

日立ユニットサブステーションとその発達

安藤卓郎* 池田正一郎**

Hitachi Unit Substations in Progress

By Takurō Andō and Shoichirō Ikeda

Kokubu Branch Works of Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Scores of USS or the unit substation have been built at Hitachi's factories to meet growing demand of the industry that the construction cost and maintenance for substation should be cut down as low as a possible.

Ranging from moderate capacity around 1,000 kVA to sizable 18,000 kVA class capacity the USS system is now widely taken into use both for public distribution service and isolated substations for factories and other private purposes.

By a fair success in automatization of its control system, the USS system also features a big economy of personnel expenditure since no attendant or one at the most is required for the control or other maintenance job.

The writers relates in the article the trend in which the progress of Hitachi's USS is being found, along with the development of controlling equipment for the USS.

〔I〕 緒 言

日立製作所において昭和26年我国初めてのユニットサブステーション (Unit Sub Station 以下 USS と略称する) が沖縄に建設され、以来現地の苛酷な気象条件に抗してよくその使命を果している。この実績に鑑み内地において、この様式による変電所が多数建設され顕著な発達を遂げ、変電所の建設費および維持費の低減に大きな寄与をなしている。

USS の容量においては 1,000 kVA 前後のいわゆる簡易変電所から一万数千 kVA の本格的大容量変電所に至るまでこの様式が採用され、また工場、事業場の自家用変電所にも広く用いられている。

制御方式も無人、自動制御を立前とし、監視員を置くにしても盗難防止、応急処置などのために 1 名を常置すればたりる程度に、取扱至便で安全な設計とし人件費の節減に大きな役割をしている。

このため変電所用機器も幾多の改良が加えられ、変圧器、負荷時タップ切換変圧器、負荷時電圧調整器および

メタルクラッド配電盤などは据付に手数を要せず、しかも工場に組立試験した最良状態そのままに輸送せられる全装可搬型に向って進歩した。また火災の危険がない保守容易な油なしの磁気遮断器や珪素樹脂処理の乾式変圧器の発達を促した。

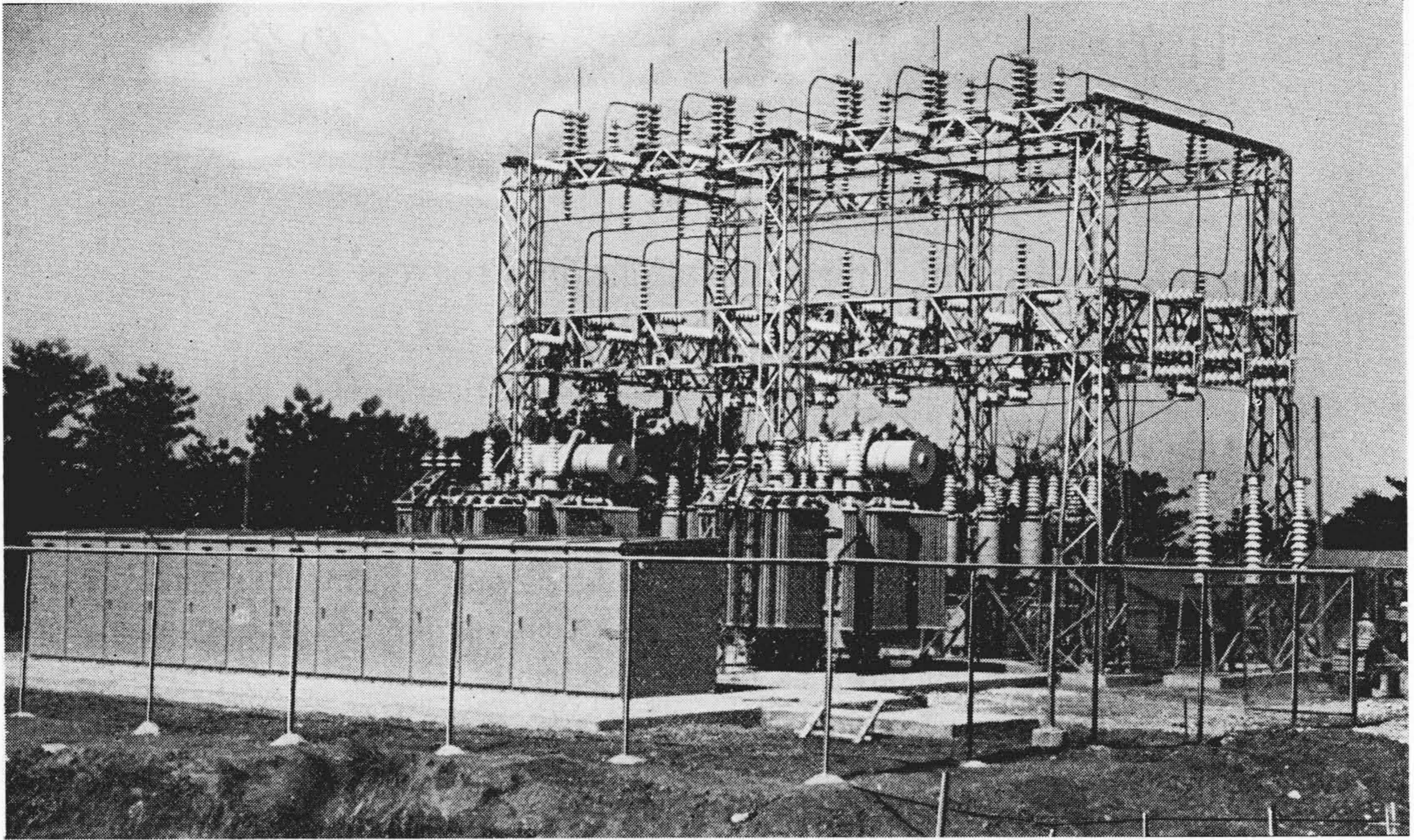
このときあたり USS およびその機器の改良進歩の跡をたどり最近の USS の動向を紹介する。

〔II〕 USS 発達の概況

日立製作所において昭和 26 年以来納入あるいは製作中の USS は配電用変電所、自家用変電所合せて数十箇所、容量総計十数万 kVA、USS 用メタルクラッド配電盤数百台の多きに達した。これらの USS からその発達の動向を検討して見よう。

沖縄における 7 箇所の USS は南北七十余軒の各地に散在するのであるが、毎日巡視するのみで、無人運転が続けられている。自動車や道路の整備されている現地の特殊事情とはいえ、これらの変電所の巡視、保守、修理および送配電線の保線のいつさいを僅かに十数名の人員でその任務を遂行し、USS の真面目を発揮している。

* ** 日立製作所日立国分分工場



第1図 沖縄カデナ変電所

Fig.1. Kadena USS at Okinawa

第1図はカデナ USS である。

内地において USS は初期は比較的小容量のいわゆる簡易変電所として計画された向が多かつたが、次第に大容量変電所にまで適用され、関西電力池田変電所のごときは 18,000 kVA の本格的配電用変電所で、しかも常時 1 名の監視員を駐在せしめる計画である。また同社新大津変電所は全然無人で、約 4 km はなれた親変電所から遠方監視制御され、人件費節減をさらに徹底したものである。

また新大津 USS の例を見るに、この変電所は市街地の中にあり、広大な敷地をうることは困難で、テニスコート 1 面の跡の狭い場所に、よく 12,000 kVA の変電所を収容しえた。すなわち敷地面積の小、建家不用の上に、負荷中心地に近接設置されたため配電線の短縮などによる建設費の低下に多大の効果をあげた。第2図は新大津 USS である。

USS は自家変電所にも好適で工場事業場の負荷中心地に接近して設置可能なのみならず、送電不断を特に重視するこれらの場合は信頼度の最も高い機器を使用した USS方式が望ましい。また監視員は別の主任務を行う傍ら変電所の監視にも当ることができる。第3図は不二ロマイト工業株式会社の自家用 USS の例である。

磐城セメント株式会社浜松工場の自家用変電所においては特高側は工場構外に設け、変圧器二次側の配電用メタルクラッドは工場の負荷中心に設置し、その間を地下

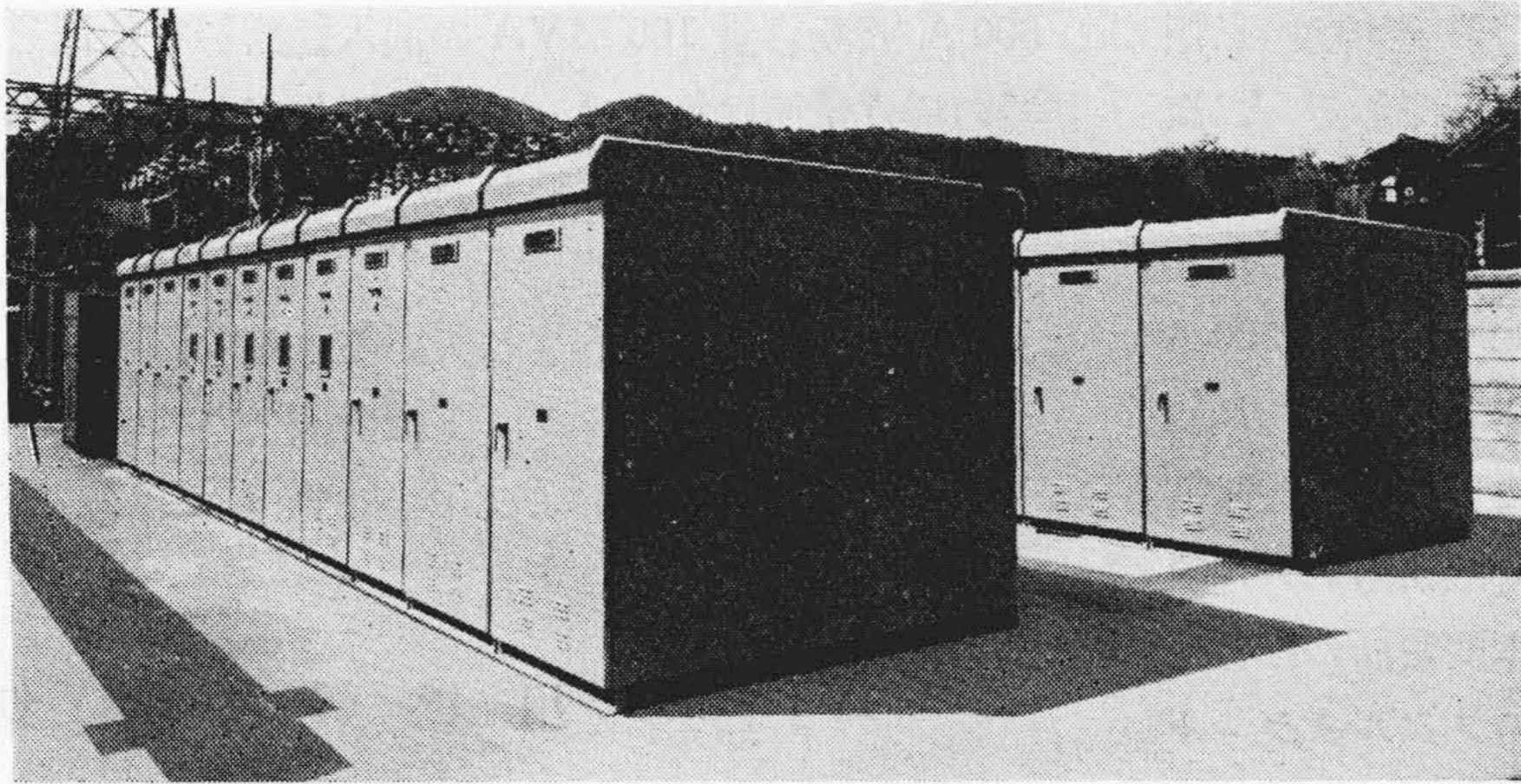
ダクトに布設した母線で連絡し、配電線の負荷率の上昇と、その短縮をねらった設計である。

