

〔 III 〕 静 止 電 気 機 器

ELECTRIC STATIONARY MACHINES

変圧器にとって昭和30年は多彩の年であつた。電力の増強は大容量器の出現を来して東洋最大の変圧器を完成した。大容量器の続出は組立輸送方法に革命をもたらした。変圧器自体の設計の進歩と相まつて 100,000 kVA 以上のものも組立輸送が可能となつた。中型変圧器の完全密封構造への移行、交流電気機関車用変圧器や移動変電所の完成、負荷時電圧調整器、負荷時タップ切換変圧器および自動昇圧器の増産、H級大型乾式変圧器の製作などは注目に値する。配電用変圧器においては柱上変圧器の取扱法の簡便を計つたほかポリクロロプレン被覆変圧器を新たに製作開始した。

計器用変成器においても完全密封構造への移行、ヒタフネン変成器の出現、軽量碍子型変流器やモールド型乾式変成器の完成など著しい進歩を見せた。

水銀整流器は昭和30年度より決定的に“封じ切り風冷型”になり、一般用としては標準型封じ切り整流タンクが量産出荷されて、排気型は特別の場合にのみ製作されるようになった。封じ切り型においてもその進歩は著しく、交流電気機関車用水銀整流器の試作が行われたのも昭和30年度である。

また封じ切り整流器の完成により、直流変電所もその

方式が無人変電所または遠隔操作変電所に移行する強い傾向が見られるようになった。

セレン整流装置が高圧回路に用いられるようになったのも近年の傾向である。電気集塵装置のように消費電力は比較的少いが電圧は高い回路の電源としてきわめて簡便である。

静電蓄電器は製造設備の更新、製造技術の進歩により小型軽量化し特性も飛躍的に向上した。製作した並列コンデンサは 66,000V より 3,300V まであらゆる電圧容量におよんでいる。直列コンデンサも 33,000V 回路用を保護装置とあわせて製作、組合わせ状態における工場試験にも満足すべき結果をえた。本誌発行の頃にはすでに運転に入っている予定である。

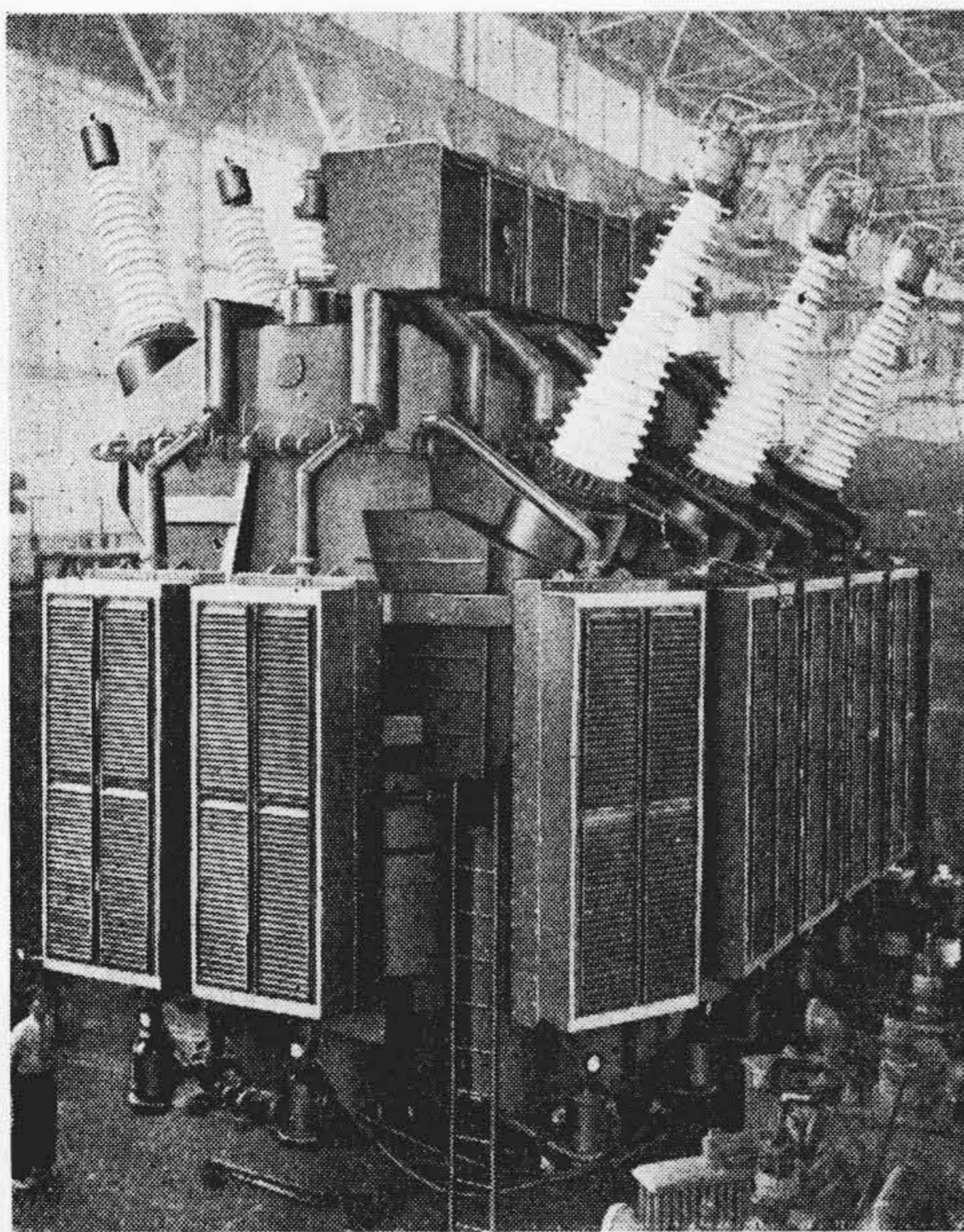
静止電機の進歩の蔭に多くの基礎研究が伏在することは論をまたない。たとえば電位傾度緩和策樹立のための電界解析器の応用、機器を構成する諸材料の有効適切な活用のための特性究明、新構想設計確立のための基礎実験など多くの労力と資材を投入した。その成果がすでに製品の上に結実したものもあり、将来の光明を約束しているものもある。

変 圧 器

西 東 京 変 電 所 132,000 kVA

(等価容量 156,000 kVA) 変 圧 器

電源開発佐久間発電所で発電された電力の東京受電用として同社西東京変電所納 132,000 kVA (等価容量 156,000 kVA) 変圧器 2台が製作された。本器は昭和29年製作された九州電力椎葉発電所納 135,000 kVA 変圧器を上まわる東洋第一の大容量器であるのみならず、世界でも屈指の記録品であり、新しい技術と近代化された設備により完成されたものである。



第1図 132,000 kVA (等価容量 156,000 kVA) 三相変圧器

Fig. 1. 132,000kVA (equi. 156,000kVA) Transformer 275~250/147/12.6 kV Forced-Oil-Cooled with Forced-Air Cooler

仕 様	
型	式..... AFOC-3MNYCP 送油風冷屋外用窒素封入コンサベ ータ付三相三巻線内鉄型遮蔽付
出	力 一次..... 120,000 kVA 二次..... 132,000 kVA 三次..... 60,000 kVA
電	圧 一次..... 275-262.5-250 kV 二次..... 147 kV 三次..... 12.6 kV
結	線..... 人/人/△
絶	縁 階 級 一次..... 線路側 200号 中性点側 30号 二次..... 140号 三次..... 20号

相数	.....	三相
周波数	.....	50 \sim
総重量	.....	350 t
寸法	高さ 9.18 m, 床面積 9.66 m \times 6.23 m	

一次巻線は中性点直接接地で巻線中央部を線路端子とする段絶縁構造とし、一次および二次巻線はすでに多数の実績により好成績を納めている制振遮蔽構造を採用した。なお設計にあたっては電磁的模型によつて予め衝撃電圧特性を詳細に検討した。

巻線用導体として3本の芯線を有する複導体の使用、鉄心組立方法の改良、効率の良い乾燥方法の採用など設計製作両面における不断の研究成果をとりいれ、従来の変圧器に比して数歩前進せしめることができた。

新東京発電所 81,000 kVA 変圧器

東京電力新東京火力発電所納 81,000 kVA 変圧器は60 kV 級としては容量において記録的なもので、構造、輸送方法に多くの新しい方法を採用した。

型	仕 様	式.....	AFOC-3YCP
			送油風冷屋外用窒素封入コンサベータ付三相内鉄型遮蔽付
出力	力.....	81,000 kVA	
電圧	圧 一次.....	12.6 kV	
	二次.....	66-63-60 kV	
結相	線.....	Δ /人	
周波	数.....	三相	
総重	量.....	158 t	
冷却	器.....	別置型 予備1群	
台	数.....	2台	

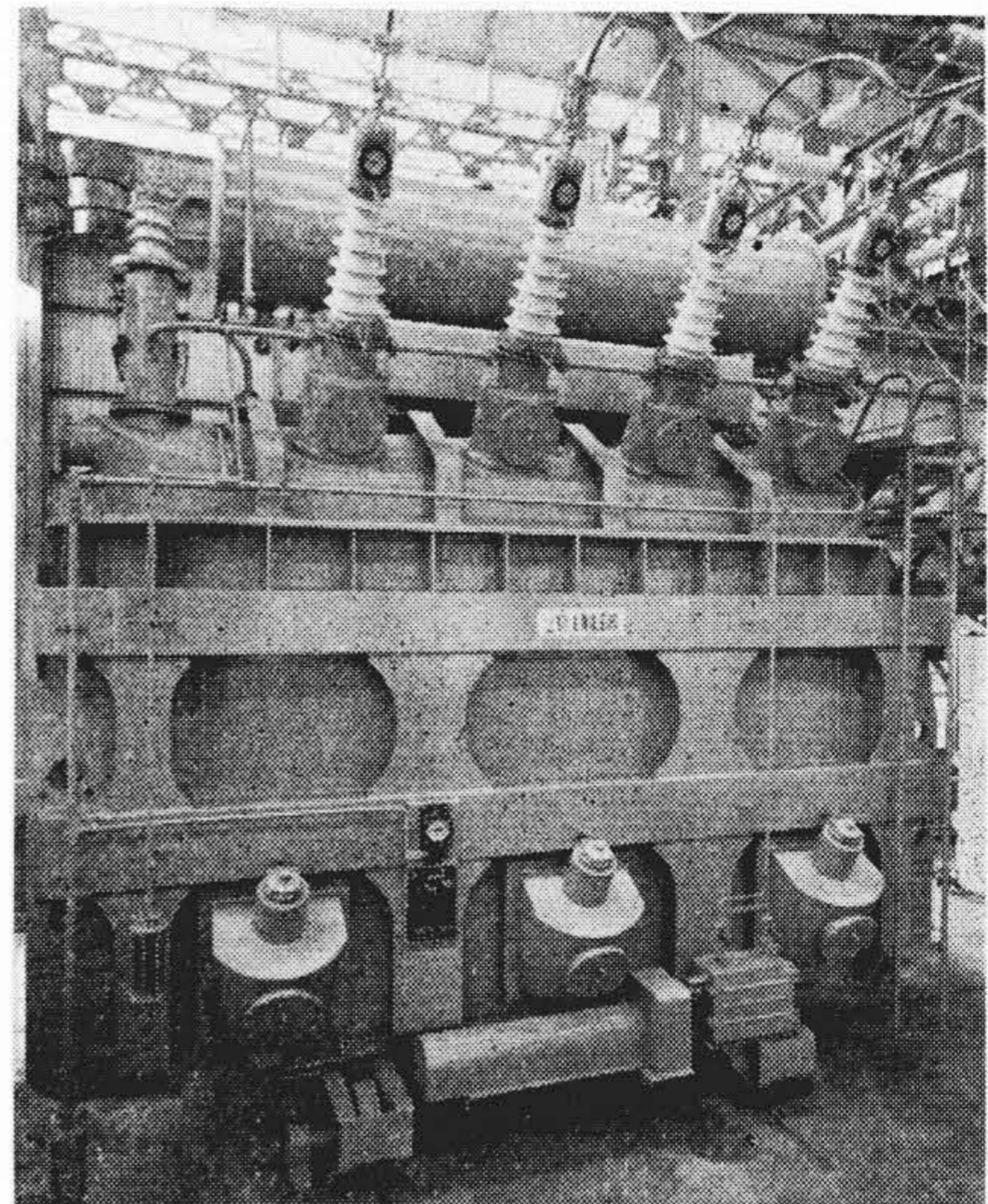
低圧巻線は二分割して高圧の内側および外側に同心的に配置したいわゆる二分割巻線構造を採用し、高圧巻線は制振遮蔽構造を採用した。

