

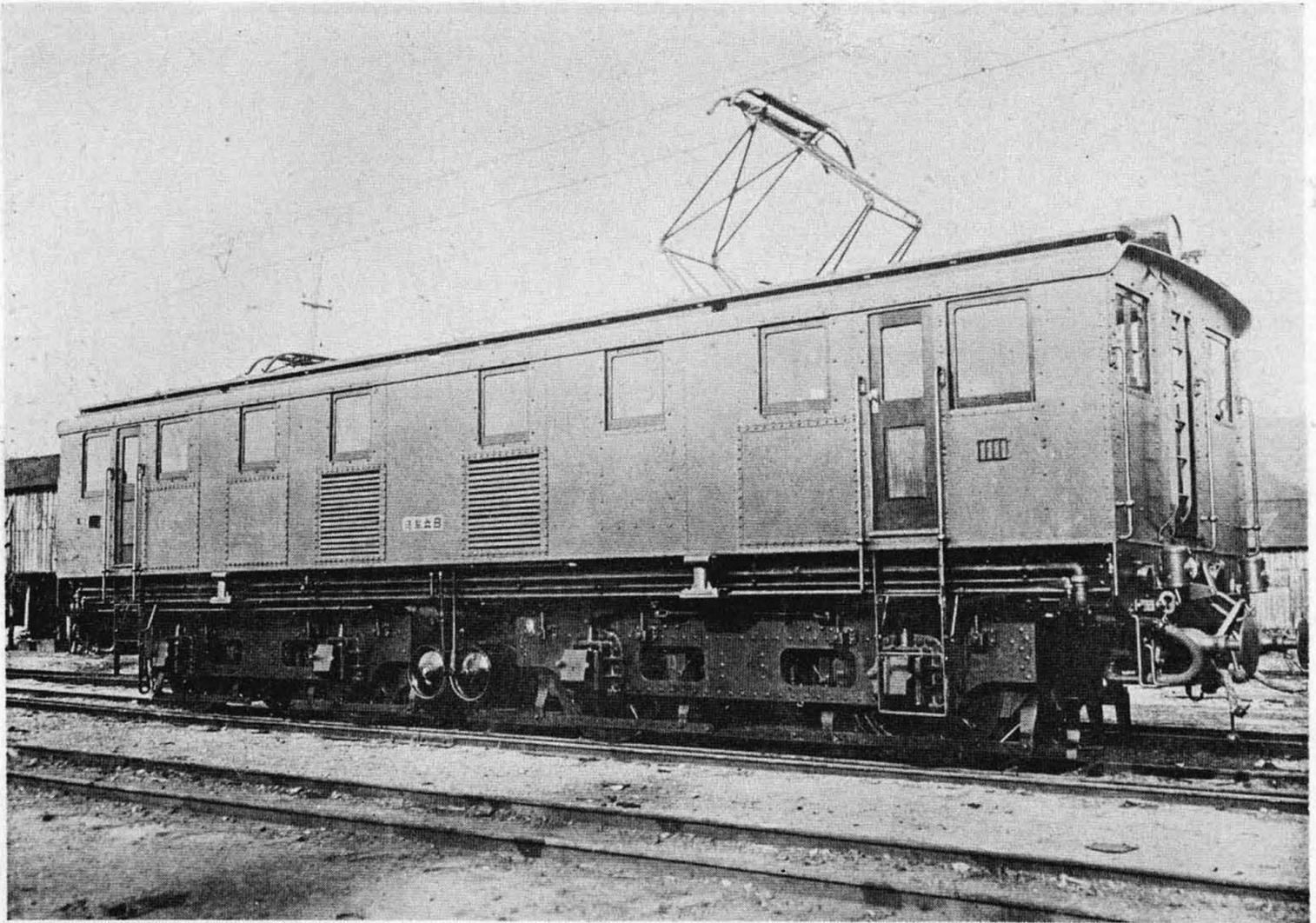
大正十三年

日  
立  
評  
論

總第七次卷



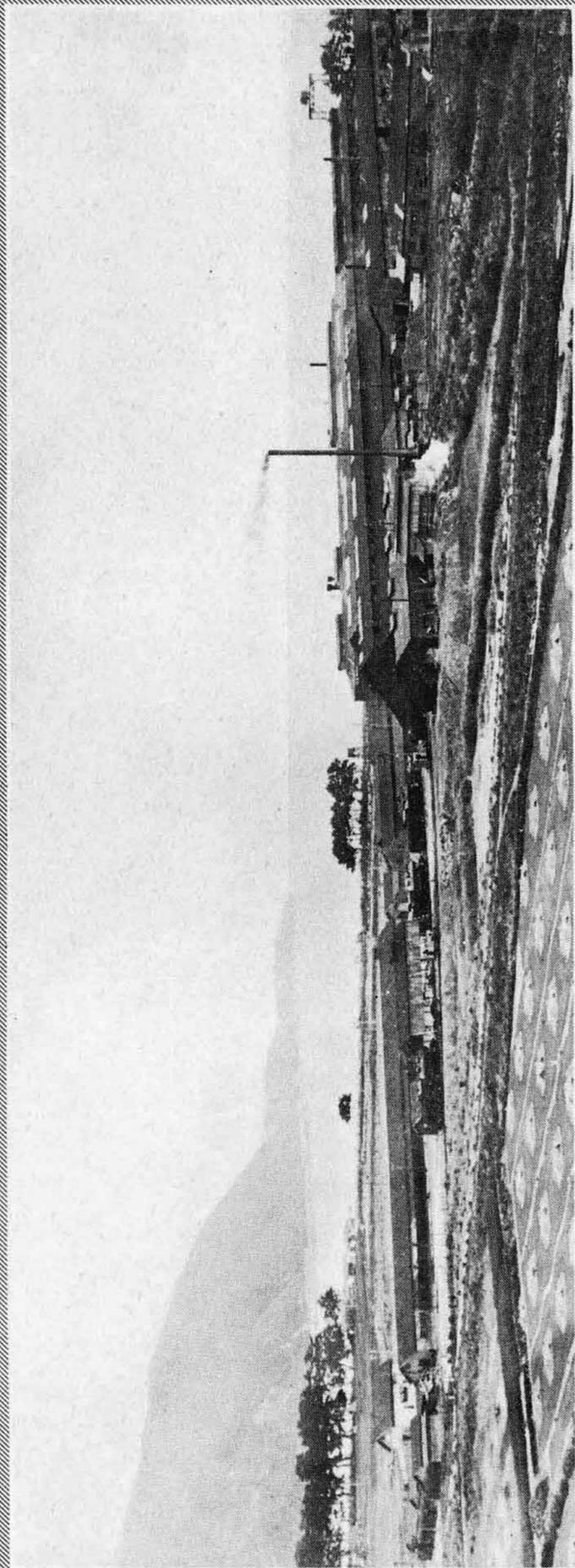
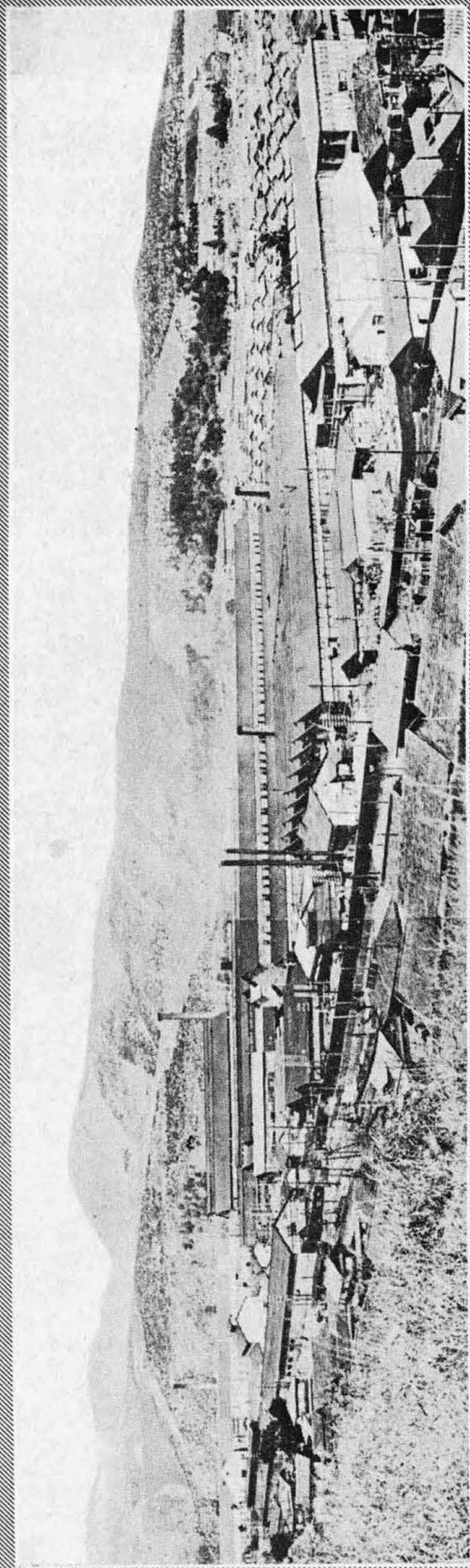
## 五十九噸電氣機關車



### 要 目

用 途	貨車用	運轉整備ニ於ケル重量	59噸	軌 間	1067耗 (3'-6")	
架空線電壓	直 流	1500V	電 動 機 數	4.	總 馬 力 數	1200
常用速度	一時間	34杆	牽 引 荷 重	600噸		
試 運 轉	大正十三年四月十三日		株式會社 日立製作所製			

# 電氣機關車を製作したる日立製作所工場之景



上圖は電氣機關車の電氣部分を製作したる日立工場全景でありまして下圖は同機關車の車體部分を製作したる笠戸工場全景であります

## 電氣機關車號發刊に當りて

人文發達の經路を見ますと單簡なものから複雑に不便なものから便利と云ふ風に變つて來まして最近の文明は殆んど眼まぐるしく發達して來ました内に世の中のあらゆるものに電氣を應用する事が流行しまして照明は勿論家庭の電化や農事の電化等と共に交通の電化が近來の問題になつて居ります。蒸汽列車が運輸交通に貢獻しつつある事は勿論であります。今日の汽車旅行は機關車が石炭を焚くので不愉快を感じる事が甚だしい殊に新婚の旅だつたら猶更であります。又輸送状態は數年前から行きつまつて來て居りまして夫れがために種々の問題が起つて居りますので之等の改善は各方面に叫ばれましたが更にそれ等にも増して國策上重大な問題は我國石炭埋藏量の貧弱であり油田が望みなき事であります。それで我國の鐵道は一日も早く電化されねばならぬ状況にあるので我幹線鐵道の一部は既に電化を實現しつつあります。扨てそれに要する費用の點を考へますと巨額でありまして其機關車だけでも非常な額に上ります。蒸汽機關車も其昔は皆な輸入であつたが其製造が發達して現今では自給して國幣が流出せぬ様になりましたが電化されて電氣機關車が走る様になつた場合我國貨幣の流出を考へますと實に寒心

に堪えないのであります。

元來電氣機關車は軌間の制限や牽引力の要求や電氣的機械的の構造上から研究事項甚だ多く其製作は非常に困難でありまして進んで設計製造せんとする者は經驗と自信と設備とがなければなりません。言ひ換ふれば普通機關車の製造者であり電機製造の經驗者でなければなりません。株式會社日立製作所は其點につきて丁度都合よき最も勝れたる工場であるので其設計製造に着手して過去三ヶ年間數十名の技術者之が設計及研究に没頭し各國製造所製品の粹を集め之に日立獨特の技術を加味し本年之を完成し四月十三日笠戸工場に於て試運轉の結果成績良好を報じて居ります。幹線鐵道電化の實現と日立電氣機關車の實用せらるゝ迄には猶ほ相當の日子があるものと思はれますが外國製品に依らず輸入防遏の一助ともなる斯様な製品が生れた事は交通電化の將來に愉快を感じるのであります。本誌は此本邦最初の大型電氣機關車完成を紀念する爲めに其設計製作に従事した諸君から其各部の記事執筆を乞ひ本號を發行して廣く斯界に報道せんとするものであります。

(編輯部)

## 米國新聞切り抜き

Y. E. 生

本年七月二十二日の The New York Telegram and Evening Mail に次の様な記事が載せてあります。日本製電気機關車の反響を知る事が出来ませう

Japanese Rail ways to be Electrified, Funds appropriated for work to Commence soon.

At a recent Imperial Government Railway Conference held in Tokyo, a program was approved for the electrification of The Tokaido Railway line between Tokyo and Akashi; The Department of Commerce is advised.

The money for electrification work was appropriated some time ago and the recent conference had for consideration only the developement of definite program. The work under consideration at the present time consist of the portion of the Tokaido line extending from Numazu to Akashi, a distance of approximately 300 miles,

This work, not including the cost of locomotives, is estimated to require the

expenditure of about 21,983,000 yen. In addition to the electrification of the Tokaido line, The Railway Department has already prepared tentative plans for electrifying both the Central and Northern line.