また日立製作所国分分工場は同社多賀工場と隣接して、一工場区劃をなしているが、従来多賀工場変電所から配電されていたが、国分分工場の拡張にあたり国分に自家用 USS を設置し 66 kV で直接受電することにしたため、配電線は著しく短縮された。かくのごとく USS 方式によると狭い敷地で簡単に建設できるから、大工場においては負荷を数区劃に分割して、その中心地におの USS を設ける方が有利な場合が多い。

いずれにしても変電所の建設には負荷中心地点に近接することが肝要で、そのため配電線の銅量を節減し、電力損失を軽減する利益は大きい。

また良質の送電には送電不断はもとより、一定電圧を保持することが大切で、このために負荷時電圧調整器を使用することが有利である。全装可搬型にするために、小容量変圧器には負荷時タップ切換変圧器（直接式）も製作可能であるが、大容量には調整器を別設置とした負荷時電圧調整器（間接式）が望ましい。

USS の操作電源は蓄電池によるのが、最も確実で望ましいが、建設費や条件の面から交流操作を要望する向きが多い。しかし故障遮断用引外し電源だけは 48 V、36 ~ 48AH 程度の小蓄電池を設ける方が信頼性がある。東京電力株式会社前野 USS ではさらに一步を進めて全交流操作が企図されている。



第2図
関西電力新大津変電所
Fig.2.
Shin-Ōtsu SS of Kansai
Electric Power Co.

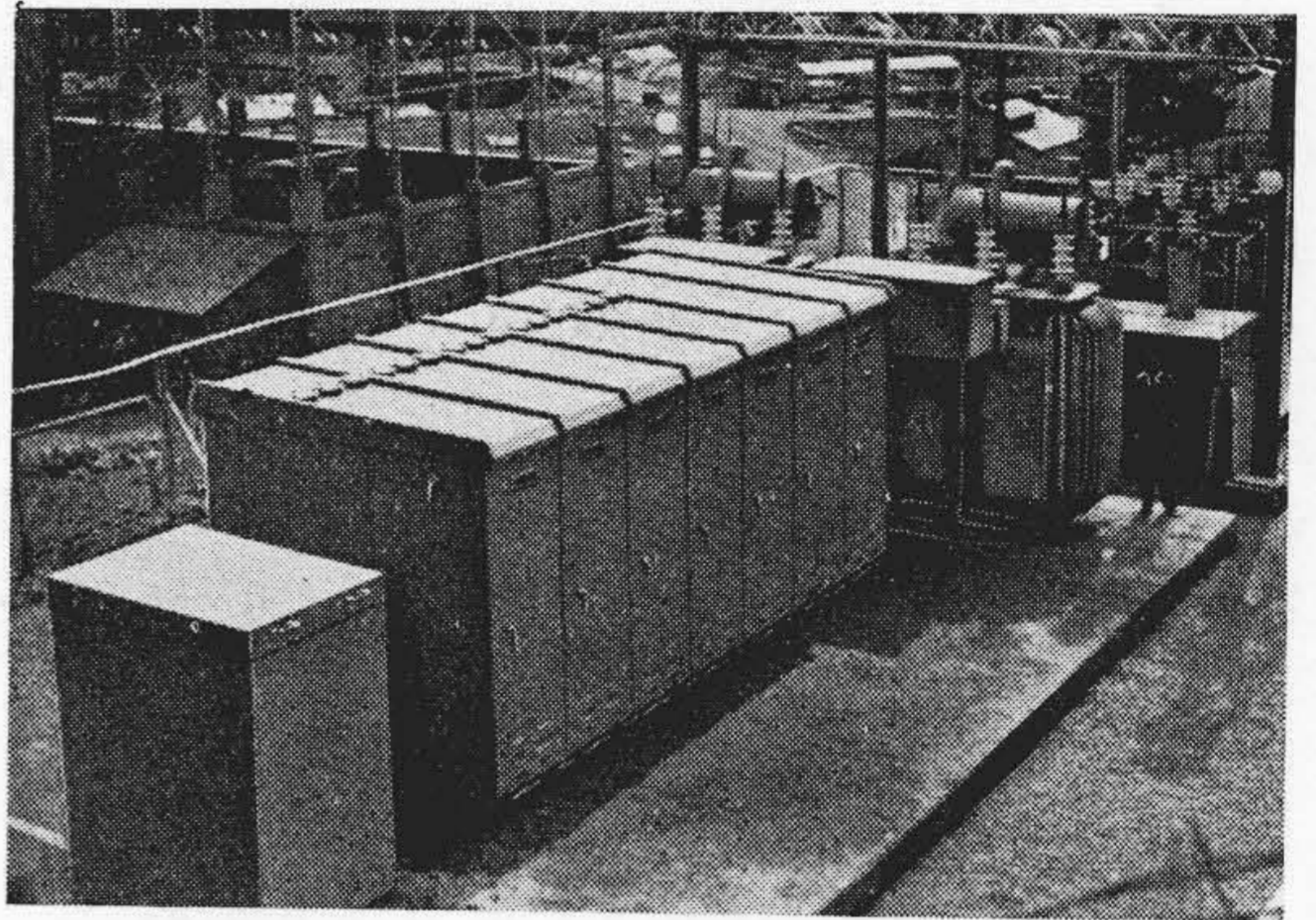
USS用機器もおおの多大の進歩を遂げ、特に油なし機器の開発によつて安全性と保守の容易さを増し、また標準化された。かくして USS の特長である建設費、維持費の低減計画および据付の容易、安全、互換性、美観などの向上に不断的の努力がなされつゝある。

〔III〕最近のUSS

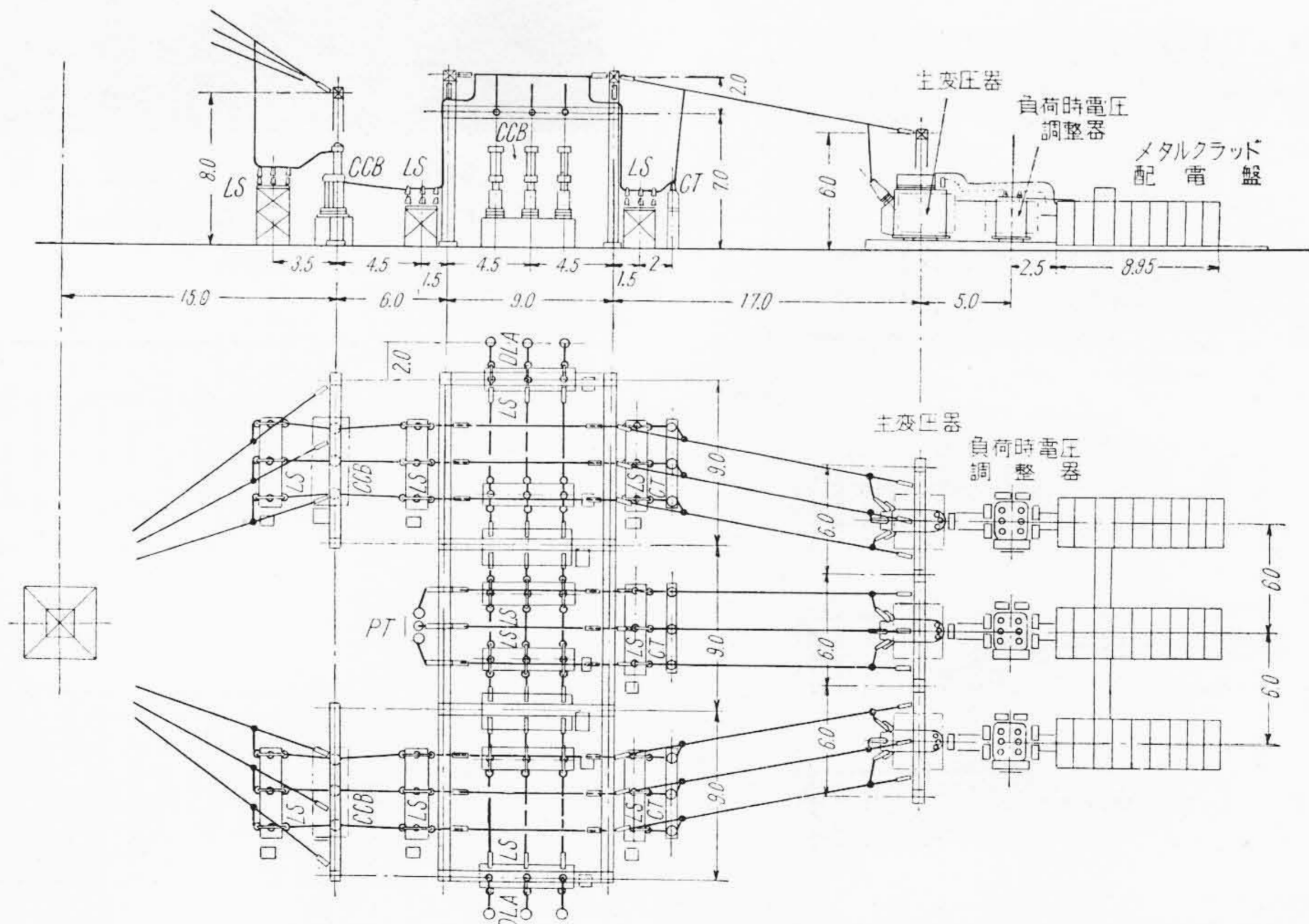
最近の代表的USSにつきその概略を述べよう。

最近の大容量USSの一例として関西電力池田USSをあげる。本USSは設備容量18,000kVA監視員は1名を常置、構内に小監視室を設け監視盤、蓄電池などはこのうちに収容される。

主変圧器は77/6.9/3.45kV 三相6,000kVA 3台、



第3図 不二ドロマイト工業自家用変電所
Fig.3. Private Sub-Station of Fuji Dolomite
Kōgyo Co.

