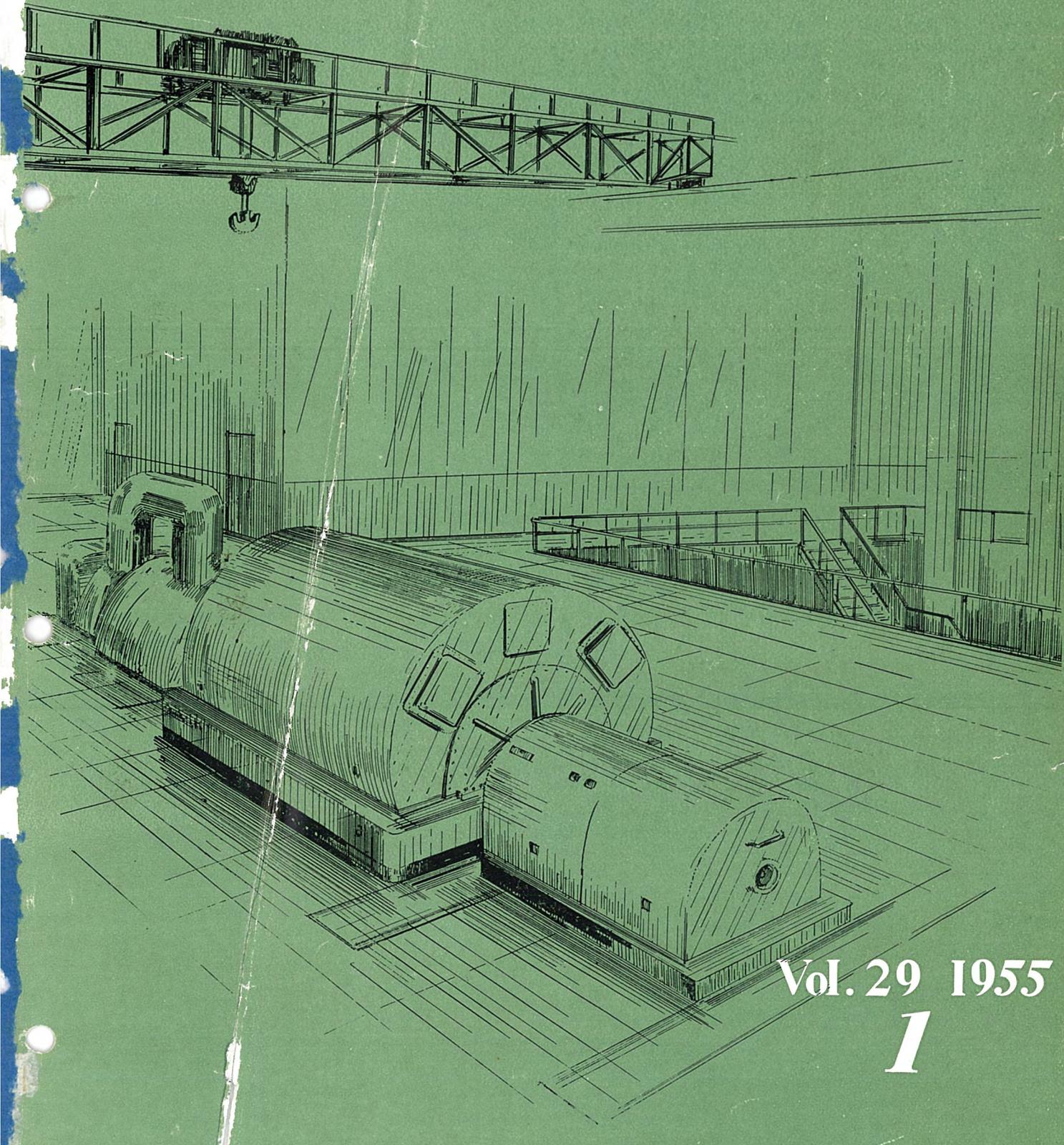


MITSUBISHI DENKI

三菱電機



Vol. 29 1955

1

配電機器のニューフェース

三菱高圧コンビネーションラインスター (集合式)

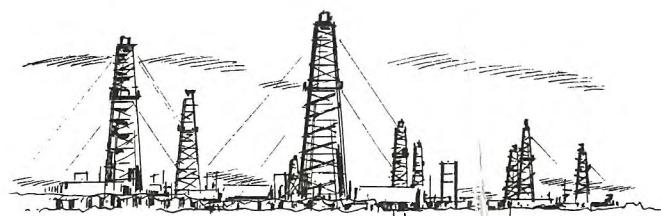


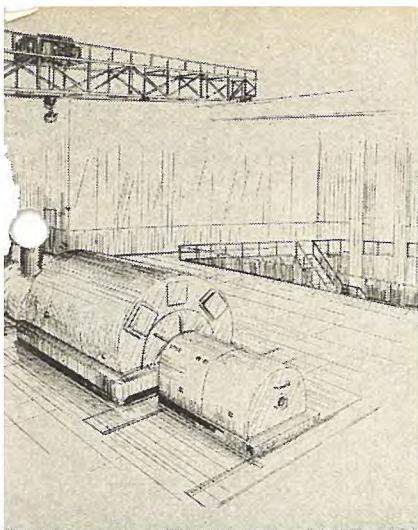
近来電力応用はますますその範囲を拡大し、その設備はいよいよ複雑多岐に、また容量はますます大きくなる傾向にある。このため事故を極力局限することが大切となり、各機器に要求される保護能力はいよいよ高度のものとなってきた。

今回当社は遮断容量の大きい信頼性の高い電力ヒューズと新型の氣中式および油入式電磁接触器の開発を機として、単器にして充分な短絡あるいは過負荷保護能力を備えた屋外型のコンビネーションラインスターを完成した。写真はこれを集合式に使用したものを示す。

特 長

1. 遮断容量の大きい電力ヒューズにより短絡事故に完全なる保護能力を有す。
2. 過負荷事故を未然に防止できる。
3. 高性能の氣中式電磁接触器、または油入電磁接触器を用いてるので遠方制御に便利である。
4. 屋外型は設備費を軽減でき、増設または移設に便利である。
5. 爆発性ガス発生の恐れある場所などの場合、離れた安全地帯に設置して制御するに便利である。





MITSUBISHI DENKI

三菱電機

表紙説明

表紙は関西電力株式会社姫路発電所納め75,000 kW タービン発電機のベン画であります。本機は 3,600 rpm としてわが国最大容量の記録品であると同時に水素圧力 30 psig. すなわち 88,235 kVA の画期的なもので当社長崎製作所にて先般立会試験を行いました。處、極めて好成績を得た点においてわが国火力発電史上特筆に値するものであります。

なお仕様は

水素圧力 0.5 psig. にて
60,000 kW(70,588 kVA)
" 15 " 66,000 kW(81,176 kVA)
" 30 " 75,000 kW(88,235 kVA)
電 壓 13.8 kV
力 率 0.85
回 転 数 3,600 rpm (2p. 60 c/s) で coil の絶縁はサーマラスチックを、硅素鋼板はわが国最高級品を、また shaft は輸入品を使用した軽量にして優秀な性能を発揮した発電機であります。

三菱電機株式會社

本 社

東京都千代田区丸の内(東京ビル)
(電) 和田倉(20) 代表 1631・2331
研 究 所 兵庫県尼ヶ崎市南清水
神 戸 製 作 所 神戸市兵庫区和田崎町
名 古 屋 製 作 所 名古屋市東区矢田町
伊 丹 製 作 所 兵庫県尼ヶ崎市南清水
長 崎 製 作 所 長崎市平戸小屋町
無 線 機 製 作 所 兵庫県尼ヶ崎市南清水
大 船 工 場 神奈川県鎌倉市大船
世 田 谷 工 場 東京都世田谷区池尻町
郡 山 工 場 福島県郡山市宇崎橋町
福 山 工 場 福山市仲野上町
姫 路 工 場 兵庫県姫路市千代田町
和 歌 山 工 場 和歌山市岡町
中 津 川 工 場 岐阜県中津市駒場安森
福 岡 工 場 福岡市今宿青木
静 岡 工 場 静岡市小鹿 110
札 幌 修 理 工 場 札幌市北二条東 12
大 阪 営 業 所 大阪市北区堂島北町 8番地 1
(電) 福島(45) 5251-9
名 古 屋 営 業 所 名古屋市中区広小路通
(電) 本局(23) 6231-5
福 岡 営 業 所 福岡市天神町(三菱ビル)
(電) 西(2) 5821-5825
札 幌 営 業 所 札幌市大通リ西 3 の 5
(電) (2) 7236・7237
仙 台 事 務 所 仙台市東一番丁 63
(電) 仙台 2573・8057
富 山 事 務 所 富山市安住町 23 の 2
(電) 富山 4692・5273
広 島 事 務 所 広島市袋町1(明治生命ビル)
(電) 広島中(2) 2211-3 2214
高 松 出 張 所 高松市南紺屋町 34 の 3
(電) 高松 3178・3250
小 倉 出 張 所 小倉市博労町 63(富士ビル)
(電) 小倉 3614

昭和 30 年 第 29 卷 第 1 号

(昭和 29 年度回顧特集)

目 次

卷頭言	取締役社長 高杉晋一	3
電力用電機品		4
電力研究一般		4
火力発電機器		7
水力発電機器		12
送電、変電、配電用機器		15
変換機器		29
電動力応用品		33
一般概況		33
製鉄用電機品		34
鉱山用電機品		38
船舶用電機品		41
化学工業、紡績工業、その他一般工業用電機品		45
エレベータおよびエスカレーター		55
冷凍、冷房装置		58
電装品		61
車両用電機品		63
無線機器		70
螢光ランプと照明器具		79
家庭用電気品		86
特殊開発品と材料製品		92
物理研究		92
材料研究		93
世田谷工場における材料製品		95

品質奉仕の三菱電機

Mitsubishi's Engineering Development During 1954

CONTENTS

Foreword	President Shinichi TAKASUGI	3
Electric Machinery for Electric Power Generation	4	
Studies on General Electric Power	4	
Steam Power Generation	7	
Water Power Generation	12	
Power Transmission and Distribution	15	
Converting Machines	29	
Electric Power Application	33	
General Outlook	33	
Iron and Steel Mill Machines	34	
Mining Machines	38	
Marin Apparatus	41	
Machines for Chemical, Spinning and Other Industries	45	
Elevators and Escalators	55	
Refrigeration and Air Conditioning Apparatus	58	
Miscellaneous Electric Apparatus	61	
Electric Apparatus for Transportation	63	
Radio Communication Equipment	70	
Fluorescent Lighting Fixtures	79	
Home Appliances	86	
Laboratory Products and Materials	92	
Physical Research Division	92	
Material Research Division	93	
Material Products in Setagaya Factory	95	



卷頭言

取締役社長 高 杉 晋 一

一般社会の文化の向上と共に、電気機械の種類や用途はますます広くなり、われわれ電機メーカーの使命は日を追って重きを加えております。

わが国の中重要な経済政策の一つとして採り上げられた電源開発も、近年におけるデフレ政策のため、昨年度は種々困難な条件に逢着いたしましたが、その一翼を担当いたしております当社は、最新の技術をもって、効率が良く信頼度の高い発電機、変圧器、あるいは遮断器などを製作して多大の成果を収めて参りました。

たとえば、昨年末完成いたしました東京電力鶴見第二発電所の 81,000 kVA 火力発電機、または目下製作中の佐久間発電所向の 139,500 kVA 変圧器の如きは、その技術的水準において、またその容量においてもわが国業界の記録品となっております。

その他、一般工業方面における生産設備の合理

化や、国鉄、私鉄の電化、船舶の交流化、または防衛関係に重要な電波機器、建築物に対する諸設備など多くの新しい製品を納入して、いささか社会に貢献をなしえたと自負いたしております。

電源開発の進捗に伴い国民の文化生活はまた一段と向上し、家庭電化も一層普遍化されることと存じます。

たとえば、電気洗濯機、ミキサ、螢光燈、テレビジョンの如きも、性能の向上に伴ってますます普及して参っております。

当社は「品質奉仕の三菱電機」をモットーに、能率がよく安心して使える製品を供給して、社会文化の向上に貢献すべく常に努力いたしております。

何卒、本年も相変わらず皆様のご愛顧をお願い申しあげます。

電 力 用 電 機 品

Electric Machinery for Electric Power Generation

Japan is a country of water power and the hydro electric power station is the first to predominate in the field of the electric industry. Steam power, however, is gradually coming to play important role with its ever increasing generating capacity of a single unit. A new trend to get away from the encumbrance of insulation oil in the electric apparatus has come to the surface by oil-less substations comprising dry type transformers and powerful air circuit breakers. Another noteworthy is the progress made by D-C high voltage rectifiers, which has made possible of a novel of transmission power by 60 kV D-C.

電 力 研 究 一 般

1. 現場試験および異常電圧

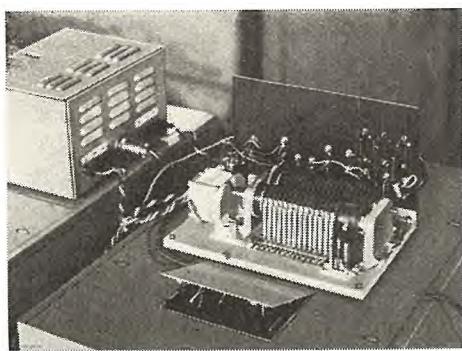
超高压系統に対しては直接接地が唯一の方式であることは議論の余地がないが、低圧のいわゆる特高配電線クラスに対しては種々議論の多い處である。昨年電試、電研、電々公社、東北電力および官庁方面の協力を得て実施された小又川系の直接接地による昇圧が成功して以来、既設送電線の接地を変更して昇圧し、容量増加をはかることが各方面で真剣に考慮されてきている。九州電力では都城-志布志間 22 kV 系を直接接地に変更して 7 割昇圧を実施し、既存の 38 kV の鹿屋系と連繋することを計画され、当社もこれに協力して28年暮現場試験が実施された。試験の結果は所期の成績を収め得、少くとも志布志系のみの直接接地による 7 割昇圧は可能なことが認められた。従来直接接地を阻んでいたもっとも大きなものは通信線に対する誘導問題であるが、この試験の結果によると、商用周波の誘導は非接地二相地絡が最大で、直接接地故障（故障種別により大差ない）、非接地一相地絡の順となり、高周波性誘導電圧は非接地一相地絡が最大である。すなわち直接接地にすると非接地に比して必ず誘導が著しく増大するという従来の考え方が誤であることが重ねて立証された訳である。29年10月下旬さらに鹿屋線との連繋試験が行われ、所期の結果が得られたので近く昇圧連繋が実現するものと思われる。一方北海道電力においても 20 kV の稚内系を変圧器の接続変更および直接接地によって線間 33 kV に昇圧することが計画され、当社参加の下に 27 年 11 月上旬現場試験が実施された。この場合も同様に直接接地による昇圧が技術的に可能なことが立証された。

新北陸幹線の新愛本、成出、椿原間の完成に伴う第二次人工故障試験は、去る 11 月 10~14 日にわたって大

規模に実施された。当社関係の被試験機器は新愛本、椿原の MCB、成出、新愛本の B 型故障点指示装置であって、それぞれの場所に測定員を派遣して試験に協力した。試験は予定どおり終了し、現在の機器の性能判定、ならびに今後の運営および設計上幾多の貴重な資料が得られた。MCB は優れた成績を示し、問題はなかったが、故障点指示装置は残念ながら 100 % 完全な成績をあげることはできなかった。電力線搬送回路のある回路で、しかも搬送回路を共用したものとしては最初の試験であって、そのため幾多の予想外の困難に逢着したが、今回の試験によって問題点の大部分が明かにされたことは大きな収穫であった。

なおこの新北陸幹線人工故障試験に際して、当社の特殊測定器による系統再帰電圧測定が新愛本発電所で実施され、所期の成績が認められた。系統再帰電圧は遮断器、ことに空気遮断器の性能上極めて重要視されているもので、電気協同研究会の委員会で目下討議されているものである。外国、ことに欧州では比較的よく研究されているが、わが国ではまだ実系統でのデータが少く、今後一層活発な現場試験が要望されている。

送配電系統の一大脅威である雷に対しては、戦前から毎年各方面で実測が行われており、当社もこれに参加協力して研究に努力してきた。昨年は雷害防止委員会の夏期雷観測の一環として関西電力新愛本発電所において、関西電力、東大生研、電研等の測定陣と共に約 2 ヵ月にわたって協同観測を実施した。新北陸幹線の雷観測ならびに黒部幹線系の異常電圧現象を観測対象とし、雷現象そのもののみならず落雷による事故発生に伴う異常電圧測定をも目標とした。当社は自動四素子高速度プラウン管および三素子長時間記録 プラウン管 オシロを主体とし、さらに B 型故障点指示装置をもって超高压系の成出-新愛本間（新北幹の既設器）および黒部幹線の新愛本-新町間（試験用に設置）を監視せしめた。2 回にわたって雷擊事故が発生し、多数の貴重な記録が得られたが



自動オシロ切換ドラム機構
Automatic oscillograph change-over
drum mechanism.

測定器の不具合等によって、全測定陣を通じて所期どおりの完全な記録が得られたとはい難かったのは残念であった。故障点指示装置に対しても、多重誘導雷による誤標定、電力線搬送回路および電位変成装置と結合蓄電器を共用することによるトラブル等、今後の進歩改良に寄与する処大なる各種の資料が得られた。前記自動オシロはかかる観測の無人化を企図して 28 年試作したものを見直したので、なお若干改良すべき点はあるが、この方面的測定技術上寄与する処は大きいものと思われる。これは雷擊等があるとこれを撮影記録し、ついで自動的に零線、時間較正波、時刻等必要事項を写してみ、フィルムを巻いてつぎの撮影に待機するもので、フィルム終了時の警報その他各種の保護装置をそなえている。

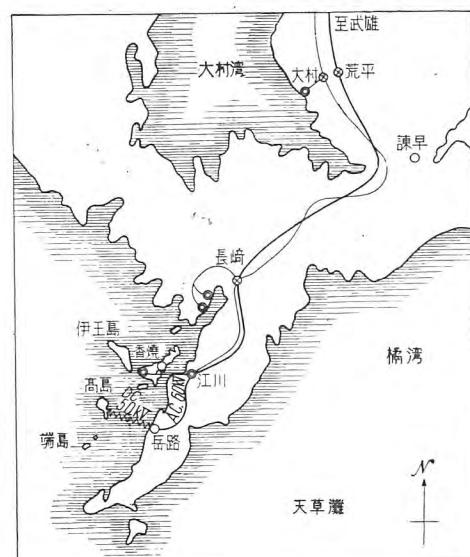
雷に最も関係の深い避雷器の改良に対しては終始熱心に努力が続けられており、その性能向上は最近著しいものがあるが、それが最もよく具現されたのは昨年 3 月中部電力三重変電所で実施されたケーブル用避雷器の試験であろう。この試験はケーブル系統の保護を目標として特殊仕様の避雷器が考えられ、かかる仕様の避雷器が製作可能か否かを検するために各社から試料を提供して、旬日にわたって厳重な試験が実施されたものである。ケーブル系統の保護のためにはとくに大エネルギーの開閉セージに対して満足に保護することが要求され、試験は従来の常識を超える頗る苛酷なものであったが、独り当社の避雷器は全試験に優秀な成績で合格し、多年の研究の成果である当社避雷器製作技術の卓越さを誇示したのであった。この試験は特殊仕様の試作品についての試験であって、かかる仕様の妥当性、標準化にはまだ問題が残されているとはいへ、避雷器の任務が従来の外雷保護から内雷保護へと拡張されんとする最近の機運に対して、とに角一つの解答を与えたものといえる。しかし避雷器についてはまだまだ問題が多く、最近米国避雷器の制電圧が 10 % 以上も引下げられた等、われわれとしてもなお一層の努力を要する。

制動巻線のない凸極発電機に不平衡負荷がかかった場合には高調波を生ずることは古くから知られ、わが国でも各所で実測が行われているが、負荷遮断時、あるいは単相再閉路等の単相電流による過電圧の詳細な解析結果

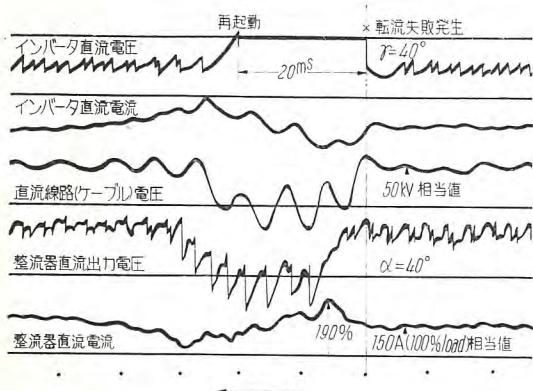
が報告された（本誌 29 年 4 月号）。これによると普通の負荷遮断等の場合の過電圧は 50 % 程度あまり問題とするには足りないが、単相再閉路のような場合には制動巻線が必須であることが明かにされている。制動巻線は高調波共振防止上も必要である、28 年秋の黒部系統および成出系統における高調波共振試験によって、昨年の新北陸幹線第二次人工故障試験に先立ち、黒部系に制動巻線取付工事が行われたことはまだ記憶に新しい。

2. 直流送電

スエーデンのゴッドランド島における直流送電が 29 年春から運転を開始し、いよいよ直流送電の実行期に入ったといえる。わが国では以前から屋久島等を主対象として委員会で討議されているが、当社では三菱鉱業高島と九州本土の岳路間の直流送電を計画し、各方面の協力援助の下に工業化助成金を得て着々実施準備を進めている。本計画は岳路—高島間約 5 km を海底ケーブルによって約 7,000 kW を送ろうとするものであるが、負荷の関係上電圧 50 kV、一端接地方式であるが、将来負荷が増大すれば機器の増設により電圧を倍にして中性点接地方式に変更できる。このために高圧イグナイトロンの試作と併行して模擬回路を研究所に設置し、系統の解析および制御保護回路の検討に努めてきたが、すでに概ね検討を終了し、目下機器の製作に努力中である。本年秋には現場試験が完了し、運転に入る予定である。模擬セットは整流器、インバータ共サイラトロンを使用し、三相全波結線、 ± 400 V（線間電圧 800 V, $\cos \alpha, \cos \gamma = 0.8$ において）、出力 8 kW で、岳路—高島間の海底ケーブル、岳路—武雄間 60 kV 架空送電線、高島側の発電機ならびに負荷等を模擬する回路をすべてそなえている。この高島系の実験では、整流器インバータセットの半分のみを使用している。この模擬セットを使用しての実験の結果



高島 50 kV 直流送電系統図
50 kV D-C Transmission system.



インバータ転流失敗時における整流器側急速位相制御
急速再投入のオシログラム

Oscillogram of quick phase control and quick reclosing.

果、周波数の差異（高島は 50 c/s, 九州は 60 c/s）による直流回路のリップルの問題、故障電流と直列リアクトルの関係、線路投入遮断時のケーブル回路の過電圧等を明かにし、故障電流抑制法と再投入方式、制御方式および保護方式等を決定し、製作にかかっている。全般的にいって、急速消弧ならびに格子制御急速再投入方式が極めて有利なことが明かになったので、本方式が採用されることになっている。本方式によれば、たとえばインバータの転流失敗に対して整流器直流電流尖頭値は 200% 以下に抑えられ、ケーブルにほとんど過電圧を生ずることなしに約 3~4 c/s 以内に再起動されるから、機器に過大なショックを与えることなく、かつ系統の安定を確保できる。

3. 絶縁劣化試験

電気機器にとって良好な絶縁の保持ということは最も重要なことであり、絶縁劣化保守試験として種々の方法が考案され報告されている。まだ適確な方法は確立されていないとはいえる、回転機に対しては直流法が次第に勢力を増しつつあるように思われる。当社は可搬式シェーリング電橋、IT 型直流高圧絶縁試験器（電子管メーター、0-15 kV）等の現場試験用の測定器を世に送り、早くからこの方面的研究を促進してきたが、昨年も試験法確立を目指して、極めて地味ではあるが資料の集積に努力を払ってきた。すなわち国鉄川崎発電所 25,000 kVA 発電機の巻替に際しての絶縁破壊試験、関電埠発電所における劣化診断試験その他の現場試験を、研究室内の実験と併行して実施した。昨年度この方面に新に導入した技術は、プローブ法によるコロナ箇所の検出である。これは前記国鉄川崎発電所の試験において始めて実施したもので、特殊構造のプローブをコロナ発生の疑いのあるコイル表面にあて、その出力を増幅することによって、発電機コイル内部のコロナ発生箇所を、大体数 cm 以内の確度でつきとめ得る方法であって、絶縁試験上一つの有力武器となるものと思われる。前記発電機ではコイル端部の

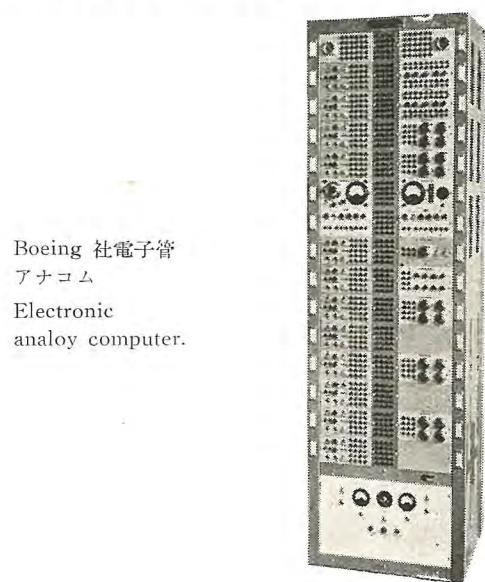
抑え金具付近に多数箇所のコロナ発生点が検出されたが、破壊試験の結果はいずれもコロナ発生の強い箇所で破壊しており、内部コロナが有害であること、ならびにこの検出法が有効であることが立証された。

発電機コイル等の試験をするに当って、試験用電極の取付方、遮蔽電極の寸法等が測定結果にかなりの影響を及ぼすが、多数の実験によってこれらの影響の程度を明かにし、委員会に報告した。測定電極と遮蔽電極の間隔はかなりの影響を示し、ことにコロナ防止の導電性塗料被膜を有する場合には著しいから、一貫性のあるデータを得るために電極寸法ならびに配置に注意する必要がある。

発電機コイルの耐雷強度ならびにターン間絶縁強度に関する、発電機の衝撃電圧試験案が作成され、一部実施されるようになってきている。ターン間故障の発見法ならびにターン間絶縁耐圧試験法として、サージ線輪によるサージ誘導試験法を提案し、各所での現場試験によってその有効性を確めたことはすでに既に述べた。昨年はさらに本方法を行う場合の最適条件等を吟味し、ターン間絶縁破壊試験も比較的簡単に実施し得ることを認め、学会に報告した。（連大 No. 267）すなわちこの方法によれば特定の被試験コイルに所定の電圧を比較的の能率よく印加することができ、かつ絶縁故障は巻線端子にて明瞭に検出し得るのである。普通の衝撃電圧試験では、ターン間にかかる電圧を予知できないし、かつ電圧印加点の少数コイルのみが過大電圧をうけることになって、充分なターン間絶縁試験は実施困難である。さらに完成機に対してはターン間故障の発生の検出にもまだ問題がある。サージ誘導法ではこれらの欠点が除かれ現場での完成機に対する試験も比較的容易である。

4. 電気計算装置

近代工学の隆盛はすべて物事を定量的に取扱う、すなわち計算のお蔭であるともいえよう。送配電方面における



Boeing 社電子管
アナコム
Electronic
analog computer.

この計算の武器は第一に交流計算盤であって、その必要性は第一線送配電技術者のいずれもが痛感している処である。從来わが国はこの方面が非常に遅れ、米国一国でもすでに 40 台以上の交流計算盤が稼動しているのに對し、わが国では 28 年当社が電気試験所に納入したものが 1 台あるのみであって、この方面では世界二流三流にも伍し兼ねる現状である。この情況に対処し、わが国送配電技術の向上に資するために当社では交流計算盤を当研究所に設置することを計画し、目下鋭意工事中であって、今春 3 月に稼動と予定されている。差當り 6 機の小規模なものであるが、将来順次拡張してゆく予定である。電試納入の経験を生かし、さらに幾多の斬新な考案を加えたもので、完成の暁には関西方面におけるセンタとなるものと期待される。また異常電圧等過渡現象の解析に威力を發揮する同期開閉器によるアナコムおよび電子管アナコムも併置されることになっており、三者相まってわが国送配電技術の向上はもとより、当社製品の設計の進歩、性能の向上に大いに貢献するであろう。電子管式アナコムは一部すでに設置されて稼動中で、各種の設計および研究に大いに寄与している。この既設電子管アナコムは米国 Boeing 社製の低速度型であって、京大の IDA に次ぎ低速度型としてはわが国 2 台目のものである。演算增幅器 20 箇（プラグ挿替で各種の演算子に接続替ができる）および非直線要素等を有し、高次の微分方程式の解はもちろん、自動制御等の問題を取扱うのに便利なように作られている。

火力発電機器

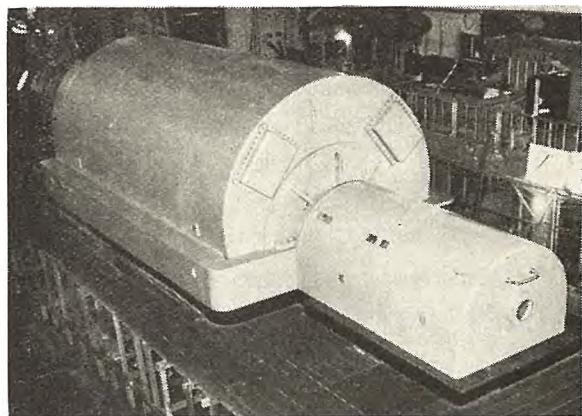
昨年はデフレ政策の下幾多の悪条件に直面したのであったが、幸いにも火力発電機器に関しては前年に引き続き活発な製作を続けることができた。

從来わが国の火力発電所は水力発電の補給用として建設せられてきた。すなわちいわゆる水主火従の形態において設置せられてきているのであって水力と火力設備の比率は大体 2:1 のような割合となっている。

電力開発が漸次進行し、やがては過不足のない需給に達せんとしつつある今日、さらに進んでは安定良質の電力を供給せんとする期待に燃る時、現在の火力設備、および火力設備の建設現況で充分であろうか。

幸いにも近年火力設備の発注は盛んであって、合理的な水火力両設備を併せ備えうる時期も近く到来するであろうと思われる。

火力発電設備の建設に当り一つの障害になっていたものに発電単価の高価なことが挙げられるのである。それは効率の悪いこと、経費の極めて大なることなどが原因である。この問題は最近の火力設備が鮮やかにこれを解決しつつある。すなわち高温高圧の汽罐、高回転大容量のタービン発電機などによる高い効率化と、自動制御と中央監視などの方法による諸経費の低減が効果を挙げて



関西電力姫路発電所納水素冷却タービン発電機
88,235 kVA 3,600 rpm 13,800 V

88,235 kVA 3,600 rpm 13,800 V Hydrogen
cooled turbo generator.

いるのである。

以下に当社の火力機器についてその概略を紹介するが、面目を一新した性能についてご諒解を得、上述のような意味を含めてご納得を得ることができれば幸甚である。

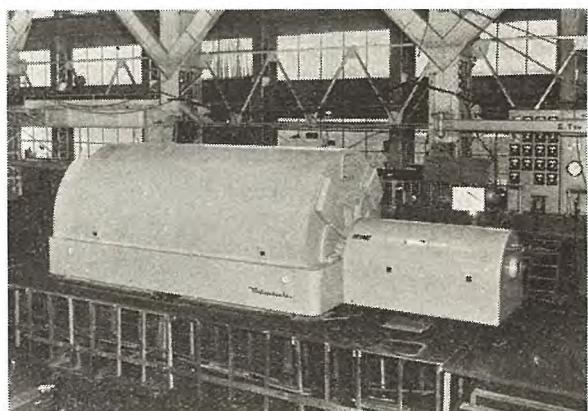
水素冷却タービン発電機

88,235 kVA 3,600 rpm 水素冷却タービン発電機完成

今回完成した関西電力姫路発電所向 88,235 kVA 水素冷却機は単機出力 3,600 rpm としてはさきに納入した九州電力向 66,250 kVA 機を凌駕する容量で国産記録品である。本機はガス圧を 30 psig に上昇でき、米国電気学会、機械学会制定のタービン発電機の標準仕様に全く合致するもので、ガス圧 30 psig 時には 88,235 kVA, 0.85 PF の出力をもち、この出力に対しても充分な励磁電流を流し得るよう励磁機容量を選定している。

定格はつぎのとおりである。

出力	70,588 kVA	81,176 kVA	88,235 kVA
水素ガス圧	0.5 psig	15 psig	30 psig



東京電力鶴見発電所納水素冷却タービン発電機
81,000 kVA 3,000 rpm 13,200 V

81,000 kVA 3,000 rpm 13,200 V Hydrogen
cooled turbo-generator.

力率	85 % PF	85 % PF
相等出力	60,000 kW	69,000 kW
回転数	3,600 rpm	
端子電圧	13,800 V	

本機の特長はいずれ詳細発表する予定であるが、簡単に述べればつぎのとおりである。

- (1) 固定子枠の耐爆構造については、ガス冷却器を軸方向に機内に配置し、外板は最も強い円筒形とした。なお本機は 7 kg/cm^2 耐圧設計を行ったが、ガス圧が上昇するに従って爆発圧力も上昇するが、ガス純度の制御および警報に万全を期しているので 7 kg/cm^2 以上の耐圧設計は無意味と思われるからである。
- (2) 2 極機固有の 2 倍周波数振動の影響を最小にするため、および突発線間短絡の場合の電気的過渡振動による異常トルクの吸収装置として固定子支持装置にブレート型弾性支え装置を採用した。
- (3) 鉄心材料は輸入アムコートラシスコアを採用、歯型抑えには非磁性金属を使用した。
- (4) 回転子軸材料は荒削重量 26 t における米国タービン発電機軸材標準規格 G6 品を輸入して採用した。
- (5) 回転子コイルには熱サイクル起動停止にともなうコイルの収縮現象を防ぐため、特殊銀入銅線を採用し、固定子コイルの絶縁には新式ダイヤレジン絶縁を採用した。
- (6) 回転子と直結励磁機の間にファイトカップリングを採用、カップリング絶縁をほどこした。
- (7) ガス制御方式 油処理方式と油圧調整方式はさきに製作した 66,250 kVA 3,600 rpm 機、81,000 kVA 3,000 rpm 機と大体同様であるが、ガス用計器類はすべて 30 psig 定格で計画し、したがって水銀柱圧力計は 2 m 長さのものとなり、その他機内ガス圧をガス警報盤に指示する精密圧力計としては U 字型水銀柱フロート式をやめてスパイラル型ブルドン管式を採用した。
- (8) 本機の重量は固定子 115 t、回転子 26 t、全重量 160 t である。

81,000 kVA 3,000 rpm 水素冷却タービン発電機

東京電力鶴見発電所向 3 台、新東京発電所向 1 台として受注した 81,000 kVA 3,000 rpm 水素冷却タービン発電機の製作は順調に進み、4 台のうち 3 台は完成して現地据付中であり、4 台目も今春完成する予定である。本機はいずれも単機出力 3,000 rpm 機としては国産記録品である。

出力	70,588 kVA	81,000 kVA
水素ガス圧	0.5 psig	15 psig
力率	85 %	81.5 %
相当出力	60,000 kW	66,000 kW
回転数	3,000 rpm	
端子電圧	13,200 V	

であるが、その構造、特長は前述の 88,235 kVA 3,600 rpm 機、前回発表済の 66,250 kVA、3,600 rpm 機と大

差がないので省略するが、重量は固定子 135 t、回転子 32.5 t、全重量は 188 t におけるものである。

その他の火力発電機

空気冷却 3,600 rpm 機としてはさきに完成した中国電力小野田発電所向 41,177 kVA 3,600 rpm 機と同一定格を引き続き製作中であるが、本機は固定子コイルにダイヤレジン絶縁方式を採用した。その他中国電力西条発電所向 25,000 kVA 3,600 rpm 機 1 台、小野田セメント向 15,000 kVA 3,600 rpm 機 2 台、東邦レイヨン 6,250 kVA 3,600 rpm 機 1 台、日本パルプ向 5,000 kVA 3,600 rpm 機 1 台、日本石油向 3,125 kVA 3,600 rpm 機 2 台、本州製紙向 1,560 kVA 3,600 rpm 機 1 台、中越パルプ向 1,250 kVA 3,600 rpm 機 1 台を完成した。

なお引き続き日本セメント向 9,375 kVA 3,000 rpm 機 1 台、紀州製紙 4,375 kVA 3,600 rpm 機 1 台、東亜燃料向 3,750 kVA 3,600 rpm 富士紡績向 2,125 kVA 3,600 rpm 1 台を製作中である。なお上記 3,750 kVA 機はブレケット型で製作中である。

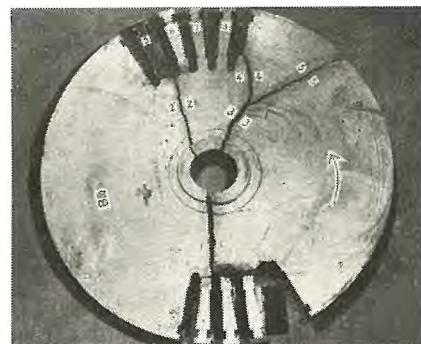
昭和 29 年度に製作納入および製作中の主なるもの

容量 kVA	回力数 rpm	電圧 V	台数	納入先	備考
88,235*	3,600	13,800	1	関西電力	納入
81,000*	3,000	13,200	3	東京電力	"
81,000*	3,000	13,200	1	東京電力	製作中
41,177	3,600	11,000	1	中国電力	"
25,000	3,600	11,000	1	四国電力	納入
15,000	3,600	3,300	2	小野田セメント	"
9,375	3,000	3,300	1	日本セメント	製作中
6,250	3,600	3,300	1	東邦レイヨン	納入
5,000	3,600	3,300	1	日本パルプ	"
4,375	3,600	3,300	1	紀州製紙パルプ	製作中
3,750	3,600	3,300	1	東亜燃料	"
3,125	3,000	3,300	2	日本石油	納入
2,125	3,600	3,300	1	富士紡績	製作中
1,560	3,600	3,300	1	本州製紙	納入
1,250	3,600	3,300	1	中越パルプ	納入

* 印は水素冷却機

タービン発電機回転子破壊試験

すでに昨年度本誌回顧号によって発表のとおり、29 年度も引き続きこの研究を続けた。すなわち比較的疵の少い



破壊凹板の状況

Result of the breaking test of a disc.

部分から切出した円板にスロットを切り墳物した後、ボア-部、歯部その他各所にストレーンゲージを貼付して、回転中の応力を測定し、弾性計算値と比較した。

つぎに比較的疵の多い部分から切出した円板に同様のスロットを切り、墳物をした後、破壊試験を行った。すなわち回転、停止を繰返しながら、回転数を階段的に上昇し、各回転数毎にそのまま1分間保持し、また停止毎に表面疵の進行状況を写真に撮った。

破壊はボア-部の応力が材料の抗張力に達しても起らず、平均応力が抗張力にほぼ等しい所で起り、破断面は一般に脆性面を示した。

回転数の測定には0.1%の精度をもつパルス式回転計を使用し、その他軸受の振動を電磁オシログラフに記録し、また回転の上昇に伴う音の変化や、破壊直前、直後の異常音をテープレコーダーに録音した。また特殊のフラッシュ装置により破壊時の瞬間撮影に成功し、破片の飛散の状況をフィルムに収め得た。

タービン発電機高圧固定子コイルへのダイヤレジン絶縁

国有鉄道川崎発電所納入 32,395 kVA 1,500 rpm 機の固定子コイルの新製取り替えに際して、主絶縁にマイカテープを用いることは従来と同一であるが、含浸材料としてダイヤレジンと称する合成レジンを用いる新絶縁方式を採用したのをはじめとして、製作完成、あるいは製作中の大容量発電機の固定子コイルにはすべてダイヤレジン絶縁方式を採用した。これによりタービン発電機の固定子コイルのクラックや剥離現象による故障を絶無にすることができるのであるが、なお設計技術上からも今までのアスファルトコンパウンド絶縁に比して、単位厚さ当たりの耐電圧が約20%増加する利点を生かし、いかえれば主絶縁の厚さを約20%薄くできるので、同一定格機に対する機械の大きさを小さくすることができた。

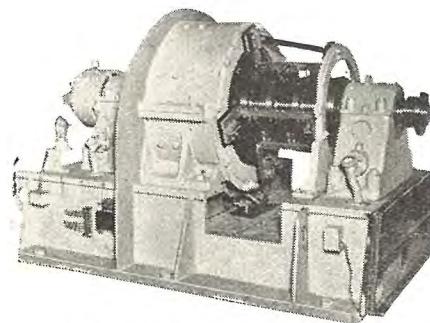
この新絶縁法は幾多の利点をもつので、すべてのタービン発電機に適用する予定であるので、これにより電力用、工業用を問わず発電機の死命を制する絶縁問題は大いに改善できた。

ターボ発電機用励磁機

ターボ発電機製作の活発に伴い励磁機も多数製作された。発電機容量の増大とともに励磁機容量もいちぢるしく増大した。すなわち東京電力 81,000 kVA 用として同型機を4台納入または製作中であるが、これは 240 kW 3,000 rpm であり、さらに関西電力 81,176 kVA 励磁機は 270 kW 3,600 rpm である。これらはいずれも2極ターボ発電機の直結励磁機として本邦記録品であるばかりでなく欧米における直結励磁機の最大容量機に比肩するものである。

昭和29年納入または製作中のターボ発電機励磁機

容量 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	台数	納入先	主機容量 (kVA)	備考
270	375	3,600	1	関西電力	81,176	納入
240	250	3,000	3	東京電力	81,000	納入
〃	〃	〃	1	〃	〃	製作中
200	〃	3,600	1	九州電力	66,250	納入
130	〃	〃	1	中国電力	41,177	製作中
80	220	〃	1	四国電力	25,000	納入
65	〃	〃	2	小野田セメント	15,000	〃
52	125	3,000	1	日本セメント	9,375	製作中
32	110	3,600	1	東邦レーヨン	6,250	納入
30	〃	〃	1	日本パルプ	5,000	〃
23	125	3,000	2	日本石油	3,125	〃
15	110	3,600	1	本州製紙	1,560	〃
13	〃	〃	1	中越パルプ	1,250	〃



東京電力納 240 kW 3,600 rpm ターボ発電機励磁機
Exciter for turbo-generator.

ロートトロール自動電圧調整器

大容量ターボ発電機用としてロートトロール方式の自動電圧調整器を完成し好成績をもって現地試験を行った。

火力発電所用補機

火力発電所の補機器として特記すべきは最近の傾向として、補機電動機が漸次大容量高速度カゴ形回転子電動機となりつつあるということである。そのおもなものを紹介する。

900 kW 給水ポンプ用 MK 閉鎖自己通風型誘導電動機（東京電力鶴見発電所納入）

本機の仕様は 900 kW 3,000 V 50 c/s 3,000 rpm 2 極で、



火力発電所用屋外型誘導電動機
Outdoor type induction motor for steam power plant.

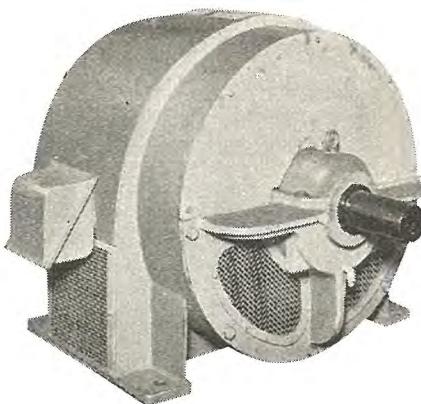


東京電力鶴見発電所納誘引通風機用
MKWB型 (屋外閉鎖自己通風型)
530 kW 3,000 V 50 c/s 750 rpm 8P
Induction motor outdoor enclosed
self ventilated for ventilator.

カゴ形回転子としては大容量高速度の点においてわが国における記録品で、その特長はつぎのとおりである。

- (1) 電気的特性に優れていること。回転子枠は楔形棒を使用しているため、効率高く、起動特性が良好である。すなわち起動トルクが 80~100 % に達するにかかわらず起動電流は 500 % 以下である。
 - (2) 堅牢で重量が軽い。すなわちブラケット型でフレームブラケット共に鋼板溶接構造であるため機械的強度が大で、かつ小型軽量である。
 - (3) 通風冷却作用が大きい。冷却風はブラケット下部より吸込まれ、輻式通風方式によって冷却し、フレーム両側面より吐出される。したがって風量が大きく冷却効果を増している。
 - (4) 軸受部の構造が合理的であること。
- ブラケットは二つ割りとし分解に便利ならしめ軸受部外周は球面とし、全面接触をさせているため、自動調心作用をなすと共に冷却効果を増している。潤滑は強制給油方式であるが、オイルリングを併用し起動時や、非常時の給油を行わしめるように設計した。

昭和 29 年度製作の主なる誘導電動機



東京電力鶴見発電所納石炭粉碎機用 MKB
閉鎖自己通風型 265 kW 3,000 V 50 c/s
1,000 rpm 6P
Induction motor enclosed self
ventilated to be used for
coal crusher.



東京電力鶴見発電所納 350 kW
3,000 V 50 c/s 500 rpm 12P 循環ポンプ用 MK 立型開放型誘導電動機
Induction motor open type
for circulating pump.

タービン監視計器

最近の高速度タービン発電機は、回転子の円周速度が 150 m/sec 以上にも達し、しかもタービンは 100°C 近くの急激な温度変化をするため、各部は約 2.5 cm 余の膨脹や収縮を起す。このような状態でタービンを安全に起動、運転、停止などをするために各部の相対関係をつねに一定値以内に保たねばならない。タービン監視計器は、タービン発電機の連続運転を保証し、運転状況を点検するもので、つぎの 6 種類がある。

回転子位置記録計

スラスト軸受と、回転軸スラスト鍔間の軸方向の相対位置を指示し、タービン軸鍔と、スラスト軸受のまさつのために生じる故障を防止する。

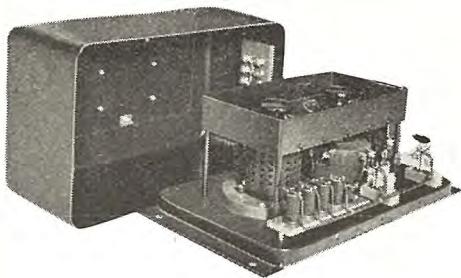
回転子軸に固定した軟鉄円板をはさんで相対する 2 箇の鉄心入検出コイルを円板からそれぞれ等間隔に車室に固定する。回転子が軸方向に移動すると円板と検出コイルの間の空隙が変化し、検出コイルのインダクタンスを変化するので、この変化を電橋回路により測定し、記録するものである。

回転子偏心記録計

タービンケースに対するタービン軸の偏心を連続的に記録する 2 箇の鉄心入検出コイルを、タービンケースの対称の位置に固定し、タービン回転軸面と検出コイル極面間の空隙がタービン軸の偏心により交互に増減し、検出コイルのインダクタンスを変化する。この変化を電橋回路により測定し、記録するものである。

出力 (kW)	電圧 (V)	周波数 (c/s)	回転数 (rpm)	極数	型	用 途	台数	納 入 先
900	3,000	50	3,000	2	MK	給水ポンプ	3	東京電力鶴見
420	"	"	429	14	MK 立型	循環水ポンプ	2	"
230/100	"	"	1,000/750	6/8	MKB	強圧通風機	2	"
530	"	"	750	8	MK 屋外型	誘引通風機	2	"
400	3,300	60	600	12	MK 立型	循環水ポンプ	2	関西電力姫路
680	"	"	3,600	2	MK	給水ポンプ	3	"
600	"	"	"	2	MS	"	3	中部電力名港
420/220	"	"	900/720	8/10	MKB	誘引通風機	2	"
310	"	"	900	8	MSB	石炭粉碎機	3	"
900	3,000	50	3,000	2	MK	給水ポンプ	3	東京電力新東京
420	"	"	429	14	MK 立型	循環水ポンプ	2	"
230/100	"	"	1,000/750	6/8	MKB	強圧通風機	2	"
530	"	"	750	8	MK 屋外型	誘引通風機	2	"
* 300	3,300	60	900	8	MK 屋外型	"	2	旭硝子
* 850	"	"	3,600	2	MS	給水ポンプ	3	"

* 印は製作中



タービン監視計器 (位置記録計制御箱)
Position recorder control box.

回転子振動記録計

回転軸の振動の全振幅を記録する。タービン回転軸に検出器の接続棒をスプリング圧で接触し、軸の半径方向の運動を接続棒により検出器の可動コイルに伝える。コイルはタービン振動に影響されない。不動の永久磁石磁界中を振動し、運動速度に比例する電圧を誘起する。この電圧を積分回路により変位、すなわち振幅の大きさに比例する電圧を得るものである。

車室膨脹記録計

タービン車室のタービン取付台に対する変位を記録するもので、膨脹量を回転運動に変換し、セルシンモータ送量器により回転量をセルシン送量器に伝える。その回転量を直流電流に変換し、直流記録計で膨脹量を読む。

車軸膨脹記録計

車軸の軸方向の膨脹を、油圧追従装置により軸に垂直の運動に変換する。その運動を回転運動に変えセルシンモータにより伝送し、受量側で回転運動を直流電流に変換し、直流記録計で膨脹をよむ。

車室と車軸の膨脹差記録計

車室と車軸の膨脹量を、それぞれセルシンモータで伝送し、受量側でそれぞれのセルシン受量器の回転量の差を直流電流に変換し、直流記録計で膨脹を読むものである。

タービン発電機用配電盤

別表に示すものは昭和 28 年 10 月以降に納入されたタービン発電機用配電盤の主なるものであるが、その中で在来のものと異ったものをお紹介する。

日本バルブ向配電盤

本器は主配電盤に WH-3 型メタルクラッドを使用し、また逆力繼電器により異系統との並列運転解除時における負荷選択遮断装置（不足電力記憶方式）を採用したものである。

東京電力鶴見第二発電所向配電盤

特長を上げればつぎのとおりである。

- (1) 発電機は 50 c/s 系統の記録的容量を持つものであって、総合制御盤を使用している。
- (2) 中性点遮断器に 10-DH-50 型 ACB を採用した。
- (3) 別にタービン・ボイラ用補機モータ用として

電力用電機品

WH-3 型と WH-6 型メタルクラッド配電盤が 66 面ある。これはその規模において現在までの最高のものである。

(4) 1 号機、2 号機共ボイラ用通風装置に関してはとくに慎重を期し、吸込および押込通風機はそれぞれ 2 組宛を備え、いずれの 1 台が停止しても残りの 1 台で運転を継続できるようなインターロックになっている。

タービン発電機用配電盤

納 入 先	発電機容量 (kW)	周波数 (c/s)	面 数
八幡製鉄 (枝光)	12,500	60	6
小野田セメント (藤原)	12,000	〃	2
横須賀米軍基地	6,250	50	6
九州電力 (相浦)	2×50,000	60	2
日本石油 (横浜)	3,000	50	6
小野田セメント (津久見)	12,000	60	2
東京電力 (鶴見)	2×66,000	50	29
日本バルブ (日南)	4,000	60	6
四国電力 (西条)	22,000	〃	7

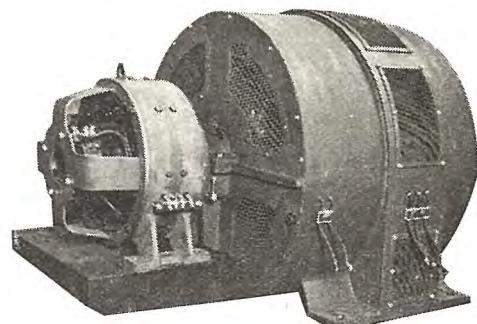
ジーゼル発電機とその配電盤

昭和 28 年 10 月より現在に至る当社が製作納入したジーゼル発電機は合計 17 台になるが、発電機用配電盤は別表に示すように計 23 面である。

これらのジーゼル発電機はその大部分は買電停電時の非常用自家発電機であって、その約 1/4 が、自動起動装置付であって、自動起動方式が一般に普及され始めたということは注目すべきことである。

各発電機盤ともすでに定評のある SR-3F 型 AVR を使用して、常に発電機電圧を一定に調整し、負荷の急激な変動があっても、極めて短時間の内に規定電圧に復帰するようしている。SR-3F 型自動電圧調整器は他のものに比べて小型軽量で、別に電圧調整器用の盤面を必要としないから、その性能の優秀さと相まって現在では相当大容量の発電機にも使用されるようになっている。

東京国際観光会館に納入した 625 kVA ジーゼル発電機用配電盤は、同時に納入した特高受電設備、高低圧配電設備などとともに自家発電設備として製作したもので、メタルクラッド配電盤を採用し、遮断器は遮断容量

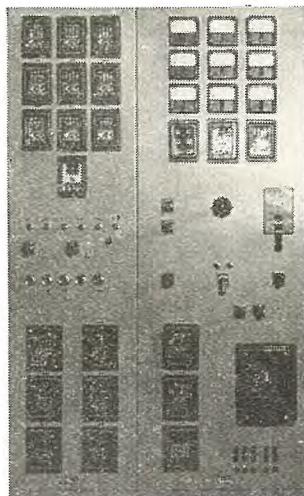


神戸銀行納ジーゼル発電機 (A-CG) 150 kVA
150 kVA Diesel generator.

ジーゼル発電機製作実績表 (150 kVA 以上)

納入先	出力 (kVA)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	周波数 (c/s)	製作台数	製作年	備考
大阪チタニウム	750	3,300	514	60	1	製作中	耐塩酸型
国際観光会館	625	3,300	500	50	2	昭 29	自動起動装置付
名鉄百貨店	625	3,300	514	60	1	"	"
日本電信電話公社(福岡中, 大阪北, 三ノ宮)	500	3,300	360	60	3	"	"
国際電信電話 (株)	425	3,300	500	50	1	製作中	"
日清紡 (島田)	350	500	600	60	1	昭 29	
三菱地所 (東京ビル)	313	3,300	600	50	1	"	
東北電力 (上田)	300	3,300	600	50	1	"	自動起動装置付
日本放送	300	3,300	429	50	1	"	
日本電信電話公社 (小倉, 神戸, 岡山)	250	3,300	400	60	3	"	
" (上名古屋)	250	3,300	400	60	1	"	自動起動装置付
" (第二京橋, 横浜港)	250	3,300	375	50	3	"	"
" (新潟, 川崎)	250	3,300	375	50	2	"	
日興証券	250	3,300	600	50	1	製作中	
神戸銀行 (室町)	150	3,300	600	50	1	昭 29	

50 MVA の 3-DH-5 型磁気遮断器を使用し、必要な CT PT などは全て発電機盤、自動起動装置盤に収納して据付面積の縮少、保守の簡単化などの特長がある。



日産自動車吉原工場納
ジーゼル発電機用配電盤
Switchboard for diesel
generator.

