。台車は既納30 t 積石炭車と同じ日立C-1台車、連結器は日立シャロン10-A上作用、緩衝器は日立LI-7Bゴム緩衝器（日本国有鉄道RD2形）、ブレーキ装置はK形制御弁を使用しており、今回新たに取付けた自動間引き調整器は保守、取り扱いを便利にしている。石炭の排出を容易にするため両車側各1枚のドアを車体中央で仕切って2枚とし開閉操作を円滑にしている。

韓国国鉄向50 t 積無がい車は契約後3ヶ月という短納期のもので従来の納期に対する考え方を打破した点、既納40 t 積石炭車で実現しなかったK形制御弁を使用したブレーキ装置の採用が認められたことは大きな意義がある。南アフリカ鉄道向30 t 積パレット車は、

日本国有鉄道の輸送近代化の先駆として製作されたワキ5000を母体にしたもので、後進国における輸送近代化の一端がうかがわれ、輸出貨車に対する今後の指針を示している。

これらのほかに東パキスタン鉄道向レッキングクレーン付属車、スーダン鉄道向けベンジタンク車の受注が決定しており、日立製貨車の海外への発展は急速に伸びている。

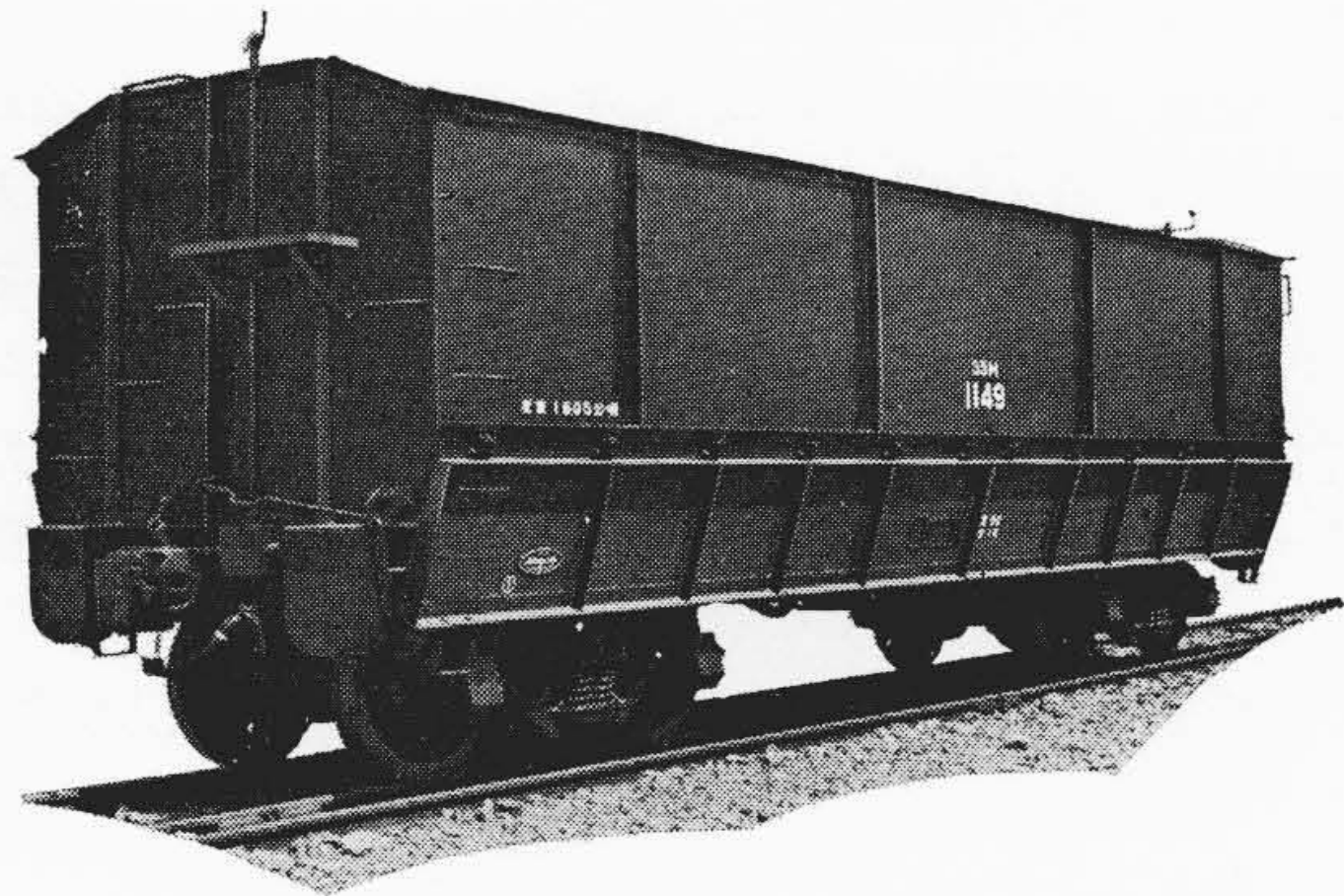


図1 台湾鐵路管理局納35 t 積石炭車

■ 自動運転式骸炭消火車けん引用 電気機関車完成

最近製鉄所、ガス会社などにおいては経営合理化の一環として、作業環境改善の目的で、コークス炉装置全体の自動化が計画されるに至った。

大阪ガス株式会社堺工場第2コークス炉用にこのほど納入された消火車と、これをけん引する20t三相交流電気機関車ならびにコークワーク（コークスの積みおろし処理場）の制御装置一式は、この目的に沿った装置で、機関車およびコークワークの自動化としてわが国初めての試みで、コークス炉全体の自動化に一步を踏み出したものとして各方面から注目されている。

