

関西電力株式会社

新大津ユニットサブステーション

上林茂夫* 吉田晋** 丹秀太郎*** 斎藤亮二****

The Shin-Otsu Unit-Substation, Kansai Electric Power Co. Ltd.

By Shigeo Kamibayashi and Susumu Yoshida

Kansai Electric Power Co., Ltd.

Hidetarō Tan

Kokubu Branch Works of Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Ryoji Saitō

Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The Shin-Otsu Unit-Substation under Kansai Electric Power Co., for which Hitachi, Ltd. supplied a complete set of main apparatus to take the charge of every transforming duty between the receiving and the distributing ends, deserves special mention not only for its large capacity to handle but also for its adoption of non-attendant remote control system and outdoor service type construction for all equipment, the feature which makes this substation record-making in this country.

In view of the purpose of this system which is to eliminate the need of frequent supervision and maintenance and still to keep a perfect operational condition for long years of service, every element of the equipment has been designed and built first of all to a particularly high degree of reliability. To deprive the substation of fire hazards furthermore the switching equipment on the secondary side is made in metal-clad switchgear consisting of oil-less transformer and circuit breakers and the like using no oil.

〔I〕 緒 言

総合的建設費、人件費及び維持費等の節減を計る劃期的変電所様式として、ユニットサブステーションの建設が各地に相次いで計画実施されている。いうまでもなくユニットサブステーション方式は米国にて発達実用化されたもので、我国とは社会、経済事情に相当の隔りがあるのでその制御方式を半自動として、1、2名の監視員を駐在せしめる運転方法が一般に多く採られているが、ユニットサブステーションの目的はこの方法で達せられていると考えられる、しかし変電所容量、重要度等を考慮

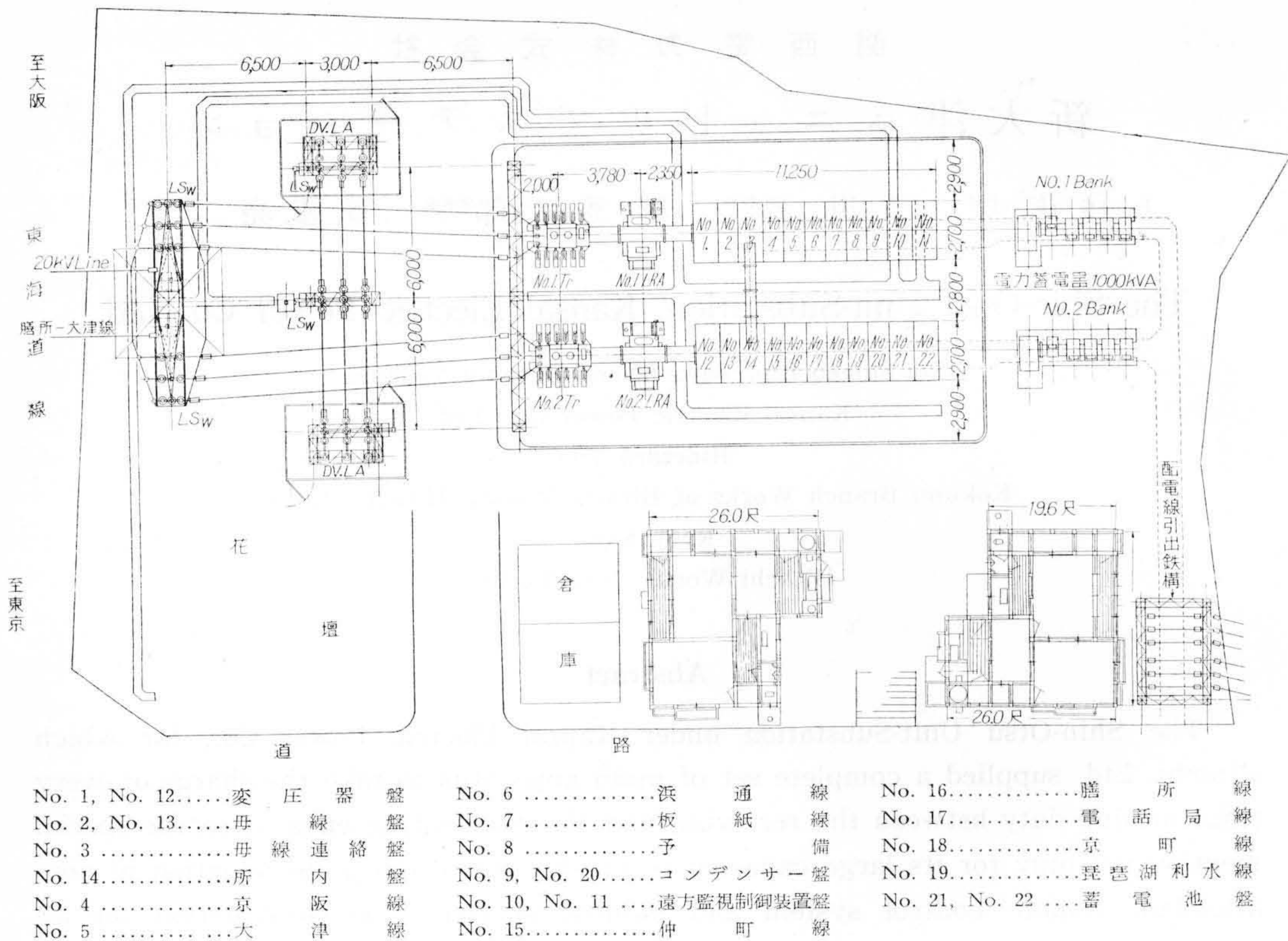
に入れる場合は、更に段階を進め、遠方監視制御による自動変電所とし、その結果として無人となれば理想へ到達するものといえよう。

今回日立製作所で主要機器を納入した関西電力新大津変電所は、6,000 kVA 2バンクのユニットサブステーションであつて、容量的に大容量のものであるが、内容的にも膳所変電所より遠方監視制御され、遠隔測定による完全な屋外無人の自動変電所であつて、我国最初の記録的なものである。従つて機器には、不断の監視と保守を必要とせず良く永年の運転機能を完うするよう、特に信頼度の高いものが要求せられた。これ等の見地から二次側開閉装置はメタルクラッドスイッチギヤーとし、その内蔵機器は油なし遮断器、乾式変圧器等の使用により油を一掃、火災に対しても細心の注意が払われている。以下本変電所に就いてその概要を述べる。

* ** 関西電力株式会社工務部

*** 日立製作所日立国分分工場

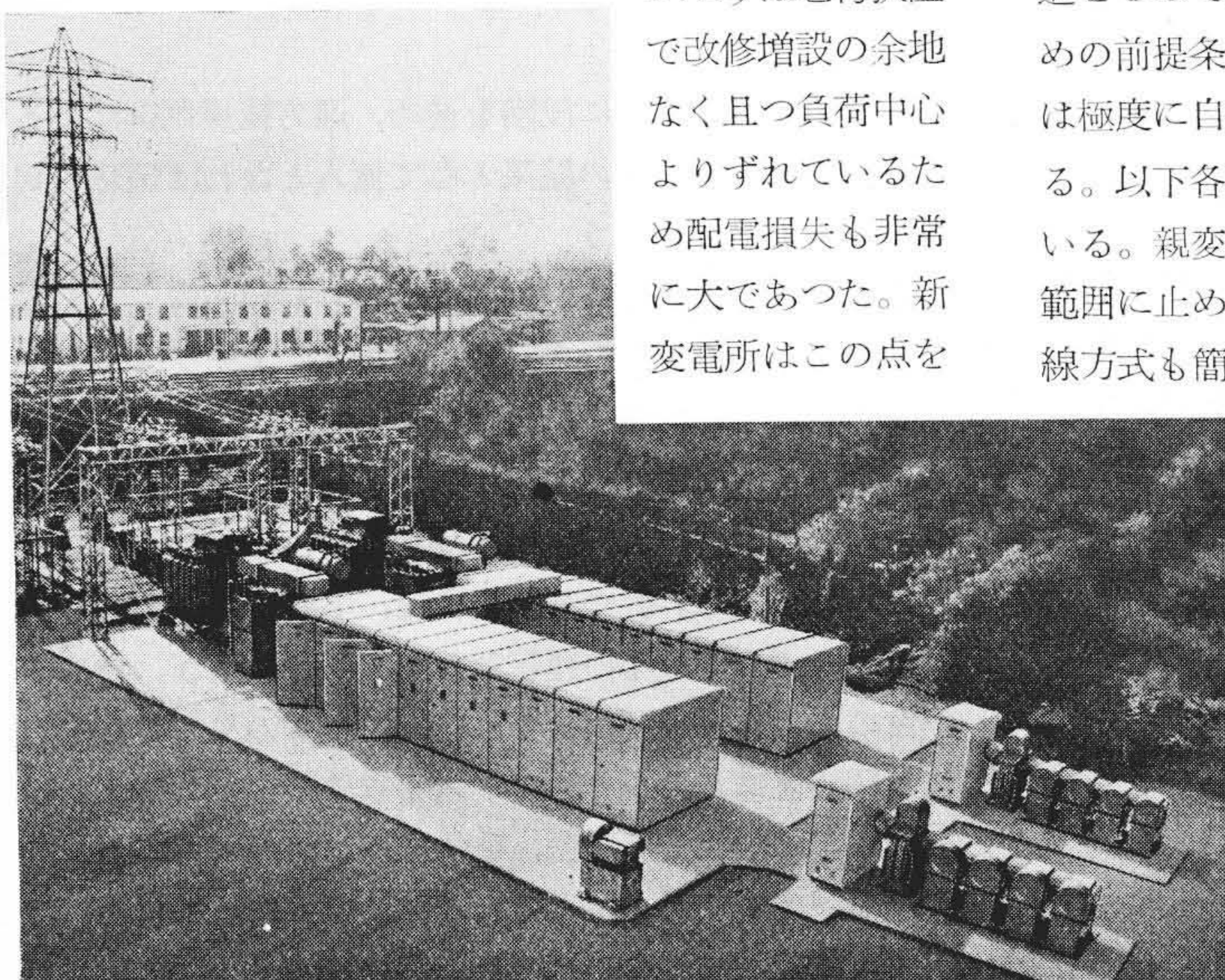
**** 日立製作所日立工場



第1図 変電所機器配置図
Fig.1. General Arrangement of Unit Substation

〔II〕 計 画 要 旨

新大津変電所は湖都大津市の全需要に応ずるよう計画された最新式の変電所である。旧変電所（容量 3,000 kVA）は老朽狭隘で改修増設の余地なく且つ負荷中心よりずれているため配電損失も非常に大であつた。新変電所はこの点を



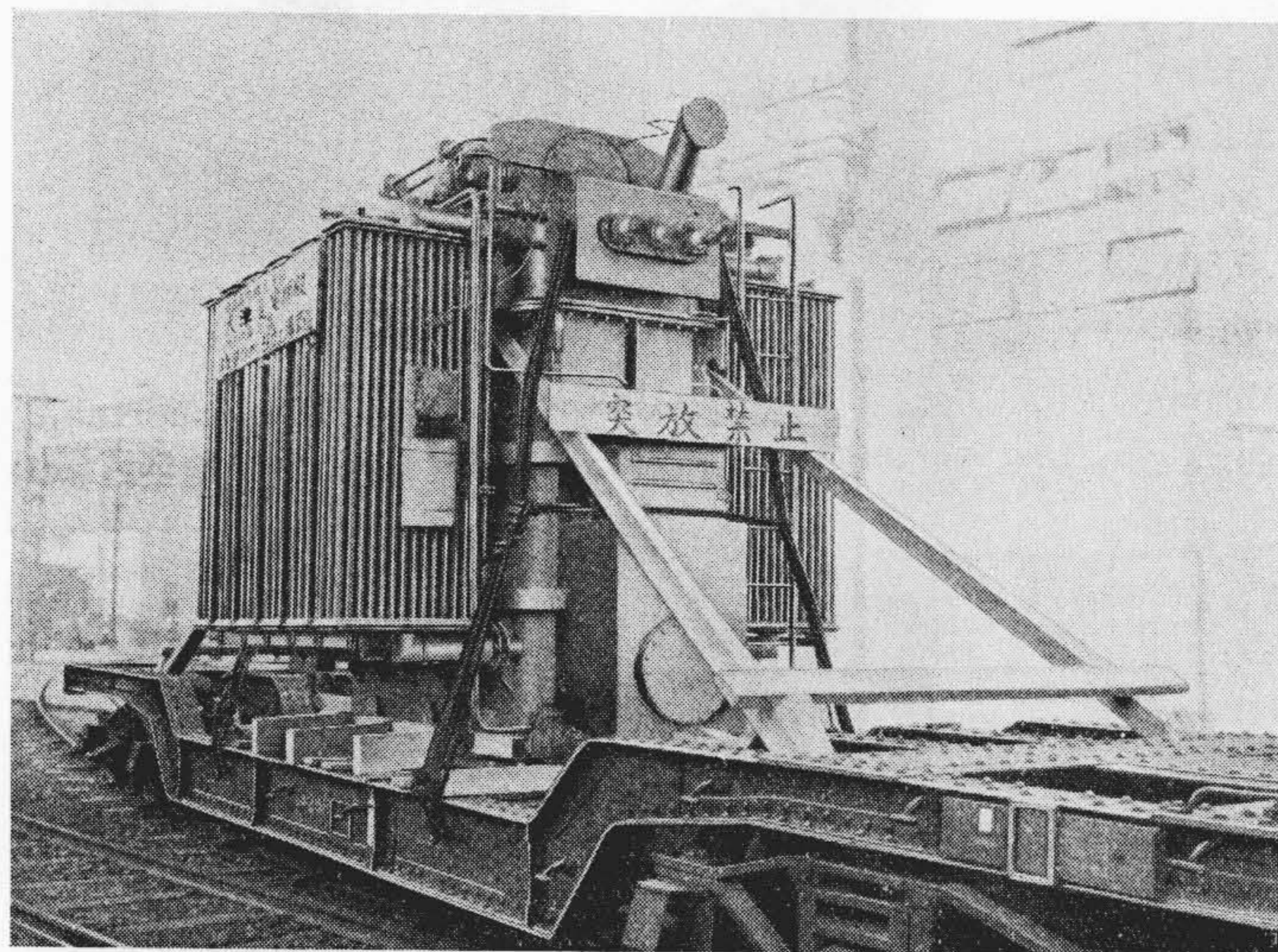
考慮し都心地（大津市月見坂町 930）に用地（約 400 坪）を求め、ユニットサブステーション方式により設計されたものである。関西電力としては貝塚変電所に次ぐ 2 番目のユニットサブステーションであるため、更に一步前進せしめて完全な無人方式が採用された。無人化するための前提条件として機器に 100% 信頼し、その操作取扱は極度に自動化し最高度の機能を有するものが必要である。以下各項で述べる各機器はこの条件を十分満足している。親変電所たる膳所よりの遠方監視制御は最小限の範囲に止められている。又新大津変電所自体の主回路結線方式も簡易化され両変電所が同一構内と考え第 1 図に示すように一次側には一切遮断器を有していない。即ち 20 kV 側の故障はすべて膳所の引出口の遮断器で処理される。断路器による送電線、母線、バンクの切替操作は膳所から可能であるが、この場合インターロックは十分考慮されている。機器の配置

