

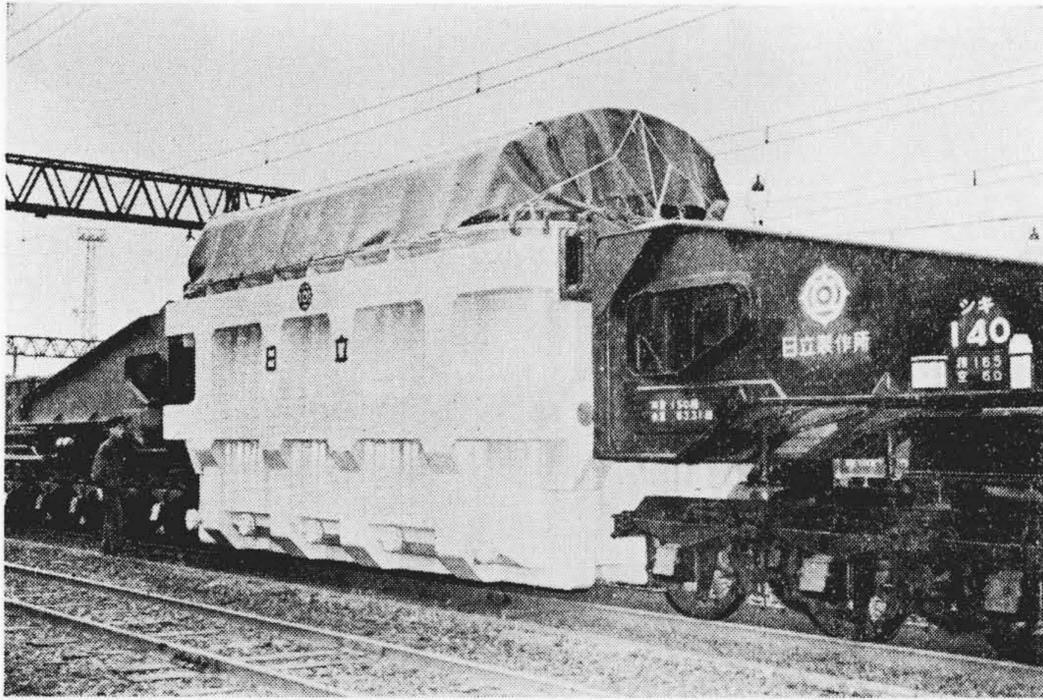
# 〔 III 〕 送配電および変電用機器 TRANSMISSION AND DISTRIBUTION MACHINE

## 交流送変電所用機器

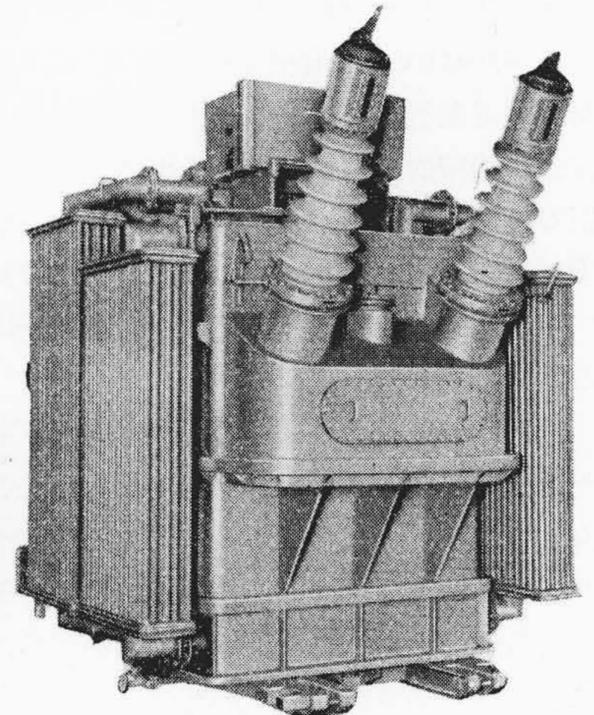
変圧器の組立輸送方式の適用はますます大容量器にまで拡大されてきた。中部電力株式会社岩倉変電所納 117,000 kVA 三相三巻線変圧器（一次 154 kV, 90,000 kVA, 二次 77 kV, 99,000 kVA, 三次 22 kV, 45,000 kVA）は従来の完全組立輸送の記録を更新した。

かかる大容量変圧器の組立輸送は鉄道輸送の面で寸法および重量に制限を受けるが、本器は高さの低減のため五脚鉄心構造を採用し、日立専用の 150 t 積シキ 140 号の特別貨車を使用した。本器の特長としては

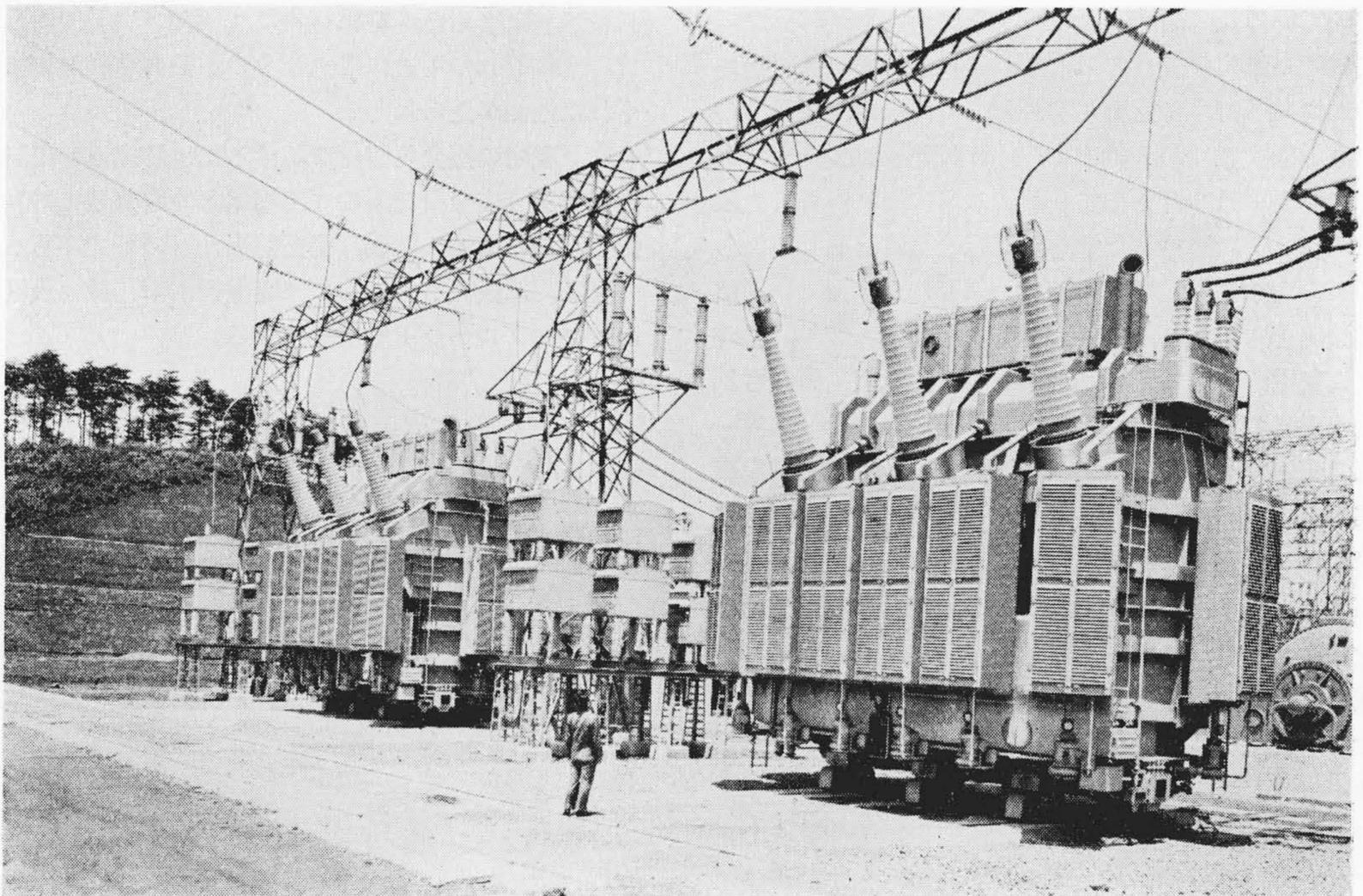
- (1) 五脚鉄心構造として中身完全組立輸送を行った。
- (2) 制振遮蔽構造として絶縁の信頼度の向上



第 1 図 輸送中の 117,000 kVA 変圧器



第 2 図 66 kV/3.3-6.6 kV 2,000 kVA 単相密封型変圧器



第 3 図 275 kV 等価容量 156,000 kVA 変圧器

- (3) 騒音防止の強化
- (4) 三室型窒素封入コンサベータによる油の劣化防止
- (5) 全溶接構造を採用
- (6) 冷却器の自動制御方式の採用

などが挙げられる。

変圧器油の劣化は酸素の介在，加熱，吸湿などにより促進されるが，製作工場において絶縁物，油など高度に処理されたまま完全密封全装可搬にて現地に据付できれば，工場における処理がそのまま長期間維持され高い信頼度がえられる。日立製作所においては中型変圧器60kV三相 6,000 kVA，単相 5,000 kVA 以下のものに対し密封全装可搬型を標準とし数十台を製作納入した。密封方式は，機械的に信頼度の高いガス室を使用し，油温と内圧の関係を調整しており，ガス室には劣化防止のため窒素ガスを封入してあるので油の劣化はきわめて少ない。

