XIV. 配　　電　　盤

Switchboards and Switchgears

XIV. 1 一　　般 (General view)

ここ数年来進められていた配電盤および部品の標準化，図面製作法の改良などにより，配電盤の宿命のごとく考えられている種類の多い構造，遅れがちな仕様の決定などを補い，使用者の期待に添うべく納期の短縮の可能な部門については，鋭意努力を集中して改良中である．顧客におかれてもこの点できるだけ協力頂き，当社の標準方式の配電盤の採用を願うものである。

ここ一年間は業界の活況により配電盤の設計製作もまた多忙をきわめ多数の配電盤が製作されたが，これらについては別項に概要を報告することとする。

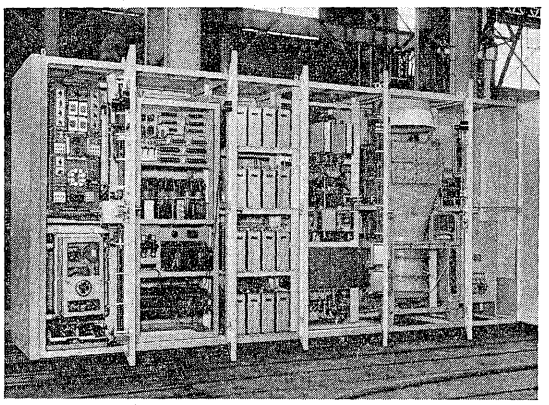
また電機工業会においても，配電盤規格の審議など，配電盤標準化のために鋭意努力している．規格としてはＪＥＭ「閉鎖配電盤」，ＪＥＭ「鋼板製デスク形，コントロールデスク形およびベンチ形配電盤の寸法」につき審議し，ほぼ成案を得，各使用者側に意見照会中である。

最近配電盤メーカは各社一致協力し，標準化できるところはできるだけ標準化し，生産能率の向上，設計業務の合理化のために努力中である．したがって各社の配電盤の形態は類似のものとなるかも知れないが，性能の点で競争することとなり，かえって喜ばしいことといえよう。

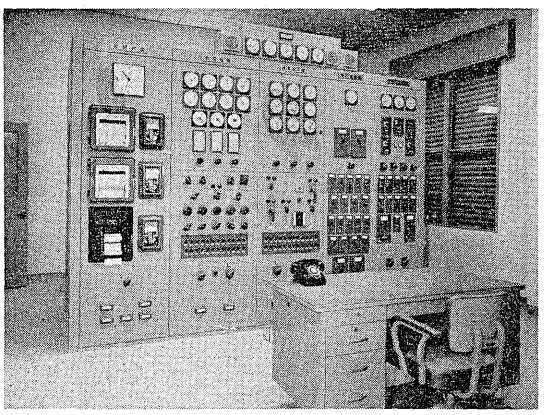
XIV. 2 発・変電所用配電盤 (Power service switchboards)

水力発電所の開発も活発で電源開発の一翼をにない，配電盤も数多く納入された．特に東北電力・大針発電所および屋久島電工・安房川第一発電所に納入されたＯＨ式自励交流発電機用の静止励装置用キュービクルがある。

キュービクルとしては特に目新しいことはないが，個々の装置を標準化し一つの箱に納め，この組み合わせで使用できるよう設計されている．第XIV・1図にこの外観を示す．主配電盤としては第XIV・2図,第XIV・3図に示すごとく垂直形およびベンチ形で特に配電盤用器具類の改良により，盤面がすっきりと操作しやすく改良されてきている。