二分割巻線の採用により鉄心高さを小さくしえた結果、中身は組立てたまま本体のタンクおよびカバーをそのまま使用しシキ 140 号特殊貨車によつて組立輸送を行った。

移動変電所

昭和29年以来電圧70 kV 以下、三相器6,000kVA、単相器5,000kVA 以下は全装可搬型を標準として製作しているが、昭和30年度に製作したものの中で、中部電力納 3,000 kVA 移動変電所2台は異色ある新製品である。

本設備は変圧器、断路器、電力ヒューズ、避雷器よりなり、これらをトレーラ上に取付け牽引車により必要箇所に迅速に移動できる構造になっている。



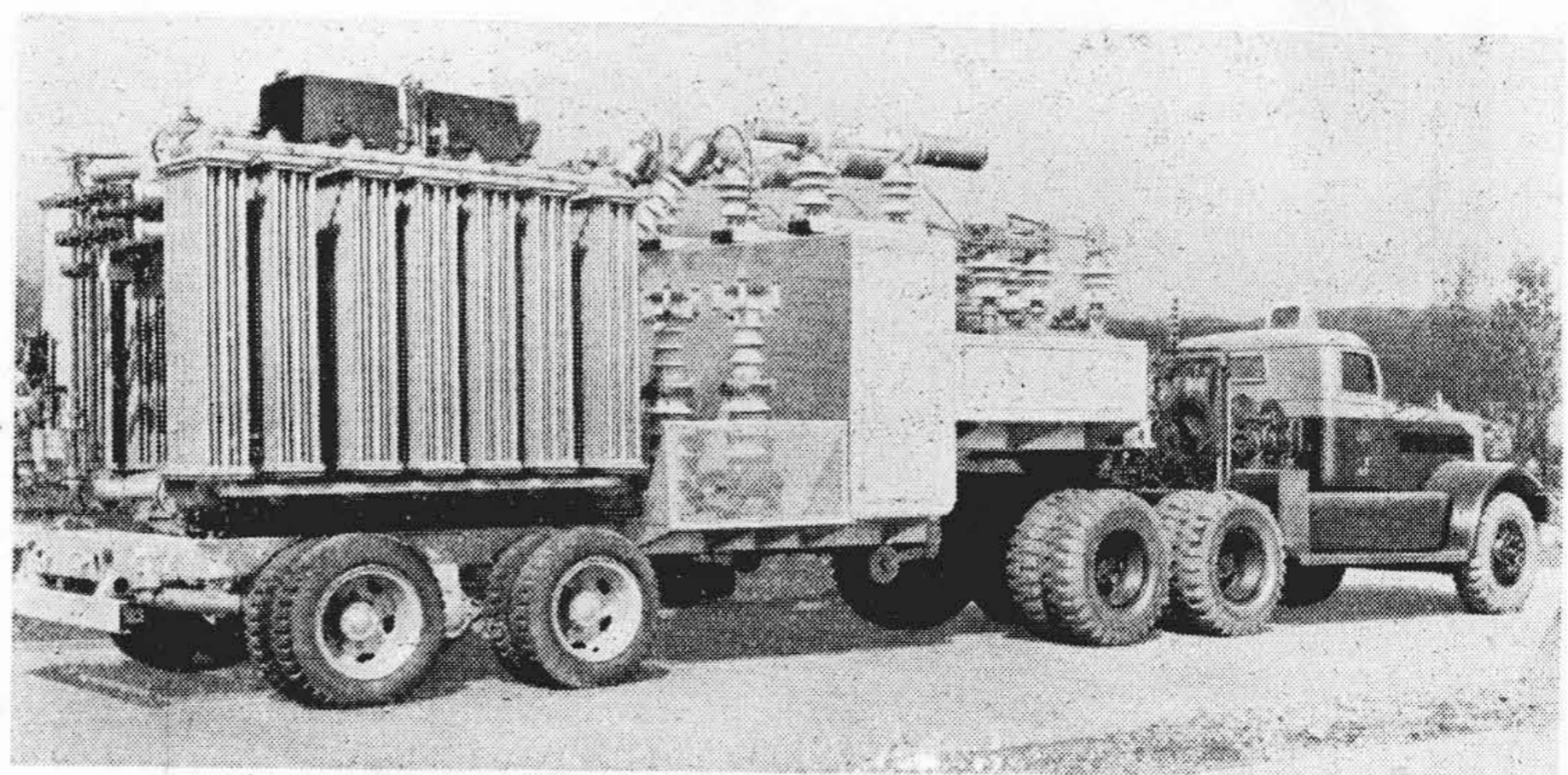
第2図 81,000 kVA 三相変圧器
Fig. 2. 81,000 kVA Three-Phase Transformer 12.6/66~60 kV Forced-Oil-Cooled with Forced-Air-Cooler

出力	.....	3,000 kVA
型式	.....	SOCR-3C
		油入自冷式三相内鉄型
一次電圧	.....	33-31.5-30-22-21-20 kV
二次電圧	.....	6,900-3,450 V
結相	線.....	Δ / Δ
周波数	.....	60 \sim

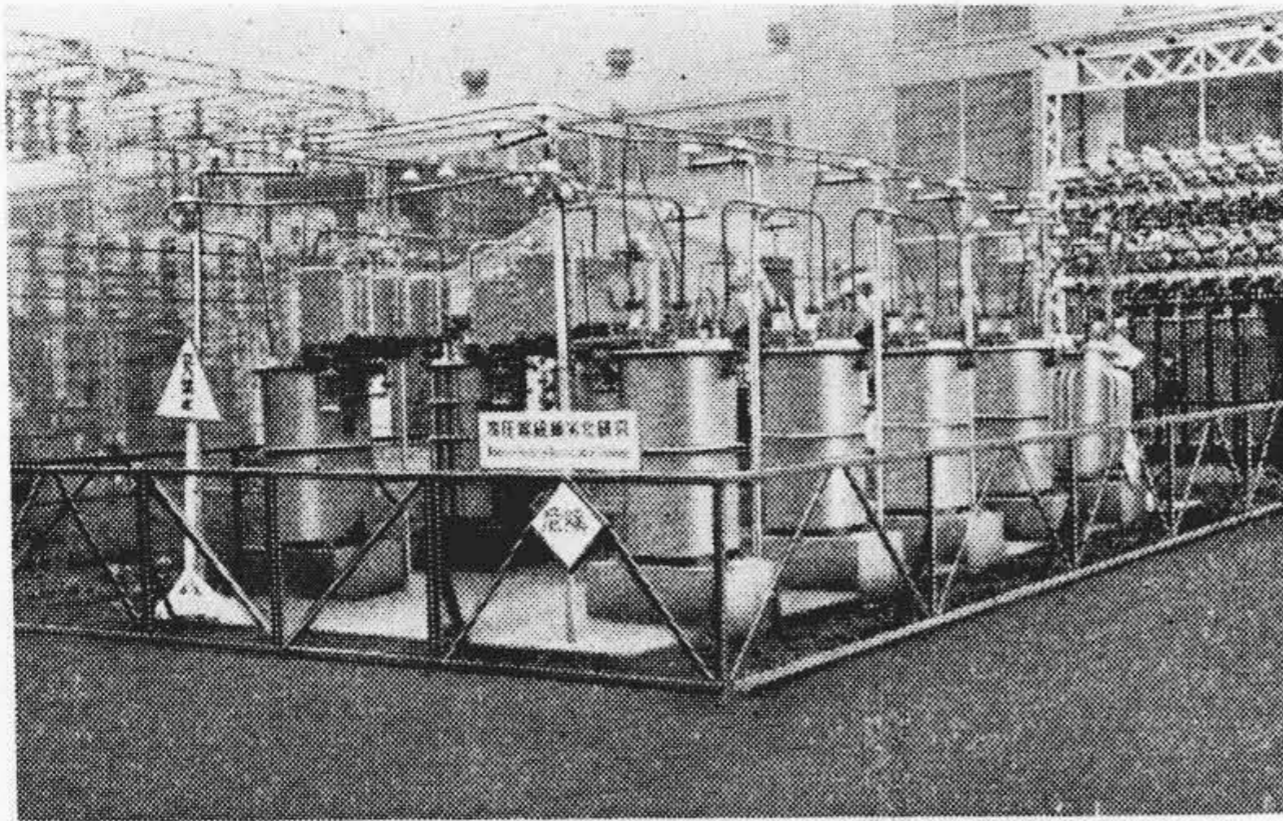
変圧器絶縁劣化研究設備完成

変圧器における絶縁油の良否選定、絶縁油劣化が他材料の電氣的、物理的的性能におよぼす影響、変圧器構造と油劣化との関連など変圧器絶縁劣化に関する根本的総合的研究を行うため、型式、構造の異なる変圧器10台を製作し、研究を開始した。

第4図はその設備を示すものである。



第3図 3,000 kVA 移動変電所
Fig. 3. 3,000 kVA Transportable Transformer Station



第4図 変圧器絶縁劣化研究設備
Fig.4. Research Installation for Transformer Insulation

仕 様	
出 力	..... 50 kVA
一 次 電 圧	3,450-3,300-3,150-3,000-2,850 V
二 次 電 圧	.....210~105 V
相 数	.....单相
周 波 数	.....50~

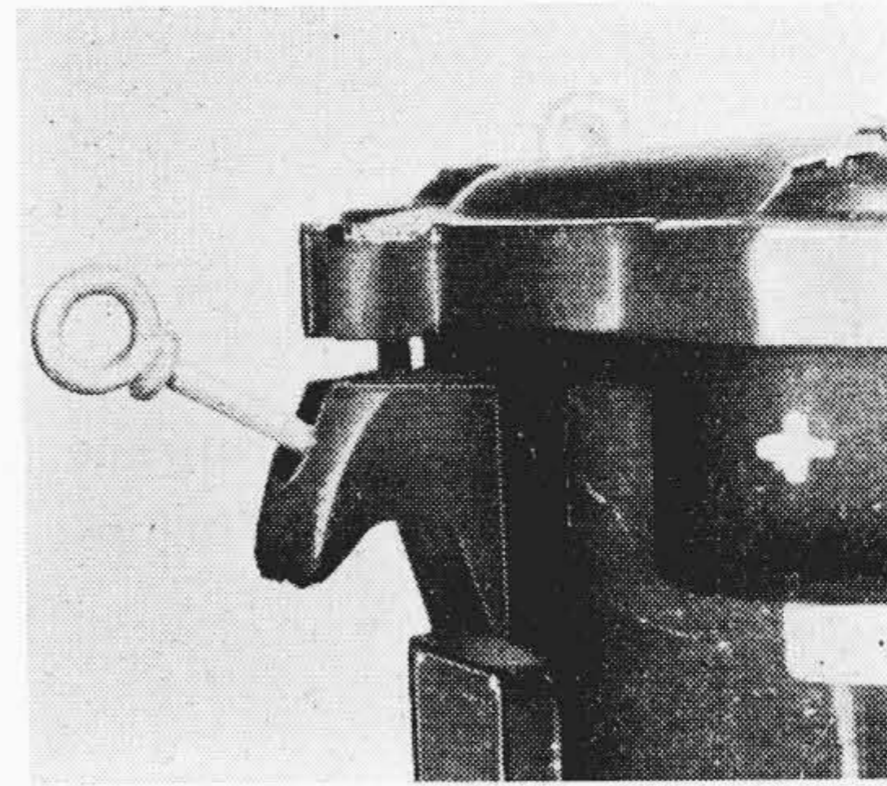
30年度完成の大容量変圧器

30年度完成の大容量変圧器を第1表に示す。100 kV以上のものには優秀な衝撃電圧特性を示す制振遮蔽方式を採用して好成績を納めている。東京電力新東京発電所 81,000 kVA, 京北および京南変電所 66,000 kVA, 東北電力上越変電所 50,000 kVA はいずれも特殊貨車シキ140号によつて組立輸送を行つた。

