

MITSUBISHI DENKI

三菱電機



VOL.26 1952

1



三菱電機

表紙説明

関西電力枚方変電所納入 117,000kVA
変圧器用ブッシング ダイヤル型油面計
容量 117,000kVA 2台
1次 入 90,000kVA
2次 入 99,000kVA
3次 △ 45,000kVA
電圧 1次 250-237.5-225kV
2次 77kV
3次 10.5kV
外鉄型送油風冷式 Form-fit 構造

三菱電機株式会社

本社

東京都千代田区丸の内(東京ビル)

(電) 和田倉(20) 代表1691・4331

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
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 福島県郡山市宇摩橋町
福山工場 福山市沖野上町
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 岐阜県恵那郡中津町
福岡工場 福岡市今宿青木
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

福岡営業所 福岡市天神町(天神ビル内)
(電) 西(2) 5821-5825

札幌営業所 札幌市南一条西5の14
(電) (2) 3378-3911

仙台事務所 仙台市東一番丁63
(電) 仙台 2373-8057

富山事務所 富山市安住町23の2
(電) 富山 4692-5273

広島事務所 広島市葵町1(明治生命ビル)
(電) 中 1069-4824

昭和27年 第26卷 第1号

本号は Vol. 22 No. 2 (1948) 以降の当社製品の概況の集録である

目次

卷頭言	常務取締役 小野 寛	2
電力用電機品		3
火力発電所		3
水力発電所		6
その他発電機、調相機		9
送変電用電機品		11
電力変成機器		21
電動力応用品		25
製鐵用電機品		25
鉱山用電機品		26
船舶用電機品		30
一般工業用電動機、管制器		35
紡績、化学工業用電機品		40
運搬建築用電機品		42
冷凍冷房用電機品		44
その他電機品		47
車両用電機品		49
弱電機器		57
家庭用電気品		60
研究所の概況		66

「三菱電機」編集委員会

委員長	岸本 久雄	荒井 潔	安藤 三二	石橋 英樹
委員	浅井 徳次郎	岡屋 精二	川田 勝利	小林 治一郎
	市吉 惟浩	瀧谷 進	田宮 利彦	松田 新市
	進藤 貞和	前田 幸夫	松尾 米太郎	岡治
	毎熊 秀雄	森範	薄井 康介	
	宗村 平	木村 久男		
幹事	吾郷 健二			
			(以上 50 音順)	

昭和27年1月25日印刷 昭和27年1月30日発行
『禁無断転載』 定價1部金30円(送料8円)

編集兼発行人	東京都千代田区丸の内2丁目3番地	吾郷 健二
印刷所	東京都港區麻布竹谷町1番地	博文堂印刷所
印刷者	東京都港區麻布竹谷町1番地	大橋 佑吉
発行所	三菱電機株式会社内	「三菱電機」編集部
	電話和田倉(20) 1631	日本出版協会会員登録 211018

卷頭言

常務取締役 小野寛

「従業員の堪能と、研究と、しかしてその製品とによつて、わが社は多くの人々があらゆる方面において、より良き生活の道を達成せられるように寄与せん」

また曰く

『諸君は何処に行つても、何処で仕事をしても、何処に居住しても、わが社が諸君の旅行をより快適にし、諸君の仕事をより容易にし、諸君の生活をより良くすることに役立ちおることを発見せられるであろう』

読者諸君はアメリカの雑誌に時々上記のような標語が、Westinghouse 社の名により、金色の大文字で掲載せられているのを見られたことと思う。これはそのまま三菱電機の名において当社の標語であり、当社の方針であり当社の念願である。

技術の方面においてもまた事務の方面においても、現在の仕事に練達し、将来の発展への研究の成果をあげるということは、一朝一夕にして達成せられるものではない。幸にわれわれは過去 50 年の間に蓄積せられた伝統と経験の基礎の上に立ち、従業員 16,000 名の技倅と努力により、一石づつ堅実なる殿堂を築かんとするものである。

私は戦前より戦時を通じて、わが国電気機器製造技術については、弱電機器は暫く措き、強電機器においては、世界的水準に達していると盲断していた者である。しかるに終戦後諸外国の文献を見るによると、彼の技術水準に正に 15 年間の隔りのあることを認めざるを得ない。たとえば冷間圧延の硅素鋼板を用いた変圧器は、戦争前試験的に一部で作られていたことは知つているが、それが現在アメリカのほとんどすべての一級会社が、皆これを採用しているのを見ても、我が国の現状を比較して真にお愧しき次第である。発電機、電動機、遮断器、管制装置、その他全般の強電機器についても、同様の立遅れは認めざるを得ない。弱電機器方面においては、さらに大きな技術の懸隔があり、レーダ、テレビなどについては今後新たに出直して、再発足をしなければならない方面もある。

このような事態に処してわれわれが最も心強く思うことは、当社が昨年 4 月に Westinghouse International Co. と、また 8 月には Westinghouse Air Brake Co. との間に、技術提携の契約を復活したことである。これらの契約においては、戦前の契約をさらに拡大して、当社のほとんど全製品を包括する 70 余種の機種について、技術援助を約束された。これにより単に特許の実施権に限らず、図面、設計書、設計基準書、工作仕様書、試験規



格、材料規格等製造上必要なすべての資料入手できることとなり、かつまた種々の質問に対し責任ある回答を貰いうるいわゆる "Know How" まで許容せらるることとなつたのである。

しかしながらアメリカとわが国とは自から国情の異なる点があり、また材料、部品等の品質の差異があり、W 社の資料をそのまま盲目的に採用することの不可なるはもちろんである。われわれは W 社の資料をよく吟味消化して、これを真の三菱電機の技術として体得し、わが国諸般の実情に合致せる、最適切な機器を製作すべきであり、またわれわれは十分にこれを達成しうる能力と基盤とを持つてゐることを確信するものである。

過ぐる 1951 年には当社生産は量においても質においても、格段の進展を示した。270 kV 超高圧送電用の 117,000 kVA 変圧器および 3 ヘンリイアン遮断器、35,000 kW 3,600 rpm ターボ発電機、イグナイトロンを使用せる 3,000 kW 周波数変換器、交流回路計算盤等は皆わが国の記録的製品である。スーパーライン標準電動機の開発、熱型デマンドメータの完成、FM 式無線機の実用化、その他本文に記載せる如く多くの機種について多大の改良進歩がなされた。また設備においては伊丹製作所の大物工場の拡充、50,000 kVA 同期発電機を主体とする遮断容量試験装置が完成した。

本年はこれらの製品がいよいよその真価を發揮する年でありそれぞの方面において所期の成果をあげ、冒頭に記述せるが如く、これが多くの人々により良き生活をもたらす一助とならんことを切願する次第である。

火力発電所

タービン発電機

終戦後最近までにおけるタービン発電機の工事は戦災修理の域を脱しえなかつたが、昭和26年度に入つて工場は俄然活況を呈し、つきの如き割期的な大記録機を含む多くのタービン発電機を完成した。

43,750 kVA 3,600 rpm タービン発電機

さきに九州電力会社(旧日發)において、築上発電所の建設が決定され、そのタービン発電機として単機出力3,000 kW を採用されたが、本機は3,600 rpm 機としては国産最大容量機であると共に、また世界でも屈指の大容量機で、当社としては現在までの30,000 kW, 3,600 rpm 機4台を製作した経験を基として銳意製作中であつたが今回完成した。

本機の完成は北九州工業地帯の生産拡充に対し大なる役割を演するものと思われる。本発電機の主なる特長をあげると次のとおりである。

1. 国産3,600 rpm 機としては最大容量である。
2. 回転子線輪導体としては軟鋼平線の代りに回転子線輪の収縮現象防止のため、とくに銀入銅合金線を採用した。
3. 2極機に特有な2倍周波数の振動を避けるため、回転子断面の磁極を中心とする方向の慣性能率と、これに直角方向の慣性能率を等しくするため横溝を切つた、すなわち回転子の本体部分に半円形の切欠きを軸心に直角に数個入れた。
4. 2極機に特有な固定子鉄心の2倍周波数振動を避

けるために弾性支え装置を採用し、振動の吸收装置とした。

5. 回転子と直結励磁機の間に蛇腹式可撓継手を採用し、回転子と励磁機間の振動吸收装置とした。

バキスタン向タービン発電機

本機は容量は3,750 kVA, 3,000 rpm でさして大なものではないが、バキスタン向のタービン発電機として戦後の輸出機器として銳意完成したものである。なお設置場所がカラチなるため、発電機の温度仕様としては周囲温度45°C、固定子温度上昇55°C、回転子温度上昇80°Cで計画したため、普通の定格の発電機より若干機械の大きさが大きい。

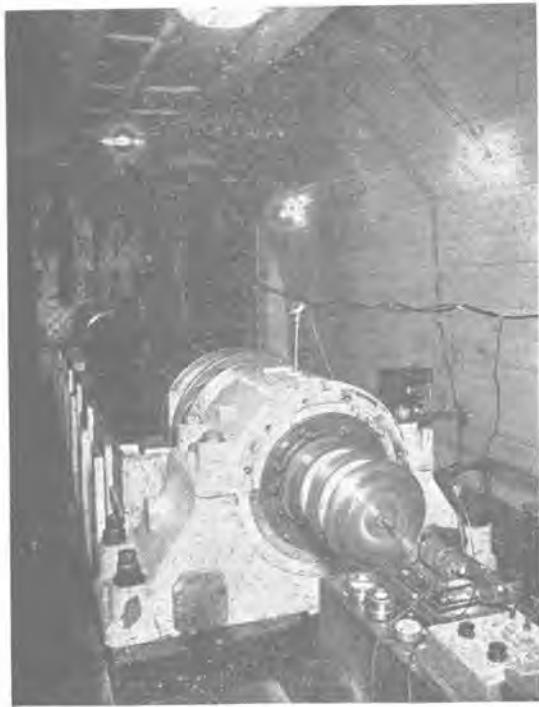
回転子線輪の収縮現象

タービン発電機が大容量になると回転子直径は大きくなり、長さが長くなる。運転中回転子線輪は回転子線輪と回転子鉄部との温度差に相当して鉄部が伸びる以上に膨脹して伸びようとする。しかし回転子は直径が大きいので運転中莫大な遠心力を受け、かつ回転子鉄部の長さも長いので回転子線輪のある部分は大きい緊着力を受ける。したがつて線輪は自山に伸び切らずに圧縮され外部応力と外部温度が低減しても縮み代が残る。このような現象が発電機の運転停止毎に起るのでこの収縮量が蓄積され回転子線輪端部が変形を起し、層間短絡あるいは接地の事故を起すに至る。この種の現象を防止するために回転子線輪鋼体として軟化点の高い、弾性限度の高い匍匐特性の優秀な特殊銀入銅合金の使用が望ましい。また回転子線輪端部の構造を若干変えることも望ましいのである。*

* タービン発電機回転子線輪の収縮現象；火力発電
加賀貞廣(昭26-8)



43,750 kVA 3,600 rpm
タービン発電機
(九州電力築上発電所納)



過速度試験中の 43,750 kVA ターピン発電機

ターピン発電機の調相機時の解析

既納 29,000 kVA 1,500 rpm ターピン発電機を調相機運転に改造する機会に発電機が調相機としての起動時の諸現象を解析した。本方式は別個に電動発電機を置いてターピン発電機をそれぞれ低周波起動を行うもので、起動発電機は 1,500 kW 750 rpm 電動機は 3,000 HP でその間に位相調整用の電磁継手を持つている。起動時の位相は特殊セクタで測定したが、励磁電流は発電機 100 に対し、調相機 70 がもつともよいなど種々解析することができた。ここで 100 というのは無負荷規定電圧を生ずるに必要な励磁電流である。

以上の外に現在までに製作納入のものは 1,875 kVA 3,600 rpm 機 4 台、750 kVA 3,600 rpm 機 1 台、6,250 kVA 3,600 rpm 機 1 台、5,000 kVA 3,600 rpm 機 1 台、1,875 kVA 3,000 rpm 機 1 台があり、製作中のものに 4,375 kVA 3,600 rpm 機 1 台、7,500



八幡製鉄西田発電所
給水ポンプ用
300kW 6,3kV 50/60Hz
4 極
全閉外扇型誘導電動機

kVA 3,600 rpm 機 1 台がある。その他修理完了のものは特殊発電船用 12,500 kVA 3,600 rpm 機、BBC 製 7,750 kVA 3,000 rpm 機 1 台、Siemens 製 31,250 kVA 1,800 rpm 機、BBC 製 12,500 kVA 3,600 rpm 機等多数ある。

なお目下小倉発電所 MV 製 31,250 kVA 3,000 rpm 機の周波数変更工事を受注し、回転子 1 本を鋸意製作中である。

火力発電所用補機電動機

終戦後の国内主要発電所にはほとんど当社製品が採用されている。すなわち昭和 24 年度の日発小倉発電所ボイラ増設用として 310 kW 誘引通風機用他 10 台、日発戸畠発電所用として 320 kW 誘引通風機用他 37 台、昭和 25 年度の日発港第 2 発電所用 400 kW 誘引通風機用他 20 台、八幡製鉄所西田発電所用として 300 kW 給水ポンプ用他 53 台等がある。

昭和 26 年度に入ると一段と活況を呈し、

九州電力築上発電所 300 kW 誘引通風機用他計 21 台
パキスタン政府向 70 kW 給水ポンプ用他 18 台
タイ国政府向 240 kW 給水ポンプ用他 20 台
インド政府向 230 kW 給水ポンプ用他 40 台
以上の他諸工業の自家発電所用として多数製作した。中でも八幡製鉄所西田発電所納入のものは、全閉外扇型を採用せられているが、これは火力発電所用補機電動機として新しい傾向を示すものである。

火力発電所補機用制御装置

汽罐補機中送風機は巻線型誘導電動機を使用し、二次抵抗で速度制御をする場合が多く、このために各種の電動操作式カム型制御器および抵抗器を製作した。



火力発電所
補機付属品
机型制御盤



日発港第 2 発電所
石炭粉砕機用
230kW 900rpm
誘導電動機



九州電力築上発電所用主配電盤

また微粉炭燃焼の場合の給炭機は速度制御範囲が一般に広く、全速から最低約30%まで要求されるので、電動機は直流分巻電動機が使用され、速度制御は定電圧界磁制御あるいは可変電圧ワードレオナード式による。それらの制御装置として自動起動箱ワードレオナード制御箱、電動操作式加減抵抗器等多数製作した。

最近における汽缶補機はほとんど遠方操作式であり、汽缶制御盤により集中制御される。したがつて各種の机型制御盤を製作し各電力会社火力発電所に納入した。

火力発電所用配電盤

前述の九州電力築上発電所の建設、あるいは自家発電の増加、外国よりの注文等により配電盤は著しい進歩を遂げた。築上発電所配電盤は主配電盤(分離型)、所内動力監視盤(箱型)BJ型自動電圧調整器盤(箱型)等のほか、所内動力には当社充填型メタルクラッドが全部採用され、これらは動力監視盤から制御または監視されるようになっている。発電機内部の故障保護には相間短絡保護用比率差動継電器のほか、接地電流を100A以下におさえ、零相電流と電圧を入れたCW-R型高速度比率差動接地継電器を備え、巻線の95%の保護率をもつている。

また火力発電所の冷却水取水が遠方にある場合、その保守が問題となるが、当社より北海道電力砂川発電所に納入したものは無人とし遠方制御方式(整流式)による制御と監視を行うもので動作は確実で良好な成績で運転している。

照光盤は戦事中贅沢視され、その発達が遅れた感があつたが、最近小野田セメント会社に納入し好成績を收めている。

キューピクル型配電盤と共に火力発電所補機用として従来より充填型メタルクラッドを製作し好評を得ているが、これに並行して新しい鋼板製メタルクラッド配電盤を開発し、遮断容量100,000kVA 6,900V 1,200Aのものが完成した。今後これとともに低圧引出型気中遮断器やノーヒューズ遮断器を付したメタルクラッドを採用することにより補機配電盤の形態が一変することと思われる。



火力発電所用配電盤、照光盤

メタルクラッド配電盤

C型メタルクラッド配電盤は最近二つの新製品を完成し好評を博した。

消弧室付遮断器(八幡製鉄所納)

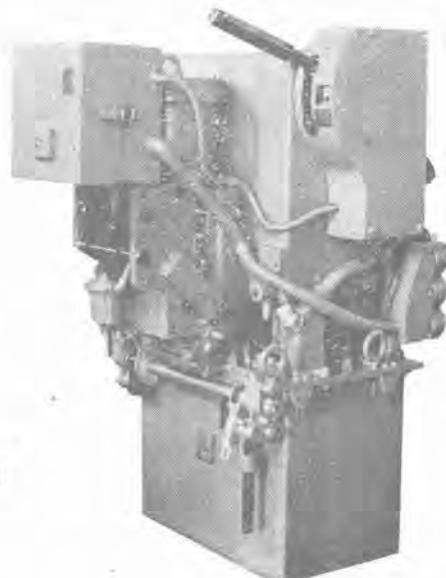
C3型遮断器に消弧室を取付けたもので、これによつて遮断容量を150MVAから250MVAに増すことができC6T型と称している。

母線選択開閉器付遮断器(九州電力港第2発電所納)

従来二重母線の切替えは断路栓の差替によつていたが、速かに切替えを行う場合に便利なよう遮断器の上部に油入切替開閉器を設け、ハンドル操作により簡単に上下母線の切替えを行うようにしたものである。

ユングストローム タービン発電機

戦後輸出品の第一陣は3,000kW ユングストロームタービン発電機であった。第2次大戦後独立国となつたパキスタンが農業国より工業国へ転換すべき総開発電力百万kWにおよぶ電源工事の第一步として、またわが国電気機械製造技術のモデルの意味で発注されたものである。したがつて当社は三菱電機としてばかりではなく、わが国の技術を代表して、あらゆる条件を慎重考慮して製作した。



メタルクラッド
母線選択開閉器
付遮断器



タイ国納 7,000kVA ユングストローム発電機

本機のおもな特長は南方特有の高温多湿で、最高室温は 50°C であり、かつ特有の黄塵による被害を防止するために主発電機はもちろん励磁機もともに全密閉構造とし水冷式冷却器を備えた閉鎖循環通風方式を採用したものである。

続いてタイ国政府に 7,000 kW 機を納入した。また近来紡績、製紙、セメント工業の目覚しい復興に加えて折からの電力の極度の不足のため、生産力の根源ともいるべき電力を自給自足し生産の安定をはかることは緊急の要務となり、ことにその生産過程に蒸気を使用する諸工業においては電力と蒸気を同時に利用することができ、かつもつとも能率が良くしかも経済的な発電装置としての当社のユングストロームタービン発電機はますます好評を得ている。最近製作せるものは次のとおりである。

出 力 (kW)	電 壓 (kV)	周 波 数 (Hz)	回 転 数 (rpm)	納 入 先
3,000	3.3	50	3,000	パキスタン
7,000	3.7	50	,000	タイ国政府
1,700	3.3	60	3,600	富士紡績
1,500	3.3	60	3,600	神崎製紙



日新新郷発電所納 14,000kVA カブラン水車発電機

水 力 発 電 所

水 車 発 電 機

昭和 23 年頃より電源開発が火力発電計画と共に水力発電所にも計画され活況を呈してきた。最初は割合に経費のかからぬ増設工事がまず行われた。つぎに短期日で完成できるものが建設されて当社ではその一部は別表のようにカブラン、フランシス、ベルトン直結のもの等多数製作して好成績で運転している。新郷、神野瀬、江卸の各発電所向は発電機は増設工事であるが、中でも新郷発電所は 14,000 kVA の大型カブラン水車発電機 4 台が同一発電所内で運転する特記すべきものの一つであつた。

また輸出振興の一助としてインドテライヤ発電所用発電機も製作した。

注意すべきことは戦後計画の水力地点は低落差であるため低速度のものが多く、発電機としては傘型が適する場合が多い。すなわち傘型発電機は普通型に比して重量が軽く、その製作費が少いえに建屋も低くなり、したがつて発電所としての建設費が安価となるのみならず、分解点検に便利で、保守のうえでも優れているので、今後多く採用される傾向である。

当社においては昭和 17 年すでに満洲国鏡泊湖発電所向として 20,000 kVA 発電機を東洋の最初の傘型として製作納入した経験と技術を生かし、終戦後、夏瀬および旭川第一発電機を製作中である。

旭化成水ヶ崎向発電機には上、下、振止め軸受とともに区分軸受を採用している。本軸受は重量が軽く、点検、取扱いが便利であり、油を循環する必要がないので好評を博している。



旭化成水ヶ崎発電所納 10,000kVA フランシス水車発電機



東北電力夏瀬発電所納
11,000kVA 契型水車発電機

夏瀬・旭川第一発電所向の契型発電機は、もちろん区分軸受を用いている。

インドテライヤ向発電機は砂塵、高溫多湿等のため、空氣冷却器を有する閉鎖風洞循環型を採用している。また旭川第一発電所向発電機も空氣冷却器付閉鎖風洞循環型として製作中である。

水力発電所用配電盤

配電盤は水車および発電機と制御器との中継機関であるから、時世の進展に併行して発達すべきものである。当社においては水力発電所制御装置および保護装置の高度化や広範囲化に努力するとともに、配電盤もその要求を満足するように構成している。

従来自動制御の隘路として打開を要望されていたものに自動同期と電圧調整の問題がある。自動同期装置はいち早くも電子管の採用によつて並列時間においても、並列精度においても一新紀元を画したのであるが、時あたかも第2次大戦直前のことでありこれを設置したのは数発電所に過ぎなかつた。戦後発電所の自動化、無人化が強く要望せられるにいたり、自動化の寵児として脚光を浴びているものである。

調整器として従来設置されたものは、いわゆる定電圧調整器で、ある一点の送電線電圧を一定に保持するよう動作するものである。しかるに電力系統の拡大に伴つて



水力発電所配電盤用
自動同期装置



同用
自動減速装置

電力用電機品

最近における水車発電機一覧表

容 量 電 圧 (kVA)	周 波 数 (kV)	回 転 数 (rpm)	型 式	水 車 型 式	台 数	納 入 先	備 考
14,000	11	50	187.5	立 カ ブ ラ ン	1	日 発 新郷滑	設
12,000	11	60	450	立 フ ラ ン シ ス	1	日 発 新郷滑	ノ
11,500	11	50	600	立 フ ラ ン シ ス	1	日 発 江 卸	ノ
10,000	11	50/60	375/450	立 フ ラ ン シ 斯	2	旭 化 成 区 分 軸 水 ケ 崎 受 付	
10,000	6.6	50/60	500/600	横 ベ ル ト ン	2	日本電素 内谷川第一	
6,350	6.6	60	360	立 フ ラ ン シ 斯	2	大分県戸上	
5,500	1.2	60	450	立 フ ラ ン シ 斯	1	日 発 長沢	
4,500	6.6	60	360	立 カ ブ ラ ン	1	日 発 甲 佐	
2,500	11	50	250	立 フ ラ ン シ 斯	2	インドテラ イヤ	
1,650	3.3	50	428	立 フ ラ ン シ 斯	1	東 北 配 電 鬼 頭	
1,500	11	50/66	428/514	立 カ ブ ラ ン	1	大 平 鉱 業 又 川	
11,000	11	50	177	立 フ ラ ン シ 斯	2	東 北 電 成 1台工場完 成 残 1台 方 夏瀬は製作中	
12,500	11	60	200	立 フ ラ ン シ 斯	2	岡山県旭川 第一	製作中



インドテライヤ発電所向
水車室制御盤



自動電盤調整器盤



インドテライヤ発電所向
水車発電機制御盤



水車発電機用主配電盤

各発電所間は電気的に相当の距離を有するのみならず系統容量に比べてはなはだ小さい発電所が並行運転する実情にあるために、ある一点の電圧を一定にするよう定電圧調整器を作動させれば発電機は過電流運転を余儀なくさせられる結果となり、これが従来の電圧調整方式の欠陥であつた。当社においてはこの点に着目して発電機は電力のみでなく無効電力の面においても応分の能力を負担せしめるを妥当と考え、電流限定式および力率限定式自動電圧調整方式を考案し最近の発電所に実施している。これは一種の可変電圧調整方式で電流限定式にあつては電流が制限電流を超過した場合に、また力率限定式では力率が限定範囲をはずれた場合に自動電圧調整器の調整電圧を自動的に変化させるものである。しかし発電機電流が電流限定式では制限電流以内の場合、また力率限定

式では低電流の場合に、電圧調整器の調整電圧はべつの電圧規正装置によつて規定値に再調整されるもので、電圧調整上の自主性をまつたく喪失したものではない。いずれの方式もいかなる型式の電圧調整器にも適用しうる万能方式である特長を有する。

戦後輸出の第一陣としてインド政府テライヤ発電所用配電盤を納入した。この盤は国情・気象上の相違からつぎのような特異性がある。

1. 規格はすべて B.S.S.
2. 主盤は Duplex Type. 補助盤は Cubicle Type.
3. 遮断器は Draw-out Type.
4. すべて Vermin and Dew Proof.
5. 低電回路には No Fuse Breaker を用い双形開閉器を使用せず。

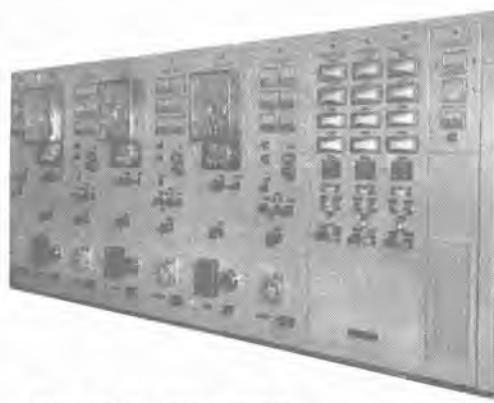
水力発電所用配電盤経歴表 (昭和 23 年 1 月から)
(昭和 26 年 6 月まで)

納入先	発電所	水車 (kW)	発電機 (kVA)	台数	制御装置			圧油装置 方式	電圧調整器 原動機 方式	備考
					方式	同期	制御電源 (V)			
日発	川手	1,119	1,220	1	一人制御	手動	AC-200 DC-125, 48	単位式	M. S	— 手動 自動化
リ	加技	5,150	6,000	2	リ	リ	AC-200 DC-100	中央式	M. T	定電圧界抵 リ
リ	仁淀川	4,300	4,375	3	リ	リ	リ	リ	リ	リ
リ	面河第一	4,290	4,375	2	リ	リ	リ	リ	M. M	振動 リ
リ	上松	9,325	10,000	1	リ	リ	AC-200 DC-110	単位式	M. S	— 手動 リ
リ	与川	1,790	2,000	1	全自动	自動	AC-200 DC-85	リ	M	電流限界抵 改造
リ	芦津	2,984	3,300	1	遠方制御	リ	AC-200 DC-100	リ	M. S	力率限定 振動 リ
リ	大峯	9,325	10,000	1	リ	リ	リ	リ	リ	界抵 自動化
リ	和田	2,850	2,600	1	一人制御	リ	リ	リ	リ	振動 改造
日本窒素	内谷第一	9,500	10,000	2	リ	手動	リ	中央式	M. T	定電圧界抵 新設
東北配電	鬼首	1,550	1,650	1	リ	リ	リ	単位式	リ	— 手動 リ
日発	江卸(2台目)	11,000	11,500	1	リ	リ	リ	中央式	リ	電流限界抵 リ
旭化成	水ヶ崎	9,000	10,000	2	リ	リ	リ	単位式	リ	リ リ リ リ
印度政府	テライヤ	2,100	2,500	2	リ	自動	AC-400 DC-100	リ	リ	リ リ リ リ
日発	甲佐	4,300	4,500	1	リ	手動	AC-200 DC-100	リ	リ	リ リ リ リ
大平鉱業	小又川第3	1,300	1,500	1	リ	自動	リ	リ	M. M	リ リ リ リ

備考 圧油装置原動機中 M は電動機, T は小水車, S は主軸駆動を示す。



NHK 納 500kVA 514 rpm ジーゼル発電機



NHK納 ジーゼル発電機用
主配電盤

その他発電機、調相機

ジーゼル発電機

ジーゼル発電機は水力発電、火力発電に比して建設が簡単容易で低廉であつて、かつ短時日に行えるため、本土より遠く離れた島嶼の電源として、あるいは工場、ビルディングの非常用電源として多数のジーゼル発電機が製作された。

北海道利尻島向 250 kVA 九州電力(福江)同(芦辺)向 500 kVA 九州電力(嚴原)向 250 kVA はいずれも島嶼用の電源として製作された。

工場、ビルの非常用電源として製作されたものは、台風その他の停電の際に非常用発電機として大いに活躍している。この場合停電時間を短くするため、自動起動方

ジーゼル発電機主要製作経験表 (250 kVA以上)

納入先	出力電圧 (kVA)	電圧 (kV)	回転数 (rpm)	周波数 (Hz)	製作台数	製作年	備考
住友電工	500	3.3	600	60	1	昭24	
電通省	420	〃	〃	50	2	〃	
日本放送協会 (J O B K)	500	〃	514	60	2	昭25	自動起動装置付
利尻島	250	〃	375	50	2	〃	
九州配電 (福江)	500	3.45	300/360	50/60	1	昭26	
〃 (芦辺)	500	〃	360	60	1	〃	
電通省	250	3.3	375	50	2	〃	
旭ガラス (尼崎)	313	〃	400	60	1	〃	
〃 (鳴見)	313	〃	35	50	1	〃	
新扶桑金属	500	〃	360	60	2	〃	
住友電工	500	〃	600	〃	1	〃	
九州配電 (嚴原)	250	3.45	360	〃	1	〃	
竹中工務店 日活国際ビル	500	3.3	428	50	1	製作中	自動起動装置付
第一生命	150	〃	400	60	1	〃	
産業経済会館	300	〃	514	〃	2	〃	
三菱石油	625	〃	375	50	1	〃	
当社 神戸製作所	500	〃	360	60	1	〃	

