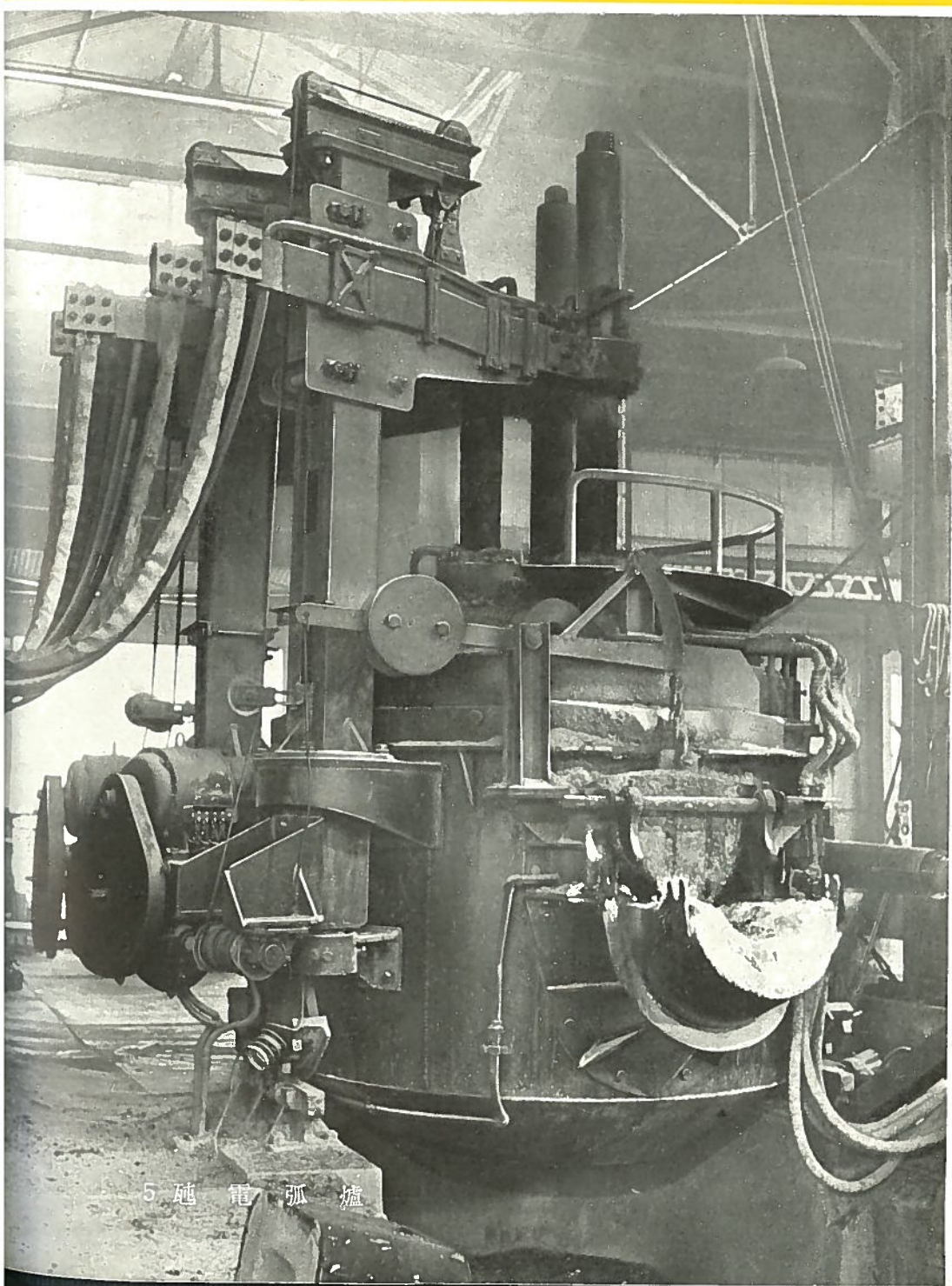


三菱電機



昭和十四年 第十五卷 第十二號 十二月



5 吨 電 弧 爐

最近の制御器具 231

新設 3,600 kV 衝撃
電壓發生裝置 236

船舶用エレベーター 244

12

三菱電機

第十五卷

昭和十四年十二月

第十二號

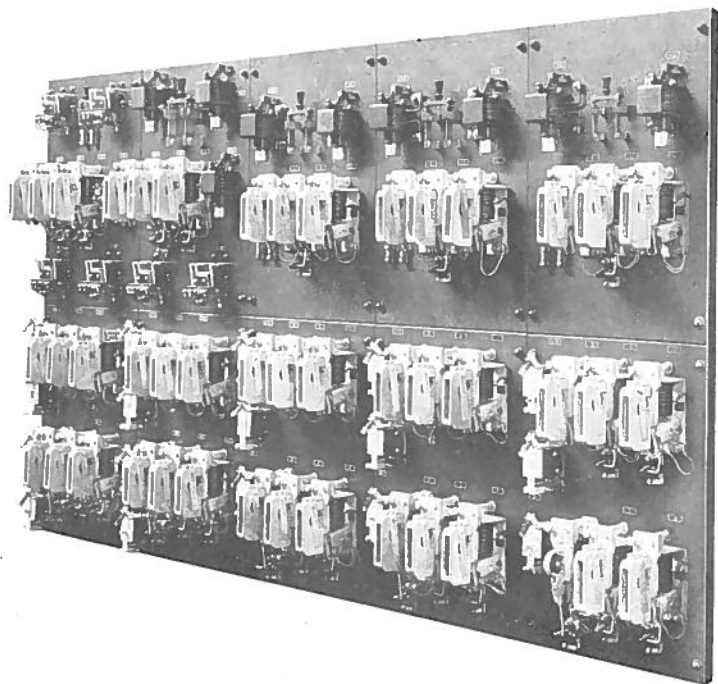
最近の制御器具

神戸製作所 挽地憲太郎

電動力應用の發達につれて、制御装置の重要さが益々認識されて來ました。これは電動機が優秀な制御装置の作用と相俟つて初めて、其の能力を充分に發揮することが出來、時には電動機特性の不十分な點をも制御装置が補ひ、無事故で作業能率の高い電動運轉を爲すと云ふ事に重要な役目をするからであります。

一口に制御装置と云つても、其の使用される範圍が、極めて多方面にわたるために、要求される事項も一律ではありません。非常に頻繁に激しく使用される制御装置では、電弧による電氣的の損傷や、激しい動作に因る回轉部の機械的磨耗などに對して、強いことが第一要件で、長時間にわたり連続的に通電することが無いから溫度上昇や能率などは左程問題となりません。金屬壓延機械運轉電動機、荷役機械運轉電動機等に使用する制御装置は、此の方面の用途の代表的なもので、甚だしいものになると動作回数は一日に數萬回にも達します。これに反して、動作することが極めて稀で、數十日或は數ヶ月も長期間使用せずに放置され、一旦使用状態に入ると又數十日或は數ヶ月の長期間にわたり連続通電される様な制御装置では錆付き又は塵埃等の爲めにも動作が不確實とならぬ事及び連続的に通電する關係上溫度上昇、能率等が其第一要件となつ

て参りまして電氣的或は機械的の損耗などは、大して問題となりません。發電所や變電所の補助機運轉電動機などに使用する制御装置は、此の方面の用途の代表的なものでありませう。又艦船や車輛や特殊の荷役機械などに使用される制御装置は不規則な振動や衝撃があるので、これらに耐ゆる様になつて居なければなりません。これらの外に、制御装置に特殊の要件を必要とする方面は多種多様であります。製造上の立場からは、同種の製品を



第1圖 直流電磁制御盤

各種の用途に使用出来れば最も好都合であります、それにはあらゆる条件に適合する様な製品であることが必要で、其の結果は所定の用途に対しては、不必要に大型となつたり、重くなつたり、高價になつたりするので必要条件を按配整理して適当な種類を設けることが必要となります。

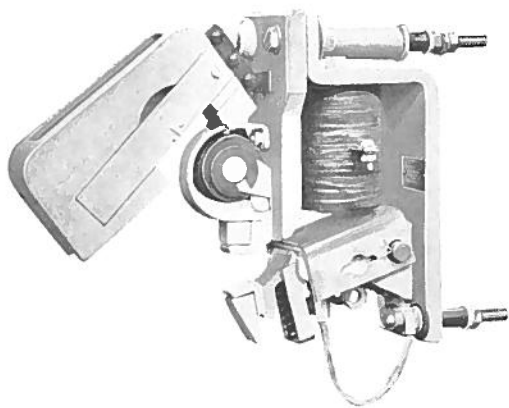
近年時局の影響を受けて、金屬壓延設備の新設或は増設が相次ぎ、従つて此の方面の電動運轉に必要な制御装置の需要が特に著しく、當社は其の研究、開發に努力を傾注して來た結果、多數の優秀製品を完成してこれらの需要に應じて居りますが、前述の通り此種の用途に対しては苛酷な使用に對して頑丈で而も操作に便利な事が第一の要件であります。以下此種制御装置に使用される制御器具の二、三について申し上げます。

先づ當社新型制御器具の一般的特徴を挙げますと、從來のものと異つた基礎理論に基く設計の採用と使用材料及工作法の變更であります。詳細は各器具毎に説明する事にして、先づ共通事項としては、電磁器具では從來のものは可動部が水平運動をして居たが新型は垂直運動をなし動作不能や衝撃などに對する信頼度を大としたことや、部分品を直接盤面に取附けて組立てることを止め、器具自体既に組立て纏められたものを、簡單容易に盤面に取付けられる様にして、組立上の熟練を餘り必要とせぬ様にし、更に必要に應じて鐵板や枠組にも取付け得る様にした事であります。次には部分品に鑄物を殆んど使用せず、拔型、曲型、押型などの工具加工による鋼板引

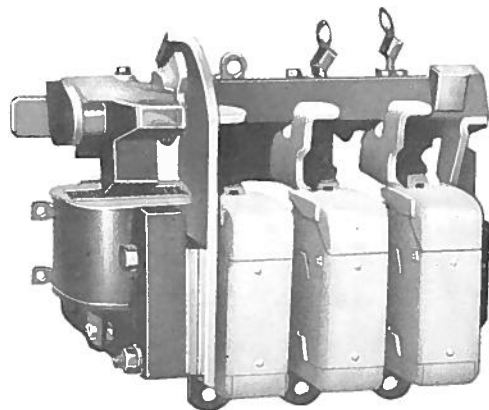
拔合金、特殊絶縁性或は耐熱性モールドなどを使用して強度を増し而も重量を著しく軽くし、更に回轉軸部には窒化鋼を使用して可動部分の重量の輕減と相俟つて磨耗損傷を少くする様にしたり、補助接觸部には接觸不安を少くするために、電氣點熔接による銀接觸を使用したことなどであります。

第2圖は新DH型直流電磁接觸器の一種で、一見して判明する如く從來の型と著しく相違して居ります。可動鐵は下方より垂直に運動し重力を利用することによつて、作動不安を無くし更に強力な發條の作用と相俟つて開放動作を敏速にします。電弧除は新材質で而も新しい消弧理論による特殊構造のもので、可動部の敏速動作と相俟つて接觸部の損傷を少くする様になつて居ります。シャントは下方に垂直に垂れて動作に無理をせぬ様になつて居ります。回轉軸部は總て窒化鋼であります。種類は大別して常時は開いて居り勵磁すると閉となるものと、常時は發條によつて閉ちて居り勵磁すると開となるものと2種類ありますが更に其各々に100A、150A、300A、600Aの四種類のものがあります。

