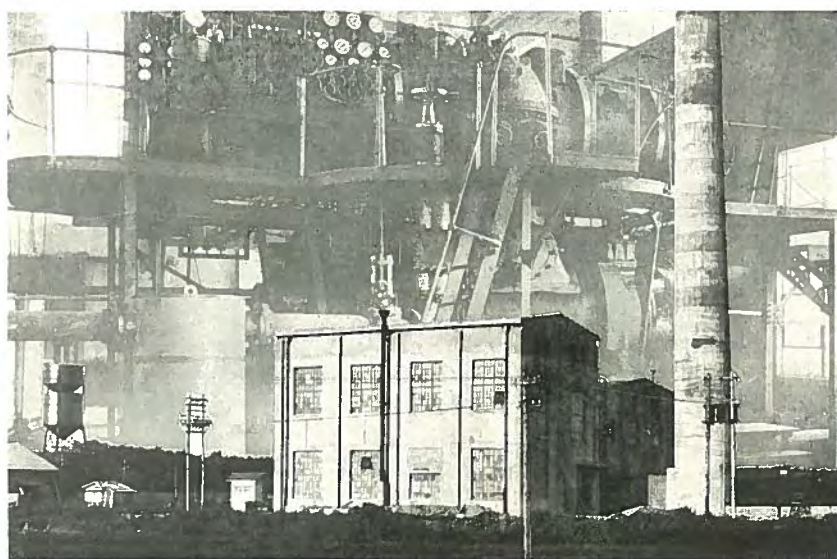


# 三菱電機



雪によつて美人を恵まれた新潟は又雪によつて冬期の送配電を害せられます。冬期に屢々起る停電を防がんがために 3000 キロ 三菱ユングストロームターボ発電機が新潟電気沼垂発電所に据付けられました。

# 三菱電機

第三卷

昭和二年十月

第十號

## 機械類の維持と修理用部材

本店技術課長 正 木 良 一

我國內の諸工業に設備せられて居る機械類は數十億圓に達し、其中電氣機械類は三億圓程度であると思ふ。此等の莫大なる設備は總て早晚消却せられ新陳代謝すべき性質のものである。長きは三十年或は二十年、普通は十年乃至十五年、器具小道具は五年位を以て其の壽命とする。機械類の

### 壽命の長短

は何によつて別るゝか。大形のものの高價なるものは一般に長く、小形のものと安價なものが短い。又磨滅損耗に依るの外に技術の進歩に伴ふ種類型式の變化も亦廢滅を起す事が少くない。此等は抗する能はざる自然的若くは必然的原因を見るべきであるが、同一機械であつても維持方法の良否によつて其の壽命に甚しい差異を生ずる。機械類の維持は先づ平常親切な正當な取扱ひが肝要であつて、次いで腐蝕破損の際の手入れ修理を上手にすることが大切である。

### 錆は小さい間に磨き

傷は始めに直す事が道具長持ちの秘訣なる事はれ萬人の知る處であるが、修理の材料や手入れの方法が不適當なるために機械道具の價値を損する場合が尠くない。修理不完全では次の破損が早い。姑息では使ひにくゝなつて却つて損じ易い。修理部分が太過ぎて他の部分に無理な力を加へることもある。外觀が悪くなつては取扱が自然粗雑になることもある。十五年を平準壽命とする機械が八年でガタガタになる様な例が出るのは上述の如き僅少な過誤に基く事が多い。磨滅は止むを得ぬものであり反覆する歪力を受くる部分が弱りを來す事は必然であるにも拘らず、それが稀に現はれ偶發するものゝ如く觀ゆるがために、此に對する準備を怠り或は輕卒なる處理をなしがちである。即ち

### 修理は素人細工

で満足する人が多い、否誇る人が多いが、是れ大なる考へ違ひである。機械の運轉に従事する職人に故障の手入れ破損の修理を一切委ねてある事が多いが、其者が修理手入れを爲るのに充分の技倆ある場合と反對の場合とを區別せねばならぬ。運轉のみの経験者が研究的に試みて出来た直つたに誇り、或は似寄りの外觀に修理されたこと安心し他人も賞讃し、或は管理者も修理を他所に依頼するを恥とするなど、すべて修理の重大なるを忘れた態度を謂ふも過言であるまい。何れの工業に於ても固定資産の消耗を少くするが緊要であるから機械類の維持法には深く注意し、修理は必ず経験技倆ある者に命ずると同時に

### 適當なる修理用材料

を撰むべきであるを信ずる。製造上の智識経験少き人には外觀によつて材質を識別して誤る惧がある。近來材料の種類が豊富になり使ひ分けも綿密になつて來たが故である。工作公差が二重に入り來る惧があるが故である。組立て其他の工作も昔と今は違ふ物もあり、製造者により大に流儀の異なることもあり、又設備都合によつて變更すべきこともある。大体に於て間違の起る事はなくとも僅少な適否巧拙が壽命に大關係を有するものであるから修理法の詳細については製造者が最も親切忠實に指南助力するの責任を負ふべきである。殊に其の場合に必要な

### 修理用部材は製造元から

是非とも供給するを可とする。例へば承金、線輪、絶縁刷子、接觸片、發條、其他通常消耗磨滅すべき部材は使用者自ら粗材から之を加工製作するよりは製造元から購入する事に致し度い。總ての場合にそれが好都合且つ經濟的で



は未だないのではあるが、重要な機械や標準機器に就てはそれが合理的である。現在の事情に於て實行し難くとも將來は必ずその域に達すべきものである。修理用部材を製造元から供給するは何故に合理的であるか、品質が適正で價格が安いからである。使用者自ら製造する部分品は材質寸法に於て危険がありがちであるが、たゞへ判斷考慮に誤なくとも使用者と製造者とが同一の仕事の出来ぬ理由は

### 設備が根本的に違ふ

爲めである。使用者は十分専門的な工作用機械を持つ譯に行かぬ事が第一であつて、次に更に注目すべきは特殊工具の問題である。昔は専門製造者も普通一般の工作機械器具と僅かの特殊な道具で製造して居たものであるから、使用者たる素人が修理用部分品を造るにも普通の機械工場と仕上道具類で爲し得て、製造元の仕事に負ける處が無かつたかも知れぬ。然し今日の電氣機械などは大に趣が變つて居る。電氣機械の仕様が進歩し形態が輕少になり性能は却つて重大になつて居るだけ夫れだけ各部の構造も緻密嚴重になるのが當然である。随つて製造者は經濟の許す限り

### 特殊の工作手段

を使用し、盛に高價な道具即ち捲型曲型押型ゲージ穿孔ジグ等を用ひる。此等の道具は製品の設計が變れば役に立たぬ性質のもので特殊工具と呼ばれる。製品の標準化に伴つて特殊工具や専門機械の活用される事が現代機械製造事業の特徴である。此等に投ぜらるゝ資金は莫大のものであるが其の效果も亦品質と製造費の上に顯著に表はれる。斯の如く進歩した完備した製造設備があるならば其の製品使用者が修理に要する部材を製造元から採る事が安全であり且つ經濟的である筈である。

### 製造者も大に覺醒

して、迅速安價に修理用部材を供給するやうに致すべきで夫が自身の利益であると共に又其の義務でもある。需要者使用者も素人細工を誇るこそなく、僅少なる費用差額は忍んで眞實に完全なる修理を行ひ、設備の壽命を保全される事を切望する。最も進歩した機械類は既に之が實現されて居る。電氣機械器具に限らず、總て斯の如くして數十億圓の機械設備の維持を改善し度いものである。