電力用電機品

式が採用される場合が多くなつたが、これには始動電動機による方法と圧縮空気による方法がある。前者の方法によるものとして東京ビル、日本無盡ビル、新丸ビル向の 80 kVA の各発電機があり、後者によるものとしては NHK 新潟、松江、鹿児島各放送局向 120 kVA、大阪放送局向 500 kVA の各発電機がある。

なお大阪放送局向 500 kVA 発電機は上記起動装置の外、既納品の改造せるものと併せて、1,500 kVA の出力となり、戦後建設された内燃機関発電所として、出力の点において有数のものである。

最近は電力事情の悪化に伴い、自家用電源としてジーゼル発電機が用いられ、当社においても多数製作している。今後この方面の需要が盛んで、中容量の発電機が多数要求されるものと期待している。

これらの発電機とともにジーゼル主配電盤も新しい設計のもとに多く納入して好成績を収めている。

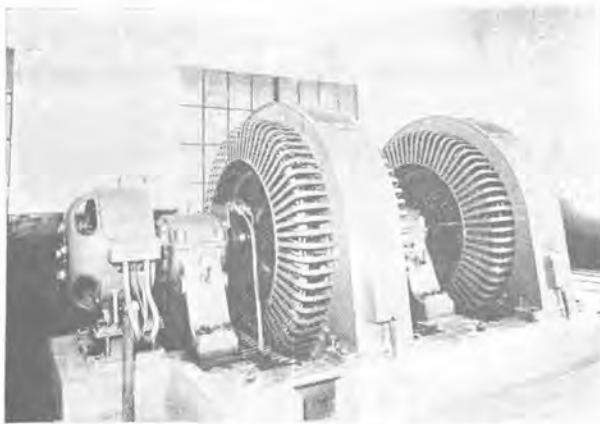
50,000 kVA 短絡試験用同期発電機

かねてから当社伊丹製作所の高圧実験室の遮断器の遮断容量試験のための電源として製作中の短絡発電機が完成し、わが国最大の設備を誇ることになつた。

(設備全般の詳細は遮断器の項 16 頁ご参照)

短絡用主発電機

型 式	横軸回転界磁 凸極型同期発電機
公称定格出力	50,000 kVA
電 圧	13.2 kV
回 転 数	600 rpm
周 波 数	60 Hz
極 数	12 極
励 磁 方 法	イグナイトロン励磁
起 動 方 式	起動電動機直結
最大短絡容量	1,400 MVA
蓄勢輪効果(GD ²)	420,000 kg
発電機重量	300,000 kg
起動電動機	
型 式	誘導同期電動機 2 次巻線型
定 格 出 力	3,500 HP
電 圧	3.3 kV



三菱化成牧山納 1,250kVA 同期周波数変換機

周 波 数 60~

同期回転数 600 rpm

励 磁 機 定 格 40 kW 30 V 1,160 rpm

この発電機の特長として各端子は変圧器を通して昇圧あるいは変圧器を通すことなく直接に3相あるいは単相の突発短絡を行い、それによつて生ずる短絡電流を利用するものであるが、できうるかぎりこの短絡電流を大きくするために連続定格を犠牲にして発電機の各種リアクタンスをきわめて小さくするとともに短絡比を大きくし、かつ短絡電流の減衰を少なくするよう計画している。なお過大な短絡電流によつて生ずる機械的、電気的な衝撃によつて生ずる線輪その他の部分の破損あるいは変形に対して万全の処置を講ずるとともに単相突発短絡によつて発生する著大な異常回転力によつて、固定子棒あるいは基礎の破壊を防ぐため固定子棒と台床間には緩衝用発条を装置している。端子電圧は定格 13,200 V で

あるが端子を 2△, 2Y, △あるいは千鳥形結線に切替えてそれぞれ 3,810 V, 6,600 V, 7,620 V, 11,450 V とすることができます。

同期周波数変換機

戦後周波数統一問題が起り、全国的に統一されんとする機運となつたが、それも何時か沙汰やみとなり、わずかに北九州のみにおいて実施された。したがつて北九州地方において、周波数変更に伴い一部周波数変換機が必要とする工場も生じ、その一つとして当社においては、1,250 kVA 同期周波数変換機を三菱化成牧山工場に納入した。本機は現在良好な成績をもつて運転中である。なお起動は起動補償器による減電圧起動で、また固定子移相装置は有していない。この現在製作中のものに、米海軍横須賀基地用として 2,000 kVA 同期周波数変換機がある。本機は起動方法としては起動電動機により、かつ電動操作の固定子移相装置を有している。これらの2組の交換機の定格を示せばつきのとおりである。

同期発電機

納 入 先	容 量 (kVA)	電 壓 (kV)	周 波 数 (Hz)	力 率	回 転 数 (rpm)	極 数
三菱化成 (牧山)	1,250	3.3	50	0.8	600	10
米海軍基地	2,000	3.3	60	0.8	600	12

同期電動機

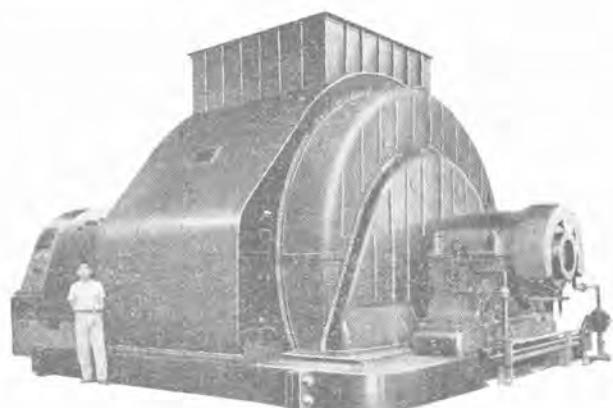
容 量 (HP)	電 壓 (kV)	周 波 数 (Hz)	力 率	回 転 数 (rpm)
1,500	3.3	60	1.0	600
2,400	3.3	50	1.0	600

同期調相機と同配電盤

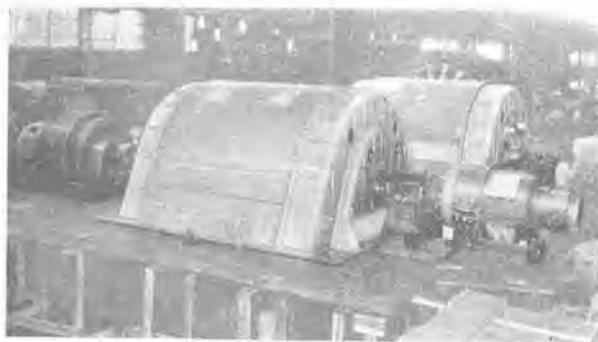
昭和 13 年以来長い戦争期間を通して資材節減のため、その地位を静電蓄電器にゆずつていた同期調相機が終戦直後の電力系統の極度の乱調に刺戟されて再認識されることとなつた。当社においてはインドナンガル州デリー変電所向として材料試験規格、気象条件等のあらゆる困難を打破つて製作完了した。



50,000kVA 短路試験用同期発電機
固定子および緩衝装置



50,000kVA 短路試験用同期発電機



インドテリーア電所納 20,000kVA 同期調相機

主な仕様は下記のとおりである。

台数	2 台
型式	横軸 回転界磁 凸極型 屋内用
容量	20,000 kVA (進相) 10,000 kVA (遅相)
電圧	11 kV
周波数	50 Hz
極数	8 極
回転数	750 rpm
冷却方式	閉鎖通風 空気冷却器付
給油方式	強制通油 油冷却器付
起動方式	起動電動機直結
試験規格	A.I.E.E. による
起動電動機定格	
誘動同期電動機	2次巻線型
1,500 HP	3.3 kV 50 Hz
750 rpm	8 極
全閉自己通風	空気冷却器付
励磁機定格	
主励磁機	95 kW 220 V 750 rpm
副励磁機	3 kW 110 V 750 rpm

同期調相機用配電盤

すなわち起動方式としては、誘動同期起動電動機による起動方式であるが、この起動電動機の電源は同期調相機が接続される高圧主回路に仰ぐことなく、同期調相機の中性点側に接続された変圧器から取られるもので、この方式は—(1) 同期調相機系の変圧回路が同期調相機の主遮断器に集約されること、(2) 同期調相機も起動回転力を発生する、(3) 起動の最終段階で同期化されていること、(4) 従来の方式の起動電動機用高圧回路遮断器に置換される運転用遮断器の遮断容量は小さくてすみこの種遮断器は安価となる、等々の種々の利点を有している。

また自動電圧調整方式は従来の定電圧電圧調整に過電流保護特性を付与した電流限定調整電圧規正式自動電圧調整方式が採用された。この方式は同期調相機電流が許容電流値以内であれば規正電圧となるように電圧調整器を作動せしめるが、許容電流値外となれば同期調相機電流を制限値内にするように調整電圧を自動的に移動せしめるものである。

送変電用電機品

大型変圧器

戦後各種電気機器の発展は実に驚異的なものであるが中でも大型変圧器はもつとも目覚しいものの一つであつて、加うるに本誌巻頭言にもあるとおり Westinghouseとの技術提携によりいち早くその卓越せる技術を導入し、Form-fit 変圧器を初め多くの記録的な製品を生み、画期的な生産を続けているものである。

主なるものを上げると

1. 昭和電工川崎電所納

3 相 147 kV 78,000 kVA 変圧器

終戦後最大容量の変圧器であり、わが国内に設置された変圧器の最大のものである。U フィン管放熱器を使用した送油風冷式の最初の変圧器である。

2. 日本発送電(現中国電力)岡山電所納

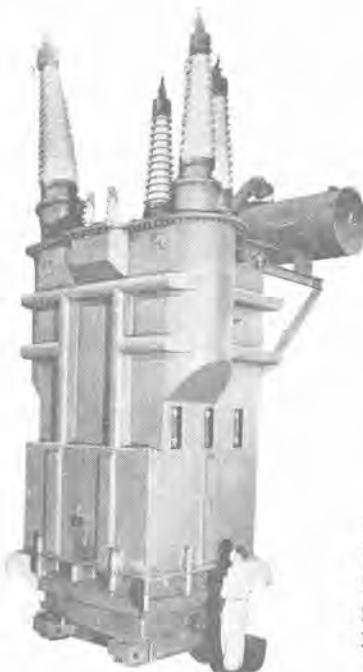
単相 140kV 25,000 kVA 変圧器

わが国最初の中性点絶縁低下変圧器であり、終戦後最初に衝撃電圧試験を実施した変圧器である。U フィン管放熱器を用いた送油風冷式として十分な容量増加に成功した。

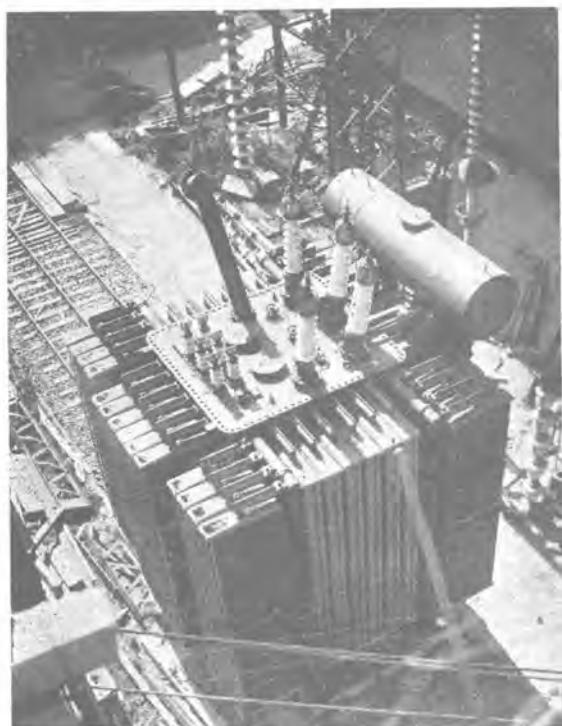
3. 当社伊丹製作所大電力試験設備用

単相 150kV 20,000 kVA 変圧器

Form-fit Tank を採用した第 1 号変圧器である。2 台を直列に接続して 300 kV を発生させるために高圧線路側には 200 kV 級のブッシングを使用しており、高圧は 150 kV, 75 kV, 50 kV とすべてタップ切換器により切換えることができる。冷却方式は U フィン管使用送油風冷式とし、送油水冷式を併用している。

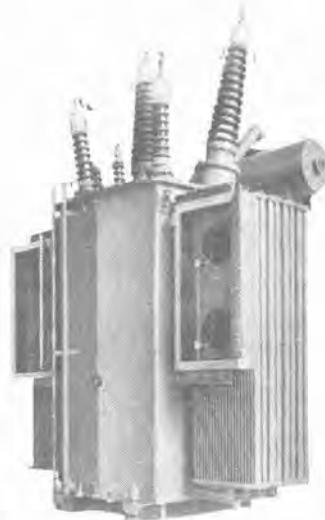


当社伊丹製作所
高圧大電力試験用
単相 150kV
20,000kVA
Form-fit 変圧器

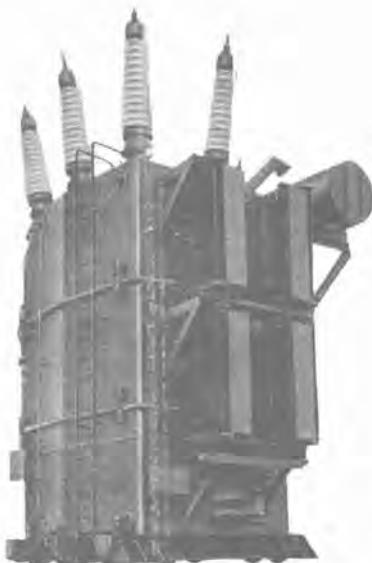


九州電力築上発電所納

3相 69kV 45,000kVA 自冷式変圧器



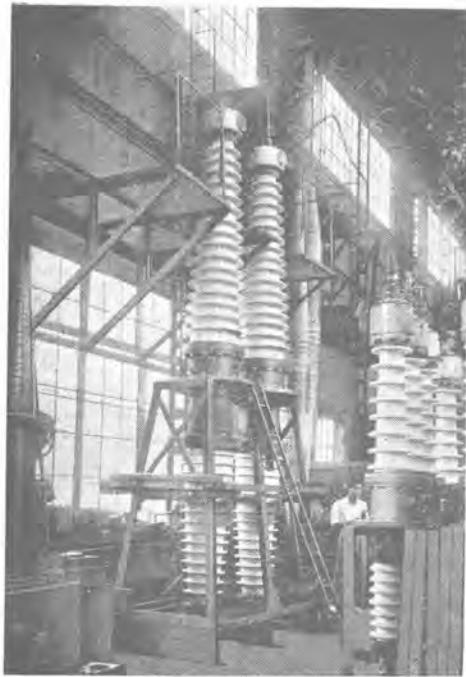
台湾電力納 單相
157.5kV 12,650kVA
油入風冷式変圧器



昭和電工川崎変電所納
3相 147kV 78,000kVA
送油風冷式変圧器

昭和 23 年以降変圧器製作記録 (10,000kVA以上)

納入先	相数 (~)	周波数 (Hz)	等価容量 (kVA)	容 量 (kVA)	電圧 結線 (kV)	冷却方式	型	製作 年度	台数	備 考
昭和電工 川崎変電所	3	50	78,000	60,000/66,000/30,000	147/66/33 △△△	送油風冷	外鉄	33	1	
中國電力 岡山変電所	1	60	25,000	20,000/20,000/10,000	140/120/10.5 △△△	〃	〃	23	4	高压, 中性点絶縁低下 改造
関西電力 姫路変電所	1	60	12,500	10,000/10,000/5,000	140/80/15.3 △△△	水 冷	〃	23	6	改 造
中國電力 神瀬発電所	3	60		12,000	10.5/115 △△△	自 冷	内鉄	24	1	
関西電力 明石変電所	1	60		10,000	73.3/22-11 △△△	自 冷	外鉄	24	4	
四国電力 分水第一発電所	1	60	11,800	11,800/10,000/1,800	10.5/115/6.3 △△△	自 冷	〃	24	1	
四国電力 佐川変電所	1	60	12,000	10,000/10,000/4,000	115/66/10.5 Y△△	送油風冷	〃	24	4	高压, 中性点絶縁低下 改造
神奈川県 津久井発電所	3	50	15,400	14,400/14,400/2,000	10.5/69/3.3 △△△	自 冷	〃	25	1	
北海道電力 旭川変電所	1	50	12,000	10,000/10,000/4,000	115/66/10.5 △△△	送油風冷	〃	25	4	高压, 中性点絶縁低下 改造
東北電力 仙台変電所	3	50	39,000	30,000/33,000/15,000	147/66/105 △△△	〃	〃	25	2	〃
関西電力 越前発電所	1	50/60		13,000	10.5/161 △△△	油入風冷	〃	26	4	高压, 中性点絶縁低下
九州電力 築上発電所	3	60		45,000	12.6/69 △△△	自 冷	〃	26	1	
台湾電力 新竹変電所	1	60	12,650	12,000/5,300/8,000	157.5/69/34.5 △△△	油入風冷	〃	26	6	
当社伊丹製作所 試験用	1	60		20,000	13.2/150 △△△	送油風冷 送油水冷	〃	26	2	Form-fit
東京電力 東浜変電所	1	50		15,000	66/22 △△△	自 冷	〃	26	4	Form-fit
関西電力 神戸変電所	1	60	15,833	10,000/13,333/8,333	147/60/10.5 △△△	送油風冷	〃	26	3	高压, 中性点絶縁低下 改造
関西電力 枚方変電所	3	60	117,000	90,000/99,000/45,000	250/77/10.5 △△△	〃	〃	26	2	高压, 段絶縁 Form-fit



油入O型コンデンサブッシング

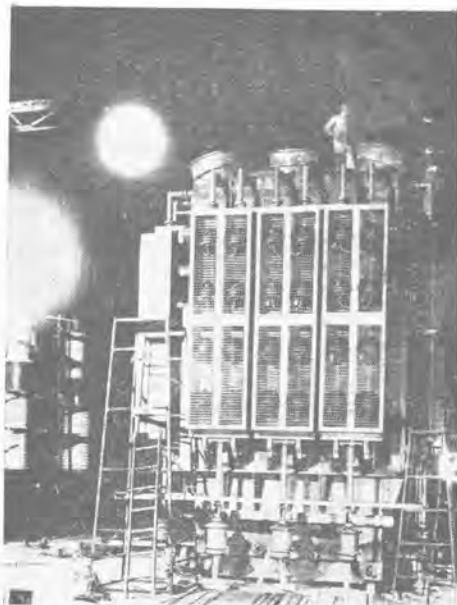
4. 関西電力枚方変電所 3相 250 kV 117,000 kVA 変圧器

わが国における最高電圧、最大容量の変圧器であり、段絶縁および低減絶縁方式を初めて実施した記録的変圧器である。Form-fit 構造を採用したため組立に必要な起重機はコイル 1 相分を吊る容量（約 15 トン）でよい。乾燥方法として初めての試みである induction heating によるタンク加熱方式を採用した。

これらの記録品製品に関する技術については、すでに本誌 23 卷 3 号（昭和 24 年）25 卷 5 号（昭和 26 年）に詳細記述したのでご参照願いたい。

ここに簡単にその技術的内容を述べれば、絶縁方式については前述の岡山発電所納 25,000 kVA 変圧器においては高圧中圧ともに中性点側の絶縁を線路端の $1/\sqrt{3}$ に低下し、改造に当つては容量増大に大いに役立つた。その後この方式は多くの改造変圧器、新製変圧器に多く採用され、容量増加に貢献し現在では 100 kV 級以上の外鉄型変圧器の標準構造となつた。また目下建設中の新北陸幹線超高压 250 kV 送電線にはわが国初めての割期的な中性点直接接地方式が採用され、前述の枚方変電所納 3 相 117,000 kVA 変圧器は中性点絶縁低下と異つて、線路端より中性点に至るにしたがいコイル内部においても絶縁が低下されている段絶縁方式である。

冷却方式についての進歩を述べれば、送油風冷式においては当社独特の U フィン管を使用し、多くの大容量変圧器にこれを採用したが、これは U フィン管放熱器 1 個に対し 3 HP 送油ポンプ 1 台と $1/2$ HP 送風機 4~12 台とを付属したもので単位標準構造として容量に応じて所要数を直接変圧器タンクに取付ける方式を標準としている。また油入風冷式では一列の放熱器群の側面よ電力用電機品



組立中の 3 相 250 kV 117,000 kVA Form-fit 変圧器
(関西電力枚方変電所納)

り $1/2$ HP の送風機で冷却する新方式を採用し送風の効果をあげ、自冷式のものでは九州電力築上発電所納 3 相 69 kV 45,000 kVA 変圧器は自冷式として容量最大のものである。

タンク構造については、外鉄型変圧器は古くは丸型、その後 8 角型が標準となつたが最近まで用いられ、さらに Form-fit Tank の実現で 4 角となつた。Form-fit 変圧器は変圧器本体とタンクとをぴたり適合するように製作組立てる割期的なタンクの構造で、幾多の特長を有している。



組立中の單相 150kV 20,000kVA Form-fit 変圧器

窒素ポンベと減圧弁を備え自動的に窒素ガスを補給する窒素封入方式を開発し、多くの変圧器に付けている。

また従来標準の油入コンデンサブッシングの下部蓄電器部分に碍子をのせた油入完全密封構造とした O 型ブッシングを作成し、多くの変圧器に使用したので、従来型の難点とされていた保存中に湿気の浸入するのを完全に防ぐことができたのである。

負荷時電圧調整変圧器

系統の電圧調整を負荷時タップ切換器を用いて行うものとして、負荷時タップ切換器付変圧器としてはインフ、C.P.州 Akola 地区変電所向に、66 kV 系統から受電低降して 33kV および 11kV の電圧を調整する 2,000 kVA 変圧器 4 台を作成した。本器は UT 型負荷時タップ切換器を 33 kV あるいは 11 kV 卷線に付して負荷時電圧調整を行うものである。

配電線の電圧調整用として、誘導電圧調整器と対比されるものに UR 型負荷時電圧調整器があるが、3 kV 配電線用として 250 kVA, 3.3 kV ($\pm 10\%$) 17 段切換のものを製作した。

なお本器は 11 kV 100 A 回路まで直接取付けられたがこれ以上の場合は直列変圧器および、調整変圧器を使用すれば 15,000 kVA の線路まで ($\pm 10\%$) の調整ができる。

また本器は変圧器同様能率もよく、衝撃電圧にも強いので需要も次第に増加し東京電力向 450 kVA 3.45 kV ($\pm 10\%$ および 5%) UR 型負荷時電圧調整器を作成している。

誘導電圧調整器

最近製作された誘導電圧調整器の主なものには、日産化学富山工場納入の 3 相 60kV 3.3 kV ($\pm 10\%$) 700

kVA 1 台 (昭和 25 年) および同 490 kVA 1 台 (昭和 26 年) と、東京電力に納入した 3 相 50kV 3.45 kV ($\pm 10.5\%$) 310 kVA 2 台 (昭和 26 年) がある。

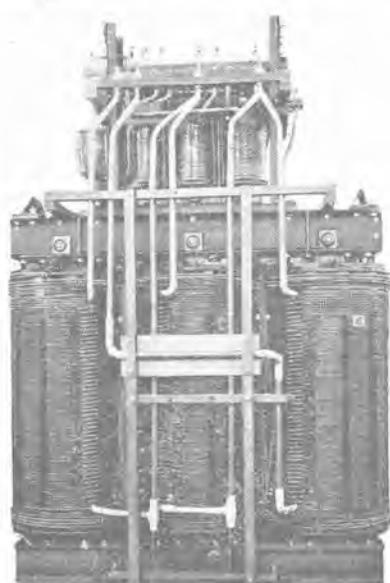
後者は誘導電圧調整器として初めて過渡現象直視装置による巻線の内部電位振動を測定した上、衝撃電圧試験を実施した。この場合直列巻線の一端より 3 相一括印加し他端を接地すれば、分路巻線の中性点に印加電圧の数倍の電圧が誘起されることが判明したので、中性点に 3 kV 級の避雷器を付属せしめることが望ましい。

調整器本体および自動制御装置関係は従来と、とくに異なるところはないが、屋外用構造として前記 300 kVA 誘導電圧調整器においては、屋外用カバーを使用して密封構造となし、シリカゲル、ブリーザを通して外気と呼吸させる方式とした。また線電圧降下補償器として抵抗およびリアクタンスの値を連続的に円滑にかつ容易に変化させることのできる RC 型を開発し、300 kVA 誘導電圧調整器その他に取付けている。

配電用変圧器

終戦後当社は斯界に率先して全国配電用変圧器界長年の旧穀を脱し、スタッド型套管を使用した全銅板製⁹完全密封タンク¹⁰を採用し、きわめて秀れた耐雷強度をもつ高級柱上変圧器を量産した。

最近負荷の自然増加による線路損失の増加、電圧降下による電灯の光度の減退が重要な問題となり、配電電圧の 6 kV 昇圧、低圧単相 3 線式配電が実施されるようになつた。当社もこれに呼応して、6~3 kV 級共用変圧器の量産態勢を整え、単相変圧器の低圧側コイルは交叉結線として单 3 式配電に適合させた。また電気的諸特性は飛躍的に向上させ配電損失軽減の一翼を担うと共に、コイルに豊富に設けた油隙による局部加熱の排除、線輪構造、支持方法の適切な設計に基づく短絡時強度の増大等により、過負荷使用、雷擊、短絡事故に対しても安全



2,000 kVA UT 型負荷時タップ
切換器付変圧器



UR 型負荷時タップ切換器
11 kV 100 A 17 段切換



日産化学納 700 kVA
誘導電圧調整器



15 kVA 配電用変圧器



25 kVA 配電用変圧器

度の高い変圧器となつてゐる。

内外の需要は多く、国内各電力会社はもとより、昭和25年台湾電力会社へ各種容量合計1,800台の受注をさきがけとして、すでに台湾、シャム、中共、朝鮮等へ数千台の輸出をしている。

静電蓄電器

最近各産業の復興に伴い、配電線の有効利用が叫ばれ静電蓄電器の一大需要期に入つたので、当社においてもこれに応じ蓄電器工場の整備拡充を行い商目を一新し、主として33 kV級高圧進相用蓄電器に主力を置いて集合型標準品30, 100, 150, 200, 250, 300, 500, kVA各種を多量に生産して一般の需要に應えてきた。その他昔と同様に通信機用を除く高周波および、低周波電気炉用蓄電器や発電機の保護用としての33 kV, 66 kV, 11 kV各種のサージアブソーバ用蓄電器を標準化し当所製のオートバルブ避雷器、可溶片と組合せて使用され内地のみならず遠くインド、タイ国への輸出も行つた。その他衝撃高周波表面焼入装置用蓄電器、搬送通信結合用高圧蓄電器も作つた。これらはいずれも油入紙蓄電器である。

また、当社において試験設備の大規模な整備拡充に伴い、高压大電力試験所(High power Laboratory)の設



特別高圧用蓄電器(中身)
22 kV, 360 kVA 單相 60㎐

電力用電機品

備としての進相電流用88 kV蓄電器パンク、分圧用結合蓄電器、あるいは避雷器試験用100,000 A衝撃大電流蓄電器、3,600 kV衝撃電圧発生装置用の蓄電器等も作られた。

なお、進相用蓄電器の標準付属品として直列リクトル、放電コイルも各種のものを製作された。

避雷器

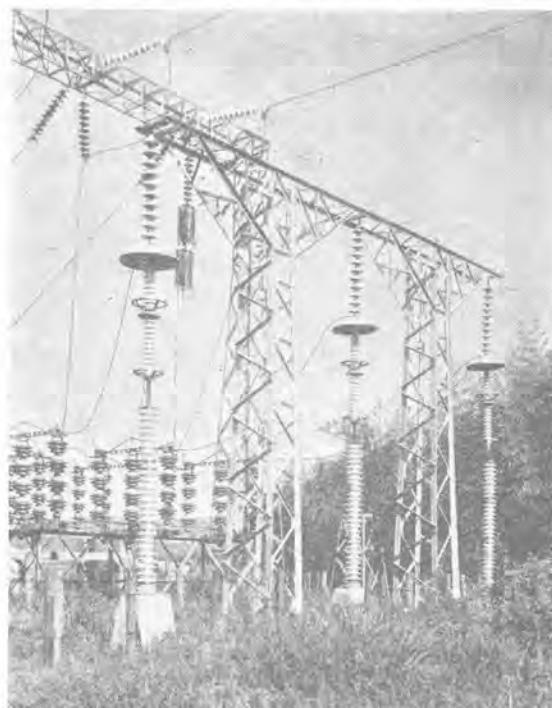
最近における発電所の整備、拡充により、避雷器の進歩も著しく、当社は多くの改良を加えたオートバルブ避雷器、デアイオン避雷器を市場に出している。

その性能については、当社の誇る衝撃波発生装置を用いて各衝撃特性試験、続流遮断試験を十分行いその性能の研究に努力している。中でも昭和25年2月より3月にかけての当社伊丹製作所において公開試験をした100 kV級オートバルブ避雷器についての続流遮断試験はわが国最初のもので、商用周波電源としては11kV, 10,000 kVA同期発電機を使用し、これに高圧側80.85 kV中圧側44.44 kV低圧側11 kV 10,000 kVAの変圧器を60 kV級には1台、100 kV級には2台直列接続して使用した。衝撃波発生装置は最高充電電圧900 kV 総合容量0.038 μFであった。

