

# 格子制御水銀整流器に依る壓延機運轉装置に就いて\*

富士電機 製作部 蒲生朝郷

## 内容梗概

當社は格子制御水銀整流器に依る 750 馬力壓延機運轉装置を最近完成した。此の装置の特徴とする所はワードレオナード制御用電動發電機の代りに格子制御水銀整流器を使用した事、及び壓延材料を常に一定張力で捲取る爲めに捲取機用電動機の自動制御としてワルツレグラーを使用した事である。本文では主要機器の説明、制御及び保護装置、起動及び運転、総合能率及び効率等に就いて記述する。

### 壓延機の仕様

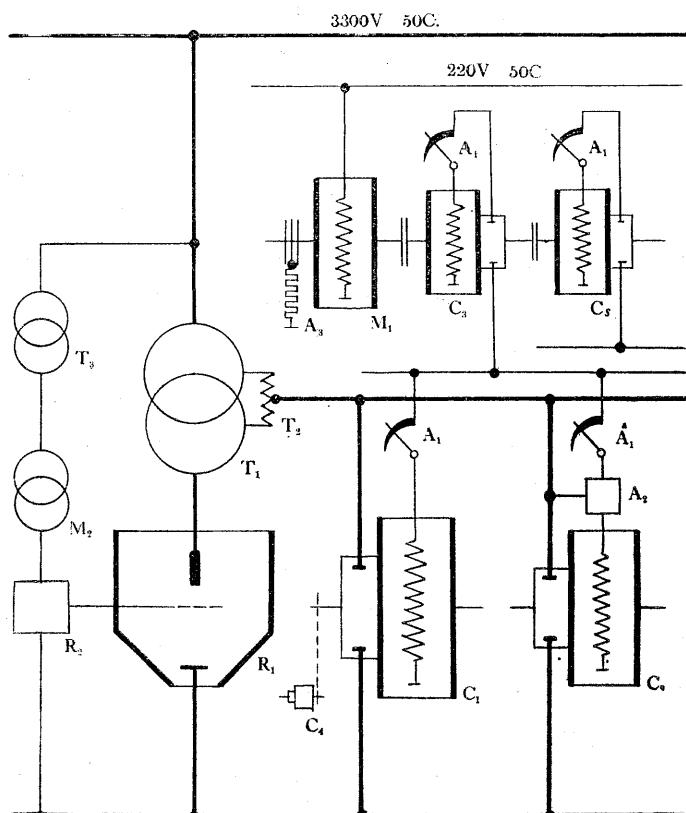
豫て製作中の格子制御水銀整流器に依る 750 馬力壓延機運轉装置は最近完成、目下優秀なる成績を以て運轉中である。此の壓延機装置は材料を壓延する壓延機

とそれを捲取る捲取機より成る。第一圖は主要機器の概略接続を示す。その操作は大體次の通りである。

先づ壓延機用電動機  $C_1$  を運轉して材料を壓延機に挿入する。此の場合の材料の速度は 82.5 ft/min で電動機の速度は 100 RPM である。次に材料を捲取機に挿入し、捲取機用電動機  $C_2$  を運轉して捲取を始める。此時の電動機の速度は 140 RPM で、材料のたるみを考慮して約 10 % の餘裕を見て居る。此の場合電動機は可逆運轉を必要とする事がある。それは材料の挿入が都合よく出来なかつた場合捲取機を逆轉して挿入に便利な位置迄引換す事が必要となる爲めである。

材料に加る張力を適當に調整した後壓延機と捲取機を同時に加速する。此の間張力の變化は材料の厚味の不同若しくは切斷の原因となるので、常に一定の所要張力に調整される事が必要である。これには種々の方法があり、最も簡単な方法としては壓延機用電動機よりベルトに依つて捲取機を運轉し捲取棒の直徑の増加に従つてベルトをスリップせしめて一定所要張力に保つのであるが、技術的に甚だ幼稚な方法であり且つ操作に可成りの熟練を要する。此の装置では捲取機用電動機にワルツレグラー  $A_2$  を使用して良好なる結果を得て居る。

捲取機の捲取棒は材料の捲取に従つて直徑



C<sub>1</sub>…壓延機用電動機  
C<sub>2</sub>…捲取機用電動機  
C<sub>3</sub>…勵磁機  
C<sub>4</sub>…速度計用發電機  
C<sub>5</sub>…補助發電機  
M<sub>1</sub>…誘導電動機  
M<sub>2</sub>…移相調整器  
A<sub>1</sub>…界磁調整器  
A<sub>2</sub>…ワルツレグラー  
A<sub>3</sub>…起動抵抗器  
R<sub>1</sub>…水銀整流器  
R<sub>2</sub>…格子制御装置  
T<sub>1</sub>…主變壓器  
T<sub>2</sub>…相間リアクター  
T<sub>3</sub>…補助變壓器