第2図 単位変電所全景
Fig.2. General View of Unit Substation

も第2図の如く極めて合理化され変圧器以下の設備の設計配置の妙に精彩を添えている。電気方式に関する詳細は第〔VIII〕項で述べるが、以上の如く簡易化と自動化（換言すれば機械化即ち機器の複雑化）の矛盾せる要素を如何に妥協せしめるか、難点であつたが「一次側はすべて親で手動で、二次側は子で自動で」の基本方針を樹て本計画の立案実施はすべて原則通り完了し得た。機器、方式その他設備が完全である場合我国にては二次的に考慮しなければならない警備（盗難、悪戯等に対する）の問題は親変電所従業員の社宅を隣接地に設けることにより容易に解決している。

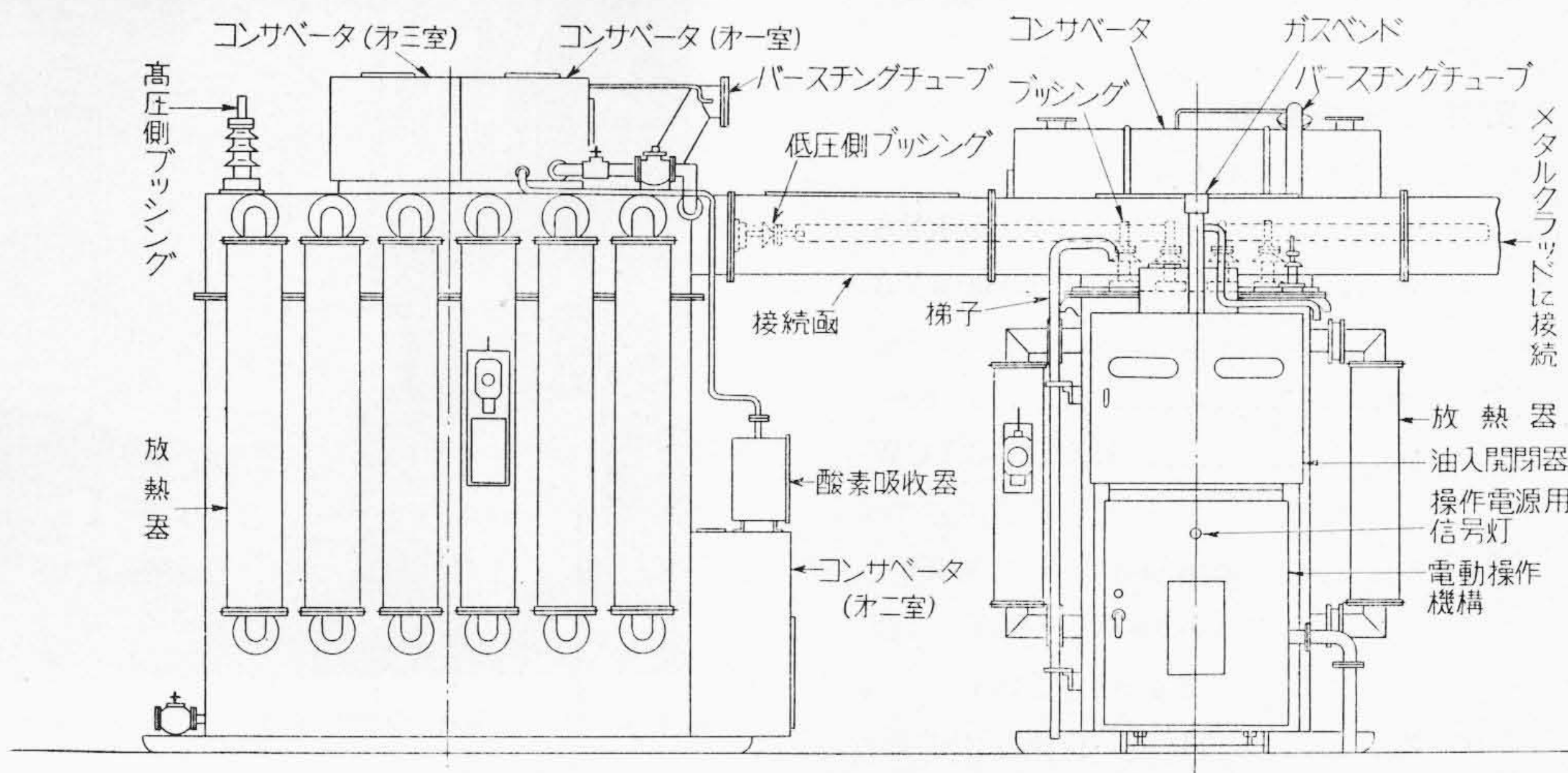
〔III〕 変圧器及び負荷時電圧調整器

ユニットサブステーション用として望まれる点を記す



第3図 20 kV 6,000 kVA 全装可搬型変圧器

Fig. 3. 20 kV 6,000 kVA Full Assembled Transportable Transformer Mounted on the Wagon



第4図 変圧器及び負荷時電圧調整器構造説明図

Fig. 4. Construction of Transformer and Regulating Transformer with Load Ratio Tap Changing Equipment

ると次の如くである。

- (1) 機器の信頼性が高い。
- (2) 機器の互換性がある。
- (3) 機器の移動及び設置が容易である。
- (4) 保守点検が容易である。
- (5) 各機器間の調和のとれた構造である。

一般に変圧器は製作工場に於て製作後乾燥処理せられて注油した良い絶縁状態にて工場試験を行つた後、分解して現地に搬送せられて、組立及び中身点検を行うが、現地作業には多数の日時と人手を要するのみならず、多大の注意を払いながら機器の組立及び絶縁を確認する必要がある。これは特にユニットサブステーションの如く組立室もなく、且つ僅かの敷地面積の変電所に於ては好ましくない。又将来負荷の変動に伴う移設の場合、又は他変電所に移設することを考えると全装可搬型変圧器が最適たることは論をまたない。今回新大津変電所に納入した変圧器及び負荷時電圧調整器はこの意味に於て全装可搬型を採用した。従つて下記の如く考慮を払つてある。

- (1) 外函、放熱器等は輸送中の振動に

る耐えよう十分強力である。

(2) 中身構造, リード配線及び中身の固定法に関しては振動により損傷しないよう考慮されている。

(3) 油面計, 酸素吸収器, 呼吸調節器等の容器は輸送中の振動による損傷を考慮して総て合成樹脂製とした。

その他種々の面に於ける制限を総て克服して, 文字通りの全装可搬型変圧器とした。

(1) 変 圧 器

機器の仕様は下記の如くである。

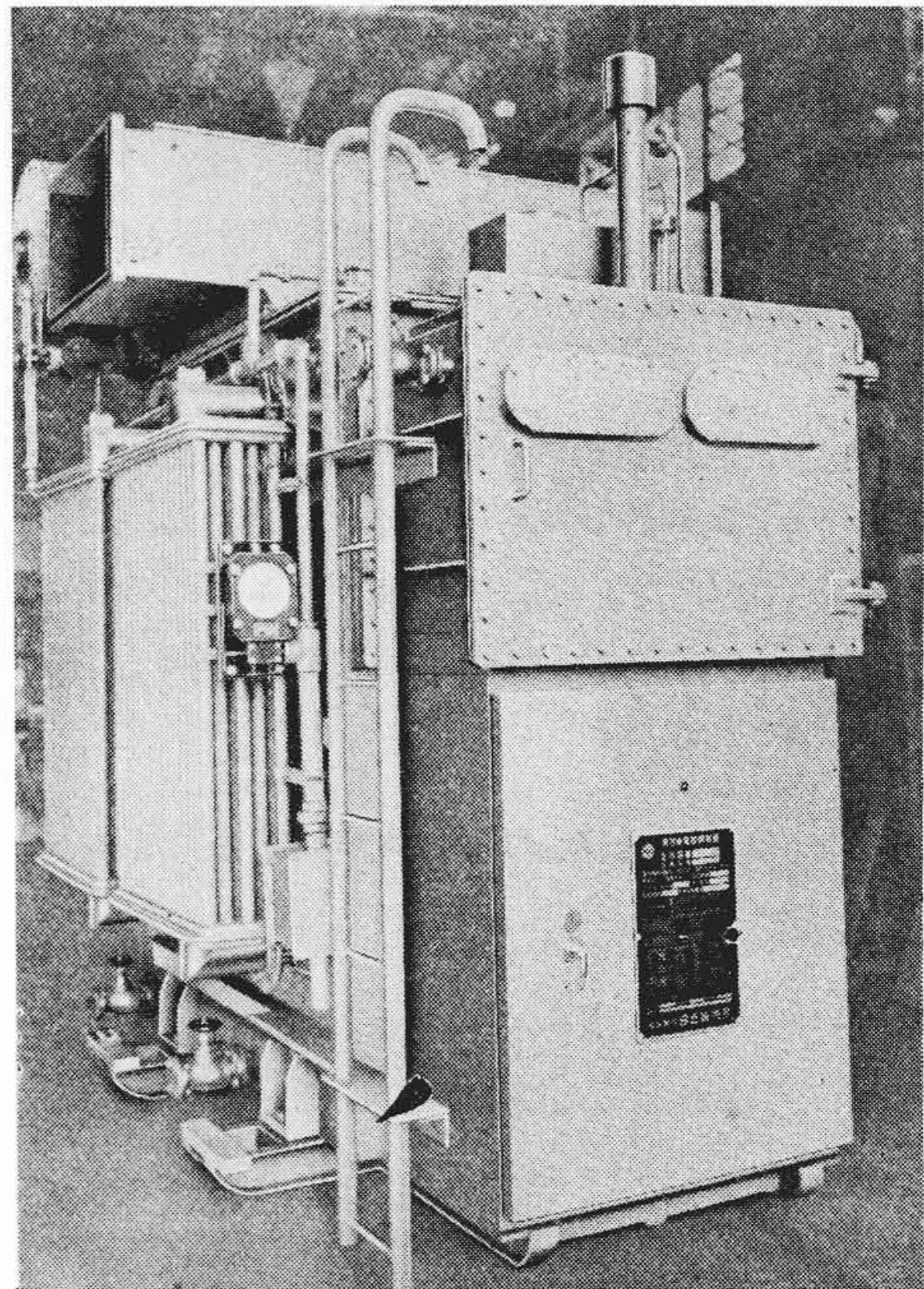
出 力	 6,000 kVA
相 数	 三相
周 波 数	 60 $\sim$
型 式	 SOCR-3C (屋外用油入自冷式内鉄型)
電 圧	...一次 F22-F21-R20-F19kV 二次 6,900V 及び 3,450V
総 重 量	 22,000 kg
油 量	 5,500 l
床 面 積	 2,990 $\times$ 3,260 mm ²
高 さ	 3,230 mm
効 率	 99.24%

第3図(前頁参照)は本変圧器の輸送姿である。低圧側端子はタンク側面より引出され負荷時電圧調整器と接続函により連結されるようになっている。その中を二次母線が通り外部より遮蔽される構造となっている。第4図(前頁参照)は変圧器と負荷時電圧調整器の据付状態に於ける構造説明図であり, 共にシキ 40 号車又はシキ 5 号使用で国鉄第三限界で輸送可能である。なお変圧器二次端子は負荷時電圧調整器端子と水平に位置し接続が最も容易な構造となっている。