本装置一式はコークス製造設備の主要部を占め、その作業行程、すなわち、赤熱コークスの積み込みから消火塔停止、消火塔内の散水を均等にするためのゆすり運転、コークワークの空場所選定停止ならびにコークス排出、排出後ガイド車前の停止までの一連の作業を自動化したものであり、次のような特長を有している。

- (1) ガイド車を中心とした自動運転方式である。そのため将来コークス炉全体の自動化を試みる場合には、ガイド車を自動制御することによりけん引機関車およびコークワークは装置そのものを変更することなく、そのまま使用できる。
- (2) けん引機関車の自動運転は、全作業行程を自動で行なう全自動運転と、各作業のブロックごとの自動運転の両方が可能で、ガイド車からの無線指令により自動運転中でも自由に切換えできる。
- (3) 制動の際は無接点式の近接スイッチにより位置検出し、機関車の速度を二段階に切換え定位置停止制御を行なうことができる。

高速段から低速段までの減速区間は、消火車の空気制動と機関車の回生制動を併用することにより、ほぼ一定した減速度が得られるほか、空走距離の短縮と天候による制動距離のバラツキを少なくすることができる。また最終的には電磁制動により停止させるもので、その停止精度は $\pm 200\text{ mm}$ である。

(4) ガイド車前の定位置停止は赤熱コークスを扱う関係上、絶対に定位置外での積み込みは許されない。このため必ず定位置で停止する自動位置合わせ装置を機関車に設けている。

(5) 保護装置としては軌条末端に電気式と機械式の暴走防止装置を二重に設け安全を期しているほか、隣接コークス炉を走行する機関車との衝突防止装置、自動車運転サイクルの時間監視、単相運転防止、各種過負荷保護、自動警報などの装置を有している。