While the foreign electric locomotives have so far dominated in the field, at least, one Japanese Company is active in competing for this particular class of business.

A trial locomotive has recently been completed and tested by HITACHI ENGINEERING WORKS, which in design embodies many features introduced by American manufacturers. According to reports, this Japanese trial locomotive has given good results in recent test.

□ 第七卷 第十一號豫告 □

ローリングミル用電動機に就きて其(五).....	安倉三郎
整流に應用せられたる制動線輪の 原理及實驗(其二).....	馬場衆夫
開閉器の凝固に就て.....	豊田博司
電車用電動機.....	高尾嘉重太
同期進相機に就きて.....	K. K. 生
同期進相機の自動起動装置に就きて.....	T. K. 生
電動機起動用油入遮斷器.....	S. A. 生

## 五拾九噸電氣機關車の設計及び製作について

日立製作所 三井田 誠 二  
笠戸工場

豫て製作中であつた五拾九噸電氣機關車も去る四月十三日笠戸工場に於て試運轉を行つた處その成績非常に良好であつた、日立製作所で電氣機關車の製作を企劃したのは兩三年前からの事であるが愈々具體的にその設計に着手したのは大正十二年四月頃からであつた、その以前からも勿論具體案を作製すべく努力したが色々の點に差支へがあつて具體化するに至らなかつた、最初は九十六噸級の急行旅客用機關車の設計に着手したがこれも中絶し次で七十五噸級の區間旅客用機關車の設計についた、これも途中にして中止した、それから五拾九噸級の旅客用機關車の設計を始めたがこれも止むを得ざる事情のもよに遂に五十九噸級の貨物用機關車と變更した、斯く決定して愈々具體的の設計に着手する事になつたが設計上色々の條件が附隨して居た。

程ヶ谷戸塚間のトンネルを通過するために普通の車輛限界でなく同所特別の車輛限界によらなければならなかつた即ちパンタグラフを下けた場合に 3910 耗以下の高さとしなければならない、普通の車輛限界より約 130 耗低い、それで機關車の高さをそれだけ低く設計しなければならない、處が電動機との關係上トラックの高さが少々高くなるのでキャブ内の高さが非常に低くなり運轉手

室に於ても亦機械の配置の點に於ても大邊設計上苦心を感じた。

次に 14.75 噸が一軸の最大荷重である關係上四軸にして重量五十九噸を超過する事を許さないそのため設計及び製作中常に重量の點に細心の注意を拂はなければならなかつた。

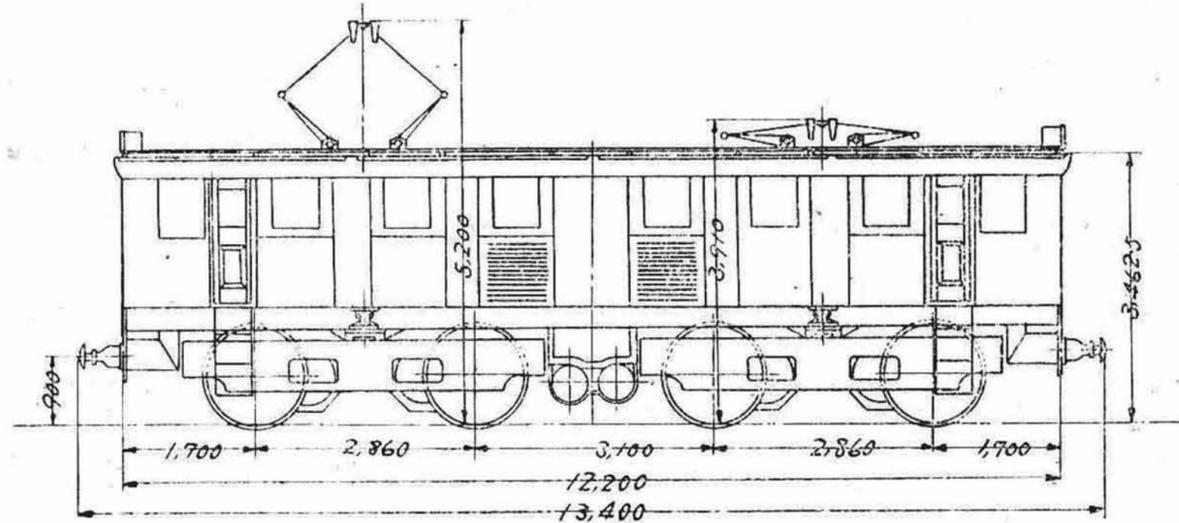
それから電氣機關車設計に當つて次の表に示す如く急行旅客用機關車と區間旅客用機關車とは齒車齒數は同じで動輪直徑だけが異り區間旅客用機關車と貨物用機關車とは動輪直徑が同じで齒車の齒數が違ふ様に設計しなければならない、ダイアメトリカルピッチが同じでピニオンとギアの齒數の和が同一であるから電動機は各型式の機關車に共通に使用し得る特點がある。

種 類	速度 (一時間につきキロメートル)	齒數比	動輪直徑 (ミリメートル)
急行旅客用機關車	51	22:69	1400
區間旅客用機關車	45	22:69	1245
貨物用機關車	34	18:73	1245

制動装置は列車に真空制動機を使用してる關係上機關車は空氣制動機とし列車用として真空制動機装置を附けなければならない、最初極く簡単に空氣制動機と真空制動装置と各獨立に働くものとし現在の蒸汽機關車に於けること全然同じ作用のものとする積りであつたがそう簡単に行かない事情

があつたので組合せ真空空気制動装置を採用する事にした、これは其の作用に於て全然 EL. NO. 14 なる空気制動機（電氣機關車に使用する空気制動機）と同様である。

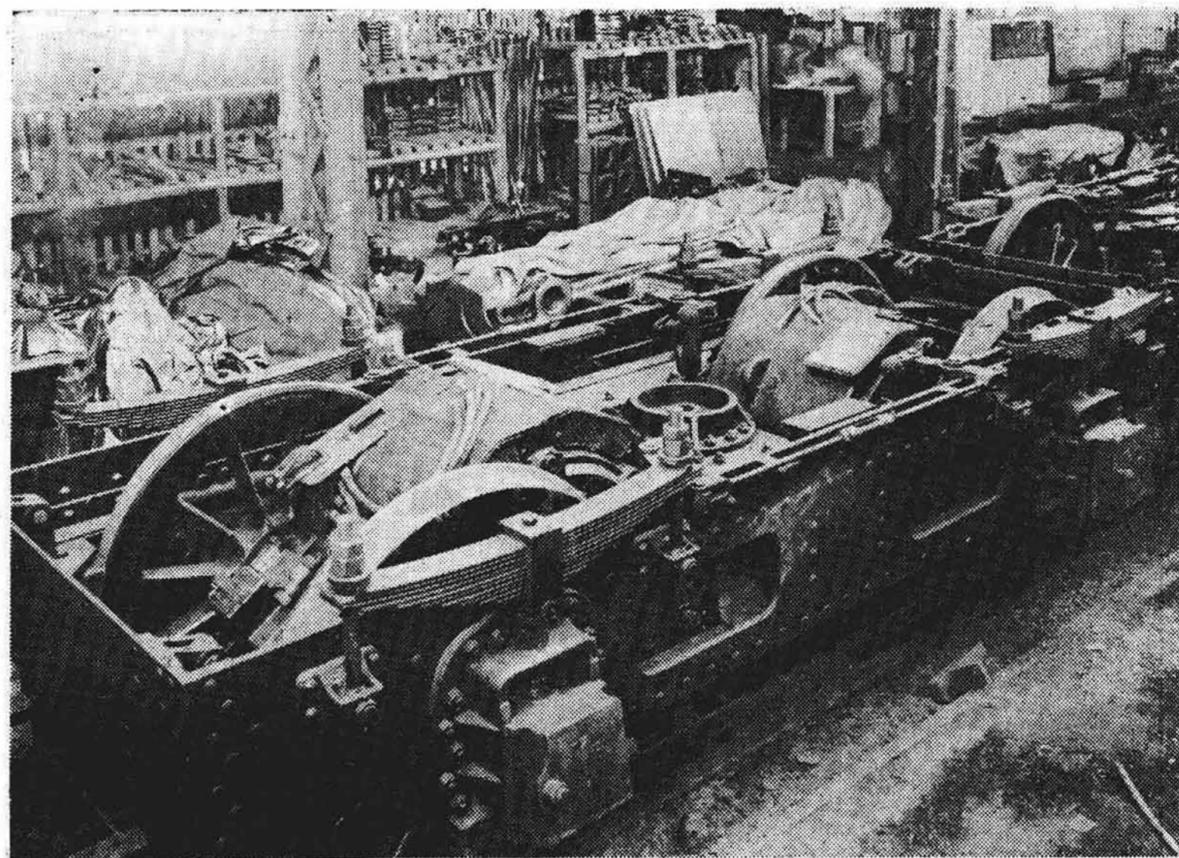
る、重量の點から大きさに制限がある上にキャブ中に這入るべき機械器具の配置の點から場所が出来るだけ大きい方が設計上便利である關係上空気溜及び真空溜をトラックミトラックとの間に配置し



第一圖

外形は第一圖に示す如き二つのボギートラックの上にキャブの乗つた最も簡単な形を採用した、アーチキュレーテッドトラックにした方がいゝと色々な議論もある譯けですが初めての設計としては装置が簡単で故障の起る傾向の少い丈夫なものを設計する事が非常に必要であつたからであ

た方がよい、もしアーチキュレーテッドトラックにするに空気溜真空溜をキャブ屋根上に置くかキャブ中に配置しなければならない、高さの低い關係にキャブ内を広くする關係上から今回はノンアーチキュレーテッドトラックを採用した譯けである。

