

三菱電機



昭和十四年 第十五卷 第十號 十月

戦時下に於ける誘導電動機
の製作と使用に就て 185

鐵道省信濃川第二及第四開
閉所用161kV油入遮斷器
の受入試験に就て 189

輕合金壓延工場の電氣設備 201

10



三菱製紙高砂工場
電氣收塵裝置室

三菱電機

第十五卷

昭和十四年十月

第十號

戦時下に於ける誘導電動機の製作と使用に就て

名古屋製作所 織 本 照 雄

緒 言

戦時下の我國に於きましては、夙に、あらゆる物資の節約と有効利用と云ふ事につき考慮せられて参りましたが、歐洲方面の動亂勃發により、益々其の必要を痛感せしめられるに至りました。重要金屬資材たる銅、鐵を使用して製作せられる誘導電動機も、戦時体制下に相應した形をとるべきは必然の趨勢であります。今此處に製作と使用の兩方面から如何にしたならば、最小限度の材料を用ひて最大限度の動力を得る事が出来るか、一考して見たいと思ひます。

(1) Z規程モートル

先づ最初に上記目的の爲に登場し近頃實用せられ始めました、Z規程モートルにつきまして一言致します。從來誘導電動機の特性に關しましては、日本標準、電氣協會、或は日本電氣工藝委員會等に於て制定しました標準仕様書がありまして、これによつて各メーカーは製作して参つたのでありますが、此度この規定の一部を變更して出來ました處の溫度並びに特性に關する暫定規程を適用して能率、力率、滑りを1~5%程度引下げ、且つ溫度上昇限界も5~10°C多く認め、これによりまして電動機製作材料を節約すると言ふ目的の爲に出來たのが、此のZ規程モートルであります。Z規程モートルは能率、力率、滑り等は若干低下致しますが、最大瞬時出力、起動回轉力は殆んど變化なく定格出力に對しては、從來と同じ仕事をなし得るものであります。

溫度に關する暫定規程

(a) 常規使用狀態に於ける周圍溫度を現行規程の40°Cより35°Cに引下げる。

(b) A種絶緣(木綿、絹、紙及類似の有機質材料をワニス類その他適當な材料を以て含浸したるもの)及びO種絶緣(木綿、絹、紙及類似の有機質材料に含浸を行はざるもの)に對する許容最高限度を現行規程より5°C高くする。

結局(a)(b)兩方から溫度上昇は10°Cだけ高められたわけであります。

第 1 表

部分名	型の種類	溫度上昇限度 °C	
		暫定	現行
巻線	開放型、閉鎖通風型	60	50
	全閉型	65	55
鐵心	開放型、閉鎖通風型	60	50
	全閉型	65	55
滑動環	凡ての型	70	65
軸承	"	45	40
周圍溫度	"	35	40

但し特殊用途向、例へば製鋼、壓延工場又は坑内用誘導電動機等の如く周圍溫度最高35°Cを超過する如き場合には、暫定規程を適用しない場合があります。

特性に對する暫定規程

溫度に關する暫定規程を適用することに依つて、性能低下は免れぬ所であります。開放型、低壓籠型、低壓巻線型、高壓巻線型三相誘導電動機(電氣協會、日本電氣工藝委員會標準仕様書 JEA 301 Z)については、特性に關する規格を幾分緩和した暫定規格が決定されました。その主なる出力、回轉數に對する戦時規格と平時規格の數値を拾つて比較しますと第二表の通りであります。

第 2 表

籠型 200V—50~220V—60~

定格出力 馬力	極	戦時規格 %			平時規格 %			低下率 %		
		滑	能率	力率	滑	能率	力率	滑	能率	力率
0.5	4	9.0	71	73	7.0	75	79	2	4	6
1	4	8.5	75	77	6.5	79	82.5	2	4	5.5
2	4	7.5	79	80.5	6.0	82	84.5	1.5	3	5.5
3	4	7.0	81	82	5.5	83.5	86	1.5	2.5	4.0
5	4	6.5	82.5	83.5	5.0	85	87	1.5	2.5	3.5
7.5	4	6.0	84	84.5	4.5	86	87.5	1.5	2	3
10	4	5.5	84.5	85	4.5	86.5	88	1	2	3
15	4	5.5	85.5	85.5	4.5	87	88.5	1	1.5	3

此の暫定規程の實施により製造會社としては、戦時体制型電動機の製作に努力して居る次第であります、次には御使用の方面から之等誘導電動機の選定及その使用法等を研究致して見度いと思ひます。

(Ⅱ) 既設電動機の100% 利用

既設電動機は國家的動力資源でありますから、100馬力の出力を有する電動機を70馬力の負荷で使用して居れば、國家的見地から不經濟となる事は明かな事で、餘力の利用方法を考慮せねばならぬと思ふのであります。電動機の輕負荷使用と云ふ事は、最近の如く電力不足の叫ばれる折柄次の様な理由により、使用者側からも又電力供給者側からも面白からぬものであります。

一般に誘導電動機の負荷電流は能率ばかりでなく力率の影響も受けるもので、一定出力に對して能率並に力率の良いもの程負荷電流は少いのであります。此の能率と力率の相乗積を皮相能率と稱して居ります。即ち誘導電動機は皮相能率の高い負荷状態で使用される場合が、一番經濟的な使用となるわけでありまして、而して一般に誘導電動機に於きましては能率は75—100%負荷の邊で又力率は100—130%負荷の邊で最高となり、結局皮相能率としては全負荷の邊で最高となる様な特性を持つて居るのであります。其の例として巻線型電動機の場合の数値を上げて見ますと第三表、第四表の通りであります。此の例を見ても明かな如く100%負荷の附近で使います事が、一番經濟的でありまして又輕負荷使用の場合、配電線の力率を低下せしめ、送配電系統の利用率低下、電力損失増大等の附帶事項を生じますから、電力飢饉の深刻化しつつある今日、電力の有効利用の爲に、定

格一杯に使用して戴きたいと思ふのであります。又電力供給の立場から、電力會社は電動機使用認可に際し夫々規格を定めて、全負荷力率の悪い電動機は使用を禁止して居る程であります。然し如何に折角力率の高い電動機を使用せしめても、實際の負荷状態に於て力率の悪い輕負荷で使用するのでは何の効力をもなさぬ事になりますから斯る事のない様今一層の研究をなし是非100%負荷での使用を奨励したいものであります。

第 3 表

巻線型 4P 50H.P. 200V—50~

負荷%	能率%	力率%	皮相能率 %	電 流	
				負荷電流 A	一馬力當り A
50	87.0	79.9	69.5	23.7	3.16
75	88.7	86.5	76.7	32.3	2.87
100	88.5	88.6	78.5	42.0	2.80
125	87.5	89.2	78.0	52.8	2.82

第 4 表

巻線型 4P 50H.P. 220V—60~

負荷%	能率%	力率%	皮相能率 %	電 流	
				負荷電流 A	一馬力當り A
50	88.8	84.8	75.2	65.4	2.61
75	90.4	89.8	81.1	90.7	2.42
100	90.4	91.6	82.9	118.8	2.375
125	90.1	91.9	82.7	149	2.382

(Ⅲ) 新設する場合の考慮

電動機を新設される場合には、次の如き諸事項について一應考慮して戴くと材料節約、資源愛護の實績を上げる事が出来ます。

(イ) 電動機の型式について考慮せよ

同一定格の誘導電動機に於きましては如何なる型が、使用の材料が一番少いかと申しますと、勿論開放型で次に閉鎖通風型、全閉型の順となります。従つて電動機据付場所等を研究されまして開放型或は防滴型、半閉型等出来るだけ開放型に近い電動機を利用して戴きたいと思ひます。開放型、閉鎖通風型、全閉型の重量増加の割合は容量、種類によりまして一定ではありません。容量が大きくなる程此の差は増大する傾向を有しております。一例としまして籠形電動機の場合の重量比を二、三上げますと第五、六、七表の通りであります。

第 5 表

6P 20H.P. 200V 50~

開 放 型	閉鎖通風型	全閉外扇型
100 %	116 %	137 %

第 6 表

6P 30H.P. 220V 60~

開 放 型	閉鎖通風型	全閉外扇型
100 %	110 %	176 %

第 7 表

8P 40H.P. 200V 50~

開 放 型	閉鎖通風型	全閉外扇型
100 %	110 %	187 %

(ロ) 電動機の回転数は低速度は避けよ

誘導電動機も他の回転機と同様に回転数の早いもの程小型で特性もよいのですから、極数の少い電動機を使用されれば材料は相当節約されます。特に 100 馬力以下の誘導電動機に於きましては、八極以上になりますと力率が悪く形も急激に増大しますから、止むを得ざる場合の外は四極六極程度の電動機を使つて戴きたいと思ひます

次に籠形電動機の場合に極数の変化による重量増加の割合の例を上げますと第八、九表の通りであります。

第 8 表

開放型 200V 50~

定格 極	20H.P.	30H.P.	40H.P.
4	100 %	100 %	100 %
6	104 %	111 %	107 %
8	136 %	164 %	126 %

第 9 表

閉鎖通風型 200V 50~

定格 極	20H.P.	30H.P.	40H.P.
4	100 %	100 %	100 %
6	109 %	110 %	108 %
8	133 %	164 %	125 %

(ハ) 直入起動電動機を推奨す

誘導電動機には巻線型と籠形の二種ありますが、用途の上から兩者を比較して見ますと、速度調整を必要とする場合及び起動停止を頻繁に行ふ場合は、巻線型を使用する必要がありますが、其の他の用途に於きましては、直入電動機は負荷の性質に適當した特性のものを選ぶことによりまして、殆んど凡ての用途に使用出来るものがあります。此の際一番問題になりますのは籠形電動機が起動電流の大きい事と、起動回轉力の小さいと云ふ事があります。最近發達し盛に用ひられる様になりました、深溝型、及び二重籠型の所謂直入型誘導電動機を用ひますと、比較的少い起動電流で高い起動回轉力を發生せしめる事が出來ます。これは勿論容量、極數、型式によつて一定のものではありませんが、中程度のものまでは第十表の如き割合であります。

第 10 表

種 類	起動回轉力	起 動 電 流
	全負荷回轉力に對し	
直入電動機	100 %	350—450 %
	150 %	450—550 %
	200 %	550—600 %
巻線型電動機	150—200 %	150—200 %

但し巻線型電動機は起動抵抗器付

巻線型から直入電動機に置換へる事が出來たとしますと、電動機のみでも次に示す第十一表で分ります様に相當量の材料を節約が出來、更に起動器等の管制器を含めると、その材料の節約は愈々多くなるわけであります。

第 11 表

開放型電動機 200V—50~ (起動装置を含まず)

