

# ボリビア国鉄納 1,270 PS ディーゼル電気機関車

1,270 PS Diesel Electric Locomotive for Empresa Nacional de Ferrocarriles de Bolivia

渡辺 淳吉\*  
Junkichi Watanabe

小沢 静郎\*  
Shizuo Ozawa

松岡 恭介\*  
Kyosuke Matsuoka

桑原 清輝\*  
Kiyoteru Kuwabara

小松 辰作\*\*  
Tatsusaku Komatsu

杉山 恒雄\*\*\*  
Tsuneo Sugiyama

## 要 旨

ボリビアは平均高度 3,700 m, 鉄道の最高地点 4,787 m で、アンデス山脈を越える所は、急こう配, 急カーブの連続である。本機関車は、この世界でもまれな高地用機関車として設計されたもので、高度による気圧の低下に対して、ディーゼル機関は高度補正装置付ガバナで制御されるほか、送風機などの定格決定にあたってはそれぞれ十分な考慮が払われている。また急こう配, 急カーブに対しては、軸配置を  $B_0-B_0-B_0$  とし、ダイナミックブレーキを備えるなど、多くの工夫が凝らされている。本文はこれら特長を中心として、機関車の性能、構造について述べたものである。

## 1. 緒 言

ボリビアは南米大陸のほぼ中央に位置し、平均高度 3,700 m, 最高 4,787 m に達する高地で、鉄道は図 1 に示すように、アンデス山脈を横断して走る急こう配, 急カーブの連続する地域を通っている。

日立製作所は昭和34年ボリビア国鉄に 12 両の蒸気機関車を納入したが、今回さらに三菱重工業株式会社と連合で 10 両ずつ、合計 20 両のディーゼル電気機関車を納入した。

この機関車の設計にあたっては、日本国有鉄道の標準形ディーゼル電気機関車である DF50 を基本形としつつも、上記のきびしい使用条件に対処するため、高地の低い気圧の下でも十分の性能が発揮できるよう徹底的に検討されるとともに、最近の各種技術が採用されている。また、保守・点検の容易な機関車となっている。すなわち、日本のディーゼル電気機関車の最新の技術を結集した機関車である。

## 2. 一般仕様および特長

図 2 に機関車の外観、表 1 に一般仕様を示す。仕様決定条件は次のとおりである。

(1) けん引条件：貨車 280 t けん引時、平均高度 3,700 m, 20°C, 30‰ こう配, 70 m カーブにおける速度約 20 km/h。

(2) 上記区間 30 km を約 1.5 時間で走行すること。

以上の条件を満足するため機関出力を 1,270 PS とした。

性能および構造上の特長を要約すると次のとおりである。

(i) 最高高度 4,787 m (気圧にすると 422 mm Hg), 最低地でも 2,112 m, の高地であるため、次のような対策をとった。

(a) ディーゼル機関は高度補正装置付ガバナをそなえ高度 3,700 m までは 1,270 PS の出力であるが、3,700 m から上は出力を高度に比例して低下させている。

(b) 発電機および電動機に対しても定格出力に AIEE 規格による高度の補正を加えた試験を行ない、特性を確認している。

(c) 送風機に対しても、空気の密度を考慮して容量を決定している。

(d) 冷却水は 85°C 前後で沸騰するため、加圧冷却を行なって沸騰点を上昇させている。また高地の寒冷な気候を考慮して、機関予熱器をそなえ、機関の予熱・保温ができる回路としている。

