

三菱電機

	頁
三菱電磁クラッチ	67—69
外氣が捲線に絶対に觸れない外扇型モートル	70—71
ガソリン及びディーゼル電氣車に就て (其三)	72—76
50 サイクル廻轉變流機を 60 サイクルに改造	77—78



三菱電機

第 六 卷

昭和五年六月

第 六 號

從來製紙工業に於て抄紙機を運轉する場合、電動機を止めずに連續運轉して作業能率を擧げる目的のため使用されて居た摩擦クラッチは、其の滑りが紙の厚薄、切斷等の過源となる事が明かになつて來て之に代るべき理想的なクラッチを見出すことに種々努力が拂はれたのでありますが、本誌に御紹介する電磁クラッチを抄紙機運轉に使用される様になつてからは抄紙作業が非常に工合よく行はれることになりました。製紙工業に限らず、此の電磁クラッチを各種工業に應用して其の作業能率を上げ得る場合が多々あることと思ひます。其の意味で一般製造工業に御關係ある向の御一讀を特に御奨め致します。

× × ×

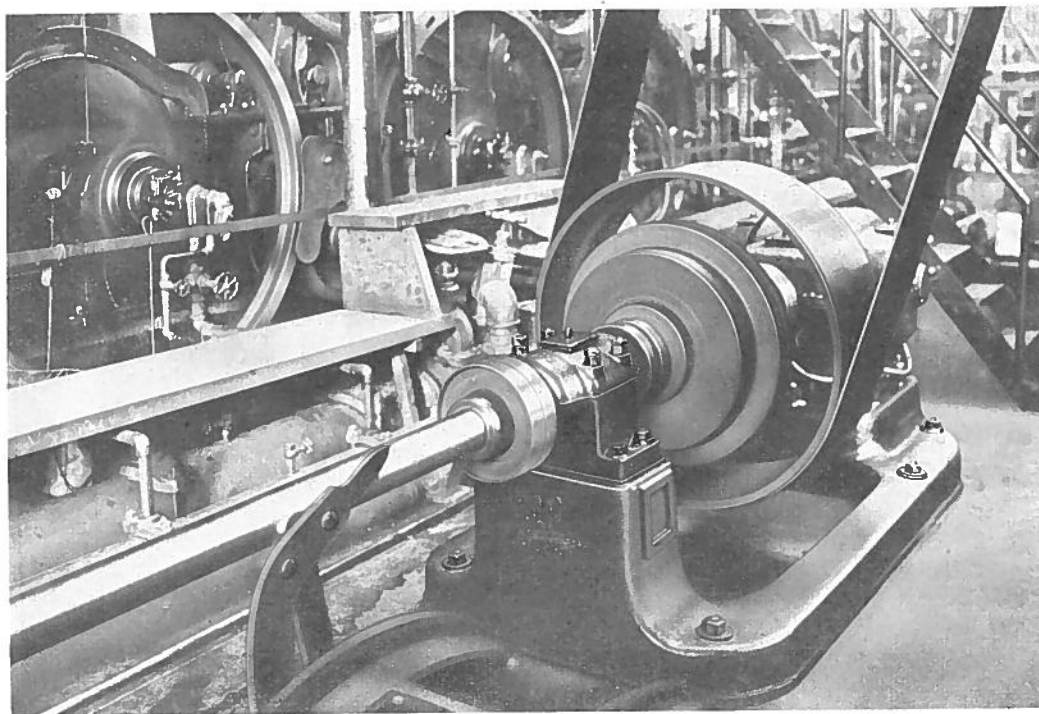
鑄造場、セメント工場、撰炭工場を始め、製粉工場、鑛山、微粉炭工場等に於ては普通全閉型モートルが使用されて居りますが、開放型モートルに比べて構造寸法が大きくなり、又點檢等の場合多少手数を要する不便があります。弊社の外扇型モートルは寸法は同一仕様の開放型モートルと大差がなく、構造が簡單で分解點檢に便利であり、且つ外氣はモートル捲線に絶対に接觸しませんから上記の様な場所の使用には最も適して居ります。詳細は本誌記事によつて御承知下さい。

× × ×

前號及前々號連載のガソリン及びディーゼル電氣車に關する記事は本號で一先づ完結することに致しました。本號には Electric transmission と Mechanical transmission との比較、蒸氣機關車との比較、Actual operating data 等に就て述べて居ります。

× × ×

周波數統一の必要上廻轉變流機の周波數を變更しなければならない場合が今後屢々起つて來たろうと思ひます。かゝる場合本誌大中技師の記事は多少の御參考になるたろうと信じ掲載することに致します。



三菱電磁クラッチ

交流機設計係 楠 瀬 康 雄

電動機を止めずに連続運転する事が出来れば操業上非常に好都合であつて、オペレーターの保安装置もなる。クラッチは此の目的に使用されて居るが、其内電磁クラッチは構造が簡単であり、取扱ひも容易く、遠方操作が出来、且つその操作が確實鋭敏であつて摩擦ライニングの生命が長い等の特徴があり、遙に摩擦クラッチを凌駕して居る。従て従来製紙業の抄紙機に使用されて居た摩擦クラッチは其の滑りが紙の厚薄切斷等の禍源となる事が明かになつて漸次電磁クラッチに置換される様になつて來た。

斯く優秀な電磁クラッチも従来其の供給を外國に仰いで居た爲め、高價で

あり、適用範圍を狭めて居た憾みがあつたが、弊社は夙に此點に着目して多年研究を重ね、多數製作して自信のある製品を安價に供給する事が出来る様になつた。

以下三菱電磁クラッチの構造其他に就て説明する事とする。

構 造

第2圖に示す如くスリップリング・ハブ(E)の先端に輪形に鑄造せられた鑄鋼製のフィールド(D)は、特殊の高絶縁耐力及耐熱力を有するセメントで絶縁せられたコイルに依つて勵磁せられて強力な磁場を作り、鑄鋼製のアーマチュア・リング(A)を吸引し、此のリングとフィールドの上部に裝備せら

れたフリクション・リング(G)に付けられたフリクション・ライニングとの間に生ずる摩擦力によつて所定の機械的負荷を負ふものであつて、フリクション・リングはアーマチュアをフレキシブル・プレート(B)の屈撓に反して吸引し、磁場に比例して摩擦力を生じる。勵磁が或値以下になる時はフレキシブル・プレートの屈撓力が吸引力に打勝つて空隙を生じ負荷を取去る。

フィールド部分にアーマチュア・リングのフレキシブル・プレート部分はお互に自由に廻轉する事が出来る様になつて居て、フィールドを勵磁する時始めて両者が同一廻轉を行ひ、従て負荷を負ふのである。