このような設備によつて各種試験を行つた結果満足な結果を得て多くの優秀なオートバルブ避雷器を製造している。

EV型デアイオン避雷器

当社においては、配電線路の保護を目指して、構造簡単、取扱容易、特性優秀なる放出型避雷器を供給すべくEV型デアイオン避雷器を作製した。これはファイバの消弧作用を利用したもので、制限電圧は、弁型避雷器よ



140 kV オートバルブ避雷器



避雷器動作表示装置

り遙かに低いから接地抵抗の高い配電系統に使用しても保護効果が大であり、吸湿しても差支えなく、消弧室部分の取換点検の容易なる構造と相俟つて年と共に需要を増し、現在多量生産方式によつて統一せる性態のものを作つてゐる。

衝撃電圧電流記録器

現場向衝撃電圧記録器としては従来クライドノグラフを製作販売してきたが昨年、新に避雷器等の放電電流を記録測定するものとして、電極向の紙に穴があくことを応用したデシソメータ式衝撃電流記録測定装置と、サイラトロン継電器を用いて避雷器動作回数を計る避雷器動作表示装置を開発した。

遮断器

変圧器の目覚しい発展とともに遮断器もその製造設備試験設備を拡充し、多くの記録的製品を生んだ。

伊丹製作所に大電力遮断試験設備完成

遮断器ならびに各種電力機器の性能躍進が要望されている折柄、戦時中一時製作中止されていたわが国最大の電力遮断試験設備が26年10月伊丹製作所に完成した。本設備は3相凸極回転界磁型 13.2 kV 60~600 rpm 50,000 kVA 短絡用交流発電機を中心とし、起動用 3,500 HP 誘導同期電動機と、昇圧用の 150 kV 25,000 kVA Form-fit 変圧器2台、600 kW イグナイトロン整流器励磁装置、空気吹付遮断器等からなり、当社の最新式機器を網羅している。発電機はすでに述べたとおり短絡試験用として特殊設計され、次過渡リアクタンス 6.1%，回転子蓄勢輪効率 420,000 kg/cm² で短絡容量

1,400 MVA である。とくに短絡時の出力低下をイグナイトロン整流器で速応過励磁して防ぐ方式が採用されている。抵抗は各相毎に 5.92 Ω 限流線輪は 10.5% あつて短絡電流を加減し、昇圧用の変圧器もとくに短絡用として低リアクタンスに製作してある。今後この試験設備により遮断器、電力ヒューズの遮断試験および避雷器の続流電流試験、変圧器の短絡試験、その他各種電力機器の試験を行うことができる、これら機器の性能改善向上に大いに貢献するであろう。

161 kV 鉄槽型再閉路油入遮断器

台湾電力向として、当社最初の超高速度再閉路遮断器が完成された。外地向のためとくに鉄槽型が要求されたものでその仕様はつぎのとおりである。

型 名	140-G-250 H
定格電圧	161 kV
定格遮断容量	2,500 MVA
定格電流	800 A
遮断時間	5~
再投入時間	20~

本遮断器はとくに開発された 161 kV 用油入蓄電器型套管をつけている。これは従来のコンパウンド入に比して電気的、機械的特性は共に優秀である。消弧室は高速度遮断の目的のため 3~ 遮断器用デアイオン・グリップをつけ六重遮断としている。このため仕様の 5~ よりは短い遮断時間である。再閉路機構は圧縮空気操作で 1 HP の単独式圧縮空気発生装置を有している。最小再閉路時間は約 20 ~ である。

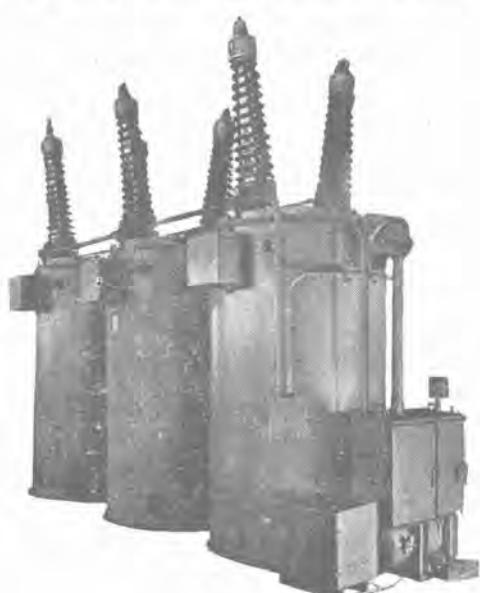
他に本遮断器は仕様によりボテンシャル・デバイスを付している。型名 PB-1、定格負担は 20VA である。

287.5 kV 碼子型高速度遮断器

わが国最初の超高压 275 kV 新北陸幹線に使用される碍子型遮断器がこのたび完成した。本遮断器に要求された仕様、定格の主なものをあげれば次のとおりである。



大電力遮断試験所における
50,000 kVA 短絡試験用発電機の姿



140-G-250H 油入遮断器

定格電圧電流	287.5kV 800A
定格遮断容量	5,000MVA
全遮断時間	3~
充電電流遮断器	再点弧1回以下
動作責務	0~(0.25秒)-CO
再閉路時無電圧時間	12~20~
單相再閉路方式(3相再閉路方式も可能)	

本遮断器は 161 kVA V.C.B. 遮断器の遮断試験結果により、得られた幾多の経験を基礎として綿密な設計改良がなされている。目下大電力遮断試験設備、衝撃電圧発生装置を用いて各種試験を施行中である。

V.C.B. 碓子型遮断器短絡電流遮断現地試験で優秀な成績をあげた

V.C.B. 碓子型遮断器の充電電流遮断にて再点弧回数が1回以下という優秀な成績であることは、各地で行われた数回の現場試験が証明しているが、25年11月1日發姫路変電所で各社の遮断器と共にわが国最初の短絡遮断試験が現場で行われ、当社 161 kV 2,000 MVA V.C.B. 碓子型遮断器は、優秀な成績を収めた。すなわちアーキ時間は電流の大小を問わず非常に短く、ほぼ1.5~程度でほとんど一定で、他力型消弧方式の特長を明確に示し、点検結果接触子の損傷ならびに油の劣化はほとんど認められなかつた。

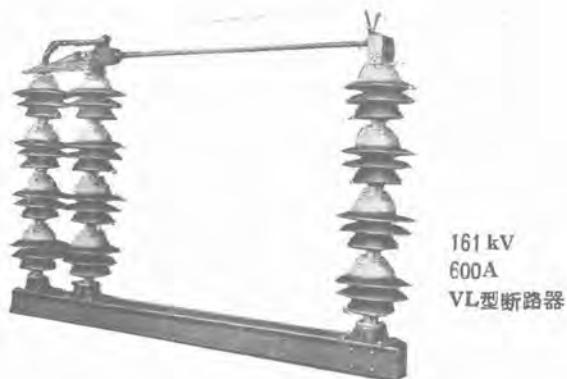
C型圧縮空気吹付遮断器

配電網の増大、複雑化に伴い、遮断容量の大きいものが要求されるようになつたが、それに答えて電圧 23 kV、電流 1,200 A、遮断容量 1,500 MVA の圧縮空気吹付交流遮断器が当社で完成した。本器は従来の油入遮断器に比し、遮断部の構造が簡単であり、油を使用しないため、保守点検が容易で、火災の危険性がない。消弧方式は、アーキ軸に対して直角方向に吹付を行うもので、空気消費量が少く、遮断電流の大きい場合は非常に効果的である。操作気圧は 10 kg/cm² を標準とし、ア



鉄箱に收められた
20-C-150型
圧縮空気吹付遮断器

電力用電機品



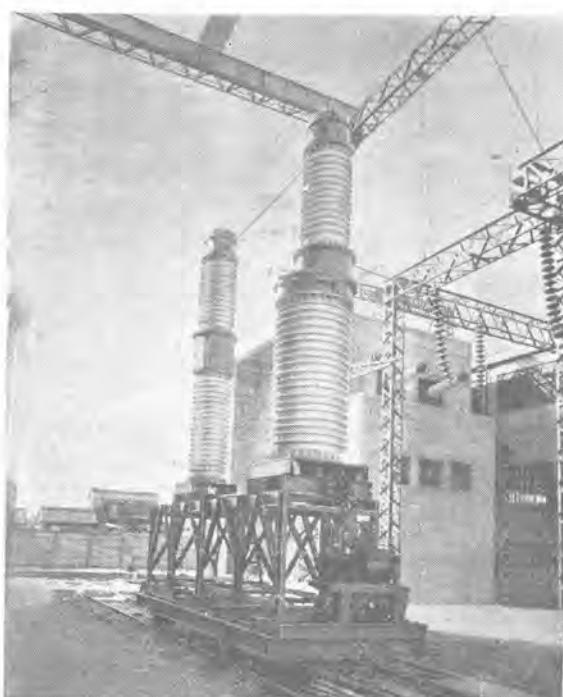
ーク時間は 0.5~程度で非常に短く、接触子の磨耗損傷が少いため重要配電回路、大容量工業設備等に適当であり、とくに開閉頻繁な用途に最適と認められた。鉄箱におさめられた C 型圧縮空気吹付遮断器である。

断路器

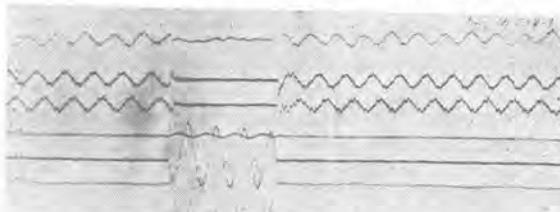
新らしく垂直切りの VL 型断路が開発され、国内用のみならず 15 kV 34.5 kV 69 kV 161 kV の各定格のものがインドを主として大量に輸出された。

特長としてはつぎのとおりである。

- 連続および短時間の通電容量が大きく、したがつて温度上昇度が低い



成出発電所納 超高圧 287.5 kV 碓子型遮断器



161kV V.C.B. の短絡遮断実地試験オシログラム



PC-25 型碍子型変流器



PV-14 型碍子型
計器用変圧器



TD-3型可逆直流変流器
国鉄饋電線選択遮断装置用



直流変流器 40,000/5A

2. 操作が非常に軽く、かつ安定している
3. 短絡電流によるショックまたは地震等によつてブレードが開くことはない
4. 氷結や塵埃、異物等によつて接触が妨げられない

計器用変成器

1. 計器用変圧器

計器用変圧器はタンク型と碍子型の2種を製作しているが最近は70kV以上のものはほとんど碍子型となつた。碍子型は継続接続を採用しているため重量、油量、容積は著しく小さいにもかかわらず、特性はJECの1.0級に合格する程度の優秀であり、耐衝撃特性もすぐれている。これらの特長があつめられて60kV、70kV、100kV、140kV級を製作しているが、中でも140kV級の需要がもつとも多くなつている。

また70kV級以下はタンク型も若干製作され、とくに3相接地用3次巻線付のものはすべてタンク型5脚鉄心を使用している。その他積算電力計用の変成器は3相PT1個と単相のCT2個を共通のタンクに入れた便利なもので70kV級以下で多數製作した。

2. 計器用変流器

計器用変流器は30kV級以上はすべて碍子型を採用し30kV級PC-3型約40台をインド向けとして製作した。さらに最近関西電力新北陸幹線に超高压送電用として、成出発電所および枚方変電所向にPC-25型碍子型変流器を完成した。本器は巻線型としては記録的のものであり、碍管もわが国最大級のもので、この上部に碍子型遮断器の遮断機構がそのまま取付けられるようになつている。

PC-25型変流器仕様

最高回路電圧	287.5 kV	周波数	60 Hz
1次電流	800-400A	2次電流	5 A
定格負担	40 VA	誤差	1.0級(定格電流の500%において+1.0%)

過電流定数 70~75 過電流強度 40倍
商用周波耐圧 500 kV 耐衝撃電圧 1,160 kV
現在迄製作しているのは 30, 60, 70, 100, 140, 250 kV級のものである。

直流変流器

直流変流器は直流分流器に比較して、材料費廉く、構造が簡単で製作は容易であるのみならず、出力定格を大きくとることができ、直流通電圧を完全に絶縁して保守上きわめて安全であるなどの利点がある。

以上は普通型(TD型)であるが、これら普通型は方向性を有していない、すなわち2次電流が1次電流の方向に無関係に量のみに対応するものである。

したがつて電流方向に対して指示を必要とする場合や、繼電器を使用する際には方向性が必要であるので、当社はその目的にあつた TD-3型可逆直流変流器を市場に出している。

保護繼電器

最近製作している各繼電器には種々の改良が加えられあるいは新製品も次々と完成した。この主なるものは次のとおりである。

HZ型高速度インピーダンス繼電器

3相と相間短路または2線接地故障に対して送電線を高速度に保護するために使用されるものである。平均1~内外の高速度で動作し、どのような系統にも適用することができ、いずれの場合にも確実な保護動作を行いう構造は3個のインピーダンス測定要素、方向要素および限時装置とからなり3段階の距離動作時間特性をもつてゐる。

CW-R型高感度比率差動繼電器

発電機、調相機等の接地故障は漸次拡大して相間短路その他の故障に発展する。しかも最近では中性点接地抵抗の値を最大接地電流が100Aになるような値に制限することを標準にしているから機器の内部接地故障に対する保護範囲を大とするためには相当に高感度で、かつ確実な接地保護繼電器が要求せられるが、CW-R型はこれに最適で、電機子巻線の90%までを保護することができます。しかも外部故障による誤動作する恐れはなくとくに要求せられる場合には95%に保護範囲を増大させることが可能である。

CW-R型高感度
比率差動繼電器



HA-G型高速度比率差動繼電器

HA-G型繼電器は発電機保護用の高速度比率差動繼電器で相間短路に対する3個の平衡桿型比率差動要素と接地故障に対する1個の平衡桿型比率差動要素とを同一の箱に納めたものである。いずれの要素も5, 10, 20%の感度調整タップを有し、その動作速度は平均1~内外である。したがつて系統の安定度を向上させる点からも中容量以上の発電機、調相機等にはこの種高速度比率差動繼電器が適用されるべきで、急速減磁方式が併用される場合には機器の損傷を極少にとどめることができる。なお3相の短路および接地故障に対してただ1個の繼電器で保護を行うから盤面取付面積を大いに節約することができる。

HA-T型高速度比率差動繼電器

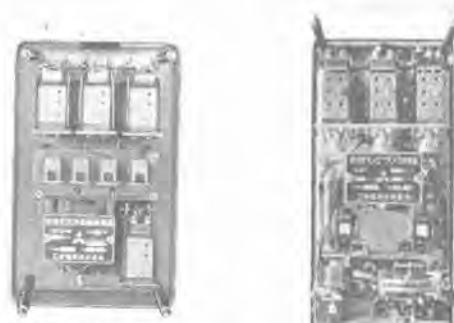
HA-T型繼電器は変圧器保護用の高速度比率差動繼電器で相間短路に対する3個の平衡桿型比率差動要素と励磁突入電流による誤動作防止装置とから構成されている。動作感度は50%に調整しており、比率差動要素の前面には電流調整タップが設けられている。したがつて変流器の2次電流調整用として一般に使用される単巻補償変流器は不要である。なお励磁突入電流が流入している際に発生した内部故障に対しても支障なく動作するもので、その動作速度は平均1~内外の高速度である。

HA-G型高速度比率差動繼電器

この繼電器は HA-G型高速度比率差動繼電器の接地保護用平衡桿型比率差動要素を前述した CW-R型高感度比率差動要素に取替えたもので発電機、調相機の中性点抵抗が最大接地電流100A程度になるような値に定められている場合に適用するものである。

EP型坑用接地検出繼電器

坑内用低圧回路に接地故障が起つた場合にはできるだけ軽微なうちにこれを検出して適当な対策をとらなければ、故障の拡大によって不慮の爆発事故を発生する原因となる。EP型繼電器は上述の目的に使用するもので、220V回路において1,000~10,000Ω程度の軽微な接地故障をも検出して警報を発することのできるもので、保護回路の中性点はこの繼電器を通じて接地され、最大接地電流の値が10mA程度以下になるよう定めている。したがつてこの程度の接地電流では爆発の危険もなくまた感電の危険もないから回路を自動的に遮断する必要もなく、警報および警灯によつて適宜の処置をとることができる。なおこの繼電器は可搬式耐圧防爆箱の中に電力用電機品



HA-G高速度比率
差動繼電盤



HZ型高速度インピーダンス繼電器

納めてある。EP型繼電器は炭坑のみに限らず爆発性ガスを発生する化学工場その他にも利用できるものである。

SC-N型逆相電流繼電器

誘導電動機の1相断線、相間短路あるいは位相逆転等が生じた場合にはただちにこれを回路から切離すことが必要である。SC-N型繼電器はこの要求のために上述の故障状態ではつねに逆相分電流が流れることを利用したものである。すなわち逆相電流濾波装置に瞬時動作型のSC型繼電器と組合せたもので、電源回路の1相開放、異状な3相不平衡に対しても確実に動作するものである。

D-4型直流電流繼電器

D-4型繼電器は直流回路の過電流保護または微少な逆電流保護に対して好適のもので、強力な永久磁石による磁場中に可動線輪を装備した感度の高い可動線輪型繼電器である。すなわち可動接点を全振させるためにはわずか10mA 12mA程度の電力を要するのみで、十分な耐圧を有しております。従来製作していたD-2型繼電器を改良したものである。

MC-M型断続繼電器

発電雷等において保護継電装置が何等かの事故発生を検出した場合とか、故障を除去したような場合、これをただちに警報するのが普通であるが、このような場合MC-M型繼電器はその断続動作によつて警報効果を大とするものである。

この継電器の断続回路には水銀スイッチを使用してあるから十分な耐久能力を有している。なおこの継電器の断続回数は毎分60回程度を標準としている。

以上で最近開発または改良せられた種々の継電器につきその概略を述べた訳であるが、との他にも力率をつねに100%に保持するためのPJ-1型力率調整継電器、力率80%より100%まで任意の範囲に調整することのできるPJ-2型力率調整継電器、あるいはRB型電圧調整継電器また回転変流機の交流側停電保護用CW-22型継電器、JA型集合動作表示器等が製作されており、それぞれ実用に供されている。



KSD-2型指示電力計



KSM-2型直流電流計



誘導型回転計発電機

計 器

半埋込角型計器

従来配電盤用計器としては丸型計器を用いてきたが、最近は角型計器を標準とした。角型計器は配電盤に取り付けて調和がよく、計器取付に要するスペースが小さくてすむ。

KSI-2型4象限力率計

力率計は普通進み力率50%から、遅れ力率50%までの範囲の力率を指示している。最近任意の位相角をよみうる4象限力率計が要求され、KSI-2型4象限力率計を製作した。これは誘導型同期検定器とほぼ同じ構造で、外部界磁線輪と内部界磁線輪と、その中の可動鉄片とからなっている。外部界磁線輪には3相の電流を流して回転磁界を作り、内部界磁線輪は1相の電圧に比例する電流を流して同心磁界を作る。可動鉄片の軸は内部界磁線輪と一致している。外部界磁線輪の作る磁束と、内部界磁線輪の作る磁束の相差角の小さくなる方向に、可動鉄片が移動するので、可動鉄片軸につけた指針が力率を指示する。

KSX-2型回転子温度計

直流励磁をする回転子をもつ交流機の、回転子温度を測定するには、従来はホイーストーン電橋回路を用い、零位法により、一辺の抵抗を摺動して平衡をとり、その移動量をよんでいたが、測定のたびに抵抗を摺動する不便があつた。KSX-2型回転子温度計はこの欠点をなくして、連続指示できるようにしたものである。

その構造は永久磁石交叉線輪比率計型で、一方の可動線輪には回転子電流に比例する電流を流し、他の可動線輪にはスリップリング間の電圧、すなわち回転子端子間電圧に比例する電流を流す。交叉線輪比率計は両可動線輪の比を指示するから、指針は回転子電圧と回転子電流の比すなわち回転子抵抗を指示する。交叉線輪比率計型であるから、回転子電流の大きさが変化しても、指示は変わらない。

AD型車両用速度計

国鉄では全面的に電気式車両速度計をとりつける計画をしている。当社では昭和23年8月以来国鉄に数回速度計を納入した。AD型速度計は最近標準として完成したもので、その定格は700 rpmで A.C. 12 V, A.C. 7.5 mAである。

誘導型回転計発電機

水車発電機軸にとりつける回転計発電機は、従来歯車はベルトで駆動していたが、いずれも発電機軸のぶれのため破損しやすかつた。誘導型回転計発電機はこの欠点をなくしたものである。

これは、等間隔に歯をもつ軟鐵の回転子を直結し、この回転子の歯が永久磁石の作る空隙の磁界を通るようになっている。永久磁石にはコイルがまいてある。回転子の歯がちょうど磁石の空隙を通るときは、磁路の磁束が増し、永久磁石にまいたコイルを通る磁束が増す。回転子の歯が磁石の空隙をはずれるときは、磁路の磁束は減り、コイルにはほとんど磁束が通らない。したがつて回転子の回転とともにコイルを通る磁束が増減し、コイルに回転数に比例した交流電圧を誘起する。この電圧を整流型計器でよめば軸の回転数をよみうる。水車発電機軸が少し振れても、回転子軸と回転計発電機は直接機械的に接触していないので衝撃による故障がない。

交流計算盤

送電系統運転上の諸問題、新規電線の増設の計画、複雑な送電系統の連繋問題等を敏速に計算解決できる、わが国最初の交流計算盤を当社が工業技術庁電気試験所田無分室に納入し、10月第1期工事が完成した発電機単位9個のものであるが、第2期工事完成の際には発電機単位18個となり、世界で2位、3位を競う大規模のものとなる。交流計算盤は電力系統の一種の縮少模型で、接続盤上に発電機単位、線路単位、負荷単位等を模擬すべき系統と等価的に組上げ研究するもので、100V 1A 500Hzを基準の電圧電流としている。計測机からは如何なる場所へも計測用電子管増幅器を用いた電圧、電流電力計器あるいはベクトル指示の電圧電流計器を接続測



交流計算盤 (工業技術庁納)

電力変換機器



できる。三菱交流計算盤の設置は、わが国電力系統の合理的な運営、計画に飛躍的発展をもたらすものとして、各方面的多大の期待を受けている。

劣化検出器

試作以来、各地の実測に参加して優秀な特性が認められていた劣化検出器（可搬式誘電体力率ブリッジ）が、東京電力その他のご注文により新たに製品化され、従来の開発品よりは小型となつたため運搬に便利となつた。

本器は電気機械の絶縁の良否を現場測定するために、絶縁物の $\tan S$ を求めるもので、逆シェーリング・ブリッジの原理にもとづいている。

電源は 100V から昇圧し最高測定電圧 10kV まで変化でき、1kV 程度から測定可能である。 $\tan \delta$ は最大 31.1 % まで求めることができ、広い領域にわたつて高い精度を持つている。

回転変流機

電力変換装置としては水銀整流器あるいはイグナイトロンが、回転変流機に替りつつある状態にあるが、最近なお多くの回転変流機の製作、修理を続け昭和 23 年以降には電鉄用 1,000 kW 以上のもの 15 台、500 kW 以下のもの 16 台を新装、修理は約 70 台となつていて、化学用としては 400 kW 2 台、1,500 kW 3 台、4,640 kW 38 台で修理は約 30 台である。

以上のうち新製機、修理機の特殊なものを述べる。

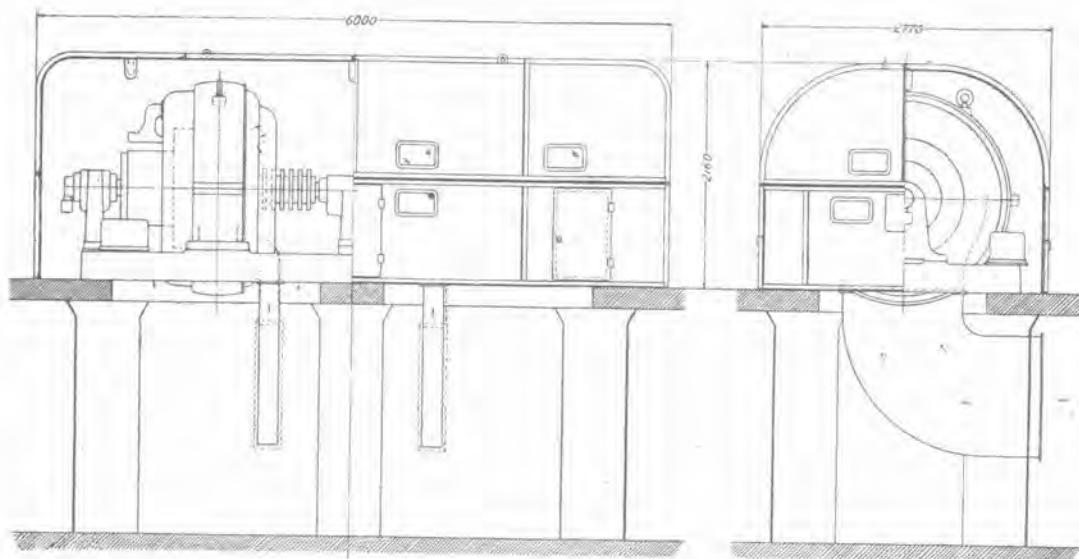
1. 国鉄横浜電変所納入 2,000 kW 4 組
定格 $2 \times 1,000 \text{ kW}$ $2 \times 750 \text{ V}$, $1,333 \text{ A}$, 750 rpm

閉鎖他力通風型

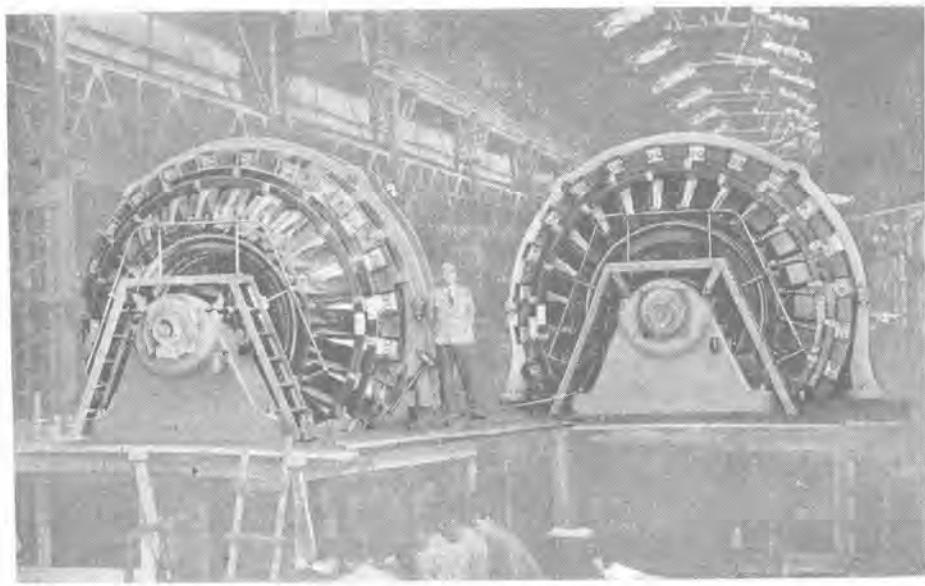
これはアメリカ Westinghouse 製であるが、つぎのような大修理を実施し新製機と同様にした。

開放型自己通風式を図のように閉鎖他力通風方式にした。これは 2,000kW 1 セット毎に機械を被い電動送風機で強制通風を行う。通風路は総鉄の集電環側に設けたエンドペルで下方より風を入れ、その風は整流子方向と集電環方向に分れ、機械を冷却した後地下室より送風機で引出される。したがつて刷子の消耗による炭素粉は機械本体に入ることがない。機械全体が覆われているので防音、防塵の目的が十分達せられる。

つぎに従来の方式は $1/3$ 電圧タップで起動し、同期速度に達して後全電圧に切換えを行つたが、今回の方式では切換えの必要なく、リアクタを短絡するのみでよい。リアクタによる全電圧起動方式にした。



閉鎖型他力通風型回転変流器



日産化成富山工場納
4,640 kW 回転変流機

その他絶縁物は全部新製し、刷子も直流側交流側とも全部取替えた。

2. 日本化成四日市工場納 40 kW 機

定格 40kW 160/118, 93/69V 2,500A 90 rpm

出力は大きくなないが、電圧の調整範囲の広いことが本機の特色である。工場建設の都合で二つの使用電圧範囲があり、両範囲にわたる最高最低の電圧比は 2:1 以上である。全範囲の調整比がこのように広い例は従来になく、一般の回転変流機の電圧調整可能範囲は 1.6:1 程度までと考えられていたが、それ以下に電圧を下げれば、主極磁束の減少によって安定度は減少し不安定な運転になる。

本機は上記のように低圧範囲では 50% 以下に下げねばならぬので、主極鉄心に特殊加工で主極東密度を多くして安定度をもたらした。この結果最低圧 69V における全負荷電流 2,500A の運転にも安定であった。

3. 日産化成富山工場納 4,640 kW 機

定格 4,640kW 530/490V 8,000A 300 rpm 24 極

出力の点で当社の記録機である。化学工場用電解の電源になるため運転の信頼性と寿命の点から温度上昇度は

AIEE 規格に準じ JEC よりも 10°C 低くした。起動は変圧器 1 次側で Y △ の切替えによる自己起動方式で運動 kVA は約 130% である。起動回転力は十分であるが、なお起動を容易にするために油圧による軸引上装置を併用している。従来のような大容量機で自己起動のものは例がないのである。

