



三菱電機

第 19 卷

昭和 18 年 5 月

第 5 號

「最近の電氣鐵道」特輯號

内 容 目 次

卷 頭 言	弘 田 實 禎	123 (1)
立体的機構を應用せる台車の構造	小 崎 一 男	124 (2)
最近の空氣 ブレーキ 裝置	本 田 勝 次	130 (8)
無軌道電車と其の電氣方式	龜 井 昊	134 (12)
電車用電動機の アルミ 化に就て	阿 草 春 躬	139 (17)
小型電氣機關車の戰時設計	近 藤 善 通	141 (21)
多段式電車制御裝置	木 村 敬 太 郎	147 (25)
最近の電鐵用變電所制御方式	松 田 新 市	153 (31)
	成 宮 公 一	

三菱電機株式會社

三菱電機

第十九卷

昭和十八年五月

第五號

卷 頭 言

弘 田 實 禧

この決戦に勝抜く策如何といふ肇國以來の眞劍なる公案に對しては我々は既に決然として明答を下して各々その部署に力闘を續けてゐるのである。

重點輸送の國策に呼應し輸送增強一途に邁進するは電鐵機器製作に従事する我々産業人の刻下の重責であるが最小の資材と勞力を以て最大の効果を發揮すべき戰時條件の附帶せる事を銘記すべきは勿論である。代用品を使用してその品質性能に右顧左眄し石橋を鼓いて渡る体の悠長さは當然許されざる時代である事は今更申す迄もない。我々は需要者側に於て段々この覺悟の示され居るを見て敬服寧ろ汗顔我々製作供給者として時局認識の足らざる處未だ多きを願て自ら鞭打猛省を怠らぬ次第である。（大阪製作所 電鐵部長）

立体的機構を應用せる台車の構造

三菱重工業株式会社
三原車輛製作所

小 崎 一 男

内 容 梗 概

電氣機關車に於て主電動機配置の關係から、先台車に心向棒使用不可能の場合があるが、放射軸連鎖を應用した新しい機構の案出により之を解決することが出来た。更に此の原理を押し、めて可撓動力傳達裝置を完成し、高速度電氣機關車に於ける主電動機齒車等の衝擊防止法考案に成功した。

1. 緒 言

或る機構を考へるとき、平面的にのみでなく、立体的にも考へると、案外皆く解決することが多い。

こゝに平面的とか立体的とかいふのは、リンク仕掛の例をとるならば、一般のリンク仕掛は平面的で、自在接手は立体的であるといふ見方なのである。前者にあつては、リンクは一平面内又は平行なる幾つかの平面内で運動する。換言すれば、リンクを連結してゐるピンを中心線は互に平行になつて居る。パンタグラフ集電器などは、構造は勿論立体的であるが、機構上から見れば平面的のものと言つてよからう。後者にあつては、これも一種のリンク仕掛と見做すことが出来るが、ピンの中心線は前者と異り、一般に放射軸連鎖をなして、關節部分の一點に集中してゐる。

筆者は、此の様な立体的機構を應用する事に依つて、各國の車輛業者間に於ける多年の懸案を解決し、相當の成果を収める事が出来ると確信するのである。

本論に入るに先立つて、放射軸連鎖の説明を二、三附け加へ度い。

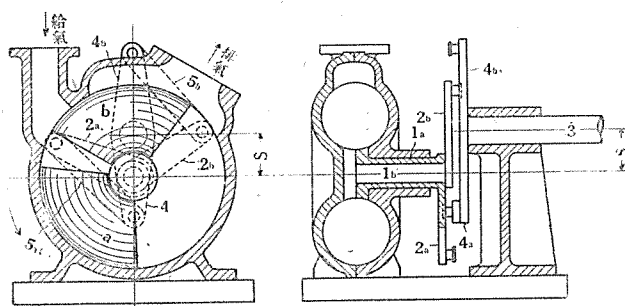
2. 放射軸連鎖の應用

第1圖は一般に用ひられて居る回轉ピストン式機關で、輪になつたミランダ内を2個のピストンa及びbが追ひつ追はれつ回轉し、弁裝置が不要で、しかも蒸氣の流れが一方向になるので一寸面白い構造である。この機關に於て、回轉ピストンが動作する機構を説明すれば、ピストンaの取付いてゐる軸1aは中空になつて居り、こ

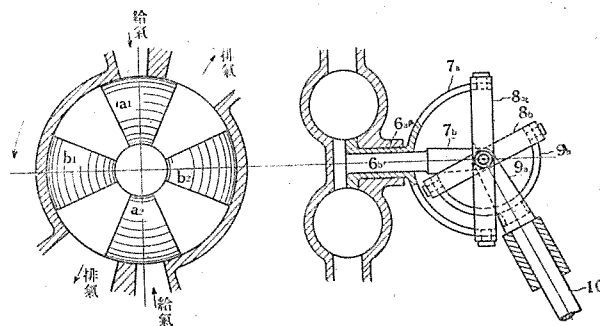
れにピストンbの取付いてゐる軸1bが嵌り、兩軸共にピストンと反對の端には腕2a及び2bを持つて居る。この腕は、主軸3の端に180度位相を異にして取付けてある腕4a及び4bに夫々リンク5a及び5bで連結してある。而してピストン軸1a及び1bと主軸3とは一直線上になく、Sだけ離して平行に設けられて居る。斯くして主軸が等速回轉をするとき、ピストンは不等速回轉をして追掛け運動をする事となる。この機構の要點は、軸を偏心的に設ける事に依つて、一回轉中に最大及び最小速度各一度の不等速運動を起し、所期の目的を達するのであつて、前述の平面的機構に屬する。この機關の欠點は、ピストンが軸の片側に取付けられて居るため、高速回轉には適しない事である。

第2圖に示す如く、a₁の反對側にはa₂を、b₁の反對側にはb₂を設ける構造とすれば釣合のよいピストン機構が得られる譯であるが、全時にピストン軸と主軸との間の關係についても検討して見る必要がある。ピストンを4個とすると、ピストンの不等速回轉は、一回轉中に最大及び最小速度が各2度ある事が必要で、このやうな運動をする機構には、隋圓形の齒車を使用すればよく、又、齒車が好ましくない場合には、平面的のリンク仕掛とカムとを組合せても出来るが、立体的リンク仕掛である所の自在接手を使用することによつて面白く解決し得るのである。

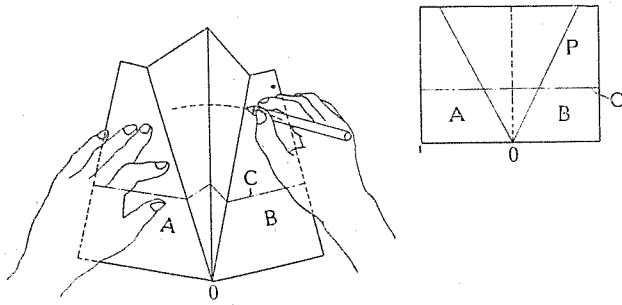
自在接手に於ては、原動側の軸と從動側の軸とが或る角度をなしてゐるとき、原動軸が等速回轉をすると、從動軸は一回轉中に最大及び最小速度各2度の不等速回轉



第1圖 平面的機構を應用する回轉ピストン式機關



第2圖 立体的機構を應用する回轉ピストン式機關



第 3 圖 中心を使はないで圆弧を描く方法

をなし、その度合は兩軸間のなす角度によつて異なる。この原理は、そのまゝ 4 個のピストンに應用する事が出来る譯で、これを第 2 圖について説明すれば、軸 6a にはピストン a_1 及び a_2 を、軸 6b にはピストン b_1 及び b_2 を夫々取付け、軸 6a には自在接手 7a、8a、及び 9a を、軸 6b には自在接手 7b、8b、及び 9b を夫々取付け、主軸 10 に 9a 及び 9b を 90 度位相を異にして取付けると所要のものが出来るのである。而してこの機構では、これを蒸氣機関に作れば回轉力は偶力として働き、又内燃機関とすれば 1 回轉で 4 衝程を行ふ興味深いものとなるが、實際問題としては パッキン を如何にするかといふ點が問題である。

次に圆弧を描く機構について述べて見る。

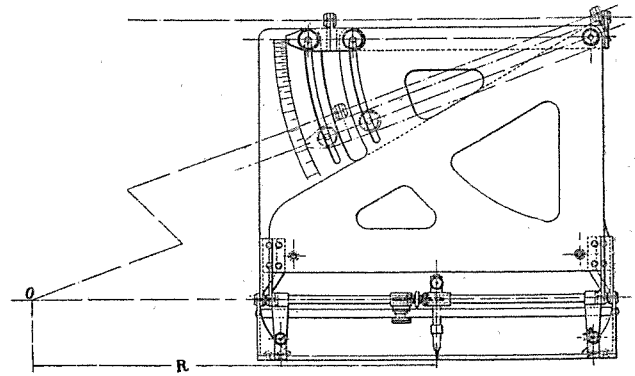
圓を描くには一般にコンパスを用ひ、大きな圓は ビームコンパス に依り、更に大圓となれば圆弧定規を用ひるのであるが、大小 2 枚の圓板の中心に 1 本の軸を通し、圓板の間隔を加減し、これを轉がすことによつて任意の圆弧を描く アーコグラフ は立体的機構の部類に入る。

今、畫用紙を第 3 圖のやうに O 點より放射狀に交互に裏表に折つて、A の部分を圖板の上に抑へ付け、B の部分を動かして見ると、B の部分の任意の點は O を中心として或る範囲内で球面運動をすることが解る。今、B の部分の任意の點 P に鉛筆を突刺して圖板に線を描くと、これは O を中心とする圆弧であることが了解出来る。中心 O の附近の部分に鎖線 C の所から切取つても圆弧を描く作用には變りがない。これも放射軸連鎖の應用であつて、これを實用化したものが第 4 圖、及び第 5 圖に示す如きものである。これに依ると半径は無大から 30 厘程度までの間を連續的に加減出来るので甚だ便利であり、細かな加減は鉛筆をずらしてもよく、接近した同心圓を描くときに、從來の圆弧定規による不都合が起らない。

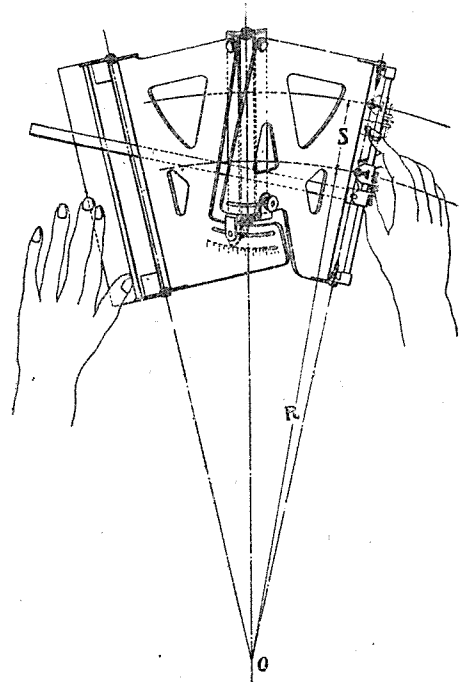
尙、齒車の如きもこれを立体的に考へれば、噪音の少ないものを作り得るが、この事は又他の機會に述べる事としよう。

3. 心向棒無し先台車

十數年以前、當社で ICC1 形の電氣機關車を設計した際、主電動機配置の關係から、先台車の心向棒を設けたい場所に丁度主電動機が来るので、從來の心向棒使用を



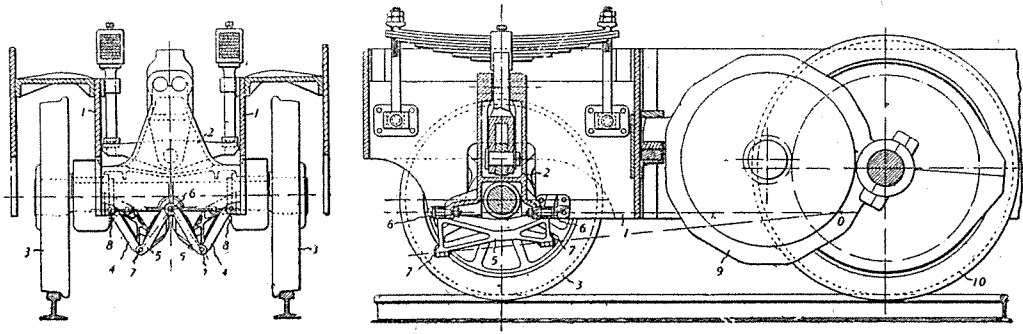
第 4 圖 小崎式大圆弧 コンパス



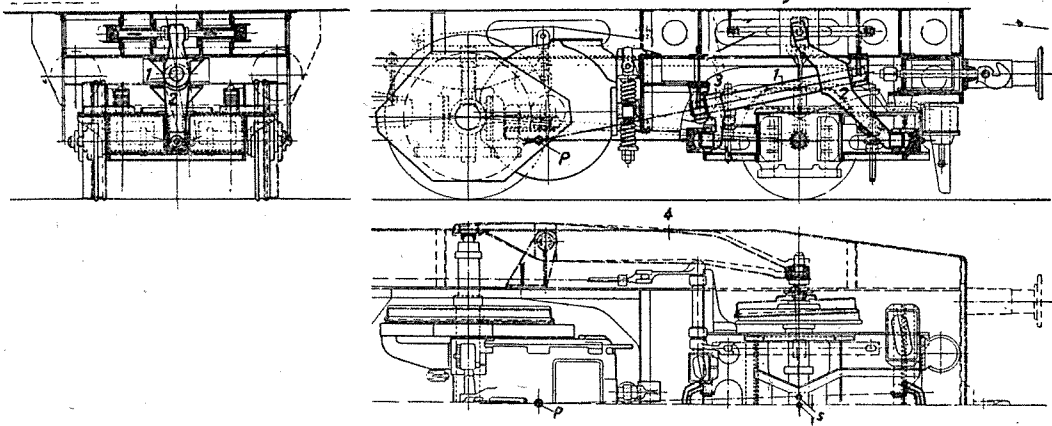
第 5 圖 小崎式大圆弧 コンパス

出来ぬ事となつた。丁度圆弧を描く場合にコンパスの針を立てる場所がない譯であるから、圆弧定規を使ふ様に圆弧狀の部分の設け、これを案内として滑らす方式のアダムス軸を採用してもよいのであるが、作用上及び保守上から考へて一考の餘地があり、他の方法を研究する事となつた。平面的な機構では思はしくないので、立体的に考へをめぐらしたところ、放射軸、連鎖を應用した新しい機構を案出し、これを用ひて心向棒の無い先台車を設計する事が出来たのである。

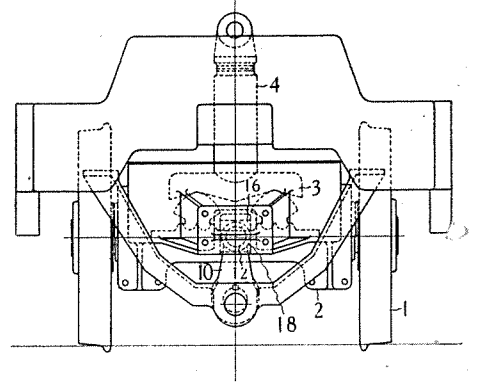
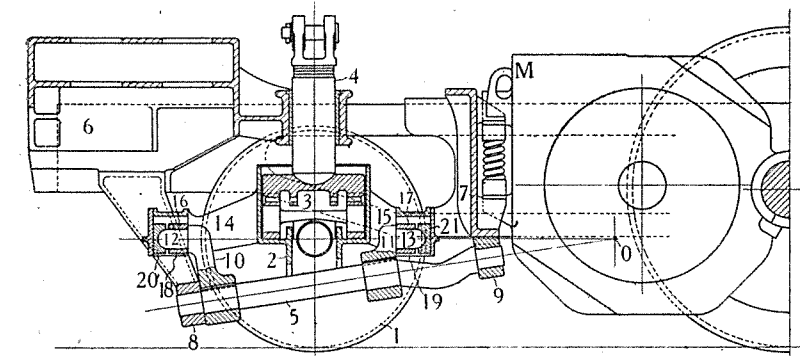
これは前章に於て述べた第 3 圖の應用であつて、第 6 圖に示す如き構造となり、既に當時本誌上（昭和 2 年 4 月號）で紹介したものである。本機構は残念乍ら未だ實際に使用する機會に恵まれないが獨逸國鐵急行列車用 E05 形電氣機關車にヘンシェル社が第 7 圖に示す如き全一原理に依るものを活用し、其後全社のチーゼル電氣機關車にも採用して優秀な成績を収めて居る事を知つた。ヘンシェル社の發表は當社が第 6 圖のものについて特許權を得てから數年後のことであり、當社の考案がヘンシェル



第 6 圖 心向棒無し先台車 (三菱式舊形)

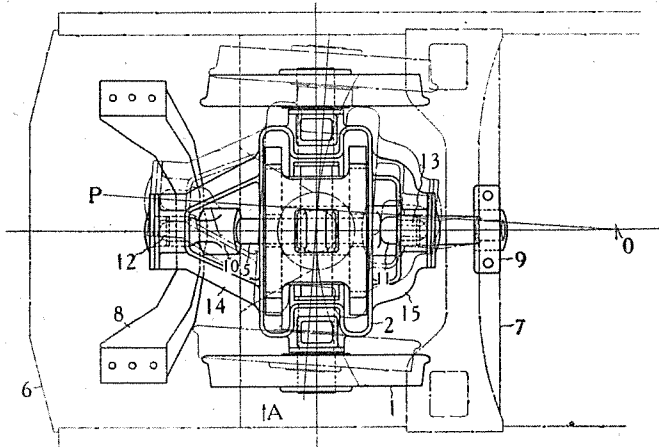


第 7 圖 ヘンシエル社 心向棒無し先台車



第 8 圖

心向棒無し先台車
(實用新案出願中)



社のより遙かに先驅して居つた證左ともなり、甚だ愉快に感じた次第である。

第6圖のものは原理としては完全であるが、實際構造としてはリンク及びピンの数が多し點が好ましくないので、種々改良を企て、現在我邦で最も一般的に使用されて居るエコミー式先台車に應用して第8圖の新型を設計したのであるがこれについて少し説明を加へて見る。

1は先輪軸で、2はその軸箱である。これにエコミー式復元装置3を介して中心ピン4から荷重がかゝつて居る。一般の構造は軸箱2に心向棒が固定してあつて、その端がO點にピンで取付けられ、この點を中心として先台車が圓弧を描いて移動し、曲線路を通過するやうになつて居るのであるが、O點の所に丁度主電動機Mがあると心向棒を設けることが出来ない。本構造は軸5を主台車の引張箱6及び電動機釣横梁7に夫々取付けてある軸受8及び9に依つて軸の中心線がO點を通り、前方で下つて傾斜するやうに取付け、この軸に長い腕10及び短い腕11を取付ける。腕10及び11にはこれを假にクランク腕と考へるならば、クランクピンに相當するピン12及び13を夫々設け、且つこのピンの中心線はO點を通る様にする。而してピン12及び13は軸箱2の前後に突出してゐる腕14及び15に夫々嵌まり、この部分は丁度機関車の動軸が軸箱に嵌まり、これが軸箱守の内を上下に摺動するのと全様になつて居る。即ちピン12及び13は動軸に相當し、滑り孔16及び17は軸箱に相當する。軸箱等に相當する部分は18及び19であつて、動輪の場合と異なる點は、横の方向に一定の關係を保つと共に、尚ピン12及び13の端を半球面に作り、此處にも滑り孔20及び21を設け、前後にも一定の關係を保たせたことである。

先輪が曲線路に於て平面圖に示す矢Aの方向から力を受けたとすれば、18及び19の部分に押されて腕10及び11は鎖線で示したやうに移動し、ピン12及び13の中心線はOPの如くO點を中心として向を變へ、心向棒を用ひたと全機に先台車が動く。このときピン12及び13の中心線は圓錐面を描いて少し下るが、前述の如くピンと、軸箱から突出して居る腕との間に滑り孔が設けてあつて上下の運動は自由であるから何等支障は生じない。又、この滑り孔は主台車が上下に振動して心向装置全体が上下に動いても先台車には無關係となる如く二重の役目をして居る。

5, 10, 11, 12及び13から成立つて居るクランク様のものでは、軸5とピン12及び13とは或る角度をなして居るが、これを平行にすると平行運動を行ふ機構が得られ、次節に述べる可撓動力傳達装置は此の原理を應用したものである。

4. 可撓動力傳達装置

目下發展途上にある輸送機關の高速化に伴ひ、電氣機關車に於ては、主電動機、齒車等の衝擊を防ぐ方法を検討する事が焦眉の問題となつて居る。一般に此の目的

のためには主電動機を主台枠に固定し、ピニオンと大齒車とを一定の關係に保たせ、大齒車と動輪とを可撓的に連結する方法が用ひられて居る。この方式のうちには、パネを用ひるもの、自在接手を用ひるもの等もあるが本論に於ては専らオルダム式接手から發達したと見るべき機構について考へる事とする。

第9圖は、現在までに各國に於て考案されたものを整理集録したものであつて、大齒車と動輪の部分のみを示した略圖である。配列は次の通りとした。

A列は滑り孔を用ひたもの。

B列は部分的齒車を用ひたもの。

C列は平行四邊形リンクを2組、位相を違へて組合せたもの。

D列はテコとリンクとを組合せたもの。

E列は構成部分を點對稱的に配置したもの。

F列は立体的機構によつたもの。

この機構に於て必要な條件として考へられることは、

第1には、齒車と動輪との間に關係運動が起きても、瞬間角速比に變化なく傳動するものであること。換言すれば、齒車又は動輪の一方を止めて、他方を動かしたとき、パンタグラフの如く常に平行運動を行ひ、傾斜運動を行はないことが必要である。もし平行運動を行はない機構であれば、軌條の繼目を通過する際等に動輪が上下動をすると、これが衝擊となつて齒車に傳はることとなる。