## エッシャー・ウイス型水車用自動油壓調速機

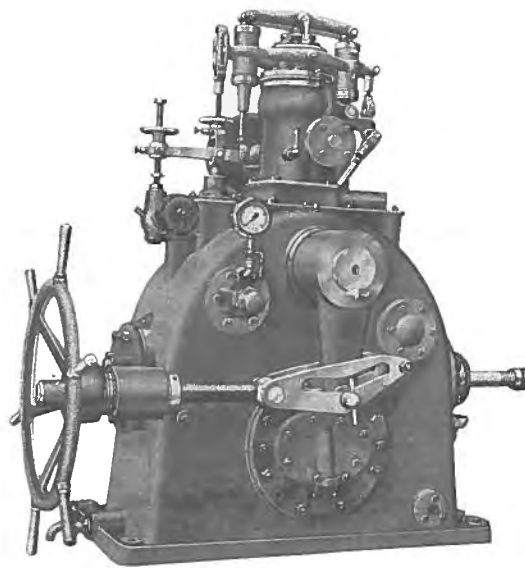
三菱造船會社神戸造船所

山 川 政 雄

原動機に於ける調速機は廻轉勢力の調速機で恰も人体に於ける心臓の如き働きをなし、殊に水力發電所に於ける調速機は發電所の生命となるべきものである。従つて調速機の良否は直ちに送電能力に影響して來る。三菱造船會社神戸造船所は水車製造に於て世界的權威者たる瑞西國「エッシャー・ウイス」會社と提携し同社の優秀なる設計及び技術に當所多年の經驗を加へて動作正確にて鋭敏なる調速器を製造供給して居るが其 1925 年型調速機の特徴に就て述べるこゝにする。1925 年型調速機は

(1) 遠心錘に依つて直接に配油瓣を動かさない事。即ち水車廻轉速度の變化を傳へるのに廻轉体の遠心力を利用する。然し之れでは

單に小なる案内ピンを上下するに止まるから別に小なる差働ピストンを置いて之れに壓力油を作用せしめて調整槓杆を上下に動かし配油瓣を作用せしめ以て調整作用を行ふのであつて案内ピンは單に差働ピストンに作用する油壓を加減するものである。従つて遠心錘に依つて滑環を上下に動かし、此の運動を調整槓杆に依つて配油瓣に傳達する様に裝置されて居るものよりは小型で且動作が鋭敏である。



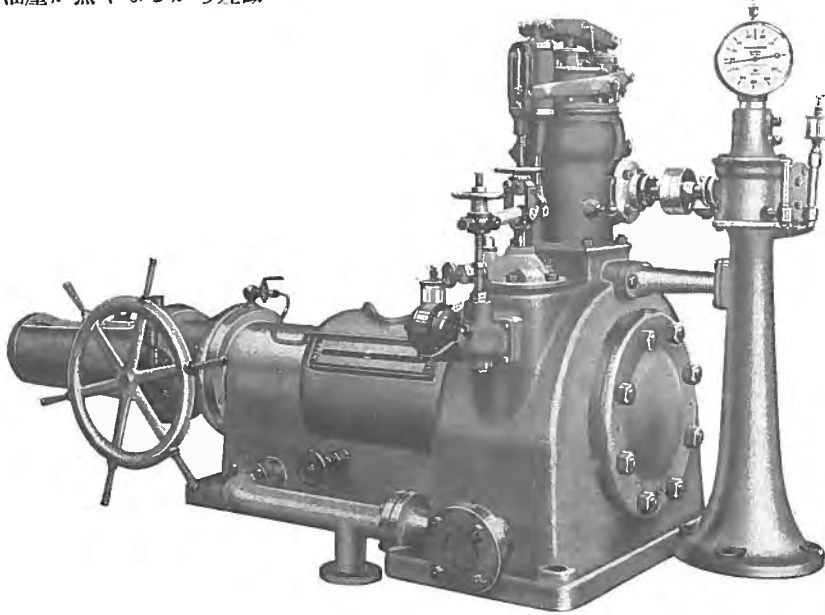
第一圖 正常型調速機

(2) 自動停止装置を有する事。 運轉中 何等かの原因で遠心錘運轉用調帯が切斷したり或は外れたりした場合には差働ピストンに作用する油壓が無くなるから差働ピス

たもので「サーボモーター」の容量は 1800 m. k. g. である。これは別に獨立した油唧筒を有して居る。此型の「サーボモーター」は差働式で小

ピストンは閉り作用側になり常に一定の高い油壓が働き大ピストンの方は開き側作用で此所に油を出入せしめて調速作用を行ふ様になつて居る。第三圖は油唧筒で空氣槽を備へ最大油壓は 16 k. g. である。

N型 V型何れも必要に應じ油冷却装置を備へ運轉中油を冷却する様になつて居る。又調速機各部の調整装置が外部に現れて居るから運轉中でも容易にその調整を行ふ事が出来る。



第二圖 大型豎軸用調速機

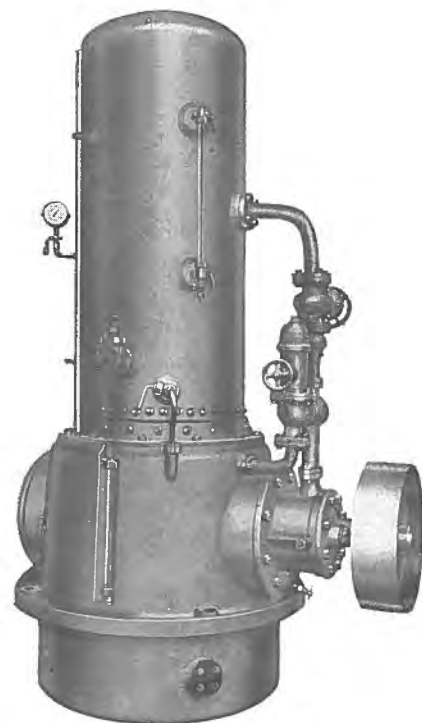
トンは發條に依つて押し上げられ配油瓣を引き上げて自動的に水車を停止し少しも開き作用を起さしめない。

(3) 負荷制限装置を有する事。 配油瓣の上に取り付けられて居る手輪を廻して「サーボモーター」の行程を制限し従つて水車にかゝる荷重を制限することが出来る。

(4) 無負荷リレーを有する事。 水車が無負荷になるに所謂パーマネント速度以上に急に速度が速くなる様にしてあるから交流發電機の並行運轉を容易ならしめる。

第一圖は正常型 (N型) 調速機の一例で本年七月伊豫鐵道電氣會社面河發電所 5750 馬力豎軸水車用として製作されたもので「サーボモーター」の容量は 900 m. k. g. で構造も簡單且割合に小型である。配油瓣が特殊の設計で unloading 型になつて居るから調速作用の起らない時は油壓は僅か 3 k. g. 位であるが速度の變化が起つて調速機が働く時には急に 10 k. g. 位の高壓に昇り「サーボモーター」に働く様にしてある。従つて常時油唧筒運轉に要する動力が僅少で宜い事になる。

第二圖は大型豎軸用 (V型) 調速機で本年六月日本窒素肥料會社頭地發電所 3550 馬力豎軸水車用として製作され



第三圖 油 唧 筒

## 誘導電圧調整器の自動制御装置

配電器具設計係

田 中 金 右 衛 門

六月號三菱電機に於て列舉した處は、唯、自動誘導電圧調整器として必要缺くことの出来ないものゝみで遮斷器、可熔片、保護リアクタンス、切斷開閉器、トランスファース井ツチ、避雷器等種々なる計器類に對しては暫く筆を觸るゝを避けたが、併し實際に於ては之等諸器具は普通に使用せられるものであつて、價格、運轉の繼續性、發電所の容量、動作の安易、使用者の熟練並に信頼度等から、その數量なり品質なりを決定するものである。

一度短絡を生じるゝ大電流の流るゝ様な大容量の回路の如きものでは、各饋電線回路に保護リアクタンスを置く事は極めて重要なことで、是の如き場合、調整器に全負荷電流を送るゝこと、饋電線平常電圧の1-2%で済む。その上過大な負荷に於ても調整器インピーダンスは鐵の飽和によつて著しく減少する。又調整器に流れる電流は常に安全に保たなければならない。即ち保護リアクタンスの必要な所以である。

調整器と共に可熔片を使用せんゝするときは、充分の考慮を拂ふ必要がある。調整器一次側には決して可熔片又は遮斷器の類を用ゐてはならない。若し使用せんゝする時は調整器平常電流の5倍の容量を持たしめる必要がある。計器用變壓器の一次側、二次側も亦同様で、若し死短絡保護の目的に可熔片を使用するときは、變壓器電流量の8乃至10倍の容量を持たしめる必要がある。

調整器使用の目的上、電動機、繼電器類を過負荷から保護するために可熔片乃至遮斷器等に依るゝことは出来ない。茲に於て死短絡保護の目的に可熔片を用ゐんゝするときは30アムペアの容量を選ぶ必要がある。時に限時可熔片即ちサーマル カットアウトを使用する事もあるが、之でも唯三相電動機を單相回路に誤り結ぶを避けるのに過ぎない。