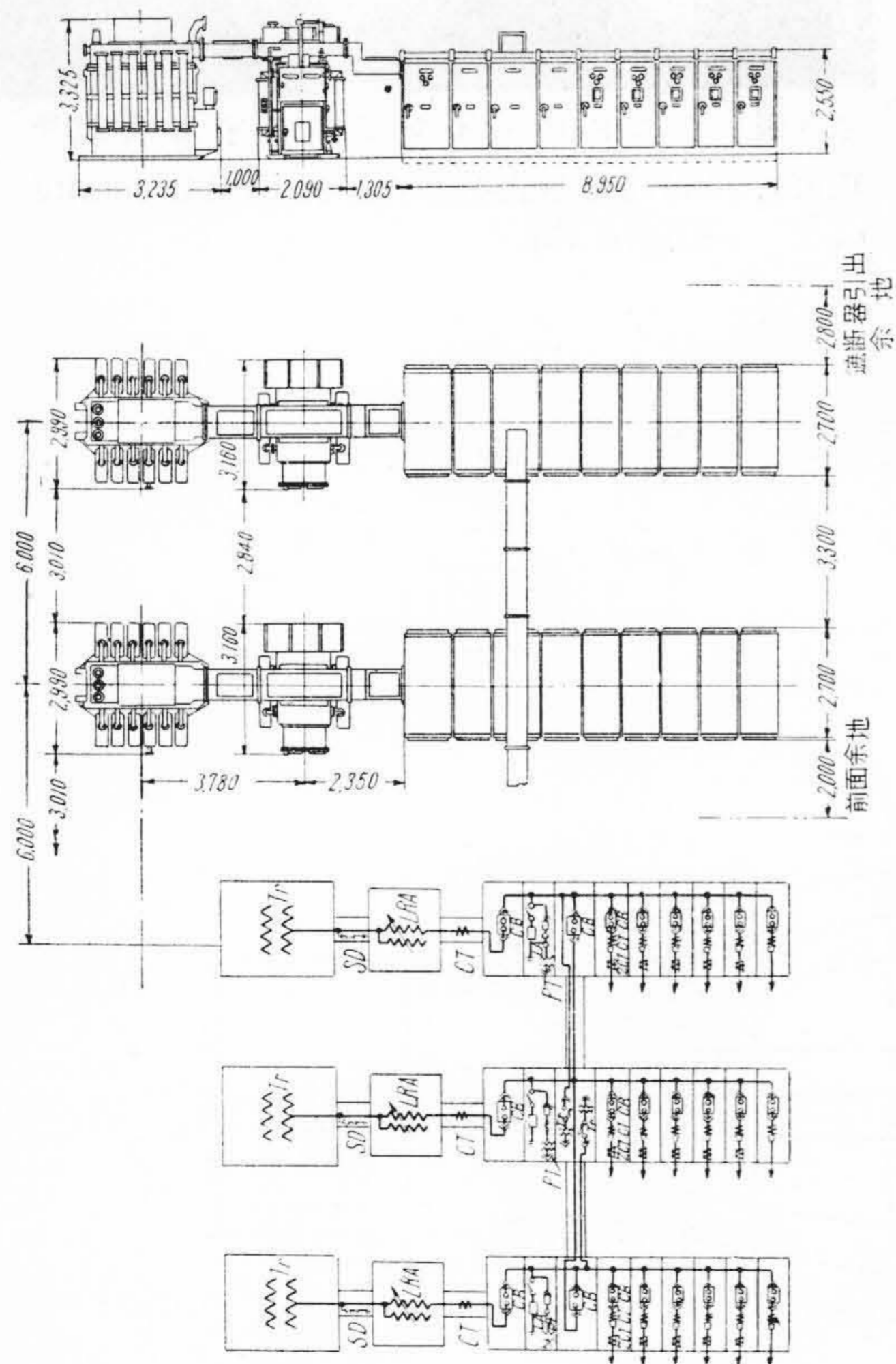


第4図 関西電力株式会社池田変電所配置図
Fig.4. Arrangement of Ikeda SS of Kansai Electric
Power Co.

負荷時電圧調整器は 3.45 kV (6.9 kV), ±10% 三相 667 kVA 間接式で, いずれも全装可搬型である。二次側開閉装置はメタルクラッド 27 台からなり, 主変圧器, 電圧調整器と母線間で直結されている。主変圧器二次用および母線連絡用遮断器は 3,450 V (6,900 V) 1,200 A 遮断容量 250 MVA, 配電線用およびコンデンサ用は 3,450 V (6,900 V) 600 A 100 MVA の日立磁気遮断器が使用された。そのほかいつさいの補助機器もメタルクラッド内に收容されている。第4図は本変電所の配置を示すもので, 第5図は同容量の USS のメタルクラッドの配置を示すものである。

中小容量 USS の代表的なものとして建設省三鷹宿舎 USS をあげることができる。設備容量 2×2,500 kVA 自動無人変電所である。

主変圧器は 22/3.3 kV 2,500 kVA 三相, 負荷時タップ切換変圧器 2 台で, 14 台のメタルクラッドが使用された。変圧器二次側および母線連絡には遮断器を省き断路器が使用されている。配電用遮断器は 3,450 V (6,900 V)



第5図 大容量変電所におけるメタルクラッドの配置図
Fig. 5. Arrangement of Metal Clad Switchgears at Large Power USS

600 A 遮断容量 100 MVA の油入遮断器を使用し, 遮断器の操作電源は投入は交流電動操作であるが, 引外しは 48 V 48 AH の小蓄電池およびその充電装置が設けられている。計器用変圧器, 所内用変圧器, 避雷器などもメタルクラッド内に收容されている。第6図はその鳥瞰図で, 第7図はメタルクラッド配置図である。

