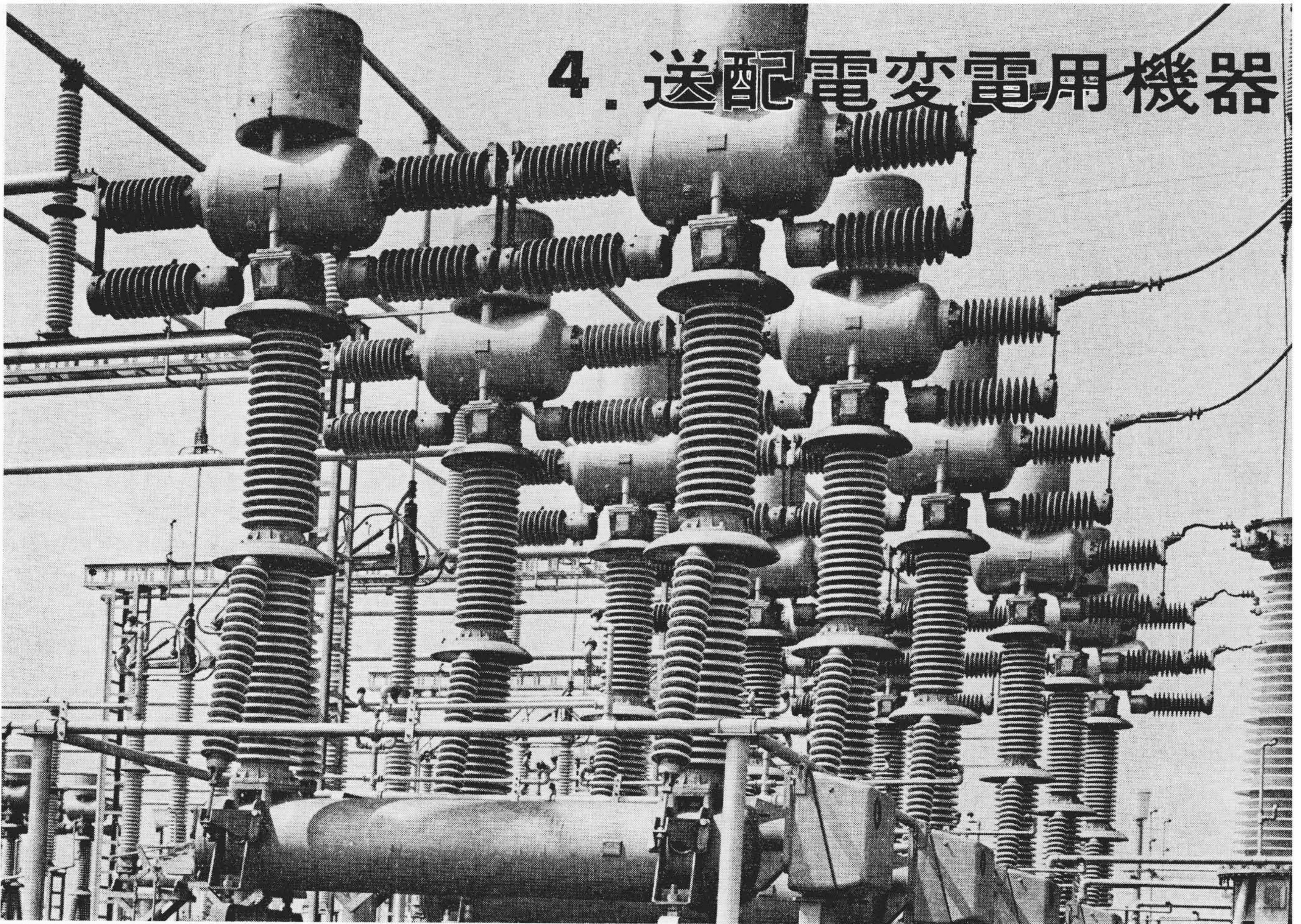


4. 送配電変電用機器



40年に引続き41年も電力需要は漸次増大している。特に送電電圧は現在の超高圧から超々高圧への移行気運がますます高まり、500 kV の採用に対して各電力会社は、その具体的な計画を推進している。これらの情勢に即応して500 kV 用機器の研究開発が強力に進められつつある。

超高圧電力研究所納500 kV 10 MVA 変圧器は長期課電用電源と実規模変圧器のプロトタイプとして大きな貢献が期待されている。本器は長年研究を続けてきた超々高圧技術の成果ともいえる油隙付固体絶縁方式の採用と、豊富な経験・実績をもとに完成した制振遮へい付円板巻線構造である点が、特筆に値するものである。

525 kV 空気遮断器もすでに完成し、基礎試験に引続き各電力会社の厳密な立会試験においてきわめて満足すべき好成績を取めた。本器は500 kV 系で特に問題となる開閉サージ抑制効果として新しく開発された低抵抗投入式を採用し、遮断時の再起電圧の抑制と電圧分布の均一化にすぐれた効果を上げた。

そのほか超高圧電力研究所納525 kV (BIL 1,675 kV) 4,000 A 断路器および420 kV 避雷器などが完成した。

一般電力用変圧器として多数の大容量器を完成納入した。表1は昭和41年度の工場出荷の実績をおもな変圧器について示したものである。このうち特に中部電力株式会社岩塚変電所および名北変電所納150 MVA 変圧器は送油風冷式で60 ホンという超低騒音の仕様であるが、合理的な防音タンク構造と低騒音冷却器の採用により、所期の目的を達成した。中部電力株式会社三河変電所納、西名古屋変電所納および東京電力株式会社東東京変電所納300 MVA 超高圧負荷時タップ切換変圧器は、40年度すでに2台製作納入した経験を基礎としたもので、高性能、高信頼度を有している。また電源開発株式会社池原発電所納113 MVA 変圧器および東京電力株式会社矢木沢発電所納85 MVA 変圧器はともに揚水発電所用変圧器で、電動機起動用の半電圧端子をそなえた特殊構造のもので、設置点が山間地のため分解または単相組合せ形三相器が採用されている。国外向としては、インド UP 州納200 kV 100 MVA 単巻変圧器3台、3相変

圧器1台およびカンブール変電所納132 kV 40 MVA 変圧器2台など大容量器が続々出荷され、輸出市場に著しい実績を重ねた。

さらに、これらに引続き設計製作中の変圧器としては、東京電力株式会社姉ヶ崎変電所納275 kV 150 MVA 1台、東駿河変電所納147 kV 100 MVA 2台、東海製鉄株式会社納22 kV 58,823 MVA 1台、日本国有鉄道西相模変電所納77 kV 60 MVA、147 kV 60 MVA 各1台がある。東京電力株式会社池袋変電所納100 MVA、45 MVA 各1台は3相負荷時タップ切換装置および二重冷却管を使用した冷却塔式水冷装置を設備した地下変電所用で、特につり降しの制限から100 MVA 器は単相組合せとしてある。発電所用変圧器としては、東京電力株式会社五井火力発電所納275 kV 420 MVA 1台、中国電力株式会社新成羽発電所納220 kV 158 MVA 2台などがあり、国外向としては、チリー・ラベル発電所納230 kV 57 MVA 単相変圧器7台がある。

一方需要の周密化により超高圧大容量変圧器の都市中心に設置する計画が各電力会社において進められている。これに応じ狭い場所を有効にかつ能率的に利用する立体的構造による地下変電所への構想も着々進められ、その特殊冷却方式は一部東京電力株式会社池袋変電所納変圧器に実施された。

負荷時タップ切換装置については、すでに抵抗式による一連の系列を完成させた。基本形式品については各電力会社の共同立会試験に合格し、すでに20数台の実績を有するに至った。需要の多くは負荷時タップ切換付変圧器に採用され、高性能・高信頼度の好評を博している。駆動機構と遮断部を分離して構成したことと、回転接触による圧接形接触子を採用したことは特筆すべきものである。

小容量の変圧器としては、都市の美化を目的とした美化装柱変圧器を多数製作した。また低圧配電回路用として開閉装置、保護装置を内蔵した低圧ネットワークプロテクタを完成した。本器は集中配電網の合理化運用に貢献するものと大いに期待されている。

そのほか、計器用変流器、計器用変圧器も合理的な絶縁設計により軽量小形化が図られ、国内はもちろん、アメリカ、インド向と

して多数納入された。特にインドUP州向220kV接地形計器用変圧器には完全な固体絶縁方式を採用するという画期的な進歩が見られた。

空気遮断器としては、すでに多数の納入実績を有するOPF、OPG形空気遮断器の構造上の特長を生かし、操作気圧を30kg/cm²に昇圧して性能の向上をはかったOPH形の完成により300kV用2ユニット、525kV3ユニットの小形高性能化に成功し、すでに各電力会社の立会試験にて好成績を収め500kV機器生産への力強い第一歩を踏み出した。

一方配電回路用としては、容積・重量とも従来の40%という7.2/3.6kV150MVAの超小形磁気遮断器を開発した。特長としては、アークシュートの小形化、エポキシレジンがい子の採用があり、すでに各方面に多数納入された。真空遮断器“ハイバックブレーカ”はすでに7.2kV400A100MVAを多数製作し、さらに高電圧、大容量機器についても研究開発中で今後きわめて広範囲の需要が期待されている。

メタルクラッド配電盤は、各種、各用途に適用され多数納入された。とくに排気処理室不要な低騒音形空気遮断器の開発に伴い着脱容易なプラグ式配管接続部の適用により完成したインド・グジャラット肥料公社向12kV1,200A500MVA空気遮断器内蔵メタルクラッド配電盤、超小形磁気遮断器入りおよび真空遮断器を立体的に2段積みとした小形コンパクトなメタルクラッド配電盤などがある。また、60~70kV変電設備一式を収納したキュービクルは開発以来各方面に好評を博し多数製作された。

配電盤関係ではエレクトロニクスによる新技術が各部門に採り入れられ、多数新製品の開発がみられた。すなわち、全トランジスタキャリヤ、SDB形母線保護継電器、系統自動復旧装置など広範囲にわたり適用され信頼度の向上に一段の進歩がみられた。とくに、関西電力株式会社小曽根変電所と北方開閉所間の実系統による、全トランジスタキャリヤリレーの現地試験結果はきわめて良好でそのすぐれた性能が実証された。また遠方監視制御装置も年々その需要が多くなり多数納入された。とくに最近無人化変電所の増加に伴い制御監視の対象が増加される反面事故時の処理、復旧の迅速化が強調されてきた。これに伴いサイクリック遠方監視制御が開発され

た。すなわち、選択操作と機器の状態表示が互いに独立したサイクリック送信方式によるもので、伝送速度も200ボーを採用したものであり、回路の簡易化、保守の容易さにより各方面より需要があり、すでに中部電力株式会社、東京電力株式会社などで本方式の採用が取り上げられている。そのほか監視制御用配電盤のユニット化も開発され電力自動給電、自動復旧装置の組合せ、広範囲な運用と保守・点検の便利さ、信頼度の向上に役だつものとして今後ますます需要が活発化するであろう。

次に整流器関係では、サイリスタおよびシリコンダイオードの開発がさらに推進され、電気鉄道用、電気化学用および電動力応用分野において採用され、高電圧大容量器が多数納入された。変圧器と整流器が一体化されたシリコフォーマはすでに化学用では多数採用されているが、電鉄用として東武鉄道株式会社加須変電所納2,000kW1,500Vシリコフォーマが納入された。冷却方式としてはシリコン整流器は油入風冷式、変圧器は油入自冷式で騒音が少なく、きわめてコンパクトのため都心部のような狭い場所、騒音が問題になる場所には効果的である。

表1 41年度中に工場出荷の主要変圧器 (50 MVA 以上)

納入先	変電所名	電圧 (kV)	容量(MVA)×台数
東京電力株式会社	東京都	275	300
中部電力株式会社	三河	275	300
関西電力株式会社	南姫路	250	200×2
東京電力株式会社	姉ヶ崎	275	150
中部電力株式会社	岩塚	154	150
東京電力株式会社	下総	147	100
九州電力株式会社	長崎	110	90
中国電力株式会社	松江	115	60
関西電力株式会社	堺港(発電)	140	290
電源開発株式会社	池原(発電)	275	113×2
東京電力株式会社	矢木沢(発電)	281.25	85
北陸電力株式会社	新小松	154	100
中部電力株式会社	西名古屋	275	300
中部電力株式会社	名北	154	150
電源開発株式会社	竹原(発電)	220	250
インド	U P 州	200	100×4
インド	U P 州	200	60×4
フィリピン		110	125

