

三菱電機

昭和八年 第九卷 第二號 三-四月

起重機用三相交流誘導電動機の

新規格制定に就て… … 14—16

大阪瓦斯ビルの配電盤に就て… … 17—18

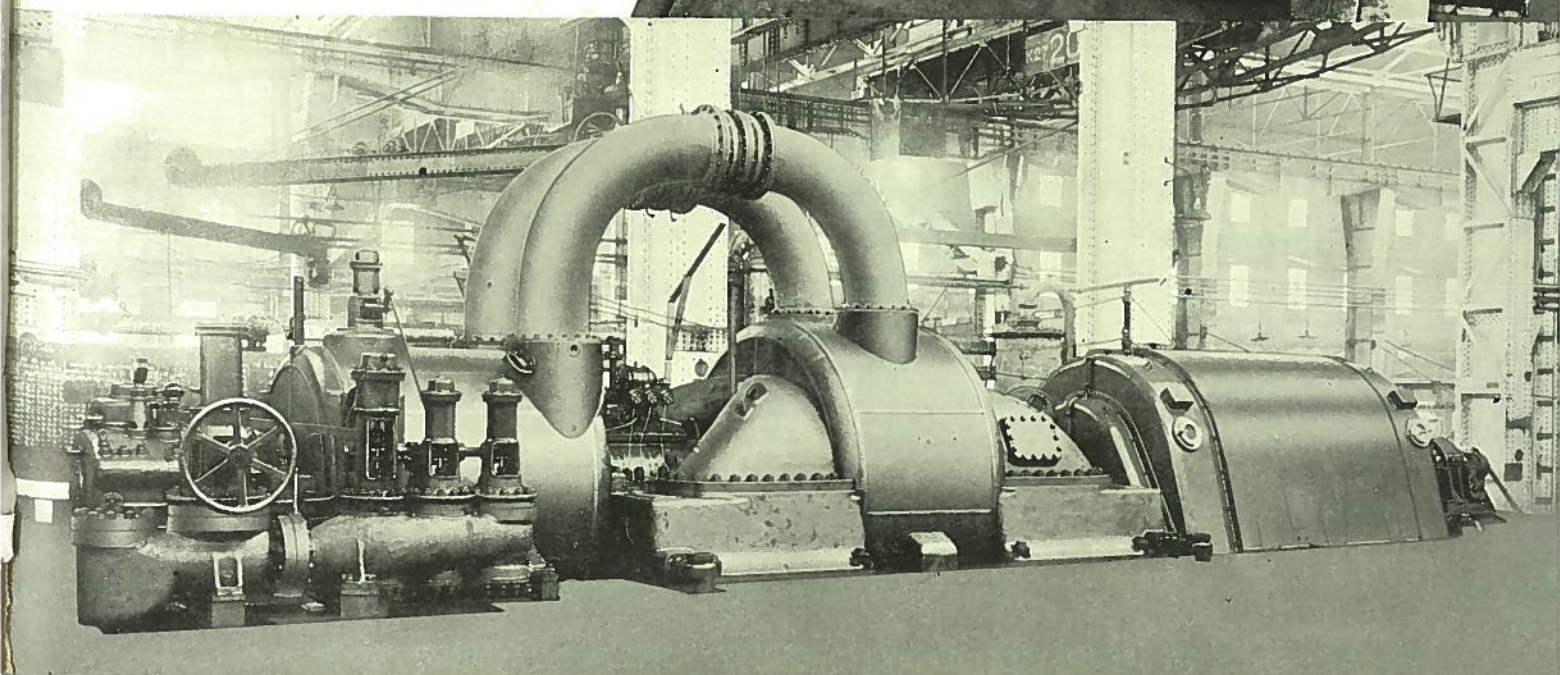
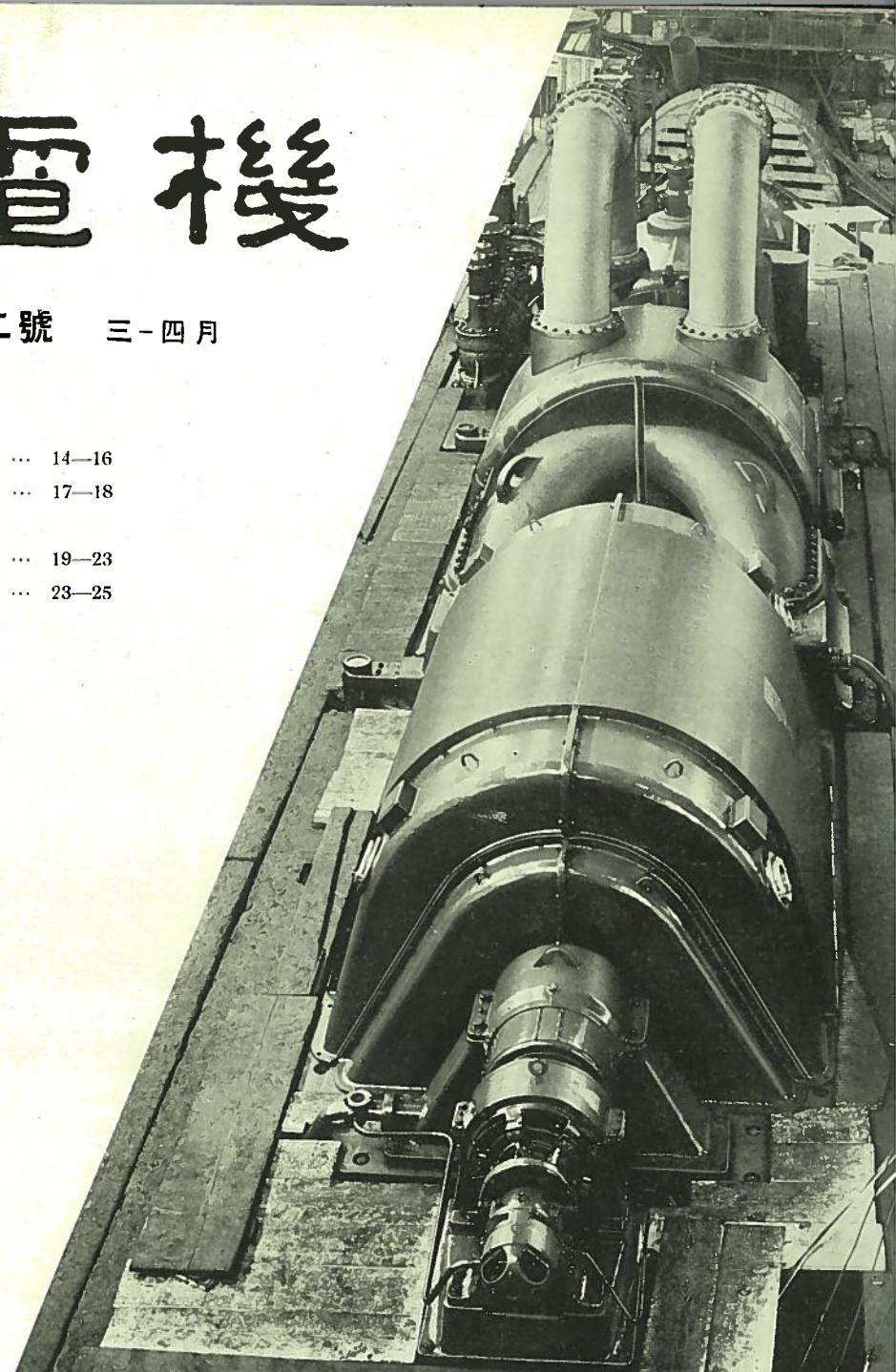
大阪市高速良電氣軌道用