(2) 負 荷 時 電 圧 調 整 器

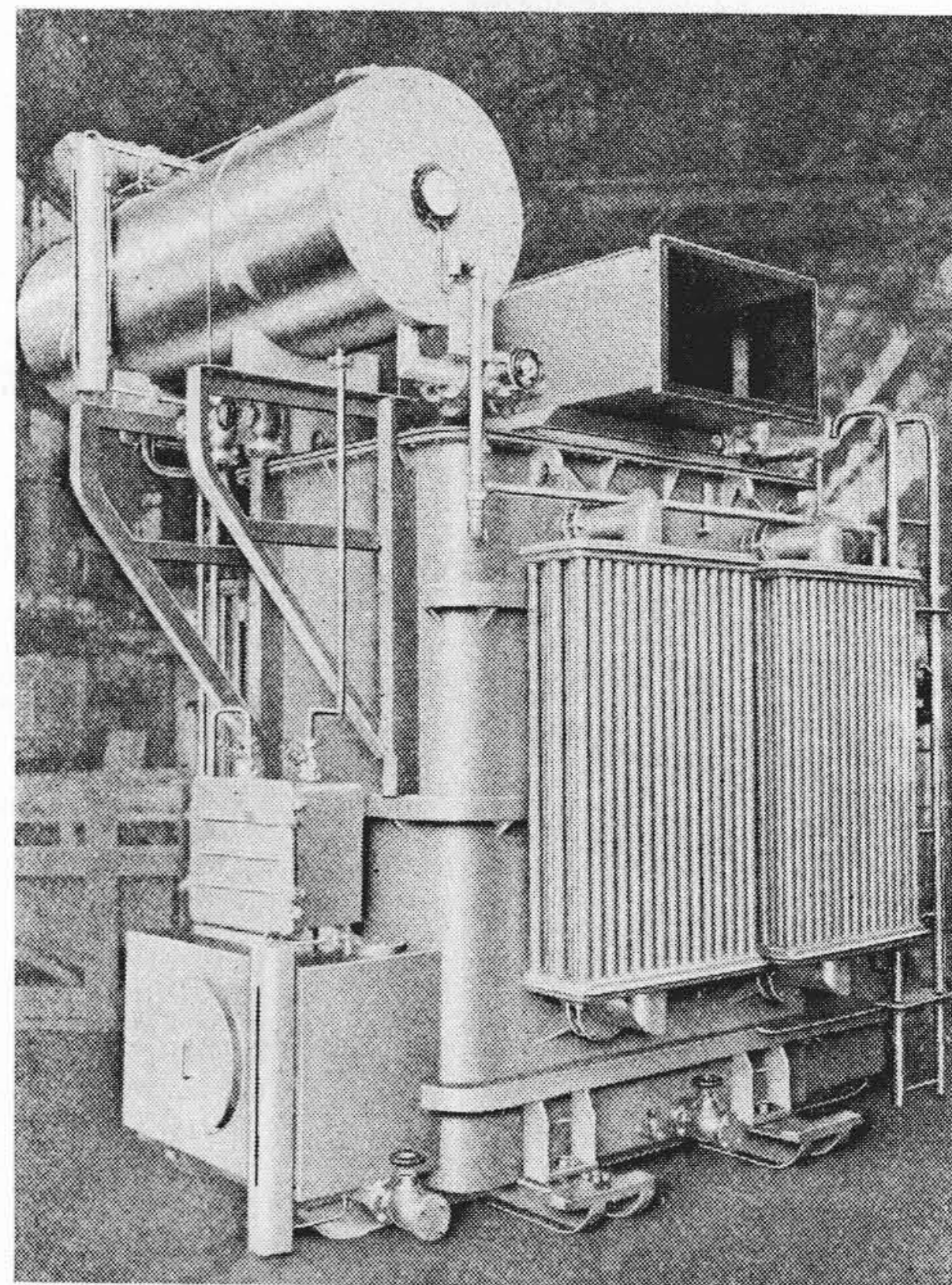
機器の仕様は下記の如くである。

定 格 容 量	 667 kVA
線 路 容 量	 6,000 kVA
相 数	 三相
周 波 数	 60 $\sim$
型 式	 SLOCR-3 YCW (油入自冷式内鉄型)
電 圧	...一次側 6,900V 及び 3,450V 二次側 6,900V $\pm$ 690V 及び 3,450V $\pm$ 345V
タ ッ プ 数	 11 段 (自動及び手動)
総 重 量	 8,100 kg
油 量	 4,000 l
床 面 積	 2,100 $\times$ 3,160 mm ²



第5図 667 kVA 全装可搬型負荷時電圧調整器 (正 面)

Fig. 5. 667 kVA Full Assembled Transportable Regulating Transformer with On-load Tap Changing Equipment (Front View)



第6図 667 kVA 全装可搬型負荷時電圧調整器 (背 面)

Fig. 6. 667 kVA Full Assembled Transportable Regulating Transformer with On-load Tap Changing Equipment (Back View)

高さ..... 3,275 mm

第5図は正面側より第6図は背面側よりの外観を示す。図に見る如くカバー上より引出した各端子は接続函で外部と遮蔽され主変圧器及びメタルクラッドと接続される。内部は調整変圧器, 直列変圧器, 限流リアクトル, 調比装置, 極性転換器より成り外函に取付けられた油入開閉器に接続し電動操作機構により操作される。

本機の特長をあげると次の如くである。

- (1) 寸法重量小にして構造堅牢なこと。
- (2) 保守点検が容易なこと。
- (3) タップ切換時の振動少く信頼度が高いこと。
- (4) 油入開閉器は油吹付による強制消弧型とし接点の消耗少いこと。
- (5) 運転が軽快で機構の運動が円滑である。
- (6) 電動操作機構の通電部を暴露しない。

〔IV〕 メタルクラッド スイッチギヤ

(1) 構 成

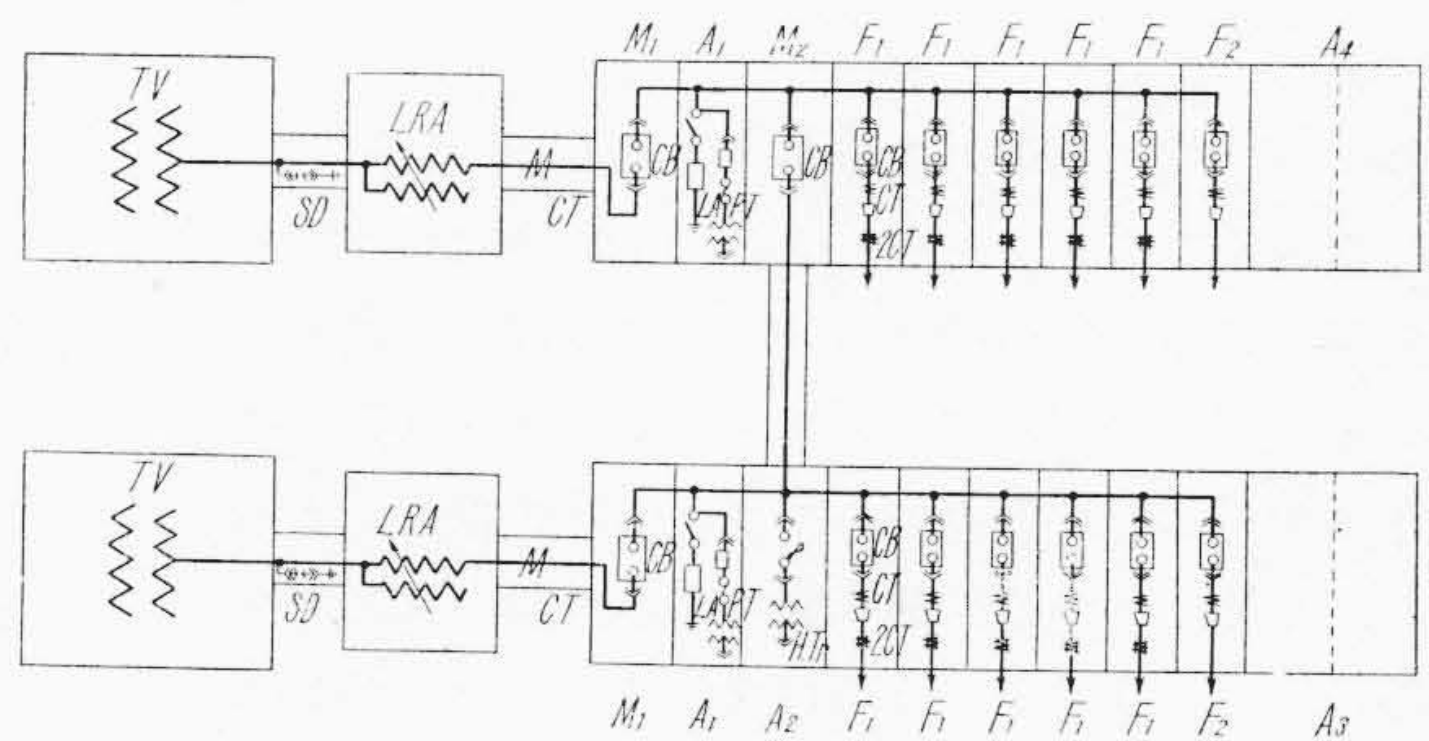
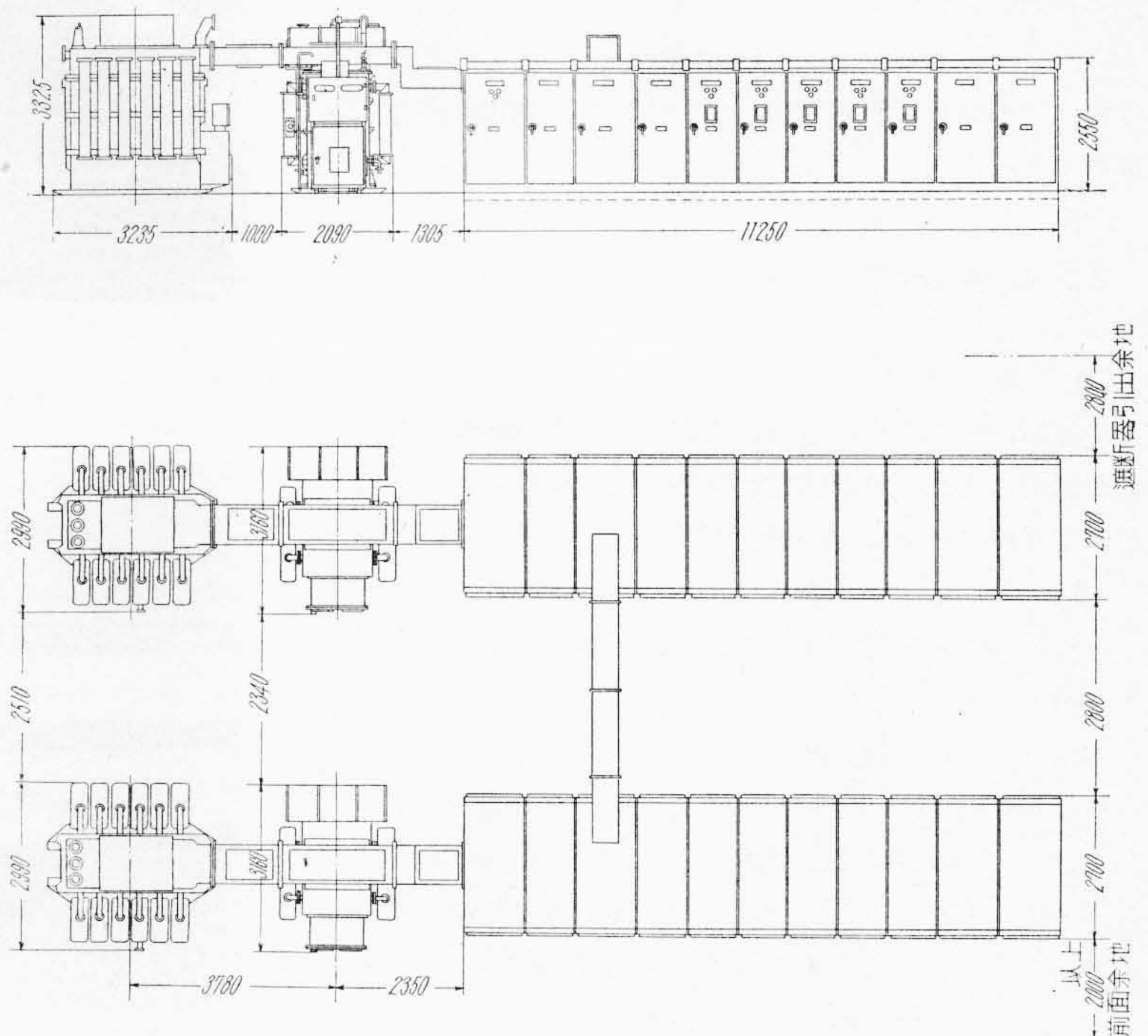
二次側開閉装置としてのメタルクラッドは第7図に示すようにM₁, M₂, F₁, F₂, A₁, A₂, A₃, A₄等の標準ユニットより構成されている。その定格と用途は第1表の通りで、第7図中の単線結線を御

参照頂き度い。

このような標準ユニットの組合せで必要な二次側開閉装置を簡単に得られることがメタルクラッドの特質の一つである。

(2) 特 長

ユニットサブステーションの発達の因をなしたものは



第7図 機器配置図

Fig.7. Arrangement of Apparatus

第1表 定格及び用途

Table 1. Ratings and Service

標準種別	型式	定格電圧 (V)	定格電流 (A)	磁気遮断器		用途
				型式	遮断容量 (kVA)	
M ₁	OVS-25 M-MA	6,900	1,200	BMM-25-MA	250,000	主変圧器二次遮断器用
M ₂	OVS-25 M-MA	6,900	1,200	BMM-25-MA	250,000	母線連絡遮断器用
F ₁	OVS-10 M-MA	6,900	600	BMM-10-MA	100,000	配電線用
F ₂	OVS-10 M-MA	6,900	600	BMM-10-MA	100,000	電力用コンデンサー用
A ₁	OMS-DPL	6,900	—	—	—	計器用変圧器及び避雷器用
A ₂	OMS-T	6,900	—	—	—	所内電源変圧器用
A ₃	OMS-B	—	—	—	—	蓄電池, 充電器, 試験盤用
A ₄	OMS-C	—	—	—	—	遠方監視制御装置用