■ 超高圧電力研究所納 10 MVA 500 kV 変圧器

わが国における500kV系の運用開始は昭和47年からと予定され、各電力会社の計画は一段と活発さをまし、これに備えて超高圧電力研究所では武山研究所に500kV級送電線実証試験設備を建設することになり、これにともないその長期課電用電源としてまた将来の実規模変圧器のプロトタイプとして活躍が期待される500kV変圧器を納入した。

この変圧器は $69 \frac{500 \pm 27.5}{\sqrt{3}}$ kV 10 MVAの単相器で、試験電圧は交流680kV、インパルス1,550kVである。主絶縁には早くから研究を重ねその成果を $\frac{520}{\sqrt{3}} \frac{275}{\sqrt{3}} / 22$ kV試作変圧器で実証した油隙付固体絶縁方式を採用した。

本器が $\frac{500}{\sqrt{3}} \frac{275}{\sqrt{3}}$ kV単巻結線で使用されることを考慮して、高圧巻線は同心配置の直列・分路・タップの3巻線よりなるが、直列・分路の両巻線は製作経験の多い制振遮へい付円板巻線構造を採用している。冷却方式としては将来の実用器で採用される強制冷却方式としており、本器の完成により500kV級変圧器の設計・製作体制が確立された。

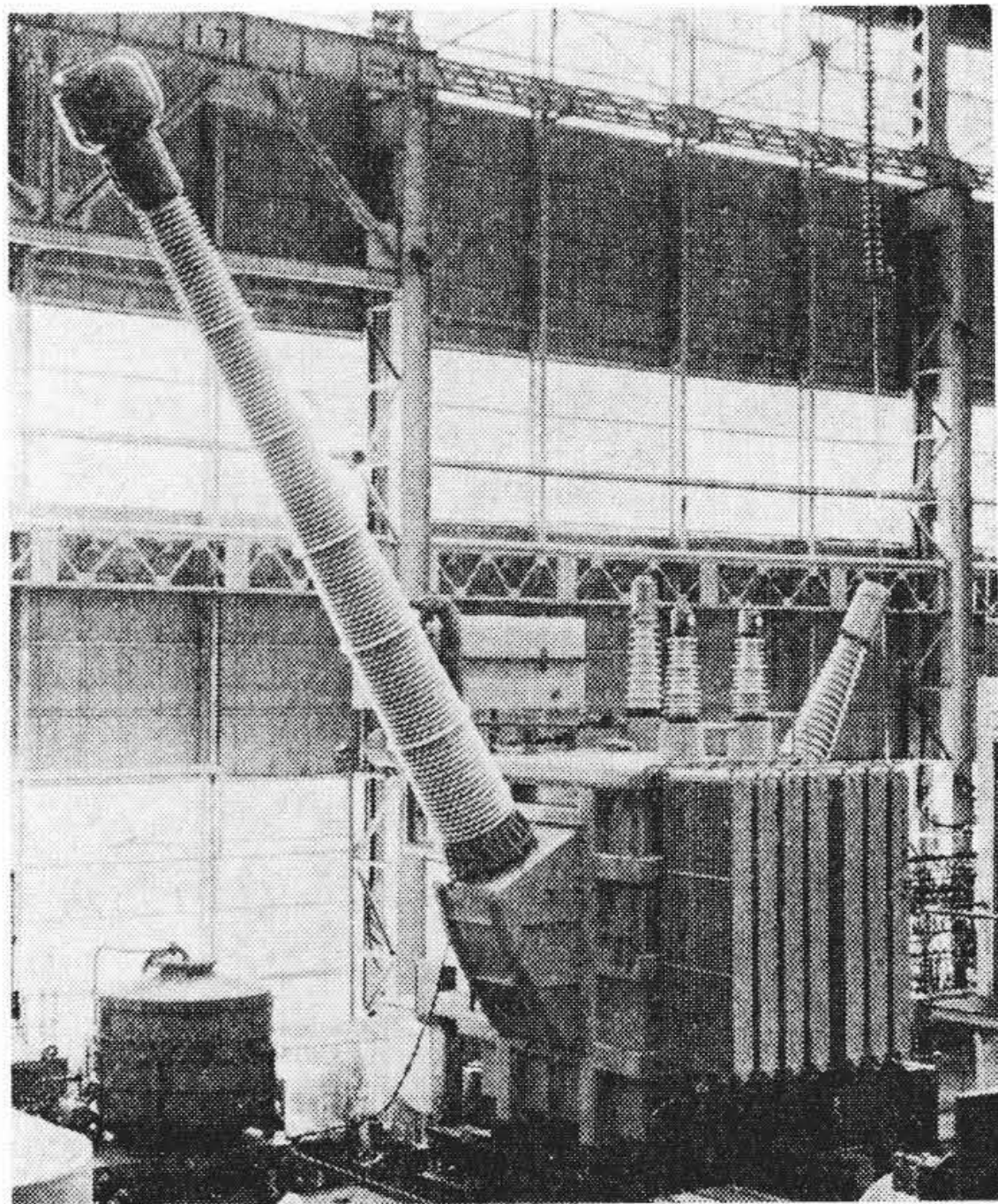


図1 超高圧電力研究所納10MVA 500kV変圧器

■ 高電圧大容量空気遮断器および変流器

電力需要の増大に伴い系統の大容量化、高電圧化が進められている。これまでの国内最大容量の遮断器は、定格電圧 300 kV、定格電流 2,000 A、定格遮断容量 15,000 MVA であったが、今後は定格電流 4,000 A、定格遮断容量 25,000 MVA が要求される気運にあり、さらに電圧も 500 kV 級に昇圧されようとしている。大容量化、高電圧化に伴い機器にはいっそう高性能、高信頼性が要求される。また、近年変電所用地の取得が困難になりつつあるため、小形の機器が要求されている。OPH-B 形新系列空気遮断器は、これらの要求を考慮して開発した 300 kV 以上を対象とする大容量専用遮断器である。基本的な構造は、すでに多数の納入実績をもつ OPF、OPG 形と同じであるが、操作圧力を従来の 15 kg/cm^2 から 30 kg/cm^2 に昇圧して単位遮断点の性能をあげ、300 kV 定格では従来 15,000 MVA 用が 1 相 8 遮断点構成であったものを 25,000 MVA 用でも 1 相 4 遮断点と大容量化し、かつ小形化した。定格電圧 525 kV 定格遮断容量 35,000 MVA 用は 1 相 6 遮断点構成である。本器は並列低抵抗を採用して再起電圧の抑制、各遮断点間の電圧分布の均一化を図り、近距離線路故障など再起電圧上昇率のきわめて高い場合でも、遮断を容易にした。525 kV 遮断器は投入サージを抑制するために、抵抗投入方式を採用しているが、抵抗および抵抗接点は、遮断用抵抗と兼用になっており、再投入時のサージの低減効果が大きく、構造的にも部品数が少なく簡単である。操作方式は、大地側からの動作信号を絶縁ロッドを介して、電圧印加部の操作弁に伝える機械的引張り方式で、高速形電磁弁の開発とあいまって 2 サイクル遮断器を確立した。図 1～2 に遮断器の外観を示す。

一方変流器も 4,000 A の大容量形系列を完成した。図 3 は 287.5 kV、4,000 A/5-5-5 A、40 V A + 2×100 V A、3 重コア形変流器で、絶縁設計に特に留意し、小形、軽量化した。なお、本器は輸送の合理化を図り、横だおし輸送が可能である。