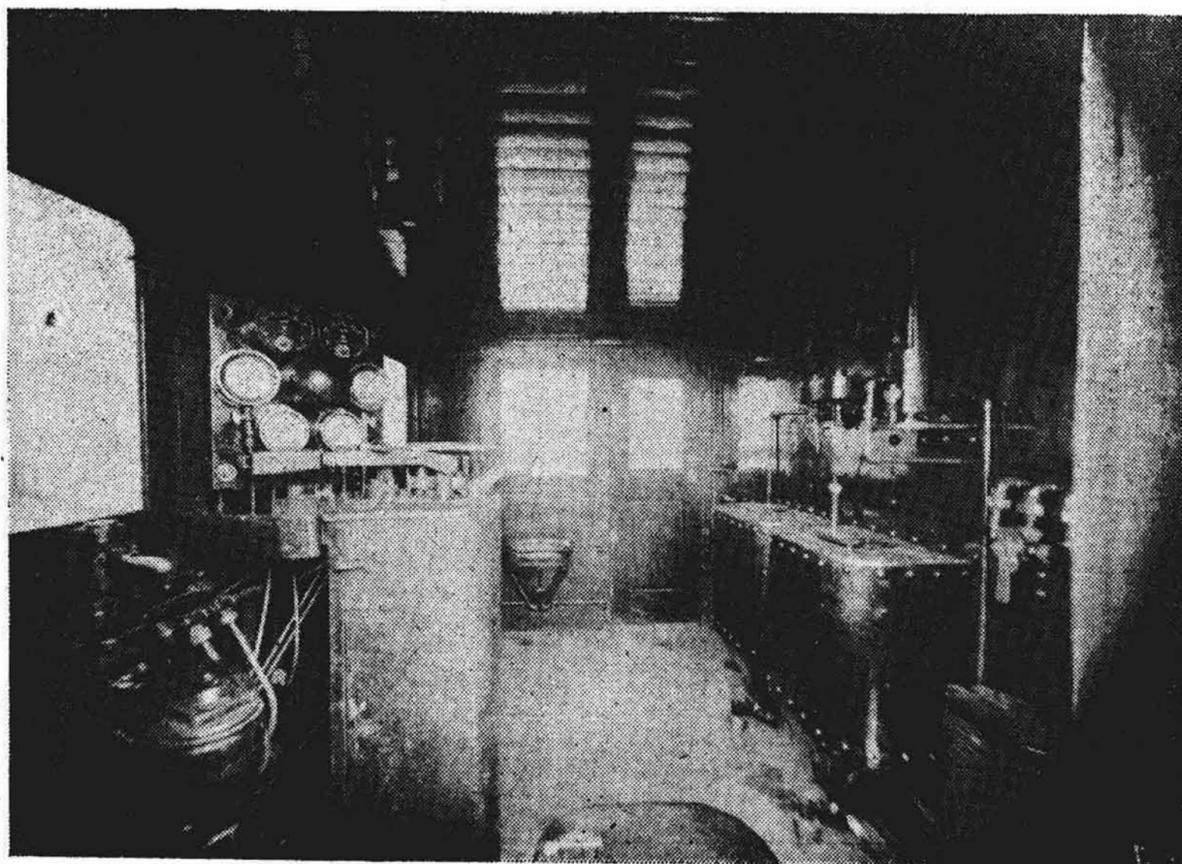


第二圖 トラック

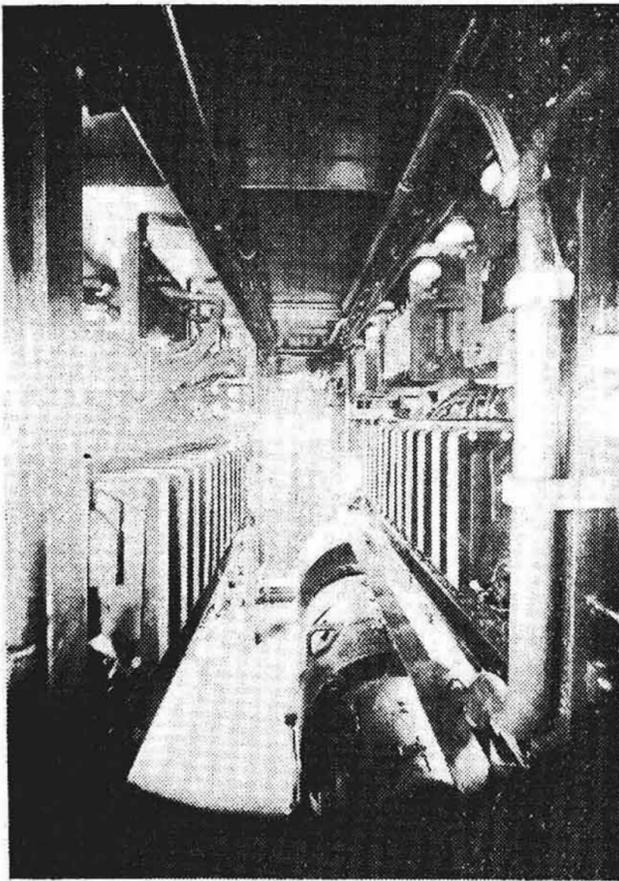
キャップの前後にデツキを付ける可否もあるがキャップ内を広くしたい關係上デツキを付けない事にした。

廊下をキャップの兩側に置くか中央に置くかは仲々六ヶ敷い問題で中央に置いて機械器具を兩側に配置し然も一段に配列してキャップ屋根を取りはづしの出来る様に設計すれば機械の取付け取りはづしに起重機の利用の出来て誠に便利である、殊に日本の如き狭軌の鐵道ではキャップの幅も充分取れない點から見ても又主電動機の整流子點檢の孔をキャップ廊下に設けてその便利を得る點から云つても廊下を中央に配置した方が一見好都合の様に考へられるがキャップ内に配置されるべき機械の大きさ、數並に點檢の便不便等を考へるこそうばかりは行かない、尙機械を兩側に配置するこ機關車全體の慣性能率が大になり振動やレールに對して悪い影響を生じて來る、それで本機關車に裝置された二つの送風機は風量が比較的大で従つてその大きさも大になり兩側に配置することは構造

上困難である又ユニット、コンタクターはエレクトロ、ニューマチック式で兩側から點檢するこを要する關係上これもキャップの兩側に配置することは却つて不便である、又主抵抗器に送風をなし冷却裝置を施せる構造から云つても又組合せ真空空氣制動裝置が E, L. NO. 14 の空氣制動裝置より複雑なる關係から云つても尙同上用空氣壓縮機及び真空ポンプが多少大きが大なる事から見ても機械類を兩側に配置し廊下を中央に置く方法の方が困難な點があるので本機關車に於ては廊下を兩側に置き主抵抗器を中央に配置し同抵抗器と運轉手室との間の一方の室にはユニット、コンタクター、レバーサー、オーバーロードリレー及びカットアウトスイッチ等のメイン、サーキットの機械類を配置し他方の室にはオーキジリアリー、サーキットの機械類と制動裝置を配置した方法を探つた、尙色々なハンドル並にスイッチ類は操作に便利な様充分の考慮をした。



第三圖 運轉室



第四圖 コンタクター室(其一)

キャブ内の採光を充分にし點檢その他に便利なるため出来るだけ澤山の窓をキャブの兩側に附けた。

材料は鐵道省規格による最優良品を使用し充分

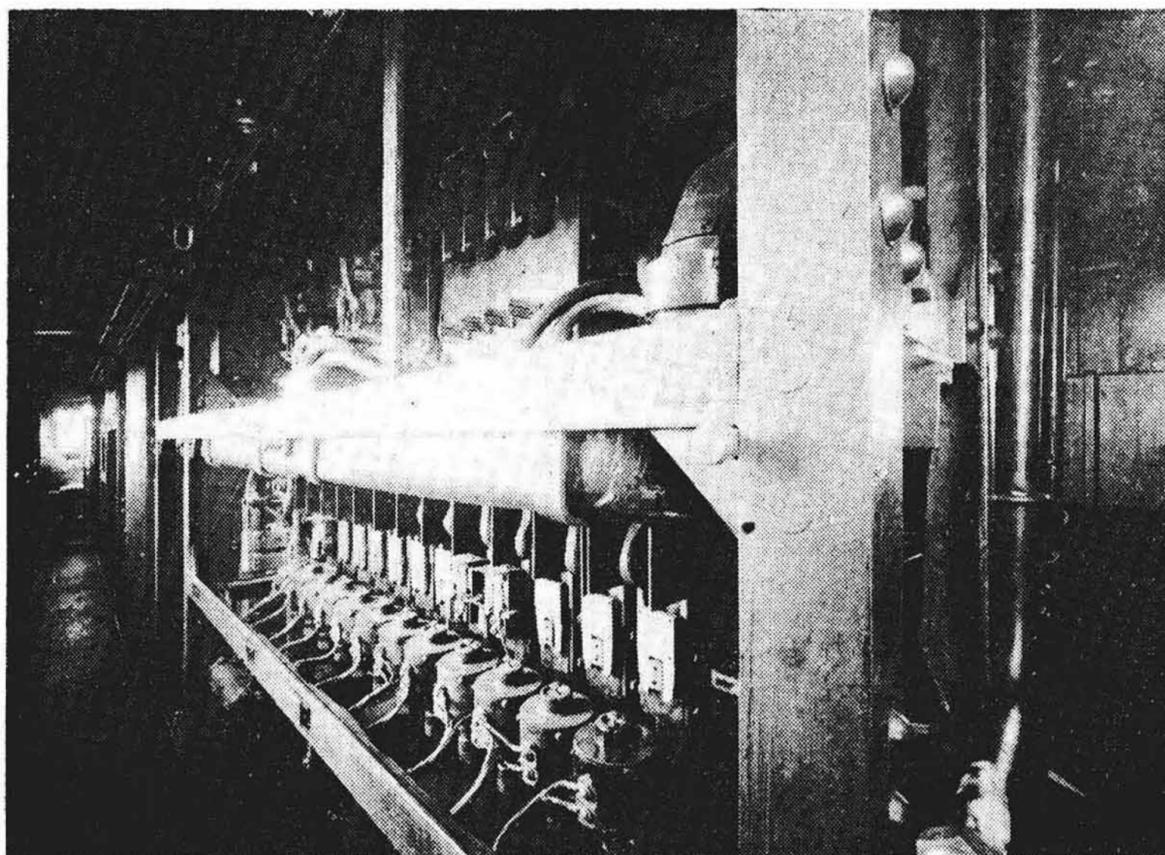
の試験と検査を行つた。

製作には特に注意を拂ひ出来るだけの變換性を與へキャブの雨漏りの如きは絶無を期すべく細心の努力をした、尙キャブ内外の塗料の如きも脱落のためデリケートな電氣品の故障を誘發せしめざる様最上等の塗料を使用し且充分の注意を以てペインティングをした、又配線及びパイピングに對しても細心の注意をなし爾後故障の發生せざる様努力した。

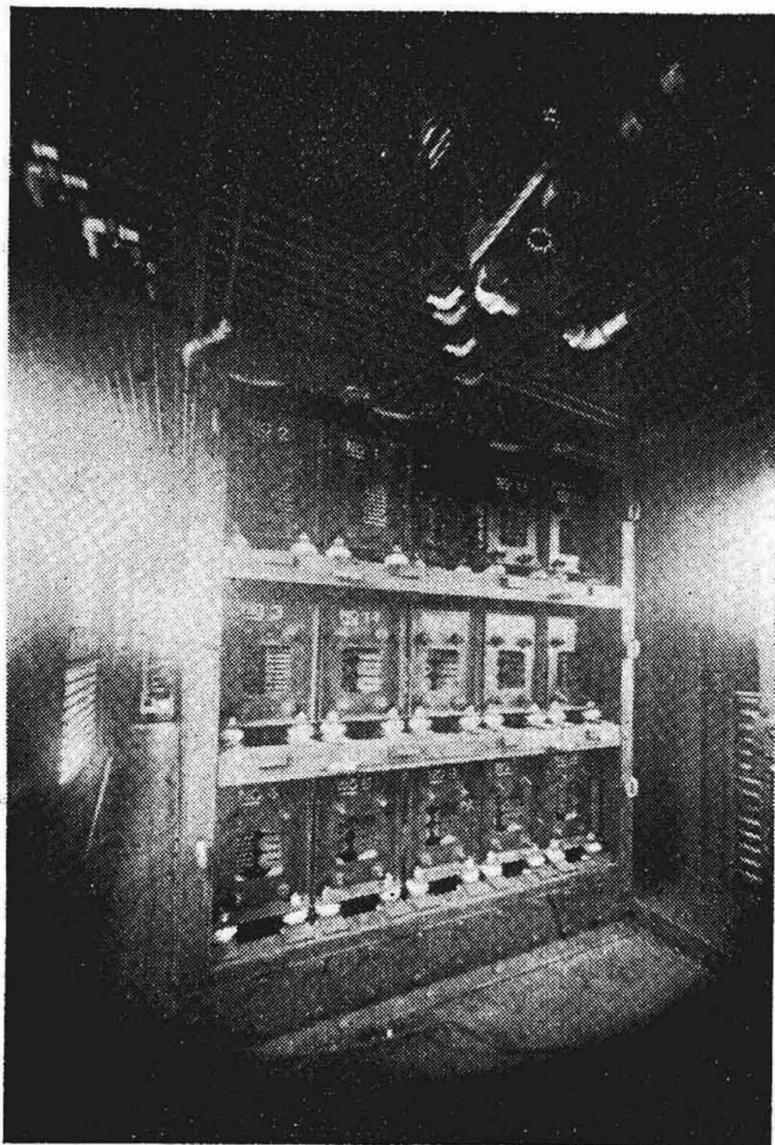
以下部分的に極く簡單の説明を加へますが電氣品は日立工場で製作した關係上その説明は此處には省略する。

#### 五拾九噸電氣機關車の大體の要領

用途	貨車用
運轉整備に於ける重量	59 噸
車輪配列	2 × 四輪ボギー
車輪直徑	1245 ミリメートル



第五圖 コンタクター室(其二)



第六圖 主抵抗器

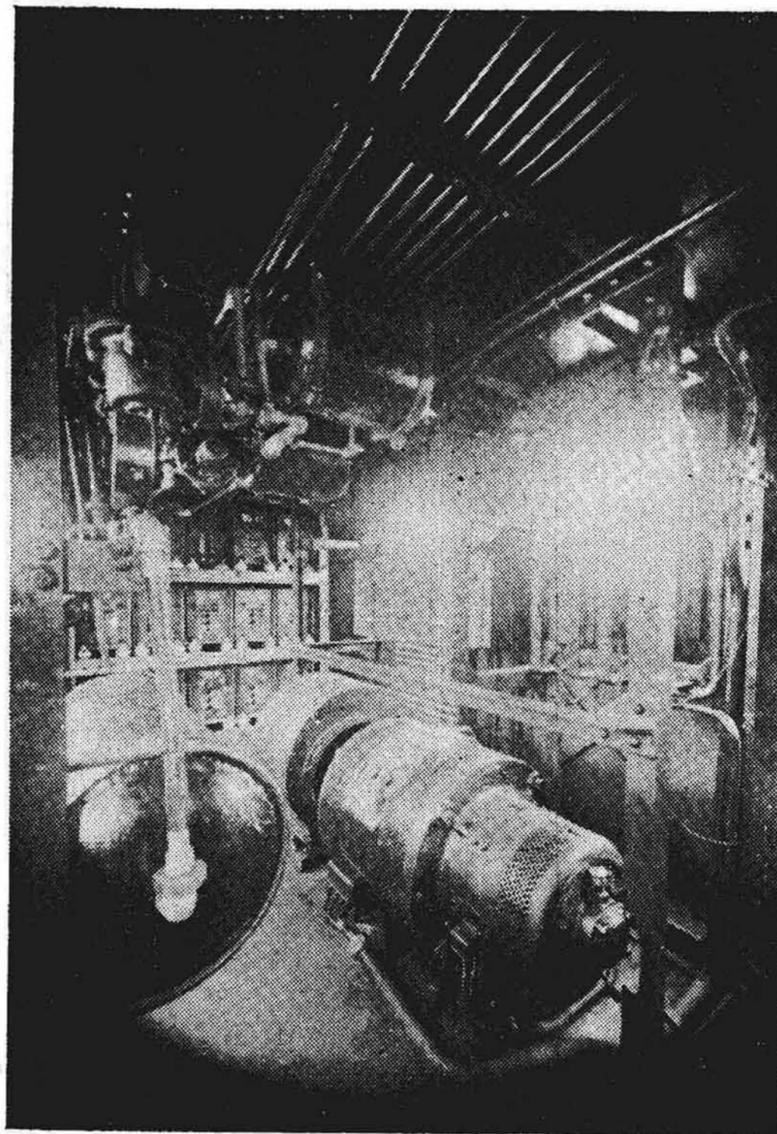
トラック型式	ノンアーチキュレーテッド、 トラック、
架空線電壓	直流 1500 ボルト
電動機數	4 臺
電動機格定(一時間)	275 馬力
電動機型式	ノーブサスペンション 一段減速齒車式
軌間	1067 ミリメートル (3'-6")
常用速度	一時間 34 キロメートル
最大安全速度	一時間 64 キロメートル
索引荷重	600 噸
發車時に於ける索引力	15000 キログラム
加速度	一秒につき一秒 0.11 メートル
減速度	一秒につき一秒 0.2 メートル
運轉	マルチプル ユニット