(6) 無線装置として全トランジスタFM無線送受信機を採用し、車両の振動、周囲の高温にも耐えるよう、また防じんにも十分な考慮が払われている。

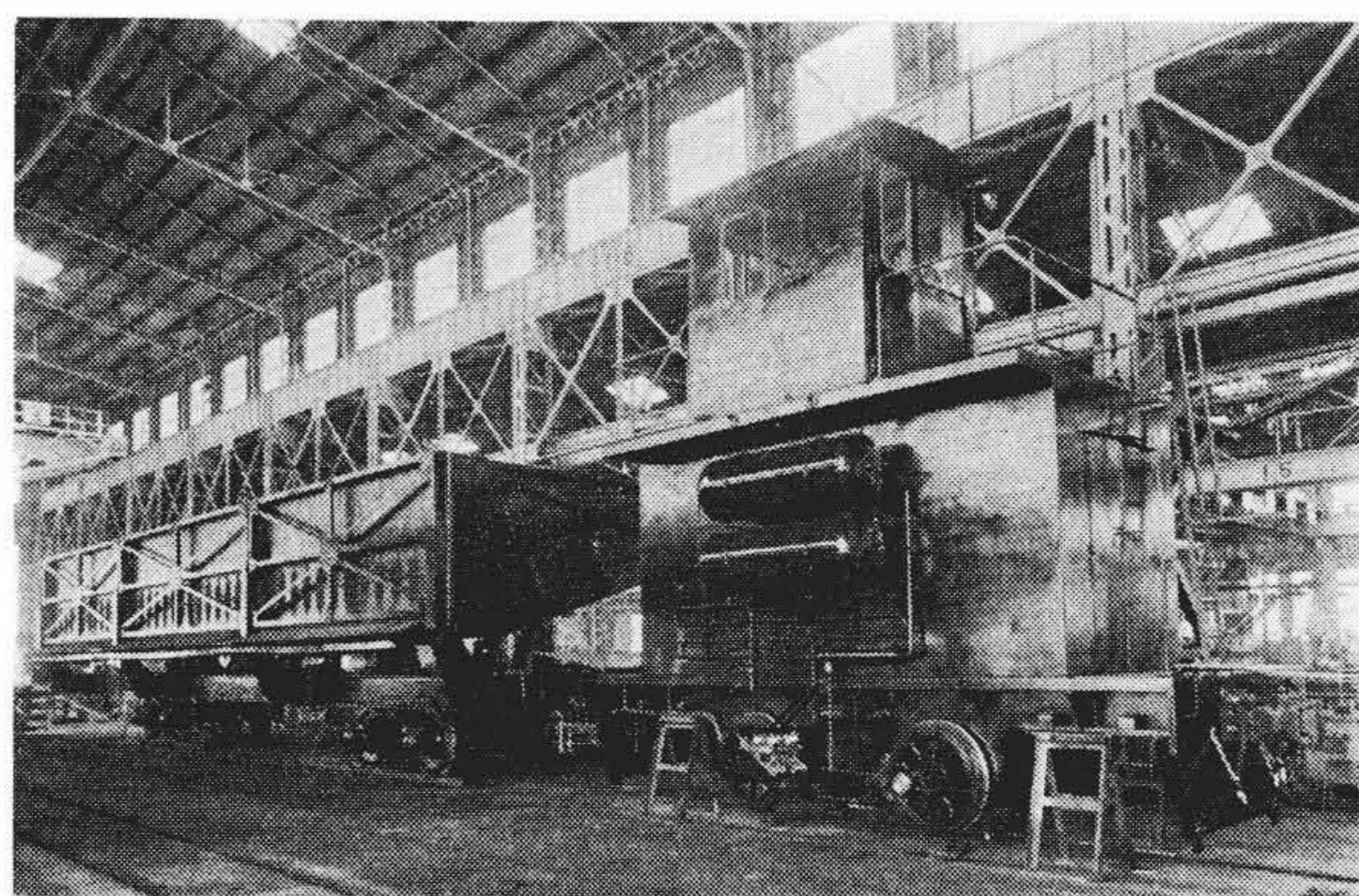


図1 工場完成消火車けん引中の電気機関車

■ 道路車両

(1) コンテナ専用フォーク付自動車

輸送合理化が、今日ほど重要視され急がれている時はないが、その現われとして各種のコンテナの開発、それに伴う荷役も機械化へと大きな変化を見せている。

フォーク付自動車は日本国有鉄道コンテナの道路輸送を目的として作られたもので、従来の8tシャンを改造した特殊シャンに架装されたコンテナ積卸装置により、フォークリフトの助けをかりずに、駅頭での荷役のほか、庭先荷役も行なう特殊自動車である。コンテナ積卸装置はコンテナをフォークですくって上下動させるフォークマストと、このフォークマストが前後動できるように案内するコンテナ荷受台と一体になったガイドレールをシャンに対し旋回可能にするターンテーブルからなっている。またターンテーブル中央には、コンテナのみを支持して旋回できる機構がついている。フォークマストは折りたたみ式になっているため、車の全長を、短くすることができる。この自動車の最大積載量は、6.5tである。