要するに、調整器制御装置は、極めて異なつた状態でなければその回路を開かしめない注意が肝要である。

## ハンチング

以上自動誘導電圧調整器としての所要器具に就いてその大略を述べた。次に之が運轉に就いて述べるに當つて、唯その極めて重要な一事に就いて述べるに止めたいと思ふ。

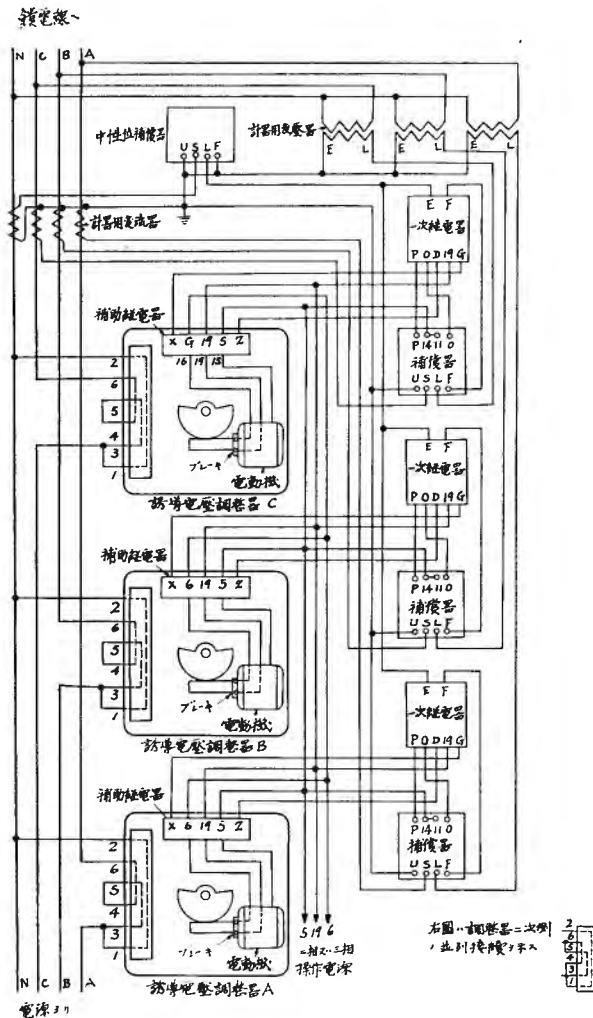
自動誘導電圧調整器の運轉に當つて、負荷はほぼ一定であるのにも拘らず、調整器は回轉を繰り返して、瞬時も止まらない現象を呈する事がある。此現象をハンチングと呼んでゐる。若しハンチングが起つた場合には速に調整器の運轉を中止して之が矯正を圖らなければならない。其の原因として次の數項を數へることが出来る。

1. 一次繼電器に於ける接觸片が接近し過ぎてゐる事。  
接觸片の距離は、電壓で上下 $\frac{1}{2}$ %以下に調整してはならない。上下1 $\frac{1}{2}$ %であるときは、ハンチングは決して起らない。
2. 一次繼電器に於ける接觸片が表面が粗雜なため塵埃が附着して居ること。此の場合に上下の接觸片は軽い接觸を續けて補助繼電器回路を開くことがなく、電壓が原位置に戻つても電動機は回轉を中止しない。此のため調整器は廻り過ぎ、かくてハンチングの原因となる。
3. 一次繼電器内ベアリングの磨擦。繼電器動作の敏感を缺き、電壓が原位置に復しても調整器の廻轉を中止せしめるに到らない。
4. コムバウンデング コイルの利き過ぎ。此れ亦繼電器動作の敏感度を害し調整器の廻り過ぎとなる。若し此が原因となつてゐるときは、コムバウンデング コイル中心の調整ネヂを動かしてその強さを加減し、容易に矯正する事が出来る。一般にコムバウンデング コイルが弱い程、一次繼電器は敏感である。然し繼電器接觸片の燒損し易い事は注意しなければならない。
5. 電磁制動器の故障。電磁制動器使用の目的は電動機の停止を瞬時的ならしめんゝするにある。處が若しブレーキ ライニングが硬化した場合には表面が滑になつて磨擦力を失ひ、電動機の停止を遅緩ならしめハンチングの原因となる。是の如き場合には少量の油を注いで之を軟にする必要がある。

使用長期に亘つてブレーキ ライニングが磨滅しても同一の結果を惹起する。此の際にはライニングを取換へるか、應急の策としてライニング背面に更にライナーを入れるのも一法であらう。

### 単相誘導電圧調整器を三相回路に使用する場合

単相誘導電圧調整器は種々なる方法に於て三相回路に使用する事が出来る。その中、最普通な場合は、三個の誘導電圧調整器を三相四線式回路に使用するものである。第九



第 九 圖

三相四線式回路に三個の單相誘導電圧調整器を使用したる場合

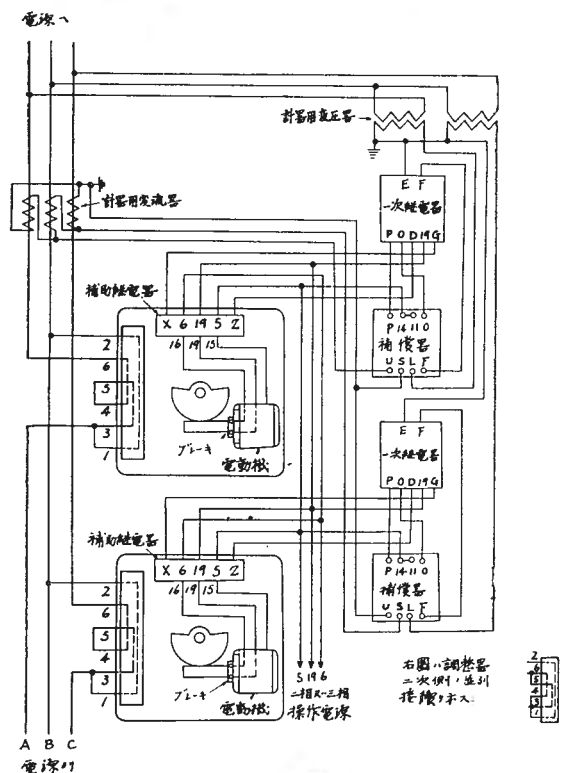
圖にその一般接続を示してゐる。此の圖に於ては、中性線に補償器と變流器とを接続してゐるが、負荷が甚しく不平衡ならざる限り中性線に於ける電壓降下は極めて小さいから、此の回路に入る補償器と變流器とは往々にして省略せられる。此の場合には中性補償器の F. L. U に結ばれてゐる線はすべて接続してしまふ。補償器には 5 アムペア容量の單相用を使用し、標準器具、其接続等すべて單相回路に於けるに同一である。

三相三線式回路に二個の單相誘導電圧調整器を使用する

事も時に行はれる。此の場合には二個の三相回路用補償器と三個の變流器とが必要であつてその接続は第十圖に示してゐる。

申す迄もなく、誘導電圧調整器は二相間に跨る繼電器に依つて動作せらるゝものである。従つて此の二相間の電壓は正確に調整する事が出来る。時に、三相回路に二個の單相調整器を使用し、回路の負荷が増加した時、此の増加した負荷に對して更に一個の調整器を入れるといふ方法が考へらるゝ事もある。然し、此の方法は所設行はれ得ない處で、第三の調整器が回路に入つても此の設備の電流容量を増加するここが出来ず唯、その調整率を約 50 % 増加するに過ぎない。例へば、三相 100 アムペア回路に、100 アムペアで、10 % の調整率を有する二個の調整器が用ゐられ 10 % の調整を支持してゐるとするとき、第三の調整器が入つて来るならば、此の 100 アムペア三相回路に於て三個の 10 % 調整器はほぼ 15 % の調整を與ふる事となるのみである。