屋外用メタルクラッドの開発にあつたと称せられ、メタルクラッドは変電所から一切の建家を駆逐し、簡易でしかも美観をもつ等特長が多いが、外に主なものとしては下記が挙げられる。

(1) デッドフロント (Dead Front)

帯電部はすべて接地鋼板で被われ、露出する処がないから絶対安全である。

(2) フールプルーフ (Fool Proof)

操作上の連動装置が完備しているから、誤操作による事故がない。

(3) 油 な し

遮断器、変圧器等一切油なしとしてあるから火災の心配がない。

(4) 互 換 性

遮断器は簡単に引出され、継電器も亦内部要素の取出しが出来、それぞれ互換性がある。なお標準ユニット自身にも互換性を有し、増設、移設に便である。

(5) 小 型, 堅 牢

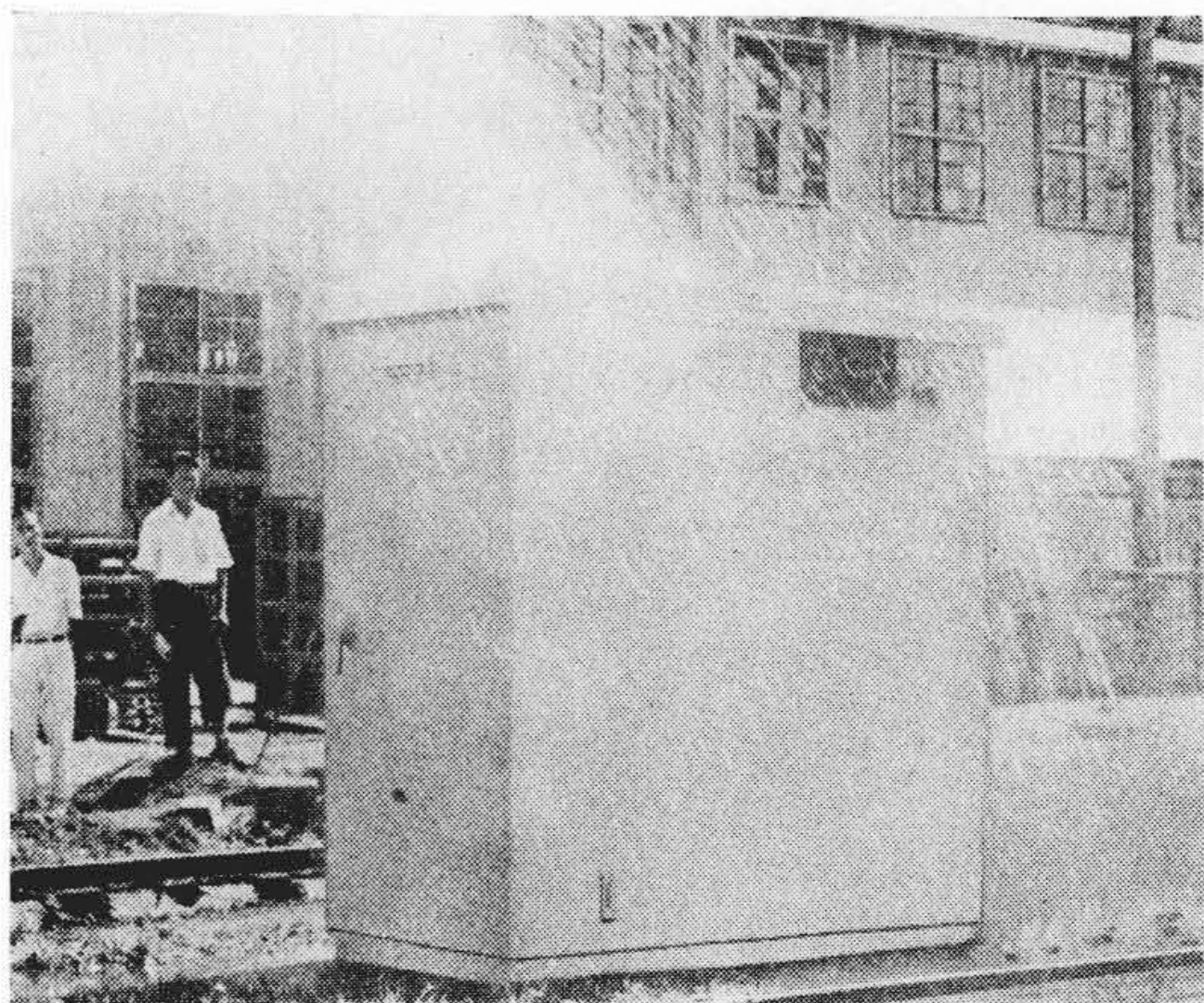
合理的な器具配置により小型なため据付面積少く、堅牢な構造で運搬、据付が容易である。

(3) 一 般 構 造

日立製作所がユニットサブステーションの建設に先鞭をつけて、昭和26年度に沖縄島へ納入した約100台の屋外用メタルクラッドは、極めて苛酷な気象条件の下に良く使命を果している。その後多数を内地各所に納入したが、これ等の製作経験を以て本メタルクラッドは更に一段と改良を加えられたものである。

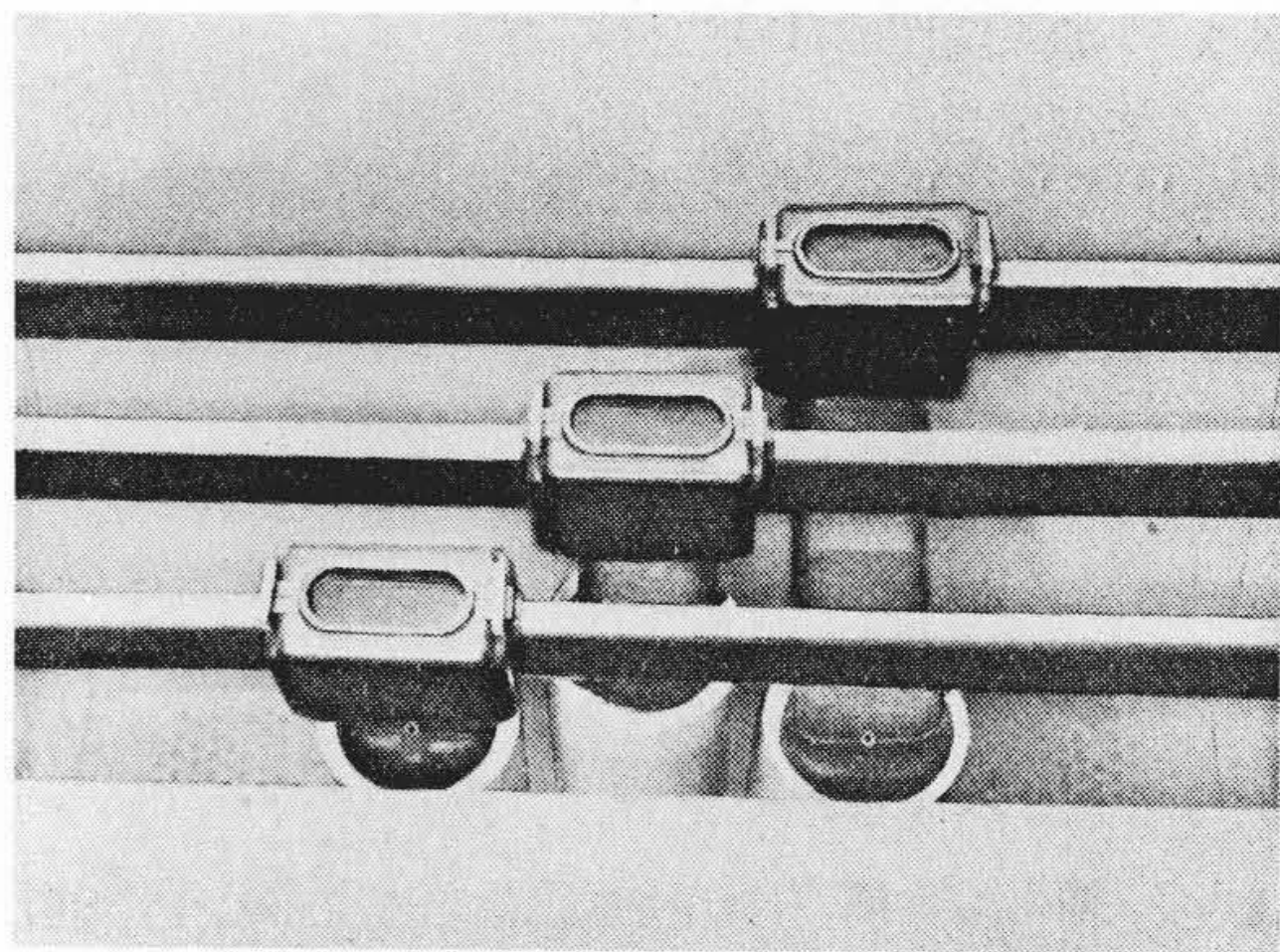
(1) 屋 外 構 造

無監視の下に直接外界の自然条件に曝され、しかも永年の運転機能を完うするため、防水、防塵、防熱(通気)、防湿、防錆、防虫等屋外構造に就いては特別の考慮が払われている。防水に対しては隣接メタルクラッド間の連結部、前後の外扉部が要点であつて、雨樋式接合により十分に目的を達している。第8図は注水試験の状況である。防塵に就いては通気装置に特殊のスクリーンが設けられている。このスクリーンは又防虫をも兼ねている。防熱は夏季日光の直射を受けた際、函内空気温度を高めて機器に過熱状態を来さぬよう、屋根板を二重張りとして中間に空気層を置き、直射熱の影響を減殺する外、通気装置により十分な函内換気が計られている。函内空気平均温度の上昇限度は 15°C 以内に抑えてある。防湿には函内に侵入する湿気が凝結しないようにすることが必要であつて、運転中には内蔵機器の諸損失による発生熱が自ら乾燥効果をもつが、これのみでは運転休止の場合も考慮に入れて、ヒーターを函内底部の前後に装備し、適宜調節出来るようにしてある。防錆には鉄製部分の除錆



第8図 注水試験

Fig. 8. Rain Test



第9図 絶縁母線の接続部

Fig. 9. Joint Parts of Insulated Bus

を十分にした上、強力な防錆被膜を作るボンデライズ処理 (Bonderising) を施し、入念な錆止下地塗装と仕上塗装とが行われている。

(2) 外扉の鎖錠

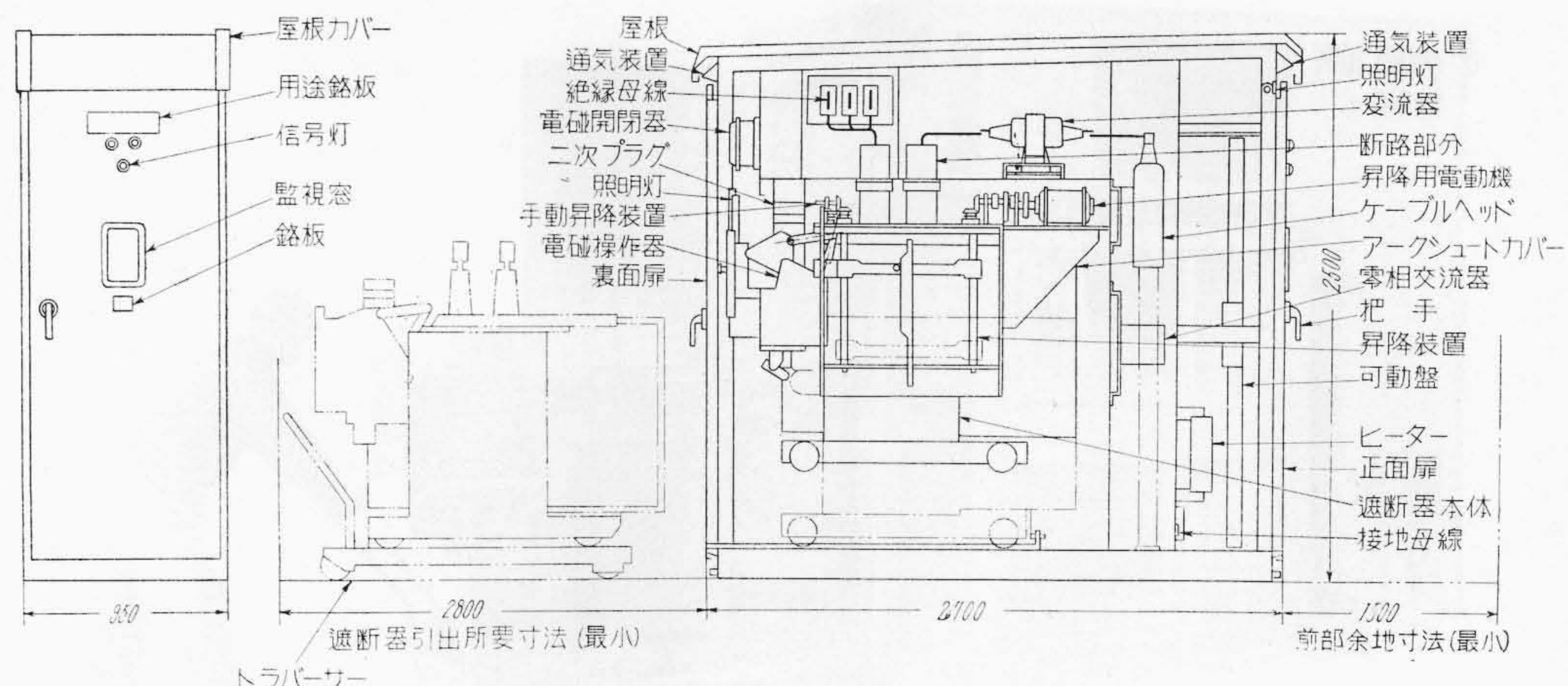
監視員なしで放置されるので、メタルクラッドの外扉は錠を設けて鎖錠し、当事者が専用の鍵を以て開閉するようになっている。