第3圖は新FN型交流電磁接觸器の一種で、これ亦從來のものと著しく異つた外觀をして居ります。電磁石は從來のものが、二脚U字型であるに對し新型は三脚E字型で吸引力の能率がよく、可動側は直流用のものと同様垂直運動をする様になつて居ります。クロスバーは頑丈な耐熱性絶縁モールドであります。電弧除は最新の理論によ

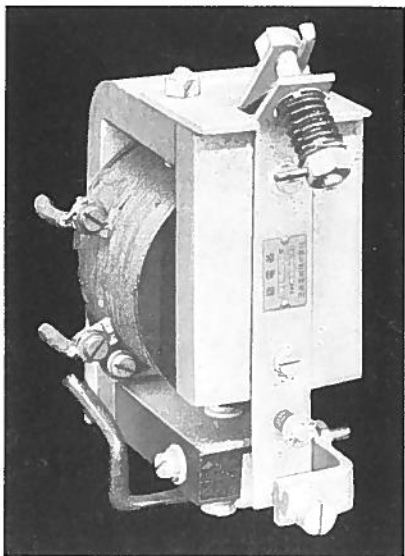


第2圖 DH型 直流電磁接觸器



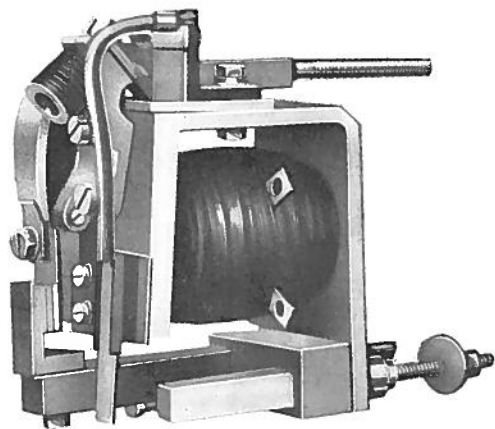
第3圖 FN型 交流電磁接觸器

るデアイオン型であります。即ち交流の電弧は電流波の零の瞬間に一旦消滅し消滅後直ちに瞬間的に約 250 V の絶縁耐力を有する空気の絶縁層が生ずるので、此の電圧以上の電圧が再び加はらぬ限りは再點弧せぬもので、此の絶縁層は電弧の一區分毎に發生するものであるから、發生電弧を直列に列んだ多數の消イオングリッドに、吹付けて區分する時は、容易に電弧が消滅すると云ふ原理のものでありますから、少くとも 1 サイクル以内に電弧が消滅する様になつて居ります。電弧除は此のデアイオン型で下方以外殆んど閉鎖の形になつて居る爲、外部からは殆んど電弧を認めぬ程度であります。電圧 250 V



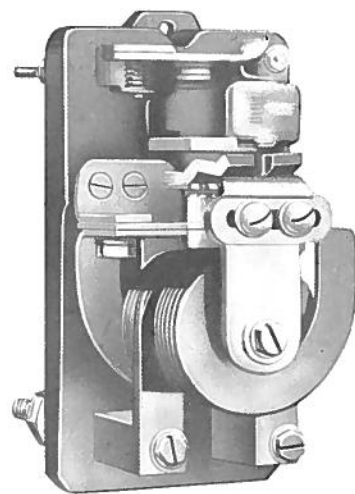
第 4 圖 DT 型 直流限時加速繼電器

以上に對しては特に普通型に比して効果的な譯であります。回轉軸部は勿論窒化鋼になつて居ります。各個に小型の台が着いて居て既に組立てられて居るから盤面への取附は極めて簡單容易であります。種類は各電流容量につき 2 極 3 極 4 極のものが有ります。最近はこの種の制御装置の加速繼電器としては、限時式のものが推奨されますが、第 4 圖は新 DT 型直流限時加速繼電器であります。直流誘導限時繼電器は、單一線輪型のものであつたが其後残留磁氣打消し用の補助線輪を追加することによつて作動特性は著しく改善されました。然し工作上の誤差に原因する作動時限の不均一は或程度避けられなかつたが、新型では、線輪卷棒の心に低抵抗の厚身の銅管を入れて誘導作用によつて此の中に發生される反起電力による



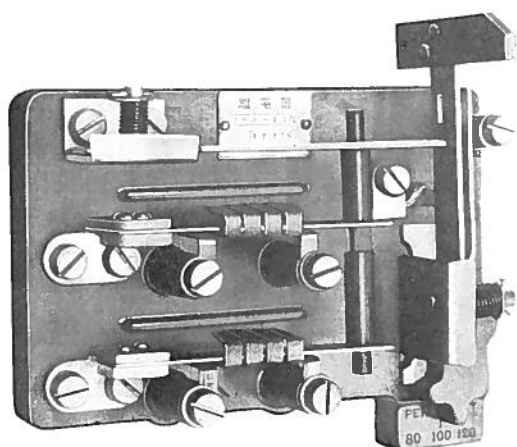
第 5 圖 DT 型 直流限時接觸器

電流の反作用を利用する様に變更されたため、工作上の誤差に原因する作動時限の不均一が一掃されました。又接觸は總て電氣點熔接による銀接觸となつたため著しく確實性を増して來ました。第 5 圖は同様の原理による主接觸を有する限時接觸器で、1 個で普通の電磁接觸器と限時加速繼電器とを組合せた丈の作用をなし、自動起動器の抵抗短絡用に使用されます。

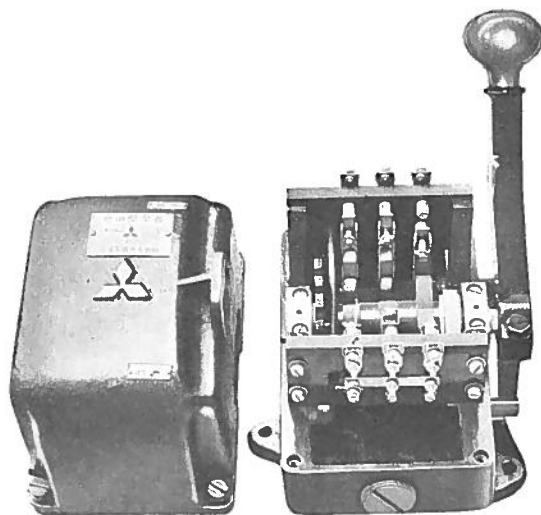


第 6 圖 TC 型 直流熱動過負荷繼電器

過負荷繼電器は、電動機の溫度特性と相似の作動特性を與へて有利な電動機の運轉をなし、而も確實な保護をする目的を以つて最近は熱動型が使用されます。第 6 圖はこの目的のために作られた新 TC 型直流熱動繼電器で、其の作動原理は從來のものと著しく異り、特殊のニ



第 7 圖 TR型熱動過負荷繼電器



第 9 圖 CM型主幹制御器

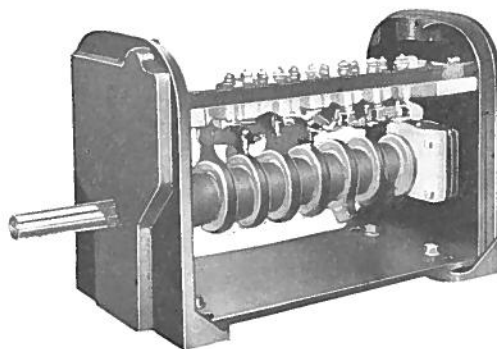


第 8 圖 掌操作押ボタン開閉器

ツケル鋼合金を使用して、或温度以下では磁性を有つて可動部を保持して居るが加熱によつて所定の温度に達すると、非磁性となつて可動部を釋放し接觸部を開放する様になつて居ります。此の繼電器の他の一の特長は、著しき過負荷に對しては、熱動作用に無關係に瞬時的に作動する様になつて居ること、これは熱動繼電器に於ける著しき進歩と云ふことが出来ます。

第7圖はTR型交流熱動過負荷繼電器で、これはバイメタルの加熱作用によつて作動するものであります。

其他各種の附屬器具に於ても、此種用途に對しては、



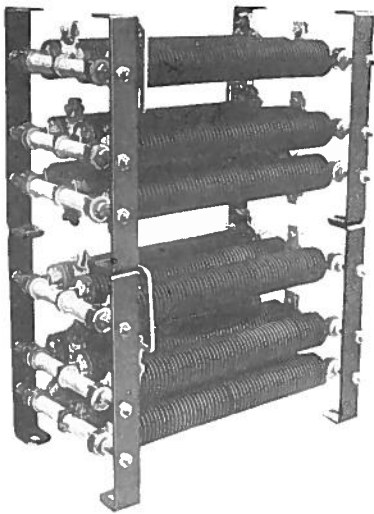
第 10 圖 DL型制限開閉器

頑丈で取扱便利而も確實と云ふことを主眼として、各種新型が出来ました。

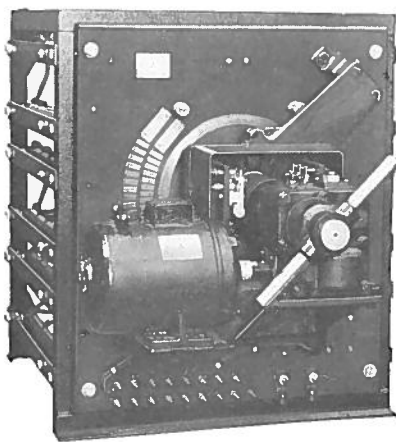
第8圖は掌操作の押ボタン開閉器の一例で大型ボタンを掌によつて容易に操作出来、亂暴な取扱にも差支なく又不意の作動を防止するために、外周に保護線が設けてあります。接觸は大型の銀接觸になつて居ます。

第9圖は、CM型主幹制御器で頑丈なカム型で、二重開放の銀接觸を有つて居ります。外函は頑丈な鑄鐵製で防塵防濕となり、又把手は、停止位置にて錠をかけて固定することが出来る様になつて居ます。

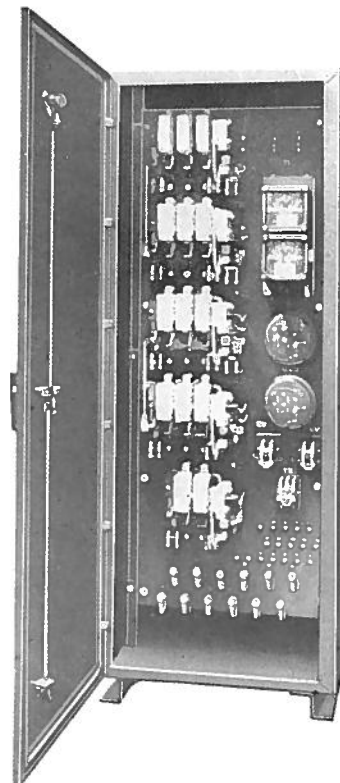
第10圖はDL型制限開閉器で、頑丈なカム接觸型のもので、其の作動は現場に於ても容易に調整出来る様になつて居ます。