第2には、構成部分の少いこと。

第3には、製作容易で、保守に便なることである。

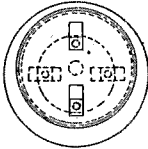
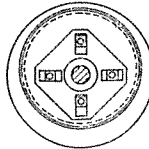


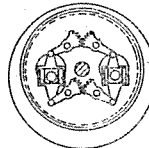
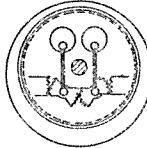
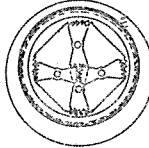

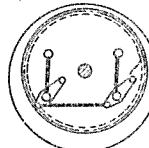
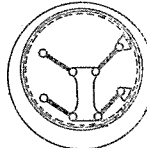
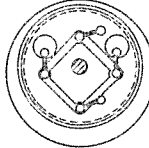
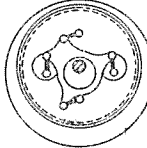
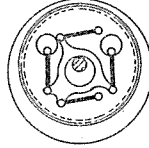
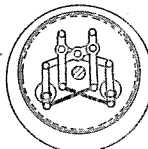
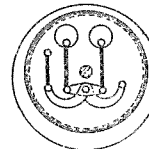

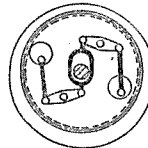
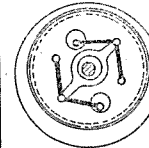
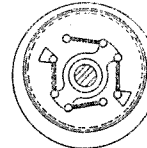
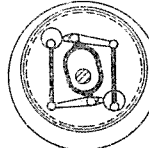
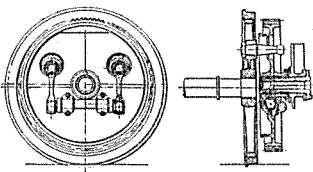
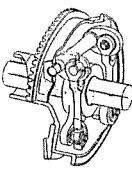
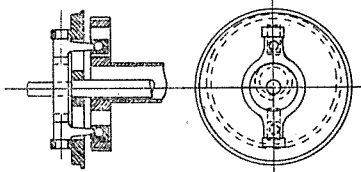
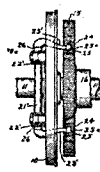
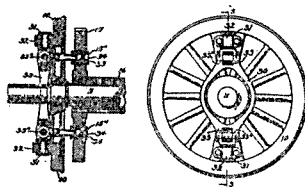
この機構の個々について説明する煩を避け、その概要を第1表に集録した。これを見ると、平面的機構によるA列からE列までのものは、原則として5個の構成部分節を以て連結することが必要である事となる。B₁、B₂及びD₂は4個となつて居るが、これは部分的齒車を用ひた爲、リンク1個を減じたもので、特殊の場合と見做し得る。

機構としては、一般に滑り孔と齒車とは成るべく避けたものである。しかしB₁のものなどは相當數實用せられて居り、簡單には結論を付け得ない。

製作及び保守の點から考へると、リンク及びテコに依つて構成出来れば理想的である。リンク及びテコを用ひて、角速比に變化の起らぬものを作るとすれば、誰の考へも大差なくC列に歸着する。これは一見明らかなる如く、いづれも構成部分の配列が非對稱的で、釣合の悪い欠點がある。釣合のよい形のものとするれば、E列のものとなつて、角速比に變化を生ずる事となる。

釣合もよく、角速比の變化が生じないものを得る爲にはA₁、及A₂の如く、滑り孔を必要とする結果となる。この事は、後述の立体的機構のものに於ても起る問題である。

この裝置に就き、各國の技術者は最初以上の如き平面

番 列	1	2	3	4	5	6
A	 A.LIPETZ	 SCHWEITZ LOKOMOTIV	 OERLIKON			
B	 BROWN BOVERI	 BROWN BOVERI	 OERLIKON	 川崎車輛		
C	 GANZ	 SKODA	 THE ENGLISH ELEC. CO.	 SCHWEITZ LOKOMOTIV	 FORGES & ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES	 三 菱 第一形
D	 O. K. MARTI	 OERLIKON	 C OERLIKON			
E	 WESTINGHOUSE, OERLIKON	 SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES, E. J. BAGNALL	 LJUNGSTRÖM, PAUL PRUDENT BEAU	 日 立		
F	1		2		3	
	 三 菱 第 二 形		 SIEMENS SCHUCKERT		 WESTINGHOUSE	
	4	5				
	 芝 浦		 芝 浦			

第 9 圖 電氣機關車可撓動力傳達裝置

A, B, C, D 及 E は平面的機構によるもの、F は立体的機構によるもの

第11圖ノ		角速度ノ 變化ノ有無	構 成 部 分 (節) ノ 種 類 ト ノ 個 數						
列	番		滑リ孔	部 分 的 車 輪	テ コ	中 間 物	リ ン ク	ク ラ ン ク	合 計
A	1	無	4			1			5
	2	//	4			1			5
	3	//	2			1	2		5
B	1	有		2			2		4
	2	無	2	4			2		8
	3	//		2			2		4
	4	//		4		1			5
C	1	無			2		3		5
	2	//			2		3		5
	3	//				1	4		5
	4	//				1	4		5
	5	//				1	4		5
	6	//				1	4		5
D	1	無			6		2		8
	2	有			2		3		5
	3	//		1	1		2		4
E	1	有			2		3		5
	2	//				1	4		5
	3	//				1	4		5
	4	//			2		3		5
F	1	無					2	1	3
	2	//					2	1	3
	3	//	2					1	3
	4	//	2					1	3
	5	//	2		2			1	5

第 1 表 第 9 圖に示す電氣機關車可撓動力傳達装置の機構概要

的機構のものを競争的に考究して居つた。當社に於ても、初めは C。のものを考案したのであるが、これは機構上から見れば、C。及び C。と全類のものに過ぎなかつた。其後種々工夫をして前述せる クランク を用ひて平行運動を行ふ事に着眼し、F。の構想を得た。これは圖にて明らかなる如く、大齒車に軸受で支へられたクランク軸の両端にあるクランクピンを2個のリンクによつて動輪に連結したもので、C。の2組の平行四邊形リンクの内1組をクランクで置き換へた如きものである。これによると角速比には變化なく、構成部分はクランク1個とリンク2個、合計3個となり、平面的のものでは5個を必要としたものが、立体的とする事によつて3個に減じたのである。

この装置を當社にて發表手續中、獨逸に於ても全一原理に依る F。が考案されて居る事が判明した。而して日本では當社が、獨逸ではジューメス社が全一原理のものにつき夫々自國の特許權を得る事となつた。これによつて東西遙か國境を異にして居つても、技術者の究極する理論は期せずして一致するものであると言ふ感を深くした

次第である。

其後このクランクを用ひたものに F。の米國チエスチングハウス社のものを見たが、これは釣合のよい形とするため滑り孔が用ひてある。F。のものも全しくクランクを用ひ、軸受部分が滑り孔の役目を兼ねて居る。F。のものは、クランクを變形したものといつてよからう。

斯くの如く、久しきに亘つて、各國に於て競争的に考究されて居つたこの可撓動力傳達装置も、このクランクを用ひる立体的機構の發見と共に、一先づ幕を閉じた形である。然し、本論に於ては觸れなかつたパネ式のものについては未だ研究の餘地があると考へる。

5. 結 言

本構造は、國鐵の電氣機關車、或ひは目下製作中の3000V 級大形機關車等に直ちに適用し得るものであるが、本案の如きが採用される際には、戦時下輸送陣に光彩を放つこととなるべく、大いに期待致して居る次第である。

以上

最近の空気ブレーキ装置

三菱重工業株式会社
三原車輛製作所

本 田 勝 次

内 容 梗 概

ウエスチングハウス式空気ブレーキが鐵道省、滿鐵、鮮鐵等の鐵道車輛に採用されてから既に久しく、この間ウ社の技術を取り入れると共に我技術者の絶えざる研究により我國鐵道車輛の特異性に適應した改良進歩がなされて來たが、今や鐵道車輛の世界的高速度化が計畫されるに當り空気ブレーキ装置も我國獨特のもの、出現することが期待されてゐる。本稿はそれらの進歩の跡を辿り、又將來に對し如何なる裝置が要望されてゐるかを挙げ、その概要を記したものである。

1 緒 言

輸送陣の完璧が現下決戦態勢上必須なることは論ずる迄も無いことであつて、目下廣大無邊なる作戰區域並に占領地域に對する輸送は海運によることを絶対必要とされる處である。従つて國內並に大陸の輸送には鐵道及び自動車等を活用して所謂陸運の増強が計られつゝある際鐵道車輛用空気ブレーキ裝置の製作並に研究に當つても戰時非常對策が講ぜられねばならない。

支那事變を契機として大陸鐵道輸送力強化のため、日滿より中國への車輛の供出並に大陸相互間の通車輸送等が實現されるに至つたが、その目的を達成するにも、生産増強のためにも、從來品種の極めて多かつた空気ブレーキ部分品を統一することは最も緊要のことと曩に企畫院鐵道車輛技術協議會にて部分品統一案が決定せられるや直ちに實施に移し着々その効果を擧げてゐる。

即ち從來製作會社より供給して來た空気ブレーキ部分品には滿鐵、鮮鐵等に採用の大陸向と、鐵道省に使用の内地向とがあり、兩者間には製作寸法が吋とメートルに依る相違、ネジ基本の相違、又は採用形式の相違等があつて品種が多様多岐なため工場の能率を低下し、生産能力を阻害することが甚だしかつたものである。因に前記協議會で第一回目の部分品調査點數約 2000 點中より其 80% が統一された結果約 800 點の部分品數を減することが出來たが、今後更に統一の進行をみる筈である。

又戰時對策として代用材の採用により、或は基本設計の變更により、重要資材の節約を極力計りつゝある。併し空気ブレーキ部分品の如く既に莫大な數が車輛に取付けられたものを一齊に更新することは時局下不可能であつて、新舊部分品の混淆による多少の不便は有るが、大局的に見て事情止むを得ずとし、新製のものより新規格に統一してゐる。

以上は戰時下措置として執られた策の一端であるが、以下最近の空気ブレーキの發達と將來の趨勢につき述べ度いと思ふ。

2 空気ブレーキに對する最近の要求

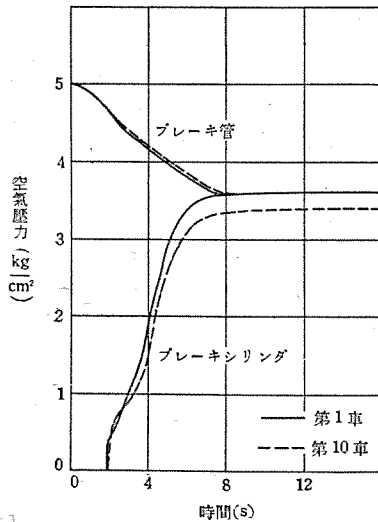
最近高速度の列車が計畫せられ、それに使用する空気ブレーキ装置につき熾烈となつて來た要求を列挙すると、凡そ次の如きものがある。

- (1) ブレーキの作用を出来るだけ早く列車全体に傳達したい
- (2) 列車の速度を自由に加減することが出來ると共に停止距離を短縮したい
- (3) 停車時の車輪の滑りを防止したい
- (4) 信號裝置と連繫して列車のブレーキ裝置を作用せしめ、列車の運行を制御したい
- (5) 積荷の多少に拘らず円滑なブレーキ作用が確實に得たい
- (6) ブレーキ作用中ブレーキ管の壓力低下を防止したい
- (7) ブレーキ裝置用部分品を輕量にしたい

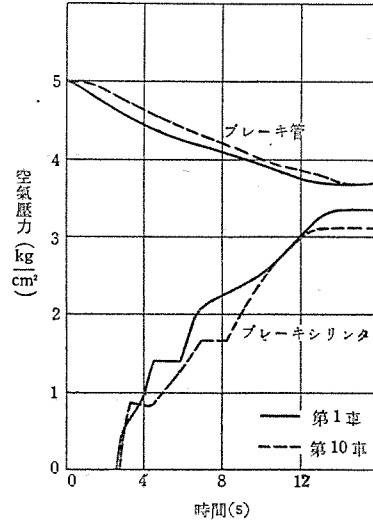
3 電磁弁付空気ブレーキ裝置

電磁弁を使用した一例としては鐵道省の電車がある、これはブレーキを掛けた時、ブレーキ管に取付けられた電磁弁によつてブレーキ管の減壓を行ひ、ブレーキ作用の急速に行はれる様にしたものである。列車が高速度になるとブレーキ弁を操縦してから實際にブレーキ効果が現れる迄の空走時間が大きな問題となつて來る、例へば時速 150 軒で疾走する高速列車でブレーキの掛りが 1 秒遅れるとその間に約 42 米列車は進行することになり、それだけ停止距離が延びることになるから高速列車用としてはブレーキの掛りが極めて迅速でなければならない。電磁弁に依るとブレーキ作用が列車の全車輛に一齊に、且迅速に傳達が出來、前記 (1) 及び (2) の目的が達せられるので最近旅客列車に於ても電磁弁を併用せんとする傾向が見受けられる。

第 1 圖は電磁弁を使用した場合のブレーキ管の減壓及びブレーキシリンダの壓力上昇を時間的に示したもの、第



第1圖 電磁弁を併用して、ブレーキ管の減圧を行いたるため前後車の減圧時間を一様に短縮なし、ブレーキシリンダ圧力の上昇も齊一急速となった。

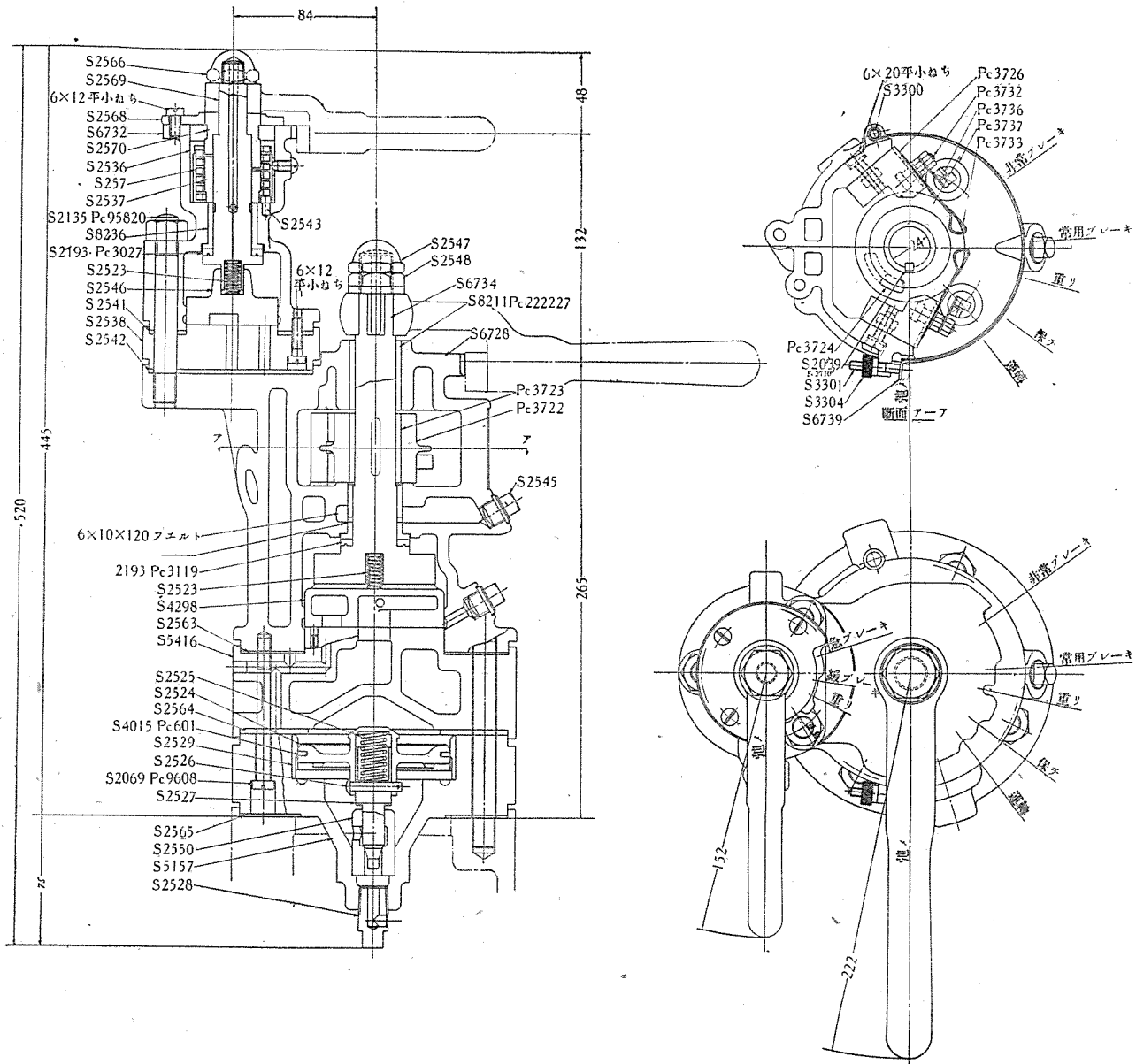


第2圖 電磁弁を使用せずブレーキ管の減圧を行いたるため減圧時間は齊一を欠き且延長した結果、ブレーキシリンダ圧力の上昇も齊一は緩慢となった。

2 圖は同じく電磁弁の無き場合のものを示したものであるが、これ等を比較すると電磁弁の効果が歴然としてゐる。

第3圖は電磁弁付空気ブレーキ装置用のブレーキ弁を示したもので、このブレーキ弁は常用ブレーキ位置と非常ブレーキ位置で電磁弁を作用せしめる電気接触器部分を備へてゐる。

電磁弁の使用方式にも種々あるが兎に角高速度用空気ブレーキには電磁弁の力を借りることが絶対に必要と考へられる。

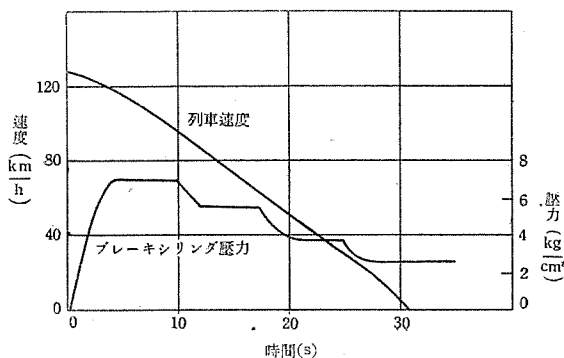


第 3 圖

4 減速調整装置

車輪と制輪子との摩擦係数は高速度では著しく低下するから、高速度列車のブレーキ率は非常に大きく(200~250%)してあるが、減速と共に摩擦係数が増大してブレーキ力が車輪と軌條間の粘着力を凌駕するに至れば滑りを惹起するので、之を未然に防止するため減速調整装置又は滑り防止装置が必要となる。

第4圖は減速調整装置によつて列車が停車する場合、列車速度の變化に對してブレーキシリンダの空氣壓力の變化を示した一例で、この装置では減速に従ひブレーキシリンダの壓力が自動的に第1表の如く三段に低下する様になつてゐる。



第4圖 減速調整装置に依つて列車速度の低減に應じ自動的にブレーキシリンダ壓力の低下したる状態を示す。

第1表

列車速度 (km/h)	ブレーキシリンダ 壓力 (kg/cm ²)	軸ブレーキ率 (%)
105 以上	7.0	250
65~95	5.5	200
30~65	4.2	150
30 以下	2.8	100

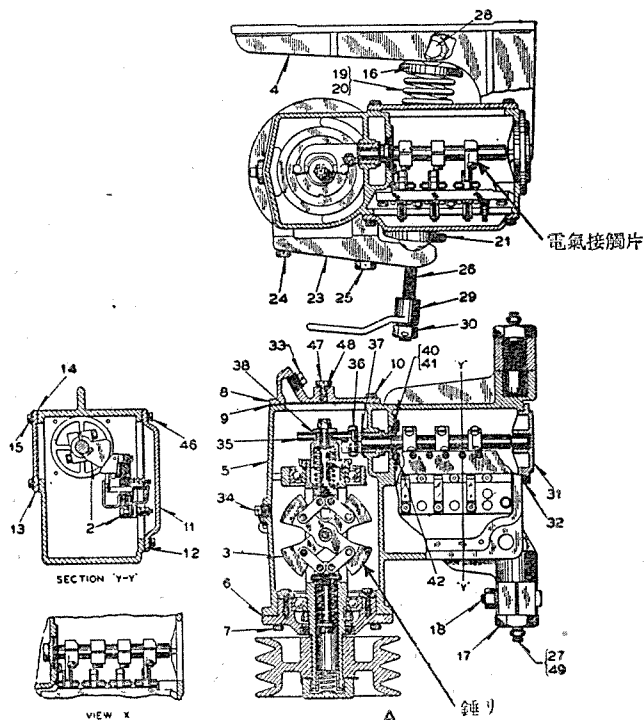
第5圖は減速調整装置の調整機部分を示した圖であつて、この部分は台車に取付けられ、車軸からベルトにより廻轉が油の中の錘りに傳へられる。その廻轉速さの相違によつて豫め低、中、高の速度別に設けられた電氣接觸片が動いて電磁弁に至る電氣回路を開閉する。その結果電磁弁が作用してブレーキシリンダの空氣壓力を適度に吐出し、ブレーキ率を變へて行くのである。