自動連結器電氣裝置及戸閉裝置… … 19—23

油入遮斷器の改良… … 23—25

山口縣電氣局御註文

22,500 KVA、11,000 V、3,600 回轉毎分、60 サイクルのターボ發電機であります。其の容量に於ては目下弊社で製作中の關西共同火力發電會社御註文の 50,000 KW には劣つて居りますが、此の大容量で 3,600 回轉といふ高速度のものは實に劃期的なもので、國產製品のため萬丈の氣を吐いたものであります。



三菱電機

第九卷

昭和八年三-四月

第二號

起重機用三相交流誘導電動機の 新規格制定に就て

鐵道技師

神津康人

緒言

三相交流誘導電動機は電動機の中で最も多く使用せられる機械であり、從て之を多く使用する官廳會社等では、各自規格を定めて居る。鐵道省に於ても、既に之に對する規格及び仕様書が制定せられて居り、購入する電動機は總て之に依つて居るが、從來の規格は主として定格、溫度上昇、能率、力率等の基準を示すもので、電動機の寸法二次電壓等に就ては何等の標準も考慮せられず、規格は極めて總括的のもので、相當著名な電動機製作所の製品であれば、皆規格に合ふ様になつて居つた。從つて鐵道省の規格に依つて購入せられた電動機で、出力、廻轉數等が同一であつても、同一製作所で作られた同一形式のものでなければ、互換性はなかつたので、後に述ぶる如く各種の不便があつた。鐵道省工作局に於ては之等の事實に鑑み、先づ起重機用電動機に就き、互換性を得る事を目標として、昭和6年11月から、芝浦製作所、日立製作所及び三菱電機株式會社

の三社と共に規格統一の研究を爲し幾多の曲折を経て本年3月、漸く之が成案を得て最近別紙の通りの規格及び仕様書を制定し、今後同省に於て購入する起重機用電動機の統一を計る事になつた。

本規格は、外形寸法、主要機能及び構造とを規定するのみで、その内容に至つては、全く白紙で、製作所の特徴の發揮及び設計の改良、進歩等に對しては充分に餘地を残して居る事は、他の工業品の規格と甚だ異なる處である。

本規格及び仕様書に依る、起重機用電動機に於ては製作所の如何を問はず同一出力の電動機は之を入れ換へて使用することが出来るから、機械の使用者は多數の機械に對し、唯1箇の豫備電動機を備へて置けば、電動機の修理等の場合にも、機械の運轉を休止する等の不便がなく、又起動機の設計に當つては同一設計で孰れの製作所の電動機でも取付ける事が出来る等各種の便益があるから、此の規格により各製作所の起重機用電動機が統一せられ鐵道省の購入する電動機のみならず、一般

起重機類に使用せられる電動機に於ても、本規格に依る製品が用ひられる事になれば其の利益は甚だ大なるものがある事と思ふ。更に本規格を例とし將來一般三相交流電動機の規格が制定され外形寸法及び主要機能が統一せられ電動機が製作所の如何に拘らず共通に使用し得る様になる事を切に希望する次第である。

沿革

鐵道省では營業用運轉用等に、多數の機械を使用して居るが、之等の機械はその使用目的の上から、検査修繕等の爲めの運轉の休止時間は、出來得る限り短縮したいのである。その爲め多くの機械の共通修繕部分に對しては、成る可く豫備品を具へ、之を取換へて機械の運轉を支障せず修繕する事にして居る。殊に電動機の修理は其性質上多くは相當の時日を要するから、此の修理中、機械の運轉を休止せしめない爲めには、どうしても豫備電動機を具へなければならない。然るに機械に使用する電動機は出力、定格、廻轉數

等から、其の種類が甚だ多いのみならず、同一出力、定格、廻轉數の電動機でも、製作所を異にする時には、外形取付寸法、制御装置等を異にするため其の互換性は全くない。その爲めに、若しも前述の目的の爲めに豫備電動機を備へるとすれば、其の種類は甚だ多く、結局機械の有する電動機の数だけ豫備品を備へなければならない様な事になつて、甚だ不經濟になり、実際には豫備電動機を持つ事は不可能となり従つて、止むを得ず機械の運轉を永く休止せしめる事が起り、營業上、運轉上甚だしい不便を與へ、機械が甚だ不經濟な、不便なものになる。

又機械の設計に當つても、豫め購入する電動機の製作所を定めなければ、寸法が定まらないし、又、或る電動機に合せて設計をした機械に對し、他の製作所の電動機を購入すれば、相當大なる改造を施さなければ、取付けることが出来ないと云ふ様な不便を生じた。

之等の不便を除くために相當古くから種々の方法で電動機の統一を計る事が計畫されたが、種々の困難な事情が伴つて仲々成功しなかつた。併し乍ら此種の不便に對する苦痛は、機械が増加するに従ひ、益々甚だしくなつて来る許りであつたので、昭和6年11月に、芝浦製作所、日立製作所、三菱電機株式會社の三社に依頼し、規格統一に關する諸材料の提出を受け、昭和7年2月鐵道省に於て關係者及び三社の代表者が第1回の打合會議を開催し、爾來1年有餘、會を重ねること數回、遂に成案を得る事が出来た。其間各社共に全く營利的觀念を離れ、凡ゆる資料を提供せられ、多數の技術者を出席せしめられ、多くの時日を研究に費さ

れ、各種の不利不便を忍び協調し、一致點を見出す事に努力せられた事は深く感謝する次第である。本規格制定に就ての主なる關係者は次の諸氏である

芝浦製作所 内古閑寅太郎、古谷富之助、大川忠吉、新木啓助、齋間齊氏

日立製作所 今野富三郎、工藤直治氏

三菱電機株式會社 山口良哉、原田胡一郎氏

石川島造船所 南里竹一氏

鐵道省 松木壽、紀伊壽次、山下善太郎、中村健吾、向笠金吾、坂駒雄、大塚誠之、小木志郎、太田英、神津康人、永井研三、山本榮藏氏

(順序不同)

規格制定の経過及び説明

規格の内容

規格により定むべき内容の範圍に就ては、頭初次の2案があつた。

第1案 三社と鐵道省との協同設計を作成し、總ての部分品に至る迄同一にする。

第2案 三社の設計を多少變更し、外形を成るべく小にし、一定限界内に納め、電動機軸の高さ、ギヤーの取付部分の寸法、電動機の取付ボルト位置寸法、二次電壓等の主要部分のみを統一し、修繕に際し、簡単に他の豫備電動機と置替へ得るものとする。

第1案に依り、協同設計を作成する事は、全く設計及び製作工程を異にする三社に取つては甚だ困難の事業ではあるが、從來鐵道省で行つた電車及び電氣機關車の協同設計の先例から考へ

て、必ずしも不可能事ではない。併し乍ら協同設計に就ては次の様な不利益が伴ふ。

1) 協同設計により、從來の製作工程を、全然變更する爲めには、各工場は多大の犠牲を拂はねばならない。従つて規格による電動機の價格は甚だしく高價になる。

2) 協同設計が或る特定の一會社の標準型を基とする事が出来れば具合がよいが、若しも三社が協定して設計するとすれば、仲々困難な問題が多く、寸法其他の數値は三社の平均寸法を取らなければならない様な結果に陥り易く、最良の數値を採用し難い場合が多く、結局最良の設計を得られない懸念がある。