\* 日立製作所水戸工場

\*\* 日立製作所日立工場

\*\*\* 日立製作所笠戸工場



図 1 ボリビア

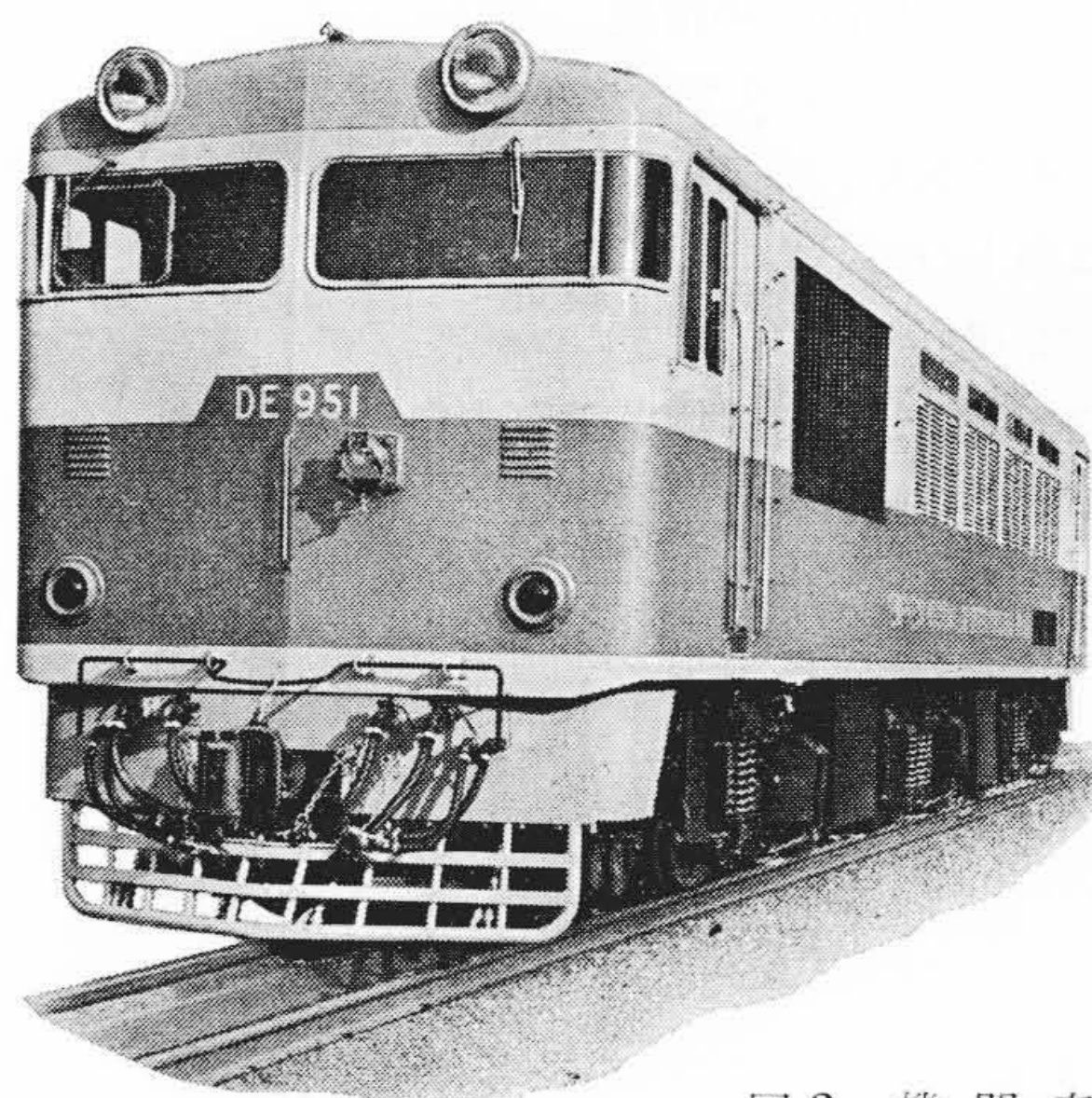


図 2 機関車外観

(ii) 最小通過曲線は半径 70 m の S 字形カーブであるので、横圧の少い 2 軸台車を、 $B_0-B_0-B_0$  軸配置とし、中間台車の



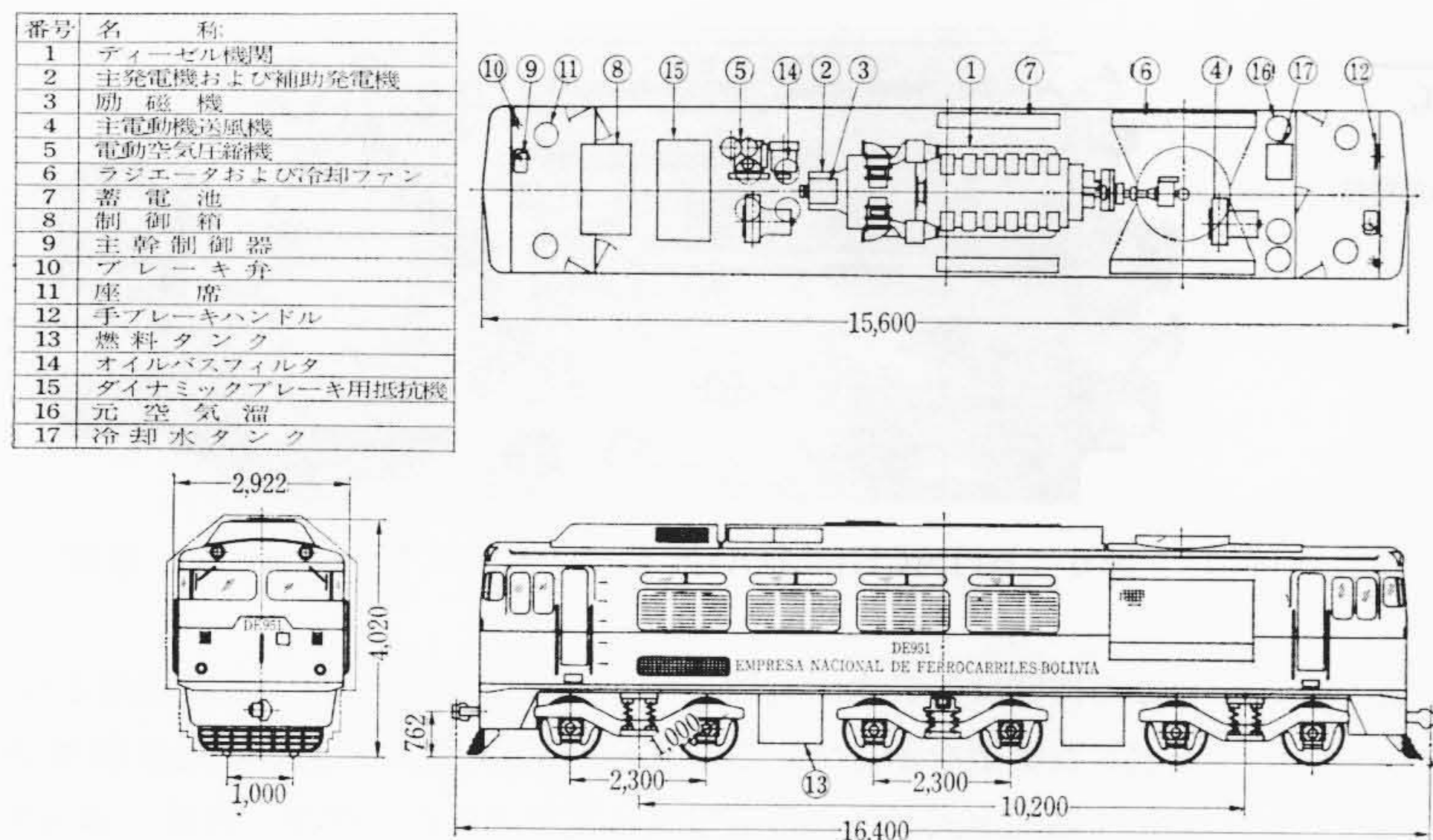


図3 外観および機器配置

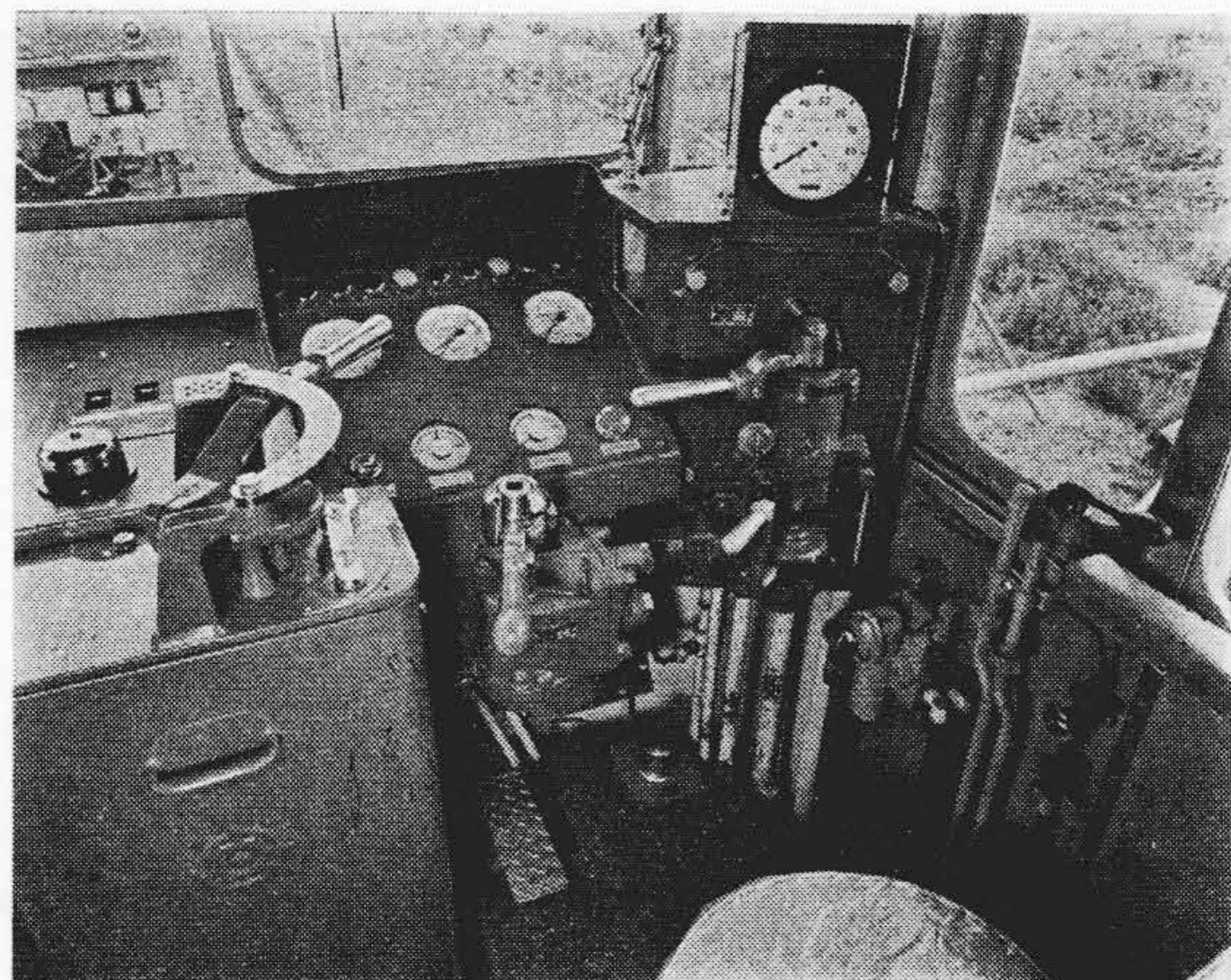


図4 運転室機器配置

表1 機関車一般仕様

| 用 配 途            |               | 旅客および貨物列車けん引用<br>B <sub>0</sub> -B <sub>0</sub> -B <sub>0</sub> |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| 重<br>量           | 運転整備重量 (t)    | 81.6                                                            |
|                  | 空車重量 (t)      | 77.8                                                            |
|                  | 軸重 (t)        | 13.6                                                            |
| 主<br>要<br>寸<br>法 | 軌間 (mm)       | 1,000                                                           |
|                  | 全長×全幅×全高 (mm) | 16,400×2,922×4,020                                              |
|                  | 固定軸距 (mm)     | 2,300                                                           |
|                  | 台車中心間距 (mm)   | 5,100+5,100                                                     |
|                  | 動輪径 (mm)      | 1,000                                                           |
|                  | 連結器高 (mm)     | 762                                                             |
| 性<br>能           | 連続定格けん引力 (kg) | 13,650                                                          |
|                  | 連続定格速度 (km/h) | 18.5                                                            |
|                  | 最大けん引力 (kg)   | 20,400 kg (粘着係数 25%)                                            |
|                  | 最高速度 (km/h)   | 70                                                              |
|                  | 燃料油 (l)       | 2,800                                                           |
|                  | 砂 (l)         | 210                                                             |
| 機<br>器           | ディーゼル機関       | M.A.N タイプ V6V 22/30 ATL 1台                                      |
|                  | 標進出力          | 1,870 PS/925 rpm                                                |
|                  | 現地出力          | 1,270 PS/925 rpm                                                |
|                  | 主発電機          | 1 台                                                             |
|                  | 連続定格 (kW)     | 810                                                             |
|                  | 主電動機          | 6 台                                                             |
|                  | 連続定格 (kW)     | 118                                                             |
|                  | 補助発電機         | 1 台 30 kW 110 V                                                 |
|                  | 主電動機用電動送風機    | 2 台                                                             |
|                  | 発電ブレーキ用送風機    | 2 台                                                             |
|                  | 空気圧縮機         | 2 CB 1 台                                                        |
|                  | 容 量 (l/min)   | 3,000                                                           |
|                  | 蓄電池           | 鉛 VGCH 12R 48 セル 96 V                                           |
|                  |               |                                                                 |
| 制 御 方 式          |               | 重連総括制御, 自動弱界磁切換, 電磁, 電磁空気式制御, 制御回路電圧 110 V                      |
| ブ レ ー キ 装 置      |               | 26 LA 空気ブレーキ, 発電ブレーキおよびネジ式手ブレーキ                                 |
| 台 車 様 式          |               | 両端台車: 側受支持方式 2 軸台車<br>中間台車: コロ式側受支持方式 2 軸台車                     |
| 車 体 様 式          |               | 箱形両運転室                                                          |