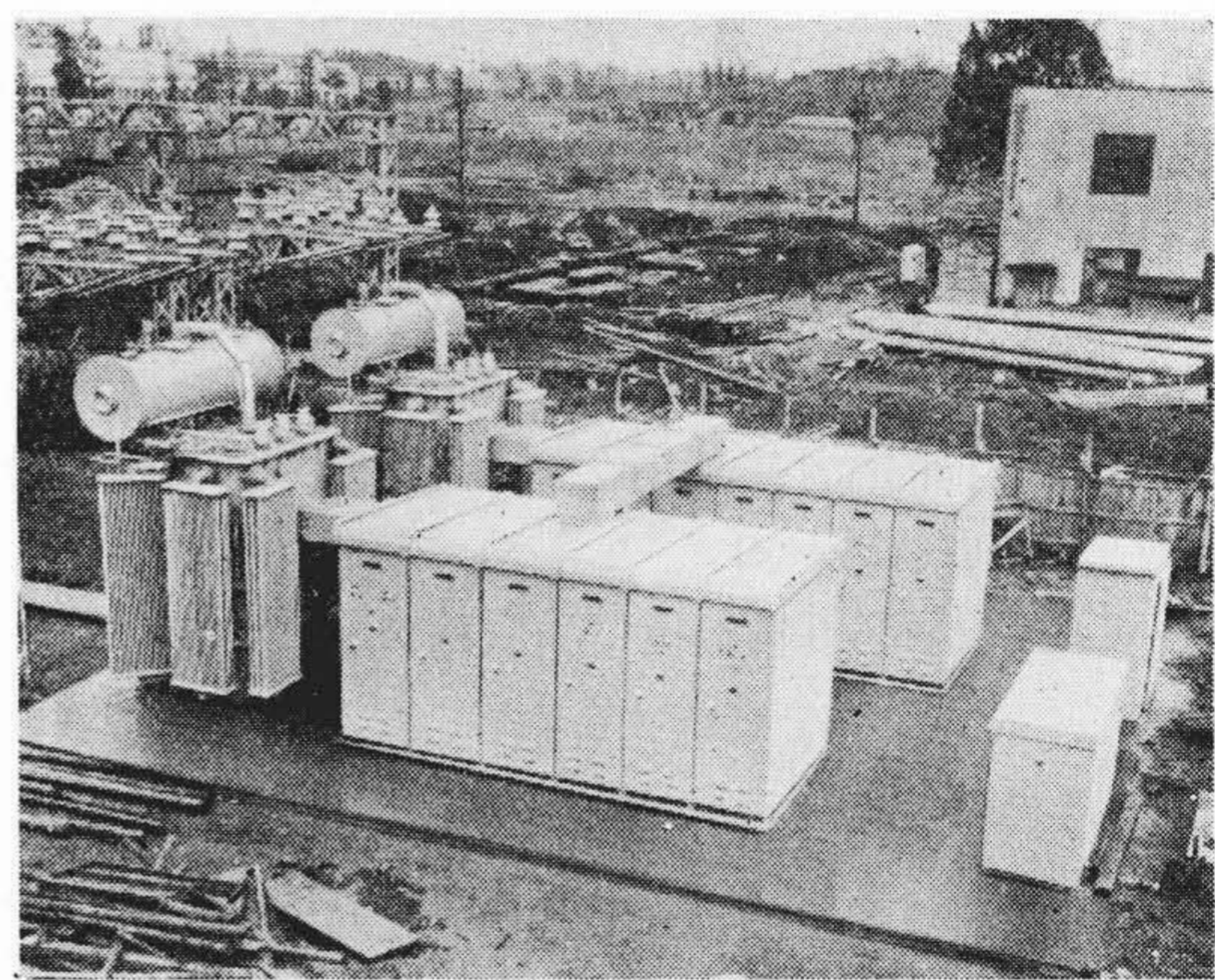
上記二例は大容量および中小容量 USS の基本方式として推奨しうるものとする。

〔IV〕 USS 用 機 器 の 進 歩

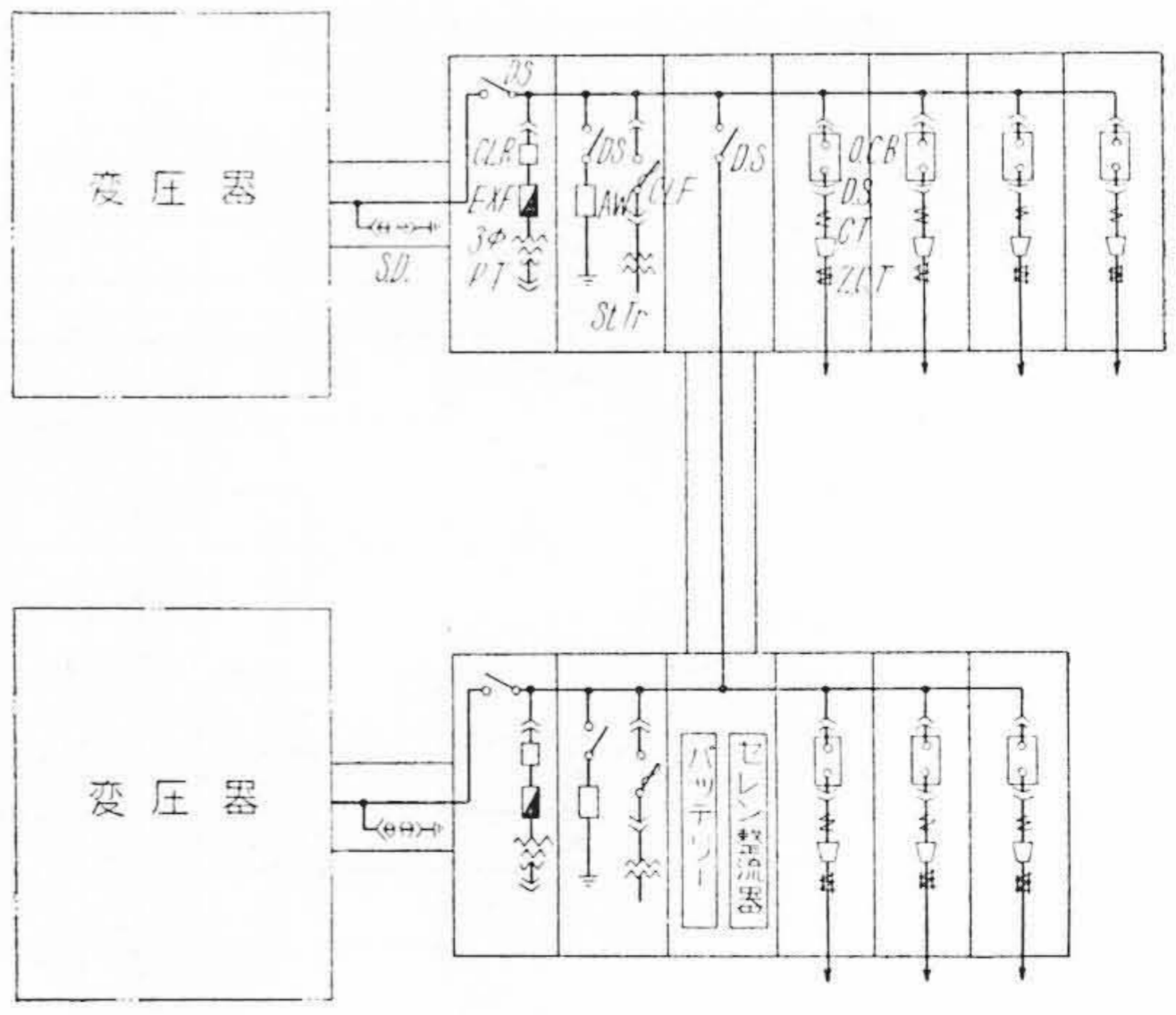
USS に使用せられる機器の進歩の跡をたどつて見よう。

変圧器および負荷時電圧調整器

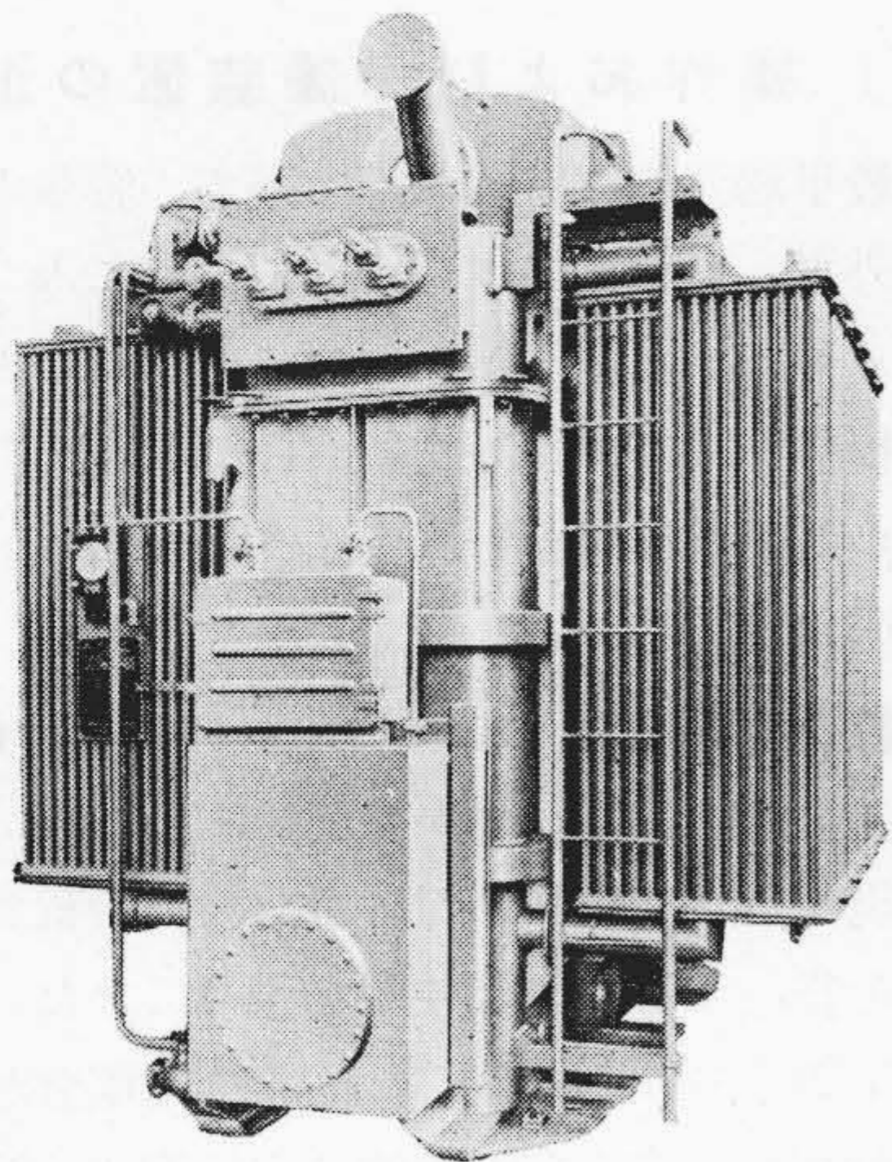
USS 用主変圧器は移動, 据付, 保守の容易な自冷式全装可搬型が好適である。すなわち工場ですべて完全装備し, 試



第6図 建設省三鷹変電所
Fig. 6. Mitaka Substation

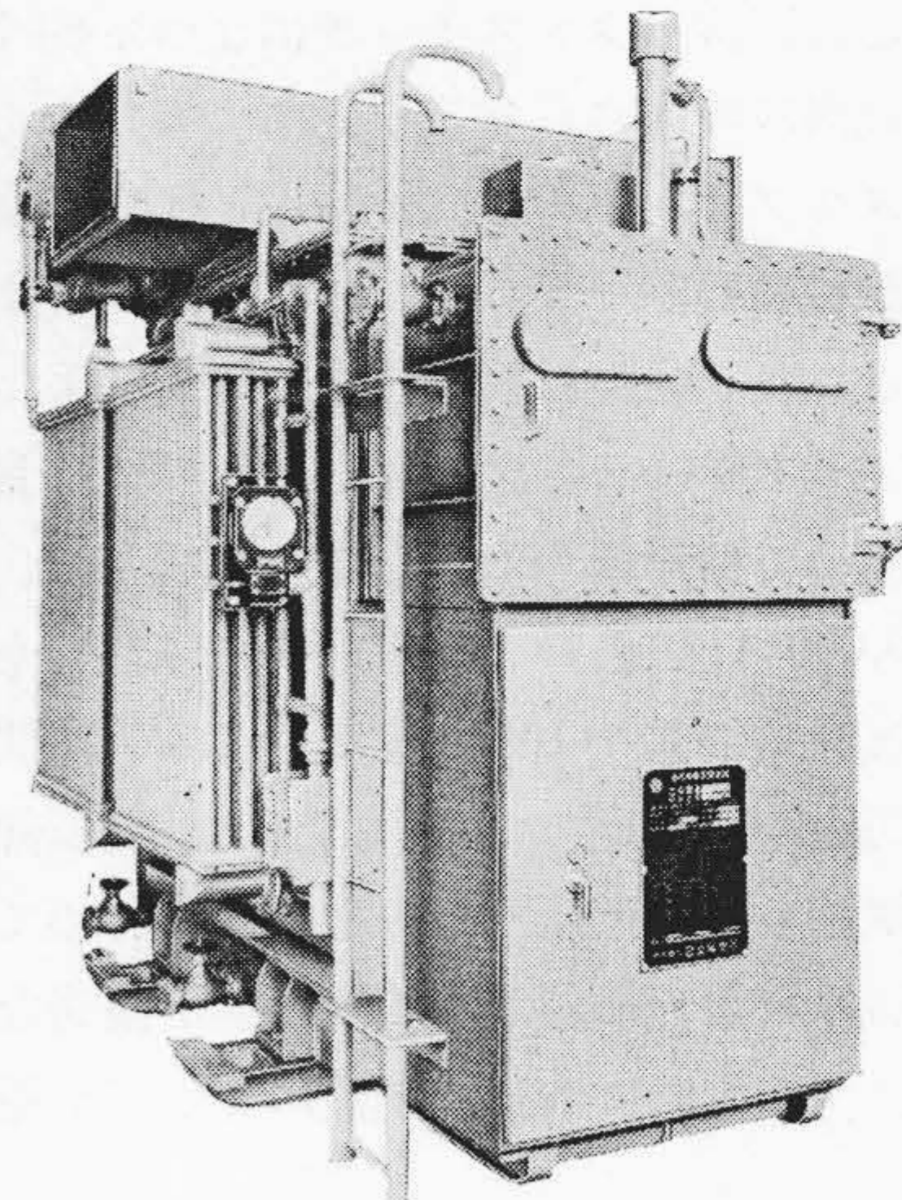


第7図 中, 小容量変電所のメタルクラッドの配置図
Fig. 7. Arrangement of Metal Clad Switchgears at Medium or Small Power USS



第8図 22kV 6,000 kVA 三相全装可搬型変圧器
Fig. 8. 22 kV 6,000 kVA 3-Phase Full Assembled and Transportable Transformer

験の上最良の状態のまま発送据付られるので、最も信頼度が高いのみならず、据付工事が簡単で期間も短縮される。鉄道輸送限界の小さい我国においても貨車による77kV 6,000 kVA級の全装可搬型の製作に成功した。輸送限界に収めるため、また輸送中の振動に耐えるためにコンサーベータ、ラヂエータ、中身、ブッシングなどに各種の改良が加えられかつ苛酷な輸送試験によつて、安全度を確認した。また絶縁油の劣化防止のため真空注油窒素封入および呼吸空気の脱酸装置が装置される。なお一步を進めて油槽の熔接窒素密封型も企図されている。**第8図**は 22/6.9/3.45 kV 6,000 kVA 三相全装可搬型



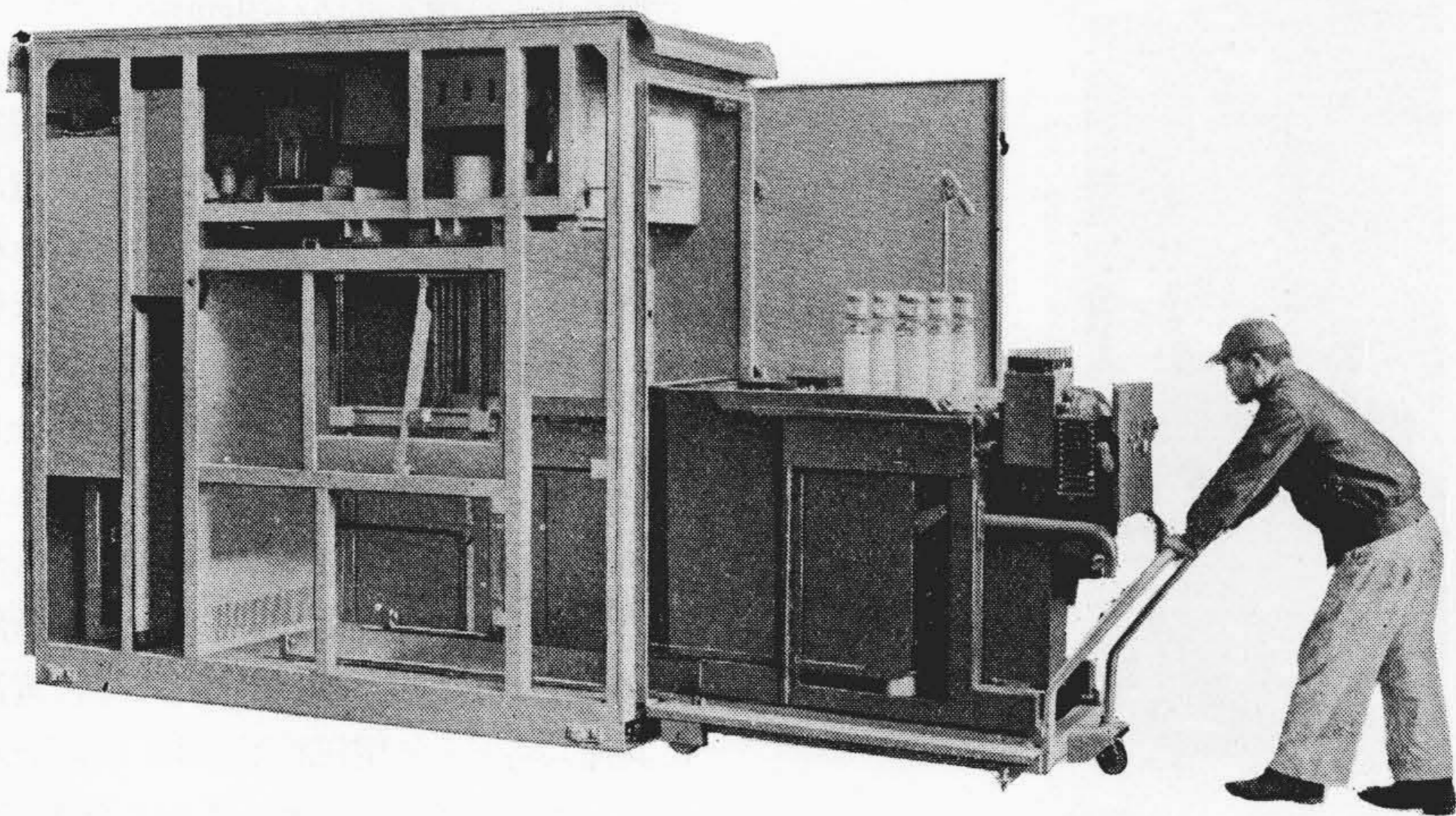
第9図 3.45 kV (6.9 kV) 667 kVA 三相全装可搬型負荷時電圧調整器
Fig. 9. 3.45 kV (6.9 kV) 667 kVA 3-Phase Full Assembled and Transportable Load Ratio Adjuster