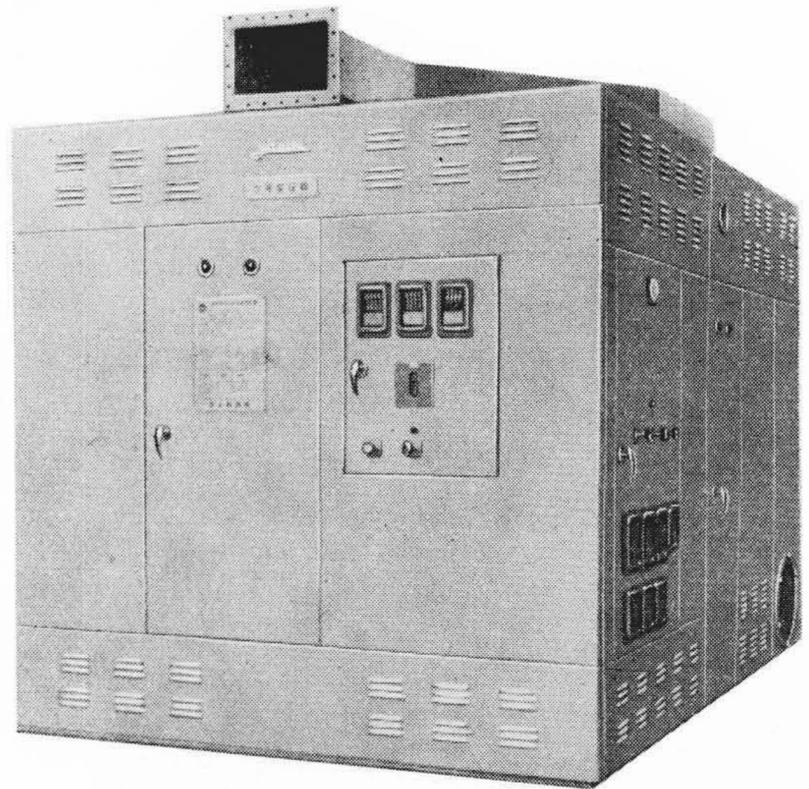
変圧器の密封構造はますます大容量器にまで適用される傾向にある。

最近の変圧器は絶縁油の特性を向上させるため脱気した清浄油が使用され，自然劣化の防止法として窒素ガス封入型が採用されている。このため窒素ガスが油に溶解し，コンサベータ油面の変動を起すのでそれぞれ対策が講ぜられている。日立製作所においては，脱気された油にあらかじめ窒素ガスを溶解せしめておき，窒素ガス圧力の低下を防止する方法を，電源開発株式会社西東京変電所納 156,000 kVA 変圧器をはじめ広く実施し好成績を納めている。

変電所不燃化の普及とともに，乾式変圧器の需要が上がりつつある折，日立製作所においては，本邦記録品の関西電力株式会社納 3,000 kVA H種絶縁乾式負荷時タップ切換変圧器2台を完成した。本器は同社が毎日大阪会館地下3階に建設した堂島変電所の主器として用いられ20 kV を変電して 3 kV(または 6 kV)に逡降し，通信報導機関を含む重要な負荷を荷うものであつて，常時は無人変電所である。したがつて不燃性を強く要望され乾式変圧器の採用となつた。

この変圧器は，負荷時タップ切換変圧器で二次側を直接切換え， $3,450V \pm 8\%$  (または $6,900 \pm 4\%$ ) の調整機能を持ち，電動式により自動的に行われる。絶縁材料には，アスベスト，マイカ，ガラス繊維などの耐熱性絶縁物を基材とするシリコン製品を用いシリコンワニス処理を施した完全なるH種絶縁できわめて高い耐熱性を有する。またシリコン特有の撥水性によりすぐれた耐湿性を保ち，長期にわたり絶縁性を維持する。

附属の負荷時タップ切換装置は，変圧器同様乾式であつて，その機能は従来の油入式と同様であるが，乾式のため気中遮断器の遮断部には磁気吹消線輪，ジルコン製



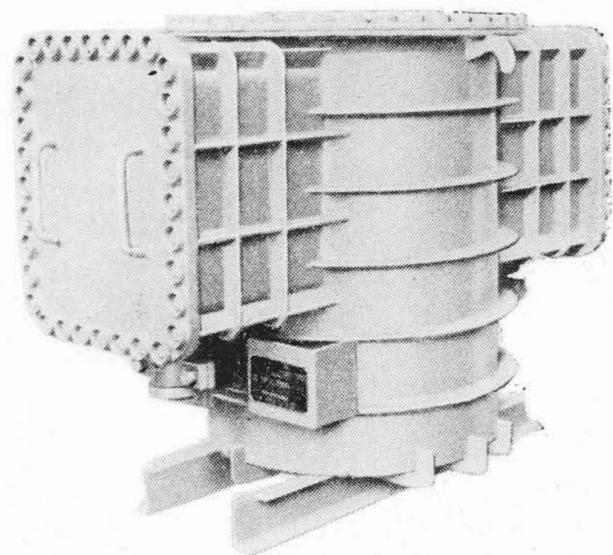
第4図 22 kV/6.9-3.45 kV 3,000 kVA H種絶縁乾式負荷時タップ切換変圧器

アークシュートを設けて気中遮断に適した構造としたほか耐湿の点より，絶縁物はすべてシリコン製品を用いてある。また油なしのため機構部の摺動滑動面には潤滑上特殊の考慮が払われている。

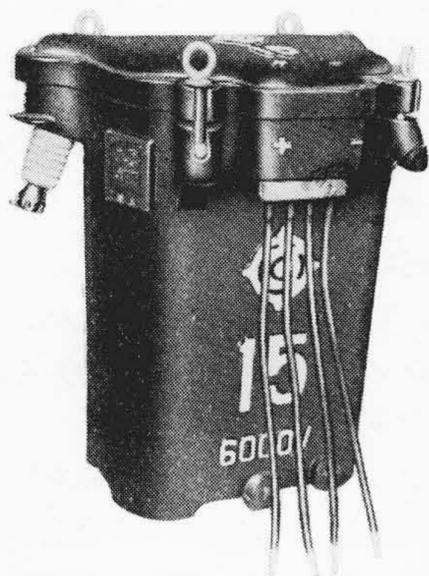
本器は油を用いず，全部耐熱性絶縁材料を使用しているため，防火性が非常にすぐれているので，設置に当たり特別な防火対策の必要もなく，機器間の距離も短縮できるので場所的に有利である。本器に使用したシリコンワニスおよび耐熱性絶縁材料はすべて日立製作所自社内で，それぞれの用途に最適なものが製作されたので，すぐれた性能がえられた。

産業職場の爆発災害を予防する工場防爆用変圧器は，労働省産業安全研究所の「工場電気設備防爆指針」に準拠したもので油入防爆，耐圧防爆などの型式がある。

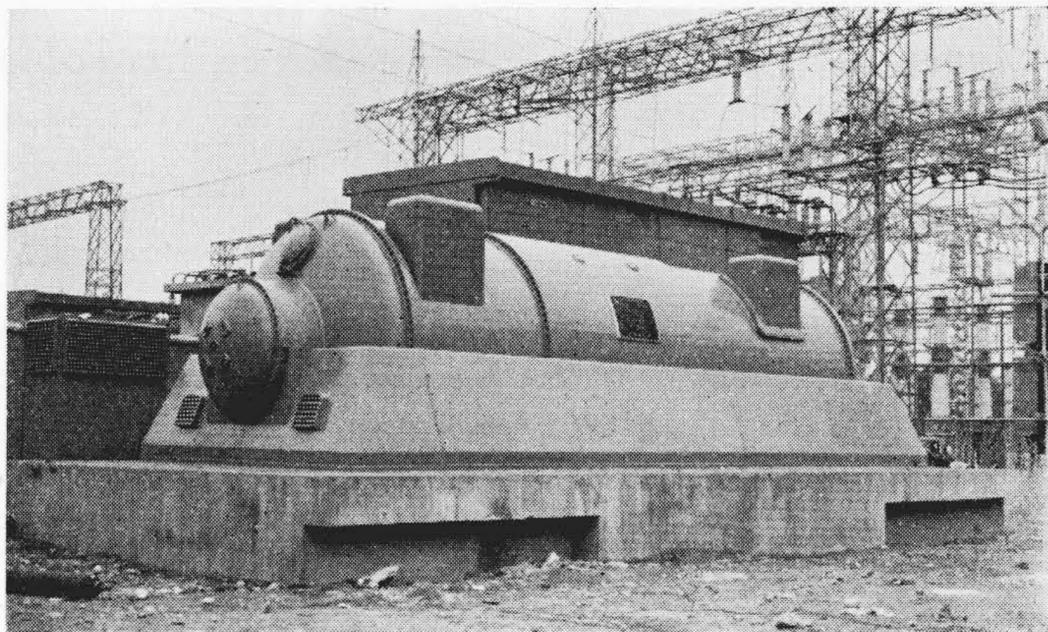
建家内に設置されるものは電線管工事，屋外設置のものはケーブルヘッドを備えている。



第5図 乾式工場防爆用耐圧防爆型変圧器



第6図 单相 15 kVA  
6 kV 級柱上変圧器



第7図 45,000 kVA 水素冷却同期調相機

最近は石油化学，肥料，鋁業，合成繊維など種々の薬液を使用する作業場はもちろん一般工場でも防爆用変圧器が使用される傾向が次第に増してきた。

ロス軽減を主目的とする配電線整備強化の一環として配電線の昇圧工事が力強く推進せられ，柱上変圧器の需要も大部分が6 kV 級になつてきた。6 kV 級変圧器の大きな製品改良としては一次口出部をスタッド型碍管に改良したことである。スタッド碍管は高圧引下線の接続工事が簡単にでき現場作業で好評をえている。スタッド碍管の試験として振動試験，引張試験，注水耐圧試験，衝撃電圧試験などを施行したが十分に信頼しうる結果を確認し各電力会社の御承認をえておる。