勵磁電流はフィールド部分に固定せられたスリップリング及び臺床に裝備せられたブラッシュ・ホルダーを通じて外部(普通直流電動機)から供給する。

特 徴

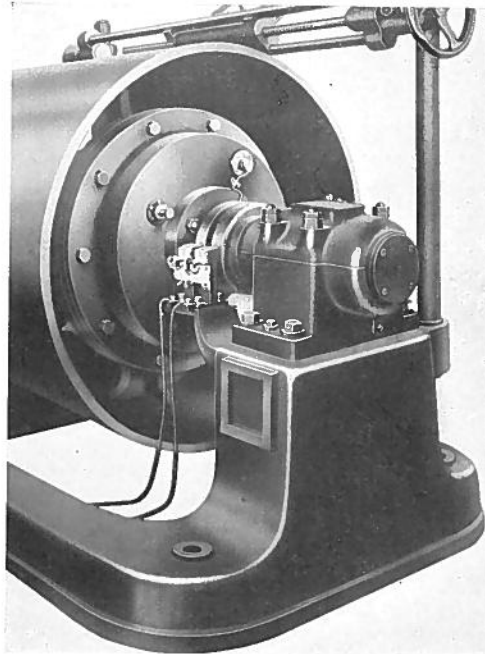
- (1) 設計工作は多年の経験を基礎として居るから信頼度が大きい。
- (2) 使用材料が優れて居て特に耐熱絶縁材料に優秀なものを使つて居る。
- (3) 機械的クラッチの様に不愉快なショックがなく極めて平滑に運轉する。
- (4) 比較的摩耗部分が少ない。
- (5) 負荷を負ふ際には勵磁回路の小開閉器を閉ぢる事によつてフィールド回路のタイム・コンスタントに相當する時間をおいて負荷をこるから一種の緩衝作用を行ふ。故に負荷を起動する際人によつて異つた状態を生ずる事がない。
- (6) 常に一樣な負荷起動をなす事が出来る。
- (7) 他のクラッチ類に比較し其の構造が極めてコンパクトであり、小さい据付場所しか要せない。
- (8) 規定以上の過負荷の際は摩擦面でスリップを生じ非常過負荷に對し接續機械を安全に保護する。而もフリクション・ライニングはスリップから生じる熱に充分耐える事が出来る様になつて居る。

調 整 法

(1) 組立の際の調整

- (イ) アーマチュア(A)をフレキシブル・プレート(B)に(C)なるボルトに依り取付け、然る後之を(L)なるボルトに依つてドライビング・ハブ又はプレーに取付ける。但し此の際ライナー(K)なるシートを挿入する。

- (ロ) フキールド(D)を(F)なるボルトに依つてスリップリング・ハブ(E)に取付けリード・ケー



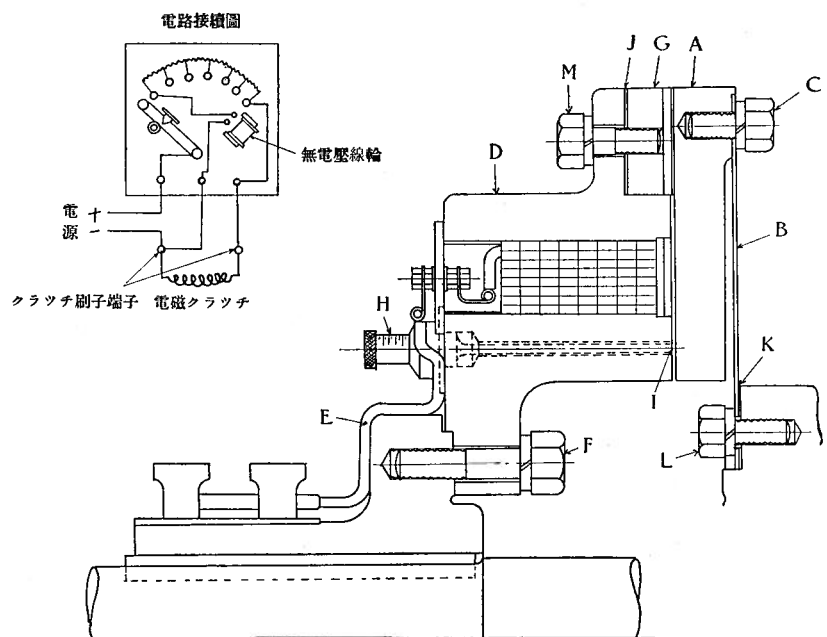
第 1 圖 三菱電磁クラッチ

- (ハ) (E)及(D)の一体となつたものをシャフトにはめキーを打込む。

- (ニ) 次にスリップリングより電流を送り込み、フキールドを勵磁して(A)と(D)とを接觸せしめギャブゲージ(H)を廻して中に入れ(I)なる(H)の先端が(A)に達したる時(H)に刻んである目盛が零となるか否かを調べる。(之は豫め工場に於て調整を行つて居る。又此検査は(D)と(A)の種々な關係位置に於て行はなければならない。

- (ホ) 次に(G)と(D)との間にライナー(J)なるシートを入れて(M)なるボルトを締め付け、然る後(H)を廻して中に入れ、(I)が(A)に達したる時(H)の目盛は $\frac{1}{8}$ "を示すや否やを調べる。(上記と同じく種々な(A)と(D)との關係位置で行ふ)此の際のギャップの調整は(K)なるライナーを加減して行ふ。

ブルの接續を行ふ。(此の取付けは工場に於てなすのを普通とし、又フリクション・リング(G)は此の際取付けない。



第 2 圖 三菱電磁クラッチ断面及電路接續圖

- (へ) $1/8$ 時のギャップに調整した後更に電流をスリップリングより送り込み勵磁した状態に於て、(H)を前面と同様に中に入れ、(I)が(A)に達した時(H)の目盛が 1.32 時であるか否かを調べる。(上記と同じく(A)と(D)の種々な位置で行ふ)此の際のギャップの調整は(J)なるライナーを加減して行ふのである。
- (ト) カーボン・ブラツシュは約2乃至3封度の壓力でリングに接する様に其のスプリングを調整する(壓力はスプリング・バランスを押へ金に引懸けて測定する事)
- (チ) スリップリングは極く僅か油氣のある布片で塵を拭き取る事。