(3) 函内照明

点検、補修の際の便を考慮して、函内前後に照明灯を設け、外扉を開けば自動的に点灯する。

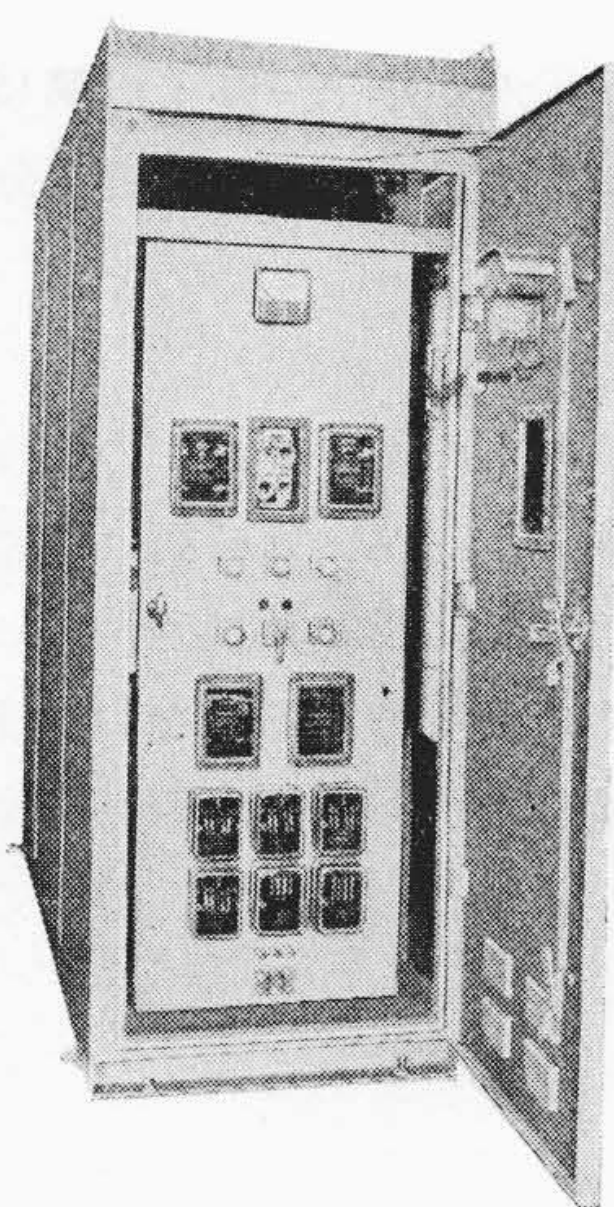
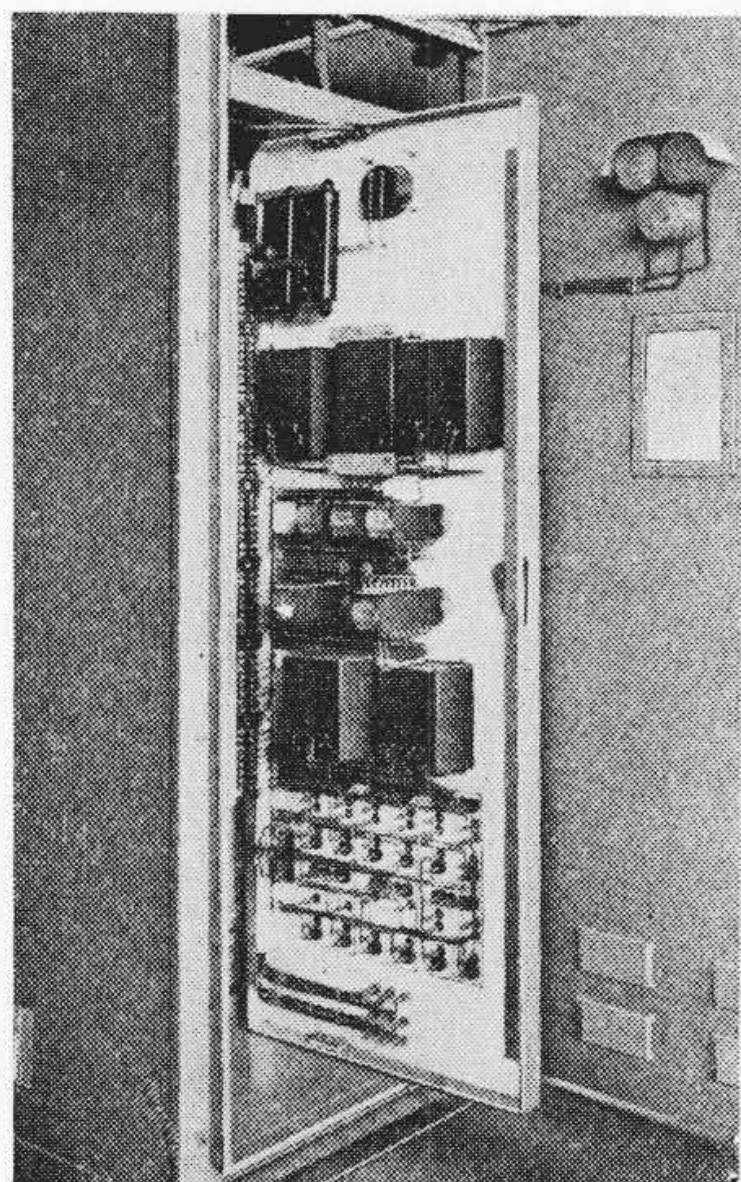
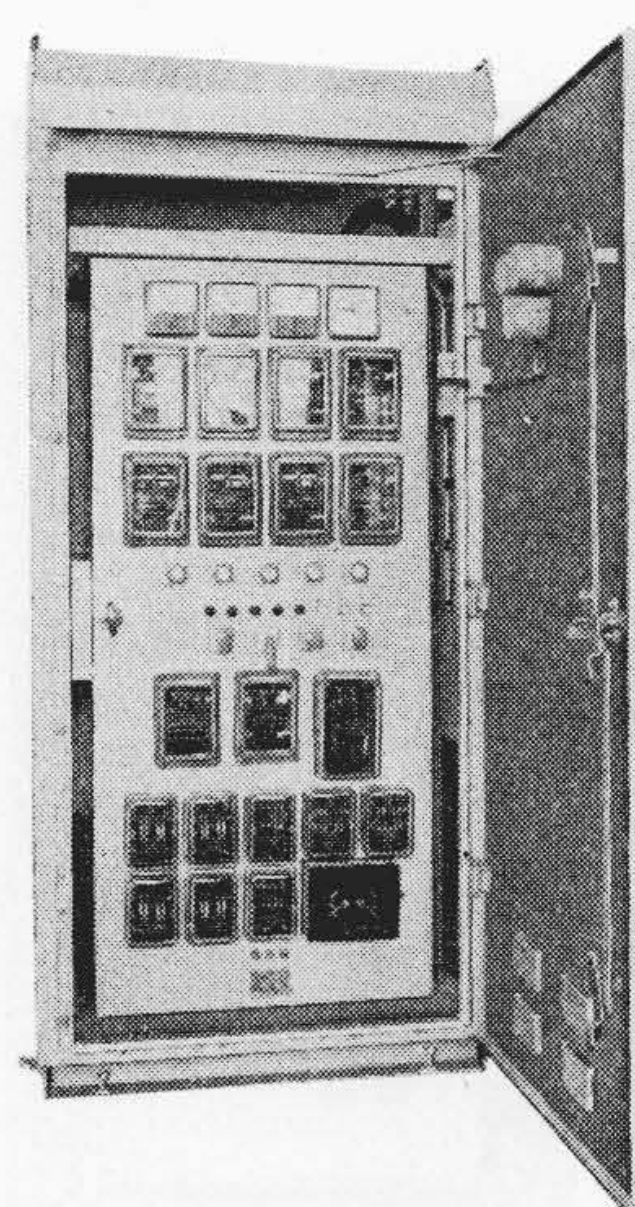
(4) 母線及び接続導体

母線及び接続導体は、その函内配置間隔を空気絶縁でも十分であるように設計されているが、更に不慮の事態も考慮して、母線は強力な積層成型絶縁物で保護した上区劃された母線室に収め、接続導体にも同様な絶縁が施してある。なお接続部はすべて銀鍍金が施され、永年の通電にも接触面の酸化を来さず、良好確実な接触を保持することが出来る。絶縁母線はメタルクラッドの単位幅



第10図 OVS-10M型メタルクラッドの説明図

Fig. 10. Details of Type OVS-10M Metal-clad Switchgear


 第11図 配電線制御盤
Fig. 11. Front View of Feeder Control Panel

 第12図 配電線制御盤の裏面
Fig. 12. Back View of Feeder Control Panel

 第13図 主変圧器及び負荷時電圧調整器制御盤
Fig. 13. Front View of Main Transformer and Load Ratio Adjuster Control Panel

をその標準長さとして区分してあり、接続部は第9図の如く絶縁函で覆い、コンパウンドを充填してある。

(5) 接地母線

外函、隔壁等の非充電部分を、常に大地電位に保持するため、函内下部に十分な断面積を持つ接地母線が設けられている。遮断器、計器用変圧器等の引出器具の非充電部分は接点により接地母線に接続されている。

(6) 内部配線

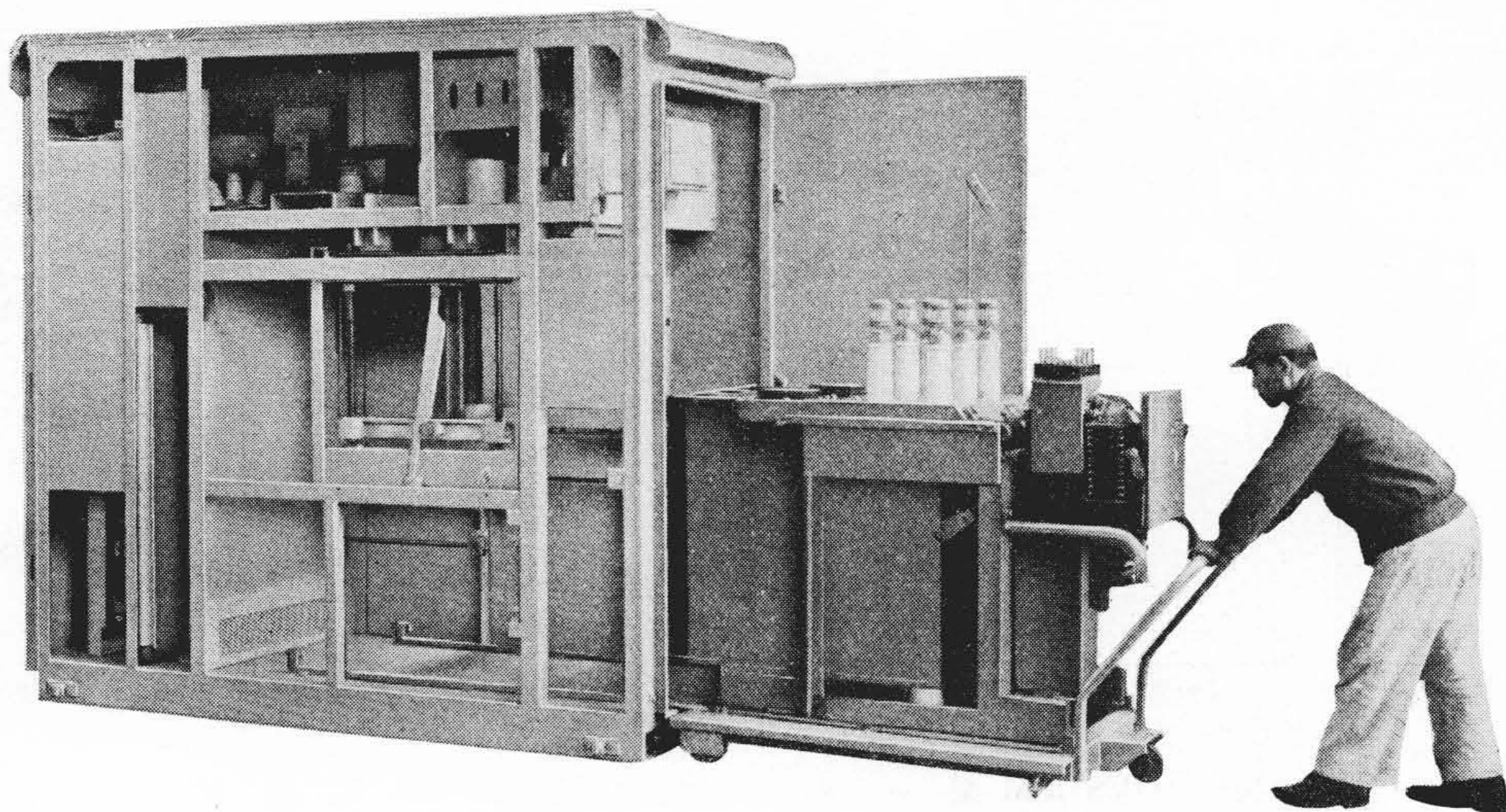
函内配線及び可動盤裏面配線には2mmφの600V日立ビニル線を用い、絶縁の耐久性と耐燃性を計っている。なおその色分は、日本電気工業会規程 JEM-1032 によつて行われている。