第 11 圖 EW 型 線 卷 抵 抗 器



第 12 圖 MR 型 電 動 界 磁 調 整 器



第 13 圖 交 流 電 磁 制 御 盤

第 11 圖は、EW 型抵抗器で抵抗体は抵抗平線を縁巻にしたもので、軽量頑丈な事が最も特長であります。

第12圖はMR 型電動操作界磁調整器で、各部極めて頑丈に出来、回轉部には總て球軸受を使用し、操作電動機

は、正轉、逆轉各別個の 2 組の界磁を有する電動機で發電制動作用によつて正確確實に停止する様になつて居ます。又他の装置とのインターロックの爲に多數のカム接觸型補助接觸を設けてあります。

以 上

新設 3,600 kV 衝撃電圧発生装置

神戸製作所 八 卷 直 躬

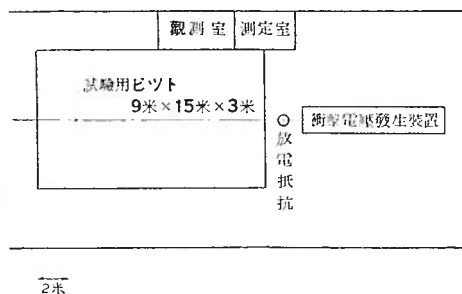
1 緒 言

近時送電系統の異常電圧に対する研究の進歩と共に、系統内に使用される機器の衝撃特性が問題となり、工場に於ける商用試験としての衝撃試験がようやく實現されつゝある氣運であります。かゝる必要から近年各方面に於て、大容量高電圧の衝撃発生装置が設置され、機器の衝撃電圧に対する特性の研究に多大の貢献をなしてあります。

茲に最近當社に設備した 3,600 kV 衝撃電圧発生装置につき、その構造の概要を紹介し、それにつけ加へて衝撃発生装置取扱上の根本的な問題を二、三考へて見たいと思ひます。因に本装置は発生電圧及放電容量に於て記録的なものであります。

2 衝撃電圧発生装置及試験室の概要

本装置は工場主棟の一端の衝撃電圧試験室に設備されて居ります。試験室は第1圖の如きもので

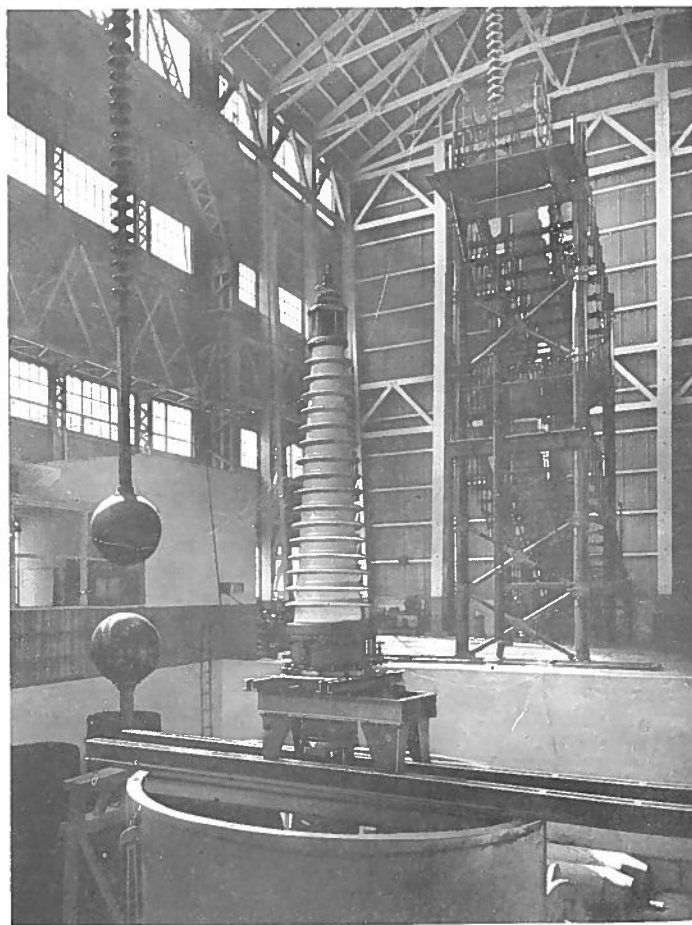


第1圖 衝撃試験室略図

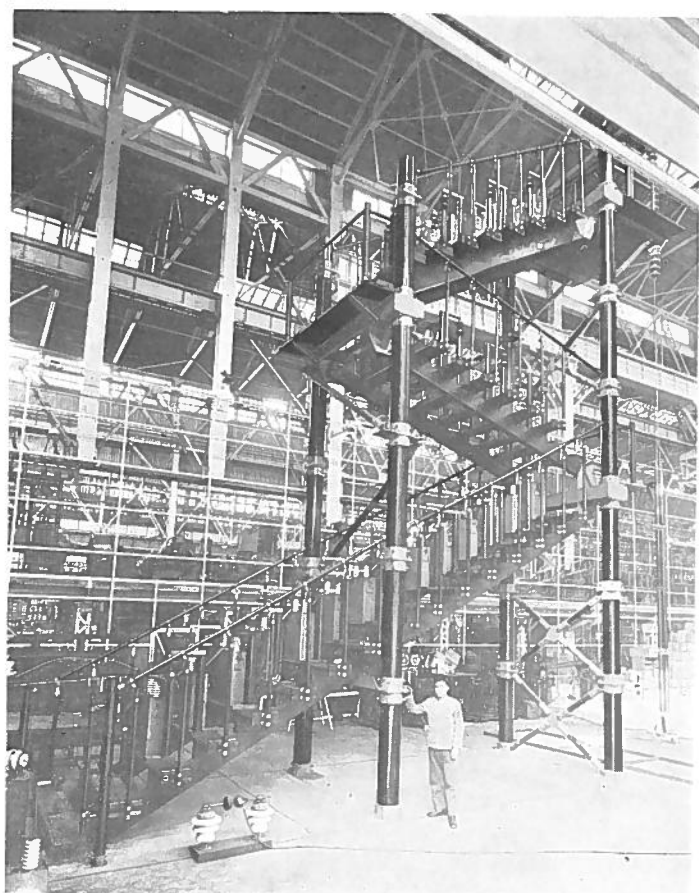
ありまして第2圖の寫眞でその概要を見る事が出来ます。第2圖の手前は試験用ビットで供試物を据附けます。正面奥に見えますのが衝撃電圧発生装置、其左は測定室及観測室であります。衝撃発生装置操作用配電盤、陰極線オツシログラフ及び

其附屬装置等はすべて測定室内に設けられてあります。

高電圧、大容量の衝撃発生装置に於ては、全體の形が自然尨大なものとなり、漂遊容量及び固有インダクタンスが大となつて、発生電圧及び出力の低下を來し勝ちであります。従つて如何にして漂遊容量及び固有インダクタンスを小ならしめるかが、設計上第一の目標となりました。種々研究の結果、固有面積を縮小するために幅と長さを極度に切りつめ、高さの方向に延ばす事とし、三段折返し式を採用して、幅2,3米×長7,55米×高10,5米におさめる事が出来ました。



第2圖 衝撃試験室



第3圖 衝撃電圧発生装置

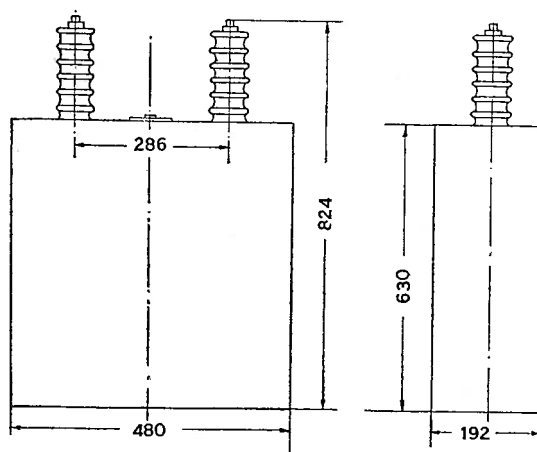
試験室に接地鉄骨部分の多い事も、漂遊容量を大きくする原因となりますから、起重機の走行する部分以外は木造建築と致しました。この木造部分の大きさは、幅約15米、高約19米に達します。

3 絶縁臺

絶縁臺の構造の概要は第2圖及び第3圖によつて見られる如く、三階折返しの階段式で、下段16段、中段及び上段各7段の階段を有し、合計30個の蓄電器を載せて居ります。絶縁臺の主材は樅材でこれを充分に油煮きして使用致しました。主材及び支持はすべてマイカルタ管を用ひ、鐵製フランジによつて連結してあります。下段の側板の如きは長さ10米に達するので、完成後の木材の狂ひに多少懸念が有りましたが、組立後1ケ年を経過した今日に於ても全然狂ひは認められないのであります。

4 蓄電器

本装置は蓄電器30個を並列に充電し、直列に放電するものであります。蓄電器1箇の外観は第4圖に示す通りで、その定格は最初の豫定では100kV 0.25 μ Fでありました。中點が外箱に接地された構造で外箱に對し各端子が ± 50 kV端子間で100kVとなります。完成品に對する試験の結果120kVには充分耐え、容量は最小0.24から最大0.26 μ Fまでありました。



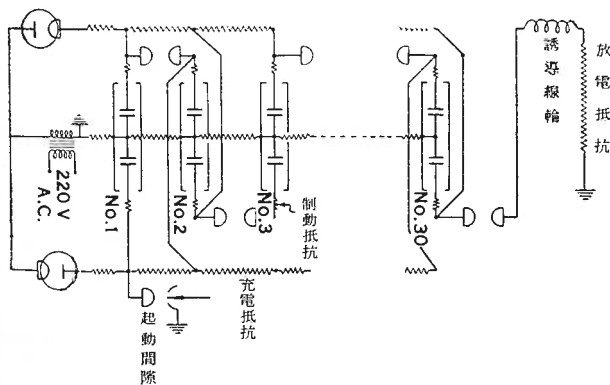
第4圖 蓄電器

5 充電方式及充電抵抗

充電方式として古くから知られてゐるのは抵抗母線の Marx 回路、抵抗饋電線の Miner 回路、兩者を折衷せるもの等であります。其の他新宮氏の改良回路⁽¹⁾等もあります。Marx 回路の最大の長所は配線の簡易な點であり、最大の短所は各蓄電器の充電率が一樣とならず衝撃電圧発生装置の利用率が悪い點であります。これに對し Miner 回路では、充電率は一樣となる代りに配線が複雑となり、又放電時に最上段の充電抵抗には全放電々壓がかかるわけでありますから、抵抗そのものの製作が困難であります。

一方本装置では三段折返し式としたために、複雑なる配線を要する充電方式は採用困難であります。かゝる關係から本装置に對しては最も簡単な Marx 回路を採用した次第であります。

充電回路は第5圖により明かな様に正弦波の半波ごとに蓄電器の外箱（中點）に對して左右交互に充電する構造であります。



第5圖 回路略圖

充電抵抗としては兎角の非難はありますが、簡単な液體抵抗を用ひました。第3圖の各階段ごとに1箇づつ手摺から垂直に下がつてゐるのが充電抵抗で、硫酸銅溶液をガラス管に入れ、これを更にマイカルタ管中におさめてあります。抵抗値は約 $10,000 \Omega$ として居ります。又第3圖の如く各蓄電器の外箱は抵抗で接続され、接地されて居ります。この抵抗も硫酸銅溶液をガラス管に入れ、マイカルタ管におさめたもので、抵抗値はやはり約 $10,000 \Omega$ であります。