3) 起重機用電動機の設計だけ統一されても、他の一般電動機の設計が統一されなければ、從來部分品としては各社内にて統一され電動機の使用目的の如何を問はず同一部分品を使用して居たものも、今後は起重機用電動機に限り流用出来ず、特殊の部分品を製作しなければならない。

4) 微細な部分に至る迄設計が確定せられる結果、電動機の進歩が全く許されない。

以上の理由に依り、第1案に依る時は、得る處より失ふ所が多いので、先づ第2案により、三社の電動機につき外形寸法其他の近似値を求むる事になつた。然るに三社の構造及び寸法を調査すると、長さに於ては、三菱が最大で芝浦之に次ぎ、日立が最小で、直径に於ては三菱が最小で芝浦及び日立は之に比すると、相當大であり、三社に共通に便利な寸法は到底得られない事が判つたので、此方法も放棄しなければ

ばならないので、次の第3案が生じた。

第3案 従来の三社の電動機の寸法構造を全く其儘とし、軸の高さ、ピニオン取付位置を同一として、電動機の取付ボルトの位置寸法を同一にする爲めベツド部だけの設計を変更又は台を取付けて同一に合せる。

然るに第3案により審議を進めた處第3案は規格統一とは云へ、現在の各社の製造して居る電動機を、不体裁に變形せしめ、畸形化するのみならず、二次電壓の統一の爲めに甚だしく其の内容を變化せしめなければならなく又現在の電動機より決して改良されるものでないから本案による電動機は、鐵道省の特殊目的に使用せられる外には標準電動機として採用し得べきものでない。

以上の経路を経て、電動機の標準化も一時全く見込がなくなつたが、其後三社に於て研究の結果次の第4案を得て、再び審議を進める事になつた。

第4案 外徑寸法の統一基礎として三社の協定に依らず目下米國で略決定した電動機の標準枠寸法に依り、日本標準規格の寸法標準を加味して、先づ枠寸法を定め之を標準外形寸法とし、二次電壓其他の事項を統一する。

米國の標準枠寸法は、起重機用と限らず一般電動機に適用するもので、枠番號は種類多く、其中から起重機用として最も適當なるものを選択すれば、各社の從來使用して居る標準部分品は其儘使用でき而も相當研究の上決定せられた寸法であるから各社の平均寸法

を新に協定するよりも合理的である。

第4案に於ても各社の犠牲は相當大であるが、失ふ處より得る處の方が多い事が判明したので之に依る事とし本規格制定の最重要事項がようやく協定されることを得た。

電動機の種類

起重機で最も多く使用される定格時

間は 30 分定格であるから、本規格は之に依る事とし別に同一電動機を 1 時間定格として使用する場合は出力及び電動機を一段下の出力のものとして使用する場合は電動機の使用し得る定格を定めた。

次に出力及び極數の種類は、能ふ限り少數とし次の 9 種とした。

出力 (KW)	2	3.7	5	7.5	10	15	20	30	40
極 數	6	6	8	8	8	8	8	10	10

周波數及電壓

頭初周波數に應じ 50 サイクル 200 ボルト、60 サイクル、220 ボルトと規定し設計に際しなるべく 50 サイクル 60 サイクルに同一設計を用ふる計畫であつたが 220 ボルトを使用することは實際に困難な場合もある事が判明したので、電壓は 220 ボルトの一種と規定する事になつた。

二 次 電 壓

二次電壓の統一は電動機の互換性を

出 力	1.5	2	3.7	5	7.5	10	15	20	30	40
階段數	7	7	7	7	7	7	7	7	10	10

次に抵抗器の規格については、各社共適當な規格がないので機械毎に容量が異つて居る有様であつたが、電動機の互換性を得るためには、抵抗器の統一は重要な要件の一つである。之に就ては A.E.S. の抵抗器規格を適當と認め

得るためには最も重要なもの一つであるが、各社の値は甚しい差異があつたので、先づ各社の現在の設計を基とし、其値を互ひに最も近づけた場合の電壓をとり、その平均値を得て、之に最も近くなる様に、新に設計をなし、かくして幾多の變更を経て表の値を得たのである。

制御器及抵抗器

各社の現在採用して居る制御器の階段數はかなり不同であるが、種々研究の結果次の如く統一する事になつた。

之を採用した。

能率、力率、滑り、無負荷電流及び停動廻轉力、溫度上昇等に就ては從來鐵道の規定する數値を其儘採用するもので、各社共大なる不便のないものである。

追 記 起重機用三相交流誘導電動機の規格御入用の各位には別に印刷したものを用意して居りますから御申越下さい。

大阪瓦斯ビルの 配電盤に就て

配電盤設計係 井 上 八 郎



新に竣成を見た大阪瓦斯ビルの電気設備はビルディング用のものとしては最新のものであり、その配電盤に於ても弊社最新の設計が行はれて居るので茲にその概要を示して大方の御参考に資し度いものと考へる。

變 電 室

瓦斯ビル第二地階にあつて此處には大阪市電氣局から3,300V、1,500KVAの電力を受ける受電設備並に各階へ連絡する配電設備がある。

1. 受電用油入遮斷器盤

本盤には引込線二回路用の2個の油

入遮斷器を取付け、兩遮斷器間には同時に閉路しない様機械的鎖錠装置がある。現在の設備は常用電源が停電した際には手動的に他の電源に切換操作を行ふものであるが、將來は之に自動切換装置を設備して自動化するものである。