極 數	定 格 (H.P.)	籠 形	巻 線 型
6	15	100 %	120 %
6	20	100 %	137 %
6	30	100 %	176 %
6	40	100 %	131 %
8	40	100 %	141 %

起動装置を含めて巻線型から人— Δ 起動法及び直入法にした場合の重量減少の割合の一例を上げますと次の十二表の様になります。

第 12 表
開放型 6P 20H.P. 200V—60 $\sim$

	鐵 材	銅 材
巻 線 型	100 %	100 %
籠形人— Δ 起動	72 %	82 %
籠形直入起動	70 %	78 %

上の例の如く籠形電動機を使用しますと巻線型に比し鐵材2割5分乃至3割、銅材約2割の節約となります。電源設備の大きい大工場、鑛山、發電所等に於きましては現在數千馬力の大容量の直入電動機が、何等支障なく運転されております。故に電源設備のゆるす限り特に都會地に於ては相當大容量の電動機も、故障發生箇所の少く信頼度の高い直入籠形電動機が利用されなければならぬと考へます。

(二) 所要馬力一杯の電動機を設置せよ

電動機の選定に當りまして、其の出力に少しの餘裕も見ないと云ふ事は、不安を感じられる向もあるかも知れませんが、誘導電動機は過負荷容量の大きい點に於きましては、他のあらゆる原動機に勝つて居りまして、一般標準型電動機では瞬時 200 % 以上の過負荷に耐へるものが多いのであります。従つて普通の用途には定格出力一杯のものを選定して、少しも不安は無いものであります

(IV) 既設電動機に對する考慮

現在使用されて居ります電動機は平時規程に合格する様に製作されたものでありますから、此れを Z 規程電動機と同一温度上昇を許容しますと定格以上の出力を出し得るわけでありまして、そこで實際問題として何 % の過負荷能力があるかと云ふ事は、電動機の型や使用状態によりまして簡単に決定する事は出来ませんが、先づ凡ての

種類、型式の誘導電動機を通じまして、電源電壓一定の場合に過負荷を與へます事は、鐵心部分には影響なく固定子及び回轉子の巻線部分の温度上昇を來す事になります。而してこの温度上昇は大體電流の二乗に比例して増加するものであります。故に電動機の使用状態に於ける負荷電流と温度を調査致しますと、大體何 % の過負荷に耐えるかが分ります。例へば或開放型の電動機が 90 % の負荷状態に於きまして 50 アンペアの負荷電流を流し固定子巻線が 70°C を示して居たとしますと、此の場合の室温 30°C であれば温度上昇は 40°C でありまして Z 規程を適用しますと、巻線部の温度上昇は 60°C を許されますから、まだ温度上昇に 20°C の餘裕があります。依つて何アンペアの電流を流したら温度上昇 60°C になるかと申しますと、 $(50A)^2 : (x A)^2 = 40 : 60$ なる關係から $x = 61.3A$ 即ち 50A に對し 122.5 % の過負荷となります。従つて全負荷に對し 110.3 % の過負荷になります然し先にも述べました様に皮相能率が各負荷により變化しますので過負荷電流のみを以て、過負荷容量を決定出来ませんから定格容量に對しては 109 % 或は 108 % の過負荷容量をとるのが安全であります。此の場合勿論回轉子コイルの方も同様な割合で温度上昇を來しますから、固定子巻線より温度上昇の大きかつた場合には、回轉子巻線が 60°C 上昇となる迄しか過負荷させる事は出来ません。又軸受等が平時使用状態で、すでに許容限界温度に近い場合も過負荷容量はそれによつて限定されます。故に平時規程電動機を Z 規程電動機として使用します場合は、豫め各部を點檢しまして一番悪い状態の部分を目標として、過負荷容量を決定すべきであります。大體普通の使用状態に於きまして開放型で 110—120 % 全閉型で 105—110 % 程度の過負荷は可能と思はれます。小容量の増設等の際には材料節約の爲、電動機を新設される事なく、現在用ひて居られる平時規格の電動機を過負荷せしめて、使用される様研究して戴きたいと思ふのであります。(完)

鐵道省信濃川第二及第四開閉所用

161kV 油入遮斷器の受入試験に就て

神戸製作所 浅井 徳次郎
岡 嶋 英 一
八 卷 直 躬

(1) 緒 言

東部日本に於ける國鐵電化の根本となる鐵道省信濃川送電線は千手發電所より帝都に到る大送電線であります。此の系統中第二及第四開閉所に据付けられます。電壓161kV. 電流 600A. 遮斷容量 2,000,000 kVA. の油入遮斷器 8 台を先般當社に於て完成致しました。

定 格

形 式 GO~3 A 極數 3 屋外用 床置型
電 壓 161,000 V 電流 600 A 周波數 50~
遮 斷 容 量 2,000,000 kVA (161,000 V に於て
7,200 A)
投 入 容 量 22,000 A 短時間電流 30,000 A (1 秒間)
全遮斷時間 $\frac{7.5}{50}$ 秒 動作責務 0-1分-CO-3分-CO
投入操作電壓 D.C. 100 V 引外電壓 D.C. 100 V

此處に特筆すべき點は送電線の重要性に基き、鐵道省の御要求により、受入試験として廣範圍の試験が行はれました事であります。試験の骨子は J.E.C. 標準規程案の型式試験に基いて居り、此れには芝浦製作所短絡試験設備に依る短絡試験が含まれて居りますが、更に360萬V 衝撃電壓發生裝置によります各部の衝撃電壓試験その他凡ゆる方面からの試験が網羅されて居ります。この試験の遂行に當つては鐵道省監督官の御指導の下に、當社に於ては慫慂からざる努力を拂ひました。大容量の製品に對して斯く廣範圍の受入試験が行はれた事は、我國に於ては初めての事であります。而して之等總ての試験を好成績に完了しました事は、我國製作界の技術の優秀を立證するものと云ふ事が出來ます。最近の傾向として送電線

の電力安定を保つため、遮斷器には益々高速度遮斷を必要とされて居りますが、本遮斷器も遮斷時間 7.5/50 秒と云ふ短時間を要求せられました。これに對して實際遮斷試験の結果は更にそれを短縮し、5.5/50 秒と云ふ好成績を示しました。

本器に對する試験は遮斷器の材料部分品試験及び組立完成したものゝ性能に關する試験全般に亘つて居りますが、其の中主なものを挙げれば次の如くであります。

① 油入遮斷器の材料及部分品試験

- (イ) 碍管の材質試験及套管としての商用周波數及衝擊電壓に對する絶縁試験並びに氣壓試験
- (ロ) 可動接觸部 リフチング・ロッド の商用及衝擊電壓に對する絶縁耐力試験
- (ハ) 操作機構部分品の機械的強度試験及 バネ の特性試験
- (ニ) 油槽の内壓耐力試験

② 完成せる油入遮斷器に對する試験

- (イ) 電動及手動操作試験
- (ロ) 溫度上昇試験
- (ハ) 連續開閉 500 回操作試験
- (ニ) 短時間電流試験
- (ホ) 短絡試験
- (ヘ) 絶縁試験

最近立案されました J.E.C. の型式試験では遮斷器の性能に關して、上記の如き項目の試験を製作者又は使用者が隨時行ひ、その公稱定格が妥當であるか否かを檢證する試験で、受入試験案とは別に設けてあります。

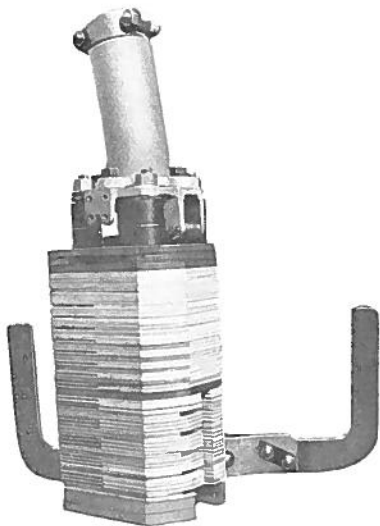
J.E.C. 案の受入試験には短絡試験及短時間電流試験は含まれて居りません。

この様な総合的試験を受入試験として或る特定の製品に對し行ふ事は、一般的に多大の時間と費用を要するので實行困難であります。

以下に本遮斷器の構造上の特徴及試験項目中特に興味ある問題に就て述べて見ませう。

(2) 構造上の特徴

油槽、套管及運動部分品には大容量遮斷時の應力に對する充分の機械的強度を與へて居る事、勿論であります。が特に遮斷時間を速めるためには、加速發條の力の配置を適當にして、操作を輕快ならしめると共に、操作原動部には自由引外式で且つ速斷式の7.5 SAF.型電磁仕掛機構を採用し、更に接觸部には新設計になるBH型デアイオン・グリッド・コンタクトを裝備して消弧作用を迅速適確ならしめてゐます。實際遮斷試験の結果得た遮斷時間5.5/50秒と云ふ數値は明らかに、その優秀性を語るものであります。

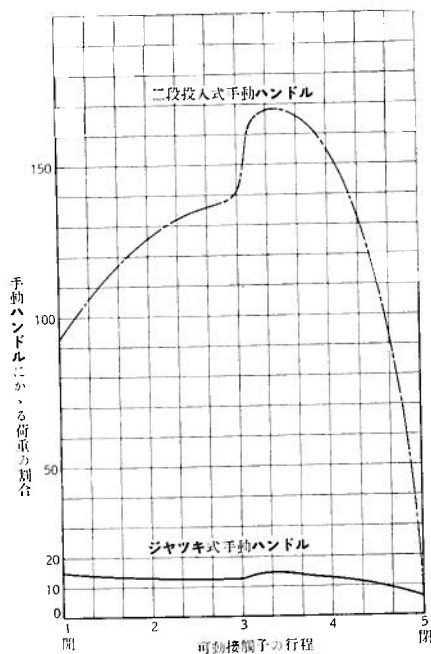


第1圖 BH型デアイオン・グリッド・コンタクト

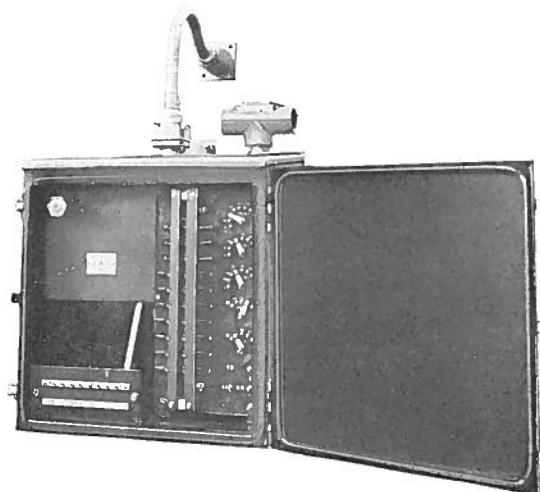
電壓の高い、遮斷容量の大なる遮斷器を投入するには可成り大なる力が入用であります。これを電磁力にて操作するときは別に問題はありますが、手動にて操作を行ふ場合投入力を少なくして、而かも大きな遮斷器を速かに投入することは困難であります。