鉄製イグナイトロン整流器

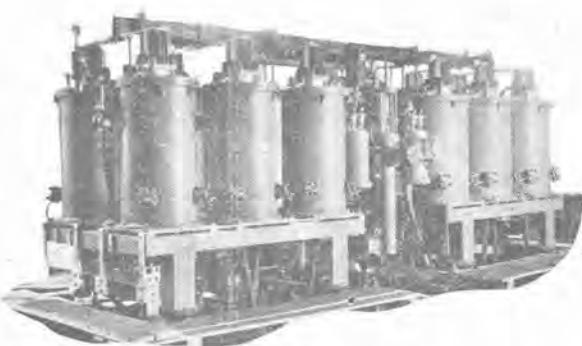
鉄製イグナイトロン整流器は单陽極型整流器で当社独自の新点弧方式を使用した整流器である。单陽極型タンクの採用により運転信頼度は倍加し、かつ保守容易な変流装置となつた。

昭和 21 年以来、鋭意イグナイトロンの研究、製作、改善に努力し、その運転実績も顯著となり、電鉄用 15 タンク、16,250kW；化学用および特殊用 12 タンク 12,300 kW 総計 231 タンク 28,550 kW を製作完了し、さらに数十タンクを製作中である。

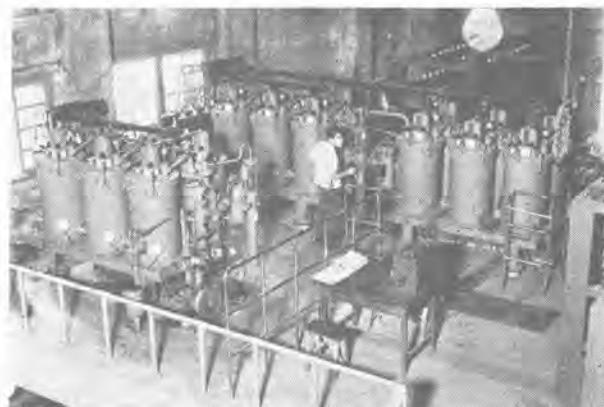
運転実績は第 1 号器（電鉄用）はすでに 2 カ年半運転に達するが、その間点弧子の劣化により取替えたものは 1 本もなくまた浸漬度の調整は一度に過ぎない。運転信

代表的水冷式イグナイトロン一覧表

番号	容量 (kW)	電圧 (V)	電流 (A)	タンク数	定格 (%負荷)	納入先	用途	能率 (定格負荷) (%)	特長
1	2,000	1,500	1,334	6	150%…2時間 300%…1分間	国鉄大井町…1組 小田急藤沢…1組	電 鉄 川	98.7	電弧弧光筒あり
2	1,000	600	1,667	6	150%…2時間 300%…1分間	奈良電鉄…1組	電 鉄 用 発電機励磁機用	96.7	籠型格子 銅のパイプを捲いてあり
3	900	300	3,000	12	連続定格	鎌ヶ淵化学…1組 三井化学…3組	食塩の電解用	94.4	同上 三井化学 は 3 セット並列運転で 9,000A 用
4	1,800	300	6,000	12	同 上	鳴山ソーダ…2組 大阪ソーダ…1組	同 上	94.6	鳴山ソーダは 12,000A 用
5	3,000	2,000	1,500	6 12	同 上	三菱鉱業…1組 高島…1組	整 流 器 インバータ	98.8	電弧弧光筒 二重格子



6,000A 300V イグナイトロン
12 タンク (徳山ソーダ納)



3,000kW イグナイトロン周波数変換器 (三基鉱業納)

頼度の実例としては1タンク故障時に該タンクを除去し、5タンク運転の可能であることを電車負荷において実証し得た。化工业用イグナイトロンは無事故、連続運転の記録を樹立し、点弧子による電圧制御85%の確実性を示した。

またイグナイトロン整流器を工場から発送後、変電所での据付完了までに1カ月余を要し、その後再化成して電車負荷運転に入れられるまでの最短記録は化成時間を含めて2日間であつたが、これは單陽極型整流器の保安上の特長を如実に示すものである。

鉄製イグナイトロンを冷却方式により区分すれば水冷式と風冷式となりなる。

水冷式イグナイトロン整流器

水冷式は大容量、大電流のものに使用される。電鉄用としては1,500V, 600Vの2種類があり、容量としては500, 750, 1,000, 1,500, 2,000kW; 重負荷公称、公称定格の区別がある。これらのものはすべて26タンクで1組構成しており、節水式循環放流併用方式の冷却方法を採用して、電鉄尖頭負荷電流の特性に適するようになっている。

化工业用イグナイトロンは大電流容量の連続定格であるから、熱的負荷耐量をもたらしめるため籠型格子を採用し、かつ電圧制御は点弧子の点弧位相を制御することにより実施する。この点は他種整流器と異なる大特長である。また銅のパイプをタンク外周に巻いて電触対策と水素原子の鉄板貫通による漏洩防止法を講じた点は一特長である。

特殊用途向イグナイトロンの代表例としては3,000kW 2kV 周波数変換器がある。11kV 60Hzの交流電力を6タンク1組のイグナイトロン整流器で2kVの直流電力に変換し、12タンク1組のインバータを使用して、50~3.3kVの交流電力に変換したものである。本器の特長は異周波数系統間の周波数変動に無関係に周波数変換ができる点であり、静止器であると共に能率が良い。また発電機の励磁器として使用し、発電負荷側短絡時の乱調防止の一助として励磁回路の直流電圧をイグナイトロンの位相制御により急変せしめ安定性を確保せしめるものがある。現在5,000kVA 短絡試験用発電機に1,000

電力用電機品

kW 600V 6タンク、イグナイトロンを使用している。本器は600V 直流電圧を120Vまで位相制御し、必要に応じて600Vまで急上昇せしめ数千Aの電流を十余個の間反覆通電せしめる定格のものである。冷却水装置一式をイグナイトロンの床板上にすべて設備されているのも本器の特長である。その他としては溶接用電源として小型ポンプ付イグナイトロンが種々使われ好成績を収めている。

冷却水装置

今まで採用された装置は、節水式循環放流併用方式と風冷式再冷器付循環水冷方式であるが、イグナイトロンの冷却水温が45°C程度であるために補給水は少なく、再冷器は小型で軽量化される。たとえば3,000A連続定格イグナイトロン冷却水装置は水銀蒸気ポンプの冷却水を本体冷却水系に補給して3,000Aに相当する熱損失を吸収する方法があり、また1,000kW, 1.5kVあるいは750kW 600V級イグナイトロン自動変電所用再冷器は、Uフィン管を使用した強制通風式であり、送風機の運転、停止の台数を負荷電流に応じて選択することができる。冷却水循環ポンプ装置は再冷器の下部に装置され全体を絶縁せしめ電触を防止する方策も可能である。

風冷式イグナイトロン

冷媒として風を利用するため冷却装置は簡単であるが、冷却条件に限界が存在するため大電流容量のものはタンクを並列として個数を増す必要がある。本器は陽極部をタンク内に内蔵した特殊形状タンクである。また分解手入れ作業が容易であることおよび、陽極腕が外部に突出していないため部屋への熱輻射がないこと等がその特長である。陰極部は絶縁部とパッキン部がなく熱的劣化の点が少なく、かつ毎サイクル点弧するため耐逆弧性強く風冷式として冷却条件が水冷式よりも弱化されるにもかかわらず、安定性のたかい整流器となつた。

試験結果より室温30°Cで1,000kW, 1.5kV重負荷公称定格; 750kW, 600V公称定格の容量をもつことが判つた。



1,000kW 1.5kV 重負荷公称定格
風冷式イグナイトロン整流器

高圧イグナイトロン

直流送電あるいは高圧直流送電用イグナイトロンとして3kV 100A イグナイトロンを製作した、液冷式（水冷式でない）で三重格子をもつものである。

付属装置

付属装置として予備タンク装置、回転真空ポンプ、逆流防止装置、制御装置等がある。予備タンク装置は故障タンクを交換したのみでただちに運転できるようにするために、2タンクを独立した床板上に排気装置、化成装置一式を装備したもので、随時化成、分解手入作業ができる。回転真空ポンプとしては最近縦型直結式の高性能回転真空ポンプを最近製作した。本器は排氣能力が大きく、小型軽量で駆動用モータは $\frac{1}{4}$ HPで損失が著るしく少ないものである。逆流防止装置は前述の真空ポンプと組合せ停電や真空漏洩時の真空低下を防止する装置である。本器は下部の水銀面調整装置を有することと補助槽を組合せた点が特長である。

ガラス水銀整流器

発電所制御電源用蓄電池の充電用セット、小変電所開閉所などの油入遮断器用としてイグナイト起動式ガラス水銀整流器を多数納入した。

直流変電所制御装置

直流変電所の最近の傾向としては、その自動化が要求されるので主機器、補器、冷却装置関係の自動制御装置を製作している。電鉄方面ではすでに遠方操作、遠方測定を計画し、比較的簡単な短距離の中容量変電所では整流式で運転し、長距離の大容量変電所向には4線同期式が採用されている。

調整装置としては定電流の化学用などにはR型定電流調整器で、誘導電圧調整器か誘導型移相器を制御している。中でもとくに速応性を要求されるときはロトローラによる回路網移相器による点弧格子回路の制御方式を採用する。太平鉱業高島鉱業所に納入の3,000kW イグ

ナイトロン周波数変換装置はその一例で好成績で運転中である。その他電鉄用の無負荷時電圧上昇防止制限抵抗器も負荷時には電力損失となるので負荷電流の大きさにより、自動的に上記抵抗器に挿入または切離す装置を各変電所に納入している。

保護装置としては高速度遮断器、高速度過電流遮断器は絶対欠くことのできないもので0.018, 0.005秒という超高速度で動作しているが、特殊回路になると電子管を使用した急速消弧装置も設備している。

配電盤設備としては直流側電圧、電流がますます増大する傾向にあり、これの測定器、制御器具関係を直接配電盤に導入することは危険であるから測定器は直流変成器、直流変流器を使用する。イグナイトロン整流器の制御関係は高圧が印加される部分を制御器具盤に枠組し、整流器本体附近に設置し制御器具、制御保護遮断器などの低圧部分を整流器盤、制御遮断器盤に取付け、完全なデットフロント型にしている。

回転変流機を交流側で自己起動する場合に従来は変圧器の次側に起動タップを設け電磁接觸器により起動運転の切換を行っていたが、最近は変圧器の2次から交流機にいたる回路に起動電流制限用のリアクトルを設け、起動の際は回路にリアクトルを接続し、起動が終るとこれを電動機操作の双型開閉器により短絡する方法が採用されて、これを国鉄に納入した。

直流饋電線の制御と保護装置としては直流1.5kV用CA型氷中遮断器が使用されていたが、最近はCL-B型を高圧用にした遮断速度3~4ms、遮断容量も定格電流50A級で10,000Aの遮断容量をもつているCL-H型を開発し、中小容量変電所の饋電線用として好評を得ている。

饋電線の自動制御は饋電線の抵抗が一定値以上あれば自動的に閉路し、一定値以下であれば閉合せず、定時限閉路しなければ、饋電線を閉路する抵抗測定型自動再閉路装置を製作している。また保護装置としては饋電線の接地開路に基づいて発生する電弧の高周波分を検出して直流通電線遮断器を選択開放する選択遮断装置も製作した



電鉄用イグナイトロン用制御器具盤

電動力応用品

製鉄用電機品

最近における製鉄工業の復活は目覚しく、この種製品の需要は活況を呈してきた。

製鉄圧延用電気設備

富士製鉄会社釜石製鉄所向としてイルグナ式大形鋼圧延機電気設備を納入した。主電動機は 5,000HP 単電機子型直流電動機、イルグナ変流機は 2,000kW 直流発電機（2台並列接続）5,000HP 3 相誘導電動機よりなつていて、速度制御用ロートトロールおよび電流制限用ロートトロール調整発電機により、発電機の電圧、主電動機の界磁制御を行う新方式にして、速応励磁による高加速および減速を行わしめるとともに、同時に電動機に流れ込む入電流を一定限に自動的に制限する作用を行わしめ、きわめて能率的な運転が得られる。

同様の方式で 3,500HP 分塊圧延機用イルグナ電気設備およびフープミル用粗圧延機、仕上圧延機、および巻取機の熱間圧延電気設備一式を日亜製鋼吳工場向として目下製作中である。

冷間圧延機用として日亜製鋼神崎工場向として、レバーシングミル用電気設備を納入した。主電動機 200HP, 450~1,200 rpm、巻戻および巻取電動機は各々 70HP は 225 kW 直流発電機、400HP 同期電動機よりなるレオナード変流機により運転せられる。主電動機の速度調整範囲に対し巻戻および巻取電動機の速度制御はこれらに直列に接続された昇圧機により補償せられ、さらに巻戻および巻取経の変化に対してつねに一定の張力を維持するために、ロートトロール調整発電機により巻戻および巻取電動機の速度を自動的に調整する方式である。2 台の運転盤により正方向、逆方向交互に圧延を行うことができる。



イルグナ圧延機用 5,000HP 3,150V 514rpm 誘導電動機
(富士製鉄釜石製鉄所納)

冷間圧延補助装置として帶板鋼板用剪断機およびダブル用電機設備一式を八幡製鉄会社に納入した。機械は剪断機設備はアメリカメスタ社、ダブル装置はアメリカエトナ社より納入された。目下同社からの御注文で連続式清淨装置および酸洗設備用電気品一式を製作中で、これらの機械部分はいずれもアメリカメスタ社から納入され、高速度連続式のもので、わが国最初の高能率の設備であつて、電気設備も最新式の制御方式を採用している。

製鉄用誘導電動機

最近八幡製鉄所東田溶礦炉ターボ送風機用として、4,000kW 2極巻線型電動機が完成した。本機は高速度機として国内記録品である。

圧延機用としては住友電工向として 700kW 900 rpm 750kW 600 rpm と 500HP 900 rpm を納入したがその後圧延機用の大型電動機が増加してきた。主なるものは次のとおりである。

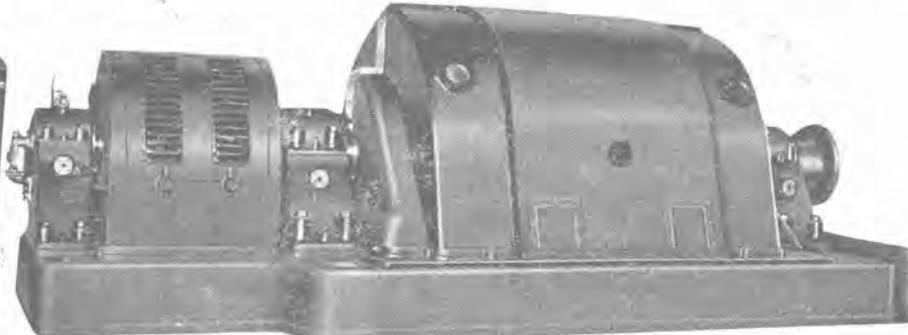
日本住鉄向 1,200HP 600 rpm

同 500HP 600 rpm

富士製鉄釜石製鉄所 イルグナ駆動用 500HP 514 rpm



レバーシングミル用運転盤



ターボブロワ用 4,000/3,500kW 3,600/300rpm 誘導電動機 (八幡製鉄納)



一段歯車減速式ローラモートル

日亜製鋼イルグナ駆動用 3,000HP 720 rpm
川崎製鉄 1,500HP 300 rpm

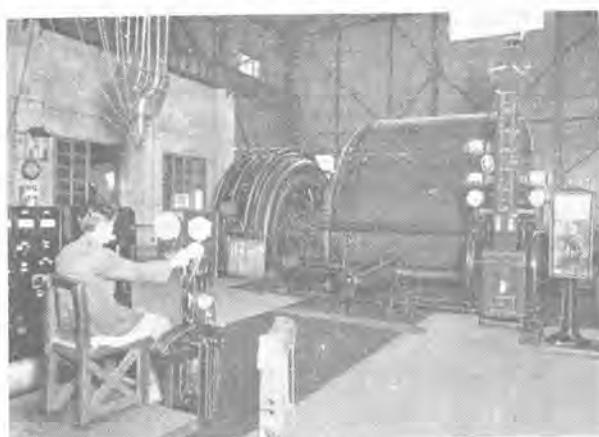
ローラモートル

製鉄所、製鋼所におけるローラテーブルの運転はすでに 10 年以上前から集団方式より単独運転に変っているがその単独運転用のローラモートルは戦後あまり需要がなかつたが、最近急激に需要が増加してきた。

本機の標準方式は 1 段と 2 段の歯車減速式であり、ローラは固定された両側の軸受台によつて支持され、電動機（2 段歯車減速式の場合は 1 段歯車箱まで）は一方の軸受台に取付け電動機より 1 段、2 段外接はすば歯車あるいは 1 段内接平歯車を経て自由に回転しうるようにして軸受はすべて玉およびコロ軸受を使用して密閉された室に納めている、両側の軸受台は丈夫な軸をもつ連結固定式であるため、取付装置によつて起る種々の問題を解決し、かつ衝撃に対する荷重にも十分耐えうる構造となつた。



500HP 堅坑卷上機



1,500HP イルグナ制御方式 堅坑卷上機

鉱山用電機品

大型電動卷上機

昭和 23 年以降において百馬力程度から千数百馬力に至る多数の大型卷上機を製造し、鉱山復興整備に協力し、引き続き現在も新設計による記録的製品を続々製作している。主なる製品を上げればつぎのとおりである。

500HP 堅坑卷上機（三菱高島鉱業所納）

卷洞に複円筒円錐型の鉄製巻銅を使用し、誘導電動機による発電制御方式を採用していることである。巻銅は直径 4.2 m で、この種の卷上機ではわが国の記録品である。

1,500HP イルグナ制御方式堅坑卷上機

三菱高島鉱業所端島坑納の本機は戦後わが国における堅坑卷上機としては最大級のものでその仕様はつぎのとおりである。

卷上速度	10m/s (石炭巻)	8m/s (人員巻)
巻銅直径	5,300 mm	
巻銅幅	2,750 mm	
鋼索直径	55 mm	
鋼索張力	19,946 kg	
不平衡張力	6,480 kg	

卷上電動機 直流電動機 1,500HP 36 rpm

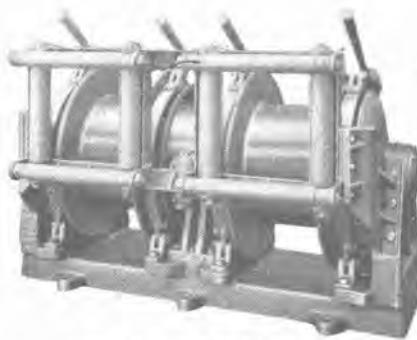
卷上電動機用イルグナ変流機は 1,300kW 直流発電機および 1,100 HP 3 相誘導電動機よりなり、ロトロール調整発電機により自動速度調整を行つてゐる。この調整装置の特長は、卷上負荷の大小あるいは電源の変動にかかわらず、つねに運転制御把手の位置に相当する速度を保ち、したがつて加速ならびに減速が理想的に行われ正確な着床が容易に得られるとともに、保守点検が簡単なことである。同様なロトロール制御によるレオナード卷上装置を三井鉱山三池鉱業所に納入した。

三井田川鉱業所納入のスカホーフ卷上機は堅坑掘進用のため索速度は普通の卷上機に比して非常に小さく減速装置としてはウォームを使用している。

なお現在ほぼその製作を完了し現地据付にかかつてゐるものに、貝島鉱業所納 1,100kW 全自動式スキップ卷



400kW 卷上機用 直流電動機



ガイドローラ付小型巻上機

上装置があり、抑鉗制御により定められたスケジュール運転を自動的に行うわが国最初の大容量堅坑レオナード式巻上装置である。さらに日満鉱業所納 850HP 鉱内据付用タンデム型複胴巻上機がある。

小型巻上機

主として炭坑、鉱山における坑内外の炭車、鉱車の運搬用として 10HP から 30HP までの、いわゆる単胴および複胴小型巻上機は、機械化による経営合理化の一環として需要が増加しているが、最近テール・ロープおよびコース巻におけるロープのガイドとスクレーパースラッシング用を兼ねたガイドローラ付小型巻上機を相当数製作納入した。

鉱山用補導電動機

前述のとおり巻上機用大型電動機は三菱鉱業高島鉱業所向 500HP 他 7 台、同高島鉱業所向 1,100HP イルグナ式電動機他 6 台、北海道炭坑向 400HP 他 6 台をすでに納入し昭和 26 年には日満鉱業向 425HP 他 5 台等製作しました送風機用、ポンプ用等多数製作した。

特殊電動機としてマイニングローダ用として製作した 75HP 4 極全閉外扇型電動機は据付寸法の関係で特殊な設計となつてある。

減速電動機

炭坑坑内に主として使用される、いわゆる防爆型減速電動機は、使用および取扱いの苛酷なるに加えて保守も行届かないのが普通であるので、設計製作には格別の考慮を払う必要があり、現在までの標準である GM-WX 型もこの線に沿つて改良を重ねてきたが、さらに諸特性の飛躍的向上を図り、坑内の実情にも一層合致させるため、最近 GM-WX 型に代るものとして新型 GM-FX 型を開発した。



減速電動機



75HP 440V 60Hz 1,800rpm 全閉外扇耐圧防爆型誘導電動機 (日満鉱業納)

とくに歯車において近年歯形、材質、歯切、熱処理の面にわたる研究改善の成果は見るべきものあり、中でも昭和 24 年当社に設置した 200kVA 衝撃高周波焼入装置による表面焼入は好成績をあげつつある。

総括制御装置

選炭場はクラッシャ、スクリーン、水洗機その他の機器と、これを連絡する複雑な運輸系統を形成するコンベヤ群よりなり、この運転の統一化、誤動作の防止などの点より、総括制御方式が広く採用されている。

本方式によると現場よりの起動要求ペルにより、運転員は各機器の運動状態にあることを照光装置により確認し、順序起動押鉗を押す。これにより各機器の電動機は起動警報をしつつ、一定の時間間隔をもつて起動を行うようになつてている。

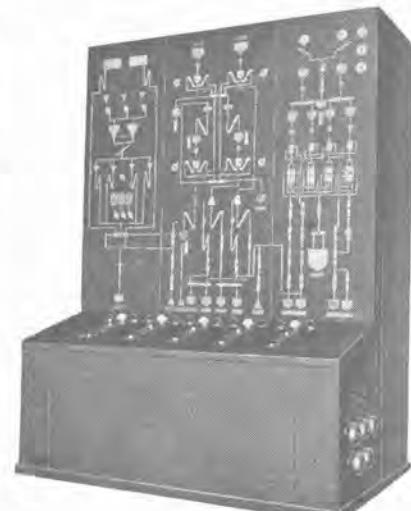
また、ある機器の故障した場合はそれより原炭側の電動機は自動的に停止するインターロック装置をしてあるから、運転員の負担の軽減、起動時間の短縮、事故に対する保護が完全に行なわれている。

総括制御装置は最近、三井芦別鉱業所を始め多数、製作納入している。

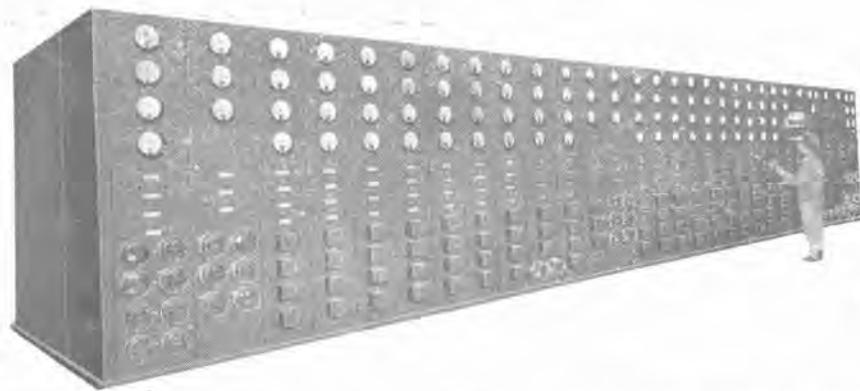
つぎに集団ベルトコンベヤは運搬能力が著しく大きく、かつ連続的であること、負荷率が良好なることなど幾多勝れた点があるが、ベルトその他の設備費が大きいためまだ十分使用されていない。戦前三菱飯塚鉱業所そ



電動操作式主幹制御器



照光操作盤



連続キューピカル型総括制
御盤

の他に多数製作してきたが、戦後においては三井田川鉱業所に1組納入した。

ポンプ自動運転装置

ポンプの自動運転は戦後の企業の合理化の面より取上げられ急速に各炭坑に使用されるに至つた。これは水位に対する完全な追随と、保護装置の完備により自動的に排水するものである。当社においても多数これを納入してきたが、従来の保護方式を改良した新しい標準型を製作している。

防爆型高圧油入配電箱

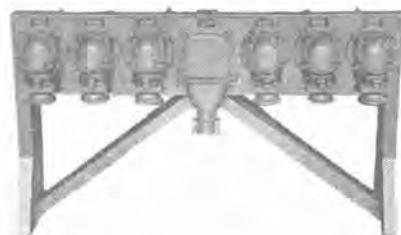
従来高圧油入配電箱は狭隙防爆のものであつたが、新に安全増防爆のものを製作した。本器は上部箱に計器および保護装置を納め下部油タンク内には主接触部およびヒューズを取付ける。電動機の直入起動器として使用する場合は、熱動継電器を耐圧防爆構造として箱の外側に取付ける。

特長としては接触部分の強化、油タンク昇降装置表示装置、および鎖錠装置などの取付け、また運動装置として、カバーを開いたままで投入不能で投入時にはカバーの開放不能とするなど取扱上の安全を期している。標準製品として量産中である。製品重量 125kg で定格 3.5 kV 200A 遮断容量 10MVA である。

防爆型分電箱

近時坑内保安の強化に伴い坑内の分岐回路の接続部分の安全を期するため高圧および低圧の防爆型分電箱を要

求されるようになつた。本器はその一例で安全増防爆構造とした箱体に 300A 用 1 個 100A 用 6 個 の口出部を設けたもので 600V までに使用される。狭隘な坑内に適するごとく高さは 1m 以下としケーブルヘッド以外はすべて鋼板製としており小型軽量である。



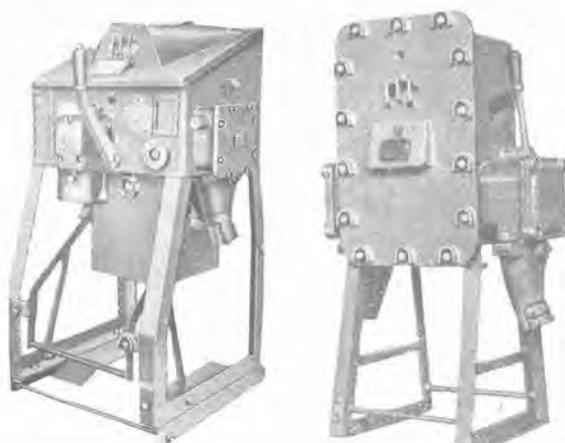
防爆型低圧分電箱

耐圧防爆型気中遮断器

低圧用の油入遮断器に代る耐圧防爆型気中遮断器で主として変圧器の二次側ポンプ・ファンなどの直入起動器に使用するに適したものである。本器では油入り型のごとく「切羽および切羽付近で使用してはならない」の使用制限を受けることなく坑内深部まで持込むことができる。NF 型デアイオンノーヒューズ遮断器を使用した手動式のもので交流 600V 2.0A の定格を有し遮断容量 10,000A で遮断試験の結果なおこれ以上の遮断容量のあることを確めた。

切羽開閉器

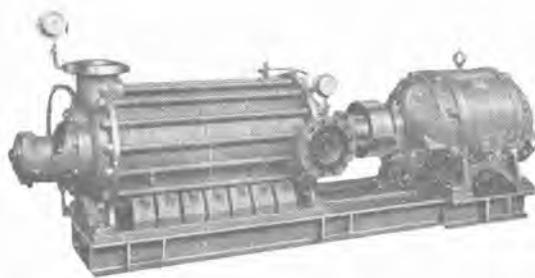
故障の絶無、小型軽量、点検容易を目標として 50 amp および 100 amp 型の改良型を製作した。改良型の定格重量は次のとおりである。



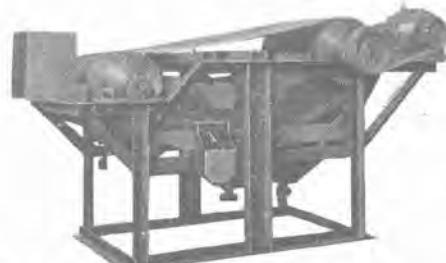
SX-112型 油入配電箱

MX-200 防爆型遮断器

型 名	定 格 高圧 電流 (V) (A)	可 遊 非可逆	重 量 (kg)	備 考
EX-51A	600	50 非可逆	62	ケーブルヘッド付
55A	〃	〃 可 逆	73	プラグ取付可能
101B	〃	100 非可逆	102	ケーブルヘッド付
105B	〃	〃 可 逆	149	プラグ取付不能
101BL	〃	〃 非可逆	108	プラグ付
105BL	〃	〃 可 逆	156	ケーブルヘッド取付可能