第一圖 概略接続圖

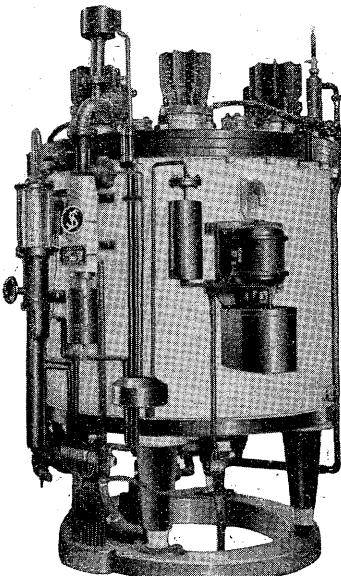
\* On Mill-Motor Set Regulated by Grid Controlled Mercury Arc Rectifier



に對して 500—1150 RPM, 165—206 ft/min に對しては 200—360 RPM となる。500—1150 RPM 及び 200—360 RPM 間は界磁調整に依つて行ふ。此の界磁調整器は壓延機用電動機のそれと機械的に聯繫されて居り、兩者の關係速度を緊密ならしむ。

### 水銀整流器

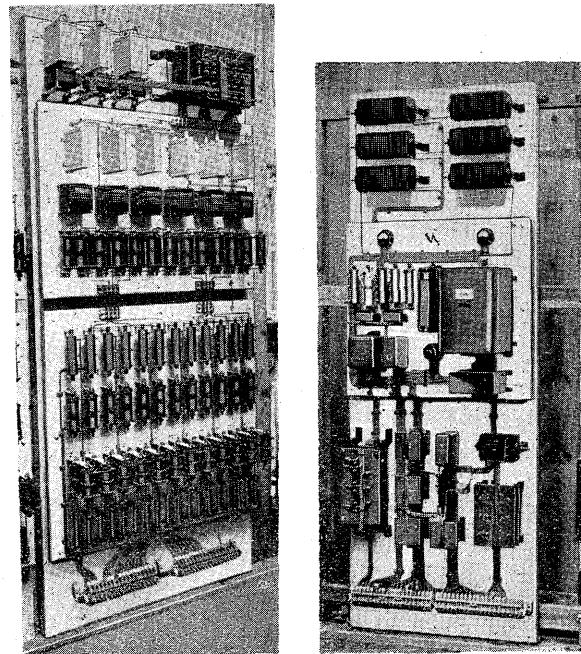
第四圖は此の水銀整流器を示す。これは 750/312 kW



第四圖 格子制御水銀整流器

電壓 600/250V 電流 1250A である。負荷の性質上 100% 過負荷に 1 分間耐へ得る構造である。交流側は 50 サイクル、陽極數は 6 個である。電壓 600/250V は前記の如く變壓器のタップ切換に依つて行ふのであつて、低速度に對してはタップ切換に依つて電壓を低下した方が整流器の力率がよくなる爲、此の方法を用ひたのである。附屬器具としては制御格子、點弧及び勵弧用陽極、真空裝置、真空測定裝置及び冷却裝置等が設備される。

移相調整器  $M_3$  及び格子制御裝置  $R_2$  に依つて電壓の調整及び短絡消弧を行ふ。電壓調整は、制御格子に加ふる電壓移相を調整する事に依つて行ふ。短絡その他急激に遮断する必要ある場合には格子に適當なる負電壓を與ふる事に依つて瞬間に遮断する事が出来る。第五圖は此の格子制御盤を示す。移相調整器は制御格子に適當なる位相の電壓を與ふるのみであるから約 1 kVA 程度の小容量のものである。



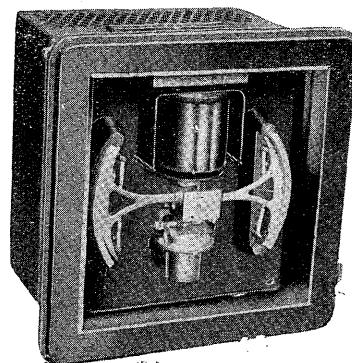
第五圖 格子制御盤

### 主變壓器

水銀整流器の電源に使用するもので、出力は整流器直流電壓 600V に對して 1050 kVA である。一次側は 3300V 50 サイクル、三角結線である。3450V、3300V、3150V のタップ切換の外に直流電壓 600V 及び 250V に對するタップ切換裝置を附屬する。猶化成を行ふ場合は特別に設けた化成用タップを使用する。二次側は二重星形で相間リアクターを使用する。