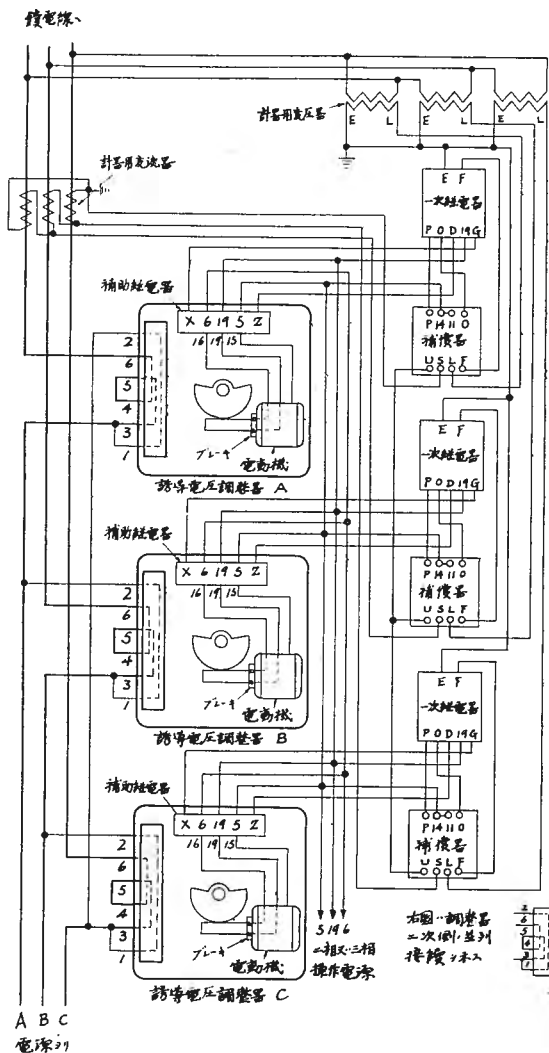
第十一圖は三相三線式回路に三個の單相誘導電圧調整器



第 十 圖

三相三線式回路に二個の單相誘導電圧調整器を使用したる場合

を接続した圖を示してゐる。各相に一次繼電器を使用してゐるから此の方法に依つてほぼ完全な電壓調整を期待す



第 十 一 圖  
三 相 三 線 式 回 路 に 三 個 の 誘 導 電 壓  
調 整 器 を 使 用 し た る 場 合

るこゝが出来ゐる。此の場合三個の三相用補償器と三個の計器用變流器とを必要とする。

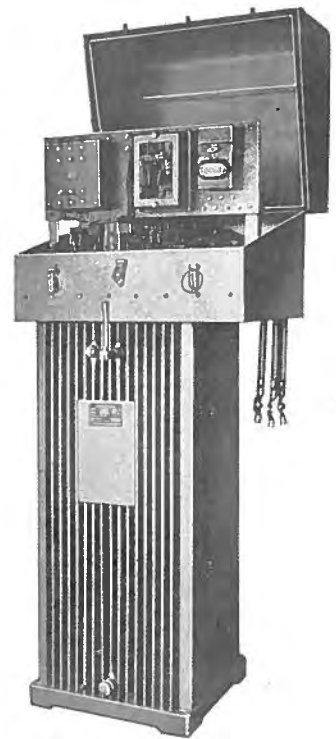
すべて三相三線式に於て、その電壓の調整が單相調整器に依るゝ三相調整器に依るゝに拘らず、正確な調整を望む以上、變流器を Inter-Connect して使用することを閑却

してはならない。前にも述べた通り、之を行ふ事に依つて補償器を流れる電流は、變流器二次回路に於ける値の $\sqrt{3}$ 倍にはなるけれども、その合成電流は、力率100%に於て變壓器電壓と同一位相となし得るからである。

### 屋外用誘導電壓調整器

調整器設置の個所を屋外に求むる事は建物の關係上、極めて有利な事である。

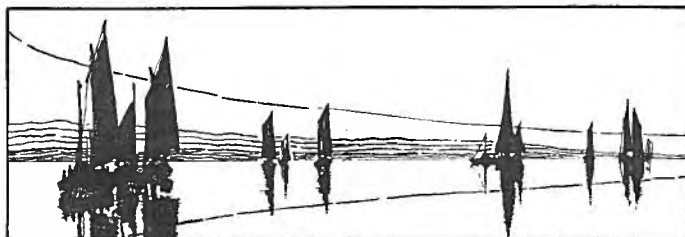
屋外用誘導電壓調整器と言つても屋内用の夫と異なる處なく、唯、屋外設置の目的に添はしむるために適當なるカバーを有するに過ぎない。従つて以上屋内用調整器に就いて述べ來つた處は、其のまゝ屋外用にも適用する事が出来る。繼電器類、動作電動機等、すべてこのカバーの内部に入るカバーは、開閉自由であつて内部の點檢極めて容易である。第十二圖は此の種單相自動誘導電壓調整器を示す。圖はカバーを開いて内部點檢の状態を示してゐる。



第 十 二 圖  
屋 外 用 單 相 自 動 誘 導 電 壓 調 整 器

屋外用調整器には、普通凝固點の低い、特殊の絶緣油が供給せられる。

すべて屋外用調整器は點檢の容易な場所に設置すべきは言ふ迄もない。



## 本邦製品の最高記録を示した O-22 型油入遮断器

配 電 盤 設 計 係 浅 井 徳 治 郎

最近八幡製鐵所へ納入する爲、O-22 型油入遮断器を製作したから其の内容を少し記して見やう。

此油入遮断器は矢張り三菱電機から納入する容量 25,000 Kv-a. の交流發電機の電氣回路を開閉するのに使用するもので電圧は 7,500 ヴォルト、電流は周波数 25 サイクルの時に 5,000 アムペア、60 サイクルの時は 4,000 アムペアの格定になつてゐる。又遮断容量は電圧 4,500 ヴォルトで 100,000 アムペア、5 秒間耐え得る最大電流が 200,000 アムペアであるが使用電流が多く、遮断容量の大なる點に於ては恐らく、本邦製品中の最高記録ではないかと思ふ。従つて其の點に深甚な注意を拂つて、製作に苦心したのである。

第 1 圖は此の油入遮断器を弊社工場内で假に組立て、見た時の寫眞である。寫眞では油入遮断器を溝形鋼に取付けて居るが實際はコンクリート造りのコンパートメントに藏めるものである。

### 作 機 構

此の油入遮断器は電氣操作式で閉路する爲に直流電磁石を 3 個使用して居る。其の線輪は電圧 220 ヴォルト用、電流は瞬間丈け 400 アムペア流れる。尙此の電磁石を動作せしめる爲に當社獨特のコントロールリレイを使つて居るが之に就ては前に一度述べたから此處では省略する。偕て閉路電磁石の運動は 2 本のスチール棒で 3 個互に連動する様に連結せられてゐる。此の運動は 3 本の縦の瓦斯管に傳り更に油入遮断器各極内の機構を経て可動接觸部を引き上げる。此時最後に固定接觸部に向つて急激な衝動を與へる。殊に此の油入遮断器では可動接觸部が重く従つて電磁石の牽引力が強いから發生する衝動も極めて甚しい。之を除く爲に電磁石のストッパーには空氣ダツシュボットが設けられて居る。次に遮断器を遮断するには引外し電磁石があつ

て之が繼電器やコントロールスイッチによつて磁化せられる様に接続せられて居るから直にブランヂャーを引き上げトリップレバーを叩き、カムが外れて瓦斯管や機構を経て可動接觸部が下降する、即ち遮断するのである。此時左右の瓦斯管の中途にある發條が働いて始めは加速し終には緩衝作用をする。此等電磁石の電氣接続を示せば第 2 圖の通である。

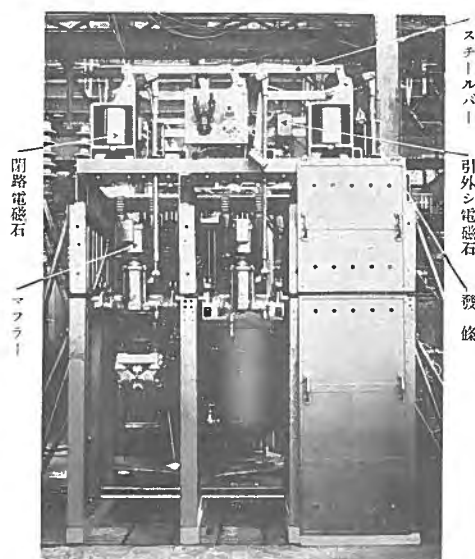
### ターミナルブツシン 及び接觸部

ターミナルブツシングはコンデンサー型である。2 吋径の銅棒のブツシングを 2 本並列にしてあつて其の 2 本の間で電圧に不平衡が出來ぬ様コンタクト足に均壓銅体を附して居る。此の油入遮断器は前述の如く 5 秒間の最大電流が 20,000 アムペアであるが此の電流が瞬間に流れるとターミナルブツシングには