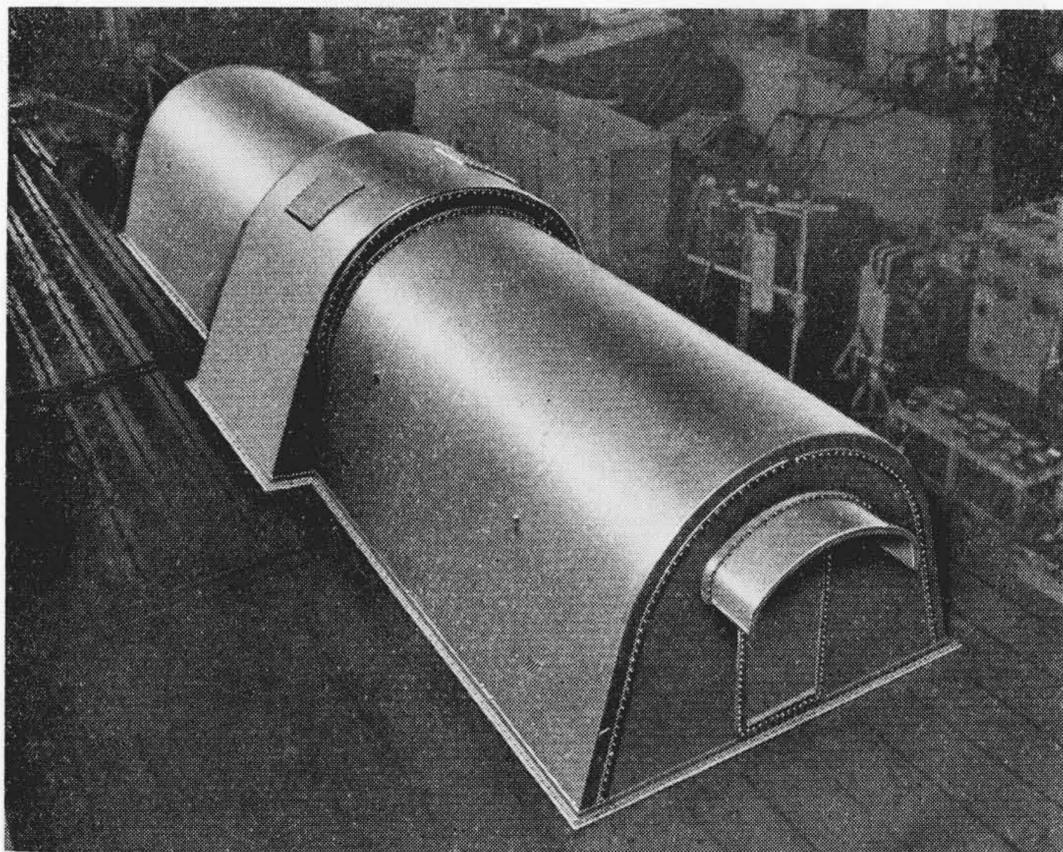
本邦最大の容量を誇る佐久間発電所で発電された電力を受電する電源開発株式会社名古屋変電所に設置された45,000 kVA 水素冷却同期調相機は，水素ガスの密封機構そのほかに新しい方式が採用されている。同期調相機は水素冷却ターボ発電機などのごとく，水素ガスを保持するための気密ケーシングから主軸を貫通せしめる必要がない。そのため気密ケーシングからの水素ガスの漏洩はきわめてわずかであり，その補給は月に1回程度で十分で，いたずらに複雑な自動機構をつけることをやめきわめて簡単なガス系統とした。

集電環および刷子は集電環室と呼ばれる小さな部屋に入れ，常時運転中は本体との間にはなんのしきりも置かぬが，刷子の交換，集電環の点検で水素ガスを放出せねばならぬ場合には，本体とこの小部屋との間を密封し，本体内の多量の水素ガスを放出することを避け，この小部屋内のごくわずかの水素ガスを放出する

のみで済むようにしてある。この本体と小部屋との間の密封方式は，補給用水素ガスの圧力を利用した日立独特のガスシール方式を採用している。

以上のほか軸受潤滑油系統に，あるいはその組立に際して全然起重機を使用せずに簡単に組立てうる構造としたことなど数々の特長がある。

昭和31年8月工場完成をみた東北電力株式会社上越変電所納 20,000 kVA 空気冷却同期調相機は，屋外に設置されるもので，固定子枠自体をアウトカバーとして水密構造とし，また全然冷却水を使用せず，各線輪内に発生せる損失熱量はもちろんのこと，軸受潤滑油の冷却もすべて外気で冷却する方式としている。また本機においても全然起重機を使用せずに組立てうる構造とした。中容量の同期調相機の今後の傾向の一端を示すものとして興味深いものがある。



第8図 20,000 kVA 屋外式空気冷却同期調相機

本機に対する自動電圧調整器としては始めて商用周波磁気増幅器型を採用した。検出部は正相電圧応動式で154 kV 線路側電圧を一定にするようにされておる。増幅器は検出器用と電力用の2段式とし、基準電源は新しく開発した特殊変圧器式とし、常時使用範囲における入力電圧および周波数変動に対する出力変動は $\pm 0.5\%$ 以下の精度がえられている。増幅度は十分高く制御誤差を $\pm 1\%$ 以下、各段増幅器はフッシュプル接続とし、運転に入る際はその出力を零制御しているので励磁系統に擾乱を与えることなく円滑な制御ができる。

なお本機は受注より工場完成まで実に6箇月という超短期で完成をみたものである。

静電蓄電器は昭和31年2月に新工場設備が操業を開始して以来、生産能力はいちじるしく増大し、製品性能も飛躍的に向上してきた。

中国電力株式会社徳山変電所納 334 kVA $\times$ 39 台口、中部電力株式会社岩倉変電所納 417 kVA $\times$ 109 台口、関西電力株式会社浅香山変電所納 417 kVA $\times$ 25 台口合計172台は全台数が  $\tan \delta$  値において 0.23% (20°C), 0.20% (70°C) であり、また中部電力株式会社浜松変電所納の334 kVA $\times$ 31 台口は全台、0.20% (20°C), 0.18% (70°C) の値をえたことは、材料、作業両面にわたる厳正なる統計的品質管理徹底の賜であり、注目し得る。

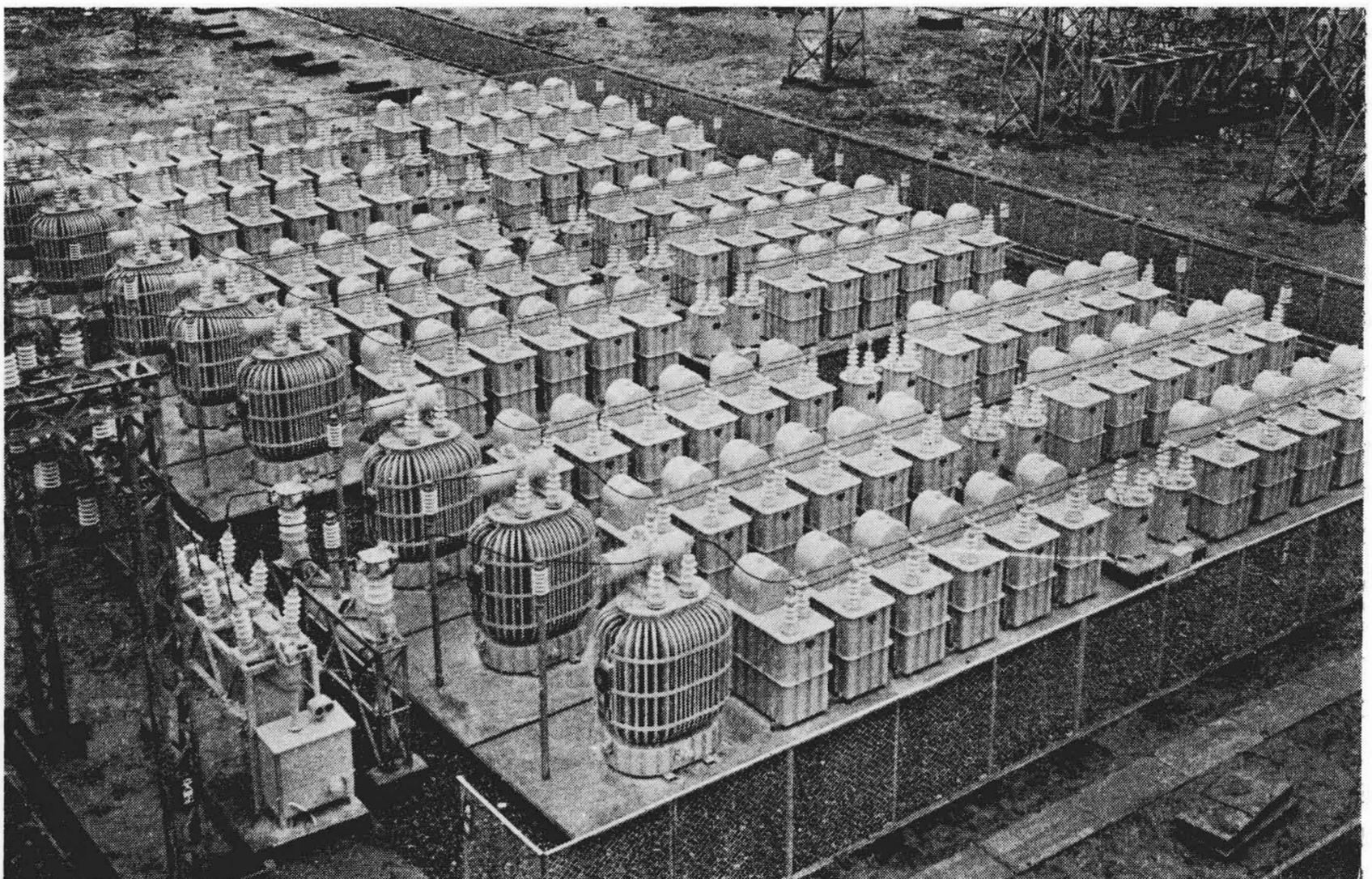
構造面においても、中身リード接続にソルダレス・タ

ーミナルを使用した巻心にはコンデンサ紙用パルプで製造した特殊ボードを採用するなど、電氣的性能に悪影響を与える材料はすべて排除した。また全熔接構造の採用により、ガスケット部分は僅少となり、油洩事故の絶無を期するなど絶えず改良工夫を実施した。