タービンポンプの一例



KF-24型 重液回收用
磁石選鉱機



陶土用湿式除鉄器

タービンポンプ

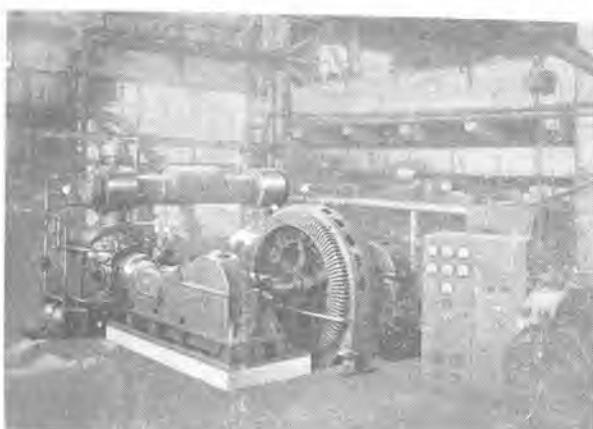
鉱山の坑内排水を使命として多年その改良に努力してきた当社の多段タービンポンプは、その構造の堅牢なことと電力消費量の少い優秀な性能のため炭坑需要家各位の好評を博し、昭和23年以降は三菱上山田鉱業所納60kWをはじめ、最近までに百数十台(約20,000HP)を製作納入している。

空気圧縮機

昭和23年以降空気圧縮機は、200から500HP標準型の各馬力のもの多数を製作したがこれらはいずれも炭坑方面が主な納入先であつた。なおこの他に750HP空気圧縮機を完成した。本機の概要は下記のとおりであるが500HP以下の標準型と異なる点は、ピストンならびにシリンダーへッドの頂部を円錐形にし空気弁の取付け取脱しを容易にしたこと、歯車ポンプにより强制循滑をしていること等である。

三菱崎戸鉱業所納 750HP 空気圧縮機

型式	HC 322 型
低圧気筒直径	840 mm
高圧気筒直径	520 mm
衝程	530 mm
回転数	200 rpm
ピストン押除け量	117.5 m³/min
吐出圧力	7 kg/cm² ゲージ
電動機	同種電動機 750HP 200 rpm



HC-322型 750HP 空気圧縮機
(三菱崎戸鉱業所納)

選鉱機

磁気選鉱機は磁気を利用して砂鉄の選鉱、カーボランダム陶土の粗原料中の除鉄のために利用されていたが、重液選鉱法の発達によつて応用範囲が拡がつてきたので、当社は各種の選鉱機を製作しこれを納入した。

1. 重液回收用選鉱機

鉱石と廃石との中間の比重を有する重液中に鉱石と廃石との混合物を入れて二層に分離する方法で、OP磁石使用のMF型をラサ工業田老鉱山、東邦亜鉛、別子鉱業に納入した。またきわめて小規模の鉱山用としてはSL-66型を日本鉱業日光鉱業所のものが小規模の鉱山の貧鉱処理用として成功した。

2. 品位向上用選鉱機

砂鉄選鉱用として日鉄鉱業、日曹製鋼、北海道鉱業開発、報国産業、三泉鉱業所等に十数台納入し、いずれも好成績で運転している。

新報国製鐵富山工場ではC-5型砂鉄選鉱機であらかじめ強磁性分を除き、つぎに強磁力のHM-3型選鉱機でクロム含有量0.033%まで低下した精鉱を集め得た。この結果本邦産クロム含有テタン砂鉄より珪酸を適度に除外して、低クロム酸化テタン用原料を得て、本邦産テタン鉄鉱利用を可能にした。

3. 除鉄用選鉱機

フェロフィルタ型のLF-2型湿式除鉄器は陶土原料精製用のもので、従来の馬蹄型磁石では吸着できなかつた褐鉄鉱、黒雲母、綠泥石なども除去できる强力なもので、陶磁器試験所東海支所、三郷製陶、円司製陶、淡陶、東洋陶器、八幡製鐵所などに数十台納入した。

4. その他

ベルトコンベヤで運搬される石炭または諸鉱石等の非磁性体原料中に混入されている鉄屑、ボルトナット等の鉄片の除去に使用される除鉄コンベヤ装置用のVM型吊上電磁石、EP型電磁ブーリ、MP型磁石ブーリは

船舶用電機品

それ単独または組合せて使用する。神岡鉱山串木野鉱業所納入の VM-4 電磁石、EP-56 型ブーリ、日東紡富久山工場納入の VM-4 型電磁石等がある。

RM-1 型ロードマグネットは飛行場内その他道路面より釘、鉄片を吸引し自動車のタイヤ保守に役立たせるもので、トラックの後にとり付けて走るものである。沖縄地区に 8 台、朝鮮地区に 6 台納入した。

日鉄鉱業納入のデビス・チューブ試験機は約 10,000 ガウスの磁束密度まで出しうる磁性体試験機で上下、左右運動するガラス管の両側に円錐状の強力な電磁石をそなえ、運動中に原料の選鉱状態を見て水を流して洗滌する便利な機器である。

炭坑用電熱器

本器は冬期坑内巻上機運転手および坑内電車運転手等の局部暖房に使用するもので、800W の発熱体を防爆筐体の中に内蔵したものである。筐体には表面温度を低く保つように、胴体に放熱ヒレが設けてあり、また電線引出口はベルマウスの構造としキャブタイヤ線を使用して開閉器に接続するようになっている。

発熱体は電熱線を耐熱絶縁粉末の中に聞く埋込んだスペースヒータを採用しているから、機械的にも強く、発熱線の寿命も長い特長がある。

サンダ発電発破器（特許出願中）

ダイナミットの点火に使用する発破器には大部分のものは小型直流発電機が主体になり、手動により歯車装置を経て一秒以下の間に急に回転せしめる構造であつて、使用者の操作によりその出力はきわめて広範囲に変化するものが普通であり、そのため不発が生ずる問題があつた。これを解決するため今回当社が開発したものは磁鋼回転式交流発電機を主体とし、「バネ」に蓄勢した勢力を一時に回転子に与える装置を備えて半Nで約 1,200 rpm の速度で回転する。歯車、スイッチ、整流子、刷子等事故の原因となりやすい部分をもたないきわめて簡単なものであるから故障は少くきわめて確実な作動ができる。現在製作にかかっている炭坑向のものは、1Ω 雷管 10 発用である。

主な特長

- 上手下手なく誰にでも確実に操作できる。
- 何回繰り返えしてもつねに全く同じ波形で、同大の出力が得られるから点火は確実である。
- 通電時間が 20 ms 程度できわめて短いから各雷管の点火時期に不揃いをきたすことなく、また通電時間が長いことによる保安上の危険が全くない。
- 構造が簡単であり、故障の原因になりやすい部分がないから、故障の心配が全くない。したがつて保守上の費用はほとんど問題にならない。
- 5,000 回の繰返し試験の結果全く損傷が見当らないから寿命は実用上無限大である。
- 耐爆耐水型の構造であり、落下等のショックにもきわめて丈夫で坑内等で使用するに適する。
- 重量 2.8kg の小型携帯用である。

終戦後の海運界の復興および輸出船の建造に応じ、当社は主発電機、主配電盤を始めとし、甲板補機および機関室補機用その他多数の電動装置を斯界に送り、船用電気機械に対して、その面影を再現し、さらに一段の飛躍を遂げた。その実績の概要はつぎのとおりである。

発電設備

1. 直流発電機および配電盤

昭和 23 年度までの建造船は内地航路が主となつていたので、その主発電機の出力も 40~60kW 程度の小容量のもののが多かつたが、昭和 24 年度頃より 7,000 吨以上のパナマ、フィリッピン、およびフランス向の輸出船ならびに外国航路向の 5~7 次の国内船が続々と建造されるに至つたので、その出力も一躍 200~400kW に飛躍した。24 年度以降当社にて製作した発電機の製作台数は 137 台、総出力 24,320kW の大容量にのぼつた。

規格は AB またはロイドが多くいずれも終戦後改訂されている部分が多い。型式は半閉防滴または防滴型にして新しい傾向としては、体軸中防湿のためにスペースヒータを装備したソルダーレス端子を使用して配線端子の工数を簡略化している。



フィリッピン船向 350kW 240/120V 400rpm
複巻 3 線式直流発電機

昭和 24~26 年度間に製作せる 100kW 以上の直流発電機

2 線式(主としてロイド規格)			3 線式(主として AB 規格)		
(kW)	(台数)	(年 度)	(kW)	(台数)	(年 度)
180	2	25	350	3	24
200	6	〃	100	3	25
250	6	〃	200	15	〃
300	2	〃	350	8	〃
100	3	26	150	8	26
200	7	〃	200	18	〃
230	12	〃	230	6	〃
400	3	〃			



あとらす丸、あんてす丸用交流主発電機
390kVA 230V 3φ 60~360rpm

直流配電盤は輸出船 6 隻、国内船 23 隻分で、それぞれの規格配電方式および仕様に応じ製作納入した。

フランス、パナマ船向および三菱海運向横浜造船所納めは 200A 以下の饋電回路には NF 型デアイオン・ブレーカを使用したデッド・フロント型の代表的なものである。

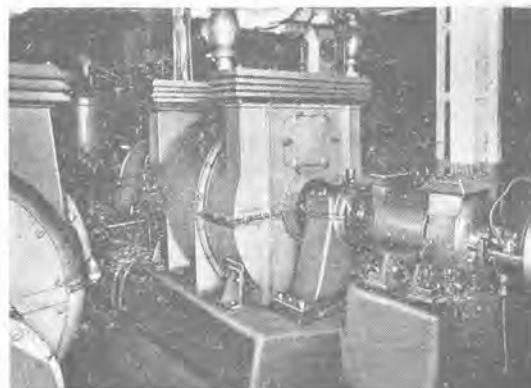
第 6, 7 次船 NYK および飯野海運向長崎造船所納めのものは、ロイド規格ライプ・フロント型で、発電機容量が 400kW を超えるために使用するヒューズは、カテゴリ 3 を必要とし、当社研究所における規格試験によりロイド協会により登録された（承認日付 1951 年 9 月 27 日）LK 型ヒューズを使用している。これはわが国製品としての嚆矢である。

2. 交流発電機および配電盤

従来より船舶の電源として直流が多く用いられてきたのに対し、交流を電源として採用したものが相当多数あつた発電設備としては主発電機、補助発電機および非常用発電機に分けられ、これらを駆動する原動機にはジーゼル機関減速蒸気タービン、蒸気機関がある。

これらの発電機はほとんど閉鎖防滴型であるが、船舶内といふ特殊の環境に据付けられているということを十分に考慮しても、かかる必要はなく今後は開放防滴型をできる限り採用してゆく方針である。

船内の負荷の大半が誘導電動機であるため、これら誘導電動機の大なる起動電流による発電機の電圧降下が問



神戸丸用交流主発電機 187.5kVA 225V 1,800rpm

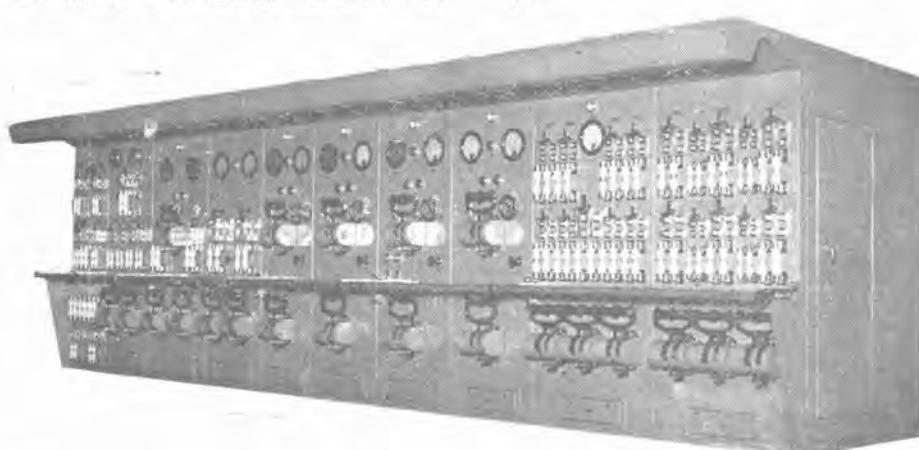
題になつたが、これは自動電圧調整器を必ず付し、電圧降下を実用と差支えない程度に止めるよう計画している。しかして実際の運転状態においては、自動電圧調整器の完全な作動により、ほとんど電圧降下することなく運転している。

また並列運転については従来ほとんど 1 隻に対し、2 台の主発電機を装備しているため、主発電機 1 台にて船内の需要を満たしている関係上、負荷の切換時の並列運転を行つているが、1 隻に 3 台装備している船では常時 2 台並列運転を行つているが、いずれも支障なく運転している。

船舶用補機

電動操舵機

当社のワード・レオナード式全電動操舵機は、その性能において戦前より、すでに定評があり、多数採用されたが、今回フランス船向浦賀ドック納めのものは、操舵電動機 11kW 2 台を有し 1 台を予備として切換可能とし、非常操舵は船橋の舵角設定器と後部甲板の操舵台に設けた右舷および左舷用抑鉗により行い、またダブル・ユニットのジャイロ・バイロットと結合したものでロイド規格によるものである。第 5 次船東洋汽船向横浜造船所納めは、操舵電動機 16.5HP 1 台で、非常操舵は後部甲板の操舵台からドラム型制御器をまわして行う方式である。



NYK (阿蘇丸) 用ライプ・フロント型配電盤

配線方式は下表のとおりで、機関室および舵機室に各1台の切換開閉器を備え、信号灯により相互に連絡しつつ回路の選択を行いうるようになっている。本操舵装置は機械部分共一括製作し、シングル・ユニットのジャイロ・バイロットと結合したもので、AB規格によるものである。

切換開閉器ノッチ	回路	電源	制御方法
1	上甲板回路	A	ワード・レオナード制御
2	下甲板	A	〃
3	上甲板	B	電動機直接制御
4	下甲板	B	〃

電動油圧式操舵機

ジョンネー・ポンプ用として直流40HP以下44台を電動機への饋電方式に応じて、切換開閉器、信号装置、起動器と共に納入した。第6、7次船向横浜造船所納めのものは、手動付自動起動器とし、低電圧リリーズを有し、電圧が回復した場合に再起動する新方式のものである。

電動揚貨機

終戦後のワンマン・コントロールの要求に応じ、制動巻卸方式のものを開発して以来、幾多の改良を加えて、すでに標準化し、一部未納のものを含めて、製作台数約460台に達した。通常の制動巻卸の欠点を克服し軽負荷において高速巻卸を、また回生電流制限装置により定格負荷を定格速度の2倍以上で、安全に巻卸しうるから荷役能率はきわめて高い。標準はウォーム式であるが、デンマーク船向神戸造船所納めのものはスパー・ギヤーによる切換式で7/3.5T×18/36M 6台、3/1.5T×30/60M 8台、またフランス船向浦賀ドック納めのものは、接触器盤および抵抗器をウインチ本体から離して別置した型式で10/5T×15/30M 8台、50/2.5T×30/60M 6台である。

純可逆制御方式の既標準揚貨機も、デンマーク船向三井造船納め、フランス、パナマ船向横浜造船所納めを始めとして3トン、5トン、合計150台を超えた。

揚貨機の工場試験は使用状態と同じ条件で行われるのが理想であるが、従来の試験設備は揚程やや低く、この点必ずしも満足されなかつたので、今回実際の荷役作業

船用交流発電機製作経歴表

1. ジーゼル機関駆動

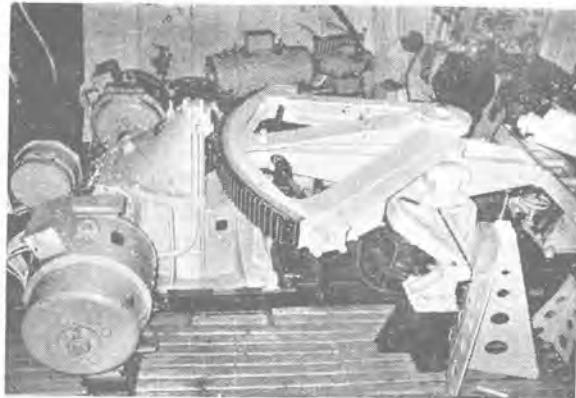
出力(kVA)	電圧(V)	周波数(㎐)	回転数(rpm)	力率	型式	船名	製作台数	用途	製作年	規格
275	225	60	360	0.8	閉鎖防滴	大阪商船 あふりか丸・あめりか丸	2	主発電機	昭25	AB
390	230	〃	〃	〃	〃	大阪商船 あとらす丸・あんず丸	2	〃	昭26	〃
265	〃	〃	〃	〃	〃	新日本汽船 摩耶春丸	2	〃	〃	〃
44	〃	〃	720	〃	〃	〃	1	補助発電機	〃	〃
250	225	〃	450	〃	〃	日鉄汽船 宇佐丸・その他	8	主発電機	〃	ロイド
35	〃	〃	514	0.856	〃	〃	2	補助発電機	〃	〃
313	230	〃	400	0.8	〃	沢山汽船 あらすか丸	2	主発電機	〃	AB
290	〃	〃	350	〃	開放防滴	新日本汽船	3	〃	製作中	ロイド

2. 減速蒸気タービン駆動

出力(kVA)	電圧(V)	周波数(㎐)	回転数(rpm)	力率	型式	船名	製作台数	用途	製作年	規格
187.5	225	60	1800	0.8	閉鎖防滴	沢山汽船 長崎丸 大阪商船 大阪丸・神戸丸	6	主発電機	昭25	AB
230	230	〃	〃	〃	〃	〃	2	〃	〃	〃
175	〃	〃	〃	〃	〃	〃	2	〃	〃	〃

3. 蒸汽機駆動

出力(kVA)	電圧(V)	周波数(㎐)	回転数(rpm)	力率	型式	船名	製作台数	用途	製作年	規格
31.3	225	60	100	0.8	閉鎖防滴	沢山汽船 長崎丸 大阪商船 大阪丸・神戸丸	3	補助発電機	昭25	AB
37.5	〃	〃	〃	〃	〃	大阪商船 あふりか丸・あめりか丸	1	〃	昭26	〃
37.5	230	〃	〃	〃	〃	新日本汽船 摩耶春丸	1	〃	〃	〃



電動操舵装置

の揚程を考慮し、また喧嘩巻の負荷試験も行えるように試験塔を新設し、性能の万全を期するとともに試験能力を著しく増した。

三基電動揚貨機製作経歴表

日本郵船	西重長崎	6次船	阿蘇丸
リ	東重横浜	リ	赤城丸
大同海運	リ	リ	高東丸
山下汽船	日立造船因島	リ	山照丸
三菱海運	西重長崎	6次半	ころんびあ丸
大同海運	リ	7次船	高治丸
日本郵船	リ	リ	有馬丸
飯野海運	リ	リ	富島丸
東京船舶	東重横浜	6次半	東京丸
日本郵船	リ	7次	熱海丸
東邦海運	リ	6次	東山丸
飯野海運	日立造船因島	7次	
大阪商船	中重神戸	リ	バナマ丸
リ	リ	リ	はわい丸
三菱海運	リ	リ	オリンピア丸
東邦海運	西重広島	リ	東照丸

ムーアリング・ワインチ

第6次、7次船向として19隻分でいずれもウォーム式の標準品でいわゆるセルフ・コンテインド型である。仕様は7T×25M、10T×17M、12.5T×13M(以上何れも57HP)および7T×18M(33HP)である。フランス船向浦賀ドック納めの8T×17M(40HP)のものはスパー・ギヤーによるもので電磁接触器盤、抵抗器を甲板下に



ワインチ試験塔

別置したものでいずれもこれらの電気部分を納入した。揚錨機およびキャブスタン

輸出船、第5次船以降向として揚錨機はブースタ式90HP…12台、75HP…2台、接触器制御式50~85HP…15台を納めた。ブースタ式90HPの内6台は輸出船向である。キャブスタンは国内向貨物船に大部分ムーアリング。ワインチが用いられたので、フィリッピン船向長崎造船所納めの75HP 3船分9台を含めて14台にとどまつた。これらに使用する電磁接触器盤は盤裏面の点検、手直しが容易にできような新構造を採用した。

揚艇機

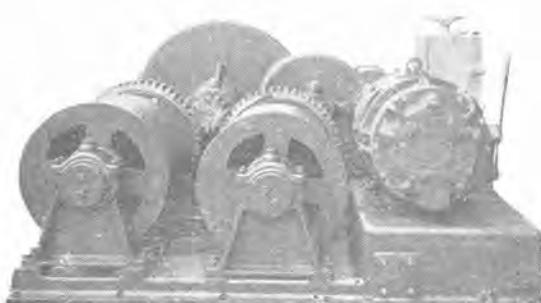
輸出船7隻分計18台を納めた。この内フランスおよびバナマ船向横浜造船所納めはU.S. Coast Guardをもととして機械部分共製作したもので、ガバナ・ブレーキにより降下速度を自動的に制限し、また電気的に不慮の巻取過速度を防止する等の保護装置があり、厳格な規格試験を受け、認定されたものである。

揚梯機

0.25T×30M(3.5HP)のもの4隻分、計8台を製作した。この内デンマーク船向神戸造船所納めは機械部分も当社で製作した。



5T×40M 電動揚貨機



揚艇機



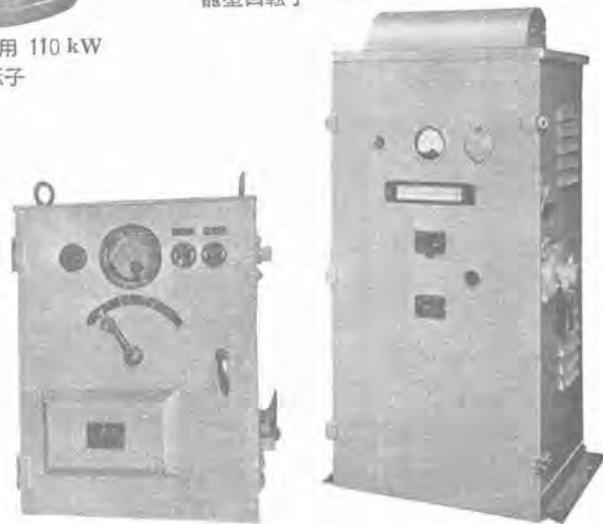
120HP 220V 750rpm 複巻閉鎖通風型
連続定格 直流電動機（鶴見造船所納）



ピストン冷却ポンプ用 110 kW
600 rpm 卷線型回転子



補助空氣圧縮機用 7.5 kW 720 rpm
籠型回転子



ジブ・クレーン

ジブ・クレーンはわが国ではほとんど使用されないが、今回デンマーク船向神戸造船所納めジブ・クレーン用電気品は巻揚 3 T × 27 M (25 HP) 旋回 1.5 回毎分 (7.5 HP) および俯仰 15m 每分 (3.5HP) のものでウォーム式による制動巻卸方式である。電気品はすべて水防型でターン・テーブル内に配置されている。

機関室補機

各種ポンプ、送風機等の機関室補機の電気品として輸出船および第5次船以降横型 120HP 以下約 750 台、立型 120HP 以下 140 台の数に達している。

最近の補機電動機の傾向として漸次立型電動機の使用が増加しており、これに対応して立型電動機の改良整備を行つた。最近の電動機および制御装置はすべてソルダーレス端子を使用し、船装工程を簡易化し、端子箱には防水グランドを有している。

これら多数の電動機の起動器としては、自動、手動、および両者兼用のものを仕様に応じて製作した。手動式は表面型、ドラム型、カム型いずれも標準品に再検討を加えて改良を行つた。

フランスおよびパナマ船向横浜造船所納めの自動起動器は、新しく開発した型式で、予備装置として手動起動器を備え、しかもコンパクトであり、点検修理の便を計りいわゆるタンブラー型とした自動兼手動起動器の標準型式である。

フィリッピン船向長崎造船所納めの全自動冷凍装置用電動機は、圧縮機 20kW × 3 台、15kW × 7 台、冷却水ポンプ、ファンを含めて一船分計 29 台である。糧倉庫以外の冷藏貨物船は空気循環式の冷却方式が採用されたので、ニット・クーラ・ファン 1 船分 8 台も一括当社にて製作した。果物船用のファンは苦心の結果正逆転それぞれほぼ同様の特性を与えることができたので制御装置を簡単化することができた。制御装置はベンチ・ボート式制御盤および集合式自動起動盤に集中されている。

特殊電気品

トロール船用ワインチの電気品として 70HP 以下 10 台および米式巾着網用の川南造船向 6 トン、ワインチは初めての電化であり、漁獲能率高く好成績を納めた。ウォーム・ギヤーを上部にした型で機械部分も製作した。

交流船用補機

第4次計画造船以降、交流船用電機品を 8 隻分神戸造船所に納入した。その内大阪商船向 4 隻、新日本汽船および津山汽船向各 1 隻とインド向輸出船が 2 隻である。甲板補機は価格、特性その他の点から電化されなかつた。

船舶用電動機は鉄板溶接製防滴型とし小型軽量取扱い容易なることを主旨とし、それぞれロイド規格あるいは AB 規格、NK 綱船規則に合格している。

機関室補機制御装置は、かご形電動機に対してはその容量および用途に応じて接触器による全電圧起動、起動補償器による減圧起動を主として採用し、主機回転機の如き特殊目的には可逆二段速度とし、極数変換器によつてはいる。卷線型電動機は誘引通風機のような速度調整を必要とするものや、容量が大きく起動電流を適切に制限し、しかも十分な起動回転力を要する如き大型ポンプ類に限定されている。

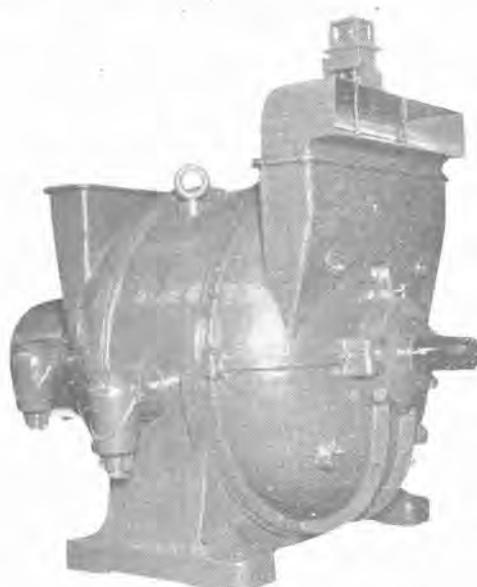


船舶用電熱器

船舶用電気レンジ、電気パン焼器および電気コーヒーボiler、船舶用電熱器の需要も急増し、当社でも電気レンジ、電気パン焼器、電気コーヒーボiler、トースタ、ホットプレート等を納入した。

中重神戸造船所および播磨造船所へ納入したデンマーク船用 27.5kW、電気レンジは戦後最大のもので貯容量約 60 人分であり、4 kW、3.25kW、2.5kW 熱板各 2 個と 4 kW オープン 2 個を備えている。14.6kW 電気パン焼器もデンマーク船用として中重神戸造船所および播磨造船所へ納入したもので、5kW の焙焼室 2 個とその下部に 1 kW の醸酵室がある。またこのパン焼器の上部にはパンに艶を出すために湿気を与える 3.6 kW ポイラを備えている。

4 kW 4 ガロンコーヒーボiler をフィリッピン船用として昭和 24 年西重長崎造船所へ納入した。本器の当社独自の考案によるサイフォン式の構造で蓋を閉じたまま自動的に随時必要量のコーヒーを繰り返し作ることができるのでコーヒーは香りと風味を失うことがない。器体は船主の要求により全部ステンレスを使用している。



バンパリーミキサ用 600HP 3,300V 60Hz 720rpm
巻線型閉鎖管通風型誘導電動機

一般工業用電動機、管制器

大型誘導電動機

諸工業の輝しい発展に伴い、多くの誘導電動機を市場に出したが、その主なるものはつぎのとおりである。すなまち進相機起動用、誘導同期電動機として、国鉄川崎発電所用として 3,000HP 750 rpm 1 台、インド政府向として 1,500HP 750 rpm、2 台を製作した。

ゴム工場向としては、日本タイヤにバンパリーミキサー用として 600HP 720 rpm、2 台、400HP 2 台、同じくロール回転機として 400HP 3 台、サーゴム会社向としてゴムロール用 200HP 600 rpm 4 台、日華ゴム向としてゴムロール用 200HP 720 rpm 2 台、その他明治ゴム、日本ゴム各工場にバンパリーミキサー、ロール機用等として納入している。

これらゴム工場用電動機の特長は、工場が非常に塵埃が多いために、閉鎖管通風型が多く採用されていることである。

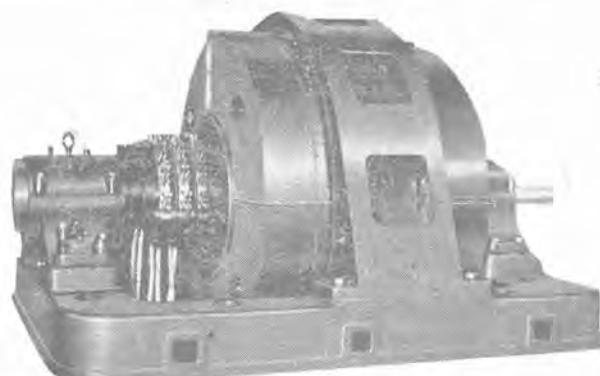
製紙関係としては、日本バルブ、国策バルブ、東北バルブ、特殊製紙、三島製紙、北日本製紙等の受注多く、その他セメント工業、紡績等これに次いだ。