50,000 封度許り斥力が現れる。

かゝる斥力に對してはコンデンサーブツシングならば簡單な構造で耐え得るが若し磁器碍子を使用するならば随分複雑な構造になる事と思ふ。

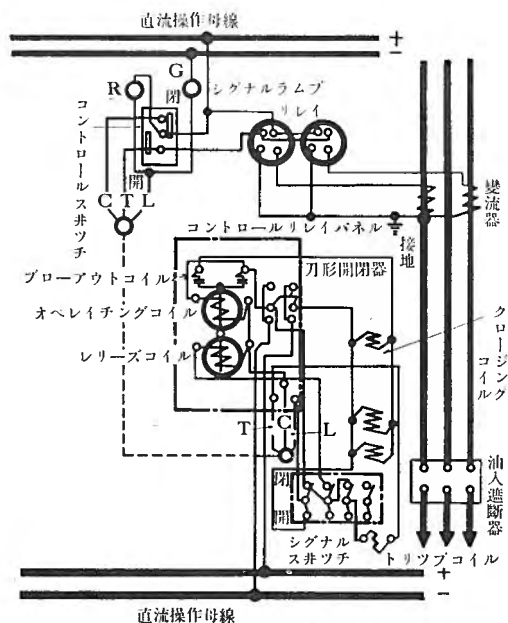
次に可動接觸部はパラレルブラツシュ式でブラツシュ銅片には非常に強靱な、しかも導電率の高い材料を得る爲に純銅板を何度もロールして使用して居る。銅片の取方も不經濟ではあつたが接觸面が銅板のロールの方向に直角になる様にした。斯くの如くにして取つた銅片をブラツシュに組立て、から接觸面を數回機械で仕上げたのであるが何分薄片の集つてゐる面を削るのであるから困難で色々失敗の結果特別な工具を造つて刀物のオクリも極て遅くししかも一度に少しづつ削つて漸く満足なものを得た。ブラツシュの當る固定接觸足は銅鋳物で製作してあるが導電率を良くする爲純銅にしたから内部に集が出來て良品を得るのに苦心した。即ち澤山製作して其の内から完全なものを採り接



第一圖 O-22 型油入遮断器



觸面は機械で入念に仕上を施したのである。尚組立に際しても深甚の注意を拂つたので製品を試験して温度上昇を測定して見るに次の様に良好な結果を得ることが出来た。



第二圖  
油入自動遮断器操作回路結線圖

| 時間  | 電流<br>(50~) | 接觸部ノ温度℃<br>最優ノ個所 最高ノ個所 | ブラッシュ<br>ノ温度 | ターミナル<br>ノ温度 | 室内<br>温度 |
|-----|-------------|------------------------|--------------|--------------|----------|
| 0   | 4000        | 15.5 15.5              | 15.5         | 15.5         | 15.5     |
| 2時間 | 4000        | 34 35                  | 33.5         | 32           | 18       |
| 4   | 4000        | 41 42                  | 41.5         | 38.5         | 18.5     |
| 5   | 4000        | 42.5 43.5              | 43           | 39.5         | 19.5     |
| 7   | 5000        | 53 55                  | 54           | 50           | 21       |
| 9   | 5000        | 56 59                  | 57.5         | 53           | 21.5     |
| 10  | 5000        | 56 59                  | 57.5         | 53           | 21.5     |

此の試験では5時間目から電流を5,000 アンペアに増加

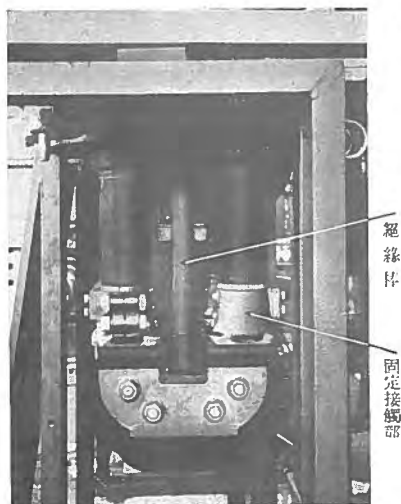
してある。之で明な如く接觸部の最高温度が周波数 50 サイクルで電流 4,000 アンペアの時攝氏 43.5 度、電流 5,000 アンペアの時 59 度であるが八幡製鐵所の如く周波数 25 サイクルに使用せられる時は電流 5,000 アンペアでも最高温度攝氏 44 度、従つて温度上昇が 25 度以下となる。A.I.E.E.の規則では之が 30 度、日本工藝委員會で定めた所に依るに 40 度であるから以上の結果は申分ない良成績である。

使用電流が此の様に大きくなるにターミナルブッシングの貫通又は交叉する部分は若し之を鐵で作れば加熱するから、かゝる部分即ち油槽のカバーや一極内の機構等は殆んど皆磷青銅の鑄物にした。従つて甚だ高價なものになつてゐる。可動接觸部を一極内の機構に連結するのには油煮した楓の絶縁棒を使用して居るが其の棒は可動接觸部が大きく且つ重いので閉路の際多大の衝動や張力を受けるから 1 本毎に充分の安全率を加へて張力試験を行ひ組立てた後でも電磁石で數百回開閉して何等異常の現れないものである尚上記安全率には遮断時の短絡電流に因つて生ずる張力も考慮に入れてゐる事は勿論である。

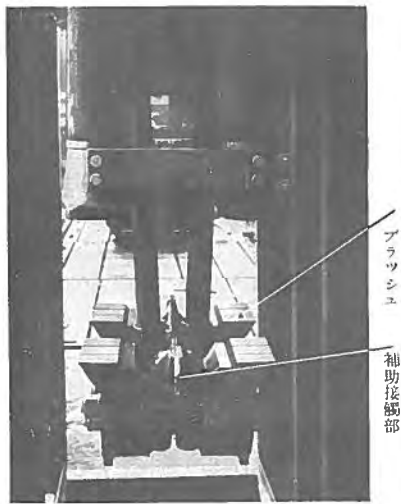
第 3 圖は接觸部の閉路状態を正面から見たもの、第 4 圖は開路状態、第 5 圖は閉路状態を側面から見たものである主接觸部は上述の如くパラレルブラッシュで此外にフィンガー式の補助接觸部が付いてゐて遮断の際主接觸部が離れてからでも尚 1 1/2 吋餘接觸を保ち、前者が電弧の爲に焼損する患がない様保護して居る。

### 油 槽

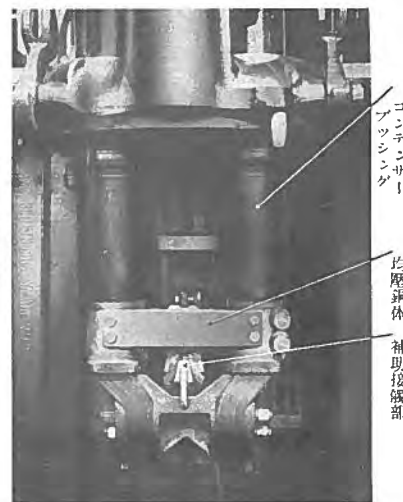
油槽は内徑 20 吋の圓筒の底へ半球を繼いだ形のもので



第三圖  
正面から見た接觸部の開路状態



第四圖  
正面から見た開路状態



第五圖  
側面から見た開路状態

最も堅牢な構造になつてゐる。その強度を確める爲め水壓で試験して見たが皆合格した。油槽の内側には高級絶縁物で電弧に侵されぬもので作つたライナーを入れてあるから電弧の爲に接地する心配はない。

### 遮 断 速 度

遮断速度は油入遮断器の重要な項目であるから O-22型 に就いても特に注意しその結果第 6 圖に示す様な曲線を得た。圖は縦軸には可動接觸部の行程を、横軸には時間を採つてあるから此曲線の切線は速度を表す事になる。圖では最大遮断速度が 8.3 呎/秒になつてゐる。

### 操 作 時 間

操作電磁石を以つて油入遮断器を開閉して其時の操作時間をサイクルカウンターで測定したが次表の如き結果を得た。

操作電圧が變るゝ此の時間も違ふから電圧を色々變へて見た。先づ閉路の場合は、

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| 操作電圧 (ヴォルト) | 165 | 220 | 253 |
|-------------|-----|-----|-----|

操作時間 (秒)