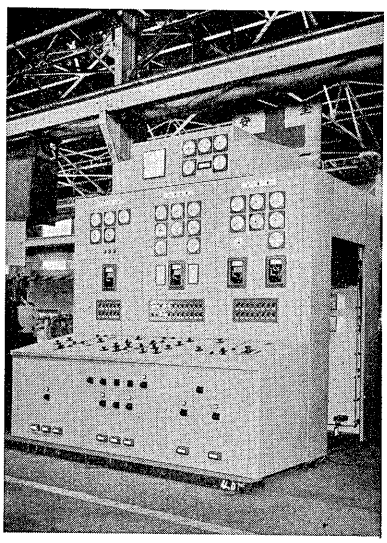


第XIV・1図　静止励磁装置用キュービクル
Fig. XIV・1.　Cubicle for static exciting equipment

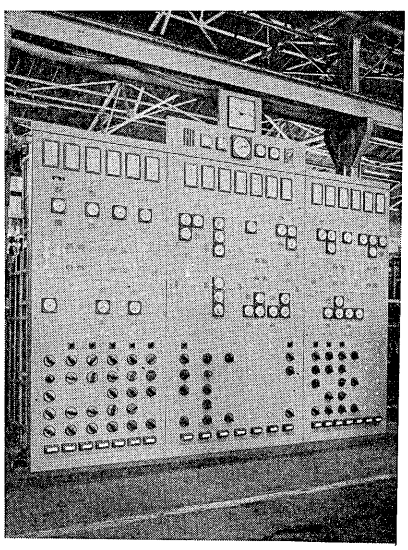


第XIV・2図　東北電力・大針 P.S.納入主配電盤
Fig. XIV・2.　Main switchboard for Ōbari P.S., Tōhoku Electric Power Co.

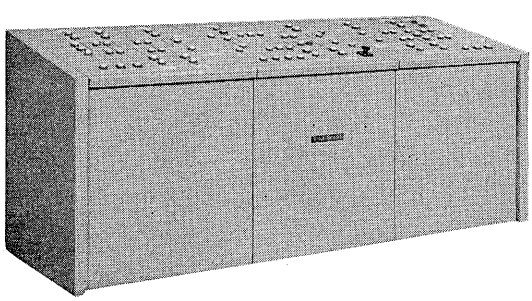
新しいこころみとして，関西電力，中部電力，電源開発の3社共同建設の関開閉所の配電盤がある．この開閉所は上記3社の超高圧系統を連けいするための重要な開閉所であるために，配電盤においても，最新の技術を生かして製作されている．ここの配電盤は照光式模擬系統配電盤，押しボタン選択式制御盤および補助継電器盤からなる．まず照光盤では照光模擬母線が連続して光るように考慮したこと，および照光ランプの断線が容易にチェックできる方式を採用したことに特長がある．次に制御机では照光式押しボタン開閉器を用いた選択制御方式を採用したことに特長がある．以上のように照光式模擬系統盤，および選択制御方式の制御机の組み合わせとしたため，配電盤寸法を非常に小さくすることができ，しかも監視制御しやすくすることができた．照光盤およ



第XIV・3図　栃木県庁・川治第三 P.S.納入主配電盤
Fig. XIV・3.　Main switchboard for Kawaji No. 3 P.S., Tochigi prefecture



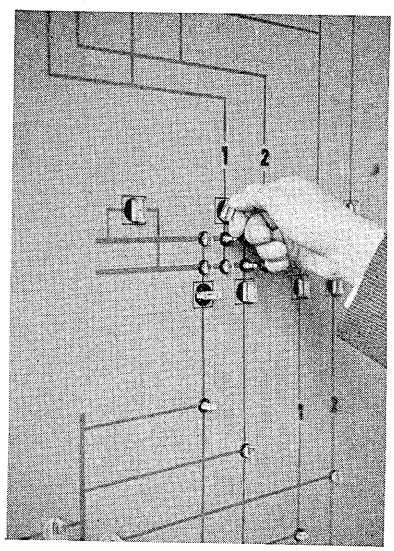
第VIV・4図　関開閉所向け配電盤（関西電力，中部電力，電源開発）
Fig. XIV・4.　Switchboards for Seki switching station, (Kansai, Chūbu Electric Power Co. and Electric Power Development Co.)



