

鉄 道 車 両 用 試 験 装 置

Rolling Stock Testing Plant

鍋 島 康 夫* 八 田 俊 一**
Yasuo Nabeshima Toshiichi Hatta

要 旨

車両の高速化，ダイヤのち密化の著しい昨今の情勢においては，鉄道車両用定置走行試験装置の重要性が急速に増してきた。日立製作所はかねてよりこの情勢に注目し日本国有鉄道技術研究所に納入した車両試験機をはじめとして，各種の鉄道車両用試験機を製作してきた。本文はこれら試験機の構成，制御方式，試験内容などについて台車試験機を中心として述べたものである。

1. 緒 言

鉄道車両の性能向上と運行の安全性は，鉄道関係者間の最も重要な研究課題である。特に車両の高速化，ダイヤのち密化の著しい昨今の情勢では，その重要性がさらに増大している。ところで車両の性能を試験するには，実際に線路上を走行させるのが一般的な方法であるが，この場合には外部条件が変化すること，測定事項が限定されること，ダイヤ運行を乱すことなどのため十分な試験ができなかった。かかる状況から走行試験を定置にて行なう各種試験機がクローズアップされてきた。

定置式走行試験機としては，その使用目的から

- (i) 車両試験機
- (ii) 台車試験機
- (iii) 歯車試験機
- (iv) 輪軸試験機
- (v) その他

に分けることができる。(i)は車両全体の性能試験を目的としたものであり，(ii)は台車単独の性能試験を目的としたものであり，(iii)はおもにディーゼル機関車用台車の駆動歯車系の試験を目的としたものであり，(iv)は輪軸の疲労強度試験を目的としたものである。これらはいずれも実走行状態を試験機上にて再現させ，それぞれの目的に応じた試験，測定を行なうもので，その機械部分の構造は近似したものである。

これらの試験機を使用すれば

- (i) 本線を使用しないからダイヤを乱すおそれがない。
- (ii) 修繕車などは試運転列車を待つことなく，すぐ試験できるから，本線復帰が非常に早くなる。
- (iii) 走行時の各部の状態を近接して綿密に測定することができる。
- (iv) 各種の測定器を使用できるから，正確なデータが得られる。
- (v) データの再現性がよい。

などの利点がある。以下これら定置式走行試験につき，おもに台車試験機を中心として，その概要を述べることにする。

2. 試験内容と試験方法

定置式走行試験機により，実施可能な試験内容は次のようなものである。

2.1 走行抵抗試験

走行抵抗には，(イ) タイヤとレールの摩擦抵抗，(ロ) 輪軸軸受の摩擦抵抗，(ハ) 歯車系のロス，(ニ) 空気抵抗などがあり

$$R = (a + bV)W + cV^2 \quad (\text{kg})$$

R : 走行抵抗 (kg)
 V : 速度 (km/h)
 W : 車両重量 (t)
 $a \cdot b \cdot c$: 常数

と表わすことができる。

試験機上にて走行抵抗を測定する場合には， $(a + bV)W$ の項 (摩擦損失) の測定を行ない，空気抵抗 cV^2 には別に求めたものを加える。すなわち，試験機上にセットされた台車に所定の軸重を付加し試験機側から駆動し，台車緊張装置のけん引力を測定すれば，そのまま台車の摩擦損失が測定される。また試験機の駆動トルクを測定しあらかじめ測定しておいた試験機の損失トルクを差し引くことによって台車の摩擦損失を求めることができる。

2.2 耐久試験

各種速度における連続運転を行ない，台車構成部品の耐久試験を行なうものであり，後述のプログラム自動運転にて行なえば，非常に能率的に試験ができる。また速度変化のみならず，荷重変化も与えるならば，なおいっそう使用状態に近い状態での耐久性を試験することができる。輪軸試験機はこれを主目的としたものであり，輪軸のほかに軸受，バネ受，台車わくなどの強度試験もあわせ試験することができる。

2.3 軸受温度試験

輪軸軸受，歯車および電動機の軸受などの温度上昇を試験するものであり，組立工程の最終チェックとして試験する場合が多い。

遊動台車の場合には，軸重のみ付加して，所定速度に運転し，温度上昇を試験するが，駆動台車の場合には，軸重のほか，所定の駆動力を与えた状態にて，各種速度の運転を行ない，温度上昇を試験する。

2.4 ブレーキ試験

各種速度からの制動特性を試験するものであり，台車側ブレーキを作動させて，試験機を停止させるものである。このとき，試験機側慣性重量はフライホイールなどにて，車両重量に近似させておく必要がある。

ブレーキとしては一機械式のもの，電気式のもの—いずれも試験することができ，新幹線用のように，高速域は電気式ブレーキ，低速域で機械式ブレーキを作動させるなど，各種のブレーキにつき試験することができる。

2.5 動力車性能試験

電気機関車，ディーゼル機関車，電車，気動車などの動力車の出力性能最大けん引力などを試験するもので，試験機側には動力吸収装置が必要となる。

2.6 振動試験

偏心軌条輪，車輪にフラットを与えるなどにて，台車を振動させ，振動状態における強度を試験するほか，高速走行時の台車の振動特

* 日立製作所亀有工場

** 日立エンジニアリング株式会社

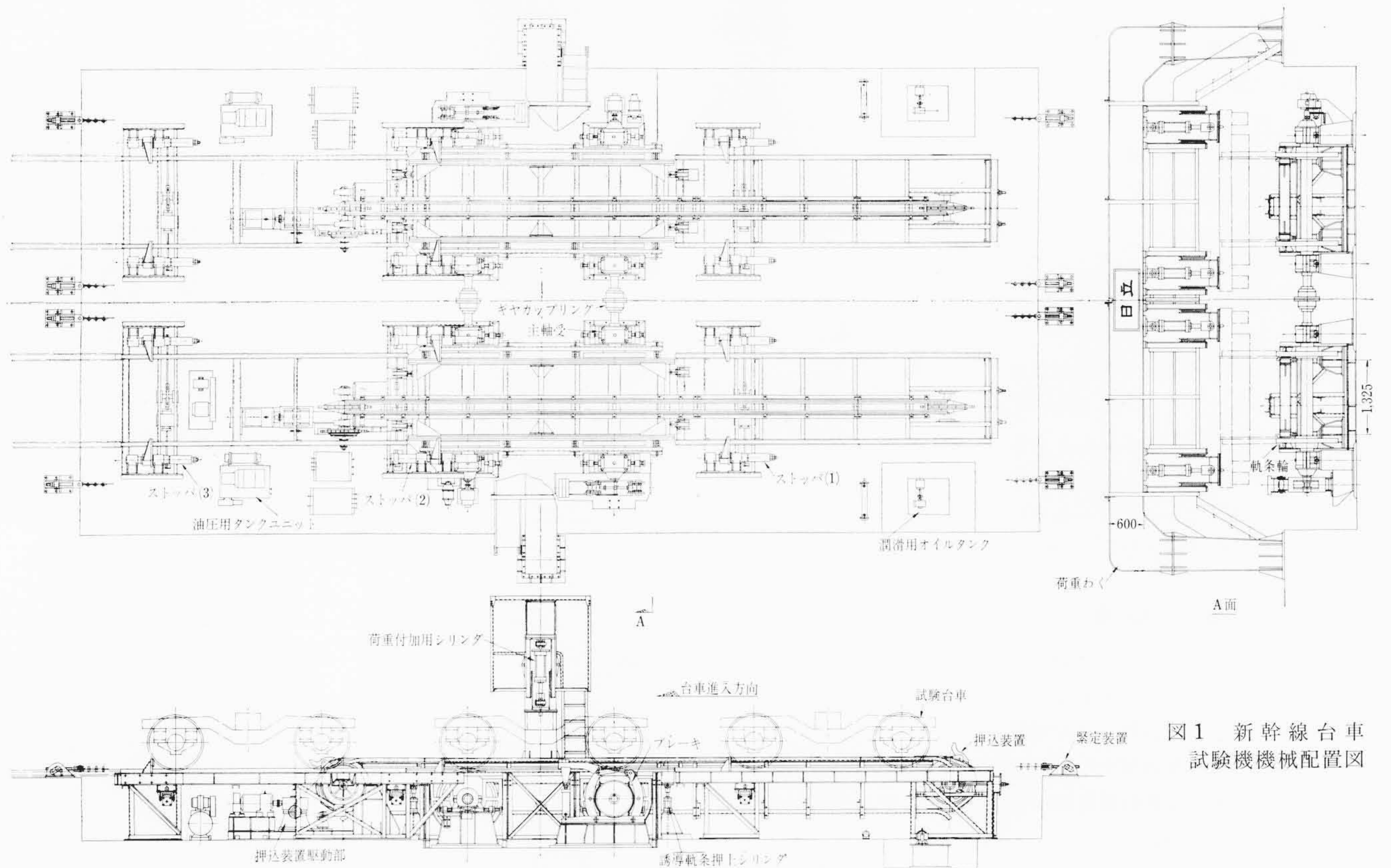


図1 新幹線台車試験機機械配置図

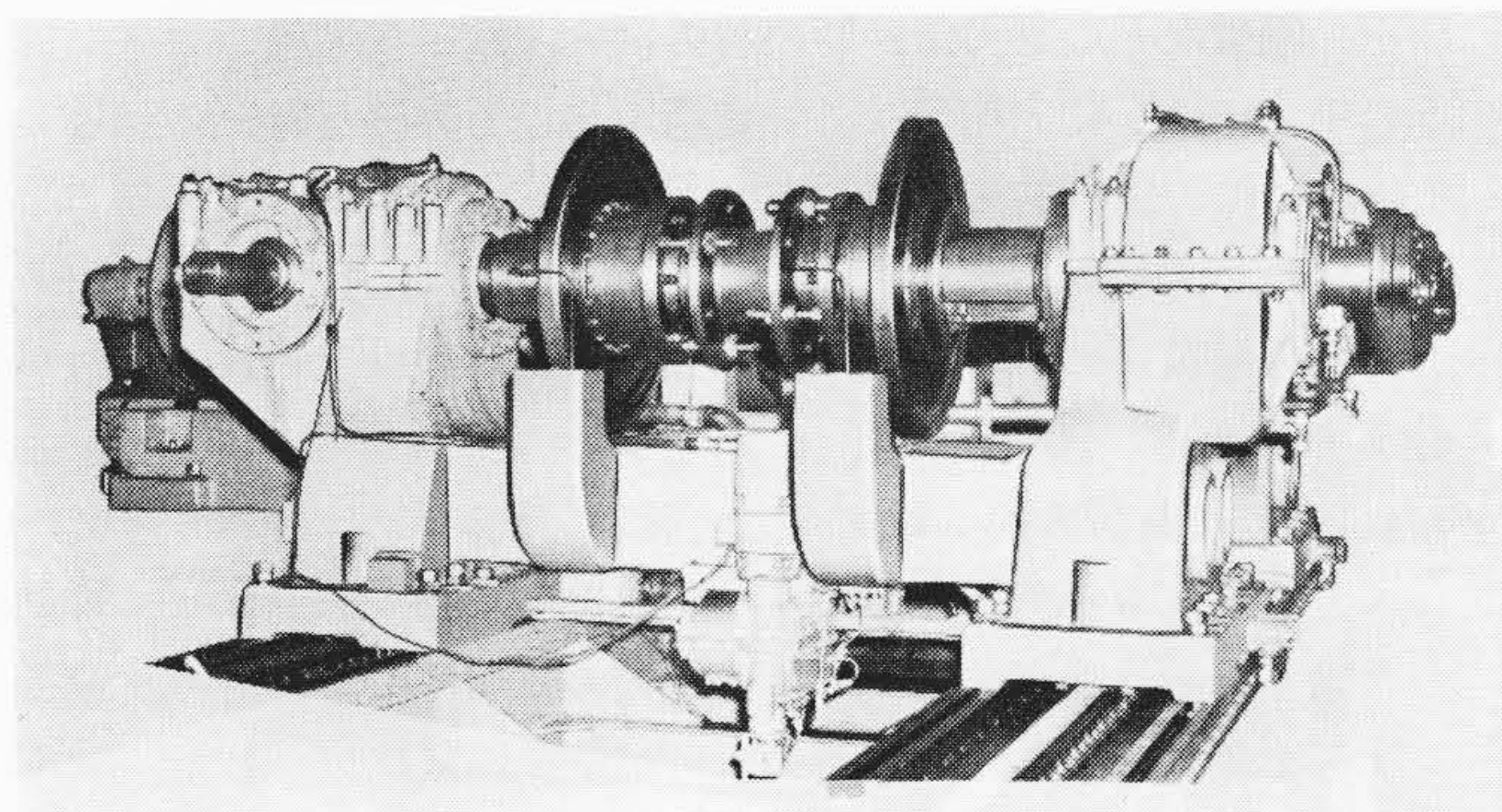


図2 軌条輪 (レールゲージ可変)