(2) 海上コンテナ

海上輸送の合理化の一環として、荷造り包装費および荷役費の軽減、貨物の品質保持を目的とした海上コンテナが脚光を浴び、わが国においてもこれの採用が真剣に検討されている。

今回ニューヨーク航路運営株式会社へ納入された海上コンテナ200個は、国内商船各社で海上輸送に使用するもので、図2はその外観である。これは幅2,100mm、高さ2,100mm、長さ2,400

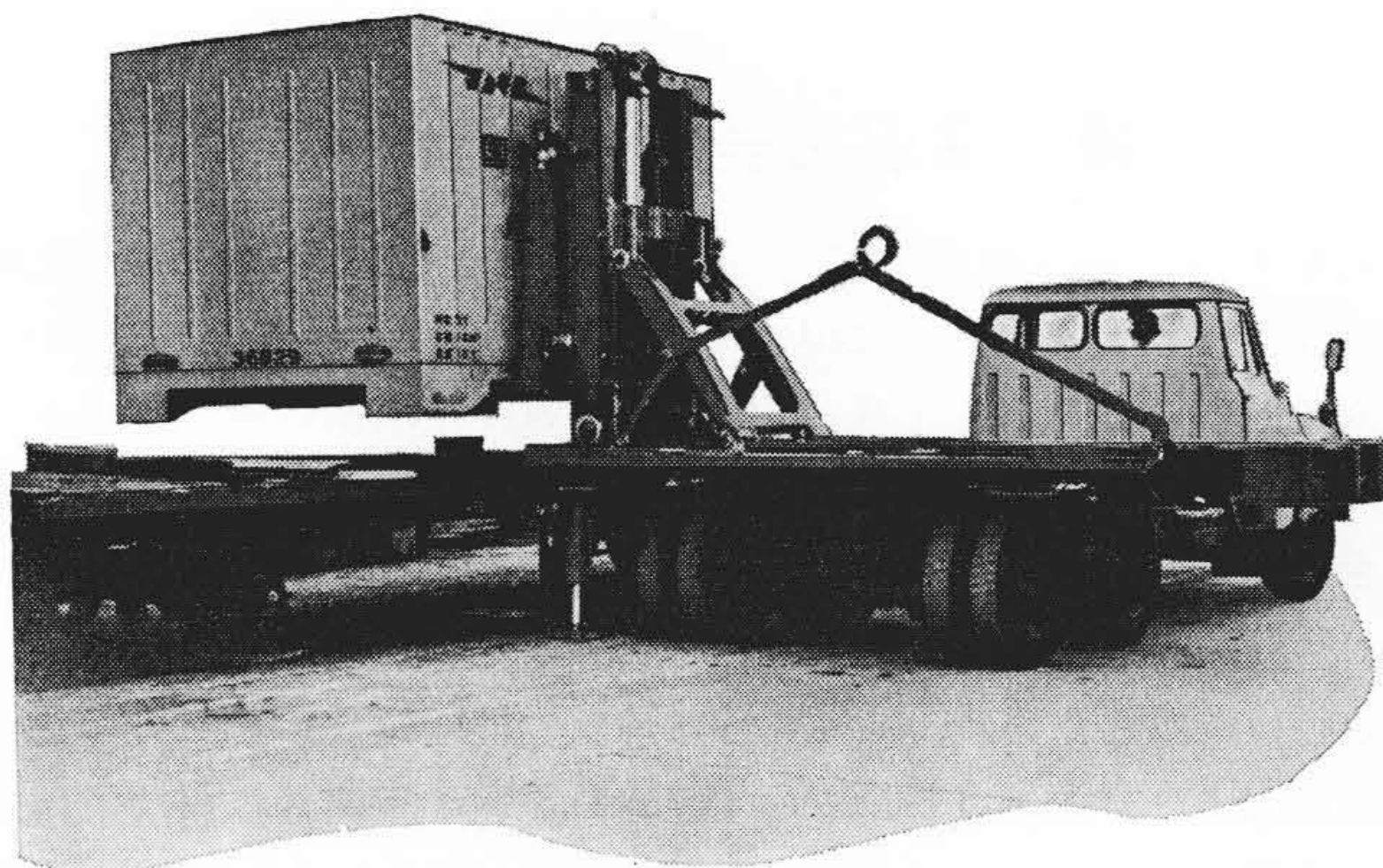


図1 フォーク付自動車によるコンテナの横取り作業

mm、自重900kg、積載量6,212kg、内容積 8.5 m^3 で、軽量小形で、内容積は最大限に確保されている。また国際規格(ISO)に決められた各種強度試験に耐え、海上荷役に十分な剛性を有している。さらにドア部分にはパッキンを使用せずに雨水浸入を防止できる構造をとり、荷役用フォークリフトを前後左右いずれの方向からもそう入できるようにするなど、荷役上の工夫が払われている。

(3) 150t積ガーダ式トレーラ

重量品の荷動きが近年多くなってきており、300t積、210t積トレーラの製作実績をもとに、さらに便利に使用できるトレーラを開発した。本トレーラは、セミトレーラとポールトレーラの2

台車間に車体支持装置を介してガーダ式わくにより、最大荷重 150 t までの変圧器や発電機などの重量物を組み立てたまま輸送するためのもので、車体は積載物の大きさに合わせて、幅方向はアタッチメントの着脱により 4 種類、長さ方向は中間ガーダの着脱によって 2 種類に調整可能とし、さらにガーダとまぐらはりの取付位置を調整することによって、トレーラの長さを 5 種類に変えることができる。