ユングストロームタービン発電機

昭和 29 年度中に製作したユングストロームタービン発電機はつぎのとおりである。

出力 (kW)	電圧 (V)	周波数 (c/s)	回転数 (rpm)	納入先
7,000	3,300	60	3,600	大阪窯業セメント
1,875	3,300	60	3,600	大日本セルロイド

水力発電機器

さきに関西電力椿原発電所向に 45,000 kVA 水車発電機を納入して以来、昭和 29 年度完成、製作中のものは、徳島県日野谷発電所向 360 rpm 24,000 kVA、電源開発糠平発電所向 333 rpm, 23,000 kVA、中国電力湯原第一発電所向 300 rpm 16,000 kVA など出力記録としては特記するものはなかったが、中、小型水車発電機を多数製作し、その間一層の技術的進歩を遂げると共に、二三の新分野を開拓することができた。

九州電力大内原発電所納入水車発電機

本機は出力 9,000 kVA 回転数 180 rpm のもので、カプラン水車直結型発電機であるが、その推力軸受槽用ブラケットを従来のように直接バーレル上に設置せず、下方に向けて水車スピードリング上に設けた支持台に連結している。その結果発電機と水車の中心距離が短縮されるとともに発電機重量を著しく軽減することができた。

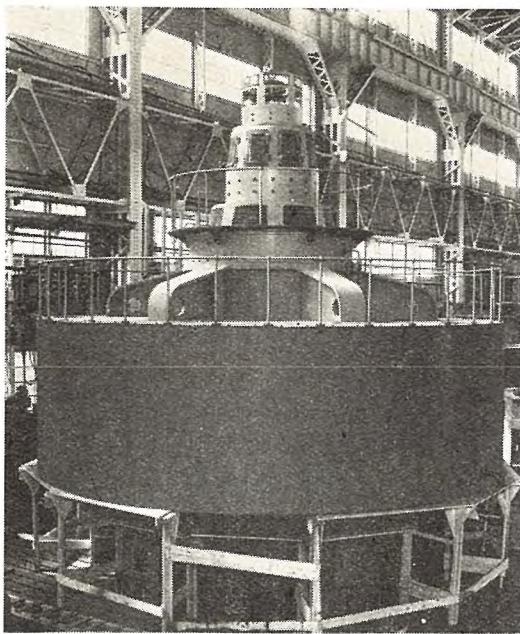
関西電力石井発電所納入 3,000 kVA 発電機

本機は 3,000 kVA 3,300 V 450 rpm の立軸ペルトン水車直結のものであるが、ペルトン水車であるため発電機として制動器の必要

ジーゼル発電機用配電盤製作実績表

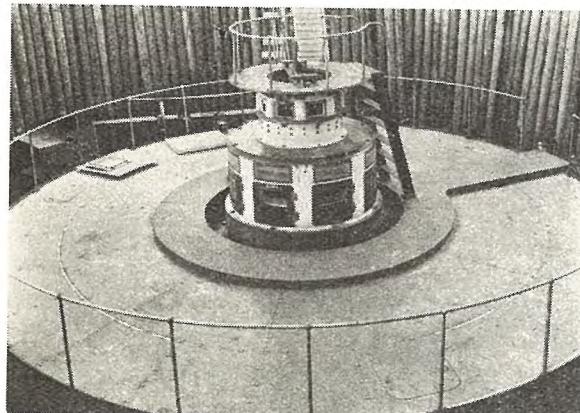
納入先	発電機容量 (kVA)	台数	配電盤型式	面数	納入日
日本電信電話公社	500	1	直立開放型	1	28-11
"	250	1	"	1	28-10
中央毛織 (株)	480	1	"	1	"
伊奈製陶	250	1	"	1	"
*日産自動車 (吉原)	625	2	"	4	"
" (横浜)	1,450	2	"	4	28-11
モンサント化成	313	1	"	1	"
日清紡	350	1	"	1	29-2
*東北電力 (上田P/S)	300	1	キュービクル型	2	29-6
*国際観光会館	625	1	メタルクラッド型	2	29-6
日本電信電話公社	250	4	直立開放型	4	29-3
					29-9

* 印は自動起動装置付



中国電力湯原第一発電所納 16,000 kVA 11,000 V 60 c/s
300 rpm 水車発電機

Water turbine generator, 16,000 kVA 11,000 V 60 c/s
300 rpm for No. 1 Yuhara power station,
Chugoku Electric Power Co.



九州電力大内原発電所納 9,000 kVA 110 kV 180 rpm
60 c/s 水車発電機

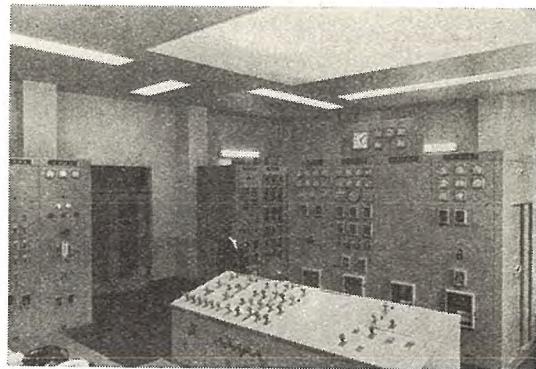
Water turbine generator, 9,000 kVA 110 kV 180 rpm
60 c/s for Ouchiara power station, Kyushu
Electric Power Co.

がなく、かつ水車軸を極めて短縮することによって下部案内軸受と水車案内軸受を共用することができたため、発電機はブラケットおよび下部案内軸受を省略することができて非常に経済的になった。現地試験の結果も良好で所期の目的を達成することができた。

その他の技術的な主な開発

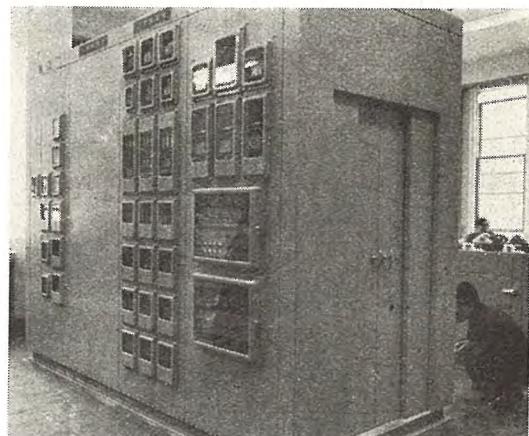
すでにタービン発電機において採用しているが、固定子コイルにローベル転位した半ターンコイルを電源開発糠平向 23,000 kVA 発電機に採用し、目下鋭意製作中である。

電力用電機品



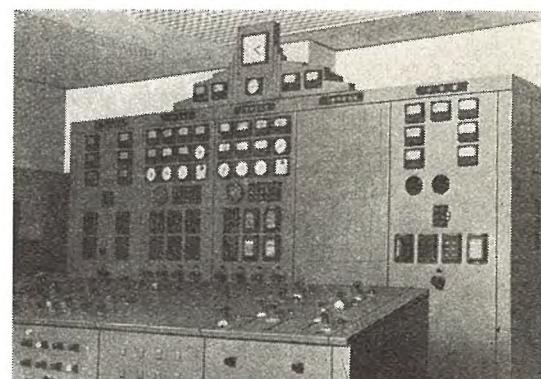
関西電力椿原発電所主配電盤

Main switchboard for Tsubakihara power station, Kansai Electric Power Co.



関西電力椿原発電所主配電盤裏面（継電器面）

Main switchboard (back) for Tsubakihara power station Kansai Electric Power Co., Relay panel.



東北電力上田発電所主配電盤

Main switchboard for Uwada power station,
Tohoku Electric Power Co.

なお同じく大型タービン発電機用としてアスファルト・コンパウンドに代るものとして別項記述のとおりダイヤレジンなる新合成レジンが接用されたが、水車発電機用コイルにも採用して固定子コイルのクラック剥離現象の発生による事故の絶無を期しすでに試験コイルも完成して、実施を待期している。

水力発電所の制御装置

水力発電所の制御に関しては今や一応の標準とも見ら

れる程度にまで、その方式が整ってきた。しかし従来の水路式発電所の他に、今後は貯水池式発電所が多くなりつつあるのであって、そのため落差変動の問題が起り、高能率運転を行うためには落差変動を考慮に入れた新しい制御方式が必要となってくるのである。

当社においてはこれらの新しい制御方式を二三考案して、これを湯原第一、柳瀬、上田などの発電所に施設して好成績を収めた。なおこれらの一環をなす水位変動装置として圧縮空気式のものを開発した。これは水位変動の大きなものにはとくに適当である。

自動電圧調整器

自動電圧調整器は従来当社は BJ 型と称し、これは電圧継電器による界磁抵抗調整方式によるものであるが、この速応性の優秀さをもって好評を得ていたものを標準として使用していたが、今回新たに増幅器型自動電圧調整器を開発して使用に供すこととなった。増幅器型自動電圧調整器は電圧検出部、磁気増幅器部、およびロートトロールの部より構成されている。

電圧検出部には正相分滤波器と一種の平衡回路を設け極めて広範囲にかつ正確に電圧変動を捕捉する。また磁気増幅器はその増幅率の非常に大であることは衆知の通りであるが、本装置ではさらに時定数を改善するために 400 c/s の交流電源を使用して動作せしめている。

ロートトロールを使用したことはその速応性を高めるためであって、正負に急速応動せしめることができるの

である。

水力発電所用配電盤

別表のような配電盤を納入あるいは製作中であるが、その主なる特長はつぎのとおりである。

1. 広角度計器が使用され、計器が読み易くなってきた（椿原発電所）
2. 埋込抽出型継電器が使用された（上田、椿原、湯原第一）
3. 変落差発電所の制御方式として起動停止確認装置による起動方式が採用された（長、上田、小田切、湯原第一）
4. 自動電圧調整方式として電流限定電圧規正方式が採用された。（長、上田、小田切、石井、湯原第一）
5. 高能率運転方式が採用された（湯原第一、上田）
6. 電気式水位調整器が採用された（石井）
7. 電子管式自動同期装置が採用された（上田、小田切、椿原、湯原第一）
8. 自動充電電流調整方式が採用された（小田切、湯原）
9. 断路器による並列、解列する方式が採用された（椿原）
10. メタルクラッドが採用された、11 kV（湯原第一）3 kV（湯原第一、椿原）
11. 完全な色彩調節が行われ、明るく環境のよい配電盤室とした。

水力発電所用配電盤製作実績表

納入先	発電所名	備考	制御方式	納期日
1 三重県庁	長発電所	2×1,500 kVA, 3.3 kV, 60 c/s, 600 rpm, フランシス	一人制御	28-9
2 東北電力	上田発電所	2×25,000 kVA, 11 kV, 50 c/s, 150 rpm, カブラン	"	29-1
3 東京電力	小田切発電所	2×9,500 kVA, 11 kV, 50/60 c/s, 166.7/200 rpm, カブラン	遠方制御	29-3
4 関西電力	椿原発電所	1×45,000 kVA, 11 kV, 60 c/s, 171.5 rpm, フランシス	一人制御	29-5
5 "	石井発電所	1×3,000 kVA, 3.3 kV, 60 c/s, 450 rpm, ベルトン	"	29-5
6 中国電力	湯原第一発電所	2×16,000 kVA, 11 kV, 60 c/s, 300 rpm, フランシス	"	29-7
7 九州電力	竹田発電所	1×7,500 kVA, 11 kV, 60 c/s, 360 rpm, カブラン	遠方制御	製作中
8 "	大内原発電所	2×9,000 kVA, 11 kV, 60 c/s, 180 rpm, カブラン	"	"
9 徳島県庁	日野谷発電所	3×24,000 kVA, 11 kV, 60 c/s, 360 rpm, フランシス	一人制御	"
10 東北電力	松神発電所	1×7,300 kVA, 11 kV, 50 c/s, 428.5 rpm, フランシス	遠方制御	"
11 富山県庁	大長谷第一発電所	1×4,500 kVA, 6.6 kV, 60 c/s, 720 rpm, フランシス	一人制御	"
12 電源開発	糠平発電所	2×23,000 kVA, 11 kV, 50 c/s, 333.3 rpm, フランシス	"	"
13 山形県庁	倉沢発電所	2×7,5000 kVA, 6.6 kV, 50 c/s, 500 rpm, フランシス	"	"
14 和歌山県庁	佐田発電所	2×4,000 kVA, 6.6 kV, 60 c/s, 514 rpm, フランシス	"	"

(誘導発電機分)

1 四国電力	鈍川発電所	1×900 kW, 3.3 kV, 60 c/s, 1,200 rpm, フランシス	一人制御	29-8
2 中国電力	湯原堰堤発電所	1×200 kVA, 3.3 kV, 60 c/s, 900 rpm, フランシス	"	製作中

(自動化分)

1 東北電力	西野発電所	1×3,500 kVA, 3.3 kV, 50 c/s, 600 rpm, フランシス	一人制御	28-9
2 東北電力	鶴沼川発電所	2×4,100 kVA, 6.6 kV, 50 c/s, 750 rpm, フランシス	"	29-6
3 東北電力	関発電所	2×1,250 kVA, 3.3 kV, 50 c/s, 750 rpm, フランシス	"	29-7
4 東北電力	渡瀬発電所	2×1,350 kVA, 3.3 kV, 50 c/s, 750 rpm, フランシス	"	29-7
5 関西電力	中野発電所	2×4,800 kVA, 6.6 kV, 60 c/s, 300 rpm, カブラン	遠方制御	製作中



四国電力鈍川発電所納

900 kW MKWB 誘導発電機

Induction generator, 900 kW MKWB.

(12) ノーヒューズ開閉器が採用された。

水力発電所建設 土木工事用電機品

特記すべき事項として東北電力八久和ダム、中部地建美和ダム、近畿地建猿谷ダムなどの土木工事用として納入したケーブルクレーン用電機品およびバッチャープラント用電機品がある。

從来当社はこれらの設備にも、またゲート用品にも電動機単独、変圧器単独など形式によって多数の機器を納入してきたのであったが、今回は他の機械メーカーと共同の形において総合した土木機械とし製品を送り出すことができた。

ケーブルクレーンにはロートトロールを使用したワードレオナード式を採用した。バッチャープラントはセメント、小砂、小砂利、中砂利、大砂利、水、AE剤なども自動計量してこれをミキサレーシーケンス払出しを行う一応本格的のものである。

水力発電所用誘導発電機

四国電力鈍川発電所に納入したもので、その仕様は 900 kW 3,300 V 60 c/s 1,212 rpm 6P である。本機は同発電所の既設水車、発電機各 2 台を (520 kW および 240 kW) を撤去し、新たに水車発電機各 1 台 (900 kW) を設置し、出力の増強を行うとともに自動制御方式を採用し、運転の決定、経費の節減を計るために設置されたものである。

水車は横軸単輪単流渦巻フランシス水車で、発電機は屋外型閉鎖自己通風誘導発電機である。

固定子は鋼板製溶接構造とし、固定子線輪は B 種絶縁を施し、線輪端は短絡電流による機械的、電気的衝撃に充分耐えるよう強固に保持されており、回転子は深溝カゴ形回転子で水車の逸走速度に対して充分なる強度をもっている。

送電、変電、配電用機器

電源開発工事が大体順調に進歩した結果、送電および一次、二次変電関係機器の建設が一段と活況を呈したことが、当社の製品の上から伺われる。これら各種機器の製作状況については以下順を追って記述するとおりであるが、一般的傾向として目立った事項としては、油なし変電所の建設であろう。すなわち当社においても空気遮断器および磁気吹消遮断器の完成に引き続き、乾式変圧器の開発を急ぎつつあったが、昨年 11 月第 1 号機 3 相 1,500 kVA のものを完成し、完全油なし変電所が完成した。

その他屋内または屋外のいわゆるユニットサブステーションも当初は各種機器の寄せ集めの観なきにしもあらずの体裁であったものが、最近では種々研究の結果完全なユニットサブステーションとなり、各地に続々と建設された。

なお大都市においては二次変電所の容量増加に従い、一次変電所より二次変電所への送電が特別高圧を使用することになり、その間を地下ケーブルを使用することが多くなってきた。この系統に対してケーブル系統用避雷器が製作され中部電力三重変電所の特殊試験に最優秀の成績を改めたことも特筆すべきことであろう。

変圧器

大型変圧器（外径 Form-Fit 型）

戦後早く Form-Fit 型変圧器を発表して無事故の性能を保証するとともに組立輸送の先駆として現場組立、現場乾燥などの煩雑さと、無駄な日時と経費の損耗を消除して一つの革命を齎らした当社は 29 年度も引き続きこの Form-Fit 型を始め多数の変圧器の受注を得た。

製品の内とくに特記すべきものをお紹介する。

中部電力中川、瑞穂、六郷各変電所向 39,000 kVA 変圧器

本器は同一設計のものであるが、後二者に対しては次項記載の新型シーム溶接放熱器を採用した。

徳島県庁日野谷発電所納 24,000 kVA 変圧器

本器は解体輸送し現地組立は発電機組立室で行われるが、屋外搬出は発電機室より吊上げ横倒して出入口より据付位置まで運搬し、基礎上で起立させるものである。このために建屋出入口は 3,000 mm に低くなり、従ってクレーン面が下って全体として建屋が経済的に計画された。これは外鉄 Form-Fit 型の偉力である。

関西電力姫路発電所向 82,000 kVA 変圧器

これは線路用避雷器を直接本体に取付けた最初の変圧器である。

大型変圧器製作実績表

納入先	相数	周波数	容量(kVA)	電圧(kV)	冷却方式	台数	備考
九州電力(築上)	3	60	65,000	126△/115人	送油風冷	1	
中部電力(中川)	3	60	30,000/33,000/15,000	77人/33人/11△	自冷	1	等価容量 39,000 kVA
中部電力(瑞穂)	3	60	30,000/33,000/15,000	77人/33人/10.5△	"	1	" 39,000 kVA
徳島県(日野谷)	3	60	24,000	10.5△/115人-69△	送油風冷	3	
九州電力(田川)	3	60	15,000/9,000/6,000	66/22/6.9-3.45	自冷	2	
台湾電力(嘉義)	1	60	5,000/5,000/5,000	165人/69人/11△	"	1	等価容量 7,500 kVA
朝鮮	1	60	12,000/10,000/4,000	154人/66人/11△	"	3	" 13,000 kVA
中国電力(小野田)	3	60	42,000	10.5△/110人	送油風冷	1	
*関西電力(姫路)	3	60	82,000	13.2△/77人	"	1	
*中部電力(六郷)	3	60	30,000/33,000/15,000	77人/33人/10.5△	自冷	1	等価容量 39,000 kVA
*関西電力(南恩加島)	3	60	30,000	77△/22△	送油自冷	1	
*電源開発(佐久間)	3	50/60	93,000	13△/287.5人	送油風冷	4	
*	3	50/60	93,000/93,000/93,000	154人/287.5人/13△	"	1	等価容量 139,500 kVA

* 製作中

関西電力南恩加島変電所向 30,000 kVA 変圧器

変圧器本体のみを屋内とし、放熱器を屋外に設置する送油自冷式であるが、放熱器に対して周囲のセメント工場より発するセメントが付着し、冷却効果を殺ぐことの対策として放熱器バンクに屋内に設けたコンプレッサにより圧縮空気を蓄積した時に放熱器面に自動的に圧縮空気を吹付けてセメント粉末を吹飛ばすように配管しておくことを考慮している。かかる目的に対しては当社の新型シーム溶接放熱器は便宜有効な構造である点が認識されている。

電源開発佐久間発電所向 93,000 kVA 変圧器

特殊三相変圧器として組立輸送を行う画期的な超高压変圧器である。すなわち工場組立試験を実施した後、各相毎に組立輸送を行い、現地ではこれを共通車台上に立て、共通の上部タンクを被せて接合部を溶接するもので、コイル上部の結線、タップ切換器、套管の取りつけ方などに關しては通常の三相変圧器となんら異なる処はない。

外鉄型変圧器においてはかかる構造としたため重量、損失の増加は僅少で、つぎの利点はこれを補って余りあるものと考えられる。すなわち組立輸送により現地組立室の省略、現地組立期間の大幅の短縮、工場において完全に試験を実施したのと全く同じ状態で運転し得ることなど、幾多の特長を發揮する。

中型変圧器(内鉄型)

中型変圧器は内鉄型で製作するのが当社の方針であるが、採用限界を次第に高めるため単相 7,000 kVA 三相 20,000 kVA 電圧 110 kV 以下は内鉄型で製作可能の体制にある。当社内鉄型変圧器は外鉄型変圧器と同様、信頼性が高く、保守の

容易なことを目標に日日に改良を進めていることは、昨年の本誌回顧号に述べたとおりであり、重複は避けるが、とくに一昨年一部電力会社用として製作したシーム溶接式放熱器は雨水による腐蝕が少く好評を博しているので、昨年はこれを標準に切換えて全ての自冷式変圧器に取付けることとなった。

また変圧器コイルのワニス処理については、種々の論議があるが、当社ではコイルの紙巻絶縁として、無処理のクラフト紙を用い、最外層のみ特殊粘着性ワニスで処理した紙テープを用いた巻線を製作、一部に納入し、外鉄型も含み広く一般に使用することになった。これは従来のワニス処理に伴う欠点と、無処理のものの機械的弱点をとりのぞいた当社独特のものである。

なお変圧器套管として 30 kV 以上は昨年 Westinghouse 電機会社 OT 型の開発を完了、本年は一般に標準として採用する方針である。OT 型套管は完全密封式油入コンデンサ型で従来製作していた O 型と同一であるが、O 型と異なる点は碍子にセメント層のフランジを全然用いず、中心締付型としたので外径が細くなりコンデンサ型の特長を遺憾なく發揮すると共に旧式のコンデンサ型との互換性も可能となった画期的なものである。

昨年中に製作した内鉄型変圧器は非常に多数にのぼっているが、主なるものは下表のとおりである。(7,000 kVA 以上の内鉄型)

この内関西電力姫路発電所向 7,500 kVA 変圧器は避

中国電力(湯原第一)	16,000 kVA 3相	60 c/s	115/10.5 kV	油入自冷式	2 台
北海道電力(層雲峠)	13,200 " "	50 c/s	115/10.5 kV	"	2 台
九州電力(大内原)	9,000 " "	50/60 c/s	69/10.5 kV	"	1 台
" (竹田)	7,500 " "	60 c/s	69/10.5 kV	"	1 台
" (黒崎)	7,500 " "	50 c/s	66/3.45 kV	"	2 台
" ()	7,500 " "	c/s	66/22/3.45 kV	"	1 台
" ()	7,500/7,500/7,500	" "	c/s 66/11/3.45 kV	"	1 台
関西電力(姫路)	7,500 " "	60 c/s	77/3.45 kV	"	1 台
東北電力(松神)	7,300 " "	50 c/s	69/10.5 kV	"	1 台

雷器を変圧器本体に直接取付けたものである。なお昨年にはユニットサブステーション用として関西電力(太奏)に 3,000 kVA (3,600 kVA 風冷時) 三相 22/3.45 kV 変圧器 2 台, UR 負荷時電圧調整器およびキューピクル一式を納入した。

URS 型負荷時電圧調整器付変圧器

この種の変圧器としては北陸電力に 3,000 kVA 三相 60 c/s 70 または 60 kV/3,450 V \pm 10% のもの 12 台を始めとして多数納入した。

また現在製作中のおもな変圧器としては

東洋ソーダ 15,600 kVA 三相 66/3.45 kV

60 c/s 油入風冷式 1 台

山形県庁(倉沢) 7,500 kVA 三相 69/6.3 kV

50 c/s 油入自冷式 2 台

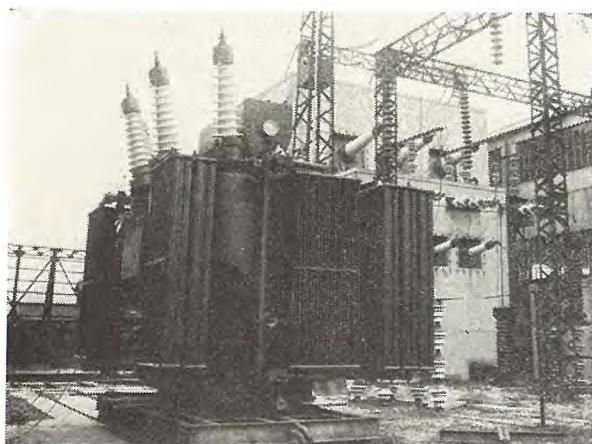
関西電力(姫路) 7,000 kVA 三相 13.8/3.45 kV

60 c/s 油入自冷式 1 台

などがあり、特殊なものとして長崎と三菱鉱業高島鉱業所間海底ケーブルの 50 kV 直流送電試験用変圧器として 9,000 kVA 三相 44/3.3 kV \pm 10% 50 c/s URS 型負荷電圧調整器付送油風冷式変圧器 1 台を製作中であるが、とくに内鉄型として送油風冷に適するよう特殊構造にした。

不燃性合成油使用変圧器

都会地や発電所などの屋内変圧器として燃えない変圧器の要求が多くなり、当社では H 種絶縁使用の乾式変圧器を多数製作して需要に応えているが、さらに昨年中には不燃性合成油使用の変圧器の製作に着手した。不燃性合成油は当社では Westinghouse 電機会社製品と同等品を製作するが、特殊添加剤を加えることにより、事故時に発生する塩酸ガスによる腐食作用を極力抑制せしめるものであり、各方面の好評が期待できるが、製作中のものに電源開発糠平発電所用 500 kVA 変圧器を初め、計器用変成器も多く受注している。



中国電力湯原第一発電所納 3 ϕ 16,000 kVA 60 c/s
115/10.5 kV 内鉄型自冷式変圧器

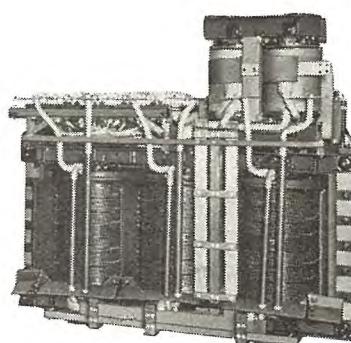
Core type self cooled transformer 3 phase
16,000 kVA 60 cycle 115/10.5 kV.

電力用電機品



完全密封式コンデンサブッシング
OT 型 196 kV 600 A

Type OT completely sealed
condenser bushing 196 kV 600 A.



南海電鉄納 直流移動変電所用変圧器
1,710 kVA 3/6 ϕ 60 c/s
30-20-3 kV/560 V
送油風冷式重負荷公称定格
Transformer for a
D-C mobile substation.

直流移動変電所用変圧器

南海電鉄に納入する車両用直流移動変電所の変圧器、1,710 kVA 3/2 \times 3 ϕ 60 c/s 送油風冷式内鉄型重負荷公称定格交流側 34.6-32.9-31.2-29.4/23-22-21-20/3.33 kV 直流側 560 V (相間リアクトル陽極バランサ内蔵) 1 台を製作した。これは一次交流受電電圧が 30-20-3 kV の共用であること、整流器に接続し苛酷な使用に耐えねばならぬこと、常時車両に積載されるので、その寸法重量の節減を計らねばならぬ点に充分な設計を行っている。すなわち鉄心は 5 脚鉄心とし、相間リアクトル、タップ切換器の配置を有効適切にし、端子の配列を特殊にして形態を縮少し、陽極バランサを内蔵して総重量 11 t に約めることができた。

なおイグナイトロン機関車用として単相 20 kV 1,200 kW Form-fit 式変圧器を現在製作中である。

H 種絶縁乾式変圧器

H 種絶縁乾式変圧器はわが国においても漸く実用期に入り、その需要は急激に増大した。乾式変圧器の特色の第一に挙げられる不燃性、非爆発性は今までの油入変圧器に付随する火災よりの恐怖を取除いた点に高く評価されるべきである。また油を使用しないため、油の点検、油洩れ、油による汚損などがなく、保守点検が簡単で運搬も便なるため、設置場所に制約を受けることが少く、今後ますます広く用いられるであろう。

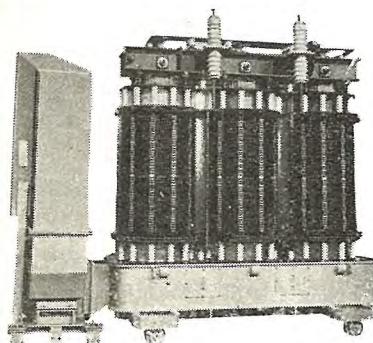
当社が昭和29年に製作した延容量は 20,000 kVA に達し、その主なるものは次表のとおりである。

そのうち鉄道会館納入の三相 1,500 kVA, 産経ビル納入単相 1,000 kVA, 國際観光会館納入単相 600 kVA はいずれも 20 kV の特高電圧品であり、とくに前二者はこの種 H 種絶縁乾式変圧器のそれぞれ三相、単相におけるわが国最大容量記録品である。

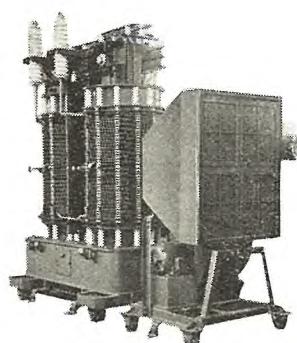
以上はいずれも風冷式構造であって、他の特高キュービクルと同一体裁のキュービクルに収納、ビルディング変電設備の一環をなしている。とくに鉄道会館に納入の三相 1,500 kVA 2 台は、特高側に空気吹付遮断器、高圧側に磁気吹消遮断器、三相 150 kVA 3,300 V $\pm 10\%$ H 種絶縁乾式風冷式誘導電圧調整器、単相 150 kVA 3,000/210-105 H 種絶縁乾式自冷式変圧器 21 台、および不燃性油入コンデンサ同用 H 種絶縁乾式自冷式直列リアクトルと共に特高受電

H 種絶縁乾式変圧器製作実績表
(容量 50 kVA 以上)

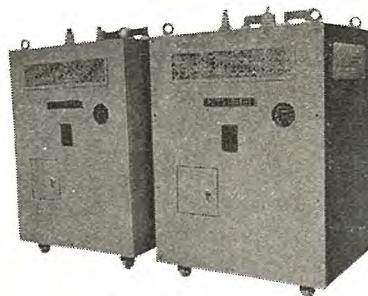
納入先	相数	周波数 c/s	容量 kVA	電圧	台数	備考
鉄道会館	3	50	1,500	22-21-20-19 kV Δ /3.3 kV Δ	2	風冷式 3 相本邦最大容量品
産経ビル	1	50	1,000	23-22-21-20 kV /3.45 kV	3	風冷式 単相本邦最大容量品
國際観光会館	1	50	600	22-21-20-19 kV 13.3 kV	3	風冷式
東洋工業	1	50/60	400	440 V/溶接調整電圧	1	溶接機用
同上	1	50/60	400	440 V/溶接電圧	1	溶接機用
國際観光会館	1	50	300	33-3.15-3.0-2.85 kV/210V	3	
新三菱重工	1	50/60	200	440 V/溶接調整電圧	1	溶接機用
同上	1	50/60	200	400 V/溶接電圧	2	同上
鉄道会館	1	50	150	3.3-3.15-3.0-2.85 kV /210-105 V	21	
國際観光会館	1	50	150	同上	6	
同上	3	50	150	182/210 V	1	単巻変圧器
三菱鉱業 (福岡工場)	3	50/60	150	3.45-3.3-3.15-3.0-2.85 kV /440-220 VA	5	耐圧防爆構造
三菱鉱業(岐阜)	3	60	150	3.45-3.3-3.15-3.0-2.85 kV /500 V Δ	1	同上
福岡工場	3	50/60	100	3.45-3.3-3.15-3.0-2.85 kV /440-220 V Δ	1	同上
山形県庁(唐沢)	1	50	100	6.6 kV/3.3 kV	4	製作中
電源開発(棟平)	1	50	100	3.45-3.3-3.15 kV /210-105 V	4	同上
日本電設工業 (東京駅)	1	50	50	3.3-3.15-3.0-2.85 kV /210-105 V	4	
山形県庁(唐沢)	1	50	50	3.3 kV/210-105 V	5	製作中



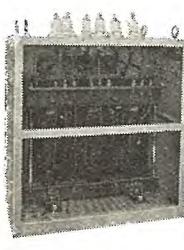
H 種絶縁乾式風冷式変圧器 三相 50 c/s 1,500 kVA 22-21-20-19 kV/3.3 kV
Class H insulation, dry type, air cooled transformer, 3 phase 50 cycle 1,500 kVA 22-21-20-19 kV/3.3 kV.



H 種絶縁乾式風冷式変圧器 単相 50 c/s 1,000 kVA 22-21-20-19 kV/3.3 kV
Class H insulation, dry type, air cooled transformer, single phase 50 cycle 1,000 kVA 22-21-20-19 kV/3.3 kV.

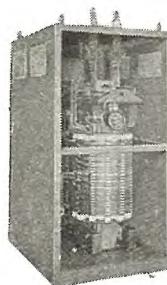


鉄道会館納 H 種絶縁乾式変圧器 150 kVA 1 ϕ 50 c/s 3,450~2,850/210-105 V
Class H insulation dry type transformer single phase 50 c/s 150 kVA 3,450~2,850/210-105 V.

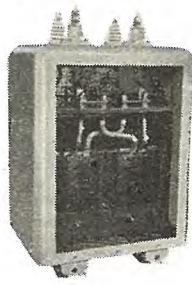


鉄道会館納 3,300 V 回路 18 kVA
H 種絶縁乾式蓄電器直列リアクトル

Class H insulation, dry type reactor in series connection condenser.



國際観光会館納 H 種絶縁乾式変圧器 1 ϕ 50 c/s 300 kVA 3,450~2,850/210
Class H insulation, dry type transformer, single phase 50 c/s 300 kVA 3,450~2,850/210 V.



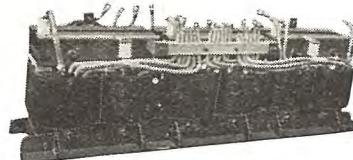
東京駅納 H 種絶縁乾式変圧器 1 ϕ 50 c/s 50 kVA 3,450~2,850/210~105
Class H insulation, dry type transformer, single phase 50 c/s 50 kVA 3,450~2,850/210~150 V.



東亜燃料納 H 種絶縁乾式変圧器 15 kVA 1 ϕ 60 c/s 220/110
Class H insulation, dry type transformer, single phase 60 cycle 15 kVA 220/110 V.



東洋工業納 400 kVA H 種
絶縁溶接機用乾式変圧器
Class H insulation, dry type
transformer for arc
welder 400 kVA.



三菱鉱業納 3φ 150 kVA マインパワーセンタ中身 3,450~2,850/440
Mine power center 3 phase 150 kVA 3,450~2,850/440.

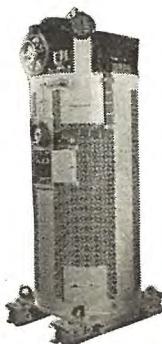
より低圧回路までわが国初の完全不燃性受電設備として使用され、ビルディング用変電設備に一新機軸を生んだものである。

また油に付随する種々の難点がないので負荷中心近く変圧器を設置することができ、配線材料の節減、ならびに銅損を減少することができる。この目的に使用される小容量の変圧器の例は東京駅納 50 kVA、東亜燃料納 15 kVA などがある。

特殊用途として小型軽量、過負荷耐量が大であるので抵抗溶接機用変圧器として多く使用される。また爆発性ガス、高湿度の炭坑内に使用される変電設備としては、とくに高さを低く設計した H 種絶縁乾式変圧器を耐圧防爆構造とし油なしの気中遮断器と組合せたものを櫛上に乗せた 150 kVA マインパワーセンタを開発した。本器は耐爆構造であるため、切羽近くに設置できるのでケーブルの節約となり、また変圧器座が簡単となるので諸経費が節減でき好評を浴びている。

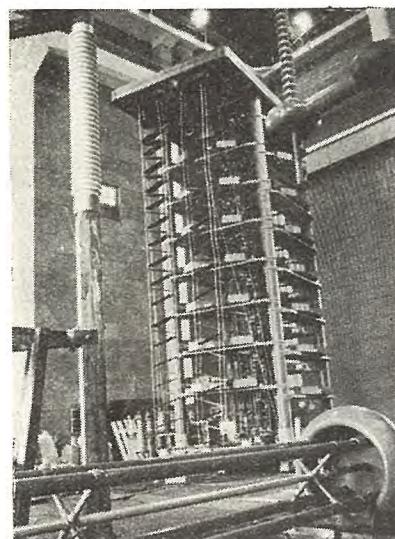
乾式誘導電圧調整器

発電所内用、またはビルディングの地下変電所用として乾式誘導電圧調整器の需要は、変圧器の場合と同様



東京八重州口駅舎納
三相 50 c/s 220±22V
20kVA 乾式誘導電圧調整器

Induction voltage regulator, 3 phase 50 cycle 220±22V 20 kVA self cooled.



古河電工納 3,600 kV 130 KJ.
大容量衝撃電圧発生装置
Impulse generator 3,600 kVA 130 KJ.

急増してきた。当社としては H 級として鉄道会館納入の三相 50 c/s 3,300±330/165 V 150 kVA 風冷式のわが国の記録的製品を、B 級として東京駅八重州口駅舎納入の三相 50 c/s 220±20 V 20 kVA 自冷式のものを完成した。

今後は電鉄用水銀整流器の制御回路用としての用途も開け行くであろう。

大容量衝撃電圧発生装置

昭和 29 年度には大容量衝撃電圧発生装置を 2 セット製作し納入した。なかでも古河電気工業超高压研究所に納入されたものは、360 万 V の超高压を発生し得るとともに、とくにケーブル、静電蓄電器など静電容量の大きい機器をも試験し得るように設計された大容量のもので、発生エネルギーの大きい点ではわが国最大を誇るものである。

130 KJ の発生エネルギーは衝撃電圧発生装置にも匹敵し、文字通り人工雷発生装置として超高压送電技術の進歩発展に寄与すること大であろう。第 2 の特長としてはその構造で従来の直立型と階段型との長所をとり入れた螺旋階段直立式と称すべきもので、床面積高さ共に従来の装置よりも一段と小さくなっている。

また完全遠隔操作方式を採用したこと、充放電操作はもちろん、ギャップ長の変更、極性転換などすべての制御を操作室配電盤において遠隔操作し得ることである。さらに操作者の安全および機器の保護のため各種の保安装置を備えていることで、発生器の使用前後には自動的に蓄電器が短絡接続され非常の際には電圧を発生することなしに電荷を中和させることもでき、各所に低圧回路用避雷器を置いて誘導電圧を抑制するなど安心して使用し得るとともに運転も容易となった。

画期的なこととしては装置が可動式であって、レールによって台車ごと屋外に引き出し得ることは、本装置のように超高压大容量のものとしては珍らしいことであり、また衝撃電圧発生装置の始動とブラウン管オシログラフとの同期が確実な点で従来操作者が苦労した問題が解決された。

定格はつきのとおりである。

最高電圧 3,600 kV 構造 直立螺旋階段式
発生エネルギー 130 KJ 総合容量 0.02μF (1.2μF)



電力用蓄電器(進相用)
Power condenser
60 c/s
2,000 kVA S-C
(for phase advancing)

蓄電器 60 (箇使用) 回路方式 marx 回路直列充電方式
なおこの他に大日電線尼崎工場に 1,000 kV 衝撃電圧
発生装置が納入された。

静電蓄電器

進相用蓄電器は従来と同様集合型を採用しているが、
一昨年よりユンサベータ付として油面を高め、水分の凝
集を防いだので従来ともすれば生じたユニットの腐食も
ほとんどなく、一段と信頼性を増加した。進相用蓄電器
の他サージアブソーバ用蓄電器、電鉄変電所用濾波用蓄
電器、結合用蓄電器その他の特殊蓄電器を多数納入した。
前項記述のようにとくに昨年度は衝撃電圧発生装置用蓄
電器を多数製作した。

なお現在製作中のものに高周波発電機 (10 kc) による
誘導加熱焼入装置用共振蓄電器として 440 V 300 kVA
10,000 c/s の蓄電器を多数製作中であるが、これは水冷
式を採用している。

消弧リアクトル

消弧リアクトル (ペテルゼン・コイル) の製作を始めた。
すなわち九州電力田川変電所の電気機器の一括納入
にあたり 22 kV 系の消弧リアクトル

152 kVA 22 kV/ $\sqrt{3}$ 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 A

30 分定格 電動操作式

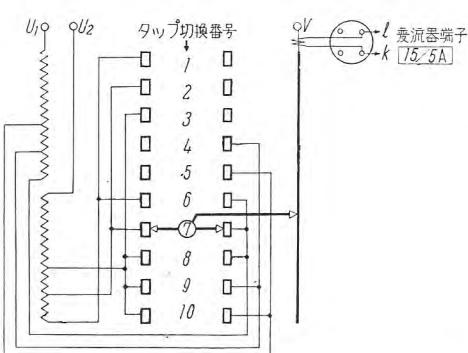
と接地変圧器ジグザグ星形結線完全密封式各 1 台を製作、現在成功裡に運転に入っている。

タップ範囲が広いので磁束飽和度を考え、鉄心は 2 段並列式とし、また二つのタップ切換器が接地端子側にあって同時に動作し、単独並列の変換を自ら行い、なお電流の大小順位に配列した点に特別の考慮が払われている。

遮断器

200-GW-500 型油入遮断器

定格電圧 230 kV 定格電流 800 A 定格遮断容量 5,000 MVA 定格投入電流 32,000 A 定格短時間電流 20,000 A 対地絶縁電圧 196 kV 単相再閉路操作機構をつけ、3 c/s

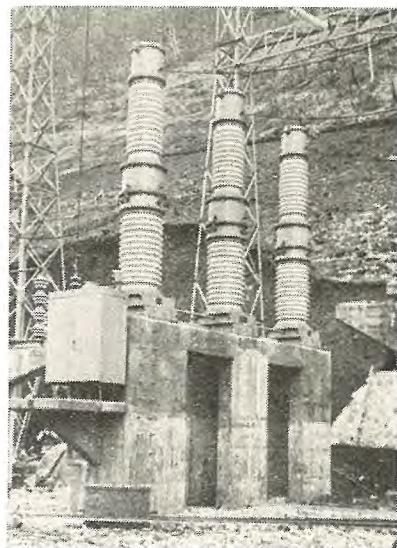


消弧リアクトル結線図
Connection diagram of
arc suppressor.

消弧リアクトル 152 kVA 22 kV/ $\sqrt{3}$
3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 A
電動操作タップ切換式
Arc suppressor 152 kVA 22 kV/ $\sqrt{3}$
3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 A
motor operated tap changing system.



200-GW-500 油入
遮断器
Oil circuit breaker
200-GW-500.



140-M-250 碼子型遮断器
Vertical flow type circuit
breaker 140-M-250.

遮断 20 c/s 以下の再投入時間である。油槽はとくに変形させて少油量用としているため、1 相 5,000 l に過ぎない。同一容量の円筒形遮断器に比し 50 % 以下である。

140-M-250 型碍子型遮断器

定格電圧 161 kV, 定格電流 800 A 定格遮断容量 2,500 MVA 定格投入電流 22,500 A 定格短時間電流 15,000 A, 動作責務 O-1 分-CO-3 分-CO 定格操作気圧 10 kg/cm² 油量 3,100 l (変流機用 1,400 l を含む) 重量 10,500 kg (油を含まず)。

Multiflow 型消弧室を使用し、全遮断時間は全電流域にわたり 4 c/s 以下の高速度であり、充電々流も再点弧

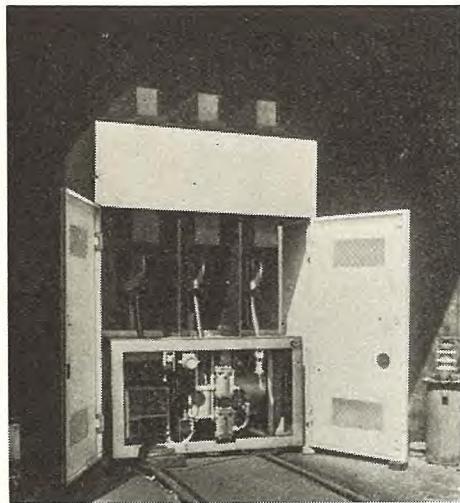
納入先	台数	納入年月
北陸電力 枚発電所	2	昭和 28 年 11 月
関西電力 坂上発電所	1	昭和 28 年 11 月
東京電力 新町閑閉所	7	昭和 29 年 3 月 (6 台) (1 台)
J. P. A.	8	昭和 29 年 10 月
北陸電力 北陸津変電所	2	昭和 29 年 10 月
東京電力 鶴見第二発電所	4	(製作中)

1 回以下である。

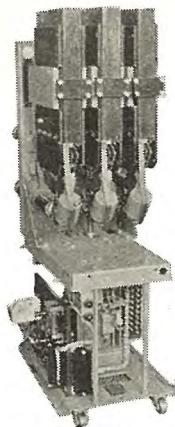
無負荷操作 2,000 回短絡電流遮断、充電電流遮断を含む型式試験を昭和 29 年 5 月までに完了し、関西電力坂上発電所で充電電流遮断試験を行ったが、いずれも満足すべき結果を得た。現在までの製作台数は 24 台である。

新しい C 型空気遮断器

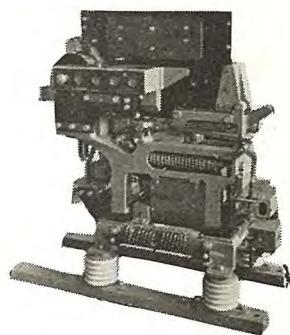
東京電力武藏野変電所向の空気遮断器は定格電圧 23,000 V, 定格電流 1,200~2,000 A, 定格遮断容量 1,000 MVA, 定格操作圧力 10 kg/cm² であって、旧型と比較し



新しい C 型空気遮断器 20-C-100 型
Type C new air circuit breaker.
Type 20-C-100.



3-DH-5 磁気遮断器
Magnetic circuit breaker 3-DH-5.



HS-30 A 型直流高速度遮断器
D-C 1,500 V 3,000 A
Type HS-30 A D-C high
speed circuit breaker
D-C 1,500 V 3,000 A.

てつぎのつぎのような特長をもっている。

1. 据付面積が約 25 % 節約された。
2. 重量は約 30 % 節約された。
3. 消弧室はさらに能率を高めるようにして長くなったりが幅が狭くなり、重量も減少した。
4. 固定コンタクトは音叉型特殊銅合金鋳物を使用。
5. 吹付弁のシートはネオプレーン対金属のシートにし、完全な気密を保ち、寿命は永くまた簡単に取換え可能とした。
6. 緩衝装置は新型緩衝器を使用し、操作空気によらず速度に対応して緩衝させるものとした。
7. 操作機構は旧型に使用したいわゆる Positional exhaust 型を止めて Functional 型とし遮断速度の減少を防止した。
8. 新型の遮断器では調整箇所を極力少くするよう設計された。なお 11.5 kV 1,000 MVA および 11.5 kV 1,500 MVA 用も同様設計で製作され多数納入した。新型遮断器は各電力会社、国鉄およびビルディング向に数十台納入した。

3-DH-5 型 磁気遮断器

当社においては定格電圧 3.45 kV～11.5 kV 遮断容量 150 MVA～500 MVA の磁気遮断器が開発され、すでに好評を得ているが、3.45 kV で比較的小遮断容量の 50 MVA 級の遮断器に対する需要が多いので、今回3-DH-5 型磁気遮断器を開発した。主要な定格は

定格電圧 3.45 kV 遮断容量 50 MVA
定格電流 600 A, 1,200 A 全遮断時間 8 c/s
重量 220 kg

その特長としては (1) 小型、軽量、量産を目的として設計せられている。 (2) 主接触部には当社の L.C 型断路器に使用されすでにその性能が証明済みの多重線接触を採用した。 (3) メタルクラッド配電盤と組合わせて使用できる外、簡単なカバーを付して単独据付型として

電力用電機品

も用いられる。

納入先	種別	台数	納入期日
関西電力研 P/S	単独 600 A	1	29- 3-31
三菱電機福岡工場	" "	1	29- 6-20
国際観光会館	" "	2	29- 6-20
日本鉄板	メタルクラッド, 600 A	7	"
	単独 " 1,200 A	1	29- 8-10
	" " 600 A	2	"
三菱地所	" "	10	29- 9-10
電源開発 K/K	" "	1	29- 9-20
大阪市交通局	" "	2	29-10-5
住友電工 K/K	" "	1	30- 2-20

直流高速度遮断器

従来の高速度遮断器に新に改良を加えて 30 A 型 (定格電流 2,000 A～3,000 A) 50 A 型 (定格電流 4,000～6,000 A) を完成納入した。

30 A 型直流高速度遮断器の仕様は型式 HS-30 A 型 (正性) HP-30 A 型 (逆性) 定格電圧直流 1,500 V 定格電流 2,000 A～3,000 A, 操作は直流電磁ソレノイド操作である。

特長を挙げればつぎのとおりである。

1. 遮断速度が大きい。
2. 自己保持電流値が高いから、保持コイルの逆励磁方式は不要である。
3. 逆性高速度遮断器は安定装置の作用で、回路電流の急激な減少に対しても誤動作をしない。
4. 低圧制御回路の絶縁を強化し、制御回路に高圧の侵入するのを防止した。
5. 消弧室と消弧電磁石はその支持軸を中心として左右に回転し、開放できる構造であるから接触部の点検手入調整や取換が容易である。

ケーブル系統用避雷器

近年避雷器の進歩に伴い避雷器が果たすべき役割は次



中部電力三重電所における各社のケーブル系統用避雷器の特殊動作責務試験状況

Operating duty tests on lightning arresters for use with cable system.

第に大きくなってきた。たとえば従来のように雷による遠来進行波に対象を限定せず、近接雷撃、あるいは系統内部に発生する異常電圧、すなわち内雷を処理し得る段階に近づいてきた。

今回試作されたケーブル系統用避雷器は内雷処理を対象としているだけに要求される責務も画期的なものである。すなわちケーブルはそれ自体架空線より格段に大きい静電容量をもっており、ケーブルが充電された状態で開閉サージなどのため避雷器が動作すれば、極めて大きい電荷が避雷器を通過することになり、あたかも大衝撃電流発生器が常に避雷器にぶら下った状態で動作することになる。したがって (1) 長時間継続サージに対する放電耐量の増大、(2) 長時間継続サージないし衝撃大電流による動作責務の際の続流遮断能力の増大 (3) 反覆サージに対する続流遮断能力の増大などの諸点に主なる目的をおき新しく開発した新型のギャップおよび新型の特性要素を使用して製作した。

名古屋において市内ケーブル系統委員会避雷器小委員会が設置され、試験に関し、種々審議が行われたが、昭和 29 年 3 月 15 日より 23 日にわたり、中部電力三重変電所において、関係者注目のうちに各社の供試品を集めて長時間継続サージおよび衝撃大電流による特殊動作責務試験が実施された。

試験の結果は当社の避雷器はなんら改造を施すことなく全試験を通過し、最優秀の成績を取ることができた。

オートバルブ避雷器の研究

当社研究所においては避雷器の材料研究その他を工場と協力して研究を続けている。その一端を紹介する。

送配電、測定技術の進展にともない避雷器の一段の進歩が望まれるようになったが、中でも特性要素と放電間隙の両者が研究され、優れた特性をもつ避雷器が得られるようになった。

特性要素 (Element) の研究についてはつぎのとおりである。

1. 材料、Element の V-i 特性すなわち弁特性光明のため炭化珪素の物性論的研究 (半導体特性) が行われた。その結果材料の選定、および製造に関し、正しい示唆を与えるようになった。
2. 成型、炭化珪素粒子の集合状態すなわち粒子の大きさおよび形状ならびに粒子の配列ないし放電特性への寄与に関する研究、および集合状態を与える圧縮成型

時の粒子の運動に関する粉体動力学的考察がなされ、その結果、特殊な内部構造をもつ Element が考案されて、制限電圧および放電電流分布を制御し得るようになり、Element の放電耐量をいちじるしく増大させた。

3. “Formation” インパルスのみならず、長時間継続サージに耐えさせるため “Formation” と称する第三の研究がなされた。

以上の諸研究を総合して得られた新型 Element は優れた弁特性をもつのみならず、静特性と衝撃大電流、(100 kA 以上) と長時間継続サージ (2mS × 400 A) の繰返し放電に耐えると共に、後述する放電間隔を用いた公称 3 kV 避雷器の試験において機圧 1.6 E のとき 30kA の衝撃電流および 2mS × 350 A の長時間サージに耐えたもので相当大きい外雷、内雷に対しても充分耐え得るものと考えられる。

放電間隔についてはつぎのとおりである。

4. 放電開始電圧 Multi-gap を構成する Unit-gap の固有インピーダンスが、印加電圧波形または周波数によって、不均等に変動するような組合せを用い、印加電圧の特性と放電開始電圧との間にある函数関係を有する Multi-gap を得ることができたので、その Impulse Ratio (Vimp/Vac) をある範囲 (0.8~1.3) 内で任意に Control し、合理的な放電開始電圧を選び得るようになった。

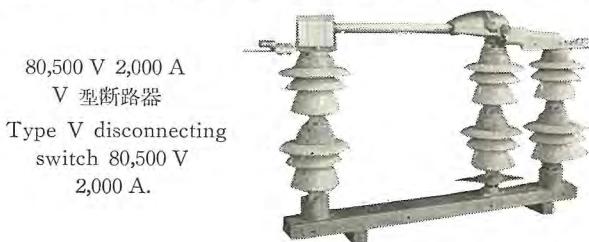
5. 消弧 (または遮断機能) 避雷器の遮断動作は Gap と Element との協同動作によって行われるが、Gap の消弧または消イオン特性が優れているものは、遮断動作を確実にするので、消弧方法が研究されている。以上の各種研究の成果が実を結び、前述の三重変電所の試験に優秀な成績を収め得たのであった。その他 6kV 避雷器として衝撃電流約 10 kA の場合、機圧 1.8 E までの試験に成功している。

断路器

80,500 V 2,000 A 定格 V 型断路器

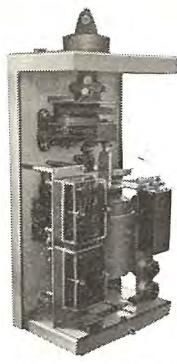
東京電力鶴見発電所に納入された 80,500 V 2,000 A 定格のものである。

V 型断路器は開路中、接触部分と炭塵、塵埃の堆積が少い立型本来の構造と、機構部分が防塵閉鎖されている当社立型の特長によって、炭塵の甚だしい火力発電所用断路器として最適である。とくに接触部は特殊合金の使用によって充分の通電容量を有しながら、その高い硬度





T-3 型電動機構
Type T-3
motor operating
mechanism.