速かに投入すると云ふことは、故障電流に投入する際は勿論、負荷の場合でも大切な事であります。近頃問題となつて居ります投入容量の事を考へますと、電磁力操作が標準となつて居る様な遮斷器を手動にて投入すると、接觸部が接觸する瞬間の電磁斥力のため人に被害が

あり接觸部を破壊することがあります。斯様な理由で今回の遮斷器には投入操作は電磁力のみで行ひ、點檢調整の際の手動操作には僅かの投入力しか要しない「ジャツキ」式手動裝置が採用せられました。第2圖は從來使用せられて居ります手動棒に依る場合と、「ジャツキ」式手動裝置を採用した場合との、操作に要する力を比較したもので、後者は前者の1/10弱の僅かな力で、操作し得ることを示して居ります。



第2圖 手動操作の場合に要する力



第3圖 分壓裝置

尙本器には附屬品として、套管分壓裝置が取付けられて居ります。これは二つの部分から成つてゐて、その一つは遮斷器の套管に低壓を取出し得る様タップを付けたもので、他の一つは油槽側面に取付けた分壓器函で、こ

の中には電圧及位相の調整装置並びに保安装置が納められて居ります。此の函の天井部から可撓性被鉛鍍装銅線の口出線が出て居り、その先端にプラグがあつて、是れを套管のソケットに嵌合して電氣的接続をする様になつて居ります。この接続部は特に絶縁耐力充分にして且つ水防性である様入念に工作せられて居ります。

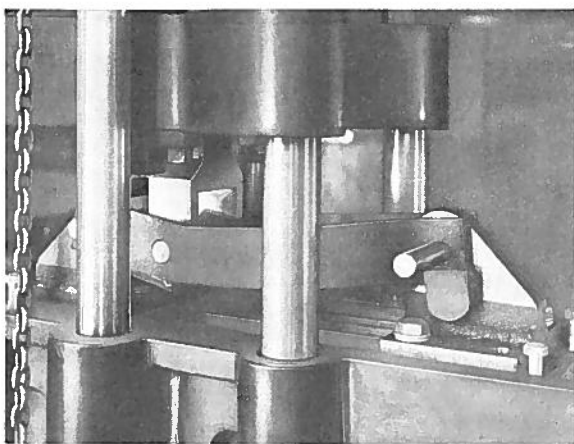
(3) 操作機構部分品の機械的強度試験

遮断器の操作機構部は、相當大なる速さを以つて動作せられます結果、適當なる緩衝装置を備ふるも尙機構各部分品は、開閉動作の終端に於て或る程度の衝撃力を受くることは、免ぬがれ難いことであります。又繰返し應力に對する材料の抵抗或ひは、故障の回路遮断の際の、突發的に流れる大電流に依る機械力の影響をも考慮して、操作機構部分品の強度に對しては、充分の安全率を與へて置く必要があります。本試験に於ては操作機構部分品の各種に就き、下記の試験が行はれました。

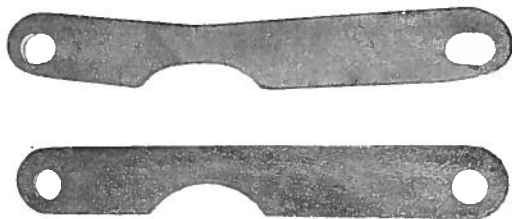
(イ) 最大使用應力を加へて1分間を経たる後、これを除くも各部に變形を認めざる事

(ロ) 破壊する迄の應力及偏位の測定

而して此の試験は、部分品が實際遮断器の機構の一部に使用せられて居る場合に近き状態のもとに行ふため、



第4圖 操作機構部分品の破壊試験の状況



第5圖 破壊試験をなせる操作機構部分品

試験品の取付治具及その取付方には特別の考慮を拂ひました。

第4圖及第5圖は部分品の一つを破壊せしめた處の寫真であります。試験の結果は各部分品とも充分の強度を示し安全性を保證し得ました。

(4) 連續開閉 500 回操作試験

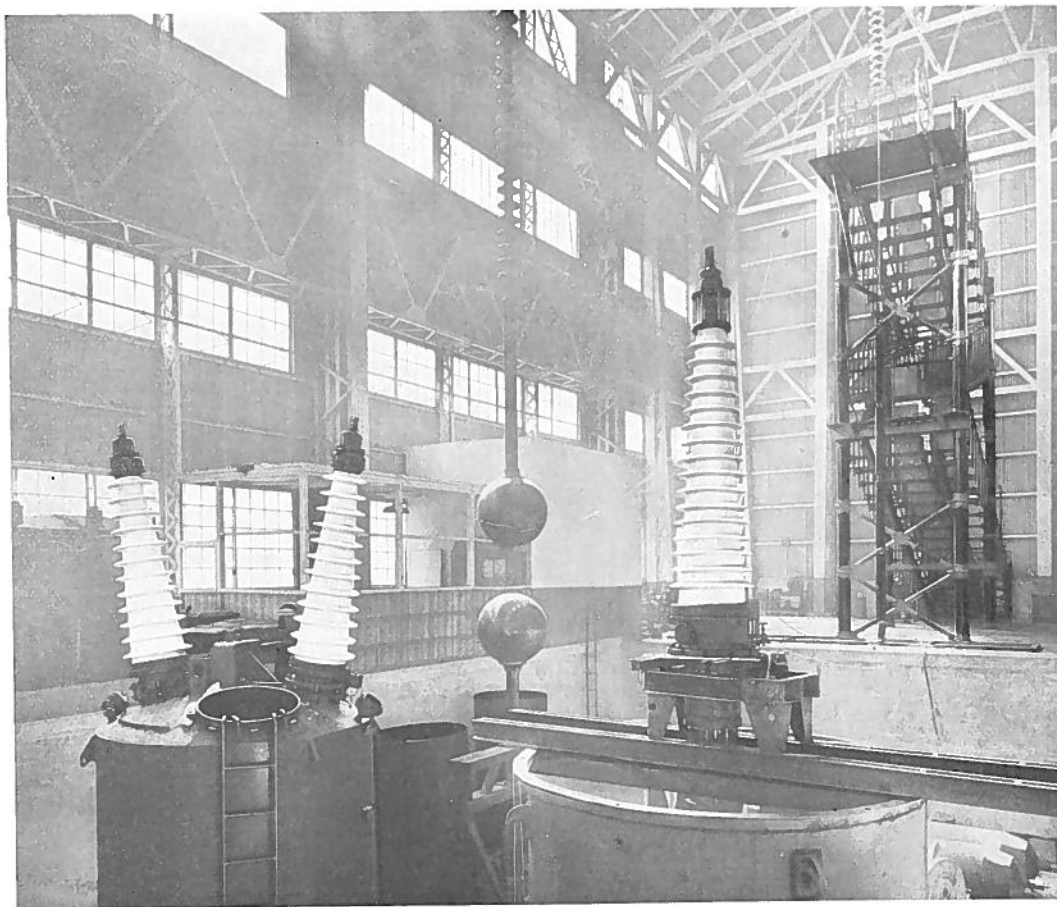
組立工場に於ては遮断器の調整及操作試験のため 100～200 回の操作は常に行はれて居るのでありますが、今回の如く、受入試験として連續的に 500 回開閉操作試験が行はれた事は始めてであります。

此の試験は油槽に油を滿し、定格操作電圧にて動作せしめ各 100 回目毎に電磁仕掛の閉路用及開路用線輪の溫度を抵抗法に依り測定せられましたが、何れも指定の溫度を超過することなく、1 時間 40 分にして完了致しました。本試験は主として操作能力と開閉動作に伴ふ機械的強度を検するを目的としたもので、操作機構部分品の各個に就いての機械的強度試験と相待つて、短絡試験時の機械的應力に對する豫備試験ともなるべきもので、本試験に依つて遮断器の機械的強度は充分に保證する事が出來たのであります。

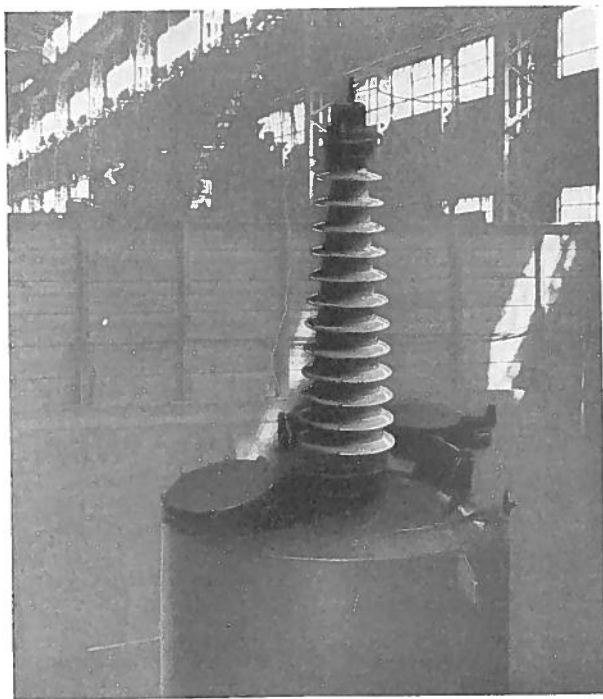
(5) 油入遮断器の衝擊絶縁耐力 に關する試験

本試験は普通の商用試験には行はれず又 J.E.C. の型式試験にもありませんが、特に鐵道省の御要求に依り行つたものであります。

遮断器がその本來の使命である回路の故障電流を遮断するには、先づその系統を屢々襲ふ處の異常電壓にも充分耐へて自己の絶縁を保持しなければなりません。此の異常電壓の内、恐ろしいものゝ大部分は雷撃による衝擊電壓で、其の持續時間は極めて短時間であります。その電壓は甚だ高いのであります。普通の絶縁試験に於ては商用周波數で遮断器の定格電壓の數倍をかけ、それに耐へる事により衝擊電壓に對しても、安全なるものと見做して居る様であります。遮断器の導電部分を支持する絶縁材料及びその組合せに依つては、衝擊電壓と普通電壓に對して表はれる絶縁強度の傾向が異なることがあります。これが即ち普通の絶縁試験に加へて衝擊電壓試験を行つた理由であります。