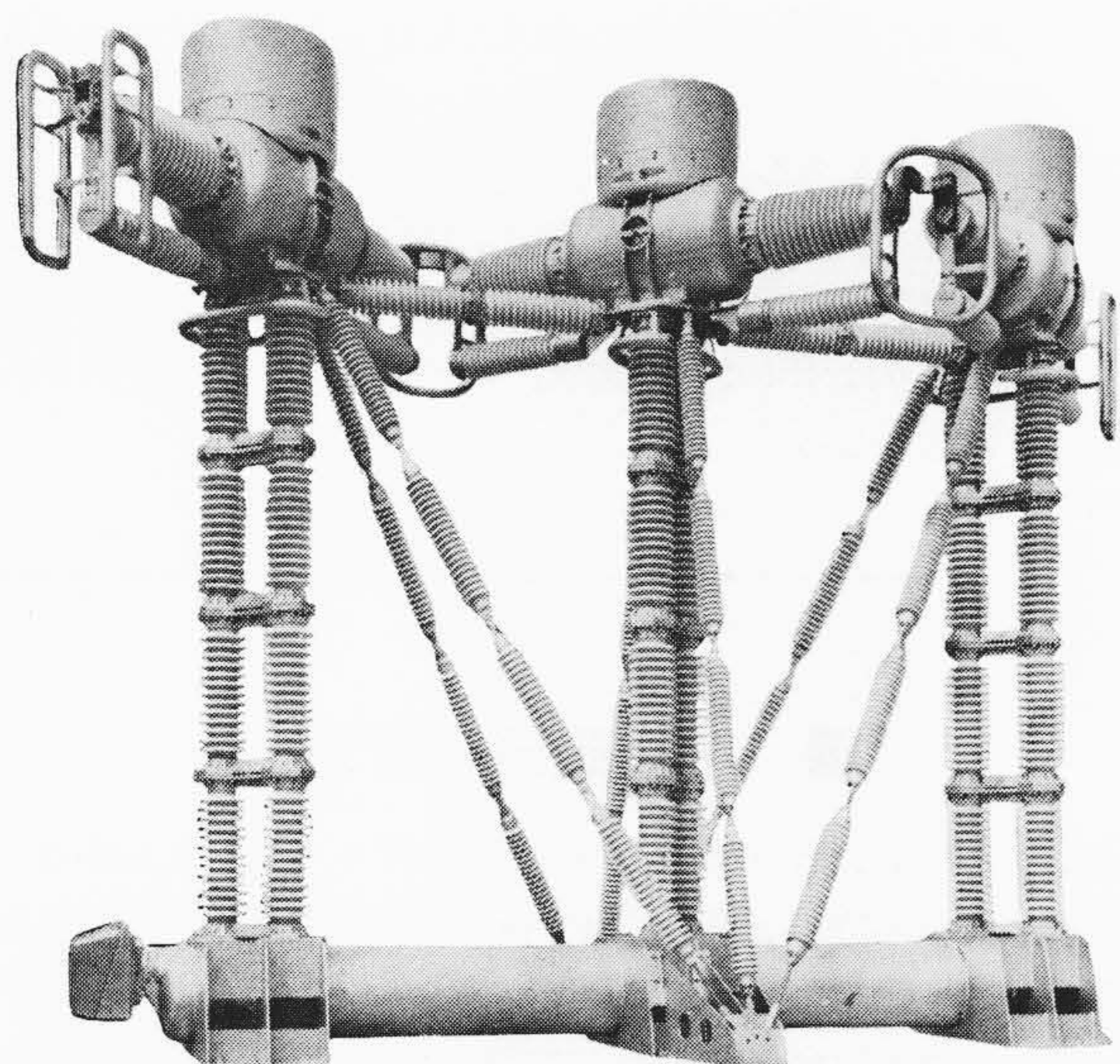


図 1 OPH-3500 B-PAR 525 kV, 4,000 A, 35,000 MVA 空気遮断器

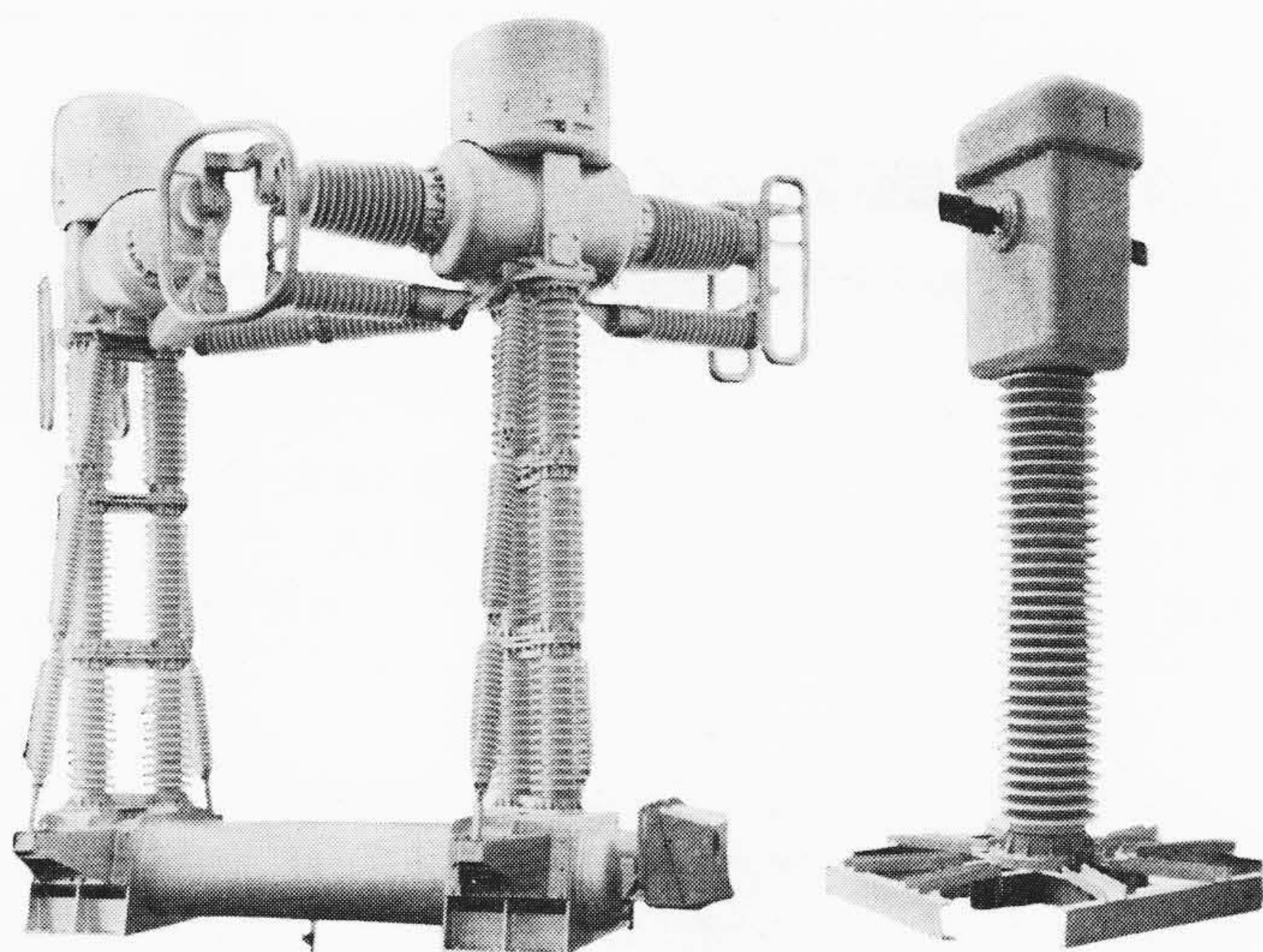


図 2 OPH-2500 B-PAR 300 kV, 4,000 A, 25,000 MVA 空気遮断器

図 3 287.5 kV, 4,000 A/5 A 変流器

■ 純国産技術による回転形抵抗式負荷時タップ切換器の開発

電力の質の向上および系統運営の円滑化を目的に、最近の変電所用変圧器はほとんど負荷時タップ切換装置付が指定されている。

日立製作所では、はやくから研究、試作を積み重ね、このたび性能向上、標準化、小形軽量化を目標とした、抵抗式負荷時タップ切換器のシリーズを開発した。この中の基本形式品は他社にさきがけて使用者側の厳重な共同立会試験に合格したものである。

シリーズは回路電圧 275 kV、容量 400 MVA まで適用する LR-2K 形、275 kV 250 MVA まで適用する LR-K 形、154 kV 60 MVA まで適用する LR-N 形の 3 種類から構成され、各形式の定格よりもさらに大きい容量に対しては上記標準機種 of 駆動機構の一部分を改造するだけで大容量化できる特長がある。

一次変電所用日立抵抗式負荷時タップ切換変圧器の納入実績は中部電力株式会社西名古屋変電所納 275 kV 300 MVA 負荷時タップ切換変圧器をはじめ 20 台、変圧器容量 3,000 MVA に達している。

日立抵抗式負荷時タップ切換器の特長は次のとおりである。

- (1) 変圧器内蔵形であるからそのまま組立輸送ができるので、信頼度が高い。
- (2) 限流抵抗器を 4 組 (N 形)、または 6 組 (K 形、2K 形) 使用する多抵抗切換方式で、電流は各並列抵抗に分流するため接触子の開閉責務が低い。したがって高電圧、大容量変圧器でも接触子の寿命が長く、油の汚損劣化も少ない。
- (3) 駆動機構と遮断部とを分離して構成する回転機構の採用によりきわめて小形化されて、変圧器内蔵に最適である。



図 4 LR-N 形負荷時タップ切換器

- (4) 遮断部は早切り駆動軸の周囲に配置した各相に対応する3個の扇形可動子が固定接触子群の上を転動する往復偏心回転機構であるから切換が円滑軽快である。
- (5) 絶縁筒内面に配置された固定側接触子は絶縁筒を3分割して三相分をそれぞれ別に構成しているため、各相ごとに簡単に取りはずすことができ、接触子の点検、保守がきわめて容易である。

- (6) 切換開閉器の相対運動部分の電氣的接続はフレキシブル導体を使用せず回転接触する圧接形接触子構造である。これにより急速な切換に対する電氣的接続部の信頼度が向上し、フレキシブル導体が断線する懸念を解消した。
- (7) 機構の単純化と、部品の標準化とを目標にし、かつわが国の使用状態を十分考慮して開発されているので電動操作機構も含めて高い信頼度を維持している。

■ 小形磁気遮断器

BMH-15A形 7.2 kV 600/1,200 A 150 MVA 小形磁気遮断器は、すぐれた性能を維持しながら、取り扱いが容易な遮断器を需要家へ供給する目的で開発したもので、エポキシレジンがい子の採用、アーキシュートの小形化などによって完成した体積・重量ともに従来品の40%以下という小形軽量の遮断器である。本器は過去数千台

の磁気遮断器の製作経験のうえに、新技術をもり込んだもので、各電力会社、一般産業会社の好評を得て量産し、多数納入した。アーキシュートのジルコン磁器は100%湿度中でも遮断性能、絶縁性能に異常がなく、またレジンがい子はDINの滴下法、塩水噴霧などのトラッキング試験や、冷熱試験のくり返しなど過酷な試験によって、磁器がい子におとらぬ電氣的特性が確認されており、今後電力機器への応用が期待されているものである。

■ 真空遮断器(ハイバックブレーカ)

かねてから研究開発中であった7.2/3.6 kV 400 A 100/50 MVA 真空遮断器(ハイバックブレーカ)を完成した。これは遮断器技術、真空管技術、冶金技術の総合的研究の結果であり、わが国において発表された最初の真空遮断器である。真空遮断器は従来の遮断器と異なり、高真空中で絶縁力が高いこと、絶縁回復が速いことを利用した新しい消弧方式の電力用遮断器で次のような特長をもっている。

(1) 小形軽量である

従来の遮断器に比べ容積 $\frac{1}{2}$ 、重量 $\frac{1}{3}$ と大幅に小形化され、このためキュービクルに組込んだ場合も2段階積みとすることができ据付面積も約 $\frac{1}{4}$ に節約できる。

(2) 堅ろう、長寿命

真空バルブのガラスには操作時のショックが直接かからない構造で、バルブ自体も輸送試験、耐震試験の結果50Gのショックに対しても安全なことが実証されている。コンタクトの消耗はきわめて少ないので従来の遮断器に比べ画期的に寿命が長く、無保守で定格電流を50,000回開閉して異常のないことを確認している。

なお真空遮断器入りメタルクラッドスイッチギヤも同時に完成した。これは真空遮断器を立体的に2段階積みとし小形コンパクトにまとめているので、幅600 mm 高さ2,200 mm 奥行1,500 mm と従来のメタルク

ラッド配電盤に比べて約 $\frac{1}{4}$ の所要床面積であり、据付面積が制限され安全を必要とするビルディングなどに好適である。図1はハイバックブレーカ(カバーをはずしたところ)を、図2はハイバックブレーカ入りメタルクラッドスイッチギヤを示す。