以上の調整は全部停止状態で行ふ。

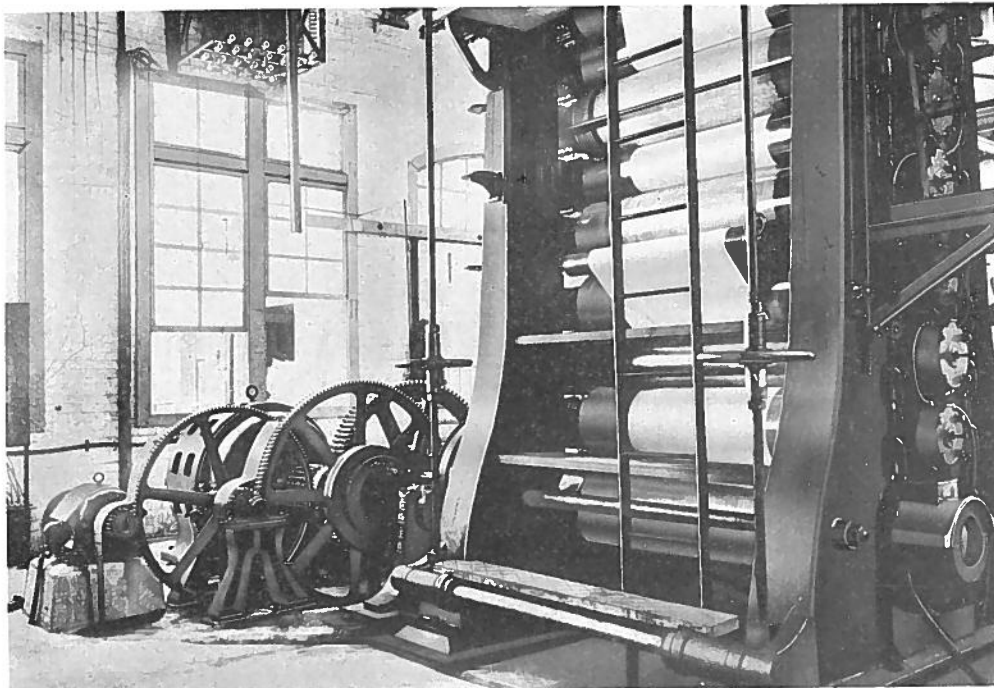
- (2)組立後の調整(一ヶ月乃至一ヶ月半に一回行ふ)

- (イ) 其の儘の状態で勵磁せる場合のギャップを測定——フリクション・ライニング磨滅の爲め漸次薄くなるから之を補ふ爲め(H)なるギャップ・ゲージでギャップを測定し、 1.32 時乃至 1.64 時の中にギャップがある様に保つ。此の際は(J)なるライナーを加へる。
- (ロ) 其儘の状態で勵磁せざる場合のギャップ測定——此の際のギャップは必ず $1/8$ 時にならない。衝動振動等に依り $1/8$ 時なるギャップに狂ひを生じた場合は(K)なるライナーを加減する事。

以上は前述と同じく停止せる場合に行ふ事。

使用注意

- (1) (H)なるギャップ・ゲージは必ず零の位置又はそれ以下の位置に置く事。(I)なる(H)の先端が(D)と(A)の接觸面より(D)の側に出て居らねばならぬ事)
- (2) 電流開閉器は餘り急激に開閉せぬ方がよい。
- (3) 前述の如くカーボン・ブラツシュの壓力を適當に保つ事。
- (4) スリップリングを時々拭掃する事。
- (5) カーボン・ブラツシュ並にスリップリングの減りを注意する事。



第3圖 抄紙機運轉に使用されて居る三菱電機クラツチ

外氣が捲線に絶対に觸れない

外扇型モートル

三菱外扇型モートルは從來全閉型モートルを使用し來つた場所に用ひる。モートル内部の保護に就ては全閉型と同様な効果のある構造であつて大さは標準開放型三菱モートルと大差がない。

下記の様な場所を使用するのに最も適して居る。

1. 鑄物工場、セメント工場、撰炭工場、コークス工場の様な場所では空氣中の塵埃が開放型モートルの開口及びエヤー・ギャップを閉塞する恐があるが、外扇型では外氣が内部

に入らぬから充分の保護が出来る。

2. 製粉工場、微粉炭工場等に於ては空中に燃燒性塵埃が存在するため開放型モートルの使用が不適當な場合が多い。外扇型モートルはかかる場所に使つて有効である。

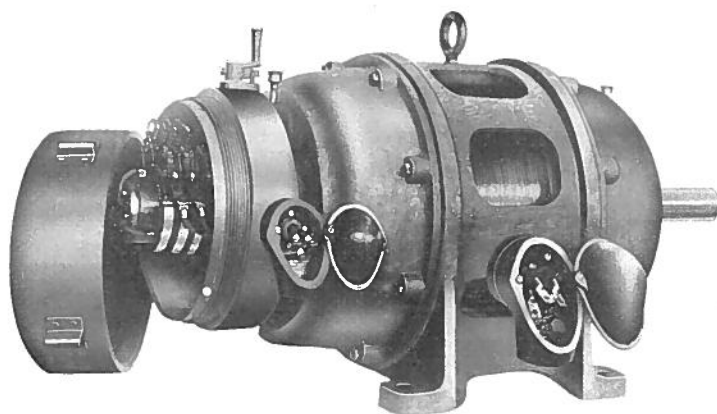
3. 機械場、鑄物ハツリ場等では金屬性塵埃のため往々モートル捲線の絶縁を損じその生命を短くすることがある。外扇型モートルはかかる原因に因る故障を除去するのに有効である。

運 轉

外扇型モートルの起動は標準開放型三菱モートルの場合と全く同様である即ち捲線型では適當の起動器で起動し籠型では直入起動器、スター・デルタ

起動器又は起動補償器で起動する。

運轉状態では廻轉子の兩端にある内扇が、保護ハウジング内部の清淨な空氣を斷えずかき廻して居る。此の空氣



第 1 圖 50 馬力 220 V 60 ~
900 回轉 (毎分) 三菱外扇型モートル

はモートル捲線部に發生する熱を吸収して保護ハウジングの内面に傳へる。

ハウジングは熱の良導体から成つて居て此の熱を外へ傳へるが、其處で

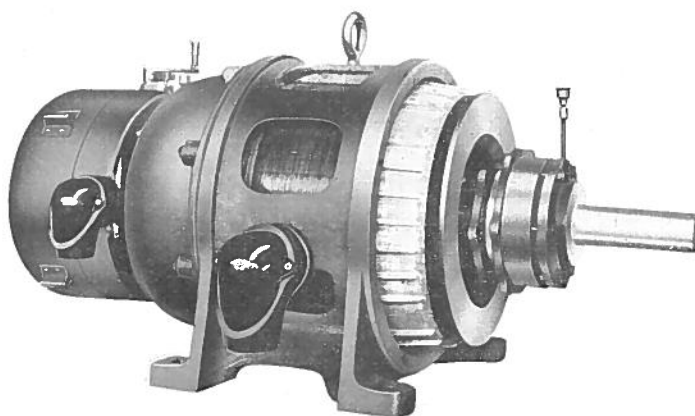
外扇に依つて導入される冷却風が此の熱を速かにモートル外に運び去るのである。(第 5 圖参照)

構 造

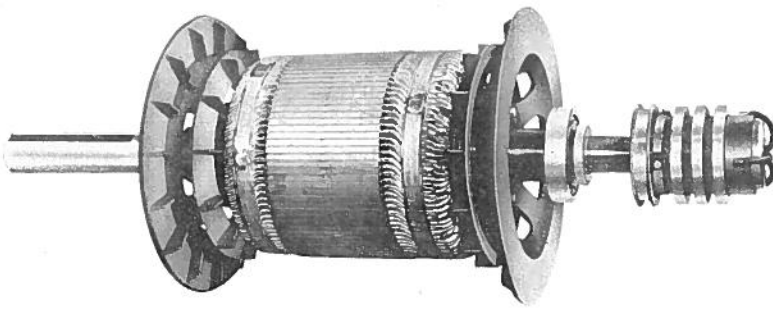
固定子——固定子は標準開放型三菱モートルと同様であるが、唯捲線が保護ハウジング内に包まれて居るのが異つて居る。此のハウジングはフレームに取付けられたシルミン製の支へに此の支へに取付けられた薄金屬製の保護板から成つて居る。シルミン製の支へには多數の羽根を附けて熱の放散面積を増加して居る。保護板はモートルの内部を冷却風から保護する装置であつて、外扇と内扇との中間に位して居り、軸が外部に出る個所のパツキングは此の保護板の内徑で、丈夫なフェルトと、機械仕