一般誘導電動機

MK. MS 型として、すでに 30 年近く斯界に君臨しその名をうたわれてきた三菱汎用モータルも、昨年はいよいよ 100 万台の年産を突破することとなつた。このとき当り、当社は新時代の要求に即応するため海外の新技术を導入しその名も SB 型スーパーラインモータルと改



SB型スーパーラインモータル
1HP 4 極 200V
50/60Hz



1,300kW 720rpm ポンプ用誘導電動機
(大阪水道局納)

め、その生産を開始するにいたつた。

その主な特長は

- a. ボールベアリング付閉鎖防滴構造とした。
- b. 濃緑色の塗装、流線型の形状等、外観の近代化に努めた。
- c. 取付寸法は需要家の便宜を考え日本電機工業会標準に合せた。
- d. 従来の二重綿巻電線あるいは紙巻エナメル電線の代りに綿糸あるいは紙等の被覆の全くいらない PVA 電線を採用した。
- e. その結果、絶縁抵抗を向上し、重量を増すことなく電気的特性を改善することができた。

小型電動機

1. SP-7 型分相起動單相誘導電動機

このモータは海外の最新の傾向を取り入れて設計製作した單相電動機で農事用、家庭用、小型理化学機械用その他とくに大きな起動トルクを必要としない小動力源として広く一般に使用されることを目的としたものである。

仕様

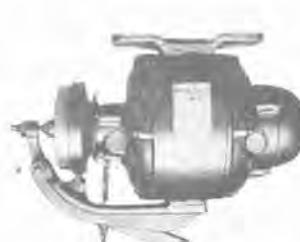
型式	出力 kW(HP)	極	電圧 (V)	全負荷回転数 50Hz	全負荷回転数 60Hz	枠番号	定格
自己通風型	0.2(1/4)	4	100	1,420	1,700	AS1012	連続

このモータの特長はつぎのとおりである。

- a. 停動トルクは十分に大きく、起動トルクも分相起動型としては最大限度に大きく、しかも能率がよい。
- b. 塵埃および水滴が直接内部への侵入を防ぐと共に回転部へ容易に手を触れることができず、冷却が完全であるため温度上昇が低く、相当な過負荷にも耐えられる。
- c. 軸受は独特のペアリングメタルを使った筒軸受であるので、運転は円滑で、きわめて頑丈であり、しかも給油にはフェルトを用いているため移動の場合にも油がみだりに流出しない。
- d. 独特な給油栓が用いてあるから注油に便利であるばかりでなく、過度に給油することができない。
- e. 分相起動用遠心力開閉器は当社従来の型式を一新した独特的な設計であり、非常に動作が確実で事故を起すことがない。



SP-7 型分相起動
單相誘導電動機
自己通風型 0.2kW



SM-1 型クラッチ付分相
起動單相電動機
自己通風型 0.2kW

1. SM-1 型クラッチ付分相起動單相電動機

仕様

型式	出力 kW(HP)	極	電圧 (V)	全負荷回転数 50Hz	全負荷回転数 60Hz	定格
自己通風型	0.2(1/4)	4	100	1,400	1,700	連続

クラッチ付モータは、クラッチを作動せしめることによつて2回転速度を自由自在かつ簡単に調整することができるからたえず、動かしたり、止めたりする作業に使用すると非常に便利であるばかりでなく能率のよい作業ができる。

このモータの代表的な用途は工業用ミシンの駆動用であるが、この他にもあらゆる卓上工作機械、轆轤（ロクロ）木工機械等小物加工用電動機に利用されその応用範囲はきわめて広いものである。

このモータは、足踏み、あるいは他の適当な方法によつて操作レバーを動かし、ブレーキを弛めると同時にクラッチを作動せしめる構造である。

分相起動式單相電動機を採用しているから音響、振動はきわめて少く、かつ無負荷起動であるから起動スイッチにも、モータにも無理がなく故障は起らない。

今回改良された点はつぎのとおりである。

従来はクラッチ車が軸上を移動するため、この両者の嵌合部ならびにキー部分より音響を発したり、クラッチの接触に不具合を起したり、ロープベルト車の嵌合部の潤滑が不十分であつた。これらの欠陥を一掃するためにロープベルト車が軽いボールベアリングによつて支えられ、これに対するクラッチ車は軸端に装架固定し、クラッチレバーの抑棒で軸端を押すだけで回転を自由自在に伝えることができる。またクラッチレバーを離せば、これがロープベルト車の外周をブレーキする。他方クラッチ車のついている軸は電気的作用により押し返され、クラッチを開放するようになつてある構造のものを製作している。

起動スイッチは上記のクラッチ構造に対し軸が移動しても確実に動作するものとし、これを負荷側の末端に塵埃の入らない全閉の室に装置し、しかもこの部分のみでできるように改良した。

ロートトロール

一般工業用電機品として、当社独自のロートトロールを使用したものを、各方面に納入し、好評を博しているが、以下その主なものをご紹介する。

なおロートトロールの詳細については「ロートトロールの性能とその応用」三菱電機 24卷2号 昭和25年をご参照下さい。

1. 抄紙機用電動機

抄紙機は広範囲の速度制御と、良好な速度変動率を必要とする。北日本製紙に納入したものは

主電動機 150 IP 220V 700rpm 他励
主発電機 125W 220V 1,000rpm 他励



2×0.4 kW ロートトロールと 1 HP 誘導電動機

同上駆動電動機 200HP 3.3kV 1,000 rpm

50ヘル 同期電動機

ロートトロール 0.4kW 110V 1,500 rpm

特殊励磁

これはワードレオナード制御方式に逆起電力型速度調整方式を付加したもので、ロートトロールは、電動機の逆起電力が、所定値になるよう動作する。本方式では発電機の励磁の大部分は励磁母線によつて与えられ、ロートトロールは、速度変動を調整するだけの励磁を与えればよいから出力が小さくてすみ、大出力の電動機に対しても、小型の標準ロートトロールが適用できる。また電動機の速度は負荷に無関係に、速度調整抵抗器の位置に相当した速度がつねに得られ運転が確実になるので、従来のワードレオナード方式の速度制御範囲が大体 $1/40$ であるのに対し $1/120$ の広範囲まで安定な制御が可能である。

2. 製紙巻取り用電動機

巻取りリール電動機は巻取り強力がつねに一定であることが要求されるが、巻取りリールは巻取るにつれて外径が大きくなるので自動的に回転数を下げねばならない。そのためには電動機にかかる電圧を一定とすれば、定電流制御を行う必要がある。十條製紙都島工場に納入したものは

巻取り電動機 5 HP 220V 450/1,800rpm 他励に対し

ロートトロール 0.4 kW 110V 1,750 rpm 特殊励磁を使用し、好成績を收めている。

3 ゴムロールカレンダ

ゴムロールカレンダも抄紙機と同様、良好な速度変動率が要求される。株式会社明治ゴム製造所に納入したものは

主電動機 150HP 220V 450rpm 他励

主発電機 125kW 220V 970 rpm 他励

同上駆動電動機 200HP 3kV 970 rpm

50ヘル 誘導電動機

ロートトロール 0.4kW 110V 1,450 rpm

特殊励磁

で前記抄紙機と同様の制御方式を採用し、好成績を收めた。

4. 塩化ビニールロールカレンダ

日本化成名古屋工場に納入したロールカレンダは

a. 電動発電機

カレンダ用発電機 60kW 220V 1,750 rpm 他励

ターリングカン用発電機 5kW 220V 1,750 rpm

他励

駆動用誘導電動機

60ヘル

b. 主電動機

カレンダ用電動機 75HP 220V 150/1,200 rpm

他励

ターリングカン用電動機 5 HP 200V 180/2,000 rpm

他励

c. ロートトロール

ロートトロール 0.4kW 110V 3,450 rpm 特殊

励磁

駆動用誘導電動機 1 HP 220V 3,450 rpm

60ヘル

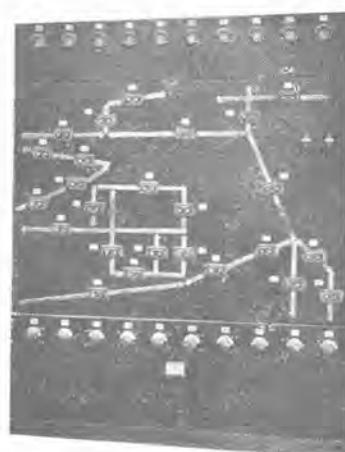
で塩化ビニールのシートあるいは塩化ビニール布に塗布せるものを製作する機械で、厚みの一定した良質の製品を作るために、ロールカレンダとターリングカンの電動機はつねに一定の速度で運転し、また両者の速度比も不变であることが必要で、要求される速度変動率は 0.5 %以下である。この要求に応ずるために、ロートトロールと電子管増幅装置を組合せて制御方式を採用し、全速度範囲に対し 0.3% 以内の速度変動率が得られた。

コンベヤの総括制御

系統内各コンベヤの電動機に対し、各々運転室より配線し、各系統は互に無関係な系統は同時に運転し得るように選択可能とする。かつ系統毎にインターロックして順序起動および順序停止を行い得るようにし、また運転中の一つのコンベヤが何らかの理由で停止する時は送り込み側の各コンベヤはただちに一齊停止するようにする。

戦後当社は鉱工業方面へ多数納入しているが、大阪ガス西島工場納めのコンベヤ総括制御方式の概略は下記のとおりである。

本装置は、系統を操作し、また互に矛盾しない系統の同時運転もできる。電動機の起動停止を掌る電磁接触器は各電動機の傍らへ設置する方法と運転室へ纏める方法があるが本装置では運転室に設け、配電盤の裏面へ接続する。



コンベヤ用
制御盤

触器を収容し、現場にはただ各電動機の現場操作盤のみを設置した。

主要機器

1. 照光盤（あるいは現示盤）

盤上に模擬コンベヤを配置し、各コンベヤに対し赤、白、緑色の信号灯を各1個取付けコンベヤ系統の運転を一目瞭然たらしめ監視を容易にしてある。赤色信号灯はそのコンベヤが運転中であることを示し、白色信号灯はコンベヤの起動用意完了の場合点灯する。緑色信号灯はそのコンベヤが停止中なることを示す。

2. 制御盤

a. 系統選択用切換開閉器および系統指示灯

b. 模擬コンベヤに起動停止用押鉗

c. 起動用意報知用押鉗

d. 用意完了報知ブザー

e. 非常停止用押鉗

f. 繼電器類

3. 配電盤（電磁接触器盤）

a. 各コンベヤ用電流計

d. ノーヒューズ主電磁接触器

c. ノーヒューズ熱効過電流継電器

d. 配電用母線

4. 操作盤（コンベヤ現場に各々一面づつ取付けられる）

a. 切換開閉器

b. 起動用意報知用ブザー

c. 用意完了報知用押鉗

デアイオン遮断器、ノーヒューズ分電盤、配電盤

電灯、電熱および電動機などに電力を供給する役目をする分電盤、配電盤は取扱いが容易で安全でまたその回路を完全に保護するものでなければならない。

一時的過負荷に耐え、しかも危険な過負荷または短絡に際しては確実に（短絡に際しては瞬時に）開路し、どの部分の取換えも行わず、ただちにその回路を再開する装置が要求されてきた。当社はその条件に適合した



NF型デアイオン遮断器

性能を備え、従来の方法での欠点を根本的に除いたNF型デアイオン遮断器を完成し、またこれを用いたノーヒューズ分電盤、配電盤を製作し米軍建物、住宅をはじめ一般事務所、ビルディング、紡績工場などに多数納入した。その数は分電盤、配電盤約1,900面、これに使用したNF型デアイオン遮断器は実に21,000個の多さに達しており、その真価を發揮し、ますます需要増加の傾向をたどりつつある。

1. NF型デアイオン遮断器

ノーヒューズ分電盤、配電盤の回路遮断器として使用するデアイオン遮断器の特長を挙げると下記のとおりである。

a. 反限時性のバイメタル要素は一時的な過負荷に対しては不必要的トリップを起さず、短絡に対しては瞬時にトリップする。

b. 過負荷または短絡に当たりつねに一定の動作をするからヒューズのように不確実でなくきわめて安全である。

c. 全密閉式であるから容易かつ安全に操作ができる。

d. 機構は重力の影響を受けないから、如何なる取付位置でも性能に変りがない。

e. 異常な過負荷または短絡の際には、機構は継電器と掛合が外れるから、過負荷または短絡の原因が取除かれなければ再閉路は不可能である。

f. トリップ機構は、一度較正せられたら定格を変更できないように封印してある。

g. 過負荷または短絡によつて作動したときは、把手の位置で見わけられる。

h. 多極回路遮断器は、接続されている電動機の単相運転を防止するため、共通のトリップを備えているからいずれの相に過負荷が起きても全部の極を同時に遮断する。

i. 操作機構は、早入早切式でありデアイオン原理の滑弧装置をそなえ、かつ特殊材料の接触子であるため溶着はもちろん短絡時に焰、音響を発することなく安全に遮断する。

j. 外形寸法が同一容量のナイフスイッチとヒューズの組合せより著しく小さい。

k. ヒューズの取換えの必要がないから、維持費が節約できる。

1. 耐腐蝕性である。

2. NF型ノーヒューズ分電盤、配電盤

ノーヒューズ分電盤は上述のNF型デアイオン遮断器を使用し、小型で配線、接続を行つて十分な場所を設け



NF型ノーヒューズ分電盤
船舶用防水型区分電盤の例

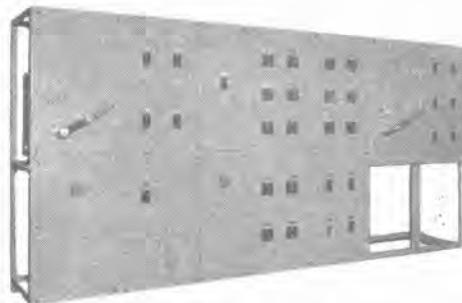
NF型ノーヒューズ分電盤
埋込型の例

であり、製品は美しく均整がとれているから、近代的建築によくマッチしている。またノーヒューズ分電盤は、従来のものに比べ安全度と信頼度において非常に勝っている。箱の取付構造より埋込型、表面型、あるいは半埋込型があり、用途により扉が単一式のものと二重式のものとがある。また船舶用として防滴、防水構造のものも作られる。

適用回路は交流 600V、直流 250V 以下の单相2線式、单相3線式、3相3線式、3相4線式、直流单線式、直流2線式、直流3線式のいかなる回路にも上述の各フレームのデアイオン遮断器を適宜組合せて使用することができる。

ノーヒューズ分電盤は、分電盤と同様にデアイオン遮断器を使用した交流 600V、直流 250V 以下の回路用配電盤である。

ナイフスイッチとヒューズの組合せ、あるいはカーボンブレーカなどを用いた盤より、その盤面を約 40 % 節約できるため、著しく小型となりまたデッド・フロントに装備できるため、きわめて体裁も優美でまた性能もナイフスイッチ、ヒューズの組合せ式より優秀なことは前述のとおりである。



NF 型ノーヒューズ配電盤

TS 型タイムスイッチ（24時間目盛電気巻時計式）

三菱タイムスイッチは電磁開閉器と組合せて、電気炉広告灯、街路灯などの所定時間内通電、点灯を自動的に行うことの場合に使用する非常に便利なものである。

たとえば電気炉の場合には通電してから相当時間後でないと使用状態まで温度が上らないから、作業開始に先立つて1~2時間前に人手をもつてスイッチを入れるのを、タイムスイッチを使用することによって始業前に自動的にスイッチが入るようにしておけば人手を要せず始業時にただちに作業にかかるし、終業時にも自動的にスイッチを切ることができ、熱効率を高め人件費を省くことができる。また広告灯、街路灯などでは日没時になれば自動的に点灯させることができ、夜半過ぎでは人通りが稀となつて広告効果や照明効果が少くなるから自動的に消灯させるなど、タイムスイッチを使用して操作上や経済上幾多の利益が得られその利用の途は広範囲である。

本器の構造は天井機構をもつゼンマイは時計によつて24時間目盛を施した目盛板が24時間(1日)で1回転し

この目盛板に“入”および“切”のピンを所定目盛の所に合せて固定をするとこのピンが開閉器を所定時刻に“入”“切”に動作させる。したがつて開閉器の回路を別に設けた電磁開閉器の電磁コイルに接続して大きな電流を容易に自動的に所定時間“入”“切”することができる。

特長の主なものを挙げると(1)電気巻天井式時計機構であるため時間が正確で周波数の影響が全くなく、停電時でも10時間以上停止しない。(2)“入”“切”的ピンは任意の数だけ取付けられ1日の間の動作回数は任意に増加できる。(3)電気接点は銀合金を使用し早切機構となつているから接点寿命が長い。

仕様は開閉器回路定格交流 250V 5A、電動機回路(ゼンマイ巻用) 100~110V (200~220V), 50~60Hz、最小調整時間間隔 1.5時間、目盛板につけることができるピンの数、入・切 8組までである。



時間継電器(タイムリレー) TS 型タイムスイッチ

時間継電器(タイムリレー)

時間継電器は電磁開閉器と組合せて、電灯、電熱、電動機などに任意時間電力を供給する場合、あるいは任意作業時間の警報装置用として使用するもので、大体一作業が10分内外から1時間内外のものに適し、たとえば、遠心分離器、電気メッキ作業で一定時間後電動機を自動的に停止せしめたり、通電を断つた後、次にまた同じ作業を繰返すが、その間処理品の出し入れ交換などの作業を必要とする場合には高価な自動リセット型を使用しなくとも構造簡単で故障のない手動リセット型の時間継電器を使用した方が設備費、維持費が経済的である。本器はその目的にもつとも適するよう製作した。

本器の構造は原動部に時計用同期電動機を使用し、歯車を経て時間目盛板を示す指針、指針を任意時間にセットするためのツマミ、最終時間で電気回路を開閉する開閉機構、所要任意時間に整定表示するための指針整定板などを備えている。外箱は防塵構造で、端子は裏面端子板に時計用同期電動機用2個と開閉器回路用3個を備えている。

本器の仕様は(1)開閉器回路、定格交流 250V 5A、(2)時計用同期電動機 100~110V (200~220V) 50~60Hz、(3)時間目盛板 15分、30分、60分、90分を標準とするがこれ以外でも要求により製作する。

紡績、化学工業用電動機品

紡績工業用誘導電動機

終戦以来、紡績はわが国の経済復興の一環としていち早く復元が開始されたのであるが、一昨昭和25年6月従来の400万錠の設備能力に対する制限が撤廃されて以来、わが国の有力紡績10社を初めとしてその復元計画は軒並急ピッチをもつて進められる機運となつた。一昨年以来当社で製作された紡績用電動機の総数は約2万台、錠数では約40万錠分におよび各社から発注された全数の1/2以上を占めるものと考えられている。

つぎに紡績用電動機の中で新規改良を加えられたものあるいは新型として開発されたものの中で2、3を紹介する。

1. 協約型紡績用電動機

昭和25年4月、日本電機工業会では、需要家および紡績機メーカーの要望に基き、紡績用電動機としてとくに数多く製作されるものについて、その特性と主要寸法の協定を行つた。(規格番号、特性関係 JIS C 4206、寸法関係 JEM 1019)

当社もその線に沿つて下記の新型を製作することにつながった。

ルーム電動機

床置型 LE型

スプリング懸垂型 LEP型

懸垂型 LES型 LEPのベース、

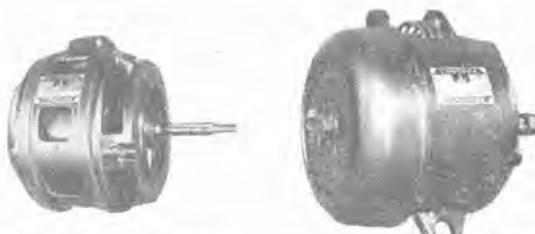
(スプリングを除いたもの)

カード電動機 CE型

リング電動機 RA型

2. ニューマチック・クリヤラ用電動機

精紡工程において糸に撫りをかけ引伸ばすとき、短纖維は飛散しいわゆる風綿となるが、これが糸にまき込まれると糸切れの原因となる。鐘紡では各スピンドルに風綿の吸引装置を付属させることにより、浮遊する風綿を取除き、糸切れを防ぎ品質を向上させると同時に室内の清潔を保つことに成功した。この装置がニューマチック・クリヤラで、当社ではそれに使用される誘引ファン駆動用電動機を大量に生産することになつた。この電動機は取付の関係からとくに小型軽量に設計されたことが特長である。この方式は同業紡績各社でも注目の的とな



1 HP MK型ニューマチッククリヤラ用電動機

0.3kW MLF型フライホイール付織機用電動機

り、鐘紡以外でも漸時採用される機運にあり、現在まで当社で製作した総数は約3,000台におよんでいる。

3. フライホイール付織機用電動機

負荷が激しく変動する場合フライオイールを併用することにより電動機の入力を平滑にし電力を節約できることは周知のとおりであるが、織機用の電動機にこの考えを利用したのはわれわれとしては初めての経験であつた。織機は0.5秒以下の短い周期の中で開口、ひ打、おさ打等の複雑な運動を行うので、一周期の中での負荷の変動はきわめて激しい。この短負荷にフライホイールを利用すれば効果は著しいものとの予想の下にわが国として当社が初めて試作し好結果をうることができた。差当り織機に応用することになり、昨年以来約1,000台を納入実地に使用し好評を博している。電力の消費量は、フライホイールの大きさ、織機の種類によつて異なるが、およそ5~10%の節約が可能である。

紡績工場用移動ファン

紡績工場、とくに精紡室、整径室においては、綿塵が機械にたまり、製品に混入することは、製品の均一性を保つ上にきわめて有害である。鐘紡本部と共同研究の結果、強力ファンを工場内に設置し、つねに機械の周囲を移動させて、空気中の綿塵を吹き飛ばし、製品の均一性を確保し、機械細部に蓄積する綿塵を払い除ける装置を完成し、鐘紡西大寺工場に実施して、人件費の3割を節約することができた。

精紡機バイルを利用して、2本のレールを機械直上に設置し、堅型走行モータを設けた。移動台に12"強力ファン2個を取りつけ、側下面に強風を送り、かつ堅型走行モータの上軸端にも12"強力ファンを付けて梁に



0.5kW LE型ルーム電動機



7.5kW RA型リング電動機



0.5kW LEP型スプリング懸垂ルーム電動機



移動用ファン

蓄積する綿塵を除く装置である。レール両面に設けた2本のトロリーから、パンダグラフ式集電装置によつて交流100V電源を得て運行する。特別のパンタグラフを使用し、集電装置からの火花を防止した。

走行速度は、風速ならびに、機械との距離の関係で異なるがファンと目的の部分の距離2,400mm程度で毎分15mとしてある。ファンの仕様は次のようにある。

上向ファン(走行用モータ兼用) 12" 強力ファン

風量 120m³/min, 風速 685m/min, 180W

下向ファン, 12" 驅動型, コンデンサ付

風量 41m³/min, 風速 215m/min, 60W

なおファンには特殊ガードを付して、危険を防止している。

空気自動扉

温湿度調整を施した室の出入口は、従来は二重扉を設けて、出入に非常な不便をして來たものであるが、それにもかかわらず半ば開放された状態になり勝であつた。

とくに紡績工場においては、工場間の仕切りを通して、材料の運搬は頻繁をきわめ、手動による扉開閉は能率を下げ、温湿度の調整は困難をきわめた。

これに対し、電気的に扉の開閉を行う方法も計画されているが、いずれも好結果を得ず放置されている状況である。この不便、不具合を一挙に解決したものが、この空気自動扉で、すでに20工場、150扉を納入し、好評を受け、引継ぎ新設工場はもちろん、旧設工場の扉の改造にも着手している。

扉の開閉は、電車戸閉用として一般に使用されているEG-131E型戸閉機械によつて行い、動作は、通路の

両正面に設けた踏板を踏むことにより、電磁弁を動作して行い、踏板の位置を適当に選べば、歩行速度を一定に保ちながら、通路の扉を意識せずに通行が可能、通過後は自動的に扉が閉るという便利なものである。

通路の大きさは、有効出入口高さ2,120mm(約7尺)有効幅1,800mm(約6尺)程度で、手押車の通過にも十分な大きさである。

扉の開閉速度は戸閉機械に電車戸閉用を利用している関係上、空気圧を8kg/cm²程度に上げて、扉の重さを60kg位に抑えると約4秒程度で全開し、6秒程度で全閉することになる。

装置としては、約1坪程度の機械室を必要とし、扉8個程度に対して、2HP空気圧縮機1台、190l(最大使用圧力9kg/cm²)の空気タンク1個を設置するのみで足り、扉装置は壁面より75mmに納めることができ、戸閉機械は床下に埋込み、開閉テコは戸袋の中に入つて、外観上可動部分は見えないため危険もなく、綿塵の多い紡績工場内に据付けても美観を害うことなく、動作も安定である。

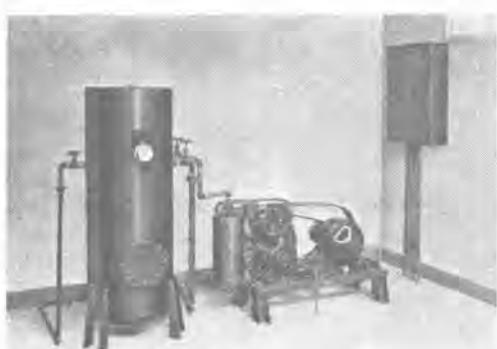
停電の際の手動開閉には、とくに意を用い、扉の両側から動作できるように、壁の中央に3方コックを設け、優美なカベを付し、扉には引手を設けてある。掃除などの場合に扉を開放の位置に保つためと、長尺物運搬のために、比較的長く扉を開放して置きたい時のために、扉の両側面に天秤式押鉤を設けて自由に扉を開放しうるよう考へてある。

この他トロッコの通過に便利な軌条付通路用として、トロッコによる開閉装置ならびに、トロッコ車止め装置付自動運転装置方式も完成し、鐘紡防府工場老成室に納入、順調な運転を行つている。

化学工場用誘導電動機

肥料、薬品、ガラス、合成樹脂等の化学工場には酸やアルカリのガス、溶液が多いので防蝕について特殊な考慮を要する。

大型電動機は昭和23年に三菱化成黒崎工場に1,900HP 1,500 rpmを納入し、昭和24年には同じく三菱化成に2,300HP 1,500 rpm 1台、日産化学富山工場に1,000HP 1,200 rpm 箱型電動機2台、大阪ガスに



空気自動扉用圧縮機タンク



空気自動扉全景

運搬建築用電機品



5 HP 防蝕型
電動機

1,200HP 1,800 rpm 1台、26年にはさらに大阪ガスに 1,200HP 1台受注している。

化学工場用の小型電動機は防蝕作用を強化するため、構造、絶縁処理、塗装等を改良し、耐酸あるいは耐アルカリモータとしてすでに多數製作した。最近は防蝕効果をさらに増加すべく絶縁材料ならびに処理方法を改良し、構造を大幅に改造した新しい耐酸、耐アルカリモータを開発中である。

心線巻取機用電動機

戦後塩化ビニール電線の大量生産が開始されるに当たり生産設備として心線巻取機用電動機を製作することになつた。この種負荷の要求は巻取られる時の心線の張力がつねに一定に保たれること、負荷により回転子が拘束され停止しても一定時間十分耐えること等の条件が充されることが必要で、電圧調整器と組合せられて使用される。必要なトルク特性をうるため回転子導体に特殊合金(特許出願中)が使用された。

化学用逆性高速度遮断器

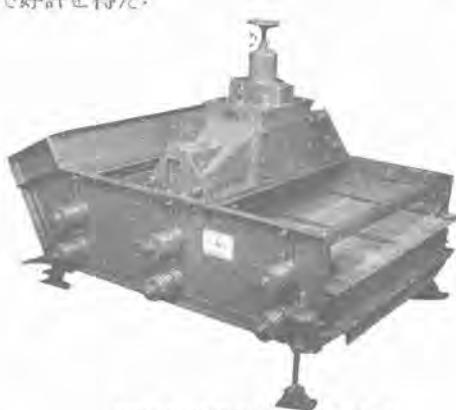
電気化学工業用としてとくに負荷の連続性に重点を置き製作したものである。主電路のすべての接触部は銀鍍金あるいは銀板を鍔着してあるから長期間の連続運転に対しても接触抵抗は安定し、したがつて温度上昇は規定値を越えることはない。本器がイグナイトロンに使用される場合万一失弧によつて負荷電流が急減した場合にも誤つて遮断動作を行わぬよう特別の考慮を払っている。

ハンマースクリーン

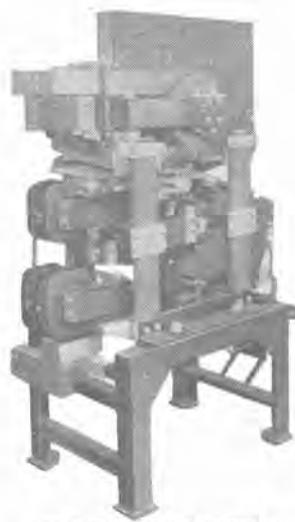
化学工業方面とくにソーダ工場向に製作納入したが、その使用成績は非常によろしく、とくに篩分け後の製品の均質なことと篩分け能力の大きことで好評を得た。



MK 他力通風型心線巻取機用電動機
起動トルク 0.8kg-m 4極 220 V 60 Hz



VS-12 型ハンマースクリーン
(字部ソーダ納)