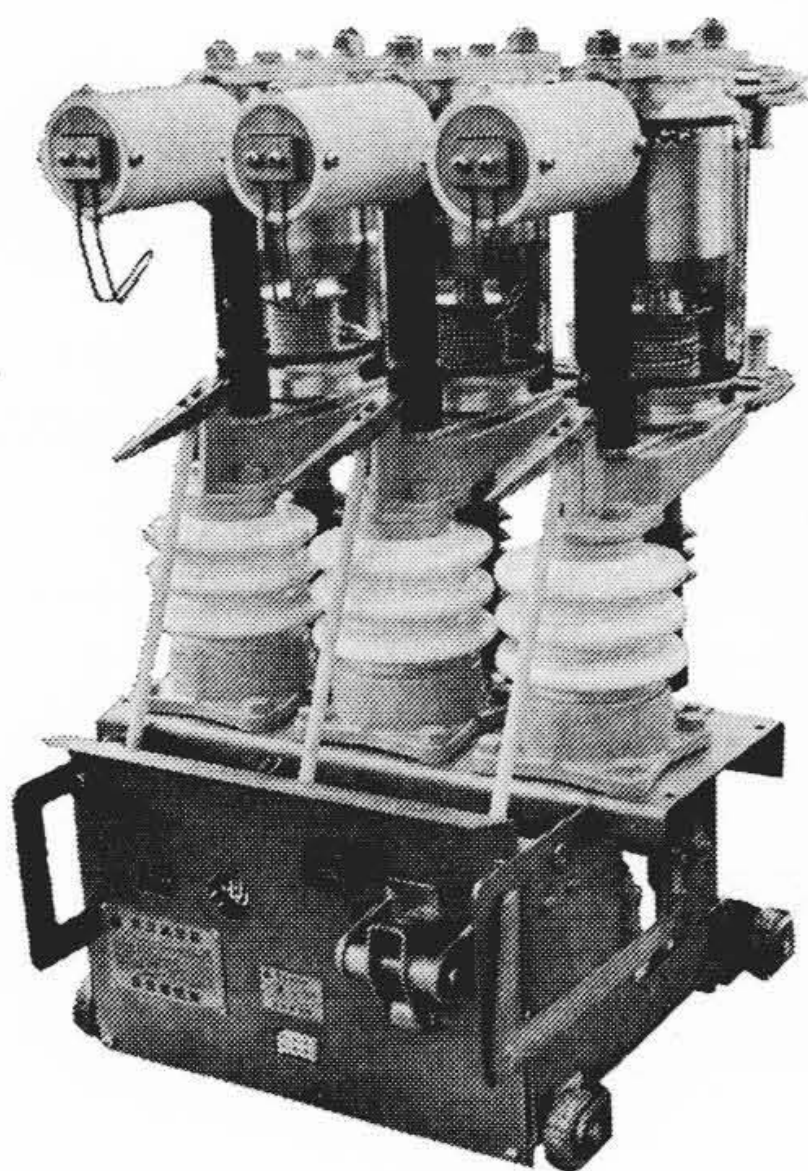


図1 ハイバックブレーカ
7.2/3.6 kV 400 A 100/50 MVA

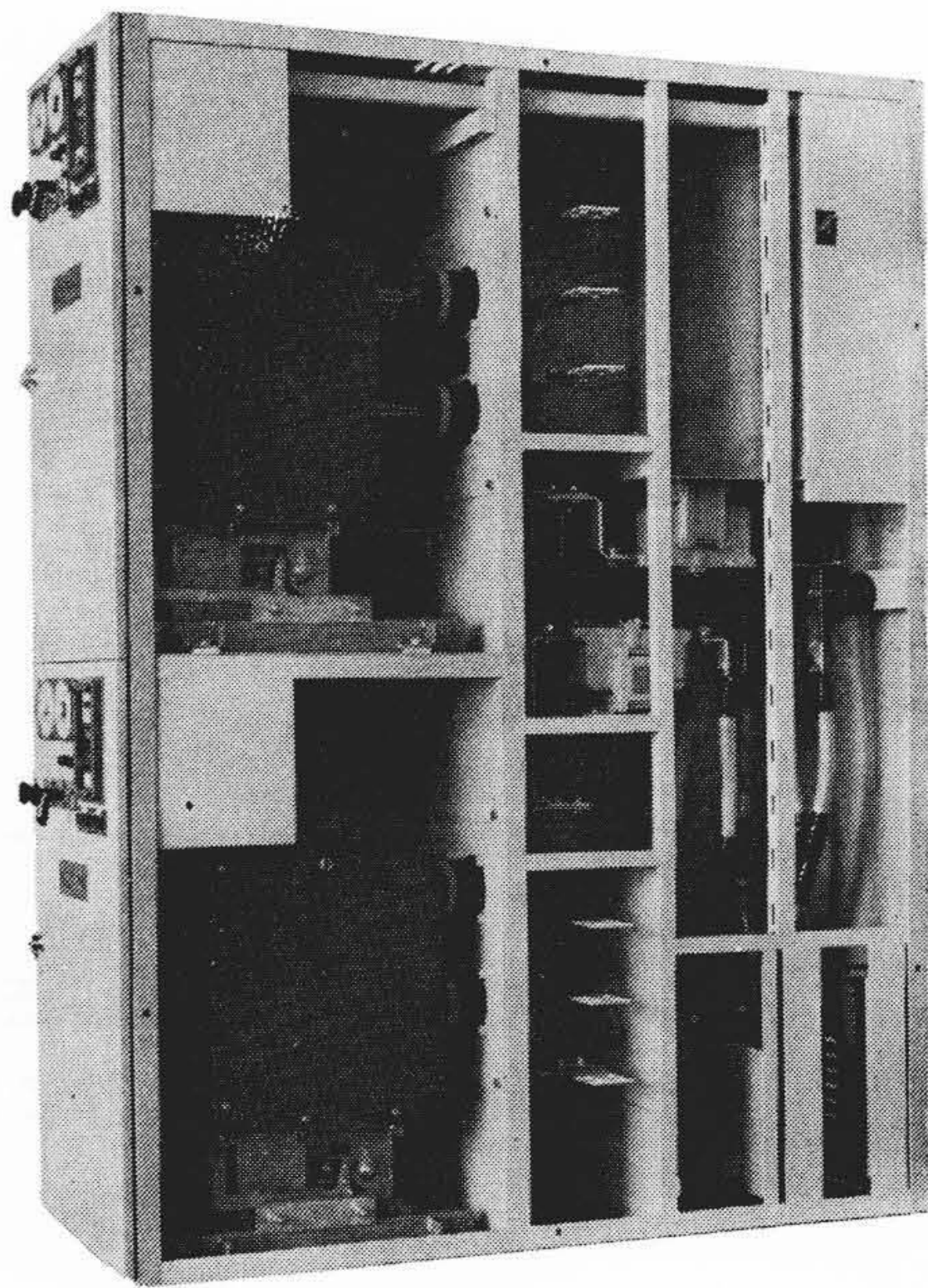


図2 ハイバックブレーカ入り
メタルクラッドスイッチギヤ

■ 空気遮断器収納メタルクラッド配電盤の開発

空気遮断器は排気の処理や操作空気源との接続など技術的な問題があり、引出形にすることが不適当なため、従来はキュービクルタイプとして組み込まれたもののみ製作されていたが、このたび排気処理室が不要な低騒音形の開発、ならびに着脱容易なプラグ式配管接続部の採用により、空気遮断器収納メタルクラッド配電盤を開

発した。

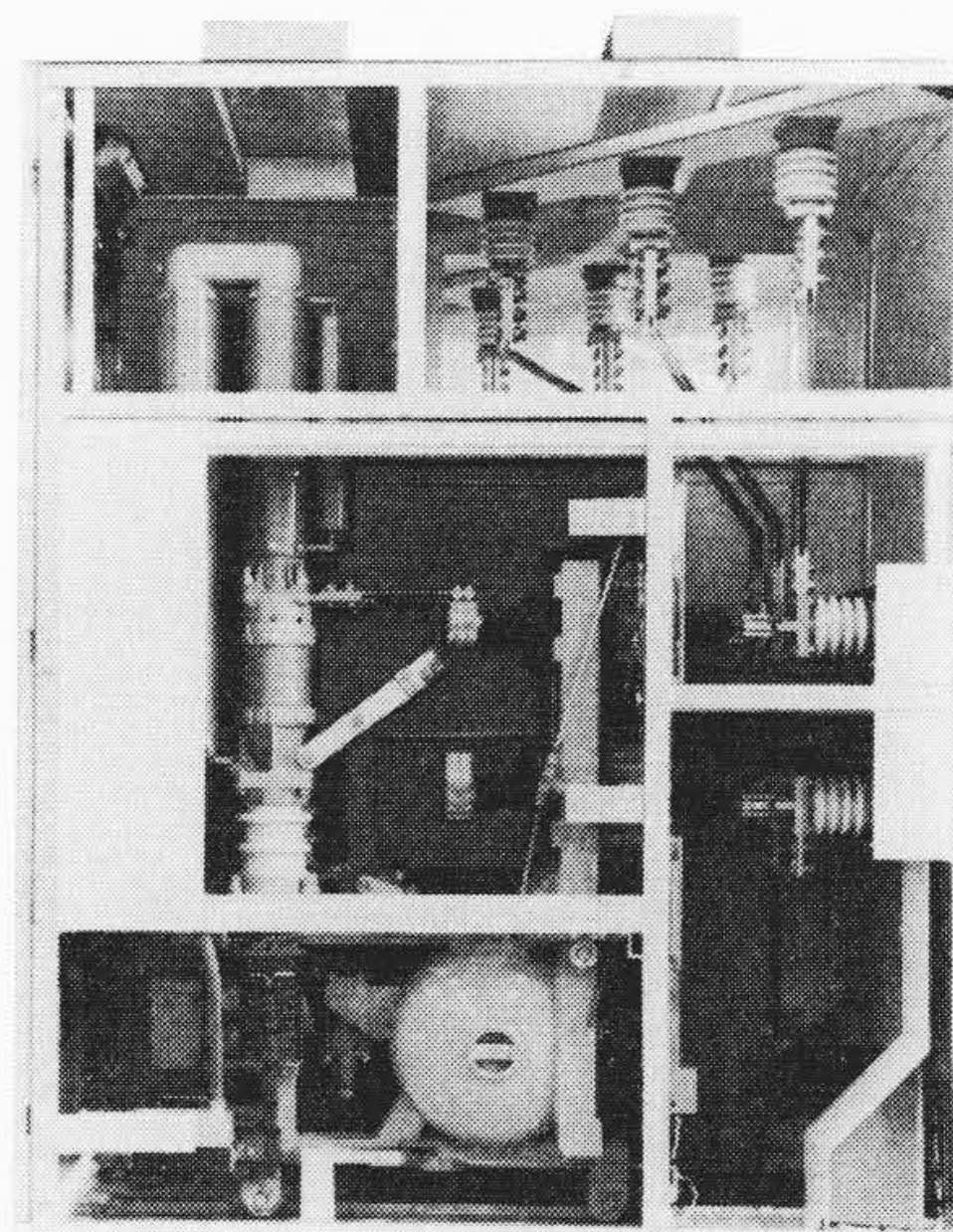
本メタルクラッド配電盤は12 kV・2,500 A・500 MVAの水平引出形空気遮断器を収納したもので、おもな特長は次のとおりである。

- (1) 空気遮断器は日立特有の低騒音形なので排気室を設ける必要がなく非常にコンパクトである。
- (2) 運転位置・断路位置間の出入操作はドアの外から行ない、ドアは遮断器が断路位置になれば開閉できず、逆にドアを閉じなければ遮断器を運転位置にそう入できないよう完

全にインターロックされているので安全である。

- (3) 出入操作の際、遮断器が開路されていなければハンドルを
そう入できないので誤って投入状態のまま遮断器を出入す
るおそれはない。
- (4) 断路位置では一次コンタクトだけが開路され、制御回路お
よび給気管は接続されたままとになっているので遮断器の操
作試験が容易に行なえる。

図1 空気遮断器収納メタルクラッド配電盤



■ 新形メタルクラッド配電盤

(1) 屋内用メタルクラッド配電盤

最近機器の小形化が要望されているが、本メタルクラッド配電盤(図1)は、前記の小形磁気遮断器を採用し、断路部、母線支持部にエポキシレジンを使用するなど、配電盤内部を合理的な配置とし小形化してあるので、体積は従来の45%、所要床面積は50%である。また、特に取り扱いの便利さ、安全性を考慮してあり、遮断器は手動ハンドルで簡単に出し入れできる水平引出形自

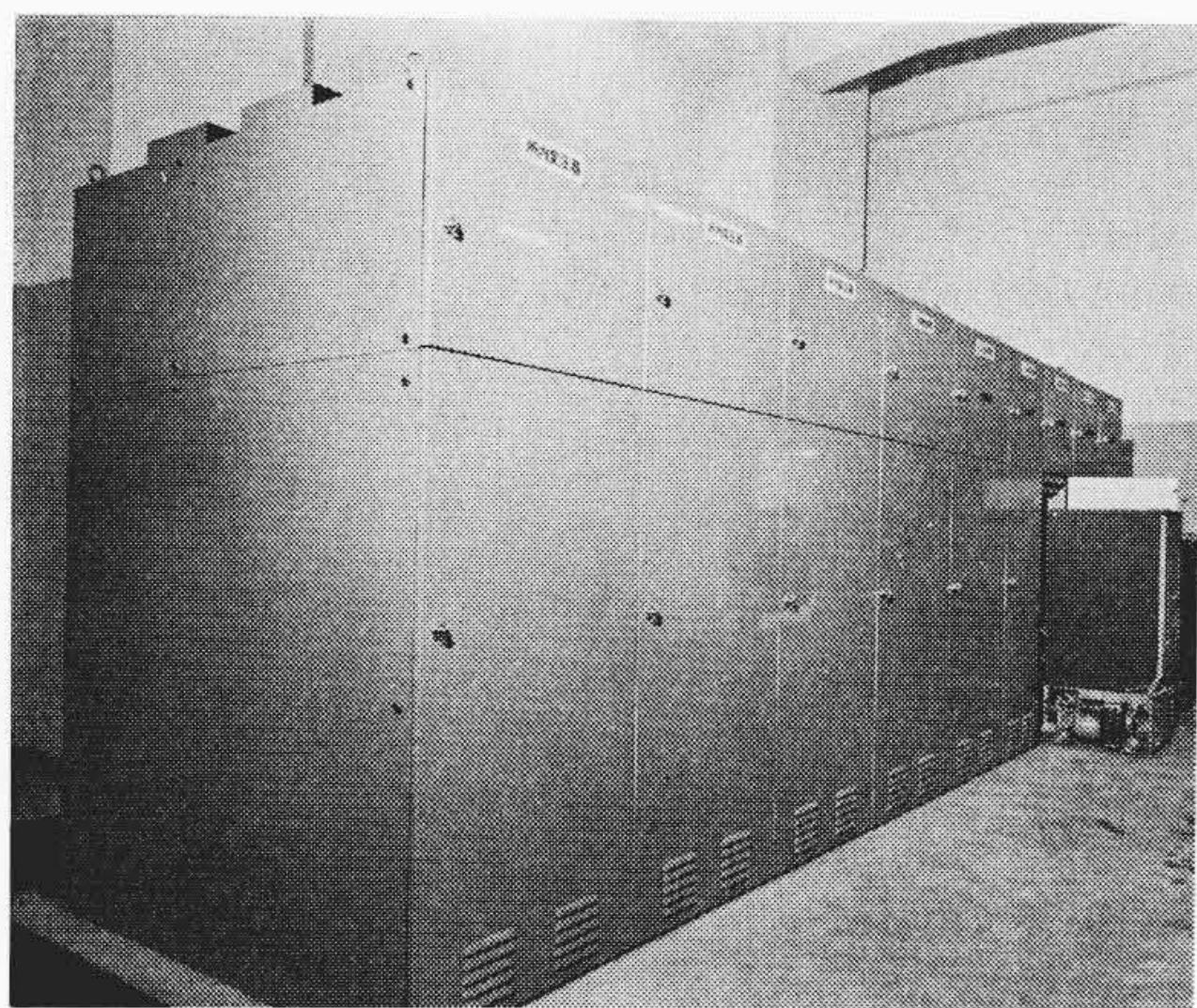


図1 小形磁気遮断器入りメタルクラッド配電盤

動連結式である。

(2) 点検室付屋外用メタルクラッド配電盤

従来の屋外用メタルクラッド配電盤は、雨天や風雪のときの保守点検が不便であり、屋内と同様に点検できるものが望まれていた。本メタルクラッド配電盤は、図2に示すとおり、配電盤の前面に点検室を設け、どんな荒天時でも屋内同様保守点検ができるようにした新形の配電盤で、便利なうえ、前記の屋内用同様小形化されているので、据付面積は従来の50%になっている。