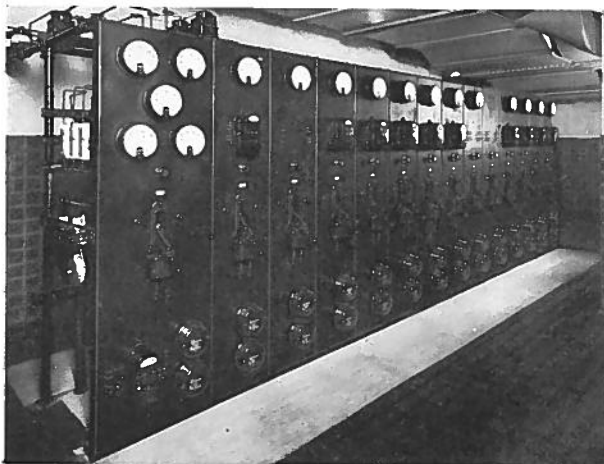
2. 高壓用配電盤

此の配電盤は第1圖に示す様に弊社獨特の三菱鋼鉄盤であつて全部で14面ある。其の内譯は受電用1面、電燈用9面、動力用3面、豫備1面である。

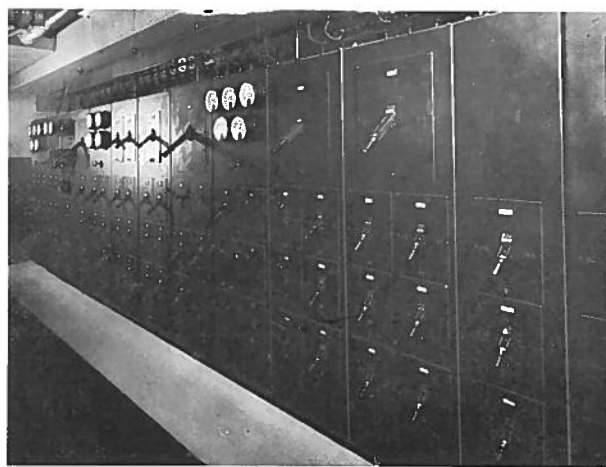
3. 低壓用配電盤

此の配電盤は第2圖に示す様に高壓

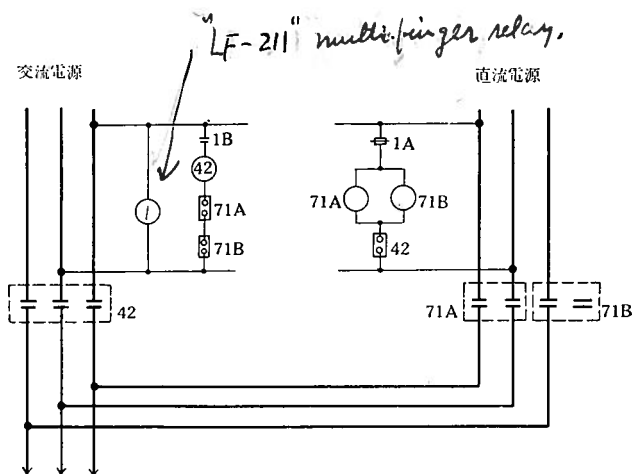
盤と同じ鋼鉄盤であつて全部で13面ある。即ち動力用4面、電燈用9面であつて、電燈用は常用電燈用と非常電燈用に分れて居る。非常電燈用盤に屬するものは交流電源停電の際直ちに自動的に蓄電池回路に切換へられる。即ち第3圖は其の動作の要領を示すもので本圖は交流、直流側共無電壓の状態を示して居る。交流電壓が所要値以上あれば交流電壓繼電器 #1 が動作し其の補助接觸子1Bを閉ぢ1Aを開く、故に交流電磁接觸器 #42 が閉ぢ、交流側から點燈される。若し交流側が停電すれば #1 が無電壓となるため補助接觸子



第 1 圖 高壓用配電盤



第 2 圖 低壓用配電盤



第 3 圖

1B が開き 1A が閉じる。故に #42 は無勵磁となつて開放し、其の補助接觸子の閉路によつて直流電磁接觸器 #71 が動作し直流側から點燈される。

更に交流電圧が回復すれば #1 が動作し、1B を閉じて 1A を開くから #71 が開放し其の補助接觸子が閉じる。従つて #42 が閉じ交流側から點燈されることは上述の通りである。以上によつて明らかな様に #42 と #71 とは其の補助接觸子で電氣的に鎖錠される外に更に機械的鎖錠装置を附して完璧を期して居る。

4. 蓄電池

上述の自動切換装置の直流電源として蓄電池を設置して居る。本蓄電池は日本電池會社製 T-6 型チュードル式据置用蓄電池 60 個のもの 2 組であつて、其の容量は 111 アムペア・アワー、1 時間放電率のものである。此の蓄電池充電用として同社製 GS 型グライダー水銀整流器、交流側 220V、60 サイクル直流側 170V、25A を用ひて居る。

特 徴

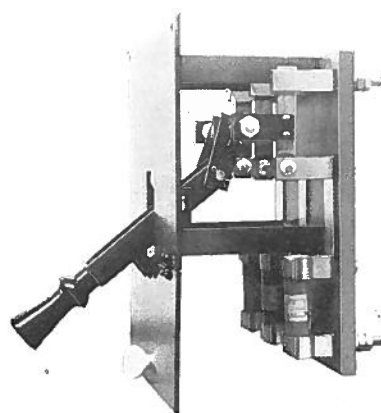
本變電室の配電盤は瓦斯ビルの技術者よりの推奨によりビルディング用配

のである。

三菱鋼鉄盤は昭和五年十月、多年の研鑽を経て市場に現れて以來、其の品質の優良と特異性によつて非常な好評を得、今や長年に亘る大理石の堅壘を動かして盤材料として其の位置を顛倒せんとする迄に到つたのである。

其の特徴を列記すれば

1. 安全第一を標語とするビルディングに於て盤の前面に生きた部分の全然ない配電盤は切に要望されて居たのである。弊社は之に鑑み、双型開閉器は全部 BB 型（裏面接續式）双型開閉器であり、配電盤は所謂低壓デッド・フロント・パネルである。



第 4 圖 BB型双型開閉器

電盤として最も新しい設計によつて製作したものであつて、高壓盤、低壓盤共すべて弊社獨特の鋼鉄盤であり殊に低壓側は盤の前面に生きた部分の全然ない所謂低壓デッドフロント・パネルを納入したも

BB 型双型開閉器の構造は第 4 圖に示す様に開閉器主要部分は盤の後方に設けた補助盤に取付け、之を圖に示すやうに横杆装置によつて盤の前面につけた把手で開閉器を開閉するものである補助盤に附した可熔器はカバー・プレートの下半部を開き、盤の前面から取換へ得るものであつて、開閉器の遮斷した時のみ可熔器を取換へ得る様な機械的鎖錠装置を附して居る。

2. 鋼鉄盤は厚さ 3 耗の鉄板を大型ベンダーで巧みに曲げて製作したものであるから大理石と比較すると約五分の一の軽さである。且つ大理石又は他の材料の配電盤の様に支持瓦斯管又は支持角鐵を用ひず自立し得る。

3. 鋼鉄盤は材料が鉄板であるから頑丈なことは云ふ迄もない。大理石又はスレート等では取扱の不熟練によつて屢々起る盤の端が破損したり、盤が破壊する様な事は全然ない。

4. 鋼鉄盤は盤全体が一枚の押し曲げた鉄板に依つて形づくられて居るからパネル・ボルトが盤の表面に出て居らぬこと、各端が一定の圓味を附してあるから清楚、單一の感じを與える。

5. 低壓電燈饋電線は三相四線式を採用し接續電線の節減を計つてある。

以上述べる様に鋼鉄盤は軽く、且つ強いから計器、器具及繼電器を取付け裏面結線を施し、且つ完全な試験を施行した上、其の現状のまゝ送附することが出来るから組立に際し時日と費用を要しない。尙上記の如く組立及運搬に技術を要しないことはビルディング用配電盤として最も適當なものである



大阪市高速度電氣軌道用

自動連結器電氣裝置及戸閉裝置

管制器設計係

中 里 龍 司

五月上旬を期して開通せられることとなつた大阪市高速度電氣軌道は、東京地下鉄と相並んで我國東西の兩高速度市街鐵道となるものであるが、之に使用する電車もあらゆる方面に最新の設備が採用せられ、當事者各位の御苦心の結果が到る所に結晶の華を結んで居る。以下述べんとする自動連結器及戸閉裝置もその一つであつて、今後電鐵界各方面にも此種製品に對する今一層の注意が惹かれることになるだろうと思はれる。

自動連結器

通常地下鐵に於てはサード・レールを採用して居るため連結器の連結開放のため下に降りることを極度に嫌ふ。之が爲めに自動連結器は地下鐵道では是非とも必要となつて來るのである。

從來とても自動連結器は使用されて居たが機械的、空氣的の連結のみを行ふ者であつて、大阪高速度電氣軌道の如く電氣的の連結をも行ふ者は極く僅かしか行はれて居なかつたのである。