第 6 圖 衝撃閃絡試験の光景



第 7 圖 161kV. 套管の衝撃閃絡状況

油入遮断器の絶縁を構成する主なる部分は套管と可動接觸部の リフティング・ロッド であります。套管の下半部と リフティング・ロッド とは油槽中にあつて絶縁油に保護せられて居り對地絶縁強度は油槽外部より内部がはるかに上位にあるやうになつて居ります。第6圖及第7圖は 161kV 油入遮断器の衝撃閃絡試験の状況であります。

第8圖は 161 kV. 套管の閃絡特性の試験結果であります。本圖は、衝撃電壓は總て標準波形で行はれました。本圖は波高値を種々に變化した場合に、電壓發生から閃絡する迄の時間の變化を示す衝撃特性曲線であります。

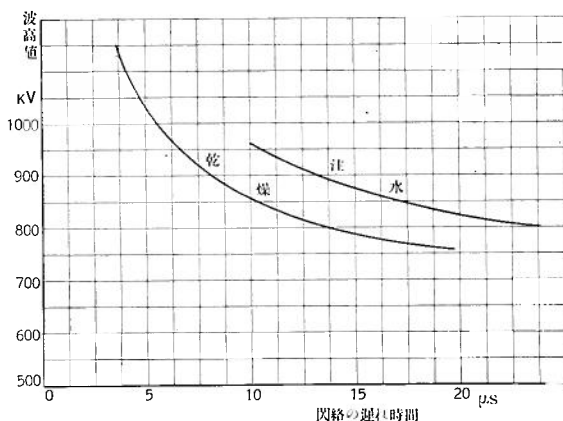
油槽内部の絶縁強度、特に リフティング・ロッド の絶縁強度は 161 kV. 遮断器その物では測定不可能でありました。それは悉く外部に閃絡して内部にはそれ以上の電壓をかけられないからであります。リフティング・ロッド は特殊絶縁処理を施した強靱な木材からなり、下方に導電部分を保持して大地より絶縁し、運動を與へる肝要な處で、絶縁上重大な意義を持つものであります。それ

で リフティング・ロッド に対しては、絶縁耐力試験及び衝撃電圧試験が行われました。絶縁耐力試験は下記二項で何れも異常なく合格致しました。

(イ) 処理せる材料に對し、各部 25 cm につき 100 kV を 5 分間印加

(ロ) 完成 リフティング・ロッド の線路側金物と、接地側金物との間に 483 kV を 5 分間印加

完成品に對する衝撃試験としてはリフティング・ロッドを使用状態の深さに油中に浸し、衝撃閃絡試験を行ふ事を要求されたのでありますが、實施に困難な點があつた爲めに、完成せる遮斷器に油を入れ閉の位置におき套管の協調間隙を取り去つて、キャップに衝撃電圧を印加しまして、次第に波高値を上昇して約 120 kV に至りましたが、閃絡を起すことなく何等異常は認められなかつたのであります。



第 8 圖 161kV 碍管の乾燥及注水状態に於ける衝撃特性曲線

(6) 短時間電流試験

遮斷器は回路の故障に依つて、遮斷動作開始以前に突發的に流れる大電流にも耐へなければなりません。この電流の持続するのは極めて短時間でありますから遮斷器に對しては、熱的及び電磁力による機械的の荷重となります。遮斷器が若しこの大電流に基く機械的に耐へなければ、套管其の他の通電部分が歪曲破損して、短絡遮斷の目的が達せられぬ許りでなく、重大な災害を誘發する恐れがあります。定格短時間電流は遮斷器が静止の状態に流し得る大電流を云ふのであつて、J.E.C. 草案に依れば次の様に定められて居ります。「遮斷器は已に標準周囲溫度下に於ける定格電流の連續流通に對する溫度にあ

る時、これに定格短時間電流を通づるも、それにより損傷を生ぜず又定格短時間電流の流通後引續き定格電流を通じ得、併せてその定格投入及遮斷容量を保有する事を要す。

短時間電流の流通試験時間は、1 秒以上と云ふ事になつて居りますが、短時間電流の流通當初には過渡現象を伴ふから實際の試験では、3 秒間通電し電流計の針が静止した處で 22,000 A を読み取りました。この試験の結果は遮斷器に對して何等の異常も認めなかつたのであります。」

(7) 短絡試験

此の試験は之に依つて電氣回路遮斷の際に生ずる電流、電壓を安全に遮斷し得るや否やを確めるにあるのであります。従つて短絡試験は勿論、實負荷試験で行ひたいが、本器の如き大容量遮斷器の實負荷遮斷容量試験を行ふには、大なる試験設備と大電力とを要しその實現は困難であります。それで 2 part test 又は extrapolation method test なる等價試験を採用しました。之は定格電壓でなるべく大なる電流を遮斷し、次に低い電壓にて定格遮斷電流を遮斷してその兩者の結果より遮斷能力を推知する方法であります。

實際の試験は 161 kV 相當電壓に於て 1,500 A 迄の遮斷試験を行ひ、それ以上の電流値に對しては 11 kV 相當の電壓を以つて試験したのであります。次にその試験の模様を記述致します。

① 試験動作責務

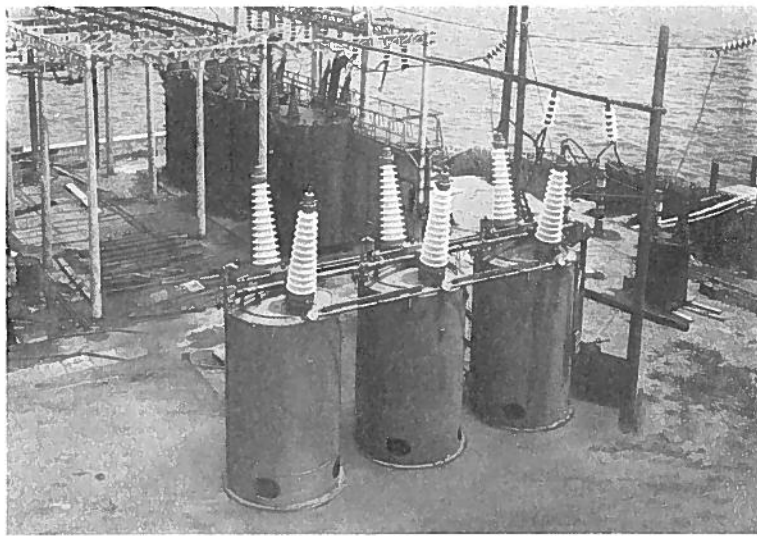
試験動作責務は鐵道省の御指定に従つて行ひました

第 1 表 試験動作責務

番 號	動 作 責 務	遮斷又は投入電流	回復電壓
≡ 1	0—1 分—0—3 分—0	約 500 A	161 kV 相當
≡ 2	〃	〃 900 A	〃
≡ 3	〃	〃 1500 A	〃
≡ 4	〃	〃 500 A	11 kV 相當
≡ 5	〃	〃 900 A	〃
≡ 6	〃	〃 1500 A	〃
≡ 7	〃	〃 4000 A	〃
≡ 8	0—1 分—CO—3 分—CO	約 7200 A	〃
≡ 9	C—3 分—C	22000 A 以上	〃

尙試験方法としては動作責務 8 號迄はすべて單相試験により、第 9 號のみは三相試験を行ひました。その意味

は投入試験に於て、第一に問題になるのは投入斥力であつて此の斥力の總和は三相短絡に依らなければ再現し得ないからであります。試験動作責務はすべて2回宛繰返して行ひました。その理由は結果の不整一性より来るあらゆる場合を包含せしめるためであります。従つて試験としては甚だ苛酷なものとなつてしまひました。



第9圖 遮断試験の光景

② 0-1分-0-3分-0試験

0-1分-0-3分-0試験を 161kV. 相當試験と、11kV. 相當試験とに別けて述べます。

(イ) 161 kV 相當試験、

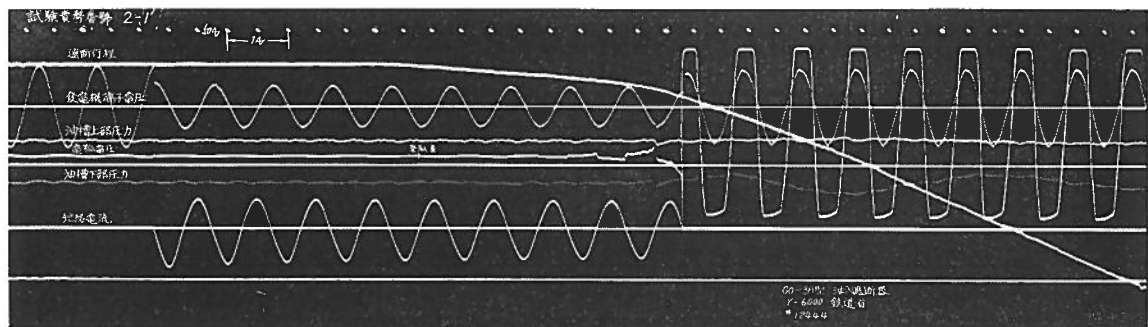
責務#1、#2、#3の試験にして本遮断試験中最も重要な部分であります。その理由は實際の電壓で試験せられる事と、今一つ此の範圍の電流値に於て、油入遮断器が最も電弧時間の長き遮断過程に遭遇するであらう事が、想像されるからであります。

上に於ても述べた如く、遮断電流値の大なる方が却つて遮断時間が短いと云ふ事から此の程度の電流に對して、試験することに大いなる意味があるのであります。

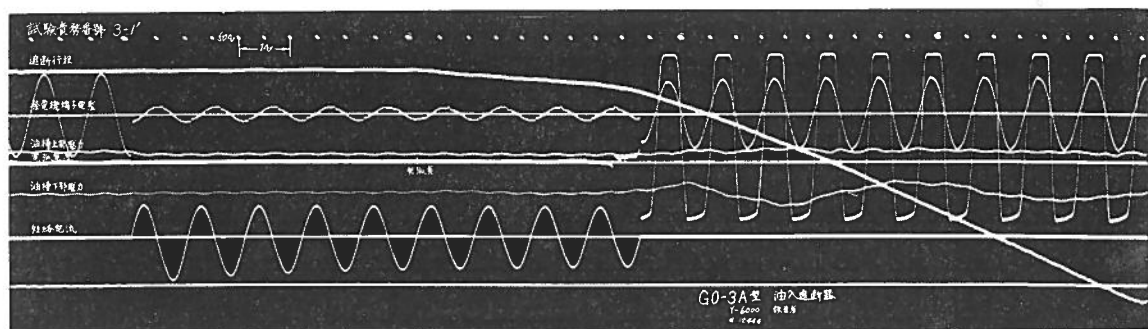
第9圖は供試油入遮断器であります。第2表は試験結果の要約で、第10圖、第11圖は代表的オツシログラムであります。