柱上変圧器の構造改良

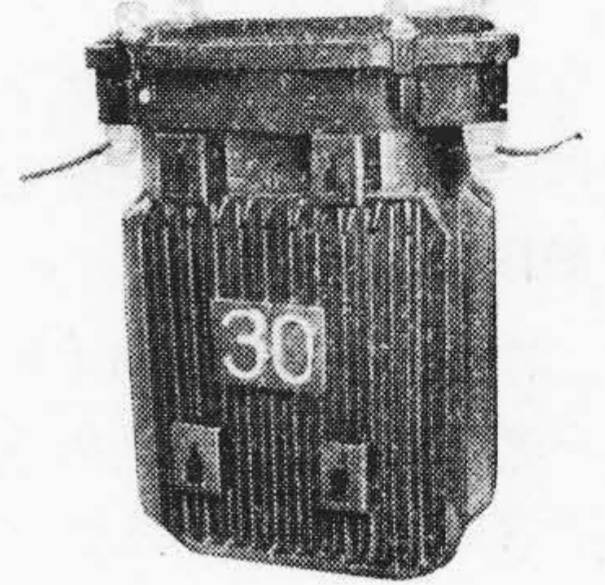
配電用柱上変圧器の取扱を簡便にするため、つぎの二点を改良した。

(1) 従来のアイボルトではボルトを外さなければカ



第5図 起倒式アイボルト
Fig.5. Eyebolt Which Can Be Unloosed and Thrown Down

第6図 3kV級スタッド型碍管付変圧器
Fig.6. Transformer with 3kV Class Stud Type Bushing



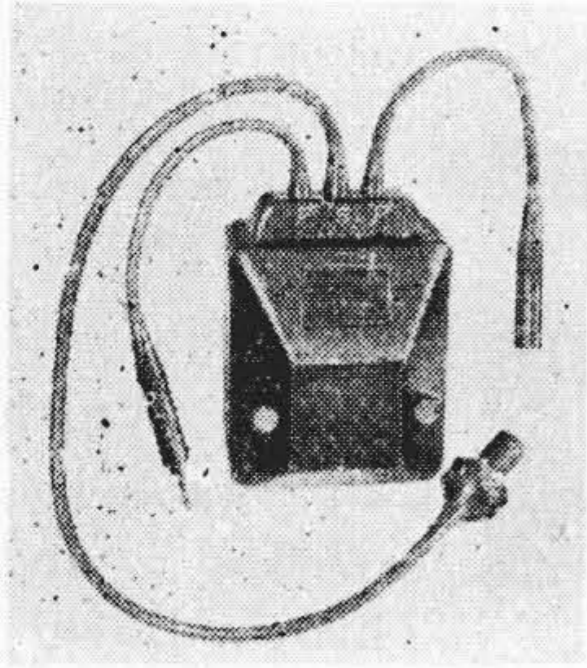
バーを外すことができなかつたが、これを起倒式アイボルトに改め、ボルトを緩めて外側に倒すとカバーが取外しできるようにし、アイボルトの脱落を防止した。このアイボルトをケースに取付ける部分をフックの形状とし、総体吊上用フックを兼用させた。

(2) 一次口出部をスタッド型碍管に改良した。この3kV級碍管はハンドルを緩めて電線をスタッドの孔に碍管軸と垂直に挿入し、ハンドルを廻して締付ければリード線を接続できるようにしてある。気密構造になつており、各締付部は緩み止めに留意してある。碍管内の帯電部分とケースとの間には放電間隙を構成せしめ、異常電圧から変圧器を保護させている。

第1表 大容量変圧器一覽表 (10,000 kVA 以上)

Table 1. List of Large Capacity Transformers (above 10,000 kVA)

納 入 先	出 力 (kVA)	電 圧 (kV)	相 数	周波数 (Hz)	台 数	冷却方式	備 考
電 源 開 発(西東京)	120,000/132,000/60,000	275/147/12.6	3	50	2	送油風冷	制振遮蔽付 等価容量 156,000kVA
東 京 電 力(新東京)	81,000	12.6/66	3	50	2	送油風冷	制振遮蔽付
東 京 電 力(京 北)	60,000/66,000/30,000	154/66/11	3	50	1	送油風冷	制振遮蔽付 等価容量 78,000kVA
東 京 電 力(京 南)	60,000/66,000/30,000	154/66/11	3	50	1	送油風冷	制振遮蔽付 等価容量 78,000kVA
中 部 電 力(奥 泉)	51,000	12.6/168	3	50/60	2	送油風冷	制振遮蔽付
東 北 電 力(上 越)	45,000/50,000/20,000	161/66/10.5	3	50	1	送油風冷	制振遮蔽付 等価容量 57,500kVA
北 海 道 電 力(巖 松)	40,000	66/195.5	3	50	1	送油風冷	制振遮蔽付 負荷時タップ切換変圧器
東 北 電 力(八 久 和)	38,000	10.5/161	3	50	1	送油風冷	制振遮蔽付
中 国 電 力(潮)	20,000	10.5/115	3	60	1	油入自冷	制振遮蔽付
中 部 電 力(春 日 井)	15,000	77/33	1	60	3	油入自冷	制振遮蔽付 負荷時タップ切換変圧器
台 湾 電 力(高 雄)	10,000	69-34.5/3.45-6.9 5.98-11.96	3	60	2	油入風冷	



第 7 図 ポリクロロブレン被覆変圧器
Fig.7. Polychloroprene Covered Transformer

ポリクロロブレン被覆変圧器

高度の防水性を有し、また相当乱暴な取扱に耐えるようにしたポリクロロブレン被覆変圧器を某官庁へ納入した。本変圧器は直列配電回路に使用される巻数比約 1 の絶縁変圧器である。

一次および二次端子には特殊防水プラグあるいはレセップを使用してあるから、容易に配線用ケーブルに接続できる。高度の防水性を有するため、地上に直接設置することも可能である。

負荷時タップ切換変圧器

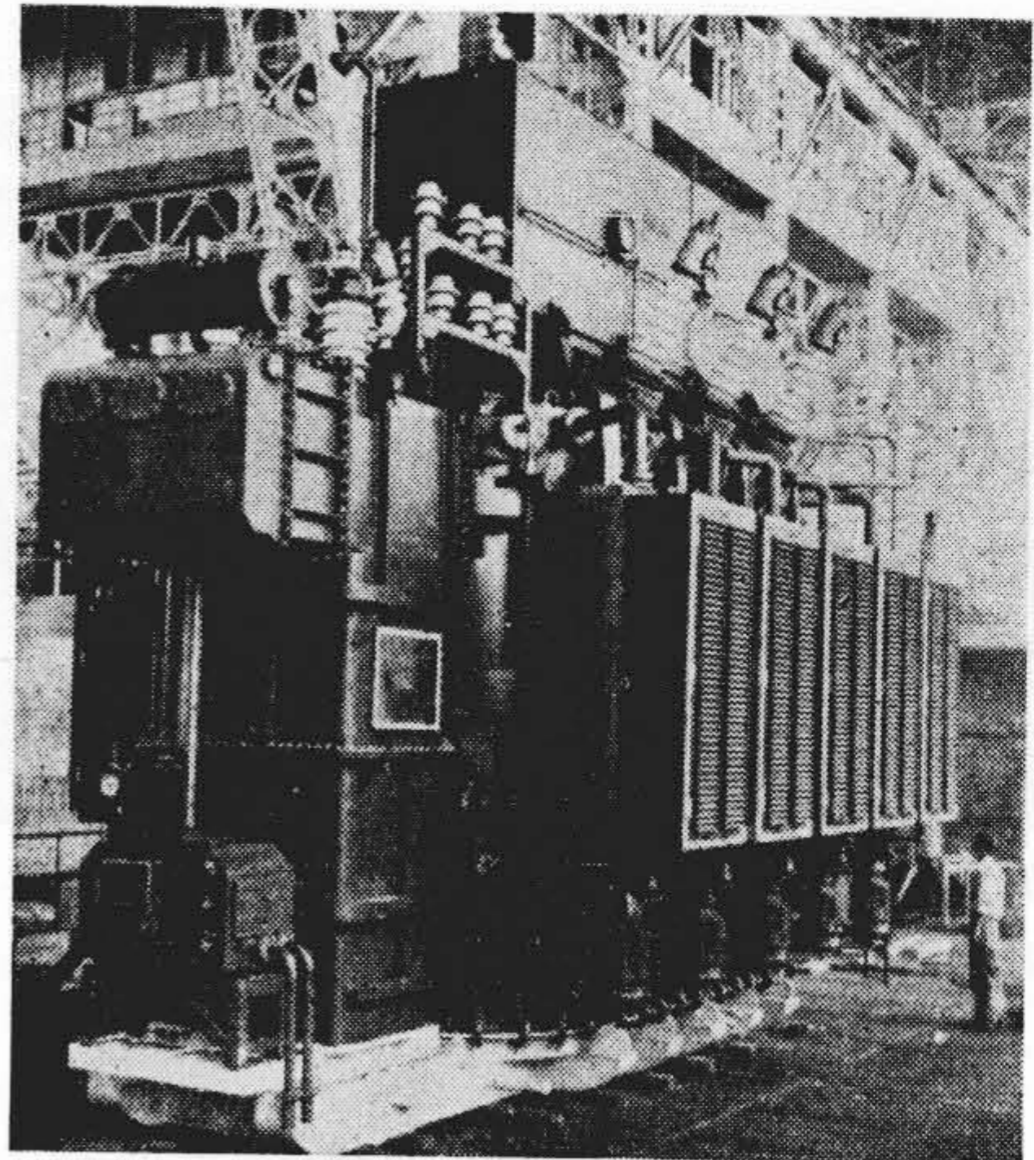
負荷時タップ切換変圧器としては、高電圧大容量の 40,000kVA から、ユニットサブステーション用の 3,000 kVA に至るまで十数台を製作した。(第 2 表)

40,000 kVA 変圧器は高電圧大容量器として、3,000 kVA 変圧器は全装可搬密封型として注目すべき製品である。

(1) 40,000kVA 負荷時タップ切換変圧器：本器は北海道電力巖松発電所に納められたもので 187kV 直接接地送電線と 66 kV 送電線の連絡用変圧器であつて下記の特長を有する。

特 長

- (1) 二次 195.5-187-178.5 kV 間の切換は無負荷で行い、各タップにおいて ±9.4 kV 9 段切換を負荷時に行う。
- (2) 線路側は 140 号絶縁の中性点直接接地式で、タップは中性点側より引き出したため、切換機構部の絶縁は十分信頼性あるものとなしえた。



第 8 図 40,000 kVA 負荷時タップ切換変圧器
Fig.8. 40,000 kVA Three-Phase Transformer with On-Load Tap Changing Equipment

- (3) 本体と機構部分とを別槽としたため、機構部分を切り離し本体のみで無負荷切換の変圧器として使用する。

第 8 図にその外観を示す。

(2) 3,000 kVA 全装可搬密封型負荷時タップ切換変圧器：本器は東京電力常盤台変電所に納められたもので、ユニットサブステーション用変圧器の新しい方向を示すものとして記録的な製品である。