上げた鋼製のカラーとの接觸から成つて居るから甚だ有効である。

廻轉子——標準型モートルと同様で唯兩端に近く軸上に鋼製のカラーが



第 2 圖 三菱外扇型モートルの内部
(エンド・ブラケットを外した圖)



第 3 圖 外扇型モートル廻轉子
(内扇及び外扇の位置を示す)

取付けてある。此のカラーは外扇の支へきなり、同時にフェルト・パツキングにより廻轉部と靜止部との接觸をなすものである。

外扇の構造は扇風作用と同時にエアー・シールドとして働き、冷却風を保護板の外表面全部に亘つて通過せしめる様な構造になつて居る。

保護板からの熱の放散は標準開放型に比べて殆んど大差がない。

捲線型ではスリツプリングをモートルの外部に置き、耐爆型のカバーを附けて居る。之は耐爆の効果を有効ならしめると同時に、スリツプリング部の發熱をモートル本体の發熱と分離して冷却作用を有効ならしめるため

ある。

軸承——外扇型モートルでは外扇と保護板とを出来るだけ接近せしめる必要がある。其の爲め實際上エンド・プレーが過大では不具合である。之がため外扇型には全部ボール・ベアリングを使用し、グリースを用ひて居る。但しグリースが洩らない様充分の注意が拂はれて居る。

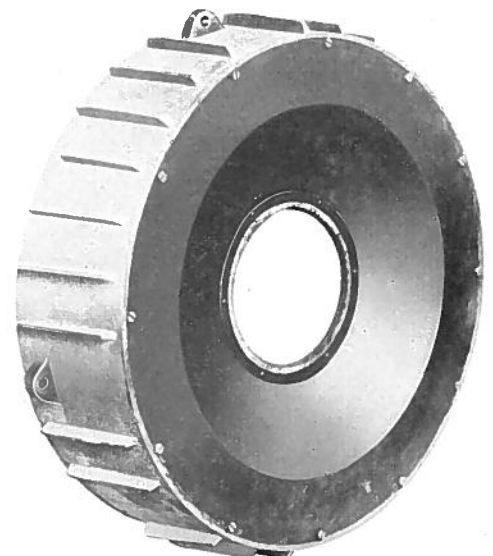
附 屬 品

コンディット・ボックスを附屬せしめて居る。又要求によつてブーリー、スライド・ベースを供給する。

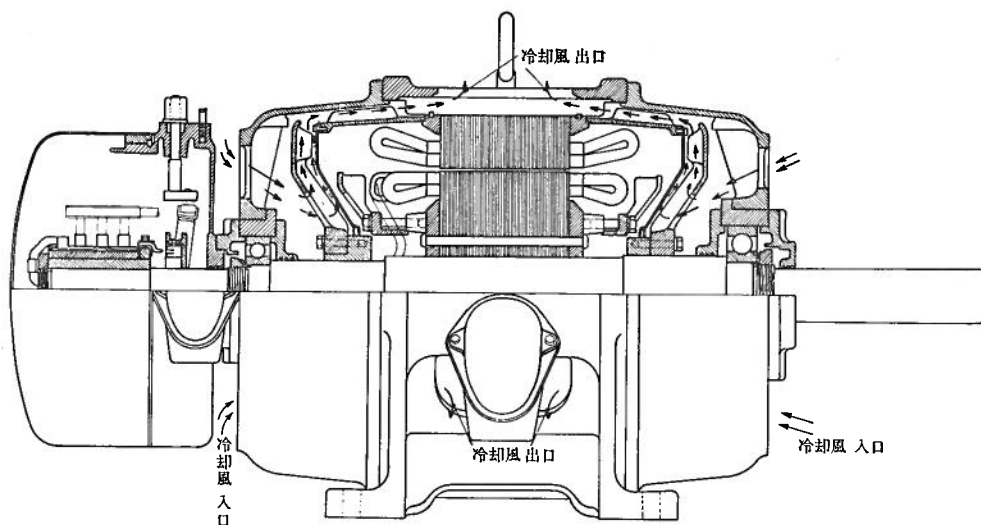
之等は標準開放型のものと同一寸法で、互換的である。

特 徴

之を要するに構造寸法は同一仕様の開放型モートルと大差がないから、簡單で、分解點檢に便利であり、外氣はモートル捲線に絶対に接觸せず、尙風はモートルの兩端から入つて、中央部から出るため通路の距離が短く、抵抗も少く、冷却作用が非常に有効に行はれる。



第 4 圖 保護ハウジング
(シルミン製支へと鋼板製保護板を示す)



第 5 圖 外扇型モートル斷面圖

ガソリン及ディーゼル電気車

に就て (其三)

電車電動機設計係 弘 田 實 禧

Electric Transmission と Mechanical Transmission との比較

Electric transmission の興る以前に自働車式の Mechanical drive のものが研究された事は勿論で、現在でも欧州では殊に後者が研究されて居る。

之を Electric transmission と比較して見るこ

1. 小馬力のものではとても Heavy traction の要求に適せず、されば云つて大馬力のものにするこ Mechanical drive のものではクラッチや差動歯車等の維持が厄介になり、結局高價な保守費が掛るとになる。之が Electric transmission に移つた最初の動機の一つらしい。

2. Heavy truck での Gear shifting は仲々の骨折れで、之れがため運轉手の疲勞を増すとが甚しい。大概の事故は運轉手の不注意から起るのであるから Electric transmission にして Gear shifting を取去るこは運轉手の勞力を軽減して結局安全となる。

3. Electric transmission にする事は力の損失の増加となるから原動機から直接軸へ連關さすのが得策であるが、然し Mechanical drive では Gear shifting の度毎に機關の速度、從て馬力が低下するから、その點では悪い能率で働く事になり、全体の能率を考へる時は Electric transmission が必ずし

も劣らないのである。

4. Mechanical drive では Gear change の度毎にクラッチが弛められ原動機と軸との連關が斷たれるのでその間の牽引力は全く失はれる事になる。之は與へられた機關の容量では Electric transmission とした方が Mechanical drive とするよりも餘計に仕事をする事を示すのである。或會社で同じ機關容量の電動車で此の兩者の比較試験をして、Electric transmission の場合には 1 ガロン當り 150 噸哩、Mechanical transmission の場合には 120 噸哩の數字を擧げて居る。之は要するに前者が餘計に機關の全力を利用して 25% だけ多く仕事をした事を示して居るものである。