変圧器である。

負荷時電圧調整装置はユニット化の意味から間接式が望ましくかつ自冷式全装可搬型とすべきである。**第9図**は 3.45 kV (6.9 kV) 667 kVA 全装可搬型調整器である。電圧調整器の詳細は別稿を参照されたい。

メタルクラッド配電盤

USS用の開閉装置としてはメタルクラッド配電盤が好適である。メタルクラッドの内容の主要機器は点検容易な引出型がよい。遮断器はメタルクラッドの床面積が少なくてすむ垂直断路型が好ましい。この昇降機構は電動操



第10図 日立磁気遮断器の引き出し状態
Fig. 10. Drawingout Hitachi Magnetic Type Circuit Breaker from Metal Clad Switchgear

作に改良され、押ボタンスイッチによつて約 30 秒で自動的に、軽快に操作される。

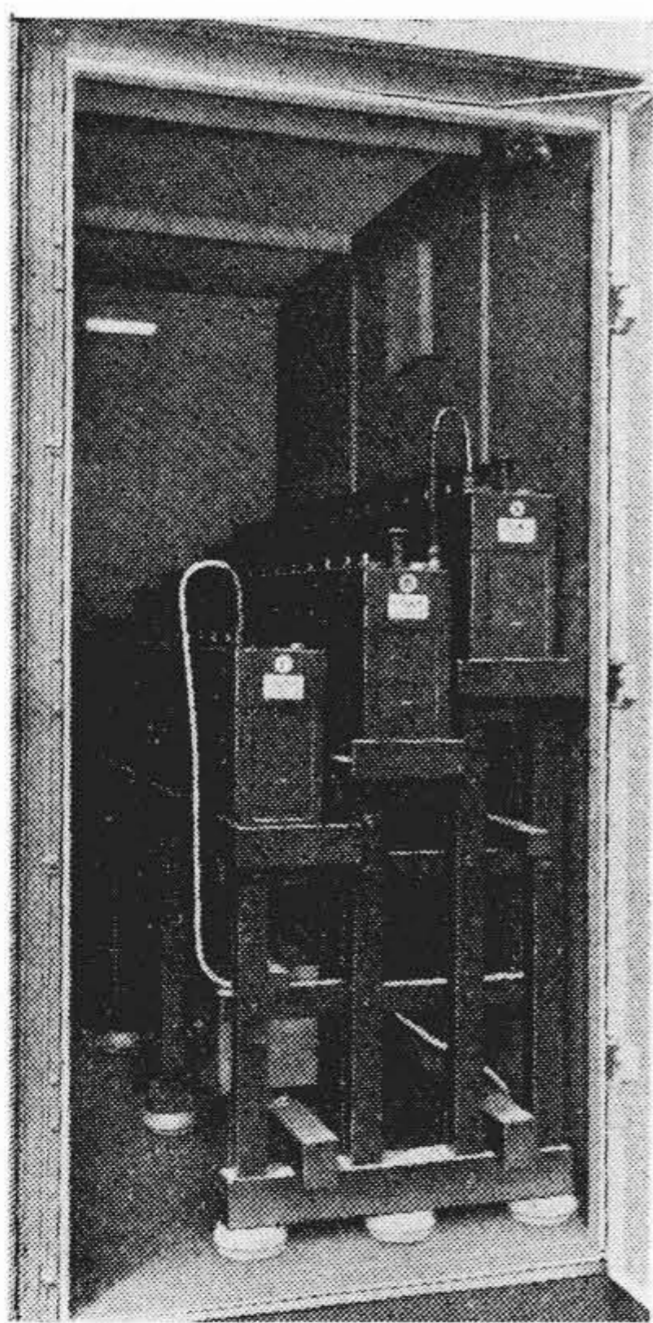
USSメタルクラッドでは火災防止と保守点検の容易な油なし遮断器の要望が強く、これに応じて日立磁気遮断器が開発された。耐弧材料の基本的研究によつてジルコン磁器のアークシュートを完成し、その他総合的遮断実験の結果極めて性能優秀な遮断器を完成した。この耐弧材料は 20,000 A 以上の大電流電弧に触れても消耗を認めず、耐湿性も優秀で 100% 湿度中に 24 時間放置後の 8,500 V の過電圧遮断試験にも耐えた。発弧部は銀タングステン焼結合金を使用しその損耗はきわめて少ない。この遮断器は大電流に対して遮断性能が優秀な上に、自力式空気吹付装置によつて小電流に対しても電弧時間が短い。

磁気遮断器もメタルクラッドに最も適した垂直断路型を採り、電動昇降機構を備えている。第10図はこの遮断器の引き出す状態である。

所内変圧器も珪素樹脂処理の乾式変圧器の開発によつてメタルクラッド内から絶縁油の一掃を可能にした。

操作電源には蓄電池をもつことが最も確実な方式である。蓄電池も充電装置と共にメタルクラッド内に収めることができる。蓄電池は酸性ガスのほとんど放出されない密閉型が好適で充電器と浮動式に接続しておけば、保守に大して手数を要しない。第11図は 100 AH 蓄電池収用函内を示す。

その他細部の改良については割愛するが、前記のごとく多数の USS 機器製作の経験によつて全般的にその性能向上に向つて、各種の改善が実施された。



第11図 110 V 100 AH 蓄電池函内部
Fig. 11. 110 V 100 AH Battery Room of Metal Clad Switchgear

〔V〕 操作および保護装置の進歩

USSは最早過渡的な試験段階を経て、容量のいかに問わず屋外型、自動式の本格的実用段階に入ったといふことができる。また変圧器ならびに遮断器などの進歩と相まつて操作および保護方式においても新しい要望が生じ幾多の改良進歩が行われるようになった。以下その概要を説明する。

(1) 縮小型配電盤 (Miniature Board) の進歩

USSは勿論無人自動制御が立前である。しかし大容量USSの出現によつて監視用の小屋を設け監視者一人で能率的運営を行いうるような要望が生じてきた。

その結果集中的制御に適した縮小型配電盤が設けられるようになった。縮小型配電盤は操作方式、監視方式、構造、外観などに飛躍的改良を施して要望に応えうるものとした。

(2) 遠方監視制御方式の採用

遠方監視制御方式は各方面に納入したが交流変電所用としては、東北電力塩釜変電所、東京電力青山変電所に納入された。日立継電器型遠方監視制御装置の優秀性は各方面に認められつゝあり、USSに対する採用も今後増大して行くものと考えられる。

(3) 遠方制御方式の採用

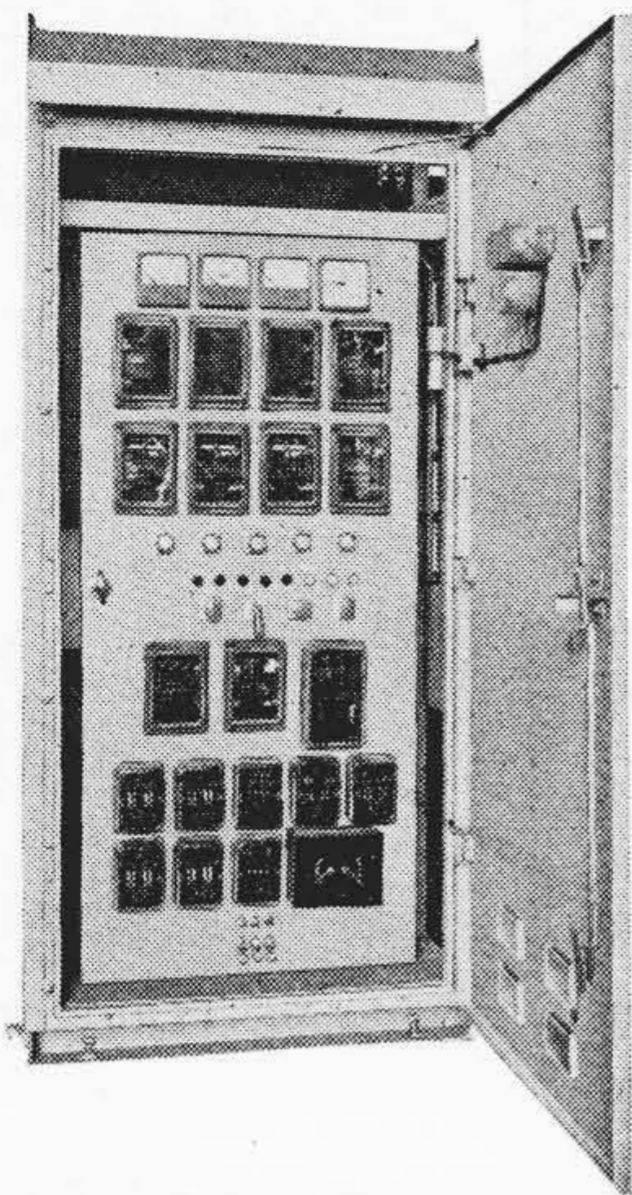
自家用変電所として USS が建設せられる場合、保守者を増員せず配電盤室の新設も行わず数百米程度離れた監視室に簡単な制御盤を設け、しかも従来の直接制御の変電所におけると同様の確実な運転監視を行いたいという希望が生じて来た。

このために遠方制御方式が採用されるようになった、一例として八幡製鉄所西田開閉所に納入したものについて概略を述べるとつぎの通りである。

メタルクラッドスイッチギヤールと監視室との距離は往復で約 700 m である。測定は電流計と電圧計のみを設け直接式切換なしで、電流計は定格 250 mA のもので補助変流器と組合せて使用している。操作は監視室および現地いずれでも任意である。故障遮断の場合は監視盤の緑色信号灯を点滅せしめると同時に警報する。