減速調整装置には上記の外、種々變つた形式のものが發表されてゐる。又滑り防止装置に就ても種々の形式が試験されたが、併し何れも未だ完全な域に達してゐない様である。

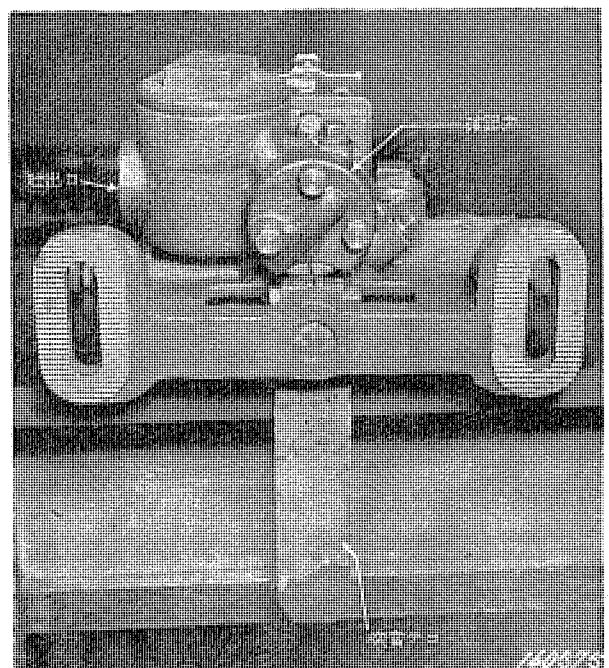
5 自動列車制御装置

最近の如く運輸量が著しく増加して列車の運轉が輻輳して來ると種々な點に考慮を加へねばならぬが、その内信號機の誤認による續行列車と先行列車の接近又は追突が一番問題にされる。この危険を防止するため各種の保安裝置が要求されてゐる。即ち注意信號又は停止信號により自動的に列車を停止し、或は列車の速度を制限する様にした自動列車制御裝置が盛に研究されてゐるのはそのためである。

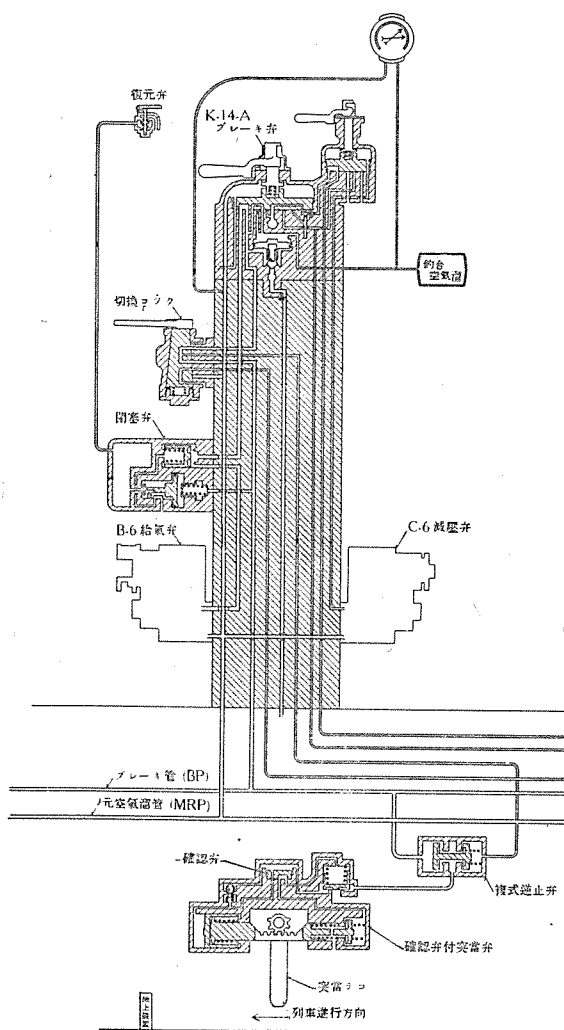
第6圖の寫眞に示す確認弁付突當弁はこの種保安裝置



第5圖 減速調整機



第6圖 確認弁付突當弁



第7圖 自動列車停止装置

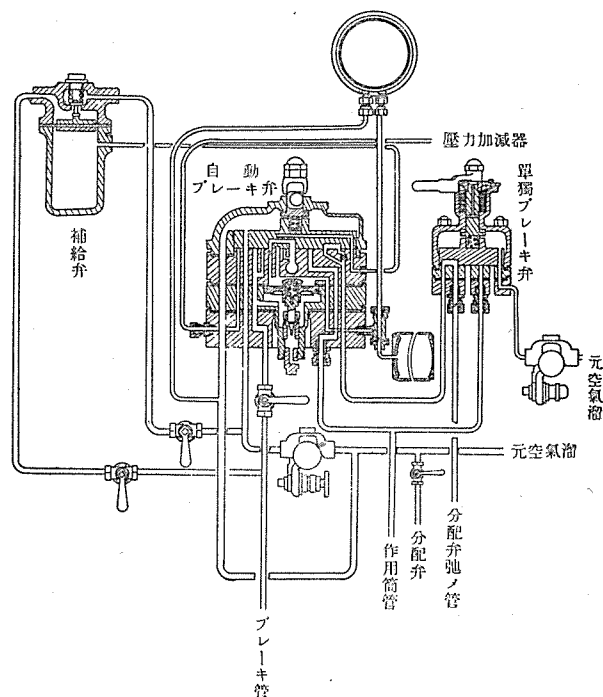
の一例である。

第7圖は上記突當弁を装置した機関車用空気ブレーキ装置の一部を示したものである。信號機の附近に設置せられた地上装置が停止位置となつてゐる場合、運転手がそれを無視して閉塞區間に進入すると、前記突當弁の突當テコが地上装置に接觸してそのためにブレーキ管の空氣が突當弁より吐出され列車を急停車せしめるのである。

自動列車制御装置に関しては將來益々各方面で研究せられるものと思はれる。

6 空積ブレーキ装置

積載荷重が大きな貨物車等でブレーキ力の大きさが變へられ無いものは、空車の場合と積車の場合にブレーキ力に過不足を生じブレーキ作用が圓滑にゆかない。斯様な車輛では積荷の有無に依つてブレーキシリンダ數を増減するか、ブレーキシリンダの空氣壓力を變へてブレーキ作用が圓滑に行はれる様にする。空積ブレーキ装置と稱せられるものは、この目的に使用する装置である。又空積ブレーキ装置とは多少趣を異にするが高速度郊外電車等で混雑時のラ



第8圖 補給弁装置

ーキ力不足をシリンダの空氣壓力變化により自動的に補ふ方法が考案されてゐる。これ等は荷重の多少に拘らず常に圓滑なブレーキ作用を得ることを目的とするものであつて、この種空氣ブレーキ装置も今後益々その必要を痛感されるものである。

7 補給弁装置

我國の如く線路に勾配の多い所では屢々列車は長い下り勾配線を下る場合、ブレーキを掛けて列車速度を抑列しつゝ運轉を續けることがある。斯かる時ブレーキ管の空氣洩れにより運轉手の意圖しないブレーキの自然増加作用が起るのでそれを防止して常に所期のブレーキ力を得るため機関車には補給弁装置が裝備されてゐる。この装置は列車の等速運轉上にも、機関手の負擔輕減のためにも極めて必要なので近時盛んに使用されてゐる。第8圖はこの装置の取付關係を示したものである。

8 結 言

以上空氣ブレーキ装置の最近の問題と、その趨勢を略記したが、空氣ブレーキ装置用部分品は從來單なる車輛附屬品として一般に輕視され勝であつた處、列車速度の昂上に伴ひその重要な役割が認識されるに至り各關係方面でも盛に研究される様になつた。

吾々もその重責を負擔すると共に需要者各位の御期待に副ふ様折角努力してゐるが、新研究の完成には各關係各位の緊密な御協力に俟つ處が多いので末筆ながら今後の御協力、御支援を願つて擱筆する。

無軌道電車と其の電氣方式

大阪製作所

龜

井

吳

内 容 梗 概

我國に於ける無軌道電車は甚だ不活潑であるが、限られたる資材を以つて輸送力を増強する方法として再検討の要ありとて、此種車輛の特徴及その二三の電氣方式の得失等に就て述べ、最後に今般新設された名古屋市電向のものを略記してある。

1. 緒 言

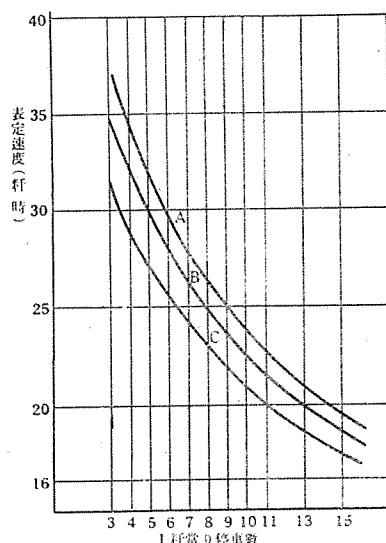
諸外國に於て、無軌道電車が本格的に活動を開始してより僅かに數年の遅れを以つて、我國に於ても京都市電がこれを採用された事は、衆知の通り昭和7年で、當時外國品に伍して、國產品としては當社製品も之に参加したのであるが、爾來外國方面では、此種車輛は相當活躍し居る模様であつて、大東亞戰爭直前の頃迄の情報は、敵國米英等では益々増車され居る様であつた。

一方盟邦ドイツの如きもこの大規模の戦時下に在り乍ら、着々整備中と報じ居り、イタリーも國內各地の都市で相當數運轉して居る由である。

無軌道電車が諸外國に於て斯くも發展してゐるに不拘、我國に在つては昭和7年以後一向に増設、新製等の機運に恵まれずに既に10年を経過したが、此種車輛の有する特性上、都市の輸送状況其他より觀て、必ずや將來あるものなる事を深く期し、當社は當時より研究の續行を怠たならなかつたのである。

更に現在の戦時繁忙裡の輸送力増強の觀點よりするも、或ひは所要資材の見地よりも、確かに一種の戰時的車輛とも稱し得るであらう。

今般名古屋市電御當局が、諸種の條件を御考究の後、



第 1 圖

無軌道電車〇〇輛の新製を決意されたのであるが、當社はその電氣機器一切を急ぎ製作納入し、既に開通の運びに立到つてゐる。同市電としては勿論引續き鋭意増車御計畫中の由であり、他の諸都市にても次々と御考慮中の趣であるので、茲に無軌道電車用電氣方式及びその機器に就て述べ、御計畫先の御参考に供し度いと思ふ。

2. 特 徴

無軌道電車は屢々有軌道電車との“合の子”などと稱せられるが、この語は洵によくその性質を表してゐる。即ちその特徴と申すべき點を羅列してみよう。

- ア 軌道を必要としない事は何と申しても當今の如き時局に於ては特に重要視すべきである。
- イ 進行方向に自由性がある故、限りある路面を有効に使用し得る、又必要なる場合には先行の車輛を追越し得る。
- ウ 乗客が人道にて乗降出来る事は只に便利であるのみならず、車道の混雑を緩和し、又人事故の如きをも除去し得る。
- エ 車輪がゴムタイヤであるため乗心地は甚だ良好であり、運轉時の雑音を激減し得る事は、單に乗客のみならず、一般都市居住者にも大いに歓迎さるべきであらう。
- オ 路盤との粘着係數が大であるから、加速、減速の度合を充分大きくする事が出来て、車輛としての運行能率を高め得る。
(参考迄に運轉特性とも見るべきもの一二の例を示せば第1圖の通りである)
- カ 有軌道電车程の輸送力は無くとも、乗合自動車よりは強力であり、然も自動車の場合の様な悪臭や震動は全く無く、運轉合廻りも清潔である、此等の事項は乗客及一般通行人の双方から喜ばれる。
- キ 自動車よりも運轉操作は大いに簡単且容易である。

3. 主電動機の個數及種類

無軌道電車を述べるには先づ車体台車を記すべきであらうが、此等は當社の専門外であるため、茲では單にそ

の電気機器に就いて記述する事に致し度い。

ア 1 個電動機か或ひは 2 個か

扱電気方式であるが、差當り主電動機を 1 個とするか 2 個とすべきかが問題である、主電動機を 2 個として直並列制御を行へば、運轉に要する電力消費は少なく、又停車場間の距離が短かくて加速度の小なる程、この節約量は大きく、更に主電動機の 1 個が故障した場合も、これを切放して運轉を續行する事が出来る。

一方 1 個電動機の場合は前者よりも消費電力量は大きい、主電動機の信頼性が增加して居り、他に驅動装置、制御装置等の簡易化をも伴ひ、所要資材の節約、製作の容易等、認むべき點は多々ある。

外國の例を見るに、英國は複巻電動機を多く採用し居る關係からか、配線の複雑化を避けて 1 個電動機のもの多く、ドイツでは 1 個付、2 個付の双方が採用されて居り、資材の豊富を誇る米國はどちらかと言へば近來は 1 個付の方式である事は注目に値する。

尤も有軌道電車に在つては車軸當りの牽引力は車輪と軌條との摩擦係数の關係上、餘り大きく取り得ない、従つて 2 輦以上を別々の主電動機にて運轉する事は是非必要であるが、無軌道電車ではこの心配は少しも無く、1 軸で充分運轉出来る、この事柄が又無軌道電車として望む處の輕量と云ふ點に合致するのである。

イ 複巻か直巻か

複巻、直巻の何れを採用するとも、車輛牽引用としては内燃機關より遙かに良好なる特性を有し居る事は申す迄も無い處である。

複巻電動機を使用するのは、容易に回生制動を行ひ得る事からして、電力の節約及走り装置廻りの損耗を少なくする等を期してゐるのであらうが、無軌道電車の車輛抵抗は相當大であり、且減速度にも自ら制限がある故、回生し得る電力量は餘り大でなく、主電動機の重量も増加し勝ちであり、更に調整の粗いと云ふ事項は充分注意を要する。

直巻電動機では、構造簡單、輕量、圓滑なる調整可能、安價等の點に於て複巻より勝れて居り、ドイツ、米國

の如きも専ら直巻を採用し居る。

以上各項を考慮の上、當社も現在の處直巻を採用の方針であるが、既に開發せる二三の電気方式は次の如きである。

4. 電 氣 方 式

ア 2 個電動機付自動加速の方式

第 2 圖が本方式の接續圖であるが、次の如き特徴を具備する。

- (1) 2 個の直巻電動機を直並列に制御する。
- (2) 可變加速の電空式自動制御である。
- (3) 非常制動用として 1 段の手動式發電制動 ノッチを有する。
- (4) 空氣 ブレーキ 裝置を具備する (圖示せず)

當社に於ける電空式自動加速の方法は既に紹介済のものと同一であるから省略するが、有軌道電車よりも運行自由度の大である無軌道電車では、交通の閑繁、勾配の程度、乗客の數等に應じて加速度を變じ、以つて合理的運轉を行ふと云ふ機能は大なる特徴であらう。

然も自動加速式であるから、運轉手の足踏操作するペダル の行程が短かくこの ペダル に加速度を制御するノッチ を附加してゐるため、その操作は自動車の場合と殆んど同様であつて、然も更に容易である。

此種車輛の急停車用として 1 ノッチ の發電制動を行ひ得る方式としてあるが、之を行ふ際には ペダル とは無關係に逆轉器把手で操作する事としてある、凡そ發電制動、一般的に言つて電気制動を設くべきや否や、もし設ける必要あらば如何なる方式にて如何程の ノッチ とすべきかは、使用する場所に依り相當調査研究すべき事柄である。

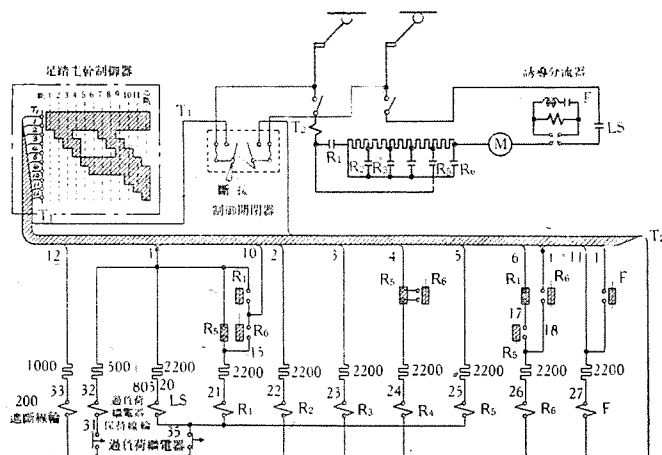
尙主電動機の界磁弱め制御を如何に取扱ふか、或ひは又空氣 ブレーキ 裝置の必要性如何等を検討すべきであるか、此等に關しては順を追つて後述する。

イ 1 個電動機付自動 ノッチ 進め方式

電気機器其他の各種裝置を縮小乃至は簡易化する事に依り、資材を合理的に節約すると共に其等の重量の輕減

を圖る事は、無軌道電車に於ても勿論不可欠の事柄であるため、空氣 ブレーキ 裝置を油壓式又は機械式のものに換へて電動壓縮機關係品一切を略し、他に制御裝置用主回路接觸器を堅牢小型の電磁接觸器となし、ノッチ を自動的に進める方法としては、電磁接觸器自体に附屬する聯動裝置と別に設けたる限流繼電器とを組合せたものとする等の方法を講じて、裝置の簡略化を圖るのも考慮に入れてよい一つの方法であらう。

この限流繼電器と主回路用接觸器の聯動裝置とに依る自動 ノッチ 進め方式の詳細は、本誌當月號の多段式電車制御裝置



第 2 圖 2 個電動機付自動加速の方式

中に詳述してゐる故、茲には更めて説明を加へない事とするが、此種的方式とすれば、電空式制御装置の如き空気シリンダ乃至は電磁弁等の如きを要しないため、至つて簡單なる構造となし得るのである。

第3圖は本方式の接續圖であるが、力行、制動の夫々の場合に應じ、足踏式の主幹制御器を適宜踏換へる事に依り、自動的にノッチを進める方法としてある、茲に發電制動を行なはんがために特に設置する器具としては、唯單に主回路用電磁接觸器2個のみである。

尙又力行の場合と發電制動とでは限流繼電器の動作電流を變更せしめる事を要するが、限流繼電器を2個設けるが如きは感心出來ず、或ひは1個の同繼電器に分捲コイルを附加する事も發し、繼電器電流コイルに途中口出しを作り、この口出しを利用して適當なる接續をする事に依り所期の目的を達してゐる。

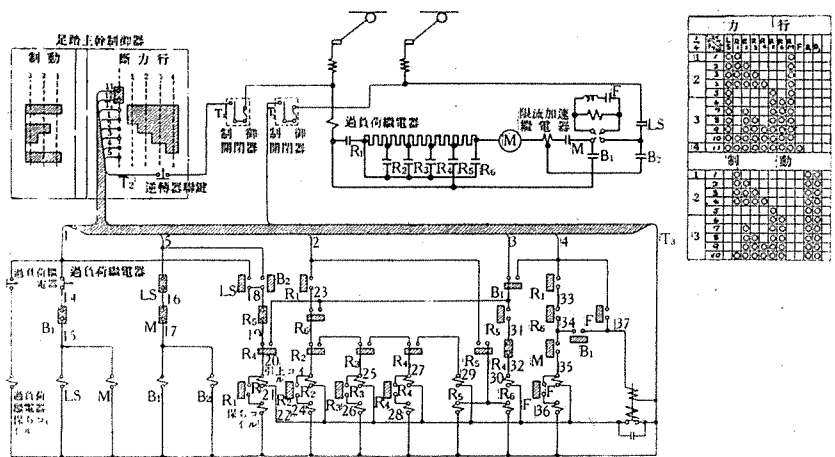
第3圖では誘導分路を以つて1段の弱め界磁を行つてゐるが、同様の方法で、2ノッチ又はそれ以上とする事も出来る、然し界磁制御を多くする事は主電動機の外形を大とする傾向がある故、留意すべきである。

又主回路の主抵抗器短絡用接觸器も、遊尺の理を應用せる接續とすれば、少ない接觸器で多くの有効なるノッチを得る事は圖示の通りである。

要するに簡單なる制御装置にて力行、發電制動の双方のノッチ進めを自動的とする方式は、輸送状況の如何に應じ確かに好適なる場合もあるであらう。

ウ 1 個電動機付非自動制御の方式

有軌道電車の連結運轉には總括式の自動制御を通例とし、近來では單車運轉の市街電車に迄もこの方式が進出して來て居る、この自動制御方式では運轉手の操作の巧拙は餘り問題でなくて圓滑なる運轉、即ち主電動機に尖



第3圖 1 個電動機付自動ノッチ進め的方式

頭の激流を與へる事なしに、粘着係数の許し得る點迄加速度、減速度を大とする事が出来る。

然し無軌道電車ではゴム輪と路盤との粘着係数が極めて大であるから有軌道電車とは大分趣を異にし、乗客に對する影響と云ふ點から此等が制限を受ける事になる。尙無軌道電車を自動制御する際は、雨雪、勾配、乗客の多寡等の各種の場合に差支ない加速度、減速度とする必要のあるため、非自動制御方式の如く、其の時の條件に應じて適當なる運轉を行ふと云ふ融通性が比較的少なく、表定速度の向上、電力節約等の見地よりすれば、非自動式は決して無視し得ない、其上機器を電氣的に保護するには、自動式にても非自動式にても同様に過負荷繼電器を備へてゐるのである。

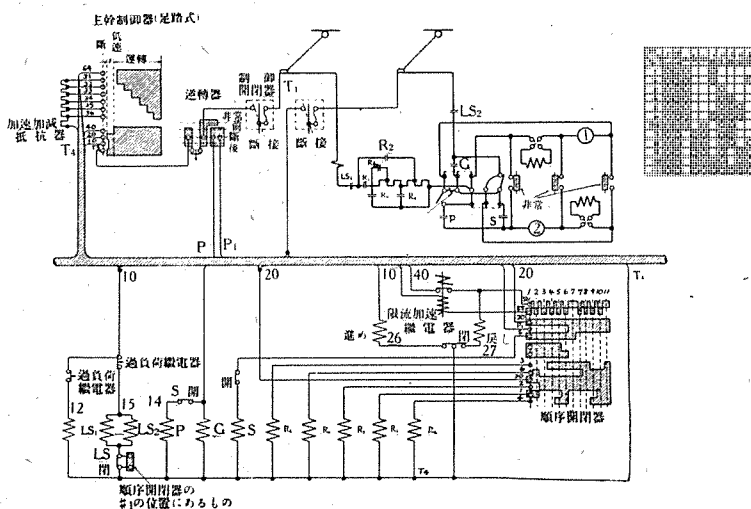
殊に我國の現状にては、特別に考慮すべき資材の點よりするも、先づ以つて非自動式を考慮すべきであらう、この資材に就いて申せば、此種車輛用電氣機器所用資材の50%以上を占める主電動機を篤と考ふべきである。無軌道電車の動力傳達装置としてはCardan shaft driveの如きが一般に多く使用されてゐるため、主電動機の回轉軸は當然車輛の進行方向と平行に配置され、齒數比の如きも10:1内外であるから、その回轉數を相當高め得る。