車体支持装置は、積載状態で手動式油圧ジャッキを操作することにより、左右 300 mm 横送りでき、運行中の障害物を避ける場合に便利な構造としてある。

主要諸元は、荷重 150 トン、自重 52.8 トン、車輪数 52、車軸数 7、最大軸重 約 29 トン、最大輪重 約 3.6 トン、5 輪荷重 13.3 トン、全長 22.07 m、全幅 3.90 m、全高 約 4.00 m である。

(4) 側溝掃除車

道路維持管理の機械化が進むに伴い、機動性のある小形側溝清掃車の要求が増加している。40 年、アメリカの A. O. Smith 社と技術提携して、道路の側溝および集水ますなどを清掃する 5V 形側溝清掃車を開発し、現在各所に納入され好評裏に稼働中であるが、このたび幅広い要求に応ずるため、清掃装置をコンパクトにまとめて 3.5 t 積シヤンに架装した小形の 3V 形(図 4)を新たに開発した。清掃機構は、5V 形と同様ファンによって土砂およびゴミなどを吸引するもので、清掃能力は 5V 形と同じであるが、架装重量を極力減少して積載効率を向上させるため、ファン駆動用エンジンを走行用エンジンと共用する 1 エンジンタイプとした。車両総重量を 8,000 kg 以下としたため普通免許で運転可能であり、また左ハンドル車であるため吸込管のます合せが容易である。特に小まわりがきき、安価である点から中小都市向としての今後の普及が期待されている。