### ワルツレグラー

第六圖は此のワルツレグラーを示す。ワルツレグラー



第六圖 ワルツレグラー

は一種の振動型自動調整器であつて、所要勵磁に速應して迅速に接觸を開閉する。本器の主要部分は啓子型電磁石、振動型接觸可變抵抗器及び亂調防止用制動



真空測定には整流器に取付けたマクレオード真空計を使用して正確に真空を測定するのであるが、これは測定に多少の手數を要する。當時の真空指示及び真空制御としてはピラニー真空調整器を使用する。これはホキートストンプリツヂの一邊即ち消息子（Vacuum Sonde）を真空中に挿入したもので電源は補助整流器より取る。指示はミクロン単位のミリアンメーターで読む。指針の上部には30秒毎に上下に振動する熱動的電磁操作接觸確保装置を有し指針の位置に応じて確實なる接觸を與へる。真空が10ミクロンに低下すれば真空唧筒を起動し、1ミクロンになればこれを停止せしめ、13ミクロンに低下すればホーンが鳴り警告を發する。

主變壓器及び冷却水の溫度保護の目的には、各1個のダイヤルサーモを使用する。

冷却水流水保護としては主鐵槽及び水銀蒸氣唧筒には流量計を使用す。猶此の兩冷却水コックを開いて冷却水を通過せしめねば整流器の起動を不可能ならしむる聯動裝置が付してある。

警報及び聯動裝置としては、真空が10ミクロンに低下した場合にはブザーが鳴り、フリッカーリレーが點滅し、黃色ランプが點火し、真空低下を警告する。これは真空恢復と共に總て止む。13ミクロンに低下すればホーンが鳴り出す。此の時は油入遮斷器を釋放する必要がある。猶各保護裝置には故障表示器が附屬して居り故障の生じた場合故障箇所を表示する。

**壓延機及捲取機用電動機主回路** 750馬力壓延機用電動機及び175馬力捲取機用電動機には電磁操作の氣中遮斷器を使用し短絡、過負荷及び無電壓に備ふ。起動及び停止は電磁接觸器に依つて行ふ。氣中遮斷器は遮斷容量は大きいが開閉の頻繁なる回路には使用不適當なる故起動停止の用途には電磁接觸器を使用したのである。壓延機用電動機には發電制動用電磁接觸器及び抵抗器を附屬せしめ、捲取機用電動機には正轉逆轉及び發電制動用電磁接觸器の外に電磁制動裝置を有

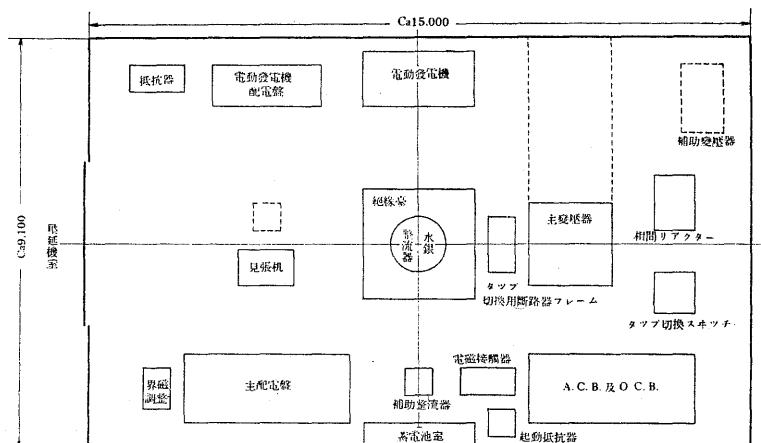
する。

### 主要機器の配置

第八圖は重要機器の配置を示す。中央に水銀整流器を置き兩側の見易き場所へ配電盤を置く。床面積は15,000×9,100で充分である。

### 起動、運轉及び停止

起動には先づ開閉器8Pを投入し、マクレオード真空計を調整して真空を讀む。真空が良好なる場合は標示燈LMがつく。真空不良なる場合には冷却水コック20WPを開き、開閉器88VXに依り油唧筒を起動し



第八圖 配置圖

更に制御開閉器43Pを“唧筒”の方へ動かして水銀蒸氣唧筒88VHに依り真空を良好ならしむる事が必要である。冷却水の流通及び真空唧筒の運轉を開始した後制御開閉器43Pを“起動”的方向に動かせば、水銀蒸氣唧筒用加熱線輪に直列に接続されたる點弧線輪53Sが勵磁され、點弧極を動かして點弧を行ふ。此の場合油入遮斷器を投入すれば整流器は運轉状態に入る。格子制御裝置は直ちに電圧制御及び短絡消弧を行ひ得る状態になる。加熱線輪が充分加熱されて後水銀蒸氣唧筒は有効に排氣する様になる。

ピラニー真空計は開閉器8Pを投入後約1分間は真空中の消息子が所要溫度に達しない爲め指示適當でない。従つてこの間は時間繼電器に依つて開放し、指示不良に依つて生ずる聯動操作より回路を保護する。

自動起動を行ふ場合には、冷却水コックを開き真空唧筒を運轉後、真空の良好なる事を確めて、制御開閉





\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。