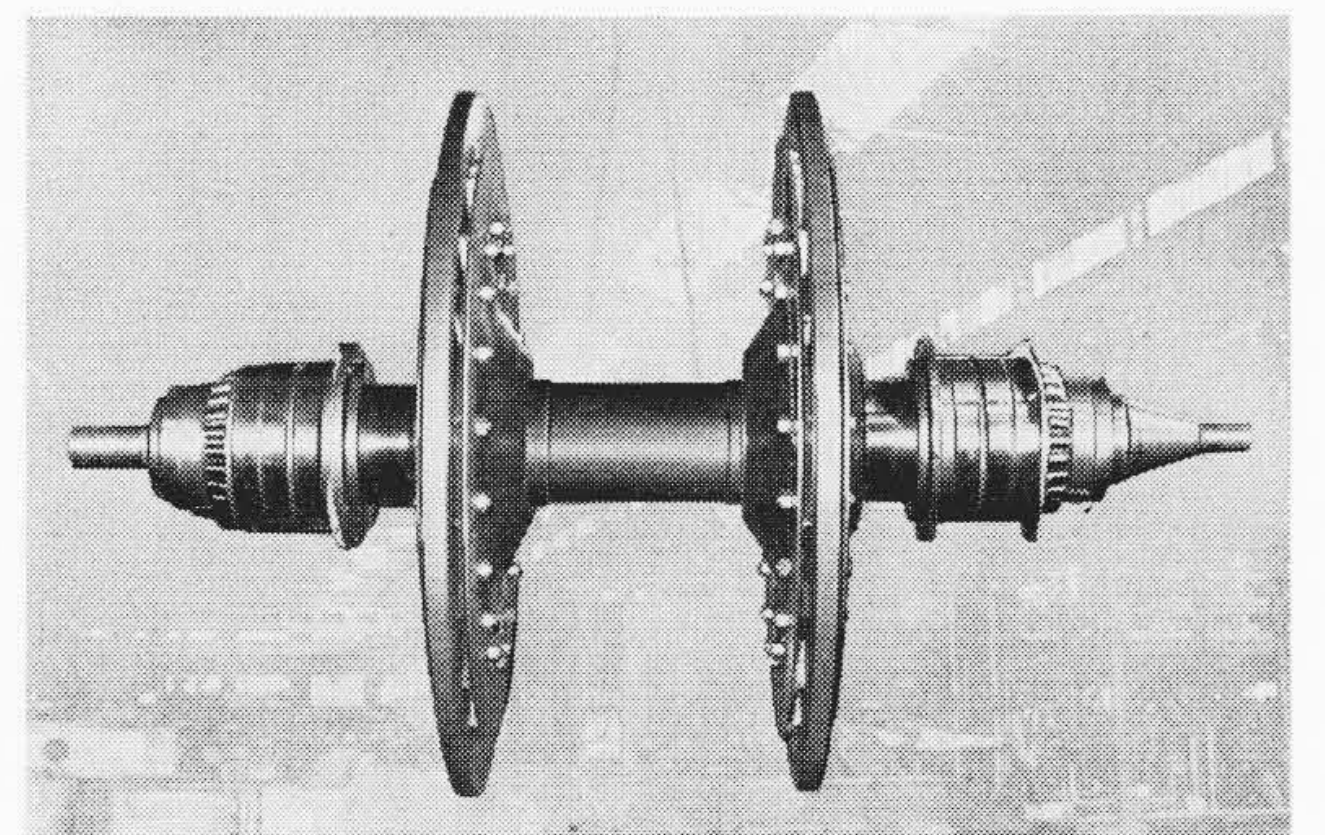


図3 軌条輪 (直径 2,500 mm)

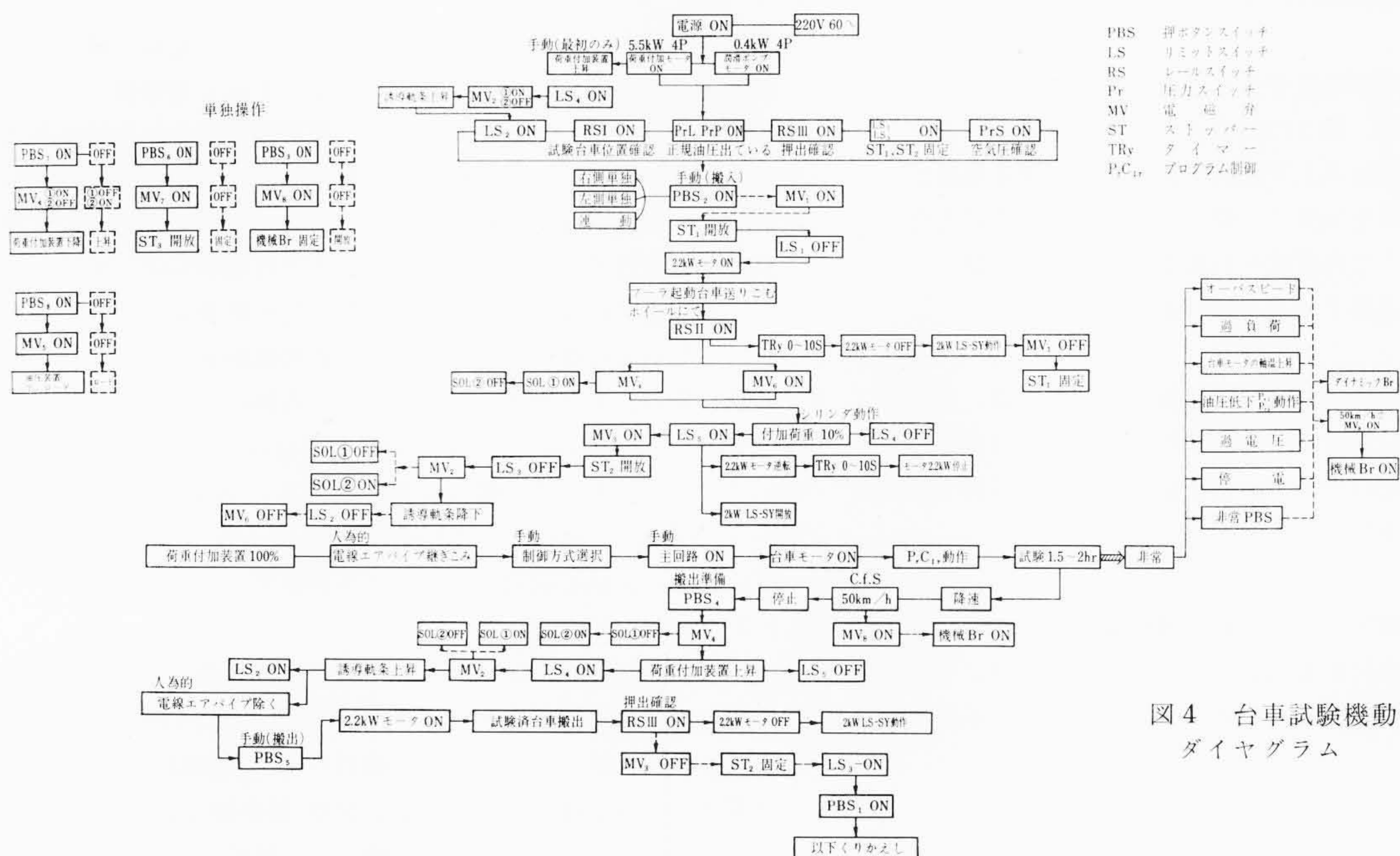


図4 台車試験機動作ダイヤグラム

性なども試験することができる。

2.7 各部強度試験

2.2 耐久試験をさらに区分化したものであり、台車構成部品の強度をテストするものである。たとえば駆動台車の最大けん引力時の歯車の折損などの試験である。

2.8 電車電動機試験

電車電動機の出力性能、耐久性などを試験するものである。

以上の各試験項目は、それぞれ単独にて試験されることもあり、またいくつか組み合わせて、試験することもある。したがって、試験機としても、単能のもの、総合的なものなどそれぞれ使用目的に応じた仕様となる。

3. 装置の概要

台車試験機の構成は、無限軌条となる軌条輪部分、台車の搬出入装置、荷重付加装置、慣性補償装置、負荷補償装置、そのほか補器、制御器ならびに計測器より成る。図1は新幹線電車用台車試験機の機械装置を示す。

3.1 軌条輪

台車を搭載する無限軌条となるものであり、タイヤ鋼一体構造またはボス部を鋳鋼、タイヤ部をタイヤ鋼とした構造があり、いずれもころがり軸受にて支持されている。踏面形状はレール形状に近似したものであり、表面は高周波焼入れされ、摩耗対策がなされている。図2、3はその例である。

3.2 台車搬出入装置

台車を軌条輪上に搬入し、試験完了後、これを搬出する装置であり、誘導軌条および搬出入用プーラより成る。誘導軌条は、油圧シリンダにて支持されており、車輪フランジの外周にて台車を支持し、軌条輪上所定位置まで誘導したのち誘導軌条を下げ、車両踏面を軌条輪上にセットするものである。また搬出入用プーラは、台車を所定位置まで搬出、搬入するものである。図4は搬出入の自動運転を行なった場合のブロック線図である。

3.3 荷重付加装置

荷重付加装置は台車に所定の軸重を与えるためのものであり、油圧式および死荷重方式がある。図5は油圧式の一例を示したものである。油圧式の場合には誘導軌条上下用油圧装置と共用する場合が多い。また車両の慣性の影響を加味する場合には、死荷重方式となる。この場合には、荷重わくに死荷重を積載するもので、各軸についての慣性を車両のそれと近似するよう設計される。

3.4 慣性補償装置

駆動台車の加速性能試験および制動性能試験を行なう場合、試験機の慣性を車両のそれと近似させるためのものである。本装置は、車両重量に従い調整可能なものであり、円板をジャッキで着脱させることにより、その目的を達している。