(ロ) 11kV 相當試験

試験責務#4、#5、#6、#7の試験にして第3表はその結果の要約であります。又第12圖及第13圖は代表的オツシログラムであります。



第10圖 遮断オツシログラム (140 kV 848 A)



第11圖 遮断オツシログラム (140 kV 1389 A)

第 2 表 161 kV 相 當 電 壓 試 驗 結 果

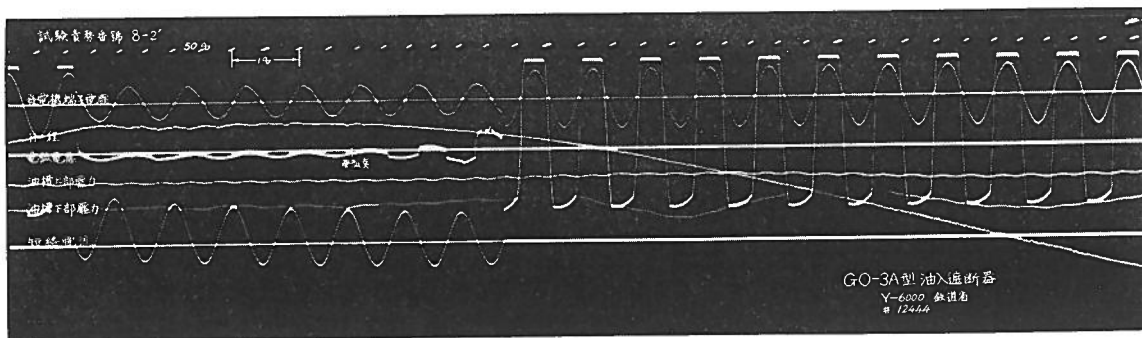
試 驗 條 件											
相 數			單 相		遮 斷 電 流 減 衰 時 定 數				0.579~0.616秒		
接 地 點			變 壓 器 中 點		〃 波 形 狂 ヒ 率				6.1%以下		
短 絡 力 率			0.0420~0.0729		固有再起電壓基本周波數				3,300~5,000㈬		
試 驗 周 波 數			48.1~49.9㈬		〃 電 壓 減 衰 時 定 數				2.9~3.3 × 10. ⁻³ 秒		
番 號	遮 斷 電 流			回 復 電 壓 V	電 弧 特 性			油 壓		短絡力率	給與電壓
	交流分	直流分	全		勢力	時間	距離	下 kg/□cm上			
1-1	527	288	600	126,000	16.54	4.6	106.1	0.03 0.11		0.0718	155,000
2	507	288	583	128,300	15.87	4.0	108	0.07 0.06			
3	539	216	581	126,000	15.44	5.1	112.6	0.06 0.07			
1-1'	551	156	572	126,000	40.17	5.5	192	0.07 0.11	0.025	0.0718	155,000
2'	562	72	566	128,100	16.61	4.1	90.1	0.05 0.06			
3'	595	174	620	126,100	43.11	5.6	181.	0.09 0.09	0.025		
2-1	804	0	804	127,500	56.25	6	177.8	0.11 0.15	0.025	0.0420	155,000
2	783	260	825	129,200	17.59	3.1	66	0.06 0.07			
3	846	110	854	125,500	18.33	4.1	72.8	0.06 0.06	0.02		
2-1'	843	100	848	129,000	26	4.5	107.2	0.09 0.08	0.03	0.0420	155,000
2	857	410	949	128,000	25.37	4.4	102.5	0.09 0.07	0.02		
3	874	70	876	125,500	37.96	5.2	154.1	0.11 0.11	0.02		
3-1	1472	710	1490	125,900	45.89	3.4	70.9	0.26 0.22	0.07	0.0729	155,000
2	1370	416	1430	126,200	35.69	4	84.3	0.15 0.17	0.03		
3	1415	128	1420	131,000	84.54	4.1	66.5	0.3 0.25	0.09		
3-1'	1386	96	1389	126,000	14.34	4.2	75.8	0.11 0.11	0.04	0.0729	155,000
2'	1410	288	1470	127,900	30.68	4	106.5	0.13 0.13	0.04		
3'	1442	224	1458	126,200	33.88	4.5	99.2	0.16 0.14	0.04		

動 作 狀 態

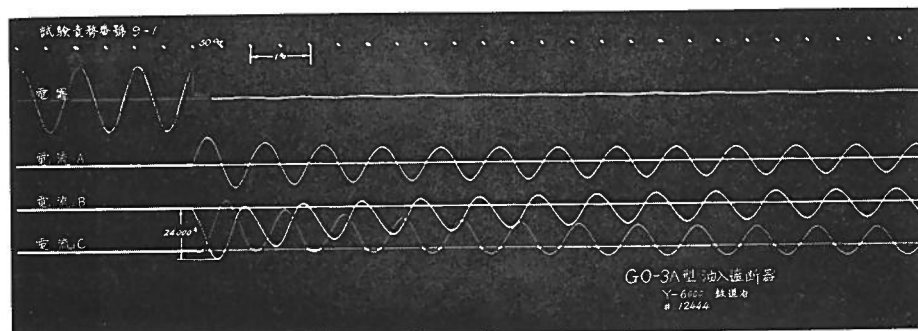
ガ ス	噴 烟	發 音	噴 油	油 劣 化	そ の 他
微 量	な し	小	な し	極 小	接觸子は加修せず

第3表 11 kV 相当電壓試験結果

試 験 条 件											
相 数		單 相		遮 断 電 流 減 衰 時 定 數				0.138〜0.465秒			
接 地 點		短 絡 點		〃 波 形 歪 率				6.1% 以下			
短 絡 力 率		0.00637〜0.00744		固有再起電壓基本周波數				5,000〜13,200ゑ			
試 驗 周 波 數		47.7〜50ゑ		〃 電 壓 減 衰 時 定 數				25〜8 × 10 ⁻⁵ 秒			
番 號	遮 断 電 流			回 復 電 壓 V	電 弧 特 性			油 壓		短絡力率	給與電壓
	交流分	直流分	全		勢 力	時 間	距 離	下 kg/□cm 上			
4-1	378	0	378	9,600	2.6399	3.4	61.1			0.00637	9.800
2	379	42.8	381	9,600	7.372	3.8	78.3				
3	379	111.2	395	9,600	4.869	3.4	61.1				
4-1'	372	42.8	375	9,600	5.884	3.3	59.4			0.00637	9.800
2'	372	42.8	375	9,800	5.64	3.5	63.8				
3'	372	150	414	9,760	10.038	4.2	101.8				
5-1	809	78.6	810	9,800	16.634	3.6	57.4			0.00869	9.800
2	814	178.5	834	9,650	21.506	3.8	89.3				
3	834	322	912	9,650	23.149	4.3	98.3				
5-1'	809	67.8	812	9,650	13.436	3.2	50.1			0.00869	9.800
2'	810	45.7	811	9,730	16.658	3.6	57.4				
3'	833	214	860	9,730	17.917	3.75	53.2				
6-1	1,460	533	1,555	9,610	17.241	3.6	82.4			0.0166	9.800
2	1,370	267	1,396	9,680	22.621	3.5	60.8				
3	1,438	533	1,530	9,600	18.597	3.4	70.9				
6-1'	1,395	0	1,395	9,630	23.324	3.2	47.9			0.0166	9.800
2'	1,382	240	1,402	9,730	30.255	3.9	63.9				
3'	1,370	0	1,370	9,760		3.4	59.9				
7-1	5,200	170	5,200	9,100	137.99	2.9	49.5	{ +0.09 -0.11		0.0744	9.800
2	5,420	170	5,420	9,340	95.69	2.3	41.2	{ +0.06 -0.09			
3	5,210	700	5,250	8,770	108.94	2.6	42.9	{ 0.07 0.09			
7-1'	5,130	536	5,160	9,050	194.73	3.2	58.5	{ 0.19 0.2	0.03	0.0744	9.800
2'	5,160	0	5,160	9,010	118.6	2.7	45.2	{ 0.08 0.09			
3'	5,200	1,500	5,420	9,100	85.7	2.25	37.1	{ 0.08 0.11			
動 作 状 態											
ガ ス		噴 烟		發 音		噴 油		油 劣 化		そ の 他	
微 量		な し		小		な し		極 小		接觸子は加修せず	



第 14 図 遮断オツシログラム 11kV 6860 A



第 15 図 投入オツシログラム

③ 0—1分—C0—3分—C0 試験

本試験は単相 11kV 回路に於て 7200 A を目標として行つたのであるが、直流分を含んだため最大 7860 A でありました。

第 4 表は試験結果の要約であり、第 14 図は代表的オツシログラムであります。

第 4 表に見らるゝ如く投入電流は定格 22,000 A には達しないから別に投入試験を行ひました。

④ C—3分—C 試験

第 5 表はその結果の要約であり第 15 図はその際のオツシログラムであります。

第 5 表 C—3分—C 試験結果

番 号	投入電流	減衰時定数	給電電圧	ソレノイド端子電圧
9~1	24,000	0.1128 秒	4,000	100
2	25,200	"	"	"
9~1'	25,200	"	"	"
2'	23,400	"	"	"

動 作 状 態				
ガ ス	噴 煙	發 音	噴 油	接 觸 子
微 量	な し	小	な し	損傷小

⑤ 以上で公式試験の結果は記述しましたが試験は以上の外に参考のために研究試験として次の様な事を行ひました。

番号	動 作 責 務	遮断電流	回復電圧	改 造 要 点
S	0—1分—0—3分—0	約 900 A	161 kV 相当	加速發條を強くし遮断速度を 15% 増す
S'	"	"	11 kV "	"
G	"	"	161 kV "	改造グリッドを使用
G'	"	"	11 kV "	"

この四種の試験結果を要約したものが第 6 表であります

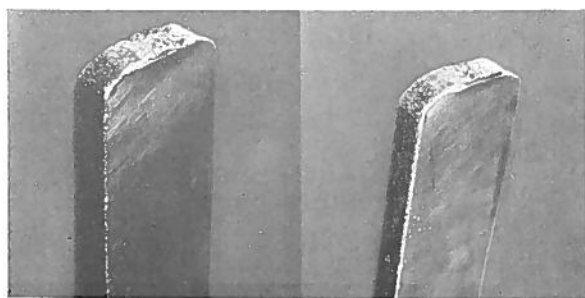
⑥ 試験結果の考察

48 回の公式遮断試験結果を通覧しますに、各責務に對する動作は極めて良好であると云へます。噴油、噴煙等の事故の起らなかつたことは勿論のこと、瓦斯の發生量も少なく、音響も、接觸子の損傷も小でありました。接觸子の點檢を各責務毎に行ふ事は、實際上困難であるから次の 4 回に止めました。