0.43 0.4 0.366

此處で操作時間云ふのはコントロールスイッチを閉ぢ

てから遮断器が閉ぢる迄の経過時間

をいふのである。次に閉路の際は、

操作電圧 (ヴォルト) 110 220 253

操作時間 (秒) 0.8 0.216 0.166

此處で操作時間云ふのはコント

ロールスイッチを閉ぢてから遮断器

が開き始める迄の経過時間を指す。

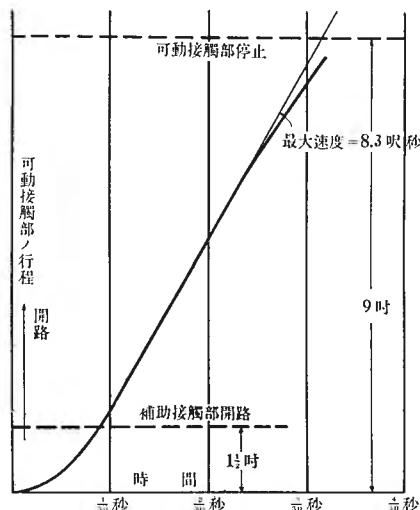
### 耐 壓 試 験

格定電圧 7,500 ヴォルトの 2 倍に 2,000 ヴォルトを加へた電圧即ち 19,000 ヴォルト周波数 60 サイクルの交番電圧を以つて一分間耐壓試験を行つたが何等の異常もなかつた。

### 油 及 び 重 量

此の油入の遮断器に使用してある

油は三菱開閉器油第十五號で、屋内用油入遮断器に最も適當な絶縁油である。油量は 110 ガロン、重量は油なしで 10,400 封度である。



第 六 圖  
油入遮断器の遮断速度を示す曲線

## コンクリートセルの作り方

配 電 盤 設 計 係 井 上 八 郎

25,000 ヴォルト以下の大容量開閉器具は普通電氣的故障防止に機械的強度との關係からコンクリートセルを作り之に納める。コンクリートセルは普通の建築に行はれるものゝ異つて高度の機械的正確度と電磁的考慮を必要とする。本稿には上記コンクリートセルを作る一般的注意を記して大方の参考に供し度と思ふ。

### 混 合

薄く強度が大きく且つ表面の平滑なものを作るための混合比は次の通りである。

|      |   |     |
|------|---|-----|
| セメント | 一 | パート |
| 砂    | 二 | パート |
| 礫    | 三 | パート |

**セメント** 最も高級の市場品であつて完全に乾燥された場所に貯藏し、然かもバレルの下部及側面には充分通風

を與へて置いたものを使用する。

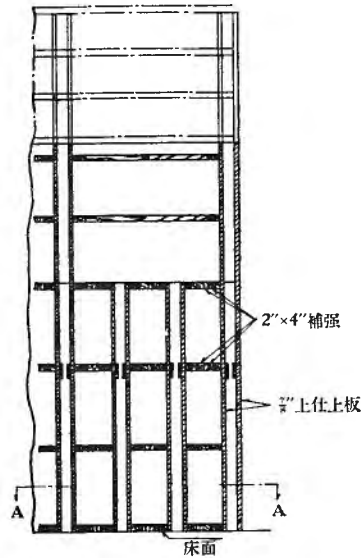
**砂** 石英質の硬砂で乾燥状態に於いて No. 4 の篩 (一時に付き四つ目) に掛けて此れを通過し No. 50 の篩に掛けた場合に 25 パーセント以上通過せず、No. 100 の篩に掛けた場合少しも通過しない程度のもを用ひねばならない。尙毫も植物性物質を含まないことは勿論 7 パーセント以上の粘土物質其他土質を含んではならない。土質の分量は多量の水で洗ひ、此れを沈澱せしめて測定することが出来る。上記 7 パーセント云ふのは容量によるものである。

**礫** 硬質の礫で植物性物質を含まない清浄なものを用ひねばならない。

壁材料又は三吋以上の厚さを有するバリヤ用材料として全部一時篩を通過し、全然 3/8 吋篩を通過しないものを用ひ、三吋以内の厚さのバリヤ用としては全部 3/4 吋篩を

通過し且つ5パーセント以上は  $\frac{1}{4}$  吋篩を通過しないものを使用する。

**水** は不純物を含まないもので、又油、アルカリを絶対に含まないものを適當に用ひねばならない。



第 一 圖  
代表的セルストラクチュア

**合操作** 混合操作は最も重要であつて充分調和する様迅速に行はねばならない。混合後、なるべく三十分以内に使用するのが宜い。

### 注 入

注入に際しては充分鐵筋に壓着する様に注意し、隙間に空所が出来るような事が無い様に注意せねばならない。之等を防止するには注入しながら木槌で軽く打込むのが宜い

**筋** 鐵筋を組む場合には、導電部の周圍に閉路を作らない様注意せねばならない。之は多くの場合避ける事が出来るが萬一強度の關係で避ける事の出来ない場合には非磁性材料を用ひねばならない。

鐵筋の配置は一概に決定する事が出来ないが從來の經驗によつて最も良成績を擧げるには大体次の通りにする。

バリア壁に對しては、縦に  $\frac{1}{2}$  吋の棒を十二吋毎に立て水平に  $\frac{1}{2}$  吋棒を九吋毎に用ひる。

隔離壁に對しては  $\frac{1}{2}$  吋棒を縦には八吋毎に横には十二吋毎に配置するのが宜い。

凡て水平に通る鐵筋は皆針金 (No. 14 鐵線) を以て堅く締付ける必要がある。但し幅の狭いものに對しては其必要が無い。

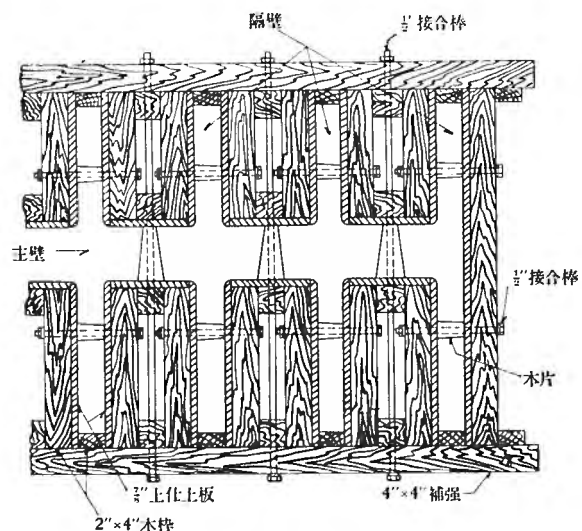
**フォーム** フォームには表面を仕上げ、寸法を正しく合せた  $\frac{3}{8}$  吋以上の木材を用ひ、何れの方の歪力にも充分堪える様補強を施して置く。又フォームは充分考慮して作り、取外し後他に流用が出来る様にせねばならない。尙箱形フォームの様なものはコンクリートの表面が幾分やはらかい内に取外すことが出来る様に製作して置く。フォームが早く他に流用出来るばかりではなく、コンクリートの表面に鏝を當てる事が出来るから二重の利益がある。

初回注入の際は主壁及隔離壁に對する箱形フォームを配置し、油入遮斷器に對する隔壁の高さまでコンクリートを注入し、充分打込み、且表面に鏝をかけて出来るだけ寸法を正確にせねばならない。箱形フォームの内側角部は皆半徑二吋の丸味を付ける。第一圖及第二圖は油入遮斷器の代表的セルストラクチュアの作り方を示したものである。

コンクリートを注入する前にフォームの内側にパラフィン油を刷毛で塗布する。之はフォームにコンクリートが固着するのを防止するためである。パラフィン油はパラフィンと石油又はガソリンに溶解させて作る。濃度はペイントの程度が宜い。

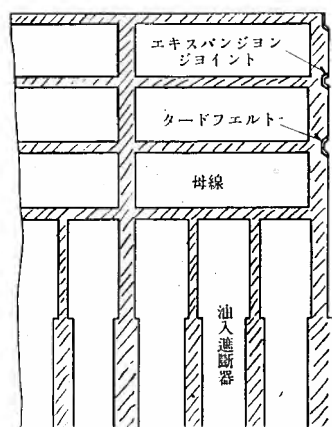
上記パラフィン油を一度又は二度塗る時はフォームの表面にパラフィン層を残して油は蒸發する。重油又は石鹼を用ひても宜い。フォームは注入の度毎にパラフィン油を塗布せねばならない。