第XIV・5図　同　上　机　盤
Fig. XIV・5.　Desk board, ditto

び制御机をそれぞれ第XIV・4図，第XIV・5図に示す。

特殊なものとしては九州電力向けのモザイク式模擬系統配電盤がある．モザイク式配電盤とは開閉器，機器のシンボル，母線シンボルなどをすべて 25 mm 角のモザイクとし，これを積木式に組み合わすことにより構成される配電盤である．したがって配電盤完成後系統変更などのため改造される機会の多い模擬系統配電盤に最適である．モザイク式配電盤はシーメンス社において開発されたものであり，西欧において広く用いられている．当社では九州電力向けに引き続いて東北電力向けのものを製作中である。

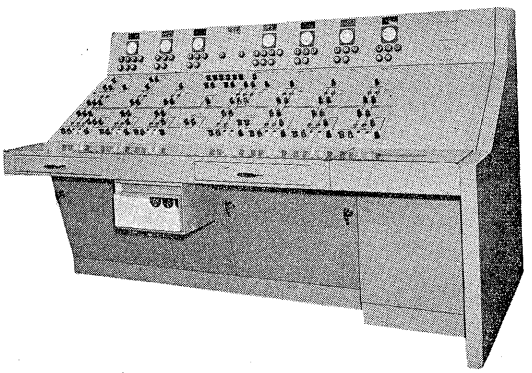


第XIV・6図　モザイク式模擬系統盤
Fig. XIV・6.　Mosaic-type mimic system control board

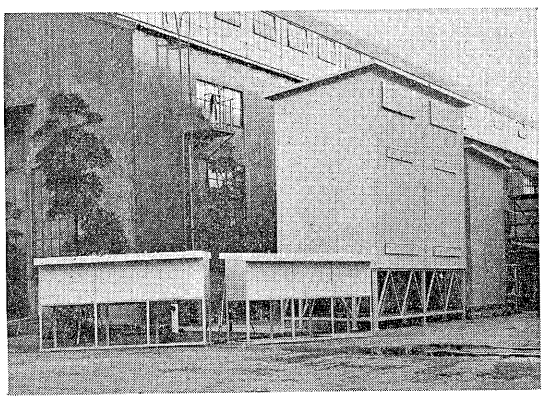
XIV. 3　電鉄用配電盤
(Railway service switchboards)

最近の電鉄用配電盤の代表例として，山陽線小郡制御所に納入した制御机盤がある．これは従来の1対1の親子式遠隔制御方式を一段と飛躍した集中式遠隔制御装置を採用しており，これには各子変電所の機器状態をプリンタで判読できる自動作表機や集中電話操作盤を具備している．また制御盤と継電器盤間は多心ケーブルをカプラ接続により行なっているため，外線工事はプラグの着脱にて終了できるようになっている。

特殊なものとして自走式変電所用屋外キュービクルがある．これはトレーラ式移動変電所と異なる組立式スイッチハウスになっており，水銀整流器，同用制御装置，高速度しゃ断器などと一緒にどこにでも特製トラックにて運搬でき，数日間で組み立てられ，ただちに運転状態



第XIV・7図　国鉄山陽線・小郡制御所納入集中制御机盤
Fig. XIV・7.　Centralized control desk board for Ogori control station, J.N.R.

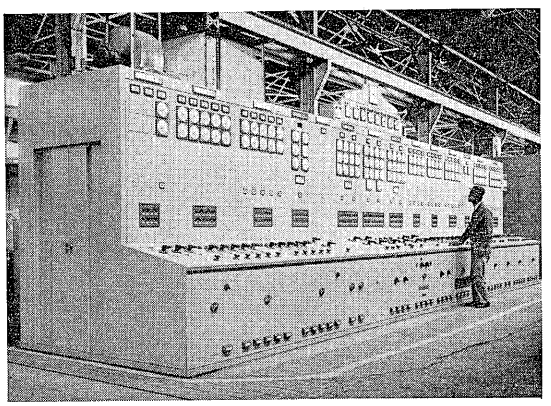


第XIV・8図　国鉄山陽線・自走式変電所用屋外組立キュービクル
Fig. XIV・8.　Outdoor cubicle for self-drive system S.S., J.N.R.