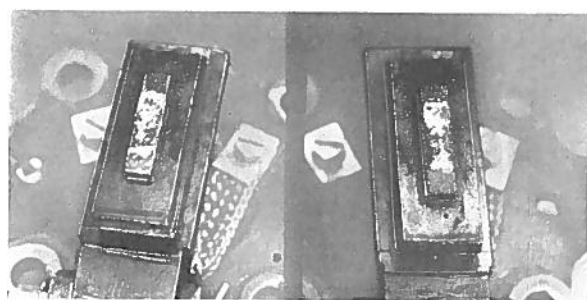
第 1 回は責務 #4、#5、#6 終了後、第 2 回は責務 #7、#8 終了後、第 3 回は責務 #9、第 4 回は責務 #1、#2、#3 終了後にしました。その都度電弧による焼損程度を檢するに何れも輕微にして引續き使用可能のものと判斷されました。接觸子はその荒れ方を比較する

第6表 研究試験結果

番 號	遮 断 電 流			回復電壓 V	電 弧 特 性			油 壓		短絡力率	給與電壓
	交流分	直流分	全		勢力	時間	距離	下 kg/cm ² 上			
S-1	834	320	893	125,600	17.55	3.07	117				140,000
2	778	80	784	129,600	11.70	3.03	101.5				
3	750	300	809	125,000	9.29	3.03	125				
G-1	796	280	841	121,500	27.39	4.63	156				140,000
2	848	280	894	123,000	22.01	4.39	161.5				
3	842	420	943	124,000	20.43	4.58	159.6				
S'-1	796	100	804	9,730	6.51	2.36	82.1				9,800
2	920	430	1016	9,800	14.05	3.06	110				
3	849	330	911	9,660	12.75	2.8	101.6				
G'-1	813	80	818	9,730	6.48	2.82	74				9,800
2	927	480	1043	9,580	16.18	3	83.4				
3	813	90	820	9,660	11.09	3.2	89.7				



第16圖 可動接觸子



第17圖 固定子接觸子



第18圖 グリッド

ため責務#1、#2、#3 と#4、#5、#6 とでは之を取換へて試験しました。又責務 #9 を施行する前には鑢かけを行ひました。

第 16 圖及第 17 圖は責務 #1、#2、#3 の試験終了後に撮つた可動及固定接觸子の寫眞であります。

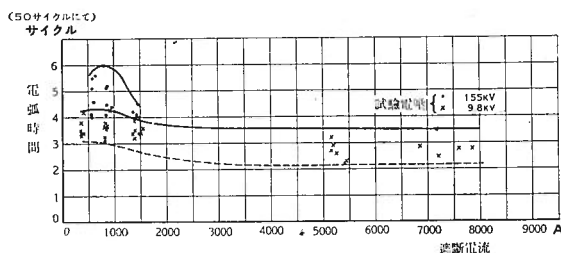
消弧室は全試験を通じて同一のものを使ひました。後で分解して撮つた寫眞が第 18 圖に出て居ります。油は接觸子を點檢する毎に一回宛油濾過器を通すことにしましたが、その都度の觀察によれば炭化程度は輕微のものであります。

次に測定諸量中興味あるもの二、三に就て述べることに致します。

(イ) 電弧時間、電弧長と遮断電流との關係

電弧時間が遮断電流と如何なる關係にあるかを曲線で表したのが第19圖であります。本圖から 161 kV. 相當試験における曲線を見るに、900 A 附近に於て最大値を現はして居り、それより電流が大なるも小なるも、電弧時間は減少して居ります。

11kV 相當試験に於ては前者程明らかではありませんが、尙同一傾向を辿つて居る事が窺はれます。斯くの如き點の存在する事は自力消弧型遮断器に共通な特徴の様であります。又電弧長は大体に於て電弧時間に比例する量であります。



第19図 遮断電流と電弧時間との関係曲線

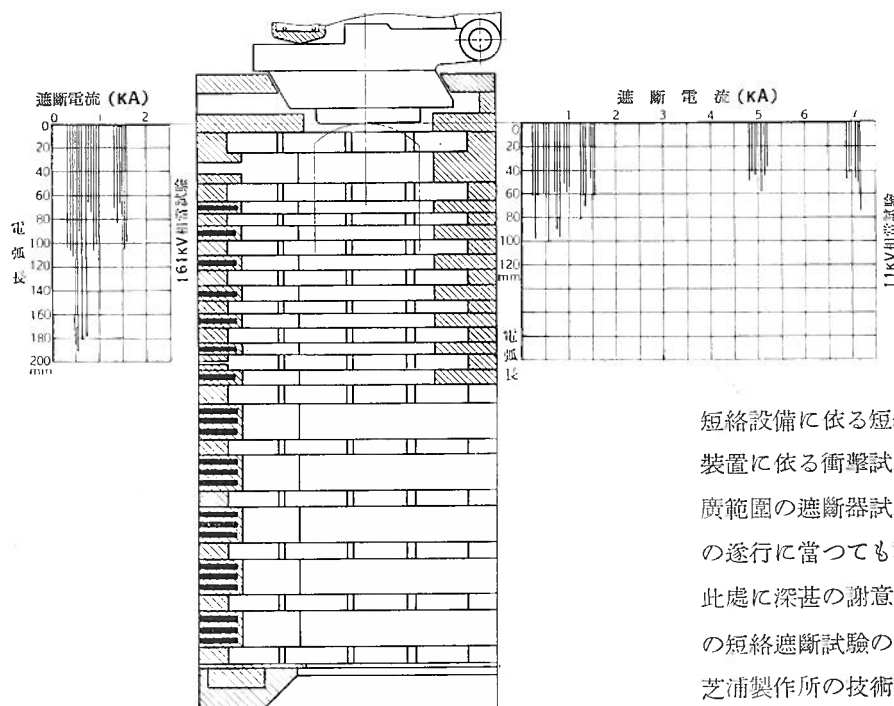
(ロ) グリッドの長さや電弧の長さ

グリッドの長さは電圧に応じて増減して居りますが、今回の試験に於てグリッド内の何處の點で電弧が消滅してゐるかを明らかにするため第20圖を作りました。圖に見る如く何れの場合もグリッド内にて遮断してゐる事がわかります。

又電弧を移動する鐵板の入れてある箇所と電流の多くなつた時との電弧長の關係等がよくわかります即ち電流が多くなると鐵板のある附近で必ず遮断してゐるが、又いくら電流が増しても鐵板のある位置に相當する長さより大して電弧長は減りません。従つて電弧繼續時間も短くならぬのであります。

(ハ) 壓力發生値

電流遮断の際油槽内に發生する壓力値を記録する爲めに、壓力測定裝置を取付けて試験しましたが表に記入の如く僅かのものであります。



第20図 グリッドと電弧長との關係

(二) 研究試験の結果

先づ加速發條の利き方を大とし遮断速度を大にして見ますと161kVでは電弧時間が著しく減少しました。而し、11kVの時は餘り減少もありませんでした。それで161kVの場合と11kVの場合と益々接近して來た譯であります。

此の事から遮断には或る形のグリッドに對し或る一定の遮断距離が必要である事が解かります。

次にグリッドの設計をかへて鐵板を上部の方にも挿入して見ますと、電流の少ない900A程度の處では、その影響が判然と出ない事が解かります。是れは arc Energyが或る大きさになるまでは、Deion action が効果を現はさぬ結果に依るものと思はれます。終に臨み特に附記したい事は

電壓161kV相當の試験と、11kV相當のそれと比べて電弧時間、電弧勢力、電弧長に大なる開きがない事があります。従つて此の遮断試験は2 Part test 又は extrapolation method test とて、間に合せの試験方法であるが實負荷試験に近い結果を得てゐるのではあるまいかと思ふのであります。

(8) 結 言

以上に依つて鐵道省信濃川第二第四開閉所161kV油入遮断器の大体と受入試験中に行はれました比較的興味

あり且つ重要な項目に就て御紹介した次第であります。この受入試験は鐵道省の特別の御要求によつて行はれたもので、油入遮断器に關するJ.E.C.標準規定案中の型式試験の他、衝擊試験、部分品試験その他凡ゆる物に亘つて居り試験開始より完了に至るまで數ヶ月の長きを要しました。中にも大容量

短絡設備に依る短絡遮断試験及3,600,000V衝擊電壓發生裝置に依る衝擊試験は特筆に値する物であります。この廣範圍の遮断器試験案は鐵道省の御苦心に成る物で試験の遂行に當つても種々の御指示を受ける處がありました此處に深甚の謝意を表する次第であります。尙最後に此の短絡遮断試験の施行に關し種々御盡力下されました、芝浦製作所の技術課の方及び實際試験に従事して下さつた試験員一同の方々に紙上に於て厚く御禮申し上げます。

軽合金圧延工場の電気設備

神戸製作所 宗 村 平

緒 言

最近生産擴充の基礎たる各種金属材料の生産設備の新設或は擴張は特に顯著で、従つて是等の運轉に必要な電気設備の需要も亦急激に増加し、當社に於ては各種多數の電気設備を製作して居りますが、此處に述べる軽合金板壓延用電気設備は、最近完成し運轉を開始した某工場納のものであります。

機 械 設 備

機械設備は壓延設備と剪斷設備及び其の附屬設備で、何れも最新の外國製品であります。

第1圖は壓延設備の要領圖で、四段ロール、單スタンド、供給及卷取張力リール附であります。A圖は厚板の壓延を行ふ場合、B圖は薄板の壓延を行ふ場合で、A圖に於ける b_1 b_2 の送ベルトを取除けると B圖の様になります。

壓延は總て冷間壓延で、原材料の厚さ 10 耗位のものを、最小厚さ 0.25 耗位のものまで各種の製品に壓延されるのでありますが、比較的厚い短いものを壓延する際には、第1圖A圖に示す様に材料 s は材料供給機上から1枚づゝ次々に送込ベルト b_1 に依つてロール機に送込まれて壓延され送込ベルト b_2 に送出されます。材料が少し長くなつて來ると、矯正機 L に通され、或は更に上方卷取機 C によつてコイルに巻かれます。相當長い極めて薄い製品にまで壓延される場合には、送ベルト b_1 , b_2

が取除けられて、コイルに巻かれた材料は圓錐狀の支持頭を以つて兩側から供給リール r_1 に支持され、ロール機を通過した板は其の端を クランプ されて卷取リール r_2 に巻取られます。此の場合には、板はロール機の兩側に於て常に一定の張力に保たれて壓延されます。