オツペレーション

勾配	10 %
最小曲線	幹線に於て 300 メートル スキッチに於て 105 メートル
パンタグラフの最大高さ	5500 ミリメートル
全上平均高さ	5200 ミリメートル
全上最小高さ	4090 ミリメートル
全上縮めた時	3910 ミリメートル

## トラック

各トラックはギア-のつける二つの動輪軸を有し電動機がピニオンによりてこれに噛み合つてゐる電動機は一方の車軸受により車軸の上に乗る他方は彈機を経てトラック臺枠に乗つてゐる、この彈機は車軸から電動機へ來る撃動を軽減する役目をなす、然しその爲めに電動機は上下動をする、又電



第七圖 送風機電動發電機及制動装置

動機のトルクから生ずるレアクションによりても上下動をするが常に車輛限界内に納まる様考慮してある、臺枠は車輪の外側にあり鐵道省規格による優良なる鋼板を横物ボルスター、角鐵により丈夫に鉸接してあるから電動機のトルクから来る上下捻れに對しても充分の剛性を有し各部に弛みを生じたり悪影響を生じたりするこの無い様特に注意してある。

### 主彈機

主彈機は重鋳彈機で軸箱上にありトラック上の全重量を負荷して居る、凡て鐵道省規格による最良品で充分の安全率を取つてある。

### 車輪

車輪は鑄鋼製の輪心と最硬鋼製の輪鐵とからなりその形狀その材質は鐵道省の基本及び規格による。

### 車軸

車軸は鐵道省規格による良品を使用し精密にポーアされてる車輪及び齒車を水壓を以て正確にホース、ヒットしてある、車軸各部分の大きさは機關車の重量並に電動機から来るアクション、レアクションにより生ずる力に對して充分安全に設計してある。

### 軸箱

軸箱は優良なる鑄鋼よりなり油及びパッドに對し充分の容量を有つてゐる、ホーンブロックとの摩擦面には砲金の當金をなし且つ給油を充分にして摩擦を減少する様注意してある、ジャーナル、メタルには優良の砲金及びバビットを使用し且つ充分のベアリング、サーフェースを有して居る、

尙その出し入れに便なる様特に設計してある。

### ホーン、ブロック及び

#### ボルスター、センター

ホーン、ブロック及びボルスター、センターは各々優良なる鑄鋼製品で精密なる機械作業を施し打込ボルトで正確にしつかりと取り付けてあるから弛みを生ずる様な憂ひはない、ボルスター、センターには給油をなし摩擦を減少する様注意してある。

### サイド、ベアリング

サイド、ベアリングは鑄鋼製で必要に應じて給油をする事が出来る。

### キャツプ

キャツプは箱形で屋根前後並に兩側は薄鋼板で作られ山形鋼で丈夫に鉸接してある、前後に運轉手室あり中央に機械室を置き兩側に廊下を設け前後運轉手室への通路と同時に機械の點檢に便利にしてある、前後並に兩側に多くの窓を設け内部の採光を充分にしてある、兩側窓下には取りはづしの出来る鋸戸あり機械器具の出し入れに便利にしてある、運轉手室には前後に各一ヶ兩側に一ヶ宛のドアあり出入に便ならしむると同時に前後のドアは機關車二臺聯結の場合にその通路の用をなす、前後運轉手室には運轉手並に助手用として二つのシートが供へてある、屋根への昇降に便なるため前後に各一ヶの梯子を設けてある、屋根上には兩側に木製の踏板あり屋根上に於ける通路と屋上作業とに便利にしてある、運轉手室には天井及び床上に木製板を張つてある。

### キャブ下臺枠

キャブ下臺枠はキャブ全長にわたつて四本の溝形鋼を前後バンパー板二ヶ所のボルスター中央二ヶ所の横板及び床板で頑強に鉸接し索引力やバツピングから生ずる内方に對して充分の強さを有し且つキャブ上の重量から來る屈撓に對しても充分の剛度を有している、材料は總て鐵道省規格による優良品である、外側溝形鋼と中央溝形鋼との間に送風機から主電動機と主抵抗器とへ送らるべき風量を通すに充分な斷面積を有する風道を設けてある、又中央には下側に制動笛二ヶを取付けその下に空氣溜と眞空溜とを設置してある。

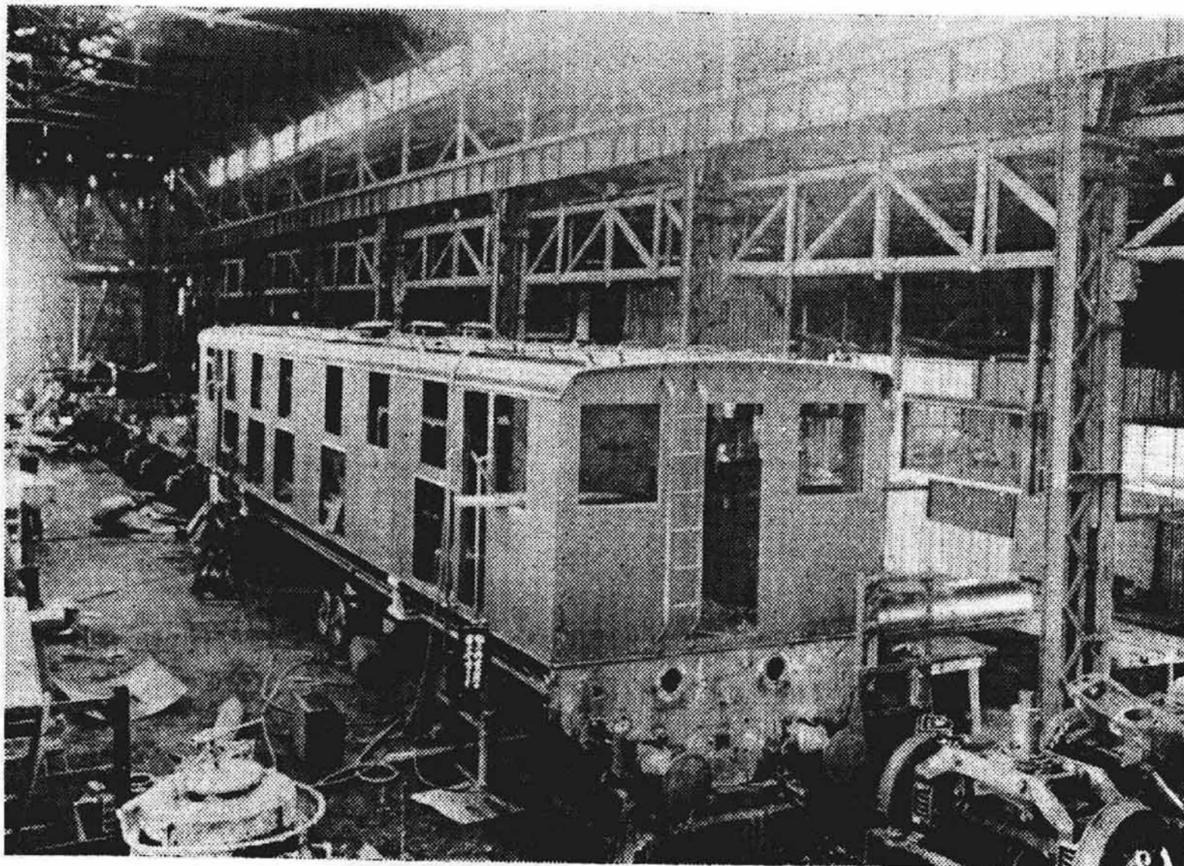
### 聚電装置

キャブ屋根上に二個のパンタグラフを装置し一ヶを常用とし一ヶを豫備とする、日立製作所獨特の設計にかゝるもので二ヶの摺板を有し各單獨にその動きをなし均等の壓力を以て架空線を壓する様考案してあるからもし一ヶの摺板に故障があつ

ても他方の摺板で使用に堪へる様になつてゐる、尙機關車全體の高さを低くする關係上パンタグラフを折り疊んだ時特に低くなる様設計してある、上昇の時は彈機之力により降下の際は壓縮空氣之力による様設計してある、折り疊んだ方のパンタグラフが運轉中振動して摺板の端その他がキャブに觸れて故障を生ぜざる様ロックは充分注意して設計及び製作をしてある。パンタグラフの上下は運轉手室に於て操作し得る様装置してある。

### 撒砂装置

砂箱は前後運轉手室に各二個を設けフートスイッチでマグネット、ヴァルヴを働かしそれにより撒砂機に壓縮空氣を送りノズルより砂を線路上に撒砂し得る様装置してある、機關車二臺聯結の場合シンクロナイジング、ワイヤーが設けてあるから兩機關車の前方又は後方同時に撒砂し得る様になつてゐる。