**エキスパンジョン ジョイント** コンクリートストラクチュアは特別の場合を除いては五十呎毎にエキスパン



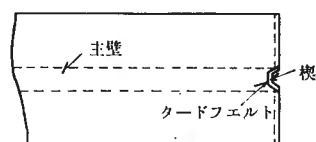
第 二 圖  
代表的セルストラクチュア  
(第一圖AAより見たる平面圖)

ジョンジョイントが必要である。此は隔壁の中央を貫いて施行する。之を施すのに最も簡単で有効な方法は、四吋角木材をキー形に角を落したものを作つて之を接續箇の主線に沿ふて貫き、其のキーのコンクリート側に沿ふてフェルトにコールドターを浸したものの六枚を重ねて取付けて置いてコンクリートを注入せねばならない。其の詳細は第三圖及



第 三 圖

母線バリアーのエキスパンジョンジョイント



第 四 圖

主壁のエキスパンジョンジョイント

第四圖に示してある。

**ブス コンパートメント** ブス コンパートメントの水平壁は寸法の正確、強度、支持碍子取付穴等の關係から之を別に作つて、後から挿入固定するのを得策とする。此種のコンクリート板の補強としては100平方呎について12封度位のエキスパンデッドメタルシートが宜い。尤も長尺ものに對しては之以上のものを用ひる。

コンクリートを注入する前に支持碍子取付用埋込ボルトは正しい寸法及方向を定めて配置して置く。第五圖は此の一方式を例示したものである。壁板を挿入する主壁及隔壁の溝は壁板の厚さの不同に備ふるために少々大きく作る。接ぎ目にモルタルを充填する前に頑丈な木枠を取付けて充分位置及方向を決定する。前圖の壁板にはラムジョイントを適用する。接ぎ目にセメントを充填する場合には、壁板及び主壁の溝の部分は十分濕して置く。第六圖及第七圖は

ブスコンパートメントの一例を示したもので第八圖はラムジョイントを示したものである。

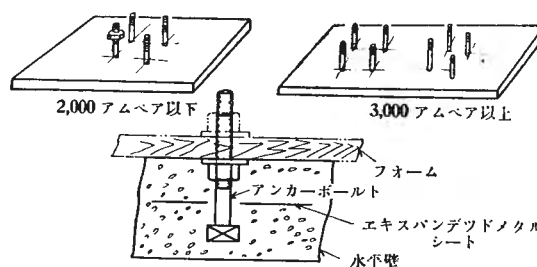
### 基礎及び床面

地床及階床を作るには充分注意して穴部、ボルト類又は補強材料を立てる部分は勿論、其の他埋入する物を完全に配置し、假のストラクチュアを作つて之等の位置を固定した後コンクリートを注入する。

又出来上つた床面に補強ボルト類を樹てようとする場合には其の直径の少くとも二倍の直径の穴をあけ、最少三吋の深さに埋込む。コンクリート注入の場合補強を立てる穴を残す場合も上記の寸法によつて區劃する。又補強固定ボルトの様に直線的に配列されるものには溝を残すのも宜しい。

床にコンクリートを流すのにコンパートメントのエキスパンジョンジョイントの箇所は同様にコールドターに浸したフェルトを入れるか又は間隙を残し、コンクリートが充分固まつた後假のフレームワークの下部だけを取外す。

**フォームの配列** 床面が充分固まつた後補強に横補



第 五 圖

ブスコンパートメント水平壁

強を結び付けて然る後最上部の假のフレームワークを取外す。次に箱形フォームを寸法正しく配列し、水平を當り然る後縦材によつて固定する。油入遮断器のロッド穴、口出窓は正しくフォーム間に木材片を入れて残す必要があり之に用ふる木片はなるべく傾斜をつけて置くのが宜い。遮断器のフレーム取付用ボルト又は金具を配置する場所には二吋角の木材の幾分傾斜あるものを用ひる。之等木片は皆中央に  $\frac{3}{4}$  吋ボルトの通る穴をあけて置く必要がある。之等木片はコンクリートが固まつた後槌で打抜くものである。

フォームが動く恐のある場合等には二吋角の木材に幾分傾斜あるものを用ひて補強するのが宜い。

**アンカーボルト** アンカーボルトの埋込には充分な注意が必要である。此作業には必ず定規を用ひなければ

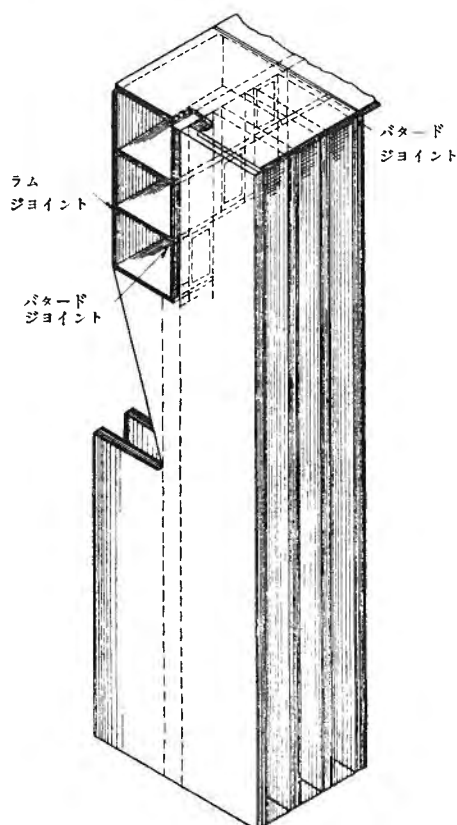


らない。フォームにアンカーボルトを附けて同時に固定さ  
す方式ではアンカーボルトを外す場合に安全な様フォーム  
の穴はボルトより  $\frac{1}{8}$  吋だけ大きくあける。此の場合コン  
クリート注入前に必ず定規により、ボルトの位置を点検す

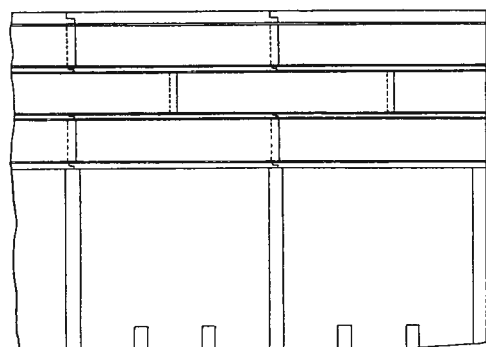
る。定規は  
相當の長さ  
に作り、材  
料は鐵板を  
用ひる。第  
九圖及第十  
圖は此例を示  
したものであ  
る。 $\frac{3}{8}$ 吋以下  
のアンカーボ  
ルトにはエキ  
スパンジョン  
スリーブを用  
ふるのが普通  
で第十一圖は  
此れを示した  
ものである。

#### 接地母線

接地母線は接

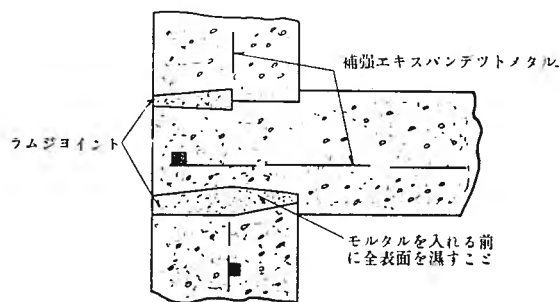


第 六 圖  
ガスコンパートメント



第 七 圖  
ガススーパーコンパートメント

地線接続に對して、ネジ穴をあけた後に埋込む。コンクリ  
ートに固定するため、第十二圖に示す様に約三呎毎に皿頭  
ネジ  $\frac{1}{4}$ 吋  $\times$  3吋を附ける。出来上りを体裁よくするため第  
十三圖に示す様にフォームに固着して置くのが宜い。



第 八 圖 ラムジョイント

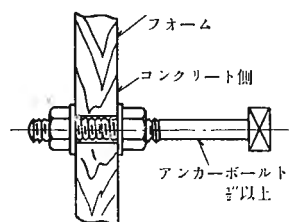
#### 仕 上 げ 方

氣温華氏七十度以上の場合にはコンクリート注入後三日  
目にフォームを取外すことが出来るが之以下の場合には五日  
乃至一週間を要する。此フォームを外す作業で最も注意を  
要するのはコンクリートに埋入したアンカーボルトのナツ  
トを外すこと及び木片の楔を外すことである。