T-3 型電動機構
Type T-3
motor operating
mechanism

2,000 A 定格における温度上昇は 25°C 以下である。

T-3 型断路器電動操作機構

断路器電動操作機構は従来より多数製作納入しているが、新型断路器の製作と相まって操作機構 T-3 型の開発を終り、すでに下記のとおり納入している。

T-3 型は従来一般の型と異り、立型電動機を平歯車機構によって減速し、連結される断路器操作管を軸方向に回転させる、いわゆる Torsion type であって独特の方式である。

操作電源によって交流用および直流用に分かれ、交流操作に対してはキャパシタ分相型単相誘導電動機 110V または 220V 直流操作では分巻電動機 110V または 220V によって駆動される。

太平鉱業（小又川）北陸電力（魚津）九州電力（大内原）などに納入した。

計器用変成器

完全密閉タンク型計器用変成器

碍子型計器用変成器は従来密閉構造が破れたり、中身の湿気が浸入して油の劣化を来たすなどの欠点があったが、さらに良くするために密閉構造を完全なものにした新型を完成した。

すなわち膨脹室を鋼板溶接製とし油面より上部にはパッキング締付部分を無くして漏気を防ぐとともに、膨脹

によってブレードがロータリワイヤリングを行なう際、接触面を炭塵による損傷から防護し、しかも温度が 250°C を超える状態においてもなお機械的、および電気的に劣化を起さぬものとしている。

室内に仕切りを設けて空間内に凝結した水滴が直接巻線に滴下しないような構造とした。さらに必要に応じ膨脹室内にベローを設けることも開発中である。

油面以下に漏洩箇所がある場合には、漏油として外部から検知し得るから、油面上の漏洩を上述のように防止したことによって密閉構造はさらに完全なものとなった。

完全密閉タンク型計器用変成器

計器用変成器は碍子型は従来より密閉型を採用していたが、今回タンク型の計器用変成器についても完全密閉型を標準化した。

構造の概略はタンク内には空間を残さず油を充満せしめ、コンサベータをタンク上部に取付け、コンサベータ内の空間によって油の膨脹、収縮による内圧の変動を調節させている。コンサベータの容積は油の熱時と冷時との圧力差を約 0.5 気圧以内に抑えるように決定し、また故障時の急激な圧力上昇を防ぐため膜式の放圧装置をコンサベータに取付けている。タンクとカバーとの締付部分は溶接するのを原則としているため、この部分の締付不完全パッキング不良による漏油吸湿のおそれはなくなった。

全密閉型計器用変成器

PN-15 型 DT, CN-15 型は 3.3kV 回路の電力需給用として、積算無効電力計、需要電力計などと共に用いられ、性能は JIS 1.0 級絶縁耐力は 3 号 B 級を充分に満足した全密閉型の構造である。この PT, CT の特



PN-15 型 3,300/110V
15 VA 1.0 級計器用
変圧器

Type RN-15 potential
transformer 15 VA
3,300/11 V class 1.0.

色を述べると (1) PT, CT とも一次巻線二次巻線それぞれ単独に、また組立後に K11 コンパンドの真空含浸をしてある。 (2) PT の一次巻線には熱に強いホルメット線を使用し、この部分における絶縁破壊を防いだ。 (3) CT の一次端子には取付配線の場合に半田を使用しない構造のいわゆるソルダーレスコンネクタとしてある。 (4) PT, CT とも全構造部分すな



CN-15 型 3,450 V 用
15 VA 5~300/5A
1.0 級計器用変流器
Type CN-15, current
transformer 15VA for
3,450 V 5~300/5A
class 1.0.



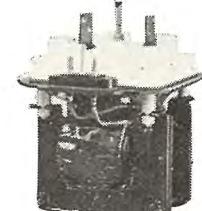
PN-15 型 3,300/110V
15VA 1.0 級計器用
変圧器

Type RN-15, potential
transformer 15VA
3,300/110V class 1.0.



PN-15 型 PT
内部構造

Type PN-15, potential
transformer, interior.



CN-15 型 CT
内部構造

Type CN-15, current
transformer, internal
construction.



CN-15 型 CT 100/5A
一次端子接続金具部
Type CN-15, primary
terminal connection
metal fitting of current
transformer 100/5A.

わち磁器端子台一次二次端子鉄心巻線等は1枚の銅板に取付けられていて一体の構造となっている。このようにユニットコンストラクションとしてあるので製作検査に容易である。(5) 上述の一体となった本体をAl鑄物の中に入れ、さらに本体とケースの隙間にK11コンパンドを流入充填してある。またパッキングには合成ゴムを使用し完全な気密構造としてあり、PTはもちろんCTも温度上昇を低くしてあるので、どのような状態で取付けられてもコンパンドの流出することはない、また製作後取付使用までの期間に吸湿して絶縁抵抗の低下するおそれもない。(6) 全数3号B級の衝撃電圧試験に合格する。(7) 重量 PT 11kg CT 10kg

ユニットサブステーション

従来まで数多くの屋外用メタルクラッドを製作したが、最近はとくに配電用変電所において本格的なユニットサブステーションがつぎつぎと製作されるに至った。

最近納入された関西電力太秦変電所、関東地建局立川変電所の製品においては後述のようにいずれも2連式であって変圧器とはブスダクトによる接続を行い、制御方式は全自動式であって、太秦変電所の場合はURS負荷時電圧調整器を、立川変電所は主変圧器本体に内蔵されたURS負荷時電圧調整器を備えており、配電線は自動再閉路装置を完備した本格的なユニットサブステーションである。これらはいずれも現在は監視員が常駐するのが普通であるが、無人変電所としても使用できる。福森変電所のは1バンク式でブスダクトなしの接続であるが、完全な無人変電所であって、2.5km離れた起変電所より遠方監視制御されるものである。

中部電力福森変電所納

制御方式 全自動式 遠方監視制御装置(当社製)により起変電所より遠方監視制御を行う。

設備容量 6,000kVA 主変圧器単相 2,000kVA 3台
受電電圧 30kV (60c/s)

配電線 3kV 5回線 遮断器は3-DH-10 気中遮断器

配電盤 WH-3型、屋外メタルクラッド配電盤、
全9面

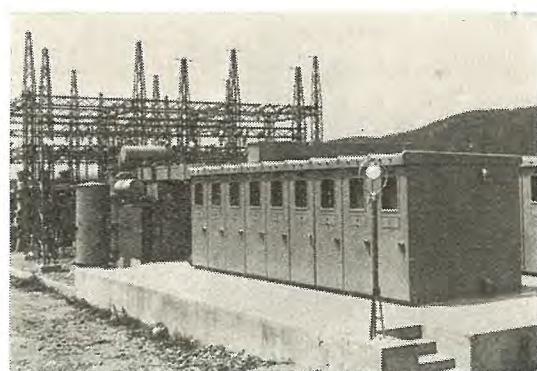
関西電力太秦変電所納

制御方式 全自動式

設備容量 6,000kVA 主変圧器 三相 3,000kVA



発電所向屋内用メタルクラッド配電盤
Metal clad switchboard for station service of power station.



関西電力太秦ユニットサブステーション

Unit substation.

2台(2連式ブスダクトによる接続)別置きのURS負荷時電圧調整装置付

受電電圧 20kV (60c/s) 2回線で受電し1回線送電している。

配電線 3kV 9回線(内2回線は蓄電器線)遮断器は61-DH-15型気中遮断器

配電盤 WH-6型屋外メタルクラッド配電盤、
全18面

建設省関東地方局立川変電所納

制御方式 全自動式

設備容量 3,000kVA 主変圧器 三相 1,500kVA 2台
(2バンク式 ブスダクトによる接続)

主変圧器本体内蔵のURS負荷時電圧調整装置付

受電電圧 60kV (50c/s) 2回線(内1回線は予備)

配電線 3kV 7回線 遮断器は3-DH-15A 気中遮断器

配電盤 WH-3型屋外メタルクラッド配電盤、
全13面

単一回路ユニットサブステーション

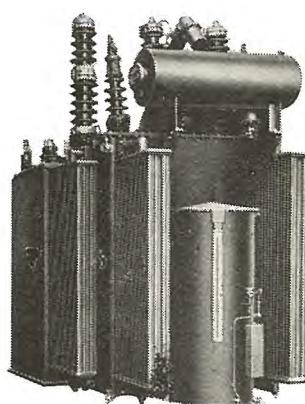
集中負荷に対する饋電用として单一回路のユニットサブステーションが製作された。

仕様 定格電圧 一次 33kV 二次 3.3/5.72kV

定格容量 1,500kVA

回路方式 三相4線式

このユニットサブは変圧器とキュービクルを一体とし



33kV 1,500kVA 単一回路
ユニットサブステーション

Unit substation 33kV
1,500kVA single
circuit.

て組立てられ、簡単に移動できるのが特長である。

单一回路であるから回路の構成は単純で、過負荷に対しては二次側遮断器で保護し、一次側には高価な遮断器を省略し、可溶器の一種である保護リンクと称するものを変圧器タンク内に装備して変圧器の内部故障に対する保護を行うこととした。

変圧器は油入自冷式 窒素封入型でタップ切替は手動式である。二次遮断器は DH 型磁気遮断器を用いてあるので保守は極めて容易である。なおキュービクル内の配電盤には機械的最大需要電力量指示計付積算電力計が取付けられた。

発電所向屋内用メタルクラッド配電盤

メタルクラッド型配電盤はその安全性誤操作のないこと、容積の小さいこと、据付に容易なこと等種々の利点が多いため在来変電所等の饋電線回路盤あるいは火力、水力発電所の補機用配電盤として盛んに用いられてきた。

発電所の発電機盤励磁機盤あるいはサージアブソーバ盤等所要の全高圧器具をメタルクラッド配電盤とし、さらに中小容量の発電機に対してはその操作用計器、継電器もメタルクラッド配電盤の表面扉（前面扉のみで盤面積不足の場合は裏面扉を付す場合もある）に取付けたメタルクラッド配電盤として本来の姿になったものが多くなってきた。

また大容量の 11kV 級の発電機盤、サージアブソーバ盤等を盛んに製作されている。

昭和 29 年 6 月以降に製作納入したものはつぎのとおりである。

国際観光会館	625 kVA	ジーゼル発電機用	29/8
日本パルプ			
（日南工場）	5,000 kVA	ターボ	29/9
中国電力（湯原）	16,000 kVA × 2	水車発電機用	29/9
電源開発（足寄）	"	"	製作中
中国電力（明電舎）（秋波）	"	"	"

ビル向特高キュービクル

東京都心には相ついで豪華なビルが建設され、これが受電設備には 20 kV キュービクルが要求されている。遮断器には遮断容量が大きく遮断性能の優秀な C 型空気遮断器が用いられている。

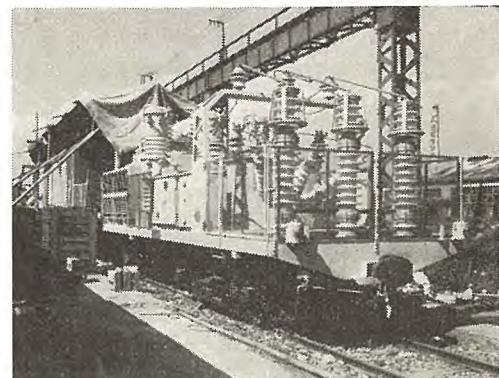
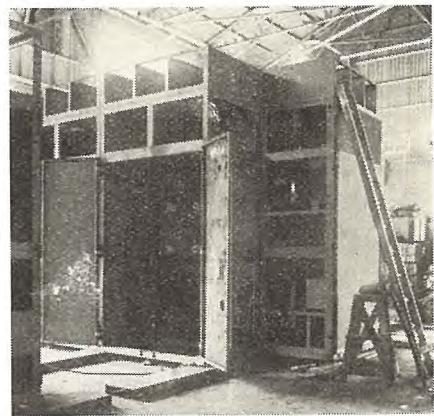
新宿の伊勢丹百貨店、東京駅八重州口の国際観光会館のあと国際会館に隣接する鉄道会館に 8 台、大手町の産経ビルに 7 台、丸の内東京ビルに 5 台と特高キュービクルを納入、近代設備の偉容を誇っている。

これらキュービクルと変圧器との組合せは、変圧器が油入の場合は母線ダクトを用いて密閉母線とする方式が採用され、国際会館、鉄道会館、産経ビル向には乾式変圧器が用いられたので、遮断器と変圧器は一連のキュービクルに収められた。

ビル以外には国鉄大阪変電所に整流器電源用として 20 kV 10 台、また東電鶴見第二変電所に所内変圧器一

電力用電機品

東京ビル向組立中の 20kV キュービクル
20 kV cubicle under assembling.



軌装中の電鉄用移動変電所直流 600 V 1,500 kW
Mobile railway substation in the course of equipment.

次用とし 10 kV 2 台を納入した。

電鉄用移動変電所

老朽変電所の改裝や変電所の容量不足に応じて、路線に電力を補給するための直流 500 V 1,500 kW 電鉄用移動変電所が製作された。全設は 2 車両に分れ、交流車と直流車とから編成されている。交流車には主変圧器、交流遮断器、避雷器、計器用変圧器、制御用変圧器および保護用可溶器などをのせ、直流車には整流器、高速度遮断器、無負荷抵抗器、配電盤および整流器制御盤などをのせ、2 車両間はジャンパ線で接続してある。主変圧器には陽極平衡線輪を内蔵させ、交流遮断器は碍子型を使用した。整流器は風冷式イグナイトロン 12 タンクとし、車内にクレーンを設けて搬入を容易にした。配電盤室には事務机、折畳寝台など監視員が常駐するに必要な諸設備が完備している。

定格	入力側	交流 3 相 3 線式	60 c/s
		33/22/23 kV	3 段切替式 1,710 kVA
出力側		直流 600 V	1,500 kW
車両	形 式	2 車両永久接続	2 軸ボギー
	重 量	交流車 36 t, 直流車 34 t, 計 70 t	
	寸 法 (mm)	全幅 2,744, 全高 3,855 全長 23,600, 軌間 1,067	
		車輪径 864, 固定軸距 2,450 全軸距 8,250	

国鉄神田変電所納配電盤

東京赤羽一神田間 60 kV 化のため既設神田交流変電

所に設置するもので赤羽発電所より地中ケーブル1回線(将来2回線)により3φ 60kV 50c/sの電力を受電し、これを3φ 25,000kVA変圧器2台により20kVに通降し既設母線に連繋せしめ、また20kV受送電設備4回線を増設し既設20kV受送電設備12回線と計16回線を監視制御するものである。

特長としては

1. 緊急電器類はFT型引出型を使用した。2. 配電盤照明名板を系統別表示した。3. 模擬断路器のハンドルは全部つまみ捻回型としたなどである。

九州電力田川変電所納配電盤

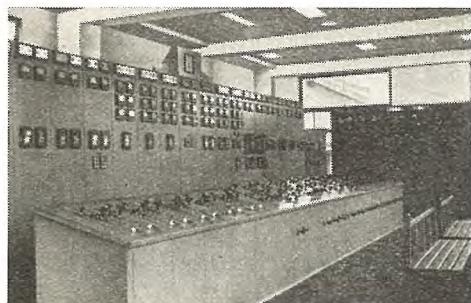
系統は60kV 60c/s 2回線受電し

変圧器 3φ 15,000kVA 60/20/6kV 1台
3φ 15,000 " 60/20/6kV 1台
(別に予備 3φ 6,000 " 60/20/3kV 1台)
を備え饋電 20kV 12回線 6kV 3回線 3kV 6回線あり、配電盤は上記の監視ならびに制御を主配電盤としHN両面型ならびにD-1型制御機各18面あり、別に所内盤としておなじくHN両面型5面をもつてゐるほかにVCBコンプレッサ制御盤HN開放型2面ある。

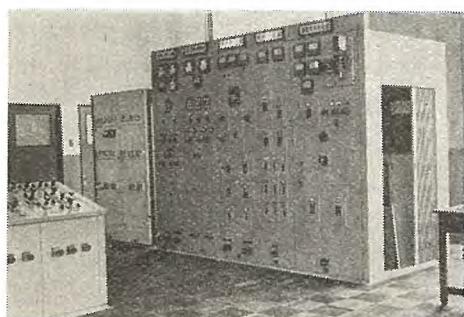
電鉄変電所用配電盤

自動変電所としては国鉄東海道電化一の宮変電所に納入せしものは遠方制御(当社の全緑電器式同期群選択方式)変電所とし変電所自体を自動化することにより遠方監視制御計測を簡略化したので建屋の節約となつた。

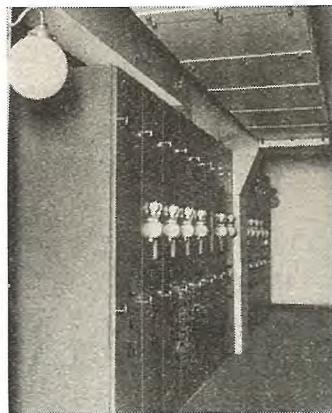
また直流高圧回路用器具取付枠組等は二重絶縁することにより絶縁強化し密閉型にし高圧回路の故障を未然



九州電力田川変電所納配電盤
Switchboard for Tagawa substation
Kyushu Elec. Power Co.



九州電力田川変電所納配電盤
Switchboard for Tagawa substation
Kyushu Elec. Power Co.



国鉄一の宮変電所納電鉄
変電所用配電盤直流高圧
母線枠組

Switchboard for railway
substation, D-C high
voltage frame.

に防止してある。

主な納入先

国鉄一の宮変電所	イグナイ	3×3,000kW	D-C	1,500V
池袋	トロン	2×3,000kW		"
小田急秦野	"	2,000kW		"
東京都電目黒	"	1,000kW	D-C	600V
南海移動	"	1,500kW	D-C	600V

遠方監視制御装置

中部電力福森変電所納遠方監視制御装置(昭和29-4納入)

本装置についてはメタルクラッドの項に設備の概要を説明したが制御装置についてのべれば、制御電源は制御所D-C 100V、被制御所はD-C 48Vの蓄電池を使用している。

被制御所の主設備は30kV受電2回線、主変圧器1φ 2,000kVA×3、30kV/3kV比、3kV配電線(×5)からなりこれらに対して制御6項目、状態監視7項目、故障監視8項目、常時計測4項目、選択計測5項目の操作を行うものである。

国鉄道尾張一の宮変電所納、遠方監視制御装置

(昭和29-10納入)

本装置は尾張一の宮変電所の機器を約145km距っている琵琶島変電所から遠方監視制御を行うもので、連絡線は1.6m/m径8芯を使用し、制御電源は制御所被制御所ともにD-C 100Vを使用している。

被制御所の主設備は70kV受電2回線、風冷式イグナイトロン整流器1,500V、2,000kW×3 D-C 1,500V饋電線(×5)、A-C 3kV自動信号線(×2)、燈力高圧線(×2)、よりなりこれらに対して制御21項目、状態監視34項目、故障監視11項目、計測10項目(常時表示2項目)、連絡用電話(1組)の諸操作を行うものである。なお本装置は同期群選択方式を採用している。

増幅器型自動電圧調整器

徳島県庁日野谷発電所に納入するものとして、磁気増幅器およびロートトロールを使用した増幅器型自動電圧調整器を開発した。

その特長としては

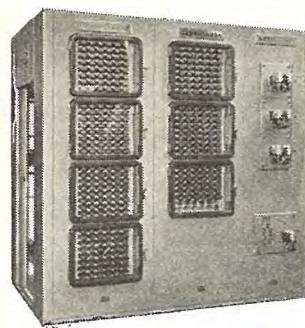
1. 磁気増幅器の電源として交流400c/sの電動発電



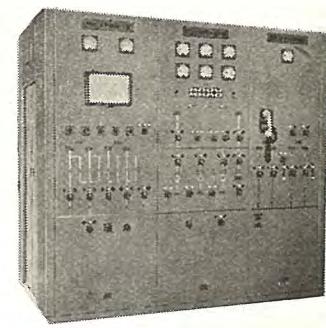
遠方監視制御盤（制御所
起変電所設置）
Supervisory control
panel.



遠方監視制御継電器盤（前面）
(被制御所尾張一の宮変電所設置)
Supervisory control relay
panel (Front)



遠方監視制御継電器盤（後面）
(被制御所尾張一の宮変電所設置)
Supervisory control panel
(Back)



遠方監視制御盤（前面）
(制御所 鳴門島変電所設置)
Supervisory control panel
(Front)

機を使用しているので速応度が極めて大きい。2. 増幅度がいちじるしく高く精度が良い。3. 不感範囲を有しないため、安定度が高いなどである。

計 器

KI-24型広角度力率計および同期検定器

この計器は $120\text{ mm} \times 120\text{ mm}$ の広角度型である。力率計は誘導型で、円筒型の巻枠の外側に電流コイル（極性コイル）を同心的に巻き、さらにその外側に3相の電圧コイルをまいて回転磁界を作っている。円筒巻枠の内部には L 型の可動鉄片がある。鉄片の両端はそれぞれ水平方向に磁化され、電流磁界と回転磁界の位相と合致する方向に静止し、力率を指示する。

KI-24型同期検定器も誘導型で力率計と同じ構造である。同期に入れようとする入力側の電流を極性コイルに流し、今まで運転中の母線側の電流を回転磁界コイルに流し同期をみる。

単相同期検定器は単相電圧は3相に変換し、3相の回転磁界を作っている。

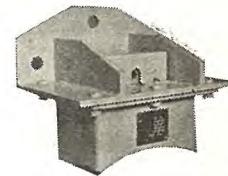
車両用誘導子型回転計

この回転計は回転軸に、誘導子型回転子をつけたもので回転部分と電機子の間には直接的な連結のないいわゆる「ノーカップリング」型である。誘導子は円筒型でその周囲に歯および溝がある。

電機子は馬蹄形永久磁石の脚にコイルをまいたもので適当なフレームに固定している。誘導子の周囲と電機子の磁石の極面は、相対して取付けてある。誘導子の歯と磁石の極面と向いあった時は磁石の磁束は増す。誘導子の溝と磁石の極面と向いあった時は磁束は減る。すなわち回転と共に磁束が増減しコイルに電圧を誘起する。その電圧は回転数に比例するのでこの電圧を読んで回転数を知ることができる。誘導子の周囲および、磁石内面は特殊な形をしているので、回転子と電機子の間に $\pm 5\text{ mm}$ の位置の相対的变化があっても誤差 3% 以内である。いわゆる「ノーカップリング」型なので構造が簡単で頑丈である。



KI-24型同期検定器
Type KT-24 synchroscope.



車両用誘導子型回転計発電機
Inductor type tachometer.

繼 電 器

HVD型電圧継電器

本器は常時印加される電圧と、動作すべき最少の電圧との比が大きいような場合に適用する目的で新たに設計された電圧継電器である。

たとえば最低動作値 10 V の線輪を巻いた場合、最大連続定格電圧は 110 V 程度となし得るもので、過電圧継電器または低電圧継電器として応用範囲の広いものである。

従来のプランジャ型電圧継電器では最低動作値 10 V の場合、最大連続定格電圧は $25\text{ V} \sim 30\text{ V}$ 以上とすることは困難であった。しかし本器では上述のように広い動作範囲と、正確な動作値をもっている。

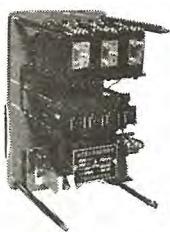
またこの継電器では動作値と、復帰値を動作値の 100% から 40% 程度にまで変更することができる。しかし動作値と復帰値との比を変更した場合には最低動作値が変化するため、反抗渦巻ばね、および直列抵抗値の調整により所定の動作値を得るよう再調整することが必要である。これらの調整はいずれも簡単な操作により調整できるよう構成され、反抗渦巻ばねの調整はとくに微細調整が可能となっている。（国鉄一宮発電所納）

HFG型高速度比率差動継電器

本器は発電機、調相機などの内部故障保護に最適のもので、従来の HA-G 型および HA-GG 型高速度比率差動継電器に代るものである。すなわち回転機巻線の接地故障および相間短絡故障に際し、とともに $1\sim 2\text{ c/s}$ の高速度でこれを検出することのできるもので、保護機器の中性点が最大接地電流 100 A 程度の中性点接地抵抗器



HVD 型電圧継電器
Type HVD voltage relay.



HFG 型高速度比率差動継電器
Type HFG high speed ratio differential relay.

で接地せられている場合、その接地保護範囲は巻線端子より中性点に向って 95% 以上であり、外部接地故障あるいは衝撃などにより誤動作するおそれのないものである。

なお相間短絡故障に対しては 5%, 10%, 20% の比率感度タップをもちともに巻線の 95% 以上を充分に保護し得るものである。HFG 型継電器は上部短絡保護要素 3 箇(3 相分)と接地保護要素 1 箇とを同一の箱に納めたもので、回転子巻線の相間短絡および接地故障に対してともに高感度で、高速度の選択保護を行い得るものである。

従来の単なる高速度比率差動保護では発電機の並列投入などに際し、交流機の過渡特性差により、差動回路に相当激しい直流差電流が現われることがあり、抑制電流が零に近くなった際、前述の直流差電流によって誤動作する場合が時にはあった。HFG 型継電器ではこの点に改良が加えられ直流分担止回路が付加されたため、前述の欠点は完全に除去され、良好な保護動作を期待し得るものである。

DA 型二重表示器

従来集合表示器としては JM 型集合表示器(12 素子表面型) JA 型集合表示器(6 素子半埋込型) DI 型集合二重表示器(6 素子半埋込型)などを製作しているが、今回新しく DA 型二重表示器(单素子半埋込型)が製作された。

本器は多数の保護装置を設けた発電所において、いずれかの保護装置が動作してそれぞれの保護動作を行った場合、または警報を発した場合、その原因を早く知ること、および、その故障状態が継続しているか、または回復しているかを早急に知ることは適当な処理を行うためにぜひ必要である。

本器はこれらの要求を満足するもので、一例として、いまある保護装置が動作したとすると、これに属する DA 型表示器が動作して白色の表示を行う。同時に表示線輪と直列に挿入されている補助接触器が動作してランプ表示、警報あるいは引外し回答等を形成することができる。つぎに故障を確認した後、前面の復帰用押ボタンを押すと故障状態継続の場合は黄色の表示を行い、故障が回復するまで黄色の表示を継続する。ただし復帰操作を行ったとき、すでに故障状態が回復しておれば白色表示も黄色表示も行うことなくもとに復するものである。



DA 型二重表示器
Type DA double indicator

DA 型二重表示器は单一素子構造のため、任意必要箇数を盤面に適宜配置することができ、また表示器前面になんら締付ねじをもっていないこともその特長の一つである。(国鉄納入)

積算電力計

最近発電所の自動あるいは半自動化が盛んに計画実施されてきたが、これに伴い積算電力量を記録する記録積算電力計の出現を要望されていた。

すなわち従来は監視人が夜間に一定時間間隔の計量を読んで記録していたがこれを自動記録せしめる計器が完成した。特長は以下のとおりである。

1. 毎時の積算電力計の読みを直接数字としてテープに印字するが、従来の監視人の記録と同様記録は上部から下部へ進むにつれて新らしい数字が表われる。グラフと異なり数字が直接表われるので非常に便利であり、外国製品にもなく新機軸の製品となった。
2. 時計装置は自動電気巻装置であるから定期的にぜんまいを巻く必要もなく周波数変動の影響もない。かつ調速器は天府式を用いているので振動衝撃の影響は少ない。
3. 記録はインクによらずカーボンテープを使用したので保守取扱いが便利である。
4. 記録文字車は 5 枝とし積算電力計の計量桁と一致せしめている。
5. 積算電力計は精密級のものを使用している。初期の頃は発信器(積算計器部分)と受信部(記録装置部分)とを一体にしたもの(MZ-1 型)を製作したが標準としては発信器部と受量器部に分けたものを製作している(MZ-2 型)。

遠隔地の無人発電所等の積算量を親発電所で自動記録させる遠隔直流衝流式記録積算電力計も製作納入した(MZ-2 R 型)

MZ-2 型仕様

積算電力計部分 110 V 5 A 変成器 組合用
乗数は 10 の幂数とす。

記録装置

時限 1 時間

制御電源 D-C 100 V または 48 V $\pm 20\%$ (20°C にて)

記録紙速度 1 時間 10 mm

試験用打印装置および記録車校正装置付

MZ-2 R 型のものには伝送継電器および受量継電器が付き受量器部に記録文字車読取装置も附加される。

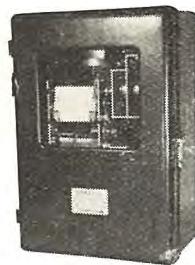
関西電力、中国電力、中部電力の変電所およびその他配電盤メーカーへ納入、好評を得目下引き続き多数受注製作中である。



MZ-1 型
記録積算電力計
Type MZ-1 recording
watthour meter.



MZ-2R 型受量器
Type MZ-2 recording
watthour meter at
the receiving end.



MZ-2 型受量器
Type MZ-2 recording
watthour meter at the
receiving end.



MZ-2 型, MZ-2R 型
発信器
Type MZ-2 transmitter
Type MZ-2R "



NZ-2R 型
衡流遠隔伝送用繼電器
Balanced current
relay for remote
transmission.

変換機器

交直変換機器としての単極水銀整流器は前年に引き続き躍進し、風冷式に引きついで密封式のものが現われた。密封型の完成にともなう冷却方式の変化により、直流変電所も漸次従来よりの形を改め、全屋外変電所あるいは移動変電所が遠方制御方式の進歩、操作の簡易化などの点より実現せんとしている。

また化学工業用水冷式イグナイトロンがインドネシアへ初めて輸出されたことも特筆すべきであろう。なお三菱鉱業高島一本島間海底ケーブルによる 60 kV 直流送電用高圧イグナイトロンによる直流送電可能性の実証の時期も近づきつつある。

イグナイトロンインバータの研究

特性試験、内部放電現象等イグナイトロン特性向上に関する不断の研究が行われているが、とくにインバータ運転に重要な再点弧現象について、再点弧特性ならびに残留イオン、glow より再点弧アークへの成長過程が発明された。陰極部設計を水銀飛沫付着の激しい金属露出部を除去するよう変更することにより、再点弧特性を向上せしめ得た。

逆弧試験の一方法として等価試験装置を完成し、等価性に関する検討が行われている。本装置は整流器の誘電期間中の負荷電流に低電圧大電流源より供給し、逆弧試験電圧の印加に別的小電流高圧電源より供給するもので、逆弧試験電圧の印加方法として従来知られている振動電圧の逆方向電圧による方法（いわゆるイオン供給法）、衝撃電圧印加法、商用周波正弦波電圧印加法等数種の方法が比較測定できる。等価試験方法は整流器の耐圧向上策の研究、内部診断ならびに逆弧機構の発明の手段として重要であるのみならず、等価性が実証されれば従来の実負荷試験に代り、小容量設備による負荷耐量試験が行い得るものとして期待される所は極めて大きい。

イグナイトロン、インバータの応用研究として直流送電用電機品

電の研究はその特筆すべきものであろう。ドイツ・スエーデンの実績に刺激され、わが国でも離島開発、本土と島間の連絡用として具体的実現の機運が醸成されている。

当社では三菱高島鉱業所のイグナイトロン周波数変換器に続き、本土より同島への直流 60 kV 7,000 kW（海底 5 km）の直流送電を計画、装置を製作中であり、研究所では高圧イグナイトロンの基礎研究と制御回路の開発研究を担当している。高圧イグナイトロンについては高圧器内現象の研究用として 100 kV モデルイグナイトロンを試作中であり、またサーボ機構による自動電界模写器が完成し器内電位分布の発明、陽極中間格子の理論的設計の上に有力な武器となっている。制御回路については直流送電模擬装置（グレツツ結線 12 相、直流側中性点接地 ±500 V 8 kW）により変換特性、回路過度現象が実験的に解明され、高島直流送電に対する制御ならびに、保護回路構成に関して多大の成果を収めた。

直流送電装置

遠距離大電力送電あるいは離島送電には、直流高圧送電が交流送電に比して有利となるため、わが国においてもこの方面の研究が活発に行われつつある。

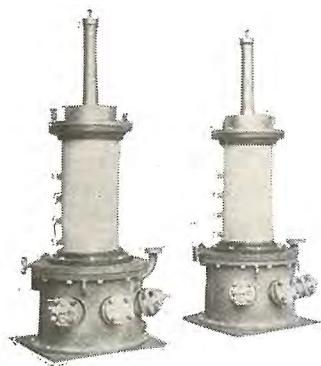
当社においては一昨年度工業化助成金の交付をうけその試作研究をすすめ 60 kV 150 A の直流送電装置の製作を終り試験中である。

本装置に使用する高圧変換器はイグナイトロン型で二重格子、多段中間陽極付のものである。冷却方式は油冷で風冷再冷器付である。写真はこの高圧イグナイトロンを示すもので単器 60 kV 50 A のものである。

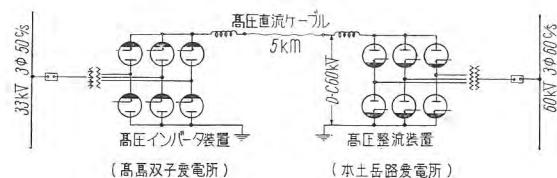
本器は 6 本宛制御器具、電圧分割装置、振動防止装置および絶縁高圧器等とともに絶縁床板上にのせられ、それぞれ整流装置およびインバータ装置を形成する。

制御は大地電位にある制御盤より行われ独特の自動制御方式が採用されている。本装置は工場試験完了後前述の高島鉱業所において古河電工にて製作せられた高圧直流用海底ケーブルにより約 5 km の実用送電試験を実施する予定である。図はこの概略結線を示す。

すなわち九州本土岳路変電所において 60 kV 60 c/s の交流電力は整流装置により 60 kV の直流に変換され、



高压直流送電用高压イグ
ナイトロン 60 kV
50 A (单器)
High voltage ignitron
for high voltage D-C
transmission 60 kV
50 A (single unit)



直流送電概略結線図

Schematic diagram of D-C transmission.

高島双子変電所に送電されここでインバータ装置により再び 3.3 kV 50 c/s の交流電力に逆変換される。送電電力は 6,000~7,500 kW の予定である。

工業用直流電源としてのイグナイトロン整流器

昨年度は化学工業用として 300 V 級 6,500 A のイグナイトロンが 2 台運転に入り、またインドネシアへは 750 kW 3,000 A 水冷式イグナイトロンが 3 台輸出された。外国へ輸出したイグナイトロン整流器としては本器がその第 1 号であり、当社の製作技術の優秀性が実証されたことであり、慶賀にたえない次第である。また工場内直流電源として 1,000 kW 250 V 4,000 A 12 タンク方式公称定格の水冷式イグナイトロンが八幡製鉄に納入されて好成績を示しているほか三菱金属秋田製錬所において 530 V 8,000 A の水冷式イグナイトロンが稼業し満足すべき状態である。

風冷式 3,000 kW 1,500 V イグナイトロン整流器

日本国有鉄道立川変電所へ 3 台納入した風冷式 3,000 kW 1,500 V 6 タンク方式、重負荷公称定格、イグナイトロン整流器はその定格容量においてまた風冷式で 6 タンク単位である点からしてわが国の記録であるばかりか外国でもその例をみない世界的記録品である。

6 タンク変換単位器を実用化し得たことは国鉄各位のご支援の賜であるが保守上からみれば整流器の自動化、遠方制御方式の簡易化に至便であり、また製作上からみれば 2,000 kW 1,500 V のものと比較して床面積では 112 %、重量では 148 % 増したにすぎずたしかに 6 タンク方式が理想型である。

本器の諸特性ならびに試験結果については三菱電機 Vol. 28 1954 No. 9 に発表すみである。

ここでは最近製作した風冷式イグナイトロンの特長を列挙すればつぎのとおりである。

- 整流タンク内部構造は 2,000 kW 1,500 V, 1,000 kW 600 V 以上のものはすべて新二重格子構造とした。また一重格子構造のものも特殊バルブを設けると共に陽極、陰極加熱器を装着して温度調整を行い放電の安定性を確保した。
- 純風冷式水銀蒸気ポンプをつけた完全風冷式構造である。
- 主排気管にベローズ型コックを設けて化成完了試験が確認し得る構造とした。
- 真空栓はベローズ型シリコンラバーを使った信頼度のたかいものに改造した。

別表は昭和 29 年度に製作完了し出荷したものまたは運転開始したイグナイトロン整流器の一覧表である。

密封型イグナイトロン整流器

当社の密封型イグナイトロン整流器には風冷式のものと水冷式のものとがありともに一種類で多量生産中である。

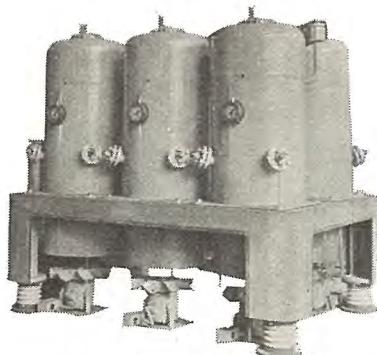
風冷式のものとしては 750 kW 600 V, 2,000 kW 1,500 V 6 タンク方式の大きのものであり、現在南海電鉄より移動変電所用イグナイトロン整流器にこの密封型風冷式イグナイトロン 12 タンクを配置して 1 変換単位となし

電鉄用イグナイトロン

注文元 (設備場所)	容量 kW	電圧 V	電流 A	定格	セツ ト数	タンク数 (予備タ ンク)	備考
定山渓鉄道	1,000	1,500	667	重負荷 公称	1	6+(2)	風冷
三岐鉄道	500	1,500	333	〃	1	6+(2)	〃
〃	〃	〃	〃	〃	1	6	〃
新京成鉄道	1,000	1,500	667	〃	1	6+(2)	〃
日本国有鉄道 (立川変電区)	3,000	1,500	2,000	〃	3	6×3	〃
東京都電	1,000	600	1,667	公称	1	6	〃
小田急	2,000	1,500	1,334	重負荷 公称	1	6+(2)	〃
日本国有鉄道 (八王寺変電区)	2,000	1,500	1,334	〃	1	6	〃
一畑電鉄	1,000	1,500	667	〃	1	6	〃
札幌交通局	1,000	600	1,667	公称	1	6	水冷

工業用イグナイトロン

注文元 (設備場所)	容量 kW	電圧 V	電流 A	定格	セツ ト数	タンク数 (予備タ ンク)	備考
徳山ソーダ	2,080	320	6,500	120% 1 分間	1	12	水冷
大阪ソーダ	1,625	250	6,500	150% 1 分間	1	12	〃
インドネシア	750	250	3,000	連続	3	12×3	〃
三菱金属	4,240	530	8,000	125% 5 分間	1	12+2	〃
八幡製鉄	1,000	250	4,000	公称	3	12×3	〃
〃	1,200	240	5,000	150% 2 時間 200% 3 分間	1	12+(1)	〃



ヘリウムガス検漏器
Helium gas leakage detector.



密封型風冷式 750 kW 600 V 6 タンク重負荷公称
定格イグナイトロン整流器 2,000 kW
1,500 V 1,334 A にも使用できる

Ignitron rectifier sealed type air cooled 750 kW
600 V 6-tanks (Heavy load nominal
rating) operable or 2,000 kW
1,500 V 1,334 A

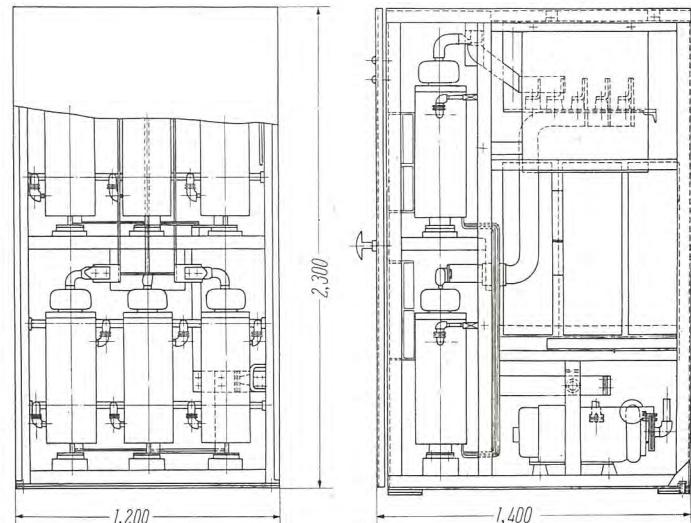
3,000 kW 1,500 V 超重負荷公称定格の容量をもたしめている。密封型としては本器は日本最大容量のものである。

移動変電所として使用される直流電圧は 600 V でその時の容量は 1,500 kW であり、受電電圧は 30 kV, 22 kV 33 kV の 3 種類であり、それぞれ変圧器巻線を結線しなおすことにより受電できる。

水冷式密封型イグナイトロンとしては GU-8 型があり、直流電圧 750 V で 300 A (平均値)/1 タンクの容量をもっている。本器は整流用として地上変電所に使われることはもちろんあるが、交流電化用イグナイトロン電気機関車に積載すべく特殊設計をしたものであり不凍液体を使って冷却している。密封型イグナイトロン 2 本を 1 台の直流電動機に接続し、モータ数だけイグナイトロンは並列に結線される。20 kV の単相 50 c/s の交流を受電し単相変圧器を経てイグナイトロンにて全波整流され、750 V 級の直流に変成されて電動機を駆動する。単相高圧の交流受電であるため誘導障害の発生が考えられるがそれを交流フィルタを直流フィルタによって除去せしめている。

換言すれば変電所機器一式を電気車にのせた方式であり、名実ともに新方式の電気機関車である。

上記の風冷式といい、水冷式といいともに整流タンクを不銹鋼で作り、高温化成を行ってタンク内吸収ガスを排出せしめた後密封したものであって、従来実施してきた電流化成をしない新製作方法である。この種の密封型イグナイトロンは複数箇のイグナイトを内蔵しており、その寿命は 10 カ年余は確実に保証できるとともに再生できる特長をもっている。この利点と保守の簡単化によって将来はこの種の密封型イグナイトロンになりうる可能性が強い。現在は風冷式イグナイトロンが最も多く愛賞され実用に供されているが、それは水冷却による電饋問題と水冷式なるが故に風冷式より低廉化することがさして著しくなく、またイグナイトロン自体を比較しても



水冷式密封型イグナイトロン 1,500 kW 1,500 V 6 タンク, 1,000 kW 600 V 2 タンク一式 (冷却装置を含む)

Water cooled sealed type ignitron 1,500 kW 1,500 V 6 tanks-1,000 kW 600 V 6 tanks.

大き寸法が現状では余り大差がないのが主なる原因である。

しかし三菱において多年研究されてきた実績からみて風冷式と水冷式とを比較してみた場合イグナイトロン本体自体はかなり大きの差を生じ、また製作の面からみて風冷式の方が高価につく要素が多いことが判明している。

イグナイトロン本体一組の重量と外形寸法を 3,000 kW 1,500 V 密封型イグナイトロンの 12 タンクの場合について風冷式と水冷式とを比較すれば、前者は 6,500 kg 床面積は 7.7 m² であるのに対して水冷式は 3,000 kg 以下で床面積は 1.8 m² となりうる。これは水冷式整流タンクは上下に 2 段につみ重ねることができるからである。こうした観点から今後の水冷式イグナイトロンを再吟味する必要性があるようになった。

密封型イグナイトロン

昭和 29 年度においては整流器用 100 A イグナイトロン MI-1101 が完成した。これは溶接器用の MI-1100 に消イオンバッカル、スプラッシュバッカル、アーケントロールリング等を取付けて、消イオン効果を増し水銀蒸気流を調整して耐逆弧性を高め整流器運転を確実安定にするために補助点弧極を追加したものである。



右は整流器用密封型イグナイト
ロノ MI-1101
左は溶接器用密封型イグナイト
ロノ MI-1100
Right; Sealed type ignitron as rectifier.
Left; Sealed type ignitron for welder.

MI-1101 は普通 2-12 本を補助装置と共にキュービクル内に収納し、簡易な電力変換装置として使用され極めて広い応用分野をもっている。自動制御および遠方監視が容易であり、移動変電所用としてはとくに小型軽便にできるから坑山用等に適している。直流電動機の速度制御には一般に三相全波結線に接続されたイグナイトロンをかいして直接交流電源より給電される電動機制御装置として使用され、今後の電動力応用に簡易な制御装置を提供することとなるであろう。ほかに単管電流容量 200 A (MI-1201) および 400 A (MI-1401) のものを製作中である。

MI-1101 の組合せ標準容量

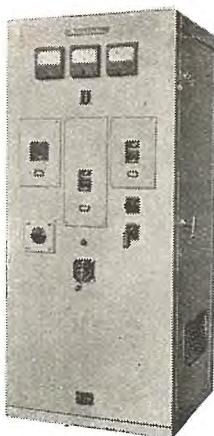
直流電圧	125 V	250 V	300 V	600 V	750 V	1,200 V	1,500 V
本数 結線	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
3 三相星型	40	50	75	100	100		
6 三相全波			75	150	150	200	200
6 二重星型	75	100	150	200	200		

ただしいずれも工業用定格(100% 連続, 125% 2 時間, 200% 1 分間)の場合を示す。

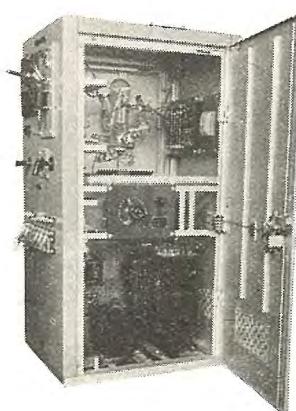
ガラス水銀整流器

構造はキュービクル型で正面盤に計器、継電器、開閉器等を取り付け内部にガラス水銀整流管、変圧器その他の制御装置を取り付けてある。

その主なる製品を紹介する。



蓄電池充電用ガラス
水銀整流器
Glass tank mercury
rectifier for battery
charging.



工業用水脱珪用ガラス水銀整流器
Glass bulb mercury rectifier
for the de-silification
of industrial water
charging.

1. IBM 用ガラス水銀整流器 (三菱化成、旭ガラスその他向)
入力 3φ 210 V 出力 115 V 10 kW
磁器増幅器および静止型移相装置を使用し入力電圧ならびに負荷電流の変動に対し出力電圧を一定に保つものである。
2. 工業用水脱珪用ガラス水銀整流器 (日本鍛水向) 入力 3φ 200 V 出力 D-C 250~25 V 50 A~20 A
A-C 200 V 5~2 A
工業用水中に含有する珪酸の除去に使用されるもので、电解槽には直流と交流が重畠して流れるものである。
3. 充電用ガラス水銀整流器 (神戸製鋼向)
入力 3φ 210 V 出力 D-C 160~90 V 30 A
電圧調整器 (手動) が改良され操作が軽快になった。
4. 充電用ガラス水銀整流器 (富山県庁向)
入力 3φ 210 V 出力 D-C 160~90 V 30 A
電圧調整器 (電動操作) が改良され動作がより確実になった。

電動力応用品

Electric Power Application

The rationalization in the motor power application is a requisite to reduce the cost and improve the quality of products in the industry. Much effort has been exerted to this end in the steel, mining and chemical industries. The trend of turning machinery into of high speed and automatic control is one of the contrivances, but the principal aim lies in the increase of safety. Electric apparatus built by Mitsubishi for a blooming mill and aluminium foil plant are record products in the performance, if not in the size. Elevators and escalators have been greatly developed to elevate the company's standing.

一般概況

産業の合理化は緊縮財政の現下においても極めて重要な問題である。しかして産業動力はすべて電動力によっている現在においては、電動力応用の合理化は産業機械の進歩と共に今や重大な関心事となった。

昭和 29 年を顧みると、運転速度の高度化および制御の自動化への方向は一層推進されて参ったことが感ぜられる。

鉄鋼業においては、設備の合理化によるコストの引下げと品質の向上を行って、世界的競争に立遅れないための努力が引続いて進められ、当社は八幡製鉄向連続電気式錫メッキ装置およびコイル準備装置、神戸製鋼向分塊圧延設備、高田アルミニューム製作所向アルミ箔圧延設備等の電機品を製作納入したが、これ等は電動機の容量においては必ずしも大ではないが、その性能においてはいずれも画期的なものである。

石炭その他の鉱業においては、経済事情を反映して、大きな設備は行われなかったが、コスト低減と安全性増大のための合理化がはかられ、機械および電機も技術的に一段の進歩を招來した。テールロープ巻上機、遠方操作式小型巻上機、タンデム駆動ベルトコンベア専用の新型電動機、坑内移動用マインパワーセンタ等がその例としてあげられる。また從来から優秀性を認められていた当社の磁気選鉱機が日鉄鉱業よりの現物出資品として香港馬鞍山鉄山に輸出されたことも特筆に値すると思う。

造船界においては、船価の低減という要請に応えて、その電気設備は直流式から交流式へ移行した。第 9 次造船の大部分は交流式となり、当社は交流発電機約 30 台、誘導電動機約 150 台を搭載した。またカゴ形交流電動揚貨機の標準化に並行してワードレオナード式揚貨機の試作完成、同じくワードレオナード式揚錨機、纜巻機の試

作、交流船用補機制御装置の多量納入と技術的な躍進を遂げたが、特殊なものとしては佐世保船舶工業建造運輸省向のグラブ式浚渫船用電機品があり、この種のものとしてはわが国の記録品であった。

窯業界においては、セメントおよびガラスの生産は依然好調であって、とくにセメント工場の新增設は引続いて活発であった。当社は原料ならびにクリンカ粉碎機用として極めて適性を有する新型電磁クラッチ付同期電動機の製作を開始し、三菱セメント会社向として 1,000 HP 2 台、富士セメント会社向として 1,000 HP および 800 HP 各 1 台宛を製作した。また化学工業方面においては江戸川化学工業会社向のジーゼルエンジン駆動の電解用低電圧大電流直流発電機等を製作した。

織維工業界において、特筆すべきことは、品質向上と生産合理化の目的から、各種の連結加工仕上設備の新增設が非常に盛んになったことである。これらいわゆるレンジドライブに対しては直流によるレオナード方式が使用されるのであるが、当社はつとに今日あるを期してパッケージドタイプ電動発電装置等を開発し、紡織工業の進歩に協力できたことは喜びに堪えない。また新型クッションスタータその他高性能の電機品を以て数万錠におよぶ紡織工場の増設電機品を納入して最も近代的な高能率運転に寄与したことも特記したい。

機械工業界はすべての工鉱業、建設業等と共に進むわけであるが、この方面においても、各種電動機の進歩改良がなされた。またベーンコントロールターボファンは漸次その優秀性が認められ各方面に納入りし好成績を収めつつある。クリネヤ空気清浄装置は時代の脚光を浴びて今後用途のひらけるものと思う。

荷役機械関係では電源開発に伴うダム建設用機械の需要多く、当社は東北電力向 13t 直流レオナード式ケーブルクレーン、近畿地建向交流式ケーブルクレーン、その他クラッシングプラント、バッチャープラント用電機品等多数製作納入した。

建築界は、昨年度極めて隆盛であって、当社は幾多の

新築ビルディングに、エレベータ、エスカレータ、照明設備をはじめ、目立たぬ場所にある受電設備、自家発電設備、冷凍、冷暖房設備を供給して、最新式ビルディングの内臓的働きに寄与した。

当社が受注したエスカレータ、エレベータは約170台に上り、その全需要の約6割を占め、また数量のみに止まらず、技術的にも世界的水準に達したものと自負している。

冷凍、冷房また需要の殺到を来たし、長崎製作所冷凍機工場の拡充、これに続く専門工場としての静岡工場の新設と量産態勢を整えた。大型冷房装置の納入に約90台、パッケージタイプは約100台にもおよび、また食品関係、船舶関係と納入台数は枚挙に閑のない程の活況を示した。

以上簡略に当社製品に関連した一般概況を述べたが、つぎに7項目にわたってその詳細をご紹介することにする。

製鉄用電機品

昭和29年度におけるこの方面の状況は28年度のような華々しさはなかったが、技術的な進歩甚だしいものがあり、神戸製鋼向分塊圧延用3,500kW イルグナセットを始め、特殊なものとして高田アルミ向アルミ箔圧延機用電機品、八幡製鉄向連続電気式錫メッキ装置、コイル準備装置用電気品などがあり、近くは特殊電弧炉用電機品などの完成もみて、技術的に多彩であった。以下各製品について述べる。

分塊圧延用 3,500 kW イルグナセット

神戸製鋼所向のものであって、その設備仕様はつぎのとおりである。

分塊圧延機 3,500 kW 750 V 54/120 rpm

最大回転力 180 Tm

イルグナ変流機

直流発電機 2台 2,000 kW 514 rpm

過負荷耐量 285%

誘導電動機 1台 3,500 kW 514 rpm 3,300 V

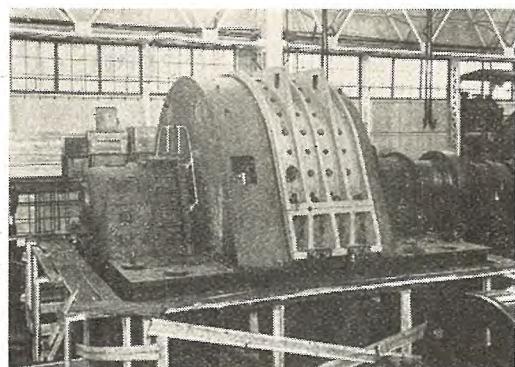
過負荷耐量 250%

蓄勢輪 1箇 140,000 HPS

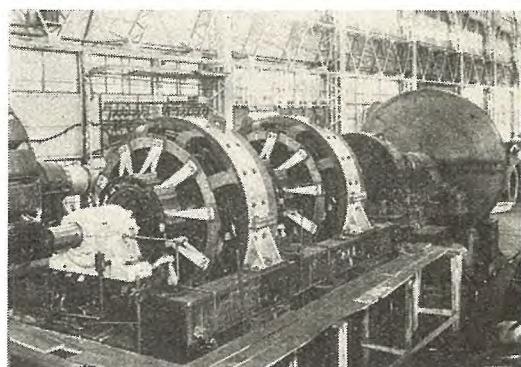
本セットの特長としてはつぎのとおりである。

1. 圧延電動機と直流発電機の継鉄は薄鋼板を積重ねた成層構造とした。
2. 強制励磁方式は従来使用しているロートトロールの他にバイアスロートトロールを追加した新しい方法で工場試験においては +54 rpm より -54 rpm までの逆転時間は僅かに 0.9 秒である。そのときの尖頭電流は定格の約 200% である。

3. 圧延電動機の最大過負荷時の整流を試験するために電動機の GD^2 の約 2 倍の蓄勢輪を電動機に直結して約 300% の起動電流を流して整流を確認した。



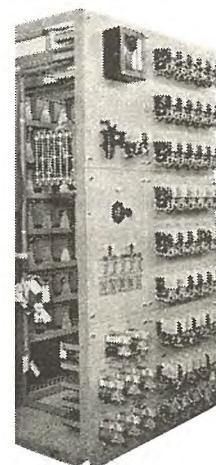
3,500 kW 圧延電動機 (神戸製鋼納)
Rolling mill motor 3,500 kW.



試験中の 2,000 kW 直流電動機 (神戸製鋼納)
D-C generator under test, 2,000 kW.



圧延ミル用メタルクラッド型高圧配電盤 (神戸製鋼納)
Metal clad high voltage panel.