本器は機械的連結部分は住友製鋼所が納め、弊社からは電氣的連結部分を

納入した。以下電氣裝置に就て其の詳細を述べることにする。

構 造

第1表に示す部分から成り、取付場所及び所要數も表に示す通りである。



第1圖 電氣連結器接點

電氣連結器

機械的連結器の下に取付けられ、機械的連結が出来ると同時に電氣的連結を爲す様になつて居る。

電氣接點は横に9點、縦に4列、合計36點あつて、内部に緩かな捻子が切つてあり、接觸する度毎に相互に少しく廻されて、所謂拭成の接觸をなす様になつて居る。第1圖は其の一部を示したものである。此の接點は全部練りものゝ中に入れられて居り、接觸面の周邊にはゴムのパツキングがあてられて居つて連結状態では完全に密閉されて居る。又連結しない時に接點に塵

埃のかゝらぬ様之を保護するカバーがあるが、連結する時は之が自動的に上の方に開く。又點檢の際にはカバーを開いた状態に簡単に保つことが出来る様になつて居る。

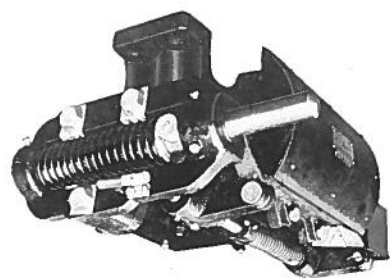
ターミナル部分は第2圖Bで見る様にカバーをとれば露出する部分が多くあり、點檢及配線に便利な様になつて居る。尤も本器は接點が捻子に沿つて廻る方式であるから、ターミナルは連結、解放によつて動くことがなく、此の部分の故障といふものは殆んどない回路の電壓は直流100Vである。

連結用ドラム・スキツチ

之は連結して居る車を解放する場合に必要な電氣回路の遮斷を行ふためのものである。(第3圖参照) 回路の數は10回路ある。スキツチにはシリンダーがあつて壓縮空氣で動かされるのであるが、非常の場合には手動で動かすことも出来る。スキツチの軸には25耗のコック2個が取付けてある。

操作弁

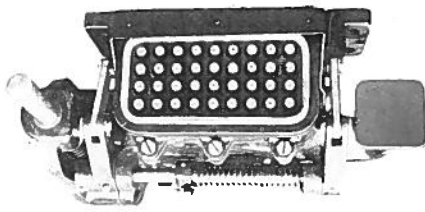
第4圖に示すものであつて、連結器



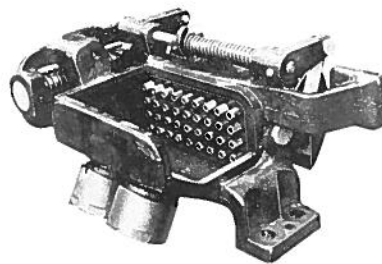
第2圖 A 電氣連結器(蓋の閉じた状態)

第 1 表

名 稱	取 付 場 所	電動車1輛につき
電 氣 連 結 器	車體連結器の下部	2
操 作 弁	運 轉 手 室	2
附 屬 切 換 開 閉 器	全 上	2
連結用ドラム・スキツチ	床 下	2



第2圖 B
電氣連結器（蓋が開いた状態）



第2圖 C
電氣連結器背面（蓋を除いたもの）

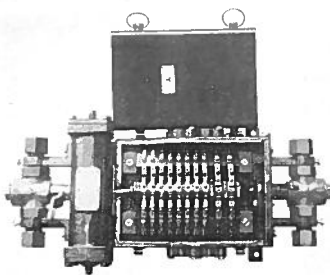
の機械部分の解錠気筒に壓縮空氣を送り、機械的連結を解放せしめ、同時に連結用ドラム・スイッチを動作せしめるために用ひるものである。ハンドルの位置に解放と中と連結の三つがありハンドルは中の位置で拔差しが出来る様になつて居る。此のコックに附屬切換開閉器を取付ける。

附屬切換開閉器

之は小型のドラム・スイッチで、操作弁を解放、連結することによつて同時に之が動かされ、運轉手の前の信號燈を點滅せしめる。信號燈は後述する戸閉裝置の運轉手知せ燈と共に一つの函に納められる。

操 作

連結する場合には電車を突當てれば機械的及び電氣的の連結が出来、之と同時に電氣連結器のカバーが開き接點が完全に接觸する。而して何れかの車の操作弁を連結の位置に廻して標識燈



第3圖 連結用ドラム・スイッチ
（蓋を開いた所）

が點れば之で連結が完了するのである。操作弁が連結位置に來ると壓縮空氣が組合された兩方の連結用ドラム・スイッチの連結氣筒に入り、ピストンを動かして連結ドラム・スイッチの接點を連結位置ならしめる。同時にエアーブレーキの空氣路に在る2個宛のコックが開いて空氣路の連絡が出来上る。此の場合には連結用ドラム・スイッチの解放氣筒及び機械的連結器の解錠氣筒は操作弁によつて大氣につながれる。

操作弁を連結位置に置いた時に連結用ドラム・スイッチが解放位置にある間は連結用の標識燈は點らないが、兩方の連結用ドラム・スイッチが壓縮空氣によつて動いて連結位置となれば標識燈は點り、之によつて連結が完了されたことが分る。而してハンドルを中の位置に戻して抜いて置く。

開放の際には何れかの運轉台から操作弁を解放位置に動かす。そうすると兩方の車の連結ドラム・スイッチは解放位置に來る。且つ機械的連結器の解錠氣筒に壓縮空氣を送るから、機械的連結が解放される。此の場合何れの車を運轉しても、二つの車の間の電氣制御回路が切れて居るから、一方は動かず、列車は二つに分れる。又エアー・ブレーキの二つの空氣路は、連結ドラム・スイッチにあるコックによつて切

離されて居る。

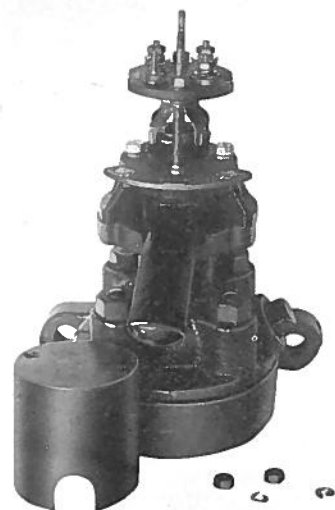
尙操作弁を解放位置に動かした場合に標識燈は點り、連結ドラム・スイッチが解放位置に動けば標識燈が消えるから解放が行はれることが分る。

戸 閉 装 置

戸閉裝置が郊外電車に使用される様になつてからは既に多くの年月を経、最新の設備を誇る電車で本裝置を有せ



第4圖 操 作 弁
附屬切換開閉器



第5圖 操 作 弁
附屬切換開閉器の分解圖

ないものはないと云ふのも過言ではない現状であるが、特に地下鉄道に於ては停電、故障等のため途中停車を行つた場合、戸が乗客によつて自由に開閉されるといふことは危険極まりないのであつて、戸閉装置は絶対缺く可らざる施設の一つである。故に既に運轉を行つて居る東京地下鉄に於てもその車輛の全部へ弊社製戸閉装置が装置されて居り、今回その開通を見んとする大阪高速度電氣軌道に於ても弊社製品が装備されんとする。而も大阪高速度電軌に採用されんとする戸閉装置には從來のものに比して幾多の新規改發された點があるのであつて、それ等に就て以下略述を試みることにする。