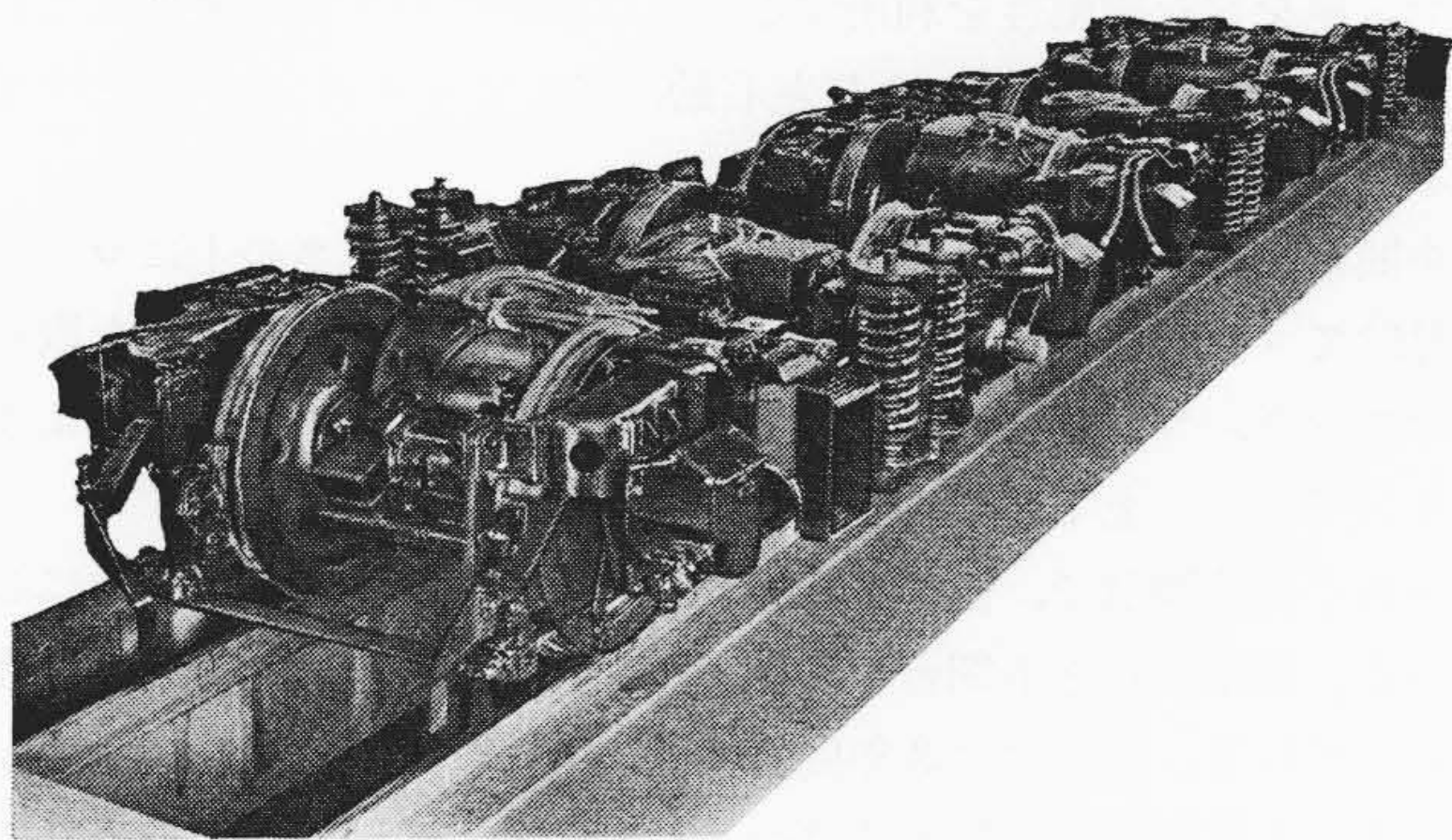


図5 台 車

を、右側に 26-C ブレーキ弁, MU-2 A 切換弁, 笛弁などを配置している。前面テーブルには、デッドマン警報ブザーや警報ベル, 電流計, 空気圧力計や事故表示灯を配置した計器盤および速度計を設けてある。なお、一部の計器は助手席前面や仕切壁に配置されている。テーブル中央部には各種配線用遮断器を、2 エンドのテーブルには手ブレーキハンドルを設けている。1 エンド仕切壁は制御箱を構成しているが、2 エンド仕切壁には携帯電話器用フック棒やオイルジャッキを格納している。オイルジャッキは機械室にある脱線復旧用ブロックとともに脱線復旧などに使用される。

機械室には、1 エンド側より制御箱と通路をはさんでダイナミックブレーキ用抵抗器箱, 空気圧縮機および主電動機送風機が配置され、中央部には共通台板上に組み立てられたディーゼル機関およびこれと直結された主発電機, 補助発電機および励磁機がある。機械室中央部取りはずし屋根にはパネル形フィルタとオイルバスフィルタを組合わせた吸気装置および排気煙突を設けてある。2 エンド側には主として冷却装置を配置し、機関クランク軸の延長軸より輪形ゴム継手およびベルトを介して流体継手に動力を伝達し、ゴム継手つきの垂直軸でラジエータファンが駆動される構造となっている。冷却室には、これら駆動装置のほか、機関予熱装置, 冷却水タンク, 主電動機送風機や元空気溜(ため)を配置してある。機関室両側の通路の下部には配管およびブレーキ部品, 蓄電池などが納めてある。

車体床下には、台車間に燃料タンクを取り付けてある。

### 3.2 台 車

軸配置は B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub>-B<sub>0</sub> で両端台車と中間台車からなっている。図 5 は台車外観写真である。両端台車は完全側受支持方式で車体重量は上下にゴム座を介した枕バネによって台わくにささえられる、いわゆるフローティング方式である。左右動に対しては枕バネの横剛性を、70 m カーブを通過するときは台車が無理なく回転できるよう

横動量はこの S 字形カーブの通過が容易にできるように定められている。また連結器の首振り量も重連して S 字形カーブが通過できるように定め、試験により確認している。

- (iii) 最大 30% のこう配を下るため、ダイナミックブレーキを備えている。

## 3. 機関車の構造

### 3.1 機 器 配 置

本機関車の機器配置を図 3 に示す。運転室は車体両端に設けられ車体中央が機械室となっている。

運転室には右側に機関士席, 左側に助手席がある。機関士席前面には図 4 に示すように、左に主幹制御器および SA-2 ブレーキ弁



表 2 デ ィ ー ゼ ル 機 関 仕 様

|                                    |                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 名 称                                | HITACHI-M.A.N. V6V 22/30 ATL                                                           |
| 形 式                                | 水冷, 4 サイクル<br>排気ターボ過給機および過給空気中間冷却器付<br>直接噴射式                                           |
| 燃 焼 方 式                            |                                                                                        |
| シ リ ン ダ 配 列                        | 2×6 45°V形                                                                              |
| シ リ ン ダ 数                          | 12                                                                                     |
| シ リ ン ダ 径 (mm)                     | 220                                                                                    |
| ピストンストローク (mm)                     | 300                                                                                    |
| シ リ ン ダ 容 積 (ltr)                  | 137                                                                                    |
| 標 準 定 格 出 力                        | 1,870 PS/925 rpm                                                                       |
| 現 地 定 格 出 力                        | 1,270 PS/925 rpm                                                                       |
| 平均有効圧力(標準定格) (kg/cm <sup>2</sup> ) | 13.3                                                                                   |
| 平均有効圧力(現地定格) (kg/cm <sup>2</sup> ) | 9.05                                                                                   |
| ピストン速度 (925 rpm)                   | 9.25 m/s                                                                               |
| 燃 料 噴 射 装 置                        | 噴射ポンプ Bosch PFIW 170<br>噴射ノズル M.A.N. 冷却形多孔式<br>Woodward PG-EV 形電磁油圧式<br>大気圧力による出力補正装置付 |
| ガ バ ナ                              |                                                                                        |
| 起 動 方 式                            | 主発電機を直流始動電動機とに使用する                                                                     |

にゴム座を含む横剛性を利用する特殊な構造のバネ座を使用している。枕バネには上下動および左右動に対しオイルダンパを設けている。

中間台車は両端台車と同じく側受支持方式で枕バネの上にゴム座を付けてコロを置き、さらに枕バネの横倒れ防止の横ささえを取り付けており、カーブ通過時に抵抗が少なく大きな横動ができるようになっている。上下動に対し、オイルダンパを設けている。

台わくは鋳鋼製で、側はりと横はりを分割鋳造し溶接で一体にしている。両端台車と中間台車は枕バネ部分を除いては同一で互換性をもっている。軸箱には3年間無給油のRCTベアリングを使用している。主電動機の支持方式はつりかけ式で、台わくに防振支持されている。

基礎ブレーキは全車輪作用の抱き合せ制輪子式である。引張装置は中心ピン方式で両端台車の中心ピンには脱線復旧時の台車つり上げ用のストッパを取り付けている。

中心ピン、軸箱守などの摩擦しゅう動部には高マンガン鋼を使用し、摩耗防止を図っている。

3.3 車 体

車体構体は、普通鋼の形鋼および鋼板よりなる箱形全溶接構造である。台わくはみぞ形鋼を主要部材としており、機器の垂直荷重の負担、伝達、連結器からの水平荷重ならびに心皿荷重に対して十分な強度をもたせてある。車体の垂直荷重は、両端台車にはバネ受、中間台車にはスリ板よりコロを経て負荷され、引張力は筒形防振ゴムを有する心皿より台わくに伝達される。台わく構造には主電動機通風ダクトを組込んであるが、このダクトは制御箱下部に分岐を有し、その圧力換気と界磁抵抗器の通風に供している。

連結装置には日立L1-7B ゴム緩衝器付シャロン10A上作用自動連結器を採用している。

車体側構には機械室採光窓およびパネルフィルタを取り付けたエアフィルタ開口部を設け、また1エンド側の下部にはダイナミックブレーキ用抵抗器の冷却風取入口を設け、2エンド寄りには冷却室を構成しラジエータが取り付けられている。

なお、本機関車の冷却水配管は高地の寒冷な気象条件に対処するため、冬期停車中ラジエータコアの凍結を防止するための汲上回路、機関保温回路ならびに機関予熱回路をもっている。また冬期運転中はエンジン放熱量の一部によって、運転室暖房および蓄電池箱の保温を行なう構造となっている。

4. デ ィ ー ゼ ル 機 関

この機関車には、HITACHI-M.A.N.V6V 22/30 ATL デ ィ ー ゼ ル 機 関 を 主 機 と し て 1 台、 と う 載 し て い る。