5. Mechanical drive の場合は齒車の各の組合せと、與へられた機關の最大の速度で車の最大速度がきまる。即ち車の速度が機關の速度できまる Electric transmission にすれば、その點に非常な融通性がある。Electric transmission では常に機關の全力を利用し、負荷や運轉状態に應じて或時は強牽引力で低速度に、或時は弱牽引力で高速度に自由に變化するのである。

6. Mechanical drive の場合では普通機關は車の或る一軸に連關すが、此の單位が大きくなるに附着の點で一つ以上の軸と連關せしめねばならぬ事になる。此の場合にはその配置は非常

に複雑になつて、結局維持費が増加するこになると思ふ。

7. Mechanical transmission では臺車が適當に動揺する様に Driving shaft を設備せねばならないが、此點は Electric transmission では何等問題はない。

8. Electric transmission では空氣壓縮機及送風機等の補助裝置の電源に困らないが、Mechanical drive のものでは之等の運轉は機關の本体から取らねばならぬので、その配置が至極複雑になる。

9. Electric transmission では並行運轉や、又一つの Cab 内での Multiple plant も容易に出来るが、Mechanical drive では至難である。double end control でも相當厄介な事になると思ふ。

10. Electric transmission では發電所と Car axle との間に機械的關係がないから Power plant は据付けこいふ見地から理想の位置に置き得るが、Mechanical drive のものでは之が許されない。

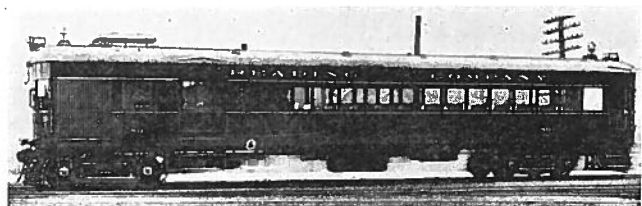
11. 機關の危險速度の一つは普通と最大速度との間にあるから、Gear shifting の度毎にその點を通過せねばならぬこが起り得るのであるが、Electric transmission では此の影響を受けるこが少くて済む。

以上の如く、Mechanical drive として都合の悪い點も、之を Electric transmission とすれば容易に解決し得る譯で、特に Heavy traction に向つては Mechanical drive のものは餘り發達しないだらうと思はれる。勿論此の Mechanical automotive transmission 以外に Hydraulic pressure oil 又は Compressed (第 75 頁へつゞく)



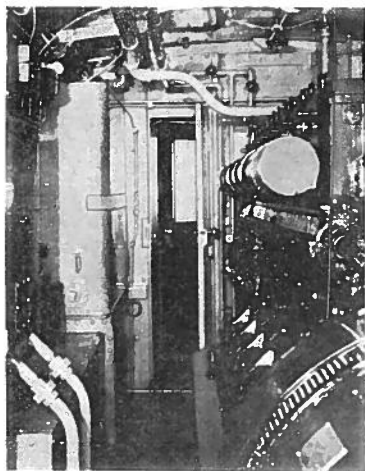
第 11 圖

Diesel-electric locomotive で二臺直結並行運轉を行ふもので、總重量 87 噸 (米)



第 13 圖

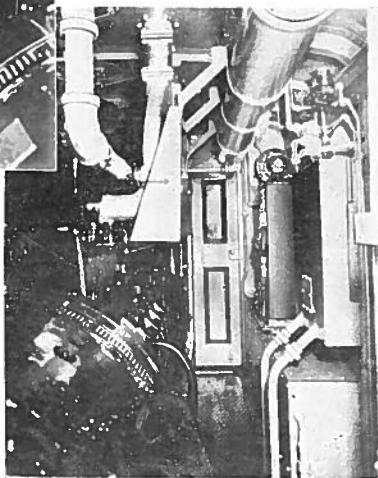
Gasoline-electric rail car の一例、重量 60 噸 (米) 全長 60'-0"



第 14 圖

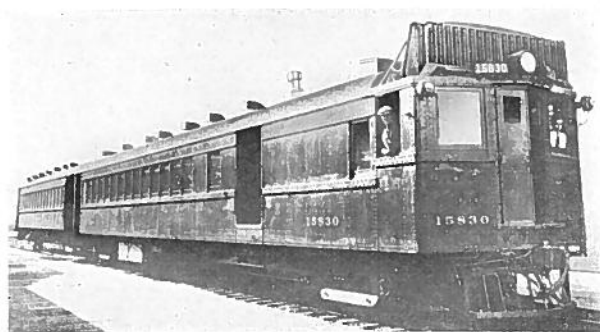
第 14 圖、第 15 圖は機關室の内部を示す。

機關及發電機は機關室の中央に車の長さの方向に取付け、附屬品はその兩壁に沿ふて配置するのが普通である。第 14 圖の左側前 *



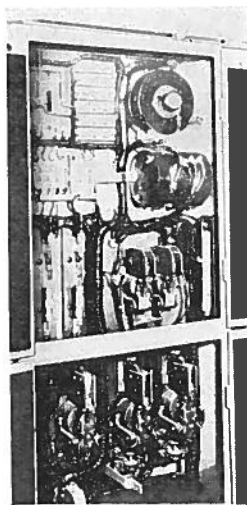
第 15 圖

* 方にあるのは油槽で、その手前が Control cabinet の一つである。第 15 圖、右側天井上にあるは冷却水槽でその下にあるは暖房用ストーブである。

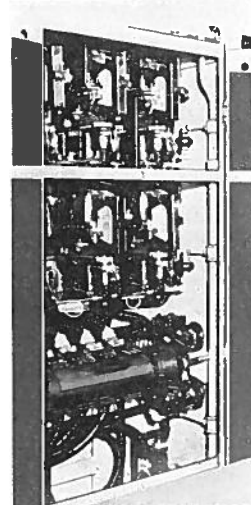


第 12 圖

Diesel-electric rail car の一例で、重量 70 噸 (米) 全長 73'-9"。この種の電氣車では機關の噪音と臭氣を避けるために機關室と客室との間に荷物室を設けるのが普通になつてゐる。