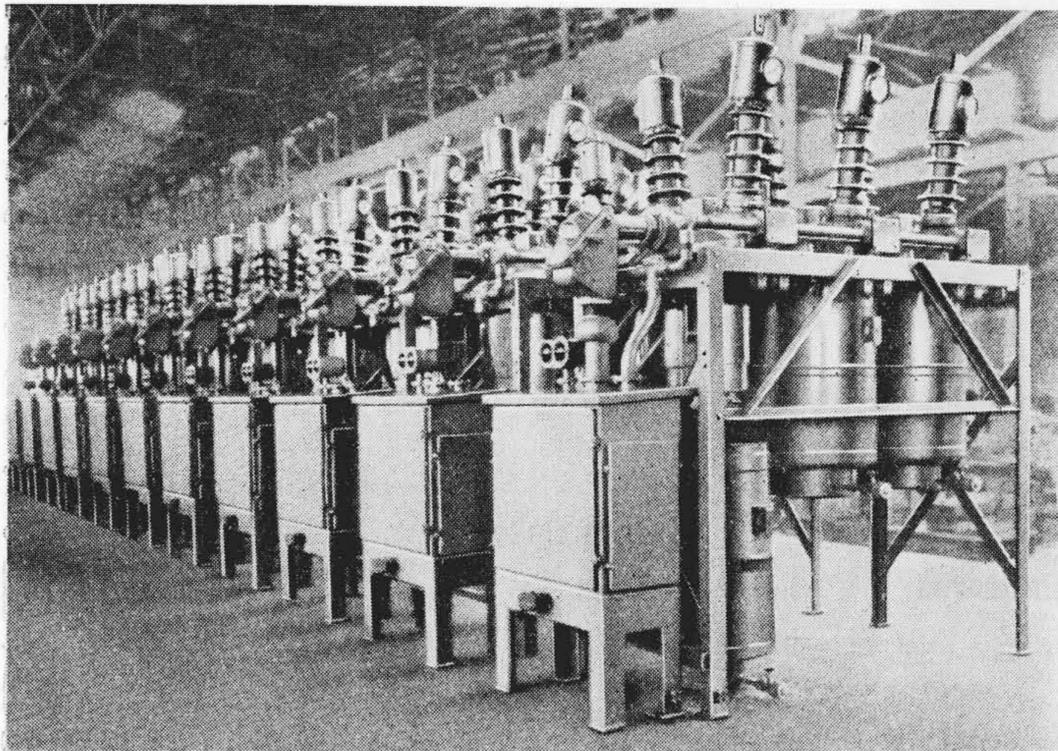
3,300 V, 6,600 V 用のコンデンサも多量生産したことはもちろんであるが、3,300-6,600 V 両用のコンデンサも日立独自の2重ブッシング (実用新案広告中) を使用し切替簡単にしたものを多数製作した。

絶縁紙、蓄電器油などについても鋭意研究を続け、この成果を折り込んで高性能のコンデンサを完成したことは、31年度の大きな進歩であつた。すなわち 50 kVA $\sim$ 417 kVA において、20°C の  $\tan \delta$  が 0.16 $\sim$ 0.18%, 50 $\sim$ 60°C において 0.14 $\sim$ 0.16% と画期的に改善されたばかりでなく、絶縁強度上も一段の向上が確認された。

電源開発西東京変電所および名古屋変電所納 287.5 kV 超高圧碍子型遮断器 5 台を始め、161 kV, 80.5 kV 用碍子型遮断器が多数製作された。タンク型油入遮断器も国内需要をはじめ遠く台湾電力公司納、34.5 kV, 2,000 A, 2,500 MVA, 23 台、および 34.5 kV, 6,000 A, 750 MVA, 23 台などが多数製作された。台湾電力公司納 34.5 kV, 2,500 MVA 油入遮断器は、この級での記録的大容量のもので、日立研究所 150 MVA 短絡試験用発電機を使用し、ASA 規格による型式試験を実施し、その性能が確



第9図 中部電力岩倉変電所納 22 kV 60 $\sim$  15,000 kVA $\times$ 3 群進相用コンデンサ設備



第10図 34.5 kV 600 A 750 MVA OXGB-50-MA 油入遮断器

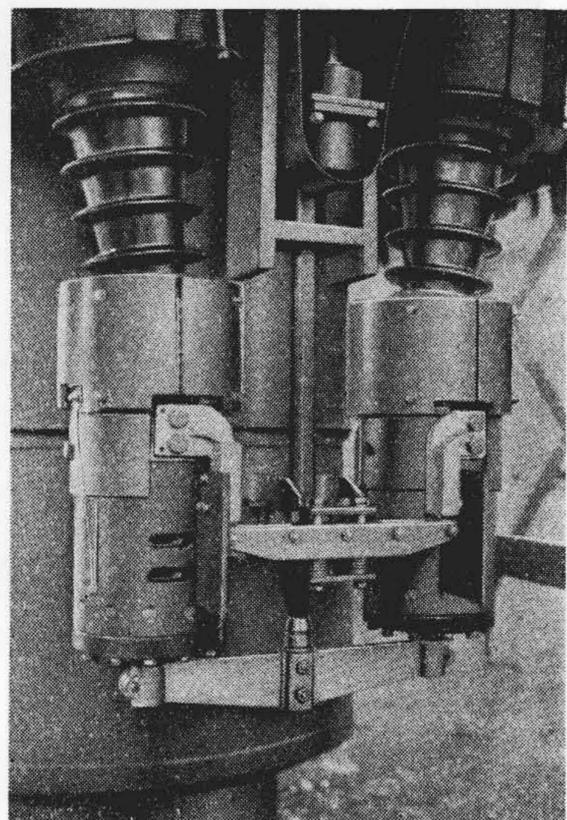
認められた。

なおこのうち2台は静電蓄電器用で、これに対しては制弧室に並列抵抗を附し、短絡遮断は主制弧室により遮断し、充電電流遮断に際しては主接触子の電流を並列抵抗に移行せしめ、抵抗を通じて遮断し再点弧を防止する構造になつている。これは並列抵抗により電流が制限されるとともに、電圧と電流の位相差が改善され、電流値零における残留電圧が低く、かつガスの発散が容易な構造となつているためである。従来系統短絡容量が大きい場合は短絡保護用と開閉用と別々に設置していたが、このような遮断器の採用により開閉器は不要となり設備費がいちじるしく軽減されることとなつた。

屋内用 34.5 kV 級空気吹付型遮断器は昭和28年以来約100台を製作してきたが、最近とくに部品の互換性と小型軽量化につき研究を進め、中部電力株式会社御器所ほか数箇所の変電所に納入した 34.5 kV 1,500 MVA 空気吹付型遮断器は、従来のものに比し重量において約50%、据付床面積において約60%と格段の進歩を示した。とくに改良品については、2,000回の連続開閉試験、短絡試験など各種の厳重な試験を実施したが、機構的にも性能的にも所期通りの好成績がえられた。

屋外用 69 kV 級 161 kV 級空気吹付型遮断器に対しても鋭意試作を進めてきたが、昭和31年5月関西電力株式会社小曾根変電所における 77 kV 1,200 MVA、の大容量現地遮断試験に参加し、アーク時間 0.8~ 以下という好成績をえた。供試遮断器の仕様は次の通りである。

型式	OPB-250-PA
電圧	80.5 kV
電流	800 A
遮断容量	2,500 MVA
操作気圧	15 kg/cm <sup>2</sup>



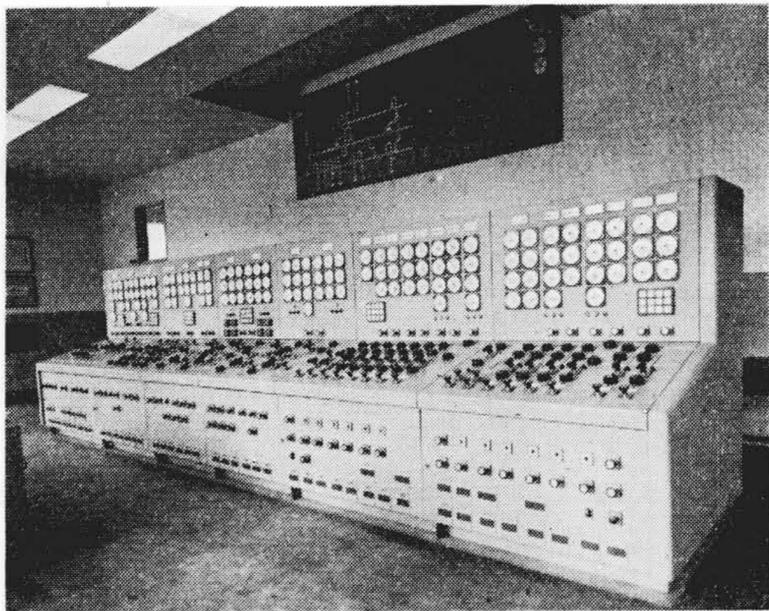
第11図 34.5 kV 2,500 MVA 油入遮断器の制弧室

11 kV 級油無し遮断器として空気吹付型遮断器では高圧空気を使用するため、附属機器が高価となり、とくに使用台数が少ないときはその差はいちじるしく表われるので、11 kV 用磁気遮断器の開発が要望されていた。今回 11 kV、500 MVA、磁気遮断器を完成し、中国電力株式会社潮発電所納ほか11台を納入した。磁気遮断器は高圧になると絶縁と遮断性能が問題になるが、特殊のジルコン製アークシュートを用いその遮断性能を向上するとともに、とくに絶縁には意を用い湿気、塵芥などにより絶縁が低下しないよう考慮が払われている。6 kV 級磁気遮断器に対しても絶縁ならびにアークシュートの研究の結果小型化に成功し据付床面積において従来型の 70%、メタルクラッドに組込んだ場合も床面積は85%に減少しえた。