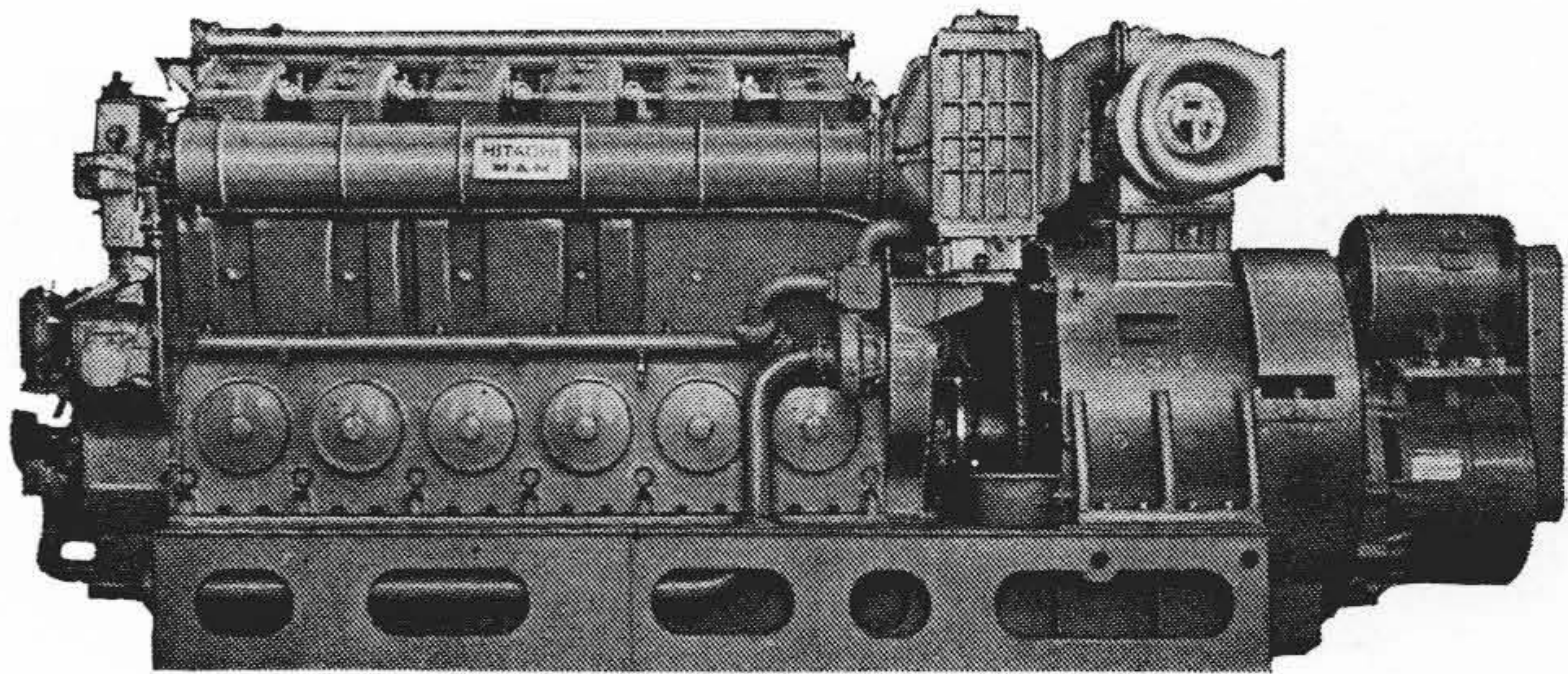


図 6 HITACHI-M・A・N V6 V 22/30 ATL デ ィ ー ゼ ル 機 関

この機関は、日本国有鉄道などで、長年にわたり、多数使用され、安定した実績を示している同系列のV6V22/30 mA 機関の燃焼方式を予燃焼室式から直接噴射式に変更された、中速、軽量の車両用高出力機関である。

表 2 に 機 関 の 一 般 仕 様 を、図 6 は 主 発 電 機 と 組 合 せ た 外 観 を 示 し た も の で あ る。

この機関は、機関車の稼動地域の特殊な条件に応ずるために特別な考慮が払われている。稼動地域の最高高度が著しく高いこと、高度差(約2,800 m)および温度差(最高+35℃、最低-20℃)が大きいなどのため、この機関の車両用標準定格1,870 PS/925 rpm を、高度3,700 m までは1,270 PS/925 rpm に、3,700 m から最高高度までは高度の上昇に比例して出力を低下させて、現地出力を修正している。一般に、現地定格の設定は一点であるが、この機関は、稼動地域の最悪条件のみを考えて機関の出力を修正すると、使用される機会の多い3,700 m 以下の地域では定格出力の低い、経済性の悪い機関車になるので、高度と大気圧の関係を検出し、主発電機の出力を制御し機関の定格出力を高度により変えることのできる装置をガバナ内に設け、現地定格出力の設定を低地においては増す方向に変化させる方式となっている。

排気ターボ過給機は、高地稼動に備え、圧力比2.5の高圧過給形のBBC VTR 200 UZ 7 R 271 II 68 WP 3 を 2 台 装 備 し て い る。この過給機は最高高度においても現地出力1,270 PS に十分応じられる過給空気量を供給することができる。高地稼動で生じやすいロータの過速に耐えるためブロワを特殊材質に変え、軸受には特殊表面処理を施し、吸気側複列球軸受に特殊潤滑油ポンプを増設している。また、万一、ロータが過速して破損した場合には、排気出口に設けた温度警報器によりガス温度の上昇を感知し、機関を非常停止する装置を設けている。

当機関は、信頼性確認のため、納入前に、BS規格による100時間耐久試験を行なっている。耐久試験のほかに、高度変化による出力補正装置の作動試験、著じるしい高度変化に対する過給機の適合試験なども実施し予定どおりの性能を確認している。

5. 回 転 機

5.1 定 格 の 選 定

機関出力1,270 PS のときの機関車特性曲線を図7に示す。最大こう配である30‰ こう配区間が30 km にもわたるので、最大連続使用定格けん引力は、この区間を貨車280 t けん引するに十分なけん引力とし、定格速度を18.5 km/h としている。

公称定格は高度3,700 m、温度20℃における値であるので、工場試験定格には「高度(海拔)1,200 m を越えること300 m ごとに出力を1%低減する」というAIEE No.11の高度補正を適用した。