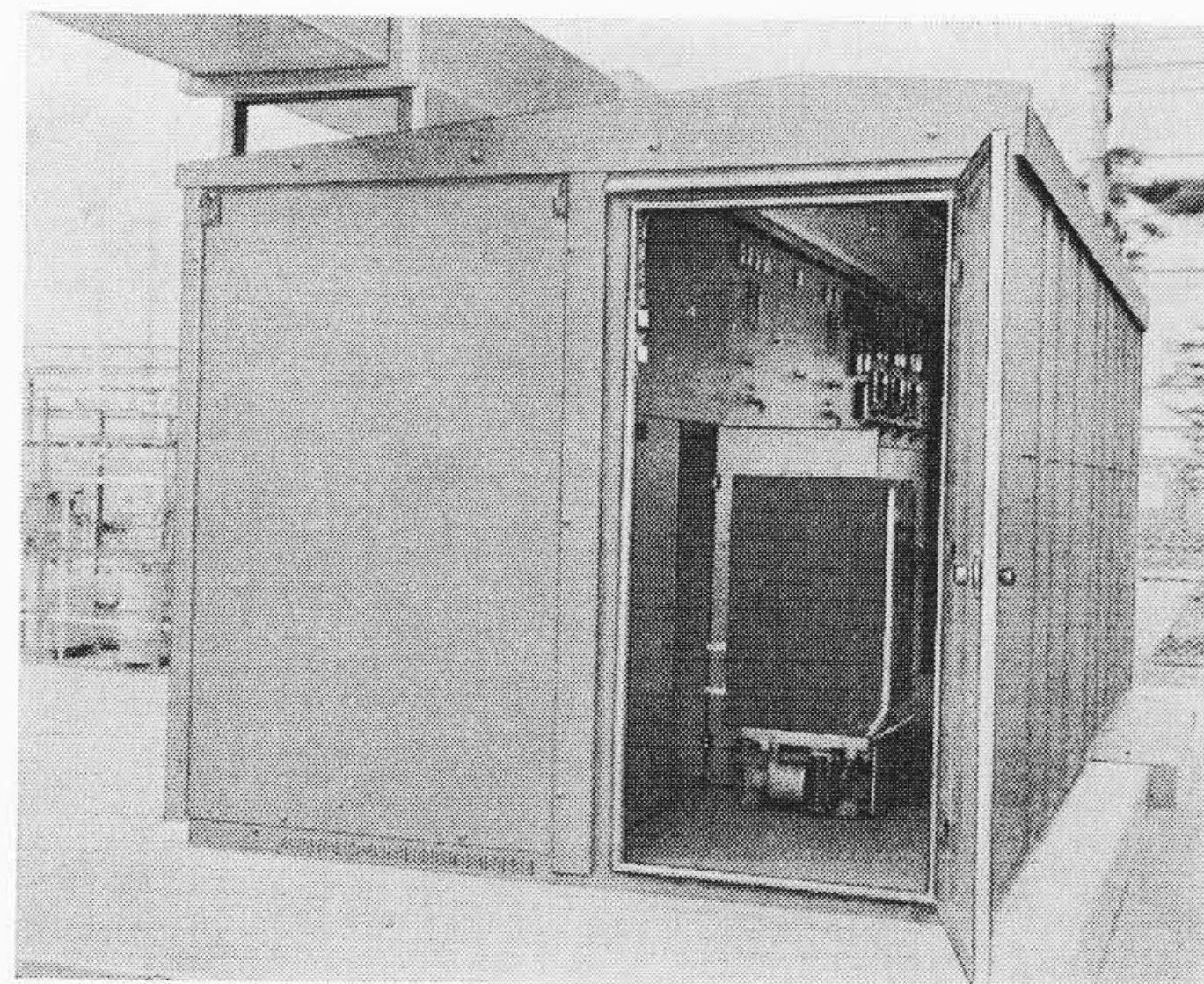


図2 点検室付屋外用メタルクラッド配電盤

■ 配電用変圧器の動向

(1) 配電用変圧器の輸出活発

輸出拡大を目ざし海外市場開拓に努力が払われてきたが、市場調査および海外規格製品の生産合理化が実を結び41年度は、シンガポール、マニラ、バンコック、ロスアンゼルスなどASA、BSS規格などによる変圧器を大量に納入した。

これらの変圧器はいずれもきびしい国際入札の結果受注に成功したものであり、この実績をもとにいっそうの生産合理化を図り海外市場の拡大に努力している。

図1に一例としてマニラ電力向変圧器の外観を示す。

(2) 都市美化に貢献する配電用変圧器

最近都市美化対策の一環として、主要都市地域で配電線の地中化や架空線の美化、すなわち美化装柱方式が採用される気運にあ

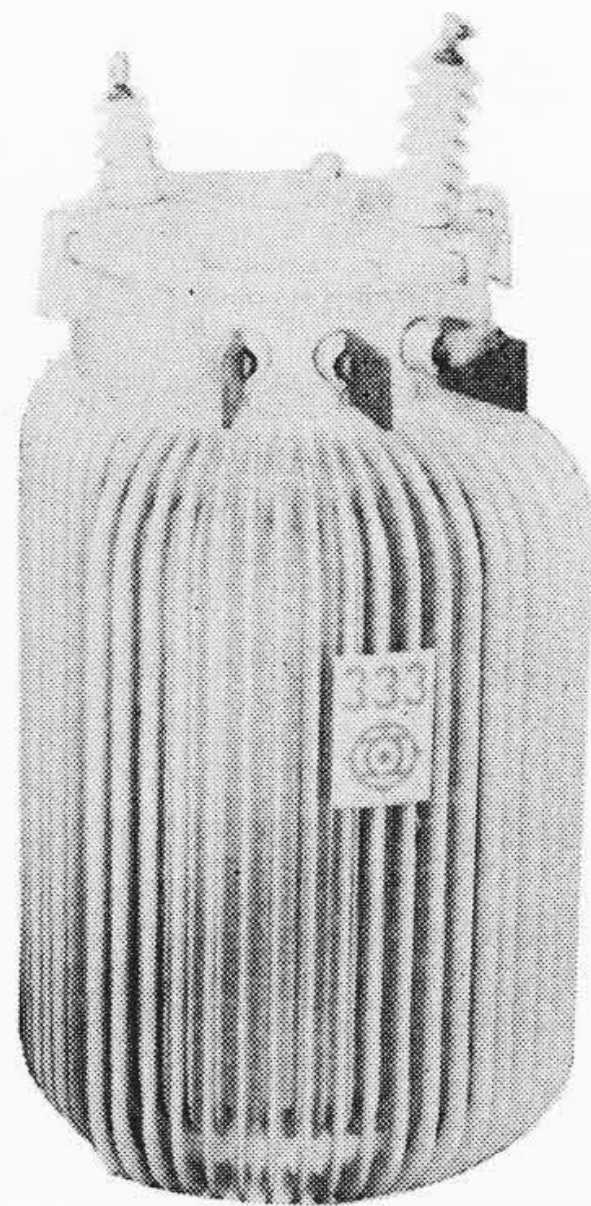


図1 マニラ電力向配電用変圧器
1φ 333 kVA 60 c/s 柱上変圧器
一次側絶縁階級: NEMA 規格 25 kV

る。これらの配電方式を採用する場合従来の柱上変圧器にかわり、装柱の美化を目的とした美化装柱用変圧器、さらに地中配電に使用する地下埋設変圧器、パッドマウント変圧器および地中ネットワーク配電用変圧器などの開発が必要となる。

これらの変圧器について数年来検討を進めており、一部はすでに製品化を終わり電力会社へ納入している。

図2に地下埋設変圧器の外観を示す。

これらの変圧器は今後の配電近代化にともない広く採用されるであろう。

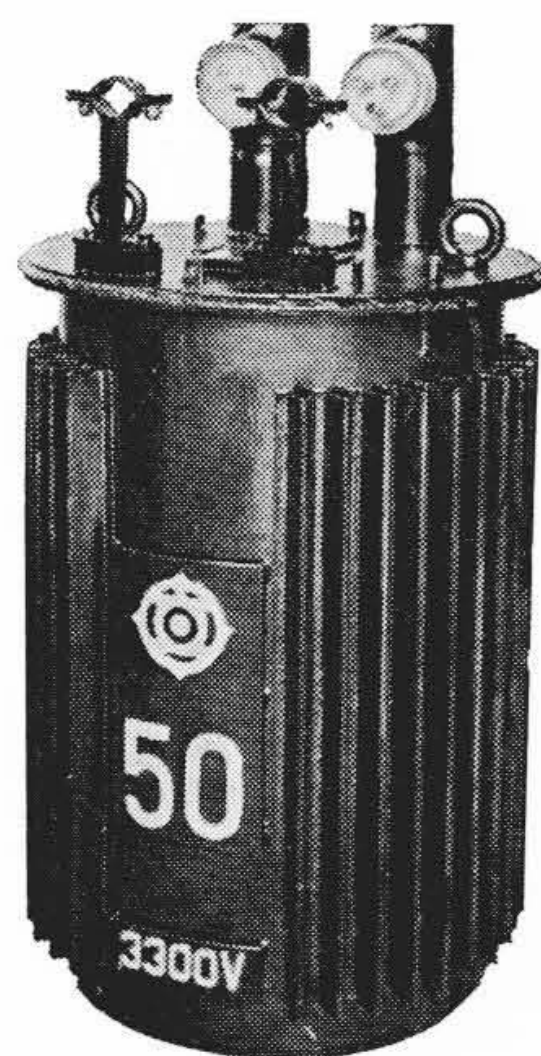


図2 地下埋設変圧器 1 ϕ 3.3 kV 50 c/s
50 kVA 変圧器 気密性、内外圧とも 3 kg/cm² に耐える。防食処理、亜鉛メッキ、
タール変成エポキシ塗装
一次がい子 } エポキシモールドがい子
二次がい子 } (鉛工により地下ケーブルと接続)

■ 高層大形ビル用配電盤および閉鎖配電盤

地上16階、地下4階の代表的な高層富士銀行本店ビル電気設備の集中制御監視盤および閉鎖配電盤が完成した。

監視盤はざん新な照光式グラフィック式で、照光模擬系統にメータを配置して、受配電設備の運転状態が一目でわかるようにしている。また操作デスクには監視盤に対応して配置した選択ボタンによ

り、操作が確実、迅速に行なえるようにしている。各回路の電流計および電圧計を集約して相選別に選択方式を採用した。図1は監視盤と操作デスクを示したものである。

この受電設備の主回路開閉装置にはすべて閉鎖配電盤を使用しており、とくに三相4線式配電用 3,000 kVA 主変圧器3バンクの二次主幹気中遮断器は、定格電圧 600 V、遮断容量 100 kA、定格電流 5 kA の大容量記録品である。図2に気中遮断器入り低圧メタルクラッド配電盤を示す。