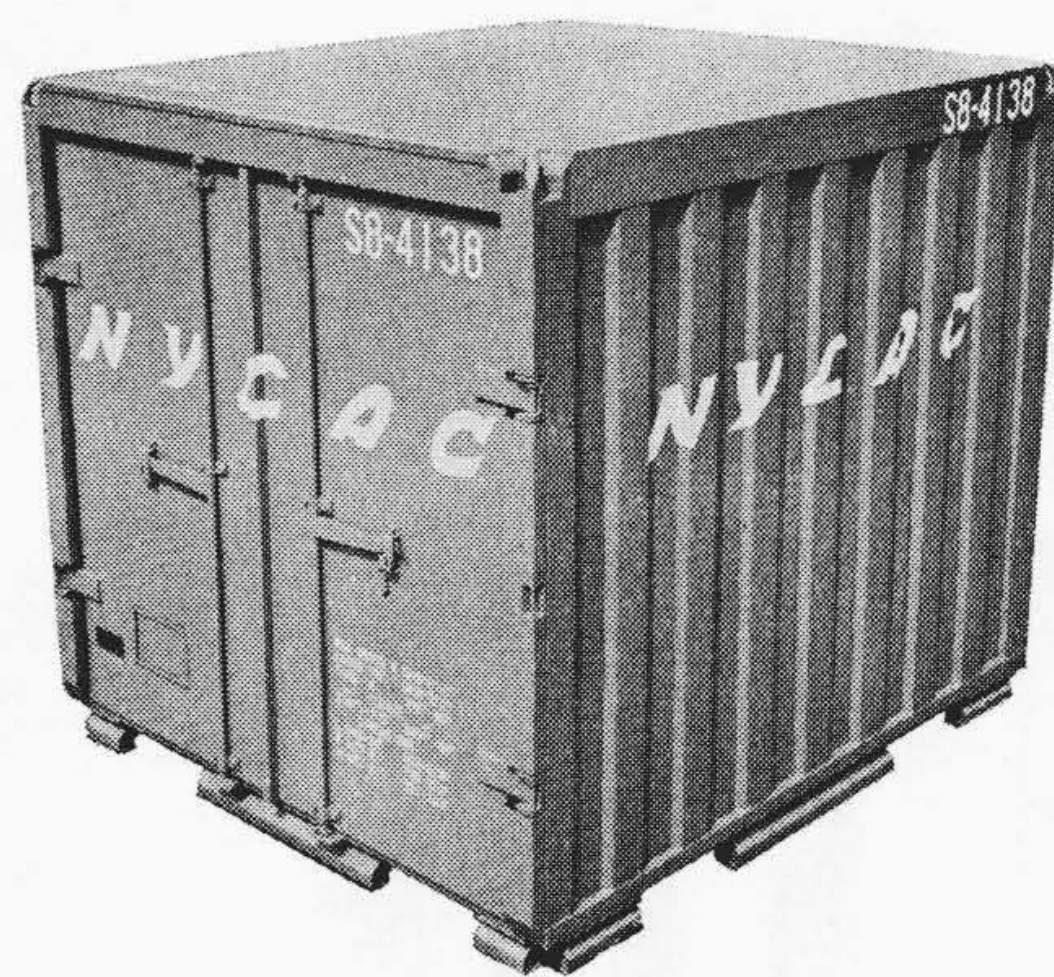


図 2 海上コンテナ

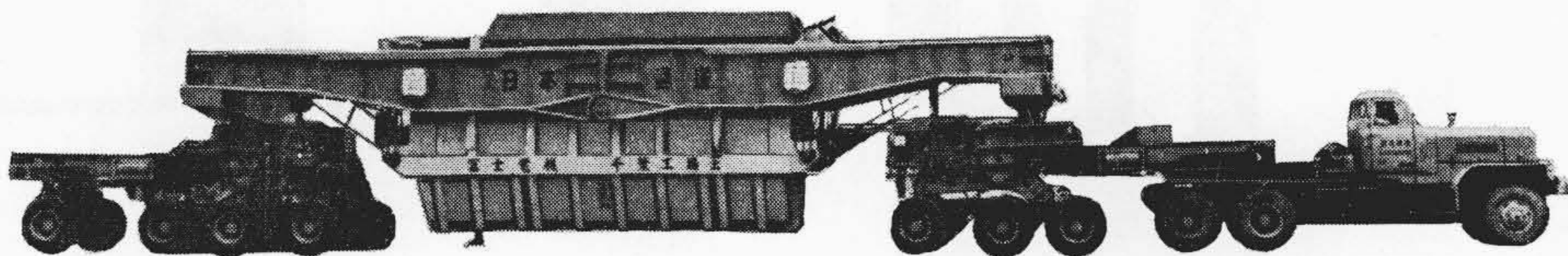


図 3 150 t 積ガーダ式トレーラ

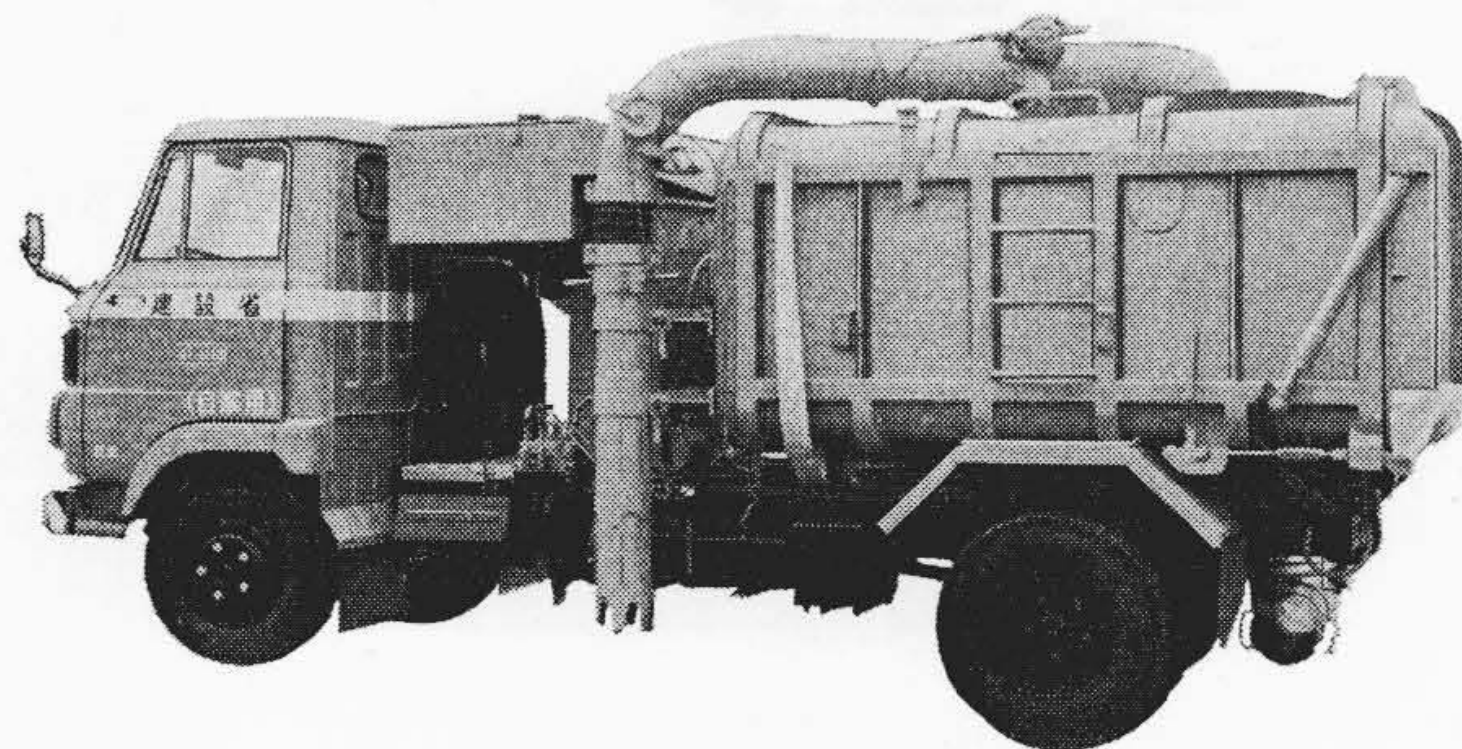


図 4 3V 形側溝清掃車

■ 防衛庁納自走浮橋完成

防衛庁より戦車ならびに機動部隊を迅速に渡河させるための水陸両用性能を有する自走浮橋を受注完成した。本車両はわが国で最初のもので、外国で製作されたものよりもさらにすぐれた性能を持っている。その特長は、軽量化を図るために高力アルミ合金材を全面的に使用し極限設計を適用したこと、走行装置に昇降式独立懸架、前後輪操向、タイヤの空気圧調整装置などを採用したこと、水上旋回をプロペラ昇降により操舵するようにしたことなどである。