(4) 遮断器用メタルクラッド

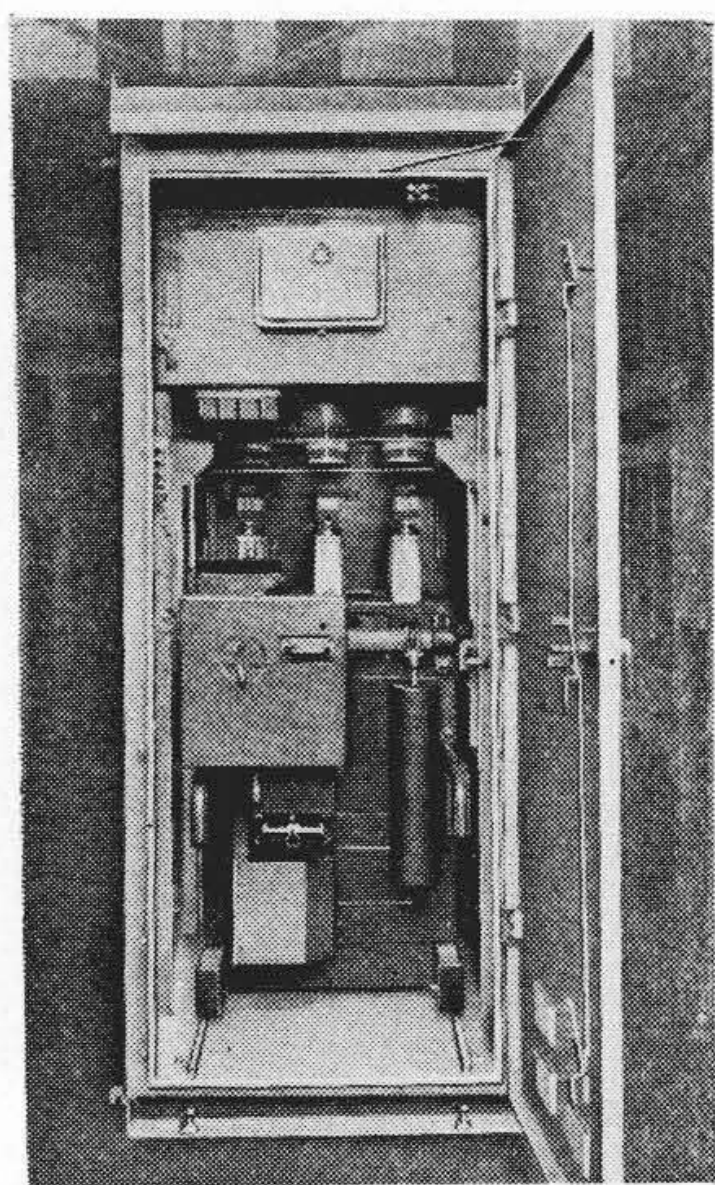
遮断器用メタルクラッドの内部構造は第10図に示す。

前面扉を開けば制御盤室で、第11図及び第12図のように制御盤は可動式となつていて、裏面配線の点検に便利である。第13図は主変圧器及び負荷時電圧調整器の制御盤である。前面扉上には遮断器の入、切を示す赤、緑の信号灯及び事故遮断を表示する白色灯並びに積算電力計の読みが扉外より出来るよう監視窓を設けてある。制御盤後部の隔壁を取外すと、ケーブルヘッド及び変流器室となつている。後面扉を開けば遮断器室でその上部は断路部を経て母線室をなしている。

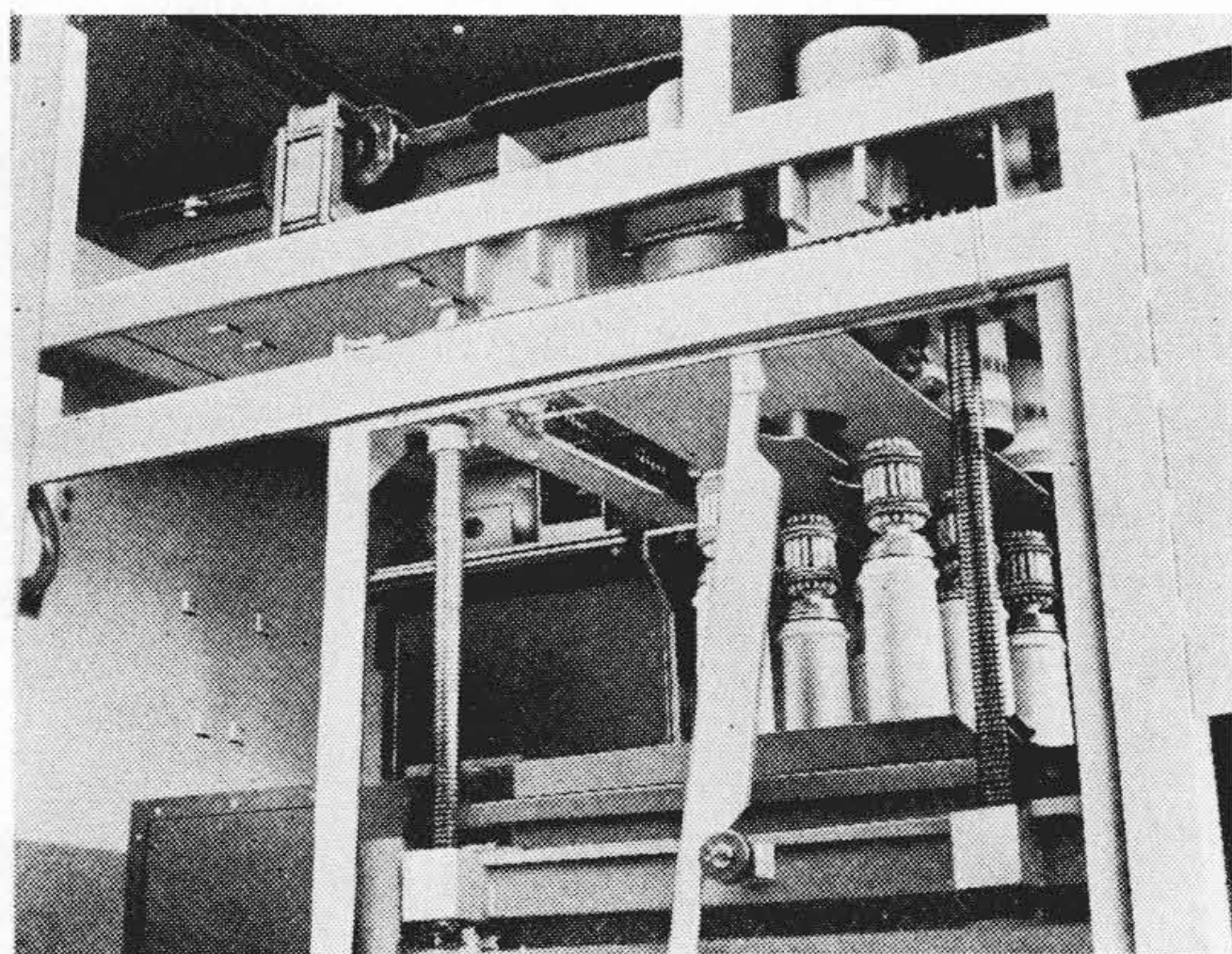
遮断器は昇降断路型でブッシングの上端にチューリップコンタクトが付いており、降りた位置で回路から切離され、更に移動車によつて外部に引出し点検が出来るようになつている。第14図(次頁参照)は遮断器を引出した状態である。昇降式は外函奥行を小とするに有利で、且



第 14 図 遮断器の引出 Fig.14. Draw Out of Circuit Breaker



第 15 図 断 路 位 置 の 遮 断 器
Fig.15. Circuit Breaker in Isolated Position



第 16 図 昇 降 装 置
Fig.16. Lifting Device

つ断路位置にある遮断器の安定度が確実である。第15図は遮断器が断路位置にある状態を示す。以下主要部分に就いて説明する。

(1) 昇降装置

遮断器の昇降は従来手動式のものが多く、この操作に相当の労力を要するのが普通であるが、本装置は電動式であるため1回の所要時間は僅かに20数秒で、単に操作鈕を押すのみで事足り極めて便利である。なお昇降機構は遮断器の互換性をも考慮に入れ、動作の確実、堅牢を旨として設計されており、手動操作も可能となつている。

第16図は本装置の一部を示すものである。

(2) 断 路 部

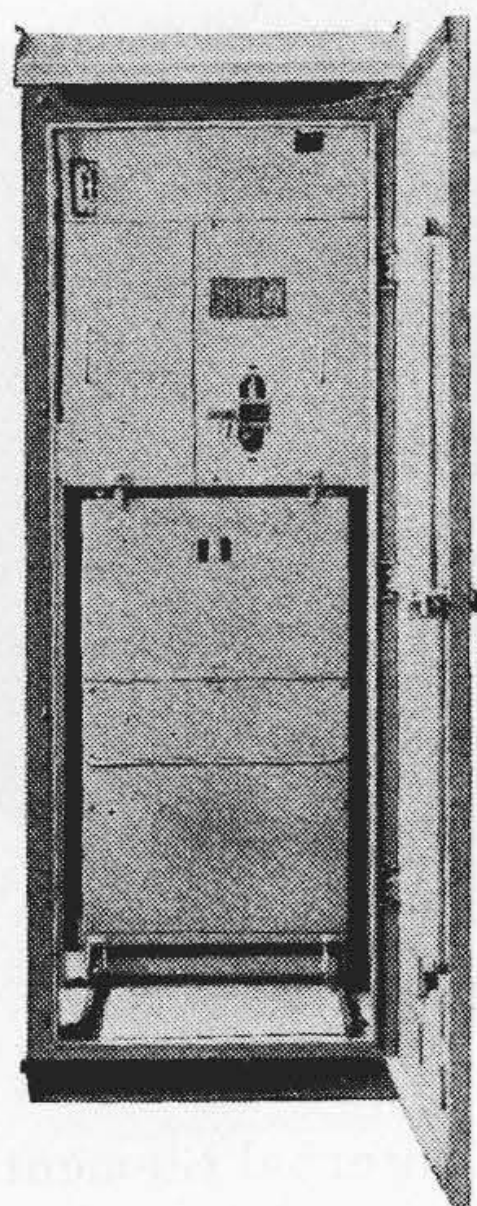
遮断器プッシング上端のチューリップコンタクトと、これと対応する固定コンタクトとが断路部を構成している。チューリップは多数の接触片を強力なバネで保持し、可撓的に取付られているので、多少の偏心にも常に良好な接触を得ることが出来る。その摺動部には特に厚い銀鍍金が施され、数万回の磨耗にも耐えるものである。なお第16図に示す如く遮断器が断路位置に降されると、高圧部は自動的に遮蔽板で隔離される。

(3) 連 動 装 置

遮断器を昇降装置で上下する際に、断路部で電流を開閉することがないように、昇降装置と遮断器間に連動装置が設けてある。即ち遮断器を閉路のまま降せば断路部の開放前に遮断器は確実に開路し、閉路のまま上げれば断路部の閉合前に必ず開路する。

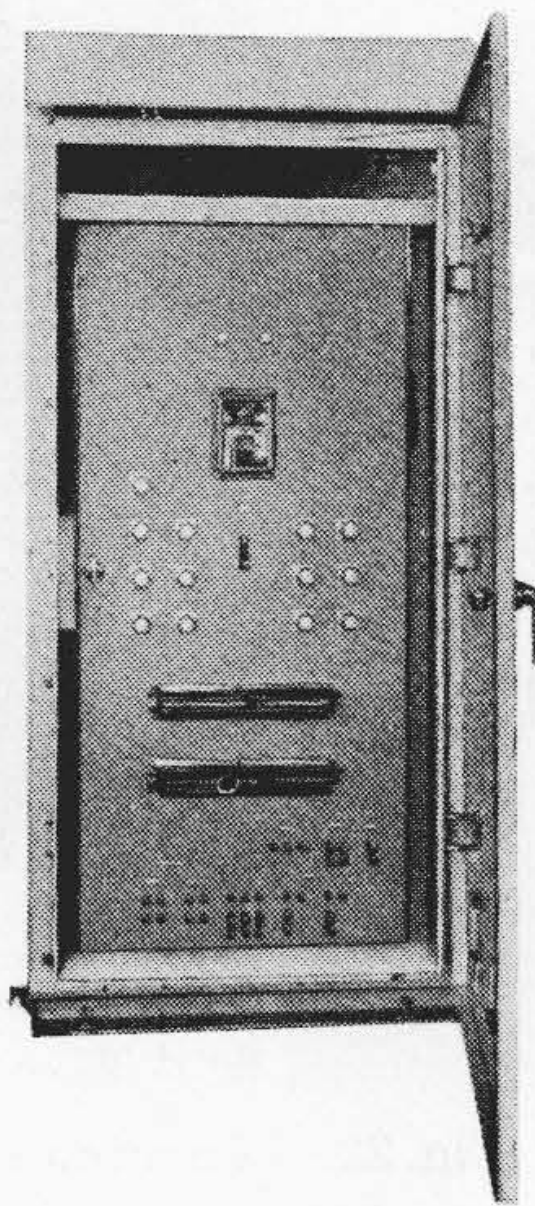
(4) テスティングキャビネット

遮断器の開閉操作回路は操作器部分に二次プラグを設け、遮断器の昇降につれて自動的に閉合、開離するよ



第17図
引出型計器用変圧器

Fig. 17.
Draw Out Type Potential Transformer



第18図
引出回転式継電器用試験盤

Fig. 18.
Testing Board for Swing Out Type Relays

うになつてゐる。従つて遮断器を断路位置に於て、即ち高圧回路より分離した状態で電氣的に開閉操作試験をし度い場合には、附属のテストングキャビネットを用いれば簡便にその操作が出来る。