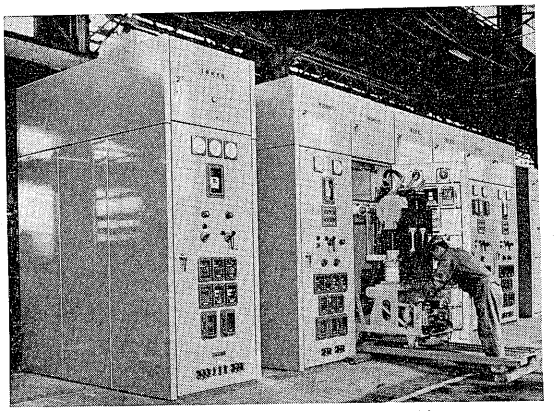
に入れる便利なものである。

XIV. 4　鉄鋼用配電盤
(Switchboards for iron and steel works)

製鉄会社向け配電盤はここ数年来上昇の一途をたどりミル設備，発変電設備のプラント品からコンベヤ設備，



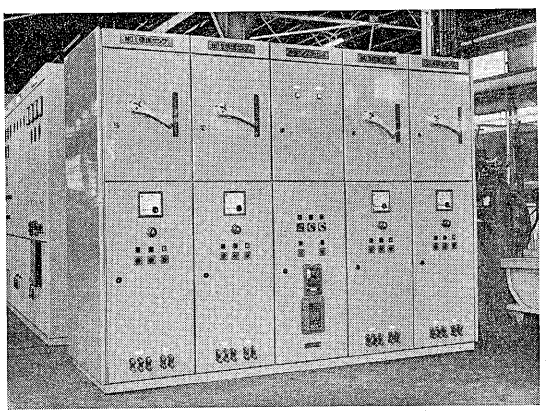
第XIV・9図　神戸製鋼・高砂工場納入ベンチ形主配電盤
Fig. XIV・9.　Bench board for Takasago Works, Kōbe Steel Works.



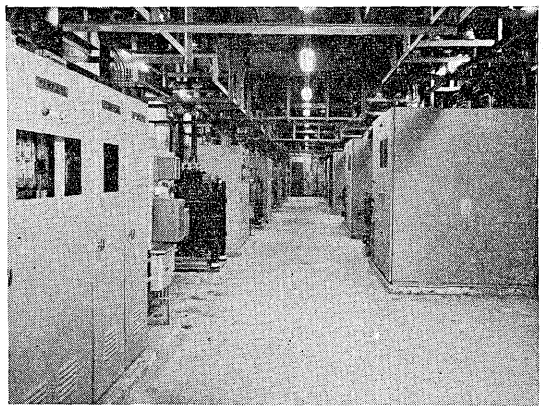
第XIV・10図　日本鋼管・水江製鉄所納入 3kV メタルクラッドスイッチギヤ
Fig. XIV・10.　3kV metal-clad switchgear for Mizue Works, Nippon Kokan K.K.

電気集じん装置用，熱風炉用などに各種多様な配電盤が製作された．その内容は他の発変電所や各種工業用と同様な，中央制御盤，6～3kV 閉鎖形配電盤（メタクラ）や現場制御机盤，ロードセンタ，コントロールセンタ，低圧補機用キュービクルと種類の多岐にわたることはいまさら説明するまでもないが，それらは各ユニットごとに整然と構成されている．その代表例として下記のものがあげられる。

発電設備用	八幡製鉄・枝光発電所向け（15MVA 周波数変換機）
	日本鋼管・扇町工場向け（10/12MVA ガスタービン）
変電設備用	神戸製鋼・高砂工場向け（70/20/3kV 受送電設備）
	日本鋼管・夜光町変電所向け（20/3kV 受送電設備）
ミル設備用	日新製鋼・南陽工場向け（ステッケルミル用）



第XIV・11図　日本鋼管・水江製鉄所納入コントロールセンタ
Fig. XIV・11.　Control center for Mizue Works, Nippon Kokan K.K.