本機関車の場合には

$$(3,700\text{ m} - 1,200\text{ m}) / 300\text{ m} = 8.33$$

となり、高度3,700 m の高地では約8.3% 出力が低下することになる。したがって、工場試験定格は公称定格の10% 増しとした。



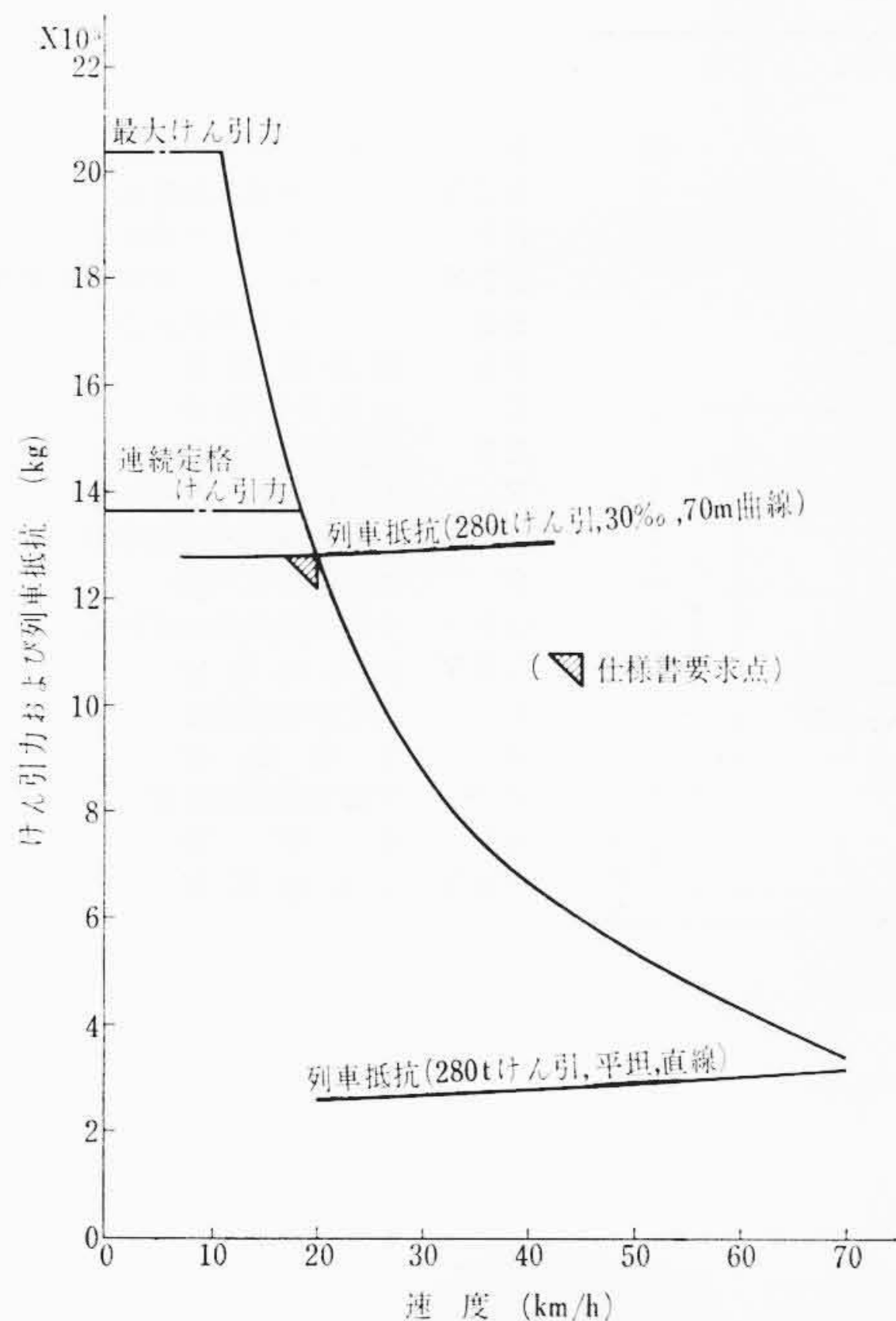


図7 機関車特性曲線

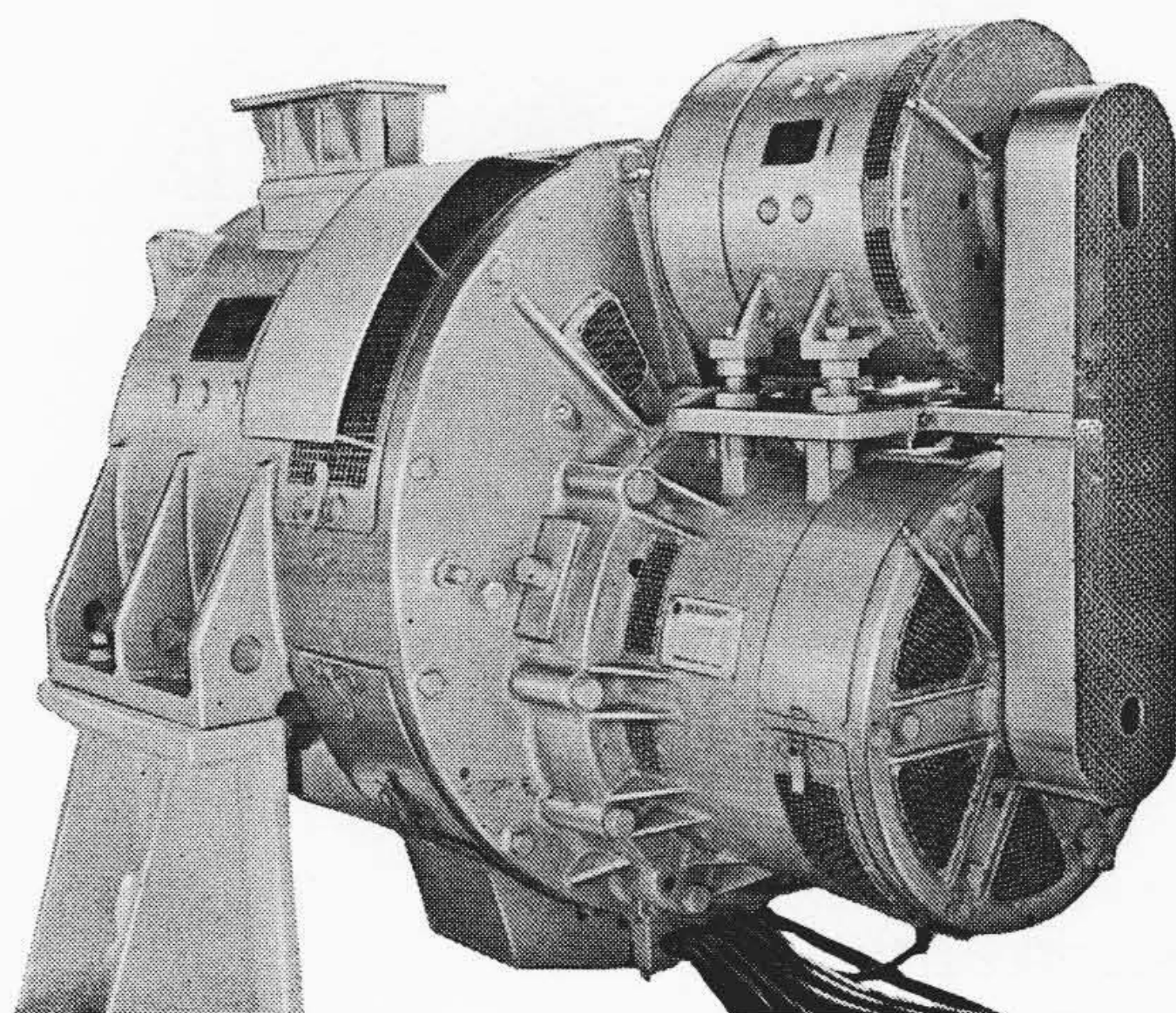


図8 主発電機、励磁機および補助発電機組立

以下に主発電機と主電動機について概要を述べる。

1. で述べたように過酷な条件下で使用され、かつ現地では回転機の保守の経験がないため、とくに信頼度が高く、保守が容易なように設計されている。すなわち、電機子、固定子ともF種無溶剤エポキシ樹脂絶縁とし、電気子コイルと整流子ライザ部の接続にはTIG溶接を採用しており、過酷なヒートサイクル試験により信頼度を確認している。

## 5.2 810 kW 主発電機

主発電機仕様

形 番 号 HI-504-Br

形 式 開放自己通風形、他励界磁、起動直巻、補極付

公称連続定格 810 kW, 520 V, 1,560 A, 925 rpm

工場試験定格 890 kW, 520 V, 1,715 A, 925 rpm(電流定格)

最 高 電 圧 780 V, 最大電流 2,100 A

図8は主発電機セットの外観を示したものである。本機は890kWという大容量機にもかかわらず補償巻線を廃した画期的な製品で、主電動機の界磁切換時に生ずる負荷電流急変に対してもきわめて良好な整流特性が得られている。