3.5 負荷補償装置

駆動台車の出力性能を試験する場合の動力吸収装置であり、一般的には、水動力計、電気動力計が使用される。出力性能試験以外にて、駆動系に負荷を与える場合には、後述するように、動力循環方式がよい。

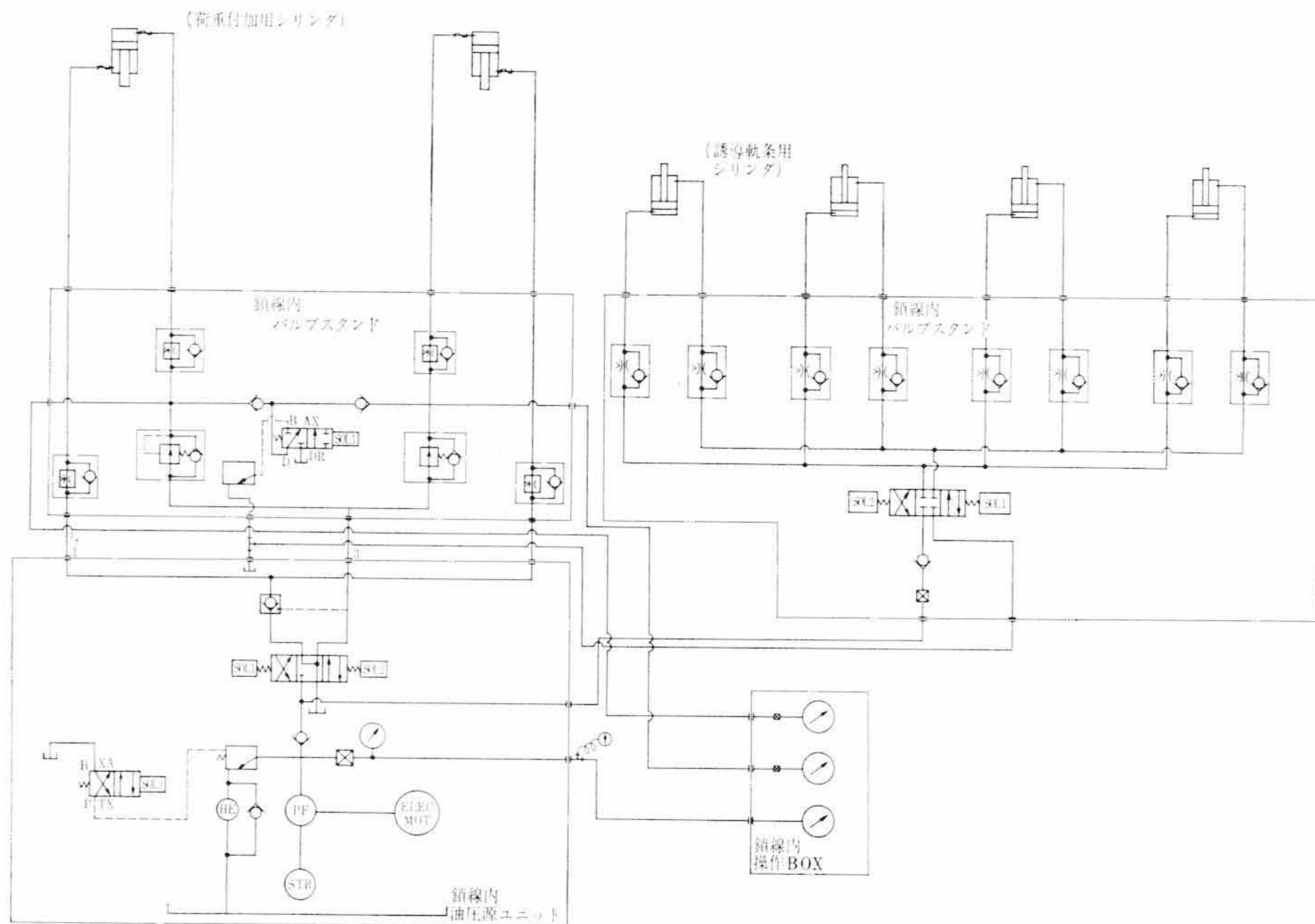


図5 台車試験機油圧系統図

4. 負荷補償装置

動力車の出力性能試験以外の場合で負荷を与える場合、たとえば歯車、軸受などの動力伝達時の特性試験、電車電動機の耐久試験などの場合には、動力循環式にて負荷を与える方法が考えられる。この場合には、駆動装置は系のロスのみ補えばよいゆえ、小動力の駆動装置にて大動力のテストを行なうことができ、非常に経済的である。動力循環式には電気式、機械式とあるが、以下それぞれの一例を示す。

4.1 変換負荷方式（電気式動力循環方式）

本方式は電車用駆動台車の試験装置に適したものであり、電動機の試験を含め、歯車装置、軸受部などの負荷運転時の特性試験をする場合に便利である。以下新幹線台車試験機に応用された一実施例を示す。

4.1.1 動作原理

返還負荷法は、同一定格か、または似かよった定格の機械2台を機械的に連結し、1台を発電機とし、他の1台を電動機として、発電機の発生電力で電動機を運転し、電動機の発生する機械動力を発電機軸に返還して、両機内で消費される損失だけを外部から機械的または、電気的に補給して、実負荷がかかったと同じ状態で試験する方法である。この方法によると外部からは、両機の損失だけを補給すればよいので、実負荷に比べ消費電力もはるかに小さく、しかも取扱いも容易である。新幹線用車両は、1車両に2台車を有し、1台車は2軸から成り、各軸に直巻電動機を有する構造となっている。この1車両2台車をA、B台車として図6に示すように、平行に、軌条輪上に設定し、各軸の駆動電動機 MA_{1-2} 、 MB_{1-2} において、 MA_1-MB_1 、 MA_2-MB_2 の組合せにて、一度に2組の試験を返還負荷法により試験することができる。

4.1.2 損失補償の分担

返還負荷法を利用した台車試験装置は、電動機—発電機間の動力の授受に台車機構が介入されるため電動機の出す機械力は台車駆動輪より軌条輪を介して、発電機側の台車駆動輪より発電機軸へ返還され、電動機、発電機および台車、軌条輪などの全損失は、すべて別設置の発電機および昇圧機により補償される。すなわち

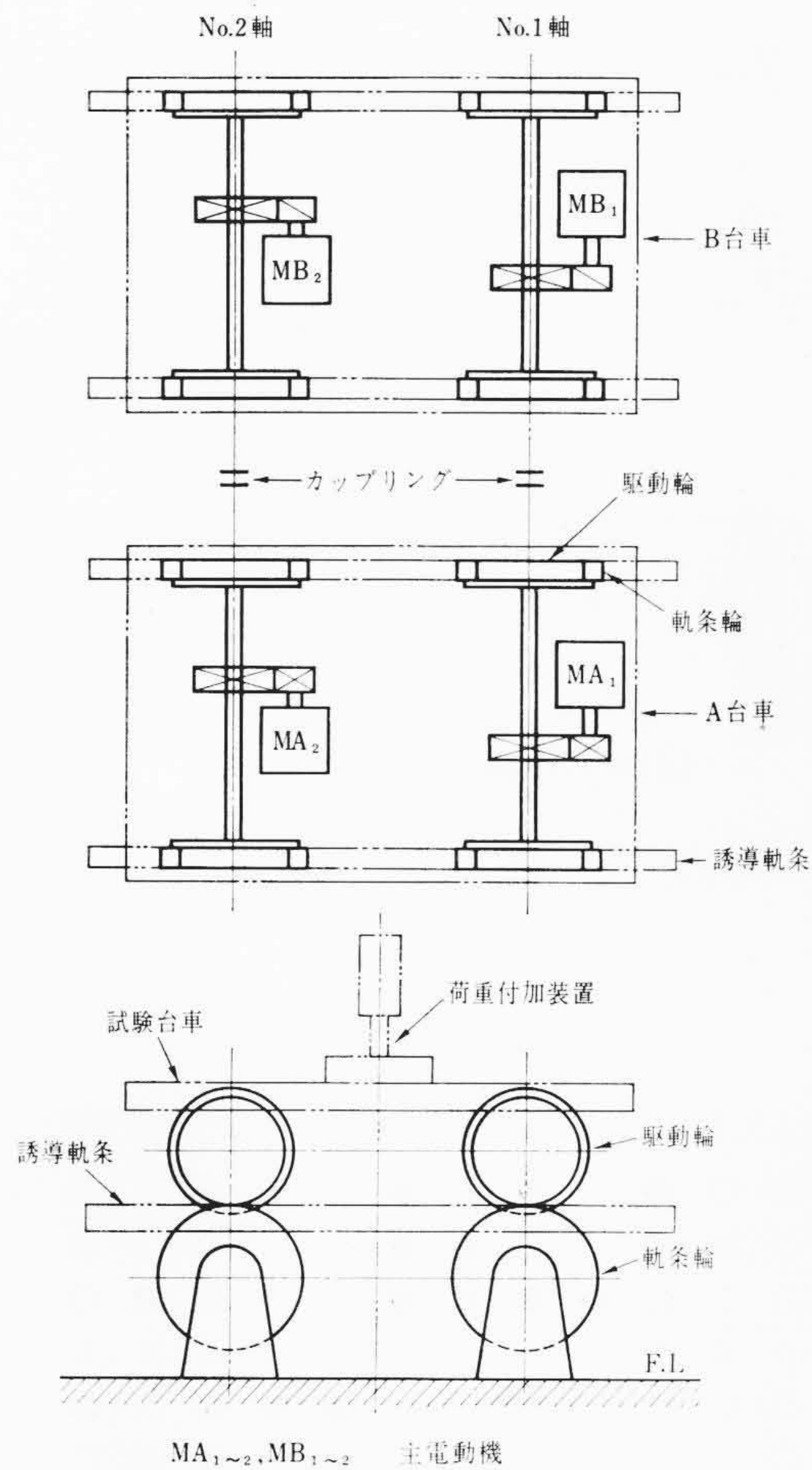
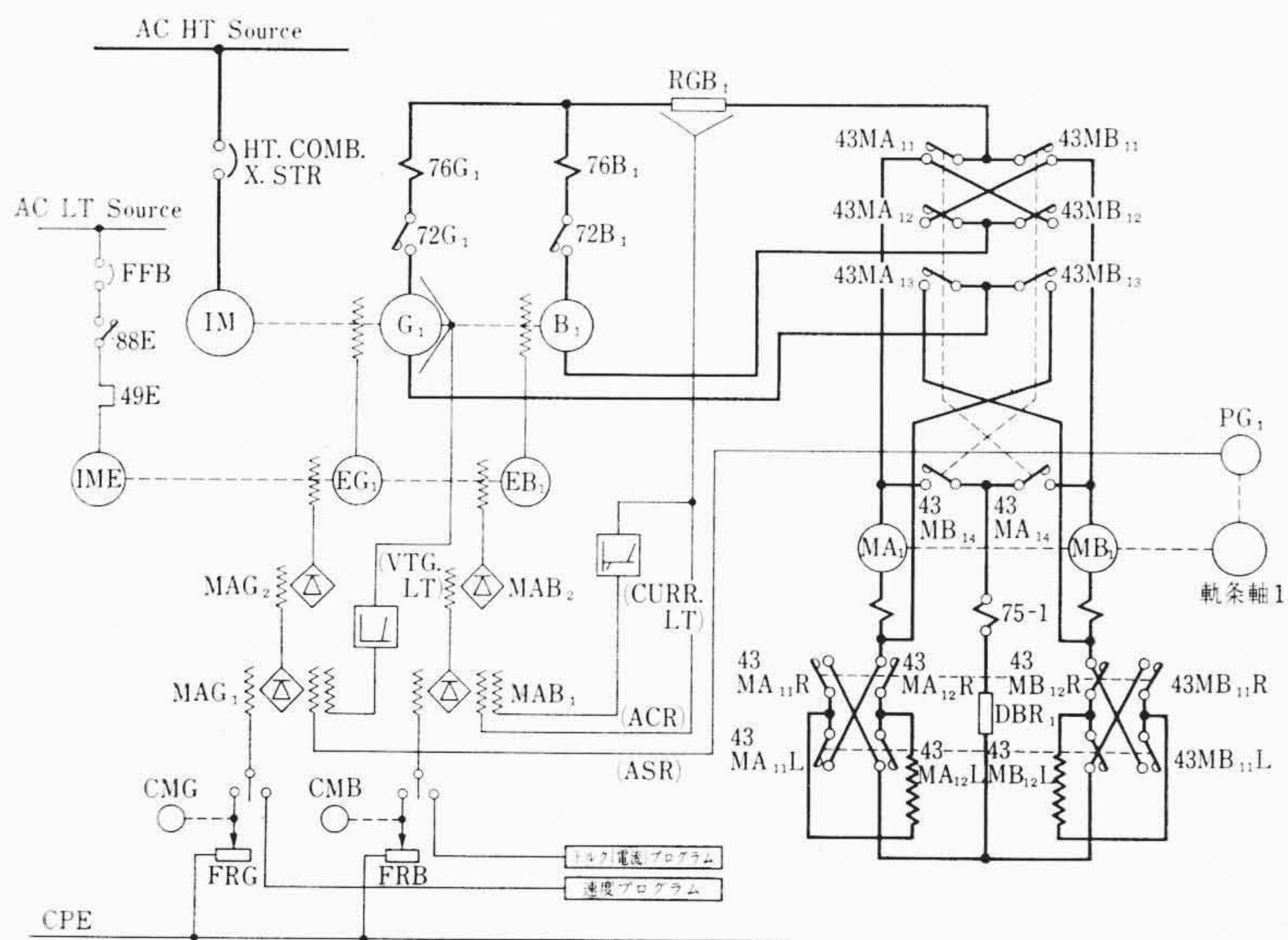