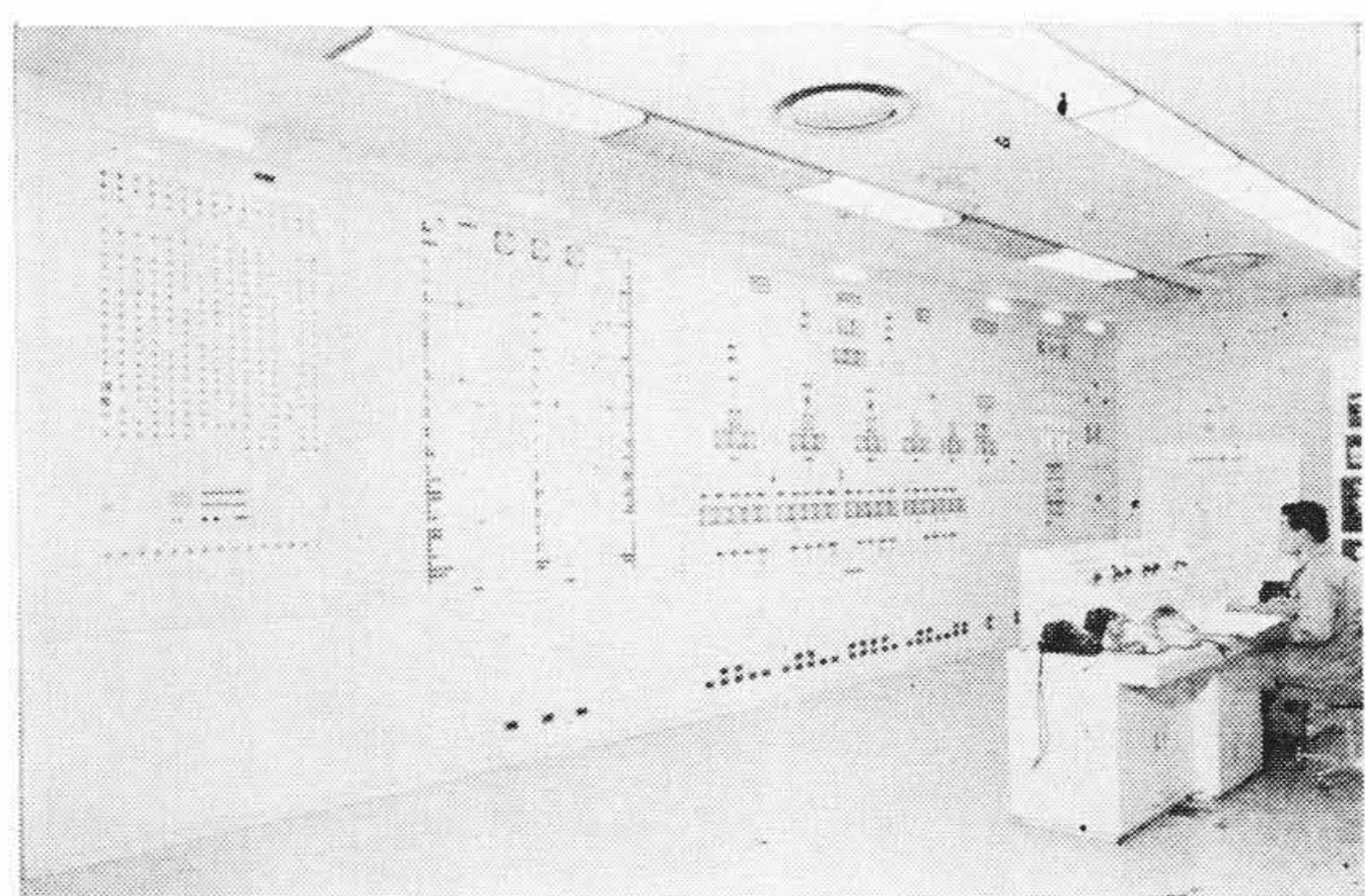


図1 富士銀行本店ビル納グラフィック監視盤および操作デスク

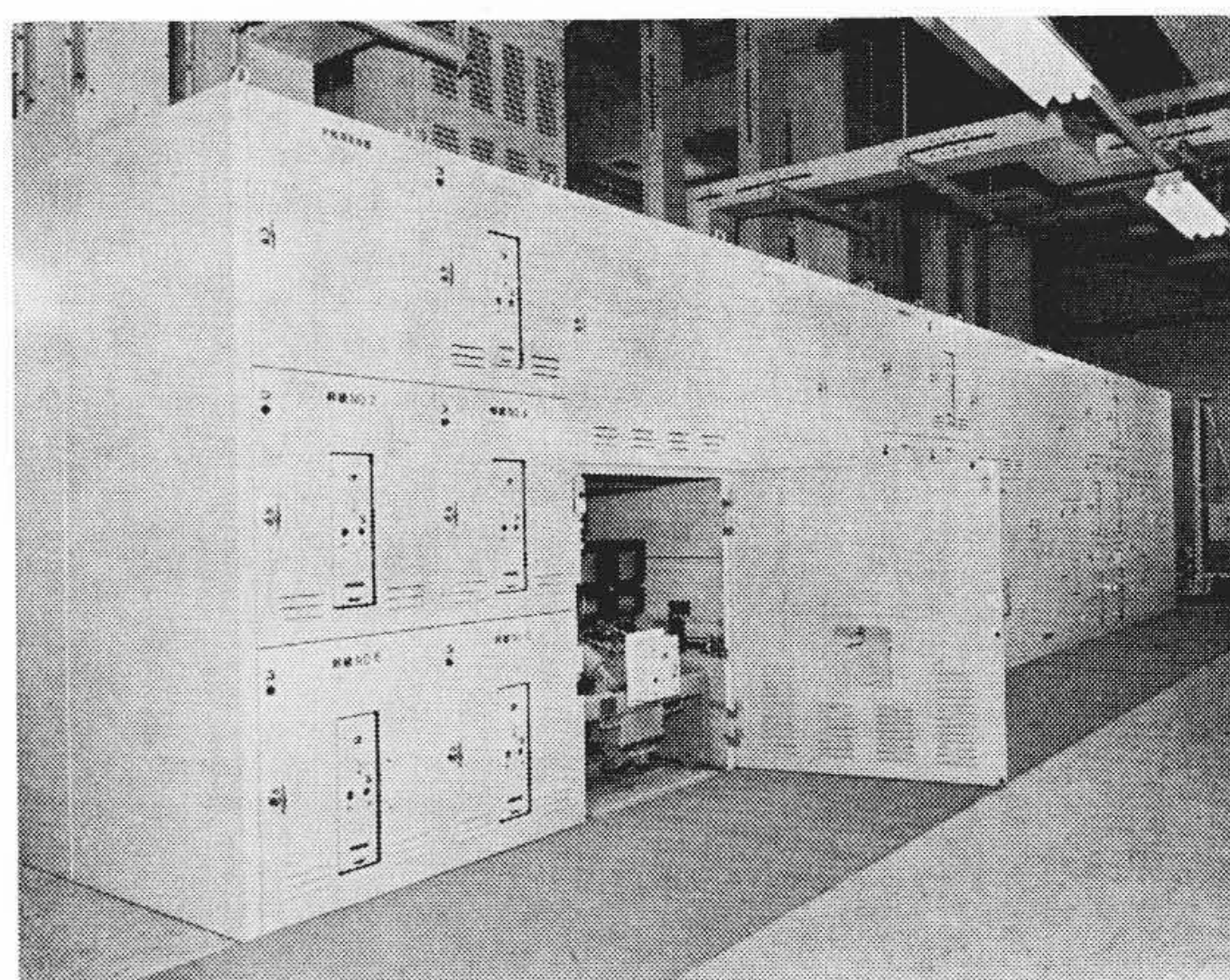


図2 富士銀行本店ビル納低圧メタルクラッド配電盤

■ サイクリック方式遠方制御装置の開発

遠方制御による発、変電所の無人化が、近年盛んに実施されている。日立製作所では装置の信頼性、経済性の点で有利なサイクリック方式の遠方制御装置を新たに開発した。本装置は選択、操作と機器の状態表示が互いに独立したサイクリック送信方式であり、従来の方式に比べ回路が簡易化され、保守取扱いも容易となっている。

図1(a)は制御所からの選択操作符号で選択および操作時に起動して被制御所に送られ、該当の機器が制御される。また遠方表示では、全機器の開閉状態を一定の順序で絶えず走査し対応した表示信号をサイクリックに制御所に送信するもので、図1(b)に示すように10個ずつの群に分かれ、群ごとに順次送信される。信号伝送速度は200ボーである。

本装置は機器の状態変化時のみ符号を送信する従来方式に比べ

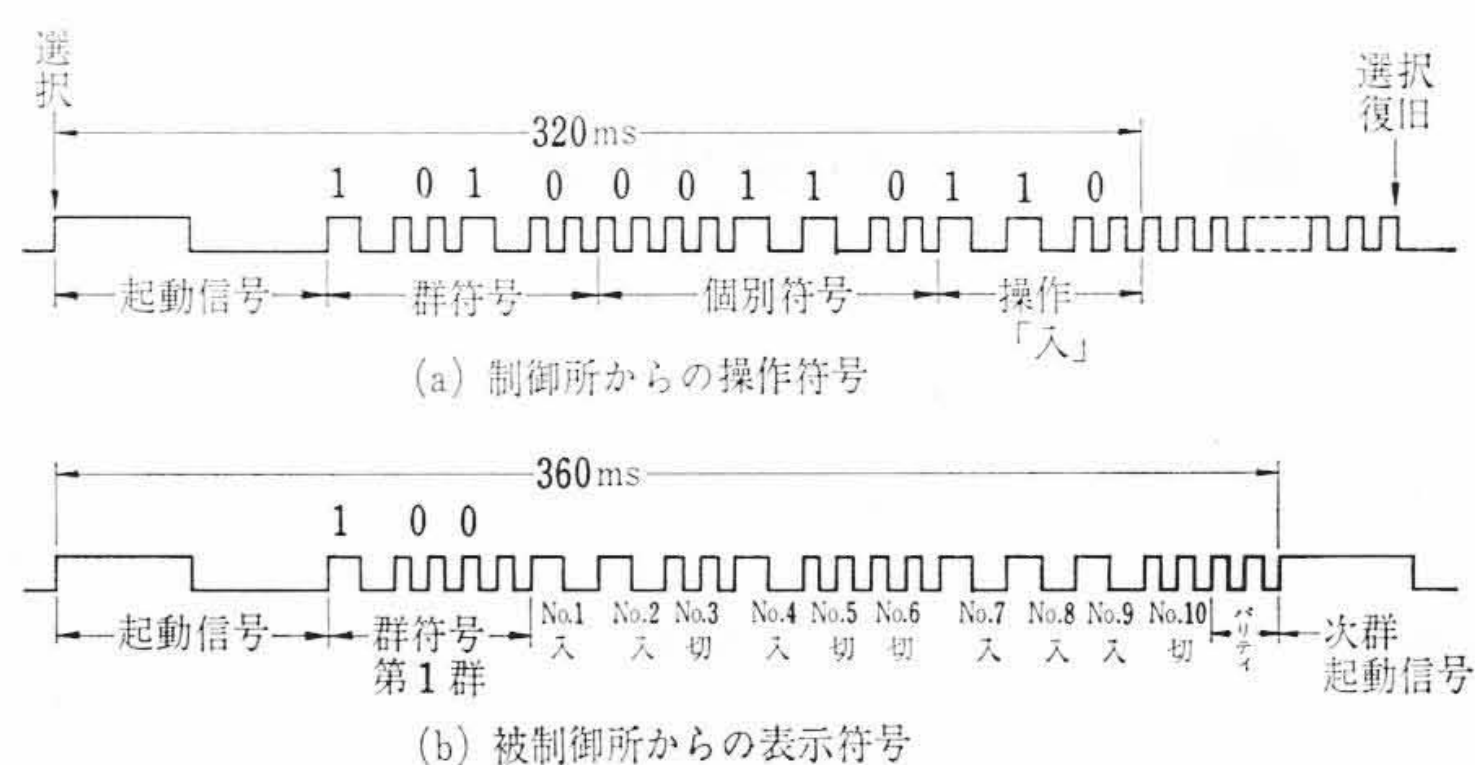


図1 サイクリック式遠方制御装置の符号方式

て、記憶回路などが大幅に減少し、回路構成が簡易化されたこと、常時動作する共通回路がトランジスタ化され、ポジション回路に比較的安価なワイヤスプリングリレーを使用していることで、経済的であり、据付面積の縮小がはかれること、さらに、マークとスペー

スの長さを等しくした独特の自己検定符号方式を採用している
ので、誤符号検出が容易かつ確実にこなわれ、信頼性が高いなどの特
長を有している。

本方式によればサイクリック表示機能を利用して、被制御所から
制御所へデジタル量の伝送を行なうことができるので、一つの装
置が、遠方制御とテレメータに共用でき、適用範囲は非常に広い。
本方式は今後トランジスタ遠方制御装置の標準方式として使用され
るもので中部電力株式会社のほか、東京電力株式会社でも採用が決
定している。図2は本装置の一例である。