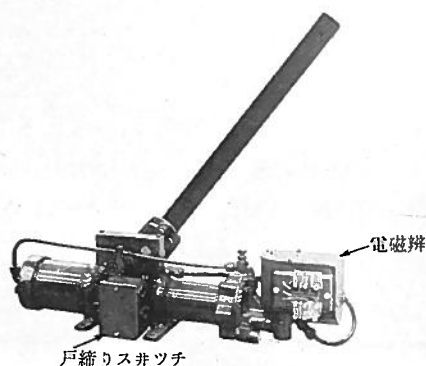
本電氣軌道の車輛には片側に3ヶ所の出入口があり、一輛につき6個宛の戸閉機械が取付けられて居る。列車の編成は將來は非常に長くなる豫定であるが、戸閉装置の操作には何等變りのない様考慮が拂はれて居り、6輛連結迄は1人の車掌が、夫以上になれば之を二つの區劃に分けて2人の車掌が戸の開閉を制御する様になつて居る。

制御用電源としては直流發電機電壓

100V を使用して居る。此の電壓の無い場合にも非常装置があつて蓄電池電壓 12V によつて戸を開くことが出来るのである。

動作及取扱

本戸閉装置には第2表に示す様な器具を備へて居る。



第6圖 戸閉機械 (前面より)

戸閉機械

戸閉機械は各引戸毎に装置され、壓縮空氣によつて戸を開閉し、之を電氣的に制御する。戸閉機械は差動型であつて左右に大小二つのピストンがあり小ピストン側のシリンダーは常に壓縮空氣で滿され、大ピストン側のシリン

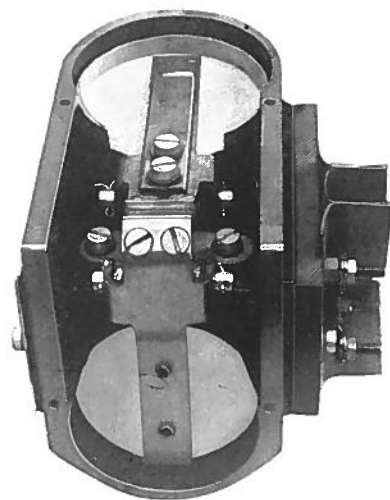
ダーに壓縮空氣が入ればピストンは小シリンダーの方に動き、ラック及齒車によつて開閉腕を廻し戸を閉ぢる。又大シリンダーの方の壓縮空氣を抜けばピストンは大シリンダーの方に動き戸を開く。此際大シリンダーの空氣は齒車室へ排氣して排氣によるグリースの消耗を防ぐ。

大シリンダーへの壓縮空氣の出入は電磁弁で行ふ。第7圖に示す通り電磁弁は戸閉用線輪と戸開用線輪2個とを備へ、戸閉用線輪及戸開用線輪1個は直流 100V の電源で働き、戸開用線輪の今1個は直流 12V の電源で働く。停電等で 100V の電源のない非常時には此の電源で戸を開く。

本戸閉機械は上記の様な電磁弁を備えて居るから其のコイルには瞬間のみ電流を通すれば機械的にその状態を保つ。其の結果從來の様に戸を開いて居る間電氣を通する必要がなく電力の節約となる。又戸を開いて居る間に停電等が起つても戸を閉ぢることがないから之がため不都合を生じる様なことがない。又コイルも極めて短時

第 2 表

名 稱	取 付 場 所	電 動 車 1 輛 に 付
戸 閉 機 械	引 戸	6
附 屬 三 方 コ ッ ク	戸 閉 機 械	6
附 屬 塵 コ シ	全 上	6
主 三 方 コ ッ ク	運轉手室及空氣溜出口	3
戸 滑 り 金 具	引 戸	6
切 換 ド ラ ム ・ ス 井 ツ チ	運 轉 手 室	2
補 助 切 換 ド ラ ム ・ ス 井 ツ チ	全 上	2
車 掌 ス 井 ツ チ	客 室	4
制 御 連 動 繼 電 器	運 轉 手 室	2
運 轉 手 知 セ 燈	全 上	2
車 側 知 セ 燈	車 側	2
非 常 用 押 釦	運 轉 手 室	4



第7圖 電 磁 弁

間用のもので間に合ふから非常に小さく製作することが出来る。尙非常用のコイルを備へて居るから停電して居る時でも戸を開くことが出来る。之は例へば停電しても電車がコースチングで停留場へ到着した場合、従来は戸を開けることが出来なかつたが、此のコイルがあるため以上の不便が無くなる譯である。

戸の開閉は最初は早く、行程の終りで緩くなる。即ちその動作は略々二段である。戸の開閉速度を調整するには大シリンダーと電磁弁とを連絡するパイプに設けられたボルトを調整する。開閉孰れか一方の速度を調整するには緩衝作用の強弱を制御するボルト又はブッシュの孔の大きさを調整する。

尙別に戸締スキッチがあつて總ての戸が閉ぢた時に運轉手知らせ燈が點り、戸が開いた時には車側知らせ燈が點る。

戸閉機械附属三方コック

之を斷にすれば戸閉機械への壓縮空氣の供給を斷ち、且つ戸閉機械内の壓縮空氣を排出する。此の場合には戸を手で開閉することが出来る。

戸閉機械附属塵コシ

戸閉機械へ供給する空氣の塵を出す。

主三方コック

運轉手室の主三方コックを斷にすればその車だけの片側の戸全部に壓縮空氣の供給を斷ち戸閉機械内の壓縮空氣を排出する



第9圖 車掌スキッチ

空氣溜に設けた主三方コックを斷にすればその車の戸閉機械全部への空氣の供給を斷ち戸閉機械内の壓縮空氣を排出する。此等の場合其等の戸は手で開閉することが出来る。

戸滑り金具

引戸の端に取付けられ戸閉機械の開閉腕のローラーはこの金具の溝の中を移動して戸を開閉する。

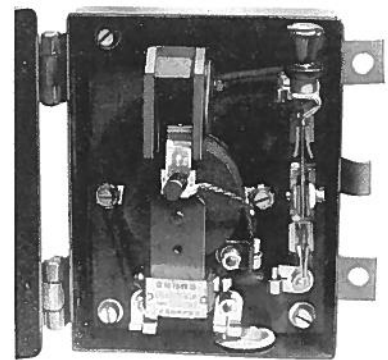
切換ドラム・スキッチ

ドラム型の切換用スキッチで、把手は切、入の二位置があつて、切の位置で把手を抜くことが出来る。(第8圖)

補助切換ドラム・スキッチ

ドラム型切換用スキッチで把手は端中の二位置があり、孰れの位置でも把手を抜きとることが出来る。

切換ドラム・スキッチ、補助切換ド



第10圖 連動繼電器内部

ラムス・スキッチは戸閉装置のみならず電車の信號、電燈、驛名標示器其他總ての補助装置の切換操作をも同時に行ひ得る様ドラム・スキッチ中に夫等の接點が納められて居る。切換ドラム・スキッチ、補助切換ドラム・スキッチ共構造が大体似て居るので、操作に誤りのないやうハンドルに明瞭な相違を附して居る。

車掌スキッチ

第9圖に示す車掌スキッチは自戸閉他戸閉、開の三つの押釦と之等押釦を電源に接斷する捻りスキッチを備へ、捻りスキッチは鍵で開閉を行ふ。戸の開閉を行ふには之等の押釦を押す。