化学用逆性高速度遮断器
D.C.-600V 6,000A

エレベータ

戦時中足踏状態にあつた乗用エレベータは、終戦と共に急速に復旧し、最近の高層建築物の新設に伴い、新規需要の増大は目覚しいものがある。

従来の動けばよい程度の感覚から完全に脱却して、必需品的色彩を帯び、速度、運搬量、乘心地、着床誤差、電力消費量、振動量と各要素にわたり高級品の要望が多くなつた。

この時に当りアメリカ Westinghouse 電気会社との提携により完備せるW社資料の補充を得た三菱エレベータは今後のエレベータの進むべき方向の確信を得、W社資料の十分な消化と、国状に適した応用は、完全な電気操作方式と、精巧な機構との混然一致した設計、精密なる機械工作とによつて、今後のエレベータの動向を決定するものであろう。

東洋唯一を誇る名古屋製作所の試験塔も復旧工事を完了し、すでに多くの新機種の実地据付試験を実施した。

最近の傾向として、エレベータカゴ室出入口の扉の開閉を早くするために、両開式の採用が目立つて来て、東京鉄鋼会館、大阪丸紅株式会社に納入、好評を博したが引續き BS ビル、静岡地方裁判所、神戸富士信託銀行、大阪第一生命ビル等に續々と新形式の計画をしている。

制御方式においても、百貨店制御方式を発表して、大阪大丸百貨店に3台納入、引續き京都大丸、京都丸物両百貨店に納入好評を得て、名古屋松坂屋2台にも使用することになつている。

また、最近開発したスーパーシグナル操作方式は、新型電磁鉗、バー型運転ハンドル、簡易自動出発信号装置、到着予報ベル、最高呼自動反転、途中階反転方式、応答鉗等の採用により、従来のシグナル操作方式より一步前進し、数台のエレベータを交通状況の変化に応じ能率的



新装なつた東京歌舞伎座の外観



直径 20m 回り舞台骨格組立

に運転する方式で、東京ビル 6 台、永楽ビル 6 台、BS ビル 3 台の歯車ナシ 150m/min エレベータに適用し、なお引継ぎ多数製作中である。

歌舞伎座の回り舞台装置

戦爆によつて一瞬に破壊され、屋上にはベンベン草の生えていた東京歌舞伎座も大改造が行われ、昭和 26 年 1 月 3 日とけら落しを行い、ふたたび豪華な姿を現わした。

当社は舞台機械の中でもつとも重要な回り舞台装置一式の工事を受注し、エレベータ技術を応用して従来ない新しい試みを実施して好成績を収めた。

回り舞台装置仕様

回り舞台

盆の外径 18.18m (10間)

床板 厚 1.2 寸檜板を 3.5 寸角根太の上に張詰

盆の高さ 奈落より 4.409m

全重量 100ton (A, B, C 各迫り上げを含む)

円周速度毎分 最大 28.5m (1分間 $\frac{1}{2}$ 回転)

制御方式 直流可変電圧カースイッチ制御

動 力 電動発電機 1基

3 相誘導電動機 200V 40HP 50~

直流発電機 230V 23kW

励 磁 機 230V 4.5kW

駆動用モートル 直流電動機 10HP 800 rpm

2基直列

減速機 1 : 10 ギヤーレデューサおよびダブルヘルカルギヤーならびにペベルギヤーにて全減速比 1 : 40 に減速する。

迫り上げ

回り舞台の半円内に大中小 3 台の迫り上げを設ける。また花道に「すっぽん」 1 基がある。

迫り上げは、エレベータの一種で機械は昇降台の直下または横下に設けて、台の表面は突出したものは無く、停止面の床穴を埋めてしまう。

電動力応用品

種類	間口 (尺)	奥行 (尺)	速 度 (m/min)	行程 (m)	動力	電動機
C (松) 迫り	48.5	6.0	12	2.0	電動	20 HP
B (竹) 迫り	28.0	9.3	10	2.5	〃	10 HP
A (梅) 迫り	9.0	4.0		2.7	手動	3 相交流 50~200V
花道すっぽん	2.9	2.9		3.3	〃	エレベータ用 MK 型 (カゴ形) 電動機

大略以上の設備であつてその詳細についてはすでに発表したとおりである*.これらの大工事も現場据付期間は 1 カ月余りしかなく完成まで昼夜兼行で行つた。一般建築工事、付帯設備工事が同時になつたため混雑したが、無事予定通り東京都庁の竣工検査合格細部調整を行つて 1 月 3 日の初開場式に間に合い、以後連日の使用に無事故で運転し、ますます好調を續けている。

* 「東京歌舞伎座の回り舞台装置」

木村武雄 三菱電機 (昭26-7号)

高速ケージ付ホイスト

荷役用ホイストとしては、走行速度は第二段としても巻上速度は早ければ早い程能率が上ることは一般に考えられることで、名古屋堀川にある東陽倉庫株式会社に納入した高速ケージ付ホイストは、その代表的なものである。

I 型鋼は 300×150 を使用し、地上 18 m の高所に架設してあり、荷役船の底から倉庫 3 階迄の荷役をするために、揚程 21 m、巻上速度は 40 m/min としてある。

柱組した台枠に、電動機、減速歯車、電磁ブレーキ、巻洞を一列に並べて、I 型鋼上に固定した構造で、荷重によつて、電動機から巻洞迄の中心が狂わないよう特別の構造としてある。

巻上容量 1,500kg、揚速 40m/min、走行速度は 50m と 25 m の二段速度、全重量 1,900kg というホイストとしては他に類を見ないものである。

巻上電動機は巻線型 15 kW、6 P、走行電動機は 2 kW/1 kW 4/8 P 切換二段速度を用い、ケージ内ですべての操作を行う構造で、走行電動機には電磁ブレーキを

冷凍、冷房用電機品



ホイスト

備え、安全のためフットブレーキも用意してある。

この場合2台直列運転をするために、衝突防止の制限スイッチならびに相手機械の側にスイッチ用カムをつけ、バンバーを具備している。

クレーン用直流電動機

製鉄復興に伴いクレーン用直流電動機の製作も多数に昇り、八幡製鉄、川崎重工等各方面に納入した。これらのものは完全なB種絶縁を用い、刷子保持器、端子引出構造その他各部に改良を加え耐熱性を格段と向上させると共に、軸、鉄心構造を改良して機械的強度を高めクレーン用としての適格性を増進させた。

製鉄用以外の用途としては国鉄事故の復旧作業を機械化するために製作された救難起重機の電機品一式を国鉄に納入り好成績を収めた。これはジーゼルを原動機としたレオナード方式によるもので発電制動巻卸しを行つてゐる。

国鉄 15トン救援起重機用電機品

項目	台数	出力 (kW)	電圧 (V)	回転数 (rpm)	定格	型式
レオナード発電機	1	40	225	1,200	連続	閉鎖通風
励磁機	1	4.5	105	1,200	連続	閉鎖通風
巻上用電動機	1	30	220	550	1/2時間	全閉
俯仰用電動機	1	30	〃	550	1/2時間	全閉
走行用電動機	2	15	〃	650	1/2時間	全閉水密
旋回用電動機	1	10	〃	60	1/2時間	全閉

スケートリンク冷凍装置

戦後初めてのスケートリンク冷凍装置が東京芝大門スポーツセンターに完成した。この装置はスチール式冷凍機を使用し戦前のものと異り、機械室は小さく、観客席が近接しているため冷媒の漏洩その他安全装置、保守が容易となつた。

設備概要是冷媒系統としては冷凍機 CW 型 4 台(高圧二重管型直入 60HP 電動機 4 台付) 高圧接触器盤 FC-135 A 4 面(過負荷继電器電流計付) 冷却水ポンプ 4 台 7.5HP 2 台、ブライン冷却器(冷媒フラッシュ式) アッキュムレータ、乾燥器冷媒操作盤、樹脂弁、電磁弁、フローティングスイッチ、安全装置各 4 組などである。

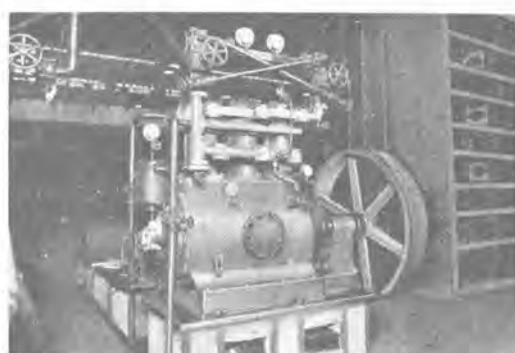
リンクは南北 52m × 東西 25m で約 400 坪で、東西両側には幅 1,000 mm 深さ 1,180 mm のトレシティがあり、この中にブライン主管、箱ヘッド(10個)撤水管、除氷送水管、空気抜管等がある。

アンモニア冷凍圧縮機

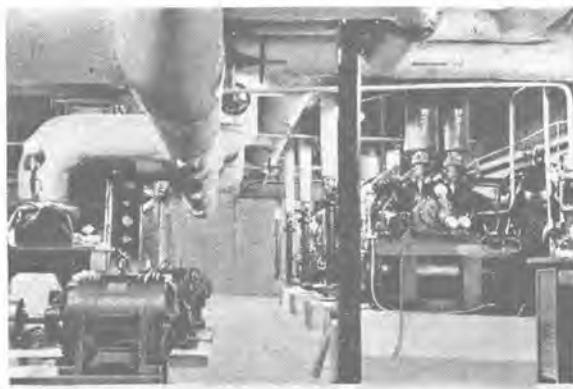
製氷、凍結、冷蔵等の目的に対してはアンモニアの有利な事は一般に認められている所である。当社においては従来は専らスチールクロライド圧縮機を製作していたが、終戦後各方面の需要に鑑み新にアンモニア冷凍圧縮機の製作に着手し、昭和 23 年以降すでに數十台を納入して、堅牢にして故障なく、かつ取扱いの容易なため好評を得ている。その仕様概略は下記のとおりである。

型式	ME 873
気筒直徑	200 mm
行程	180 mm
気筒数	3
回転数	250 rPm
排出量	4.25 m³/min
容量	32.5 RT
駆馬力	45 HP

最近上記従来の型と並行して高速多気筒アンモニア圧縮機の製作を進めており、この試作もほぼ完了したから広く市場に姿を現わすのも間近い事と思う。これについてはいずれ詳しくご紹介する機会もあると思うが、この



MF 873型 アンモニア圧縮機



アイスケートリンク冷凍装置

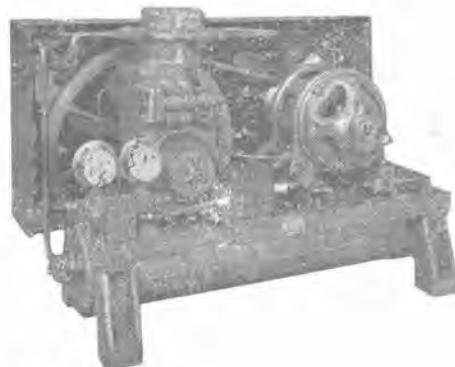
種の型のアンモニア圧縮機は当社が率先開発に努めたもので、旧来の低速のものに比して構造性能において全く面目を一新しており、当社独自の技術を誇るものと信じている。

商工業用フレオン、メチルクロライド冷凍機

冷凍機の用途は非常に広範であるが現在では小は業務用小型冷蔵庫の $1/2$ HP 級のものから大は冷凍、冷房その他に使用される 100 HP 級に至るもの迄市場に出している。これらの冷凍機は諸商工業用として施設工事に使用せられ優秀な当社直営工事と相俟つて顧客のご満足を得ている。

現在標準として製作しているものは別表に示すとおりでいすれもいわゆるコンデンシングユニットとして纏めてあり取扱が簡便である上に据付所要面積を最小限度に納めてあるから機械室の床面積が小さく取れるのでビルディング冷暖房用として最も適している。冷暖房の場合には冷凍機を複数台使用すればとくに経済的な運転を行うことができるため、電力消費量や運転経費を節減することができる。H 150 型から S 型迄は直立 2 気筒であるが V 型以上はいわゆる 90°V 型で V, W, X, 型はそれぞれ 4, 8, 12 気筒である。T 型以下は飛沫潤滑式、

型 式	H 150	H	R	T	S	V	W	X
使 用 馬 力	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$ 1	2 3	3 7.5	7.5 15	15 30	25 60	50 100
凝縮器	空冷	空冷	空冷	空冷				
冷 却	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷	水冷



T型空冷式
コンデンシングユニット

電動力応用品



日活スポーツセンタ スケートリンク

S 型以上では強制潤滑式である。

コミッサリ式冷蔵装置工事

米軍進駐に当り食糧品、雑貨販売店コミッサリーや列車コミッサリー用冷蔵工事を施工したがその主なるものを紹介する。

1. コミッサリ用冷蔵装置

米軍進駐以来全国各地に家族用住宅が建設され、その必要によつて食料品、雑貨販賣店コミッサリが設置された。この中には必ず冷蔵室、冷蔵ショーケース、凍結物貯蔵庫、前面硝子冷蔵庫等が設置され、当社製冷凍機を応用して設備した。その代表的なものの仕様はつきのとおりである。

冷蔵室は総坪数 10.5 坪、温度は $1\text{--}8^\circ \sim -12^\circ\text{C}$ 、使用冷凍機は CW 3500T 2 台 (5 HP) で、肉類、冷蔵ショーケース (高さ 4.5 × 幅 4.5 尺 × 奥行 2 尺、3 尺) 4 台は冷蔵保存持温度 $0^\circ\text{C} \sim +5^\circ\text{C}$ 使用冷凍機は CW-3500T 型 (5 HP) 1 台である。

フリーザは高さ 2.5 尺 幅 15 尺 奥行 2.2 尺で使用温度 $0^\circ\text{F} \sim 10^\circ\text{F}$ 使用冷凍機 CW-3500 T 型 (5 HP) 1 台使用、前面硝子製冷蔵庫は使用温度 40°F 貯蔵物バター、ミルク類を入れるもので使用冷凍機 CA-350 H 型 ($1/2$ HP) 2 台である。

2. 列車コミッサリ用冷蔵装置施設工事

コミッサリは家族用住宅の多い所に設置されているが、全国各地にはこの設備のない所も多いので、米軍ではこのため列車一編成をコミッサリ風に改造し、周期的



W型水冷式コンデンシングユニット



セールス コミッサリ

に各地を巡回して食料雑貨等の販売をした。

第1両目 米軍支給の 30kW 発電機を積載し、電源車の役目をなす。

第2両目 冷蔵庫で8時コルク防熱を施し、空冷メチールクロライド 7.5HP CA-37500T 型冷凍機
強制通風式冷却器で2室を 32°F, 0°F~10°F で冷却する。

第3両目 陳列車で肉類、冷蔵ショーケース前面硝子製冷蔵庫、フリーザを設置し、空冷メチール・クロライド 3 HP CA-3300 T 型冷凍機で冷却する。

第4両目 罐詰、雑貨 陳列車

第5両目 乗務員車

第6両目 罐詰、雑貨 貯蔵車

ウォータクーラ

飲料水冷却装置でユニットになつてゐるため何處へでも利用できる。米空軍基地へ 26 年夏 30 ガロン用と 6 ガロン用の 2 種を納入した。以下は 30 ガロン用の概略仕様を示す。



ウォータ
クーラ



列車 コミッサリ

a. 大きさ

高さ 1,400mm 横幅 900mm 縦幅 620mm

b. 使用冷凍機

CA-350H型 空冷式 $\frac{1}{2}$ HR 単相 200V

c. 水タンク

冷却水温度 50°F 容量 30 ガロン

d. 給水

水道その他の水源に連結すればその圧力により不足分は隨時補給される。

ミルククーラ

牧場あるいは農村の集乳所において牛乳罐のまま冷却できる最も取扱いやすい様設計された高性能な牛乳冷却装置で昭和25年10月16日に厚生省令を以て牛乳生産者に対し公布されました取締規則に対応したものであるが各方面に好評を以て迎えられ現在迄数十台製作している。



ミルククーラ

その他の電機品

送風機

当社の送風機としては広く三菱オードナニスとして知られた翼型の他に軸流送風機も製作し昭和23年以降はその数も数百台に上っている。さらに最近はアメリカのWestinghouse社との提携が成立し、世界的に名のある同社 Sturtevans fan の技術を導入する事により、発電所汽罐用送風機其他に技術的な飛躍を期している。以下昭和23年以降の主な製品の概略を述べる。

常燃炭坑納 300 HP ターボファン

型式 FFD-140 片吸込式

静風圧 270 mm 水柱

風量 2,500 m³/min

回転数 1,150 rpm

電動機 300 HP

日発筑上発電所納 100 HP ターボファン

型式 FFD-90 A

静風圧 230 mm 水柱

風量 640 m³/min

回転数 1,760 rpm

馬力 100 HP

船舶用軸流送風機

用途 ユニットクーラ用可逆式

型式 電動機外装型

風圧 35 mm 水柱

風量 255 m³/min

回転数 1,760 1220 rpm

電動機 5 HP 直流電動機

車両用電装品

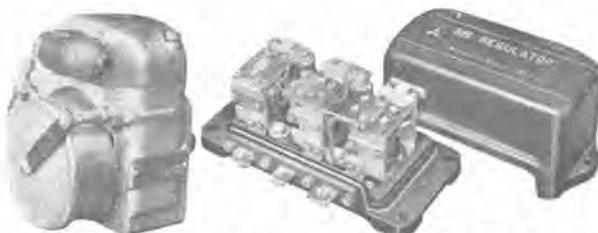
道路走行用車輛大型バス、オート三輪車の改善、軽二輪車およびモータースクーターの発達は電装品の進歩をうながしたが、この中代表的2機動を挙げればつぎのとおりである。

500W充電発電機 (DF 500/24 A 900R(L) 型)

大型ジーゼルバスに使用される新型ダイナモである。はじめは 30 W 型が使用されてきたが、リレーの改良および通風冷却方式の採用により直径に変化を来さず



DF型 500W 充電発電機



MH型マグネットー RG型 500W用自動充電調整继電機

ほぼ同大で 500W の進出を見た

- 完全なチリル式定電圧方式であり、別にチリル式電流制限方式を用い過負荷の心配は全くない
- 電機子の特殊巻線法による整流作用の改善
- 高周波脈流低下によるラジオ妨害の減少
- エンジンの無負荷運転速度でも充電を継続させる
- 密閉無給油球軸受

MH型マグネットー

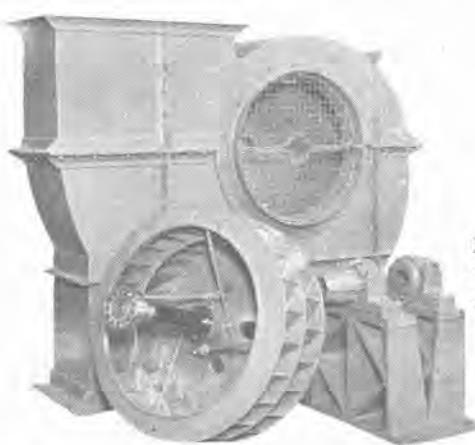
単気筒および2気筒用マグネットーとして従来E型およびS型と称する二つの型を供給してきたが、エンジンの小型化からくる外観の不均合から小型軽量化が要望せられてMH型マグネットーの進出を見た。重量 2 kg の軽量であり、これは従来のものに比し約 25% の減少であるが、電気的機械的性能は特殊な磁鋼を使用し、むしろ向上しており軽二輪車農漁発動機はもちろん配電器と併用して軽トラクタ、消防用発動機等あらゆる用途に使用されてきわめて満足な結果を与えている。

ドリル

電動工具、ドリル、グラインダについては、最近新しい需要が増加し、堅牢で安全な新製品を開発し、市場に出した、その主なるものを紹介する。

1. $1/4$ インチ、電気ドリル

従来の SD-6G $1/4$ 吋電気ドリルは主として軽金属、薄板作業が目的であつたが、鉄工、小機械修理、各種取付作業、家具、木工に適するようにトルクを大きく、回転数を低くして能率のよい作業のできるスマートなドリルに改良した。



FFD-90A型
100HP
ターボファン
(船上発電所納)

鑽穴能力 (ϕ mm)	型記号	電圧 交直両用 (V)	全負荷 電流 (A)	無負荷 回転数 (rpm)	重 量 (kg)
$1/4$ 6.5	SD-6S-2	100-110 200-220	2.5 1.25	2,500 2,500	2.8 2.8



SD-6S-1型
1/4インチ
電気ドリル



TG-6S-1型 6インチ卓上單相グラインダ



携帯用シーリングマシン

カレンダ用電熱器



ハンダ溶解用アルミカヒータ

2. 5インチ携帶用単相電気グラインダ

型 名	PG-5S-1
電 源	直流、交流(50~60Hz)
電 圧	100~110V
全負荷電流	4 A
無負荷回転数	4,800 回転毎分
砥石寸法(インチ)	5(外径)× $\frac{5}{8}$ (幅)× $\frac{1}{2}$ (内径)
重 量	6.5 kg

3. 6インチ卓上用単相電気グラインダ

型 名	TG-6S-1
電 動 機	全密閉型分相起動單相電動機
出 力	0.2kW ($\frac{1}{4}$ HP)
電 源	單相交流 50~60Hz
電 圧	100 V
電 流	6~5 A
回 転 数	2,900~3,450 回転毎分
砥石寸法(インチ)	6(外径)× $\frac{5}{8}$ (幅)× $\frac{1}{2}$ (内径)
重 量	22 kg

4. 7インチ携帶用単相電気サンダ

型 名	PS-7S-1
電 源	直流、交流両用
電 圧	100~100V
全負荷電流	4 A
無負荷回転数	3,500 回転毎分
サンデンディスク	7インチ
重 量	6 kg

工業用アルミカヒータ

当社アルミカヒータは、温水用の外、重油並に各種薬品の加熱用、低融点金属の溶解用および空燃用として、工業方面に新しい用途が開拓され、特長を發揮するようになつた。

1. ハンダ溶解用アルミカヒータ

本器は連続ハンダ付作業用として、北海道製缶へ約400個納入したもので、取扱いが便利で寿命が長いので好評を得ている。容量は1kWと1.5kWの2種が標準である。

2. カレンダ用電熱器

本器は織布の艶出しローラを加熱する電熱器で、ローラ内部にわずかな間隙を以て装置されるもので、100インチ用、50インチ用各1台を鐘淵紡績へ納入した。

本器の特長は発熱体として鋼管製アルミカヒータを使用し、震動に耐える構造になると同時に、製作工程を簡易化したものである。またアルミカヒータは適當数に分割したアルミ円筒に等間隔にあけた6個の孔に密に挿入されているため、電熱器を軽量にし、熱伝導がよくかつローラの表面温度を均一にすることができる。

3. 射出成型機用電熱器

近時塩化ビニール、酢酸纖維素等の熱可塑性合成樹脂の発達に伴い、本器はボタン、パックル、ツマミ等の小物を小規模で簡単に成型するのに適する小型射出成型機用電熱器で、発熱体は50Wアルミカヒータを2個使用し、温度調節器の調節範囲は130°C~250°Cである。

4. シーリングマシン用電熱器

セロファンやその他熱を加えることによつて、軟化接着するような材料で作つた袋類の口を、加熱密封するのに使用するもので、進駐軍向に多数納入した。

シーリングマシンには携帯型と据置型があるが、原理は同一で、密封しようとする袋の口を2個の発熱体の間に挟み、加熱と同時に圧力を加えて接着させるものである。発熱体はいずれもアルミカヒータを使用し、温度調節器を備えている。容量は携帯型では250W、据置型では300Wである。

5. アルミカヒータ鉄込式熱板

日新化学向24個納入したもので、4kWの鋼管製アルミカヒータを鉄板内に鉄込したものである。本熱板は被加熱タンクの周囲に6個取付けて、タンク内部温度を450~500°Cまで加熱するのに使用されるもので、上記のような構造を持つているため、堅牢で寿命も永い特長を持つている。熱板1個の重量は約60kgである。

車両用電機品

電気機関車

昭和23年以降の当社電気機関車の製作実績は、大小共総計68台であるが、この期間においては、中型電気機関車の標準型を完成したこと、完全防爆型蓄電池機関車を完成したこと等が注目される。

ことに神戸電鉄納の40トン車は、連続急勾配区間運転という特殊な条件があるので、とくにブレーキ装置に意を注いで、空気ブレーキ、手ブレーキの外に電気ブレーキ、電磁軌条ブレーキの併用を行い、運転の安全を期した。

鉱山用小型車については、24年8月の石炭鉱山保安規則改正に伴い、いちはやくこれに適合する蓄電池機関車の防爆検定合格品を完成して、関係各位の絶賛を博した。

国鉄の電化計画の進行に伴い、EF、EH1車の生産が

軌道に乗りつつあり、27年度には相当数の生産が行えるものと期待している。なお、運輸省より科学技術応用研究補助金の交付を受け、中日本重工と協同で60トンジーゼル電気機関車の試作をすすめており、これの完成は国産ジーゼル電気機関車の先駆をなすものとして、注視の的となつている。

電気車用主電動機

終戦後約1カ年は焼損電動機の修理に全能力を傾い、引続いて各電鉄会社、国鉄の莫大な新車計画にもよく応えて、多数の標準型主電動機の製作に目覚しい記録をあげた。なかでも私鉄向電車並に炭坑向小型電気機関車用として短期間に多数の主電動機の新規開発を行い、いずれも好成績で運転している。



小田急電鉄納 50トン電気機関車



神戸電鉄納 40トン電気機関車

全長(連結器面間)	13,800 mm
全高(軌条面から折疊んだパンタグラフの上面まで)	4,115 mm
全幅	2,710 mm
軌間	1,037 mm
電車線電圧	直流 1.5 kV
機関車重量(運転整備時)	50トン
車輪配置	B B
機関車容量(1時間定格)	
出力	600 kW
牽引力(全界磁)	8,700 kg
速度(全界磁)	27.1 km/h
ブレーキ装置	EL-14 A
空気ブレーキ	
電気ブレーキ	
手ブレーキ	鎖式

全長(連結器面間)	12,800 mm
全高(軌条面から折疊んだパンタグラフの上面まで)	4,040 mm
全幅	2,703 mm
軌間	1,067 mm
電車線電圧	直流 1.5 kV
機関車重量	44.5トン
機関車容量(1時間定格)	
出力	512 kW
牽引力	5,900 kg
速度	31 km/h
ブレーキ装置	
空気ブレーキ	EL-14A
電気ブレーキ	
手ブレーキ	鎖式

電氣機関車製作実績



土佐電鉄納 30トン電氣機関車

全長(連結器面間)	11,550 mm
全高(軌条面から折疊んだパンタグラフの上面まで)	3,865 mm
全 幅	2,740 mm
電車線電圧	直流 600 V
車輪配置	B B
機関車容量(1時出力)	
出 力	320 HP
速 度	22.5 km/h
ブレーキ装置	
空気ブレーキ	EL-14B
手ブレーキ	鎖式



大阪ガス納
10トン電氣機関車
(消化用牽引車)

全 長	4,700 mm	全 高	4,400 mm
全 幅	2,000 mm	軌 間	1,445 mm
電車線電圧	交流220 V	機関車重量	10 トン
機関車容量(1時出力)			
出 力	40/20 HP	牽引力	2,595 kg
速 度	3.6 km/h		
制御方式	極切換2次短絡電磁接触器式		
ブレーキ装置	ネジ式手ブレーキ		
消火車扉閉鎖方式	圧縮空気式		



三菱鉱業納 6トン蓄電池機関車

車種	納入先	年	月	輛数
40トン電氣機関車	近畿日本鐵道	3	23-2	
E F15型	日本国有鉄道	2	23-4	
5トン	太平鉱業(細倉)	1	22-4	
5トン	三菱鉱業(鎌田)	3	23-5	
デロイ型	貿易公団	1	23-6	
6.5トン	三菱鉱業(上山田)	3	23-8	
E F58型	日本国有鉄道	3	23-9	
4トン	日本発送電(名島)	1	23-9	
5トン	大阪ガス(岩崎)	1	23-9	
10トン	雄別炭鉱鉄道(浦幌)	1	23-10	
6.5トン	三菱鉱業(飯塚)	3	23-12	
6トン	井華鉱業(赤平)	2	24-1	
6トン	北海道炭鉱汽船(平和)	1	24-2	
40トン	神戸電鉄	1	24-4	
10トン	日本発送電(黒部)	1	24-4	
6トン	麻生鉱業	4	24-5	
6トン	太平鉱業(佐渡)	1	24-9	
8トン	明治鉱業(上芦別)	2	24-10	
45トン	大井川鉄道	2	24-10	
6トン	北海道炭鉱汽船(平和)	1	24-11	
6トン	明治鉱業(平山)	2	24-12	
10トン	大阪ガス(神戸西工場)	1	25-2	
10トン	雄別炭鉱鉄道(尺別)	1	25-2	
8トン	ノ (茂尻)	1	25-3	
6トン防爆型蓄電池機関車	三菱鉱業(芦別)	2	25-8	
	ノ (茶志内)	4	25-8	
10トン電氣機関車	ノ (美唄)	2	25-8	
20トン	栗原鉄道	3	25-8	
50トン	小田急電鉄	1	25-9	
4トン	日鉄鉱業(二瀬)	3	25-9	
6トン	北海道炭鉱汽船(平和)	1	25-9	
6トン	別子鉱業(別子)	1	25-11	
4トン	太平鉱業(生野)	2	26-1	
E F15型	日本国有鉄道	3	26-6	
30トン	土佐電鉄	1	26-6	
10トン	雄別炭鉱鉄道(尺別)	1	26-6	
4トン	太平鉱業(直島)	1	26-8	
5トン	三菱鉱業(鎌田)	1	26-10	