(5) 補助機器用メタルクラッド

補助機器用メタルクラッドは標準種別に示したように、計器用変圧器及び避雷器用、所内電源変圧器用等があり、第17図は計器用変圧器部分を示す。

計器用変圧器は保護ヒューズ諸共に引出し得る構造で、ヒューズの取換は必ず無電圧の状態に於てのみ可能であつて、取扱の安全が期されている。

所内変圧器の方は一次側限流ヒューズを引出して、回路から分離する方式で、変圧器自体も移動用車輪付としてある。蓄電池用は蓄電池の保守、点検の便を主眼として、その内部配置に就いては特別の考慮がなされてい

る。充電器を収納した函の一部を利用して引出回転式継電器の試験盤が設置され、簡便に各種継電器の試験が出来るようにした。

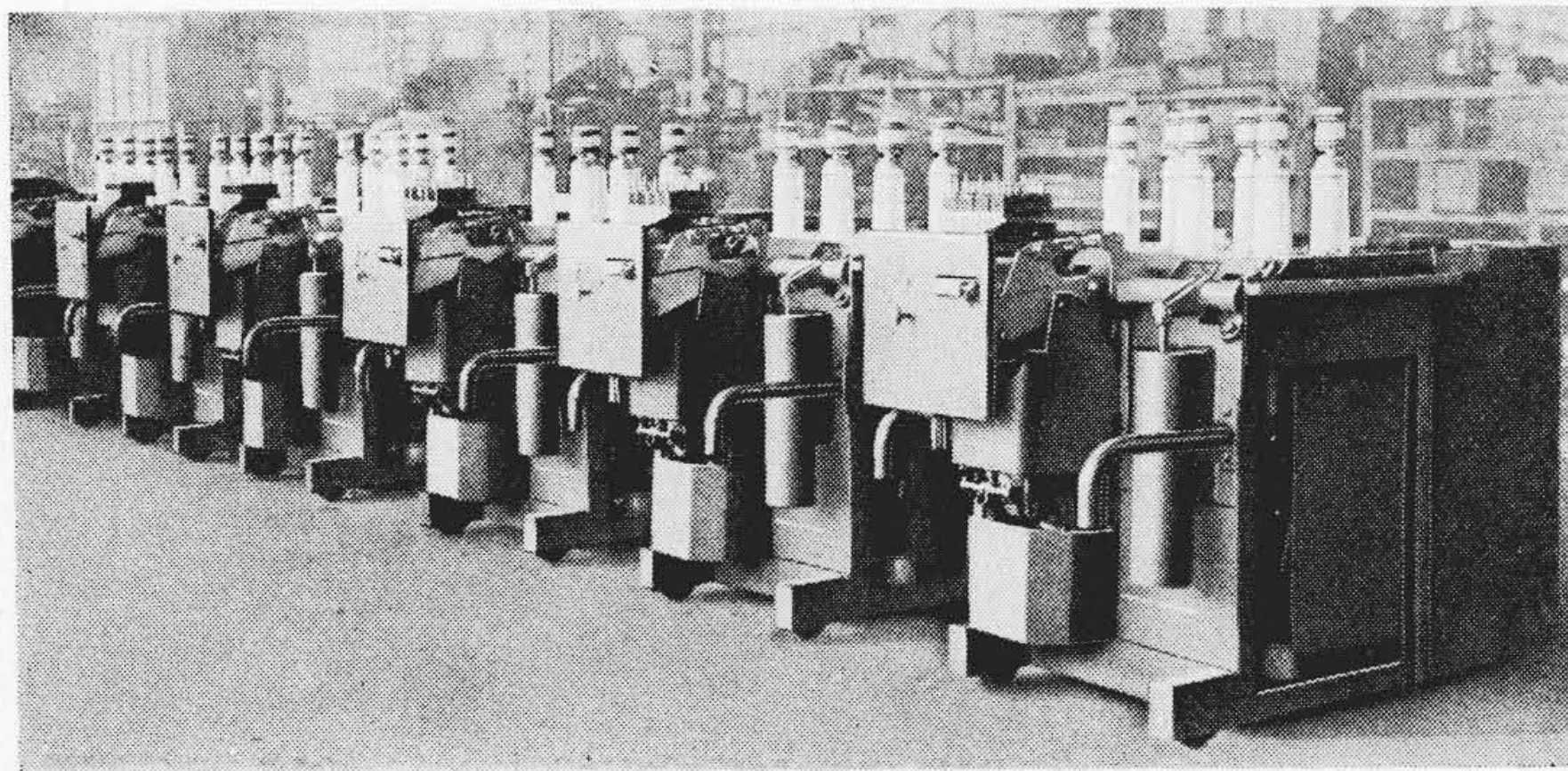
第18図は試験盤を示す。

[V] 日立磁気遮断器

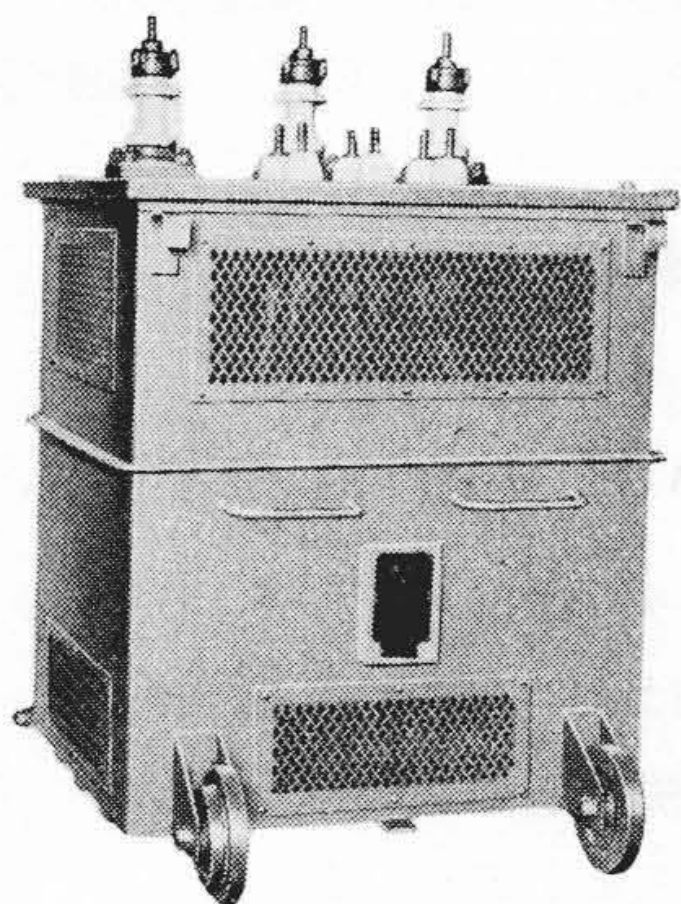
本メタルクラッド用として日立磁気遮断器が開発された。第19図はメタルクラッドに組込前の遮断器群である。従来交流遮断器として油入遮断器が長年使用され、この間信頼度も著しく向上したが、何分にも油を使用しているので火災の虞れなしとしない。又油の炭化、接点の消耗等に対する保守上の見地から、油なし遮断器が採用された。今回製作された磁気遮断器の定格仕様は下記の通りである(括弧内は 100 MVA 遮断器の数値を示す)。

型	式..... BMM 25(10)-MA (電磁操作)
定	格..... 6.9 kV 1,200 A (600 A)
遮断容量	.. 6.9~3.45 kV に於て 250 MVA (100 MVA)
動作責務	 CO-15 sec-CO
全遮断時間	 0.1 sec
投入時間	 0.4 sec
衝撃試験電圧	 60 kV
規	格..... JEC-57

本遮断器は磁気吹消の消弧原理を利用し、その主要部分であるアークシュートには鋭意研究の結果完成した耐湿、耐久性に富む特殊の耐弧ジルコン磁器を使用している。磁気吹消作用の不十分な小電流の遮断に対しては、空気吹付により電弧時間を短縮している。操作機構部分の耐久性能に就いても設計の重点が置かれたことは勿論で、メタルクラッド用としての互換性、点検補修の便等に就いても特別の考慮が払われている。なお本遮断器は JEC-57 に準拠する型式試験が実施され、立会試験に於

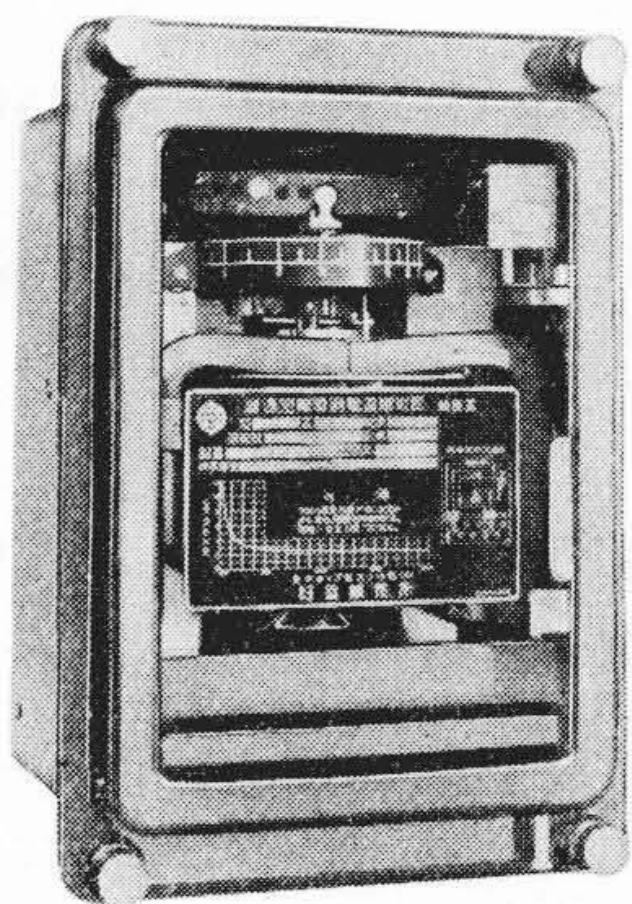


第19図 日立磁気遮断器群
Fig. 19. Hitachi Magnetic Type Circuit Breakers



第 20 図 メタルクラッドスイッチギヤ用
H 種絶縁乾式変圧器

Fig. 20. Class H Insulation Dry Transformer
for Metal-Clad Switchgears



第 21 図 引出回転式継電器

Fig. 21. Swingout Type Relay

ては 6.9 kV 250 MVA CO-15 sec-CO の遮断試験、8 kV の過電圧遮断試験、5,000 回の連続操作試験 60 kV の衝撃電圧試験等を併せ行い何れも満足すべき結果を得た。