制御連動繼電器

總ての戸が閉ぢた時にこの繼電器が働いて制御回路を閉ぢる。戸が一つでも閉ぢない時には列車を發車せしめ得ない様に本器で連動する。又別に繼電



第8圖
切換ドラム・スキッチ
補助ドラム・スキッチ



第11圖 運轉手知らせ燈



第 12 圖 車 側 知 せ 燈

器の接觸子と並列に單極單投の双型開閉器である連結スイッチを備へ、繼電器の動作如何に不拘制御回路を閉ぢることが出来る。(第10圖)

運轉手知せ燈

4 個のランプがあつて、總ての戸が閉ぢた時には白色ランプ 2 個が點り、自動列車停止車上裝置の確認コックを確認位置におけば黄色ランプが點り、車体連結の際孰れか一方の連結用操作弁を連結位置において連結が完成した時に青色ランプが點る。(第11圖) 尙此の知せ燈はゲージ・ランプ兼用になつて居る。

車側知せ燈

片側の戸の内閉ぢないものがある間は此のランプは點る。(第12圖) 電球を取換へるのに便利な様外部に出て居る部分全体が道具を用ひず手で取外せるから取替へが容易である。



第 13 圖 非 常 用 押 鈕

非常用押鈕

100V 電源からの供給のない非常の場合に、此の押鈕を押せば蓄電池電源によつてその側の戸の全部が開く。(第13圖参照)

油 入 遮 斷 器 の 改 良

配電盤設計係

淺 井 徳 次 郎

油入遮斷器に就ては昔は一般に餘り重要視しなかつたし、研究しても變化する因數が非常に多いのと、現象が瞬間的である爲めに實驗が困難であつたので、研究が進まなかつた。此事のために現場では故障が頻發するし、何日迄経つても設計が確立しなかつたのである。

我邦に於ても故障が多く、最近問題になつて居る様であるが、その多くは秘密になつて居り知る由もないから、之等は敬遠することゝして、海外で起つた油入遮斷器の故障に就て述べることにする。

某社で1918年から 1928 年の間に大小取混ぜ 2983 台の油入遮斷器を購入して居るが、その使用状態を調査したものによると、此内 21.1%が故障を起

して居る。その内譯を示すと、第1表に示す様になる。

之等の故障を更に其の原因によつて分類すると第2表のやうになる。

諸之等の故障を一覽して見ると次の事が考へられる。

1. 小型油入遮斷器は標準型で、早くから大量生産され、既に研究が行届いて居るに拘らず故障が多い。

2. 現場に据付ける迄の故障が多くて使用中のそれは餘りない。

3. 電氣的よりも機械的の故障が遙かに多い。

4. 設計不良による故障が仲々多い
先づ小型の油入遮斷器の故障が多いのは一般に之を輕視した報ひで、重要な回路に使ふのでないから品質に重きを置かず、安質なものを要求し、安全

率の少ないものを採用したからである。

次に現場に据付ける迄に故障があるのは全く運送の方法がよくないのと、荷造が亂暴なからである。之は全く計算にかゝらぬ問題で、經驗によるより外に致し方がない。

昔は電氣の機器に對しては機械的の研究が足りなかつた通弊があつた。機械的の故障が遙かに多いのはその事を實證して居る譯である。

最後に設計不良による故障の多いのは之に對する設計方法が長く確立しなかつた結果からである。以上述べた故障中から二三を摘記して愚見を述べて見ることゝするが、下記の表中に計上せられて居る油入遮斷器中には一流會社は勿論、二流三流の群小會社の製品が多く含まれて居るとは申す迄もない

第 1 表

型	台數	故障總數		受取時の故障		現場の故障		使用中の故障	
		電氣的	機械的	電氣的	機械的	電氣的	機械的	電氣的	機械的
小 型	2040	108	395	96	343	1	92	13	10
%	68.4	5.3	19.4	4.7	16.8	0.05	1.57	0.64	0.5
大 型	405	20	79	16	67	0	13	3	4
%	13.5	4.9	19.5	4	16.5	—	3.2	0.7	0.1
高壓用	538	22	105	1	5	1	40	20	15
%	18	4.1	19.5	0.2	9.3	0.2	7.4	3.7	2.8
合 計	2983	150	519	113	460	2	85	36	29

第 2 表

型	設計不良		構造不良		点検不充分		其 他	
	電氣的	機械的	電氣的	機械的	電氣的	機械的	電氣的	機械的
小 型	94	229	11	172	2	31	5	3
%	4.6	11.2	0.5	8.4	0.1	1.5	0.24	0.15
大 型	17	59	0	54	0	13	2	0
%	4.2	14.6	0	13.3	0	3.2	0.5	0
高壓用	16	37	1	50	2	18	2	1
%	3	6.9	0.2	9.3	0.4	3.3	0.4	0.2
合 計	127	325	12	276	4	32	9	4

1. トリツプ・コイルの導線が切れてトリツプしなかつた

此の故障は運送中にも使用中にもよくある故障で、運送中には衝動のために、使用中には浸入する濕氣のために腐ることから起るものである。前者に對しては荷造を出来るだけ頑丈にして置けばよいが、何分重いものであるから往々切れる時がある。故に据付の際必ず點検してもらふ必要がある。後者に對してはトリツプ・コイルを納めて居る箱は弊社では以前は鋳物で作つて居た關係上鋳物の扉のパッキングが充分乗らなかつたのであるが、唯今では鐵板を鋸接して作つて居るし、パッキングを種々吟味して居り、中には此の箱中へヒーターを入れて居るから此の心配はない。

2. 早切接觸部がうまく働かぬ

之は設計の不良で、抑々早切接觸部の構造は遮斷動作の初期に當つて先づ早切接觸部の發條を壓縮又は引伸してエネルギーを貯へ、ストロークが或る位置に來ると鉤を外して發條の蓄勢力を一度に出させて早切りさせる様になつて居るが、此の鉤の構造に色々あつて、中には唯摩擦力だけで保たれて居るものがある。かゝるものがよく故障を起すものであつて、始終使用して居

る間に磨滅して來ると、摩擦を少くする油の中で働くために所期の早切が出来なくなるためである。又此の鉤は電流を流すと電弧のために燒損するから絶縁するが、此時使用する絶縁物が脆弱な爲め故障を起して居る様な場合も往々ある。之等の故障に鑑み種々改良を講じたものがあるが、弊社のものは鉤の部分の絶縁部は、練物ですると開閉の際の衝動のために破壊する患が多いため、ダツク・マイカルタといふ強靱なもので作つてある。

3. ブツシングの破壊

油入式の油の洩れ、セメント附の風化、コンデンサー式の濕氣浸入等による故障を報告せられて居るが、元來油のパッキングは種々困難な問題で、鉛やコルクで種々研究せられたが、質の細い軟質のものが良いやうである。

セメント附は風雨に晒すと風化して離脱するから現在では表面に厚く塗料を塗つて居る。コンデンサー式のものでは表面に水及び油防の塗料を數回塗つてあるし、屋外用のものでは磁器碍管を被せる等充分防水に注意して居る。從來此の式で故障のあつたのは運送中損傷するために絶縁を破壊する爲めであつて、現在では荷造りは完全にして居るから此の心配がない。