特 長

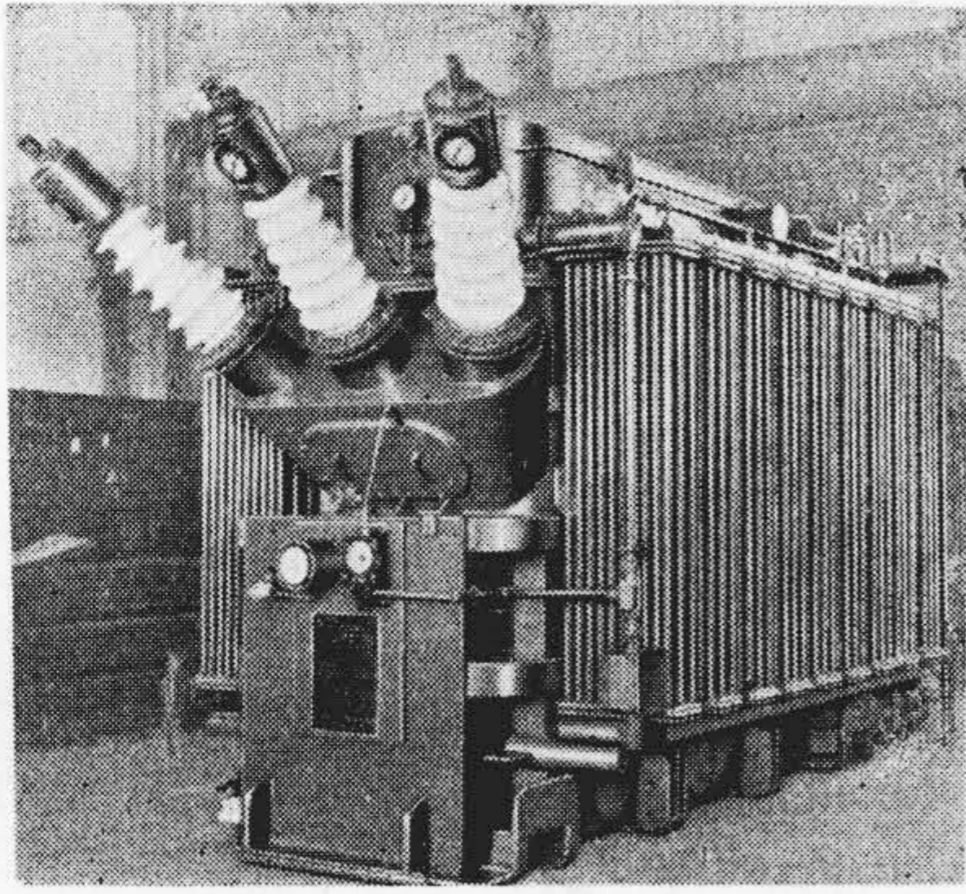
- (1) 一次 66-63-60-57 kV 各タップにおいて ±10% の受電電圧変動と負荷 (力率 80%) の 0~100% の変化に応じて、二次電圧を常に 3,450V 一定に保つ構造になっている。
- (2) 全装可搬型密封構造となつているため、工場における完全な絶縁処理と絶縁油の真空処理によつて、絶縁物および絶縁油の劣化を防ぎ無人変電所用として最適な構造となつている。

第 9 図にその外観を示す。なおこれと同仕様の 6,000 kVA 変圧器 2 台も製作中である。

第 2 表 負 荷 時 タ ッ プ 切 換 変 圧 器 一 覧 表

Table 2. List of Transformers with On-Load Tap Changing Equipment

納 入 先	出 力 (kVA)	一 次 電 圧 (kV)	二 次 電 圧 (kV)	三 次 電 圧 (kV)	タ ッ プ 巻 線 (タ ッ プ 数)	相 数	周 波 数 (Hz)	台 数	備 考
北海道電力(巖松)	40,000	66	195.5~178.5 ±9.4		二次(9)	3	50	1	
中部電力(春日井)	15,000	77~66.5	33		一次(8)	1	60	3	
中部電力(大垣)	7,500	73.5~66.5	33	11	一次(9)	1	60	2	等価容量 10,000kVA
東京電力(島梅常盤台)	6,000	66~57 ±10%	3.45		二次(15)	3	50	2	全装可搬密封型 製作中
中国電力(大元)	4,500	66~57	3.45±0.23 6.9±0.46		二次(11)	3	60	1	全装可搬型
東京電力(常盤台)	3,000	66~57 ±10%	3.45		二次(15)	3	50	2	全装可搬密封型
四国電力(丸電, 国府, 多度津石井)	3,000	66~57	3.45±0.345 6.9±0.345		二次(13)	3	60	4	全装可搬密封型 製作中



第9図 3,000 kVA 全装可搬密封型負荷時タップ
切換変圧器

Fig. 9. 3,000 kVA Three-Phase Transformer
with On-Load Tap Changing Equipment
(Full Assembled Transportable and Her-
metically Sealed Type)

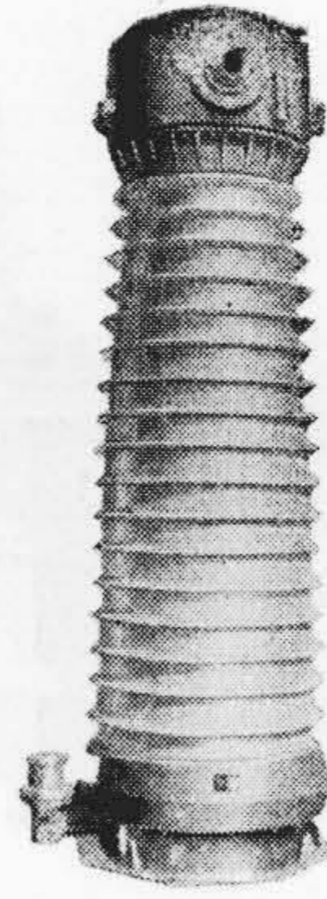
負荷時電圧調整器

誘導電圧調整器に代つて配電電圧調整に利用されてい
る小型負荷時電圧調整器は、昨年度に引き続き第3表の
ごとく製作され、今後ますますその需要は増加する趨勢
にある。いずれも全装可搬型で取扱の至極簡便な型であ
る。

計器用変成器

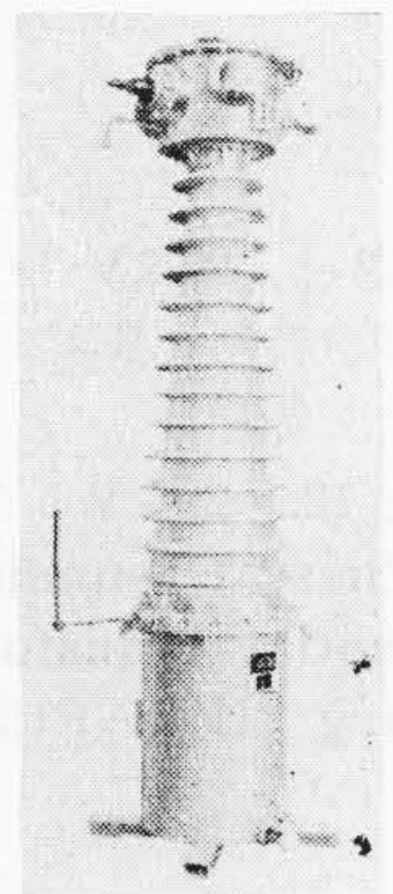
昭和30年度においては、種々の新機種を製作したが、
そのおもなものとしてつぎのものが挙げられる。

(1) 287.5 kV 密封碍子型変流器： 電源開発西東京
および名古屋変電所に、287.5 kV 密封碍子型変流器 17



第10図 287.5 kV 密封碍
子型変流器

Fig. 10. 287.5 kV Her-
metically Sealed Por-
celain Type Current
Transformer



第11図 161 kV 新碍子型
変流器

Fig. 11. 161 kV New
Porcelain Type Cur-
rent Transformer

台を納入した。本器は制弧遮断器の支持碍管兼用の碍子
型変流器で、満洲、関西電力などにすでに数十台製作納
入した経験を生かし、さらにこれを密封型とし、絶縁劣
化防止に対して十分の考慮を払つたものである。

(2) 161 kV 新碍子型変流器： 昭和29年度より研究
中であつた新碍子型変流器は優秀な成績を以て試作を完
了したが、本年度において、中部電力電源開発などに合
計約 80 台を製作納入した。

特 長

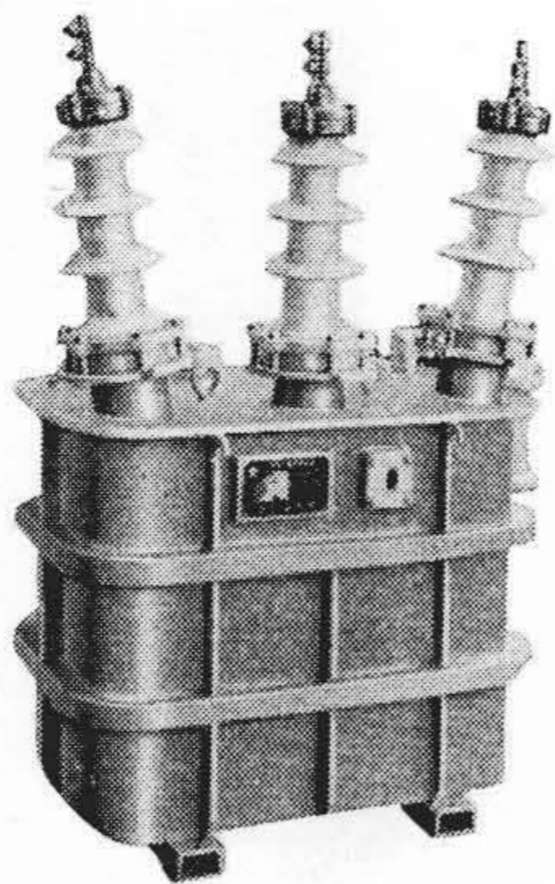
(1) 環状鉄心を使用しており、特性はきわめて優秀で、
一部のものは取引用として 40 VA, 0.5 M 級 (JIS 改
訂案による) に合格した。

第3表 小型負荷時電圧調整器(全装可搬型)一覽表
Table 3. List of Small Capacity Regulating Transformers with On-Load Tap
Changing Equipment (Full Assembled, Transportable)

納 入 先	自己容量 (kVA)	調 整 電 圧 (V)	相 数	周 波 数 (~)	台 数	タップ数	備 考
関 西 電 力(宮)	1,000	3,450±345 6,900±690	3	60	1	11	
関 西 電 力(西脇)	900	3,450±345 6,900±690	3	60	1	11	
関 西 電 力(海南)	900	3,450±345 6,900±690	3	60	1	11	
日 本 鋳 業(日立鉾山)	680	3,300±1,360	3	50	1	13	
関 西 電 力(北条)	600	3,450±345 6,900±690	3	60	1	11	
北 陸 電 力 (奥田, 高岡)	600	3,450±345 6,900±690	3	60	2	11	製 作 中
東 北 電 力(喜多方)	600	6,900±690 3,450±345	3	50	1	13	製 作 中
東 洋 紡	570	2,900±600	3	60	1	13	
東 京 電 力(日比谷)	450	3,450±173	3	50	1	11	
東 京 電 力 (幸手, 栃木, 佐原)	450	6,900±690, 6,900±345 6,000±600, 6,000±300	3	50	3	11	製 作 中
東 京 電 力 (鎌倉, 逗子, 中原)	450	3,450±345 3,450±173	3	50	3	11	製 作 中
東 京 電 力 (本庄, 小川)	300	6,900±690, 6,900±345 6,000±600, 6,000±300	3	50	2	13	
東 京 電 力 (小沼, 芝浦, 本立川)	300	3,450±345 3,450±173	3	50	4	13	

第12図 22 kV 三相接地型計器用変圧器 (ヒタフネン使用)

Fig. 12. 22 kV Three-Phase Grounding Potential Transformer (using "HITAFUNEN")



- (2) 二重比の切換は一次側としたため、電流比の切換によつて特性は変化しない。
- (3) 密封構造を標準として採用したので、絶縁の信頼性が著しく向上した。
- (4) 形状は従来の型に比しきわめて小型となり、重量において約50%、油量において約40%に減じている。