図6 返還負荷試験台車配置図



IM, IME: 誘導電動機
 G₁: 発電機
 B₁: 昇圧機
 EG₁, EB₁: 励磁機
 PG₁: 速度発電機
 MA₁, MB₁: 台車駆動電動機
 CMG, CMB: 操作電動機
 MAG₁ MAG₂,
 MAB₁ MAB₂: 磁気増幅器
 FRG, FRB: 電動操作抵抗器
 ACR: 自動電流調整
 ASR: 自動速度調整
 CURR. LT: 電流制限回路
 VTG. LT: 電圧制限回路
 HT.COMB.
 X.STR: 高圧コンビネーション
 リアクトル起動器

FFB: ヒューズフリー遮断器
 88E: 交流接触器
 49E: 温度継電器
 CPE: 定電圧電源
 72G₁, 72B₁: 直流重回路接触器
 76G₁, 76B₁: 直流過電流継電器
 75-1: 制動用接触器
 43MA₁₁₋₁₄: 切換接触器
 (MA₁電動機, MB₁発電機)
 43MB₁₁₋₁₄: 切換接触器
 (MA₁電動機, MB₁電動機)
 43MA₁₁₋₁₂R: 切換接触器 (正転)
 43MB₁₁₋₁₂R: 切換接触器 (正転)
 43MA₁₁₋₁₂L: 切換接触器 (逆転)
 43MB₁₁₋₁₂L: 切換接触器 (逆転)
 RGB₁: 電流検出抵抗器
 DBR₁: 制動抵抗器

図8 返還負荷法制御回路概略結線図

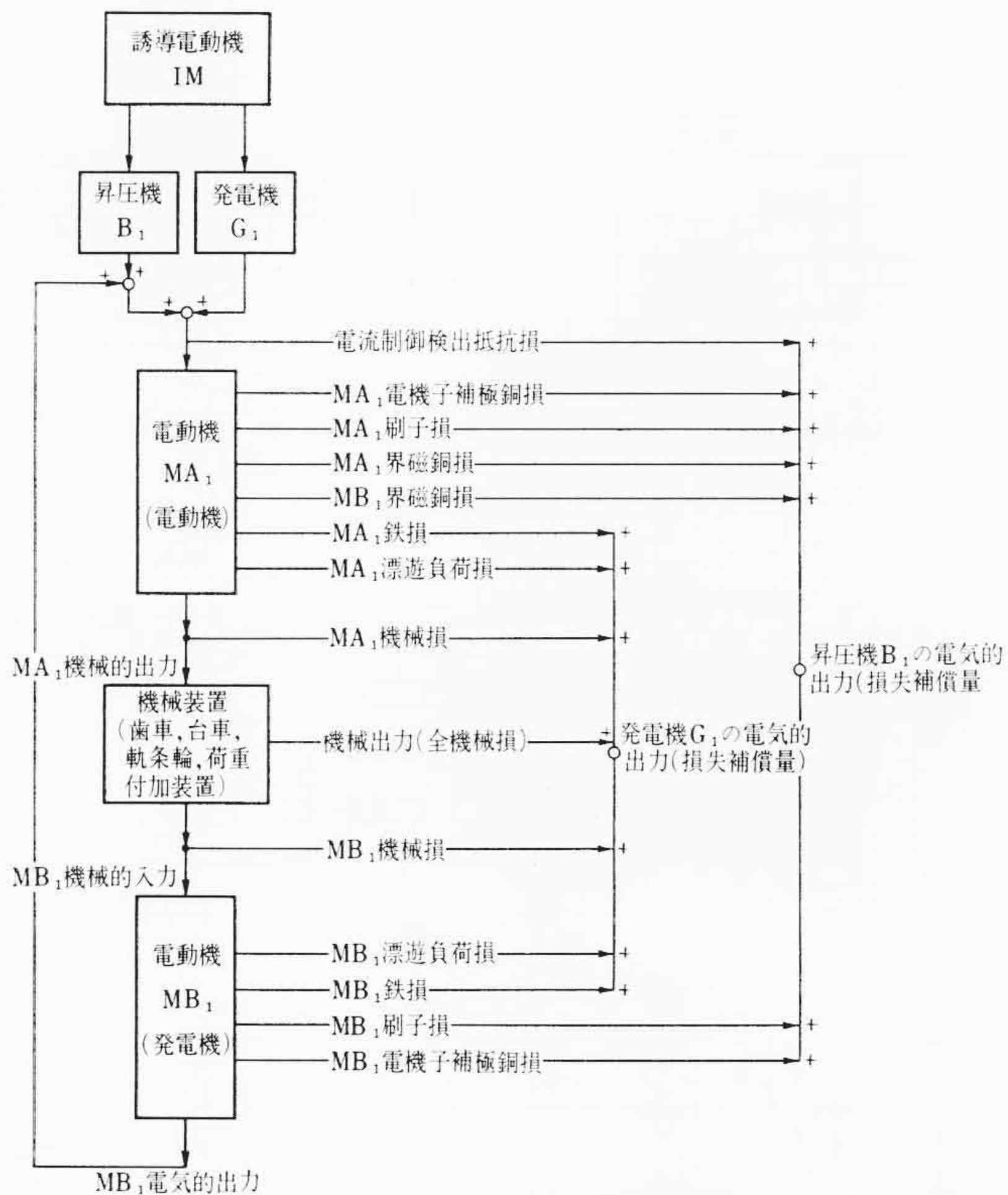


図7 返還負荷損失補償分担図 (1組分)

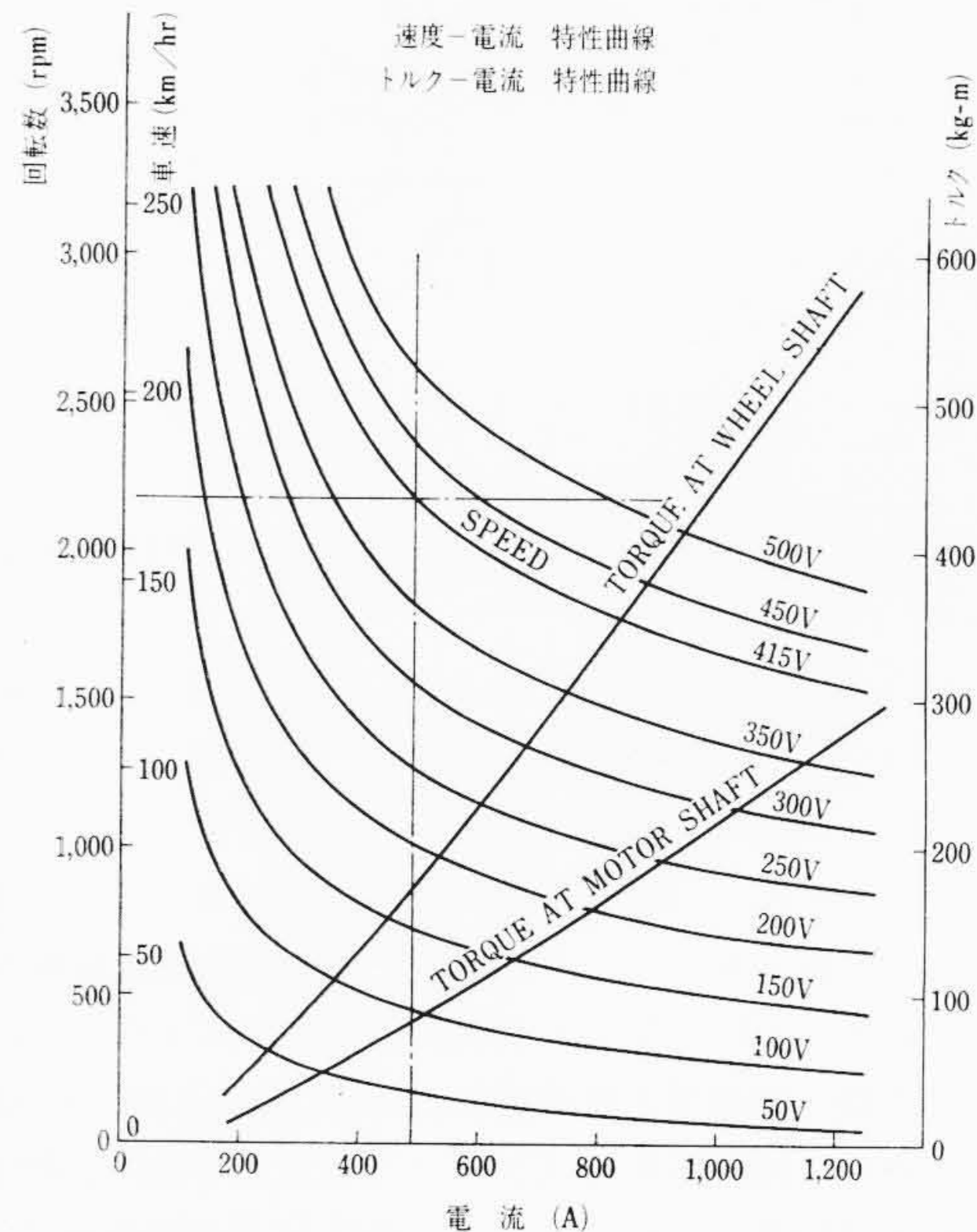


図9 駆動電動機特性 (MT200)