剪斷機設備は供給リール、截斷機、矯正機、卷取リール、剪斷機、輸送テーブル等から成り、薄い長尺の製品を縁を切り矯正し所定の長さに切斷して所要の製品に仕上げるものであります。

電 氣 設 備

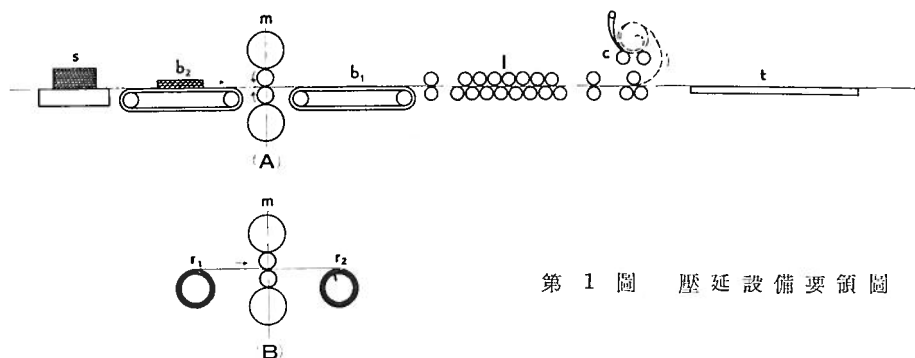
壓延設備關係のものは次の通りであります。

主ロール電動機	○ 台
卷取リール電動機	○ 台
供給リール電動機	○ 台
主同期電動發電機	○ 組
加減壓電動發電機	○ 組

剪斷設備關係のものは次の通りであります。

截斷機電動機	○ 台
矯正機電動機	○ 台
卷取リール電動機	○ 台
剪斷機電動機	○ 台
誘導電動發電機	○ 組
加減壓電動發電機	○ 組

以上の外に壓延設備に對しては、供給リール上下、供給リール横行、送込ベルト、送出ベルト、リールクラン

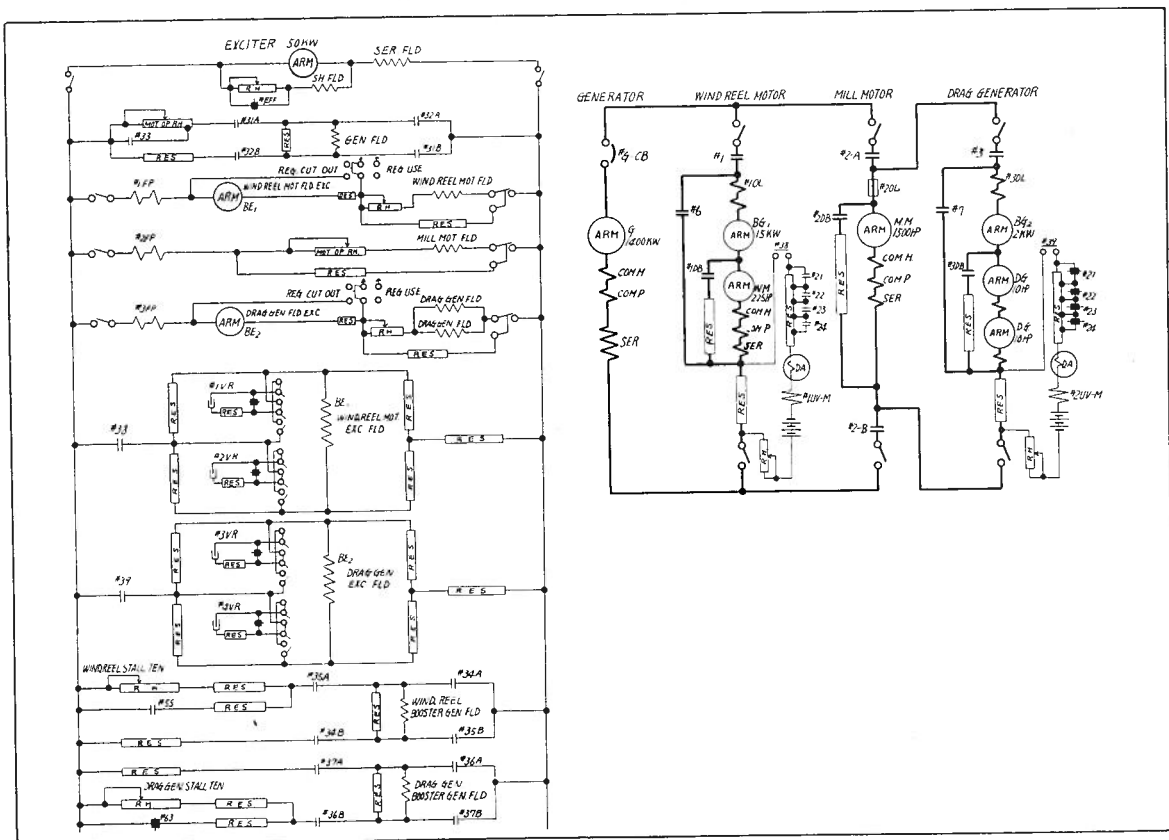


第 1 圖 壓延設備要領圖

プ、ロール壓下、材料供給機、矯正機、上方巻取機、上方巻取機ロール調整、ロールバランス油ポンプ等を運転する補助電動機、剪断設備に對しては、供給リール上下、供給リール横行、リールクランプ、輸送テーブル、剪断機ピンチロール、尺取テーブル等を運転する補助電動機、其外附属設備用補助電動機等多數で、これらの電動機の電源用として 300kW, 220V の同期電動發電機○基があります。又電氣設備の補助電動機として、冷却送風機軸受油ポンプ等を運転する補助電動機があります。此種壓延設備の電氣運転に於て重要な事柄は、電動機の変動率が極力小なること、板の張力を一定不變に保つこと、複雑なる作業を簡單容易に行ひ得ること等で、これらは機械設備の特性を知り、作業方法に通じ、電動機並に制御裝置をこれに最も適合する様に設計製作する事によつて初めて目的が達せられるのであります。

第 2 圖は 壓延設備主電動機類の接続要領圖であります。厚板を壓延の場合には主ロール電動機のみが運転され、薄板リール巻運轉の場合には總ての電動機が運転されるのでありますが、これは 1 個の制御開閉器によつて

簡単に選擇することが出来ます。電動機は共通の發電機に接続されワードレオナード方式にて起動されます。主ロール電動機單獨運轉の場合は簡單であります、張力リール附運轉の場合には其の動作は極めて複雑であります。作業上、電動機は各台單獨に自由に正轉逆轉を行ひ又板に加はる張力を不變に保持した儘全電動機を起動、加速、減速、停止等を行ひ定速度運轉中のみならず速度變化中も停止中も張力を一定に保つ必要がありましてこれは加減壓發電機、加減壓勵磁機等を使用し特殊の制御方法によつて巧妙に行はれます。巻取リール電動機は 1:4 の廣範圍の速度に設計され、BE₁ の加減壓勵磁機と自動張力調整器の作用によつて、運轉中長尺の板がリール上に巻かれて直徑が次第に大となつても板の張力は不變に保たれます。又 BG₁ の加減壓發電機によつて主發電機及電動機には無關係に自由に運轉され板の端がロール機から出て來た場合には一の押ボタンによつて直ちにリールを板の端をクランプするに正しい位置に持來り、更に壓延機停止中は適當な電壓を受けて停動状態にて板の張力を一定に保持します。供給リール電動機は



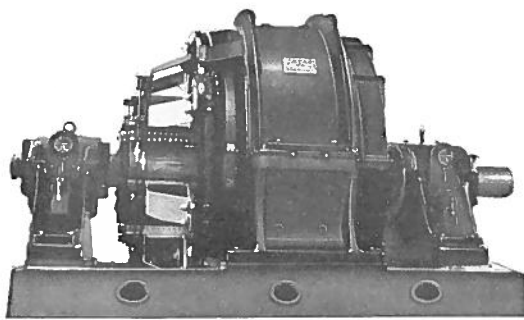
第 2 圖 壓延設備主電動機接続要領圖

1:4 の速度範囲の特殊の減速歯車電動機で 1 台づゝ供給
リールの支持頭に取り付けられ電気的には 2 台直列に接続
されます。BG₂ の加減壓発電機の助によつて、運轉始め
には正轉の電動機作用にて板を送出し、壓延機停止中は
逆轉の電動機作用にて停動状態にて板の張力を一定に保
持します。更に運轉中はリール上に巻かれた板が減じて
直徑が次第に小になるにも拘らず BE₂ の加減壓勵磁機
と自動張力調整器の作用によつて發電機作用にて板の張
力を一定に保持します。

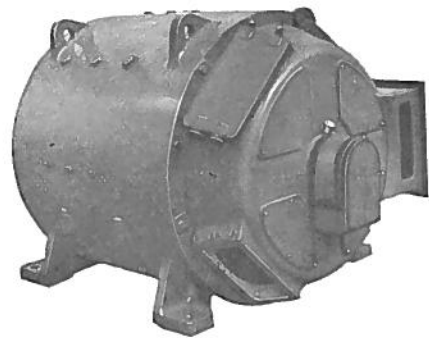
電動機、電動發電機、配電盤、制御盤等は總て別の電
動機室に隔離して唯機械設備の近くに計器、信號燈、押
ボタン開閉器等を有する運轉盤のみを設けて電気設備に

は素人の作業者が唯押ボタン、制御開閉器等を機械的に
操作する丈で容易に運轉出來ます。運轉盤上の器具には
特殊の注意が拂はれ、計器は占有場所を減じ而も見易く
破損の不安を少くする爲に埋込の角形であります。又押
ボタンは操作容易な様に掌押の大形で不意の動作を防止
するために外縁を設けてあります。

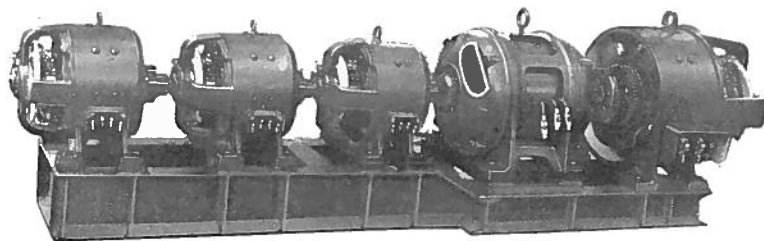
此の外壓延設備は電気マイクロメーターを有し壓延中
板の厚さを常に見ながら壓延を加減する事が出來、又ロ
ール機の兩脚に對し電気ロール壓力計を有し、尙ロール
壓下は片側づゝ單獨にも兩脚同時に加減出來るから、
極めて薄い製品を容易正確に壓延し、損傷を防止する事
が出來ます。電気設備は軸受溫度、冷却通風等に對する