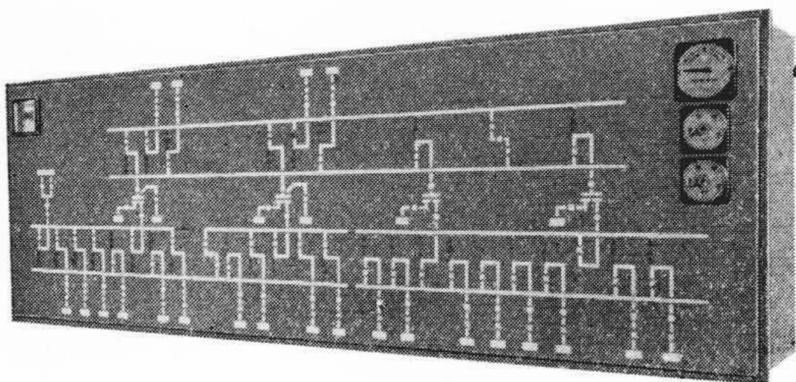
中部電力株式会社新大高変電所は等価容量 117 MVA 変圧器4台を有し、中部電力系統の枢軸をなす一次変電所で、中央集中制御様式を採用し、合理的な監視と制御が行われている。

主配電盤は中央集中制御に適した縮小型ベンチボード方式を採用、これに壁埋込型照光模擬系統盤を附属して制御盤よりの操作に連繋させ、監視と制御を容易にしている。すなわち遮断器、断路器はすべて2段操作方式として、第1段の予備操作によつて遮断器の場合にはその回路を、断路器の場合にはそのシンボルをそれぞれ点滅させて後、第2段の操作によつて入、切を行う。それゆえ複雑多岐な回路も的確、迅速に操作を行うことができ、同時に複雑な系統の運転状況も一見して看取することができる。

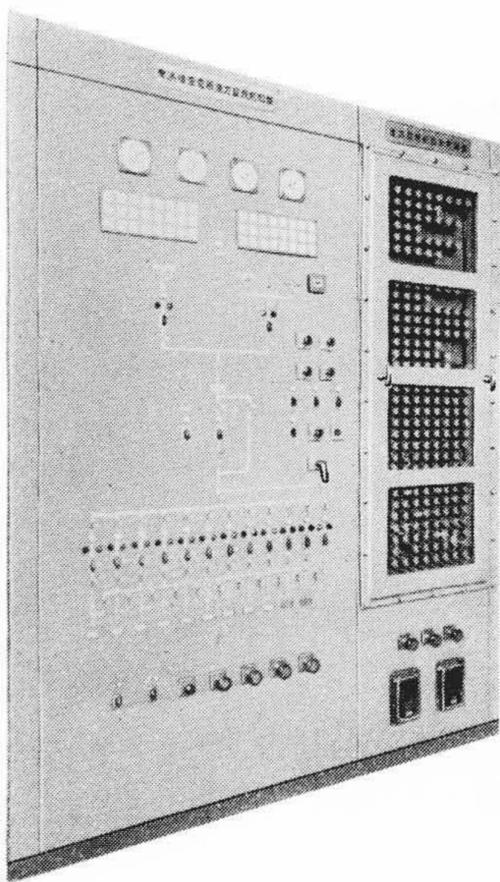
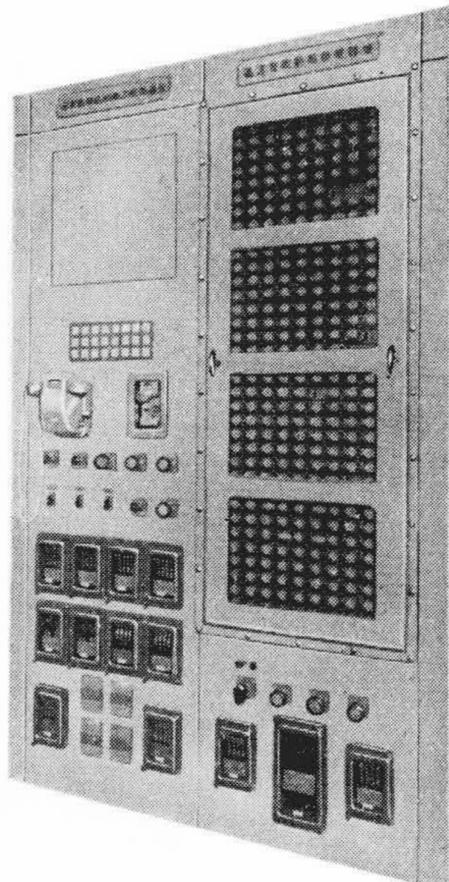
継電器盤は 140 kV、70 kV 各送電線および主変圧器



第12図 主配電盤（後部は照光模擬系統盤）



第13図 照光模擬系統盤

第14図 芝浦変電所設置  
遠方監視制御装置第15図 南浜橋変電所設置  
遠方監視制御装置

保護用のほか、自動同期装置盤、所内盤、擾乱記録計盤および照光模擬系統盤用の補助継電器盤などよりなる。

保護継電方式としては140 kV、70kV送電線にはとくに進相優先および短絡優先などの新しい保護継電方式を

附加せしめ、兩回線または区間内外にまたがる異相地絡時には進相回線を、地絡と短絡同時故障時には短絡回線側を優先遮断する。なおまた主変圧器の保護にも突入電流による誤動作防止を施した方式を採用している。

三次変電所の無人化は相次いで実施せられ、このため遠方監視制御方式の採用はますます数を増してきた。日立製作所においては、制御所と被制御所の距離によりあるいは選択数により、もつとも適した方式を推奨している。

関西電力株式会社堂島変電所は1.6km離れた福島変電所から遠方制御されるもので、遮断器1台ごとに1本の連絡線によつて、投入および遮断の操作、開閉の表示、故障遮断時の信号灯の点滅などを行う直接式が採用された。

九州電力株式会社南鹿児島変電所は3.6 km離れた田上変電所より制御されるユニットサブステーションで、60 kV受電線1回線、将来増設分も含めて6,000 kVA変圧器2台、3.3 kV配電線14回線を遠方監視制御するもので、選択数40の同期歩進型群選択方式が採用された。連絡線としては、制御用1.2φ5芯、測定用2芯が使用され、連絡線の不測の災害による断線事故に対しては、パイロット線1芯を利用した監視回路により検出警報されるようになっている。

搬送方式として開発されたパルスコード型を直送式に改良されたものが、東京電力株式会社南浜橋変電所および荏原変電所に納入され好成績で運転を続けている。

本装置は東京電力株式会社において計画されている変電所群の遠方監視制御計画の一環として納入されたもので、選択数に標準を設け設計製作の単一化が図られている。

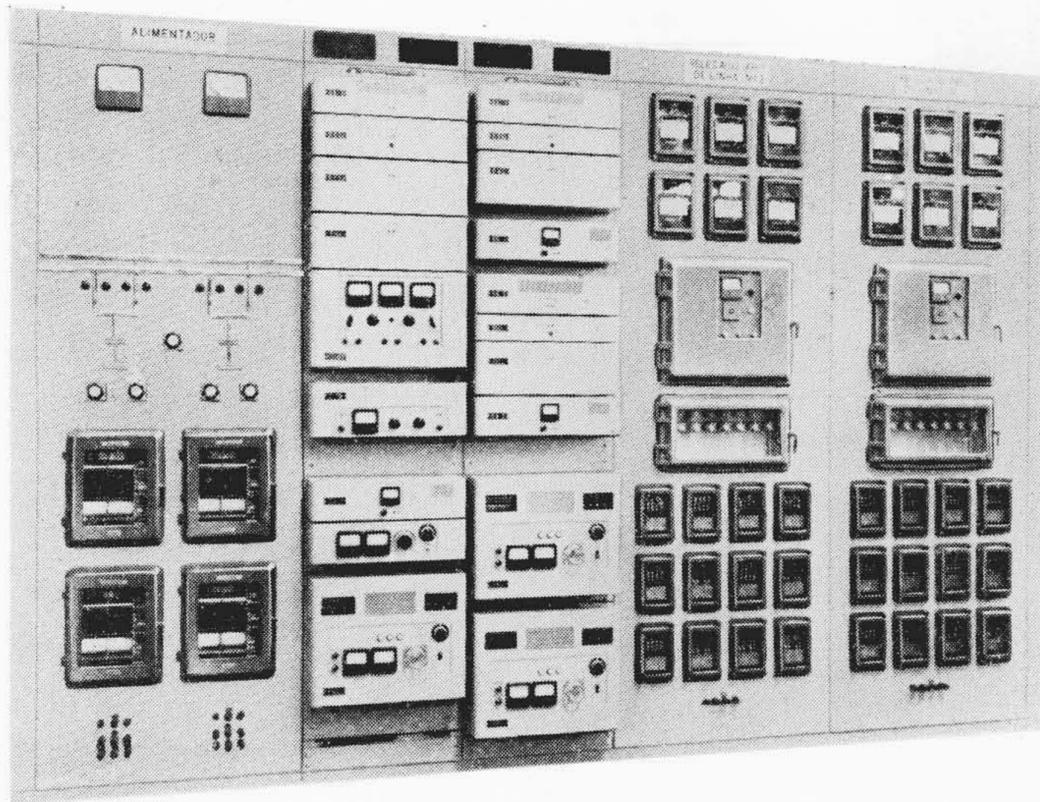
日本国有鉄道140 kV信濃川送電線は送電電力が電化区間の延長、輸送量の増大にともない、年々増大しており、その安定度向上のために従来の保護方式を画期的な高速度保護継電方式に改められた。