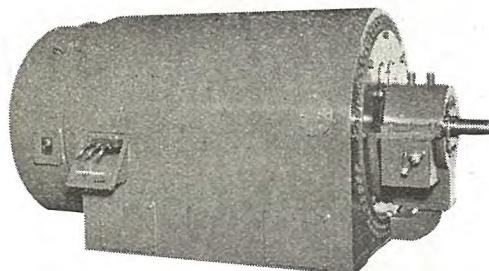


圧延ミル用イルグナ制御盤
(神戸製鋼納)
Illgner control panel.

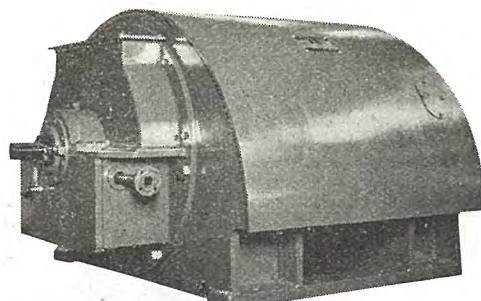
4. 補機としてはシャー (200 kW), スクリューダウン (100 HP), ワーキングテーブル, マニプレーテ (75 HP) およびフィードローラ (50 HP) は KM 型 (ミル型) 電動機とし, 各箇発電方式のレオナード制御である.
5. 従来この種機械の運転者は三人で行われていたが,これを二人で操作するため, 圧延電動機の操作を足踏式主幹制御器によっておこなう. したがって圧延電動機, 圧下電動機, ワーキングテーブル, フィードローラ, ギヤードローラを一人で操作し, 他の一人はマニプレーテ, カント, アプローテーブルを操作する.
6. 剪断機用電動機は最高回転迄 0.8 秒で加速する必要があり, ワードレオナード方式にロートトロール励磁機ならびにバイアス式電流制限方式を併用して急速加速を行っている.
7. 制御盤は開放自立型とし, 高圧関係はメタルクラッド型配電盤としている..

製鉄用誘導電動機

日亜製鋼向誘導電動機は昭和 29 年度製作したものでは目新しいものである. すなわち型式は 450 kW (デスケイリングポンプ用) MK 閉鎖自己通風型誘導電動機で仕様はブラケットタイプで, 回転子は特殊カゴ形構造となし, 重量を軽減せしめると共に電気的特性を良好ならしめている. なお客様により将来は管通風型にできるよう特殊ブラケットを使用している. その他製鉄用電動機としてはつぎのとおりである.



焼結ブローワ用 MK, FT (銅冷却管付外扇型)
300 kW 3,300 V 60 c/s 3,600 rpm 2P (中山製鋼納)
Blower motor, 300 kW for sintering.



デスケイリングポンプ用 MK 閉鎖自己通風型 450 kW
3,300 V 60 c/s 3,600 rpm 2P (日亜製鋼納)
De-scaling pump motor, 450 kW.

電動力応用品

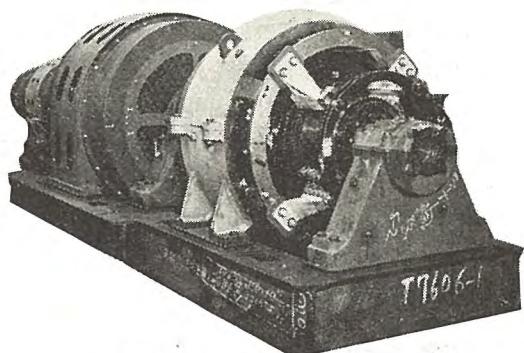
29 年度製作の主なる誘導電動機

出力 kW	電圧 V	周波数 c/s	回転数 rpm	極数	型	用途	台数	納入先
3,500	3,300	60	514	14	MS PV	イルグナ	1	神戸製鋼
300	3,300	60	3,600	2	MK FT	焼結 ブローワ	1	中山製鋼
1,000HP	3,300	50	250	24	MS	圧延機	1	東京製鐵

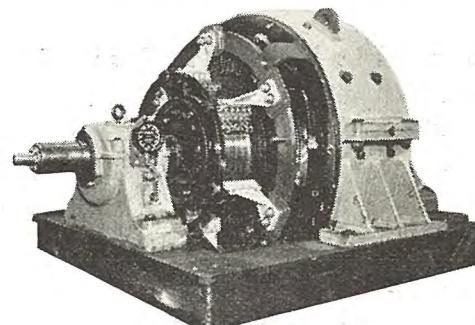
アルミ箔圧延用電機品

高田アルミニューム会社が米国ハイドロプレス社よりアルミ箔圧延機を輸入し, その電機品一式を当社で製作した. この機械はブレイクダウンミル, フォイルミル, ダブラー, セパレータの 4 部門に分かれている.

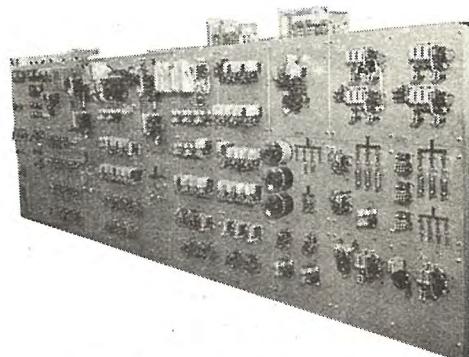
主要部はブレイクダウンミルとフォイルミルである. ブレイクダウンミルは 5 回の圧延により 5 mm のアルミ板を 0.25 mm の薄板にし, フォイルミルはやはり 5



ブレイクダウンミル用発電機セット
320 kW-100 kW-650 HP-15 kW
Breakdown motor generator.



ブレイクダウンミル圧延電動機
400 HP 600 W 450/900 rpm (高田アルミ納)
Breakdown mill motor.



ブレイクダウンミル制御盤 (高田アルミ納)
Breakdown control panel.

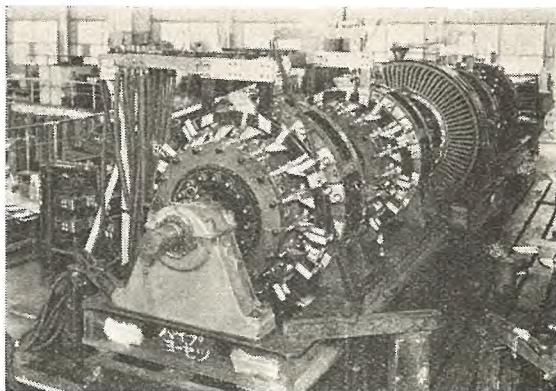
回程度の圧延により 0.25 mm のアルミ板を 0.025 mm のアルミ箔に圧延するものである。

両者ともワードレオナード方式により制御しているが各圧延電動機、巻取電動機は各単独発電機により制御され、フォイルミルは磁気増幅器およびロートトロールを併用し、その張力調整の精度を高めている。またフォイルミルの巻取機は張力馬力が各圧延毎に大きく変るため、機械損失の影響を少くするという観点から、張力馬力に応じ 50 HP, 15 HP を切替えて使用している。速度は 1,200 FPM のものである。タブラは普通フォイルミルで圧延できる最少厚みは 0.05 mm とされているので、0.025 mm の製品に対しては 0.05 mm のアルミ箔を 2 枚重ねて、それをさらにフォイルミルで 0.05 mm に圧延して製作するが、その重ねに使用するものである。巻取機は巻取直径の変化に対する保償制御を行わねばならぬ。その方式として従来の電流調整方式によらず、パイロット発電機と電子管増幅器を使用し、巻取速度が一定になるよう制御することにより巻取直径の変化、保償を行っている。

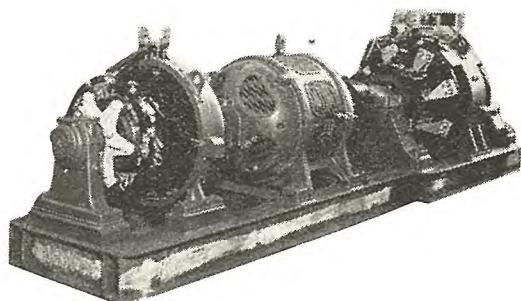
主要電機品の仕様はつきのとおりである。

ブレイクダウンミル フォイルミル

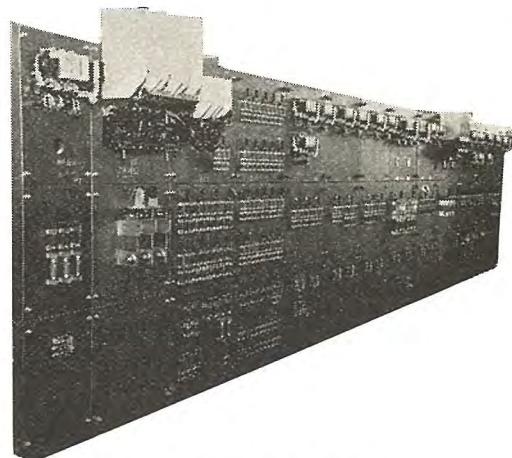
圧延機	400HP 600V 450/900rpm	200HP 220V 450/1,250rpm
巻取機	100HP 220V 550/1,260rpm	50HP " 575/1,150rpm
		15HP " 1,150/2,300rpm
圧延機用発電機	320kW 600V	200kW 220V
巻取機用 " "	100kW 220V	50kW "
励磁機	15kW "	15kW "
同期電動機	650HP 3,300V 1,200rpm	400HP 3,300V 1,200rpm



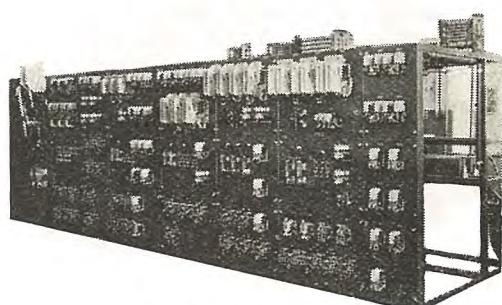
112.5 kW D-CG×4 (900 HP Syns M)
15 V 7,500 A 600 rpm
Motor generator, 15 V 7,500 A, for electro-tin-plating.



3.2 kW 8 V 400 A 880 rpm 6 P 他励 Cont.,
54 kW 18 V 3,000 A 880 rpm 8 P 他励 Cont.
IM 110 HP 3,300 V 60 c/s 8 P 900 rpm.
Motor generators for tin-plating.



錫メッキ交流補助制御盤
A-C auxiliary panel for tin-plating.



コイル準備装置制御盤
Control panel for coil preparation in the tin-plating.

1 台 450 HP 同期電動機 3,300 V 600 rpm

(3) 錫メッキ発電機セット

8 台 112.5 kW 7,500 A 15 V

2 台 900 HP 同期電動機 3,300 V 600 rpm

(4) 化学処理発電機セット

1 台 54 kW 3,000 A 18 V

1 台 3.2 kW 400 A 8 V

1 台 110 HP 誘導電動機 900 rpm

(5) 錫溶解用変圧器

2 台 1,000 kVA 3,300/180 V

2 台 1,000 kVA リアクタ

本装置にはメッキするコイル状の鉄板をメッキ装置に入れる前に縁切りを行い、また悪質の鉄板を取除き、良い鉄板のみをコイル状に巻取る装置、すなわちコイル準備装置が設置されている。この電気制御は全部当社で製作した。使用される直流電動機は 7 台、馬力は 30 HP～125 HP のものである。すべてワードレオナード方式で制御を行っている。速度は 1,800 FPM である。巻取機はロートトロールを使用し、張力調整を行い、巻戻機も縁切機と張力ロール間の鉄板のループを一様にするために、光電管式ループ調整器が使用されている。

特殊電弧炉用電機品

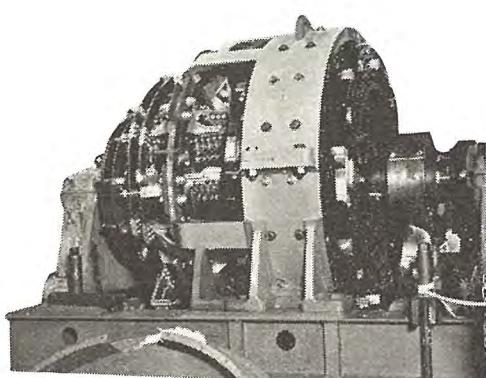
特殊金属の溶解に使用される下記仕様のものを製作した。

直流発電機 300 kW 60 V 5,000 A 720 rpm

駆動用同期電動機 500 HP 3,300 V 69.3 A 720 rpm

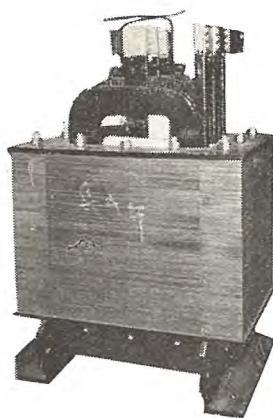
励 磁 機 10 kW 110 V 91 A 720 rpm

本発電機は差動復巻とし電弧の安定化を計っているが別に二次巻線をもつリアクトルを使用し、主回路電流の変化分も発電機界磁回路に饋還しているので完全に始発電流サージを制限することができ、同時に電弧発生を容易ならしめている。



300 kW 60 V 5,000 A 720 rpm 直流発電機
D-C generator 300 kW.

電動力応用品



5,000 A 電弧溶解装置用
安定リアクトル
Stabilizing reactor for 5,000 A
arc welder.

FM 型足踏主幹開閉器 (神戸製鋼納)

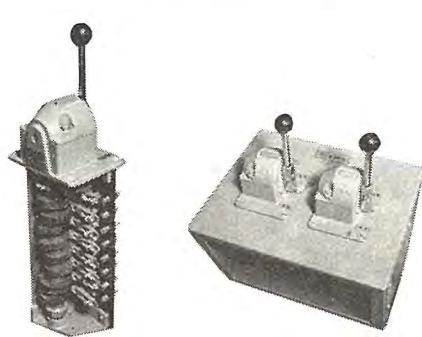
ブルームリングミルの制御用として新らしく FM 型足踏主幹開閉器を開発した。本開閉器の接点部分は DM 型主幹開閉器と同一構造のものを使用し、左右にある足踏ペダルでカムを動かしている。左右のペダルは機械的に連動させてあり、同時に動くことはない。軸受部は全て球軸受を使用しているので操作は軽妙で、最大正逆 7 段 12 回路まで使用できる。



FM 型足踏主幹開閉器
Treadle master
switch.

DM 型主幹開閉器

従来の CM 型に代り新しく DM 型主幹開閉器を開発した。旧型に比べ、所要取付面積は約 1/2.5 となり、非常に小型であるにも拘らず、接点部分は大型と同一電流容量のものを使用している。また接点部分に永久磁石を取り付け磁気吹消効果をもたらす構造のものもあり、直流 250 V 30 A の遮断容量がある。軸受部分は全部球軸受を使用しているので、その操作は極めて軽く、最大正逆 7 段 17 回路まで使用できる。その他同一構造でユニバーサルハンドルで 2 組制御できる構造のものも開発製作した。



主幹開閉器
Master switch.



ユニバーサルハンドル付
DM 型主幹開閉器
Master switch with an
universal handle.

鉱山用電機品

昭和 29 年度におけるこの方面はデフレ化の不況の影響を受けて工場も前年度のような多忙さは見られなかつたが、鉱山の合理的な経営、すなわち採鉱、運搬の能率化、設備の安全、保守の容易、経済的好条件などの要求が高まり、技術的には大いに進歩し、新製品を世に送り出した。

大型巻上機

40 kW テールロープ巻上機

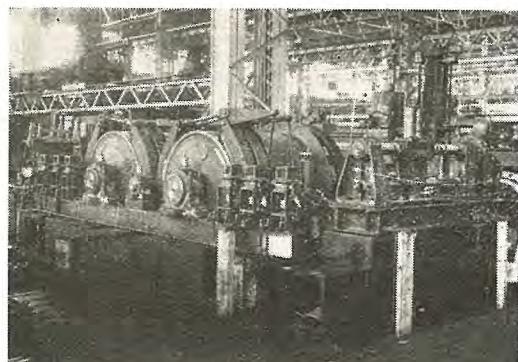
三菱鉱業古賀山鉱業所に納入したもので、その使用先は、水平あるいは緩傾斜の坑内坑道において炭車を運搬し、炭車に乗っている運搬夫が坑道の要所要所に設置してある巻上機運転装置を坑道の変化に応じて操作し、巻上機を遠方操作するものである。

仕様

型式 DH-429, 鋼索張力 3,000 kg, 鋼索速度 60 m/min
鋼索直径 18 mm, 鋼索長 1,380 m, 卷込段数 7 段,
巻胴直徑 1,200 mm, 卷胴幅 800 mm.

構造上の特長としてはつぎのとおりである。

1. 凹筒形巻胴をタンデムに配置してある。
2. 減速装置は V ベルト 1 段、平歯車 1 段および遊星歯車装置の 3 段減速である。
3. ブレーキは坑内用圧縮空気による気圧ブレーキで、大、中、小 3 段の制動力をを持つ。
4. クラッチは遊星歯車装置を使用している。
5. 鋼索を巻取る際、乱れないよう配索装置を設けてある。



40 kW テールロープ巻上機 (三菱鉱業納)
Tail-rope hoist, 40 kW.

小型巻上機

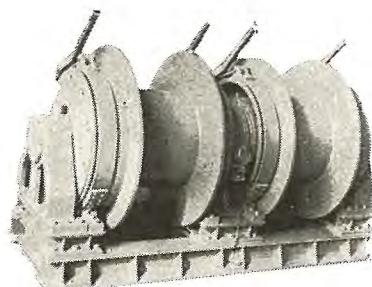
MH-40-DBX 複胴小型巻上機

本機は従来より製作豊富な当社標準 MH 型小型巻上機の構造を主体とし、それに新工夫を織込んで炭坑坑内の片盤坑道におけるテールロープ巻用として設計製作した

もので、その運搬能力は記録的であるとともに多くの特長をもつてゐる。その主なるものはつぎのとおりである。

1. 始動輪(クラッチ用内歯車)の支持軸受と巻胴の支持軸受を切離す構造としたので、前者はロープ張力その他の荷重を受けることがなく、ただ単に回転中は自重を支えるにすぎないので磨耗が起らない。もし万一磨耗が起つても巻胴および歯車部分とは無関係なので、歯車の噛合に悪影響を与えることはない。
2. 始動輪の支持軸受を始動輪の軸方向真下の位置としたので荷重のモーメントが働くかず、したがつて巻胴と始動輪との懼動部が口を開くことがない。
3. 巷胴内の油量を巻胴にロープを巻いた状態で外部より簡単に点検できる構造とし、併せて注油の容易化を図った。
4. 巷胴を取外すことなく制動装置の分解組立ができる構造とした。したがつてブレーキライニングの取替は容易である。
5. 各部の油洩防止構造を確実にしたので油洩の心配がない。

Rope pull (50/60c/s), 3,120/2,600 kg Rope, length 1,000 m, Rope speed (50/60c/s) 50/60 m/min, Weight 4,200 kg, Rope dia 18 mm, Motor 40 HP 4 P.



小型巻上機
Small hoist.

MH 型小型巻上機

小型巻上機の機体の側に待機している巻方をやめさせる目的でその機械の遠方操作を試みた。

これは用途上、複胴巻をスクレーパ巻として使用する場合のようにブレーキおよびクラッチを手動によるように自由に制動力を調整し、起動停止をスムースに行い、あるいは速度制御を行わねばならない場合がある。

当社では前者においてクラッチ入切の動力源としてスラスタを使用し、巻上機用電動機の入切と共に遠方より押鉤で操作する方式のものを多数製作納入した。後者においては圧縮空気を利用する気圧式のものを目下鋭意製作中である。

ベルトコンベヤ原動機

ベルトコンベヤの中型以下のものにおける駆動には減速電動機が最も多く、ついでその専用機たるモーターパーリが広く使用されており、昭和 29 年度もそれぞれ多数

納入したが、別にタンデム駆動ベルトコンベヤの専用機として新製品を製作納入した。

本機は電動機、流体接手、減速機から成立し、コンベヤにそってその側板に取付ける構造である。

コンベヤ仕様

ベルト速度 75 m/min ベルト幅 30 m/min
機長 340 m 傾斜 3° 上り

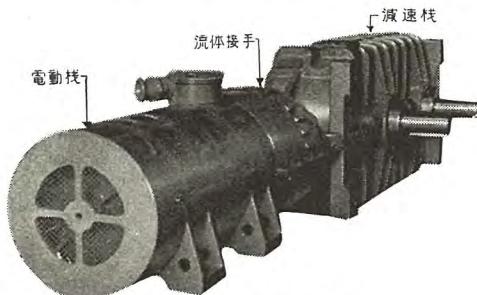
電動機仕様

電動機 50 HP 4 P 380 V 6 c/s 耐圧防爆型
全閉外扇型 二重カゴ形 三相誘導電動機
連続定格

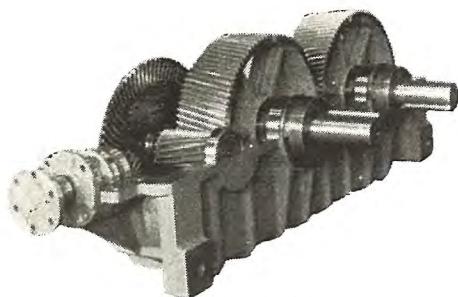
流体接手 改 TD-36 型 1.8 Ba $\theta = 55^\circ$
減速機 型式 二軸壁取付型

減速軸回転数 40 rpm 減速比 1/40.5

減速方式 齒車 2段減速 ただし第1段グリーソン式曲歯傘歯車 第2段ハスパ歯車



ベルトコンベヤ原動機
Belt conveyer motor.



減速機
Speed reduction gear.

NE型耐圧防爆型気中遮断器

爆発性ガスの発生または存在する危険な場所に使用できる耐圧防爆型の気中遮断器を製作し、主として石油精製工場に納入した。NF型ノーヒューズブレーカを鋳鉄製の箱体に入れ壁掛型とし、金属管配線に適合した方式のものである。

50 A, 100 A, 200 A の電流段階があり、おのの 2 極 3 極のものがある。構造は NEMA TYPE VII によるもので National Electric code class I Group D (ガソリン、石油、アセトン、ラッカ等) に使用できるものである。

遮断器は NF 標準型そのままで瞬時引外装置、過電流引外装置を有するものである。

電動力応用品



NF-50型耐圧防爆型
気中遮断器

Air circuit breaker,
pressure and explosion
proof.



NE-200型耐圧防爆型
気中遮断器

Air circuit breaker,
pressure and explosion
proof.

EX300A型防爆型電磁開閉器

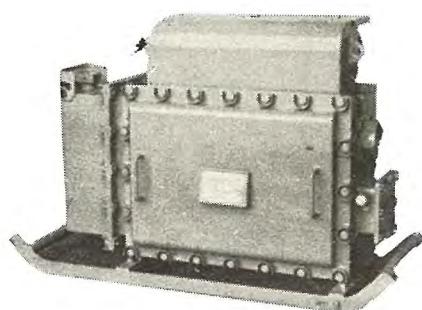
炭礦における採炭方式の機械化はいちじるしく進み電動機の容量も大きくなり、H型コンベヤの駆動用として40~50 HP 2台を同時に起動停止させ、また75 HP カッターローダ用などの開閉器を要望され本器を製作した。その仕様は

600 V 300 A 可逆式プラグ付

遠方操作電圧 50 V 製品重量 320 kg

コンベヤなどでは稀に逆転の必要があり、電磁接触器2箇を取付けると大きくなるため、接触器は1箇としドラム型の可逆開閉器を付属せしめている。これは電気運動により接触器の投入前および切断後にのみ作動できるようにしているためドラム開閉器では火花は発生せず接触片の損傷は少い。

坑内電圧は 200 V, 400 V のいづれかが多いため電磁線輪および変圧器はタップ切替により両者に兼用できるようにしている。電磁開閉器の接触片には銀タンゲステンを使用しており充分な接触面積があるため傷み方が少く点検手入の回数も少くてすみ好評である。



EX-307型防爆型可逆式電磁開閉器

Reversible magnetic switch,
explosion proof.

150 kVA マインパワーセンタ

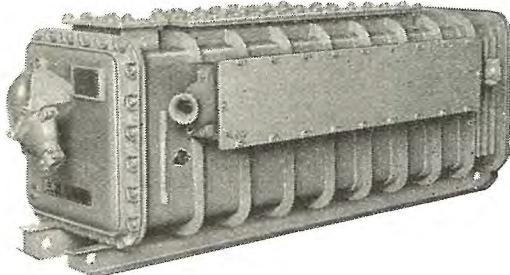
切羽内の機械化が進み採炭および運搬機械に使用される電動機は容量台数が増加し、このため電気機器の管理

は複雑となり、また切羽の掘進速度が早く変圧器座と負荷までの電線路は長くなり、電圧変動が大きく種々の不具合を生ずるため簡単に移動できる変圧器を要望されるようになった。また坑内においては油入式は移動用として認められないため乾式とする必要があり、H種絶縁物の進歩により油なし変圧器が製作されるようになり、また乾式変圧器と二次側の開閉器を一体にしたマインパーセンタが要望され下記仕様のものを製作した。

運搬が容易にできるよう高さおよび幅寸法を制限したため単相変圧器3箇を直線に並べた構造とした。米国では内圧型のものが多数製作されているが、坑内状況が異なるため、また保守を簡単にするため耐圧防爆型を採用した。箱体の上部にタップ変更用窓を設けており、簡単に切替えることができる。二次側の開閉器を変圧器より分離した型も製作した。

仕 様

変圧器 三相 150 kVA 50/60 c/s 内鉄型 H種絶縁
耐圧防爆型 1次側 3/50 V 27.5 A
2次側 440/220 V 197/394 A
気中遮断器 4箇付 耐圧防爆型 NF-225型
定格 600 V 225 A 遮断容量 10,000 A
製品重量 1,740 kg



150 kVA 耐圧防爆型乾式変圧器
Dry type transformer 150 kVA.

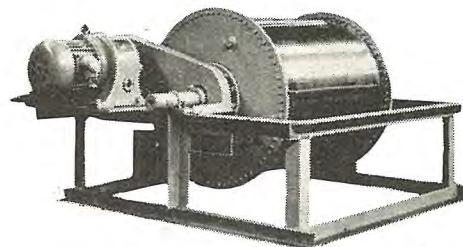
磁気選鉱機

日鉄鉱業においては香港の馬鞍山鉄山と提携して選鉱設備一切を現物出資し、共同して採掘、選鉱を行い、その鉄鉱石を日本に輸入することを目的として選鉱場の建設を行った。

当社としてはその主要機械である磁気選鉱機を納入し、この種の輸出および今後の成行は業界より注目されている。

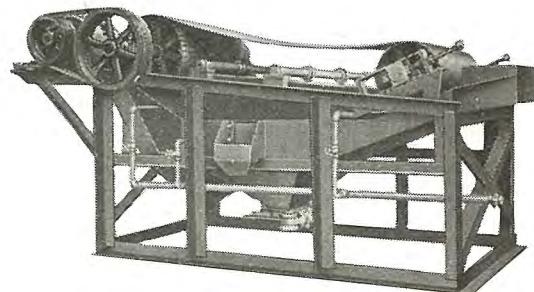
SL-89型電磁ドラム 納入台数 2台
塊鉱選鉱用
D-C 200 V 1.2 kW 磁束密度 1,000 ガウス
ドラム外形 800φ×900L 处理量 30 t/h
電動機 2 HP GM
MF-36型磁気選鉱機 納入台数 3台
粉鉱選鉱用 OP 磁石使用
外形寸法 2,060×1,980×4,900 mm

磁束密度 1,000 ガウス 处理量 15 t/h
電動機 5 HP GM
DM-6型減磁器 納入台数 2台
残留磁気 150 ガウスの磁鉄鉱を 10 ガウス以下とする。
A-C 220 V 9 A 内径 150
外形寸法 500φ×360 L

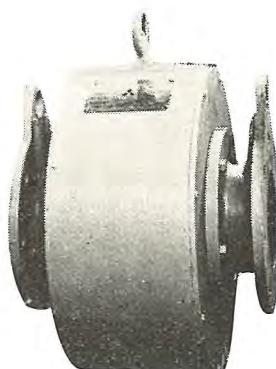


SL-89型電磁ドラム D-C 200 V, 1.2 kW
ドラム外径 800φ×900, 处理量 30 t/h

Magnetic drum.



MF-36型磁気選鉱機
外形 2,060×1,980×4,900 磁束密度 1,000 ガウス
Magnetic ore separator.



DM-6型減磁器
内径 150 mm, A-C 220 V 9 A
Demagnetizer A-C 220 V 9 A.

船舶用電機品

技術的な進歩はこの分野においても目覚しいものがある。来るべき造船時代に備えて当社は多年の経験を基礎に新機軸の創造に努力している。昭和 29 年度においては 10 次計画造船が渋滞したとはいえ、総出力 9,750 kW にも及ぶ舶用直流機を生産納入し、標準制動巻下方式 (HWB 型) の直流揚貨機約 60 台、遠洋漁業進展とともに甲板補機の進出、特記すべき交流船電化の技術的躍進、特殊なものとしてはわが国の記録品となったグラブ式浚渫船など多彩であった。以上各機種についてご紹介する。

舶用直流機

直流発電機

9 次計画船用電機品は昭和 28 年度中におわり、前述のように 10 次計画の渋滞と、交流船の進展との二つの理由で、昭和 29 年度における直流機の製作は相当の減少をみたが、総出力 2,950 kW の製造を行った。その内訳はつきのとおりである。

種類	製作台数	総出力 (kW)
ペデスタル型発電機	20	3,310
プラケット型発電機	7	165
交流発電機励磁機	29	158

昭和 29 年納入の主な舶用直流発電機

出力 kW	電圧 V	電流 A	回転数 rpm	台数	注文元	船主	船名	備考
330	230/115	1,435	380	3	神戸造船所	大阪商船	ぶらじる丸	
55	230/115	239	720	1	〃	〃	〃	
120	230	521	410	3	下関造船所	水産庁	東光丸	
350	230	1,520	400	3	日本水産	日本水産		製作中
50	115	435	500	2	広島造船	日東商船	H-116	
60	230	261	430	2	日立造船	日本水産	興南丸	キャットチャーボート
60	230	261	430	2	〃	〃	〃	
85	225	378	400	2	太洋漁業	太洋漁業	太洋丸	トロール船

直流機関室補機

各種ポンプ、通風機、冷凍機、操舵機、油清淨機など一般補機用直流電動機は 250 HP 以下 85 台、出力合計 3,528 HP を納入した。

このうち日立造船納入の 250 HP 電動機は C-4 改修船のカーゴオイルポンプ用であり直流補機として記録品である。その仕様は 250 HP 230 V 1,750 (1,750/1,400) rpm 複巻閉鎖通風型連続定格で 3 船分合計 9 台を納入した。外枠は全溶接構造で軸中心以下は完全水密構造である。このような保護方式の厳重さにもかかわらず、点検は便利で、上半部カバーは簡単に取外しができるようになっている。起動器は電動カム型自動起動方式で、手動操作も可能である。過度制御用界磁調整器は別置となっている。

電動力応用品



250 HP 舶用直流電動機
Marine D-C motor 250 HP 230 V
1,750 (1,750/1,400) rpm.

直流揚貨機

昭和 29 年度も引き続き標準制動巻下方式 (HWB 型) の直流電動揚貨機を相当納入した。

注文元	船主	船名	納入台数		
			3 t	5 t	ムアリング ウインチ
長崎造船所	日本郵船	黒田丸	14	4	
神戸造船所	大阪商船	ぶらじる丸	10	4	1-57 HP
日立造船 〃	インドネシア 〃	サウエガー バウマセップ	8	2	1-33 HP
下関造船所	日魯漁業	黒潮丸	8	2	1-33 HP
尾道造船所	琉球海運	琉球丸	4	3	

直流甲板補機

神戸造船所建造大阪商船ぶらじる丸用揚貨機 100 HP、キャップスタン 90 HP を初め合計 8 台総出力 482 HP の揚錨機、およびキャップスタン用電機品を納入した。

その他揚貨機用電動発電機を切換使用するワードレオナード制御 90 HP 扬錨機および 57 HP ムアリングウインチを製作中である。

前述のように遠洋漁業の進展に伴い水産庁、日本水産大洋漁業などに 90 HP 600 rpm トロールウインチ用電機品合計 4 台、総出力 360 HP 納入した。

舶用交流機

船舶の交流化

近年とみに船舶交流化が推進され各造船所電機メーカーが協力して種々研究が実施された。昭和 29 年度は著しく交流化が促進されたことが注目に値する。すなわち、昨年建造された第 9 次船のほとんどすべてが交流船であり、全交流化貨物船も誕生した。

船舶交流化に際して補機起動時の起動 kVA による主発電機の電圧降下の検討は極めて重要なことであるが、これに関連し日本郵船、三菱造船、長崎造船所のご協力により種々の関連試験が実施された。すなわち

1. 船内電源電圧を低下させた場合の補機への影響については実際に長崎造船所建造の森田汽船タンカ第三雄洋丸にて実測し、たとえ電源電圧が 70% 程度に降下しても運転中の補機が停止するに至らないことが実証されると共に、理論的な電圧降下の値が実測値とよく

一致していることを確め得た。

2. 船内照明としての白熱燈および螢光燈に対しても電圧変動による照度の変化や螢光燈の点燈可能なる最低電圧あるいは消燈に至る最低電圧等を測定し比較検討を行った。
3. 極数変換型揚貨機を発電機と組合せて運転し実際の電圧降下を測定し、理論値との比較検討も満足すべき結果を得た。
4. 交流船一般に使用される電磁接触器、繼電器についても個々に試験を行いその最低作動電圧や解放電圧、また電圧降下せる場合の鉄心の吸引力の測定等の確認試験を実施し、全体的になんらの不安もないことを再確認した。

以上の如き一連の諸試験と極数変換型揚貨機による荷役時の電圧変動に関する理論的根拠の確定により極数変換型揚貨機の実用性が確認され第 10 次船の一部に搭載される運びとなった。

また、レオナード式電動揚貨機も独自の構想のもとに開発を完了し、3t, 5t それぞれ同じく長崎造船所建造、N.Y.K. 第 10 次船に搭載されることになっている。

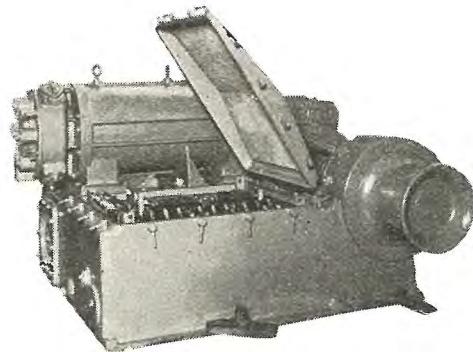
また、この種の研究の結果、機関室補機用電動機の起動方法も著しく改められ、すでに 1 万屯級貨物船で 70 馬力の電動機を直入起動する段階迄到達し、船価の低減に大きく貢献している。(注: 発電機 280 kVA)

また、機関室の電機品も機能的な面を基として検討が行われ、バイタルユースの補機用起動装置はこれを統合して集中制御の方式に移行する傾向にある。

船舶用交流発電機、誘導電動機

交流船用発電機、誘導電動機については昭和 29 年度の実績は次表のとおりである。

ジーゼル機関駆動発電機										
出力 kVA	電圧 V	周波数 c/s	回転数 rpm	力 率	型式	船 名	製作 台数	用 途	製 作 年	規 格
300	225	60	450	0.8	閉鎖 防滴	八 馬 汽 船 丸	2	主 電 発 機	昭 29	LYD
275	450	“	360	“	開放 防滴	三 菱 海 運 さんらもん丸	2	“	“	AB
212.5	230	“	360	“	“	東 西 汽 船 第十一東西丸	2	“	“	AB
425	450	“	400	“	“	大阪商船	2	“	“	AB
150	450	“	600	“	“	“	1	補 助 發 電 機	“	AB
280	450	“	360	“	“	日本郵船	2	主 電 發 機	“	LYD
500	450	50	500	“	“	エジプト	2	“	製作中	NK
212.5	450	60	360	“	“	大阪商船	3	“	“	AB
170	450	“	514	“	“	三菱海運	2	“	“	LYD
175	450	“	514	“	“	日東商船	2	“	“	LYD



カゴ形交流電動機

Squirrel cage A-C motor.

減速蒸気タービン駆動発電機

出力 kVA	電圧 V	周波数 c/s	回転数 rpm	力率	型式	船 名	台 数	用 途	規 格
437	450	60	1,200	0.8	閉鎖 防滴	第三雄洋丸	2	主 電 發 機	AB NK
100	450	60	720	0.8	“	“	1	補 助 發 電 機	“
625	450	60	1,200	0.8	“	WORLD JUSTICE	4	主 電 發 機	LR
125	450	60	1,200	0.8	“	WORLD JULY	2	補 助 發 電 機	“

船舶用誘導電動機

船 主	造 船 所	船 名	電 動 機 台 数	規 格
日の出汽船	飯野重工 舞鶴	春日丸	65 HP 以下 22 台	AB NK
森田汽船	三菱長崎	第三雄洋丸	125 HP 以下 13 台	AB NK
日本油槽船	日立	すまとら丸	60 HP 以下 31 台	AB NK
乾汽船	藤永田	乾山丸	35 HP 以下 6 台	LR NK
三菱海運	三菱横浜	さんちもん丸	70 HP 以下 5 台	AB NK
INTER MARIN NAVIGATION CO.	三菱長崎	WORLD JUSTICE	140 HP 以下 36 台	LR
“	“	WORLD JULY	140 HP 以下 36 台	LR

カゴ形交流電動揚貨機

カゴ形交流揚貨機完成のために性能上種々改良研究を行いました原価低減を検討し 3t 40m および 3t 36m のものの標準化を行った。

この間徹底した諸試験を行い、たとえば荷役能力は直流揚貨機に比して遜色のないことやその特性も揚貨機として必要にして充分なるものであることを確め得た。

また、ユニット型とし台盤を始め主要部分は板金溶接製として重量を軽減した。

電動機の回転子導体の延長部分に部分的に高抵抗導体を溶接し、必要なる滑りを与え、回転子損失による発熱が直接固定子巻線に影響を及ぼさないような特殊構造とし、起動電流も著しく減少せしめ得た。

また、揚貨機としての慣性モーメントの大部分は回転子がしめるために、回転子の慣性モーメントを極力減少し、加速、減速を速かならしめた。したがって突入電流の継続する時間は非常に短く、かつ荷役能力がよいこと

は本揚貨機の大きな特長である。

固定子巻線はB種絶縁を使用し耐熱耐湿性サーモセッタワニスによる絶縁処理をしており、完全B種絶縁となり、優れた絶縁特性をもっている。

制御回路は直流110Vとし、巻上第3ノッチは1/2負荷以下の時のみ使用し得るよう選択を行い、また巻下しより停止の場合、回生制動と機械的制動とを併用して滑りを減少せしめ、かつ電磁制動機の負担を軽くした。

カゴ形交流電動揚貨機仕様 (3t 40m)

揚貨機械	主巻	定格荷重	3t
	定格巻上速度	40m/min	
	巻胴直徑	400mm	
	副巻	定格荷重	2t
	副巻	巻胴直徑	400mm
	減速装置	ウォーム1段	
	型式	ユニット型	
電動機	出力	10.5/26/23kW	
	電圧	440V	
	サイクル	60c/s(三相)	
	極数	16/8/4極	
	定格	1時間	
	型式	特殊カゴ形	
	通風型式	他力通風型	
制御装置	電磁制動機	直流円盤型	
	方程式	電磁式極数変換	
重量	制御電源	直流110V	
	本体(電機部を含む)	3,470kg	
	主幹制御器	80kg	

ワードレオナード式電動揚貨機

カゴ形交流揚貨機と併行してワードレオナード式揚貨機の試作をも進め、29年半ばに完成し、長崎造船所建造、N.Y.K. 第10次船に搭載される運びとなり、3t 36m 10台、5t 40m 4台を製作中である。

揚貨機2台に対し電動発電機1組とし、電動発電機および制御装置はデッキハウス内に設ける型式である。このような組合せでは発電機駆動用誘導電動機の容量を小さくすることができ非常に有利である。甲板上にある電機品は揚貨電動機および主幹制御器のみであり、揚貨電動機は全閉水密型で運転時開放する箇所は全くなく、水防に対する安全度が極めて高い。

発電機はいわゆる3界磁発電機であり、これら3界磁の調整および電動機の分巻および直巻界磁との適当な組合せにより、巻上では無負荷最高速度より規定過負荷でストールする迄負荷選択を全く行わない連続した特性を、また巻下でも同様に負荷選択を行わずに負荷の増加と共に速度も低下する揚貨機としては最も好ましい特性をもっている。いずれの場合も最高最低速間を微細な速度調整を行ひ得る。

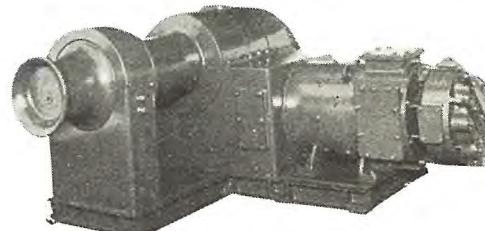
励磁機としては二重電圧発電機を使用し、1台の発電

電動力応用品

機から全然別個に独立した2種の電圧をとり出すことができる。すなわち一つは一定電圧、他の一つは負荷電流に比例した電圧を発生する。この可変電圧により励磁された発電機および電動機の界磁は直巻界磁と同じ作用となる。したがって主電流を開閉することなく発電機および電動機に任意の直巻特性を容易に与え、しかもこれを自由に調整することができる。これは本揚貨機の大きな特長である。

ワードレオナード式電動揚貨機

		5t 40m	3t 40m	3t 36m
主巻	定格荷重(t)	5	3	3
主巻	定格巻上速度(m/min)	40	40	36
主巻	巻胴直徑(mm)	530	400	
副巻	定格荷重(t)	3	2	
副巻	巻胴直徑(mm)	400	340	
電動機	出力(HP)	57	34	31
電動機	回転数(rpm)	445	500	455
電動機	揚貨機本体	4,880	3,150	
電動機	主幹制御器	110	100	
電動機	電動発電機	2,580/2	2,050/2	
電動機	制御盤	220/2	180/2	
電動機	小計	4,990 1,400	3,250 1,115	
電動機	計	6,390	4,365	



ワードレオナード式電動揚貨機
Ward Leonard type hoist motor.

ワードレオナード式揚錨機、纜巻機

レオナード式揚貨機搭載船の揚錨機および纜巻機には揚貨機用発電機を切換えて有機的に利用し、経済的かつ優秀な性能をもたらしめることができる。

揚錨機の場合は5t 揚貨機用発電機2台を並列に接続して電源となし、揚貨機と同様な特性すなわち軽負荷時の高速度、重負荷時のストール特性が得られる。発電機は並列接続であるため直列接続の如き高電圧とならないので安全度が高い。

纜巻機の場合は5t 揚貨機用発電機のうちいずれかの1台に接続し、纜巻機として使用しない他の発電機はそのまま揚貨機用として使用ができる。特性は揚錨機と同様に軽負荷高速度、重負荷ストールの特性が容易に得られる。

長崎造船所建造 N.Y.K. 第10次船の90HP 揚錨機ならびに 57HP 纜巻機は上記の方法により計画製作中である。

交流船用補機

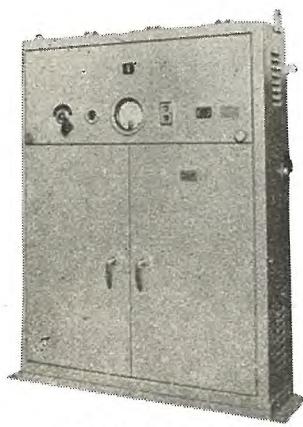
制御装置

補機電動機用起動器類は従来絶縁板使用の背面接続方式であったが、船舶の特殊性に沿うて小型軽量化、保守点検の簡易化等の見地より全面的に前面接続方式を採用し始めた。

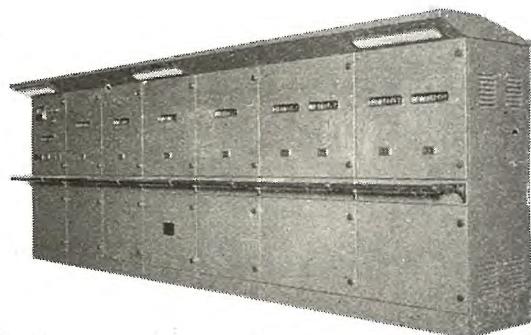
船内電源の電圧変動の研究試験が進捗して直入起動方式が許容される電動機出力が増大し、またベーンコントロールその他の機械部分の制御方式の発達に伴って電動機はほとんどカゴ形になったため制御装置も簡易化される傾向にある。

また、一方機関室補機は統合して集中制御の方式を採用する気運が高まっている。70 HP 2段速度電動機用電磁式減圧起動器や広島造船所建造第9次船東邦海運貨物船に納入した集合自動起動盤はその一例であって、140 HP 以下9台の電動機の起動装置を含み、順序再起動装置をも設けられている。

製作記録のうち、長崎造船所建造のインターナルネビゲーション会社向輸出タンカ 32,000 t 2隻分 140 HP 以下 80 数台の電機品の納入は特記すべきものである。



70 HP 2段速度電動機用
電磁式減圧起動器
Reduced voltage
magnetic starter.



集合自動起動盤（東邦海運貨物船納）
Totalizing automatic starting panel.

グラブ式浚渫船用電機品

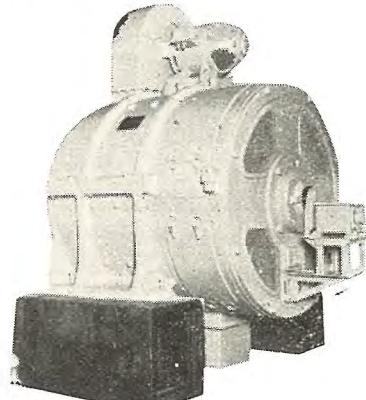
佐世保船舶工業建造運輸省向 14 t 70 m/min グラブ式浚渫船に対し、電機品一切を納入した。定格はつぎのとおりである、この種浚渫船用電機品としてわが国の記録品である。

1台	巻上開閉俯仰用発電機	300 kW	440 V	600 rpm
1台	" 電動機	250 kW	440 V	500 rpm
1台	旋回用発電機	50 kW	225 V	600 rpm
1台	" 電動機	40 kW	220 V	500 rpm
1台	励磁機兼補助発電機	50 kW	225 V	600 rpm
1台	二重電圧励磁機	1/0.5 kW	105 V	1800 rpm

発電機3台を 750 HP ジーゼルにて同軸駆動とし、狭小なる船内に艤装する関係より 50 kW 発電機2台を同一外枠構造とし、300 kW 発電機と可撓接手で結合してある。

巻上開閉用 250 kW、旋回用 40 kW 電動機はいずれも垂下特性の3界磁発電機によるワードレオナード制御で、ストール特性となっている。

巻上開閉、旋回用の2台の主幹制御器、足踏スイッチおよび特殊操作用押鉗の併用によりすべての操作が容易に行われ、制動とクラッチ操作にはスラスタを使用している。通常の浚渫サイクルの外に浚渫船として必要な諸動作が自由にできるようになっている。



佐世保船舶納 浚渫船用巻上開閉俯仰用電動機
250 kW 440 V 500 rpm D-C motor for grab dredger.



佐世保船舶納 浚渫船用巻上開閉俯仰用主発電機
300 kW 440 V 600 rpm D-C generator for grab dredger.

化学工業、紡績工業、その他

一般工業用電機品

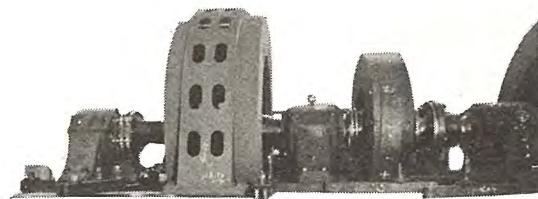
製鉄、鉱山、船舶用電機品についてはすでに項目毎に紹介したが、本項においては、頭記諸工業用として昭和29年度当社が製作した電機品について回転機、管制器、その他器具、溶接機、ドリルの順で述べる。なお昨年度として特記すべきこととしてはイグナイトロン溶接機が新らしく再登場し、またノーヒューズ遮断器の応用が一段と技術的に進歩したことである。

同期電動機

昭和29年度に製作および製作中の同期電動機については別表のとおりであるが、そのうち三菱セメント向1,000 HP、富士セメント向1,000 HP、800 HPはセメントミル運転用であって、重負荷起動用同期電動機として新しく計画した「電磁クラッチ付同期電動機」(以下クラッチモータと称す)である。クラッチモータは古くから製作されてきたが今回種々の点で改良を施した後述のCM型電磁クラッチの製作に伴い、これと組合せたクラッチモータを製作し、重負荷起動用、とくにセメントミル運転用として推奨するものである。クラッチモータは同期電動機と、その軸端に付したCM型電磁クラッチにより成り、起動方式としては、まず電動機のみを無負荷にて起動し、同期電動機の状態にした後、電磁クラッチにより負荷を起動する方法を採っている。その主なる特長は、起動電流が小なること(リアクタ起動にて起動電流200%程度)、電動機は普通の同期電動機と全く同一構造であること、電磁クラッチについて、空隙調整の容易、フリクションライニングの寿命延長、交換容易およびクラッチの動作の確実等である。新型クラッチモータは構造簡単、取扱容易かつ、信頼度の極めて高いものであり、重負荷起動用同期電動機として最適のものである。

納入先	出力 HP	電圧 V	周波数 c/s	回転数 rpm	力 率	台 数	製作年	用 途
高田アルミ	650	3,300		60	1,200	0.8	1	昭29 直流発電機駆動
"	400	"	"	"	"	1	"	"
八幡製鐵 (戸畠)	900	"	"	600	"	2	"	"
"	650	"	"	"	"	1	"	"
"	450	"	"	"	"	1	"	"
住友金属 (名古屋)	500	"	"	720	1.0	1	"	"
神戸製鋼 (丸善石油)	600	"	"	327	0.8	1	"	炭化水素 ガス圧縮機
ブリジストン タイヤ	250	"	"	400	1.0	1	製作中	空気圧縮機
三菱セメント	1,000	"	"	180	0.9	2	"	クラッチモータ
富士セメント	1,000	"	50	187.5	1.0	1	"	
"	800	"	"	200	"	1	"	"

電動力応用品

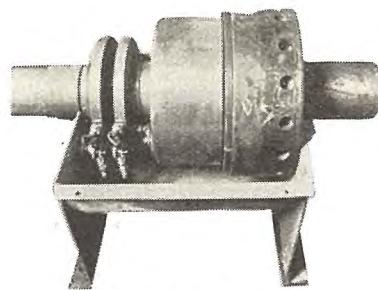


三菱セメント納 クラッチモータ Syn, M 1,000 HP
3,300 V 3φ 60 c/s 180 rpm 40 P PF=0.9
クラッチ CM-B1752 型
1,000 HP Clutch motor.

CM型電磁クラッチ

CMA型: この電磁クラッチは前年度回顧号において説明したが、29年度も引き続き16台を製作納入し、いずれも好成績をもって稼動中である。これらのうち住友金属向ものは、クラッチの連結・開放に要する時間をそれぞれ0.5秒以内におさめ好評を得た。

CMB型: これは外径1m以上の大型のもので、28年度において宇部セメント向セメント・ミル用として納入した新型電磁クラッチ(1252型)である。以来さらに鋭意改良に努め、29年度においては前項同期電動機記載のように、三菱セメント向1,000 HP クラッチ付同期電動機に装備するために1752型2台が製作され、工場試験において所期の成績を納めることができた。続いて富士セメント向1,000 HP、800 HP クラッチ付同期電動機用の1752型、1502型各1台を製作中である。



CM-A型電磁クラッチ
Type CM-A magnetic clutch.
(cover removed)

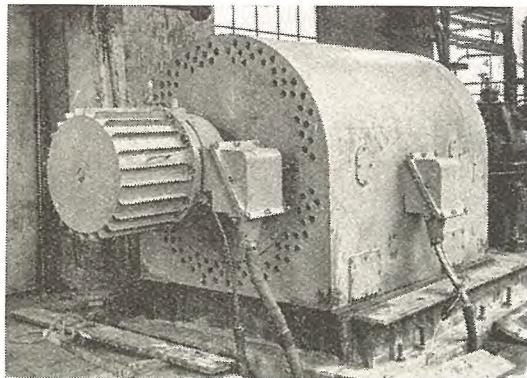


CM-A型電磁クラッチ部品
Type CM-A magnetic clutch.

一般工業用誘導電動機

昭和 29 年度製作の主なる誘導電動機はつぎのとおりである。

出力 HP	電圧 V	周波数 c/s	回転数 rpm	極数	型 MS	用 途	台数	納入先
1,200	3,300	60	1,800	4		ターボ ブローワ	5	大阪ガス
500	3,300	50	1,500	4	MS FT 安全増防爆	コンプレッサ	1	三菱石油
1,000	3,000	50	375	16	MS	ポンプ	1	農林省千葉県



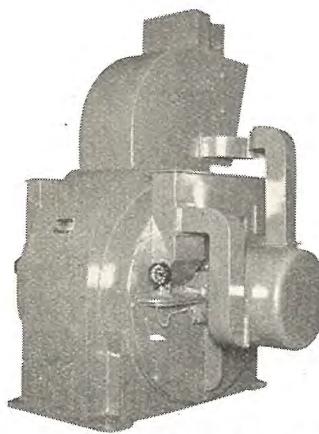
三菱石油納 コンプレッサ用 MS, FT 銅冷却管付
外扇型安全増防爆 500 HP 3,300 V 50 c/s 1,500 rpm 4 P
500 HP Motor for propane compressor.

その他特記すべきものとしてはブリヂストンタイヤ向誘導電動機である。

800 HP (バンバリミキサ用) MSB 閉鎖管他力通風型誘導電動機

仕様 800 HP 3,300 V 60 c/s 720 rpm 10 P 1 台

本機は室内にカーボン粉等塵埃多きため電動機冷却風は室外より清浄なる空気を別途設備された送風機により送り込み、排気は室内に吐出する。電動機排気吐出口には電動操作用のダムパを設け、電動機停止の場合には自動的にダムパを閉じ、塵埃の侵入を防いでいる。



ブリヂストンタイヤ納 バンバリミキサ用
MSB 閉鎖管他力通風型
800 HP 3,300 V 60 c/s 720 rpm 10 P
800 HP motor for Ban'bur-y mixer.