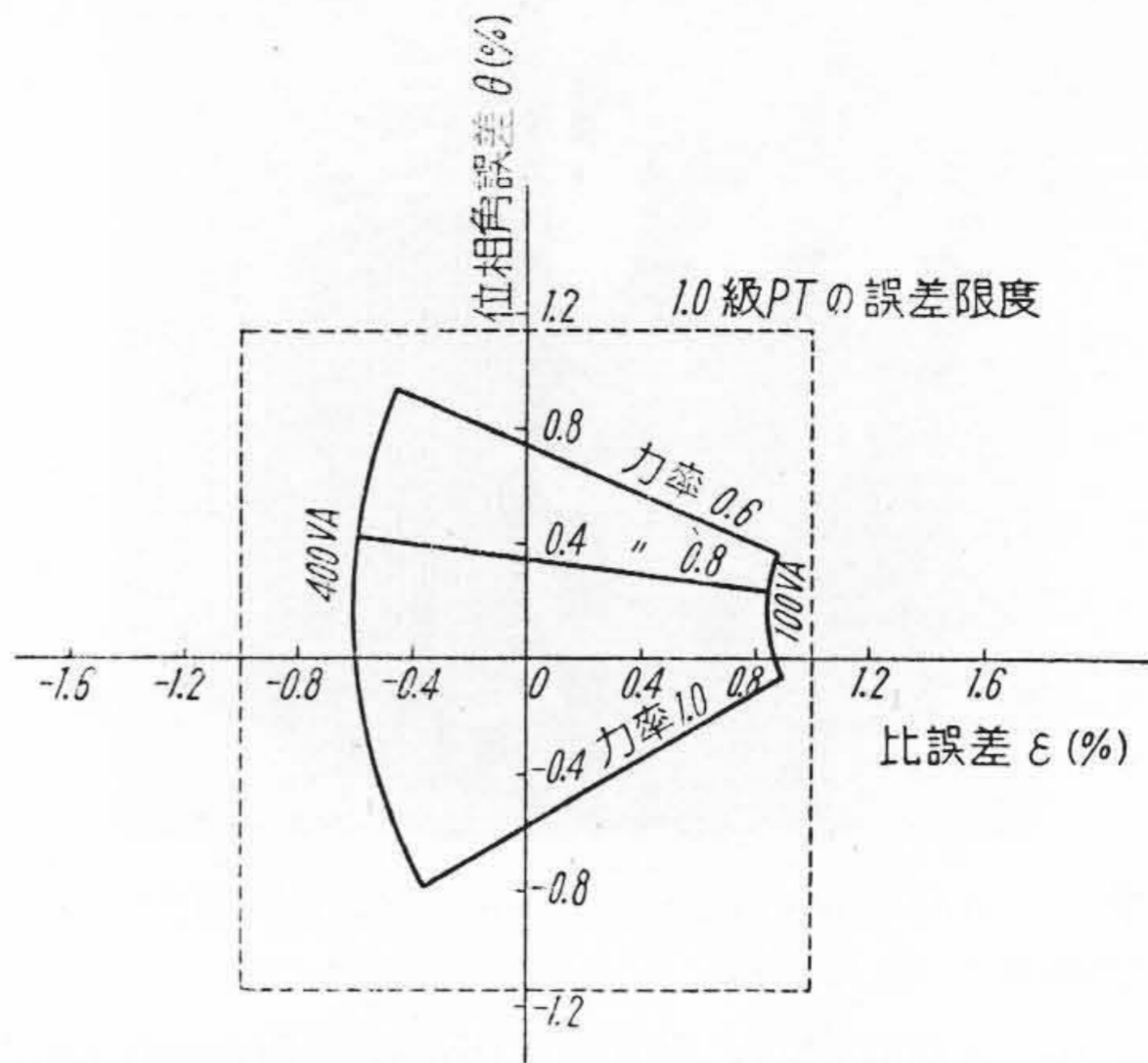
(3) **77 kV 碍子型計器用変圧器**: 近時70 kV回路に対しても碍子型計器用変圧器を使用する傾向が多くなって来たので、この要望に応じて関西電力に7台を製作納入した。本器は3台を中性点接地星形結線として使用するもので、一線接地時の電圧上昇に対して十分の考慮が払われており、保護機器としての十分な強度を有するものである。

(4) **ヒタフネン計器用変圧器**: 最近発電所、ビルディング、市街地、鉱山などの変電設備に不燃性の要望が高まつて来たので、これに応えるため不燃性油の特性について調査研究を行つて来た結果、不燃性油「ヒタフネン」を完成、電源開発関西電力にヒタフネン使用の計器用変圧器を合計約45台納入した。

特 長

- (1) 「ヒタフネン」の蒸発を防止するため、完全密封構造を採用している。
- (2) 屋内用には分解ガス吸収装置を設けて安全を図つてある。
- (3) 絶縁物、パッキングなどは「ヒタフネン」に対し化学的に安定なものを特に吟味して使用している。

(5) **結合コンデンサ型計器用変圧器**: 結合コンデンサ型計器用変圧器(PD)は、その特性の著しい向上に伴つて、数年来全国的にめざましく進出しつつあるが、最近の本器の発展の傾向として、単器容量の増大化があげられる。すでに昭和29年度以来従来のPDの面目を一新したきわめて優秀な特性の154 kVおよび66 kV用PDを製作しているが、引続き本年度には154 kV、400 VAおよび77 kV、500 VAという従来のものの2倍以上の容量を有するPDを完成し、中部電力東名古屋変電所その他に合計30台納入した。本器は従来の200 VA級に劣らぬ優秀な特性を有し、しかも寸法、重量とも200 VA級と同程度にまとめることができた。一例として154



第13図 154 kV 400 VA PD 円線図 (定格電圧、定格周波数)

Fig. 13. 154 kV 400 VA PD Circle Diagram (at Rated Voltage and Rated Frequency)

kV、400 VA、60~ PDの特性を円線図によつて示すと第13図のごとくである。

なお本年度からは、この改良を機に従来特性補償の目的で使用していた、補助負担用抵抗器、負担力率調整用コンデンサを収納したキュービクル(変電所屋内設置)を取止め、PD過渡特性に対する一般の危懼を解消するとともに、変電所床面積の節減をはかることとした。

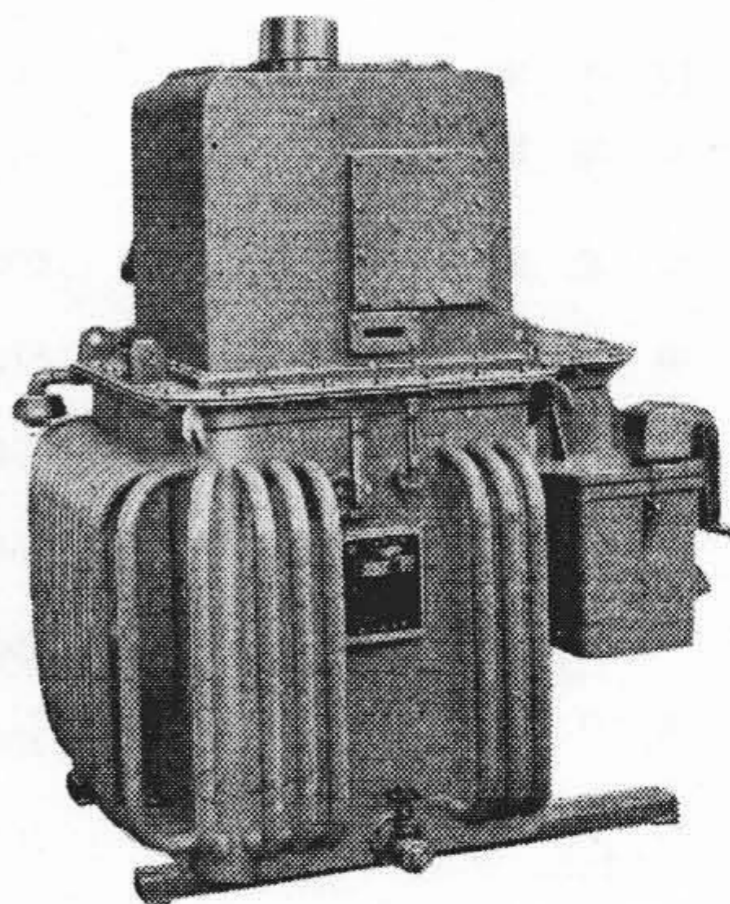
自動昇圧器

昭和27年本邦最初の自動昇圧器を完成して以来、種々改良を加えて来たが、今回さらに調整ならびに制御方式に根本的改良を加え、切換機構を一新した新型自動昇圧器を完成し、九州電力を始め一般産業方面に納入した。その改良点はつぎの通りである。

- (1) リアクトルにより、タップ間の中間電圧を連続使用する調整方式に改め、タップ数を減少した。
- (2) タップ切換器の構造を圧接型に改め、接触条件の向上を図つた。
- (3) 動作の極限において動力を切離し主動軸を空転

第14図 300 kVA 三相自動昇圧器

Fig. 14. 300 kVA Three-Phase Automatic Booster



させて、機構を保護する遊動装置(実用新案出願中)を採用した。

- (4) 主接触器を別槽として、本体油の劣化を防いだ。
- (5) 電圧継電器の特性を著しく向上すると共に、昇圧状態より最高電圧で起動しても、出力電圧は定格値を超過しないような制御方式を採用した。

以上の特長を備えた標準品をつぎの通り定め、その内 300 kVA を目下量産中である。

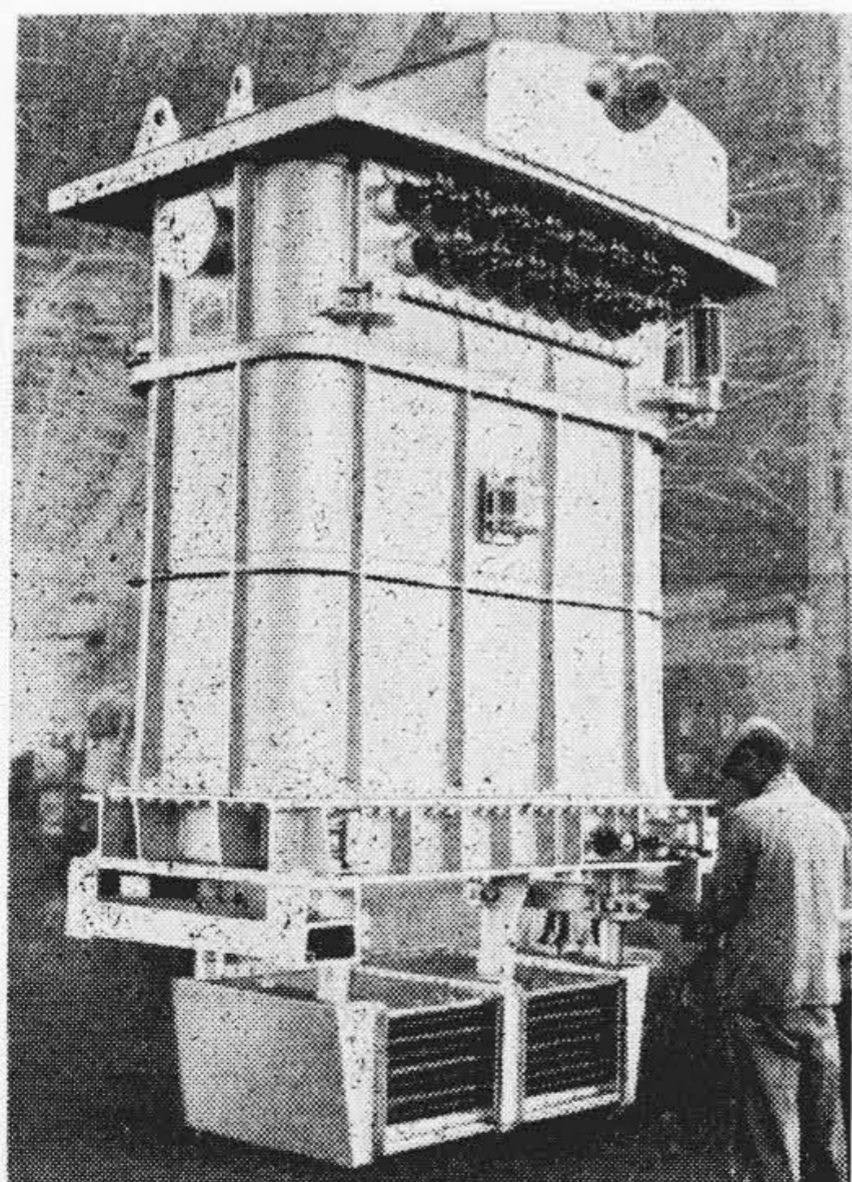
線 路 容 量	.....300, 500, 750 1,000 kVA
型 式	.....屋外用油入自冷式 (300 kVA は柱上型)
相 数	.....三相
周 波 数	.....50~ または 60~
一 次 電 圧	..... 3,500~2,700V
二 次 電 圧	.....3,300V (継電器感度±3%)

交流電気機関車用変圧器

国鉄納交流電気機関車(本誌 176 頁参照)用変圧器は車輛搭載のため、特に重量軽減、床面積の縮小、耐震構造に重点をおいて設計され、車体への取付けには防振ゴムを使用するなどあらゆる角度から綿密に検討して製作されたものである。

	仕 様
出 力	..... 1,370 kVA
型 式	..... AFOC-C (内鉄型单相送油風冷式)
周 波 数	.....50~
一 次 電 圧	..... 20,000V
二 次 電 圧	..... 570-495-435-375-315-255-195-105V

整流子電動機の印加電圧は、分圧用リアクトルと組合せて、105V~533V まで 16 段階の電圧調整を行うものである。分圧用リアクトル、一次側変流器、送油ポンプは内蔵されており、第15図はその外観を示す。



第15図 1,370 kVA 交流電気機関車用変圧器
Fig. 15. 1,370 kVA Transformer for A.C. Locomotive ED 44