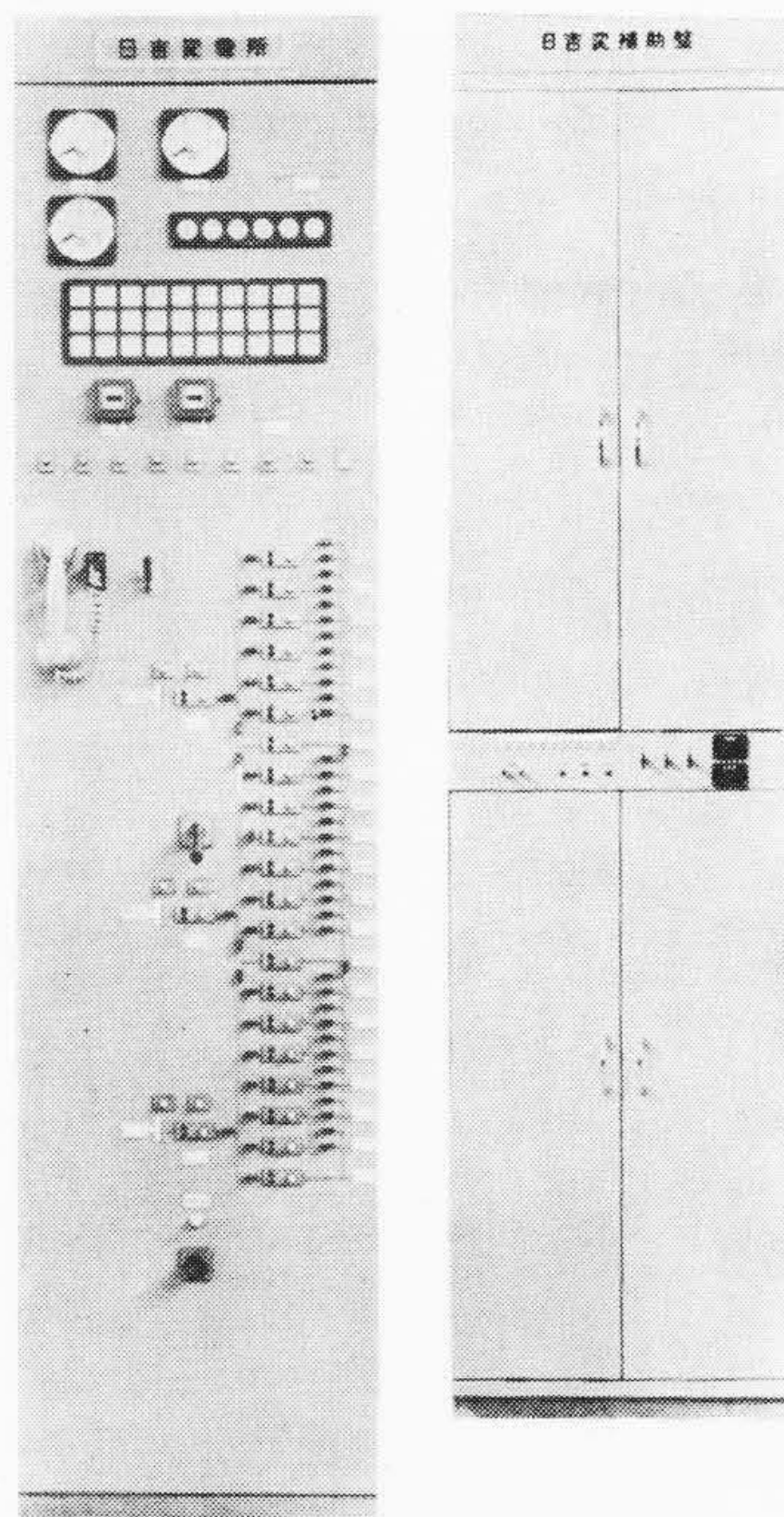


図2 サイクリック式遠方
制御装置
制御盤（左）と継電器盤（右）

■ 監視制御用配電盤の ユニット化と自動化

変電所用配電盤では従来系統変更や機器の増設、移設が行なわれ
るたびに、配電盤の加工、改造に多くの労力と長時間の停電を必要
とした。これを解決するために開発されたユニットパネル形配電盤
は、相互に互換性をもちわく組に着脱できる構造の数種のユニット
パネル(母線、線路、変圧器単位など)を組み合わせて配電盤面を構
成したものである。これにともない制御
回路用補助リレーや表示警報回路もユニ
ット化が行なわれた。

ユニット化すれば単に加工改造の不便
が解決されるだけでなく、各ユニットご
とに標準化できることが大きな特長であ
り、試験、点検が容易で信頼度が向上し、
取扱い保守も便利となる。図1は中部電
力株式会社北一宮変電所のユニットパネ
ル監視盤である。

一方電力供給信頼度を向上するため、
事故時の変電所操作を運転員に代わって
自動的に行なう自動復旧装置が開発され、
多数適用されている。従来は直接式
またはプログラム式の装置が使用されて
きたが、操作基準の変更や操作対象の増
設に対処しにくいので、新たにユニット
式変電所自動復旧装置を開発した。変電