日立製作所は、昭和26年小千谷、千手兩発電所連絡送電線に搬送保護継電装置を納入し良好な運転実績を挙げている。

今回、信濃川送電線の千手発電所、桃野開閉所間140 kV 2回線送電線（巨長

64 km）保護用として距離搬送保護継電装置一式を完成納入した。

本装置は短絡保護用として、高速度インピーダンス継電器、地絡保護用として高速度接地方向継電器を使用し、



第16図 距離搬送保護継電装置

常時送出式搬送方式を併用した。また過渡安定度の向上を図るため高速度三相再閉路方式を採用して無停電送電を可能とした。

本装置の特長を列記すれば下記の通りである。

- (1) 常時送出式距離搬送方式により高速度同時遮断が可能である。
- (2) 高速度三相再閉路方式は簡単に再閉路時限の調整ができる。
- (3) 両回線に引続き故障発生の場合の保護方式を具備した。
- (4) 警報表示回路は簡単明瞭にして保守の万全を期した。
- (5) 継電器類は埋込型または引出回転型とし体裁の優美、保守点検の便を図った。
- (6) 搬送装置は1架2回線実装型とした。
- (7) 搬送周波は単周波連続送出方式とした。

東京電力株式会社京北鳩ヶ谷変電所間 140 kV 送電線(安行線)保護用日立 CTB 型搬送保護継電装置は、三相再閉路装置を具備させるとともに線路の特殊性すなわち絶えず浮動する潮流にも誤動作しないように特に考慮が払われている。

本装置は昭和31年1月完成し、厳重な工場試験の後現地据付が完了した。ついで3月26日、27日の両日にわたり通産省公益事業局および東京電力株式会社関係者立会のもとに現地総合動作試験が実施された。

試験は二線、三線矩絡および、一線、二線、接地時の内部および外部故障、ならびに電力方向繰返し反転時の継電器動作など総計約30回実施されたがすべて4～6～の高速度同時遮断を行い、再閉路動作も確実に行われ、満足すべき保護能力を有することが立証された。

### 直流変電所用機器

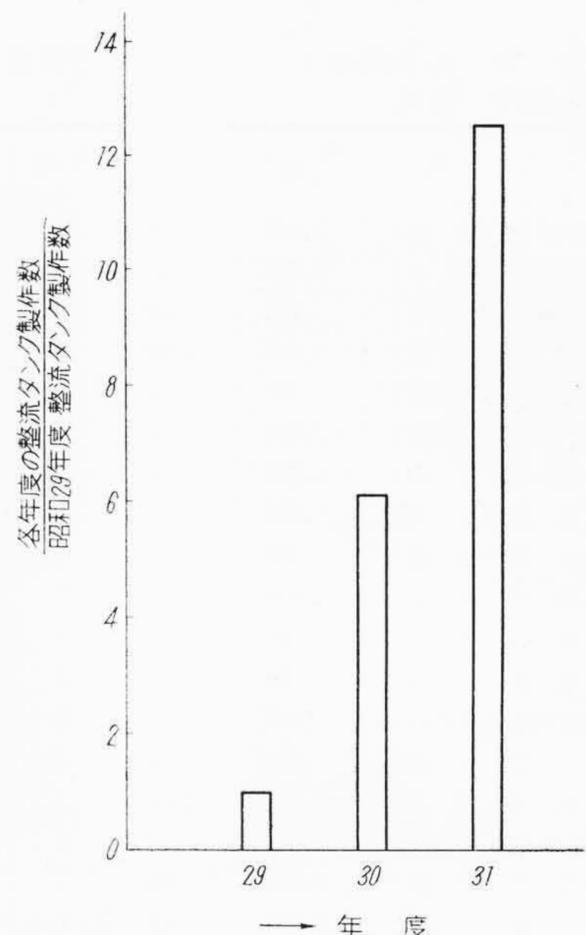
直流変電所機器として水銀整流器、回転変流機、電動発電機およびそのほかの機器を製作したが、その内でも代表的な封じ切り風冷エキサイトロン整流器は、単器で大容量器の出現と寸法の縮小化を図りかつ本格的に量産に移つたために電鉄用にかなり大量の需要があつた。

電鉄用変電所の大部分の計画は数軒離れた箇所から遠方監視制御する無人変電所であるが、上記の完成と同時に整流器の信頼性が向上したことがその裏付けとなつたものと考えている。

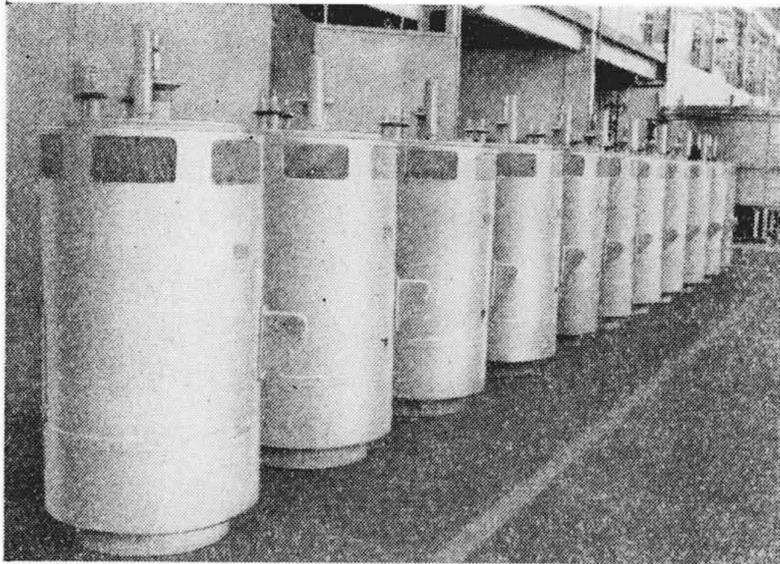
電動力応用方面も住友金属株式会社の線材ミルの電源、日本鉄板株式会社の可逆冷間圧延機用静止レオナード電源などに使用され、この方面からも単器大容量の封じ切り整流器の出現を期待された。

一般的な応用方面として、東北大学金属研究所に納入予定の電磁石の研究用として強磁場を発生させる電源の10,000 A の封じ切り型風冷エキサイトロン整流器を受注して、目下設計中である。

電気化学方面の電源は従来より低電圧大電流用の要求が多いが最近ではこれらの用途として、ゲルマニウム整流器が研究されており実用化されるのも近い将来と考えられる。



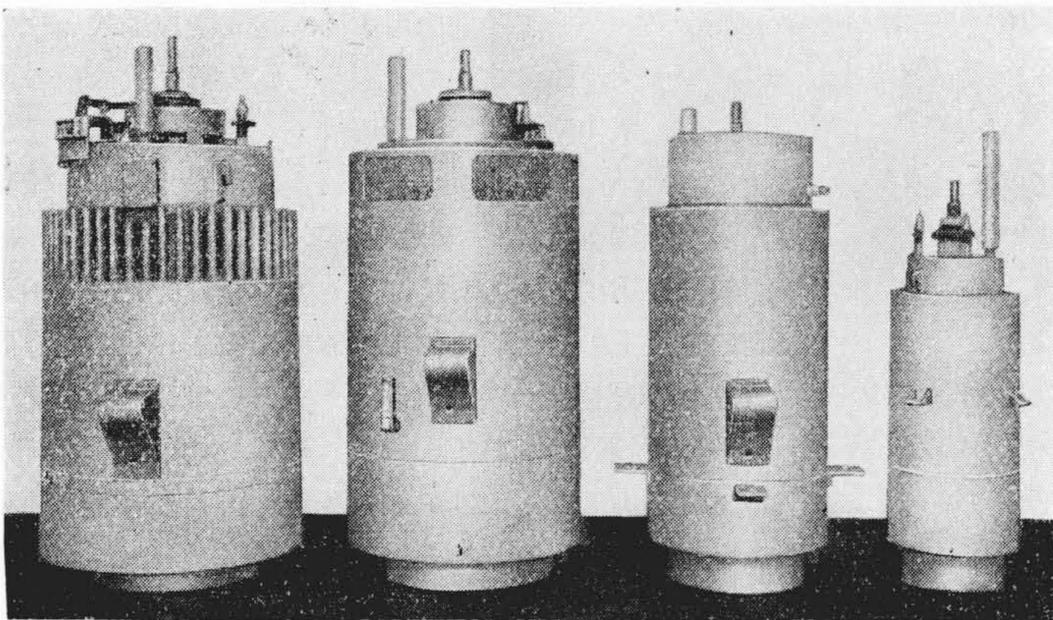
第17図 年度別整流タンク製作実績表



第18図 整流タンク群

第1表 整流タンク寸法重量表

タンク型式		AF	BF	CF	ZF
仕様					
型式		ISF0-6GT	ISF0-6GT	ISF0-6GT	ISF0-6GT
容量 (kW)		1500/750	2000/1000	3000/1500	1000/500
電圧 (V)		1500/600	1500/600	1500/600	1500/600
電流 (A)		1000/1250	1333/1666	2000/2500	666/833
定格		重負荷公称	重負荷公称	重負荷公称	重負荷公称
寸法 (mm)	高さ	2020	2180	2290	1750
	幅	1200	1450	1590	1000
	奥行	2000	2450	2660	1200
重量 (kg)		2250	3440	4000	1180