液體抵抗の缺點は溫度により抵抗値の變化することですが、本装置の如き簡単な Marx 回路に於ては充電抵抗の値に別段喧ましい要求はないので、簡單安價な液體抵抗を用ひてもさしたる困難には遭遇しません。

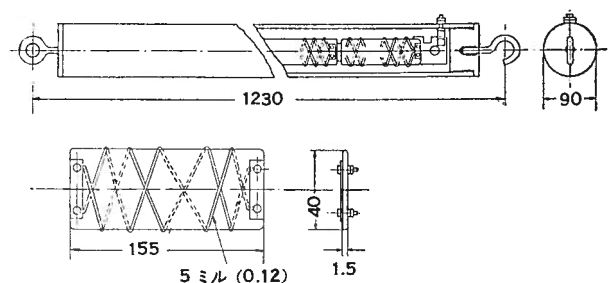
6 放電抵抗

高電壓大容量の衝撃電壓發生装置にあつては、最も大きな問題の一つは放電抵抗の抵抗体を何に選ぶかと云ふ點であります。放電抵抗としては、抵抗値が直ちに發生衝撃電壓波形に影響しますから、抵抗値が變化してはなりません。又インダクタンスが存在する時は波頭の峻度を充分にとる事が困難となりますから、無誘導抵抗でなければなりません。更に使用電壓に於て表面閃絡を起さぬだけの幾何的寸法を必要とし、且つ數千オーム程度の抵抗値を持ちながら、相當の電流容量を有して居なければなりません。

ばなりません。其の上に、波形の調整上抵抗値を相當廣範圍に調整し得るものたるべき事は勿論であります。

現在最も廣く用ひられて居りますのは液體抵抗でありまして、抵抗値の溫度による變化を防ぐために液體を循環せしめるのが普通であります。抵抗値の調整は電解液の濃度の調整によつて行ひます。

かゝる方式は構造が相當複雑になり、抵抗値の調整も面倒であります。本装置に於てはこれ等の點を考慮して金屬無誘導抵抗を採用しました。その構造は第6圖に示す如く、薄いマイカルタ板に5ミルの抵抗線を巻換しに巻き、これを數箇直列としてマイカルタ管におさめて油を満たして密閉致します。これが放電抵抗の一單位でかゝる單位數ヶを組合せて所要の抵抗値を得るのであります。第2圖及び第3圖に於て天井から碍子で吊してあるのが放電抵抗であります。



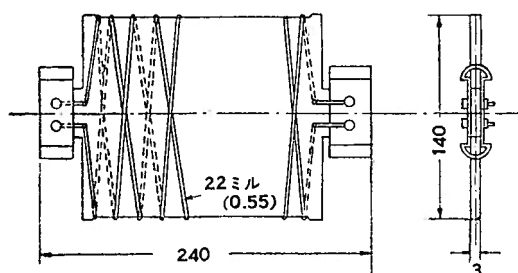
第6圖 放電抵抗

この放電抵抗は陰極線オツシログラフ用抵抗分壓器に兼用して居ります。放電抵抗は現在は既述の如きものを用ひてゐますが、今後相當研究を要するものと考へて居ります。特に抵抗分壓器として考へますと、後に述べます如く抵抗体の有する對地靜電容量が直ちにオツシログラムの波形に影響して測定上誤差の主要な原因となりますから、これを除去する事を考へねばなりません。かゝる點を考慮して改良せる抵抗体を目下試作研究中であります。

7 制動抵抗

衝撃發生装置に於ては、其の回路のインダクタンスと靜電容量が組合はさつて振動を重ねせる衝撃波を發生することが多いのであります。この振動を制動するために適當な制動抵抗が必要であります。

本装置に使用せる制動抵抗は第7圖の如く、薄いマイカルタ板に 22 ミルの抵抗を巻換しに巻いたもので、一單位の抵抗値は 30Ω であります。



第7圖 制動抵抗

これを各蓄電器の両側、縦續間隙との間に一箇ずつ挿入します。抵抗値が全体として大きすぎる場合には適宜短絡して使用して居ります。

8 波形調整用誘導線輪

第2圖に於て衝撃發生装置の最上部に据附けてありますのは、波形調整用誘導線輪であつて、2.5 mH のインダクタンスを有して居り、油煮きした木材の枠に巻かれて居ります。

高電壓の衝撃發生装置に於ては誘導線輪も問題の一つであつて、所要のインダクタンスを有すると同時に表面閃絡を起さぬだけの幾何學的の寸法を要求されます。又一方あまり形態を大きくすることは對地靜電容量を増加する點で面白くありません。この二つの相反する要求の許す範囲内で適當に設計する事を要するのであります。

本装置では上述のもの外、小形の誘導線輪をも設けてあります。

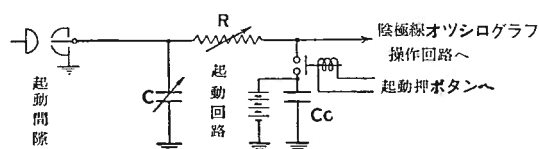
9 縦 續 間 隙

隣り同志の蓄電器の間には各一對の球狀火電間隙を設けて居ること、第3圖に見られる通りであります。その外に起動用球狀間隙と、最上段蓄電器と波形調整用誘導線輪の間に一對の球狀間隙を備へて居ります。

縦續間隙は各階ごとに、絶縁臺側板の内面に設けられたマイカルタ製の軸によつて一齊に調整し得る構造となつて居ります。

10 起動及陰極線オツシログラフとの關係

衝撃發生装置の起動方法には、第三電極によるもの、紫外線照射によるもの等があります。本装置に用ひましたのは、前者の一つで、一對の球狀間隙の一方の球の中央に小孔をうがち、こゝに球とは絶縁された針を設けます。この球狀間隙を最下段蓄電器と大地との間に挿入し針を設けた側の球を接地します。衝撃發生装置を充電しておき、第8圖の起動回路から衝撃波を針に送つて接地球との間に閃絡を起させれば、球間隙にイオンが供給されて閃絡を起し、縦續間隙が將棋倒しに閃絡して蓄電器が直列に放電します。



第8圖 起動回路

發生衝撃波を陰極線オツシログラフに依つて撮影するためにはオツシログラフの先偏位回路及時間掃引回路を衝撃發生装置の放電と同期せしめ、且つ放電よりも数マイクロ秒先立つて起動せしめなければなりません。本装置ではこの目的のためにサイラトロン繼電器を用ひ、これに起動回路よりの衝撃波を印加する構造としてあります。衝撃發生器の放電とオツシログラフ操作回路の起動との時間的關係は第8圖起動回路の抵抗 R 及び蓄電器 C を變化することに依つて調整し、オツシログラフ内のフィルムの適當な位置に衝撃波の像を持つて行く事が出来ます。

11 發生電壓及出力

發生電壓は理論的には各蓄電器の充電電壓と使用蓄電器数との積でありますから、若し1箇を 120 kV に充電するとすれば

$$120 \times 30 = 3600 \text{ kV}$$

となります。

又蓄電器 30 箇を直列にした場合の靜電容量は實測の結果 $0.0081 \mu\text{F}$ でありますから、本装置の出力は

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} CE^2 &= \frac{1}{2} \times 0.0081 \times 10^{-6} \times (3600 \times 10^3)^2 \\ &= 52.5 \times 10^3 \text{ ジュール} \end{aligned}$$

実際には蓄電器の充電率を一様にする事は Marx 回路では不可能で、上段の蓄電器ほど充電率低下し、又出力も装置自身の内部インピーダンスに依つて一部消費されますから、発生電圧波高値も、出力も、上述の理論値よりは相當下がるものであります。

衝撃試験に當つて、供試物が套管、結合蓄電器、變壓器等の如く相當大きな静電容量を持つ場合には、衝撃発生装置の回路條件を全く同一に保つても、無負荷の場合に比し波形が狂つて來ると共に波高値が低下します。従つて Marx 回路の缺點たる利用率の悪い事の外に、衝撃試験回路自身の特性上更に波高値の低下をまぬがれないものであつてかかる場合の電圧變動率は大体次式で表はされます。

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{C_L}{C_S} + \frac{R_d}{R_e}}$$

但し C_L = 負荷の静電容量 C_S = 衝撃発生装置の静電容量
 R_d = 制動抵抗 R_e = 放電抵抗

或る C_S 及 C_L の値に對し、標準波を發生すべき R_d R_e の値は自然決定されますから、電圧變動率をよくするためには、 C_S を出来るだけ大きくとらねばなりません。従つて衝撃発生装置の能力は発生電圧のみでなく、装置の静電容量でも定まるものであります。近時各方面に設備される衝撃電圧発生装置に於て、大容量と云ふ點に目標が置かれつゝあるのはこの故であります。

12 發生衝擊電壓波形

以上衝撃電壓発生装置の構造の概要を述べましたが、此處にその取扱上の根本的な問題を二、三考へて見たいと思ひます。

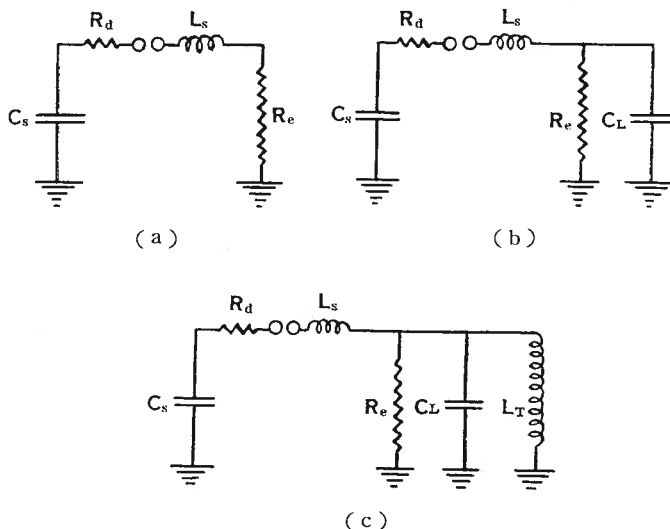
實際送電線に發生する異常電壓の波形は種々雑多であります。人工的に衝撃試験を施行するに當つては、所謂標準波形を定めてこれを供試物に印加します。一方衝撃電壓発生装置による發生波形は、装置の回路定數及び供試物の定數によつて定められます。従つて先づ第一に考へるべき問題は、衝撃試験回路（供試物を含む）の回路定數と、發生波形との關係であります。

今衝撃試験回路の等價回路を第9圖の如く考へます。

圖中（a）は無負荷の衝撃発生装置回路（漂遊容量を無

視す）、（b）は套管、結合蓄電器等の如き容量負荷の場合、（c）は變壓器負荷の場合であります。

今第9圖に於て衝撃発生装置の蓄電器 C_S の充電率 E 、発生電壓即ち放電抵抗 R_e の端子電壓を e とし e を計算によつて求めて見ますと、次の如くであります。



第9圖 衝撃試験回路の等價回路

（a）無負荷の場合

$$e = \frac{R_e}{R_e + R_d} E \cdot \frac{\beta + \alpha}{\beta - \alpha} \left(\epsilon^{-\alpha t} - \epsilon^{-\beta t} \right) \dots\dots (i)$$

$$\text{但し} \begin{cases} \alpha = \frac{1}{(R_e + R_d)C_S} \\ \beta = \frac{R_e + R_d}{L_s} \cdot \frac{1}{(R_e + R_d)C_S} \end{cases}$$