この事は重量の輕減を特に切望する此種車輛向としては好都合であり、通風にも考慮する等の注意を拂つて、他に絶縁材料を考慮して溫度上昇を最大限度迄とし、その重量も外形も充分切詰めるべきである。

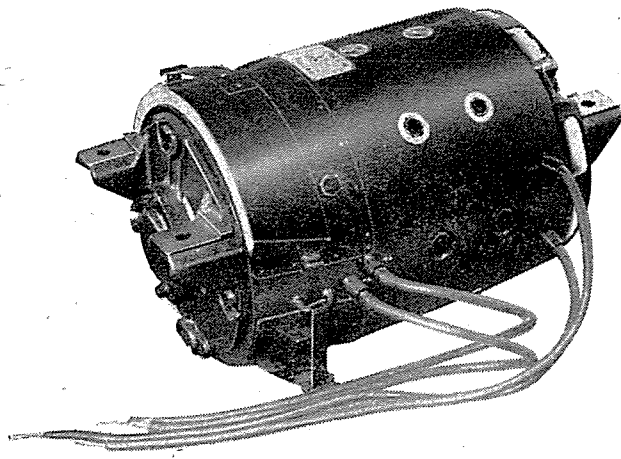
然し一方粘着係数の大である事は車輪にたりに生じ難い事となるから、その設計に當つては、上記の通り切詰めたものであつて尙且つ電氣的にも機械的にも、充分の過負荷に耐へ得る構造とする事が肝要である。

5. 名古屋市電御採用の方式

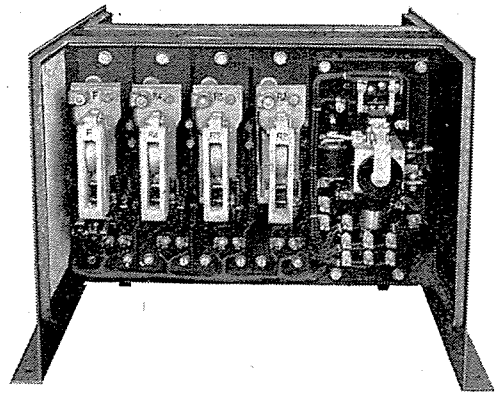
今般名古屋市電に新設された無軌道電車



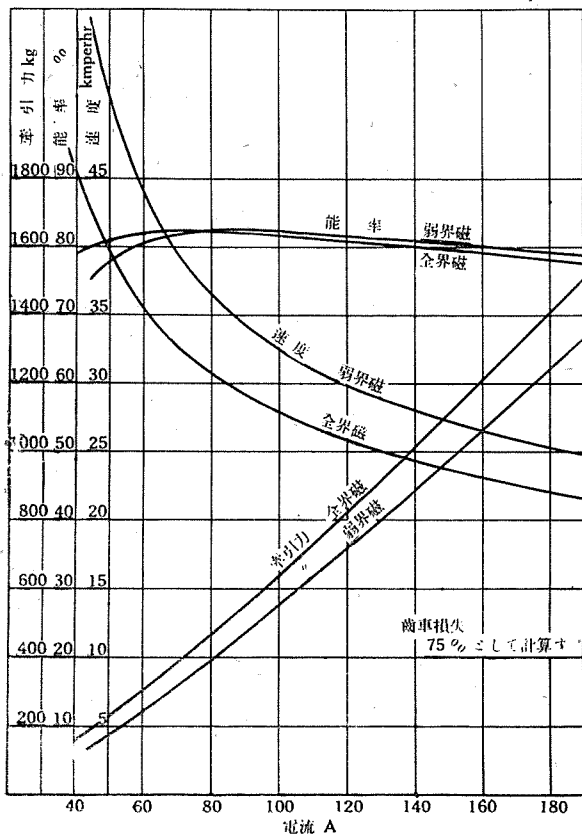
第4圖 1 個電動機付非自動制御の方式



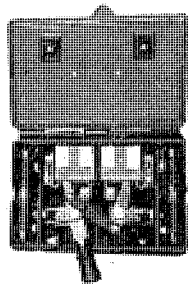
第 5 圖 MB-1003-A 型無軌道電車用主電動機
80120



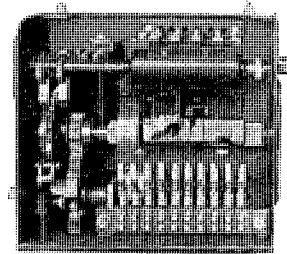
第 8 圖 MU-8 型主制御器 # 80082



第 6 圖 MB-1003-A 型 電車電動機
特性曲線圖 電壓 600V
車輪直徑 914mm 齒數比 10.25:1



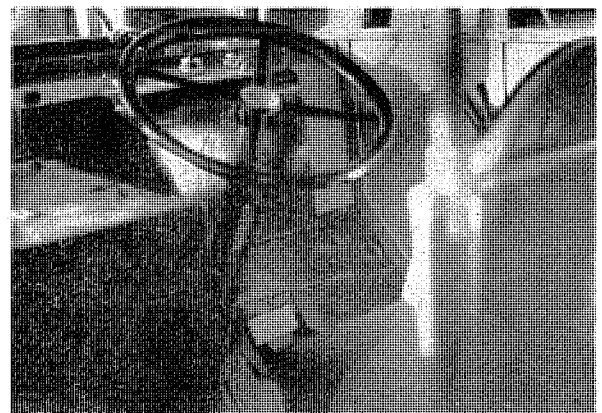
第 7 圖 SP-252 型制御開閉器
80089



第 9 圖 KF-1 型足踏式主幹制御器 # 80081



第 10 圖 無軌道電車外觀 # 148250



第 11 圖 足 踏 # 148252-8

は、自重6トン、50人乗りで、総重量は約9トン、その電気方式は1個電動機付非自動制御、弱め界磁1段、発電制動なしであるから、前述の第4圖に示す通りのものである。

本車輛に用いた主電動機は600V、50kW、1,700r.p.m.で、電機子巻線の絶縁には硝子繊維を用ひて導体断面積の縮小を期し、その構造の一部には可能なる範囲内にて軽合金を使用して重量の軽減を圖り、更に電磁的騒音除去の點迄をも考慮したのであるが工場試験結果は満足すべき成績であつた、第5圖はその外形を示し、又その特性曲線は第6圖の通りである。

制御方式も既に述べた處の簡單を旨としたものである、唯足踏式主幹制御器の力行最終ノッチたる第11

ノッチの次に今1つの特殊ノッチを設け、運轉中に急停車を行ふ必要の生ずる様な際に、萬一運轉手がペダルを踏切つても主回路が直ちに開き、一度開の状態となれば、足踏制御器を「斷」に戻さなければ再び主回路を閉ぢ得ない様な電氣的聯動裝置を設けてある。

更に本無軌道電車では電気制動裝置を設けて居らぬが、これは設備の簡易化を旨とすると云ふ理由の他に、電気制動を用ひて急激なる制動を行ふと云ふ事は、諸種の機器に影響する處大なりとの考慮からである。

第7圖より第9圖迄は本車輛用制御裝置用器具の一部である。(第4圖参照)第10圖第11圖は本車輛の外観及び運轉台を示したものである。

列車の電気回路渡し連結器

三菱實用新案登録 (第304545號)

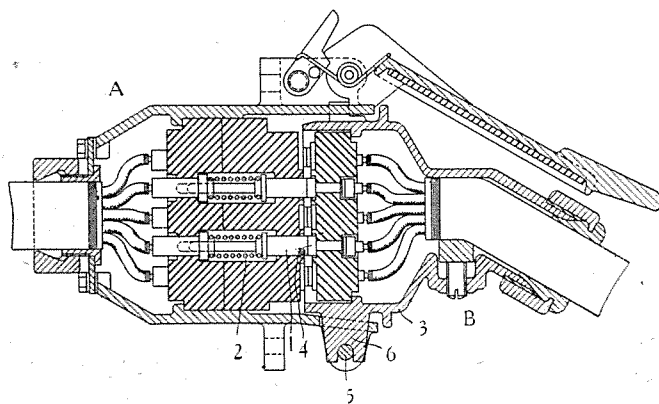
連結車輛間の電気制御回路渡し栓は、車輛に固定された栓管に、渡し栓を挿込む方式を普通としてゐる。然るにこの挿込式渡し栓に於ては接觸指に、磷青銅の如き高級材料の使用を必要とし、工作に手数を要するばかりでなく、形狀及重量を大ならしめ、且接觸壓力小なる爲接觸不完全となり、殊に氷點以下の溫度にて使用する時は、接觸指先等の氷結により、故障を生じ易く、又接點數多きものにありては、接點相互の僅かな變位により、挿入取外しが困難となるが如き、幾多の缺點を有してゐる。

本案は上記の如き缺點を一掃する爲、接點を衝合式となした改良新型である。即ちパネ(2)

によりて突出する導電体(1)を有する栓受(A)と、上記導電体(1)に接觸すべき固定導電体(4)を有する渡し栓(B)とから成り、栓受(A)に設けた支軸(5)に係止すべき係止部(6)を渡し、栓(B)の圓管(3)に設けたる事を特徴とし、衝合接觸を行はしむるものなるが故に、工作を容易とし、構造簡單にして輕量となり、支軸(5)を支點として開閉せしむる爲、接觸時に狂ひ無く確實なる操作を行ひ得る實用上の効果がある。

尙本案に於ける接點の數は任意である。例へば主回路の開閉用として、單に一個の接點のみを設ける場合は、接觸導体が大きなる爲、從來の挿込式に於ては、僅かの變位變形に對しても、其の接觸を不可能ならしむる事があるが、本案の如く、衝合式とすれば、多少の變位に對しても、接觸は完遂せらるゝ特徴がある。

(中野)



電車用電動機のアルミ化に就て

大阪製作所 阿 草 春 躬

内 容 梗 概

電車電動機及空氣壓縮電動機の主極及補極線輪のアルミ化に就て設計方針並に試作結果を論じ、現在の運轉状況及び從來の電動機的设计其ものに有する餘裕の検討に依り、從來品との互換性を最高度に保持し、且又工場の生産工程に大した支障を來さぬアルミ化の可能性を實證した。

1 緒 言

電氣車用各種回轉機の電機子、界磁線輪其他に使用して居る銅材にアルミニウムを代用する事は、外形寸法を銅材使用の場合と同一とすれば一般に容量の低下を來す事は止むを得ない處であるが、戦時下の重要資材たる銅材を節約する爲めには如何にしても之を斷行する方策を立てる事が刻下の急務であらう。

本問題に關しては鐵道省が率先これを採り上げられたのを始めとし、車輛統制會其他各方面に於ても之が研究更に進んでは代用材の使用に對して多大の努力を拂はれて居るのであるが、當社に於ても勿論此の問題に就き鋭意試作研究を續けて居る次第である。以下電鐵用主電動機並に補助電動機のアルミ化に關し所見を述べ併而其の試作結果を記する事とする。

2 現 状 の 検 討

各種資材を思ひの儘に用ひ得る時代には、設計上並に使用上に就て容量に對し、多少の餘裕を有せしめるのが通例である。

然し乍ら電氣車用電動機類は一般他種電動機に比して苛酷なる使用に供せられるに不拘、其の取付場所其他の關係上切詰めた設計とするのが立前であるとするも、當今の如き状態に在つては鋭意検討を加へて、些少なりとも餘裕のある場合は許し得る範圍内に於てこれを除去すべきである。

従つて例へば新規に車輛を計畫する場合は、線路状態運轉條件等の詳細を極めた調査に基いて、走行曲線を算出し、之より得られる正確なる實効電流値により必要最小限の主電動機容量を見出すべきであるが、一方既設線への増車の如き場合にも上記の如き計算をなし、主電動機容量の再検討を行ふと同時に現車試験に依る溫度上昇の測定を行へば、兩者を比較する事により、更に合理的に容量の過不足を判斷する事が出来る。補助電動機に於ても同様であつて、製作者にて作成したる試験成績並に現車に就ての溫度上昇測定結果とを比較検討する事に依り、定格値に對し餘裕の程度如何を見出す事が出来る。

更に車輛の運轉方法如何により、主電動機の加熱状態が甚しく異なるのは明かである。此事は市街電車の如く直接制御方式を採用し、しかも起動、停止の頻繁なる場合に於て特にそうである。即ち運轉方法の工夫に依り起動電流を減じ、更に又隋走を極度に利用せしめ、以つて主電動機の通電時間を減ずる等の方策を講ずれば、溫度上昇を大いに低減し得る事は申す迄もない。

要するに電動機の外形寸法を銅材使用の場合と同一のまゝにてアルミ化して、尙容量の低下を來さしめない事は稀には可能なる場合もあるが、先づ先づ不可能の事である故、上述の如く主電動機容量の吟味、並に運轉方法の工夫等により、必要容量の最少限を見出し、之を基としてアルミ化を計畫すれば、外形寸法を舊の儘とするもアルミ化し得る可能性が大いに増加するのである。

3 アルミ化の方針

電動機のアルミ化に際し、第一に着手し得る方法は、主極並に補極線輪の導体に銅材と同一寸法のまゝにてアルミ線を使用する事である。此際A級絶縁のものはB級絶縁に変更する事を考へても、尙當然容量の低下を豫想されるが、之が如何なる程度で喰止められるか、研究を要する問題である。若し之が前節に記述した容量の餘裕と打消し合ふなれば、十分實用に供し得るものとなる。此方法によれば、舊電動機とアルミ化電動機との部分品の互換性は最大限に保持されると共に、電動機の特性は能率が1%内外低下するのみにて速度牽引力等殆んど變化なき故、銅機とアルミ機との混合使用も可能となるのである。

或程度大馬力の主電動機に就ては、出来る限り現在の外形寸法を確保しつつ内部構造に設計變更を加へてアルミ化し、容量の低下を防ぐ方法を採用し得るものもある。即ち空隙を極度に切詰め、界磁アンペアターンを減じ、更に内部構造の變更により空間を増し、界磁導体の寸法を増大するのである。併し此方法を全般的に行ふには製作圖面、工作用工具等の新規作成に相當な手數並に時日を要し、之が爲に現在の生産工程に一大支障を來さざるやも計り難いのである。故に之は飽くまで最後の手段とし

たとい考へる次第である。

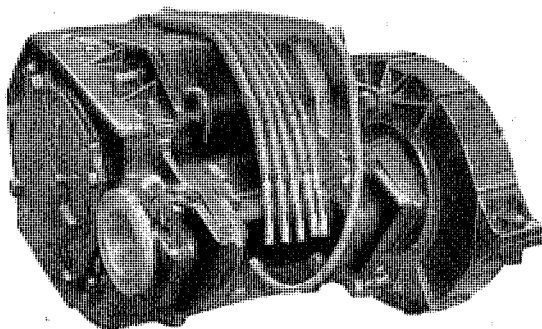
徹底的にアルミ化するには更に電機子線輪を考へる必要がある。アルミ導体の寸法は舊銅導体寸法其まゝとし容量の低下を考慮外とした場合、最難問題は口出線と整流子ライザ部との接続を如何にするかといふ事である。此ライザ部は特に高温に耐へる事を要求されるものにして、若し処理方法不完全なれば直ちに半田弛み事故を発生し、電機子焼損を招來するものなる故、此點に關し今後共大いに研究し、銅及アルミの需給状況次第では直ちに實施し得る如き態勢を確立し置き度く考へて居る。

4 アルミ化電動機の成績

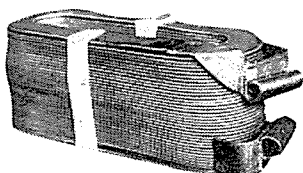
當社では鐵道省の御指導のもとに、先づ第一に MT-30 形主電動機、並に MH-57 形空氣壓縮電動機のアルミ化を實施した。之等は何れも主極線輪及補極線輪の導體に、寸法舊のまゝにてアルミ線を使用したのであるが次に其成績を略述し、尙アルミ化刷子保持器につきても併せて述べる事とする。

ア. MT-30 形主電動機

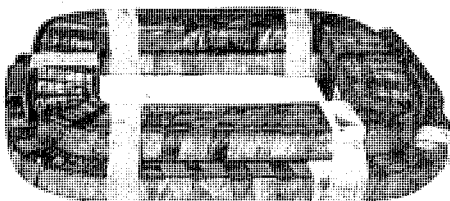
界磁線輪をアルミ化する場合、工作上第一に考へなければならぬ事は接合の問題である。アルミの接合問題は各方面に於て研究されて居るが、當社に於ても接合に關する委員會を設置して、諸種の方法につき研究し、今日迄に相當なる成果をあげて居る。しかし諸方法には夫々の特長があり其優劣を直ちに斷ずる事は出來ないので、作業簡單且相當確實性のある銅メッキ方法を採用し實施したのである。之は先づアルミニウム表面を清淨にした



第 1 圖 MT-30 形主電動機 #21921



第 2 圖 アルミニウム製補極線輪 #80077



第 3 圖 アルミニウム製主極線輪 #80074

る後鐵メッキを施し、其上に銅メッキをなし、以後は銅と同様に取扱ふのである。但し半田付の際に餘り高温にて處理するとメッキ被膜が剝離する事あり、此點注意が肝要である。補極及主極線輪の口出部は此方法により銅メッキ、半田處理を施したる上銅板製端子を銑付し之を更に半田付して接続部の完璧を期した。(第 2 圖、第 3 圖參照)

本電動機の試験結果と、粹及電機子を其まゝとし主極及補極線輪を從來の銅製のものと取換へ試験したる結果とを比較圖示すれば第 4 圖、第 5 圖に示す通りとなる。横軸には夫々 1 時間及連續試験の電流値を示し縦軸は各々の場合の各線輪の最終溫度上昇にして、抵抗法にて測定した値を示す。全試験を通じて接続部の異常は全然認められなかつた。

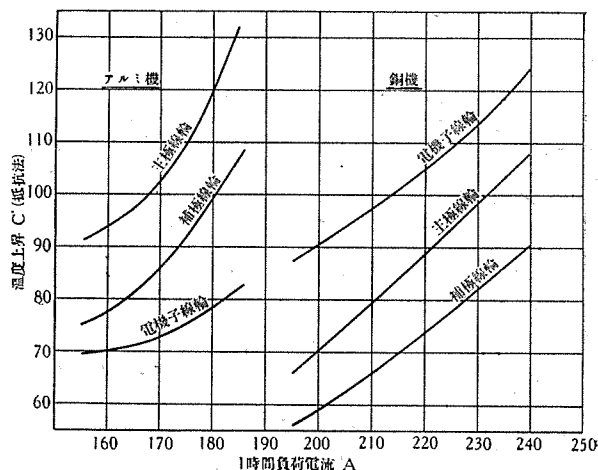
B 級絶縁を施したる主電動機の抵抗法による制限溫度

1 時間定格 120°C

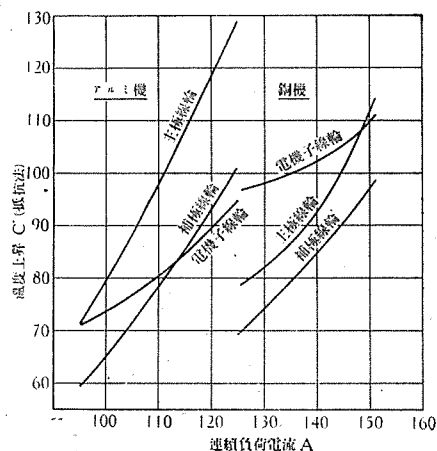
連續定格 105°C

に達する電流値を第 4 圖及第 5 圖より求むれば下表の通りとなる。

	銅 機	アルミ 機
1 時間 定 格	235 A	180 A
連 続 定 格	142 A	113 A



第 4 圖 MT-30 形主電動機 1 時間溫度試驗結果



第 5 圖 MT-30 形主電動機連續溫度試驗結果

故に アルミ 化したる 爲の容量減少の割合は次の如くなる。

$$1 \text{ 時間定格} \quad \frac{180}{235} \times 100 = 76.5\% \cdots (1)$$

$$\text{連続定格} \quad \frac{113}{142} \times 100 = 79.5\% \cdots (2)$$

而して MT-30 形主電動機の公稱定格値は 1 時間定格にて 210A なる故、(1) の 235A を 210A にて置換へると

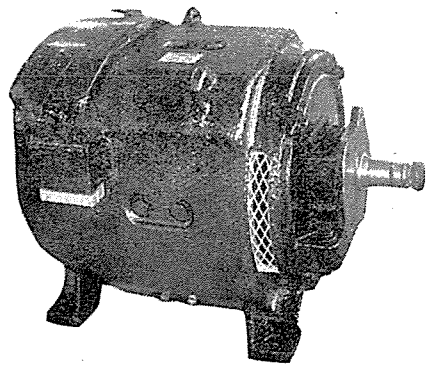
$$\frac{180}{210} \times 100 = 85.5\%$$

となる。

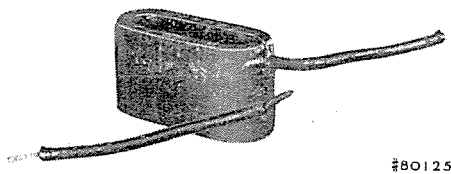
即ち アルミ 化により 1 時間定格に於て約 75%迄容量の低下を來したるも、公稱の 1 時間定格容量は定格極限の温度上昇に對し約 10% の餘裕を有して居たが爲、容量低下は約 85% に止まつたのである。今若し第 2 項に於て述べたる如く、實際の使用状態に基き走行曲線を計算し實効電流を求めたとして、此値が上掲の アルミ 化電動機の連続許容最大電流値 113A 以下なりとすれば、本方式通りの アルミ 化をなして何等實用上問題を生ぜぬものと考へられるのである。