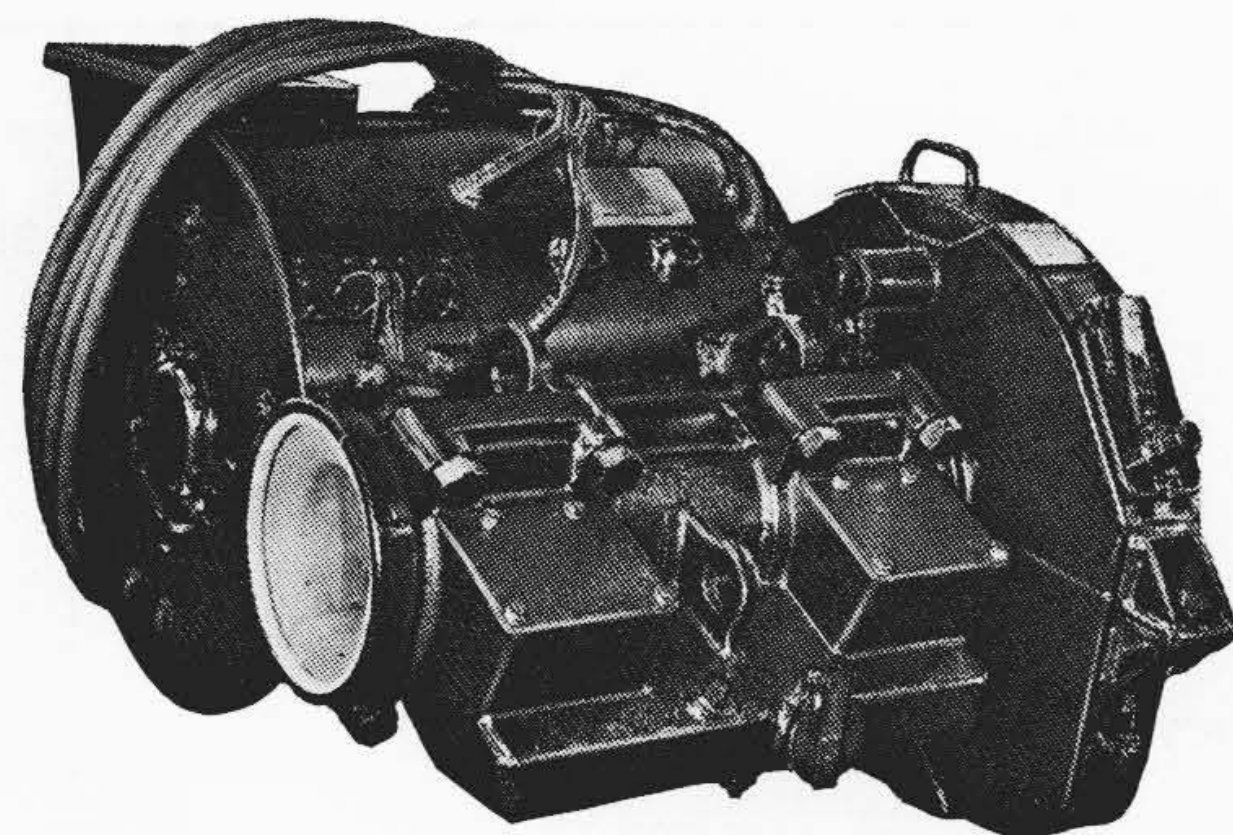


図9 118 kW 主電動機

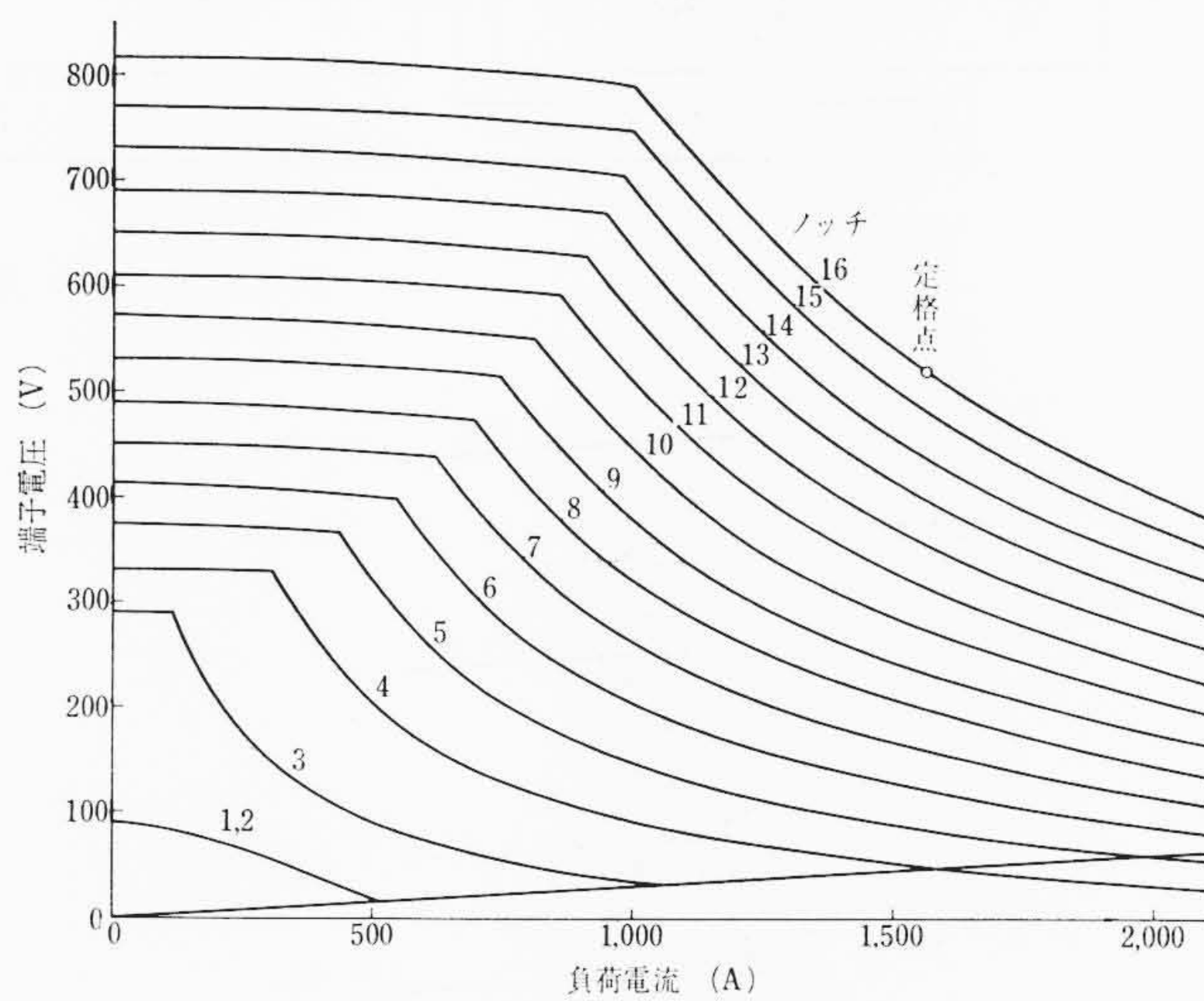


図10 主発電機出力特性曲線

## 5.3 118 kW 主電動機

主電動機仕様

形 番 号 HS-225-Ar

形 式 開放他力管通風形、直巻界磁、補極付

公称連続定格 118 kW, 260 V, 520 A, 465 rpm(全界磁)

工場試験定格 130 kW, 260 V, 572 A, 435 rpm(全界磁)

最 弱 界 磁 45% F, 風量 56.7 m<sup>3</sup>/min

図9は本機の外観を示したものである。運転中に回転子各部より発生するファン作用によって高速回転になると軸受周辺付近が負圧となり、外気中のゴミによる軸受内の汚損やグリース漏えいが発生しやすい状態となる。また、本機のように釣掛式主電動機の場合には負荷側軸受部内が負圧になるとギヤケース内のギヤコンパウンドが軸受内に侵入しやすい。このため本機は負荷側軸受部を主電動機の冷却風の一部を使用して加圧する構造<sup>(1)</sup>としてある。またバック式軸受構造<sup>(2)</sup>とすることにより3年間無給油、無分解で運転可能である。

(1) 実用新案申請中

(2) 特許・実用新案申請中

## 6. 制御保護装置

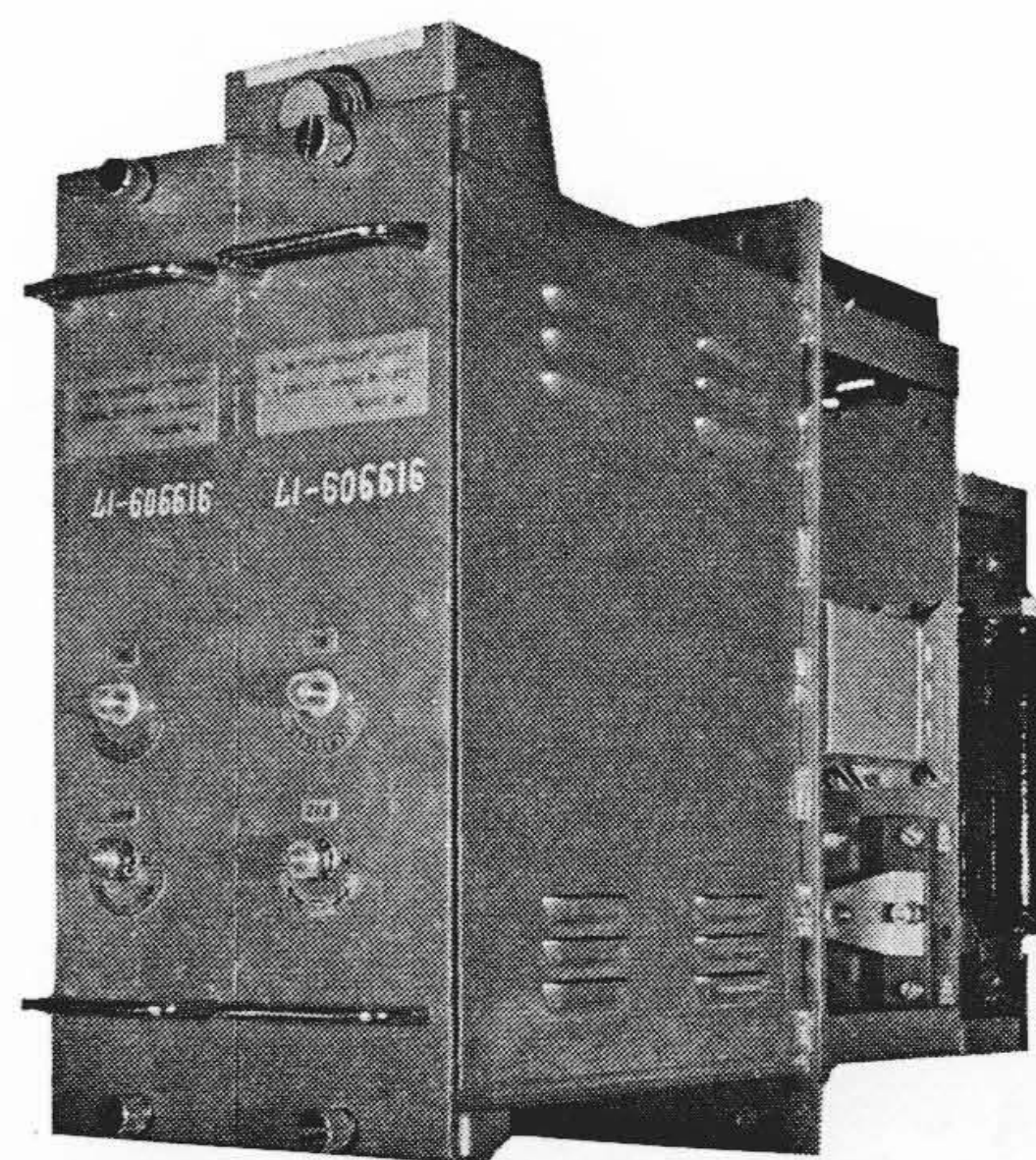
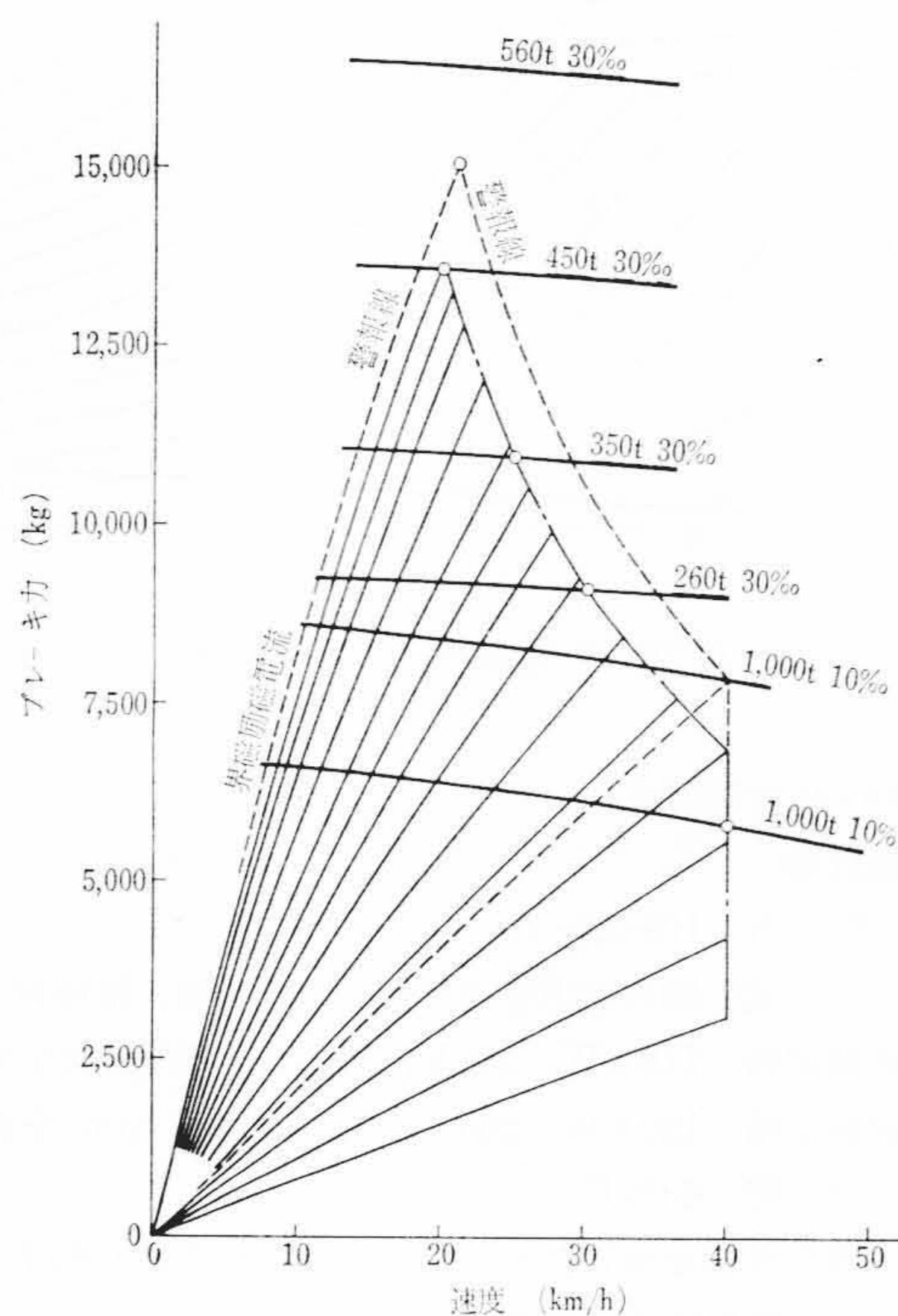
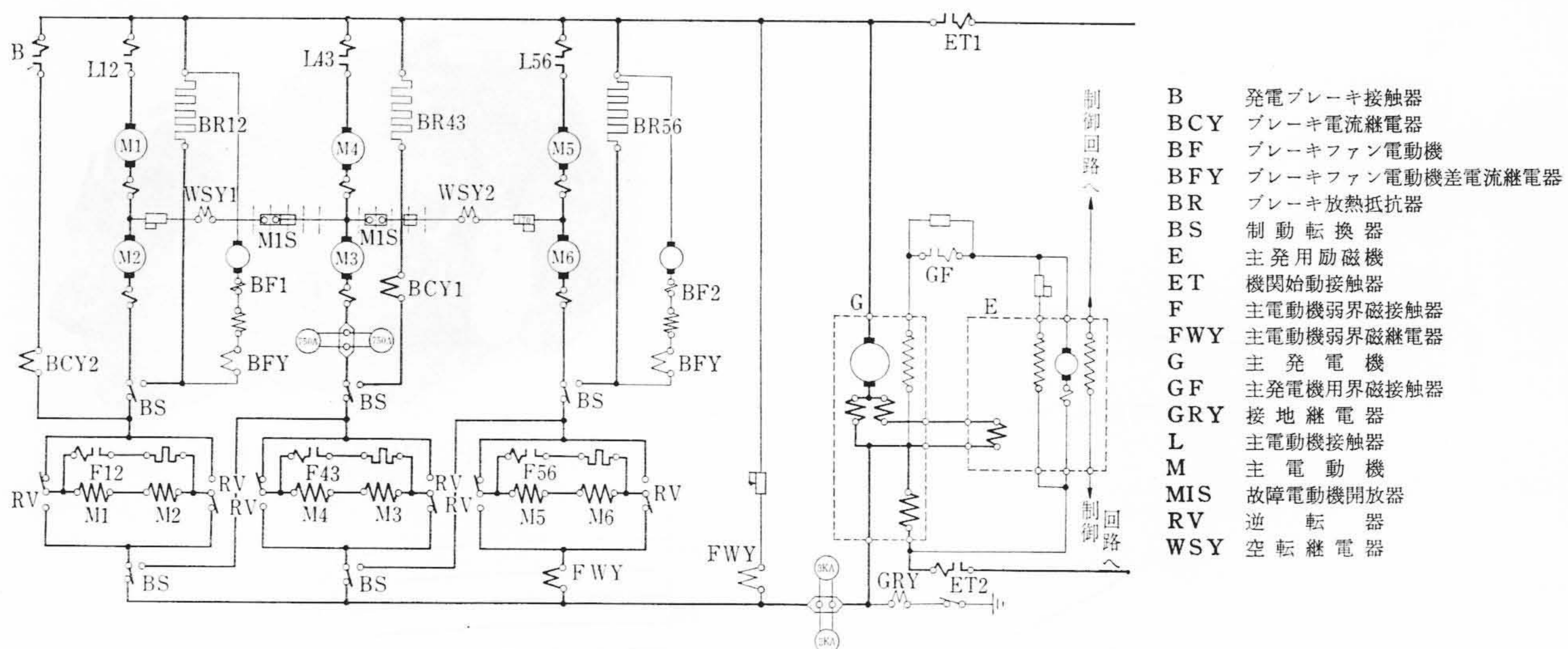
### 6.1 一般