（b）容量負荷の場合

$$e = \left[\epsilon^{-\alpha t} - \epsilon^{-\lambda t} \left\{ \frac{\lambda - \alpha}{\omega} \sin \omega t + \cos \omega t \right\} \right] \times \frac{AE}{(\lambda - \alpha)^2 + \omega^2} \dots\dots (ii)$$

$$\text{但し} \begin{cases} A = 1/L_s C_L \\ \alpha = F_3/F_2 \\ \lambda = F_1/2 \\ \omega = \sqrt{F_2 - \frac{1}{4} F_1^2} \\ F_1 = \frac{R_d}{L_s} + \frac{1}{R_e C_L} \\ F_2 = \frac{1}{L_s C_S} + \frac{1}{L_s C_L} \cdot \frac{R_e + R_d}{R_e} \\ F_3 = \frac{1}{L_s C_S C_L R_e} \end{cases}$$

(c) 変圧器負荷の場合

$$e = \left[\varepsilon^{-\alpha t} \left\{ \cos \omega_1 t + \frac{1}{\omega_1} (\ell - \alpha) \sin \omega_1 t \right\} - \varepsilon^{-\lambda t} \left\{ \cos \omega_2 t + \frac{1}{\omega_2} (m - \lambda) \sin \omega_2 t \right\} \right] \times \frac{A}{n} E$$

..... (iii)

但し

$$\begin{cases} A = 1/L_s C_L \\ \ell = \frac{2(\lambda - \alpha)}{(\lambda^2 + \omega_2^2) - (\alpha^2 + \omega_1^2)} (\alpha^2 + \omega_1^2) \\ m = \frac{2(\lambda - \alpha)}{(\lambda^2 + \omega_2^2) - (\alpha^2 + \omega_1^2)} (\lambda^2 + \omega_2^2) \\ n = \left\{ (\lambda^2 + \omega_2^2) - (\alpha^2 + \omega_1^2) \right\} + \frac{4(\lambda - \alpha)}{(\lambda^2 + \omega_2^2) - (\alpha^2 + \omega_1^2)} \\ \quad \times \left\{ \lambda(\alpha^2 + \omega_1^2) - \alpha(\lambda^2 + \omega_2^2) \right\} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha = F_3/2F_2 \\ \lambda = F_1/2 \\ \omega_1 = \sqrt{\frac{F_4}{F_2} - \frac{1}{4} \left(\frac{F_3}{F_2} \right)^2} \\ \omega_2 = \sqrt{F_2 - \frac{1}{4} F_1^2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} F_1 = \frac{R_d}{L_s} + \frac{1}{C_L R_e} \\ F_2 = \frac{1}{L_s C_s} + \frac{1}{L_s C_L} \cdot \frac{R_e + R_d}{R_e} + \frac{1}{C_L L_T} \\ F_3 = \frac{1}{L_s C_L} \left(\frac{1}{R_e C_s} + \frac{R_d}{L_T} \right) \\ F_4 = \frac{1}{L_s L_T C_s C_L} \end{cases}$$

式 (i), (ii), (iii) を眺めると、いずれも二つの指数関数の差であつて、容量負荷の場合には第二項が指数関数と正弦関数の積の形となり、変圧器負荷の場合には、第一、第二項ともに指数関数と正弦関数の積の形となつて居ります。

容量負荷の場合、 ω が實数であれば波頭に振動が重疊し、変圧器負荷の場合には ω_2 が實数であれば波頭に、又 ω_1 が實数であれば波尾にも振動が重疊される事は、式の形から見て明かであります。即ち ω , ω_1 或は ω_2 を零とする様な回路定数の値が、臨界条件となります。

上の如くして、或る回路定数に對し、その場合の發生波形は豫め知り得るわけでありますが、實際の衝擊試験施行に當つては、與へられた波形を發生する如き回路定数の選定が要求されるのでありまして、それには

下の二つの方法があります。

(イ) 計算による方法⁽²⁾⁽³⁾

(ロ) 衝擊波形直視装置による方法⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁹⁾

(ロ)の方法は、衝擊波形直視装置を供試物に接続し装置内の衝擊發生回路の定数を、與へられた波形を發生する如く調整し、しかる後得られた定数の値をそのまま實際の衝擊發生装置に移すものであります。これは方法としては簡便であります、直視装置による印加電壓が實際の衝擊試験の印加電壓に比し甚しく低く、又直視装置内の衝擊發生回路が、實際の衝擊發生装置をどの程度まで完全に代表するかの點に疑義があり、從つて果してどれだけ實際に一致するか疑問があります。

(イ)の方法では、前述の式 (ii), (iii) の如きものに正面からぶつかつてもとても手がつけられませんから或程度大膽な省略を行ひ、Cut and Try 的な方法を用ひます。筆者の現在までの経験では相當荒つぽく見える方法でも十分實用にはなつて居ります。

實際最も理想的な衝擊試験を行ふためには、(イ)によつて決定した回路定数を更に(ロ)によつて修正し、次に實際衝擊發生装置に負荷を接続し、負荷に脅威とならぬ程度で出来るだけ試験電壓に近い衝擊電壓を發生してそれを陰極線オツシログラフに撮影して波形を確めて見るべきものであると考へて居ります。

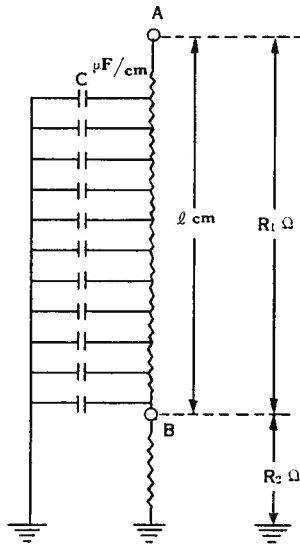
1.3 抵抗分壓器の誤差

我々は衝擊試験を行ふに當つて、その際撮影した陰極線オツシログラムによつて試験の結果を種々論ずるのを常としますが、オツシログラムに現はれた波形はあくまで陰極線の運動の足跡を示すものに止まり、果して實際にオツシログラムに畫かれた通りの衝擊波が發生され、供試物に印加されたか否かは別問題であります。即ち發生衝擊波は分壓器、測定線を通つて陰極線オツシログラムの偏位板に現れ、陰極線に偏位を與へるのでありますから、假にオツシログラム自体に全く誤差は無いものとしても、分壓器及測定線内に誤差の原因が存在すれば、撮影されたオツシログラムはそれだけ發生波形とは異つてくるわけであります。

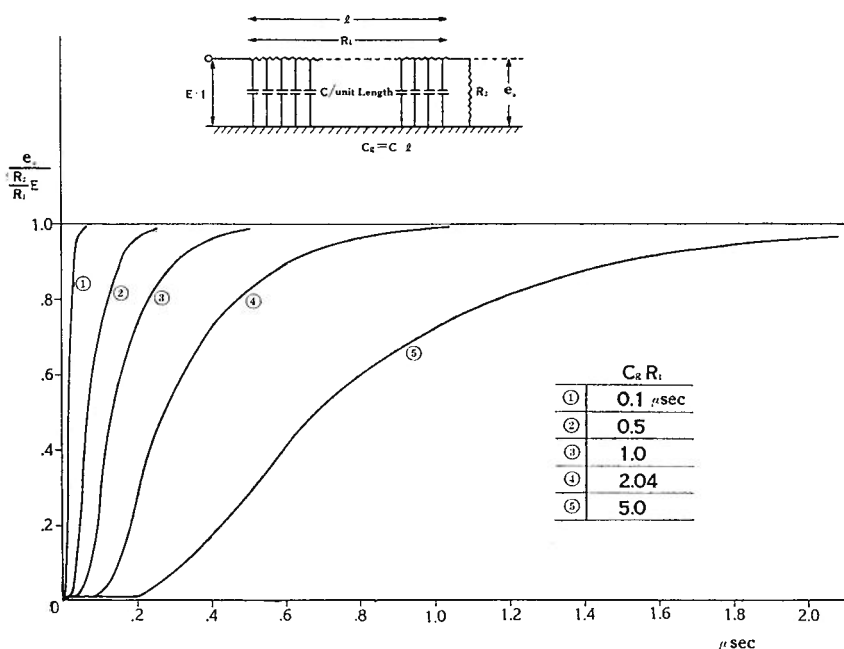
誤差の原因の重なるものゝ一つは分壓器の誤差であります。こゝにそれを若干考察して見たいと思ひます。

本装置では分壓器として抵抗分壓器(放電抵抗と兼用)を用いて居ります。抵抗分壓器は、衝撃波に對し、並列對地分布容量による誤差を有して居ります。

今第 10 圖の如く、單位長當り $C \mu F$ の分布容量を有する抵抗分壓器の端子 A に矩形波 $E \cdot 1$ が印加された場合、端子 B に現れる電壓を e 。としますと、 e 。は計算の結果次の如くなります。



第 10 圖 抵抗分壓器の等価回路



第 11 圖 矩形波に對する抵抗分壓器の誤差

$$e_o = \frac{R_2}{R_1} E \left[1 + 2 \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k \varepsilon^{-\frac{k^2 \pi^2}{R_1 C_g} t} \right] \dots\dots (iV)$$

$$\text{但し } \begin{cases} C_g = C l \\ t \text{ は } \mu S \text{ にて現はす} \end{cases}$$

即ち第二項の如き誤差項が現れ、矩形波の頭がまるめられます。これを曲線で示すと第 11 圖の如くなります更に一般的な場合として、端子 A に任意の波形

$$e = E (\varepsilon^{-q_1 t} - \varepsilon^{-q_2 t})$$

が印加された場合の端子 B に現れる電壓 e 。を計算して見ますと、次式の如くなります。

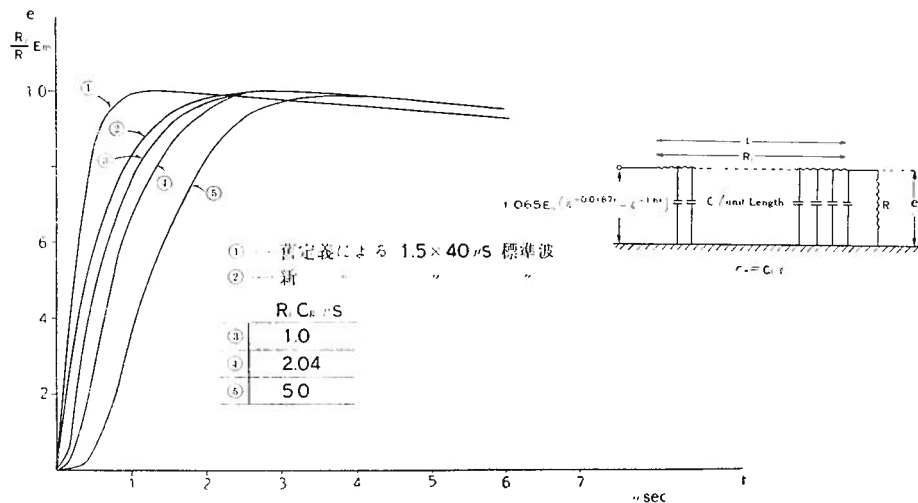
$$\begin{aligned} e_o = \frac{R_2}{R_1} E & \left[(\varepsilon^{-q_1 t} - \varepsilon^{-q_2 t}) \right. \\ & + 2 \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k \frac{q_1}{\frac{k^2 \pi^2}{R_1 C_g} - q_1} \left(\varepsilon^{-\frac{k^2 \pi^2}{R_1 C_g} t} - \varepsilon^{-q_1 t} \right) \\ & \left. - 2 \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k \frac{q_2}{\frac{k^2 \pi^2}{R_1 C_g} - q_2} \left(\varepsilon^{-\frac{k^2 \pi^2}{R_1 C_g} t} - \varepsilon^{-q_2 t} \right) \right] \dots\dots (V) \end{aligned}$$