装置の機械損、無負荷損は発電機が、銅損は昇圧機が補償を分担している。この様子を図7の返還負荷法による損失補償の分担図に示す。

4.1.3 制御方式

図8に返還負荷装置1組分の制御回路の概略結線図を示す。台車駆動電動機 MA₁, MB₁ に対し機械損および無負荷損分を補償する発電機 G₁ は駆動電動機の手速度調整を、銅損分を補償する昇圧機 B₁ はトルク(電流)調整を分担し制御する。運転は1台の駆動電動機が電動機となる場合、発電機となる場合、およびそれぞれが正転になる場合、逆転となる場合とがあり、こ

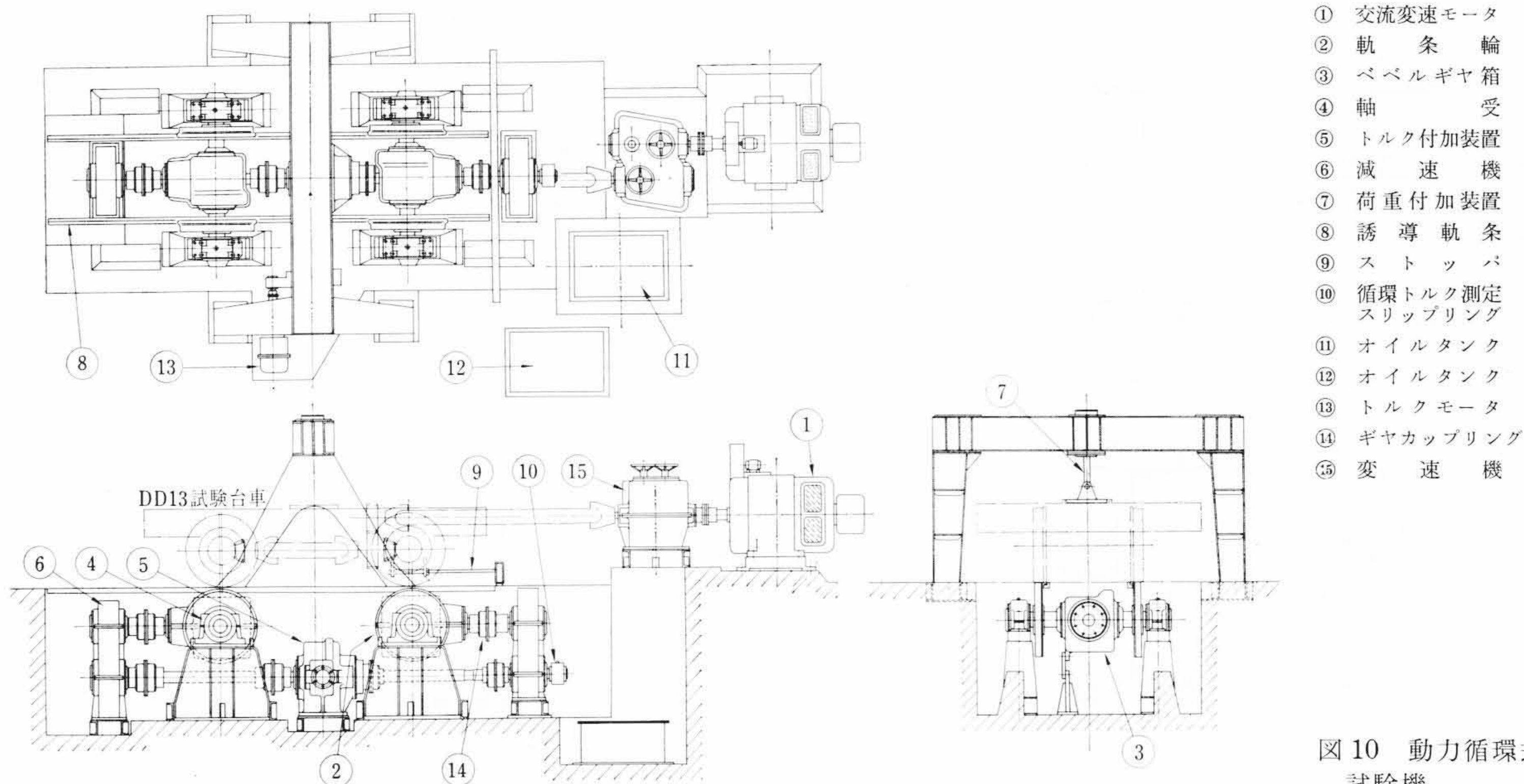


図 10 動力循環式台車試験機

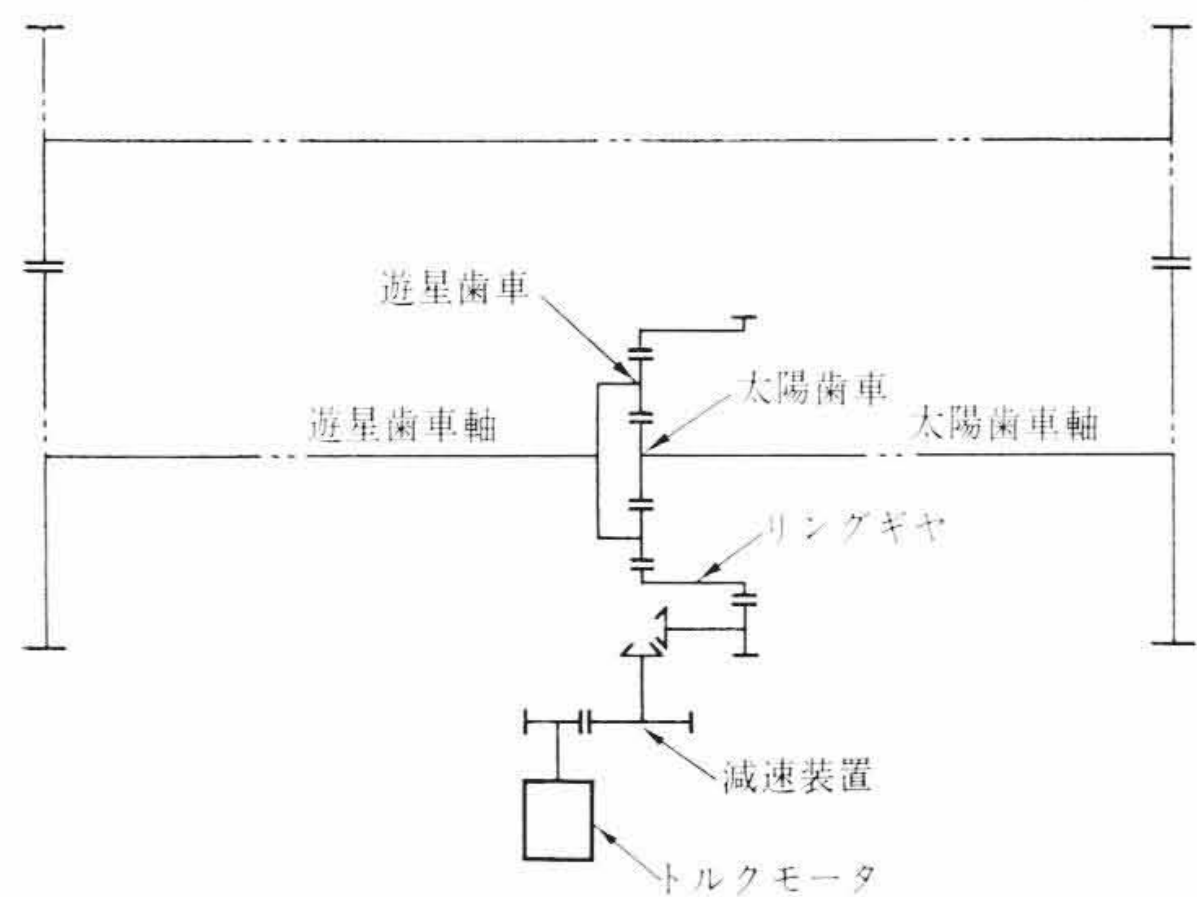


図 11 トルク付加装置

10進 2進													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	抹消	切換	制動
単位 1	○	●	○	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○
2	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●
3	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	○
FEED	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	●
5	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
6	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●

●印：さん孔位置

図 12 さん孔テーブルコード

の組合せにて 4 種類の運転操作が切換えで行なわれる。すなわち

- (1) MA_1 ：電動機

MB_1 ：発電機

正転
- (2) MA_1 ：電動機

MB_1 ：発電機

逆転
- (3) MA_1 ：発電機

MB_1 ：電動機

正転
- (4) MA_1 ：発電機

MB_1 ：電動機

逆転

以上の組合せは、いずれも運転開始前に電磁接触器にて切り換えられる。(1)の場合の制御内容を図 8 により以下に説明する。

昇圧機主回路用主電磁接触器 $72B_1$ を投入後、昇圧機トルク(電流)指令を操作電動機 CMB にて抵抗器 FRB を動作させ、磁気増幅器 MAB_{1-2} 、励磁機 EB_1 を介して昇圧機電流 I_{B1} を駆動電動機 MA_1 の起動トルク電流まで上昇させる。実際には、 $72B_1$ 投入と同時に電流制限回路が作動し、リミット電圧と $(RGB_1 \times I_{B1})$ の電圧降下が初段増幅器 MAB_1 で突合せとなり、起動トルク電流 I_{B1} が流れるように自動的に制御される。この状態で発電機主回路用電磁接触器 $27G_1$ を投入し、発電機速度指令を CMG にて FRG を動作させ磁気増幅器 MAG_{1-2} 、励磁機 FG_1 を介して、発電機電流 I_{G1} を流すと RGB_1 の電圧降下は、 $RGB_1 \times (I_{B1} + I_{G1})$ となり、昇圧機のトルク(電流)指令より大となるため昇圧機電圧は減少し、常に起動トルク電流となるように制御される。したがって

電動機側の MA_1 の電流 $I_{MA1} = I_{B1}$

発電機側の MB_1 の電流 $I_{MB1} = I_{MA1} - I_{G1}$

となり FRG によって発電機 G_1 の電圧を上昇させ I_{G1} を増加さ

せていくと

$$I_{MB1} = 0$$

となり、電動機側の MA_1 の回転力が発電機側の MB_1 の回転力に打勝って、電動機 MA_1 は回転し始める。 MA_1 が回転されるとその回転力が駆動輪、軌条輪を介して発電機側の MB_1 を回転させ以下、前述の動作原理に従い運転される。実際の操作は FRB 、 FRG の操作によって速度、トルク(電流)を任意に設定し、2 台の電動機の間にて負荷の返還を行ない、損失の補償は、図 7 に示した分担によって円滑に運転制御される。この場合、トルク(電流)は電流検出抵抗 RGB_1 の電圧降下量を初段磁気増幅器 MAB_1 に負帰還させ、トルク(電流)指令による駆動電動機 MA_1 の電流を一定に保つよう定電流制御を行ない、一方速度は、軌条輪軸に直結された速度発電機 PG_1 により、初段磁気増幅器 MAG_1 に負帰還され、速度指令による駆動電動機 MA_1 の速度を一定に保つ定速度制御を行ない、常に、安定した自動調整装置となっている。図 9 はその一例で、新幹線用駆動電動機 (MT 200) の電流に対する速度、トルク特性を示す。