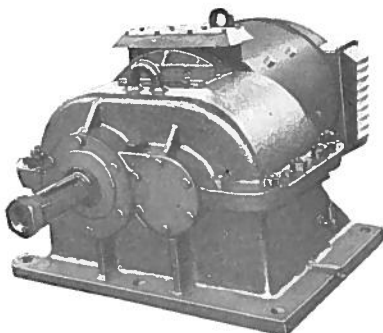
第 3 圖 主ロール電動機



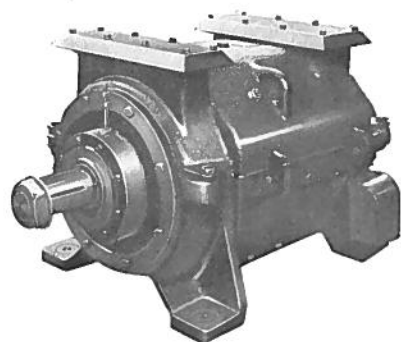
第 4 圖 巻取リール電動機



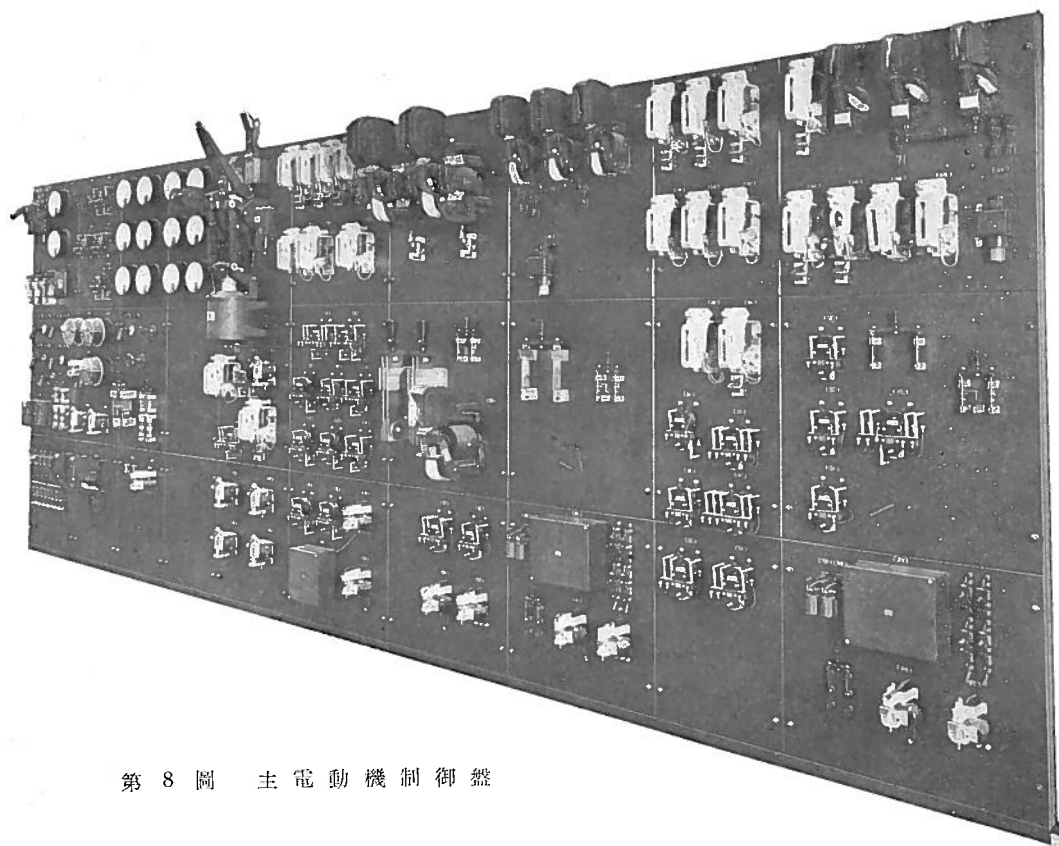
第 5 圖 加減壓電動發電機



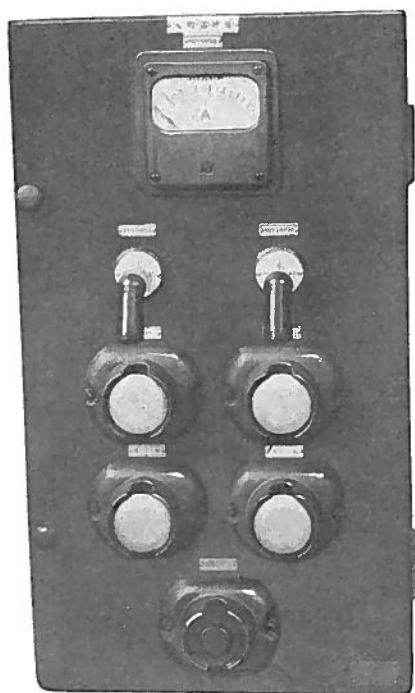
第 6 圖 供給リール電動機



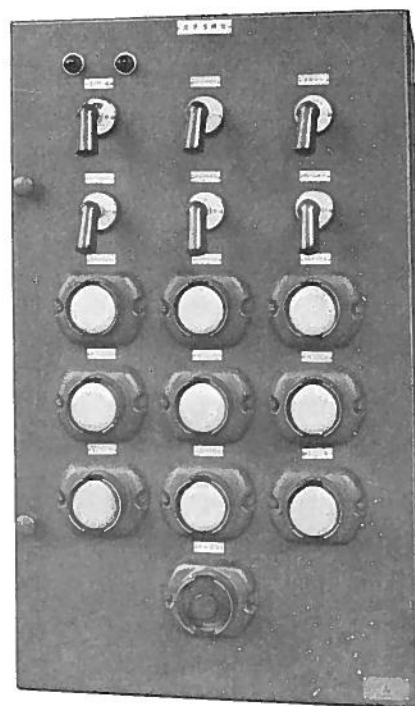
第 7 圖 ロール壓下電動機



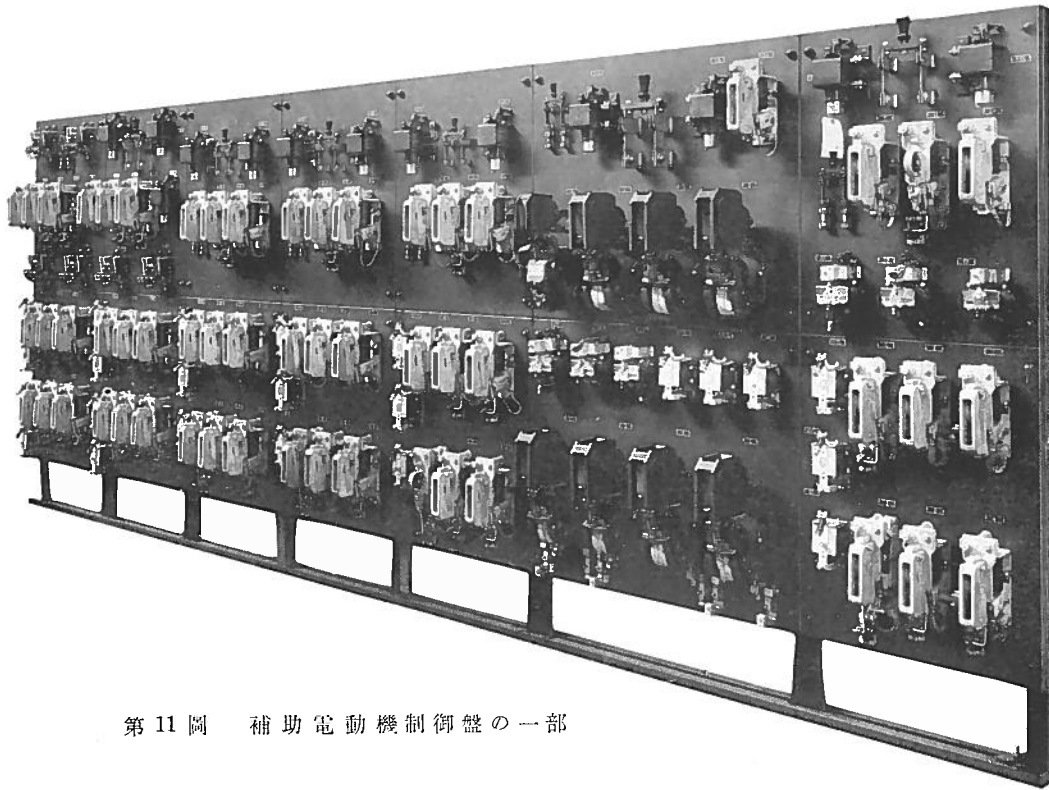
第 8 圖 主電動機制御盤



第 9 圖 入側運轉盤



第 10 圖 出側運轉盤



第 11 圖 補助電動機制御盤の一部

警報及表示装置を有し直ちに事故を発見し處置を講ずる事が出来ます。又非常の際には全電動機に發電制動をかけて運轉を急停止する事が出来ます。

剪斷設備の運轉は供給リール、荷斷機、矯正機、取巻リール等をワードレオナード方式によつて同期的に運轉するもので、大体前記壓延設備の運轉に類似して居ります。剪斷機は上方切斷式で籠型誘導電動機に直流勵磁の發電制動を行ひ、毎切斷毎に起動停止を行ふ電動切斷式のものであります。

補助電動機類の運轉に於ても種々珍しい特殊のものがあるが此處には省略する事とします。

以上略述した通り此の種壓延設備用の電氣設備は極めて高度に自動化されたもので此の高度の自動化によつて複雑なる作業運轉が極めて容易に行はれます。機械設備と電氣設備とは全く一体となつて相助け合ひ充分なる機能を發揮するものであります。従つて電氣設備の製造に當つては機械設備の性能を知り、作業方法に通じ機器個々よりもむしろ全体にわたり一連の關聯的性能と運轉作業上至便の點に設計上の重點を置かなければなりません此の爲に多數の特殊の機器も必要であります。本装置は此の種製品として我國最初の一例であります。

(完)

昭和十四年十一月 廿七日 印 刷
昭和十四年十一月 卅 日 内務省納本
昭和十四年十二月 三 日 發 行

〔本誌代價〕 壹部=付 金 貳 拾 錢
(郵 税 不 要)

編輯 兼
發行者

印刷者

印刷所

發行所

神戸市兵庫區和田崎町 三菱電機株式會社神戸製作所内
稲 垣 健 三
大阪市東區北久太郎町一丁目一六
久 保 專 治
大阪市東區北久太郎町一丁目一六
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