同一構造の 600/400 HP 3,000 V 60 c/s 900/514 rpm 8/14 P 仕様のものを日華ゴムにも納入した。

中型スーパーラインモートル

従来スーパーラインモートルとして日本電気工業会の協約寸法 (JEM C No. 4) を採用した小型標準モートルが量産せられ、かつての標準モートル MK 開放型にとてかわっている。この系列は現在 20 HP, 4 極、枠番 #2032 迄製作せられている。今回この系列を延長して、中型スーパーラインモートルの試作を完了した。すなわち

30 HP	200/220 V	50/60 c/s	4 P	枠番 #2540
40 HP	200/220 V	50/60 c/s	4 P	" #2840
60 HP	3,000/3,300 V	50/60 c/s	4 P	" #3250S
100 HP	3,000/3,300 V	50/60 c/s	4 P	" #3653S
150 HP	3,000/3,300 V	50/60 c/s	4 P	" #4060S

上記も日本電気工業会の協約寸法 (JEM 1075) を採用している。

小型モートルと異なる点は通風方式であって、冷却効果を考慮して遊び側、負荷側、両側の肘軸受より吸気し、外枠下部の両側に排気する方式を採用している。その近代的な外観を以て従来の当社標準の MK 型、開放型、閉鎖自己通風型にとてかわり、一般のご要望に沿うとのできることを期している。

MK 型標準枠番との比較は下表のとおりである。

MK 型 枠番	#400	550	600	700	800
スープライン 枠番	2200	2500	2800	3200	3600 4000 4500



SB 150 HP 4 P 50/60 c/s
3,000/3,300 V 4060S
Fr 定格連続
Motor, 150 HP
continuous rating.



SB 60 HP 4 P 50/60 c/s
3,000/3,300 V 3250S
Fr 定格連続
Motor, 60 HP
continuous rating.

電磁制動機付小型モートル

従来の円板型電磁制動機は、その構造上とくに小出力の小型モートルには、モートル本体の寸法に比較して制動機の寸法が大きい部分を占めていた。本機は従来の構造に改良を加え、小型化を実現することができたものである。

試作完了した電動機の定格は
200 W 200/220 V 50/60 c/s 4P カゴ形全閉型 枠番 #60
住友機械に納入する上記出力のサイクロ減速機用電動機
について試作したもので、工場試験の結果、所期の性能
を出し得ることを確認した。



サイクロ減速機用電磁ブレーキ付モータル
Motor with a magnetic brake for cyclo speed reduction machine.

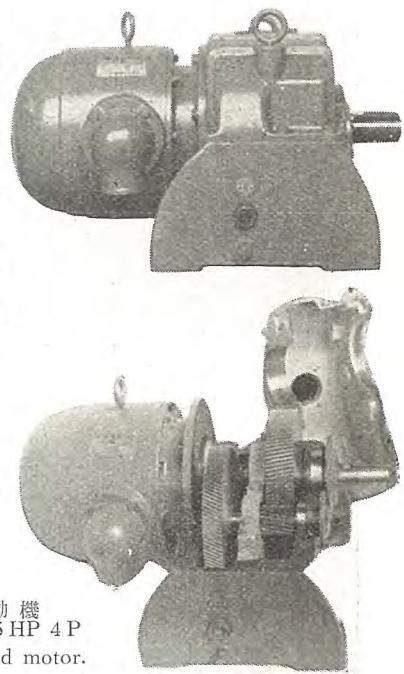
減速電動機

さきに主として炭礦、坑内向の新型 GM-FX 型 (耐圧
防爆型 20 HP~50 HP) を出し引続き好評を得ているが
昭和 29 年度は広く一般工業向の新型として GM-E 型
(全閉外扇型 3 HP~20 HP 間完成) および K 型 (全閉
外扇型 5 HP~10 HP 間完成) を出した。前者は概ね低
速軸回転数 100 rpm 未満、後者は 100~300 rpm 間の
ものであり、いずれも保守点検の便と性能上一段の向上
を図ったもので、主なる特長は下記の如くである。

1. ギャーケースは上下二つ割り構造なので下記の利点
がある。
 - a. 齒車および軸受の保守、点検が便利である。とく
に負荷に連結した状態で上部ギャーケースを取外
し、内部点検および部品の取替ができる。
 - b. 構造上重い部品集団を同時に引出す分解、組立作
業はなく、順次に分解、組立をすればよいので時間
が早いだけでなく特別の道具立の必要がない。
2. 電動機はロード側ブラケットを有し、単独に完成組
立を終ったものをギャーケースに強固に取付ける構造
としているので下記の利点がある。
 - a. 電動機のみの単独試運転ができる。
 - b. 電動機を取外した場合、電動機は完全に組立った
状態なので、コイルおよび鉄心の露出がなく外傷を
受けることがない。
3. 電動機の外扇ファンによる冷却構造を従来のリ
ブ付フレーム胴体を介する間接冷却方式からコア
バック直接冷却方式にしたので冷却効果がよく、
温度上昇を低下することができた。
4. 齒車は 20° 高歯によるハスパ転位歯車であり、
下記の工夫により円滑なるかみ合による騒音およ
び振動の防止と耐磨耗性の増大を図った。
 - a. 第 1 段歯車においては常に 3 枚ないし 4 枚
の歯が噛合っており、第 2 段歯車においては常
に 2 枚ないし 3 枚の歯が噛合に参加している。
 - b. 適量の歯形転位を行うことにより、噛合初め
および終り付近の滑り接触を大幅に抑制し、純
転がり接触に近いものとしている。

5. 軸受は高速で
負荷の小さい電
動機には従来通
り主として 6300
番型深溝单列ボ
ールベアリング
を使用している
が、低速で負荷
の大きい減速機
の方には小型に
して強力なる
3200 番型および
30300 番型テ
ーパローラベア
リングを使用し
ている。

減速電動機
GM-5-EK 型 5 HP 4P
Reduction speed motor.



通風機

昭和 29 年度はつぎのような各種の通風機を製作した。

スタートバント型ファン

TV-75 片吸込ターボファンは、水冷軸受および軸受冷
却用羽根車を併用し 370°C の高温に耐えられるものであ
る。TV-95, ID-1005 両吸込ターボファンは発電所ボイラ
通気用で、電動機は 2 段速度になっており、吸込口案
内羽根による風量制御を行い、駆動装置軸端回転角と吐
出風量の関係は通風機使用風量範囲でできるだけ直線的
になって各部のガタは非常に小さいのが特長である。な
おこの駆動装置は当社製で終端トルクは 45 kg-m である。

オードナンスファン

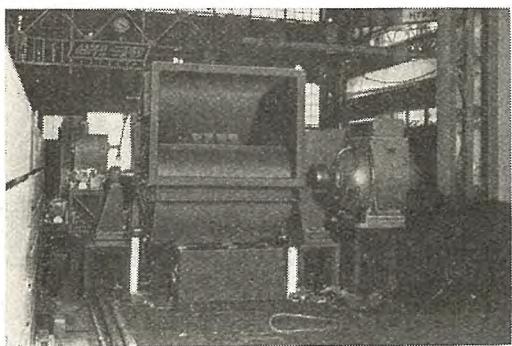
建物の換気用、一般工業用、電機品冷却用として通算
馬力 500 HP 程度のものを作っている。

プロペラファン

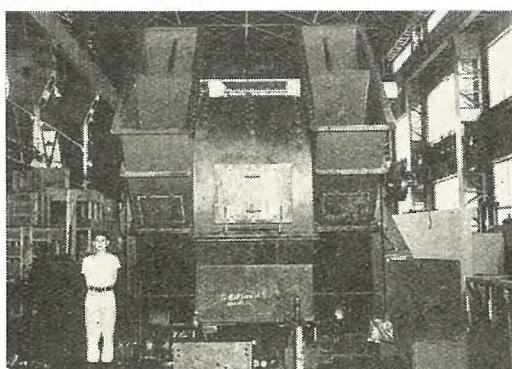
風量 100~400 m³/min, 風圧 30~200 mm WG の広
範囲にわたる容量に対し小さい締切馬力と高効率のファ
ンを作成している。

昭和 29 年スタートバント型ターボファン製作実績表

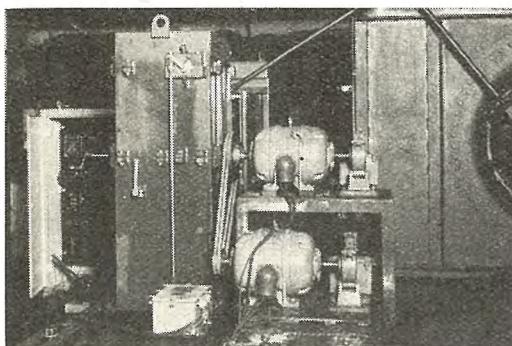
納入先	型式	台数	風量 m³/min	風圧 mm WG	回転数 rpm	馬力	温度 °C	風量 制御 装置
広島造船所	TV-90 片吸込	2	360	350	1,800~900	60 HP	—	—
日亜製鋼所	TV-75 "	4	142	176	1,450	10 HP	—	—
	TV-105 両吸込	1	1,300	100	700	50 HP	—	—
神戸製鋼所	TV-100 "	1	1,100	100	700	40 HP	—	—
	TV-90 片吸込	1	500	100	875	20 HP	—	—
	TV-135 両吸込	2	2,000	60	395	50 HP	—	—
神戸製鋼所	TV-65 片吸込	1	150	140	1,750	10 HP	—	—
	TV-90 "	1	500	140	1,160	30 HP	—	—
西条発電所	TV-95 両吸込	1	1,400	180	1,180/880	75/35 kW	—	有
	ID-1005 "	1	2,600	160	700/585	145/85 kW	160	"
小野田 発電所	TV-100 両吸込	2	1,400	280	1,170	100 kW	—	"
	ID-1010 片吸込	2	2,750	218	585/500	170/110 kW	170	"
	ID-987 "	3	185	400	3,500~2,100	26 kW	100	—
八幡製鉄所	TV-90 片吸込	1	450	90	875	20 HP	—	—



TV-95 スタートバント型通風機
Start-bant type blower.



ID-1005 両吸込型ターボファン
Turbo-fan with two suction inlets.



通風機ベーン開閉装置
Blower vane operating apparatus.

CC-1A 型クリネヤ

本装置は空気中に浮遊する微細塵埃を除去して無塵無菌状態の清浄空気を得るために使用されるキャビネット型の静電気式空気清浄器であって、0.1 ミクロン以上の塵埃を90%も除去することができる。したがって本装置は病院・事務所・集会場・製薬室・精密作業室等室内空気をできるだけ清浄に保ちたい場合や、多少とも外部から塵埃が侵入しては困るような部屋に設備するのに適し、とくに空気調和装置と併用すれば、保健上にも作業上にも申分のない快適な環境を得ることができる。

その最大処理風量は集塵効率90%のとき $34 \text{ m}^3/\text{min}$ ($1,200 \text{ cfm}$)、85%のとき $42 \text{ m}^3/\text{min}$ ($1,500 \text{ cfm}$)である。電源は単相交流 $50/60 \text{ c/s}$ 100 V を使用し、これをキャビネット内の電源部において直流 $13,000 \text{ V}$ および $6,000 \text{ V}$

に変圧整流してそれぞれ電離部・集塵部に供給する。そしてその消費電力は僅か 60 W に過ぎない。また捕集塵埃の定期的洗浄処理は、キャビネット表面のスイッチを操作するだけでタイマによって自動的に遂行されるので、保守は容易かつ経済的である。



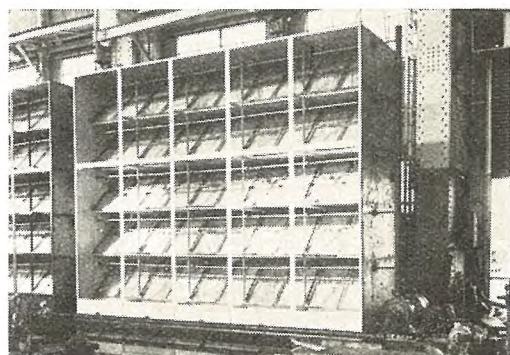
キャビネット型クリネヤ
CC-1A 空気流入側
Cabinet type clenair.



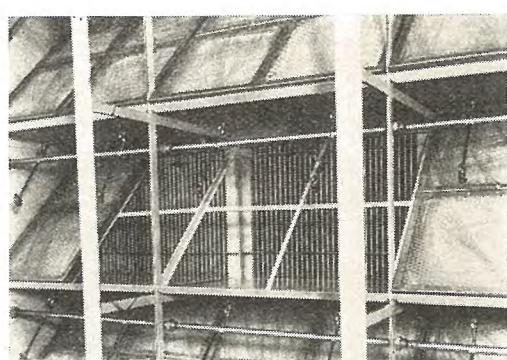
キャビネット型クリネヤ
CC-1A 空気流出側
Cabinet type clenair.

WGC 型空気洗浄器

WGC型空気洗浄器は換気通風用の空気中に浮遊する塵埃を洗浄・除去する装置であって、増湿・冷却の効果も併せ有している。本洗浄器には処理風量によって数種類のユニットがあり、これらのユニットを適当事数並べる



WGC-525 型空気洗浄器 (八幡製鉄納)
Type WGC-525 air washer.



WGC 型 空気洗浄器
Type WGC air washer (wet glass cell removed).

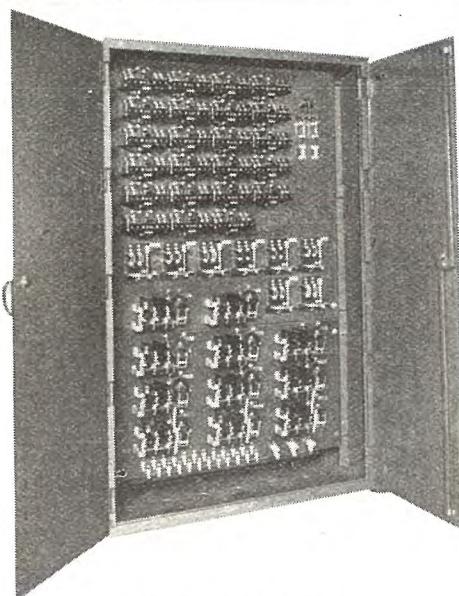
ことによって所要の風量のものが得られる。

各ユニットには極く細いガラス繊維を詰めたセルが45°の角度で数段に並べられ、ノズルから洗浄水を噴霧状にして各セルの全面に噴射する。空気流入口から流入した空気は、まず噴霧水のカーテンによって第1段の洗浄作用を受け、つぎにセルに入ってガラス繊維の狭い隙間を曲折して通過する時に、その部分に含まれている水と接触してさらに第2段の洗浄作用を受ける。ユニット・ケースの空気流出側にはエリミネータがあり、通過空気中の湿気を除去する。洗浄に与った水はセルに付着した塵埃を洗流しながら底部の水槽に流下し、水槽内の濾過網を通じて本装置の外に置かれたポンプにより再びノズルに送られる。したがって運転中に補給する洗浄水は極く僅かでよくまた噴射水量も僅かであるからポンプもまた小容量のもので済む。写真は29年度において八幡製鉄所向電気錫鍍金装置用として製作せるWGC-525型の外見であって、本装置2組をもって5,000~6,000m³/minの風量を処理するものである。

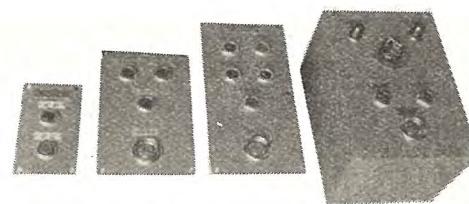
工作機械用電機品

多量生産のための専用機は、電気、油圧、圧搾空気を関連よく利用して円滑に自動運転を行ない、またそれらの制御装置は、操作を間違っても不都合が生じないように各部を完全にインターロックしてある。最近納入した工作機械用の電機品はつぎのとおりである。

注文元	納入先	機械名	台数
トヨダ工機	日本電装	テーブル回転式ボーリングマシン	1
"	—	D-54型 ボーリングマシン	4
広島精機	—	6軸自動盤	1
"	三菱電機	電動機フレーム加工用専用機(4頭)	1
三菱電機	三菱電機	60 in×47 ft 大型旋盤	1
淡陶(株)		タイルプレス	1



工作機械用電機品制御箱
Control box for machine tool.



工作機械用電機品操作盤
Motor control panel for machine tool.

表面研磨盤用速度制御装置

表面研磨の工程において、研磨材料によって研磨速度を制御することが望まれる。

本装置は上述の要求を満たすためにグラインダモータの電源周波数を連続的に変化せしめて、2,000~4,000 rpmの速度を連続的に得ようとするもので、その仕様はつぎのとおりである。

1. グラインダモータ 1.5 HP 2P 2,000~4,000 rpm
2. 速度制御装置

a. 誘導周波数変換機

MS 開放型	2 kVA 4P
電源	60 c/s 200 V
発生電源	67~34 c/s 250~110 V
駆動速度	3,800~2,800 rpm

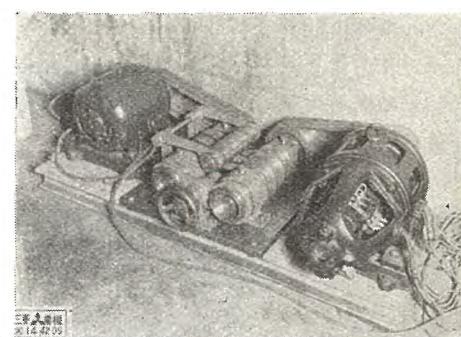
b. 駆動用電動機

SB 5 HP 4P

3. 無段变速機

既設の定回転カゴ形誘導電動機になんら手を加えることなく、単に可変周波数電源として、この装置を付加するだけで広範囲の無段速度制御が可能となり、しかも極めて安定度の高いことは大きな利点であろう。

またこの装置の利用はもちろん表面研磨盤用に限られることなく、発生周波数も種々のものが製作できる。



表面研磨用速度制御装置
Speed control apparatus for surface polisher.

荷役運搬機械用電機品

三相交流誘導電動機を使用した起重機用電機品として納入したもの約40台あり、そのおもなるものはつぎのとおりである。

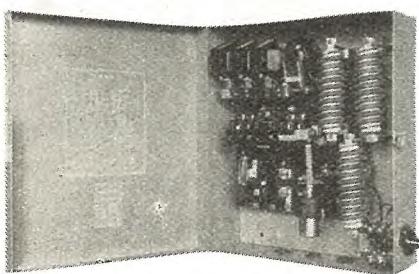
注文元	納入先	機械名	台数	電動機容量	制御方式
三菱化T. 機	三菱金属 鉱業 (秋田) (精錬所)	1t グラブバ ケット付ク レーン	1	巻 15 kW 開閉 15 kW 横横走 5 kW 走 10 kW	交流操作 等容量二電動機式
住友機械	近畿地方 建設局 (猿谷ダム)	9t ケーブル クレーン	1	巻 250 kW 走 2×7.5 kW 横 150 kW 横横走 15 kW	巻、横——直流操作 下時直流ダイナミック制動の併用 横行停止時補助電動機による回生制動の併用 走——交流操作
住友機械	川崎製鉄 (千葉)	カバーネ クレーン	1	巻 2×20 kW 走 15 kW	交流操作
日本起重 機	八幡製鉄 (光工場)	5t 両討クレ ーン	2	巻 50 kW 横 10 kW 走 40 kW	交流操作
住友機械	三菱化成 (黒崎)	1.5t グラブ バケット付 クレーン	1	巻 25 kW 開閉 25 kW 横 10 kW 走 30 kW	交流操作 等容量二電動機式
長崎県庁	長崎県庁	3t 水平引込 式クレーン	1	巻 30 kW 7.5 kW 7.5 kW 走 20 kW	交流操作
三菱倉庫	三菱倉庫 (門司)	5t 水平引込 式クレーン	2	巻 20 kW 横 15 kW 横 15 kW 走 15 kW 走 20 kW	交流操作
大阪ガス	大阪ガス (朱雀)	3t ロープトロ リ式クレーン	1	巻 20 kW 開閉 20 kW 横 15 kW 走 20 kW	交流操作 等容量二電動機式 自動ツカミ上げ

紡織用スイッチ

クッションスタータ

粗紡機用、精紡機用その他に使用されるクッションスタータは、いわゆる KUSA 起動法の応用として、種々考案されているが、電動機特性および結線を適当に選ぶことによってさらにその性能を改善することができる。

写真は精紡機用として、電動機結線の切替えを併用したものであるが、これにより緩起動特性を円滑ならしめ、かつ起動トルクの調整範囲を広くすることができる。トルクの調整は切替スイッチを使用して外部から簡単に操作ができるようになっており、また運転状態への切換えは限時機構のスイッチにより電源および負荷変動の影響なく確実に行うことができる。

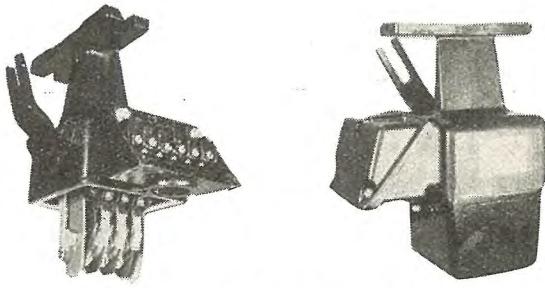


富士紡小坂井納
リング用クッションスタータ
Cushion starter for
ring spinning frame.

織機用スイッチ

織機用スイッチは、操作軽快で、しかも確実かつ長寿命のものが要求される。また配線を容易にするためには電源端子と電動機端子を同じ所にまとめるのが便利な場合が多く、その要望に応じて製作したのが LY-15C 型である。

開閉機構には、リンクを利用しており、インチング運動も軽快に、織機の頻繁な開閉操作に適するように製作した。端子はソルダレスターミナルになっており、配線の引込が簡単確実である。

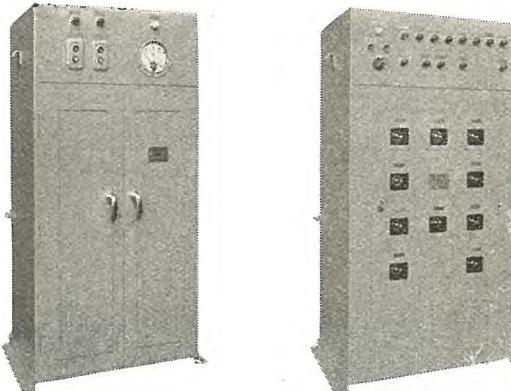


LY-15C-5 型織機用開閉器 (目清紡納)
Switch for weaving machine.

特殊工業用電機品

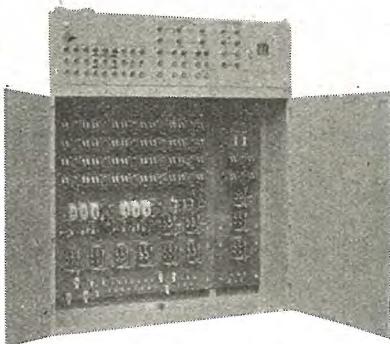
錆物砂混合機

久保田製作所の注文により、MU-20A, MU-20C および MU-40A 型スピードマラー (Speed muller) 用電



MU-40C スピード
マラー用接触器箱
Contactor box.

MU-40C スピード
マラー用タイマ继電器箱
Timer relay box.



錆物砂プラント B 制御盤
B Control panel.

機品に引続いて MU-40C 型の電機品を 5 組納入した。MU-40C は、バッチホッパ供砂方式で、砂の計量、投入、注水、ボンド補給、混練、冷却および処理砂の派出を自動的に行うもので、制御方式は従来のものとは全然異った新しい方法を採用した。

鉄物砂処理プラント

久保田鉄工の注文で、トヨダ自動車向の鉄物砂処理プラントの電機品一式を納入した。これは多量の鉄物砂を自動的に処理する装置で、浜砂用と山砂用の 2 系統からできている。

新しい砂は、各種フィーダ、バケットエレベータ、ロールクラッシャ、乾燥機、スクリーン等を経て処理せられ、粒度別に貯蔵槽に貯えられる。処理された砂は、貯蔵槽下部のゲートから、ふたたびコンベヤ、バケットエレベータ等を経て計量機に送られ、粗砂、細砂別に所定量が計量される。それに 4 種のボンドを添加混合してスピードマラーまで輸送するところの一連の総括制御であって、自動的に運転される。

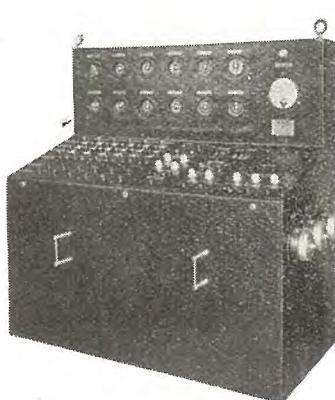
バッチャプラント

大規模のダムの建設には、多量のコンクリートを能率よく処理するために、自動式のバッチャプラントが採用される。

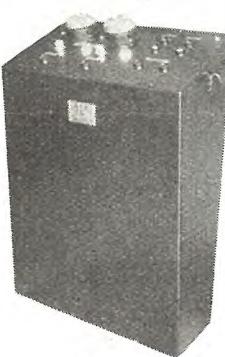
これはセメント、骨材（大砂利、中砂利、小砂利、大砂、小砂）水および AE 剤を自動的に計量し、それらの各種材料をあらかじめ決めた順序に従ってミキサに投入し、混練するところの一連の自動運転装置である。

最近納入した自動式バッチャプラント用電機品はつぎのとおりである。

注文元	納入先	型式	台数
久保田鉄工	近畿地方建設局 (猿谷ダム)	56 サイ × 2 自動式	1
"	中部地方建設局 (美和ダム)	56 サイ × 3 自動式	1



計量室操作台
Measurement room
controlling panel.



混合室操作台
Mixer operating
panel.

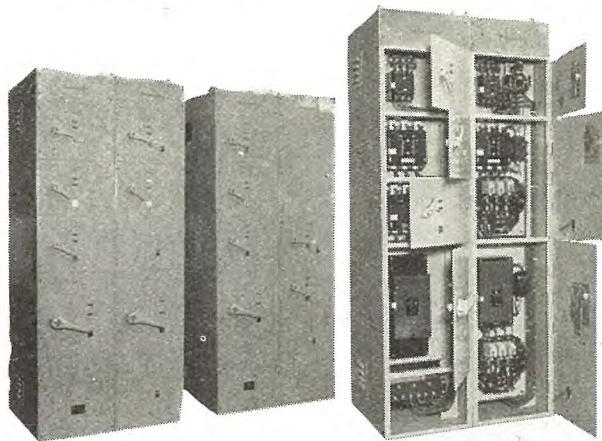
電動力応用品

コントロールセンタ

数多くの電動機その他の負荷を持つプラントにおいて各負荷の分岐用電源スイッチおよび起動用電磁開閉器を一ヵ所にまとめたものである。

すなわち、電源用 NF 型ノーヒューズ遮断器と電磁開閉器とを組合せた各コンビネーションライнстータをユニットとし、そのユニットを容量に応じて基準寸法の箱内に納め、これらを鋼板製キャビネット一面に構成したもので、ユニットの容量と数によって所要面数が決まる。操作用押釦および信号燈、計器類はコントロールセンタ自体か、必要に応じ負荷の近くに取付けられる。

各ユニットの NF 型ノーヒューズ遮断器は、いずれも外部ハンドル操作であり、扉はハンドルを切らなければ開けないようにインターロックされる。また、基準寸法によっているために系統の計画、変更ともに容易であり、保守、点検も安全確実に、しかも簡単に行うことができる。



日本石油納
コントロールセンタ
Control center.

日本石油納
コントロールセンタ
Control center.

AH-205 型高圧電磁接觸器

本器は三相交流 3,450 V に使用する気中型 3 極電磁接觸器で、巻上機等頻繁操作の用途に使用できる。

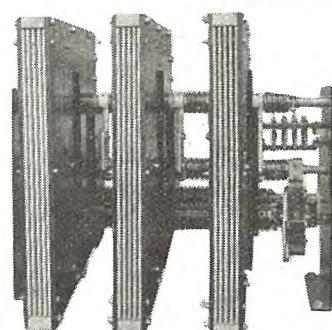
各極毎に消弧室、招弧角および消弧線等が設けられている。定格ならびに性能は下記のとおりである。

電圧定格 主回路 三相交流 3,450 V

制御回路 交流 600 V 以下

電流定格 200 A

消弧線輪定格 電動機容量によって 200 A, 100 A, 60 A の 3 種類



AH-205 型
高圧電磁接觸器
High voltage
magnetic contactor.

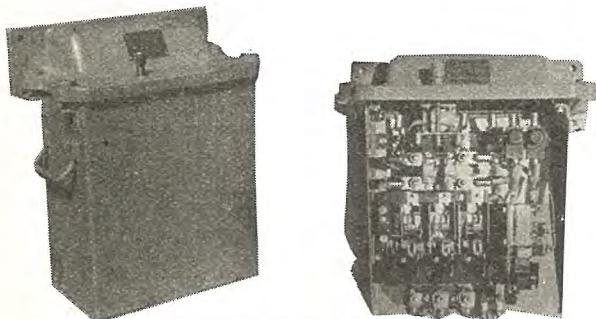
遮断電流容量 最大 5,000 A

閉路電流容量 2,000 A

補助接点 単極双投 600 V 5 A 4箇迄取付可能
なお、電磁石は交流ラッチ式にすることも可能である。

EL 型防食型油入電磁直入起動器

本器は製油所、化学工場など爆発性または浸食性のガス噴霧または水滴などの発生する場所で使用される。三相誘導電動機の直入起動器として設計したもので、構造材料、塗装の全般にわたり酸・アルカリにたいし充分考慮を払っている。取付品は電磁接触器と熱動過電流継電器を組合せたもので、50 A, 100 A, 150 A の種類がある。壁取付型で鉄鉢製ケースに鉄枠を取付け全部品をこの枠に取付けたもので、器具全部が油中にあり、ケースと油タンク間にはパッキンを入れており、防爆、防食上完全である。取付けた状態で油タンクを外すと全部品が露出するため点検、取扱は容易である。主接觸子 100 A 以上のものには銅タングステンを使用しており、溶着のおそれがない、消耗が少く、長期間使用できる。熱動過電流継電器はヒューズメタル式で、発熱部は油の冷却作用による特性の変化を防ぐため耐熱性絶縁物で密閉しており、熱特性良好で、加熱子の発熱による油温の上昇も少く、油の劣化を促進するおそれがないようにしている。導線引出部は金属管用としており、内部の接続部はソルダレス式で簡単に接続できる。外箱の塗装は入念に防食塗料を施しており、比較的腐食し易いボルト類は埋込型とし特殊パテを入れるようにしてお防食上完全である。



EL-101 型防食型油入電磁直入起動器

Erosion proof oil immersed magnetic line starter.

DB-50 型低圧気中遮断器

仕様 定格電圧 A-C-600 V D-C-250 V

定格電流 100~1,600 A

定格遮断電流 50,000 A

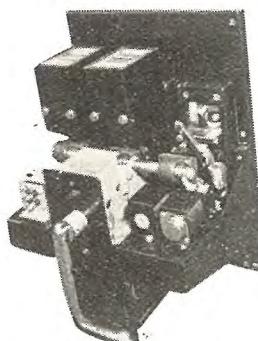
構造 キュービクル内に取付有利な構造である。すなわち

1. 鋼板製ベースと型造絶縁物とを巧みに組合せ、極めて小型、コンパクトな構成にした。
2. 消弧室には耐熱性磁器を有し、強力な消イオン作用を発揮する。
3. 外形寸法を増すことなく、各種の付属装置（投入用制御継電器を含む）を取付けることができる
4. 引出構造に適している。

特長 時遅選択に関するあらゆる要求を満足させうる直列過電流引外装置を有している。その調整範囲の一例を示せば

長時遅引外 定格電流の 80~160% 5~45 sec
短時遅引外 " 500~1,000% 4~25 c/s
(60 c/s ベース)

瞬時引外 " 1,000~1,500%



DB-50 型 低圧気中遮断器
Low voltage air circuit breaker.

防塵型ノーヒューズ配電盤 (日本石油納)

ノーヒューズ遮断器のみを用いた工業用ノーヒューズ配電盤の新型は、

1. パネルの表板のみに装着できる新型ハンドル操作機構を使用した。
2. ノーヒューズ遮断器の着脱に便利な挿込型接続器を使用した。
3. パネルは防塵構造とした。

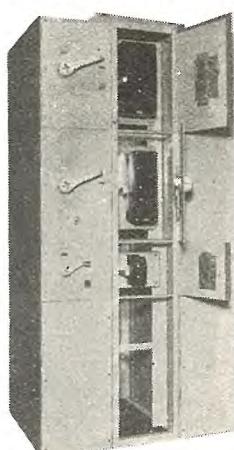
ことなどであるが、ハンドル操作機構によってパネル表面よりそのハンドルの位置によって回路の状態、再閉路および閉路状態に錠止めできる特長を持つ。

この種配電盤の用途は紡織工場、化学工場、製鉄工場などの防塵型配電盤として好適である。

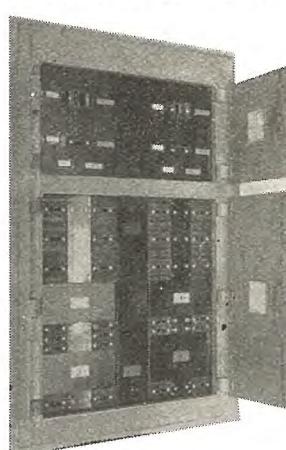
特殊ノーヒューズ分電盤 (NHK 納)

最近一つのパネル内に数回路の異なる電源で、それぞれ任意の分岐回路を持つ特殊型式分電盤の需要が増加してきた。

分電盤内容の構成は当社標準ノーヒューズ分電盤の応用に過ぎないが、1枚の狭い面積の取付板上に主回路遮



防塵型ノーヒューズ配電盤
Dust proof type no-fuse panelboard.



特殊ノーヒューズ分電盤
Special no-fuse panelboard.

断器および分岐回路遮断器を有効に組合せることができるので、同一回路数の配電盤に比べ極めて小型となり、その取付床面積を著しく節約でき、かつ取扱、保守に便利である。

この種分電盤は放送、演劇場やデパートなどにおいて異った電源が多くそれぞれ分岐回路を有する場合に用いられる。

600A フレーム NF 型ノーヒューズ遮断器

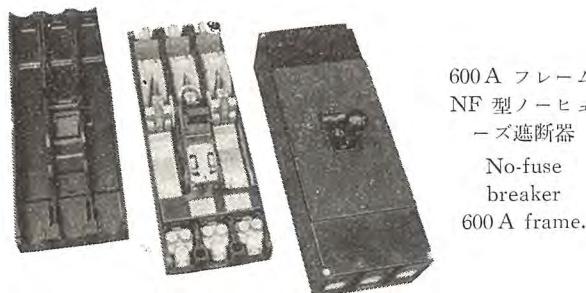
(日本専売公社納)

かねて試作研究中の NF 型ノーヒューズ遮断器 600 A フレームは、設計、材料および工作上の諸問題を克服して完成した。

定格電圧は交流 600 V、直流 250 V、極数は 2 および 3 (2 極のばあいは 3 極遮断器の中央極導電部分や消弧装置を取り除く) 標準電流定格は 250, 300, 350, 400, 450 500 および 600 A、遮断容量は交流 600 V では 25,000 R.M.S.A.、直流 250 V では 20,000 A である。

外箱は従来のノーヒューズ遮断器 (50, 100 および 225 A フレーム) より優れたフェノール樹脂製品で、ハンドル操作は着脱自在の補助ハンドルによって行う。自動引外装置は熱動、電磁の取換型で、電磁引外しは各電流定格とも、最高、熱動電流定格の 1,000% 電流、最低、熱動電流定格の 300% 電流の範囲内で 7 段階に調整することができる。

試作完成日なお浅きにもかかわらず、ノーヒューズ遮断器の持つ特長よりノーヒューズ分電盤や配電盤の回路遮断器として各方面に広く用いられている。



NF 型ノーヒューズ遮断器用挿込型接続器

(三菱造船、新三菱重工、日本石油納)

本器は分電盤や配電盤において、ノーヒューズ遮断器の着脱をきわめて容易に行う目的で完成した。

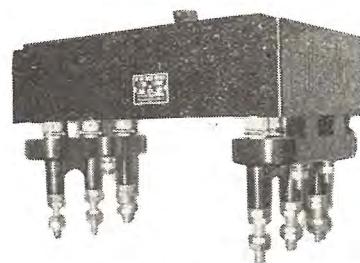
構造は、栓受側は遮断器端子裏面にチューリップ型接触片を可搬的に取付け、栓側はフェノール樹脂成形品の絶縁台に装置したものである。

使用にさいしては、絶縁台の各栓の取付寸法が遮断器の受側に対して狂いが生じても可搬性を持つチューリップ型接触片構造によって完全な電気的接触が維持でき、かつ容易に遮断器の着脱ができる。

本器を用いた NF 型ノーヒューズ遮断器は日本海事協会の埋込遮断器規則に適合し、50 A, 100 A および 225 A フレームは同会の認定を取得し、10 次造船より用いられる。

電動力応用品

ているほか、一般工業用ノーヒューズ配電盤などにも広く用いられる。



挿込型接続器付
NF 型ノーヒューズ遮断器 225A フレーム 3 極
No-fuse breaker.

AQB 型ノーヒューズ遮断器 100 A フレーム

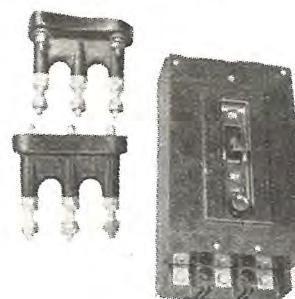
(防衛庁、海幕納)

AQB 型ノーヒューズ遮断器 100 A フレームは耐衝撃型気中遮断器の一種として主として艦艇に供するため製作したものである。

定格電圧は交流 500 V、直流 250 V、極数は 2 および 3 (2 極遮断器は 3 極遮断器の中央極導電部分や消弧装置を取り除いたもの)、電流定格は 15, 25, 50, 75 および 100 A (基準周囲温度 50°C)、遮断容量は交流 500 V では 15,000 A (R.M.S.)、直流 250 V では 10,000 A である。自動引外装置は熱動、電磁型で、熱動引外しは長時間過電流保護を、電磁引外しは瞬時過電流保護を行い、電磁引外しの最低動作電流は熱動電流定格の 600~700% と 1,200~1,400% との 2 種がある。

本器は規定された衝撃値に耐えるため一般的のノーヒューズ遮断器に比し強固な構造とし、自動引外装置には衝撃緩衝装置を備え、緊急のばあい自動引外装置を拘束できる装置を持つほか、端子構造は遮断器の着脱に便利な挿込型接続器付である。

本器の用途は主として艦艇における配電盤や分電盤などの回路遮断器であるが、耐衝撃を要する車両用遮断器としても好適である。



AQB 型ノーヒューズ遮断器
100 A フレーム
No-fuse breaker
100A frame.

TS-2 型タイムスイッチ

電力使用の合理化ならびに人件費節約の目的で、広告燈、街路燈などの自動点滅や電動機、電熱器などの自動制御化に従来は TS-1, TS-1A 型が採用されていたが、この度つぎの改良型 TS-2 型を完成した。

1. 最小調整時間間隔が 90 分だったのを 35 分とした。
2. 外形寸法を縮少し取扱いを便利にした。
3. 耐衝撃、耐振動性にした。
4. 需要家が時限を変えたりする作業を簡便にした。

5. 機能の向上、故障をなくし、維持費を減少せしめる
ように内部機構を合理的にした。

仕様概要

1. 24 時間目盛、電気巻時計式
2. 開閉器回路定格 交流 250 V 5 A
3. 電動機回路 (ゼンマイ巻用) 100~110 V または
200~220 V (切換端子板付) 50/60 c/s
4. 目盛板につけうるピンの数 (ON, OFF 各 2 組)

TS-2 型 タイムスイッチ

Time switch.



電気抵抗溶接機

最近の抵抗溶接器は金属材料的に要求される溶接部の溶融熱エネルギーの自由な制御および圧着力の精密な調整においてイグナイトロンおよび電子管類の発達とともに、他の溶接法では期待し得ない独特の機能を発揮し、機能はますます複雑多岐を加え、容量も増大化の傾向がある。昨年製作および製作中のものはとくに三相低周波型のものであることは注目すべきである。

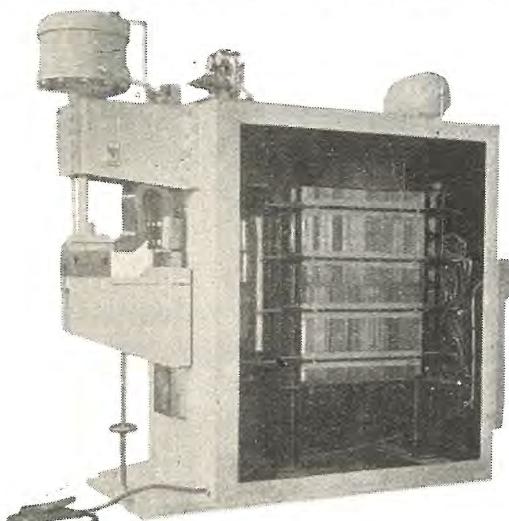
単相式シーム溶接機

本機は東洋工業向として多量生産の油タンク溶接用に製作したもので、流れ作業の一環として高度の信頼度を要求されたものである。

容量 480 kVA, 加圧力 1,200 kg, 懐寸法 700×50 mm
ストローク 50 mm, 溶接電極には輸入した特殊品を使用してあるので耐久力が大きい。

三相式プロジェクション溶接機

当社研究所用として製作したもので、三相式としてはわが国最初のものである。容量 150 kVA, 電流 10 万 A



三相低周波型プロジェクション溶接機
Three phase low frequency projection welder.

加圧力 5,000 kg, 懐寸法 500 mm, ストローク 150 mm, 溶接電流開閉制御には MI-1200 型当社密封式イグナイトロン 6 本を使用し、タイマは純電子管式で、スロープコントロールおよび圧力制御が可能である。かつ変圧器は水冷式である。写真は本機の側板をはずしたものである。

三相式シーム兼用スポット溶接機

2 台製作中で、1 台は当社名古屋製作所向、1 台は当社研究所向であって、極めて簡単にシーム機とすることができる、またロールスポットも可能である。

容量 300 kVA, 電流 10 万 A, 加圧力 2,500 kg, 懐寸法 1,600×250 mm, ストローク 90+15 mm である。電子管タイマによって加圧力制御、スロープコントロールおよび予熱制御が行える。また米空軍溶接規格を満足することが期待されている。

新型 3/4 in 携帯用電気ドリル

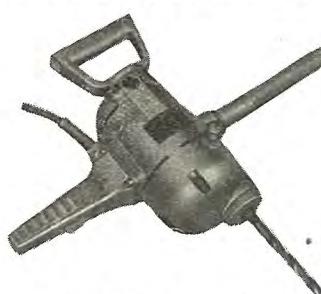
仕様 新型名 SD-20S-1 型 3/4 in 電気ドリル

容量 最大穿穴能力 20 mm (3/4 in)

電源 100~110 V 1φA-C, D-C 両用 電流 8.0A
200~220 V 1φA-C, D-C 両用 電流 4.0A

改良された点

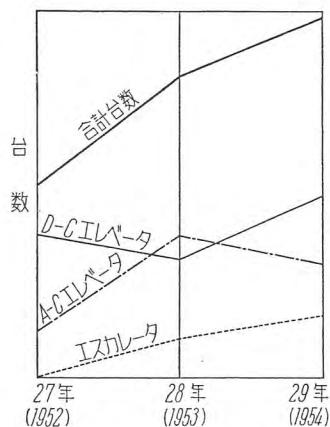
1. 構造 枠および端カバーを一体とした。通風用丸穴を廃し半閉カバーとした。歯車箱の軸受部の突出をすべて内部に包含して円錐型とし外観をスマートにした
2. 作業能率向上 電動機設計内容を改善した。回転数は 375 rpm を 420 rpm に上げ、出力、トルク、能率、いずれも十数パーセント増加しかも温度上昇は約 1/2 に下った。
3. 軽量化 製品重量は 13.2 kg を 11.8 kg に減少した。
4. 軸受の改良 スリーブベアリングを全部ボールベアリングにし、回転精度を上げ、摩擦損失を軽減した。
5. スイッチ 回転式引金スイッチを大型の往復運動式引金スイッチに改造した。
6. 錐抜装置 押出用角棒の材質を磨角鋼に変更し、焼入方法の改良により強度を増加した。
7. 歯車 標準歯型を転位歯型にし噛合状態を改良した材質および硬度を適当に選定しているので、音響および磨耗を減少できた。
8. 刷子保持器 筒型絶縁物を直接枠に押込んだ構造にしたので、押ねじを外すことによって容易に刷子の点検、取替ができるようになった。
9. 規格 近く JIS 規格が公布される予定であるが、本ドリルは充分これに合格するものである。



SD-20S-1 型 3/4 in
携帯用電気ドリル
Portable electric drill.

エレベータおよびエスカレータ

昭和 29 年におけるエレベータおよびエスカレータの製作据付実績は、質と量ともに飛躍的に上昇した。これは図表で示すように、合計台数において年々増加するとともに、質においても直流可変電圧エレベータおよびエスカレータが急増したことわかる。



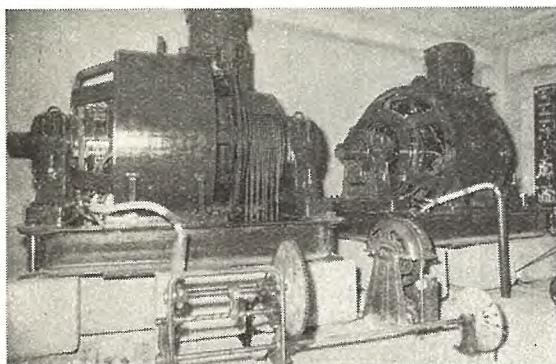
年度別エレベータ、エスカレータ製作実績表
Annual record of the number of elevators and escalators.

高性能エレベータ

エレベータは速度を上げるのみが能率的でなく、種々の条件を満たしてこそ高性能エレベータとして誇り得るのである。水平進行の汽車、電車にくらべて垂直運動のエレベータの乗心地は、人体にきびしく感ずるが、乗心地に關係する要素としては

1. ドアの開閉時間
2. 振動と音響
3. 加速、減速の時間と速度変動率
4. 全速走行中の状態
5. カゴの着床差

これらについてエレベータ工場内の試験塔や日本放送会館、東急会館などの新設エレベータに改善方法を実施して好成績を挙げ、米国一流製品にくらべて決して劣



卷上機の防振構造 日本放送会館向エレベータ
Hoist with vibration proof structure.

電動力応用品

らぬものを完成した。日本放送会館向ギヤレス 120 m 毎分のスーパーシングナルオペレーションエレベータは、戸閉機構として新型で掴み部分にラバーフェノリックの引込みペーンを用い、戸のハンガはマイカルタ製タイヤにより消音と円滑な動作をなし、片開戸にもかかわらず戸の開閉時間を 1 秒以内で、開閉時の静穏さは從来に比し倍加した。また防振対策として歯車なし巻上機を鉄筋コンクリートの台に取付け、その台と機械室床面間には防振ゴムを敷き、カゴ床は防振ゴムを介してカゴ床梁上に乗せているから、機械の震動と音はカゴ内に全然伝わらない。これらの対策により 1. と 2. は完全に解決した。

東急会館(東横百貨店)向のギヤレス 120 m 每分 1,800 kg エレベータ 4 台パンクには Westinghouse 電機会社発明のロートトロール (Rotating and Control) をエレベータに初めて使用し、制御盤には TC 型タイムリレー、B 型シャントレスリレー、LI 型インダクタリレーなどを用い、また秤装置を付加してカゴの起動時に不平衡回転力と釣合う電流を流して、円滑敏速な起動をするとともに滑かな加速減速を行い、また負荷の大小、運転方向のいかんに関せず速度曲線をほとんど一定となし、乗心地よくしかも実効速度が高くなった。着床寸前の速度は從来に比しはるかに低く、したがって着床差も少くなり、万一行過ぎて停止した場合は直ちに床合せを自動的に行うようになった。これによって 3. 4. 5. の問題点は理想的に改善せられた。

エスカレータ

エスカレータは 28 年来需要が漸増してきたが、29 年度は三菱エスカレータの真価が認められて急激に需要が増加した。その設置場所は別表のとおりであるが、從来百貨店のみが対称であったが、昨年来帝國ホテル、芦辺劇場(大阪)や近く竣工する國際会館(佐世保)などのようにホテル、劇場、映画館にも需要が広まつたことは注目に値する。将来地下鉄、高架駅用として戦前利用した場所への復活が期待される。



800L 型エスカレータ
中村百貨店納(名古屋)
Escalator.



芦戸劇場（大阪）
800L型エスカレータ

Escalator.



東京急行 (東横百貨店)
1200L 型エスカレータ

E calator.



名古屋テレビ塔乗用エレベータ
Television tower elevator.



名古屋テレビ塔エレベータ

今や名古屋の名物の一つになったテレビ塔は、地上180mでその中間 90m の展望台まで3台のエレベータで終日観覧客を運んでいる。3階以上展望台までの昇降路は金網張りの鉄塔であり、カゴ内から外の景色が眺められるようにカゴの周囲に大きいガラス窓がある。

機械室と乗場以外は風雨に直接さらされるから設計製作に特別の考慮をはらい、制御ケーブルの代りとしてトローリ線と集電装置を用い、また防水構造のカゴ室およびガイドシャーの代りにガイドローラなどこのエレベータの特色である。その仕様は下記のとおりである。

昭和 29 年度の主なるエレベータ、エスカレータ製作実績

納 先 入	仕	様	台	数	納 入 先	仕	様	台	数	納 入 先	仕	様	台	数							
神戸銀行(大阪)	DC	GD	SS	1000	105	1	帝 国 ホ テ ル	DC	GL	SS	1000	105	2	AC-2	2BC	600	60	1			
京 浜 ビ ル	AC-2	CS		1000	45	2	〃	DC	GD	SC	1000	75	1	内 幸 町 ビ ル	(AS)						
日本勸銀(名古屋)	AC-2	CS		1000	60	2	〃	DC	GD	SC	800	75	1	旧 丸 本 京 ビ ル	DC	GL	SC	1000	120	3	
電 信 電 話 公 社	AC-2	CS		1500	60	1	東 京 産 業 会 館	DC	GL	SS	1250	120	3	放 送 所	DC	GL	SS	800	120	2	
機 械 貿 易	DC	GD		1000	90	2	北 洋 相 互	DC	GD	CS	1000	75	1	東 京 ビ ル	DC	GL	SS	1000	150	5	
興 業 銀 行 (神戸)	AC-2	CS		750	60	1	野 沢 屋 (横浜)	DC	GD	CS	1000	90	2	〃	DC	GL	SS	1800	150	1	
西 日 本 ビ ル	DC	GD	CS	1150	90	1	縦 物 商 館	AC-2	CS		1000	60	1	下 関 市 役 所	DC	GD	CS	1150	90	2	
名 古 屋 製 織	AC-2	1B		700	45	1	日 通 (名古屋)	AC-2	CS		1000	45	1	保 安 庁 病 院	AC-2	1B		1000	30	1	
大 丸 (京 都)	DC	GD	CB	1200	90	2	滋 賀 會 館	DC	GD	CS	1000	90	1	東 海 銀 行 (東京)	DC	GD	SS	900	90	1	
日 本 火 災 海 上	AC-2	CS		600	45	1	三 越 (神 戸)	DC	GL	CS	1400	105	1	山 陽 百 貨 店	AC-2	CS		1000	45	1	
高 島 屋	AC-2	CS		1800	45	1	生 会 病 院	AC-2			900	30	1	近 鉄 會 館	AC-2	CS		750	45	1	
日 本 出 版	DC	GD	SS	900	60	1	折 达 広 告 社	DC	GD	CS	700	90	1	凸 版 セ ー ル ス	AC-2	CS		650	45	1	
国 際 観 光	AC-2	1B		2000	30	2	ト ヤ マ ビ ル	DC	GD	CS	900	90	1	旭 ガ ラ ス	AC-2	1B		5000	20	2	
上 田 発 電 所 (仙 台)	DC	GL	SS	1100	150	2	藤 井 大 丸	DC	GD	CS	(1BC)	1200	90	1	専 売 公 社 (大 久 保)	AC-2	CS		1500	30	2
東 銀 ビ ル (札 幌)	AC-2	1B		1000	60	1	日本 火 災 海 上	DC	GD	CS	1000	75	1	エ ス カ レ ー タ							
中 央 病 院	AC-2	CS		800	60	1	(福 隆)	AC-2	CS		1500	30	1	岩 田 屋	1200L						
産 業 会 館	AC-2	CS		1000	30	2	日本 専 売 公 社	DC	GD	CS	1250	90	1	中 村 百 貨 店	800L						
東 急 ビ ル	DC	GD	SC	1000	90	1	岡 政 デ パ ー ト	DC	GL	SS	1600	105	4	野 沢 屋	800L						
〃	DC	GL	SS	1800	150	4	鐵 道 会 館	AC-1	SC		1950	20	1	東 急 会 館 (東 横)	800L						
名 古 屋 テ レ ビ 塔	DC	GD	CS	2100	90	2	(大 丸 東 京)	DC	GD	SC	1100	90	2	〃	1200L						
〃	DC	GD	CS	1500	90	1	電 ャ 公 社 (三 ノ 宮)	AC-2	2BC		1200	60	1	鐵 道 会 館 (大 丸 東 京)	1200L						
北 陸 銀 行	DC	GD	CS	1200	60	2	〃	AC-1	SC		1950	20	1	〃	800L						
三 亜 電 機 (長 崎)	AC-1	1B		1000	20	1	静 岡 ビ ル	DC	GD	CS	1000	90	1	玉 屋 百 貨 店	1200L						
每 日 会 館	AC-1	B		1000	20	1	〃	AC-1	1B		900	20	1	松 坂 屋 (上 野)	1200L						
〃	DC	GD	SC	1800	45	1	岩 井 産 業	AC-2	1B		2000	20	1	だ る ま 剧 会 場	800L						
広 島 ビ ル デ ィ ン グ	AC-2	CS		1000	60	1	マ ツ ダ モ ー タ ー ス	DC	GD	CS	(1BC)	1000	90	1	よ し か じ ま 剧 会 場	1200L					
戸 田 ビ ル	AC-1	CS		900	30	1	鹿 児 島 大 学	AC-2	1B		1400	45	1	国 际 国 本 ホ テ ル	800L						
五 十 鈴 ビ ル	AC-2	CS		900	45	1	藤 井 大 丸	AC-1	CS		1000	30	1	帝 国 国 本 ホ テ ル	800L						
三 越 (銀 座)	DC	GD	CS	1350	75	1	内 幸 町 ビ ル	DC	GL	SS	1000	120	3	合							
グ リ ン ビ ル	AC-2	CS		1400	60	1								計							

備 考 1. 上記表中にはリフトを除く

1. 土建設計書
2. GL…ギヤレスエレベータ GD…ギヤードエレベータ CS…カースイッチコントロール 1B…シングルオートマチック CS(1BC)…カースイッチデュアル SC…シグナルコントロール SS…スーパーシグナルコントロール 2BC(AS)…セレクチブコレクチブデュアル



名古屋テレビ塔乗用エレベータ昇降通路
Television tower elevator shaft.