即ち第三、四項の如き誤差項があらはれます。これを $1.5 \times 40 \mu S$ 標準波を印加した場合について圖示したのが第 12 圖であります。圖で明かな如く、對地容量のために實際より波頭のゆるやかなオツシロプログラムが得られる事になります。かゝる誤差の存在に気づかず、オツシロ

グラムの上で所要の峻度の波頭をえらびますと、供試物には要求以上に峻度の激しい衝撃波が印加され、供試物は非常な危険にさらされる事があり得るわけであります。

いつれの場合でも圖から明かな如く、 C_g が大きい程誤差は激しくなります。

其外測定線による誤差、陰極線オツシログラフ自身の誤差⁽⁸⁾等を考へねばなりません、此處には省略します。

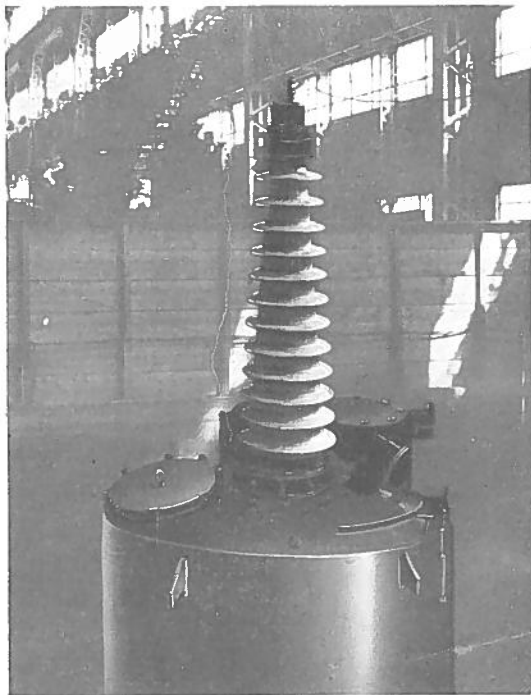


第 12 圖 標準波に対する抵抗分壓器の誤差

14 結 言

以上本装置の概要を述べ、取扱に關する根本的問題の二、三を簡単に考察して見ました。

本装置は昨冬完成以來、套管、避雷器等の商用衝撃試験に盛んに活躍して居ります。第 2 圖の寫眞は 220 kV 變壓器用蓄電器型套管の衝撃試験の光景であり、又第 13 圖は鐵道省納入 161 kV 用油入遮斷器套管の衝撃試験であります。



第 13 圖 161 kV 油入遮斷器套管の衝撃試験

元來衝擊電壓發生装置の取扱ひは中々容易なものではありません。與へられた標準波形を發生するといふ事だけでも前述の如き苦心を要します。特に製品に商用試験として衝擊電壓を印加する場合の如きは、所定の波高値を正確に發生せしめる事が中々困難な仕事である上、何度もやり直す事はそれだけ製品に脅威を與へるものでありますから望ましくありません。又衝擊發生装置の操作と同時に陰極線オツシログラフの操作にも細心の注意が要求されます。尙又發生電壓測定の方法に關しても問題が多く、假りに陰極線オツシログラフによるとすれば、前述せる如き諸種の測定誤差を極力小ならしめるべき研究を必要とします。

將來とも各方面に高電壓、大容量の衝擊發生装置が新設される事と信じますが、その操作取扱ひに關しても互に資料を發表交換して、この方面の技術の進歩に資する事にしたいと考へて居ります。

文 献

- (1) 新 宮：電學誌 昭和 10 年 10 月 p. 853
- (2) P. L. Bellaschi：Trans. A. I. E. E. Dec. 1932
- (3) 八 巻：第 15 回聯合大會豫稿 (昭和 14 年 11 月) p. 55
- (4) N. Rohats：G. E. Rev. 1936 p. 146
- (5) 石 川：芝浦レビュー 昭和 12 年 9 月 p. 329
- (6) 笠井、藤：電試彙報 第 1 卷第 12 號 p. 677
- (7) 横須賀：第 14 回聯合大會豫稿 (昭和 14 年 4 月) p. 188
- (8) 貝 野：第 15 回聯合大會豫稿 (昭和 14 年 11 月) p. 53
- (9) 横須賀：三菱電機 昭和 14 年 11 月 p. 213

船舶用エレベータ

名古屋製作所 野口 誠 士

緒 言

大都市に建設される大建築物に於ては、近代的設備を網羅して餘す所がありませんが、中でもエレベータは堅固の交通運輸機関として不可欠のものであります。近年各國が競つて建造しました優秀船に於きましても亦エレベータが多數設置せられ重要な役割を果しつつあります。

當社は陸上用エレベータに於ては勿論、船舶用エレベータに於ても古き經驗を有するのでありますが、此度三菱重工業會社社長崎造船所にて建造された優秀船、大阪商船會社の「あるぜんち丸」及び「ぶらじ丸」、更に日本郵船會社の「新田丸」及び「八幡丸」並びに「春日丸」等々に設置されるエレベータを、多數製作納入致しましたので、此機會に最近の船舶用エレベータに於ける種類、特徴等に関し、御紹介することに致します。

船舶用エレベータ概要

船舶用エレベータと陸上用エレベータとの大きな相異は、動力電源が船舶用は大部分直流であり、陸上用は交流である點であります。従つて船舶用エレベータには交流式は少く、此の代りに直流定電壓式が多く使用され、他に特性が優秀なるが故に交流及直流電源の別なく使用される可變電壓式があります。然し乍ら從來少數であつた交流化船も將來は多數出現する傾向にありますから、交流式が漸増することは言ふ迄ありません。

可變電壓式は交流定電壓式に比し種々の特徴を有して居りますが、直流定電壓式に比較しても、全く同様のことが云はれます。即ち從來の船舶に於ては簡單にして比較的圓滑なる速度制御を行ふことが出來ますから、多少の不便を偲んで船客用にも専ら此の直流定電壓式が採用されて居りましたが近代の優秀船には、前者の缺點を除いた乗心持の快適其他の特徴ある可變電壓式を採用されることが多くなりました、斯様な次第でありますから、

此度の優秀船に於きましても、船客用としては可變電壓式が、貨物用及給仕用としては直流定電壓式が採用されることになりました。尙制御方式に於きましては、陸上用に較べて、運轉を簡易ならしめ、修理點檢の容易なること等に注意して、船客用エレベータに於ては、カゴ鉤制御方式を、貨物用エレベータに於ては、一鉤一呼制御方式を、給仕エレベータに於ては、給仕エレベータ制御方式としました。

又船舶用エレベータは、船舶用として種々特別の考慮を拂はねばならぬことは勿論であります、同時に逡信省の船舶安全法並に帝國海事協會の鋼船規則等の規格に合格する様設計されなければなりません。

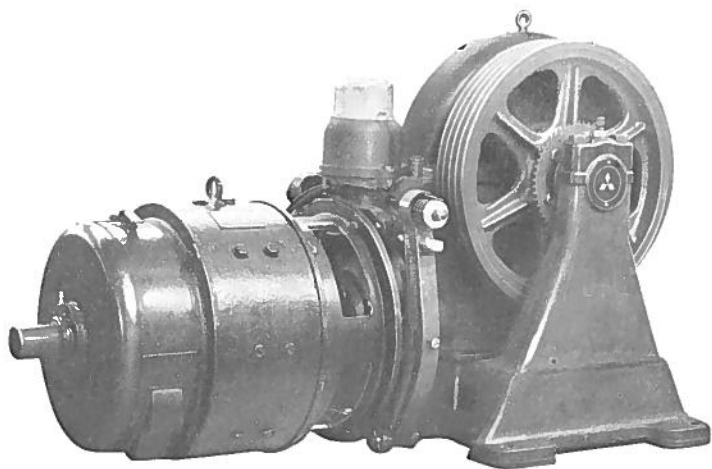
船客用可變電壓式エレベータ

(イ) 運 轉 特 性

可變電壓エレベータは乗心地の點で斷然優れて居り、着床の正確なること、保守の簡單なること其の他數多くの特徴がありますので、高速度エレベータのみならず、比較的低速度エレベータにも使用されて居ります。此處で可變電壓エレベータと直流定電壓エレベータとを比較してみますと次の通りであります。

1. 乗心地 可變電壓式では發電機の電壓が徐々に而も迅速に上昇し、それに應じて卷上電動機速度が増すのでありますから、カゴは極めて圓滑に起動し徐々に速度を増します。また減速停止も發電機電壓により徐々に行れますから乗心地は良好であります。

直流定電壓式では、加速及減速には如何にしても段階が付き、衝動を避ける事が出來ません。殊に停止直前では電磁ブレーキにより強力なる機械的摩擦にて停止せしめるので衝動がありますが、可變電壓式では發電機の電壓を弱めて減速し、電氣的再生制動が作用するので圓滑に停止します。



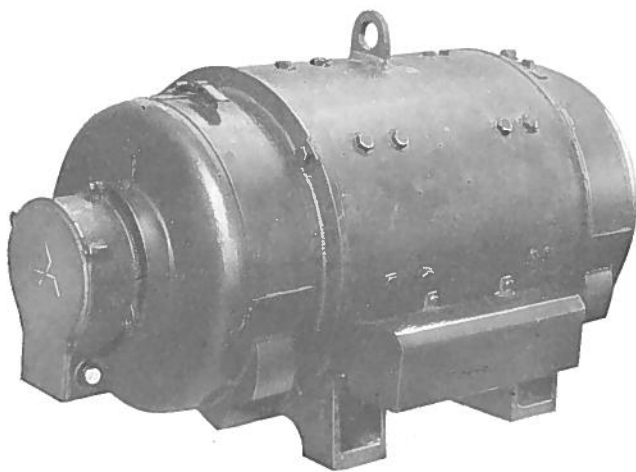
第 1 圖 可變電壓式巻上電動機

2. 運轉速度の一定 可變電壓式では、乗客の多少に拘らず、エレベータの運轉速度は一定して居ります故乗心地よく衝動は與へません。

直流定電壓式では、乗客の多少により常にエレベータの速度が變り、起動の状態も變つて來ます。尙船舶では船体の動揺傾斜がありますので、エレベータの負荷に變化を生じ、上記の缺點を助長する傾向があります。

3. 着床が正確 可變電壓式では如何なる場合でも正確に着床しますから運轉は頗る容易であります。

直流定電壓式では上記の通り、乗客の多少により、又船体の傾斜によりエレベータの速度が一定せず、正確に着床することは仲々困難で、運轉手は屢々インテュンク動作を行ふ必要が生じ、乗客は足下に氣をつけねばなりません。