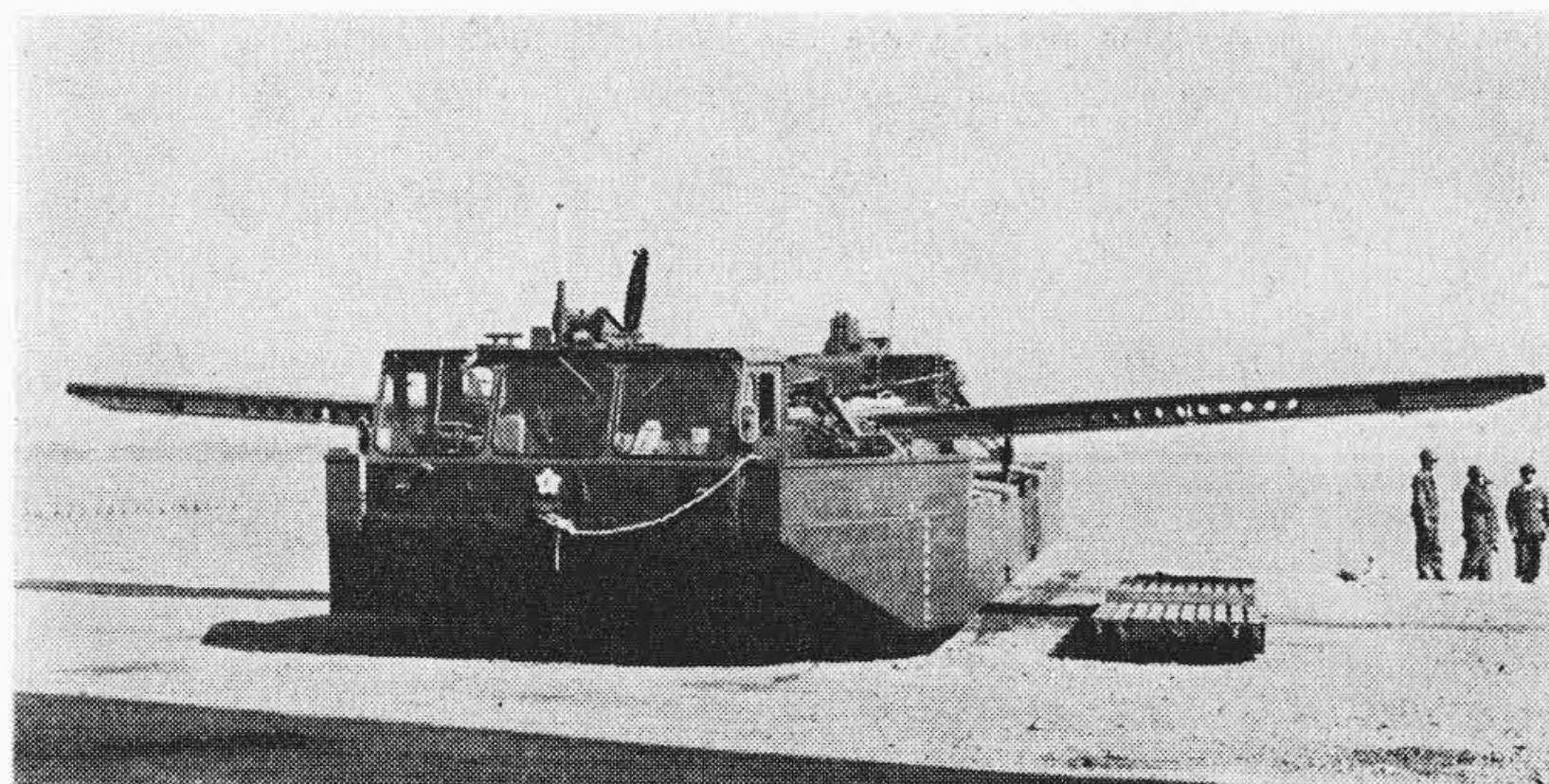


図 1 自走浮橋