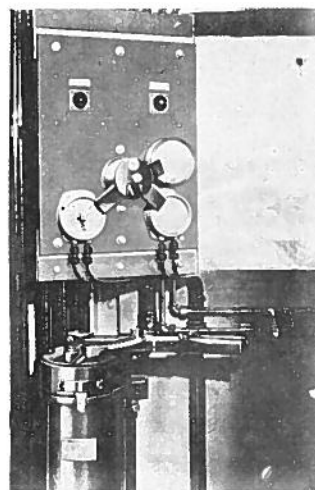
第 16 圖



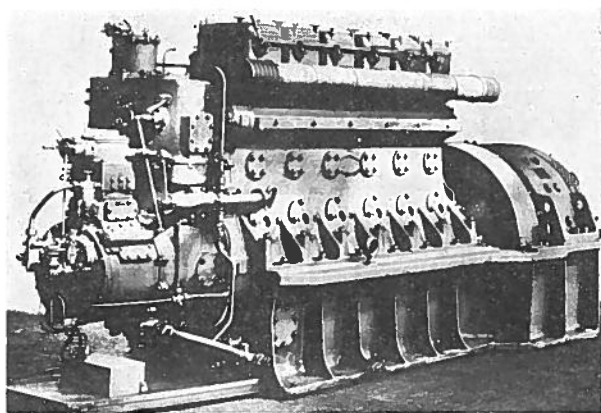
第 17 圖

第 16 圖、第 17 圖は Control cabinet の内部を示す。

第 18 圖は、運轉室に於ける主幹制御器と Instrument panel。

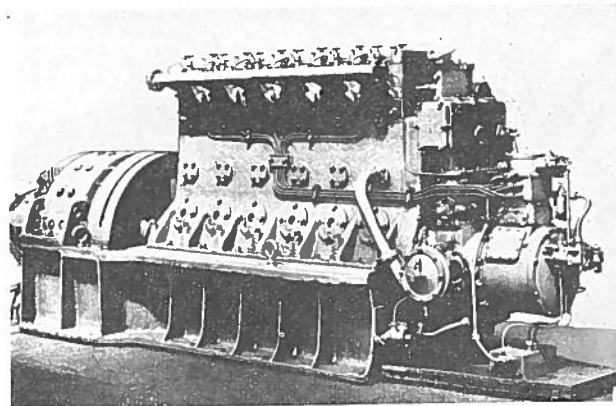


第 18 圖

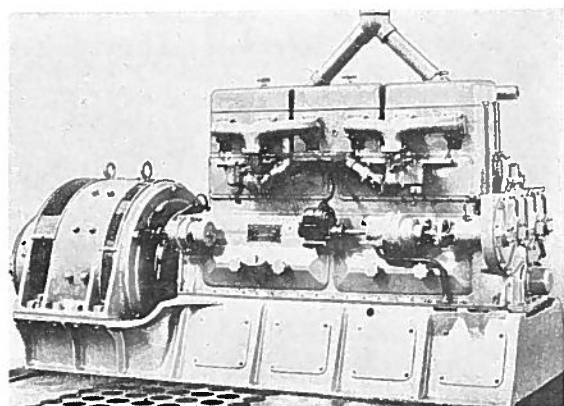


第 19 圖

ディーゼル機関の一例で夫々 Intake side と Exhaust side とを示す。これは Westinghouse-Beardmore 製 330 馬力で 300~800 回転毎分の可変速度式のものである。

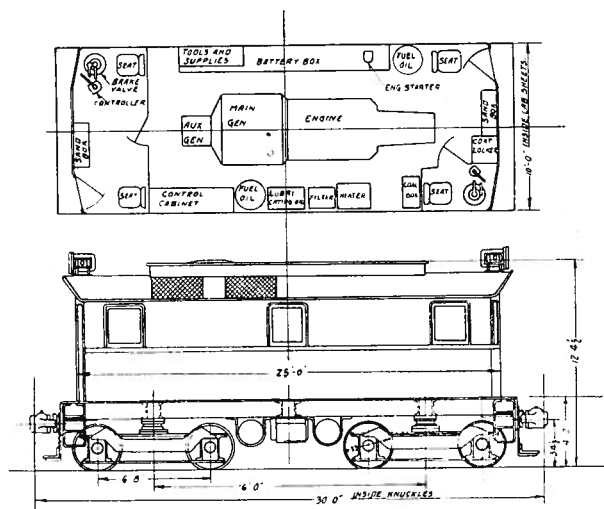


第 20 圖



第 21 圖

ガソリン機関の一例で J. G. Brill 製 250 馬力 1,100 回転毎分である。



第 22 圖

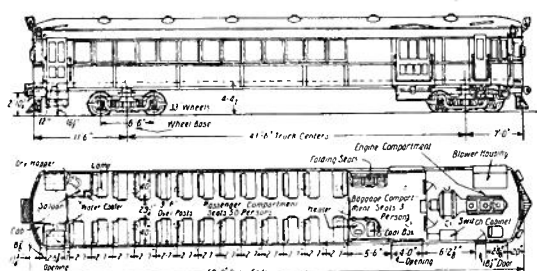
第 22 圖は、60 噸(米) Switcher につき大體の寸法と機器配置の一例を示す。重量の内訳は大約下記の通りである。

Mechanical part	33 噸(米)
Equipment	25 噸(米)
Full supplies	2 噸(米)

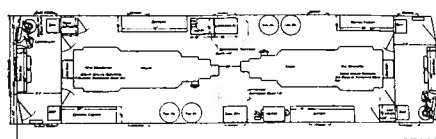
Equipment 25 噸(米)の内訳は大體次の通りである。

Oil engine complete with flywheel)	10,919 封度
bed plate, muffler & accessories	...
Engine cooling radiator & fan	1,620 封度
Main & auxiliary generator	6,650 封度
Traction motor (4)	19,640 封度
Set of electric control & auxiliaries including cables	2,616 封度
Lot of equipping details including piping & conduits	3,039 封度
Battery	2,400 封度
Set of air brake equipment	3,416 封度
Total	50,300 封度

尚ほ上記 2 噸(米)の内には冷却水及燃料等が含まれてゐる。



第 23 圖



第 24 圖

第 23 圖は 45 噸(米)の Gasoline-electric car の大體の寸法と cab 内の配置を示す。

第 24 圖は 100 噸(米) Oil electric locomotive で Multiple plant した一例である。

(第72頁より) oil transmission を稱するものが研究されて居るに聞いて居るが、未だ實地に使用する程成功の域には進んで居ないらしい。

ディーゼル電氣車と 蒸氣機關車との比較

ディーゼル電氣車が蒸氣機關車に比較して優つて居る點は、前者が機關車であるか、客車であるかによつて多少の相違はあるが、大体次に示す様である。

1. 有効率の高いこと

普通の蒸氣機關車では Over haul, fire cleaning, boiler cleaning, repairing, watering なぎに費される時間が可成り多く、正味仕事に就くのは一日10時間乃至15時間位の割合で、即ち40%乃至60%しか働かないのであるが、ディーゼル電氣車では機關車の場合75%乃至90%、客車の場合で85%乃至97%の運轉能率になつて居る。換言すればディーゼル電氣車にするこ一臺で略々蒸氣機關車2臺分の仕事をする譯になる。

2. 運轉費の減少

a. 實際の Date から見て燃料費が三分の一乃至十分の一に減少する。蒸氣機關車の石炭消費量は Draw-bar-horse power-hour 當り2封度が普通の數字である。然し蒸氣機關車は運轉しない間にもごんごん石炭を焚いて居るので、此の Stand-by loss を加算するに上記2封度は大体3封度或は4封度になる。一方ディーゼル機關は Net horse power-hour 當りの重油消費量は普通165瓦乃至180瓦になつて居るから、之をディーゼル電氣車にして中途の能率を加算し、Draw-bar-horse power-hour 當りの重油消費量を計算するに大体0.4乃至0.45封度になる。