整 流 器

封じ切り風冷エキサイترون整流器

昭和30年度において封じ切りエキサイترون整流器を主器とせる直流変電所で営業運転開始せるものは5変電所におよぶが、いずれもきわめて好調なる運転成績を示し、尖頭負荷耐量の大きなることおよび運転温度帯の広いことを証明した。今後特別な場合を除き、あらゆる用途に対して保守の容易にして寿命の永い封じ切り風冷エキサイترون整流器が広く採用されることは疑問の余地がないと考えられる。第4表には昭和30年度に納入および納入予定の封じ切り整流器一覧表を示す。

交流電気機関車用整流器

35年度整流器界にとって一つのトピックとして、交流電気機関車の試作実用化がある。欧米では仏国を中心に進められ、その方式としては商用周波数電力を直接機関車に供給し、直接交流整流子電動機を駆動させるものと一旦水銀整流器にて直流に変換して直流電動機を運転させるものの二つがある。

水銀整流器型は低速度で大なる牽引力を有することがその特長である。この方式の成否の重要な鍵の一つとして、機関車内に取付けられる整流器の完成にある。すなわち振動著しい機関車に取付けられた整流器は動揺時にその運転特性を損することなく、かつ機械振動に対して共振を発せず、機械的強度の大なることが必要である。このため従来の地上変電所用整流器とは相当異つた構造を採用しなければならない。日立製作所は本方式の将来性に着目して積極的に試作を進め、動揺試験など一連の特殊試験を終了し、十分その仕様を満足することができた。試作品の仕様はつぎの通りである。

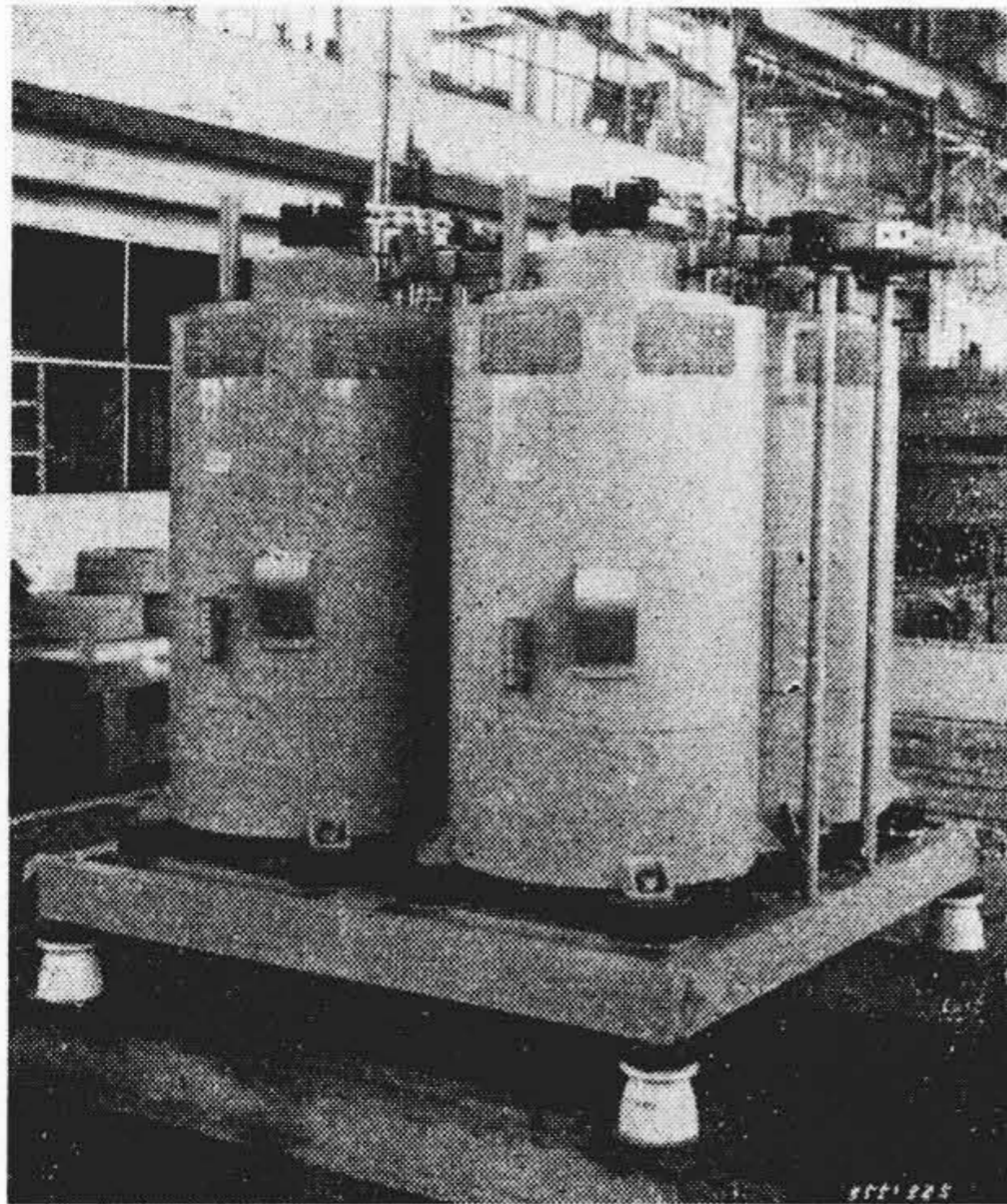
	仕 様
型 式	..... ISFO-4GT ₂

第4表 封じ切り風冷エキサイترون整流器
納入一覧表

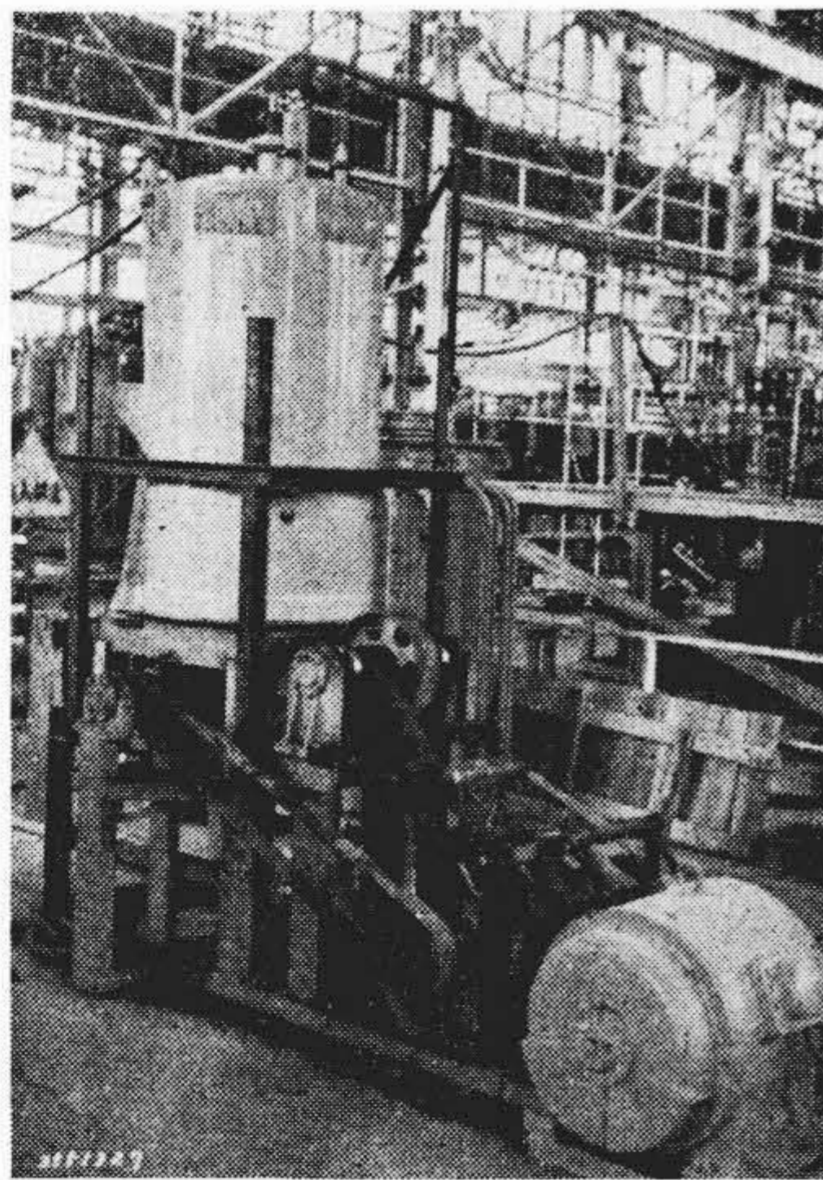
Table 4. Supply List of Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifiers

納 入 先	出力 (kW)	電 圧 (V)	台数	タンク数
近畿日鉄(瓢箪山)	3,000/1,500	1,500/600	1	12+4
京王帝都(新高幡)	2,000/1,000	1,500/600	2	12+1
京王帝都(北野)	2,000/1,000	1,500/600	1	6+1
京阪電鉄(寝屋川)	1,000	600	1	6
大阪市電(大宮)	750	600	1	6+1
東京急行(奥沢)	3,000	1,500	1	12
国有鉄道(荻窪)	3,000	1,500	3	36*
国有鉄道(明石)	2,000	1,500	3	18*
日立製作所(日立工場)	1,000	1,500	3	18+1
日立製作所(日立工場)	1,500	600	1	12

(注) * 整流タンクは封じ切り型にて排気装置を設備せるもの。



第 16 図 交流電気機関車封じ切り風冷エキサイトロン整流器 1,000 kW 750 V 1 時間定格
 Fig.18. Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifiers for A.C. Locomotive 1,000 kW 750 V 1 h Rating



第 17 図 振動台上の交流電気機関車用封じ切り風冷エキサイトロン整流器
 Fig.19. Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifier (for A.C. Locomotive Service) Mounted on the Vibration Test Apparatus

出 封じ切り風冷エキサイトロン整流器
 結 力.....1,000 kW 1 時間定格
 運 線.....单相全波整流
 重 転....冷却扇, 器槽加熱器, 陽極加熱器自動運転
 量..1,850 kg (冷却装置一式を含む)

本器構造上の特異性はまず機械的強度大なることである。こゝに日立製作所の開発せる VE シールはその特長を遺憾なく発揮し、苛酷な振動試験に耐え、列車の突放時に機械的衝撃に対しても十分の強度を有することを証

第 5 表 振動台数値
 Table 5. Vibration Values

	上 下 方 向			左 右 方 向		
	周波数 (Hz)	加速度 (g)	振 幅 (mm)	周波数 (Hz)	加速度 (g)	振 幅 (mm)
基 本 振 動	2.5	±0.25	±10	1.5	±0.2	±22
ビビリ振動	10	±2.2	±5.5	10	±4	±10

明した。つぎに列車運転中に発生する振動に対しては、陽極を始めとして内部構造部が共振を招くことを避けるため、各部の固有振動および減衰量を適当に取つて、共振を完全に防止した。運転特性の問題としては列車の動揺に伴い、陰極水銀が動揺し、かつスプラッシュを発生する。イグナイトロン型と異りエキサイトロン型ではイグナイターの浸度を調整することはなくてその対策は簡単であるが、水銀の動揺を極力抑える構造を採用して大なる動揺に対してもなんら異常なく運転できた。第16図は本器を第17図は試験用振動台上の試作タンクを示す。この振動台は振動数および加速度は偏心カムおよび回転数を調整することにより自由に変えうる。試験に使用せる振動を第5表に示す。