この機関車の制御保護装置は、現在まで納入している電気式ディーゼル機関車の使用実績にさらに改善を加えて完成したものである。

制御には、電磁、電磁空気および電磁油圧方式が用いられており、重連総括制御が可能である。

制御機器は、常時、空気密度の稀薄な高地で稼働するため、熱放





45% 界磁の間を自動的に制御される。

## 6.4 発電ブレーキ

この機関車は、図 12 ブレーキ力対速度特性曲線に示すような特性の発電ブレーキ装置を備えている。

ブレーキ回路は図 12 から明らかなように、3 群の主電動機電機子の負側がそれぞれ界磁巻線から切り放され、各群ごとにブレーキ抵抗に接続される。界磁巻線は 6 台が主発電機に直列に接続される。

3 群のブレーキ抵抗はそれぞれ約 250 kW の放熱容量を有しており、これらは構造上 2 個の抵抗器箱にまとめられ、冷却は抵抗器に並列接続された電動送風機により行なわれる。

ブレーキ抵抗器は、他の電気機器に比べ、熱時定数が非常に小さく、過負荷耐量が小さい。したがって過負荷となった場合には、直ちにベルにより運転士に警報を発してノッチ戻しをうながし、もし運転士がこの警報を無視したまま運転を継続した場合には、警報開始から約 20 秒後に自動的に発電ブレーキが開放し、代わりに非常ブレーキが作用する方式となっている。

ブレーキ力の制御は、機関の速度を 5 ノッチ相当の 518 rpm 一定に維持しておき、励磁機界磁にそう入させたブレーキ制御抵抗を主幹制御器により微細に調整することにより行なわれる。

### 6.5 補助回路

30 kW 補助発電機の電圧は、すでに輸出実績のあるトランジスタ応用の位相制御式自動電圧調整器をもとに、これの回路方式を簡素

散が低地での使用に比べ悪化するので、その温度上昇に対しては十分考慮がはられている。

## 6.2 機関車の出力制御

ディーゼル機関は、電磁油圧操作式ガバナにより、等間隔の 14 の速度ステップに制御される。

ガバナには、油圧ベンモータで動作する機関の負荷調整器が付属しており、この調整器により機関の出力は常にその各速度ステップに最適な値に維持される。図 10 は主発電機の出力特性曲線を示したものである。

### 6.3 力行の制御

主発電機の出力は、2 個直列、3 群永久並列接続された 6 個の主電動機に供給させる。図 11 は主回路ツナギを示したものである。

機関車の低速度から最高速度までの広い範囲にわたり、常にディーゼル機関の能力を、回転電機を過負荷にすることなく、利用するため、主発電機の端子電圧と負荷電流の組合せ特性で動作する界磁継電器が設けられており、主電動機はこの継電器により、全界磁と



化した標準形の調整器により制御され、良質の定電圧が負荷に供給されている。図 13 はこの調整器の外観写真である。

電灯の定格電圧は、顧客から 24V の指定を受けているので、定格 96V の蓄電池は 24V の 4 群にわけられ、このおのおのに電灯負荷が接続されるようになっている。

## 7. 結 言

本機関車の検査は FESCO (FAR East Super-Intendence Co.,

Ltd.) により行なわれ、その立会検査に合格したのち、43 年 6 月現地に向け船積みされた。その後現地で整備を終わり、順調に運転中である。

以上、世界でもまれな高地用機関車として特別に設計された本機関車の特長を要約して述べた。なお、ボリビヤ国鉄向けには本機関車のほか、ディーゼル動車、液体式ディーゼル機関車、貨車など、最新鋭の日本の車両が相次いで輸出されており、これらの車両がボリビヤ国鉄の主力輸送機関として使用されつつある。



## 特 許 の 紹 介



特許 第 495059 号 (特公昭 41-22206 号)

坂 井 裕 親・内 海 昭 夫・棚 橋 寅 之 祐  
片 岡 豊 彦・赤 時 同

### パ レ ッ ト 輸 送 用 車 体

パレット輸送用の車体においては、車体の両側面全部を開閉可能な引き戸として、フォークリフトによりパレットを車体の側面よりいずれの部分にでも直接積み込むことができるようにすることが必要である。このような車体を使用することにより、パレットによる貨物の積み卸しが、迅速かつ容易となり、合理的なパレット輸送を行なうことができる。しかしながら車体の側面全部を引き戸にすると、各引き戸を自由にしゅう動させるためには引き戸と屋根との間にすき間が必要であり、そのため屋根の荷重を引き戸で支持させることができず、屋根は前妻および後妻の両端のみで支持されるため強度の大きい屋根が必要となり、必然的に重量も増大する。また屋根の重量が増大すると、上下荷重だけでなく車両の加速、制動時の屋根の慣性力による前後荷重も増大するため、これを支持する前妻、後妻も強度の大きいものが必要となり、車体全体の重量が著しく増大する。