イ. MH-57 形空氣壓縮電動機

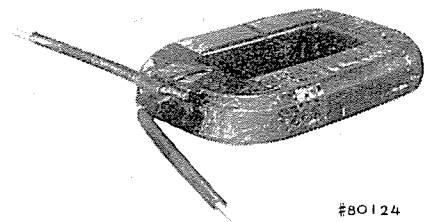
本電動機も MT-30 形主電動機と同様主極及補極線輪のみ舊銅線と同一寸法の アルミ 線を使用し接合部分は銅メツキ法に依つた。但し口出線は寫眞に見らるゝ如く線



第 6 圖 MH-57 形空氣壓縮電動機 #80170



第 7 圖 MH-57 形 アルミニウム 製の補極線輪 #80125



第 8 圖 MH-57 形 アルミニウム 製主極線輪 #80124

輪導体に直ちに縛り付け半田處理を行つた。

MT-30 形電動機の場合と同様に、アルミ 機の試験結果と、主極及補極線輪を從來の銅製のものと取換へ試験したる結果とを比較圖示すれば第 9 圖、第 10 圖に示す通りとなる。接合部の過熱其他の異常は全然なく、此部工作方法の適否は、長期間にわたり實地に使用したる後ならでは判明せぬが、之も又全く問題なきものと考へて居る。

本機は A 級絶縁を施してある故抵抗法による制限温度

30 分定格 100°C

連続定格 85°C

に達する電流値を第 9 圖、第 10 圖より求むれば大約下表の通りとなる。

	銅 機	アルミ 機
30 分 定 格	14.5 A	9.8 A
連 続 定 格	9 A	6.8 A

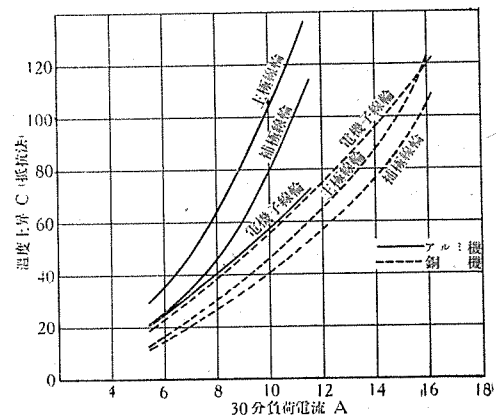
故に アルミ 化したる爲の容量低下は

$$30 \text{ 分 定 格} \quad \frac{9.8}{14.5} \times 100 = 67.5\%$$

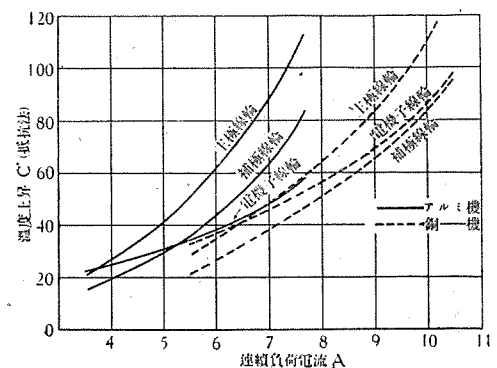
$$\text{連 続 定 格} \quad \frac{6.8}{9} \times 100 = 75.5\%$$

となる。

翻つて本機の負荷状態を考へて見るに、實際使用状態



第 9 圖 MH-57 形空氣壓縮電動機 30 分温度試験結果



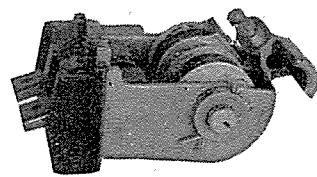
第 10 圖 MH-57 形空氣壓縮電動機 連続温度試験結果

に於ては頻繁に起動、停止を繰返し、且起動時には定格電流値の10倍内外の電流が流れるのであつて、定格を30分にとる事自体に矛盾があり、寧ろ連続定格を採用すべきものと考へられるのである。事實全負荷電流5.9Aにて30分運轉後の銅機の最大温度上昇は第9圖より約22°Cにして、定格値のみより考へれば100°Cに對して78°Cの餘裕を有する筈なるも、實際運轉に於ては斯の如き大なる餘裕は全くあり得ないのである。次に30分定格運轉にて規定最高温度上昇100°Cに達する電流値は銅機の場合14.5A、アルミ機に於ては9.8Aなる故定格値5.9Aに對しては何れも相當な餘裕を有し、表面上はアルミ化を行つても何等問題なき事となる。故にアルミ化したるが爲の容量の過不足は、實地運轉に於ける温度上昇を測定したる後に始めて斷定さるべきものである。

然し一般に主電動機に比して容量上より言つて、遙かにアルミ化し易き事は明かである。

(ウ.) 刷子保持器

アルミニウム鑄物は黃銅鑄物に比して伸及硬度小にして粘さ少き爲、機械的衝撃の大なる場所に使用するには相當の用意を必要とするものである。當社にて試作せるアルミ化刷子保持器は40馬力600V MB-162-M型主電動機用のもので、此點に十分留意した設計とした。之が外觀は第11圖に示す通りで、刷子箱は火花並に磨耗に耐へる様黃銅製とし、アルミ合金製保持器に取付ける構造とした。保持器のネジ切りを要する部分にはすべてブッシュを挿入しネジが急激に磨耗せざる様考慮した。斯如き構造なる故相當長期間の使用に耐へる見込なるも目下阪神電鐵にて試用を御願し居る次第につき、間もなく成績が明かにされる事と思ふ。而して之が成績次第では、其まゝの構造とするなり或は不都合な個所あれ



#80168

第11圖 アルミ化刷子保持器

ば改訂するなりして、刷子保持器アルミ化の方策を確立したいと考へて居る。

5 結 言

從來の標準型電動機の主極及補極線輪の導体を舊寸法のまゝにてアルミ化する事は從來品との互換性を最高度に保持する事が出来、且又工場の生産工程に大した支障を來さぬ最も簡便なる方法である。而して、之に起因する容量の減少は現在の運轉狀況並に運轉方法を省み、更に又電動機の設計其ものに有する餘裕を検討する事により相當程度解決し得るものと信するのである。従つてアルミ化に當つては先づ此邊の事情を十分考察したる上如何しても容量不足なりと斷ぜられる場合に限り、電動機の内部設計變更をなすなり、或は外形寸法を大とするなりして、用途に適合したる容量のものとなすべきである。

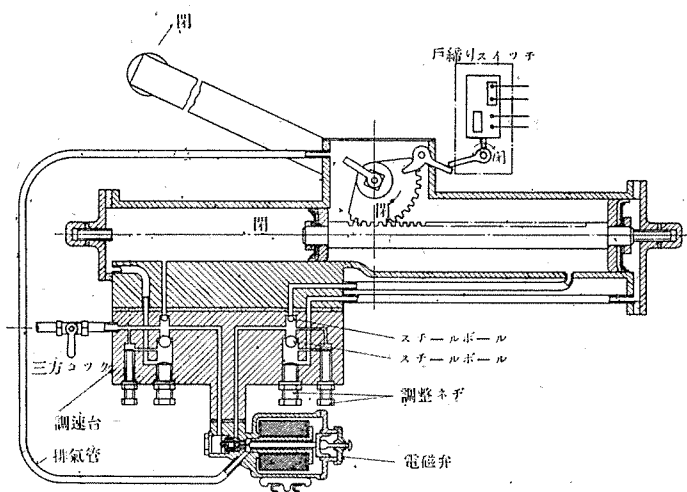
尙電機子線輪のアルミ化は工作上に於て種々の難點あり、又更に大なる容量減少を確悟せねばならぬものにして、刷子保持器のアルミ化と共に今後大いに研究致し度いと考へて居る次第である。

終りに臨み電動機のアルミ化に關し始終御懇切なる御指導を賜りたる鐵道省の各位並にアルミ化電動機の試験に並々ならぬ努力を拂はれた検査部平田技手に感謝の意を表するものである。

車輛用戶閉機械

(三菱實用新案登録 第297328號)

從來、車輛用卷動型戶閉機械に於ては、大小徑を異にする筒部に、個々の調速台を取着け、兩調速台間を、通氣管により連結せしめた構造を普通としてゐる爲、調速が不便であるばかりでなく、機械の全長を長からしむる缺點があつた。本案は小徑筒部側に調速台を取着け、大小兩徑筒部に於ける多數の通氣路を、上記一個の調速台に集め、之れに取着けられた電磁弁、給氣管及排氣管に連絡せしめた構造を有するが故に、操作簡便にして、機長は短くなり、堅牢に構成し得る効果がある。(中野)



小型電気機関車の戦時設計

大阪製作所 近 藤 善 通
木 村 敬 太 郎

内 容 梗 概

戦時下資材窮乏殊に銅材及鋼材の入手困難に對處する代用材料の使用の當社現状を述べ、且多量生産に應じ得る様工作の簡易化に就て論じた。
猶中央車室型の端車室型に優れる所以を論じ、當社の新設計を紹介した。

1. 緒 言

我國刻下の急務は、生産の増強であり、之に伴ふ輸送力の確保にある事は言を俟たないが、此の重責を擔つて、當社が目下完成を急ぎつゝある産業用小型電気機関車も相當多數にのぼつて居り、與へられた貴重な資材と勞力とを最高度に活用して、速かに多量の製品を完成する事が吾等産業人の受持つ戦であつて、減私奉公の誓を新たにしつゝ、日夜精進を續けてゐる所以である。

目下、鐵道省及車輛統制會に於て、各種機關車の全面的戦時体制化が検討されて居るが、重要資材の節約、代用材の活用、工作の簡易化等に起因する品質の低下は、之を最小限に止め、最も合理的に多量生産の實を擧げる爲には、相當劃期的な改革も必要であり、幸ひ多年に亘る製作歴史を持つ當社は、此の經驗を基礎として、種々な方策を樹立し、詳細検討の末、着々之を實行に移しつつあり、本論に於ては、目下製作中の製品に就て、其の現状を報告すると共に、懸案中のものをも一部略述する事とした。

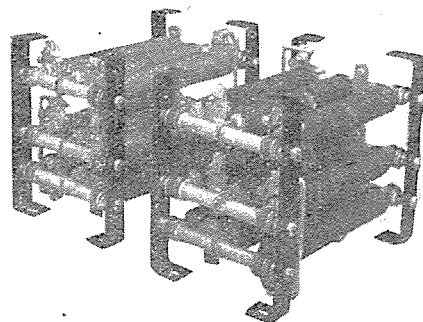
2. 代用材の適用

ニッケル、其他特殊金屬の代用材が我々の祖上に上つたのは、最早過去の事となり、電気製品には不可缺とされて居つた銅及銅合金も、アルミニウム、の接合が實用の域に達すると共に、次第に姿を消し、電気機関車に於ては、極く少數の箇所を除いては絶無となし得る確信を得た。鐵材料は、他の金屬に比して需給共、多量なる爲、從來稍々ともすれば閉却され勝であつたが、時局の進展と共に、之も忽せに出來ぬ問題となつて居る。凡ての資材は生産戦線の武器であり、その活用如何が直ちに戦力に影響する事を思へば、使用材料の選定には細心の注意を拂ふべきである。

以下、當社製小型機関車に於ける具体例に就て概略を記述して見る。

ア 電気部分

機関車全銅量の約 75% を必要として居つた電動機用銅材が、別項記載せる界磁線輪のアルミ化に依つて、約 50% 餘節減に成功し、

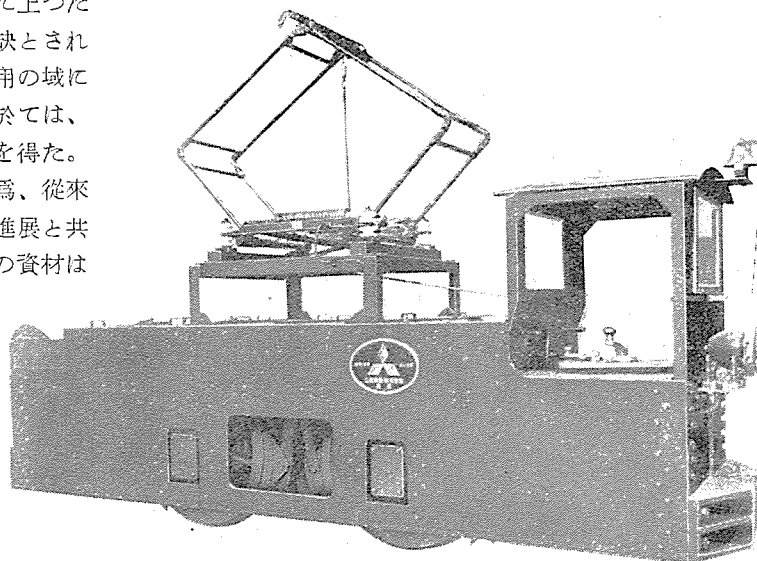


第 1 圖 鐵クロム製抵抗器 M-293

引續き研究中の電機子部分、刷子保持器等に於ける節減が完成すれば、60% 以上の節減も目睫の間にある。

配線用材料中、起動抵抗器回路用の導体は、支那事變當初から既に鋼材を使用して居るが、電線及附屬端子等もアルミ線の出現に依り即時轉換をなし得ると共に、後述の如き機關車形式の改良及機器の配置換へ等に依り、極力使用量の節減を計り、主回路の配線は可撓性を必要とする電動機口出部分を除き、全部鋼帶を用ひる等、種々計畫を進めて居る。

起動用抵抗器は、從來より格子型の缺點を補ひ、小型機關車に最適の、輕量にして耐震性に富む特殊合金製の



第 2 圖 鑛山用標準型機關車 #22541

當社標準 EW 型を採用して來たのであるが、主材料の入手難と共に、代用材の研究に着手し、鐵クロム合金に依る同形式のものの完成を見て居る。試験成績は極めて良好で、從來のものに比して遜色なく、既納品の補充も可能となり、近來の大収穫の一つであると信ずる。

其他、後述の如くパンタグラフ、遮斷器等に在つても、代用材の活用に依り、却つて優秀なる新製品を産み出し一石二鳥の好結果を生じたものさへある。

イ. 機械部分

當社標準型機關車は第 2 圖の如く、酷使用に適する事を主眼として、台枠を始め附屬装置に至る迄、鋼板、形鋼等の鉄付組合せを堅持して來たのであるが、鋼材の供給が漸次逼迫の情勢にある爲、鑄鋼製棒台枠、鑄鐵製砂箱等、入手容易なるものに轉換すべく着々計畫中である。

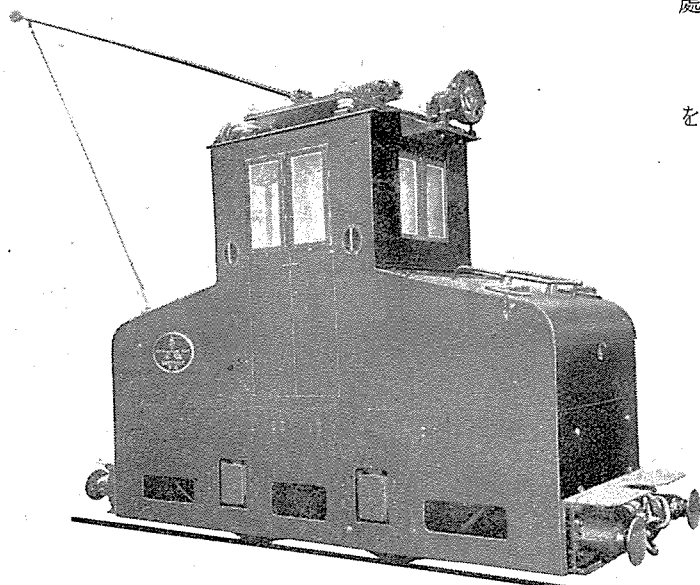
棒台枠は、形状の束縛を受けぬ事、内部點檢容易なる事等の利點はあるが、破損修理の場合には相當の困難を伴ひ、落盤、脱線、點檢不良等を考慮すれば、鋼板製函型が最適なる事は明白である。此度、鑄鋼製棒台枠を採用するに當つては、是等の點に充分意を注いで、一体鑄鋼製を避け、鑄鋼、形鋼を按配した獨得の構造を立案して、試作研究中である。

從來、バランス、自重増加等の爲に用ひて居つた荷重は、主として鑄鋼に依つて居り、此の目的で必要以上に肉厚とした部分もあつたが、何れも可及的にコンクリートを充填する事に依つて、鐵材を節減する事とした。

其他、運轉台覆、窓枠等に使用する鋼材も、強度を必要とせぬ個所には、木材を混用する事とした。

軸受金は、白メタルの磨耗未發見より起る障害を考慮して、一般に砲金製が採用されて居るが、之を鍛鋼又は鑄鋼製に改め、警鐘用ベルメタルの如きも代用材を工夫し、何れも目下鋭意試作研究中である。

其他ゴム材料の入手を見越し相當廣範圍に亘る活用の途を考究中である。



第 3 圖 無鉸打台枠を有する標準型機關車 #22713

3. 工作の簡易化

從來より當社は、實質本位の建前を堅持して來たが、人的資源の重要さが加はると共に、要を盡し、不要を省くの主義に徹するの必要性は、愈々増大して來た。

裝飾を主目的としたと思へる把手の鍍金、黃銅製覆板等は論外とし、銘板の如きも、直接ペンキ書とする等、全面的に戰時色化致し居る次第である。

機械加工の省略に關しては、最も意を用ひて居り、單なる外觀上のみの加工は全廢すると共に、工作工程上、必要ある個所も、工作法の改善に依り、出來得る限り省略し、逐次能率の向上に努め居て居る。

前述せる如く、當社標準型台枠は、鋼板、形鋼等を鉄にて組合せたものであるが、數年前より、此の鉄付を全廢して、第 3 圖に示す如き全熔接組合せに依る台枠を製作し、製作の簡易化及製作期間の短縮に成功して居るが棒台枠の試作と共に、新たなる接合法を研究中である。

更に消耗品を始め、各部分品に就ては需要の加速度的増加に對應して、夫々の仕様に應じ、各種標準部分品を適當に組合す事に依り、製品の單純化と、工作の簡單化とを計つて居るのであるが、目下車輛統制會に於て審議進行中の、小型電氣機關車の標準化は、洵に時局に適した企てであつて、當社に於ける此種製品の製作方針に對し、竿頭一層の前進方向を指示されたるもので、同統制會の御方針に全幅的に従ひ、生産の増強に向ひ、新なる努力を傾注する覺悟である。

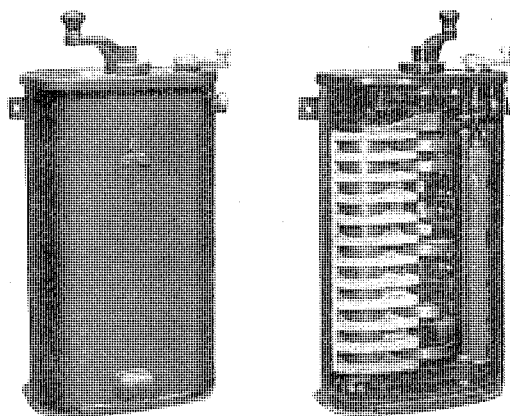
4. 新型機器類

ア. 制御器

當社標準 KM-31 型制御器は第 4 圖、第 5 圖に示す如く、輕量、小容積の中に、直列 5 ノッチ、並列 4 ノッチ、故障電動機切放裝置を藏し、必要に應じては、電氣制動も可能にして、既納 KM-21 型との取換も容易であり、小型機關車用として完璧のものと言ひ得べく、改めて此處に紹介する次第である。