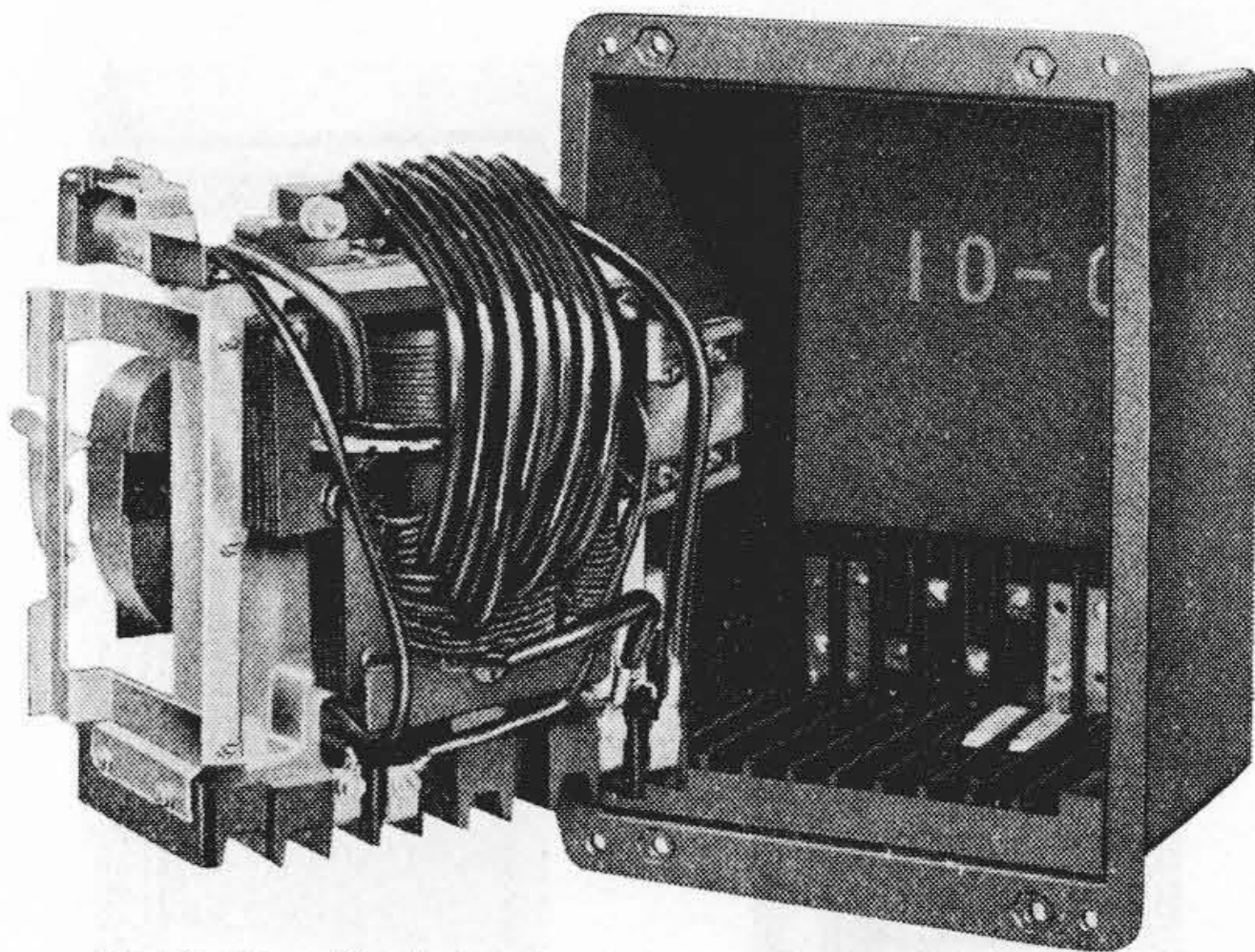
〔VI〕 所内電源変圧器

メタルクラッドを一切油なしとするため本変圧器もシリコーン樹脂絶縁の乾式とした。第 20 図はその外観である。信頼度高く点検の容易なことが特長で仕様は下記の通りである。

型	式..... EDIQ-CYI
容	量..... 三相 30 kVA
電	圧..一次 3,450-3,300-3,150-3,000V
	二次 210-105V

〔VII〕 引出回転式継電器

本継電器も亦本変電所用を契機として完成された新型継電器であつて、在来の継電器内部要素を特殊の外函に



第 22 図 引出回転式継電器内部要素回
転状態

Fig. 22. Turning Out the Internal Element

独特の方法で収納し半埋込としたもので、外部配線を外すことなく容易に継電器の点検、試験並びに交換が出来、取扱保守上の新機軸を劃したものである。第 21 図は外観で体裁を日立角型計器に合せてある。本器はカバーを外した後、下部のプラグを引抜けば変流器二次回路を短絡しつゝ外部との接続を自動的に断つ構造になつてゐる。従つて変流器回路を開放したり誤遮断することはない。内部を点検する場合はヒンヂを起し、内部機構を第 22 図の如く回転すればその総てが外部に現われ点検が容易である。内部要素を取出す場合は内部機構を回転する前に、軸を引抜けばよく、これを試験盤上の試験用ケースに収めれば所要の試験も出来、又予備の内部要素と入換えれば交換も可能である。

〔VIII〕 電気方式

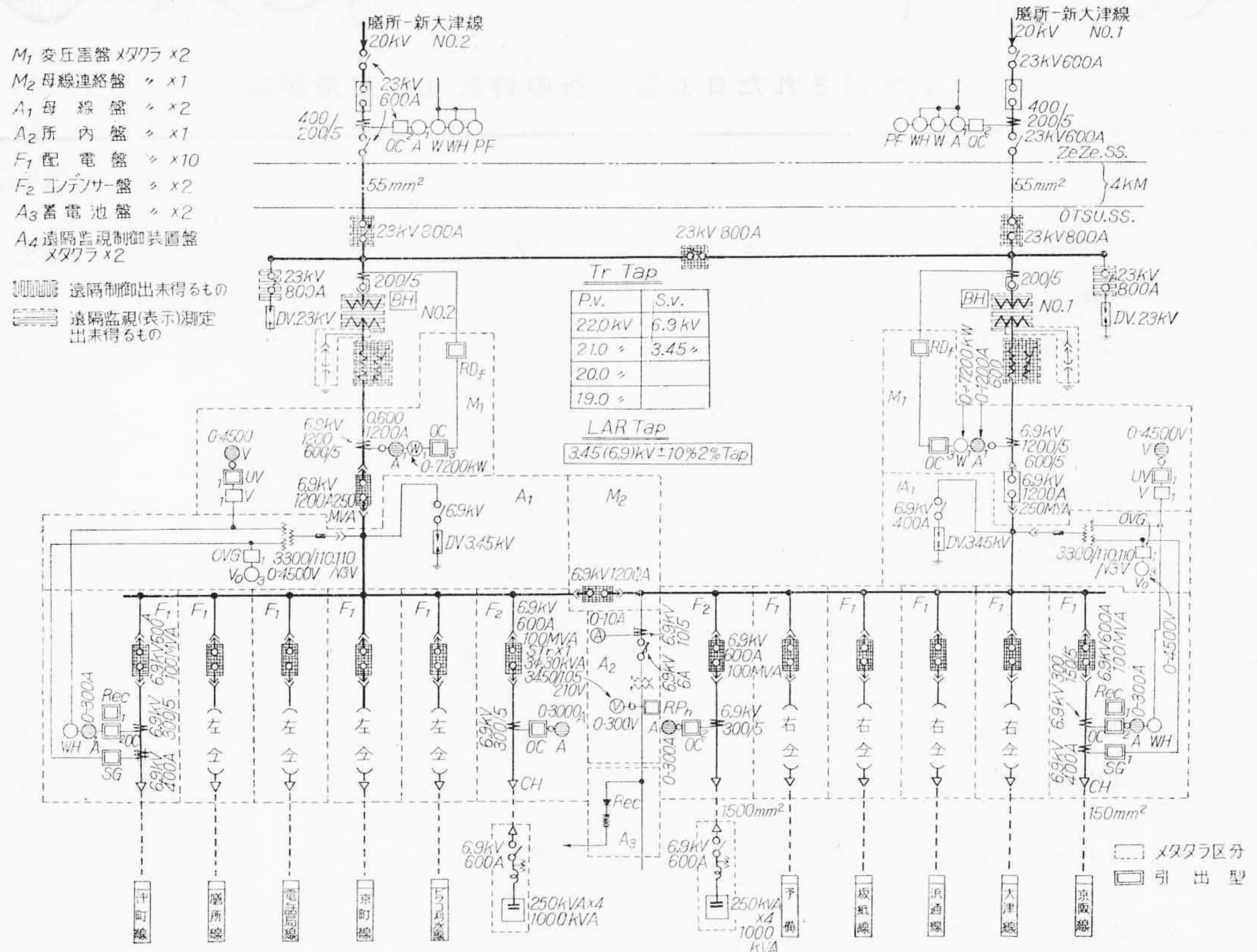
新大津変電所の主回路結線方式は第 23 図に示されるが〔II〕項に述べた如く 3 kV 側はすべて自動化されている。即ち配電線用遮断器は低電圧継電器により母線電圧低下時に全部遮断され母線電圧回復と同時に順次投入される。又配電線故障時再閉路継電器により 1 回限時再閉路される。これは過電流及び接地の両故障の何れに対しても自由に動作させることが出来る。この場合、蓄電池容量を考慮し遮断器の同時投入は避けるようになってゐる。二次側母線電圧の調整は負荷時電圧調整器により自動的に行われる。

以上のほかはすべて膳所から遠方監視制御し得るが要約すれば次の如くである。

(1) 操 作

(A) 線路開閉器開閉操作及び表示

1. 変圧器一次側
2. 連絡用



第23図 主回路結線方式

Fig. 23. Main Circuit Connection Diagram

(B) 遮断器開閉操作及び表示

1. 変圧器二次側
2. 3kV 配電線用
3. 3kV 電力蓄電器用
4. 母線連絡用

(2) 表示

- (A) 故障表示 (フリッカーを併用せしめる)
1. 各継電器動作表示 (相別表示は行わない)
 2. 再閉路成功失敗表示
 3. 負荷時電圧調整器タップ切換渋滞表示
 4. 所内用変圧器電力ヒューズ熔断表示
 5. 3kV 母線接地
 6. 以上に共通にバンク別表示
 7. 交流電源喪失
 8. 直流接地
- (B) 負荷時電圧調整器タップ位置表示

(3) 計測

- (A) 変圧器二次側電流, 電圧
- (B) 3kV 配電線電流
- (C) 3kV 電力用蓄電器電流

(D) 主要変圧器及び負荷時電圧調整器温度

(E) 直流電圧

(4) 警報

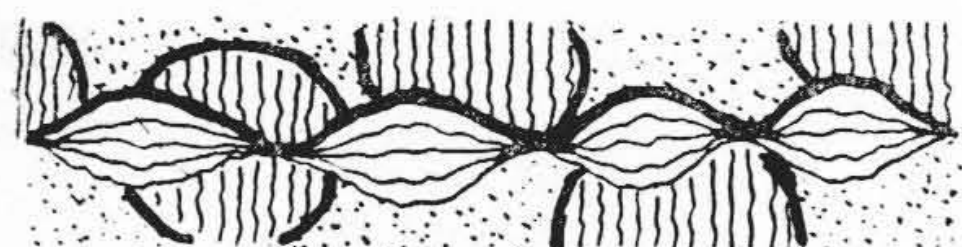
2. (A), の表示には警報を伴う

配電線用遮断器の開閉操作は配電線作業停電時の操作を考慮して特に取付けたものである。遠方計測を行わない計器は出来るだけ記録計器とし、又1日2回の巡視時に現場で直接計測することとした。なお巡視は膳所から自動自転車にて行われる。

[IX] 結言

着工以来約1年、新変電所も現在調整中で営業運転を待つばかりである。12,000kVA 変電所を完全無人にした成果は今後にあるが、現在の段階では最優秀の設計と技術が生み出した偉大なる産物であると信ずる。特に立地条件がこの設計に最も適応していたことも無視出来ないが、新しい試みに敢然と取組んだ関西電力及び日立製作所両社の技術陣の労苦も並々なぬらものがあつた。

建設に協力下された人々に深く感謝して擲筆する。



特 許 と 新 案



最近登録された日立製作所の特許及び実用新案

(その1)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
特 許	204090	接 触 型 電 流 変 換 装 置	日立工場	後 藤 恒 夫	29. 2. 13
"	204108	水 冷 単 極 整 流 器	日立工場	山口又右衛門	"
"	204110	軸 接 手 切 離 装 置	日立工場	高 橋 春 夫	"
"	204111	セ レ ン 整 流 板	日立工場	山 本 宗 一 島 史 朗 下 杉 孝 一	"
"	204114	カ ー ボ ン パ イ ル 抵 抗 装 置	日立工場	田 中 貞 之 助	"
"	204092	連続人造繊維のスライバー製造装置	川崎工場	薄 正 四 大 谷 巖 渡 辺 茂	"
"	204112	除 湿 装 置	栃木工場 日立工場	栗 本 正 雄 田 中 貞 之 助	"
"	204113	除 湿 装 置	栃木工場	栗 本 正 雄	"
"	204091	複 合 電 子 レ ン ズ	多賀工場	片 桐 信 二 郎 只 野 文 哉	"
"	204109	電 子 線 装 置 の 陽 極 調 整 装 置	多賀工場	肥 後 八 郎 椎 名 勝	"
"	204107	交 流 用 電 解 蓄 電 器 の 製 造 方 法	亀戸工場	池 義 一	"
"	204115	直 流 に よ る 螢 光 放 電 灯 点 灯 装 置	亀戸工場	中 村 純 之 助 嶋 原 文 七 岡 垣 博	"
"	204093	ビ ニ ル 系 樹 脂 テ ー プ 用 接 着 剤	日立電線工場	下 山 田 富 保 大 内 末 夫	"
"	204116	被 覆 電 線 接 続 方 法	日立電線工場	大 竹 政 純 大 内 末 夫	"
特 許	204106	磁 気 増 幅 器	中央研究所	三 浦 武 雄	29. 2. 13
実用新案	410575	水 車 用 油 圧 ポ ン プ の 油 槽	日立工場	滑 川 清	29. 2. 13
"	410603	熱 交 換 器 胴 体	日立工場	綿 森 力 樋 熊 常 雄 山 村 清	"
"	410614	切 換 開 閉 器 操 作 装 置	日立工場	横 山 二 郎	"
"	410615	温 度 継 電 器	日立工場	田 尻 福 男	"
"	410620	乾 式 整 流 器	日立工場	今 橋 駒 一	"
"	410621	捻 込 弁 取 付 装 置	日立工場	木 田 久 次	"
"	410626	避 雷 器 用 放 電 間 隙	日立工場	落 清	"
"	410628	電 磁 開 閉 器 用 計 器 取 付 箱	日立工場	鈴 木 正 明	"
"	410634	碍 子 型 遮 断 器	日立工場	滑 川 清	"
"	410637	直 流 電 機 子 線 輪 の ラ イ ザ ー 接 続 部	日立工場	白 土 経 雄 大 井 直 三	"
実用新案	410639	粉 碎 乾 燥 装 置	日立工場	河 原 誠 二	29. 2. 13