この発明は車体の両側面全体を開閉可能な引き戸となし、該引き戸に引き戸と屋根および床を上下および前後方向に結合し得る引き戸固定装置を設け、屋根の上下荷重および前後荷重を引き戸固定装置および引戸を介して床に伝達するようにしたもので、車体重量を

増大することなくパレットによる貨物の積み卸しが迅速かつ容易なパレット輸送用車体を得ることを目的としたものである。

車体は屋根 1、床 2、屋根 1 と床 2 の前後両端を結合した前妻 3 および後妻 4、車体の両側面全体にわたって屋根 1 と床 2 間にしゅう動可能に設けられた引戸 5、6、7、8 により形成されており、引き戸 5、6、7、8 を開閉することにより、車体の側面よりいずれの部分にでもパレットを直接積み込むことができるようになっており、引き戸 6、7 に引き戸固定装置を設けて引き戸 6、7 と屋根 1 および床 2 を結合する。引き戸 6、7 を引き戸固定装置により図 2 のように固定した状態においては、屋根 1 の上下荷重は爪 (つめ) 18、ロックピン 11、ピン 13、レバー 14、ピン 15、レバー 16、ピン 15、レバー 14、ピン 13、ロックピン 12、ピン 23 を介して床 2 に伝達される。引き戸 6 を開放する場合には、図 3 に示すようにまずレバー 16 を掛金 17 よりはずし、水平方向に 180 度回転させて爪 18、19 を屋根 1、床 2 の長穴 20、21 よりはずした後、レバー 16 を図示鎖線のように下方に回転させてピン 22、23 を屋根 1、床 2 の穴 24、25 よりはずすことにより、引き戸 6 を自由にしゅう動させることができる。引き戸 6 を固定する場合には上述と逆の順序になる。(寺田)

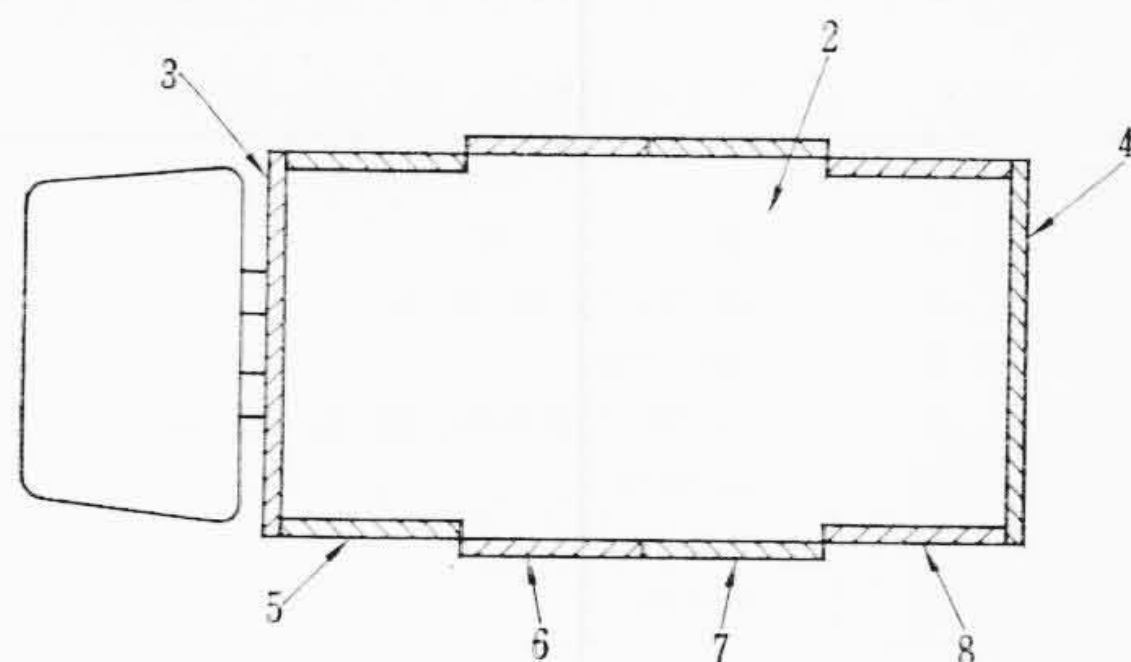


図 1

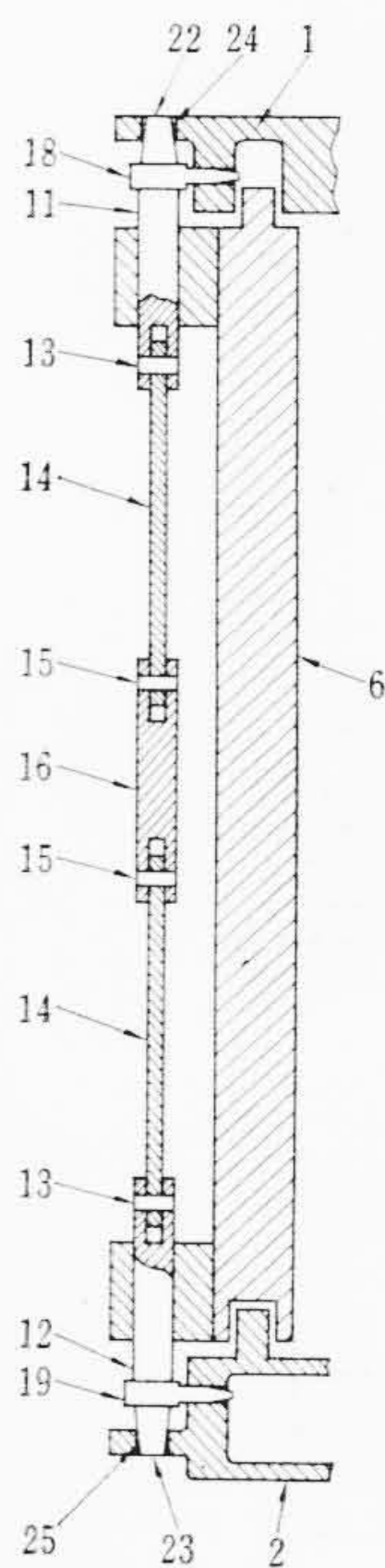


図 2

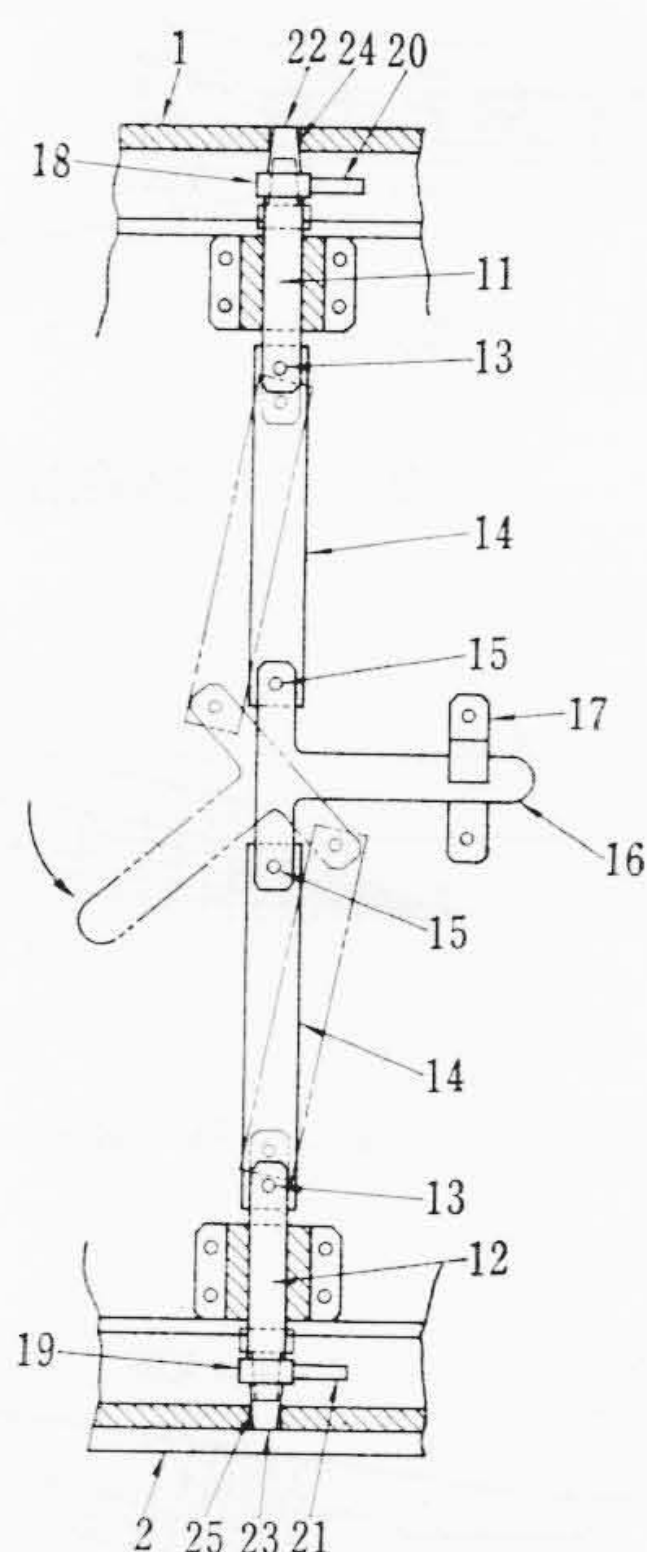


図 3