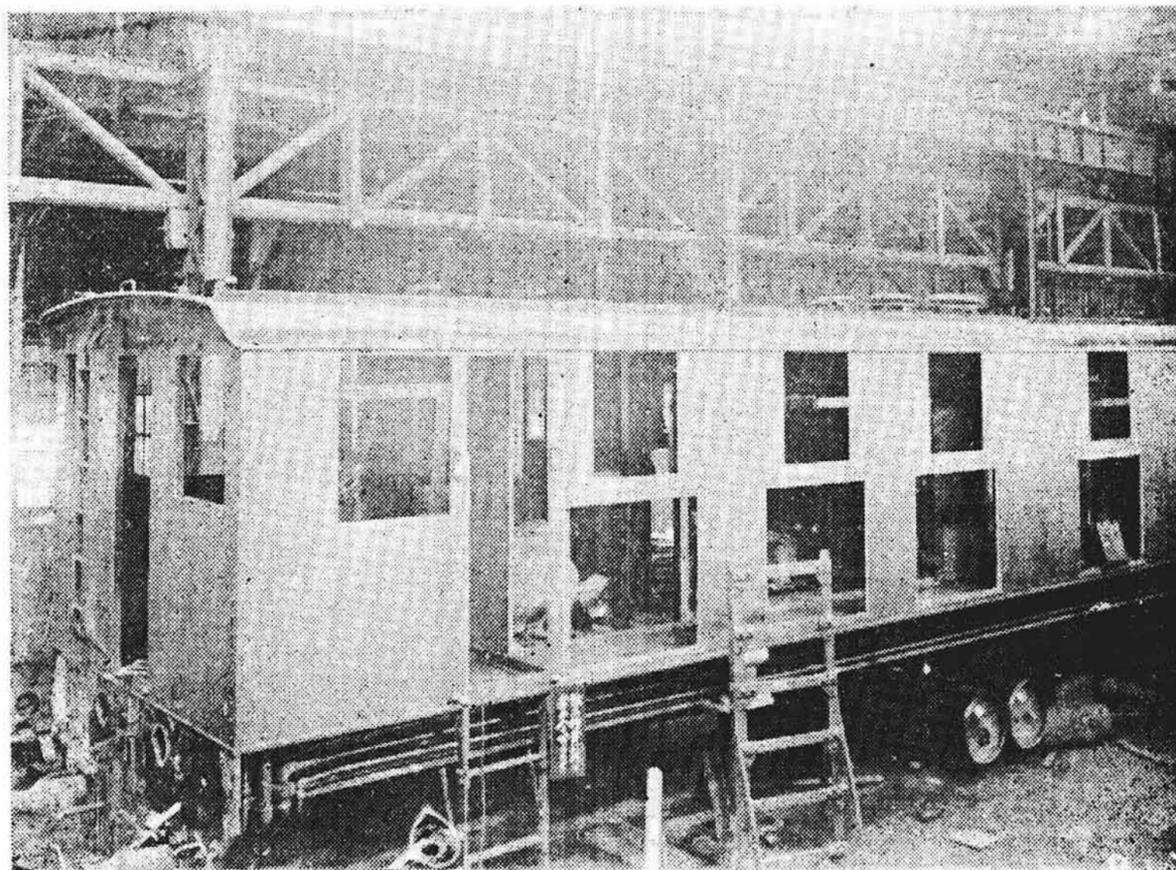
第八圖 組立作業中の圖

### 緩衝器及び聯結器

緩衝器及び聯結器は現今鐵道省使用の標準型を使用して居るが將來ルース、セリーの自動聯結

制動機はウエスチングハウス製の組合せ真空空氣制動機を使用し尙靜止の場合の使用として手用制動機を併用してある、制輪子は車輪の兩側にあ

五拾九噸電氣機關車設計及製作について

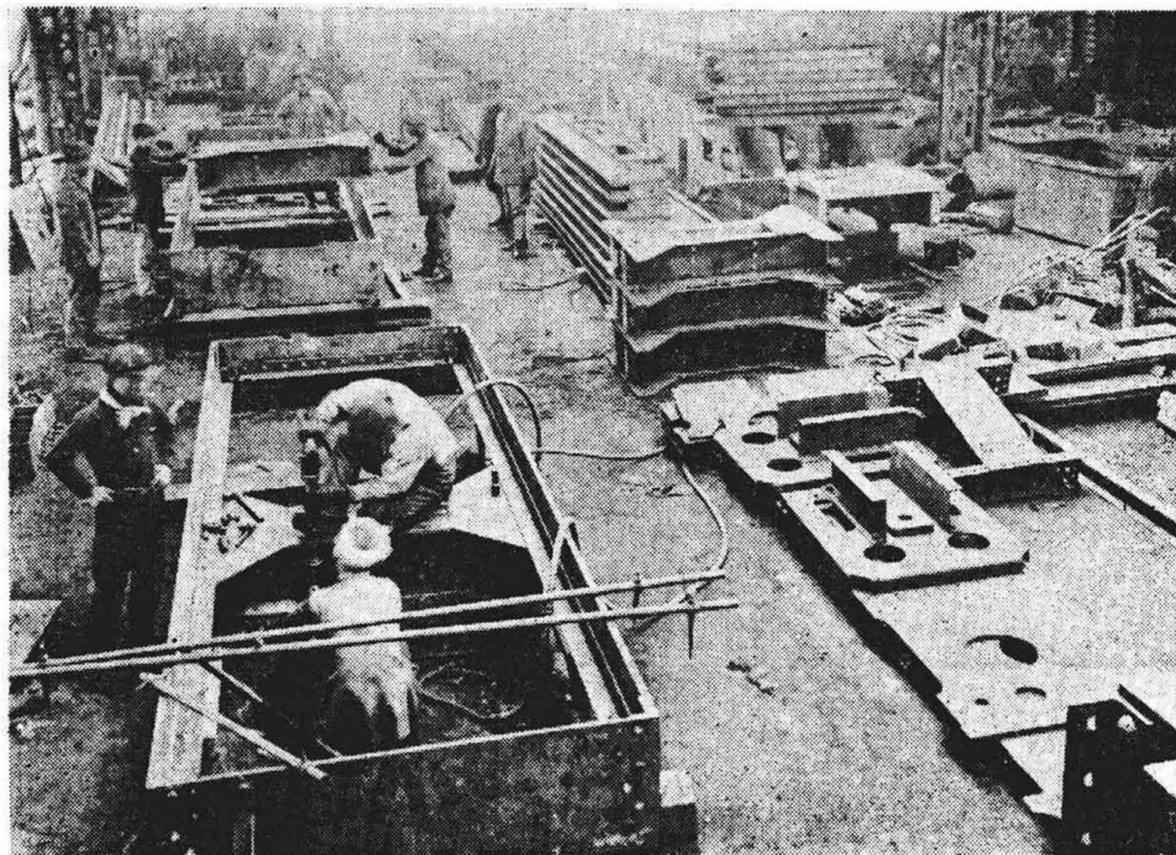


第九圖 組立作業中の圖

器を容易に取り替へ得る様設計してある。

### 制動装置

り抱き合せ式であるから制輪子及び輪鐵の摩耗少く且軸箱並にホーンブロックに對しても摩耗を減



第十圖 トラック鉸鉄作業

少し良い結果を與へる、制動管に五十封度壓力の空氣を入れた時制輪子の全壓力は機關車の働輪上の重量の約七十五パーセントに設計してあるから非常時に於ける六十封度壓力の空氣の時でも車輪はスリップする事はない様になつてゐる。

本機關車に装置した組合せ真空空氣制動機はトランスハー弁二個を供へてあるから二輛聯結運轉も出来るし機關車全長にわたるパイピングの長い缺點を補ふこゝも出来る。その作用に於ては EL. NO. 14 なる空氣制動機と全然同様である、唯自動制動弁により真空制動装置が働きこれがパイロットになつて作用制御弁或は弛め制御弁によりトランスハー弁を経て分配弁を作用させる處が EL. NO. 14. の如く自動制動弁でトランスハー弁を経て直ちに分配弁を作用させること異なるのである、これは組合せ真空空氣動機なるが故に生ずる必然の結果で止むを得ない。

この組合せ真空空氣制動機は列車全體空氣制動機を使用する場合に至つては僅かの變更を施せば

極く簡単に EL. NO. 14 の空氣制動機に變化し得る様總ての装置を考慮してある、真空ポンプはその電動機のフキールド、コイルを變へれば直ちに空氣壓縮機になり同上用速度調整器は僅かの變更により空氣壓縮機用調整器となる、又シンクロナイジング、ワイアーを装置してあるから二輛聯結の場合空氣壓縮機は同時に運轉を開始したり同時に運轉を中止したりする事が出来る、空氣溜二個は一個だけ真空溜として使用してあるから將來パイピングを僅か變更する事により直ちに二個とも空氣溜となる、自動制動弁單獨制動弁二重活栓等は EL. NO. 14 のものご置き替へればよし作用制御弁弛め制御弁等不要のものは取りはづせばよいそして EL. NO. 14 に必要な減壓弁、無火機關車装置等は適當な場所に配置すればよろしい、尙置き替へ取はづし等に際してそれ等作業が容易に出来る様考慮して總ての配置をした。且パイプを色分にしてその識別を容易なる様してある。

# 五十九英噸電氣機關車用主電動機に就きて

日立製作所 襟立 頼 治  
日立工場

五十九英噸電氣機關車用主電動機に就きて

吾が日立製作所に於て、五十九英噸荷物用電氣機關車の製作に着手しました前後の経過に就きては三井田氏執筆「五十九英噸電氣機關車設計及び製作に就きて」の記事中に概記されてありますが茲に此の電氣機關車の主電動機に就きて概要を記述します。

## 1. 電動機仕様概略

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1.) 軌間             | 1,067 mm (3呎6吋) |
| 2.) 働輪径            | 1,245 mm (49吋)  |
| 3.) 電動機數           | 一輛に付き四臺         |
| 4.) 電氣方式           | 直流              |
| 5.) 電壓             |                 |
| a.) 最大電壓(トロリーに於ける) | 1,500 ボルト       |
| b.) 平均電壓           | 1,350 ボルト       |
| c.) 最低電壓           | 900 ボルト         |
| 6.) 動力傳達方式         | 單一減齒式           |
| 7.) 齒比             | 18:73           |
| 8.) 速度             |                 |
| a.) 最大安全運轉速度       | 64 Km. p. h.    |
| b.) 極限速度           | 70 Km. p. h.    |
| c.) 一時間格定に於ける速度    | 34 Km. p. h.    |
| 9.) 牽引荷重           | 600 英噸          |

主要條項は上記の如くで、電動機 二臺直列に接続されて 1500 ボルト線に使用されますから一臺の電動機の端電壓は 750 ボルトであります。

電動機はフキールド制御を行はれますもので、シャント、フキールド法に據つてあります。其の特性曲線圖は第一圖に示してあります。

## II 構造概要

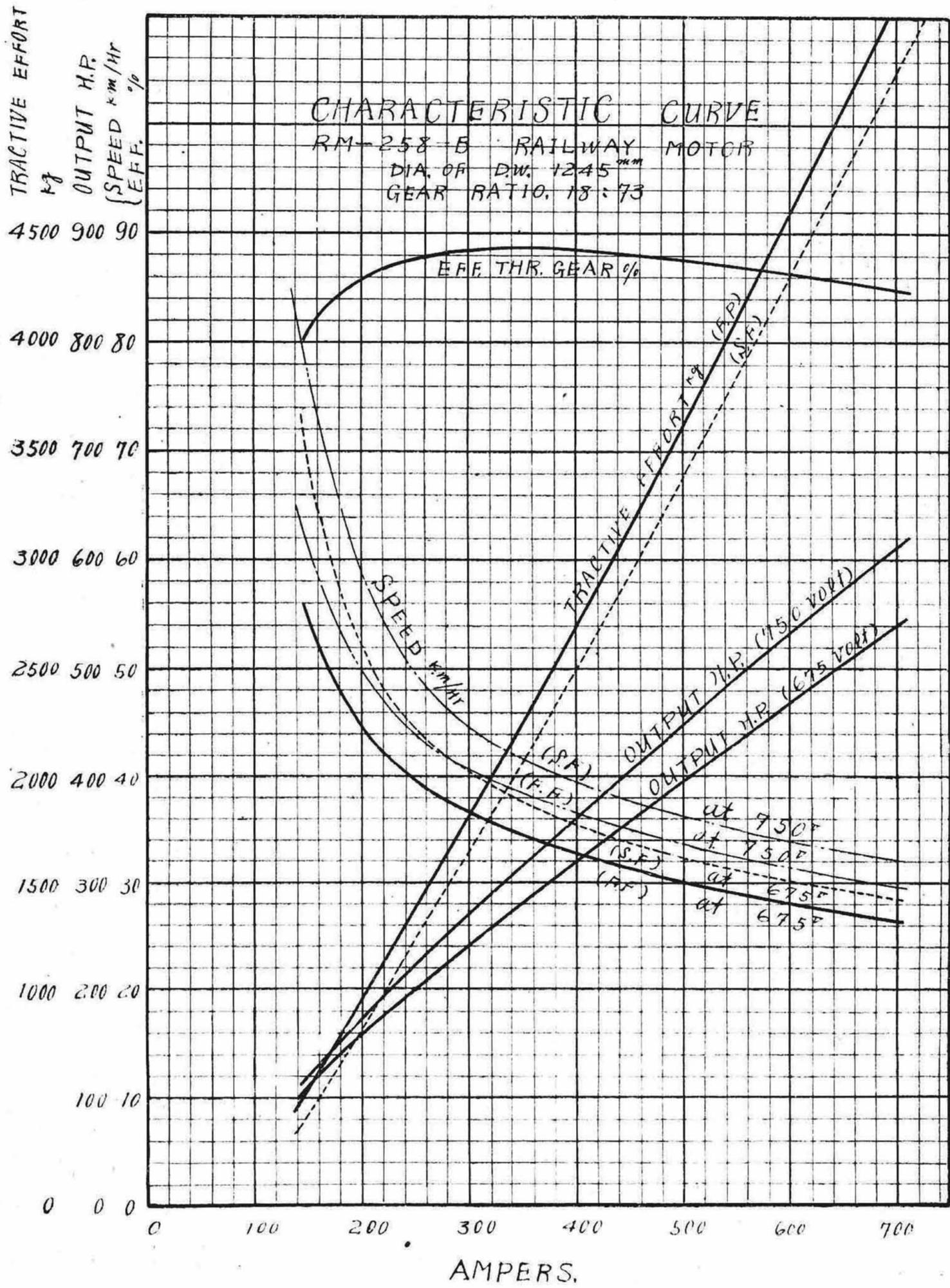
電動機は機關車四軸の各々に一臺宛取り付けられ、ギヤホキール及びピニオンに依つて動力を車軸に傳へる所の所謂單一減齒式 (Single Reduction Gearing System) で外觀は、第二圖甲及び乙寫眞に見る如くであります。

フレームは函型で、整流子側上部に風入口がありまして外部から送風機に依つて強通風冷却を加へます。フレームの材質は軟鑄鋼を使用しております。機械的強度の外に導磁率を高める爲めには軟鑄鋼を採用するところが適當して居りまして吾社で數年前より電氣製鋼爐を据え付け、機械的強度と同時に磁性の改善に就きて並行に研究して居りましたことは、此の電動機の如くかなり切り詰めた設計をするにあたり非常に利便を得ました。