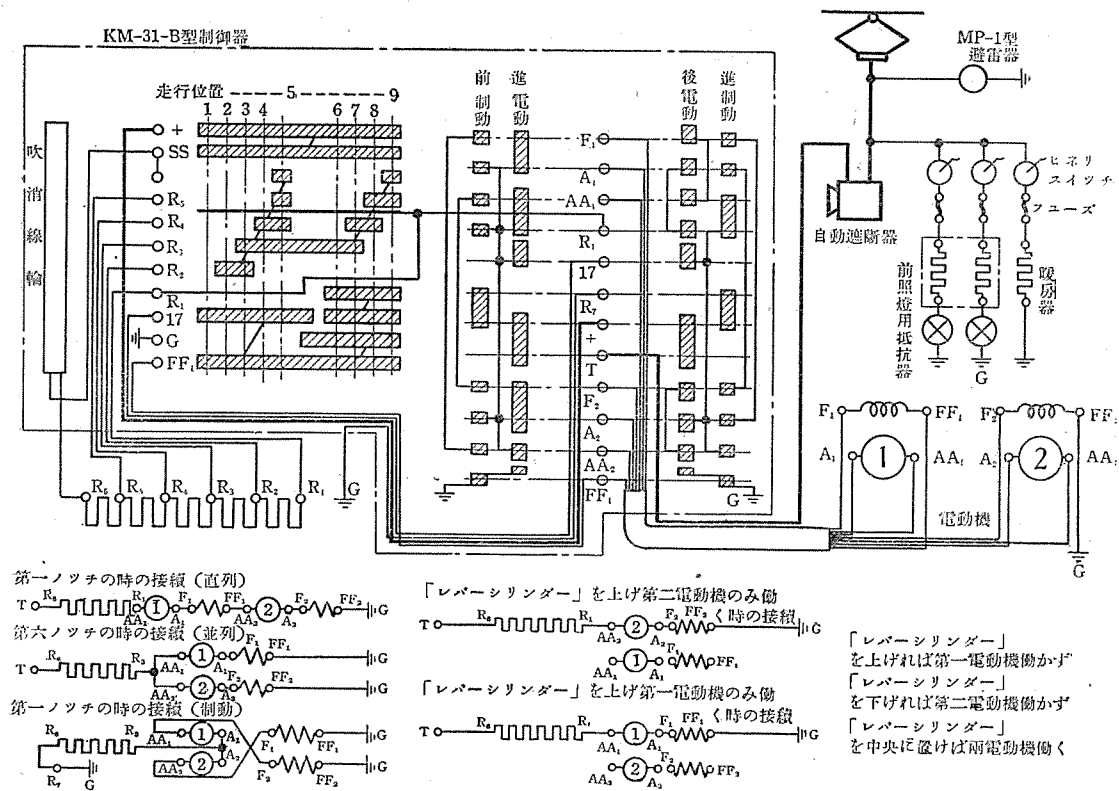
イ. パンタグラフ

小型機關車用として、架線狀況に應じ、數種の標準品を備へて居るが、摺動部分の銅材補充に對處して、炭素



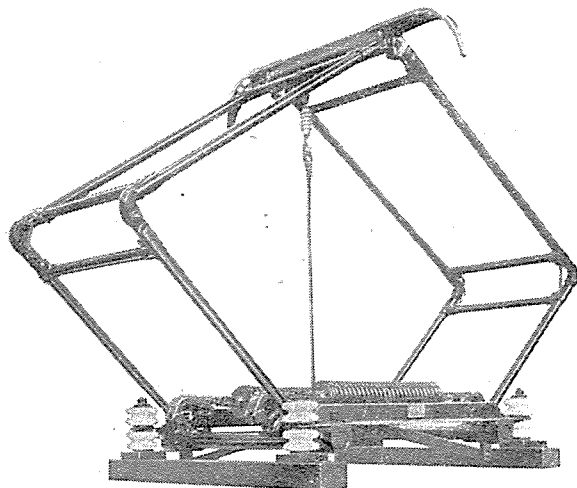
(イ) 外観 #25014 (ロ) 内部 #25012

第 4 圖 KM-31 型制御器



第5図 KM-31型制御器接続図

A418608



第6図 S-102-A型パンタグラフ #22431

製摺動体を試作研究中であり、既納品へ適合、酷使用に對する強度等、諸種の問題の解決に勉めて居る。最近當社に於て完成した、輕量にして強度大なる絶縁体は、鋼管枠組の代用品として最適のもので、本品を採用する事に依つて、鋼材の節減となるのみならず、枠組の絶縁は觸電の危険を防止する結果となつた。炭素製摺動体の完成と共に、詳細報告する豫定である。

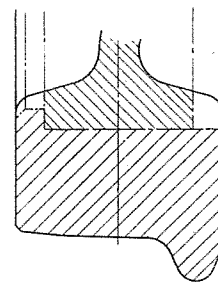
ウ. 自動遮断器

耐塵、耐濕を主眼とした小型機関車用高性能の遮断器を計劃中であつたが、此の程設計を完了、目下多量製作中で、遮断機構の改良、線輪のアルミ化、遠方操作用特殊把手の考案等、諸種の點で新考案を用ひて居り、此種機関車用として好適のものと思ふ。

5. 補修に関する問題

ア. 車輪

當社標準型機関車の車輪は、耐久性、補修容易等の見地より、すべて鑄鋼製輪心に外輪を焼嵌する事として居るが、外輪の需要増加に伴ひ、製作期間の長期化を來す懸念を生じたので、一体鑄鋼製車輪を納入し、踏面の磨耗後、第7圖に示す如く外周を削正して、別途納入する外輪を焼嵌する便法を講ずる事とした。これに依り、車輪材料の活用、車輪抜取の手數省略の利點を生ずる事となつた。



第7図 車輪踏面略図

イ. 齒車

従來は耐久性を考慮して丸型を車軸に壓入して居つたが、取換を容易とする爲、現在は専ら割型を採用する事とした。

ウ. 制輪子

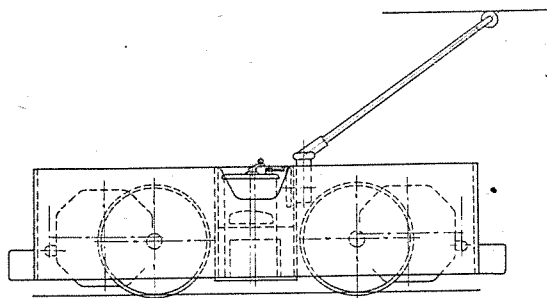
磨耗部分に使用する材料は、極力補充容易なるものとすべきは當然であり、前述せるパンタグラフ用摺動体と

共に、別材料に依る制輪子を種々研究中であり、使用者側の御協力を得て、速かに良材を完成致し度いと思ふ。

6. 機関車形式の選定

ア. 中央車室型の特長

鑛山用小型機関車は、第 2 圖の如き端車室型と、第 3 圖の如き中央車室型が主として採用されてゐるが、車輛限界等より極端な制限を受ける關係上、端車室型が一般化してゐる。端車室型は輪軸距を小となし得る利點はあるが、中央車室型に比し、安定度悪き缺點がある。



第 8 圖 中央車室型機関車構造圖

第 8 圖は、當社に於て目下計劃中の中央車室型機関車の略圖であつて、兩者の特長を採り戦時型としたもので、輪軸距が幾分増大する懼れはあるが、電氣機器を中央に集中する事に依る結線材料の節減は可成大なるものがあり、加之、機関車安定度は増加し、運轉條件も良好となる。これに前述せる棒台枠を採用し、嶄新なる設計とすべく努力中である。

次に輪軸距の増大に伴ふ軌條半徑への影響に就て少しく説明を加へて置き度い。

イ. 輪軸距と軌條半徑との關係

二軸固定式機関車が通過し得る許容最小半徑を決定する諸條件の關係に就て、筆者等は次の諸式を求めた。

W = 輪軸距

G = 軌 間

Y = 曲線軌條に於て車軸中心線より車輪と軌條との接觸點迄の水平距離

α = 上記接觸點に於て車輪と軌條とのなす角度

A = 使用状態による係數

とすれば、軌條の許容最小半徑 R は次の如くなる。

$$R = \left(\frac{\frac{W}{2} + Y}{\sin \alpha} - \frac{G}{2} \right) \times A \quad \dots \dots \dots (1)$$

(1) 式の中、 Y 及 $\sin \alpha$ は車輪徑及車輪々縁の形狀(第 9 圖に於ける K_1, K_2, θ) により決定する數値である

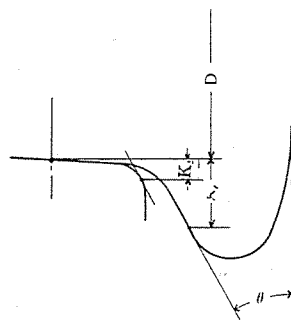
D = 車輪徑

とすれば

$$Y = \sqrt{(K_1 - K_2)(D + K_1 + K_2)} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$\sin \alpha = \sin \left[\tan^{-1} \left\{ \frac{Y}{R_1} \tan \theta \right\} \right] \quad \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{但し } R_1 = \frac{D}{2} + K_1 \quad \dots \dots \dots (4)$$



第 9 圖
輪軸距と軌條半徑
との關係説明圖

により計算される。

(1) 式の中、括弧内は曲線路に於て、機関車はその遠心力の一部によつて前後輪とも對稱に軌條面を壓し乍ら、圓滑なる通過をなすものとした場合の最小半徑を示すものであるが、實際に於ては各車輪間に力の不均衡を生じ、一般には圓滑なる通過は期し得ない故、車輪の磨耗狀況をも考慮して、機関車の使用状態により A なる係數を定めた。

當社標準型車輪の各車輪徑に對する Y 及 $\sin \alpha$ の値は第 1 表の通りである。

第 1 表 當社標準型車輪の Y 及 $\sin \alpha$ の値

車 輪 徑 (mm)	Y (mm)	$\sin \alpha$
610	86.72	0.1380
660	90.3	0.1334
710	93.55	0.1288
760	96.69	0.1250
840	101.52	0.1192

機関車の車輪徑 840mm 輪軸距 1250mm 軌間 610mm とすれば、次の如くなる。

$$R = 5795 \text{mm} \times A = 8 \text{m}$$

前記せる中央車室型の採用により、輪軸距が 1600mm に増加したとすれば、次の如くなる。

$$R = 7563 \text{mm} \times A = 10 \text{m}$$

一般に最小半徑が 10m 以下の軌條は極めて稀であり、この程度の輪軸距の増大に依る軌條半徑に對する影響は特殊の場合を除き、何等の不都合も生じない。

7. 結 言

以上記述せる如く、當社は資材其他の惡條件を克服しつゝ、産業報國に一路邁進してゐるのであるが、此種の改革は、ひとり製作者の獨善的努力のみに頼るべきではなく、使用者側の積極的な理解と協力とを待つて始めて有効適切なる成果を収め得るものであつて、當面せる現時局を契機として、兩者はより一層緊密となり、同甘共苦、渾然一体となり、總力戦を戦ひ抜かねばならない。

本文は改良途上に於ける中間報告的のものであつて、種々不備な點は大方諸賢の御叱聲を得て、逐次改善して行き度いと思ふ。

多 段 式 電 車 制 御 装 置

大阪製作所 松 田 新 市

内 容 梗 概

最近電車の高速度化に當り、車体台車の輕金化と高加速度高減速度制御方式の採用に依つて、小容量の電動機を以て高表定速度を得て輸送力の増大を計ると共に、電力消費量を節約せんとする傾向にあるが、此の方式に相當する當社の KR-208 型及び ALM 型多段高速度制御器に就いて制御方式を詳述した。

I 緒 言

自動車特にバスに依る交通網の普及發達が、市街地及び近郊電氣鐵道の分野を侵蝕して、夫等の存在に對して少なからざる脅威を與へた結果、電車業者方面からは非常な努力を以て、之が對策を考究され難局打開に腐心し來つたと云う時代もあつて、之等自動車の急速なる發展に刺戟せられて電車制御裝置も其の改良發達に大きな轉機を齎して來たと云う事が出来る。即ち極端なる電車の高速度化に轉換する事となり、車体台車の輕量化と相俟つて高加速度高減速度制御方式を採用し、小容量の電動機を以て高表定速度を得しめ、以て輸送量の増大を計ると同時に電力消費量を節約して運轉費の節減を計らんとした。斯くして非常に多數の起動段數を備へた所謂細段式などと稱する高加速度制御方式のものが登場するに至つたのである。

そもそも多數の起動段數を置くこと云う事は、各段毎の電流變化が少なくなる結果、電動機を整流限度迄有効に利用して平均起動電流を高め、而も起動時の圓滑性を確保して乗客に不快な衝動を與へない等、最も有効適切にして實施容易なる方法である。

然し乍ら今や自動車、バスは或は代用燃料に置き替へられ、或は營業路線から姿を消す等時勢は一變した。乗客は激増の一途を辿りおる外、自動車、バス等の減少はこの事に更に拍車をかけて居るのが現状であつて、電氣鐵道部門も戦時下重要な輸送力の確保乃至は增強の線

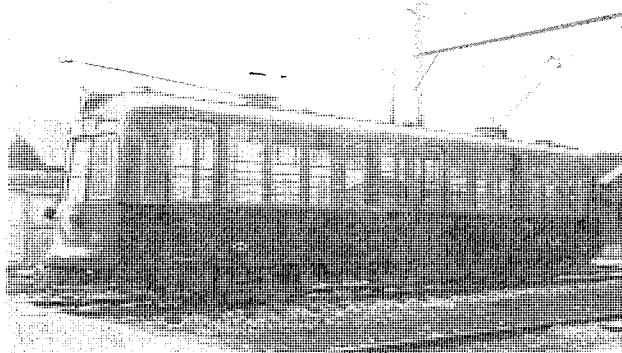
に沿うて、尙ほ一層の機能強化が試みられつゝあり、多段高加速度制御方式も此の觀點より更に斬新なる創意と工夫が要望されるに至つた。

當社に於ては既に AB 型又は AL 型高加速式制御裝置或は VA 型可變加速式制御裝置を製作實施し、好成績を挙げ來つたのであるが、本編に於ては目下鋭意製作中の東京市電殿向 KR-208 型多段高加速式制御器及び最近製作の上阪神電鐵殿へ納入せる ALM 型多段高加速式制御裝置の大略を紹介する事と致し度い。

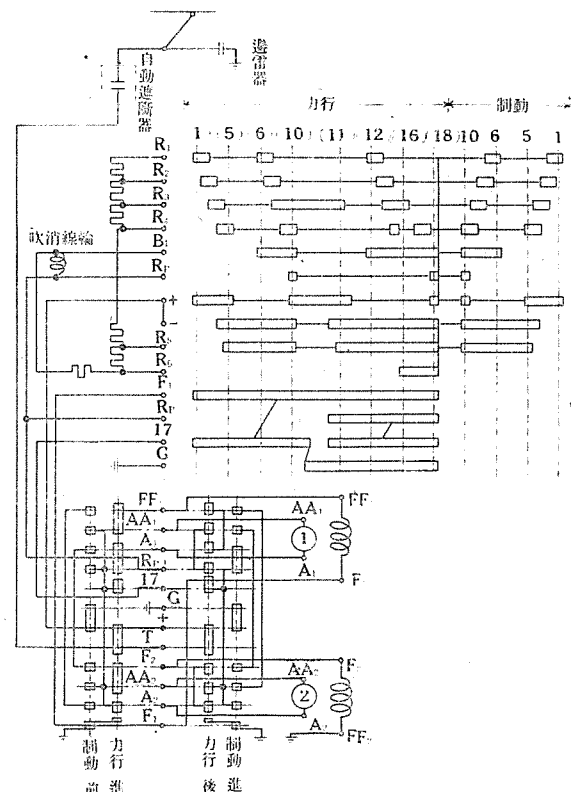
II KR-208 型制御器

1. 概 説

KR-208 型制御器は直列 10 ノッチ、並列 8 ノッチ 制動用 10 ノッチ を有する直接式制御器であつて高加速度を必要とする市街電車用として計畫したものである。本器



第 1 圖 阪神電鐵新型車輛外觀



第 2 圖 KR-208 型制御器接續圖

は 750V、50 HP、2 台を制御するに充分なる容量を有し直並列制御、回轉方向の轉換、發電制動故障電動機の開放等従來型と同様の動作を行い得る他尙ほ次の如き特長を有して居る。

ア. 此の種多段式は構造複雑に陥り易いが本器は構造簡單、小形(約1100×425×270)且つ輕量(130匁)とした。

イ. 力行から制動への接續の變換を逆轉圓筒で行うから、多段式にもかゝらず制御器の高さは大きならず、従つて運轉操作が容易となり制御機能を敏活にする事が出来る。

ウ. 主把手を制動方向へ廻せば自動的に逆轉圓筒が力行位置より制動位置に回轉して制動接續となるやう機械的連鎖裝置が施してある。

2. 作用の大略

第2圖は本制御器の接續圖であつて、従來の KR-8 型と動作は何等變りはないが、少數の主抵抗器區分を以て數多くの ノッチ 數を得るやう考慮し、而も起動を圓滑とするため次の如き抵抗の組合せを行つた。

	ノッチ	抵抗區分組合せ
直 列	1	$R_1-R_2-R_3-R_4-R_5-R_6-R_7$
	2	$R_2-R_3-R_4-R_5-R_6-R_7$
	3	$R_3-R_4-R_5-R_6-R_7$
	4	$R_4-R_5-R_6-R_7$
	5	$R_5-R_6-R_7$
	6	$[R_5-R_4-R_3-R_2-R_1]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	7	$[R_5-R_4-R_3-R_2]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	8	$[R_5-R_4-R_3]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	9	$[R_5-R_4]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	10	○
渡り	T	$R_3-R_4-R_5-R_6-R_7$
並 列	11	$R_5-R_6-R_7$
	12	$[R_5-R_4-R_3-R_2-R_1]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	13	$[R_5-R_4-R_3-R_2]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	14	$[R_5-R_4-R_3]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	15	$[R_5-R_4]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	16	$[R_5-R_4-R_3]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	17	$[R_5-R_4]$ $[R_5-R_6-R_7]$
	18	○

起動 ノッチング 曲線は第3圖に示す通りであつて、MB-171-LR 型 50HP 電動機を KR-208 型制御器で制御せる場合を示し、第4圖は同一電動機を KR-8 型制御器

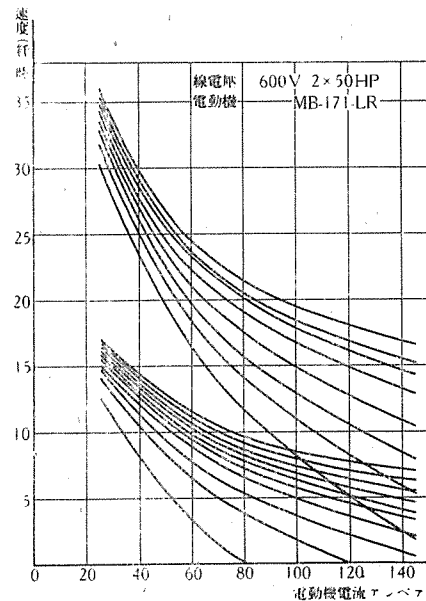
で制御せる場合を示す。兩圖を比較せば其の優劣が一目瞭然とする事と思ふ。

III ALM 型制御裝置

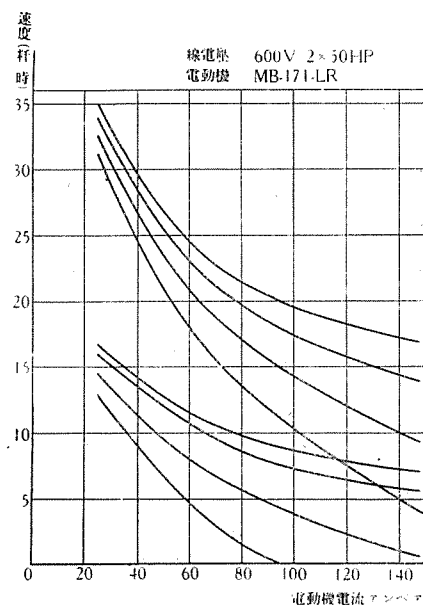
1. 概 説

ALM 型制御裝置は直列 10 ノッチ・並列 10 ノッチ・計 20 ノッチを有する自動高加速式制御裝置であつて、750V 50 HP 4 台を制御するに充分なる容量を有して居る。今その特長を挙げれば下記の如くである。

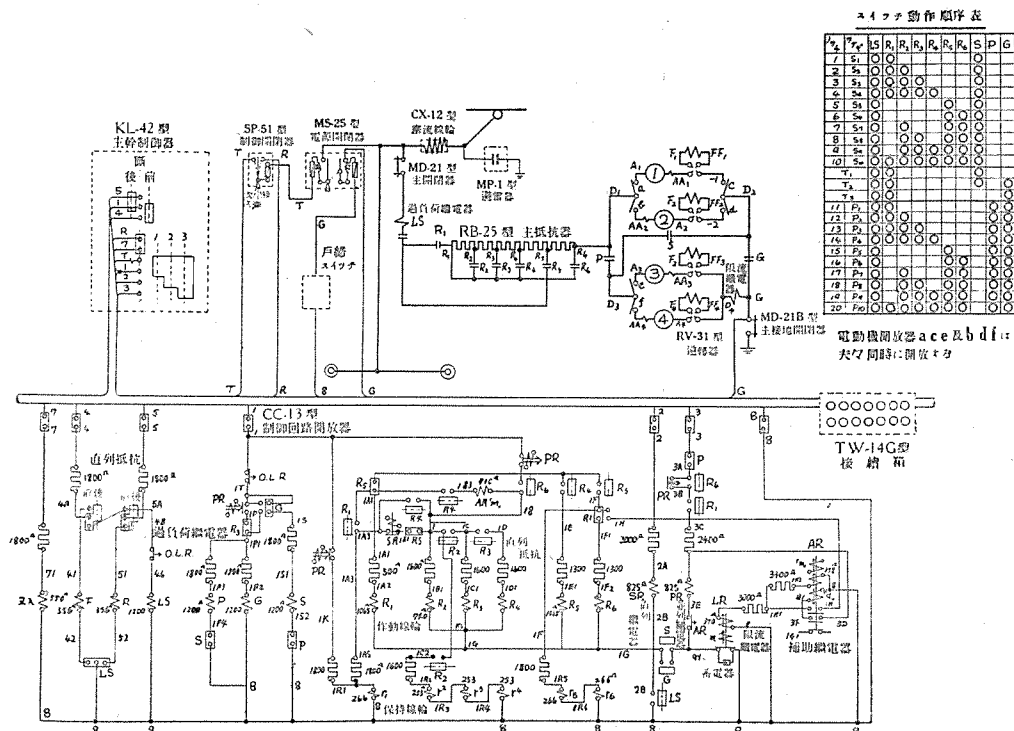
ア. 現在吾が國に於て廣く使用されて居る自動加速式たる電空單位 スイッチ 式或は電空カム軸式とは異なり、機械的に全く個々に獨立した重量の小なる電磁接觸器を用ひ、之等接觸器の可動部分に附屬する電氣的聯動裝置と別に設けた限流繼電器とを以て、自動的に ノッチ を進めると云ふ電磁單位 スイッチ 式である。従て限流繼電器



第3圖 KR-208 型制御器による起動 ノッチング 曲線



第4圖 KR-8 型制御器による起動 ノッチング 曲線



第5図 ALM型電車制御装置接続図

の動作に応じて ノッチ を進める場合に、可動部分は僅かに唯一箇の電磁接觸器の可動部分と云ふ一小部分であるため、機械的慣性による不都合は全く生じないのである、即ち制御装置としての動作を一層敏速且つ正確ならしめた新規のものである。