4.2 機械式動力循環方式

本方式はディーゼル機関車用の台車などの試験装置に適したものであり、駆動歯車系の試験および各軸受部の負荷運転時の特性試験をする場合に便である。図 10 に本方式の一実施例を示す。この方式の原理は、歯車試験機などに一般に使用されている動力循環方式と同じものであり、台車側の輪軸、駆動系歯車および連結軸と、試験機側軌条輪、歯車装置および連結軸とにより、機械的に閉ループ

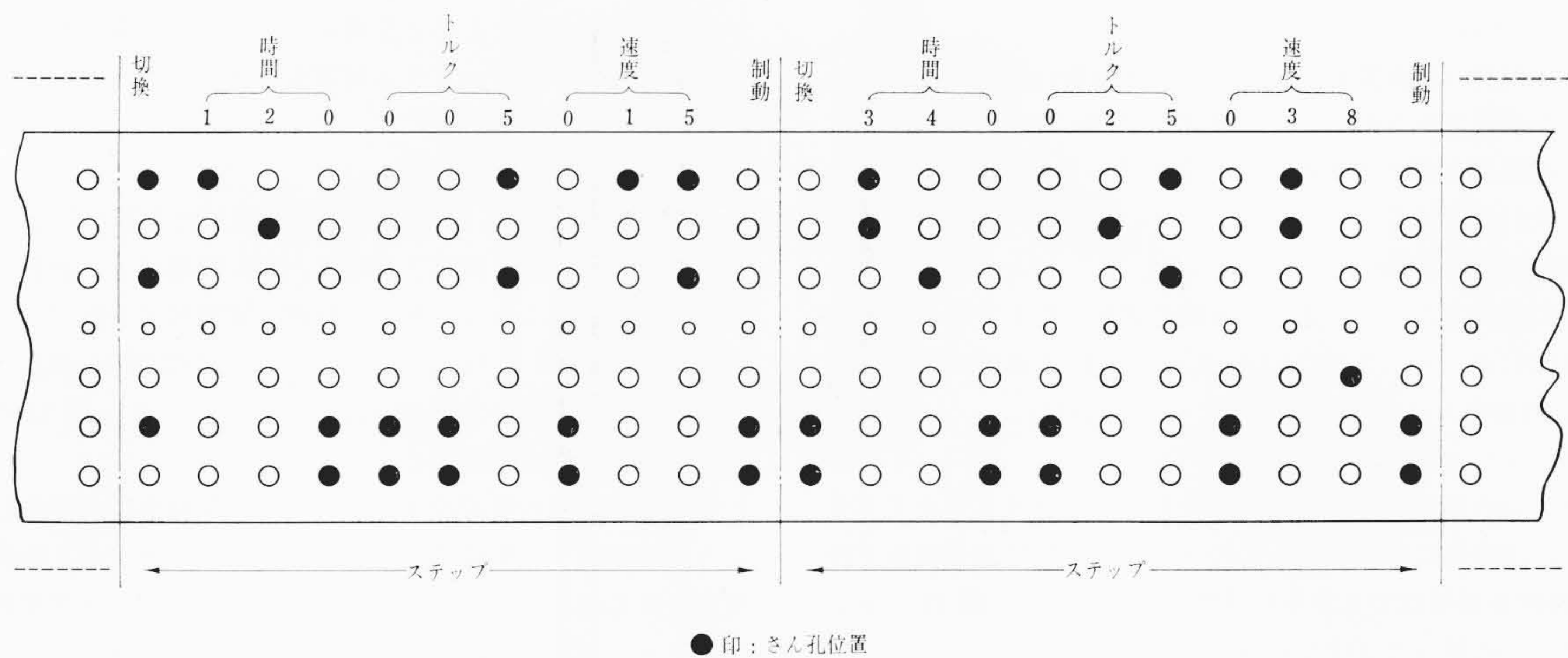


図 13 テ ー プ さ ん 孔 例

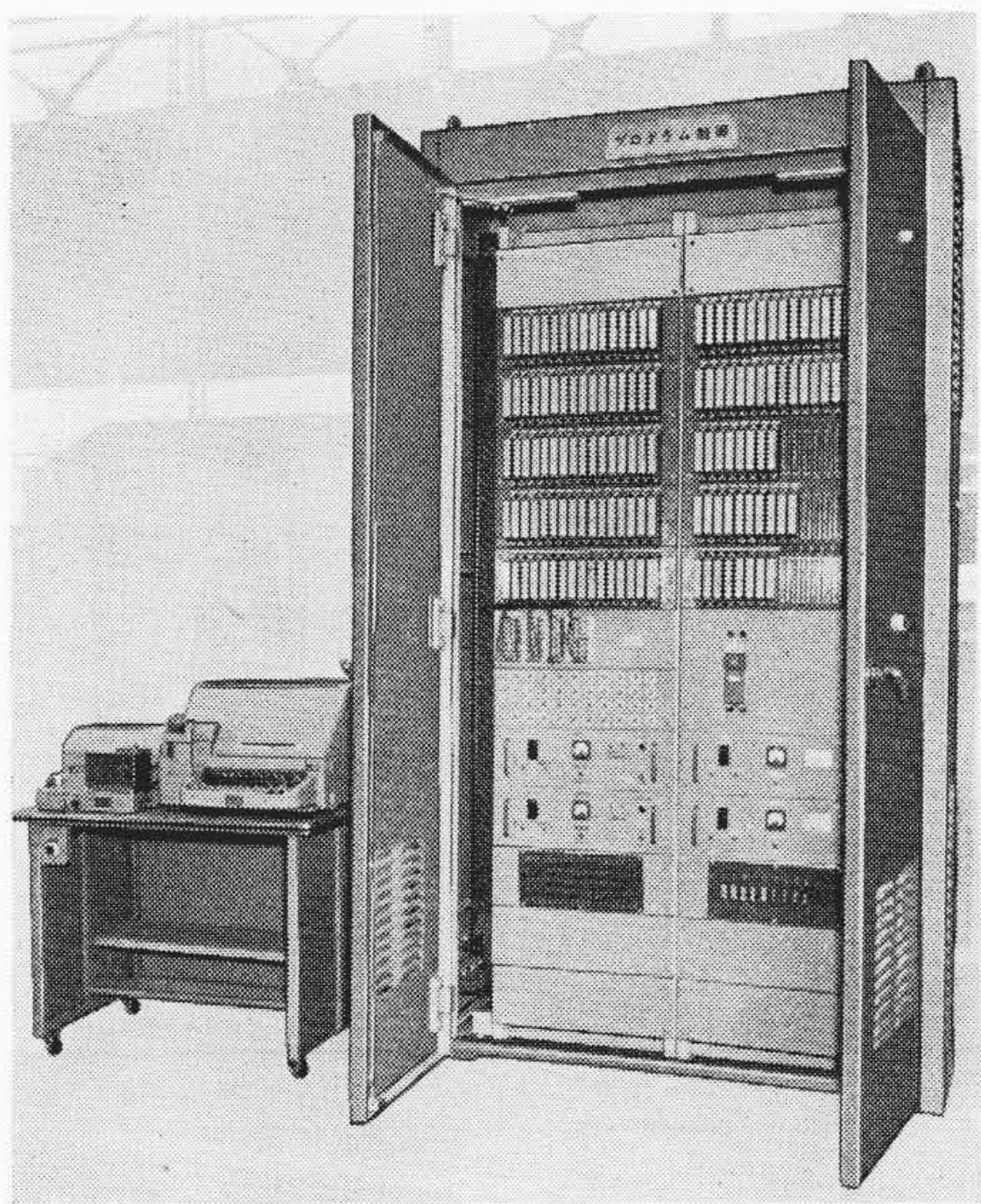


図 14 プログラム制御盤, テープさん孔機, 読取機

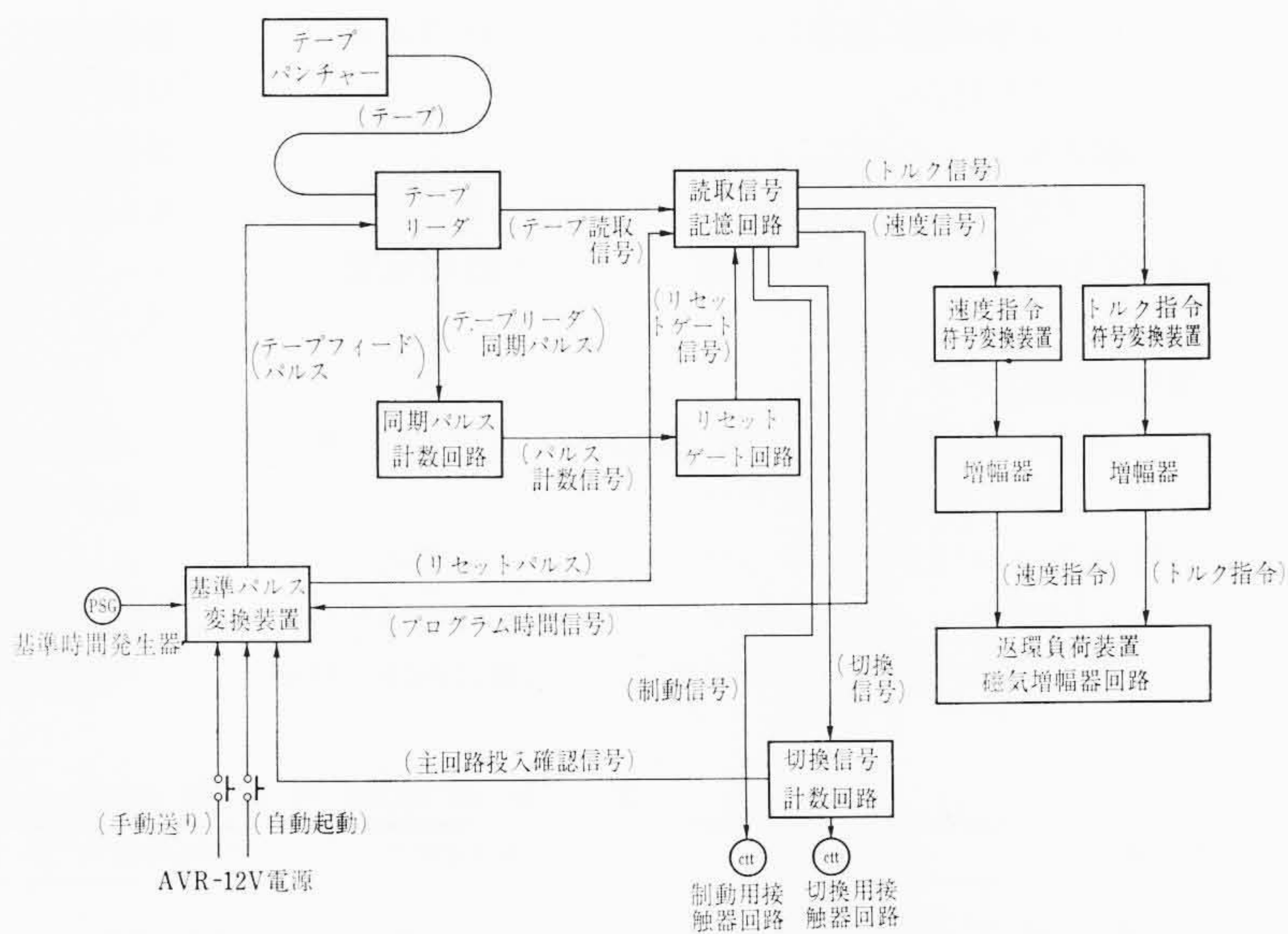


図 15 プログラム制御系統図

を形成し、この閉ループ内にそう入されたトルク付加装置にて、循環トルクを与えることにより動力を循環させるものである。系の損失動力のみ駆動モータにて補うことにより運転を持続するものである。本方式におけるトルク付加装置に要求される事項は