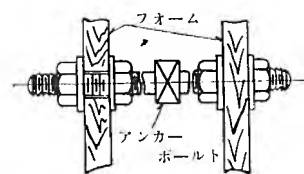
フォームを取外した後直ちに表面にカーボランダム又は  
石の砥石をかける。楔によつて残された穴はセメント一、  
砂二、の新鮮なモルタルを作つて埋める。

最後の仕上げとしてはセメント一、砂一のモルタルを刷  
毛で表面に塗る。此れに用ふる砂は # 16 の篩を通過した  
ものを用ひる。此モルタルはなるべく濃くなり、使用中常  
に攪拌する。美觀を希望する場合仕上げモルタルに混入す

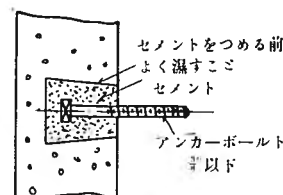
る砂は白色のものを選べば  
よい。最後の仕上げを済し  
た後一晝夜を置いて、其後  
一日に二回宛薄く一様に注  
水すること龜裂を生ずるのを  
防ぐ事が出来る。



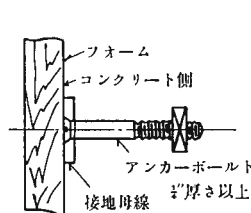
第 九 圖



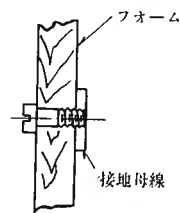
第 十 圖



第 十 一 圖



第 十 二 圖



第 十 三 圖

# 三菱電機株式會社

本 店 東京市麴町區八重洲町一丁目 名古屋製作所 名古屋市東區矢田町  
神 戶 製 作 所 神 戶 市 和 田 崎 町 三 丁 目 長 崎 製 作 所 長 崎 市 飽 ノ 浦 町 一 丁 目

## 三菱造船株式會社

(原働機、鐵塔、鐵管)

本 店 東京市麴町區八重洲町一丁目 名古屋製作所 名古屋市南區大江町七番地  
長 崎 市 和 田 崎 町 三 丁 目  
神 戶 製 作 所 神 戶 市 和 田 崎 町 三 丁 目

## 三菱內燃機株式會社

(內燃機關)

## 三菱商事株式會社

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| 機 械 部 東京市麴町區八重洲町一丁目                     | 長 崎 出 張 員 長 崎 市 小 曾 根 町 二 一 番 地     |
| 小 櫓 出 張 員 小 櫓 市 色 內 町 八 丁 目 三 番 地       | 京 城 出 張 員 京 城 府 南 大 門 通 二 丁 目 一 番 地 |
| 橫 濱 支 店 橫 濱 市 本 町 四 丁 目 五 十 八 番 地       | 大 連 支 店 大 連 市 山 縣 通 五 四 番 地         |
| 名 古 屋 支 店 名 古 屋 市 西 區 島 田 町 五 丁 目 五 番 地 | 支 那 青 島 冠 縣 路 第 四 四 號               |
| 大 阪 支 店 大 阪 南 區 安 堂 寺 橋 通 三 丁 目 十 五 番 地 | 支 那 天 津 佛 祖 界 二 號 路 四 二             |
| 神 戶 支 店 神 戶 市 相 生 町 一 丁 目 一 〇 番 地       | 支 那 上 海 廣 東 路 九 號                   |
| 岡 山 出 張 員 岡 山 市 內 山 下 三 〇 番 地 一 一       | 支 那 漢 口 英 租 界 太 平 街                 |
| 吳 市 界 川 通 一 丁 目 八 番 地                   | No. 14, Pedder Street, Hongkong     |
| 門 司 市 東 湊 町 二 番 地                       | 臺 灣 基 隆 市 哨 船 頭 一 九 七 番 地           |
| 佐 世 保 出 張 員 佐 世 保 市 湊 町 八 番 地           | 臺 灣 高 雄 市 山 下 町 一 丁 目 一 二           |

## 三菱電機品特約販賣店

|                                               |                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 神 奈 川 電 氣 株 式 會 社 東 京 市 芝 區 中 門 前 町 二 一 〇 一 六 | 立 花 商 會 大 阪 北 區 網 笠 町 九 (大 江 ビル 廿 五 號)          |
| コ ー ベ 商 會 店 東 京 市 京 橋 區 新 着 町 一 五             | 九 笹 商 業 株 式 會 社 京 都 市 千 本 通 出 世 稻 荷 停 留 所 前 下 ル |
| 樋 口 商 會 店 東 京 市 芝 區 芝 口 一 一 〇 一 五             | 對 岸 貿 易 株 式 會 社 富 山 市 總 曲 輪 二 五 一               |
| 島 田 合 名 會 社 東 京 市 本 所 區 押 上 町 一 一 八           | 酒 井 電 機 商 店 和 歌 山 市 九 番 町 十 一 番 地               |
| 協 立 興 業 社 利 出 張 所 東 京 市 利 市 家 富 町 一 四         | 初 鹿 野 芳 藏 商 店 鳥 取 市 茶 町 一 一                     |
| 芳 賀 電 氣 商 會 店 仙 臺 市 東 四 番 町 四 一 〇             | 清 原 電 氣 商 會 店 松 江 市 西 茶 町 廿 九                   |
| 阿 部 電 機 商 會 店 山 形 市 七 日 字 通 町 三 八             | 菱 屋 商 事 株 式 會 社 神 戶 市 榮 町 三 丁 目 一 四             |
| 富 慥 電 網 船 具 株 式 會 社 函 館 市 末 廣 町 三 八           | 植 木 農 具 株 式 會 社 兵 庫 縣 加 古 郡 別 府 港               |
| 函 館 製 網 船 具 株 式 會 社 青 森 市 安 方 町 一 四 八         | 木 原 商 會 店 岡 山 市 新 西 大 寺 町 西 角                   |
| 〃 〃 〃 小 櫓 支 店 小 櫓 市 色 內 町 七 〇 二 九             | 赤 菱 商 會 店 廣 島 市 壺 屋 町 二 一                       |
| 〃 〃 〃 札 幌 出 張 所 札 幌 市 南 一 條 西 四 丁 目 七         | 本 田 商 會 店 吳 市 本 通 六 丁 目 二 四 一                   |
| 新 清 坂 商 會 店 新 潟 市 上 大 川 前 通 六                 | 宮 嶽 鐵 道 電 氣 株 式 會 社 尾 道 市 土 堂 町 海 岸 通           |
| 坂 谷 合 資 會 社 名 古 屋 市 西 區 和 泉 町 二 丁 目           | 伊 豫 鐵 道 電 氣 株 式 會 社 松 高 知 市 市 博 多 上 西 町         |
| 岡 谷 合 資 會 社 名 古 屋 市 中 區 裏 門 前 町 三 丁 目         | 神 奈 川 電 氣 株 式 會 社 渡 邊 藤 吉 商 店 門 司 市 東 本 町 一 〇 三 |
| ト 鯉 江 庄 八 商 店 豐 橋 市 大 字 花 田 字 石 塚 三 八 五       | 播 磨 磨 田 組 會 長 崎 市 油 屋 町 二                       |
| 北 村 上 電 機 工 業 社 愛 知 縣 知 多 郡 常 滑 町 字 保 示       | 江 高 倉 電 氣 商 會 鹿 兒 島 市 常 盤 町 廿                   |
| 三 松 村 上 電 機 工 業 社 岡 岡 市 吳 服 町 三 丁 目           | 佐 治 商 會 朝 鮮 釜 山 府 長 谷 川 町                       |

昭和貳年九月廿七日印 刷  
昭和貳年九月廿七日內務省納本  
昭和貳年十月一日發行

|     |          |
|-----|----------|
| 本 誌 | 壹部=付金貳拾錢 |
| 代 價 | 郵 稅 不 要  |

編輯兼 神戶市西須磨字中池ノ下八番地  
發行者 鈴木 貢 一  
印刷者 大坂市東區內久寶寺町三丁目 工文社  
長 谷 川 泰 三  
印刷所 大坂市東區內久寶寺町三丁目 工 文 社  
發行所 神戶市和田崎町三丁目三菱電機株式會社  
神 戶 製 作 所