CF型 BF型 AF型 ZF型

第19図 整流タンク外観図 (封じ切り風冷エキサイトロン型)

第2表 封じ切り風冷エキサイトロン水銀整流器  
納入製作一覧表

納入先	出力 (kW)	電圧 (V)	台数	用途
日本国有鉄道 (小郡)	1,000	1,500	2	電鉄用
東京都交通局 (王子)	1,000	600	1	電鉄用
帝都高速度営団 (大手町)	750	600	2	電鉄用
東武鉄道 (川越)	1,000	1,500	2	電鉄用
京阪電鉄 (六地藏)	1,500	600	1	電鉄用
日本国有鉄道 (信濃町)	3,000	1,500	2	電鉄用
住友金属 (小倉)	1,250	750	2	線材ミル用
住友金属 (小倉)	1,600	750	1	線材ミル用
住友金属 (小倉)	2,000	750	1	線材ミル用
日本鉄板 (大阪)	2,000	1,000	2	冷間圧延用
日本鉄板 (大阪)	550	1,000	6	冷間圧延用
京王電鉄 (代田)	2,000	1,500	3	電鉄用
帝都高速度営団 (大手町)	750	600	2	電鉄用
東北大学 (金研)	875	350	4	研究用
東武鉄道 (加須)	1,500	1,500	1	電鉄用
近畿日本鉄道 (東青山)	2,000	1,500	1	電鉄用
東京急行 (白幡)	2,000	1,500	1	電鉄用
某所	3,000	1,500	6	
某所	2,000	1,500	2	

封じ切り風冷水銀整流器の製作台数は昭和29年を1とした場合の比較を第17図に示した。この図でわかるように急速に需要が増大した。第18図では完成した整流器のタンク群を示している。第1表は現在の整流器の標準表を示した。

従来はBF型を主として製作していたが、31年度に入つてAF型CF型およびZF型を完成した。CF型は単器大容量の整流器としては本邦はもちろん欧米においても記録品である。ZF型は単器寸法の縮小簡易化の要求から生れたもので、この型がいかに寸法が

小型になつたかは第19図によつてあきらかである。

CF型の開発は主として電鉄方面の要求からでたものである。電鉄用としては近來輸送力の増大と、高速運転のためとで、変電所の容量がますます大きくなつてきており、かつ無人変電所を作るために変電所の建家も小型にする傾向がいちじるしい。したがつて3,000 kW級の整流器も6陽極方式の実現を要望されたものである。本整流器は各種の型式試験を実施し優秀な性能を有することが認められた。第20図、第21図は型式試験の一例であり、尖頭負荷特性がすぐれていることを示している。第22図は型式試験中の整流器の写真である。

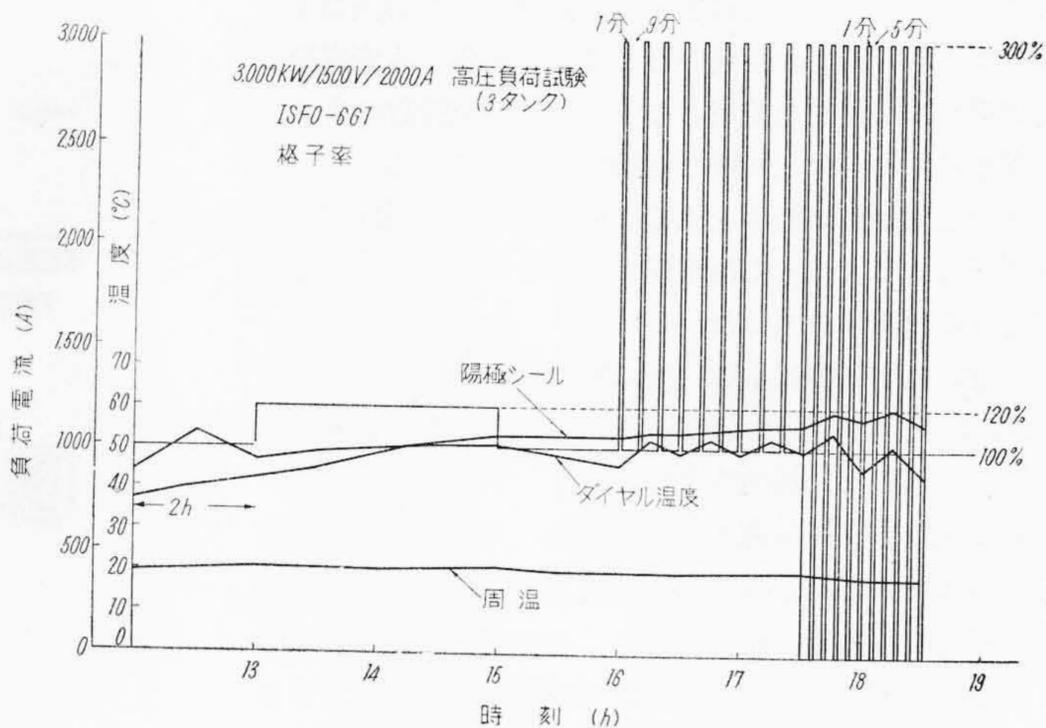
この型の整流器は近々国鉄の信濃町変電所に納入される予定のもので鋭意製作中であるが、本整流器の定格はE種定格といい、すなわち100%連続運転後120%2時間、300%1分間100%9分反覆10回の負荷試験に十分耐えるものでなければならない。この定格は従来の重負荷公称定格に比べれば尖頭負荷特性が数段上のものでなければならない。この変電所は整流器がデッドフロント型となつており、狭小なる変電所建家に合理的に配置する

よくなっている。親変電所は新宿変電所でありここから遠方監視制御される。

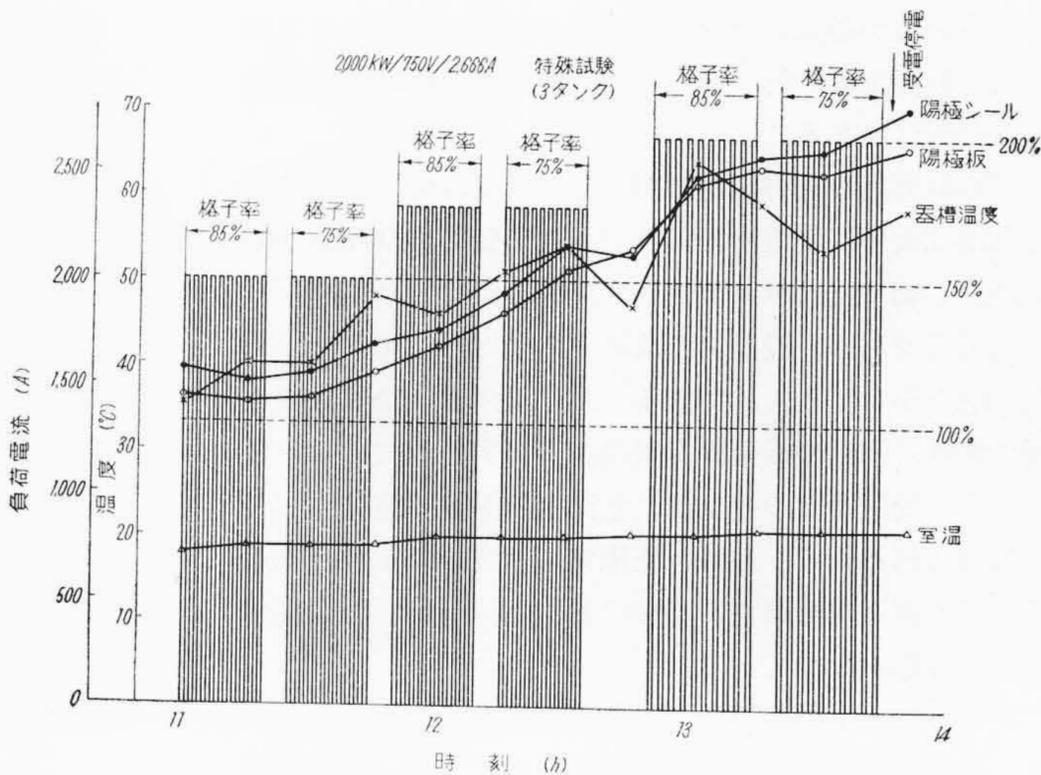
次に全屋外ユニット変電所であるがこれは30年に京阪電鉄株式会社の寝屋川変電所に納入され好調に運転されているが、31年に同社の六地蔵変電所に 1,500 kW/600 V の超重負荷公称定格の整流器が納入された。これはCF型6タンクのもので、本邦最大の屋外ユニット変電所である。整流器はキュービクルのうちに入り占床面積の小型化としての応用第一号機である。本変電所も無人変電所である。

以上の変電所はいずれも新設の変電所であるが、このほかに既設の水冷式多極水銀整流器を廃止して封じ切り風冷式の整流器に置き代える計画もかなり目立っている。東武鉄道株式会社川越変電所や京王帝都電鉄株式会社代田変電所などはこの例である。前者は変電所の無人化を計画し後者は冷却水の問題を解決するために変更されたものである。