4. 油槽に水の入ること

此の故障は相當にあるもので、我國に於ても仲々多い。水の浸入する原因として考へられる所は、先づ排氣孔と呼吸作用とブツシング及油槽上部のパッキングであるが、排氣孔は途中に抵抗が設けてあるから餘り大きな影響はない様である。例ば66,000V級の屋外用油入遮斷器では油面上の空隙は7,000立方吋、油量は660ガロンであるから容量にすると50,100立方吋になる。諸華氏100度の時空氣1立方呎中の水蒸氣は0.0028封度であるから50,100立方吋の空氣中に水は0.0114封度含有し得る譯である。所が油の重量は1,760封度、水を油と比べると0.0000065となる。今毎日一回呼吸するものとし、温度の差を15度あるものとする、温度の變化により析出せられる水は1立方呎の空氣につき0.0007封度である。此の場合0.00283封度即ち重量で0.00000161の比となる。水の混入により油の絶縁耐力が半分になる爲には1封度中に水分が0.15/1,000封度入ることを要する即ち油1,760封度の中に水分が0.264封度入ることが必要である。此處で日に一回呼吸するものとすれば $0.264 \div 0.00283 = 93$ となり、93日かゝることとなる。之を實驗に徴してみると、昭和3年1月より同12月までの間に油絶縁

耐力は次の如く變化してゐる。

	開閉器油 # 11	開閉器油 # 15	開閉器油 # 16
1月	53,000	44,000	40,100
2月	42,700	42,100	36,800
4月	38,200	32,600	33,500
6月	22,420	22,260	32,720
8月	35,760	35,660	27,500
10月	32,000	33,400	41,000

之で見ると梅雨の時分に非常に下つて、之が過ぎると又回復してゐる。

此の試験では外氣温度の變化による呼吸のみには委せず、内部に Heating pipe を設けて雨が降ると日に數回空氣室の空氣を80℃位に熱して呼吸せしめたから結果は相當過酷なものである。

之によると、梅雨から夏の間を除いては濕氣の問題は患ふるに足らぬことがわかり、又從て點檢は梅雨の前後には必ず實施する必要がある。次にパッキングであるが、之にはフェルト、麻糸、コルク等が用ひられるが折々不良のものがある。只今では良質のコルクを使用したものが完全であらうと思はれる。一体パッキングは柔軟であることゝ質が細いことが必要である。それでコルクに塗料を浸すと、細質にはなるが柔軟性が大部分失はれる。それで最も良いパッキングとしては柔軟性のあるコルクと非常に質の密な他のパッキングとが張り合されたものを用ふるのがよい。我社では此の後者用として人造皮を使つてゐる。次にパッキングの締付け方であるが、之はなるべく多數の箇所を締付けること、而して一度に堅く締めずに除々に5回又は6回に日をあけて締付けることであつて、一度締付けた丈で落付くものではない。

5. 部分品の鍍

油入遮斷器には大小取交せて澤山の軸、割パン、ネジ及び座金類を使用し

てゐる。而してその寸法は仲々正確を要するものであつて、可成餘裕の少い様に注意してゐる。從て之等に錆が出ると動作がうまく行かない。それで錆止めを施すのであるが、厚さの薄いこと、効果が大なること、絶縁塗料で侵されぬこと等が必要である。我社では種々研究して鍍金を施してゐる。

6. 電磁石函の破壊

之は油入遮斷器の油面上の空氣室が電磁石函に連つてゐる場合か、例令間に隔板があつても油洩れが生ずると、遮斷の際生じた瓦斯が函の内に充滿する。此の時閉路してコントロール・リレーの所で火花を出すと瓦斯に引火して爆發し函を破壊するのである。之は廻轉軸式機構にする事によつて始めて防ぐことが出来る。

次に弊社 GO 型 69,000V 用油入遮斷器の進歩、改良の順序を述べる。

1910年頃に 73,000V 用油入遮斷器が出来た時は据置型の油槽で、形は矩形の兩端を半圓にした様な構造で、一極の操作機構は油槽の上、ブッシングの間に乗せて蓋を施してあつたのである。電磁石機構はメカニカル・トリップ・フリー式で前方の油槽の上部に取付けてあつた。接觸部はプレーン・ブレーキ・バット式で、ブッシングの下部にアーク・シールドはない。又タンク・ライナーを付けなかつたのである。

しかし之では接觸部が焼けて困るのでアーキング・チップを附けて型の名も GA としたのである。此の時代のものが猪苗代へ納つてゐる。それから内部の點檢が困るから遮斷器全体をパイプの枠組の上に乗せて油槽を昇降し得る様に機構を油槽の内へ藏めガス

ベントを設け、タンク・ライナーを入れ G-1 型と稱した。

次で G-11 型と云つてブッシングの下部にアーク・シールドを附し、油槽を楕圓形とし、吊棒を下まで延長し、油槽の上のカバーを鑄鋼としたのである。G-11 型が出来た時分から遮斷容量の問題が起つて來て G-2 型が出来たのである。之では油槽が圓筒の下に半球を取付けた形で、接觸部が早切式になつて居り、電磁石は前方地上に取付け遮斷器は枠組に乗せ電磁石には加速スプリングを附して遮斷速度を増大し、ダッシュ・ボットを附して衝動を緩和したのである。此の型を改良して G-22 型とし、マフラーを附し、ブッシングの下部を油密のアーク・シールドで蔽ひ絶対にブッシングがアークや油中の濕氣のために侵されぬ様にしたのである。

益遮斷容量の要求が増大するので、G-22A や G-222 型を作つて油高を大とし、機構を廻轉軸式として各極の間を完全に絶縁し、濕氣の浸入を防ぎ、再閉合の患をなくしたのである。パッキングは以前麻糸に油を浸したものであつたが、之をコルクに改めたのである。接觸部も新式の早切式として益々その動作を確實にした。

此處で油入遮斷器の構造も固定するものかと思はれたのであるが、スレピアン氏に因つてデアイオン説が提唱され、次でデアイオン・グリッドの遮斷能力が認められたので、之を油入遮斷器に取付けることによつてその面目を一新するに至つたのである。

このデアイオン・グリッドを取付け鑄鋼の部分、銑接した鉄板に代へて型の名も GO-1 型又は GO-2 と改めたのである。



三 菱 館

平和の日本を 高潮する

萬國婦人子供

博 覽 會



三菱館内の弊社製品陳列室

滿蒙の野に炎熱と戦ひ、酷寒と戦ひ、東洋平和確立に皇軍は血を流して努力をして居る。
 ほど遠く、東亞の事情に暗い歐米人はこれを戦争といふ。しかしこれは單に東洋平和を攪亂する
 病源の外科的手術に外ならぬ。
 内には「非常時」を現出してゐる。然し、好戦國民と謂はれる日本人は、眞實は平和の使徒である
 その心持の宣揚を現はしたものが、今度の萬國婦人子供博覽會である。
 この趣旨に絶大の賛意を表した、三菱では、數萬金を改じて池の端會場に特設館を建設し、「オー
 ル三菱」の事業の概況を表して居る。
 その内容は、主として近代科學の粹を蒐め、工業の尖端を示すものである。
 弊社でも、この博覽會の趣旨に最も適應する、國產電氣ミシンをこの機會にデビューしたのである
 其他戸閉裝置、光電管裝置、ミシンの實演等は終日參觀者の興味の中心をなして居る。

昭和八年四月二十日 印 刷
 昭和八年四月廿二日 内務省納本
 昭和八年四月廿五日 發 行

本誌	壹部=付 金貳拾錢
代價	郵 税 不 要

編輯兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市須磨區天神町五丁目五一
 鈴 木 貢 一
 大阪市東區兩替町 サン製版印刷所
 久 保 專 治
 大阪市東區兩替町一丁目一六
 サン製版印刷所
 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