- (i) トルク付加を遠方操作にて行なうことができること
- (ii) 設定トルクは軌条輪と車輪間にスリップが生じて、一定であること
- (iii) 前、後車輪の回転速度に差があっても機械的閉ループに無理が生じないこと
- (iv) トルクは運転中に調整可能なること

などである。すなわち、(i)項は安全性、操作性から要求されるものであり、(ii)項は多少のスリップが生じて連続試験を可能にするためであり、(iii)項は工作精度その他からくる車輪径の差を許容するためのものであり、(iv)は起動時のトルクを下げ駆動モータの出力を下げるためである。

上記条件を満足する一実施例として遊星歯車装置およびトルクモータを組み合わせた方式を図 11 に示す。これは遊星歯車のリングギヤをねじると、太陽歯車軸および遊星歯車軸に相対的なねじりトルクが生ずることを利用したものであり、リングギヤに与えるねじりトルクは、トルクモータにより与えられる。したがってトルク付加および調整は、トルクモータの出力トルクを調整することにより与えられるから、速方操作および本体運転中の操作も任意に行なう

ことができる。また車輪のスリップなどにて、循環トルクが抜けた場合でも、トルクモータにより設定トルクまで自動的に追従されるほか、前後車輪の回転速度に差のある場合にも、その速度差だけリングギヤが回転し（トルクモータがまわり）それを補正する。

本方式における駆動モータ容量は所定軸重を与えたときの系全体の空転動力に、循環トルクを付加したことによる損失をプラスしたもので、トルク付加による損失の増加分は循環動力の 3~5% 程度であるから、本方式によれば、無負荷試験とほぼ同じ容量の駆動装置にて負荷試験を行なうことができる。

5. プログラム制御装置

試験機の運転制御方式には種々あるが、軸受温度試験、耐久試験、変換負荷による電動機の試験などには、プログラム自動運転が適している。プログラム制御装置は、あらかじめ定められた試験内容により、時間、速度、トルクなどの試験条件をプログラムに入れ、これを読取機にて読み取り、その信号を増幅器を介して、制御装置の入力として加え、完全な自動プログラム制御を行なうものである。したがってプログラムされるスケジュールの編成しだいで任意の走行条件下での試験が可能であり、非常に効果的な試験を行なうことができる。

以下新幹線台車試験機において実施された一例を示す。

5.1 プログラムスケジュールの内容

プログラム制御の制御要素は、台車駆動電動機の運転速度、トルク(電流)の2要素であるが、この2要素を制御するため次に示す(1)～(5)の要素をプログラムする。各要素の諸量は図12に示す2進コードで打込まれる。

(1) 運転行程の切換

4.1.3 の制御方式の項で述べた4種の運転行程を定めるものでその順序は前述の4.1.3項の(1)(2)(3)(4)の順序に定め、図13に示した切換コードを1けたのコードで打込む。

(2) プログラムステップ時間

プログラムの移行は、時間の関数とし、プログラム量を1ステップごとに段階的に変化させるものとし、基準時間発生装置を設け、この時間を秒単位で3秒から999秒の間を任意に図13に示した数量コードに従って3けたのコードで打込む。

(3) 電動機トルク

トルク(電流)のプログラムは、%単位にて最大100%を駆動電動機定格電流の2倍の値に換算し、5%ステップで図13に従って3けたのコードで打込む。

(4) 電動機速度

速度のプログラムは、%単位とし、最大100%を駆動電動機の最高速度250km/hの値に換算し、2%ステップで図13に従って3けたのコードで打込む。

(5) 電動機制動

制動のプログラムは各行程の最後に制動試験を行なうよう構成されており、制動コードを1けたのコードで打込む。

以上の5要素、計11けたで1ステップが作られる。同様に必要数のステップを作成し、これらのステップを総合して1スケジュールとする。このテープをエンドレスに結んで読取機にかけ、試験

が連続自動的に行なえるよう構成されている。図13にテープのさん孔例を、図14にプログラム制御盤とテープさん孔機、読取機の外観を示す。

5.2 プログラム制御方式

図15はプログラム制御の系統図を示したものである。各回路はすべてトランジスタ回路よりなり、特に同期パルス計数回路、読取信号記憶回路、リセットゲート回路、切換信号計数回路にはトランジスタ論理素子(トランジログ)を使用し制御回路を無接点化し、応答時間の早い安定した制御を行なっている。以下図15の系統図について制御動作を説明する。

プログラム制御電源投入により基準時間発生器が動作し、基準パルス変換装置へ基準時間パルスが加わり、プログラム時間信号にて決定される信号にて時間パルスを積算計数し、テープ読取機のテープフィードパルスと読取信号記憶回路へのリセットパルスを発生する。テープフィードパルスにて読取った信号は、読取信号記憶回路に記憶され、同時に読取同期パルスはフリップフロップ構成の縦続接続回路である同期パルス計数回路に加わり、計数された信号は信号移行を決定するリセットゲート回路に加わり、この信号にて読取信号記憶回路をリセットゲートし、読取信号を各コード別に記憶させる。ここで記憶された切換、時間、トルク、速度および制御の各コードは下記の各回路にて制御される。

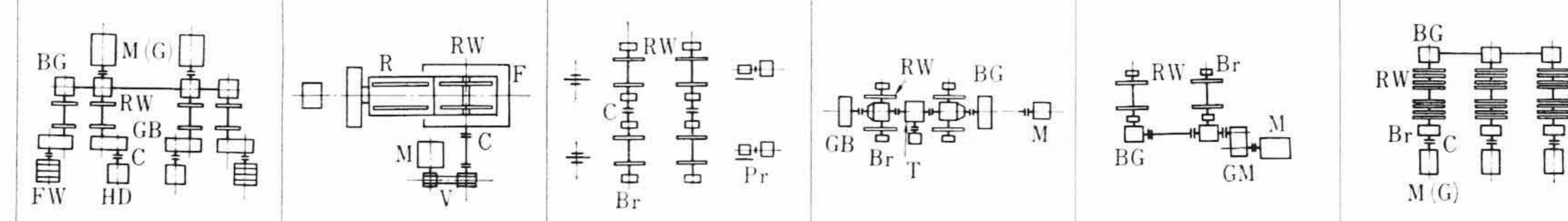
(1) 切換信号

切換信号は切換信号計数回路に加わり、1～4行程の運転方式、正逆方向切換および主回路投入を行ない、同時に主回路投入確認信号を基準パルス変換装置に帰還し、次の行程移行へのインターロックを行なっている。

(2) 時間信号

時間信号は基準パルス変換装置に帰還し、プログラムされた時

表1 鉄道車両用試験装置の納入実績

設置場所	国鉄技術研究所	国鉄技術研究所	国鉄浜松工場	国鉄大宮工場	日立笠戸工場	日立水戸工場
対象車種	各種車両および台車 (除蒸気機関車)	各種輪軸および台車	新幹線電車用台車	DD13 } DD20 } 用台車	2軸ボギー台車	2軸および3軸台車
ホイールベース mm	1,500～20,500	1,800～3,600	2,500～2,600	2,150～2,250	1,100～2,600	1,100～4,000
レールゲージ mm	1,000～1,676 可変	1,067 (1,435)	1,435	1,067	762～1,435	1,000, 1,067, 1,435
軌条輪径 mm	1,060	2,500	1,060	860	1,060	1,000
試験速度範囲 km/h	0～250	40～250 (300)	0～250	4～77	4～150	0～250
負荷荷重 (ton)	軸重 18 水平 —	80 (24)	11 (台車自重不含)	14	6.5 (台車自重不含)	16
負荷荷方式	車両および死荷重	油圧、死荷重	油 圧	油 圧	死 荷 重	死 荷 重
駆動モータ	300 kW×2 直流モータ	150 kW 整流子モータ	185 kW×2 電車モータ 120 kW×2 MG set	90 kW 整流子モータ	50 kW 直流モータ	75 kW×3 直流モータ
負荷補償	動力計(水電気) フライホイール	ナ シ	変換負荷	動力循環	ナ シ	電気動力計
試験項目	車両および台車の 各種性能試験	輪軸および台車の 疲労強度	軸受温度上昇 モータ性能	歯車強度歯当り 軸受温度上昇	振動試験 軸受温度上昇	台車の各種性能 試験
備考		製 作 中	プログラム自動運転 台車搬出入自動操作	遊星歯車式トルク 付加装置付	軌条輪偏心可 (偏心量2mm)	偏心軌条輪 (偏心量2mm)併設
装置の概略配置図						
M: モータ G: 発電機 RW: 軌条輪 R: レール FW: フライホイール HD: 水動力計 Br: 軸受 C: カップリング BG: ベベルギヤ GB: 歯車装置 V: Dプーリー Pr: プーラー F: トルク付加装置						
						