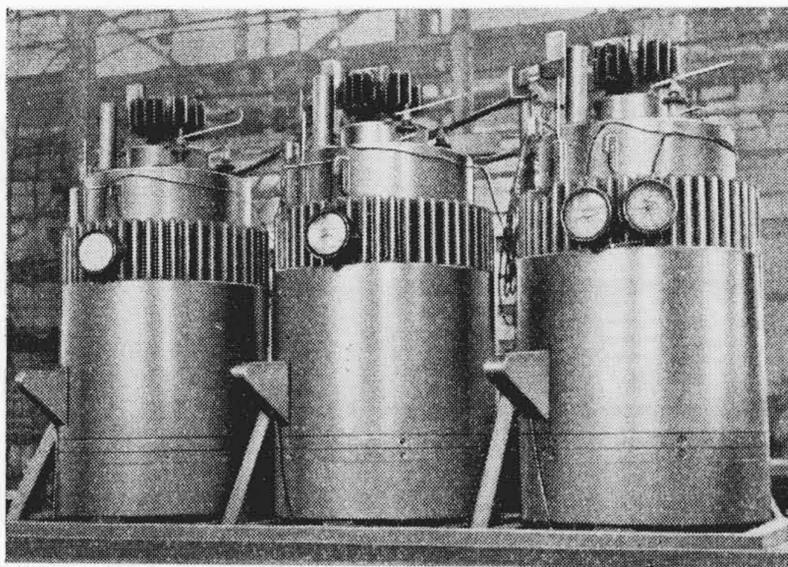
整流器の改良にともない制御装置もかなり改良された。無人変電所の要求に対しては、変電所機器をできるだけ簡素化しかつ継電器類にいたつては根本的に構造を再検討する気運にいたつている。また整流器用の点励弧格子制御キュービクルなどはできるだけ整流器の近くに配置されるよう考慮され配線の節約化をはかり床面積の有効使用に役立った。第23図のものは日本鋳業株式会社芝内変電所に納入された920 kW 直流 550 V の封じ切風



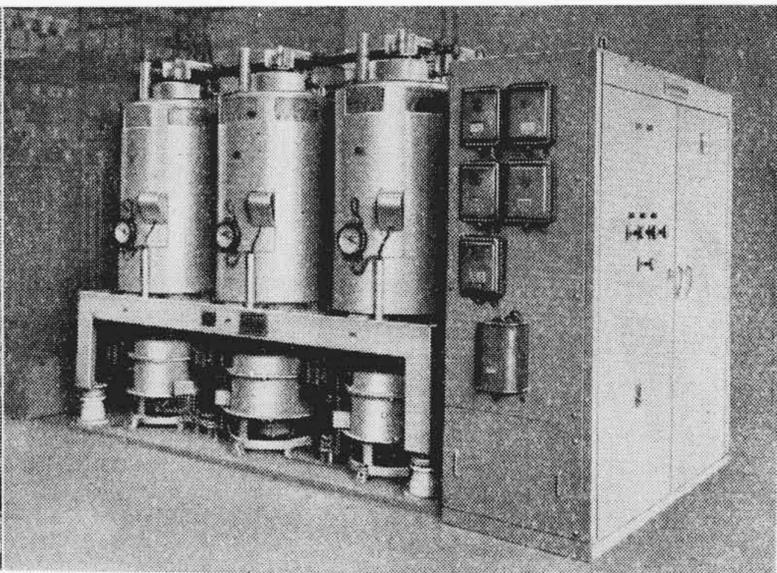
第20図 特殊負荷試験



第21図 尖頭負荷試験 (CF型)



第22図 3,000 kW/1,500 V 封じ切り風冷  
エクサイトロン整流器



第23図 点励弧、格子制御装置と水銀  
整流器

冷エクサイトロン整流器である。第24図は点励弧格子キュービクルの正面扉を開いたところである。本変電所は制御電源に蓄電池を使用しないで、全交流操作のもので蓄電池のある場合と同様の信頼度を有している。

また電圧制御は格子変圧器に移相タップを設けて、タップ切替えによつて直流電圧の調整を可能とし、電圧調整装置の簡素化を図つた。

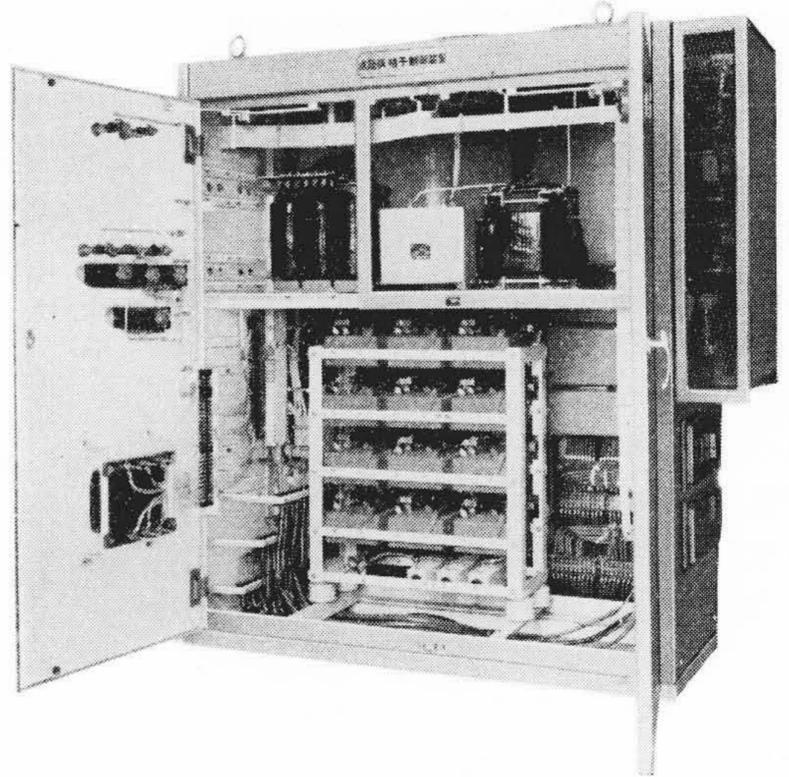
遠方監視制御装置も数箇所に入納され、その方式も直接式、同期前進式、およびパルスコード型とそれぞれ使用箇所に応じて分類納入された。

直接式遠方監視制御方式としては、大阪市交通局大宮変電所に納入されたもので、本変電所は約3km離れた都島変電所から遠方制御される。整流器は750kW 600V封じ切り風冷エクサイトロン整流器であり、遠方から制御されるものは、整流器の起動停止と饋電線1,000回線の開閉とその表示を行うようになつている。

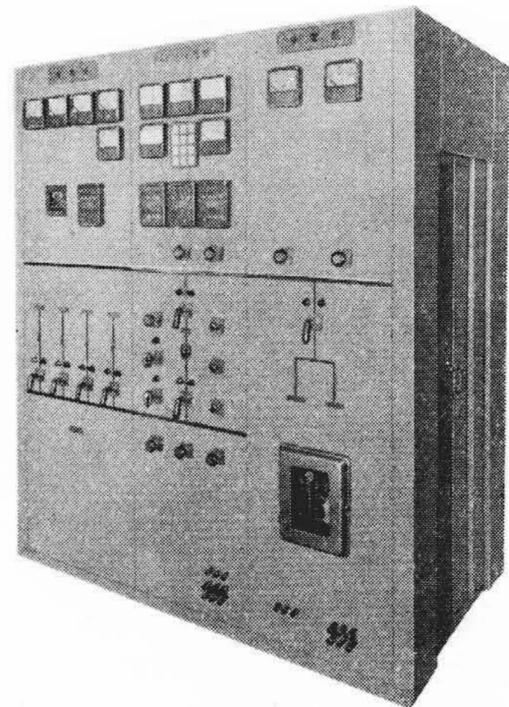
整流器の加熱冷却などの温度調整はすべて自動的に行われ整流器が逆弧した場合は再閉合継電器によつて3回まで自動再閉合を行うようになつている。第25図は整流器の制御盤である。

同期歩進式の遠方監視制御を行つた例は帝都高速度交通営団の大手町変電所であり、同変電所は1,500kW 600Vの封じ切り風冷エクサイトロン整流器2台(将来3台)の変電所である。設置場所は地下に設けられており冷却風は地上から採り入れてある。本変電所も完全無人変電所であり、同社の後樂園変電所から制御されている。整流器室、変圧器室の換気扉、整流器の温度調整はすべて自動的に行われる。逆弧、正極側高速度遮断器の自動遮断、交流側過電流継電器動作のときは遠方から閉鎖復帰再起動可能となつている。

パルスコード型の遠方監視制御装置を使用した変電所は、国鉄の明石変電所と信濃町変電所である。明石変電所および信濃町変電所は目下製作中である。



第24図 点励弧、格子制御キュービクル (正面扉を開いたところを示す)

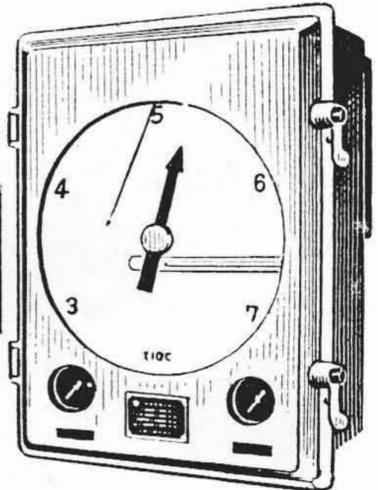


第25図 整流器制御盤



# 化学装置の計装化に

## 日立工業計器



温度計 (熱電及抵抗温度計)

流量計

トラフトゲージ

CO<sub>2</sub> ガス計

液面計兼警報計

電子管式自動平衡計

各種調節計

熱計器盤

PVQ型電子管式

自動平衡記録調節計

### 日立製作所