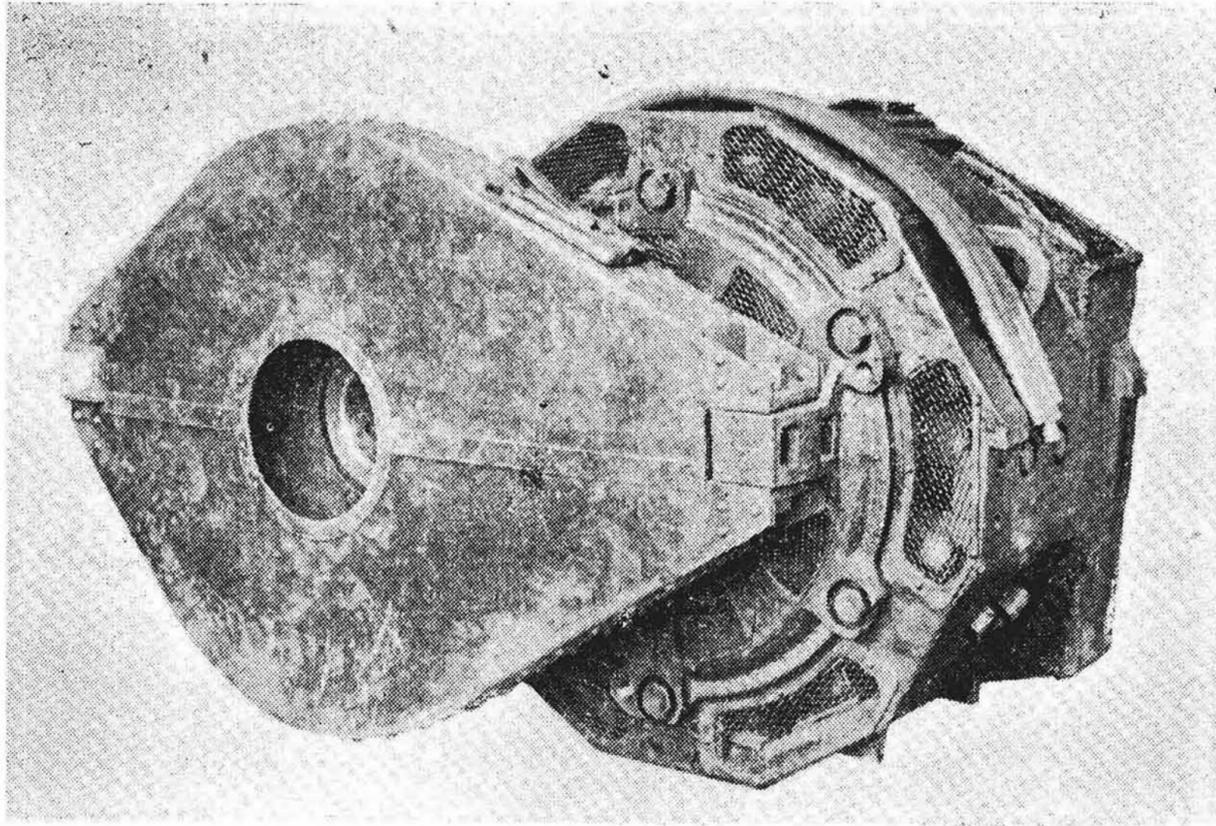
齒車は鑄鋼製輪心に鍛鋼製リムを焼き篋めし、ダイヤモンドピッチ  $2/2\frac{1}{2}$  なるフェロー式スタツブ齒型が截つてあります。ピニオンはニッケルクロム鋼製でアマチュア軸端に直径で十分の一のテーパに對し、熱湯で温めたる程度の焼き篋めをします。

齒車覆は重量を輕減する爲めに全部鐵板の鈹留及瓦斯熔接に依つて作られてあります。

五十九英噸電氣機關車用主電動機に就きて



第一圖 RM.-258-B 特性曲線



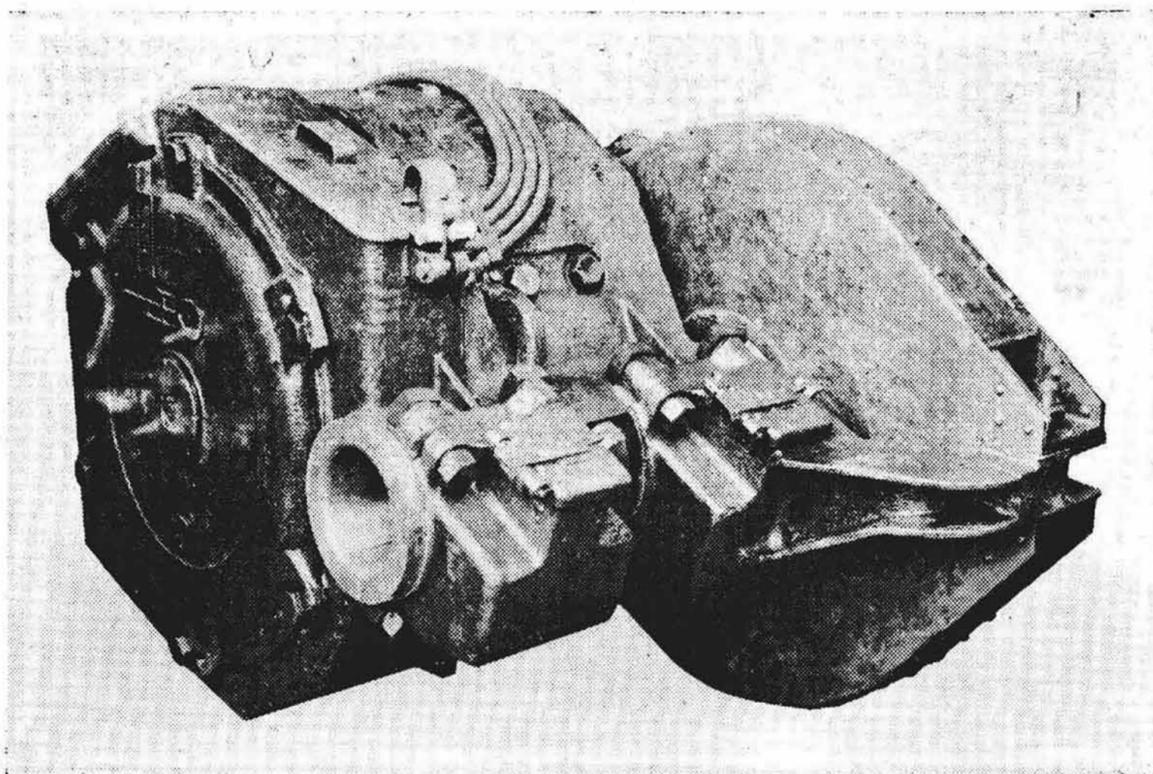
第二圖 (甲) RM-258 電動機外觀

軸受、アーマチュア軸受及車軸受共ウエスト給油装置になつて居ります。ウエストとしては毛絲や木綿絲屑を使用されますが油の吸上げの方から言へば木綿が優つて居り、軸との接觸の状態から言へば毛絲が良いとされて居りますが結局毛絲を使つた方がよいやうであります。

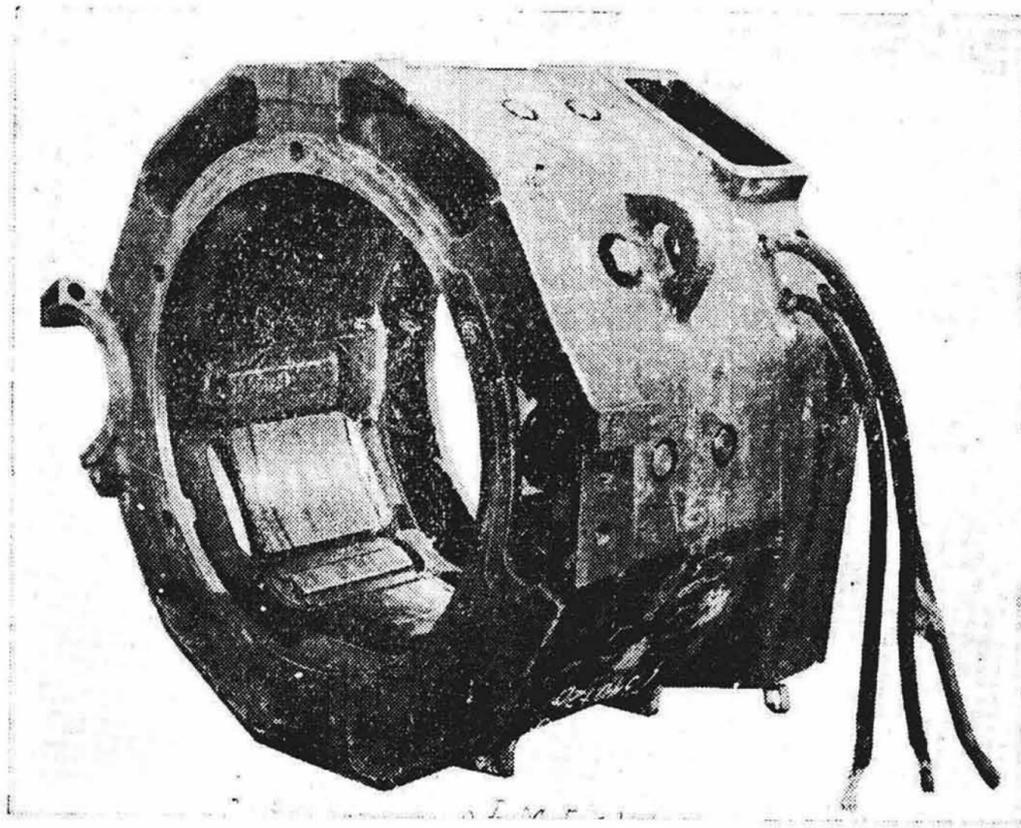
電動機は直流直捲型で、主磁極及整流磁極各六箇を具へ、主磁極鐵心は薄鐵板の型抜きで内部に方形心金を埋めて之れにタップを立てフレームに

ボルトで締め付けますのに機械的強度を増加する様になつて居ります。

フキールド、コイルは主磁極、整流磁極共に扁平なる銅條を使用し、層間絶縁としては前者はアスベストペーパーを以てし、後者はマイカペーパーの焼付をしてあります。又コイル全體として外部に對する絶縁には機械的に形態保持の目的に纖維質材料を使用するの外は全部マイカを使用し耐熱上十分安全を期してあります。特にコイルの口