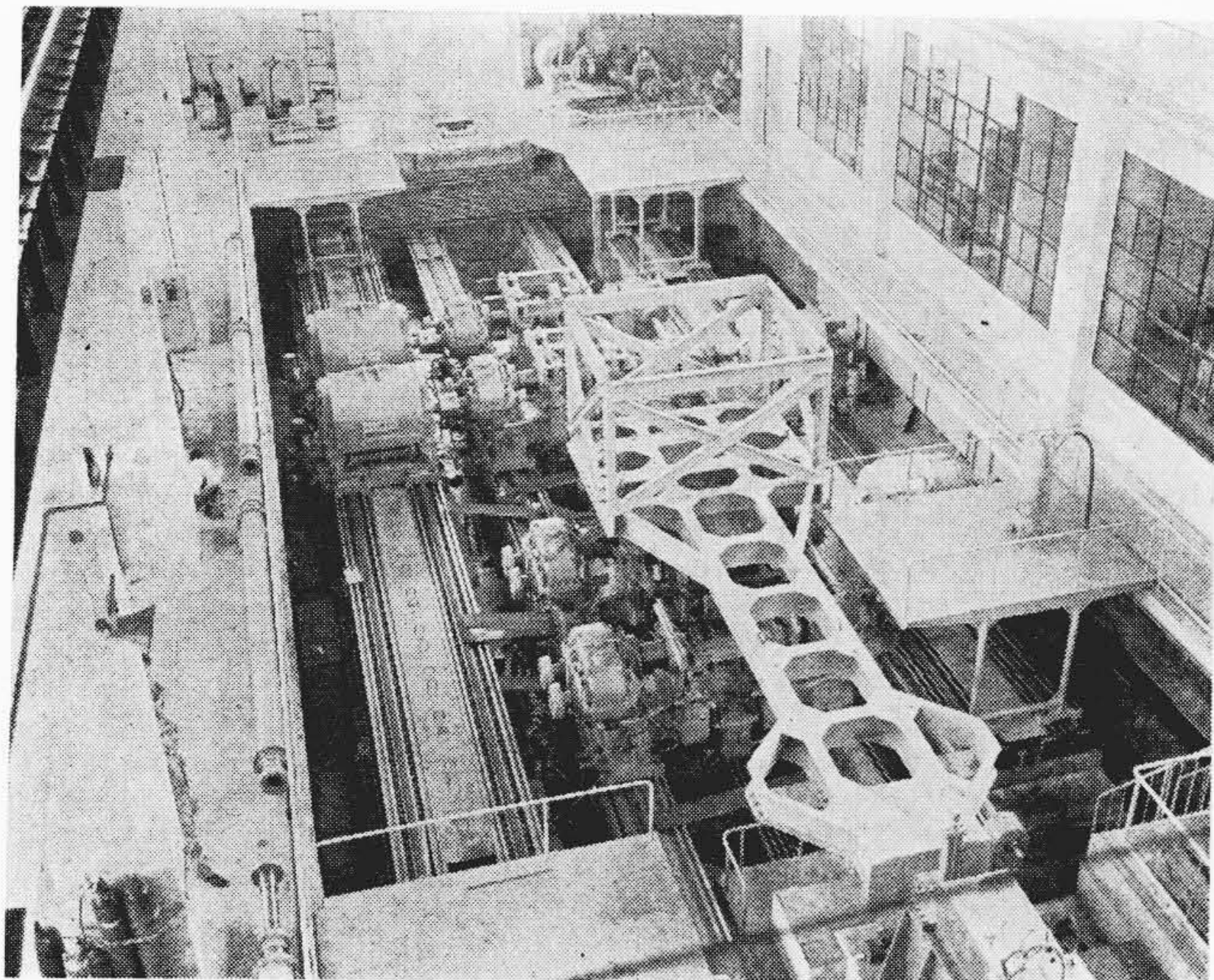


図 16 日本国有鉄道技術研究所納車両試験機

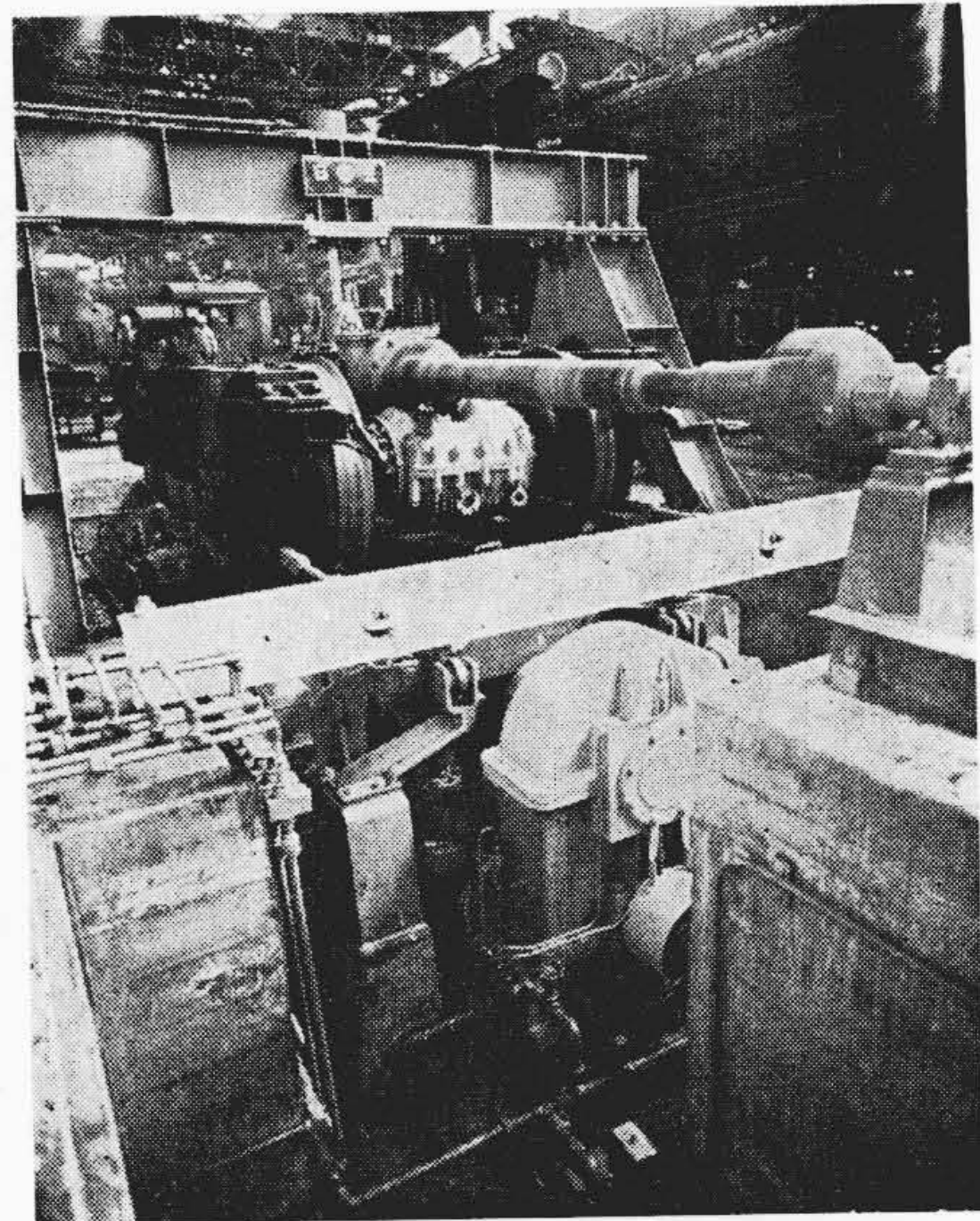


図 18 日本国有鉄道大宮工場納動力循環式台車試験機

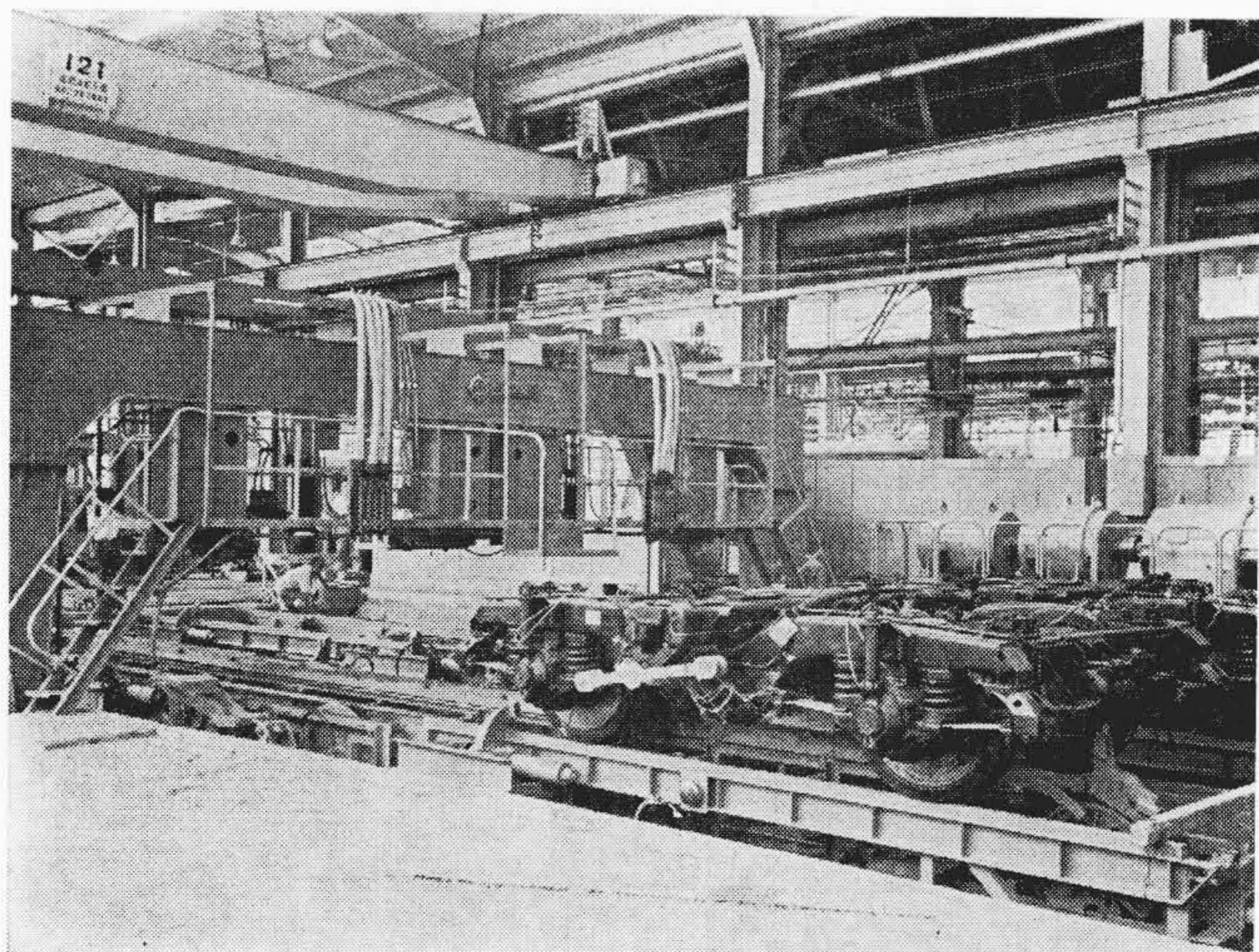


図 17 日本国有鉄道浜松工場納新幹線台車試験機

間を計数制御し、次のステップへの時間を定める。

(3) トルク信号

トルク信号はトルク指令符号変換装置へ加わり D-A 変換回路でアナログ量に変換され、増幅器を介して返還負荷回路のプログラムトルク指令として、初段磁気増幅器 MAB_1 の入力となり、以下一定トルク(電流)制御される。

(4) 速度信号

速度信号は同様に速度指令符号変換装置で D-A 変換され、増幅器を介して返還負荷回路のプログラム速度指令として初段増幅

器 MAG_1 の入力となり、以下一定速度制御される。

(5) 制 動 信 号

制動信号は直接制動用電磁接触器回路に加わり発電機、昇圧器の主回路を開き発電制動をかけ、かつ電動機速度が 50 km/h 以下に下がったとき、試験台車のブレーキをかけ制動試験が行なわれる。

以上のように、あらかじめ決められたスケジュールにそって、各行程の運転を連続的に自動制御することができる。

6. 納 入 実 績

鉄道車両用試験装置の納入実績を表 1 に示す。試験目的に応じ形は種々であるが、いずれの場合も装置の構成はほぼ前述したとおりである。図 16, 17, 18 はそれぞれ各種試験装置の外観を示したものである。

7. 結 言

鉄道車両の性能向上、安全性の確立は、日進月歩の発展をつづけているが、総合性能試験装置はこれら研究の推進に大いなる意義を有している。また台車試験機は修繕台車の本線試運転を省略し、操作用場への復帰を著しく短縮することができる。日立製作所は早くからこの点に着目し、これら試験装置の開発に努め、鉄道車両の発展のために寄与してきたが、この一文が関係各位の参考になれば幸いである。終わりに臨み種々有益なるご指導を賜った日本国有鉄道関係各位に深謝する次第である。