イ. 制御装置としての重量を軽減し、又其の構造を簡潔とするため、数の少ない主接觸器を以て数多くの主回路 ノッチ を得る事を考慮し、起動抵抗器の接続に遊尺の原理を應用せる方式を用いた。

ウ. 限流繼電器には引上用分捲 コイル を具備し、直列及並列の各最終 ノッチ に於て補助繼電器の働きに応じて限流繼電器を引上状態となして、その接觸部を開き此等各最終ノッチを確保すると共に制御用電力をも節約する。

2. 作用の大略

本制御装置は

DH 型電磁接觸器	10ヶ
YA 型過負荷繼電器	1ヶ
LA 型限流繼電器	1ヶ
直列繼電器	1ヶ

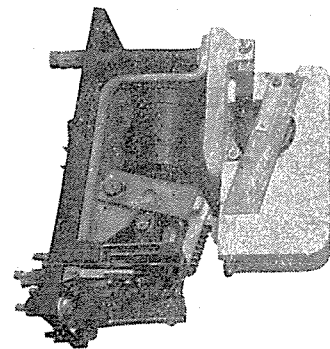
並列繼電器 1ヶ

補助繼電器 1ヶ

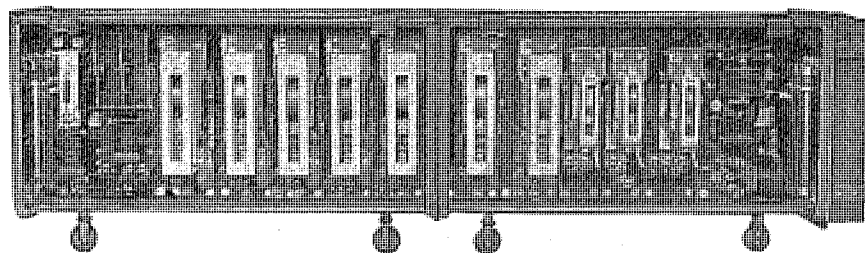
を主要器具とするもので、第5圖は接続圖を示す。以下主回路及制御回路に分ち作用の大略を説明する。

ア. 主回路用接觸器

斷流器、其他主回路用接觸器は直流用小形耐震式電磁接觸器であつて、可動部分は上下垂直の方向に運動する。即ち重力を利用してその動作を確實としたものである

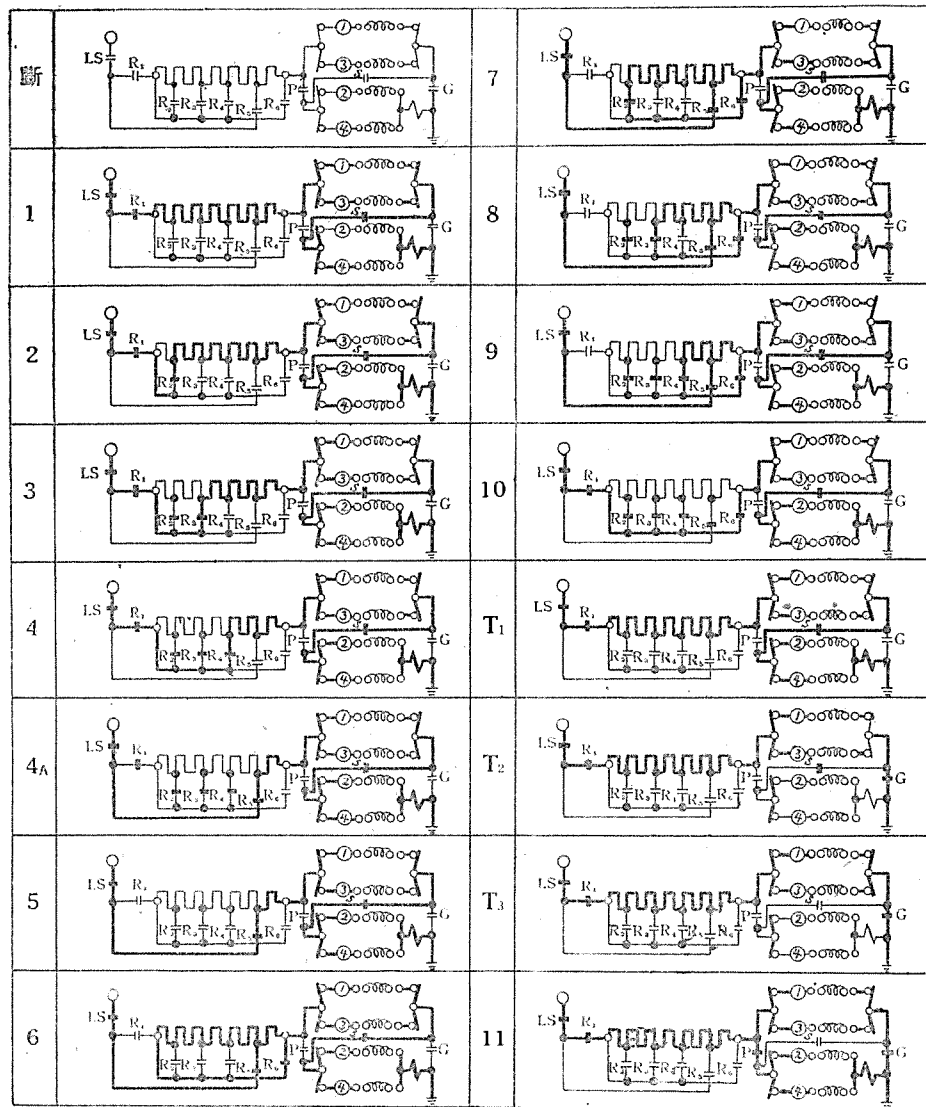


第7図 DH型電磁接觸器 #80197



第6図 ALM型制御装置用主制御器及主幹制御器

#49072



第8圖 ALM型電車制御装置主回路動作順序

A417234

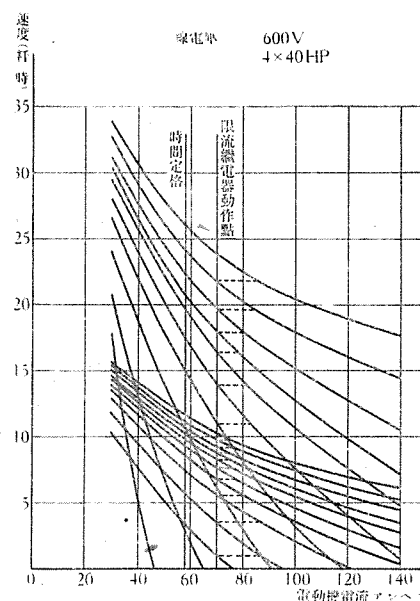
つて、適當なる強さの發條の作用と相俟つて開放作用を敏速にし、別に設けた吹消線及びアーク流しと共に強力なる遮斷能力を有するものである。第7圖はDH型電磁接觸器を示す。

接觸器可動部分の回轉軸部は窒化鋼を軸とし青銅を軸受部とする合理的な組合せであり、可撓導体を下方に垂直に取付けて動作の圓滑を期してある。

制御回路の電源は架線電壓たる750Vであるため、主接觸器に附屬する聯動裝置も750Vを接斷するのであるが、この聯動裝置は電氣的に制御回路の重要部分である故、先づ第一に點檢に便利なる構造としてこれを接觸器の下部に設け、接觸子先には銀タングステンを用ひて接觸の良好と接觸部分の摩耗防止とを期し、他にアスベストねりものの内部に永久磁石を設けたアーク流し裝置を取付け、僅かの電流による電弧をも直ちに且つ完全に吹消す構造としてある。

イ. 主回路動作順序

起動抵抗器の接續に遊尺の原理を應用して、少數の主



第9圖 ALM型制御装置起動ノッチング曲線

接觸器を以て多數の主回路 ノッチ を得るやう考慮した他に、加速の圓滑即ち起動 ノッチング 曲線を合理的とした事は勿論である。主回路動作順序は第 8 圖に示す通りである。圖は第 11 ノッチ より示して居ないが第 12 ノッチ より第 20 ノッチ に至る起動抵抗器回路の動作順序は第 2 ノッチ より第 10 ノッチ に至る動作順序と全く同一である。又起動 ノッチング 曲線は第 9 圖に示す通りである。

3. 制 御 回 路

ア. 繼電器類

a. 過負荷繼電器 (O, L, R)

力行運轉中過負荷の生ずる場合には、本繼電器が直ちに動作して〔L S〕〔P〕〔G〕〔S〕の各主接觸器用電磁コイル回路を斷つて主回路を開く。

b. 限流繼電器 (LR)

本繼電器は主回路電流値に應じてその接觸部 (L, R)_c を開閉して主接觸器電磁 コイル を勵磁し、以て自動的に ノッチ を進めるのであるが (第 5 圖参照) この接觸部に於て斷續される電磁 コイル の電流は最大 750 V、約 1.5 A であるため、電弧の遮斷を正確とすべく接觸部分の材質を銀 タングステン とし、又接觸部と並列に蓄電器をも設けてある。

他に本繼電器には引上用分捲 コイル があつて直列及並列の各最終 ノッチ に於て、後述の補助繼電器の働きに應じて、(L, R) を引上状態としてその接觸部を開き此等最終 ノッチ を確保すると共に制御用電力をも節約する。

c. 直列繼電器 (SR)

主回路が第 1 ノッチにある際に主幹制御器を第 2 ノッチに移した場合に本繼電器は動作するのであるが、其の後主幹制御器を断とする迄働いて居り、その目的とする處は主幹制御器を第 2 ノッチに進める事に依り主回路を第 2 ノッチ以上に進めしめるにある。

d. 並列繼電器 (P. R)

主回路が直列最終 ノッチ たる第 10 ノッチ 迄 進んだ場合主幹制御器を第 3 ノッチ に定置する際に本機電器が動作し、先づ全起動抵抗を主回路に入れ、次いで直列切換用主接觸器 (S) と (P) (G) とを切換へる。

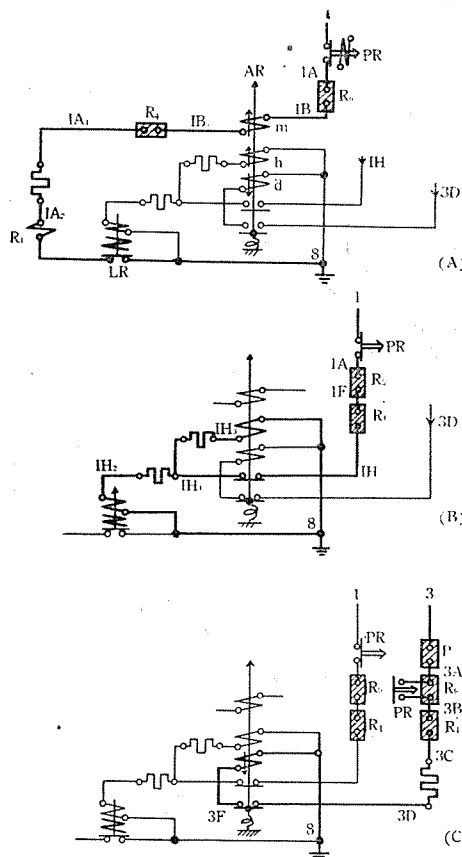
即ち(P R)は直並列の渡りを司るのであつて“渡り”の動作が完全に行はれる期間のみ働くのである。

e. 補助繼電器 (A R)

力行運轉 續行中主幹制 御器を第 2 又は第 3 ノッチ に定置して主回路が直列最終 ノッチ 又は並列最終 ノッチ 迄進んだ時、(LR)を引上状態とする事を主 目的として本繼電器を設けてある。(AR)は "m"、"h"、"d" の 3 種の コイル を有して居るが、各 コイル の機能は次の通りである (第 10 圖参照)

"m" コイル

主回路が第 9 ノッチ より第 10 ノッチ へ進む場合及び第 19 ノッチ より第 20 ノッチ へ進む場合、即ち直列並列各つなぎの最終 ノッチ へ移る其の時に第 10 圖 (A) に示す回路状態となつて "m" コイル が勵磁され (AR) を



第 10 圖 補助繼電器 (AR) の動作説明

引上ると同時に $[R_1]$ も閉となつて第 10 ノッチ 又は第 20 ノッチ となる。

"h" コイル

"m" コイル にて引上られた (AR) は "m" コイル に依り第 10 圖 (B) に示す回路にて引上られた儘であり同時、に (LR) の保ち用 分捲 コイル をも勵磁して (LR) を引上状態に保つ。

"d" コイル

直列最終ノッチたる第 10 ノッチに在つては (AR) の働きに依り、(LR) を引上状態として居るが ノッチ を更に進めるためには (LR) を再び動作せしめる必要がある。このためには主幹制御器を第 3 ノッチに移して線番 3 を電源に接続する。斯くすれば第 10 圖 C に示す通り先ず "d" コイルが勵磁され而も "h" コイルと逆に働くため (AR) を引落とし次いで (LR) を再び働き得る状態とするのである。即ち "d" コイルは直列最終 ノッチより並列 ノッチへ ノッチを進めるために必要なコイルである。

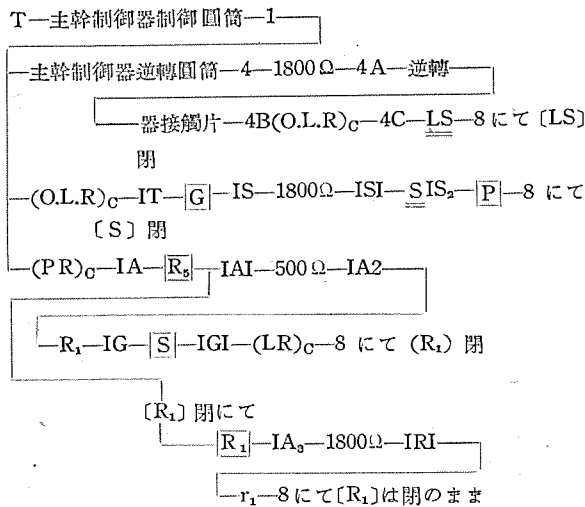
イ. 主接觸器附屬聯動接觸の機能

ALM 制御装置に在つては主接觸器に附屬する聯動接觸は重要な働きをなすもので、唯單に主接觸器の動作順序の確保或は回路の保安を目的とする以外に積極的にノッチを進めると云う機能をも具備するものである。換言すれば他の一般の此の種制限装置に用いられて居る電空式カム軸制御装置に於ける制御圓筒の如き機能をも併せ有するものである。

4. 制御回路の動作

ア. 主回路第1ノッチ

主幹制御器を第1ノッチへ入れると



即ち主回路第1ノッチが結成されて電車は發車する同時に限流繼電器(LR)も引上られてその接點(LR)cは1G1—8の間を斷つ電車の速度の増すに従つて主回路電流は次第に減少し再び(LR)cにて1G1と8を接続しても直列繼電器の動作せざる限り主回路は第1ノッチの儘である。

イ. 主回路第2ノッチ

主幹制御器を第2ノッチへ進むれば線番2より直列繼電器SRが働く、従つて(SR)cが接続され[R2]は閉となる同時に[R2]の保ちコイルr2が勵磁されるため[R2]は閉の儘の際[R2][R4]の各保ちコイルr2、r4も同時に勵磁されるが保ちコイルを勵磁するのみでは[R2][R4]は閉とならぬ。

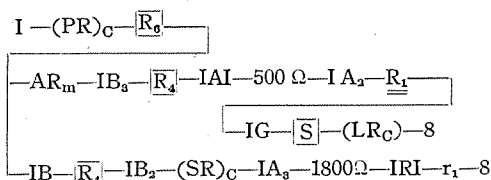
ウ. 主回路第3第4ノッチ

[R2]閉にて(LR)はX動作するが暫時にして(LR)cが接となれば[R2]が閉となり同様の方法を繰返して[R4]が閉となる。

エ. 主回路第5～第10ノッチ

以下同様にして限流繼電器と電磁接觸器の聯動装置との相互作用によりノッチは自動的に進められ第10ノッチ即ち直列最終ノッチに至る。

即ち第10ノッチに於ては



にて[R1]の引上コイル及保ちコイルの双方が勵磁されて[R1]閉となり起動抵抗器を全部短絡するが此の際上記回路にも示す如く[R1]の引上コイルと直列に接続さ

れて居る(AR)の引上コイル(AR)mも勵磁されるために(AR)が動作して(AR)自体を引上げてこれを引上状態に保つ事により(LR)をも引上げるのである。

即ち主幹制御器を第2ノッチとする時は主回路は第10ノッチ迄は自動的に進むが第10ノッチに移る直前に於て(AR)の働きにより(LR)が引上られてしまふためノッチはこれ以上進み得ない。

オ. 第10ノッチより第11ノッチ(並列第1ノッチ)への渡り

主回路が第10ノッチにある時主幹制御器を第3ノッチに進むれば(AR)が引落される。

(AR)が下がれば並列繼電器(PR)が働くこの(PR)が一度働けば(PR)cを以て“渡り”の期間中はその引上状態を保持する。

一方(PR)が働く事に依つて次の各動作が展開される。

a. I～IA間は(PR)cにて断たれるために[R2]～[R6]は開く

b. [R1]のみは

I—(PR)c—IK—1800Ω—IRI—R1—8にて閉の儘

c. I—(O.L.R.)c—IT—(PR)c—IP—[R2]—IPI—1800Ω—IP2—G—8にて[G]閉

[G]閉にて[S]開

[S]開にて[P]閉

の順序を以て直列より並列への渡りを完了する。

d. 直列より並列への“渡り”が完了すれば(PR)も亦動作前の状態に復歸する。

e. 以上の各動作が完了して主回路は第11ノッチへ進む。

カ. 第11ノッチより第20ノッチ迄

主回路が並列ツナギとなつてからの第11ノッチより第20ノッチ迄の各ノッチの動作は第1ノッチより第10ノッチ迄と全く同一である。

IV 結 言

多段式制御装置は以上述べた如く感度鋭敏なる限流繼電器の動作と相俟つて表定速度を高めて輸送量を増大し加ふるに起動の際の電力消費量をも節減し得る事になるものである。加速率の増加は最高速度を餘り高くせずとも其の表定速度が得られ従つて電動機容量も少くて済む事となる。敵國米國に於ては起動段數160段或は270段に及ぶもの迄作られ、加速度も7杆/時/秒の高加速率を與へて居る。陸海將士の勇戰善謀に依り陸に海に空に赫々たる大戦果を擧げられて居る現在、最小限度の資材を以て最大の機能を發揮すべき優秀なるものを設計製作し敵米英を此の分野に於ても完全に打破する事こそ吾々に課せられた責務と信ずる。此の意味に於て本編は當社の新型多段式制御装置の大略を述べて讀者諸彦の御批判を冀ふ次第である。

最近の電鐵用變電所制御方式

神戸製作所 成 富 公 一

内 容 梗 概

當社最新の電鐵用變電所の制御方式の概説であつて、鐵槽水銀整流器使用の場合について制御並びに保護装置の各々についての解説である。

1. 緒 論

決戦体制下の輸送力を擔ふ電氣鐵道用變電所の責務は重且大なるものであるが、此の變電所の主要機器たる變流裝置としては既設變電所の擴張と云ふ特殊事情を除いては、水銀整流器以外は考へられない狀勢に成つて來た。水銀整流器には硝子槽のもの又は鐵槽のものがあるが、小容量のものを除けば、重負荷變電所用としては過負荷耐量から云ふも又壽命の點から考へても、鐵槽水銀整流器（以下單に整流器と記述する）は其製作技術並びに研究も順調に經過し、尙一方に於ては格子使用の成功と相俟つて、其運轉に就て聊かの不安も無く成り、向後計劃さるべき變電所には整流器が使用されるものと考へられる。

水銀整流器制御用配電盤は整流器運轉の安全及確實性を司るものとして變電所の頭腦にも比すべき重要性を有

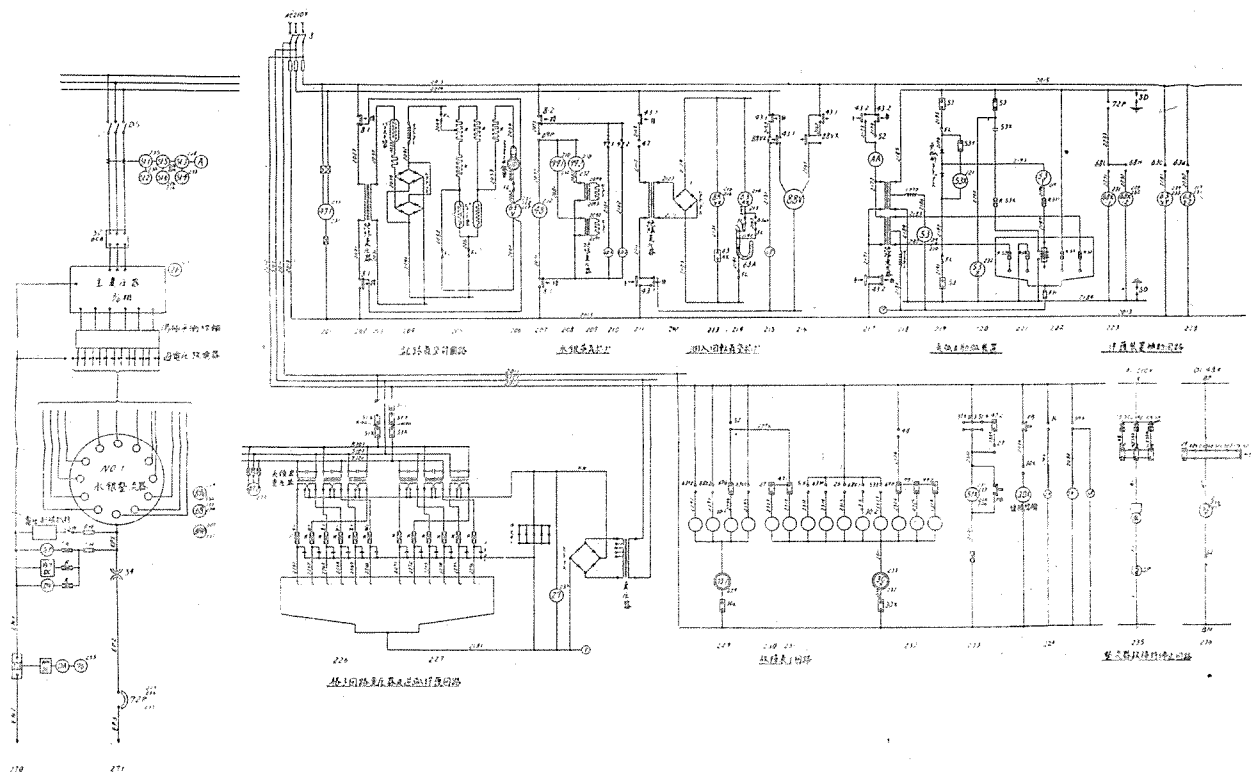
するものである。以下當社標準制御用配電盤及制御方式に就て簡単に記述する事とする。第1圖は格子付整流器制御裝置展開接続圖を示す。