排気型風冷エキサイトロン整流器

昭和30年度において製作および納入せる排気型水銀整流器を第6表に示す。

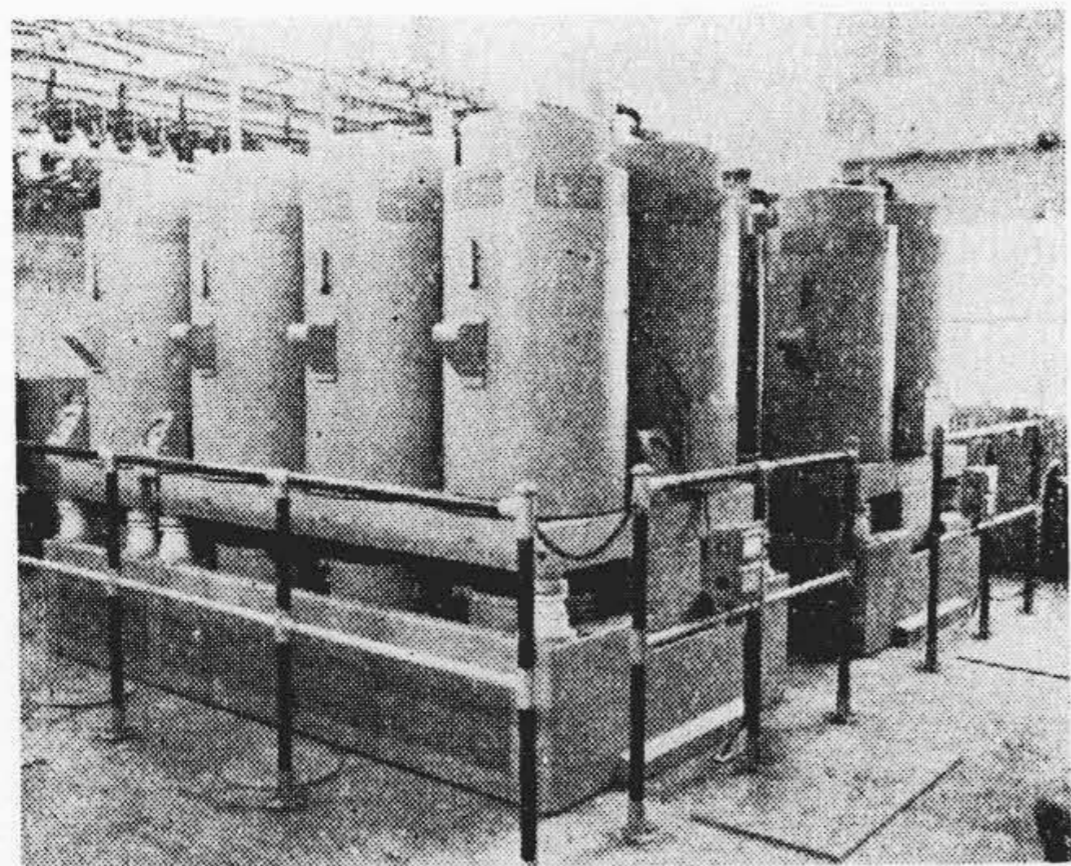
運転開始せる新鋭変電所について

- (1) 近畿日本鉄道瓢箪山変電所：本邦最初の封じ切り風冷エキサイトロン整流器を主器とせる直流変電所で第18図に本設備の一部を示す。
- (2) 京王帝都電鉄北野変電所：本邦最初の完全無人変電所にして、操作はすべて親変電所たる新高幡変電所より遠方操作される。主器は親子変電所とも封じ切り風冷エキサイトロン整流器である。第19図は本変電所の一部を示す。
- (3) 京阪電鉄寝屋川変電所：本変電所は直流ユニットサブステーションにして第20図はその外観図を示す。今後の直流変電所の方向を暗示するものである。

第 6 表 排気型風冷エキサイトロン整流器納入一覧表 (昭和 30 年度)

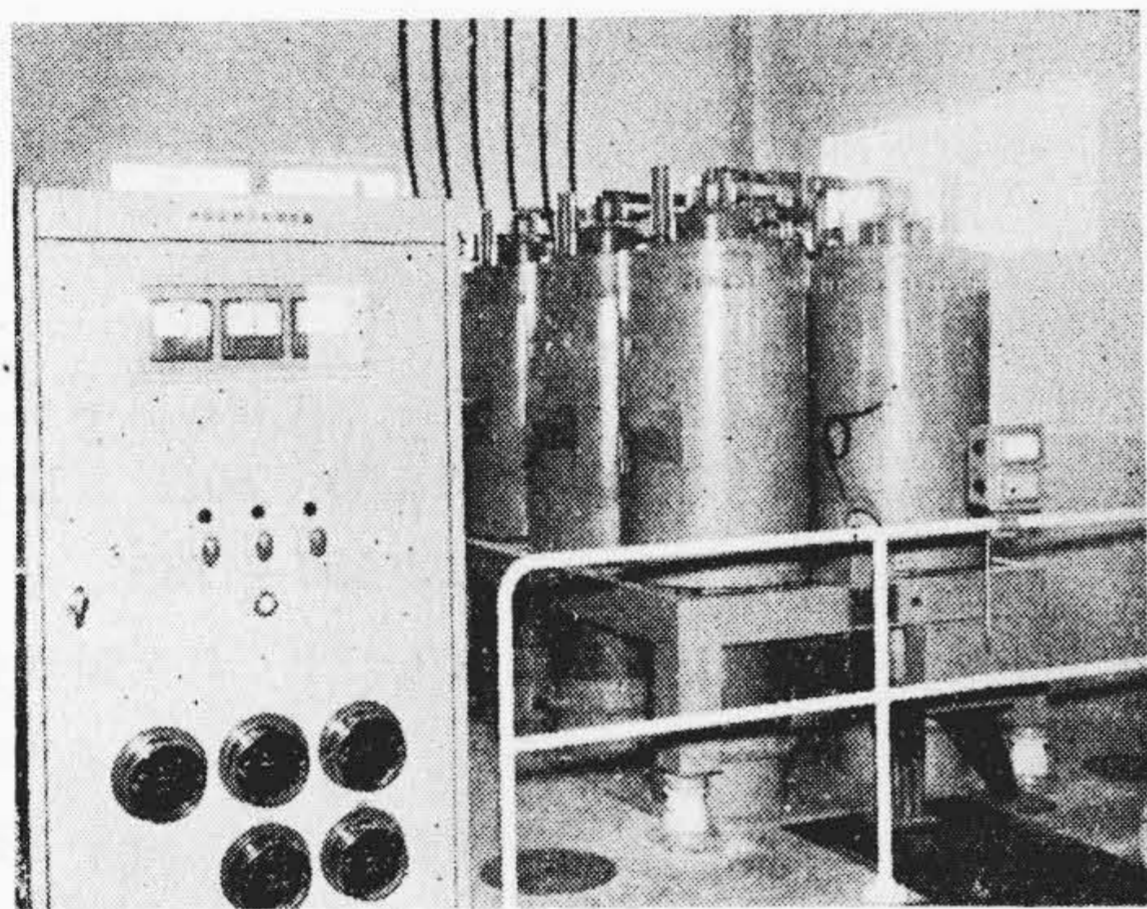
Table 6. Supply List of Sealed off Air Cooled Excitron Arc Rectifiers

納 入 先	出 力 (kW)	電 圧 (V)	台 数	用 途
相模鉄道(大和)	2,000	1,500	1	電 鉄 用
大阪窯業(伊吹)	600	1,500	1	構内ロコ用
東洋紡績(敦賀)	2,000	2,380	2	静止型周波数変換器
日立製作所(日立工場)	45	230	1	T.G. 励磁用



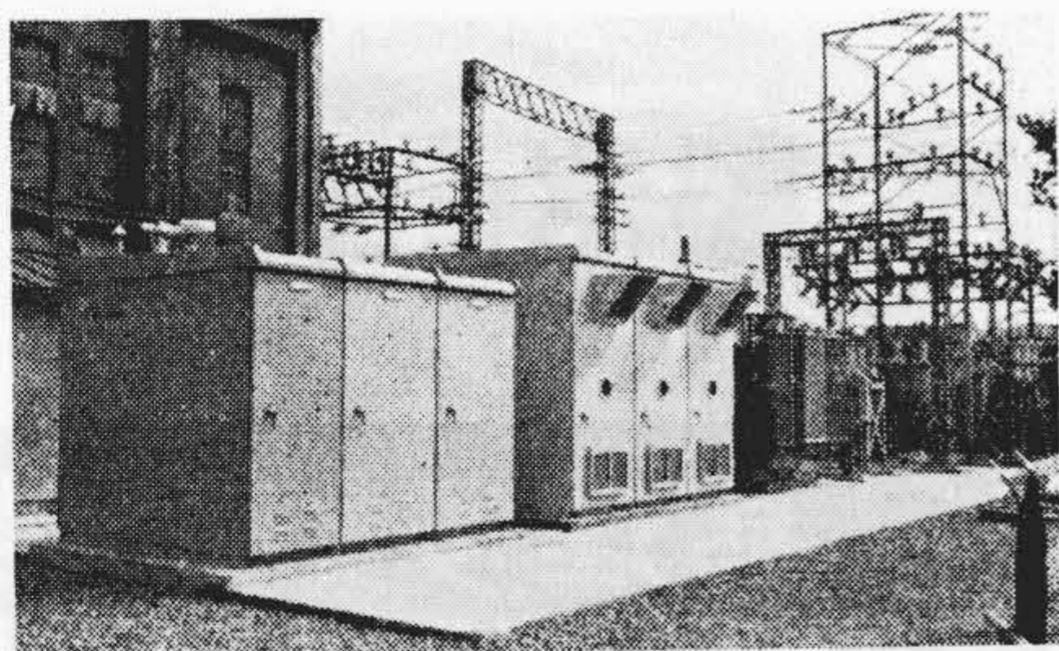
第18図 近畿日本鉄道瓢箪山変電所 3,000 kW 封じ切り風冷エキサイترون整流器

Fig. 18. Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifier 3,000/1,500 kW 1,500/600V Super Heavy Nominal Rating



第19図 京王帝都北野変電所 完全無人変電所 2,000 kW/1,500V 封じ切り風冷エキサイترون整流器 ×1台

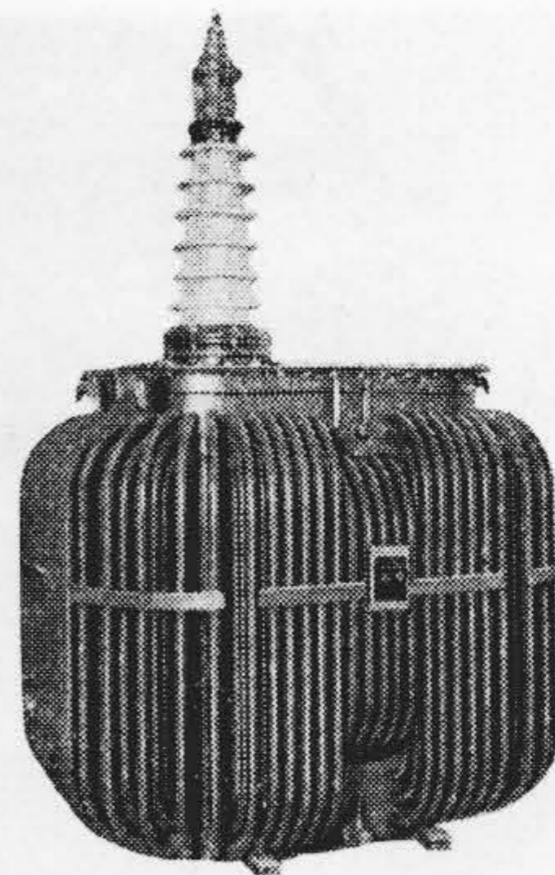
Fig. 19. Unmanned D.C. Station with Remote Control 2,000 kW/1,500V Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifiers



第20図 京阪電鉄寝屋川変電所納 1,000 kW/600V 直流ユニットサブステーション

Fig. 20. D.C. Unit Substation: Sealed-off Air Cooled Excitron Arc Rectifiers 1,000 kW 600V

(4) 日本国有鉄道米原変電所：東海道本線電化工事の進行に伴い、稲沢-米原間電化工事の一つとして米原変電所が新設され、日立製作所の排気型風冷エキサイترون整流器 3,000 kW 2台が設備され、営業運転に入



第21図 直流 60 kV セレン整流装置 (変圧器内蔵)

Fig. 21. D.C. 60 kV Selenium Rectifier (Enclosing Transformer)

った。

(5) 東洋紡績敦賀工場：人絹用ポットモータの電源として静止型周波数変換装置として運転を開始した。本設備は他励式インバータとしては並列電源容量の小さいことがその特長の一つである。

セレン整流装置

電気集塵装置用直流高圧電源としては、従来回転円板式の機械的整流機が用いられていたが、近時セレン整流器の著しい進歩改良によつて、セレン方式の利点ならびにその十分な信頼性が認められるようになり、各国とも本方式に移行しつつある。