1号機

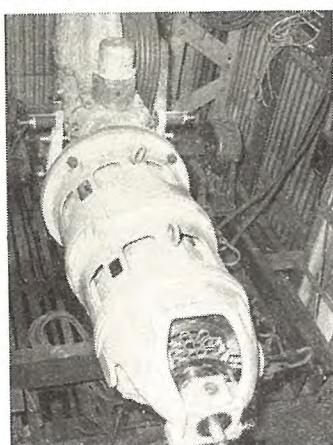
制御方式	直流可変電圧歯車式	2,3号機
容量定員	1,600 kg, 20名	1,200 kg, 16名
速度毎分	90 m	60 m
昇降行程	21 m	1号機から乗換えて 67 m
カゴ大きさ	間口 2,260 mm 奥行 2,080 mm	間口 1,650 mm 奥行 2,350 mm
戸閉装置	電動4枚戸両開	手動2枚戸両開
完成期日	昭和29年5月	

エレベータ用交流2段速度巻線型誘導電動機

従来交流2段速度エレベータの電動機としては高速低速両カゴ形回転子を共通軸に取付けたタンデム型を採用し、毎分60mの速度まで使用して好成績をあげているが、今回完成したものは高速側を巻線型回転子とし、速度を6:1として使用速度を毎分75~80mまで上げたもので、低速が1/6の速度になったから着床差も少く、起動時に要するkVAも減少し、また起動回数も毎分3回以上に対しても温度上昇が低いから運転頻度の激しい用途に対しても充分堪え得られる。

写真に示す電動機の仕様はつぎのとおりである。

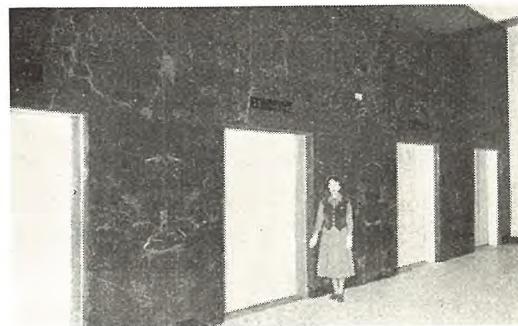
高速側 15HP, 8P, 220V, 60c/s, 巷線型回転子、開放型
低速側 2.5HP, 48P, 220V, 60c/s, カゴ形回転子、開放型



エレベータ用
交流2段巻線型誘導電動機
名古屋製作所
エレベータ工場試験塔用
Elevator motor.

エレベータの配置

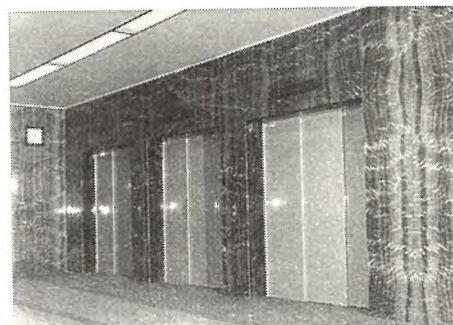
大建物内で数台または十数台のエレベータを散在させるか、あるいは集中させて配置するかは乗客の輸送能率の点を考えて慎重に決めねばならぬ問題である。最近の高速度エレベータはほとんどシングルオペレーションの信号操作方式になってきて、各エレベータの運転は自動的にお互に連絡し、いわゆるダンゴ運転にならぬようになっている。したがって写真に示す鉄道会館(大丸東京)の4台バンク、東急会館(東横東京)の4台バンク、(これらにはいずれもエスカレーターが4台と6台が併設されている)、東京ビル新館の2×3台バンクのように集中方式が断然有利である。エレベータの配置については、建築設計者とエレベータメーカーとが建物の用途と規模に応じ、もっとも経済的かつ利用度の多いように相談の上決めるべきである。



鉄道会館(大丸東京) 4台バンク
直流可変電圧歯車なしエレベータ
D-C variable voltage gearless elevator.



東急急行(東横百貨店) 4台バンク
直流可変電圧歯車なしエレベータ
D-C variable voltage gearless elevator.



国際観光会館 可変電圧歯車なしエレベータ
Variable voltage gearless elevator.

冷凍、冷房装置

冷凍装置の需要は他部門の渋滞にひきかえ飛躍的に伸長した。すなわち昨年はデフレ政策の浸透にもかかわらず冷凍機市場は非常に活発であってとくに冷房の需要が多かった。当社はいち早く冷凍機専門の静岡工場を新設し、多年の経験による最高の技術陣と近代生産設備をととのえこの社会情勢に備えた。

電信電話公社の5カ年計画に基く電話局、電報局の恒温恒湿装置を始めとし、マイクロウエーブ中継所、精密工場、ビルディング、ホテル、病院等の需要は目覚しいものがあり、新設の建物は冷房するのが常識となるに至った。

電信電話局の冷房および機械を対象とする冷房がいちじるしく増大したと同時に、映画館等のサービス業は冷暖房なしには営業できぬ趨勢となり、これらの冷房装置はMA型冷凍機を使用し、自動運転方式、容量制御装置を具備するに至り納入台数90台に達した。

これら工事を伴う大型機に対し、パッケージ型冷房機（ユニテヤ）も活況を呈し約100台を納入した。

また衛生思想の普及が徹底し乳業、食品関係方面に小型冷凍機が盛んに用いられ、冷凍機の生産が市場の要求を満すことができず、シーズン前に品不足の現象を呈した。アンモニヤ冷凍機の主な納入先を挙げればキリンビール広島工場（200HP×1台）、明治乳業戸田橋工場（100HP×2台）、森永横浜工場、松本工場、寄居工場、味の素川崎工場（200HP×5台）、焼津海産物（50HP×2台）等がある。

一方、MA型大型冷凍機は試作研究段階を経過し、昨年は長崎製作所の生産設備を拡充し、量産態勢を整えたのであるが、MA型冷凍機のマスプロは高速多気筒の将来を約束するものとして業界の注目を集め、他社が生産に手を染める端緒を開いたものとして重大な意義をもっている。

MA型は舶用としてもっとも長所を有し、鹿児島水産大学に当初納入し、実用機としては大宮丸が運転を開始するや陸続と採用され、約25台の納入をみた。

また小型冷凍機、ユニテヤその他応用品の活発な要求に応じるため、前述の如く名古屋製作所の冷凍機部門を独立せしめて静岡工場を開設した。工作機械

の配置、組立流れ作業、試験設備の合理性に万全を期した近代的施設は、他の追随を絶対にゆるさぬものであり小型冷凍機はシーズンである5月以前に約1,000台を売上げるという状況であった。

応用品としては関西電力に脱湿機、また窓掛型冷房機（ウインデヤ）がいよいよ実用期に入り、数10台を納入するに至った。

以下各機器の大略を紹介する。

MA型冷凍機

本機に対する多年の懸案であった標準化とその機種合計23種のすべてが完成し、各方面に納入された。

1. 標準仕様（50HP～175HP）

a. アンモニヤ、コンプレッサユニット 10種

これは駆動電動機、圧縮機および付属品、共通台床より成り、凝縮器は別途製作する。

b. フレオン、コンプレッサユニット

これは一部を除いて構造a.と同様でF-12を使用するがそのままF-22にも使用できる。その時の所要動力はF-12の場合よりも約50%増となる。

c. コンデンシングユニット

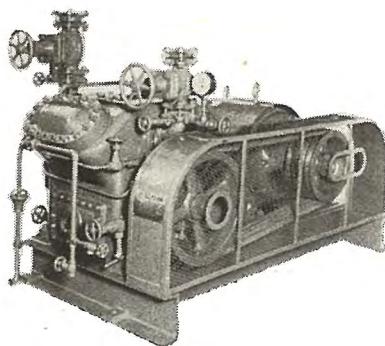
電動機、圧縮機、凝縮器、サクションストレーナ、油分離器、油返送器、その他付属機器一式より成り、共通台床、台架の上に組立てられたものである。とくに冷房用として付属機器をコンパクトにまとめてあるから地下室ならびに階上への据付も楽で床面積が少く

冷房装置製作実績表

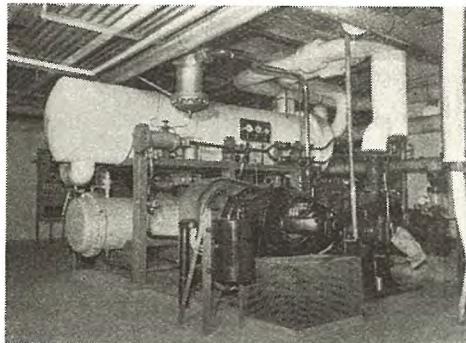
納入先	機種	台数	納入先	機種	台数
尼崎電話局	W-75HP	1	新倉リレーステーション	W-60HP	2
広島電話局	MA-4UB-50HP	2	当社福山工場	W-60HP	2
仙台電話局	MA-8UB-100	1	江戸川化学	V-40HP	1
電金沢電話局	V-30HP	1	日東紡都山工場	X-125HP	1
第一船場電話局	W-75HP	1	東京航空計器	MA-6UB-50HP	1
々々小倉電話局	MA-6D8-150HP	1	古河電工	V-30HP	1
秋田電話局	MA-4UB-50HP	1	日本カーリット	S-20HP	4
公海岡電話局	MA-4UB-40HP	1	当社大船工場	V-40HP	2
社岐阜電話局	MA-8D8-175HP	1	電源開発	R.T.	5
関津電電話局	MA-6UB-60HP	1	その他		
津島電話局	AV-51-5HP	5	千代田銀行	V-30HP	1
宇治山田電話局	AU-51.71.31	7	人を対象とするもの	協和銀行	V-15HP
前橋電話局	AU-51.71	4	日本ホテル	V-30HP	1
甲府電話局	BU-151	2	朝日ビル	V-30HP	1
松江電報局	AU-51	1	蚕糸会館	MA-6UB-50HP	1
銀座電話局	AU-71	3	その他		

電探基地向ユニテヤ製作実績表

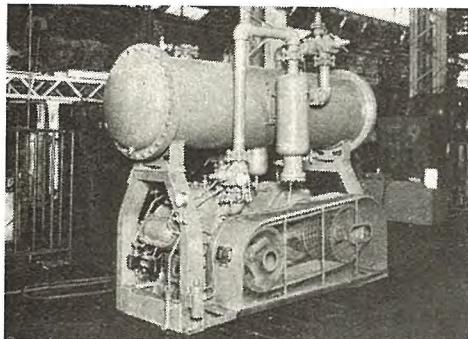
電探基地名	機種	台数	電探基地名	機種	台数
米子電探基地	25HP 3HP	2	奥尻電探基地	15HP	1
新潟エヤベース	2HP	1	板付エヤベース	10HP	1
根室電探基地	3HP 5HP 15HP	3	加茂電探基地	15HP 5HP	1
網走電探基地	2HP 15HP 5HP	3	小野新町電探基地	15HP 5HP 3HP	3
峰岡山電探基地	7.5HP 15HP	3	石狩当別電探基地	5HP 15HP	2
高尾山電源基地	7.5HP 15HP	2	千歳基地	10HP	1



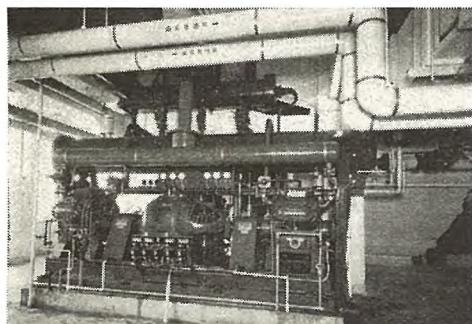
MA-4B コンプレッサユニット 50 HP
Compressor unit 50 HP.



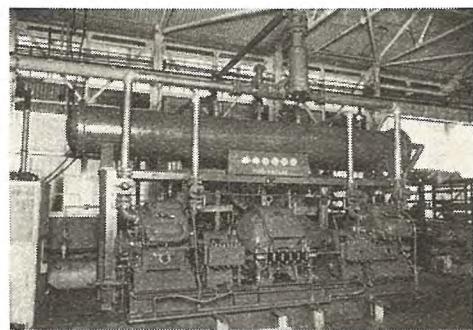
MA-6B-F 75 HP 60 t (米) コンプレッサユニット
(第2鉄鋼ビル納)
Compressor unit 75 HP 60 t.



MA-8UB-F コンデンシングユニット 100 HP
Condensing unit 100 HP.



MA-8D6U-F 150 HP 110 t (日) (小倉電話局納)
Compressor unit 150 HP 110 t.



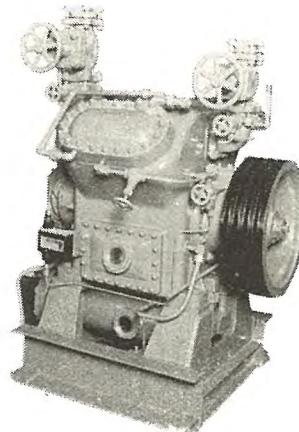
MA-8D8-F コンデンシングユニット 175 HP 124 t
(岐阜電話局納)
Condensing unit 175 HP.

磁弁、負荷圧力開閉器、保護装置用として高低圧力開閉器、油圧保護開閉器がつき、これらと電動機側、電気結線ならびに室内あるいはブライン、冷媒等の制御により電動機の起動停止、圧縮機の容量制御が半自動あるいは全自動的にできるようにしてある。

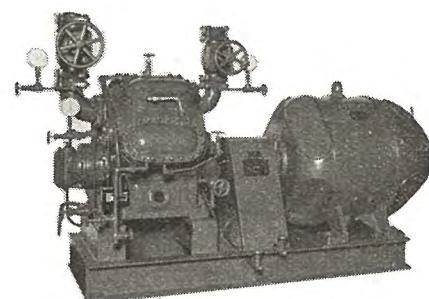
船舶用冷凍機

最も可酷な条件のもとに運転される船舶用冷凍機として昨年度は次表の如く当社 MA 型高速多気筒機が船に搭載された。

冷凍機は船の積荷に対するクレームからくる損害が大きいので、今まで高速多気筒が是か非かの問題が未解決であったが、過去一ヵ年がその意味で試練の時代であった。



MA 4B N
コンプレッサユニット
(船舶専用オイルタンク付)
50 HP
Compressor unit for
marine use.



MA-8C-N コンプレッサユニット
舶用 D-C モートル直結 100 HP
Compressor unit direct coupling
to D-C marine motor.

てすむ。なお容量の大なるものでは串型組合せとして、コンデンシングユニットとしてある。

2. 自動運転

従来はアンモニヤまたは大型のものは自動運転ができてなかったが、種々の機器を取付け自動運転と容量制御ができる。これらに使用する機器は容量制御用として電

船舶用 MA 型冷凍機製作実績表

船名	船主	冷凍機型名	台数	回転数	冷凍能力 RT (1台当)	原動機
第二大宮丸	御前崎漁業協同組合	MA-6B-N	1	850	34	55 HP A.C.M
"	"	MA-4B-N	1	850	22.5	40 HP A.C.M
敬天丸	鹿児島水産大学	MA-4B-F	2	750	12.1	50 HP ジーゼル
第36大洋丸	大洋漁業下関支社	MA-8C-N	2	700	37.4	60 HP D.C.M
東光丸	農林省水産庁	MA-6B-H	2	900	35	75 HP D.C.M
第一公洋丸	北海道漁業公社	MA-4B-N	1	975	25	50 HP A.C.M
"	"	MA-6B-N	1	975	37.6	70 HP A.C.M
第21黒潮丸	日魯漁業	MA-8B-N	3	1,000	53	70 HP D.C.M
第二公洋丸	北海道漁業公社	MA-4B-N	1	975	25	50 HP A.C.M
"	"	MA-6B-N	1	975	37.6	70 HP A.C.M
第二海和丸	村上米蔵	MA-4B-N	2	600	15	30 HP A.C.M
"	山形県	MA-6B-F	1			40 HP D.C.M
長崎丸	長崎南方漁業 K/K	MA-4B-N	2	1,000	25	50 HP A.C.M
"	高知県水産高校	MA-4B-N	2			

1. 仕様および組合せ

標準仕様は表に示すとおりであるが、船体の大きさ冷凍容量に応じて回転数を変えることにより、広い能力範囲を有する。組合せについては写真に示すようにベルト駆動、電動機直結あるいはジーゼルエンジン直結2台タンデム組合せ等ができる。

2. MA 型冷凍機の船用としての利点

- 小型、軽量にして機関室の場所をとらぬこと。
- 運転と作動の信頼性がよいこと。
- 保守および修理の簡便。
- 軸封装置の完備。
- 4 気筒、6, 8 気筒の主要部品の互換性。
- NH₃, F-12, F-22 いずれの冷媒も使用できる。
- 制御方式と負荷変動に対する装置が完備している。

3. 昨年度の特記すべき事項

十年一日の如きわが国船用冷凍機に多数高速多気筒機が採用され、NH₃に変り F-12 が使用され、運転上の危険性は半減、船舶安全法の趣旨に沿う機械ができたこと、なお昨年2月水産庁指導船東光丸(1,000 t)に新冷媒 F-22 を使用し、現在まで無事故で優秀なる成績を挙げていることは特筆に値する。

新型ユニット冷房装置(密閉型冷凍機使用)

ユニテヤの名称で從来ユニット冷房装置を製作していたが、冷凍機はベルト駆動式であったのをいわゆる密閉型冷凍機の開発を行い、密閉型冷凍機使用によるユニテヤを新型として発売した。

本機によって從来より一層冷房能力の向上を来たすと共にさらに運転が静肅、快適になった。

コンクリート自動凍結融解試験装置(関西電力納)

コンクリートの性能とくに繰返し凍結、融解試験をなし、その耐久性を調べるもので、本装置の主な仕様は下

記のとおり。

コンクリート試験片 100×100×420 mm 16箇

凍結温度 -18°C ±1.5°C

融解温度 +4.5°C ±1.5°C

1週期時間 標準 2.4時間 1日 10 c/s

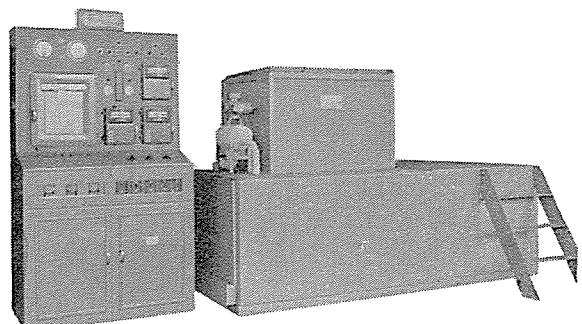
凍結時間 1時間 20分～1時間 40分

融解時間 40分

操作 全自動的に上記条件で繰返しコンクリートの凍結融解を行い、連続で長期間にわたって実験を行いうる。なお凍結および融解はそれぞれ単独に時限リレーにより、あるいはコンクリート内温度によって所要時間を予め設定できる。

構造 試験装置および制御兼操作盤に大別され、前者は冷凍機 CW6500T 型電熱器 7 kW, ブラインポンプ、電動切換弁等を有する機械室および低温ブラインタンク、高温ブラインタンクとがあり、その上に試験片タンクが組立てられている。

制御兼操作盤は制御ならびに試験片内温度用6点記録計からなる。



コンクリート自動凍結融解試験装置

Automatic freezing and thawing test plant for concrete.

除湿機 (関西電力丸山発電所納)

冷凍機によって空気をその零点以下に冷却することによって空気中の湿気を水滴として除却し、これを下部のバケツまたは直接管でドレンとして排出し、一方除湿された空気は直ちにその冷凍機の空気式凝縮器に導かれ、高圧の圧縮ガスを冷却液化せしめると共に空気は顯熱のみ受けて加熱せられ相対湿度を低下せしめる。すなわち乾燥度を高める装置である。

地下室、倉庫、金庫その他気温を下げる必要のない部屋で相対湿度のみを下げた処へ用いられるものである。

主な仕様

単相	100 V 50/60 c/s 1/6 HP 密閉型 F-12
除湿量	室温 °C 35, 30, 25
	相対湿度 % 90, 90, 90
	除湿量 l/日 11.5, 10, 8.6



除湿機
Dehumidifier.

電 装 品

自動車用電装品

最近の自動車の普及発展は目覚ましく、戦後窮々として戦時中のギャップを取りもどさんとしていた時代からある新しい段階へと一歩を踏み出していることは事実である。とくに三輪トラックにおける電燈照明、二輪車スクータにおける始動電動機の採用等小型車にもっとも顕著に現われている。これに伴い電装品の開発改良に種々技術的問題もあるが今までに完成をみたもののうち、主なものについて紹介する。

ジープ用電装品

新三菱重工のウィリス社との技術提携によるジープの国産化は最近の自動車界に一つの話題を提供している。当社においてはこの国産ジープの主要電装品を製作することになりすでに量産中である。

DJ 250/6 型充電発電機

RJK 型自動電圧調整器の併用による定電圧充電発電機で理想的な蓄電池充電が行われる。界磁鉄心の改良、冷却用ファンの冷却効果向上等相まって従来の充電発電機に比して大容量ながら極めて小型化されている。

電動力応用品

型式 定電圧式分巻発電機、回転方向 右回転

出力電圧 7 V 回転数 2,000~5,000 rpm

出力電流 35 A 通風方式 自己通風型

定格 連続 重量 10 kg

RJK 型自動電圧調整器

定電圧リレーの外、電流制限リレーおよび充電スイッチリレーを並置したチリル式で、リレー接点には白金イリジウム合金を使用し耐久性が非常に向上している。また鉄ニッケル整磁鋼板の採用により完全な温度保償が行われている。

型式 チリル式 定電圧調整値 7.5 V

電流制限値 35 A 外被 密閉型

充電スイッチ動作電圧 閉 7 V 開 5 V 重量 0.6 kg

MJK 0.8/6A 型始動電動機

強力な機関起動のため各部の強度、耐久性に重点を置き設計製作されている。

型式 ベンディックス型 入力電圧 6 V 蓄電池

出力 0.8 HP 定格 短時間

回転方向 右回転 重量 10 kg

MDK-4/6J 型配電器

配電部の外、自動進角装置付断続器を内蔵している。

断続器レバーは高速時の動作を確実とするためカムの形状に留意し、またレバーの慣性能率を小にして良好な結果が得られている。

電圧 6 V 気筒数 4

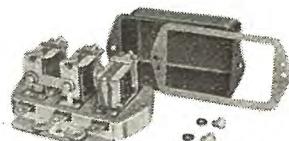
回転方向 右回転 重量 1.7 kg

IC-JA 型点火コイル

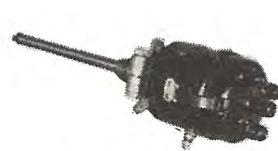
極めて小型化されており、絶縁性が非常に向上している。



DJK 250/6 型充電発電機
Starting generator.



RJK 型自動電圧調整器
Automatic voltage regulator.



MDK-4J 型配電器
Distributor.



MJK 始動電動機
Starting motor.

一般電装品充電発電機

DF 130/6PL 型充電発電機 (7 V 130 W)

三輪トラック用としてとくに低速性能に重点がおかれた設計された定電圧式充電発電機である (新三菱重工納)

DE 200/6AL 型充電発電機 (7 V 200 W)

三輪トラックの最近の傾向として前述したごとく夜間

における照明に重点がおかれて、各種照明器具を増加し、それに伴い充電発電機と急激に大容量のものが要求されてきた。このように夜間負荷の増大はますます昼間負荷との差を大ならしめるため DE 型充電発電機では 2 種類の出力を得る昼夜切替型第三刷子式が採用されている。また回転部が小さいため機関との駆動連絡機構の損傷も低減し、三輪車用充電発電機として完全を期している。(東洋工業納入)

DX 50/6AR 型直結充電発電機 (7 V 50 W)

二輪車の電装品は操作点検および修理の簡素化はいうまでもなく、車体にマッチした外観、重量、形態の縮小化の方向に進んでいる。このような条件を完全に満足させたものが DX 型直結充電発電機で前年度紹介した DY 型と同じく発電機、自動電圧調整器、着火コイルおよび自動進角装置付断続器等主要電装品を一体とし、発電子は機関クランク軸に直結で軸受はなく、ほとんど故障等考える必要がなくなっている。また回転軸が下方に偏心しているので機関位置を低くし得て車両の重心を下げることができる。

GF 型および GH 型交流発電機 (フライホイール型)

夜間負荷の増大に伴ってフライホイール型交流発電機においても昼夜の負荷の差が大となり、2 出力すなわち昼夜切替型の要求が出てきたことは当然の成行である。しかし從来よりフライホイール型交流発電機の界磁磁束の供給源として永久磁石が使用されているため充電電流の調整は種々困難な問題が伴った。GH 型および GF 型交流発電機ではこれらの点を解決し、昼間一部磁束を分流させるいわゆる磁束制御を自動的に行い好結果を得ている。

始動電動機

MC 0.3/6BL D8 型始動電動機 (6 V 0.3 HP)

近来二両車の起動に始動電動機を採用する傾向にあり



IC-JA 型点火コイル
Ignition coil.



DF 130/6PL 型充電発電機
Charging generator.



DE 200/6A 型充電発電機
Charging generator



DX 50/6AR 型直結充電発電機
Direct connected
charging generator.

これに応じて設計、製作されたもので、電機子には閉溝がとり入れられ、極めて小型でありながら大きなトルクが得られる。ピニオン押込型である。(丸正自転車納)

MK 0.6/6EL D9 型始動電動機 (6 V 0.6 HP)

三輪トラック起動用でピニオン押込型であり足踏式となっている。操作を確実容易化するためペタルの形状に改良を加え、この結果狭溢な三輪トラック機関部における起動操作は確実となり好評を得ている(東洋工業納)

断続器

CE-1Z 型断続器

自動進角装置付断続器で三輪トラック用として極めて小型に設計され、重量は 0.5 kg に過ぎない。

フライホイールマグネット

FO-2A 型および FV-1A 型フライホイールマグネット

一

最近自動二輪車界において機関の回転数および圧縮比は急上昇を示し、このため機関の一部であるマグネットも低速性能の良好なことはいうまでもなく、高回転においても点火プラグの消耗をとくに少くするよう強く要望されている。しかしに低速性能を良好にするためには多量の磁束を必要とするが、これは高速時において不必要な火花が点火プラグを飛び消耗の原因となる。

この相反した二つの要望を完全に満足せしめたものが FO 型および FV 型フライホイールマグネットで低速時の火花は非常に強力となり、しかも高速時の不必要的火花は除去されている。



MC 0.3/6BL D8 型始動電動機 MK 0.6/6EL D9 型始動電動機
Starting motor. Starting motor.



CF-1Z 型断続器
Type CF-1Z connector.

FO-2A 型
フライホイールマグネット
Type FO-2A
flywheel magneto.



FV-1A 型
フライホイールマグネット
Type FV-1A
flywheel magneto.

車両用電機品

Electric Apparatus for Transportation

The business in the railway engineering is gradually picking up and high speed transit is taking the place of old enterprizes. A new underground railway completed in Tokyo is the embodiment of the latest development and can be proudly called as one of three outstanding facilities of transportation in the world. Surface cars and cable cars built by Mitsubishi have also made a great contribution to successful projects. A design of four units of 375 volt railway motors permanently connected in series and operate at 1,500 volts, for dynamic breaking can operate at high speed, above 100 km/h, is sure to draw the attention of the circles.

昭和 29 年 1 月 20 日、30 両の画期的電動車によつて帝都高速度交通営団の池袋・お茶の水間の新線開通のテープが切られた際、識者達は等しくわが国電鉄界に新時代が訪れたことを認めた。WN 駆動台車装荷の弱界磁定格高速度電動機、高加速度高減速度、最も進んだ制御装置と可変荷重機構、スポットチングと電空併用ブレーキ、螢光燈照明の軽量車体による全電動車編成等々は近代電車のシンボルである。

これらはニューヨークおよびストックホルムの地下鉄のものと共に市内高速度鉄道用の最高峯をなすものであつて、世界的高水準を誇る電車が日本においても美事に完成されたという意義は大きい。

近畿日本鉄道納入 WN 駆動 100 HP × 4 の電動車 2 両 1 編成および小田急電鉄納入カルダン駆動 100 HP × 4 の電動車 8 両 4 編成は、いずれも 2 両 MM 永久編成を 1 組の制御装置で制御するもので 1,500 V の架線に対し 375 V の電動機を組合せた点において世界に例がない。力行、制動の性能はもちろん重量、価格の節減となり 1,500 V 電化方式の多い日本に今後の普及が期待される新機軸である。

米国で路面電車といえば P.C.C であり P.C.C といえばカルダン駆動方式であることはあまりにも有名である。P.C.C に関する紹介は戦後盛んに行われ T.R.C の Davis 氏の来日ともなった。路面電車としては自動車をしのぐ性能をもつ完成された理想型としてすでに衆知のものであるが、日本においてはじめて当社の手によって東京都電に 1 両試作納入された。その性能の飛び抜けた優秀さは驚異に値するが在来型と比較して飛躍し過ぎる性能と価格との調整が今後に課せられた問題であり、すでに六大城市を中心に国情にそった日本の P.C.C の研究が開始された。

電気機関車は国鉄納入 EF 形を多数製作したほか東海道線貨物列車として新登場の EH 形を 1 両試作納入し

た。EH 形は電機品に関しては従来の EF 形とほとんど変わらない。むしろ長距離電化の興味の中心は国鉄東北本線を対照とする 50 c/s 単相 20 kV 交流電化の研究であってこれの成果は今年に期待できる。

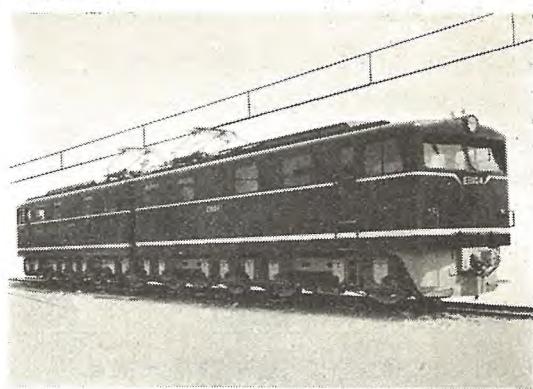
昭和 29 年度においては電気鉄道の分野は実に目覚しい発展を遂げ台車装荷電動機を主軸とする新構想の電車が広範囲に採用された。WN, カルダン, ディスク駆動等各種のうちでとくに WN 方式の信頼度が確認せられ、WN は試用時代から漸く実用時代に移りつつあるというのが電気車界の実状である。

また特色あるものとして富山県立山開発鉄道納入のケーブルカーがあり、一躍北陸地区観光名所のホープとなつた。

これに続く第 2 号茨城県筑波山のケーブルカーも錦織の秋に一段と光彩を添えて完成運転の運びに至つた。

電気機関車

昨年度における電気機関車の製作実績は次頁の表のとおりで、画期的な EH 10 形電気機関車の完成をみた外に質的量的に格段の進歩発展をとげたがつぎにその主なものを紹介する。



EH-10 形電気機関車
Type EH-10 electric locomotive.



DD-504 形ジーゼル電気機関車
Type DD-504 diesel electric locomotive.

EH 10 形電気機関車 (日本国有鉄道納)

本機はわが国最大の機関車で、前述の如く主として東海道本線の貨物列車 1,200 t 牽引用として製作されたもので

- 全長 22 m (2 車体永久接続) 運転整備時重量 123 t, 機関車出力 2,500 kW, 最高速度 83 km/h, 最大牽引力 18,400 kg である。
- 速度を旅客列車並に加速し、列車増発を可能としたので貨客両面の輸送力増強と速度向上が達せられた。
- 牽引力に余力があるので連続的急勾配区間ににおいても所定の荷重を牽引して楽に走行できる。

昭和 29 年度電気機関車製作実績表

車種	納入先	両数	納入年月
EF 15 形電気機関車	日本国有鉄道	5	29-5
EH 10 形	"	1	29-8
EF 58 形	" (改造)	1	29-8
EF 13 形	" (")	1	29-8
60 t 電気機関車	八幡製鉄	1	29-5
8 t "	三菱鉱業	1	29-8
4 t "	日本亜鉛鉱業	1	29-9
EH 10 形電気機関車	日本国有鉄道	4	製作中
EF 58 形	"	3	"
EF 15 形	"	2	"
EF 58 形	" (改造)	1	"
EF 13 形	" (")	1	"
10 t 電気機関車	住友金属工業	1	"
20 t 蓄電池機関車	三菱電機社内用	1	"
ジーゼル電気機関車		3	"

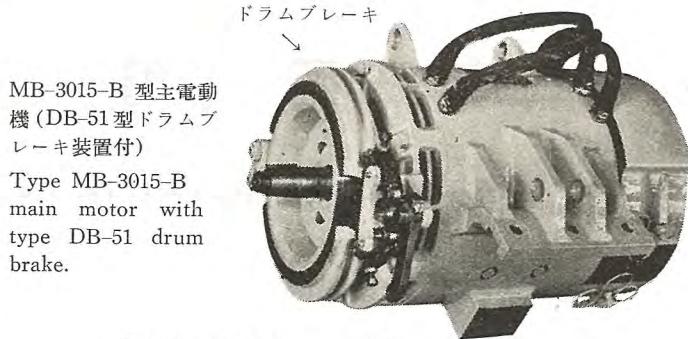
EF 58 形電気機関車 (日本国有鉄道納)

旅客列車牽引用としては最高級の機関車で、列車暖房用蒸気発生装置を有している。

運転整備時重量	115 t
機関車出力	1,900 kW
定格速度	84.2 km/h
定格牽引力	8,140 kg

60 t 電気機関車 (八幡製鉄納)

代表的な中型機関車で高速度遮断器や電気ブレーキを備え、連続勾配区間の運転に適している外、入換用としての機能をもっている。



MB-3015-B 型主電動機 (DB-51 型ドラムブレーキ装置付)
Type MB-3015-B main motor with type DB-51 drum brake.

運転整備時重量	60 t
電気方式	600 V
機関車出力	780 kW
定格速度	27 km/h
定格牽引力	10,600 kg

市街電車用高速電動機 (神戸市交通局納)

高性能市街電車用台車装荷式主電動機として当社は28年に引続き米国の P.C.C カー用と同じ MB-1432 型 55 HP 主電動機 2 両分 (東京都電向) を製作したが、今回市電界の要望により 40 HP の新型を製作した。

本機 4 台の使用により高加速、高減速(電気制動常用)による表定速度の増大と市電の性能向上が期待できる。

とくに軸端に DB-51 型ドラムブレーキ装置を取付けたので、車輪のブレーキシューの全廃が可能となった。

MB-3015-B 型主電動機

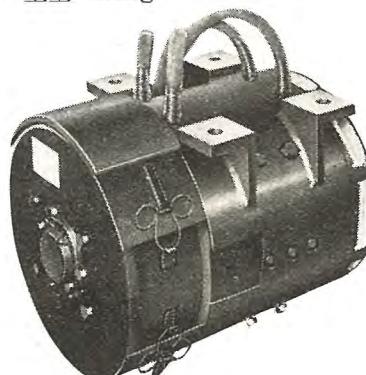
1 時間定格 40 HP, 300 V, 116 A, 1,600 rpm
半密閉自己通風式 直流直巻
最高回転数 4,000 rpm 過電圧容量 720 V
重量 360 kg (DB-51 型ドラムブレーキ装置を含む)

郊外電車用高速主電動機 (奈良電鉄納)

今回奈良電鉄向に 110 kW 高速電動機およびその W N 駆動装置 2 両分を納入し好成績をもって運転を開始した。本機は在来の 75 kW の機器に比べ重量、スペースは大差なく力行、電気制動の性能は 75 kW に劣らず優秀であった。

MB-3020-A 型主電動機 (私鉄経協標準 L-110-Y 型)

1 時間定格 110 kW, 300 V, 420 A, 1,600 rpm
最高回転数 4,000 rpm 過電圧容量 720 V/motor
弱界磁率 50 % 量重 780 kg



MB-3012-B2 75 kW
カルダン式電車用主電動機
Type MB-3012-B2 75 kW cardan type railway motor.

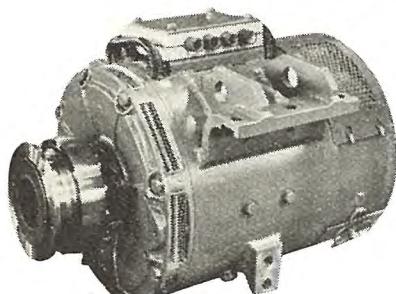
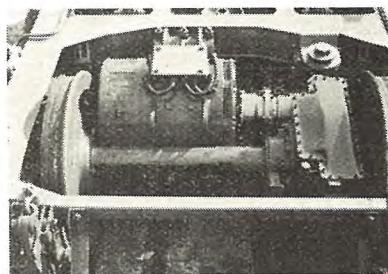
WN-50 型駆動装置

カップリング WN-550-A 型ギヤーカップリング
ギヤユニット WN-50-A 型一段減速ヘリカルギヤ
歯車比 76/21=3.62 車輪径 860 mm
重量 470 kg

この外に近鉄大阪線および小田急電鉄向に 1,500 V 用 75 kW 1,600 rpm の主電動機を製作したが、本機は主電動機端子電圧を 375 V に設計し、4 台永久直列にて 1,500 V ラインに使用するもので、端子電圧の低下により従来の 750 V 端子電圧のものに比べ整流性能が極めて良好となり、可酷な電気制動に耐え得る特長がある。

MB-3020-A 型 110 kW 電車用主電動機

台車装荷状態
Main motor mounted on a truck.



MB-3020-A 型
主電動機
Type MB-3020-A
main motor.

郊外電車用高速度主電動機製作実績表

納入先	主電動機型式	駆動装置型式	線電圧	軌間	納入年月	台数
近鉄大阪線	MB-3012-B 75 kW	WN-10	1,500 V	1,435 mm	29-7	8
小田急電鉄	MB-3012-B ₂ 75 kW	カルダン式	1,500	1,067	29-8	32
奈良電鉄	MB-3020-A 110 kW	WN-50	600	1,435	29-9	8
京阪電鉄	MB-3015-B 75 kW	WN-08	600	1,435	29-4	4
京成電鉄	MB-3021-A 110 kW	WN-50	1,500	1,372	製作中	8
近鉄奈良線	MB-3020-B 110 kW	WN-50	600	1,435	"	16

電動送風機

電気車用電動送風機の電動機磁気枠は従来角型の鋳鋼製であったが、最近はすべて鋼板溶接の丸型になり絶縁材料の進歩とあいまって重量の軽減ができる面白を一新した。



MH-78-FOL-30E 型電動送風機
Type MH-78-FOL-30E motor fan.

車両用電機品

電動送風機製作実績表

型名	連続定格	電圧 V	回転数 rpm	風量 m ³ /min	風压 水柱 mm	重量 kg	納入先
MF-12-A, FOL-30	3 HP	110	1,350	80	65	116	52
MF-15-A, FOL-30-E	4 kW	600	1,450	135	70	205	80
MH-78, FOL-30-E (FK-26相当)	8 kW	1,500	1,450	135×2	70	480	80×2

電動空気圧縮機 (A-2 型小田急電鉄納, MC-2 型国鉄納)

A-2 型圧縮装置

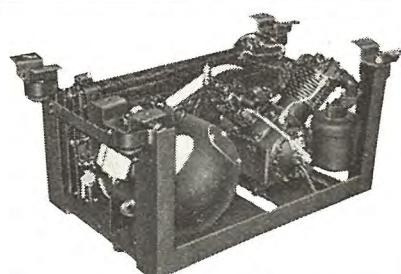
先に帝都交通に納入した A-1 型を 1,500 V 郊外電車用として製作したもので、電動空気圧縮機、圧力加減器、空気冷却器、空気溜および付属品を纏め一般の歯車減速方式をベルトドライブにして騒音、振動の防止を行った 2 ステージ圧縮機である。

3-Y-C 型空気圧縮機	A-310-A 型電動機
空気吐出量 700 l/min	電圧 D-C 1,500 V
空気吐出圧力 7 kg/cm ²	容量 (出力) 5.5 HP
クランク回転数 620 rpm	回転数 2,150 rpm
重量 135 kg	重量 200 kg

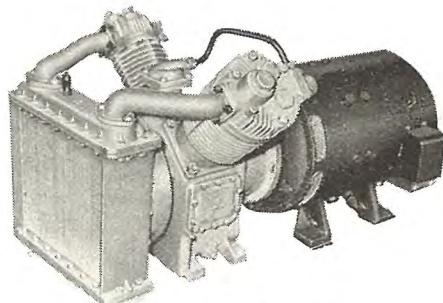
MC-2 型電動空気圧縮機

高圧圧縮効率を上げるために第 1 段の低圧圧縮によって発生した熱を中間冷却器により冷却する方法を採用した軽量高性能の圧縮機である。

型名	電動機	回転数 rpm	圧縮機		重量 kg	
			吐出量	空気圧	M	C
MC-2D	95 V 125 A 9.5 kW	860	1,590 l/min	8 kg/cm ²	355	200
MC-2E	1,500 V 8.2 A 10.6 kW	"	1,790 l/min	"	380	200



A-2 型圧縮装置 圧縮機 3-Y-C 型空気圧縮機
電動機 A-310-A 型電動機
Type A-2 compressor.

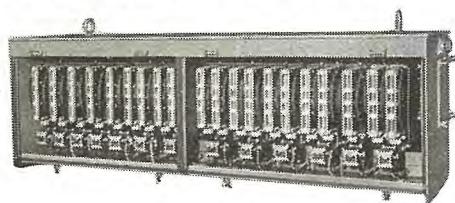


MC-2 型電動空気圧縮機
Type MC-2 motor operated compressor.

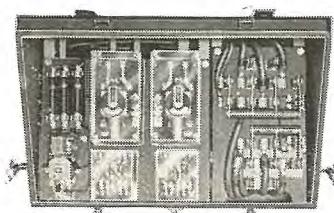
電車用制御装置

郊外電車用制御装置

- 主電動機4台を装架した電動車2両を永久連結し、これを一つの制御装置により制御する新方式を開発し近畿日本鉄道に1編成、小田急電鉄に5編成をそれぞれ納入した。これらは制動弁ハンドルの单一操作により電気制動、空気制動が完全に併用できるものである。なお近畿日本鉄道のものは、電気制動のみにより各種の勾配をいろいろの速度で降下できるように主幹制御器にも制動ノッチを有している。
- 上記の外に新構想によるシーケンスならびに新規開発の器具を採用した名古屋鉄道向のMTc 2編成、および帝都高速度交通、丸の内線とほとんど同様なシーケンスで150 HP 4台用とした奈良電鉄向のMTc 2編成は技術的に特記すべきものである。



MU-13-292 型主制御器
Type MU-13-292 main controller box.



YAB-601-11 型第一電動車
用继電器箱
Type YAB-601-11 relay box.



AC-50 型アクチュ
エータ箱
Type AC-50 actuator.

郊外電車用制御装置製作実績表

品 名	数 量	納 入 先
CB-8A 型断流器	76	日本国有鉄道
CB-7A 型	16	"
CS-10A 型制御器	18	"
CS-11 型接触器	17	"
キハ45000、電機品	35 両分	"
ABF 型制御装置一式	※ 10 両分	帝都交通営団
" "	3 両分	"
ABFM 型 "	MM 5 編成分	小田急電鉄
" "	MM 1 編成分	近畿日本鉄道
" "	MTc 2 編成分	名古屋鉄道
" "	MTc 2 編成分	奈良電鉄
HBF 型 "	MTc 1 編成分	定山渓鉄道
LA-130 型限流继電器	35	近畿日本鉄道
" "	※ 5	京成電鉄

※ は製作中

- 器具としては新型の電磁弁、連動接触を採用した単位スイッチの改良または继電器の防塵二重カバーの採用等いずれも納入先の好評を得ている。

- 国有鉄道向の電気車用電機器を含めた昨年度の製作実績の主なものは前表のとおり。

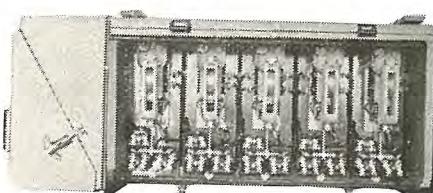
市街電車用制御装置

直接式制御器

- もっとも広く使用されるKR-8型制御器は、軸受にオイルレスメタルを採用し吹消コイルの絶縁を強化改良した。
- KR-208型制御器は、KR-8型と大きさ重量共にほとんど変わらず2倍のノッチを有する多段式の直接制御器である。

市電用 AB 型制御装置

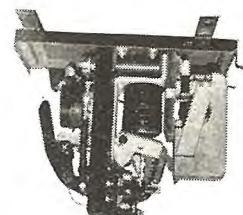
- 郊外電車の間接式と市電の直接式の中間的なもので小型軽量な自動加減速、間接式制御装置である。
- 過負荷連動の断流器を備えている(Westinghouse電機会社特許 115391)。これは直接式制御器付の電車にも適用できる。
- 従来の50 HP 電動機2台制御はもちろん300 V 55 HP 電動機4台を制御する容量を持っている。
- 主幹制御器によって加速度、減速度を変更できるから運転上便利である。
- 減流遮断の採用によりノッチオフ時の衝撃が緩和される。
- 抵抗スイッチは電動ドラム式で、同一方向回転であるから消弧機構を有せず、小型で保守に便利である。要求によってはカム接触器も製作する。
- 圧縮空気を使用しないので振動がなく保守上便利であり、また全電気式車の制御装置に適する。



MU-5-113 型主制御器箱 (表面)
Type MU-5-113 main controller box.



KL-553B 主幹
制御器
Type KL-553B
master
controller.



UM-31A 型断流器箱
Type UM-31A line
breaker.

市街電車用制御装置製作実績表

直接式制御器

型 名	台 数	納 入 先
KR-8	6	伊予鉄道
	4	札幌市交通局
	8	〃
	10	西日本鉄道
	6	神戸市交通局
	10	山陽電気軌道
	44	計
KR-208	2	花巻電鉄

市電 AB 型制御装置

電動機 HP × 管数	台 数	納 入 先
50 HP × 2	10	名古屋市交通局
50 HP × 2	1	札幌市交通局
30 HP × 4	1	神戸市交通局
60 HP × 2	※ 13	京都市交通局

※ は製作中

P.C.C カー制御装置 (東京都交通局納)

制御装置

- 55 HP 電動機 4 台を制御する自動加減速の間接制御方式である。
- 定員乗車時、加速度 1.7~5.3 km/h/s、減速度 2.4~5.0 km/h/s の間を運転手の足踏角度により適当に選択することができる。
- 99 ステップの抵抗刻みを有する超多段式であって、ノッチの感覚は全くない。
- 惰行中スポットティングを行い電気ブレーキ適用時の遅れがない。

ブレーキ装置

- 電気ブレーキを常用、 トラックブレーキを非常用、 ドラムブレーキを補助としている。
- 電動空気圧縮機を使用しないので振動なく保守に便利である。
- ドラムブレーキは電磁コイル消磁状態でブレーキがかかる構造であって、 約 3 km/h の低速になると自動的に作用する。 また電気ブレーキがかからない時には自動的に同程度のドラムブレーキがかかるようになっている。
- デッドマンスペダルを備え、 これを運転手が離すことによって力行回路が切れて、 ドラムブレーキと トラックブレーキがかかり車は急停車する。

本装置は東京都交通局に 29 年 5 月に納入し、 6 月より営業運転に入った車に装備されている。

集電装置

- 郊外電車、 電気機関車用パンタグラフはばね上昇、 空気下降式であって上下圧力差を 1 kg 以内に抑えるような構造で性能が向上した。
- 鉱山小型機関車用パンタグラフおよびポールは酷使に耐える堅牢なものである。

車両用電機品

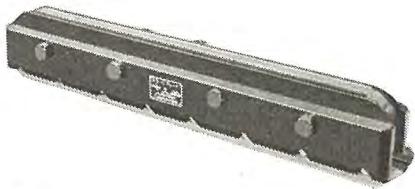
- 地下鉄用集電靴は上下の動作範囲を大きくして衝撃を緩和した構造である。
- P.C.C カー用のパンタグラフは電気的に上げ、 下げ動作を行うものである。



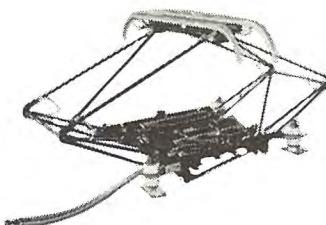
XC-99-581 型 加速器
Type XC-99-581
accelerator.



SE-2-A 型 ドラムブレーキ作用器
Type SE-2-A brake actuator.



TB-410 型 トラック
ブレーキ
Type TB-410 truck
brake shoe.



S-740-A 型 パンタグラフ
Type S-740-A pantograph.

集電装置製作実績表

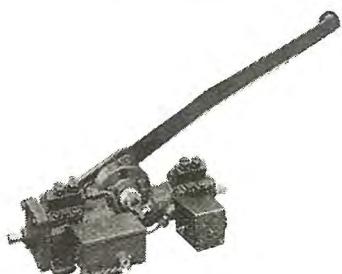
名 称	型 名	台 数	納 入 先
パンタグラフ	S-730-CC	2	秩父鉄道
	S-740-A	2	八幡製鉄
	S-720-A	2	長野電鉄
	S-720-AC	(1)	西日本鉄道
	PS-14-A	12 (8)	国鉄
		18 (9)	計
鉱山用	S-111-A	1	古河鉱業(雨竜)
	S-102-F	(3)	同和鉱業(柵原)
トロリー ポール	D-2-21	1	三菱鉱業(高島)
	D-21	1	日本亜鉛(中竜)
		3 (3)	計
集電靴	TS-3A	(46)	帝都交通
	S-105-C	(1)	東京都電

戸閉装置

- 阪神電鉄軽量車用の電磁空気制御の戸閉機械は小型の電磁弁を使用し、 据付け高さ約 190 mm、 総重量 25 kg の小型、 軽量のものである。
- 工場向引戸自動開閉装置として交流電源による自動制御も行われる。
- P.C.C カー用として全電気式の戸閉装置がある。
- 部品として戸閉機械全型式のピストンパッキングを特殊合成ゴム製とし、 性能上寿命上多大の成果を収めている。



EM-222-A 型電動戸閉機械
Type EM-222-A door engine.



EG-101-EZ 型戸閉機械
Type EG-101-EZ door engine.

制動装置製作実績表

品名	数量	納入先
AMM-R 型制動装置一式	※ 10両分	帝都交通営団
"	3両分	"
HSC-D 型制動装置一式	MM 5編成分	小田急電鉄
AR-D 型制動装置一式	MM 1編成分	近畿日本鉄道
"	MTc 2編成分	名古屋鉄道
"	MTc 2編成分	奈良電鉄
"	15両分	阪神電鉄
"	10両分	南海電鉄
"	※ MTc 5編成分	京成電鉄
AMM-C 型制動装置一式	MTc 1編成分	定山渓鉄道
ドラムブレーキ装置一式	1両分	札幌市電
S-16 圧力加減器	262	日本国有鉄道 外
S-17 調圧器	58	日本国有鉄道

※ は製作中

戸閉装置製作実績表

型名	戸閉機械台数	車両数	納入先
EM-222-A	4	1、	東京都交通局
EG-135-E	18	3	帝都交通営団
"	※ 60	10	"
EG-133-E	30	5	大阪市交通局
EG-132-E	60	10	小田急電鉄
EG-131-E	8	2	定山渓鉄道
EG-131-EZ	23		紡績工場
TK-4-MZ	50		近畿日鉄
"	225		西日本鉄道, 近畿日鉄
"	※ 2		近畿日鉄
TK-4-M	28		富山地鉄, 駿豆鉄道
"	※ 12	3	富山地鉄
EG-101-EZ	60	15	阪神電鉄
"	46		東急, 山陽, 阪神
EG-102 EZ	36	6	東急
ED-111-P	16		南海, 新三菱重工

604 (74)

※ は製作中

制動装置

電気制動の常用および同一ハンドル操作による電気制動の完全併用が最近要求されているが、この期待に沿うものとして SMEE 型の外に HSC-D 型, AR-D 型を開発し別表のように各電鉄会社に納入した。

HSC-D 型はセルフラップ式による電磁、直通式でまた各車のブレーキ作用を同期的に行うようにしたもので従来車との連結運転を考慮して空気制動のみの自動ブレーキも合せて持っている。

AR-D 型は従来の制動弁 M-24-C 型と同じ操作によって電気制動、空気制動を併用することができる。

20 in 車両用ファンデリヤ (帝都高速度交通納)

従来車両の換気方式は自然通風、ダクト通風、天井扇通風等が用いられていて効果が挙らなかったが、帝都高速度交通地下鉄丸の内新線車両用として納入した 20 in ファンデリヤは、わが国最初の大型有圧式軸流ファンによる強制通風方式を採用したもので、昨夏中連続運転されその性能を充分発揮し好評を得た。



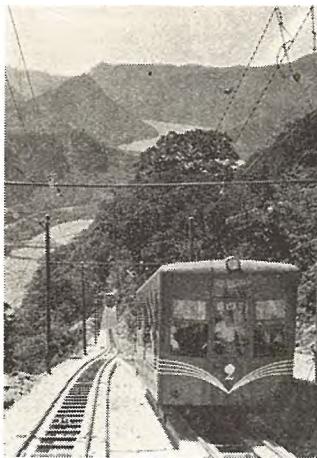
20 in ファンデリヤ
20 inch fandelia.

立山ケーブルカー

北アルプス立山に当社として第1号のケーブルカーが開設され昨年 8 月 13 日から旅客営業を始めた。この車両機械一式は当社が受注し、他のケーブルカーにない種々の特色を有している。

ケーブルカーの特色

1. 日本第3位の急勾配で約半分は曲線コースであるほか 1/3 以上トンネルであり、第1隧道 206 m 第2隧道 351 m 計 557 m (全線 1,300 m の 43 %) あり、ケーブル線でのトンネルの長さは日本一である。
2. 付随貨車を連結して 2両運転を行い、6t の観光バスを運び上げ立山登山路の大部分を座ったままで旅行でき、また立山の資源硫黄、木材を運ぶことができる。
3. 特種ブレーキは、従来の機械的制動方式をやめわが国始めての空気連動油圧制動方式を採用し、2両連結



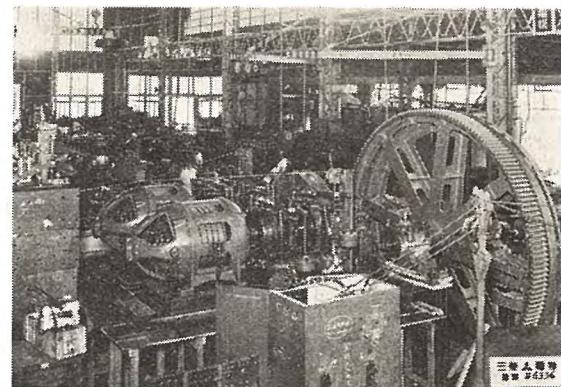
立山納ケーブルカー
Cable car.

運転の特異性に合致させてあるので事故が発生した際
も数 m 以内で停車でき絶体に安全である。

4. その他高周波搬送電流式信号装置および電話装置を
有し、冬期寒冷地帯に対する諸装置を備えている。

ケーブルカー要目

延長 約 1,300 m 軌間 1.069 m
高低差 約 506 m 高处標高 975 m
最高勾配 500/1,000 (29°15')
速度 每秒 2.5 m 運転時間 1 回 9 分
車両 客車 80 人乗半鋼製自重 9,500 kg
貨車 6 t バス積載可能自重 5,800 kg



筑波山鋼索鉄道納 200 HP ケーブルカー用巻上機
200 HP electric hoist for cable cars.