第 XIV・12 図　日本鋼管・水江製鉄所納入ミル用直流主しゃ断器キュービクル

Fig. XIV・12.　DC main circuit breaker cubicle for mill, Mizue Works, Nippon Kokan K.K.

動力設備用　日本鋼管・鶴見製鉄所向け（大径溶接管設備）

日本鋼管・大島工場向け（焼結設備）

コンベヤ設備　日本鋼管・熊谷工場向け（冷間成型機用）

日本鋼管・鶴見製鉄所向け（鉱石，コークス系統用）

なお現在製作中のものに，

川崎製鉄・千葉製鉄所向け厚板ミル用

日本鋼管・水江製鉄所向けテンパミル用，

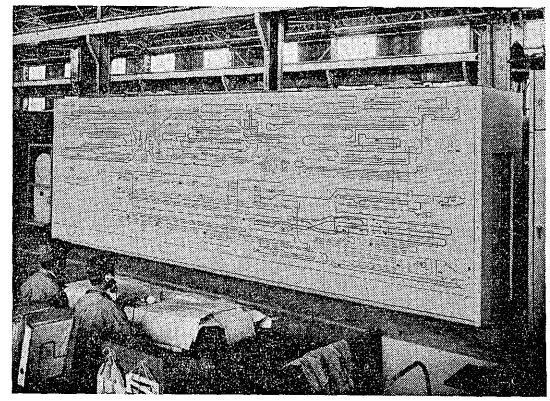
があり各種配電盤は 100～150 面におよんでいる。

XIV. 5　工業用配電盤

(Industrial service switchboards)

工業用配電盤は各種工業にわたって枚挙にいとまがないが，近年特にシリコン整流器の進歩発展に伴い強電用途に使用されるようになったためシリコン整流器用配電盤が多数製作された．その制御配電盤は垂直，自立，開放形，または閉鎖形の監視盤と標準化された単位閉鎖構造の自動電圧調整盤，および補機盤との組み合わせから構成され，監視盤にはその系統を模擬した系統を書き保守運転を容易にしている．電解用電源として製作されたものには花王石鹸，直流電動機電源としては住友化学工業向けなどがある．現在製作中のものに信越化学工業，住友金属鉱山および日本軽金属向けなどがある．特に日本軽金属向け監視制御盤は取り付け計器，継電器類に電気的悪影響をおよぼさないよう配電盤材料にアルミニウムおよび非磁性材料を使用するようにした。

その他多数の工業用配電盤が製作されたが，その中から目ぼしいものをあげると野沢石綿セメントに納めたセメント湿式法ロングキルン電気設備の閉鎖形配電盤約 140 面，神戸製鋼径由パキスタン肥料工場アンモニア合成用電気設備の配電盤約 100 面，住友化学工業ガス圧縮機電気設備の配電盤約 100 面，またチェーンコンベヤ総括制御装置用として東洋工業に納入したグラフィックパネルおよび制御用配電盤一式約 80 面などがその代表例といえよう。



第 XIV・13 図　東洋工業納入チェーンコンベヤ総括制御装置用グラフィックパネル

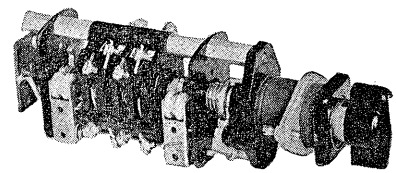
Fig. XIV・13.　Graphic panel unit control equipment for chain-conveyer, Toyo Kogyo Co.

XIV. 6　配電盤器具

(Apparatus mounted on switchboards)

ここ数年来配電盤器具類の縮小形の系列がそろえられてきたが，ほぼ完成した。

今期に開発された新しいものに照光式縮小操作開閉器および照光式押しボタン開閉器がある．この両開閉器は縮小形の系列に属するもので，開閉器本体としては，以前から多数使用されているものと同一にしてある。