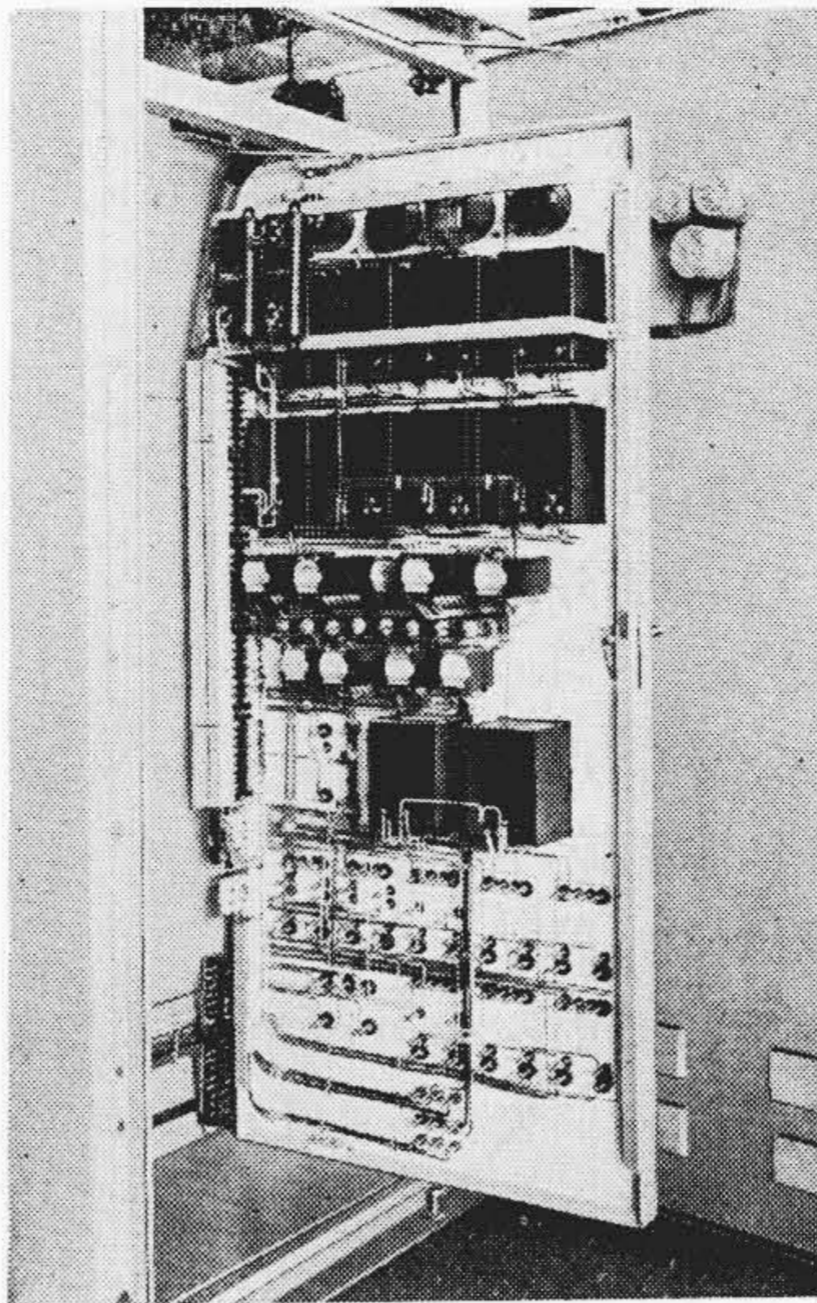
接地故障、変圧器事故なども各々監視室に警報表示するようにしている。遠方直接制御方式において問題となるのは連絡線の所要本数である。西田開閉所の場合は各回線ごとに操作用一本、信号用一本、電流計用二本、別に共通回路として電圧計用二本、故障表示各種別ごとに各々一本を使用した。ケーブルは 0.9φ 24 心である。

しかし距離が遠い場合はケーブル設置費を軽減するため極力本数を減らさねばならない。そのために操作と信号用として共通連絡線一本、測定用として切換用連絡線



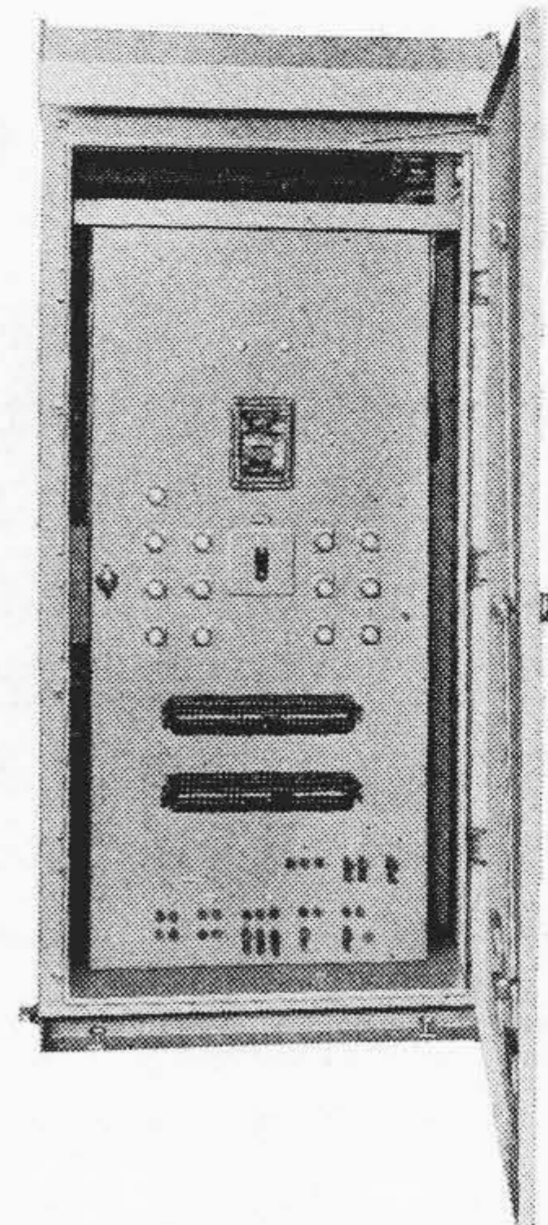
第12図
メタルクラッドスイッチギヤ
内の可動式制御盤

Fig. 12.
Front View of Controlling
Panel for Metal Clad Switch
Gear



第13図
メタルクラッドスイッチギヤ
内の可動式制御盤裏面

Fig. 13.
Back View of Controlling
Panel for Metal Clad Switch
Gear



第14図
引出回転型継電器試験盤
Fig. 14.
Testing Board for Swing
Out Type Relay

一本と測定用連絡線二本で数回線の電流電圧を切換えて測定する方法が考案された。常時母線電圧と総合負荷電流を表示せしめ切換えることにより各回線別の負荷電流を測定するようにしている。

(4) 計器継電器の進歩

計器は感じが明るく読みやすい広角度目盛のものが採用されるようになった。

関西電力池田変電所の縮小型配電盤には主回路用の計器のみ取付けこの計器は広角度目盛のものを採用した。配電線用はメタルクラッド内の配電盤に取付けてある。すなわち保守者は常時変電所全体を監視していればよろしいという考え方に基く設計になっている。

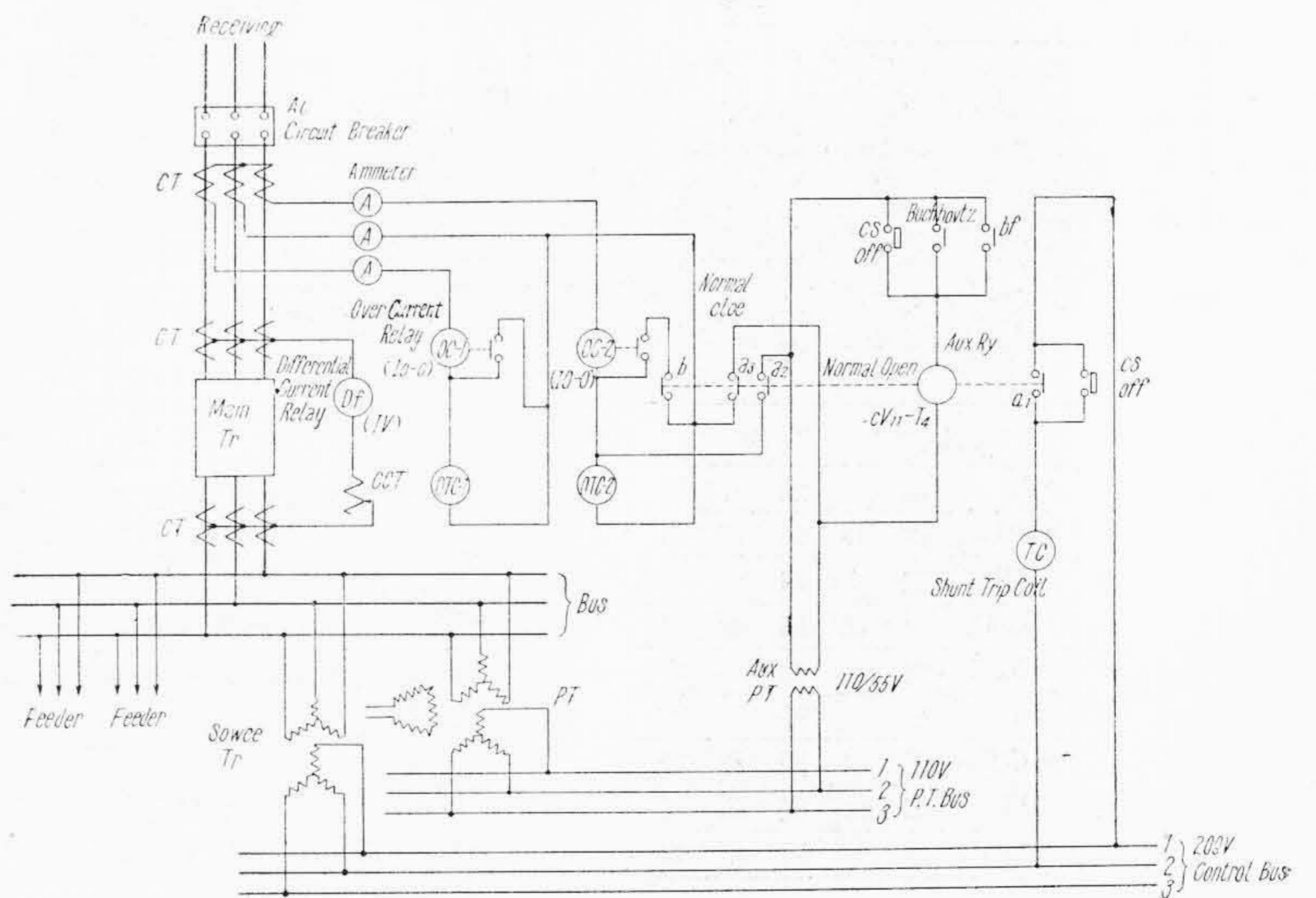
なお縮小型配電盤に各回線別の小型現字式積算電力計を取付けてある。これはメタルクラッド内の積算電力計から送られるパルスによつて駆動されるものである。すなわち監視室に座りながら記録が可能である。