2. 整流器真空保持裝置

整流器槽の真空保持は整流器槽冷却水と共に其運轉上不可欠のものである。當社の真空保持裝置としては整流器本体に水銀蒸氣ポンプ及回轉真空ポンプを具備せしめ真空の保持に努めると同時に、記録型真空計をして時々刻々の真空度を指示且記録せしめ又必要に應じ警報を發し或は整流器保護裝置を動作せしむる事として居る。水銀蒸氣ポンプ及回轉真空ポンプは共に制御盤に取付けた制御開閉器により運轉し得る如くして居る。尙回轉真空ポンプは自動又は手動にて運轉出来るのであるが、自動運轉の場合は回轉真空ポンプと水銀蒸氣ポンプとの間に設置せられた補助真空槽の氣壓繼電器により其運轉を制御する様に成つて居る。

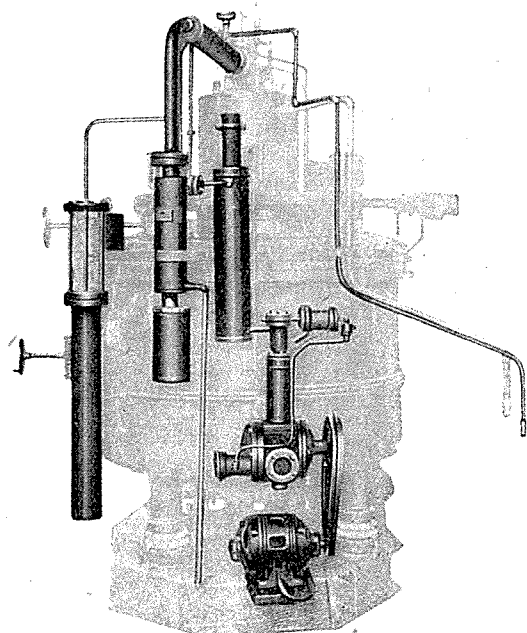
3. 點弧勵弧裝置

點弧及勵弧も共に制御盤上の切換開閉器の操作により自動、或は手動何れにても行ひ得る如くして居る。點弧



第1圖 格子付水銀整流器制御裝置接続圖

A 107283



第2圖 真空唧筒の外観

は直流方式を、又勵弧は支流方式を使用して居る。而して自動手動何れの方式に於ても、點弧勵弧共に繼電器により是を行はしめ、手動の場合は制御盤上の開閉器の閉合により、又自動の場合は整流器電源用油入遮斷器の投入により繼電器を動作せしめて點弧勵弧を行はしめて居る。

4. 格子遮斷動作装置

整流器格子には平常負性直流偏倚電壓と格子用變壓に

依る稍尖頭波に似た電壓を重疊せるものを加へて、陽極の放電を繼續せしめ、尙陽極の失弧等の事故を防ぐ手段として、陽極の放電開始の時より以前に其の屬する格子に格子用變壓器電壓を加壓せしめて居る。直流側の短絡或は逆弧の如く交流側に過大電流の通じた場合は、高速度過電流繼電器を0.5~2サイクルで動作せしめ格子用變壓器一次側の電源を遮斷し、格子には前記負性直流偏倚電壓のみを加壓し、陽極の放電繼續を抑壓する如くして居る。

5. 故障表示装置

故障表示装置としては集合故障表示繼電器及同用補助繼電器を制御盤に取付け、故障發生と同時に故障の種類を表示器に表示せしめ同時に警鈴又は「ザー」により故障の重大性を類別せしめて居る。即ち

1. 真空度の異常降下
2. 陽極温度の異常上昇
(陽極負荷の不平衡及陽極の異常)
3. 整流器槽用冷却水斷水

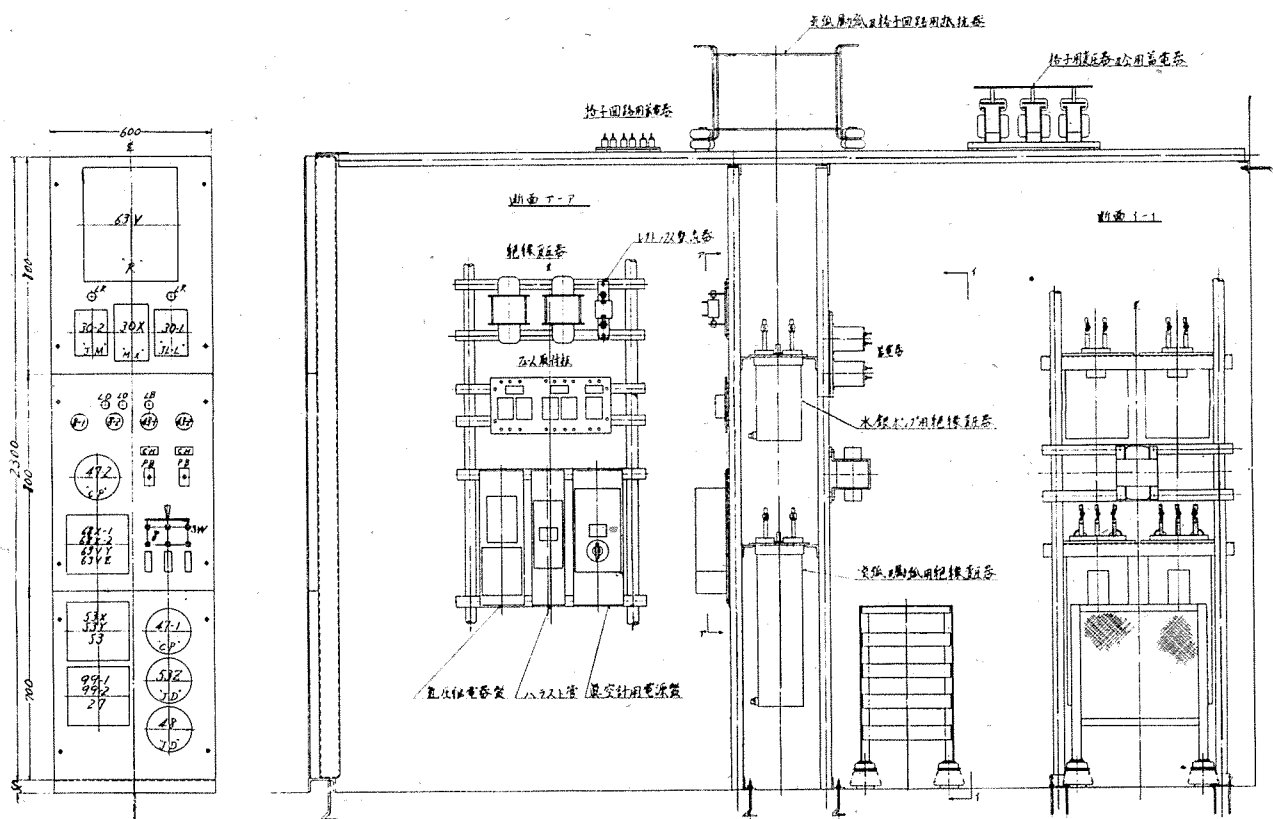
等の故障時には主開閉器類をして回路を遮斷せしむると同時に電鈴によりて警報を發し、其他變電所の監視人の注意を促す必要ありと思はれる故障に對しては「ザー」を鳴らして注意を促す事として居る。

6. 制御盤

制御盤は第3圖に示す如く當社標準 HM 型配電盤にて黒塗大理石盤を使用し盤表面には制御用繼電器類、制御開閉器及運轉表示灯一切を取付け尙制御盤後部の枠組

符 號	型	名 稱	符 號	型	名 稱
8-1~8-2		開 閉 器	63V	R	記録真空計
26		溫度計(變壓器)	63A		氣壓繼電器
27	MC	低電壓繼電器 (バイアス 電源用)	63AX	TD-21	氣壓繼電器用補助繼電器
30-1	JL-L	故障表示用繼電器(手動復歸)	63V Y	MC-20	記録真空計用補助繼電器
30-2	JM		63VZ	"	同 上
30X	ML	同上用補助繼電器(")	69G		澆水繼電器(主槽側)
68		溫度計(陽極、補助接點付)	69P		同 上(蒸氣 ポンプ 側)
68X-1	MC-20	同上用補助繼電器	72	CA	氣中遮斷器
68X-2	"	同 上	72O		同上用閉合線輪
43-1、43-2		切換開閉器(手動自動切換用)	72T		同上用無電壓引外線輪
47-1	OP	逆相繼電器(操作回路)	76	D-2	直流過電流繼電器
47-2		同 上(格子變壓器一次側)	88VX	M-C40	回轉真空 ポンプ 用補助繼電器
48	JD-60	限時繼電器	88V		同上用電動機
51-1、51-2	CO	交流側過電流繼電器	99-1、99-2	MC-42	水銀 ポンプ 斷線保護用繼電器
51-3、51-4	SC	高速度繼電器	BL		電 鈴
51-5、51-6	BT-2	同 上	CS-54		高速度遮斷器制御開閉器
51X	MC-62	同上用補助繼電器	CS-72		氣中遮斷器制御開閉器
52		油入遮斷器	LS		信號燈(空色)
52T		同上用分路引外線輪	LO		同 上(橙色)
53	MC-44	勵弧用繼電器	LO3		同 上(")
53X	FL70	點弧用電磁接觸器	SP		タンブラ スキッチ
53Y	MC22	同上用補助繼電器	AA	SY	交流電流計
53Z	JD	限時繼電器	DA	SX	直流電流計
54	HS	逆性高速度遮斷器	DV	SX	直流電壓計
54C		同上用閉合線輪	WH	YM-2	直流積算電力計
54H		同上用保持線輪			

第1圖の記號説明



第3圖 制御盤組立圖

には記録真空計用補助器具類、點弧勵弧用絶縁變壓器及補助器具、水銀蒸気ポンプ用絶縁變壓器並びに抵抗、格子用變壓器其他を取付け、制御盤は他の變電所用配電盤より離して單獨に整流器の附近に据付け配線用電線を節約得る如く設計して居る。

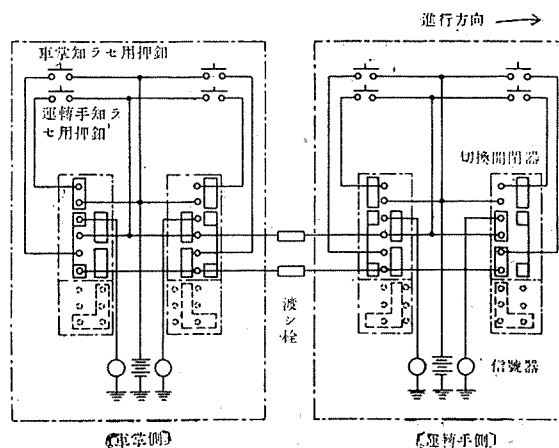
7. 結 言

以上は當社最新の電鐵用變電所の制御方式に関する概説であるが、時局下輸送の重大性に鑑み、益々技術の研鑽を誓ふ次第である。

「連結車輛に於ける運轉手及車掌相互間の連絡信号回路」

(三菱實用新案登録 第 319366 號)

複数車輛の連結運轉に於て、各車輛所屬の扉を、一括して開閉させるには、左右兩側の選擇と、連結變更による切換へと對し、多數の渡し栓と、連結變更の都度、渡し栓の切換へを行ふべき煩雜とがある爲、各車輛毎に「ドラム」型切換開閉器を配置して、その切換へにより、渡し栓の数を少なくし、連結變更の場合も、渡し栓の切換は行はずして済む様になつてゐる。本實用新案は、各車輛の扉開閉状態を、車掌より運轉手へ、又或場合には、その逆に相互的信號を行はしむる爲に、前記の扉制御回路中に配置した「ドラム」型切換開閉器と、共動的に切換へらるゝ、信號回路切換用「ドラム」型開閉器を設け、車掌



運轉手間の連絡用信號回路を必要限度の二線に止め、連結變更即ち前後車輛を入替へて連結するが如き場合も、單に開閉器の切換へを行ふのみにて、簡單に行はれ、且乗務員以外の位置の信號裝置は一切働き得ない様にしてある。(中 野)

積層乾電池

1. 三菱特許 第155310號

炭素亜鉛結合電極を使用する積層乾電池に於ては炭素層の電導度大にして、電解液の浸透に對する防止力大なる事が肝要である。炭素は其の特性に於て接觸抵抗大なるものであるから、接觸回數が多ければ、接觸抵抗が大になり、電導度は低下する事當然である。即ち過小の炭素粒子のみを使用すれば、一定の厚さに對して、粒子數が大となるから接觸抵抗は増し、電導度は低下する。又粒子數を一定にすると、厚さが薄くなり、電解液の浸透を促す恐れがある。逆に大なる粒子のみを使用すれば粒子相互間に間隙を生じ、電解液を浸透させる。又大なる粒子のみを使用し、結着料としてワニス等の如き揮發分を含有するものを使用すると、間隙内に介入する結着料の溶劑が蒸發して、空隙を作り、同じく電解液の浸透を促す事になる。何れにしても一方に偏すれば一長一短である。本發明はこの中庸をとり、大なる粒子と、小なる粒子とを適宜に混合し、大粒子に主として電導の役目を果させ、小粒子は間隙を充填すると共に、電導の補助を行はしめ、以て電導度良好にして、電解液の浸透に對する防止力を大ならしめんとするものである。

因に新種の特許として、英國 マフザイト、ホールディング、リミテッドの日本特許第141434號がある。之は先般申請により當社に専用免許せられたが本發明と要旨を一にするものではない。兎も角も、炭素層の構成に對しては、多年の研究が實を結び斯種積層乾電池としては、他の追従を許さぬ、最高級の優秀品を提供し得る事となり、賞讃を拍してゐる。

2. 三菱特許 第155344號

積層乾電池に於ては、亜鉛極板の一面に、絶縁黒鉛層を塗着し、その黒鉛層に合劑を隣接せしめ、黒鉛層としては、粉末黒鉛を粘結劑と練合して、亜鉛極板に塗布する事を普通とするから、黒鉛粉末の粘結を充分ならしむる爲、絶縁性粘結劑の配合量を大ならしむれば、電導性が減殺され、少きに過ぎれば電解液が黒鉛層中に浸入して、亜鉛極板を腐蝕する事になる。

本發明は、斯る缺點を除く爲に、黒鉛粉を熱硬化性樹脂例へば加熱により硬化する石炭酸系樹脂、又は之に類する樹脂と混合して、亜鉛極板面上に、均齊に塗着せしめ、且その黒鉛層の表面に、パラフィン機械油、種油、鯨油等の油脂類を、單獨に、又は混合物を塗布する事を特徴とするもので、前掲油脂類は、表面張力により、水を反撥する性質があるから

黒鉛層に塗布すれば、電解液の浸入による亜鉛極板の腐蝕を防止し、且黒鉛層中に生じ勝なる小氣孔を充填して電解液の浸入を一層阻止し得る働をする。黒鉛粉は熱硬化性結着料にて固化せられてゐるから加熱しても黒鉛層は強固に確保せられ而も表面の油脂類には、之を流動せしむる程の熱は傳はらず電解液の浸入阻止の効果は失はれない。即ち電解液に對する耐蝕性を増大し、自己放電を少なくする事が出來當社製品が、他社品に比較して、壽命を倍加せしめ得た一素因を成してゐる。

3. 三菱特許 第154682號

積層乾電池の最大使命は、容積の利用率を大にする事にある。制限された容積で、作用物質の量を増せば、絶縁物

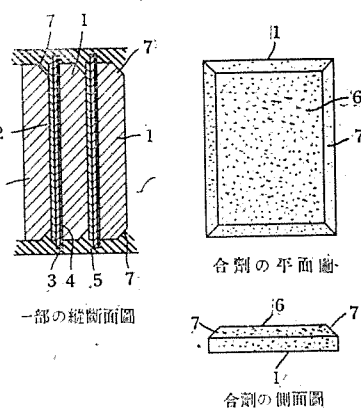
に制限を來たすから、不完全を免れない。本發明は作用物質の量を可及的増大し、而も絶縁を完全ならしめ所定の容積を超へざる様

苦心が拂はれたものである。

即ち合劑(1)電解液吸收体(2)及炭素亜鉛結合電極(3)を其の順序に於て重ねてなる單電池素体を、複數個積層して成る乾電池に於て、合劑が電解液吸收体に接する部分の周邊の角を切り取り、この部分に絶縁可塑物を充填せしめたる事を特徴とするものである。圖中(4)は炭素層、(5)は絶縁外包、(6)は合劑の電解液吸收体に接する面、(7)は切り取り斜面を示す。上記の如く合劑の角を切取れば、電解液吸收体(2)の周邊から滲出する電解液を介して、合劑と亜鉛極板とが短絡する虞れがないから、吸收体の端より合劑の接觸面を内方に収まる如く小ならしめその量を減少せしむる如き手段を採る必要なく、而も絶縁を完全にする事が出来る。參考迄に本發明による製品と、在來品の試験結果を示せば下表の通りである。

	寸法(mm)	容 積 (立方mm)	容積 比	持續 時間	同一容量に換 せる持續時間算	比較
本 發 明	32×44 ×88	124	1	20	20	160
在來品	75×115 ×130	1500	12	150	12.5	100

但し 10,000 オーム の外部抵抗にて 45V~34V の試験による。(中野)



論文と講演

寄稿

正 木 良 一	學會と國家	電 氣 の 友	3 月 號
岩 橋 歸 一	水素冷却回轉電機	電 氣 公 論	5 月 號
正 木 良 一	戰時規格對話	技 術 評 論	3 月 號
正 木 良 一	特許の戰時的意義	電 氣 日 本	3 月 號

第 19 卷 第 6 號 内 容 豫 定

落下傘の投下試験
SR 型多重接點自動電壓調整器
燈火管制用電源電壓制御裝置
籠形誘導電動機、脈動損
BM 型調車電動機
Heviside 演算子法の對する新しい
考察とその電氣回路解析に於ける應用
交流電磁接觸器用電磁石

池 田 猛
新 谷 保 次
木 村 久 男
片 山 仁 八 郎
吉 村 芳 郎
菅 野 正 雄
服 部 謙

編 輯 室

新聞の報ずる處に依れば持てる國米國も種々の物資の配給割當制を續々實施中であると。

物資豊富を誇る米國が、大東亞戰によつて如何に大打撃を蒙つたとしても、斯くの如き物資不足の様相を呈する筈は無い。畢竟するに物が無いと云ふよりも偏在するのであらう。

然りとすれば輸送力不足こそは敵米國の最大弱點の一つであらう。樞軸側潛水艦隊の大攻勢は歐洲方面は勿論國內の石油輸送さへも不圓滑ならしめ、從來自動車に依る事多かつた陸上運輸を鐵道に轉嫁せざるを得ざらしめた事と信ずる。

輸送力増強、戰時下日本も之を要求する。勿論原因は異なる。即ち赫々たる皇軍の戰果が南方へ出來得る限り、船舶を送る事を要望せしめ、國內輸送を陸運に委ねんとするのである。

此處に「最近の電氣鐵道」と題して特輯號を發行する所以は、如上の事實に依つて明かであらう。些かなりとも輸送力増強に資する事を念願して止まない。

三菱重工業より玉稿 2 篇を頂き、錦上添花を添へる事が出來た。一は同社多年の研究になる台車の機構に關するもの、他は最近大增産に入らんとする空氣ブレーキ裝置に關するもの。いづれも好箇の參考資料と信ずる。

(Y)

三菱電機株式會社

東京市麴町區丸ノ内二丁目四

神戸製作所
名古屋製作所
長崎製作所
大阪製作所
大船工場
世田ヶ谷工場

神戸市兵庫區和田崎町三丁目
名古屋市東區矢田町
長崎市平戸小屋町
兵庫縣川邊郡立花村塚口
神奈川縣鎌倉郡大船町
東京市世田ヶ谷區池尻町四三七

東京工場
直方出張所
札幌出張所
奉天駐在員
新京駐在員
京城駐在員

東京市芝區海岸通二丁目七
直方市大字下新入
札幌市北二條東一二丁目九八
奉天大和區浪速通二八
新京大同大街(康德會館内)
京城府黄金町一丁目一八〇

編輯兼發行者

三菱電機株式會社 神戸製作所内

中 台 一 男

發行所

神戸市兵庫區和田崎町三丁目

三菱電機株式會社 神戸製作所内

「三菱電機」編輯部

大阪市東區北久太郎町一丁目一六

印刷者

久 保 專 治

大阪市東區北久太郎町一丁目一六

印刷所

株式會社 日本寫真工藝社

〔無斷轉載を禁ず〕

東京市神田區淡路町二丁目九

配給元 日本出版配給株式會社

昭和18年5月11日 印刷納本

昭和18年5月14日 發行

〔本誌代價〕 壹部=付 金貳拾錢
(郵税不要)

日本出版文化協會 會員番號 第132506號