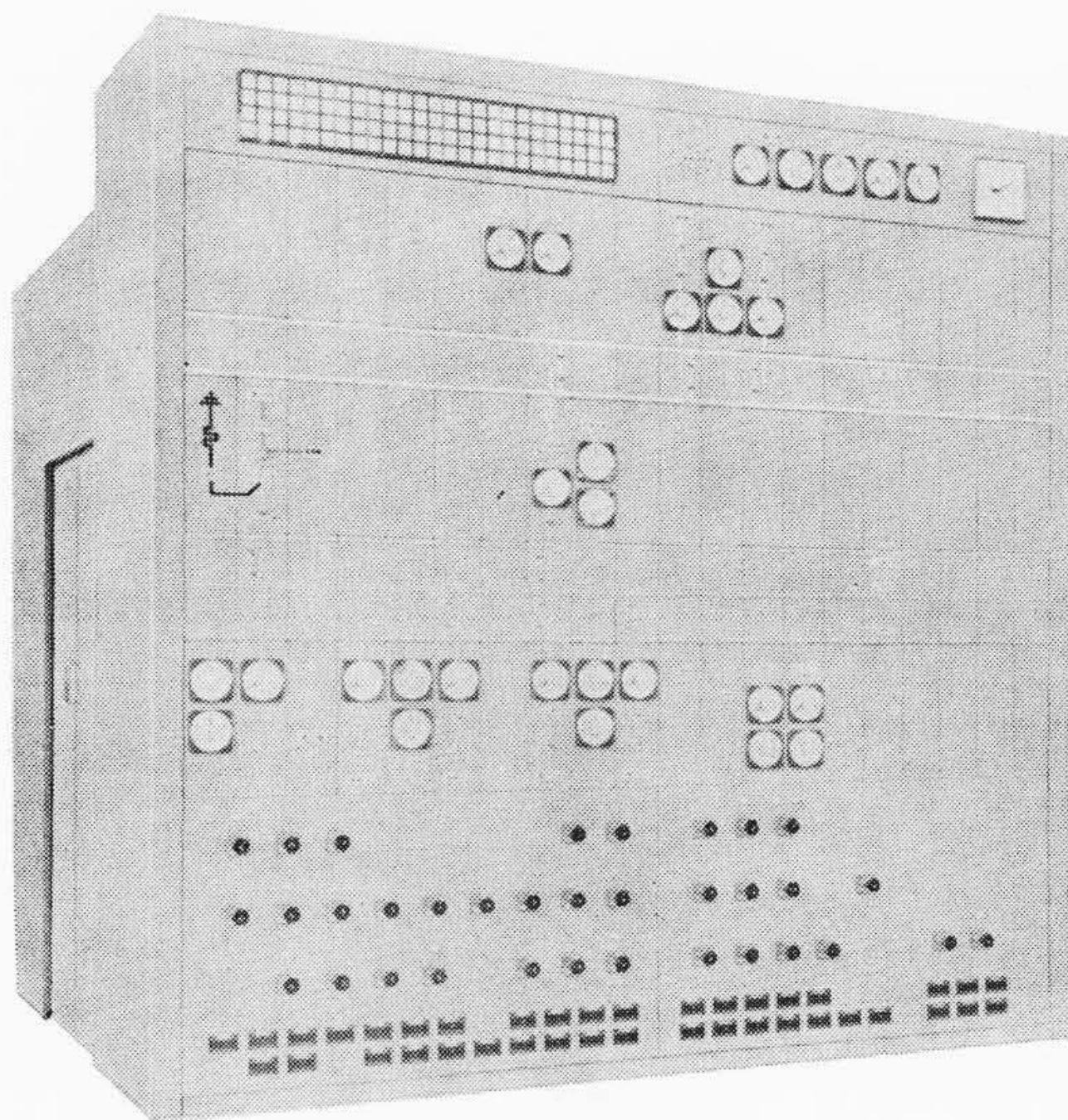


図1 ユニットパネル形監視盤

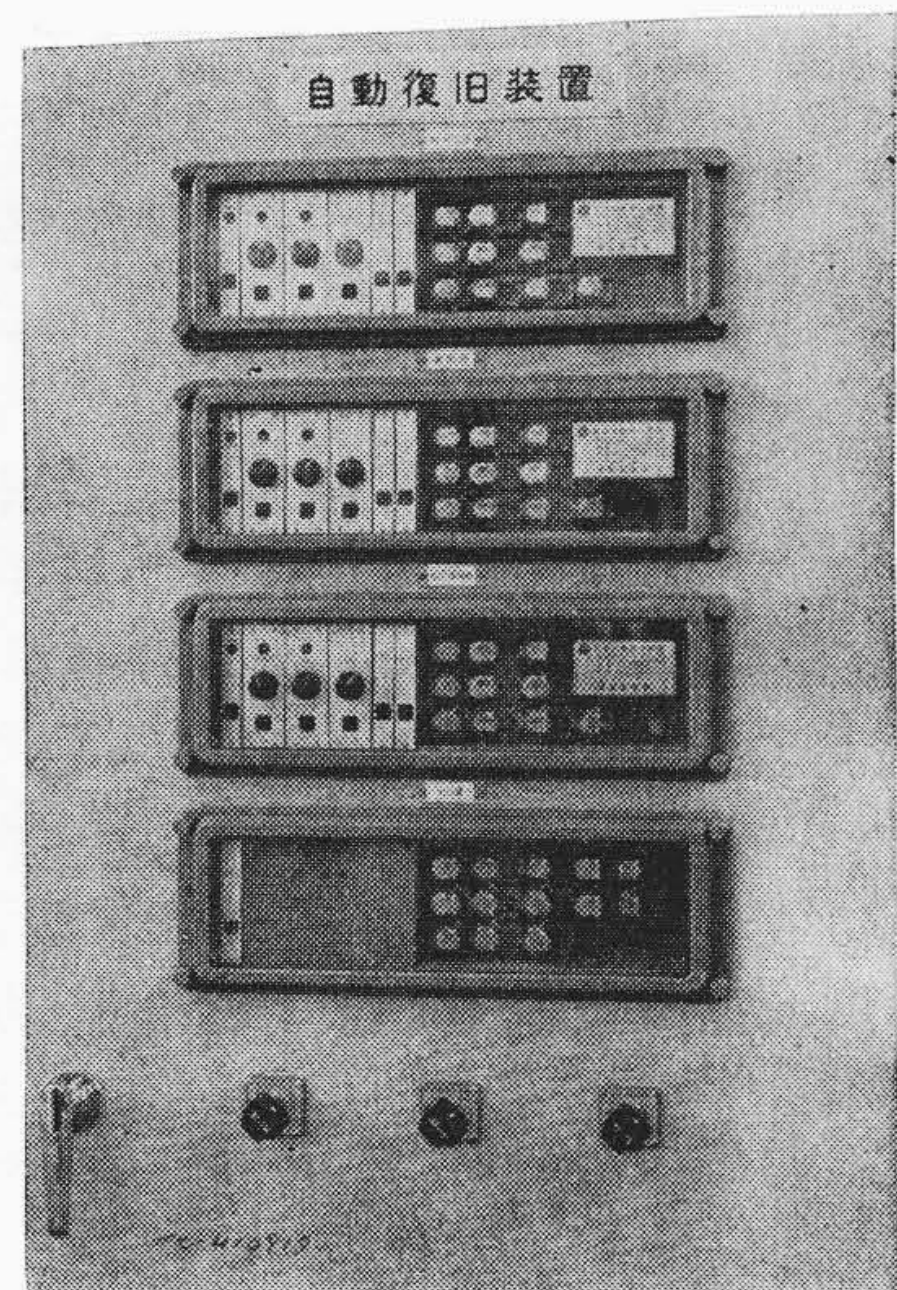


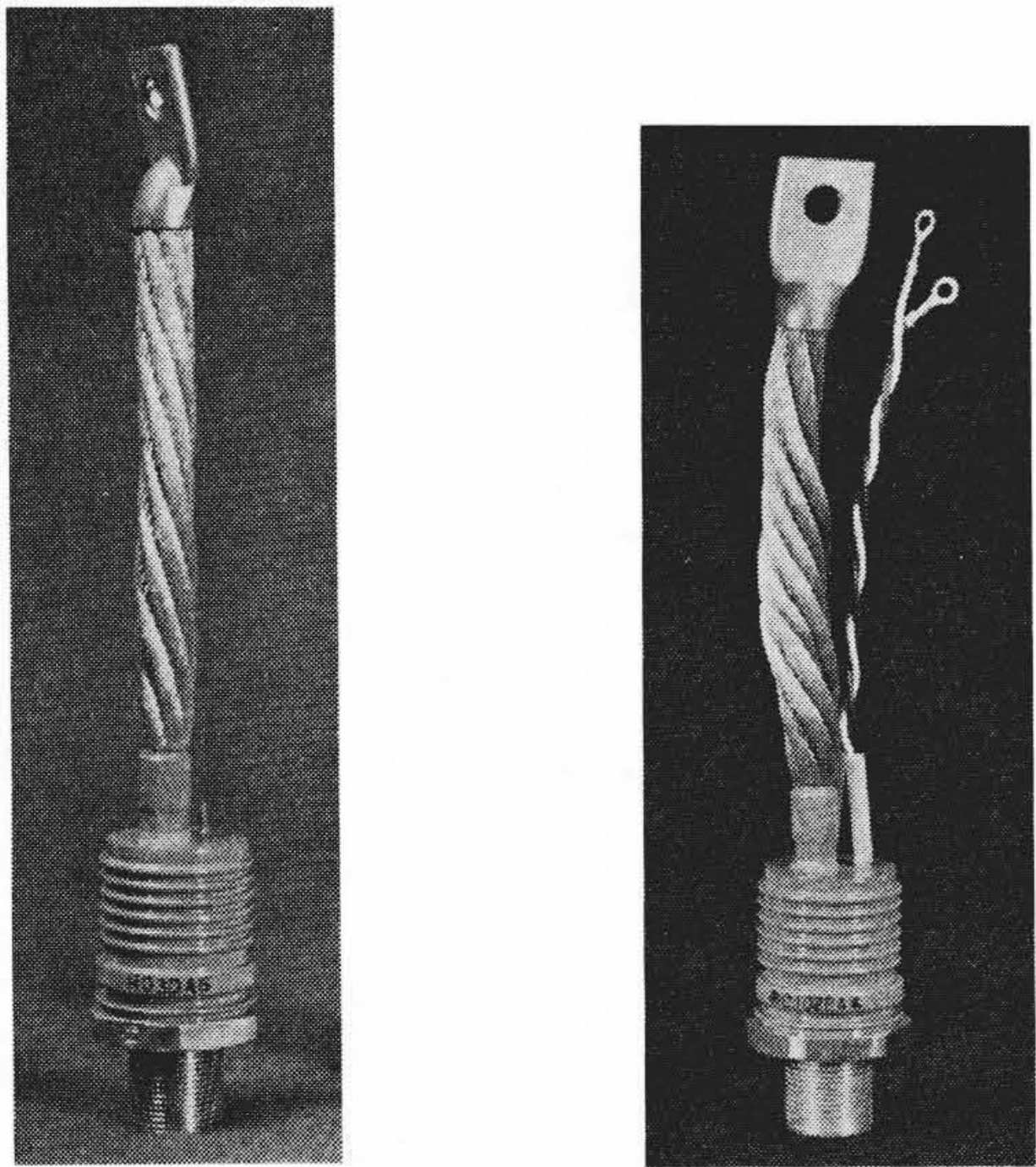
図2 ユニット式自動復旧装置

■ 高耐圧大容量サイリスタおよび ダイオードシリーズ

サイリスタおよびダイオードは使用実績から電気機器として確固

たる地位を確立したが、各方面の用途上からの要求に応じて特性改
良・機能改善が進み飛躍的に応用分野が拡大した。数千kWの装置
を考えると直並列数が多くなって保護回路・制御回路が複雑となり、
同時に使用素子数が多いことから技術的・経済的に実用化が困

難になる。したがってサイリスタ、ダイオードの素子単体容量の増大化が要請されるわけである。日立製作所では大容量化の諸問題を着実に解決した（日立評論 Vol. 47, No.6, 24頁, Vol. 48, No.3, 17頁）結果1,600V 250A, 600V 500A サイリスタ, 特殊構造によりすぐれた高速度特性を持つ1,200V 250Aサイリスタ, 3,000V 300Aダイオードを頂点とした表1に示す一連のシリーズを完成した。このシリーズの完成によって小容量から大容量まで特殊用途を含め連続的应用が可能となった。またこのほか軽工業用の一般向としてエコノミータイプの素子も開発され, 20A 以下300~400V 級まで盛んに賞用されている。図1は大容量サイリスタおよびダイオードの外観である。



HO3DA 300A 3,000V SR CJO 2P 250A 1,600V SCR

図1 大容量素子

表1 素子一覧表
SCR:サイリスタ, SR:シリコンダイオード, FLS:交流制御整流素子

形式	品 種	電 流 (A)		最高接合 温 度 (°C)	熱抵抗 (J-B) (°C/W)	電圧クラス×10 ² (V)
		平均電流	RMS 電 流			
CF02	SCR	500	785	125	0.08	2・3・4・5・6
CH02	SCR	400	630	125	0.10	2・3・4・5・6
CJ02	SCR	250	390	125	0.13	7・8・9・10・11・12・13・14・15・16
CJ01	SCR	250	390	125	0.13	2・3・4・5・6
CM01	SCR	150	235	125	0.17	8・9・10・11・12
ZCSM11	SCR	150	235	125	0.17	2・3・4・5・6・7
CL01	SCR	100	157	125	0.20	2・3・4・5・6・7・8・9・10・11・12
CN02	SCR	70	110	125	0.32	2・3・4・5・6・7・8
ZCSN14	SCR	50	78	125	0.40	2・3・4・5・6・7・8
CQ01	SCR	22	34	100	0.13	2・3・4・5・6
ZCSR16	SCR	16	25	125	1.50	2・3・4・5・6
CT01	SCR	5	7.8	125	3.0	2・3・4・5
ZCSU13	SCR	3	4.7	100	3.0	2・3・4・5
CV01	SCR	1	1.6	125	27	0.5・1・2・3・4
CV03	SCR	0.5	0.8	125	160(J-A)	0.5・1・2・3・4
CJ02V	高速度形SCR	250	390	125	0.13	7・8・9・10・11・12
CJ01V	高速度形SCR	250	390	125	0.13	2・3・4・5・6
CM01V	高速度形SCR	150	235	125	0.17	2・3・4・5・6・7・8・9・10
CL01V	高速度形SCR	100	157	125	0.20	2・3・4・5・6・7・8・9・10・11・12
CN01V	高速度形SCR	50	78	125	0.35	2・3・4・5・6
CR01V	高速度形SCR	16	25	100	1.0	1・2・3・4
CS01V	高速度形SCR	10	16	125	1.6	2・3・4・5
H03	SR	300	470	150	0.12	25・30
H01	SR	300	470	150	0.15	5・6・8・10・13
L01/02	SR	100	157	150	0.35	2・4・6
N03/04	SR	50	78	150	1.30	2・4・6・8
P03/04	SR	30	47	150	1.50	2・4・6・8
Q07/08	SR	20	31	150	2.0	4・6・8・10
S07/08	SR	10	16	150	2.0	4・6・8・10
DV13/14	SR	3	4.7	150	5.0	2・4・6・8
V01	SR	1.5	2.3	150	75(J-A)	2・4・6・8・10
FR01/02	FLS		16	100	1.2	1・2・3・4
FS01/02	FLS		10	100	1.5	1・2・3・4
FT01/02	FLS		5	100	2.0	1・2・3・4
FV01	FLS		1	125	27	0.5・1・2
FV03	FLS		0.5	125	160(J-A)	0.5・1・2

■ 電気鉄道直流変電所に進出する シリコフォーマ

シリコン整流器と整流器用変圧器を一体化したシリコフォーマ（日立シリコン変圧整流装置）は電気化学用としては多数使用されているが、今度、東武鉄道株式会社加須変電所に納入した2,000kW, 1,500V, 1,333Aのシリコフォーマは電気鉄道直流変電所用として製作されたものである。本装置は整流器用変圧器, シリコン整流器, 異常電圧吸収装置, 直流避雷器, 直流計器用変圧器および変流器などを一体とし, 全装可搬構造になっている。

シリコン整流素子は軽合金製の油ダクトに取り付けられ, ダクト内部に変圧器油を流して冷却する構造をとっており, 整流器の発生損失は変圧器側面に取り付けた放熱器より放散される。放熱器は送風機を備えた風冷式であるが, 油の温度を検出して運転しており, 夜間, 早朝など軽負荷時には送風機を停止して整流装置を運転できるようにしており, 騒音は非常に低い。

電気鉄道変電所にシリコフォーマを使用した場合, 効率, 力率の向上, 据付面積の縮小, 工事費の低減など従来電気化学用のシリコフォーマであげられている利点のほか, ポンプにより油を強制循環させているため軽負荷で送風機を停止して装置を運転できるので低

騒音となり, 市街地で騒音が問題になる地区の変電所などに今後の進出が期待される。図1は2,000kWシリコフォーマの外観を示したものである。

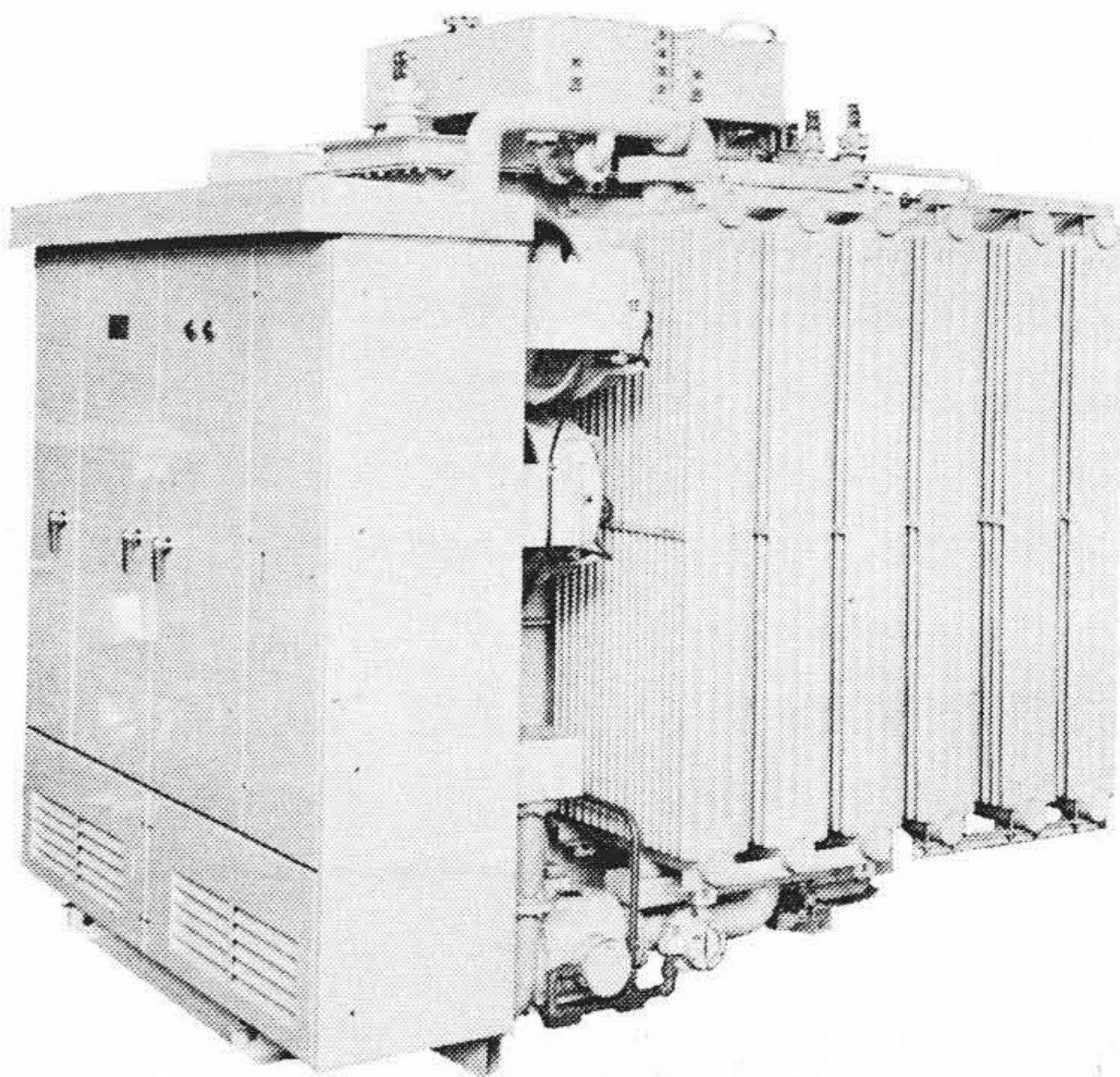


図1 2,000kWシリコフォーマ