第二圖 (乙) RM-258 電動機外觀



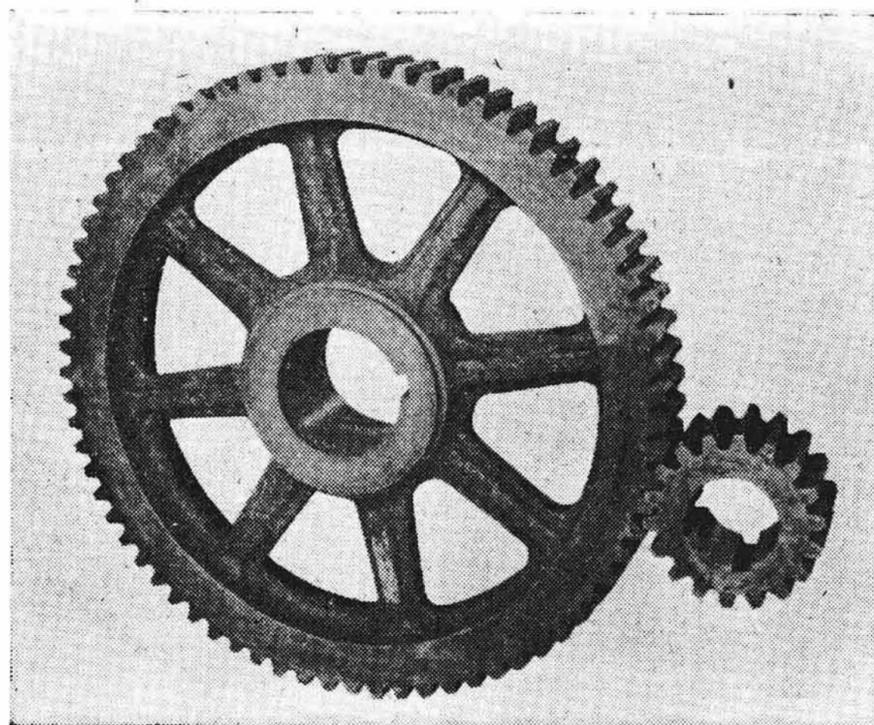
第二圖 (丙) Yoke of Motor

出線の部にはコンパウンドを成形注入して此の部より濕氣の内部に浸入するここを防ぎ、且つ機械的衝動に對し又は取付中機械的損傷を受けぬ様に頑丈に出来て居ります。

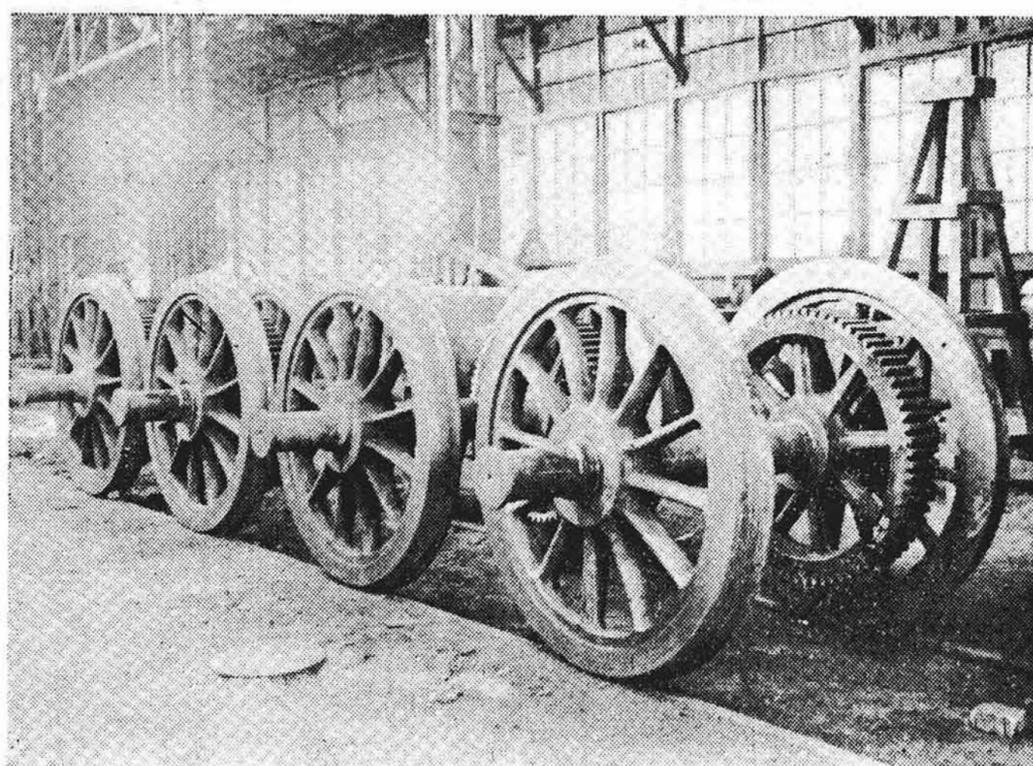
アーマチュアコイルも亦絶縁物の耐熱性を確保する爲めに銅條の各々、及び之れ等を合せた一つのコイルの外部に對する絶縁の目的としてマイカ

を使つてあります。

直流機に就て特殊の研究を要するは整流の問題であります、就中電车用電動機の如く負荷の性質上電流の變化大であつて且つ急激なるものでは整流問題は可成重要な事項であります。此の良否は電氣及磁氣部分の設計製作の巧拙に負ふこと大なるは勿論でありますけれども、電刷子の撰擇の當



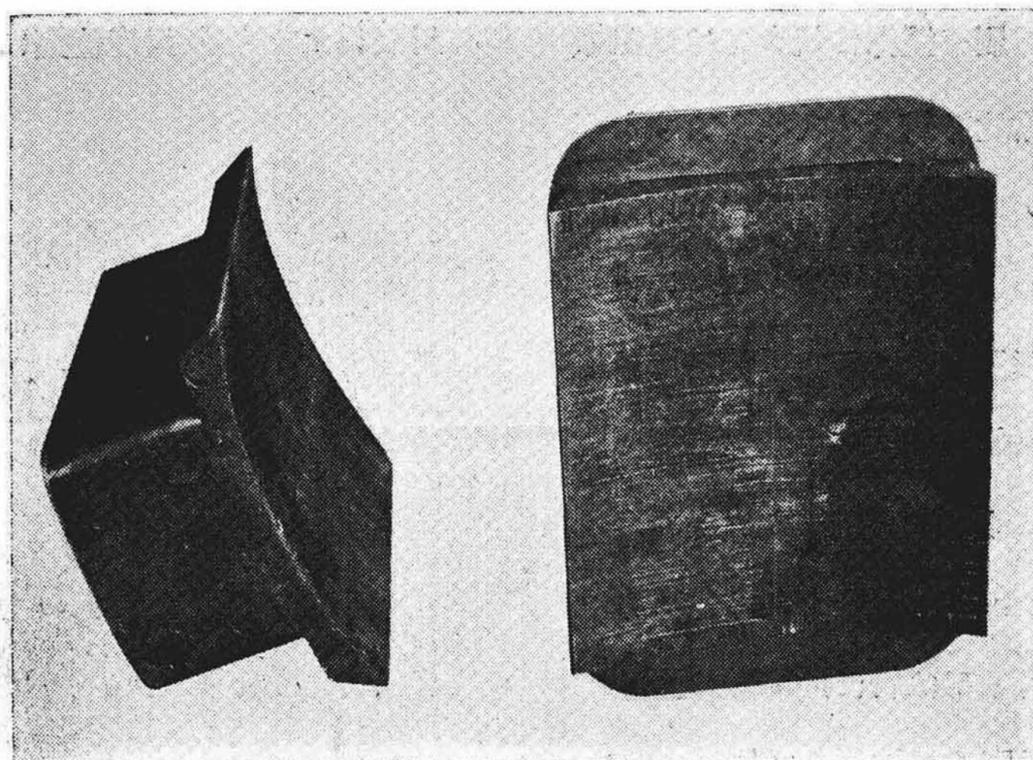
第三圖(甲)齒車及ピニオン



第三圖 (乙)電氣機關車働輪

否も亦重要な關係を持つて居ります。電刷子の撰擇の目標としては(1)整流状態、(2)機械的強度、(3)滑性に注意せねばなりません。一般に硬質の所謂カーボンブラッシュを使用して居ります

めようとする所から磨擦損失の大なるを犠牲にしたものでありますが、中には余りに滑性に乏しくて高い騒音を發し、猶ほ整流子片の摩滅を速かならしめるものがあります。故に(3)の滑性の點も



第四圖 主磁極鐵心

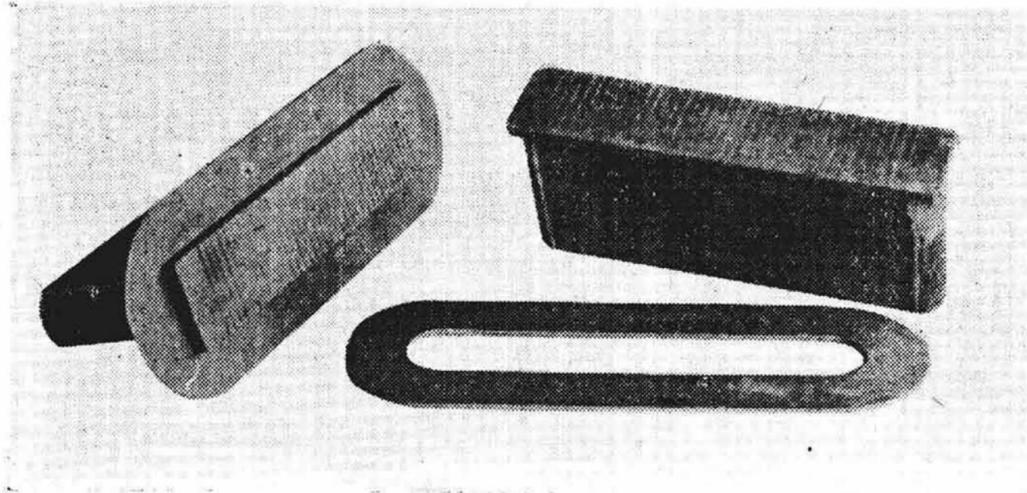
が、これは負荷の性質上スパークし易い爲めに接觸抵抗を高くしてスパークを防ぐ目的で今一つは使用中の衝動に對し機械的破損を少なからし

十分考慮せねばなりません。電刷子製造者は皆な相當の努力を拂ひ特殊の研究を重ねて種々の用途に向つて夫れ相應の特質を有するものを製造し、

需用者に供給して居りますが一つの機械に好適なるもの必ずしも他の機械に好適して居ることは言へない様であります（同じく電車用電動機である場合にも）。故に電動機使用者側にあつて電刷子の品

るものは絶対に避けねばなりません。整流の良否が此間隙の不当なるより来る影響は相當大でありますから此の點を忽緒に附してはなりません。

又電刷子を整流子面に押し付けるスプリングの

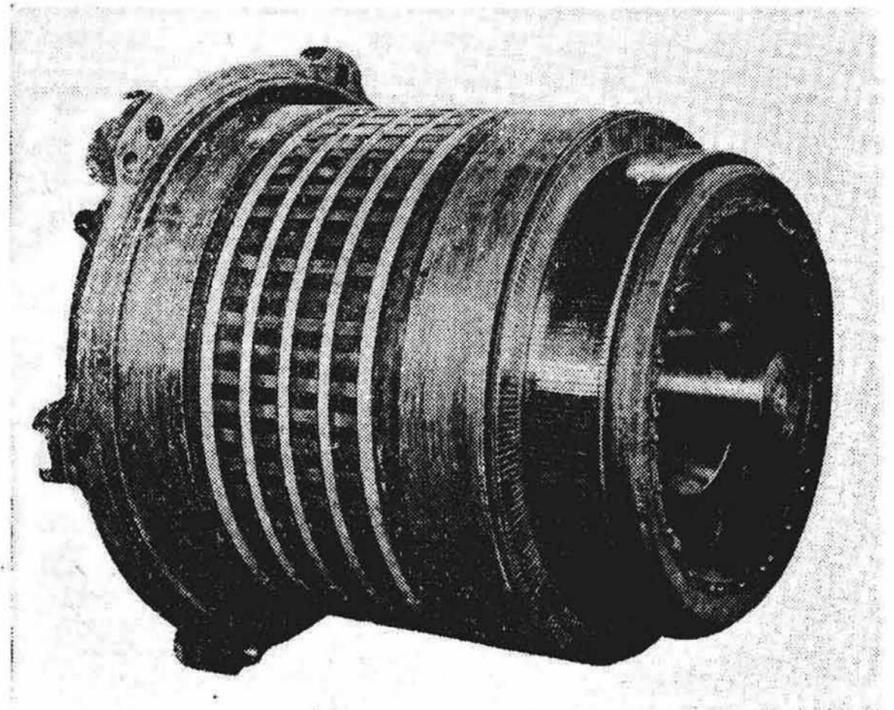


第五圖 整流磁極鐵心

質の撰擇には特に留意し最も好適のものを採用せらるゝここは電動機の故障を少なくし、生命を永からしめ、従つて保守の上に大なる利益を得られることになります。電刷子撰擇に就きては電動機製造者側に於ても相當比較研究して居りますから製造者に向つて其の電動機に最も好適せる電刷子の種類を言はしめ之れを参考として更に實地使用上の立場から撰擇せらるゝ事も無駄ではないかと思ひます。

電刷子は品質の外に寸法の正確度を失せぬ様にせねばなりません、電車電動機の如く廻轉方向の不定なるものに對しては特に此の點に注意せねばなりません。電刷子保持器と電刷子との間隙は軸方向には幾分大なるも差支ありませんけれ共廻轉方向に於ては電刷子の上下動を固く制せられざる範圍に於て出来る丈け小なるを要します。普通千分の五吋内外とし之れより著しく大なる

壓力は据置用直流機に比し遙かに大きくせねばなりません。これは使用中激動あるが爲めでありまして少なくも整流子との接觸面積一平方吋に對し5封度以上とし7封度位迄にする必要があります。



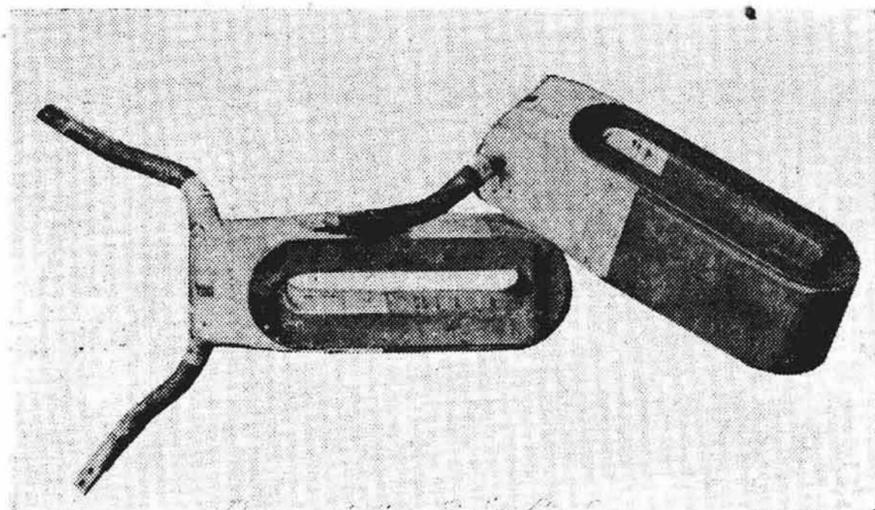
第六圖 アーマチュア

す。故に整流子を旋削加工したる場合又は電刷子の新しいときと極度に摩耗したときによりスプ

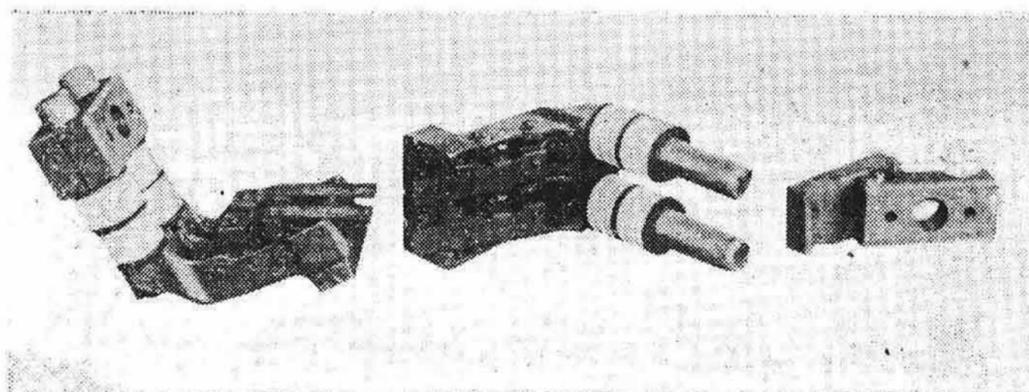
リングの壓力を時々検する必要があり  
ります。刷子保持器は此の壓力を適  
當ならしめる様に調整出来る様にな  
つて居ります。又刷子保持器と整流  
子面との間隙を適當ならしめるこ  
こが出来る様に保持器全體を半  
徑方向に動かすこが出来る様になつて居り  
ます。