巻上機 250 HP 誘導電動機 主索輪 直径 4,200 mm
鋼索 直径 42 mm 長さ約 1,350 m

なお第2号として茨城県筑波山のケーブルカー(1,600m)
復旧工事を完成したがそのケーブルカー用 200 HP 巷上
機の大略はつきのとおり。

仕様

型式 EH-220, 鋼索速度 3.5 m/min (予備機 2.5 m/
min), 索輪径 3,200 mm, 索輪溝数各 3 溝, 鋼索張
力 7,550 kg, 不平衡張力 4,350 kg, 鋼索径 32 mm
構造

1. 溝型索輪を用いている。主索輪、補助索輪(各3溝)
および誘導索輪(1溝)よりなりこれにロープをS字形
にかける。
2. 2段減速である。
3. 制動機は各モータに常用手動制動機とスラスタ操作
非常制動機を備えている。
4. 運転室の計器、ハンドル運転監視盤にまとめてあ
る。
5. 立山の 250 HP 同様各種保安装置を備えている。



立山ケーブルカー用巻上機
Electric hoist for cable cars.



立山ケーブルカー山上駅運転室
Cable car operators stand.

無線機器

Radio Communication Equipment

Inspite of a relatively short history of its specialized factory, Mitsubishi has been making a steady headway in the electronic industry by building VHF radio equipment for aircraft communication, radio apparatus on vehicles in transportation and a number of other sets of the kind. Electronics is also extensively applied to the electric power system and further to the productive industry, particularly high frequency being advantageously employed in metallurgy.

当社伊丹製作所の一生産部門から無線機製作所として独立してから一年有余、工場増築の第一期工事もほぼ完成を見、製造設備も一新高能率化し、万事極めて順調な発展を続けているが、とくに技術陣容の拡充は目覚しく新進気鋭の技術者を結集して、将来わが国無線界に雄飛すべく著実なる方策が樹立されている。

重電機製作会社としての当社が電子工学関係機器の研究、生産にも進展したのは時代のしからしめる処であり、軽重両部門が密接に相連携して混然融合する処に初めて総合技術の成果が期待され、電気メーカとしての使命が達成されるものである。よって当社の無線機部門は単に通信機のみに固執せず広汎な各電気応用部門に視野を広げ、常に品質奉仕の精神に基き研究と生産に努力を傾注しているものである。

昨夏、本誌無線機特集号として詳細の発表を行ったので、今回は主として 29 年度中における新製品について前特集号と異った観点から、6 部門に分類して紹介する。

1. 一般通信機部門

VHF (超短波) 帯の寵児たる周波数変調方式は、米国 Westinghouse 社との提携により国内の特許権を保持している関係から最上級の技術と生産実績を示し、国家警察向けの PR II 級 200 台 (29~44 Mc 帯) の外に標準品として 148~164 Mc 帯の固定 50 W FS-1 型、移動 25 W FM-1 型等約 160 台を市警その他に納入した。

これらの VHF/FM 式通信機は地方的な通信系統の構成に適し、たとえば愛知農協は 60 Mc 帯 3 周波数で固定 50 W 6 局；15 W 8 局を構成し、愛知県庁は固定 8 局移動 1 台、中部、中国の各電力会社とくに関西電力では送電線の保線用としてご活用願っている。

鉄道関係としては大鉄局、神戸港構内用として、機関車の配車用に固定 2 局、移動 9 台、室蘭富士製鉄では同様に構内配車用に固定 1 局、移動 5 台を使用してい

る。

東京、大阪の三菱銀行の本支店を中心とした通信系統、名古屋 105 銀行の本支店連絡用、野村証券会社の神戸、京都の本支店を中心の移動局の通信連絡の外、出張所、投資相談所向けに刻々の株価変動を放送する等々スピーディなサービスにそれぞれ活躍している。

元来 VHF は局地的に伝播が制限されるため関東、近畿地区は次第に割当が窮屈になりつつあるが、北海道、東北、北陸、中国、四国、九州地区は未だ未開の処女地が残され多数のご活用が期待されている。

見通し外に対しても実測により実用性が実証された秩父セメントの如き例があり、最近の例では東北秋田県下の日本石油、北陸では立山ケーブル等で好成績を挙げている。

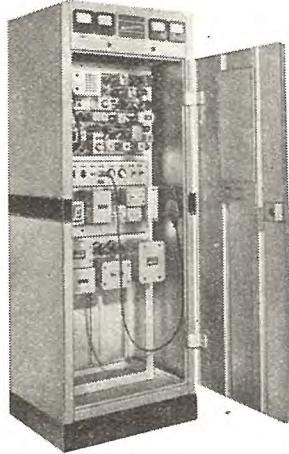
以上各方面に通信系統として納入しておりながら紺屋の白袴では申し訳がないので、昨夏当社大阪営業所、神戸製作所および尼崎市域の無線機製作所（伊丹製作所ならびに研究所）の 3 固定局 (50 W) を中心とし、その間を乗用車上の移動局 (25 W) 周波数 156.61 Mc によって連絡するように設置した。これによる実用実績はその後の設計製作に採り入れられ機器の改良に重要な役割を果している。



150 Mc 超短波無線機、移動用で通信中
FM-1, 150 M, FM communication set, control
box and operation of mobile type (25 W).



FM-1 型 150 Mc/FM 超短波無線機
移動用 (25 W)
FM-1, 150 Mc, FM communication set,
mobile type (25 W).

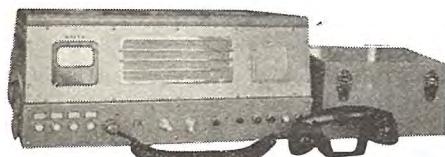


FS-1 型 150 Mc 超短波無線機
固定用 (50 W)
FS-1, 150 Mc, FM communication
set, fixed type (50 W).

150 Mc/FM 警報用無線電話装置

これはテープレコーダと VHF/FM 電話装置と組合せたもので事故発生の場合押釦を押すだけで送信機が自動的に働いて、警察または警羅中のパトロールカーに予め録音された警報を伝達できるようになっている。3 分後には送信機と受信機とが自動的に切換えられ警察からの応答にこたえ、さらに 3 分後にまた送信機に切換えられ、これが繰返されるようになっている。

送信機の定格出力は 10 W、受信感度は入力 $1 \mu\text{V}$ で S/N, 15 db 以上。写真はこの外観であるが日本銀行名古屋支店に納入したもので、今後この種のものは非常用として特別の働きをなすものと期待される。



150 Mc/FM 警報用無線電話装置
150 Mc/FM 150 Mc/FM communication
set with alarm device.

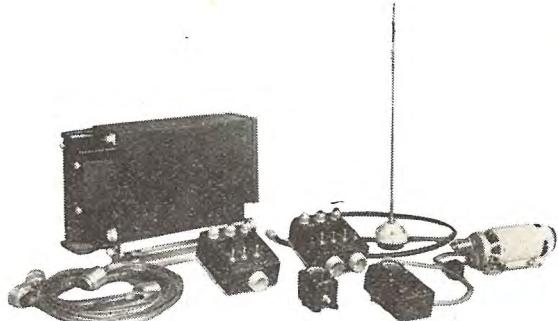
2. 特殊機器部門

最近の情勢として特殊用無線機の登場は当然の成行であり、なお問題は残されているが、技術的見地からいえば好機会で、一流欧米品をモデルにしてそれ以上のものが国産品でまかなえることとなり、敗戦による技術的ギャップが縮められるに及んで技術に対する自信が次第に高まるというものである。

このもっとも良い例としてつぎの MAR-1 を挙げる。

小型航空機用無線機 MAR-1

JAN/ARC-3 として製作された同種無線機に比べさらに重量、容積を切りつめ小型航空機用として試作された AM 式送信機である。これは英國製 STR-9 X と比較すれば重量において約 8 割、容積で約 7 割という驚異的な数値を得たもので、性能も X を凌駕しコンクールの結果も好成績で、当社の技術陣の優秀性を実証したものといえる。次表に STR-9 X との比較を示す。



MAR-1 型小型航空機用無線機
MAR-1 Air borne miniaature type communication set.

	重量	本体寸法 mm	
STR-9X	約 15 kg	$460 \times 220 \times 190 = 19,300 \text{ cm}^3$	英國製
MAR-1	12.5 kg	$460 \times 260 \times 125 = 15,000 \text{ cm}^3$	当社製

主な仕様

- 周波数範囲 118 Mc~144 Mc
- チャンネル数 8 チャンネル
- 周波数選択所要時間 約 2.5 秒
- 電源電圧 D-C 28 V または D-C 14 V
- 超短波出力 5 W
- 通信方式 プレストーク方式

構成

本体(送信部、受信部、電源部を含む) 前方制御器、後方制御器および空中線からなり重量は合計約 13 kg である。

特長

- 送信部、受信部、電源部を一筐体内に纏めたため所要容積をいちじるしく減じることができた。
- コンバータの回転を周波数切替用動力に利用するため駆動用電動機を必要としない。

3. 真空管はすべて MT 管を使用し、回路部品も極めて小型のものを使用している。
4. 筐体内換気のためにコンバータに吸入扇を有している。
5. 前席後席のいずれからでも制御され、インター ホーンとして使用することができる。

対空無線機 53 L2 号

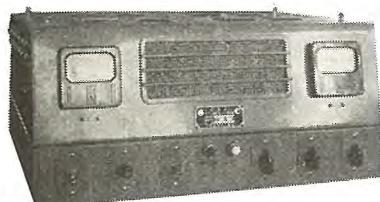
150 Mc 帯の FM の標準方式を AM 方式に変更し、とくに遠隔操縦を容易にした装置である。

主な仕様

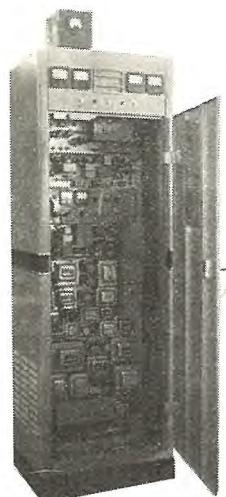
1. 周波数範囲 120 Mc~145 Mc
2. 変調方式 振幅変調
3. 超短波送信出力 50 W
4. 受信方式 水晶制御二重スーパー ヘテロダイヤン方式
5. 通話方式 プレストーク方式
6. 遠隔操作用回線 2 線式 600 Ω 伝送レベル 約 0 db m
7. 電源電圧 A-C 単相 100 V

構成

ラック型の送受信機本体（送信部、受信部、操作部、変調部、受信および変調電源部、送信電源部）空中線および遠隔操作器より成り、送受信機本体の重量は約 230 kg である。



対空無線機 53 L2 号受信部
53 L2 type receiver of anti aircraft communication set.



対空無線機 53 L2 号発信部
53 L2 type transmitter of anti aircraft communication set.

特長

1. 送受信機本体単独、あるいは遠隔操作器のいずれからでも操作ができる。
2. 送受信機本体と遠隔操作器間で呼出しおよび電話連絡ができる。
3. 遠隔操作器で送信出力の監視ができる。
4. 交換制御器を使用すれば 3 台の送受信機が操作できる。
5. 受信部および送受信用水晶片恒温槽は D-C 8 V, D-C 200 V でも動作する。
6. 電源電圧 80~105 V の範囲の変動に応じ得るよう電圧調整器を具備している。

車両無線機 JSCR-528

車両用に設計製作された FM 送受信機である。戦後としては 250 台というまとまった生産数量を示し、機械的、電気的性能共に申し分なく当社の技術、検査ならびに工作陣容の研鑽の賜である。

主なる仕様

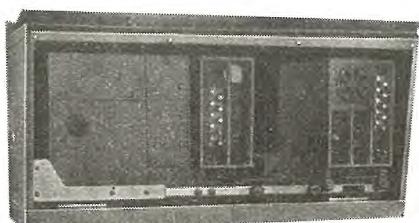
1. 周波数範囲 20 Mc~27.9 Mc
2. チャンネル数 10 チャンネル
3. 電源電圧 D-C 12 V または 24 V
4. 送信出力 20 W 以上
5. 受信感度 1 μV
6. 通信方式 プレストーク方式
7. 最大周波数偏移 ±40 kc

構成

本体（送信機、受信機、およびそれぞのダイナモータ、架台を含む）車載装置、制御器、空中線より成る。

特長

1. チャンネルの切替は送信機および受信機の前面の押釦で容易に行ひ得る。
2. 送信機の変調はパルストラ ns を用いている。
3. 受信機は調整を容易にするために中間周波数発振器を備えている。
4. 車両内の搭乗員間の車内通話装置として使用しうる。



JSCR-528 車両用無線機
JSCR-528 type wireless communication set for vehicles.

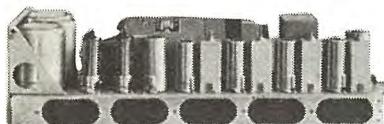
自動方向探知機 A. D. F.

ヘリコプタ、メンタ等小型練習機用として機上用自動方向探知機の需要が期待できるのでこれの試作を行った。

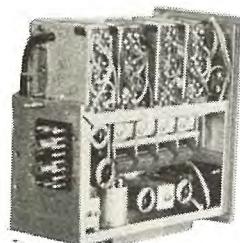
これは JADF-1 型の仕様を満足するもので、空中線系（ループアンテナ、センスアンテナ）高周波同調部、方位指示計、接続ケーブルよりなりそれぞれ以下の写真に示す。

性能は下記の如きものであるがとくに強調する点は、空中線のコアに当社独自の試作によるフェライトコアを用いたことでありその性能は極めて良好である。

1. 受信周波数範囲 200～1,750 kc, A₀ A₁ A₂ A₃ のいずれの型式の電波に対しても自動的に方向探知ができる。
2. 機体固有の誤差補正装置を有し、自動方向指示確度は $\pm 5^\circ$ 以内である。
3. 尺寸、重量
高周波同調部 180×190×100 mm 3.2 kg
增幅部 135×370×120 mm 7.3 kg
ループ空中線 170 ϕ ×190 mm 2.3 kg
4. 電源は機上電池により直流 13.25 V または 26.5 V のいずれかの電圧値のものに簡単に取換えができるコンバータにより直流高圧および交流電圧を供給し、消費電力は 26.5 V 3.8 A である。



A.D.F. 増幅機部
A.D.F. set amplifier part.



A.D.F. 高周波同調部
A.D.F. set high frequency part.



A.D.F. ループ空中線
A.D.F. set loop antenna.

無線機用直流発電動機

移動無線機に蓄電池を用いて送信および受信用高圧を供給する発電機であり、関係メーカ協同のもとに共通仕様書の完成を見、技術面にも工作面にもこの数年間にいちじるしい発展がみられた。

またミニチュア管の採用により無線機自体が小型となり、これに伴って発電機も形態、重量の減少しかも高能率のものが要求されてきている。

写真 (a) は機上用小型超短波無線機 MAR-1 に送、受信用高圧を供給するため極めて小型、軽量に設計されたものである。

本機にはバリコン駆動用の減速装置および無線機内部の冷却用ファンを有し好評を得ている。

写真 (b) は車載用無線機 JSCR-608, 508 等に送信

無線機器

用高圧を供給するため設計したものである。

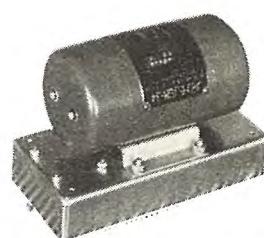
写真 (c) は車載用無線機 JSCR-608, 508 等に受信用高圧を供給するため設計したものである。



(a) KA 型および KB 型直流発電動機
KA and KB type D-C convertor.



(b) JDM-35 および 37 型
JDM-35 and 37 type
D-C convertor.



(c) JDM-34 および 36 型
JDM-34 and 36 type
D-C convertor.

機上用レーダ

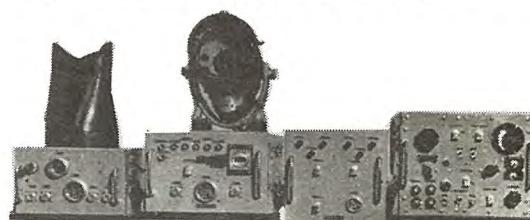
RM-1 A 型 (Westinghouse 電機会社 MU-1 型相当) 船舶用レーダに引続き各種レーダが研究されているが、小型軽量で使用簡単な機上用レーダが試作された。これは簡単な改装で船舶用の小型レーダにも利用できる。

全重量 約 70 kg

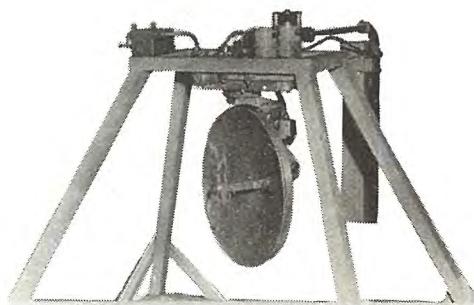
所要電力 D-C 27 V 80 W, A-C 400 c/s 115 V 400 W
構成 空中線、送信部、同期部、電源部 A, B および指示部より成る。

各部の性能

1. 空中線・直径 18 in のパラボラ空中線で高低角およびトリム角の外部制御が可能である。ビーム幅



機上用レーダ
Air borne radar.



機上用レーダ空中線部
Antenna part of air borne radar.

- は 5°
2. 送信部・周波数 9375 ± 55 Mc, 尖頭出力 8 kW
パルス幅 $0.4 \mu\text{s}$, 変調は放電管によるライン方式
 3. 同期部・距離 4, 10, 20, 50 mile また中心拡大
および高度遅延が可能
 4. 指示部・5 in の C. R. T を使用した P. P. I 方式

3. 電力系統応用部門

電力系統に対する Electronics の応用はその将来は色々たるものがあり、重電機製造を主流として発展してきた当社としてこの方面にはとくに深い関心をもつものである。

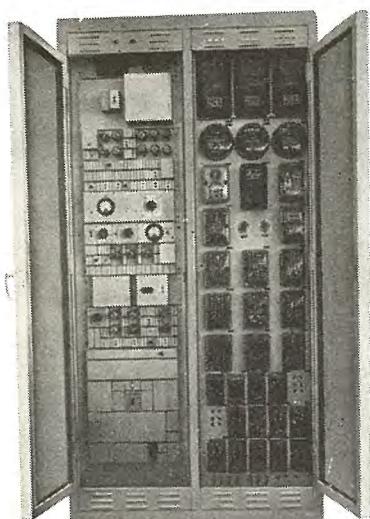
電力線搬送保護継電器用搬送装置（九州電力納）

HZ 型高速度インピーダンス継電器、HK-G 型高速度方向接地継電器と組合せた搬送式保護継電器であって、HKB 型はすでに特集号で紹介済であるがこれにさらに改良を加えて最近完成をみた方式を報告したい。

本方式の特長とする処は狭帯域であって 2 kc おきに他の同様な装置が用いられる点にある。(HKB の場合は約 10 kc おきである)。保護区間内のいかなる点に発生した故障に対しても常に高速度で両端同時に遮断を行うものであって、構造は搬送装置および継電器類を標準鉄架に一括装備している。

搬送装置電気的特性

1. 搬送周波数 100~400 kc までの範囲内である。
2. 送信出力 装置出力端子において 10 W である。
3. 出入力インピーダンス 75Ω を標準としている。
4. 最低受信レベル 入力端子において +5 db である。
5. 送信濾波器 中心周波数 ± 3 kc にて減衰は 3db 以下
中心周波数 $\times 2$ にて減衰は 80 db 以上
中心周波数 $\times 3$ にて減衰は 90 db 以上



搬送保護継電器用搬送装置
Carrier frequency equipment
for carrier current relay.

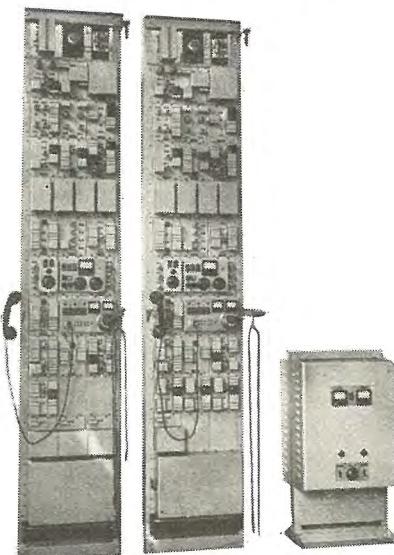
6. 受信濾波器 水晶濾波器を用い特性はつぎのとおりである。

中心周波数 ± 100 c/s にて減衰は 60 db 以上
中心周波数 ± 1 kc にて減衰は 60 db 以上

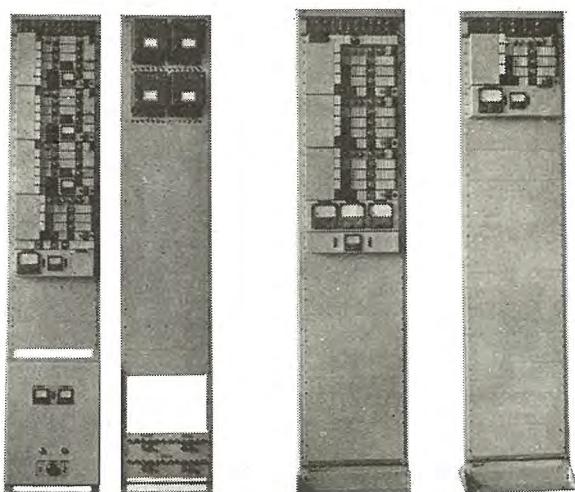
7. Build up, Build down, 搬送波の送出および停止による相手局の受信電流の Build up, Build down 時間は 7 mm 秒以内である。

電力線搬送式テレメータ装置（中国電力神ノ瀬発電所納）

テレメータは戦後直ちに製作した経験があるが、最近 Westinghouse 社の製品で Frequotron なる商品名で紹介されている方式について国産化の検討を行い、下記



テレメータ搬送装置（両端局）
Transmitting equipment for telemetering.
(for both terminal)



テレメータ送量装置
サーマルコンバータ架(右)
送量変換器架(左)
Thermal convertor (right)
and carrier power convertor
(left) for telemetering.

テレメータ受量装置
Receiving equipment
for telemetering.

の如き仕様で中国電力神ノ瀬発電所向として製作した。このテレメータ方式はサーマルコンバータと衝流周波数方式を用い微小電圧に変換し得る量はすべて遠隔測定できるものである。

1. 被測定要素 発電機出力、融通電力、堰堤水位
2. 測定方式 衝流周波数方式
3. 送量変換
 - a. 発電機出力および融通電力はサーマルコンバータを使用して電力を mV に変換し、この mV を送量変換器により衝流に変換して伝送する。
 - b. 堰堤水位は定電圧電源および摺動抵抗により mV に変換する（後は電力と同様）
 - c. 送量変換器は自動平衡型衝撃波周波数変換方式を使用している。
4. 受量変換 受量変換機により入力周波数に比例した D-C 出力電流を得て計器を指示させる。
5. 性能
 - a. 総合誤差 標準状態 (200 V 60 c/s 20°C) において $\pm 1\%$ 以内、電圧変動 $+15\%$ 、周波数変動 $\pm 5\%$ 、温度変化 $+100\%$ 、 -100% において $\pm 2\%$ 以内。
 - b. 指針の速応度 0~90 % までの変化に対し 2.5 秒以内。
 - c. 送量の零の場合にもベースサイクルを出し故障時の零と区別してある。
 - d. 衝流周波数 15 c/s~30 c/s

6. 搬送装置
 - a. 単側帶波伝送方式、2 端局対向同時送受信方式
 - b. 搬送周波数 105 kc 115 kc
 - c. 使用周波数帯域 300 c/s~2,700 c/s
 - d. 通話帯域 300 c/s~2,300 c/s
 - e. 搬送出力 1 通話路当たり +30 db
 - f. AGC $+10\%$ -20% の変化に対して変動 $\pm 3\%$ 以内
 - g. 信号方式 帯域外 2 周波 FS 方式

FL-4 型電力ケーブル用パルス障害探知機（関西電力納）

架空通信線用の障害探知機として FL-1 A, FL-2A および FL-3 型を商品化しすでに多数販売したが、通信ケーブルにも応用できる可搬型パルス探知機 FL-4 型が



FL-4 パルス探知機

FL-4 type fault locator for power cable.

無線機器

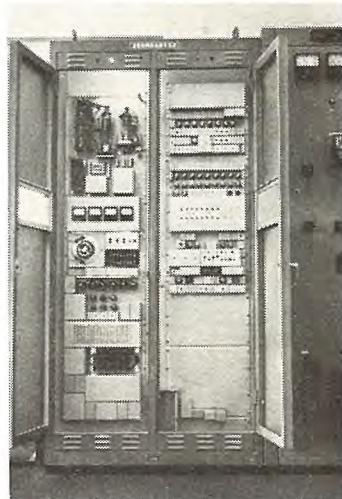
完成され、今まで困難とされていたケーブルにも利用できることになった。もちろん架空送電線および通信線にも使用できる。

1. 測距範囲 15 km
2. 測距誤差 45 m
3. 送信出力 30Ω 負荷したる時 70 V 以上
4. 送信パルス幅 $0.3\mu s$ および $3\mu s$ 切換可能
5. 時間軸繰返し周波数 10 kc の鋸歯状波形
6. 受信利得特性 1 kc~700 kc において $40\text{dB} \pm 6\text{dB}$
 - 0.3kc において 30dB 以下
 - 0.1kc において 10dB 以下
7. 観測用ブラウン管 直径 120 mm (120 F-B1)
8. 電源 単相 50~60 c/s 100 V ただし 80 V~105 V の間 5 V 毎に切換可能の手動電圧調整器を有する。
9. 所要電力 220 W 以下である。

SL-1 型送電線閃絡点指示装置（関西電力、九州電力、東京電力納）

送電中の送電線の閃絡故障点の探知は簡単なフォルト、ロケータでは不可能である。電力研究所の指導のもとに完成された B 型閃絡点指示装置 SL-1 は幾多の特長を有し、昨夏の仏国パリ市に開催された万国送電網会議においても注目され新問題を提供している。

1. 電力線搬送を使用する B 型測距方式でありネオン管指示による距離直続方式である。
2. 測距精度 $\pm 1\text{km}$ 測距離読取単位 0.5 km
3. 搬送電話用に設備された結合蓄電器および塞流線輪を共用する結合方式である。



SL-1 型送電線閃絡点指示装置
SL-1 type power line fault locator.

4. 故障サージにより起動する。ただし遅延用計数装置により 3.4 m. s. 遅延させ、故障時の雑音を避けるようにして標準パルスを発射し、また開閉サージ等により起動した時は自動的に速かに元の待機状態に復帰する。
5. 使用電源 200 V 50~60 c/s 電源電圧変動 $\pm 5\%$ 以内 所要電力 500 VA 以下

6. 構造 高さ (2,350 mm) × 幅 (1,200 mm) × 奥行 (400 mm) の完全自立筐体である。

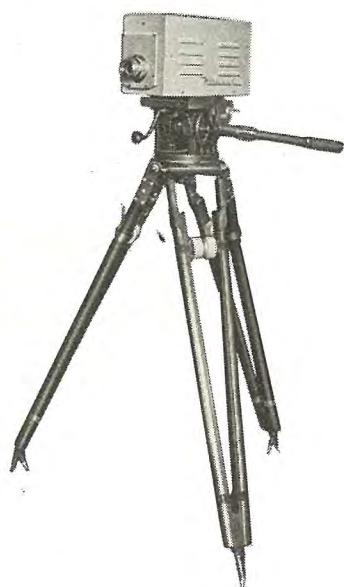
4. 産業部門への応用

産業生産部門への Electronics の応用は当社として大いに意を用いる所であって今後は次第に増加の傾向をたどると思うが、今回はつぎの 2 機種を挙げる。

工業用テレビジョン (ITV) 装置

ITV とは普通のテレビジョン放送の送受像装置を簡略化し、遠隔操作によって危険区域内の点検、無人監視等を行わせるもので中国電力湯原第一発電所用 ITV はつぎのような仕様で製作し目下調整中である。

工業用テレビジョン (ITV) 撮像機
Industrial television set, Pickup equipment.



工業用テレビジョン (ITV) 制御監視機および電源
Industrial television monitoring and power source parts.

1. 用途 湯原第一発電所堰堤の扉開閉状況、流木の有無、概略の水位等の監視

2. 構成

- 送像側 撮像機、撮像制御機、撮像機伏仰調整装置、同防水、冷房および暖房装置、照明装置
- 受像側 制御監視機
- 伝送系統 同軸 1 本を含む 18 芯ケーブル約 2.4 km

3. 撮、受像方式

- a. 走査、垂直・30 frame/s 60 field/s
インターレース方式
水平・15.75 kc/s 525 本

電源同期
方式

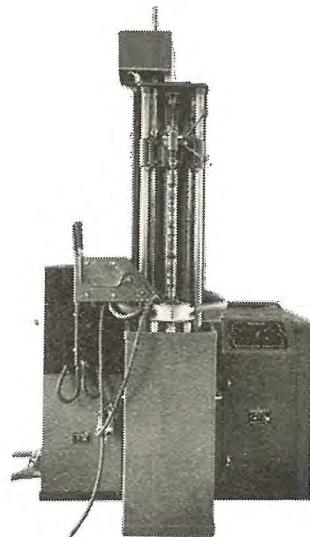
- b. 伝送方式 中心周波数 44 Mc/s 両側波帶伝送 A.M
c. 周波数帯域幅 20 c/s~4.25 Mc

4. 遠隔操作 本装置の遠隔操作は制御ケーブルによつて直接行っている。

- 全電源 ON OFF
- 照明装置 ON OFF
- ウインドクリーナ ON OFF
- 冷房装置 ON OFF
- 撮像管電気的焦点調整
- 〃 ターゲット電圧調整
- 〃 ビーム電流調整
- 伏仰調整
- 照度変化に対するフィルタ調整

5. 性能

- 視角 約 12°
- 必要照度 400 lx 以上
- 総合解像度 350~400 本 (画面中央部)
- 許容周囲温度 撮像機および撮像制御機 -20°C ~ +50°C
制御監視機 -10°C ~ +45°C



ラジオヒータ EH-3A 変流装置
およびカムシャフト焼入装置

Current transformer and cam shaft case hardening equipment of the radio heater EH-3A.



カムシャフト高周波
焼入装置カム切断図
Case hardening sample of cam shaft.

カム、シャフトの高周波焼入装置（豊田自動車納）

高周波電力による加熱法のうち誘導加熱装置は過電流を利用する金属の直接の加熱法であって、焼入装置としては他の追従を許さない諸利点を有するものである。

写真は豊田自動車に納入した EH-3 A 型 (28 kW 出力) に用うる変流装置および自動送式のカム、シャフト焼入装置であり、つぎに装置を略述する。

1. 焼入操作の全自動制御

起動押釦スイッチを押すことにより、カム、シャフトは下方向に間歇式に送り込まれ、焼入カムが焼入コイルに入った時から自動的に高周波電力が印加し、最後のカムが希望の加熱温度になった時に切れるようになっている。

全部カムの焼入が終れば圧縮空気によって上方向に押し上げられ最初の位置に戻って全制御回路は停止する。

各カム加熱時間を適宜調整できまたこの操作を手動式に切り換えることもできる。

2. 冷却法

各カムを加熱して焼入コイルからでた所で自動的に適当な焼入温度となった時、水をかけてある時間急冷している。これは希望の硬度および硬度分布を得るために重要な骨子となりその放冷時間および冷却時間は適当な値に調整してある。

3. 焼入コイル

焼入コイルは円形 1 回巻コイルであって、カム先端部と横の部分との温度差を少くするため、カム寸法に比し充分大きな直径にしてある。かつこのような結合度の小さな資料に対しても充分な電力が伝送されるよう発振回路、変流装置等を特別に設計している。

5. マイクロ波関係部門

時代の寵児であるマイクロ波関係に対しても着々と研究を進め、基礎的準備に慎重を期していたずらに新奇を競うことを避け確実な歩を占めるべく努力を続けている。

幸にして電々公社の（前特集号記載の如く）東阪間 4,000 Mc 超多重中継のバスレンジス型空中線を完成し、当社の総合技術の強味を遺憾なく発揮する機会を得たことは特筆に値する。

なお RM-1 A 型船舶用ならびに RA-1 A 型機上用小型レーダ試作の基礎研究を行い続いて各種レーダの試作の準備を完了した。

マイクロ波の研究

マイクロ波研究の主なるものは通信用およびレーダ用アンテナ、送受共用回路、濾波器、混合器回路、導波管、気密窓その他導波管系部品、とくにパラボラアンテナおよびアンテナ餌電線部品の広帯域化の研究は相当な成果を収めた。また磁性材料に多年の歴史を有する大船工場と共同でフェライトを用いた応用回路部品の試作研究、ポリエスチル樹脂製品の優秀な製造技術を誇る世田谷工場とレーダアンテナ用のレイドームの試作研究、物質の ϵ および $\tan \delta$ の測定、マイクロ波通信機の設計試験

無線機器

ならびに各種測定の根底に重点を置いている。

7,000 Mc 帯 PTM 方式多重通信装置

かねて試作を進めつつあった 7,000 Mc 帯 23 チャンネル PTM 方式多重通信装置は、無線機、端局装置各 1 対局および中継割込装置の試作を完了し、試験調整をほぼ完了した。試験の結果は満足すべきものである。

無線機には当社研究所で開発した尖頭出力 100 W のマグネットロン MX-701 を使用している。なお本機は監視制御装置を備え無人中継に適するものである。

4,000 Mc パラボラ空中線

4,000 Mc 広帯域空中線として前述のバスレンジス空中線の外パラボラ空中線を試作し、種々の機械試験および電気試験を行い満足すべき結果を得た。

1. 製作方法 純アルミ板をアルゴン溶接したものをプレスによって製作した。

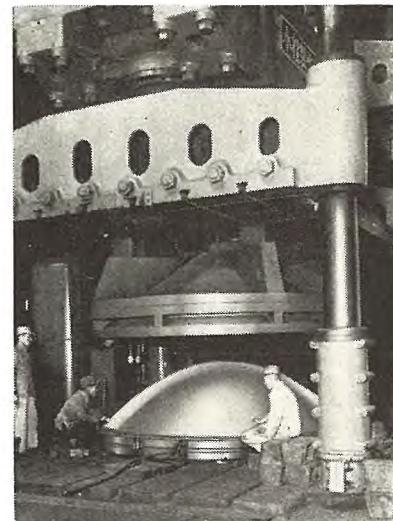
2. 機械的性能

a. 直径は 3,300 mm で焦点はパラボラの開口面にある。



4,000 Mc パラボラ空中線

Paraboloid antenna for 4,000 Mc.



4,000 Mc パラボラ空中線プレス状況

Press arrangement for paraboloid antenna.

- b. 尺寸精度 理想曲線からの偏差が中央部で ± 3 mm 以下である。
 - c. 強度 風速 60 m/sec に耐えるもので種々の荷重試験を行った。
 - d. 方向調整 フィードホーンおよびパラボラ全体をそれぞれ別箇に左右および上下に動かし得る。
3. 電気的性能
- a. 周波数帯 3,700~4,200 Mc
 - b. インピーダンス V.S.W.R < 1.07 以下
 - c. 利得 40 db 以上

6. 管球ならびに材料関係

無線機器関係の拡充に伴い管球関係の動向に影響するのは当然である。機器部門が一応の軌道に乗った今日真空管工場も移転を完了し、新設備の工場における生産が開始されている。

殺菌水銀燈、高圧水銀燈、封じ込イグナトロン等の旁系管球関係のほか、磁電管等レーダ用マイクロ波真空管の準備を行う一方、ミニチュア管の生産に対しても遅ればせながら布石を行っている。

従来ラジオ用の受信管を主として生産してきたが、GT 管が防衛庁その他からの要求もあり、通信用真空管として信頼度の高い製品の開発に全力を注いでいる。

この GT 管に対して最近改良された主な点として



新型真空管
6 SQ 7-GT new type.



旧型真空管
6 SQ 7-GT old type.

1. 設計 とくに振動、衝撃に耐えるように構造上の強化を行った。
2. 材料 特性の変動を少くし長寿命を保つように純度の高い材料を使用すると共に、各種の試作研究によって得られた新しい材料を使用した。
3. 工作 工作精度を上げることにより、ロット内の特性のバラツキを小さくし歩留りの向上を計った。



新しい OP 磁石
New type of OP magnet.

4. 試験 各種の球の選別方式からロット受入方式に切換えることにより製品の均一性と品質の向上を計った。一例として 6SQ7-GT について述べると新型では振動試験の出力電圧は、旧型の $1/10$ 近くに減少し寿命初期における特性の変動は旧型の $1/3$ 以下に納まるようになった。

フェライト系磁性材料

最近ラジオ、テレビその他高周波用部門においてフェライト系磁性体の重要度がとみに増してきた。

OP 磁石

当社はすでに 20 年前にこのフェライト系磁性体に着目し、まず永久磁石材料である OP 磁石の工業的製造に成功した。

応用品としてもパーマネントダイナミックスピーカ、磁石選鉱機等の製品を製造した。OP 磁石自身も絶えず進歩し昨年中にはつぎのような大きな改良が行われた。

1. 磁気エネルギーが従来のものより 80% も大きな OP 磁石を完成した。

2. 機械的強度の強い OP 磁石が開発された。

この結果 OP 磁石は小型の機器の場合には黄銅板等で保護する必要がなくなりて裸のままで使えるようになりかつ磁石は以前にも増して小型軽量となった。このような OP 磁石は近く量産されるが、その暁は極めて広い新しい用途が拓けるものと期待される。

フェリコア

フェライト系磁心については古くからの基礎研究のほかに、とくに終戦後は量産を目標とする研究を始めた。

これに基いて昭和 24 年には中間周波トラン用、銅-亜鉛フェライト磁心の製作を開始した。引続いて中短波用、超短波用、テレビ用等各種のフェライト磁心を販売し、これら一連の磁心にフェリコアと商品名を付けたがこれら新製品に対しても充分にご期待の戴けるものである。

螢光ランプと照明器具

Fluorescent Lighting Fixtures

With the increasing popularity of the fluorescent light, varied fixtures are manufactured by Mitsubishi, and now those used for home lighting are coming in the regular products. Further, street lighting with this new light source has been developed as a mile stone in the illuminating engineering. To adapt to various circumstances, fluorescent lamps having a function of health lamps or sealed type fixtures to be used specially damp places are designed. In the application to the railway car lighting, the instantaneous lighting is of vital importance to provide for in and off the tunnels, which is met by ingenuous devices.

螢光燈照明の著しい普及は、この方面における多くの技術的進歩を促がすことになった。昭和 29 年度においてはわが国に沿った多くの新製品、新方式が開発されさらに明日への飛躍の基礎を培うことができた。

螢光ランプ

螢光ランプの品質改善については多くの残された点があるが Westinghouse 電機会社との提携による技術導入と、当社独自の研究が次第に実を結び、すでに三菱デラックス型螢光ランプは演色性の良好さにおいて米国製品を凌ぐものとして認められているが、なおその他の各特性の改良に日々努力しつつあり、光度などの諸特性も米国製品に充分対抗できるに至った。

10 W 螢光ランプ

従来 10 W 螢光ランプは効率が 40 W, 20 W のように良くなく、また演色性の問題その他で生産に至らなかつたが、ランプの品質向上とともに 10 W ランプの実用性も生じ、とくに全館螢光燈照明の建物では局部照明においても白熱電球を使うことは光色の相異が好ましくなく、このような状況から 10 W ランプの生産を開始したものである。今回開発のものは従来のものより全光束は約 10% の増加を見た。

螢光健康ランプ

螢光ランプは単に一般照明用のみならず広く応用されつつあるが、このランプは室内において太陽の健康線と同じ 3,000 Å 付近の紫外線を出すランプであつて、波長 2,800 Å 以下をカットする特殊な紫外線透過ガラスに特殊蛍光物質を使用したものである。社会活動が次第に屋外よりも屋内でなされることが多くなり、ことに都会では毎日ほとんど日光に浴する機会のない屋内作業者が増加してくるとき、この種ランプの重要性はいよいよ増してきた。本ランプで照射を受けると体内にビタミン D

を生成し、カルシウムや磷などの鉱物質の代謝を促進する。眼に有害な 2,800 Å 以下の紫外線は極力制限するよう特殊ガラスを使ったもので、その構造および点燈方式は普通の螢光ランプと同一である。事務所、工場、病院、学校、哺育所、家庭など、さらに無窓工場や地下室あるいは晴天の少い雪国地方での健康維持に大いに期待される。なお有害な紫外線は極力除去してあるが近距離で長く直視することは好ましくない。

ブラックライトランプ

螢光ランプのさらに他方面への利用のため、ブラックライトランプを開発した。本ランプは紫外線透過黒色ガラス管に特殊蛍光物質を塗布したもので、物質の種類により放射する紫外線は 3,600 Å または 3,300 Å 付近にピークを持たせたものである。

三菱螢光健康ランプ定格

型 名	大きさ (W)	長さ (mm)	管径 (mm)	ランプ 電流 (A)	定格電圧 (V)	健康線出力 (E-Viton)
FL-20E	20	580	38	0.36	100	45,000
FL-40E	40	1,198	〃	0.42	200	100,000

三菱ブラックライトランプ定格

型 名	大きさ (W)	使用ガラス	紫外線 ピーク (Å)	用 途
FL-15BLB	15	黒 色	3,300 または 3,600	螢光探傷、計器盤、螢光塗料を用いた広告・装飾・人工品・天然品の鑑別等
FL-30BLB	30	—	—	—
FL-20BL	20	無 色	3,300 または 3,600	青写真焼付、写真銅版の焼付の外、BHC の製造における塩素添加反応
FL-40BL	40	—	—	—

螢光燈照明器具

螢光燈照明をさらに普及するため、昭和 29 年度においては、器具価格をできるだけ引下げた。しかも取扱い

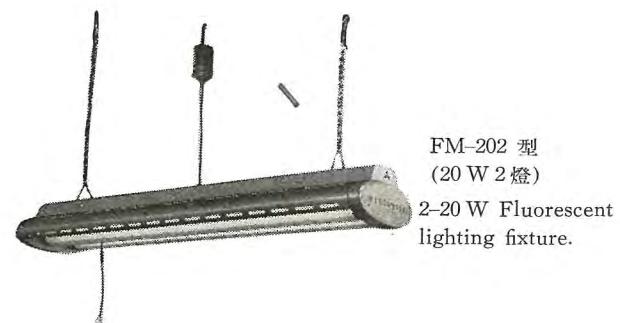
の容易な 40 W 普及型器具と、家庭用 20 W 器具を重点的に開発した。

40 W 普及型器具

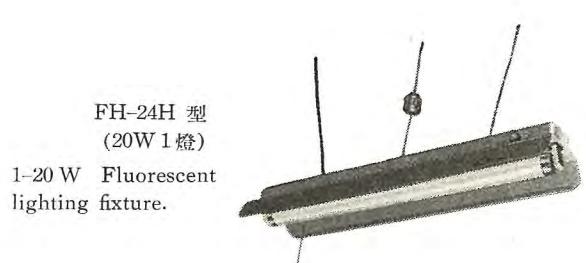
今回開発したものは写真に見られるような簡素な外観をもつ基本的な型の器具である。これはもちろんコストの低廉を主眼としたためであるが、それと別個に照明器具に対するつぎのような考え方からでもある。すなわち光源の輝きを下げるることは器具の大きな役割であるが、蛍光ランプにおいては白熱電球より遙かにその要求度が低い。輝きを下げるためには、拡散材料で光源をカバーすればよいが、こうすると効率が低下する証りではなく減光補償率も多くの場合大きくとらなければならない。効率をよくするためにルーバがよく用いられるが、小室の多いわが国の建築で果してルーバが効果的に使われているであろうか、またルーバを使って室内意匠が非常によくなるものなら別であろうが、その点からも至当と思われる施設例が余り見受けられない。要するに照度の絶対量の不足が痛感されるのであって、輝きを下げることによって、あるいは美観を増すために必要量だけの照度が得られないということは避けなければならない。普及型器具はこのような照明の最低線を確保する目的で作られたものである。

FH 型器具においては従来の笠を深く広げ米国製品のように保護角に注意をはらい、室全般を広く明るく照らすことを主眼として配光を広くするように設計されたものである。

FA 型もどうようと天井面にも投光するよう反射笠をとったものである。器具吊下げに当っては簡易型ハンガ C-13 P 型 (パイプ吊) または C-13 C 型 (チェーン吊) により極く簡単に吊れる構造となっている。



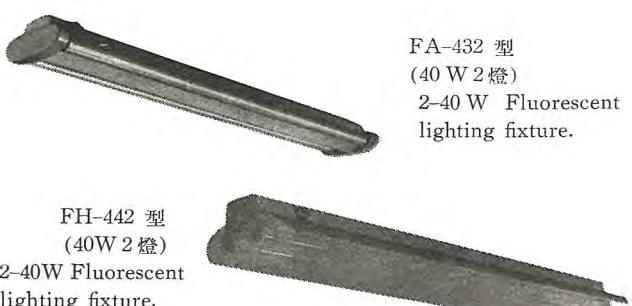
FK-20 型
(20 W 1 燈)
1-20 W Fluorescent
lighting fixture.



FH-24H 型
(20W 1燈)
1-20 W Fluorescent
lighting fixture.



FK-202 型
(20W 2燈)
2-20 W Fluorescent
lighting fixture



FA-432 型
(40 W 2 燈)
2-40 W Fluorescent
lighting fixture.



FH-442 型
(40W 2燈)
2-40W Fluorescent
lighting fixture.

家庭用器具

家庭用器具としては価格が安く、取扱いが誰でも簡単にできること、また維持費の低廉と意匠の優美も欠くことはできないが、当社では29年度において、これらの条件を満足した優美な器具を製作した。

密閉型器具

工場の照明に螢光燈が多く用いられるに従って特殊用途向の器具の要求も種々生じ、その中高湿度の工場（冷凍、紡績、製紙など）腐食性ガスの発生工場、鉱山（製油、塗料、火薬、セルロイドなど）で密閉型器具がさかんに要望されているのにかんがみ40W1燈(FE-40型)、および2燈用(FE-402型)の器具を生産した。

器具の構造は密閉型として完全な水密溶接を施し、下面の開閉部は合成ゴムパッキングを挿入してあり、つまりねじで固く締めつけるものである。口出線部分は水防栓を使用しキャプタイヤコードとなっている。ガラスは透明3mm厚、塗装はポンデライト処理後白色メラミン塗装であるが、高度の耐食性を要求されるときは適宜の下処理、塗装を行っている。

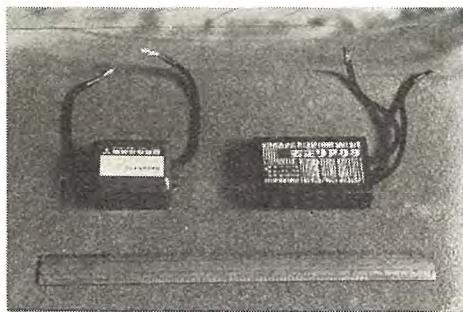
安定器

新型安定器

螢光ランプ、照明器具などの進歩に伴い、当然安定器も小型で高性能の安価なものが要求される。幸に安定器の材料である珪素鋼板も良質のものがわが国におても生産されるようになったので、安定器も小型、高性能で安価なものが製作されるようになった。

FBC-20型の従来のものはその容積が146cm³であったが新型のFBC-20C型は105cm³となり、約30%小型になり、電力損も約12%減少した。

40Wランプ1燈用低力率型安定器、高力率型安定器、および、40Wランプ2燈フリッカレス用安定器などについてもWestinghouse社よりの技術導入によってコストの低減を計り、小型で特性のよいものを着々量産している。



20W 1燈用安定器、新型（左）旧型（右）

Fluorescent light stabilizer.

車両点燈方式

車両螢光燈も日増しに増加して最近の新車は例外なく螢光燈照明となってきたので、車両螢光燈の点燈方式にも種々な方式が採用されてきた。

一般に沿線のトンネル、駅などで昼間度々点滅を行う

螢光ランプと照明器具

必要のある車両では瞬時点燈方式が採用されているが、昼間点燈の必要のない車両ではグロースタータ方式が多く使用されている。車両にもグロースタータが使用される理由としては瞬時点燈方式は螢光ランプの寿命を短縮する場合が多いので起動時にバラツキがあるが、螢光ランプの寿命の点でグロースタータ起動方式が多く採用されている。

当社で車両用として新に開発したFD-401R型一齊点燈方式を阪神急行電鉄の新車15両に採用願っているが、ランプの寿命および保守の点で従来の車両用瞬時点燈方式では得られなかつたような好結果を得ている。

また国有鉄道の京浜東北線の試験車や近鉄奈良線の新車にも同様採用された。

螢光燈照明施設

事務所照明

一昨年度に引き続き29年度も多くの事務所用照明器具を納入した。その例については写真をもって示すものであるが、その範囲も広くなっている。その実施例の一端を紹介する。

1. 木造建築事務所

坪当り40Wランプ1本弱で机上面照度は100lx以上、一般事務には好適で、経済的条件を大いに考慮した設計である。

2. 広い事務所照明

40W2燈用器具を一小間に4台ずつ並べ、坪当り約0.8本で100lx以上を得ている。事務所では時々机の配置替えもあり、室内の照度分布はなるべく均一にして置く必要があるのでその条件に合った設計である。この種のものを多く納入した。



木造建築事務所照明
Office lighting.



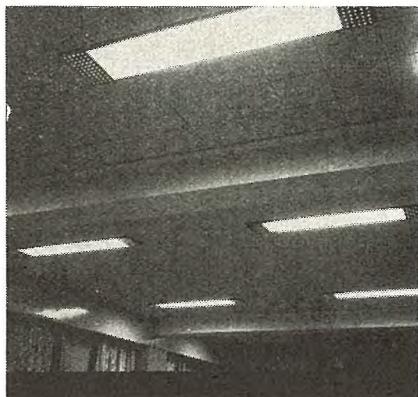
勧友ビル(名古屋)
Business office
lighting.



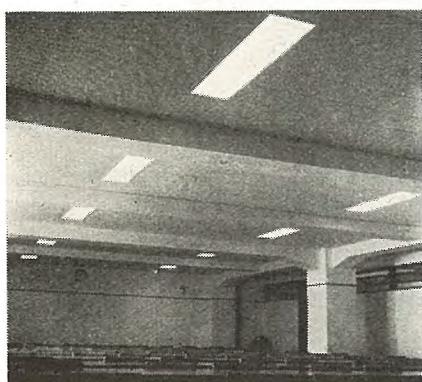
東京産業会館
Display room lighting.

3. 埋込器具事務所照明

天井埋込照明は近代建築にふさわしいものであるが、天井工事費がかさむのと、最近階段を増すために階高を低くして天井を張らない建築物が出てきたなどの不利な点があるものである。しかしよい照明によって直接、間接に受ける利益を考慮して見掛けの費用のみにこだわらず、昨年度も普通の格子ルーバをはじめ、下面拡散ガラス、プラスチック板などの埋込器具が事務所照明が多く納入された。



勧銀名古屋支店
Bank lighting.



中央相互銀行
名古屋支店
Conference room
lighting.

毎日会館
正面ホール
(名古屋)
Hall lighting.



同和火災
福岡支店
Business office
lighting.



4. 吹抜天井照明

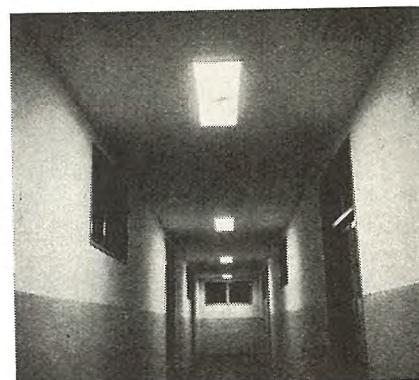
吹抜天井は照明に困難なことが多い。大きなシャンデリアを吊り下げる方式もあるが、近代建築には調和が悪く、また照明的に必ずしも推奨できない。最近はこれに対して埋込器具を巧みに使い、あたかも天空光がさし込んだような錯覚を生む吹抜効果を上げるものが採用されるようになった。当社も多くの施設を行い成功を収めた。



中央相互銀行
名古屋支店
Conference room
lighting.

5. 局部照明

高い天井照明を補うためのブラケット、廊下照明、多少趣味をかえたエレベータホール、高天井部分の気のきいたアクセサリとしても向くダウンライトなど多くの特殊な局部照明器具を納入した。

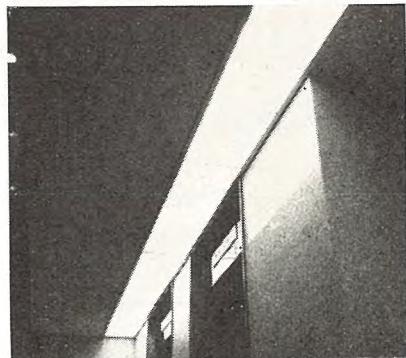


劔友ビル
(名古屋)
Corridor
lighting.



神戸銀行大阪支店
エレベータホール
Elevator hall lighting.

すなわち角川、層雲峠、上田、湯原第一発電所などの新設の配電盤室を始め既設配電盤室の照明改善に螢光燈を用いて成功している。写真は各発電所の例を示す。



勧友ビル
エレベータホール
(名古屋)
Elevator hall
lightsing.



大東紡錘鹿工場
Weaving mill lighting.



勧銀名古屋支店
エレベータホール
Elevator hall lighting.



東亜紡績工場
Weaving mill lighting.