継電器は回転引出型を採用される場合が多くなつてきた。その場合引出型の特長を生かし簡単に継電器の試験を行いうるよう特に継電器用の試験盤を設けている。

第12図はメタルクラッド内の制御盤、第13図はその裏面を示すもので、第14図は試験盤の一例である。

(5) 操作用蓄電池なしの USS

USS の操作用電源として 48 V 程度の蓄電池を設ける



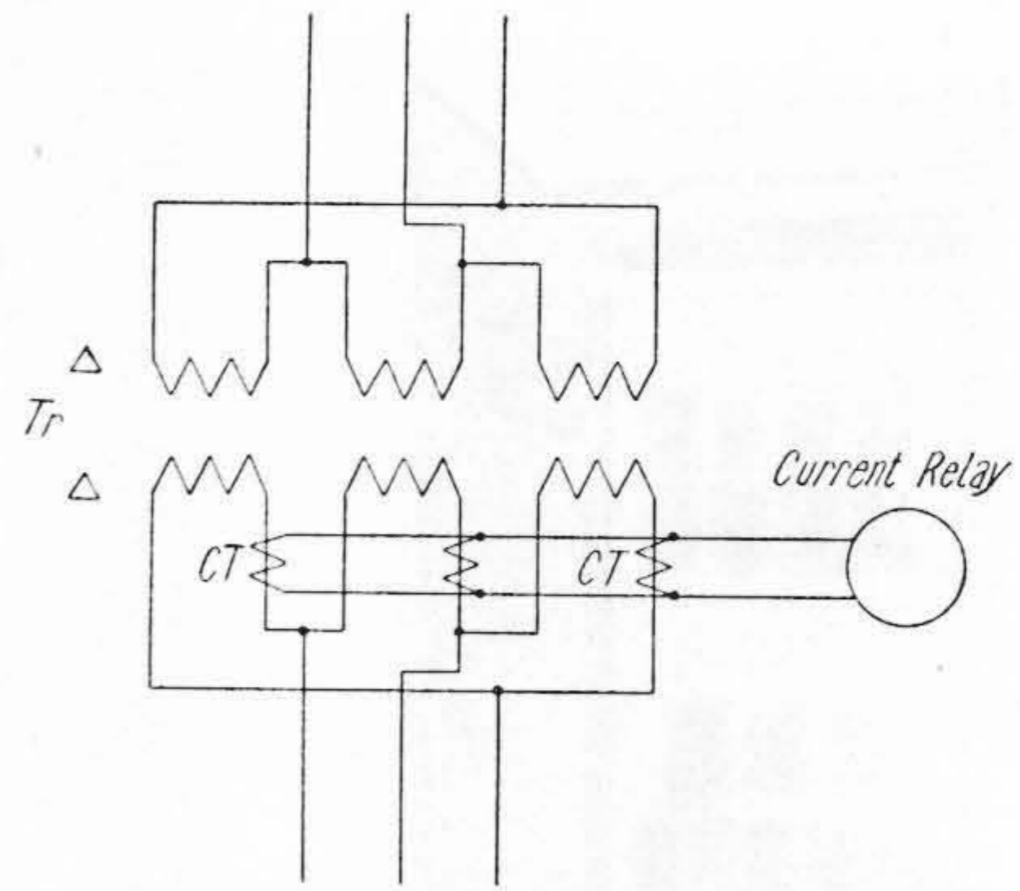
第15図 保護継電方式接続図
Fig. 15. Connection Diagram of Protective Relaying System

方法が従来一般に採用されているが、設備費の低減と保守を容易にするために交流のみでしかも確実な保護遮断を行わしむる方式が遮断器の引外機構の改良と相まって開発されてきた。

第15図はその一例として受電回路用遮断器の保護遮断方式を示すものである。遮断器は過電流引外線輪 (Series Trip Coil) 二箇と交流電圧によつて操作される引外線輪 (Shunt Trip Coil) 一箇とを有している。

短絡事故の場合は過電流継電器が動作してその接点を開き過電流引外線輪に変流器二次電流を流して遮断する。変圧器の差動保護継電器ブッフホルツ継電器、温度継電器などが動作した場合単に引外線輪を附勢するのみでは操作電圧が低下した場合操作の確実を期しにくい欠点がある。引外線輪の最低動作電圧は通常 60% であるが過電流継電器の動作するに至らない電流で、しかも変圧器二次母線電圧が 60% 以下になる可能性がある。すなわち変圧器内部事故の場合などにはこの可能性は増大する。

この欠点を除くため第15図のごとく変圧器保護継電器が動作したとき補助継電器を附勢して引外線輪を生かすと同時に補助電位変圧器の二次電圧を過電流引外線輪 (OTC-2) に加えこれにさらに負荷電流を重畳せしめ遮断の確実を計つている。OTC-2 も補助継電器もおおの 10 V 程度の電圧で動作は確実である。補助電位変圧器の変圧比を 110/55 V とすれば操作電圧が定格の 20%



第16図 変圧器保護継電方式接続図

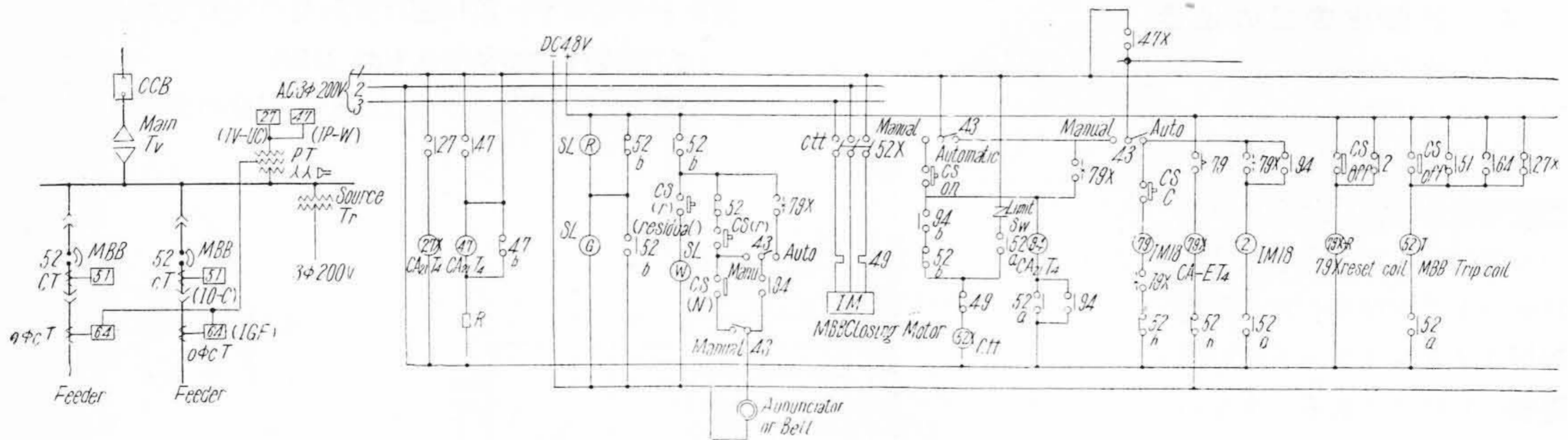
Fig.16. Connection Diagram of Transformer Protection

程度に降下しても確実な保護遮断が可能となるわけである。

配電線用遮断器においても大体同様な方式であるがさらに限時動作の低電圧用引外線輪を加えて万全を期している。

(6) 監視所への警報表示方式

USS は一般に無人自動制御である、したがつて故障発生時には近くの散宿所、社宅などに警報表示を与えるようにしている。警報表示盤は壁掛可動盤型で表示器としてランプ式集合表示器またはターゲット式集合故障表示器を使用している。蓄電池がある場合は電源としてこれ



凡	例
ctt	接 触 器
CS	操 作 開 閉 器
CT	変 流 器
CCB	交 流 遮 断 器
IM	電 動 機
SL	信 号 灯
0φCT	零 相 変 流 器
PT	電 位 変 圧 器
MBB	磁 気 遮 断 器

器 具 番 号			
2	限 時 動 作 継 電 器	51	過 電 流 継 電 器
27	低 電 圧 継 電 器	52	交 流 遮 断 器
27X	同 上 用 補 助 継 電 器	52X	同 上 閉 路 用 接 触 器
43	自 動 手 動 切 換 開 閉 器	64	接 地 継 電 器
47	逆 相 継 電 器 (電 圧 確 認 用)	79	再 閉 路 継 電 器
47X	同 上 用 補 助 継 電 器	79X	同 上 用 補 助 継 電 器
49	温 度 継 電 器	94	自 由 引 外 継 電 器

第17図 配電線自動再閉路操作説明図

Fig.17. Controlling Sequence Diagram of Automatic Reclosing for Feeder

を使用することが可能である。しかし、交流のみの操作方式のときは停電時無電圧になるので 6V 乾電池を警報電源として使用している。なおこの場合停電と受電遮断器の故障遮断とは結果として操作電源の無電圧となるが停電の場合に受電回路遮断器を遮断しないのが普通であるので監視所電源を利用して遮断器の開閉状態を検出してこれを区別せしめている。

(7) 負荷時タップ切換変圧器の操作方式

母線電圧の調整は負荷時タップ切換変圧器を自動電圧調整継電器によつて操作している。

単独，並列，自動，手動，任意に使用することが可能である。換作ならびに保護方式については本紙別稿を参照願いたい。(本誌23頁参照)

なお変圧器の構造によつてはブッフホルツ継電器が取付けられない場合があるので変圧器が Δ - Δ 接続のときは第16図のごとき変圧器内部の還流を検出して保護操作を行わしめている。

(8) 配電線の自動制御方式

第17図は操作説明図の一例である。故障遮断は過電流継電器と接地選択継電器によつて行っている。故障遮断に対する再閉路は従来三回の方式が多かつたが実績から見ると一回の再閉路で効果にほとんど変りないことが確認された結果現在各電力会社とも一回の方式を採用され

ている。再閉路に失敗すれば閉鎖し各メタルクラッドの表面扉上に白色信号灯を点じて表示するとともに監視所に報知するようにしている。

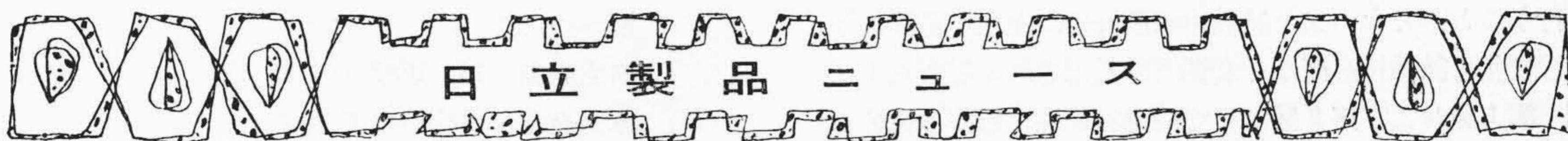
停電の場合は受電回路の遮断器は遮断せず配電線のみ一斉遮断し，停電回復すれば自動的に順次再閉路を行つている。さらに最近各配電線に設けられている再閉路継電装置を全体に共用せしめ効果を減殺することなく設備費の低減を計る方式が検討されている。

(9) 色彩調節の普遍化

配電盤の色彩調節は近時急速に普遍化し現在黒色のみの方式はほとんど一掃された感が多い。ことに技術的先端を切る USS において特にしかりということが出来る。そして新らしい感覚によつて制定された色彩基準が確立されるようになってきたことも特筆される一つと考えられる。