第 2 圖 可變電壓式電動發電機

4. 保守點檢 可變電壓式では勵磁電流を制御するので、電氣裝置の消耗は極めて僅かであります。又起動停止の際に衝動がないので機械的部分の損傷も極めて僅かであります。

直流定電壓式では、巻上電動機の大きな電流を直接開閉しますので、電磁開閉器の接點の消耗が早く、部分品の取替を屢々行はねばならず、機械部分や綱索も起動停止の際悪影響を蒙りますし、電磁ブレーキのライナニングの取替も前者より多分に必要であります。

可變電壓式では 1 項に記載の通り電磁ブレーキは殆ど磨耗しませんので點檢及部分品の取替への少いことが特に必要な船舶用として恰好であります。

5. 電力消費量 可變電壓式では起動時に無駄な電力の損失がなく、又減速停止の際には電力を電源へ返還しますから、直流定電壓式に比して電力が非常に經濟的であります。

直流定電壓式では、起動、加速及減速の際には電力が抵抗器により無駄に消費されますが、これは電力の大きな損失でありまして、其の上抵抗器から放散される熱は機械室内にこもり、機械室の溫度を高めることゝなります。

6. 運轉能率 可變電壓式では衝動がありませんので起動から全速に達する時間を極度に縮めることが出來減速の時も同様であります。尙此の式では着床が自動的に合ふ様に減速を致しますから、全速で運轉し得る距離が長くなり、極めて能率良く運轉されます。

直流定電壓式では、衝動を少しでも緩和する必要上、起動より全速に達する迄に相當の時間を要し減速も同様に時間が長くなり、又着床が正確でないので、運轉手はインテュンク動作を行はねばならぬことゝなり、その結果速度が同じでも、直流定電壓式は可變電壓に比して、その運轉能率は著しく低下するのを免れません。

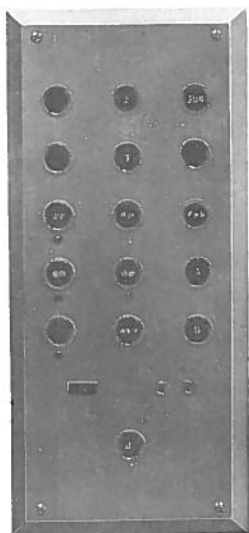
以上述べました理由により、此度の優秀船には船客用として可變電壓式が採用された次第であります。

(ロ) 制 御 方 式

制御方式は運轉容易にして便利なると共に、故障少く修理點檢が容易なる様、裝置の簡單なる事に意を注ぎカ

4. 釦制御方式なる新方式を採用致しました。

このカゴ釦制御方式は、運轉手付でありまして、カゴ内に設けられたカゴ操作盤によつて運轉致します。カゴ操作盤は第3圖に示す様に、各甲板相當の階床釦があり（右列）運轉手は自分が行かうと思ふ甲板の階床釦を押し、且つ戸を閉じれば、カゴはその位置に従つて、自動的に上昇又は下階運轉をなし、目的の甲板に至つて自動的に減速停止します。

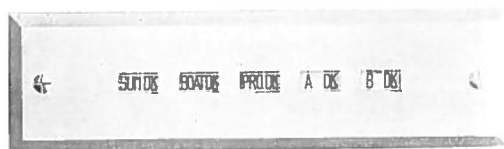


第3圖
可變電壓式
カゴ操作盤

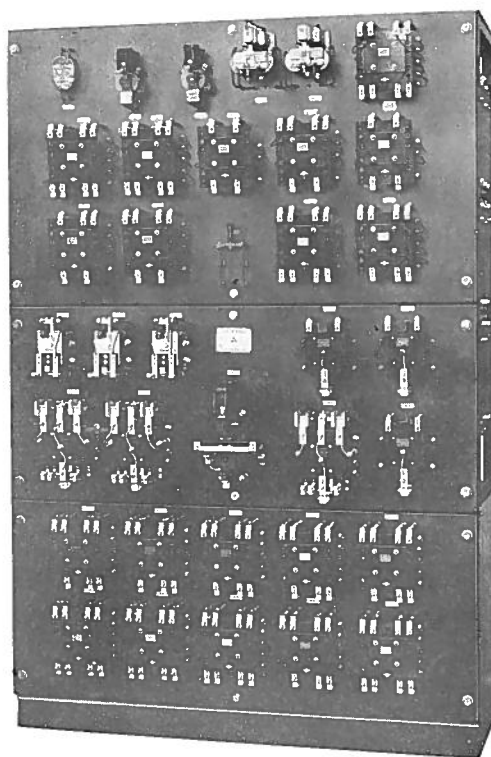


第4圖
乗場位置知セ

乗客がエレベータに乗る時は、乗場にある釦を押します。乗場釦は上下二個ありますから、自分が上方向に行かうと思ふ時は上の釦を、下方向に行かうと思ふ時は、下の釦を押しますと、カゴ内には表示灯が点きますので、運轉手は何處の甲板に、何れの方方向に行かうとする乗客があるかを知ることが出来ますから、表示灯で示された甲板相當の前記運轉釦を押します。かくてカゴは前と同様に、自動的に乗客の居る甲板に来て停止します。然しカゴが運轉中であつて、その方向が乗客が行かうとする方向と反對の場合には、カゴは停止しません。例へば



第5圖
カゴ内位置知セ



第6圖
可變電壓エレベータ制御盤

今乗客が下の釦を押したとし、カゴが上昇中であれば、カゴは一旦上階のサービスを終つてから始めて下降して来てその呼に應答します。此はエレベータの運轉能率を上げる爲にするもので、本方式では、カゴ内表示盤に上呼一下呼の別を設けてあり、運轉手が此を見て運轉釦を操作することによつて行はれます即ち乗場からは停止要求の信號を送り、運轉手が運轉操作を行ふものであります。又乗場から同時に多數の停止要求があつても、運轉手が夫々呼相當甲板の運轉釦を押して置けば、カゴは順次に停止して行きますから一時に多數の呼に答え得ることにもなります。

本方式に依る時は、装置は著しく簡単になります上に運轉操作容易にして、能率良き運轉を行ひ得る特徴があります。

給仕用及貨物用直流定電壓式エレベータ

(イ) 運轉特性

直流定電壓式エレベータとは、巻上電動機に直流電動機を用ひ、その速度制御には、電機子に直列及並列抵抗を挿入して電機子電壓を制御する方法と此の方法に分

捲昇磁の強さを制御することを並用する方法との二種類がありますが、當社では後者を用ひました。此の式は前者に比し、減速に當り負荷の變化に對するエレベータ速度が變動が尠く、圓滑なる運轉を行ふことが出來ます。

直流定電壓エレベータは、速度の段数を簡単に任意に選び得る點は、確かに交流定電壓エレベータよりも有利な點であります。唯負荷の變化に對する速度の變動は兩者共避け難い處でありますので、満足なる運轉をなす爲には段數及抵抗値を適當に選定しなければなりません。

更に船舶用に於ては、船体の動搖傾斜に依り機械的摩擦が常に變化することを特に考慮しなければなりませんので當社に於ては、此の爲に着床面が狂つた時は、運轉手がカゴ操作盤上の押釦によつてインチングを行ひ得る様にすると共に、加速、減速の動作を次の様に致しましてから、着床差を極めて尠くすることが出來ました。

即ち速度毎分 30 米、容量 500 斤程度の陸上用エレベータに於ては、殆ど一段速度を用ひ、此を停止するには全速度から直接ブレーキによつて停止して居りますが、船舶用直流定電壓エレベータに於きましては、貨物エレベータにて速度 4 段、給仕エレベータにて三段と致しました。

加速の時は、給仕エレベータに於ては、限時繼電器の動作によつて一段の起動抵抗を短絡し、次いで電壓繼電器によつて昇磁を弱めて、全速運轉となり、貨物エレベータに於ては、限時及電壓繼電器の動作に依つて順次第一段及第二段の起動抵抗を短絡し、最後に昇磁を弱めて、全速運轉となりますので、起動の際の衝動は殆どありません。

又電動機の昇磁は停止中に於ても一定の強さに勵磁されて居り、起動の時は更に強められる様になつておりますから速かに起動を行ふことが出來ます。

減速の時は、給仕エレベータに於ては、目的階床に近づけば、減速スイッチの動作によつて先づ電機子に直列抵抗を挿入して減速すると共に、全負荷を捲却する場合でも安全確實に減速する様、並列抵抗を挿入して發電制動を行はせ有効に動作させます。

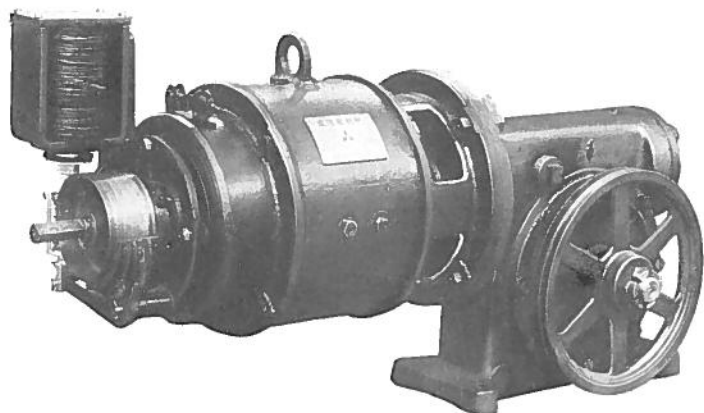
貨物エレベータに於ては、上と同様に、先づ昇磁を強めて速度を落とすと共に、直列抵抗と並列抵抗を挿入して發電制動を行ひ確實に減速せしめて中速度となし、次いで限時繼電器によつて、もう一度直列抵抗及並列抵抗を挿入し發電制動に依つて最低速度に致します。最低速度は全速の約 $\frac{1}{4}$ ですが、かくして着床面に達すれば、停止スイッチの動作によつて電源を斷ち、電磁ブレーキをかけて停止せしめることになります。この最低速度は着床差に影響を及ぼすこと頗る大であります。速度制御に昇磁制御を並用し、且適當な並列抵抗を選定し負荷の變動に對し大きな速度變動が無い様にして、何れの場合に於ても極力着床の正確を期することと致しました。

(ロ) 制 御 方 式

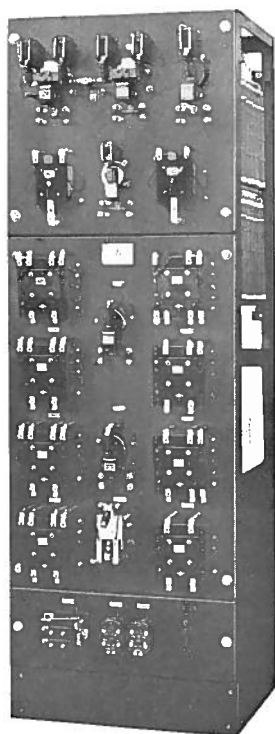
直流定電壓エレベータが從來一般的に乗用として使用されてゐることは既述の通りであります。今回は貨物エレベータ及給仕エレベータとして使用しましたので、制御方式も直流一釦制御及給仕エレ制御の二種としました。此等の装置は比較的簡單にて、運轉も便利であり、その動作は次の通りであります。