試験、電車や電氣機關車用電動機の定格には一  
時間定格と連続定格との二つを以つて表はすこ  
になつて居ります。普通前者に依つて其の馬力數  
を呼稱されますけれ共 A I E E 規定に據ります  
こ一時間定格試験には送風機によつて外部から  
強通風冷却を加ふる電動機に對しても送風機を  
使用するこなく自然冷却に依つて一時間連続  
運轉後の温度上昇を測定するこになつて居り  
ますから實際の使用状態は余程かけ離れたも  
のになります。

又一時間定格試験では其の温度上昇は電動機  
の熱容量に左右されるこが甚だしく、爲めに一  
時間定格試験の價値如何を云ふこに就いては多



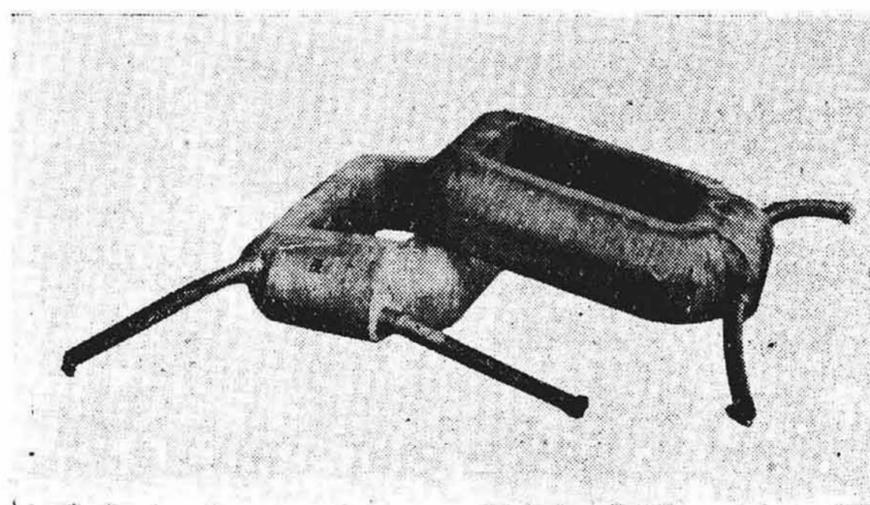
第九圖 Commutating field Coil



第七圖 電刷子保持器

くの學者に依つて論議されて居る所であります。

題記電動機の試験にあたりては一時定格試験及  
連続定格試験を丁寧に施行されました、殊に連続  
定格試験では送風量を種々加減して試験しました  
笠戸工場に於て機關車組立後に試験しました時



第八圖 勵磁線輪

には蒸汽機關車を聯結して、電氣機關車の方を電  
氣ブレーキの如く働かせ、一臺の電動機に最大  
一千アンペア（一時間定格電流の約三倍）迄  
の電流を通じて試験しましたが電動機、制御  
装置、車臺、車體或は聯結器等何れの部分に  
も故障なきこを認めました。（終）

## 電鐵用直流電動機の界磁制御

日立製作所 襟立 頼 治  
日立工場

茲に、電鐵用電動機と言ひます中には、所謂電車、即ち電動車及び、電氣機關車をも含みたる一般のトラクション、モーター (Traction Motor) を解して頂きます。

普通市内電車の小型のものでは、電動機の世界制御は、二臺若しくは、四臺の電動機の直、並列接続を、之れに加ふるに或る値の抵抗を數段に分割して、直列並列各接続の場合に、順次之れを除去して速度の制御を行ひます。之れは直並列式制御 (Series Parallel Control) を申しまして、現今の電車の速度制御には普く採用されて居る方式でありますが、更に郊外電車とか、電氣機關車とかになりますと、此外に猶ほ要求が生ずるのであります。即ち之れ等交通運輸機關にありましては、輸送力を極度に増す爲めに相當大重量のものを、高速度で走らせることが必要に迫られるのであります。此の爲めに、起動時に於て要する牽引力は非常に大きなものを要し、而も一度走り出したならば出来るだけ高速度で走らなければならないのでありますから、此の二つの條件を満足させる爲めには、之れに装置される電動機は勢ひ大容量のものを必要とする結果になります。けれども電動機の容量をそれ程大きくせずして、此の二つの條件を満足させる手段があつたならば、經濟上からも、又技術上からも之れに超したことはありません。此の要求から生れたのが、電鐵用直流電動機のフ

キールド、コントロール (Field Control of Railway motor) であります。

電鐵電動機のフキールド、コントロールをするに二つの方法があります。

- 1.) フキールド、コイル (Main Field Coil) を二つ或は二つ以上數個に分割するもの
- 2.) フキールド、コイルに並列回路を作つてフキールド、コイルの中を通る電流を加減するもの。

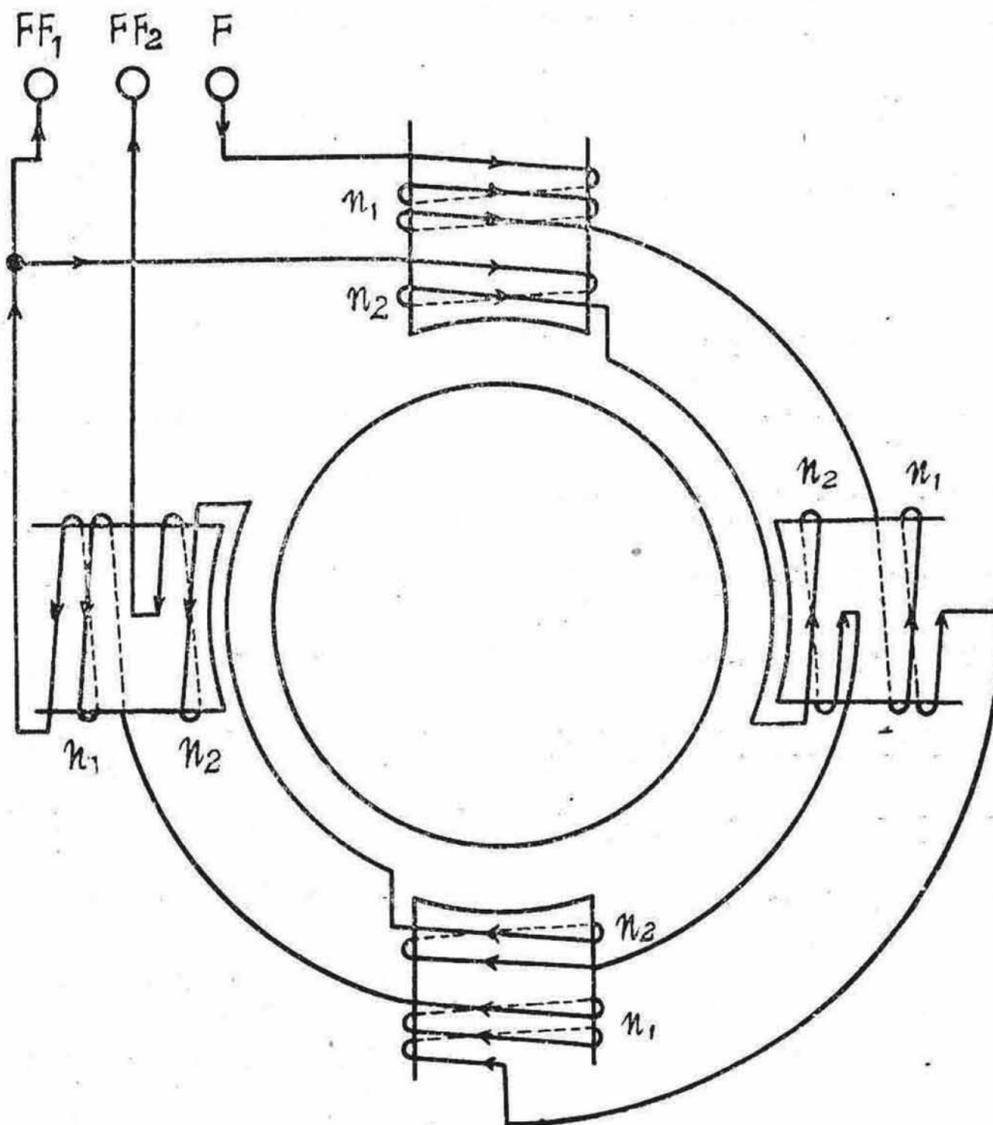
之れ等を詳説しますに便する爲め次の記號を用ゐます。

- $I$  ……電動子を流れる電流。
- $I_f$  ……フキールド、コイルに並列回路を有する場合、フキールド、コイル中を通る電流。
- $I_s$  ……上の場合並列回路中を通る電流。
- $N$  ……フキールド、コイルの全捲數(每極)。
- $n_1$  ……フキールド、コイルを二部分に分割したるもの内最後まで使用する部分の捲數
- $n_2$  ……上の場合フキールド、コントロールの際切り離す部分の捲數。
- $R_f$  ……フキールド、コイルの全抵抗。
- $R_s$  ……フキールド、コイルに作られた並列回路の抵抗

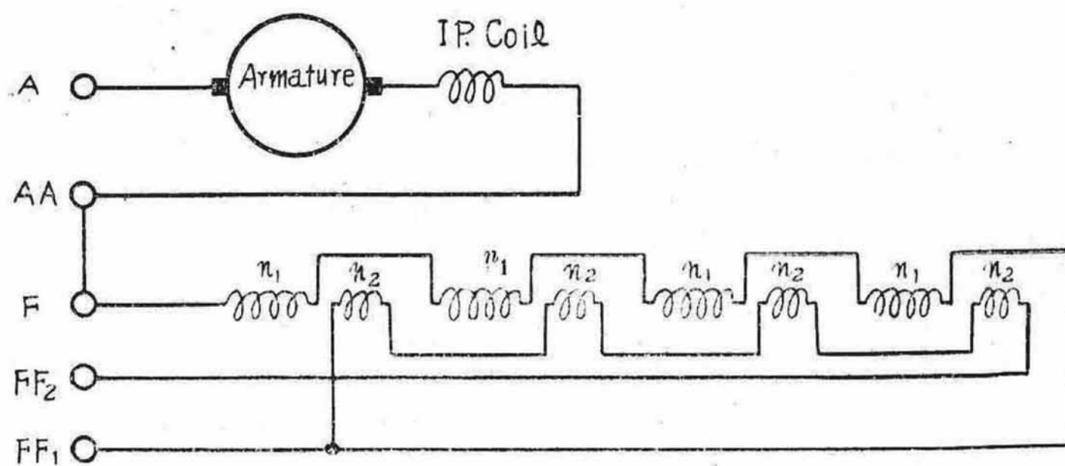
諸て、第一法は、電動機のフキールド、コイルの各々、例へば四極電動機ならば四個のコイル、六極電動機ならば六個のコイルを、何れも同様の

回数比 (Ratio of Turns) に、二つ或はそれ以上  
 幾つにか分割して、之れ等を第一圖の如く接続し  
 ます。第一圖は四極のもの二分した場  
 合のものであります。此の方法をタップ、フキールド法  
 (Tap Field Method) と申します。

フキールド、コイルを分割しました各々の捲数を  $n_1$  及び  $n_2$  としますならば、電車の起動時  
 の際  
 に大なる牽引力 (Tractive Effort) を要する場  
 合には  $A-AA-F-FF_1-FF_2$  の回路を作り、毎極  
 に  $N$  (但し  $N=n_1+n_2$ ) なる強い勵磁を與へ、



第一圖 (甲) タップフキールド接続圖



第一圖 (乙) タップフキールド接続圖