日立製作所においても、多年の経験を有するきわめて信頼性の高い自社製セレン整流板を使用して、この高圧整流装置を製作すべく種々試作研究して来たが本年度にその1号機を磐城セメント浜松工場(セメントダスト用)に納入、営業運転に入った。第21図は本器の外観で、主変圧器とセレン整流体とを1箇の油入外函に収めてある。

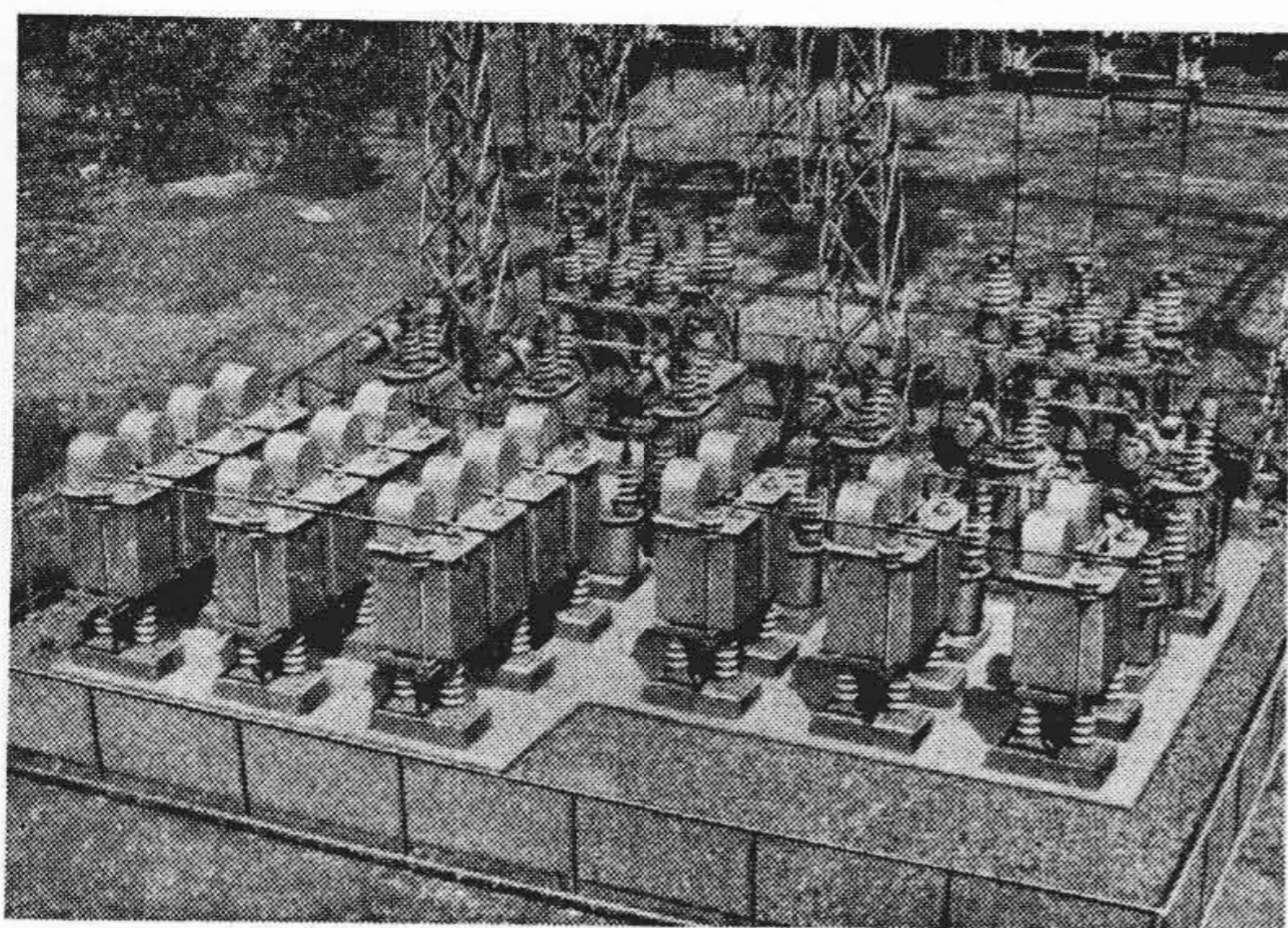
仕 様

整流方式	..... 単相全波整流
入力電圧	..... A.C. 60~, 260V
出力電圧	..... D.C. 60 kV (実効値)
出力電流	..... D.C. 200 mA (平均値)

第21図に示すように、従来の機械整流装置と異り、電源と整流装置とが一体になっており、きわめてまとまりがよく、据付面積も小さい。この他、本装置は、寿命、騒音、集塵効率、整流波形、電波障害などの多くの点において、機械整流装置とは格段にすぐれた特性を有するので、今後は、特殊な場合を除き集塵装置用電源としてはもつぱら本装置が採用されるものと期待される。

静 電 蓄 電 器

昭和30年度の進相用コンデンサの代表的製品として下記のものが挙げられる。



第22図 中部電力依佐美変電所
33kV 6,000kVA 60 \sim 静電蓄電器設備
Fig. 22. 33 kV 6,000 kVA 60 \sim Static
Condenser Equipment

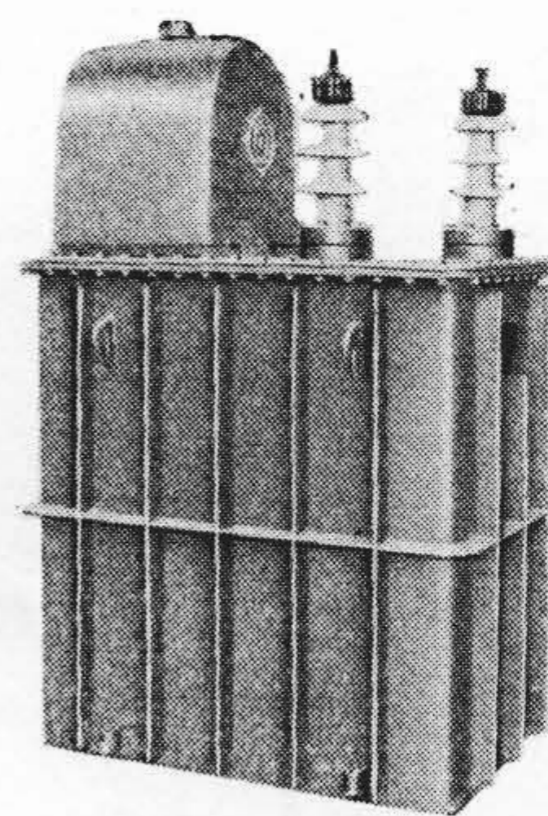
- (1) 中部電力依佐美変電所 (第22図)
 - 4,000 kVA \times 1 群 }
 - 2,000 kVA \times 1 群 }
 - 単器容量.....334kVA 9,500V 1 ϕ 60 \sim

本器のタンク、カバー間は熔接構造を採用した。

- (2) 九州電力新大里変電所 (第23図)
 - 5,000 kVA \times 1 群.....22kV 60 \sim
 - 単器容量.....417kVA 6,350V 1 ϕ 60 \sim

- (3) 昭和電工秩父工場納
 - 3,600 kVA \times 1 群.....33kV 50 \sim
 - 単器容量.....400kVA 6,350V 1 ϕ 50 \sim

上記のほか 3,300V 級では単器容量 20 kVA, ないし 520kVA にいたるものを多数製作納入した。なお現在製作中のものに東北電力秋田変電所納 66 kV 5,000 kVA 50 \sim の設備がある。直列リアクトル、放電コイルは全密

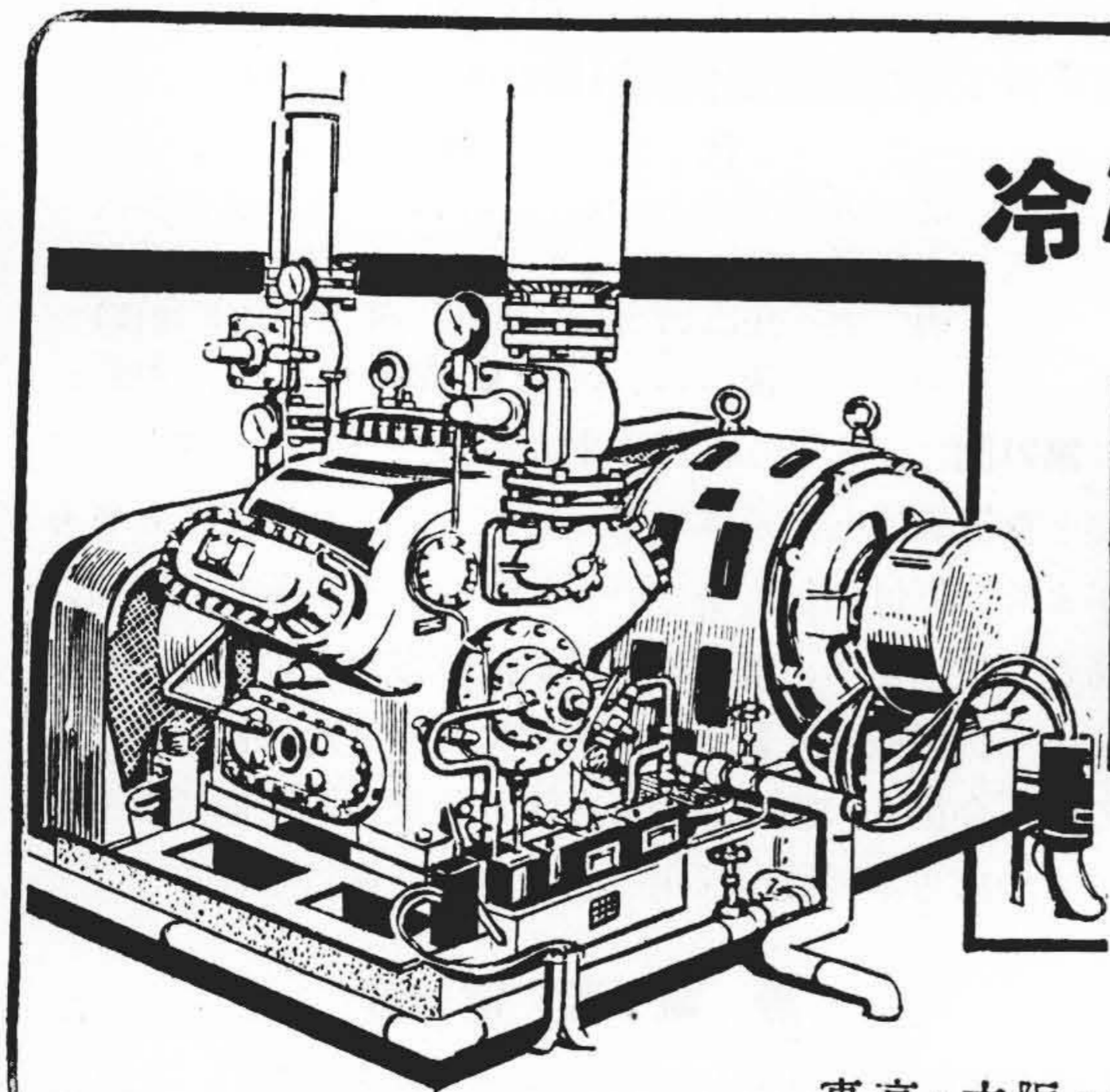


第23図 九州電力新大里変電所
417kVA 6,350V 1 ϕ 60 \sim 静電蓄電器
Fig. 23. 417 kVA 6,350 V 1 ϕ 60 \sim
Static Condenser

封型を採用してある。また乾燥時におけるコールドドラップと回転型真空ポンプの併用、新設の高真空排気装置の利用、高真空排気装置を附属する油処理装置の新設などにより、性能とその均一性が一段と向上した。

- (4) 東北電力津谷変電所納
 - 33 kV 2,400 kVA.....直列コンデンサ
 - 単器容量..200kVA 4,000V 1 ϕ 50 \sim 80 Ω \times 12台

本機は線路リアクタンスの補償度 150 \sim 113%, 投入時の異常電圧を考慮して、短時間耐圧のすぐれた特殊仕様の紙により製作されたものである。直列コンデンサとして優秀な性能を示したことは勿論であるが、将来 33 kV 3,380 kVA (単器は 293kVA 4,750V) 進相用コンデンサとして支障なく使用しうるものである。保護方式については別項を参照せられたい。



冷凍・冷房・製氷に



日立 高速多気筒型
氨冷凍機

アンモニア冷凍機

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌 日立製作所