今石炭一萬斤80圓、重油を一噸45圓と假定すると、前者の方が1.8錢乃至2.4錢、後者が0.8錢乃至0.9錢となり、燃料費はディーゼル電氣車の方が蒸氣機關車に較べて大体半分と云ふことになる。

此外にディーゼル電氣車では機關が全力を要しない場合、又は Traffic stop の間はその速度を下けて燃料を節約するから、之を考慮に入れる時は

蒸氣機關車との間に相當のひらきが出るので上記燃料費の比較數字は疑ふ餘地がない事になる。

- b. 修理費が半減する。
- c. Engine man helper が要らない。
- d. Hostling expense が要らない。
- e. Water station, round house がいらぬ。

Typical operating Records

Car No.	H.P.	Length of car	Weight of car	Daily mileage	Total mileage to date	Trailer
A	300(6 cyl.)	73'-9"	70 tons	342	52792	1-30T. pass. trailer & 1-60 T. bag car
B	300(6 cyl.)	73'-9"	70 tons	281	44195	1-30T. pass. trailer & 1-60T. mail car for half the trip
C	200(4 cyl.)	60'-0"	52 tons	228	131183	1-30T. trailer
D	200(4 cyl.)	60'-0"	52 tons	170	96176	1-30T. trailer
E	200(4 cyl.)	60'-0"	52 tons	168	114925	

Summary of performance

Car No.	A	B	C	D	E
Motor car miles	33314	23601	62846	44054	50532
Trailer miles	61120	11292	60883	22464	1970
AV. daily mileage	342	281	228	170	168
Day out of service(equipment)	4	14	20	46	12
Day out of service(transdept)	32	5	17	22	7
Total schedule days	133	103	313	313	313
Operating Efficiency %	97	86	93	85	96
Complete failures	—	1	5	—	—
Delays	1	1	14	19	—
Minutes delayed	30	35	487	432	—
Gal. Fuel oil used	12952	7653	21848	13422	9728
1000 ton miles *	6665	2151	4730	2901	2710
AV. miles per gal. Fuel oil	2.39	3.08	2.87	3.28	5.19
Gal. per 1000 T.M. Fuel	2.09	3.55	4.62	4.62	3.59
Gal. lub. oil used	1494	552	1545	882	406
AV. miles per gal. lub. oil	22.3	42.7	40.7	50	124
Gal. per 1000 T.M. lub. oil	.224	.256	.326	.304	.278
Car & Motor Repair	\$ 2559.55	2687.01	10,745.81	5454.70	4099.13
No. of men in Crew	3	2	3	3	3
Wage for above	4718.08	2639.63	11,237.91	8629.48	6979.51
Fuel oil at \$.05 gal.	647.60	382.65	1092.40	671.10	486.40
Lub oil at \$.60 gal.	89.640	311.20	927.00	529.20	243.60
Other supplies	1519.05	623.22	1491.17	290.35	519.38
Total operating cost	\$10,340.68	6643.1	25,494.29	15,564.13	11,249.02
Cost per motor car mile	\$.31	.281	.406	.353	.223

* 電動車及實際に附加したる附隨車に對し夫々荷重を加算して計算す。

3. 安全度が増す

a. 普通の電気車又は電気機関車と略同じ構造にすることが出来るから運転手は見透がよくき、軌條、信號踏切路に注意する事が出来る。

b. 蒸氣や煙に妨害されて運転を誤ることがない。

c. 汽罐破裂の危険がない。

4. Working condition がよくなる

a. 運転手は雨風から全く保護されてゐる。

b. Boiler heat の苦痛がない。

c. Control lever の操作が易くなる。

d. 蒸氣機関車より乗心地がよい。

e. 石炭屑、灰其他煙等で身のまわ

りが汚されぬ。

5. 融通性が増す

a. 並行運転が出来る。

b. Double end control にすれば Turning が要らぬ。

Actual operating data

第75頁掲載の表は米國の某會社で五の異なる線路で五種の、ディーゼル電気車を一ケ年間運転して得た Data の抜萃である。燃料の價格其他に對し吾國に於ける實際の數字を代入する事により略々吾國に於て運転した場合の運転費を窺ふことが出来る。

結 論

多くの車輛を有する幹線に對して各車に發電所を備へたこの種の Electric unit を使用する事は考へもので、この

場合にはこれを電化するにこした事はない。而し Heavy branch line, local service, switching なぎにはこれを使用して相當有利にゆくらしい。ディーゼル電気車の Initial cost は勿論蒸氣機関車よりは高い。しかも現在大部分消却済みの蒸氣機関車をこれで置きかへるゝなるゝ猶更問題である筈であるが、それにも不拘運転費が安い外にいろいろの利點もあるので、漸次需要が増加してゐる様である。ガソリン電気車でさへ蒸氣機関車よりは有利と云はれてゐるから、重油電気車とすれば燃料が安いので一層有利にゆく筈である。只ディーゼル機關の重量が一層輕くなる事が望ましいのである。

最近納入のディーゼル機關直結

交流同期發電機

御 納 入 先	容 量	回 轉 數	臺 數	直結ディーゼル 製 造 者
秋 田 木 材	250 kVA	273	2	Ruston
朝 鮮 水 電 (日本窒素)	438 kVA	277	6	三 菱 造 船
膽 江 電 氣	625 kVA	333	1	三 菱 造 船
北 樺 太 石 油	290 kVA 125 kVA	375 375	1 1	M • A • N M • A • N
能 登 織 物	144 kVA	514	1	三 菱 造 船

50サイクル廻轉變流機を 60サイクルに改造

廻轉變流機設計係 大 中 臣 輔

緒 言

周波数統一の必要が論議せらるゝ時代に於て、廻轉變流機の周波数が變更された所の實例を記録する事は或は御参考の一端になるかと思つて筆を執つた。事件は三河鐵道會社に於ける當社納300 kW、750 V、50 $\sim$ 、1,000 r.p.m.の廻轉變流機を60 $\sim$ 、1,200 r.p.m.のものに改造した顛末である。

廻轉變流機の改造

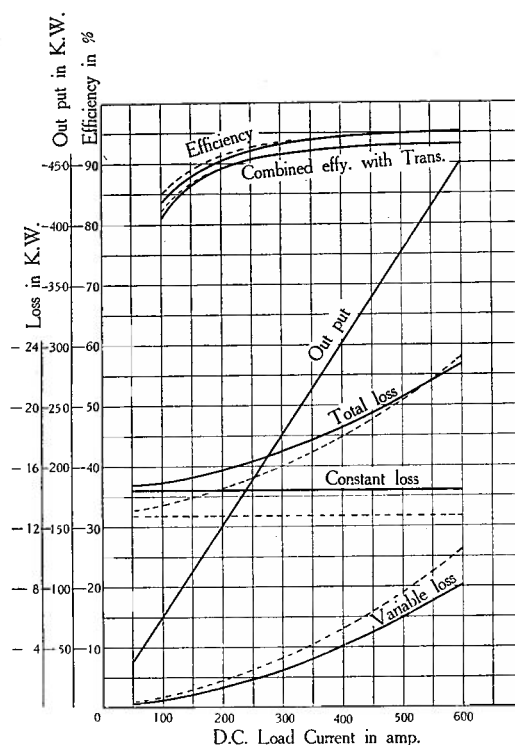
先づ廻轉数が1,000 r.p.m.から1,200 r.p.m.に變化するから機械的強度に就て考慮を要する譯である。幸にして本機の機械的部分は1,200 回轉 1,000 回轉兩用の設計であるから強度に就ては心配を要しない。電機子バインド線の如きも充分の強度を有して居るが一應入念に點檢し、弛み其他の缺點ある箇所は之を修理した。又過速度制限裝置を調整し規定速度1,200 r.p.m.の15%の過速度に於て動作する様に直した。