第 XIV・14 図　照光式縮小操作開閉器

Fig. XIV・14.　Miniature check-back indicating control switch

照光式縮小操作開閉器は従来用いられていたものに大幅の改良を加え機構を簡略化し，動作を確実にしたものである．この種の開閉器は西欧においてチェックバックスイッチと呼ばれ，発変電所において広く用いられており，配電盤をすっきりさせ，しかも操作を確実にするのに役立っている．本年度にはこの照光式操作開閉器が多

く使用されることが期待される。

照光式押しボタン開閉器は押しボタンの部分にランプを内蔵した押しボタン開閉器であり，種々の用途に用いることができ，配電盤の縮小化に役立つ．第XIV・5図に示した制御机はほとんどこの押しボタン開閉器により構成されている。

XV. 計測，制御，保護装置

Measuring, Controlling and Protecting Devices

XV. 1 自動制御装置

(Automatic control equipments)

XV. 1—1 発・送・配電関係

XV. 1—1—1 系統総合運用装置

電力の広域運営ということが問題になろうとしているとき，また電力系統の経済的な運用が喧伝されているとき，各電力会社では自社内に散在する重要な発電所を中央管理体制下に整えておくといった機運が盛んである．そういった状勢下において，当社では北陸電力にその一環としての，いわゆる同時制御ならびに協調制御装置を納入した。

本装置は北陸電力・常願寺，有峯系（通称ＪＡ系）の新設発電所群（195MW）をより正確に，かつ合理的に運用するためのもので，将来は経済運用計算機と連動されるように設計された。

制御方式ならびに装置の大要は次のごとくである．北陸電力・和田川第二発電所（122MW）と新中地山発電所（73MW）とは新中地山調整池により直列に接続されているが，この池は有効貯水量 78,600 m³（下流発電所のみにて最大出力時に約 40 分間の容量）にて連絡水そう的存在であり，しかも残流があって両発電所の正確な，かつ安全合理的な手動運転が困難であるため，調整池水位を一定に制御する水位制御と，両発電所の総合出力をある指令値（プログラム指令またはＡＦＣ信号による）に維持させる電力平衡系とを同時に制御する組み合わせ方式である。

中央給電指令所にはプログラム設定装置，ならびに協調制御装置を設置し，新中地山発電所には同時制御装置の中心部である電力の配分計算部ならびに水位制御のための積分調整部を含むディジタル式計算制御装置を配置している．さらに発電機の操作部である磁気増幅器形調整装置をそれぞれ新中地山発電所，和田川第二発電所に設置しその間，すなわち中央給電指令所，新中地山発電所間，新中地山発電所，和田川第二発電所間をマイクロならびに電力線搬送装置で結んでいる．ここで特記すべきことは，制御系の信号伝送には雑音に強く安定なＦＳ方式によるディジタル伝送を採用していること，またそのため，電力制御系の閉ループの中には伝送路を含まないようになし得ることなどから，非常に安定かつ確実な制御が行なえるということである。

本制御系は電力系統における初めての計算機制御の試みであり，その制御方式も従来一般にとられてきた方式とは異にするユニークなものであることに注意されたい。

XV. 1—1—2 自動電圧調整器

水力・火力発電所向けの大容量同期発電機が多数製作され納入された．これらの同期機に使用される自動電圧調整器にもまた技術的に一段の進歩があった．なかでも特筆されるべきことは，いわゆる無励磁機方式—静止形ＯＨ式自励復巻励磁器—が実用化されたことで，その実地試験の結果はすでに本誌にも発表されているが，実系統に並列されて，その優秀な性能を実証することができた．本方式の詳細については既報告を参照して頂くことにするが，静止形，無接点，速応励磁などの幾多のすぐれた特長をもっており，当社としては，今後，標準形として採用する方針である。

昨年は，しかし，まだ過渡期であって，従来からの形式の自動電圧調整器も引き続き，混在して使用された。

これらを分類して，それぞれの採用先を示すと次のごとくになる．（いわゆるＡＶＲの他に励磁方式をも含めて）。

1) 励磁機なし

(1) ＯＨ式自励復巻形静止励磁器方式

東北電力・大針発電所

屋久島電工・安房川第一発電所

e-Front runners

＊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。