工場照明

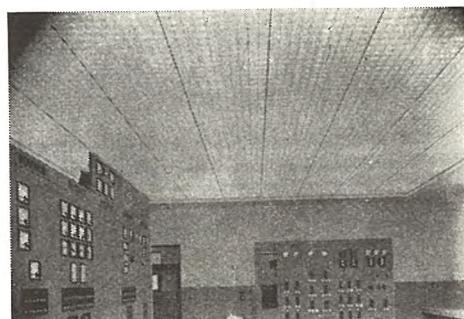
効率を主眼とした工場照明では室内の照度分布や、作業面照度あるいは光源の配置などが重要な問題となる。螢光燈によって照明改善を行い所要照度が確保された工場では例外なく作業能率が向上している。

29年度において実施した工場照明の例をご紹介する。

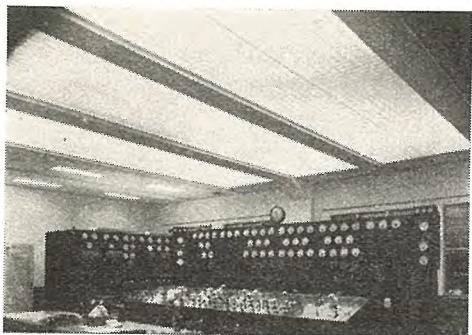
東亜紡績工場納入のものは 40W 2 灯用器具を約 7 坪に 1 台の割で千鳥に配列したもので、平均 80lx を得ている。紡績工場では割合大型の機械を設備することが多く、そのために照度が低下しないように考慮すると共に、機械の鉛直面の照度が実際に必要であるから鉛直面が暗くならないようにしなくてはならない。したがって器具は機械と機械との間に取付け、また光源が眼に入り易いため作業者に向いている方向に対して遮光できるよう深い反射笠の器具を機械の列と平行して取付けた。

大東紡錘鹿工場は最新式モデル工場ともいべきもので、アーチ状屋根の無窓建築で空気調節とともに照明にも万全を期してある。その器具配置は写真に示すとおりであって平均 200lx を超している。なお発電所の配電盤室照明にも前年に引き続き多くの螢光燈が採用された。

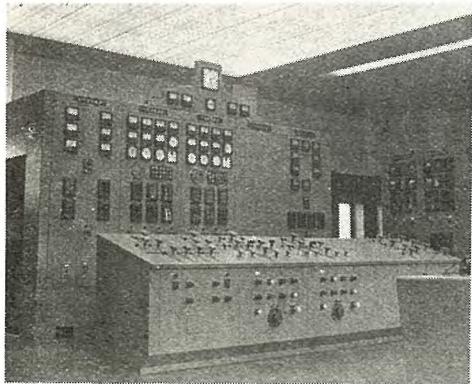
螢光ランプと照明器具



関西電力角川発電所
Switchboard room lighting.



関西電力黒部川第二発電所
Switchboard room lighting.



東北電力上田発電所
Switchboard room lighting.

商店照明

小商店照明

商店では高照度が他店を圧する有力な武器である。その例として富山市清明堂書店のものは照明手法としては素人的であるが、とも角小商店としては思い切って光源を多くして、平均 300lx の明るさとし、非常に効果的であった。また小間物店の例では 40W 2 灯の埋込器具により近代的な感じを生かして販売促進の一助とした。

百貨店照明

資本力のある大商店や、デパートはそれぞれ独自の趣向をこらし、大きな顧客吸引力となっている。名古屋松坂屋納入のものに 1 階で 40W 10 灯下面ルーバの器具を一小間 2 台ずつ千鳥に天井に埋込んだもので平均 300lx の照度としている。天井が高いため器具間隔が割合広くても均一な照度を得ている。また正方形の光源面が新しいセンスを与えている。

東急会館納入のものは同様に埋込器具 40W 4 灯を一小間に 4 台ずつ配列したもので、器具構造はルーバを粗く横板のみとし、下から覗いても、グロースタータやソケットなど黒っぽい物はすべて見えないような設計となっている。最近の埋込器具にはこのようにルーバ下端を天井面よりやや出したものが多くなってきたが、フラットな天井を和らげるに効果的である。ランプにはデラックス白色が使用され、平均 250lx で百貨店の照度としては適当であろう。

鉄道会館内大丸東京店 1 階では、プラスチック（ポリ

スチロール）のインジェクション成型によって作られたルーバを使用しており、わが国では今後の照明手法として新しい試みをしたものである。



吉半糸商店（東京）
Store lighting.



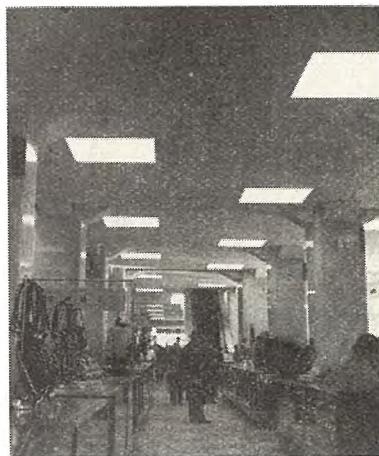
清明堂書店（富山）
Book store lighting.



大丸デパート
(東京)
Department
store lighting.



東急会館（東京）
Department store
lighting.



松坂屋デパート
(名古屋)
Department store
lighting.

車両船舶照明

車両用照明においては電源電圧の変動が激しく、また駅構内やトンネルなどでは点滅を度々繰返す必要があるため、点燈方式に色々工夫がなされ最近は優秀な照明ができるようになった。阪神電鉄納入のものは最新モデル車両とも見られるもので 17.5 m の長さの客室に 40 W 13 連プラスチックカバー付器具を 2 列に並べ読書面で平均 250 lx で明るさとしては充分である。入口付近に 40 W 白熱球の予備燈がセットされ拡散レンズでカバーされている。点燈方式は前述のとおりである。

小田急電鉄納入のものは拡散材料でカバーする代りに、側面、下面をいわゆるリングルーバ式にして効率を上げたもので、1 車両に 40 W 11 連を 2 列に取付け、読書面で 400 lx の高照度を出している。点燈方式は実用的なグロースタータ式が採用されている。

船舶においては最近の新造船は盛んに螢光燈照明を行い、とくに高級な船室には近代建築に匹敵する照明施設が見られるが、海外航路貨物船会津丸喫茶室に納められたものは一室で 20 W 2 連および単独器具を天井に半埋込したもので、美しい雰囲気をかもしている。

街路照明

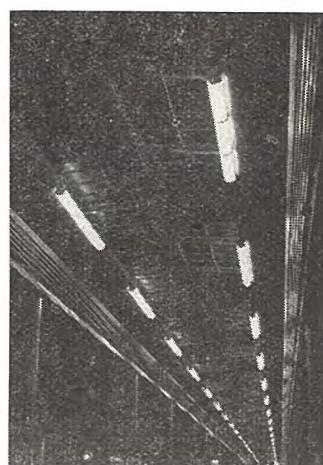
從来白熱電燈の使用されていた分野が次第に螢光燈に置きかえられつつあるが、街路燈もその一つで、街に清新な気分を吹き込んでいる。

神戸元町通りに施設されたものは、商店街の街路照明としては非常に豪華なもので 2 階軒の高さに鉄骨造アンケードを作りジュラルミン天井を屋間採用のため、ビニールシート天井を設けたもので、この天井に 40 W 3 連の器具を並べてある。器具は美しく仕上った天井面に投光し路面では 55 lx の高照度となっている。

その他一般的な柱頭に取付けられた構造のものなど多く製作されたが、商店街に使用されるものは単に明るさだけではなく街路燈による美観が相当重んぜられるので器具自体のデザインも良くしている。また器具構造は防水とともに防塵、防虫に留意した設計とした。



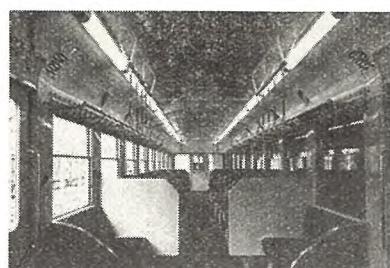
鎌倉市
由比ヶ浜通り
Street lighting.



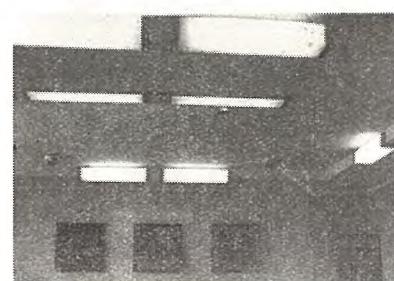
神戸市元町通り
Street lighting.



小田急電鉄
Car lighting.



阪神電鉄
Car lighting.



会津丸喫茶室
The shop
lighting.

家庭用電気品

Home Appliances

Electric home appliances coming into general use is a sign of the development of the electric industry. This type of load, once built up, will be affected little by the business fluctuation. Noteworthy is the development of television apparatus of late. Highly efficient radio speakers are the products of which Mitsubishi feels confident. Refrigerators, washers, juice mixers, vacuum cleaners and heaters are gaining their foothold in our every day life. Mitsubishi fans stand out most among them. Success in sewing machines, though it has little relation with electricity, is not to be overlooked.

終戦後 10 年を迎える今日、わが国の家庭設備は文化的に大いに向上し、合理的な電化により主婦の仕事を節減して生活をより快いものとさせるに至った。しかしこれにひきかえ、デフレの波は除々大きく家庭にも影響してきた。これらの内外の情勢に鑑み、当社はできる限り低原価対策をとり、しかもその必要にマッチした機能をもち、故障、破損などもなく、家庭に置かれた雰囲気をよくするための洗練された外観にも鋭意努力し、文字どおり「品質奉仕の三菱電機」の名に恥じない家庭用品を提供した。以下その各製品をご紹介する。

テレビジョン

わが国のテレビ放送も日々進歩し、先進の欧米に近づきつつあるが、当社もその線に乗り、次々と改良を加え、わが国に適したテレビセットの開発に努力してきた。昭和 29 年度においてはつぎの 4 機種を製作した。

101 K-17 型 (17 in コンソール型) テレビ

本製品は 3 種類のキャビネットがあるが昨年度製作したもののは図のように良質の桜材をラジオヒータで成形加

工したスマートで豪華なキャビネットに収められている。性質特長はすでに本誌（昭和 29 年度無線機特集号 53 頁）にご紹介のものと同じで、使用真空管はキネスコープを除いて 23 本、キネスコープは米国 Westinghouse 電機会社または Sylvania 社製 17LP4(口径 17 in 静電フォーカス型)を使用している。

102 K-17 型 (17 in コンソール型) テレビ

101 K-17 型の改良型でキャビネットは上記 101 K-17 型とほとんど同一で、前面のガラス板は僅か下向に傾かせてある。これは天井燈の光を眼より下に反射させるためである。本機はとくに回路部品に徹底的検討を加えて機能の安定化を計り一方サービスに便利になるよう調整箇所はすべてシャーシの正面および背面に配置されている。音声低周波增幅が 6AV6 になった外は使用球、キネスコープとも 101 K-17 型に同一である。

641 K-17 型 (17 in コンソール型) テレビ

豪華なキャビネットと画面が見易く、機能が安定で調整の容易、故障の少ないので特長である。キネスコープは国産の 17BP4-A (口径 17 in) を使用している。使用真空管はキネスコープを除いて 23 本で国産最高級品である。

645 T-14 型 (14 in テーブル型) テレビ

高尚なデザインと画面が見易



101 K-17 型三菱テレビジョン

Type 101 K-17 Mitsubishi television.



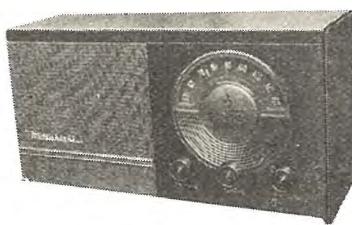
641 K-17 型三菱テレビジョン

Type 641 K-17 Mitsubishi television.

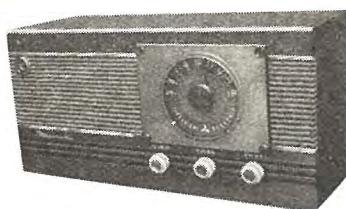


645 T-14 型三菱テレビジョン

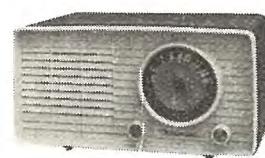
Type 645 T-14 Mitsubishi television.



PR-45 型三菱ラジオ
Type PR-45 Mitsubishi radio
(Receiving set)



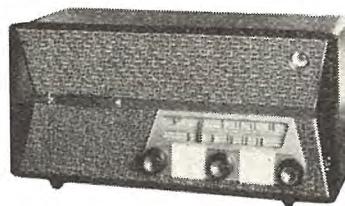
AR-90 型三菱ラジオ
Type AR-90 Mitsubishi radio.



UF-67 型三菱ラジオ
Type UF-67 Mitsubishi radio.



AT-88 型三菱ラジオ
Type AT-88 Mitsubishi radio.



QA-37 型三菱ラジオ
Type QA-37 Mitsubishi radio.

く機能の安定なのが特長で、キネスコープは国産 14CP4 (口径 14 in) で真空管はキネスコープを除いて 19 本である。帯域幅は 3.5 Mc で RF 増幅 1 段、IF 増幅 3 段 (スタガーモード映像 27 Mc 音声 22.5 Mc) 鋸歎波 AFC 尖頭値 AGC 付スピーカはダイヤトーン P-67 型 (6 $\frac{1}{2}$ in P.M) で消費電力は 215 W である。

ラジオ

当社のラジオはダイヤトーン・ラジオという商品名で販売されていたが三菱ラジオと改名し、意匠、性能ともに飛躍的に向上し、機種および製作台数も著しく増加された。

PR-45 型ラジオ (5 球スーパー)

高尚なデザインで素晴らしい音質と鋭敏な感度、明確な分離が特長である。本機以降の三菱ラジオに使用している中間周波トランジスタはとくに高性能の設計でリップ線を使用している。スピーカはダイヤトーン P-67 型 6 $\frac{1}{2}$ in パーマネント型で受信管は 6W-CS, UZ-6D6, 6Z-DH3A, UZ-42, KX-80HK, 受信周波数帯は 535~1605 kc 出力 2 W, 電源は 50~60 c/s 110~100~85 V, 消費電力 47 VA である。

AR-90 型 (マジックアイ付 6 球スーパー) ラジオ

回転ダイヤルにマジックアイを配した優雅なデザインで性能、使用球は PR-45 型と同じである。使用しているマジックアイは 6E5 である。

UF-67 型 (MT 管 5 球スーパー) ラジオ

小型でスマートなプラスチックキャビネットを使用している。本機はスチックアンテナを採用しているので、アンテナやアース線を張る必要がなく、また配電線から入る雑音も少い。使用真空管は 6BE6, 6BD6, 6AV6,

6AR5, 5MK9, スピーカはダイヤトーン P-52 型 5 in パーマネント型でレコードプレヤを併用すると電蓄にことができる小型では唯一のラジオである。

AT-88 型 (高級マジックアイ付 7 球スーパー) ラジオ

桜材を使用した豪華なキャビネット入りで、同調式の高周波 1 段付 7 球 (BC バンドのみ) の高級セットである。素晴らしい感度と音質分離を誇る外、ダイヤル操作がスムーズにできるようフライホイールがついている。本機はまた遠距離と近距離放送の切換受信が可能で裏面にはスピーカが増設できる接続端子が設けてある。使用球は UZ-6D6, 6W-C5, UZ-6D6, 6Z-DH3A, UZ-42, KX-80HK, 6E5 でスピーカはダイヤトーン P-80 型 8 in パーマネントダイナミックである。

QA-37 型 (マジックアイ付 6 球スーパー) ラジオ

横型スライド式ダイヤルにマジックアイを配したモダンなデザインで素晴らしい音質、感度、分離が特長である。使用球は MT 管で UF-67 型と同じで、これにマジックアイ 6E5 が加わる。

スピーカ

“ダイヤトーン・スピーカ” で名声を得ている当社のスピーカは昨年度も新機種を開発した。

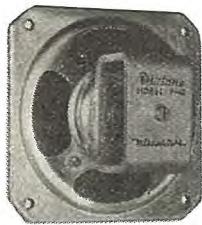
P-40 型スピーカ

JSCR-528 無線機受信機用として製作したスピーカで耐水、耐熱、耐寒等の特殊性能を満足している。耐水試験は水中に 1 時間浸しても異常なく動作すること、湿度に対しては $-30^{\circ}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 95 % の中に異常ないことが要求されている。これらはシリコンオイルコーン紙の処理、特殊な接着剤の使用などで解決した。

仕様は形状 4 in 角型、再生周波数帯域 200~13,000 c/s、ボイスコイルインピーダンス 5 Ω 、磁石 MK-5 円錐形 24, 29 $\phi \times 19$ 、入力 1 W である。

P-52 型スピーカ

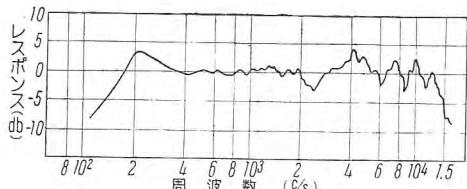
小型ラジオ用として製作した最高能率のスピーカである。コーン紙の特殊設計により、ラジオの電気音響特性に適合して非常に豊かな音量と歯切れの良さを楽しめる



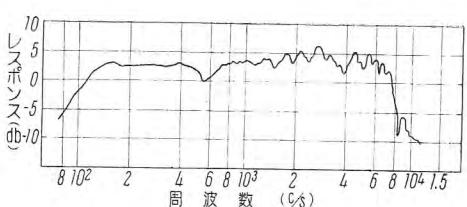
P-40 型スピーカ
Type P-40 loud
speaker.



P-52 型スピーカ
Type P-52 loud
speaker.



ダイヤトーン P-40 型スピーカ周波数特性



ダイヤトーン P-52 型スピーカ周波数特性
Frequency characteristic curve of the loud
speaker type P-52, Diaton speaker.

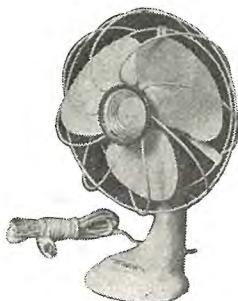
スピーカである。仕様は 5 in 変形角型、再生周波数帯域 100~7,000 c/s、ボイスコイルインピーダンス 4 Ω、磁石 MK-5 25φ×20、入力 1.5 W、平均出力音圧レベル 99~100 dB である。

扇風機

三菱扇風機として絶讚を博している当社の扇風機は、昭和 29 年度においても、天候の不順、経済的な悪条件もおして好成績を収め、新らしく登場した新製品も好評で技



D-12E 型 12 in 高級扇
Electric fan.



D-8C 型 8 in 小型扇
Electric fan.

術的にも画期的な躍進を示した。新機種としては 8 in 小型扇風機、12 in 細目標準扇風機、12 in 高級扇風機、26 in 天井扇などである。

高級扇のプラスチックスタンド

時代の寵児プラスチックをいち早く各種扇風機の羽根に採用して、技術的、商品的に断然市場の絶讚を博した当社は 29 年度においてはさらに進んで、12 in 高級扇のスタンドに取入れた。従来プラスチック製品は比重、強度などの関係からこの種の用途に用いることは不適当とされていたが、研究の結果技術的に完全にこれら悪条件を克服して、かえってプラスチック独特の成型加工性を利用して普通鉄物では到底表現し得ない優雅な意匠と色艶とを持たせたもので、従来の形を破った斬新な形状は優秀なファンの性能と共に市場の賞讃を得た。

家庭用冷蔵庫

当社の家庭用電気冷蔵庫については年々その内容の充実のため、技術的な改善を施してきたが、昭和 29 年度売出製品より、さらに画期的な冷蔵庫の登場となった。

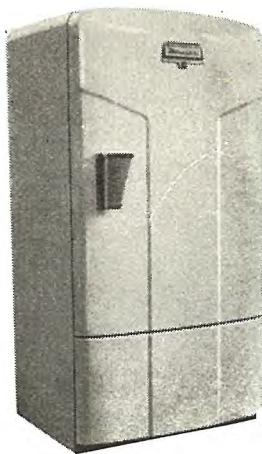
まず機種がさらにふえ、従来は 7 立方フィート、5.5 立方フィート、4 立方フィートの 3 種であったが、据付面積が小さく、値段も格安で、しかも実用的な 3 立方フィートの新型を製造した。

つぎに図に示されるように外観は従来の国内品で見られぬような優雅なしかも斬新な設計となり、厨房をさらに美しくみせるのみならず、内部においては金色アルマイトの美しい柵板、MR 200 (7 立方フィート) の内部に見られるような洗練されたデザインによる野菜入れなど、食料品保存に使命をもつ冷蔵庫としては不可欠の清潔な感じを与え、性能的な優秀さに加えて一段と好評を得る原因となった。

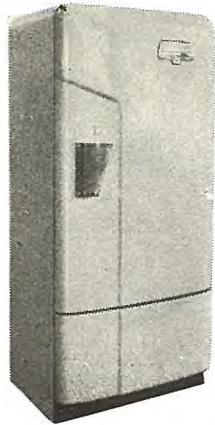
すでに永年の技術的経験を基礎にしつつ密閉型の冷凍装置をもっているため、振動や騒音がなくなりガス、油洩れの心配もなく、その上に 3 年間の無償保証と親切完全なサービスを行っている。



C-26A 型 26 in 天井扇
Ceiling fan.



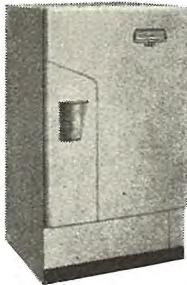
MR 200 E 型電気冷蔵庫
Type MR-200 E
electric refrigerator.



MR-150 D 型電気冷蔵庫
Type MR-150 D
electric refrigerator.



MR-110-A 型
電気冷蔵庫
Type MR-110-A
electric refrigerator.



MR-085 型
電気冷蔵庫
Type MR-085
electric refrigerator.

電気洗濯機

家庭電化の大きな部門となった洗濯機については、当社は洗濯技術的にいかなる製品を大衆に提供すれば、洗濯性能、すなわち、洗いむらをなくする、洗濯物の生地をいためない、経済的である、などが最適のものが得られるかを充分研究して自信のある MW-11 型洗濯機の製作を続けている。当社の洗濯機はつぎのような仕様、特長をもっている。

仕様 電動機 単相 100 V 50,60 c/s
1/8 HP コンデンサ起動方式を採用した単相誘導電動機
槽容量 径 478 mm 深さ 285 mm
洗濯容量 約 2 kg
コード長さ 4 m

特長

1. 齒車機構を合理的配置にした、すなわち能率の向上、機構の小型化を図った。
2. 電動機は横型で油洩れなどの心配は全くない。
3. 洗濯能力を同一として電動機の馬力を少くてすむように、すなわち使用電力量を減少せしめるために機構の能率向上とともに、翼の往復回数を 10 % 増し、往復



MW-11 型電気洗濯機
Electric washing
machine.

家庭用電気品

角度を 10 % 減 180° とした。

4. 電動機出力を 1/8 HP としたが起動用電解コンデンサを使用しているので、起動電流も少なく起動回転力も大きく設計されている。

5. その他槽の上端の内曲、足をつける等外観意匠の面目を一新した。

電気ジュース・ミキサ

家庭の食生活をさらに変化のある豊かなものにしようという、婦人の欲求は、ジュースミキサの登場により新分野を開拓しお料理にも楽しみを加え充分満足されるに至った。この目的に当社は、文化的な台所に調和したデザイン、切削能力の良い 6 枚刃、強力で故障のない独特的のモートル、溢水の心配のないねじ込み式のふた、簡単に着脱できるコップとスタンドなど多くの特長をもつ新ジュースミキサを開発した。

その仕様はつぎのとおりである。

電源 単相交流、直流 電圧 100 V 消費電力 130 W
周波数 50~60 c/s 定格 15 分 切削容量 800 cc
スイッチ 2 段切換



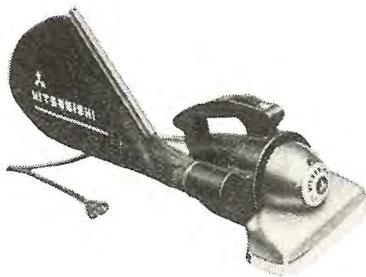
電気ジュース・
ミキサ
Juice mixer.

ハンド・クリーナ

家庭の掃除を敏速かつ確実にするためにハンドクリーナが登場した。本機の仕様特長はつぎのとおりである。

HC-1 型携帯用(床用アダプター付)仕様 電圧 100 V
消費電力 120 W 真空度 270 (水柱 mm) 風量 1.2 (m³/min) 重量 2.2 kg

1. 新鮮なデザイン 新時代の掃除道具として家庭の品位を一段と高めるように新鮮なデザインと優秀な塗装をもって包まれている。



ハンドクリーナ
Hand cleaner
(Vacuum)



自動アイロン
Automatic electric
iron.

- 携帯用、床用のいずれにも使用でき、小型軽量であるため、衣類や寝具の掃除にも使用できる。
- 理想的な吸込口 吸込口には良質の毛を植えた刷毛が回転しながらブラッシュするから攪拌と吸入が同時に見える理想的な構造である。
- 消費電力は 120 W で 1 日の掃除もわずかな電気料金でできる。

家庭用電熱器

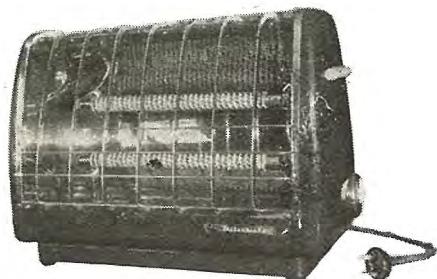
家庭用の電熱器は当社は各方面、各機種のものを製作しているが、昭和 29 年度に開発したものはつぎのとおりである。

2 kW ストーブ

600 W, 1.2 kW ストーブに引続いて、和室、洋室のいずれにも調和する近代的デザインの 2 kW ストーブを製造した。本器は範囲の広い理想的な温度分布、熱効率の良い反射面、局部過熱のない安全な設計などの特長がある。

60W 電気コタツ (アンカ式)

自動温度調節器およびパイロットランプ付の新製品



R-13 型ストーブ
Electric heater.



K-12 型コタツ (アンカ式)
Electric bed warmer.



電気七輪
Electric cooking stove.



電気温水器
Electric water
heater.

で、調節器は強、中、弱と好みの温度を保ち、極度の過熱を防止する。また温度ヒューズが併用してあるので、安全限度以上の温度に達すると電流を切断して火災の心配をなくす構造となっている。目盛数字は操作がしやすく 80°C から最低 58°C と広範囲の温度が自由に調整できるようになっている。

自動アイロン

斬新なデザインの自動アイロンが完成したが、その特長は、取扱いが簡単で敏速に調整ができること、自動温度調節器が確実に動作して布地を焦すことがないこと、電力に無駄がなく経済的であり、高級クロームメッキが施してあることなどである。

電気七輪

今回開発の電気七輪は、熱に強い琺瑯製ボディーと清潔感のする色調、高能率熱板の使用などの特長をもったスマートな外観をもった製品である。

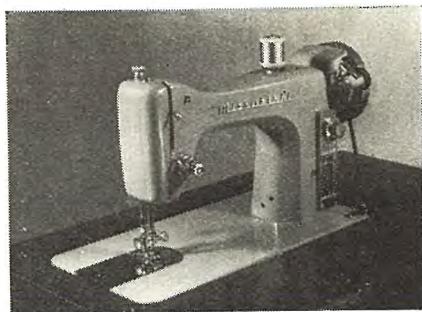
電気温水器

今回新機種として家庭用、商店用、事務所用として電気温水器を製造した。その仕様、特長は下記のとおりである。

仕様 壁掛角型押出式 100 V 500 W (アルミカヒータ) タンク容量 20 l (約1斗1升)

特長

- 外観は白色とグレイのメラミン焼付塗装である。
- 外側カバーは配管工事後も自由に取外すことができ点検、修理に便利な構造となっている。
- 発熱体は当社独特のアルミカヒータ(金属管発熱体)を使用しているから熱効率は良好である。
- 湯温はツマミで 55°C ~ 85°C まで自由に加減することができる。また温度調節器は自動的に電流を制限して所要の温度を保つようになっているから経済的である。
- 発熱体は 500 W の小容量であるから家庭の電燈線から簡単に使用できる。



HT-2 型家庭用全回転ミシン
Electric sewing machine.

家庭用ミシン

昨年度本誌回顧号において HA-2 型新型家庭用ミシンの製造開始を紹介したが、昭和 29 年度における本機は市場において絶大なる好評を博し、品質の改善に努力する傍ら、生産数量も増大した。新機種としては新たに HT-2 型全回転家庭用ミシンと、新型の電気ミシン用箱が登場した。

HT-2 型家庭用全回転ミシン

本機は全回転式カマで職業用ミシンとしての利点と、家庭用ミシンとしての優美さを兼ね、とくにアーム、面板、横板、送り調節器板など意匠的に斬新なものとし、塗装はメラミン樹脂を使用した。

高速能率的な仕事に向くように、薄地から厚地に至るまで自由に縫うことができリンク式天ビン、全回転式カマで上軸、下軸の動力伝動にはスパイラルベルギヤーを用い円滑に動作し、騒音がなく高速運転に適する。

アーム本体に長方形の穴を明けダイヤル式目盛の送り調節器を設置した送り調節器板でカバーし、取手の上下で前後送りの縫目の大きさを正確に一致させ、返し縫いを急速簡易に実施できる。

面板は開閉式とし、注油および内部点検を容易にし、糸立棒は折畳式で使用時以外は横に倒し、運搬、格納の時非常に便利である。カマは職業用ミシンと同じものを用い、送り金とカマとの関係位置を職業用と反対にしたので、ボビンケースの取出しが便利であり、ミシンランプを横板部に取付けたものである。

BR 家庭ミシン用箱

新型 BR ミシン箱は曲面合板を使用した斬新なデザインで、構造的にも堅牢であって、材料は北海道産マカン



BR ミシン箱
Sewing machine cover.

家庭用電気品

バであり、あらゆる点からみてこの種ミシン箱の最高級品である。

乾電池

昭和 29 年度より当社も乾電池を製造販売することになり機種としては取扱えずつぎのものを多量に市場に送った。

FM-3 (平三), FM-5 (平五) 角型乾電池

UM-1 (単一), UM-2 (単二), UM-3 (単三) 丸型乾電池

BL-145 積層乾電池

偏光板およびその応用製品

一時非常な注目を惹いた、立体映画において、当社製の映写用偏光板および観客用偏光眼鏡（紙枠およびプラスティック枠の 2 種）は大きな役割を果した。

カメラ用新型偏光フィルタ、偏光サングラスの他にガラスやプラスチックス製品メーカーと不可欠の歪検査器の新型も製品化の段階に入っている。



三菱乾電池
Dry battery.



歪検査器
Strain tester.



遮光メガネ
Polarization glasses.

特殊開発品と材料製品

Laboratory Products and Materials

Laboratory products are said to tell the company's future. Various achievements such as pulse type speed meters surpassing the electric tachometers in accuracy, mass spectro meters for gas analysis, chunk glass to be welded with ease. X ray apparatus with sealed type rotating anode, Kovalloy-alloy for sealing glass, silicone oil and grease, measuring instruments for radio activity, the application of germanium, etc., have all rosy future.

当社の研究所には電気第一(強電), 電気第二(弱電), 物理第一, 第二, 化学第一, 第二, 材料など各研究室があり, 製造会社所属の生きた研究所として製造機種に直接関係のある一般研究, 材料研究, 実験測定などを担当しており, 当社の全工場製品にまでに及んでいる. したがってその研究については大部分が各機器の発達の中に折り込まれているのであってここではそれらに属さない材料研究, 測定研究などについてご報告する.

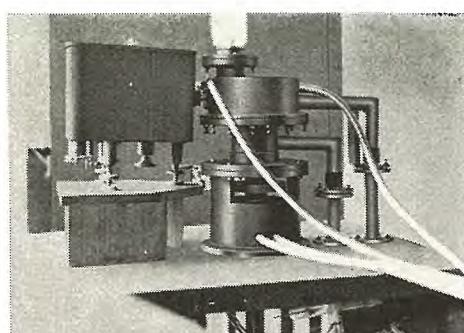
なお, 当社では研究所の材料研究と相まって従来より材料製造工場として合金材料製品, ゴム製品などを担当している世田谷工場があるが, これらの製品についても併せてご報告する.

物理研究

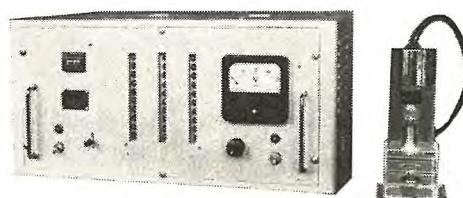
Wilson Seal 型回転陽極 X 線装置

種々の材料の鑑識を短時間に行い, また比較的吸収の少い物体(たとえば真空管など)の透視写真を鮮明に得るために開発した装置である. 陽極の回転数は 800 rpm, 管電圧は 35 kV, 管電流は 30 mA で連続運転可能, 焦線幅は 0.2~1 mm の範囲に変えられる.

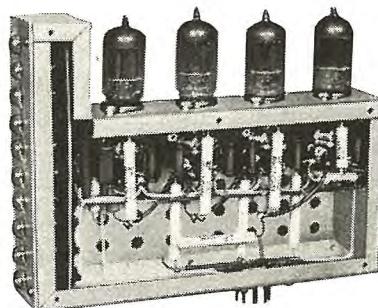
撮影時間は従来の固定式のものにくらべて 1/10~1/20 に短縮できた.



Wilson Seal type 回転陽極 X 線装置
Wilson Seal type revolving anode
X-ray apparatus.



DS T2 型放射能測定装置
Type DS-T2 radio activity measuring device.



プラグインユニット
Plug-in unit.

放射能測定装置 (DS-T2 型)

ビキニの“死の灰”的問題以来にわかつに高められてきた放射能に対する関心は, 必然的にそれに対する測定装置の需要を高めた.

研究所ではさきに開発した DS-H3 型 (GT 管使用 100 進法) を改良し, 新に MT 管使用の 10 進法プラグインユニット 3 段から成る 1000 進法を採用した DS-T2 型放射能測定装置を開発した. そのユニットの写真を示してあるが, これはこの種装置の小型簡便化に役立つことが大きい.

パルス式回転計

回転体に連結されたパルス発電機から発生されたパルスを電子管回路を通して精密な時間で計数することにより回転数を測定するという原理に基き, 従来用いられてきた機械的または電気的回転計にくらべて極めて高い精度のものを製作した.

第 1 回試作機をターボロータの破壊試験に使用したが



パルス式回転計
Pulse type revolution counter.

誤差 0.1 % 以下で満足すべき成果を得たが、さらにこれを携帯型に改良した。写真は左から電源部、タイマ部、および計数部である。

タイマ部は 2 kc の精密音より出発し、ゲートおよびリセットを動作させるタイミングを発生する。

計数回路はすべてプラグインユニット(10 進法回路)である。測定範囲は 10,000 rpm 迄で、誤差は $\pm 0.05\%$ 以下、測定周期は 2 秒で、自動的に測定を繰返すようになっている。

質量分析計真空漏洩検知装置

元来真空漏洩の検知は困難をきわめ、技術者の時間と労力を浪費させること甚だしいものがある。これに対処して小型質量分析計を使用して、微小真空漏洩を検知する装置を最近完成した。この装置はプローベガスとしてヘリウムを使用して $10^{-7} \mu\text{Hg}\cdot\text{l/sec}$ の桁の微小漏洩を検知することができる。この値は 1 l の容器を 3 カ月放置して数 μHg の真空度下降をきたす程度のものである。試験すべき真空容器をこの装置に連結、排気して漏洩の疑のある箇所にヘリウムガスを吹付け、漏洩箇所から侵入したヘリウムは予めヘリウムイオンのみがコレクタに達するように調節された質量分析計に導入されて検知される。この装置の仕様、性能はつぎのとおりである。

分析管 90° 型、軌道半径 5 cm、分解能約 10
イオン加速電圧 (ヘリウムイオンに対し) 250 V
磁場の強さ 約 800 gauss
検出可能最小漏洩 $5 \times 10^{-7} \mu\text{Hg}\cdot\text{l/sec}$
(イオン電流にして $2 \times 10^{-14} \text{ A}$)

質量分析計の分析管、排気系、および電気回路保護装置を一つにまとめて移動可能なセットとしたため現場における使用も容易となった。

10 kW 級水冷三極管

中型高周波加熱機用発振管として 10 kW 水冷 (空冷も可) 管 2 種を試作した。特性は下表のとおりである。

管名	陰極	最大陽極電圧	最大出力	100 % 出力 最高周波数	增幅率
WE102	22 V 52 A	10,000 V	10 kW	8 Mc	20
889	11 V 125 A	7,500 V	10 kW	50 Mc	20

2 種共、ガラス封着にハウスキーパー式を止めて、すべてコバールを用い、気密性、機械的堅牢性の向上に意を用いた。

特殊開発品と材料製品



質量分析計真空漏洩検知装置
Mass analyzer type vacuum leakage detector.

等)との繋付は、この種管球のみならず応用方面も広く種々の研究が行なわれ相当の成果を収めた。

陰極支持法はスプリング型の支持法をやめフリー・ハング型にし、使用中スプリングが劣化する欠点を避けた。格子は支柱に巻線を直接溶接することによって熱伝導度を高め、格子エミッションの防止に留意した。陽極には三菱金属鉱業製の銅素板を使用しているが、種々の加工にも耐え、充分信頼できるものとなった。

なおコバールと他金属(銅・ニッケル・鉄

材料研究

ダイヤラスチック絶縁

W 社の技術によって開発された不飽和ポリエチレン系無溶剤ワニスと特殊なマイカテープによる絶縁方式である。したがってこの研究はワニス(ダイヤレジン)の製造、マイカテープの製造およびそれによる絶縁処理方式とにわたって行われた。そしてターボ発電機のステーターコイルに実施して好成績を収めた。

ダイヤレジンはほとんど無色、低粘度のワニスで硬化した後は 100°C にでも良好な機械的強度および電気的性質をもつことは従来の含浸用コンパウンドの遠くおよぶところではない。これに新しい研究によるマイカテープを組合せたコイルの電気的性質は次表のとおり全く画期的なものである。

絶縁抵抗 $6 \times 10^8 \Omega\text{cm}$ (100°C)

力率 3.0 % 以下 (25°C) 7.0~9.0 % (125°C)

破壊電圧 80~85 kV/8.5 mm (常温 5 kV 毎に 1 時間保持)

有機珪素 高分子材料

シリコーン潤滑剤(シリコーン油、シリコーングリース)

H 級絶縁電動機その他高速度回転機のシリコーン系潤滑剤はその油性において通常の潤滑剤に遜色がある。この点を改良するために油性向上剤の合成的研究を行い、実用試験の結果優秀なる油性向上剤を得て実用に供せられている。

シリコーン撥水剤

各種の材料に撥水性を与えるいわゆるドライフィルムはメチルクロロミランを用いる方法は塩酸ガスの発生、シリコーンオイル、またはシリコーン樹脂を用いる方法は高温処理が必要であるという欠点がある。研究所においては独特の方法によって、新シリコーン撥水剤を合成することに成功した。本材料を用いる時は常温において簡単にドライフィルムを形成することができた。

トランジスタ用ゲルマニウム

トランジスタに用いるゲルマニウムは高純度 ($10^{-9} \sim 10^{-10}$ の不純物) に精製されたゲルマニウムに適当に制御された不純物 (たとえばアンチモンなど) を添加して単結晶したものである。

帶溶融法 (Zone-melting method) を用いて精製を行い、必要な不純物を添加して当所で試作した引上装置で単結晶を作成した。とくに国産、三菱金属鉱業製の酸化ゲルマニウムを用いて、トランジスタ用ゲルマニウム単結晶の製作を完了した。

シュランクガラス

溶融が容易な特定の組成範囲の $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$ からなる 3 元素系の硼珪酸ガラスに、熱処理や酸処理を施すことによってガラス中のアルカリが溶出してほとんど SiO_2 のみとなり、石英と同性質のものが得られる石英は現在非常に高価であるが、この方法によると安価に石英類似のものが得られる訳であり、石英を多量に使用している電子管工業にとって注目されるに至った。

螢光健康ランプ

これは人体ビタミン D の新陳作用に貢献する $2,967 \text{ \AA}$ 波長の紫外線光源として照明用螢光放電燈と同一の動作原理、器具で使用し得るランプである。これに使用している螢光物質は水銀蒸気放電の $2,537 \text{ \AA}$ 紫外線輻射を吸収して最大 $3,100 \text{ \AA}$ 波長の紫外線に変換し、またガラス管はこの紫外線をよく透過するが眼に有害な $2,800 \text{ \AA}$ 以下の紫外線の透過率は極めて低い。ライフとしても健康線輻射出力 2,000 時間でなお 60 % を保持する。出力は 20W 型で 45,000 E-Viton 40 W 型で、100,000 E-Viton である。(20 W 型ランプ 1 m の距離で人体に照射すると 14 分間で皮膚に紅斑性の陽焼を生ず)。健康線をよく透過し、しかも加工性をよくするという点で、ガラスの研究に特別の努力が払われた。

ブラックライト・ランプ

不可視光線である $3,000 \sim 4,000 \text{ \AA}$ の波長の紫外線光源として作られたもので、使用ガラス管と螢光物質が異り、螢光物質は水銀蒸気放電の $2,537 \text{ \AA}$ 紫外線輻射を吸収して $3,000 \sim 4,000 \text{ \AA}$ の紫外線に変換し、可視光線を

発せず、ガラス管は上記波長の紫外線をよく透過するものである。

ガラス管にほとんど完全に可視光線を透さぬよう、着色フィルタガラスを用いたものはブラックライトブルーランプといつて螢光塗料と併用して、演劇照明効果用、広告、看板照明、計器盤照明に用いられる他、繊維工業での原料繊維の鑑別、製紙、皮革、食料、染料、印刷工業、犯罪捜査での鑑識、化学分析操作に利用される。また最近螢光探傷法として機械工業材料の表面欠陥の検出に広く活用されている。

電子管材料の研究

熱陰極 受信管、マグネットロン、螢光放電燈、陰極研究における 29 年度の成果としては、陰極物質用カーボネイトの超微粉化の成功および陰極基体金属の研究と相まって陰極の熱的、イオン衝撃的破壊の根絶、マグネットロン用シリンドラ型エルカソードの実用化、およびガス入りサイラトロンなどに要求される耐イオン衝撃性モールドカソードの実用化が挙げられる。また陰極機構の試験法として螢光放電燈陰極ライフ推定法、陰極放出ガス解析による材料および排気工程の検討法の研究が完了し、着実な実績を収めている。

陽極 ニッケルクラッド鉄板、アルミクラッド鉄板の材質を種々検討し、ガス放出特性加工性の向上、原価の低減に努力した。

螢光物質 螢光水銀燈の使用中の色変化を起す赤色螢光物質の輝度低下の原因を検討し、全く劣化の認められない螢光物質製法を完成した他、Westinghouse 電機会社法螢光物質の実用化を完了した。

表面処理 グリッド用細線への金、銀メッキの連続作業化条件の研究完了し、とくに基体モリブデン、マンガンニッケル線への固着力強化の方法に成功し、グリッド巻き作業、グリッドエミッション特性点に信頼性を認められた。その他送信管、マグネットロン等の各種金属部品アセンブルの表面浄化法の研究により、真空度の向上、伝導度の増加に成功した。

材料加工、試験

放電切断 放電切断は被切断材料を正極とし、加工工具となる回転円板を負極として、その間に直流電圧を加えて水または油、または電解液を切断箇所にそそぎながら、放電火花による被加工材料の損耗を主に利用して加工を進める。

円板と被切断体との接触状態を大体同様にした場合、水よりも電解液の方が流れ得る電流は大きく、ある接触状態で、水で 5 A、電解液で 20 A となる。しかしながら加工速度は 5 A と 20 A との比よりも大きく 10 倍ないし 15 倍となり、これは電解液を用いた場合には外にも加工を支配する因子が存在することになる。

加工速度の一例を挙げるとつぎのとおりである。

	水を加工液とす	電解液を加工液とす
焼入鋼	0.2 g/min	2.2 g/min
高速度鋼	0.2 g/min	2 g/min
焼結合金	0.2 g/min	1.4 g/min

プラスチックの機械的性質の研究

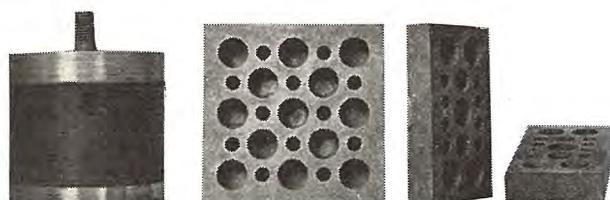
最近プラスチック材料が進出し、家庭用電気品などに従来の金属材料に置き換えられ機械材料として用いられるようになった。プラスチックの機械材料として考慮すべき点は種々あるが、規格試験のみではその特質を明らかにできない。金属材料に比し、耐クリープ性、耐衝撃性が異り、このため衝撃加速試験機による実物の各種プラスチックの衝撃試験、クリープ試験などを行い、その特性を判定し、扇風機の羽根の改善に応用している。

世田谷工場における材料製品

防振ゴム

防振ゴムを用いて振動絶縁する目的には、振動を起す部品、たとえば飛行機エンジンを周囲から絶縁するもの、外部からくる振動から精密装置たとえばラジオセット、計器などを保護するものとの二つに別れる。

防振ゴムと金属ばねと比較すれば、防振ゴムは種々の特長をもっている。



エレベータ発電機用防振ゴム
Vibration-proof rubber for elevators power sources.



無線機用防振ゴム
Vibration-proof rubber for radio communication apparatus.



金属ばねとゴムとから成る精密機器用
特殊防振ゴム
Special vibration-proof rubber for precision measuring instrument, composed with metal spring and rubber.

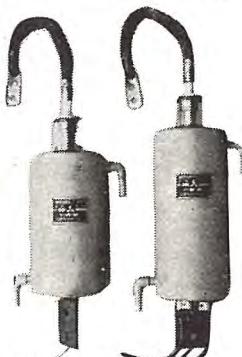
特殊開発品と材料製品

1. 金属ばねが一方向にしか利用できないのに対し、三方向のばね常数を適当に選ぶことができる。すなわち1箇の防振ゴムは3箇の金属ばねに相当することになる。
2. 金属ばねは共振点の振幅が大きくなりすぎることがあるが、防振ゴムは共振点の振幅を適当に制限することができる。
3. 防振ゴムは固体音の遮断ができるので、同一部品で防振、防衝、防音効果を兼ねることもできる。
4. 耐高温、耐低温、耐油性の点では金属ばねに劣るが耐油性に対しては耐油性ゴムを被覆することにより、耐油性にことができる。

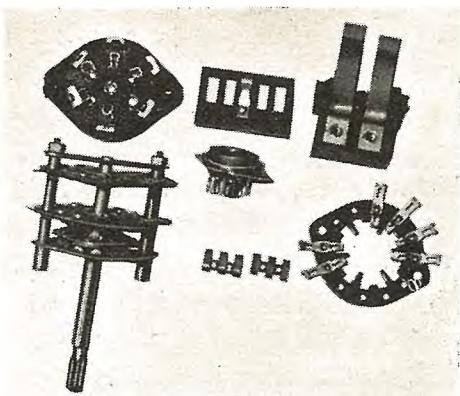
ガラス封着用合金 Kovalloy

金属とガラスの熱膨張性の一致ということは電子管工業において常に直面する問題である。初期の白熱ランプでは軟質ガラスと封着するのに白金を用いたが、高価なため46% Ni-Fe合金のプラチナイトに移り、さらに42%Ni-Fe合金を芯線にし、表面を銅メッキしたジュメット、その他が用いられた。その後諸工業の発達はついにFe-Ni-Coの3元合金をガラス封着合金として選択させるに至った。この種の合金は固有の彎曲点をもち、低い温度では低い膨張性を有し、高い温度では比較的高い膨張係数をもっている。また特別な配合によって、ある種のガラスの焼鈍域に入ることができ、なおその膨張性はガラスの膨張曲線に一致させるか、あるいは非常に接近させることができる。その性質を熟知し、あらゆる条件にも適合できる合金を製造するには、ガラスと完全に封着可能な膨張係数をもつ組成値を見出さなければならない。この点に関し当社は幾多の実験研究の結果、量産溶解における添加元素の酸化損失などによる組成変動、添加不純物の合理的作用いかんによる残留不純物の影響などの要因も解明され、さらに加工工程における工数も軽減されて、製造を続けている。

Kovalloyの主なる機械的性質としては別表に示すもので、この外展性、延性に富んで深絞り加工に適し、水銀のアマルガム化に対し耐久性がある。使用現況としては当社の密封型金属管イグナイトロンの金属部分でG-705ガラスとの直接封着に使用している。また線材をG-



コバルトイグナイトロン整流器
Sealed-off ignitron rectifiers using Kovalloy glass seals.



ベリリューム青銅使用例
Same applications of Beryllium copper.
Kovalloy の主な機械的性質

硬 度 (HRB)		抗張力 (kg/mm ²)		エリクセン値 (m/m)	
加工のまま	焼鈍石	加工のまま	焼鈍石	加工のまま	焼鈍石
92	70	81	52	6.8	8.1

705 ガラスと封着させて、ガラス殺菌燈に使用している。

ベリリューム青銅

優秀な時効性銅合金として最近ベリリューム青銅が一般機器、電気機器、計測器などに盛んに使用されている。

当社で製造しているベリリューム青銅について実験結果はつぎのとおりである。

強度については焼入後の 2% ベリリューム青銅板を 10%, 30%, 50% の冷間圧延を加え、これを種々の温度で焼戻した場合の引張り強さ、硬度の関係をみると、250°C 程度より焼戻硬化は顕著になり、325°C において最大に達する。325°C 以上の焼戻温度になると、すでに析出が始まると強度は低下するので、最高の強度を必要とする場合は 325°C 程度で焼戻しするのが理想であることが判った。

ばね性については、ヘタリが生ずることはばねとしての性能を低下させるので、電気機器に使用する場合にはとくにばねの耐疲労性が問題になる。焼入後 10%, 30%, 50% の冷間圧延した板を種々の温度で焼戻した場合の

ばね限界値を繰返し撓み試験機により測定した結果は、ばね限界値は 325°C において最大に達し、それ以上の温度では低下する。

電気伝導度についてはベリリューム青銅は優れた性質をもっているが、この性質は焼戻しすることによってさらに改善される。

導電率と焼戻温度との関係は 400°C において約 30% の値を示した。この導電率は従来の電気機器のばねとして使用されている燐青銅の約 2 倍であり、強度、ばね性、導電率などを考慮するといかにベリリューム青銅がすぐれているかが判った。

したがって加工が容易であり、機械的強度が大きく、ばね限界値が高く、しかも電気伝導度のすぐれたこの材料は大いに期待されている。

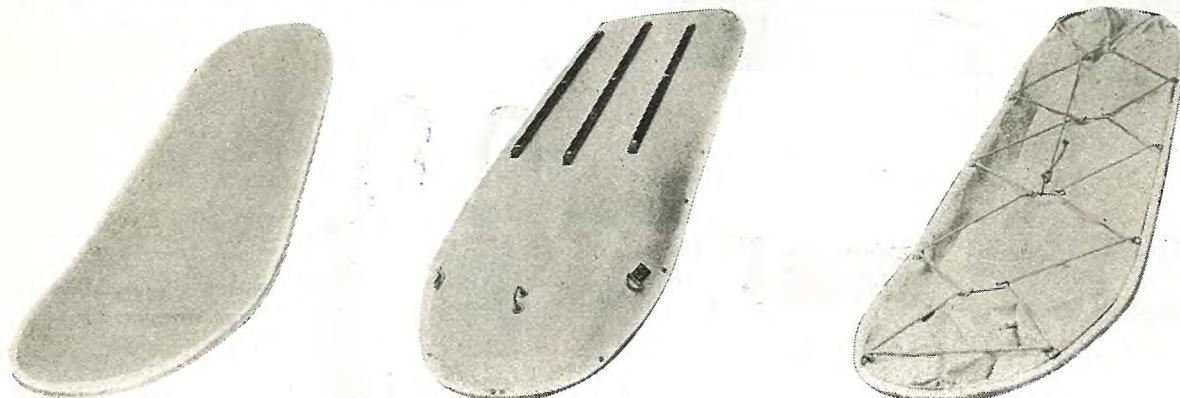
ポリエスティル製雪橇

ポリエスティル樹脂の利用は米国においては 1940 年頃より実用化され、物理的、化学的に優れた安定した性質をもち、しかも製作法は簡単で必ずしも水圧機や、熱源を必要とせず、高価な金型も使用せずに成型が一応できる点に着目され、目覚しい発達をとげ、あらゆる産業に利用されるようになった。29 年度においてはポリエスティル製雪橇を多量に生産防衛庁関係に納入した。

ポリエスティル製雪橇の構造は本体（橇部）はガラス織維強化樹脂でできており、ガラスマット、ガラス織布に樹脂を積層して加圧加熱して固化したもので写真に示すような形状をしている。

本製品素材の物理試験成績は下記のとおりで、極めて優秀な値を示した。

試験項目	試験値	規格値	備 考
比 重	1.54	1.4~1.8	ヤング比重計にて測定
曲げ強度	19.7	14 以上	試験片寸法 = 4 × 10 × 120 mm 標点距離 = 100 mm
抗 張 力	kg/mm ² 12.6	kg/mm ² 9 以上	試験片厚み = 4 mm
硬 度 (ブリネル)	35	25~35	荷重 = 500 kg 球径 = 10 mm 荷重時間 = 30 秒
シャルビー 衝撃 値 (kg cm/cm ²)	59.8	50 以上	試験片寸法 = 4 × 10 × 90 mm 標点距離 = 60 mm 切込み = 5 mm



橇 本 体

Polyester sleigh. (body only)

完 成 品 (裏面)

Polyester sleigh completed. (back view)

完 成 品 (表面)

Polyester sleigh completed. (front view)

三菱工業用テレビジョン装置



制御監視機および電源部



撮像機



制御監視機受像画面

最近のテレビジョン技術の発達に伴い、当社は工業用テレビジョン装置を製作した。

構成

(1) 撮像機

撮像管、映像増幅器および撮像管保護装置は、すべて制御監視機より遠隔制御される。(用途によりビディコンまたはアイコノスコープを用いる)

(2) 制御監視機および電源部

撮像機を遠隔制御し、受像する制御監視機と電源部よりなっている。

(3) 中継方法

撮像機と制御監視機間の中継は、原則として有線式であるが無線式も可能である。

用途

(1) 水力発電所におけるダムゲート、取水口、量水標、流木などおよび火力発電所における炉内燃焼状況、ボイラ水位、煙量などの遠方監視、あるいは高温区域内の諸作業、その他特殊危険作業等の遠方監視。

(2) その他各種宣伝用、たとえばファッションショーのデモンストレーション等の商業的用途や、顕微鏡の多人数観測、外科手術の公開等の教育医学用としても広く利用できる。

昭和 30 年 1 月 27 日 印刷

昭和 30 年 1 月 31 日 発行

「禁無断転載」 定価 1 部 金 60 円 (送料別)

「三菱電機」編集委員会

委員長 大久保 謙

委員 浅井徳次郎 荒井 潔 石橋英樹 石黒克己
市吉惟浩 伊東祐義 大久保夙郎 岡屋精二
金内幸三郎 川田勝利 小林治一郎 進藤貞和
渋谷進一 田宮利彦 松田新市 每熊秀雄
前田幸夫 松尾米太郎 松岡治 宗村平
森範馬場文夫

幹事 市村宗明 成富公一 (以上 50 音順)

編集兼発行人 東京都千代田区丸の内 2 丁目 3 番地

印 刷 所 東京都新宿区市谷加賀町 1 丁目

印 刷 者 東京都新宿区市谷加賀町 1 丁目

発 行 所 三菱電機株式会社内

市 村 宗 明

大日本印刷株式会社

長 久 保 慶 一

「三菱電機」編集部

電話 和田倉 (20) 1631

日本出版協会会員番号 213013

発 売 元 東京都千代田区神田錦町 3 の 1 株式会社オーム社書店

電話 (29) 0915・0916 振替東京 20018