1. 直流一釦制御 乗場にて押釦を押せば、カゴ内ではブザーが鳴つて信號を致します。カゴが運轉中でなければカゴは直にその甲板にやつて來て停止します。尙運轉中か否かは乗場釦の上にある赤色の運轉ランプによつて知ることが出來ます。

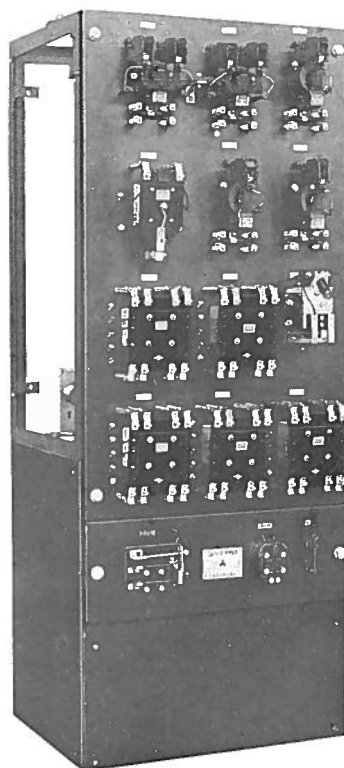
カゴが呼ばれた甲板に到着すれば、乗場釦の下にある乳白色の到着ランプが点きますから、扉を開けて乗込みます。乗終つたら乗場の扉もカゴの扉も充分閉じて、カゴが起動しうる状態に致します。



第 7 圖 給仕エレベータ巻上機



第 8 図 貨物エレベータ制御盤



第 9 図 給仕エレベータ制御盤

次にカゴ操作盤上第 10 図の目的甲板の階床釦（運轉釦）を押せばカゴは自動的に起動しその甲板へ行つて停止します。若し此の時運轉釦を二個以上押しても、先に押した甲板に行つて停止します。

萬一一方で使用中であれば、此を妨げない爲に他からの呼に應じません。即ち乗場釦上の赤色運轉ランプが點じておれば、エレベータは運轉中でありますから、乗場呼を押してもカゴの内ブザーが鳴るのみでカゴは來ません。カゴ内にて運轉する場合には、運轉の中みならず、停止した後もカゴの扉を開けて外に出る迄は、他からの呼に應じませんから、乗員は安全にカゴから出ることが出来ます。

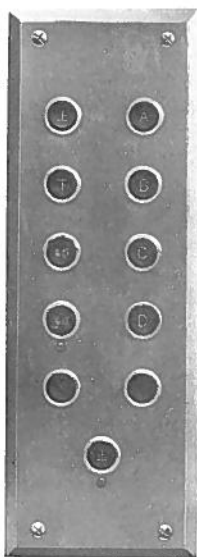
乗場扉を運轉中や、カゴがその甲板にない時開けることは危険でありますから、カゴが自階にあり、停止してゐる時のみ開きうる様装置してあります。又カゴが自階にあるや否やは乗場釦上にある乳白色の到着ランプに依つて知ることが出来ます。尚カゴ及乗場の扉を開けたまま運轉することは危険でありますから、扉を開いたままでは運轉出来ない様に安全装置が施してあります。故に使用を終つたら必ずカゴ及乗場の扉を

閉じて置く様にせねば、次の使用に當り不便であります。

何等かの事故により、甚だしく階床から離れて停止した場合は、カゴ操作盤上の上下釦を押して停止面を合せる事も出来ます。此の釦は押してゐる時のみ運轉し、手を離せば直に停止します。

本エレベータは上記の通り、乗場釦及カゴ操作盤により運轉手を要せず、乗客自身にて運轉するものがありますが、使用頻繁の際は運轉手を置けば便利であります。

2. 給仕エレ制御 各甲板出入口側に給仕操作盤第 11 図があり、運轉は各階相互間に自由に出来ますがカゴ内からは操作出来ません。カゴが任意の甲板に停止してゐる時、カゴのない甲板でカゴを呼寄せようと思ふ時には、給仕操作盤上の自階相當の運轉釦を押しますとカゴは上階にあつても、下階にあつても、その位置に無關係に、自動的に運轉を始め、呼んだ階に来て停止します、尚カゴが到着せることは位置知らせ灯によつて知ることが出来ます。



第 10 圖

貨物エレベータ用
カゴ操作盤

第 11 圖

給仕エレベータ用
操 作 盤

荷物を積み終つたら出入口の扉を閉じて、給仕操作盤上の目的甲板の運轉鈕を押しますとカゴは自動的に運轉を始め目的甲板に行つて停止します。此の時同じく操作盤上にある信號鈕を押せば、到着甲板ではブザーが鳴り、荷が送附されたことが分るから扉を開けて荷を出します。

出入口の扉を開けたまま運轉すれば危険でありますから扉が開いておれば運轉出来ない様に安全装置を施してあります。故に使用を終へたら必ず扉を閉めて置くことが必要であります。

一方で使用してゐる時、その使用を妨げない爲、他から運轉鈕を押しても何の影響も無い様にしてありますから、操作盤上の運轉ランプが點じてゐる時は、運轉鈕を押してもそれには應じません。

操作盤上の停止鈕を押せばカゴは直に停止します。此の時又は停電の時、カゴが甲板と甲板との中間に停る様なことがあります、再び運轉するに當つては、下方階の運轉鈕を押して後普通運轉を行ひます。

船 舶 向 特 殊 装 置

電氣裝置の概略は上述の通りであります機械裝置に於て陸上用と相異なる點のみを挙げれば次の通りであり

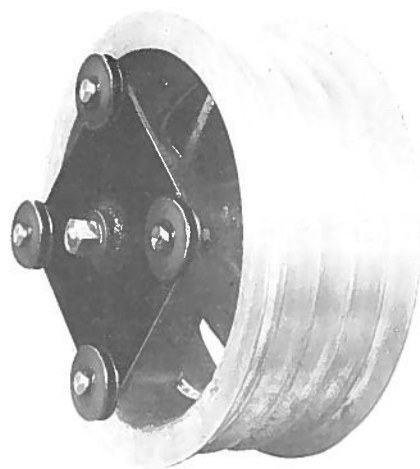
ます。

1. 非常停止裝置 カゴに非常停止裝置を設け、且動搖、振動によつて此が誤働せぬ様特に考慮した事は勿論であります、船舶向として特に釣合鍾りにも非常停止裝置を設けてあります。此は萬一綱が切斷した場合、カゴ及釣合鍾が落下して、昇降路底部に衝突すれば、底部は比較的弱く、而もその下部には部屋がありますので、危険を來たす恐れがあるからであります。

2. 機械室の位置 機械室は昇降路の下部、又は下部横に置かれる場合が多かつたのでありますが、此が爲に綱は長くなり、屈曲部は増加し、そらせ車の数も多くなつて、綱の壽命を短くすると共に又機械能率も相當に低下致します。此の外そらせ車は昇降路に取付けますから行程の餘裕を少くする缺點も生じて來ます。従つて此等の缺點や困難を緩和する爲、造船計畫と緊密な連絡の下に機器の設計及配置に就いては特に考慮致しました。

3. 昇降路内構造 昇降路壁は全部鐵板でありますから機器の取付は總べてボルト、ナットによりました。又レールを始め各器具の取付は動搖に對して安全なる様陸上用に比して相當頑丈に取付けました。

4. 回轉機 廻轉機例へば電動發電機の如きは、軸が船の前後の線と一致する様据付けました。



第 12 圖 フレ止め車

5. 昇降路とカゴ 昇降路が小さい割合に、カゴの面積を廣くすることは、常に希望される所ありますが、船舶に於ては、特に昇降路が狭いので、機器の配置を考慮して出来るだけ廣くする様苦心致しました。

6. 意匠 カゴ室の意匠は優秀船舶の様式に適合した近代的意匠と致しました。

結 言

以上船舶用エレベータの全般に亘り、大要を記述致しましたが、直流船に於けるエレベータ装置としては、運轉方式及制御方式共、現在の處上記の方式を以て最適のものとして居ります。

昭和十四年十二月 廿六日 印 刷
昭和十四年十二月 廿八日 内務省納本
昭和十四年十二月 卅 日 發 行

〔本誌代價〕 壹部二付 金 貳 拾 錢
(郵 税 不 要)

編輯兼
發行者

神戸市兵庫區和田崎町 三菱電機株式會社神戸製作所内
稻 垣 健 三

印刷者

大阪市東區北久太郎町一丁目一六
久 保 專 治

印刷所

大阪市東區北久太郎町一丁目一六
サ ン 製 版 印 刷 所

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

	頁
第 1 號	昭和十三年度製品の回顧に當りて 1- 40
第 2 號	計器用變成器型式承認に就て (花好精三・新谷信一) . 44- 62
第 3 號	骸炭消火車牽引用 5 瓩電氣機關車 (阿 草 春 躬) . 65- 69 E T 型電子管型自働调速同期裝置 (尾 畑 喜 行) . 70- 76 負抵抗法に依る高周波誘導体損失測定 (菅 野 正 雄) . 76- 79
第 4 號	新型配電盤用計器 (新 井 正 元) . 81- 90 兵庫縣營安積發電所に就て (井 上 八 郎) . 91- 97 油入遮斷器用電動機操作油槽昇降器 (才 木 浩) . 98- 99
第 5 號	東北振興電力株式會社蓬萊發電所電氣設備に就て (近 藤 昌 雄) . 101-108 東北振興電力株式會社蓬萊發電所 16,350 kW 堅軸フランシス水車に就て (富 永 守 之) . 109-112 節 油 式 遮 斷 器 (陳 定 國) . 113-116
第 6 號	空氣制御式戸閉裝置 (松 田 新 市) . 117-122 東京放送會館納入電氣設備に就て 123-124 東京放送會館納入充填配電盤に就て (西 川 俊 雄) . 125-130 東京放送會館納入配電盤に就て (山 本 八 郎) . 131-134
第 7 號	油中に於けるコロナの檢出裝置 (木 村 久 男) . 135-146 新型自動再閉路繼電器 (新 井 正 元) . 147-150
第 8 號	東邦電力株式會社 37,500 kVA 3,600 RPM タービン發電機 (井上八郎右衛門) . 151-156 最近の減速電動機 (原 千 代 一) . 157-159 鑛山用空氣壓縮機に就て (鈴木勝之進) . 160-166
第 9 號	選洗炭場總括制御裝置に就て (大 神 朝 喜) . 167-171 最近の誘導電動機に就て (山 口 良 哉) . 172-178 磁 石 選 鑛 機 (藤 尾 保 正) . 179-182
第 10 號	戰時下に於ける誘導電動機の製作と使用に就て (織 本 照 雄) . 185-188 鐵道省信濃川第二及第四開閉所用 161 kV 油入遮斷器の受入試験に就て . (淺井徳次郎・岡嶋英一・八卷直躬) . 189-200 輕合金壓延工場の電氣設備 (宗 村 平) . 201-204
第 11 號	あるぜんちな丸の電氣設備 (服 部 一 治) . 207-212 衝擊波形直視裝置 (横須賀正壽) . 213-221 採金船の電氣設備に就て (岡屋精二・鴨川正雄) . 222-230
第 12 號	最近の制御器具 (挽地憲太郎) . 231-235 新設 3,600 kV 衝擊電壓發生裝置 (八 卷 直 躬) . 236-243 船舶用エレベータ (野 口 誠 士) . 244-250