[VI] 結 言

以上 USS の発達の動向を述べたが，USS 様式が配電用変電所や自家用変電所として，信頼度高くかつ経済的に有利であることが実証された結果，広く普及するに至つた。そして USS としての基本方式がほぼ確立された。今後さらに性能の向上と量産による価格の低廉を計りたい念願である。使用者各位の御助言を切望する。



日立継電器型遠方監視制御装置 Hitachi Relay Type Supervisory Control Set

日立継電器型遠方監視制御装置は保守点検に容易な継電器のみの組み合わせよりなり，昭和24年戦後我国初めての継電器型遠方監視制御装置として東北電力株式会社塩釜変電所に納入されて以来各方面に続々採用されているもので，遠方監視制御装置として要求される条件を完全に満足するものである。

本装置は連絡線としては選択用1，操作入，切用各1，監視用1，共通帰線1の計5本を使用し制御電源は蓄電池 (D.C. 100V 5~6AH) を使用する。本装置の特長をあげると，

(1) 選択動作が確実であること。

選択方式としては継電器同期歩進方式を採用し，連絡線により制御所，被制御所直列に動作する同期歩進継電器の動作，復帰の二点において一選択位置のチェックを

行い選択継電器の動作を進行させるので確実な選択が行われる。

(2) 選択動作が速いこと。

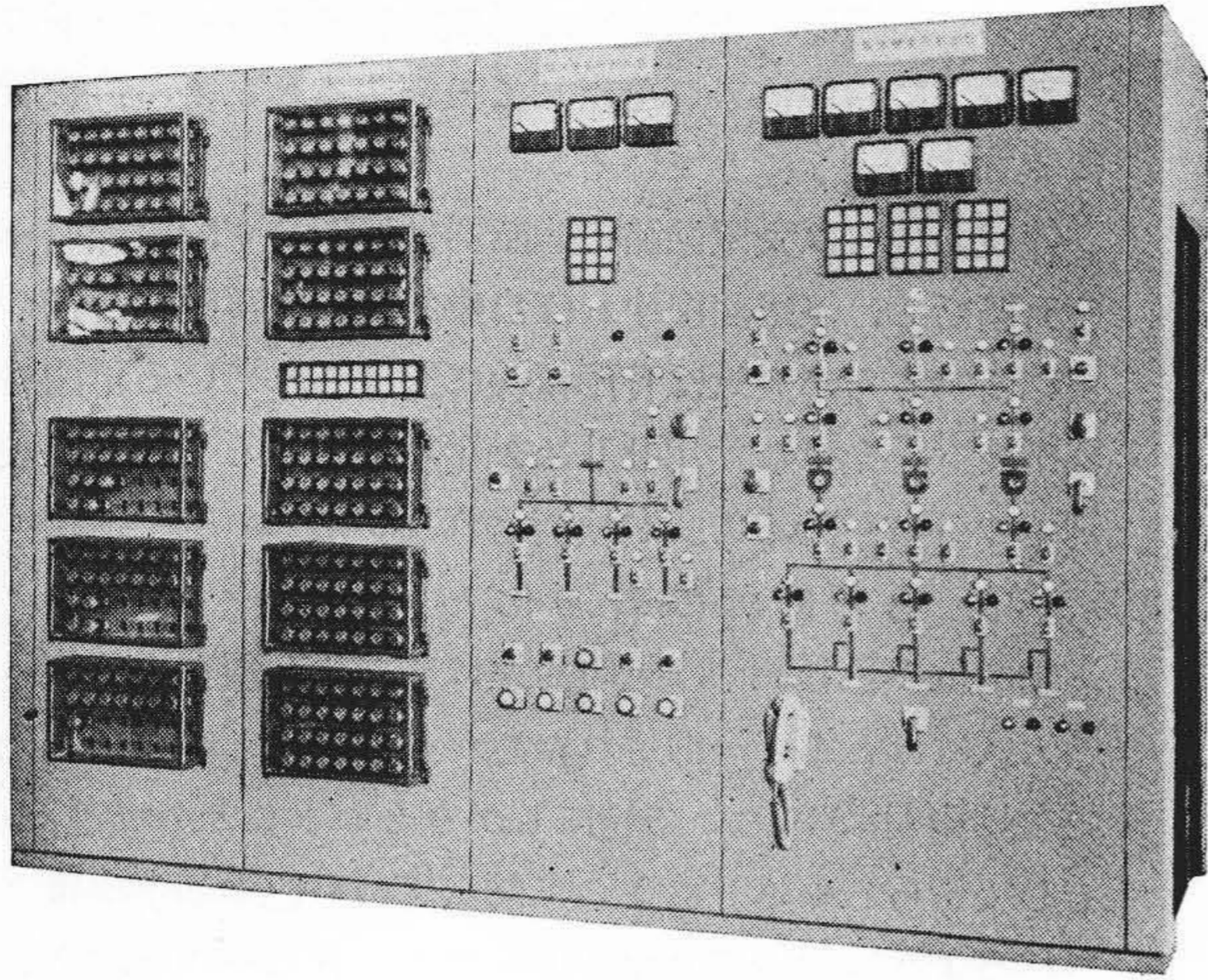
選択速度が一選択位置に対し 0.2 秒の高速となつており，また選択数が多い場合には群選択方式を採用しているので，所要選択時間は選択数にかゝらず約 3~4 秒となつている。

(3) 装置，連絡線の故障等の場合にも誤操作が行われないこと。

機器の遠方操作を行う場合には機器操作用スイッチに附した選択位置表示灯により正しい選択が行われたことを確認するとともに，この時のみ操作可能なるごとく装置がインターロックされているので，常に確実な遠方操作が行われる。また装置あるいは連絡線の故障によつて予期しない機器を誤操作するようなおそれが全く無い。

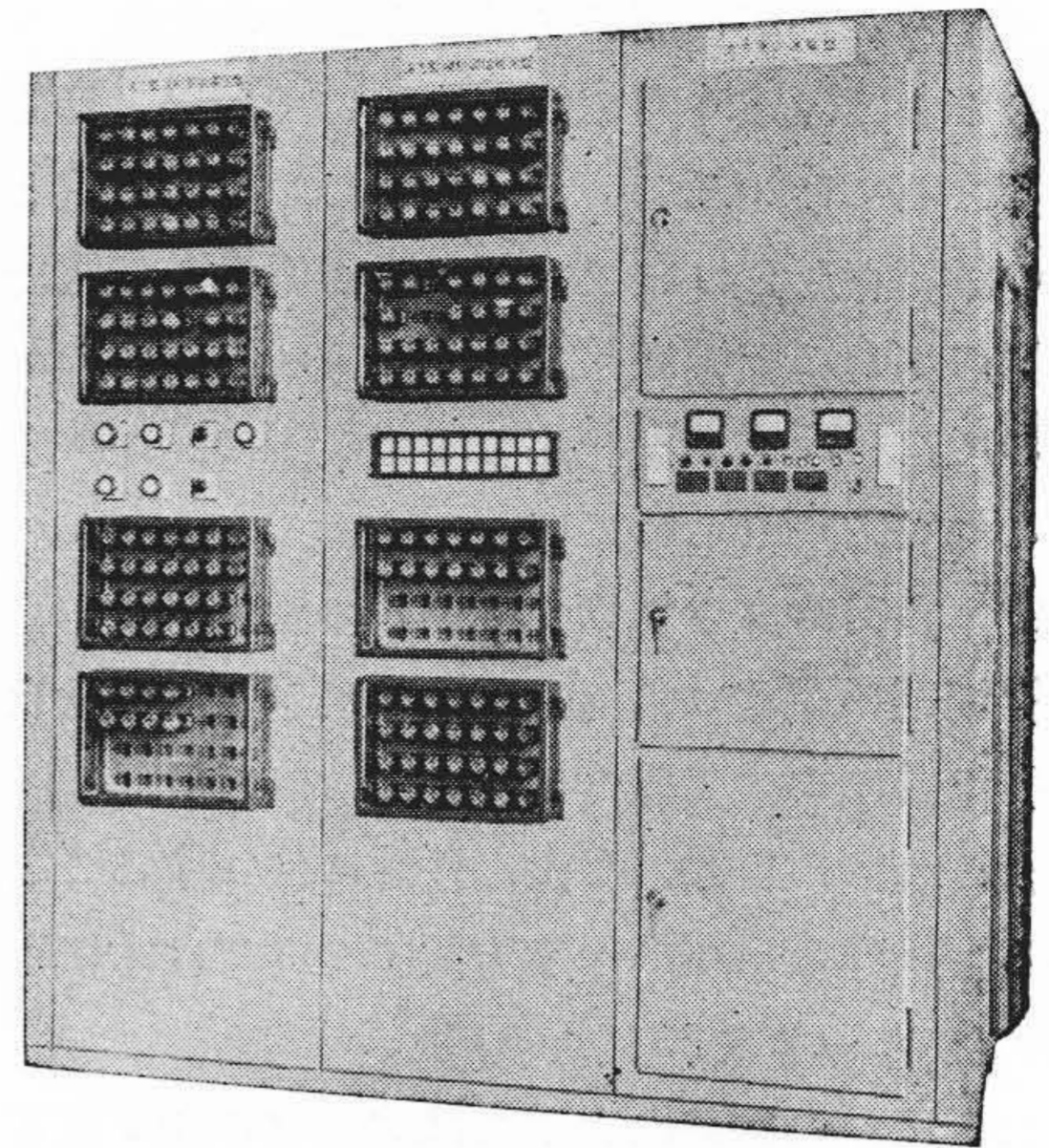
(4) 装置の構成が簡単で保守が容易であること。

本装置は電力用として特製された瞬時および緩動作の



第1図 日立継電器型遠方監視制御装置
(制御所設置盤)

Fig.1. Hitachi Relay Type Supervisory Control Set (Installed at Controlling Station)



第2図 日立継電器型遠方監視制御装置
(被制御所設置盤)

Fig.2. Hitachi Relay Type Supervisory Control Set (Installed at Controlled Station)

二種の継電器のみよりなるので動作が確実であるとともに部品の互換性に富み、装置の動作原理が簡単なことと相まって保守点検が容易である。

(5) 装置の試験が簡単に行えること。

運転中においても被制御機器に無関係に装置の試験を行うことができ、また試験中被制御所に発生する故障、状態変化も試験後遅滞なく制御所に表示される等である。

第1図および第2図は日立継電器型遠方監視制御装置(選択数90, 群選択方式, 選択時間4秒)を示し、第1図は制御所設置の制御盤および継電器盤、第2図は被制御所設置の継電器盤を示す。

なお日立継電器型遠方監視制御装置の詳細は下記文献を参照されたい。

- (1) 松尾川第一発電所用遠方監視制御装置
日立評論 35 1405 (昭28-10)
- (2) 日立群選択型遠方監視制御方式と国鉄鷲津変電所への応用
日立評論 35 1687 (昭28-12)
- (3) 水力発電所の遠方監視制御
日立評論別冊 No. 5 (水力発電機器特集号)
103 (昭28-12)

「日立評論」綴込みカバー発売

(上製綴込み紐付) 特價1組 ¥100 (郵送料共)

「日立評論」の綴込み用として写真に示すような堅牢美しい綴込みカバーを発売致しております。

御希望の方には特に実費にてお頒ち致しておりますから、直接下記に御申込み下さい。

日立評論社

東京都千代田区丸の内1丁目4番地
(新丸の内ビルディング7階)
振替口座 東京 71824