次に主極磁束は廻轉の増加に伴ひ減少するのを要するのであるが、運轉の安定を増す爲に50 $\sim$ の時復捲であつたのをその直捲線輪を取り去つて分捲に改造した。勵磁電流は尙少し減少したから之に適應する様分捲勵磁用加減抵抗器を新に製作した。

整流作用は周波数變更に伴ひ補極磁束回路の磁束密度の變化のため若干の變化があるから、補極ライナーを加減してその強さを調整した。

變壓器の改造

變壓器は何等改造を施さなくても使用可能であるが、從來複捲式であつた當時は15%内外のインピーダンス電壓を有するものであつたが、分捲式に改めた場合には其必要がないから普通



第 1 圖

300 kW 750 V 50 及 60 $\sim$ 廻轉變流機特性曲線

の變壓器の様に5%乃至7%のインピーダンス電壓を有するものに改めた。

配電盤の改造

配電盤に裝備してある計器類は積算電力計を除く外50及60 $\sim$ 共通に使用し得るから改造の必要はない。計器用變壓器及變流器も周波数變更による誤差はその許容誤差の範圍内の極く小さい値であるから其儘使用出来る。各種

トリップ・コイルも亦簡単な調整で事足り改造を要しない。

改造の順序

上記の様な改造を行ふ間も電車の運轉に支障を來す事は許されない。一つの變電所の定格出力が600 kW.であつて300 kW. 廻轉變流機3臺を有しその中1臺が豫備であり、各300 kW. 廻轉變流機に對し320 kVA. の變壓器1臺が附屬して居るから改造は先づ豫備1臺から着手し、之を改造しないものこの直列運轉を50 $\sim$ で行ひ、2臺目

の改造出来ると共に之を60 $\sim$ で直列運轉をなし、3臺目を改造した。かくすれば電力供給には何等支障を來さないのである。

改造後の試験成績

改造後工場に於て試験した結果は總て良好の成績を得た。改造後も當初は50 $\sim$ で運轉するのであるから50 $\sim$ での性能も試験する必要があるが、之も成績良好であつた。次にその大要を述べる。

(I) 廻轉變流機

廻轉變流機過速度試験

は定格廻轉数の125%で1分間運轉したが何等異狀がなかつた。即ち危険な振動を生じない。

整流作用に就ては補極ライナーを調整し適當な値とした結果、全負荷では無火花、50% 過負荷に於ても殆んど火花を生ぜず、100% 過負荷に於ても何等異狀無く且つ有害な火花を認めない。又其儘50 $\sim$ に使用しても整流作

用は殆ど變化なかつた。

運轉の安定度に就ては、主界起磁力の減少に伴ひ幾分減少の傾向を生ずる事を恐れたが、その試験として過負荷でスウ井ツチを開閉した際に於ける安定の程度は改造前に比して何等差異を認めかつた。

其他の試験成績は次の表に示す通りである。

起 動 試 験

周 波 數	一 次 電 壓	起 動 電 流	起 動 時 間
60 $\sim$	3,150 V	68 A	18 秒
50 $\sim$	3,150 V	74 A	6 秒

溫度上昇(全負荷連續使用後)

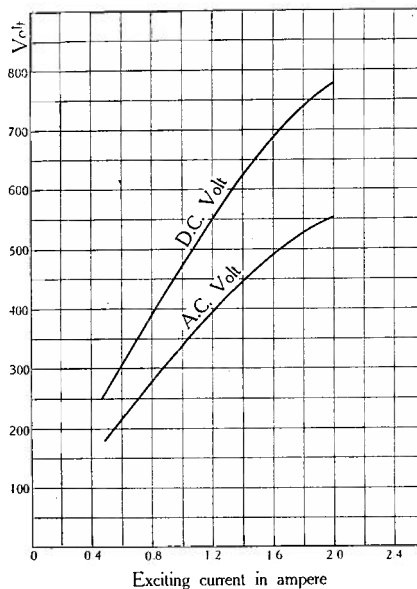
	60 $\sim$	50 $\sim$ (複捲にて)
電機子巻線	14.5°C	14°C
電機子鐵心	14.5°C	16°C
整流子	16.5°C	16°C
分捲線輪	13.5°C	25°C
補極線輪	15.5°C	18°C
滑動輪	21.5°C	24°C
軸承(整流子側)	23.5°C	27°C
軸承(滑動輪側)	28.5°C	24.5°C
周圍溫度	14.5°C	12°C

電壓特性(變壓器一次電壓一定にて)

周 波 數	無負荷電 壓	全負荷電 壓	電 壓 調整率
60 $\sim$	790 V	762 V	3.7 %
50 $\sim$ (複捲)	770 V	760 V	1.3 %

能 率 及 損 失

能率及損失は第1圖曲線に示す通りである 60 $\sim$ の場合には鐵損は減少するけれ共摩擦風損が増加する爲全損失は増加し能率は少しく低下する。



第 2 圖 300 kW 1,200 r.p.m.
廻轉變流機無負荷飽和曲線

(2) 變壓器

	60 $\sim$	50 $\sim$
全負荷能率	94.3 %	94.5 %
無負荷電流	3.25 %	7.35 %
鐵損 (kW)	2.34	2.78
イムピーダンス電壓(%)	5.9	15.1
銅損(3,150 V タップにて)	3,963	3,714
電壓調整率(%)	1.41	2.417
能率%(全負荷)	98.07	97.80

(3) 變壓器及廻轉

變流機合成能率

上記の如く廻轉變流機は 60 $\sim$ の方が 50 $\sim$ のものより少しく能率が悪いが、變壓器は 60 $\sim$ の方が少し能率が宜しい爲合成能率に於てはその差が減つて居る。即ち第1圖に示す通りである。第1圖に於て實線は 60 $\sim$ 、點線は 50 $\sim$ に對するものである。



昭和五年 六 月 一 日 印 刷
昭和五年 六 月 一 日 内務省納本
昭和五年 六 月 五 日 發 行

本 誌	壹部=付金貳拾錢
代 價	郵 稅 不 要

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市西須磨字中池ノ下八番地
鈴 木 貢 一
大阪市東區内久寶寺町三丁目
長 谷 川 泰 三
大阪市東區内久寶寺町三丁目
株式會社 工 文 社
神戸市和田崎町三丁目三菱電機株式會社
神 戸 製 作 所