三菱鉱業納 6トン蓄電池機関車仕様

全 長	3,930 mm
全高(軌条面から蓄電池上面まで)	1,322 mm
全 幅	1,322 mm
軌 間	610 mm
蓄電池電圧	直流 90 V
ノ 容量(5時間放電率にて)	336 A.H.
機関車重量	6 トン
機関車容量(1時出力)	
出 力	16 kW
牽引力	980 kg
速 度	6 km/h
ブレーキ装置	ネジ式手ブレーキ

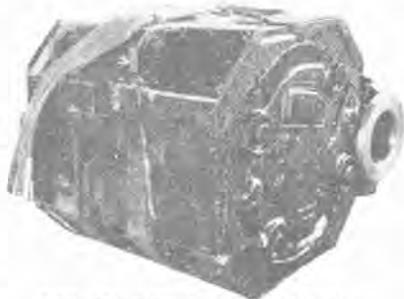
三菱電機・Vol. 26 No. 1・1952



MB-245-N(SS-50)型主電動機



MB-311-AFR型主電動機(京浜急行納)



MB-148-AF型主電動機(溶接枠)

路面電車用標準主電動機の技術公開

さきに日本鉄道会と運輸省の要請に応えて率先当社標準の路面電車用 MT 60 型電動機の設計図面一切を公開して、技術公開の先鞭をつけ、さらに陸運監理局ならびに需要家の要望に応えて、当社標準 MB-245-L 型主電動機の図面を公開し、これにもとづいて需要家ならびに東芝、日立、神鋼、東洋、三菱による共同設計を行い広軌路面電車用標準電動機 SS-50 を実現させた。

定格 600V 38kW 73 A 820 rpm

主要納入先 東京都電、大阪市電、京都市電、神戸市電、西鉄、熊本市電

また狭軌路面電車用標準電動機として、当社標準 MB-172-LR 型および MT 60 型電動機にもとづいて、神鋼と共同設計を行い、SN-50 として需要家の要望に応えた。

定格 600V 38kW 73 A 820 rpm

主要納入先 北陸鉄道、函館市交通局、富山地方鉄道、琴平参宮、土佐電鉄

電気車用主電動機主要納入先

(集計20台以上のもののみ掲出)

型	容 量	納 入 先
MT-40	1,500V/2	140kW 国有鉄道
MT-41	1,500V/2	290kW 国有鉄道
MB-64-C	1,500V/2	80HP 伊予鉄道、北陸鉄道、福井鉄道
MB-115	1,500V/2	125HP 山陽電鉄、京福電鉄
MB-146	1,500V/2	125HP 南海電鉄、神戸電鉄、秩父鉄道
MB-148-AF	1,500V/2	150HP 近畿日本鉄道、定山渓鉄道
MB-172-NR(SN-50)		前掲
MB-211-BF	1,350V/2	150kW 近畿日本鉄道
MB-213-AF	600V	150HP 近畿日本鉄道
MB-216-MR	600V/2	30HP 三重交通、花巻電鉄
MB-231-AF	600V	120HP 帝都交通運営団
MB-238-AR	500V	12HP 三菱鉱業、太平鉱業、別子鉱業
MB-245-N(SS-50)		前掲
MB-258-AR	500V	20HP 三菱鉱業
MB-301-AF	1,500V/2	150HP 山陽電鉄
MB-304-AR	750V	100HP 東京急行、弘前電鉄
MB-311-AFR	1,500V/2	110kW 京浜急行
MB-556-J-6	1,500V/2	100HP 長野電鉄、近畿日本鉄道、秩父鉄道

鋼板溶接枠主電動機

当社は早くより鋼板溶接枠の優秀性に着目し、既にトロリーバス用、電気バス用などの丸型高速度主電動機に採用していたが、今回さらに釣掛式電車電動機用として比較的大容量のものに対するわが国最初の鋼板溶接枠使用 150HP 主電動機の試作を行い、幸い近畿日本鉄道のご好意により、現車に装備して試用願つた。これは約10カ月、約10万Km の運転においても何等鋼枠主電動機と遜色なき、好成績をおさめ溶接枠構造に対する確信を得た。

定格 1,500V/2 150HP 170 A 740 rpm

電動発電機

電気車用電動発電機は昭和 22 年頃までは戦争による消耗の補填修理に大わらわであったが、車両の輸送力も漸次増大されるにつれて、戦前並の姿に立なおつた。

ところが今までのものは車内照明としては最低の線であつたが、より明るい車両にするため容量の大きなものが必要となり、現在では 3 kW あるいは 4 kW のものが製作されている。また昭和 24 年頃より白熱電灯に代り、螢光灯が車両照明にも一部採用されるようになり、型式も交流出力を得られるものが現われた。当社におい



MG-12-S型 3.5 kW 電動発電機



MC-1型 電動空気圧縮機



MU-5-111型主制御器箱 (名古屋市電納)



XC-6-121型
カム接触器板
(川崎市納)

ても螢光灯を含め車両照明一式を研究製作中である。
最近製作納入した主な M-G はつぎのとおりである。

電動空気圧縮機

標準製品の、市電用 DH-16 型(16 C.F.M., 600V), 市電用および小型郊外電車用 DH-25 型 (25 C.F.M., 600V, 1,500V), 大型電車用 D-3-F 型 (35 C.F.M., 600V, 1,500V) 等、および国鉄電車用 MH 16 B-AK 3 型、同機関車用 MH 57 A-AK 4 型は、多数製作納入している。またタイ国々有鉄道向として DH-16 型 500V 用を製作納入した。

この間、昭和 24 年、国鉄から、電車用兼機関車用として、軽量小型大容量のものと要求があつた。これに対しては、新型式の、板弁 2 気筒直結駆動による軽量小型の高速度電動空気圧縮機 (MC-1 型) の研究開発に努力した結果、約 40% の重量軽減を行い得て、現在支障なく運転をつづけている。

またトロリー・バスおよび市内電車用として同型式の小型軽量の高速度電動空気圧縮機 (MC-200-A 型) を製作納入しつつあるが、現在さらに効率の高い、最近の発展にかかる 2 段圧縮の直結高速度圧縮機を、国鉄 EH 型電気機関車用として計画中であるが、これは大型電車用としても、その高性能を発揮するものである。

制御装置

郊外電車—24年 6 月小田急電鉄納入の新車 10 両はノッチを従来の 9 ノッチから 12 ノッチに増加し加速を円滑にした。高速度減流器を初めて取付け主回路の保護を完全にすると共に、ノッチ進めの順序開閉器を従来の電磁空気操作から動作確実で空気漏洩のおそれのない小型操作電動機に変更した。また補助空気溜圧力が上昇せねば制御回路ができない圧力繼電器をそなえてあらゆる点で、性能を向上したものである。以後ノッチの増加については近鉄大阪線で 17 ノッチ、南海鉄道で 18 ノッチ、名古屋鉄道で 15 ノッチにいずれも従来のものに簡単な改造を加えることによつて実施した。名古屋鉄道のは同時に手動を自動に変えている。ノッチ増加、手動から自動への変更が僅かな費用でできる単位スイッチ式の特色を遺憾なく發揮した。電車用高速度減流器は比較的小型で、電車の主回路の事故を完全に防止するので好評を博し、現在まで約 40 両最近の大容量の電車に続々採用されている。操作電動機による順序開閉機の操作も標準型として既納のものを逐次交換される傾向にある。つぎに

電動発電機経歴表

容 量	型 名	定 格						重 量 (kg)		
		電 动 機			发 电 機					
		(kW)	電 壓 (V)	電 流 (A)	回 転 数 (rpm)		(kW)	電 壓 (V)	電 流 (A)	連続定格
省 型 2 kW	MH49-DM28型	(出力) 3	1,350/900	3.2	1,800	2	100	連続定格 20		735
三菱型 2 kW	MG-11-S型	(入力) 4	1,500/900	2.9	1,950	2	100	20		490
三菱型 2 kW	MG-11A-S型	y	y	y	y	y	y	y		510
三菱型 3.5 kW	CMG-12-S型	(入力) 6.6	1,500/600	4.4	1,500	3.5	100	35		870
三菱型 4 kW	MG-16-S型	(入力) 6.5	1,500/900	4.33	2,300	4	100	40		660
トロリー・バス用 1 kW	MG-31-S型	(入力) 1.9	600/400	3.52	2,400	1	24	41.7		250
市電用 1 kW	MG-32-S型	(入力) 1.6	600/400	2.66	3,600	1	100	10	自動電圧 調整器付 95	
螢光灯用 1.5 kVA	MG-21-S型	(入力) 1.9	100/80	19	2,400	(kVA) 1.5	單相 120V	p.f=0.65 連続定格		225



MU-7-121型主制御器板 (川崎市納)



包装多素子型可溶器 (帝都交通納)
600V 350A



SS 101型電動機操作順序開閉器
(小田急納)

一般的の傾向として断流器は過負荷継電器と共に主制御器よりわけて保護効果を大にしている。25年度帝都交通の納入の制御装置について初めて主回路用ヒューズとして包装多素子型を取りつけた。本品は従来品に比して遮断開始の時間が格段と早く保護能力が高いくばかりでなく、小型でありかつアーカーを出さぬので取付スペースの小さい所にも適している。

26年になつてから 1,500V 用も 600V 用もあらゆる定格に適するものを製造している。つぎに 25 年頃から電気制動を勾配制動に常用する傾向があらわれ北陸鉄道の新車 5 両で 600V で初めて電気制動を適用したのを始めとし、電気制動付に改造の希望が相当あり、これも単位スイッチ式のものは比較的簡単に改造を実施した。

昭和 26 年 6 月名古屋鉄道に納入の新車 10 編成は終戦後の研究成果を十分取入れた現在日本の最高水準をゆく電車として各方面より注目され、現在好成績をあげている。本制御装置は力行制動共に自動限流ノッチ進め式であり、力行は 24 ノッチ橋経渡りで円滑高加速起動にした。制動は従来のブレーキハンドル 1 本の操作で電気制動および空気制動との併用など自在にブレーキの選択ができる。電気制動の最初に主電動機の界磁を予備励磁して電圧の上昇を早め制動力が迅速にあらわれるようになつたこと、低速度で電気制動が効かなくなると自動的に運動弁により空気制動に切換えることとあわせて電気制動の常用を容易にし、制輪子の節約と制動の信頼性と有効性を高めている。なおデッドマンスその他の場合には非常弁により非常空気制動をかけるようになつてある。使用機器としては全単位スイッチ式で小型抵抗スイッチ高感度限流継電器等の新製品が使用されている。その他は戦後開発された機具をすべて具備している。

昭和 23 年より昭和 25 年末までに国鉄には従来の CS 5 型主制御器の外に昭和 25 年秋より CS 10 型主制御器 18 両分他に断流器主可溶器を納めている。私鉄関係では手動 HL 式を 150 両、自動 ALF または ABF 式を 124 両納入した。

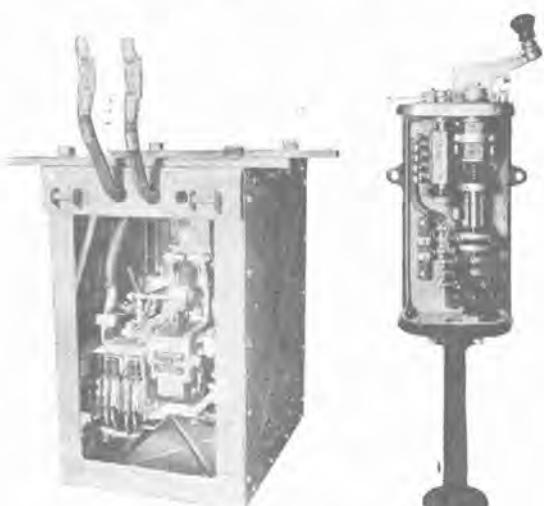
市街電車

直接式制御器は標準の KR-8 型およびノッチを 18 ノッチとした KR-208 型を全国に納入した。電動機の容量増大に伴い床下枠付の ML 型断流器を自動遮断

器の代りに用いられる場合が多くなつた。市街電車も高速化と乗心地の改変が要求されたのでその目的に適う制御器として市電用 AB 型制御器を開発し昭和 26 年 7 月名古屋市電に納入した。本制御装置は自動加速減速式で 13 ノッチを有し、運転ハンドルで加速または減速度を自在に変化し、抵抗スイッチはドラム型の小型としている。制動には予備励磁で制動力を早く有効にし、また非常の場合には(停電を含む)手動で高減速電気制動がかけられる。このような性能を有してかつ極度に器具の占有面積が小さくて低床式の小型電車にも使用しうる。

トロリーバス

従来三菱製品がわが国におけるトロリーバス制御装置に先駆者として役割を果したことは既知の事実であるが、戦後面目を一新した制御装置を試作し、サンブルカーに提供すると共に昭和 26 年初めには川崎市役所に 3 両納入して以来好成績に運転している。本品はトロリーバスの走行抵抗がかなり大きいので性能向上のため小型軽重量としている。制御は自動加速自動減速間接制御方式であつて 11 ノッチを有し、電磁接触器とカム接触器を有効に組合せかつ主要器具をパネル式として点検に便利にしつつ重量軽減を計つてある。制動には主電動機界磁の予備励磁をし、電圧の誘起を早め制動を確実に



HB型高密度減流器
(西日本鉄道納)

KL 86型主幹制御器
(名古屋鉄道納)

し、また主抵抗器は特殊合金の抵抗体を使用して軽量化をはかっている。

補助機器

集電装置

標準大型パンタグラフ S 710 型は一部改良し性能を向上し保守を容易にし S 720 型とした。国鉄標準電気機関車用パンタグラフ PS-14A 型も昭和 25 年 9 月より製作を開始しすでに 16 台製作し、電車用パンタグラフ PS-13 型もいつでも製作できる状態にある。市街電車用小型パンタグラフとして小型軽量かつ速応機構の完全な S 105 型を昭和 25 年 8 月より開発し、昭和 26 年初より北陸鉄道市内線 10 輛に採用された他従来のボール、ビューゲルよりすぐれるものとし続々と注文を受けている。トロリーバス用トロリーポールとしては昭和 24 年秋より従来の経験を活かし頂部は動作円滑離線のない全然変わった型を採用し最初川崎市で実用に供し好成績をあげている。弓形集電装置ビューゲルも製作し需要に応じていている。

製作台数(昭和 23 年—26 年)

大形パンタグラフ	国 鉄 用(PS 14A)	16 台
	市 鉄 用(S 710 他)	69 ヶ
小形パンタグラフ	鉱 山 用	44 ヶ
	市 街 用(S 105)	43 ヶ
ビューゲル	市 街 用(MT 200)	23 ヶ
第三軌条靴	地 下 鉄 用(TS)	85 ヶ
トロリーポール	鉱 山 用(D型)	19 ヶ
	市 街 用(MT型)	147 ヶ
	トロリーバス用(MT-27型)	22 ヶ



郊外電車用
S-720型 パンタ
グラフ



地下鉄用 TS-3型
第三軌条靴



CE-236型電気連結器



EG-135型戸閉機械

連結器

CE 型電気連結器は自動連結器に取付られて電気回路を連結し東京大阪の地下鉄に 4 年間に 56 台納入している。その他郊外電車関係にも迅速な連結開放が人手を要せずできるので使用される傾向になつてきた。K-2 型自動密連結器は工作方法を入念にして精度を向上し京浜電鉄に 4 年間に 160 台納入した。機械的、電気的、空氣的の連結が同時にできるので一般に使用して連結解放の人と時間の節約になる。

戸閉装置

昭和 23 年より 26 年まで国鉄標準の TK 4 型は 598 台を製作し、性能を向上するため改良を施している。また当社標準の EG 130 型は 812 台を製作し戸閉機械の最高水準を行くものとして愛用されている。またトロリーバスおよびワンマンカーの折疊扉用として ED 型を製作して、出入口の自動開閉も種々な希望に応じる装置がつくられている。ED 型は大阪市のワンマンカーに昭和 26 年 4 月 13 台納入し後各都市より注文を受けて 85 台製作している。なお電車事故の際電源電圧がなくなりかつ電車速度が一定速度以下になると自動的に動作して戸閉機械が手で開けられるようになる保安電磁弁を開発し、危急の際乗員が何等手を施さなくても乗客は安全に戸口より脱出しうる保安装置として重大な任務を果している。本品は PR 13 型保安電磁弁と名付けて昭和 25 年 8 月製作を開始最初に富山地鉄に 35 台納入し好成績をあげている。電車事故の際扉が開かなくて死傷者を出す場合が多いので各方面より関心を持たれている。

車両用電熱器

HE-50 型電車暖房器

国鉄では従来電車用暖房器としてボビン式とスペースヒータ式とが使用されていたが、これらの暖房器は吸濕その他の欠点があるためアルミカヒータ式が採用されることになった。

HE-50 型電車暖房器はアルミカヒータ式で、昭和 24 年 10 月より現在まで国鉄向として約 6,000 台納入した。本器は 105V 450W、外形寸法は 594mm(幅)×160mm(高)×180mm(奥行) で、特長は電熱線が露出しない



HE-50型電車暖房器



客車冷房用膨脹装置

いので安全であり、かつ振動、吸湿などに堪える点である。

食堂車用電気レンジおよび電気湯沸器

食堂車の調理場のように限られた狭い部屋で一度に沢山の調理をおこなう必要があり、しかも煤煙や塵埃の侵入を防ぐため、夏でも窓を開放できないような場合の熱源としては、電気を利用することが最も有利である。わが国では従来これらの熱源としてもつぱら石炭が使用されていたが、昭和 25 年国鉄にてマシ 36 型食堂車用として初めて電気レンジおよび電気湯沸器が採用され、国鉄よりの注文に応じ、当社で納入した。

電気レンジの容量は 10.2kW で、熱板のついた調理台とその下にあるオープン、スイッチ箱ならびに料理器具や調味料のセットなどを納める戸棚からできている。熱板は発熱線コイルを耐熱絶縁物と共に鋳物板の中へ埋込んだいわゆる鋳物埋込型とし、2.5kW 2 個、1kW 2 個を装備し、オープンの発熱体にはアルミカヒータを使用し、上下いずれも 1.6kW である。また外形寸法は 1,670mm(幅) × 695mm(奥行) × 810mm(高さ) である。

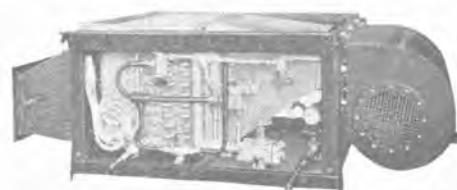
電気湯沸器は調理室の天井に吊り下げられ、容量 2.5 kW で、タンクの容積は 30l である。発熱体はアルミカヒータで、湯沸しタンク内に取付けられ、タンク入水



10.2kW 食堂車用電気レンジ



2.5kW 食堂車用湯沸器



客車冷暖房用空気調和器

口は屋根裏附水タンクに直接つながれている。外形寸法は 363mm(径) × 620mm(長さ) である。

なお電気レンジ、電気湯沸器いずれも電線には車両発電機が用いられ、直流 100V で列車の停車時などには自動的に蓄電池に切換えられる。

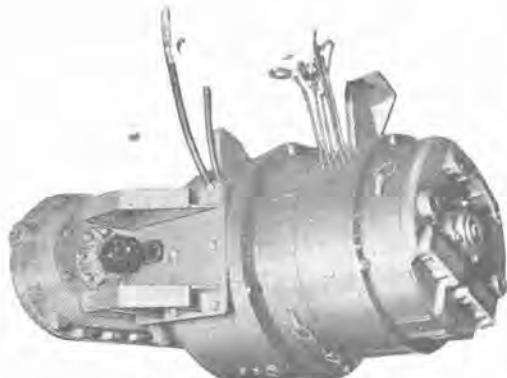
客車用冷凍機応用装置

客車用冷凍機応用装置として国鉄へ一等寝台車（マイネ 41 型）用および食堂車（マシ 36 型）用の冷房装置と後者にはさらに食品冷蔵装置を納入した。なお食堂車には同時に当社電熱調理装置も納入された。

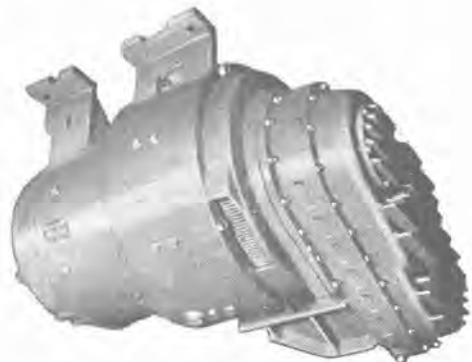
これらはいずれも列車走行中は回転する車軸から動力を取り直流発電機を駆動して直流 100V を発生し機器を運転すると共に蓄電池を充電する。停車時または低速時には発電機回路を遮断し蓄電池によつて機器を運転する



食堂車用食品冷蔵装置 (ビール冷蔵庫)



列車冷房用 15 kW 車軸発電機



列車冷房用 15 kW 車両発電機

列車が通常の運行をする場合には、蓄電池は約 30 分間の冷凍装置運転に堪えるがさらに長時間の停車をする場合とか予備冷却をする時には地上電源により 3 相交流電動機を駆動して冷凍装置の運転と共に蓄電池の充電をするようになつてある。冷房、冷蔵装置共所定の温度に保つことおよび電源関係の諸動作はすべて自動的に制御せられる。

一等寝台車では床下に 15kW の直流発電機、11.5HP の空冷式フレオン凝縮装置および交流電動機用起動器を備えている。客車の前、後部デッキの天井には各 1 台の空気調和器を装備してあり室内再循環空気と外気とを混じて除塵、冷却および脱湿をし天井内のダクトを経て適当な吹出口から調和空気を吹出し室内を冷房する。一方のデッキには電磁制御装置があり各種の電気的制御を行うようになつてある。

食堂車の場合もほぼ同様であるが発電機は 30kW で

あつて食品冷蔵装置用 2 HP 冷凍機および電熱調理装置約 13kW の負荷をも負うことができるようになつてある。食品冷蔵装置に含まれる機器はつぎのとおりである。

1. 魚、肉用冷蔵庫
2. ビール冷蔵庫
3. 飲料水冷却器
4. アイスクリーム、バターおよびチーズ冷蔵庫
5. 空冷式 2 HP メチルクロライド凝縮装置
6. 電磁制御装置

これらの機器の内 2 HP 凝縮装置だけは冷房用 10HP 凝縮装置と共に床下に吊下げ装備されている。

以上国鉄向けの冷房および冷蔵装置について記述したが、これらの装置は電気鉄道に対しても使用することができ、この場合には最も複雑な電源装置が不要になるので製作費はもちろん経常費も大いに低減できるため一層有利である。

列車冷房用発電機

本機は国鉄向一等寝台車冷房用電源として製作したもので駆動は車両より、ベルト駆動により途中ユニバーサル接手より歯車増速する構造のもので列車速度 40km/h より 100km/h の間定電圧を発生するよう設計した。現在国鉄において東京神戸間急行銀河号に使用中である。

定 格

主発電機	15kW 100V 150A 1,200~3,000 rpm
励 磁 機	4 枚 他励分巻 連続定格
	0.4kW 200V 2A 1,200~3,000 pm
	4 枚 他励分巻 連続定格
	重量 860kg (歯車および車箱を含む)

本器の特長

- a. 1,200 rpm より 3,000 pm までの広範囲運転に対し完全に定電圧特性とするため 2 級の UV 型自動電圧調整器を使用したこと。
- b. 列車進行方向反転の際、機械的切換開閉器を使用することなく励磁機および発電機自体の残留磁気を利用して極性を一定に保つようにしたこと。



客車冷暖房用制御盤と操作盤



通信機

漁船用無線機、災害用短波無線機、超短波周波数変調無線機、誘導無線機がその主な物であつて、いずれも戦後の初期製品の域を脱し、改良完成されて、標準品として多数現用されるに至つた。以下標準品を紹介する。

漁船用無線機

小型漁船に使用する FSR-25 B 型の改良型 FSR-25 C は、約 80 台使用されている。送受信機を重ねて、同一筐体に納めてある故、装置場所が狭い漁船に最適である。操作簡単、性能安定な点が特長である。出力 A₁ 50 W, A₃ 30 W である。

災害用短波無線機

操作簡単、非常の際誰でも取扱われる電話専用機である。出力 50W, 30W, 5W として、それぞれ LSR-50 B, LCM-30 C, LCM-5 A がある。

1. LCM-30 C

運搬可能な移動用の短波無線電話機である。GT 管を使用した近代的な設計であつて、とくに受信機には短波では最初のスケルチ回路を有し、平時の雑音を皆無にして、使用者の疲労を無くしている。



LCM-30C
災害用短波無線機

2. LCM-5 A

一人でセットから、電源、アンテナまで運搬できる小型無線電話機である。出力 5W, 6 球送受信機であつて、電源は 1/8 HP の小型発動発電機である。

超短波周波数変調無線機

日本国内における周波数変調の特許権を有している当社としては、この種無線機の研究にはとくに万全を期している。昭和 25 年および 26 年に行われた、国家警察ならびに自治体警察による 50 Mc および 150 Mc の FM 無線機の試作コンクールにおいて、いずれも優秀な成績をもつて合格した。150 Mc/FM 無線機は警察以外においても、鉄道、新聞、電力、ガス、水道方面において愛用して戴いている。

電気的性能は、国家地方警察 30Mc/FM 無線機仕様書と自治体警察 150 Mc/FM 無線機仕様書を満足しているのみでなく、アメリカにおける最新の機械の性能に匹敵している。



国警用
30MC/FM 無線機
(PR-2型)

1 30Mc/FM 無線機 (PR-2型)

固定用は床立型 50W、移動用は自動車に搭載するには最適の特殊クッションを使用した物で出力は 25W である。

2 150 Mc/MF 無線機

固定用は床立型 50W、移動用は 25W が標準であるが、15W, 5W の物も製作している。また、固定用には希望によつては遠隔制御器を附属せしめ、10km 離れた地点から送受信を行なうことができる。

3. 操車場用無線機

昭和 25 年日本最初の 150 Mc/FM 無線実用化実験局として、国鉄神戸港駅および機関車に装備し、引続き今日まで実用化研究を行つてゐる。操車場特有の衝撃等、幾多の悪条件を克服して、現在では操車能率を劇的に向上し、実用化の域に入つた。固定局 20W、移動局 10W であつて、特殊の共振器を使用することによつて、150 Mc 帯において、同時送受話を可能とし、かつ、各機関車を別々に撰択呼出することができる。現在増設のため最終決定版ともいはべき改良標準型を製作している。



150MC/FM
固定用無線機

誘導無線機

終戦後数回にわたる実地研究を重ね、炭坑用信号装置として二機種を開発し、耐爆検定を受けた上、九州地区、北海道地区において、ほとんど独占的に使用頗つてゐる。

ついで国鉄ならびに私鉄における、列車と駅の間の絶えざる電話機として、FM式同時送受話誘導無線機を試作し、現在実用試験を行いつつある故、これが完成実用の日も近い。

1. 炭坑用片信号誘導無線機

人車より発信し、卷場で受信を行う。信号は信号線に誘導結合される。その主要項目はつぎのとおりである。

通信方式	A ₁ (符号)
周波数	150 kc~200 kc
送信出力	1 W
通達距離	4 km
電 源	卷場用 A.C. 100 V 人車用 D.C. 12 V

2. 炭坑用両通話誘導無線機

人車および卷場より相互に発受信ならびに通話を行い、信号は信号線に誘導結合される。

3. 列車用誘導無線機

国鉄に納入実用試験中である。大略仕様はつぎのとおりである。

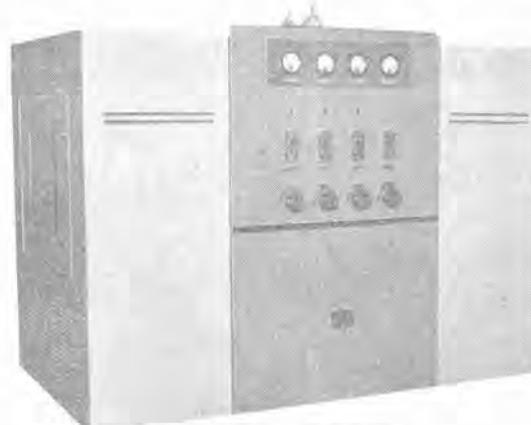
通信方式	同時送受話
周波数	60 kc~200 kc
変調	FM ($\Delta F = 5$ kc)
送信出力	固定 10 W, 移動 50 W

受信機

標準品として下記の物を製作している。なお周波数切換をドラムスイッチとし、電源外付の物も多数製作納入した。

1 通信用受信機 (LRK-13 A型)

方 式	13 球スーパー・ヘテダイン
周 波 数	500 kc~24 Mc (5 パン F)
周波数切換	ロータリスイッチ
バンドスプレッド	有
利 得	A ₁ , A ₃ 130 db



DH-3型 20kW ラジオヒーター

水晶濾波器 有

ノイズリミッタ 有

電 源 A.C. 100 V, 電源部内臓

無線特殊機器

ラジオヒーター、バルス式線路障害探知機、超音波探傷装置、テレメータ、遠隔水位計、コロナ式油試験器がその主なるものである。

ラジオヒーター

高周波電源を利用した乾燥器で、木材工業、織維工業、金属工業等各方面の用途に応じそれぞれアブリケータ、コンベアーを含めた生産設備としての装置一式を製作している。

発振器としては出力によつて、20 kW 型は DH-3 型、5 kW は DH-6 型、3 kW は DH-5 型 (DH-1 型および DK-2 型の改良品) を製作している。

また、最近塩化ビニール加工用の高周波ミシンおよび高周波ウェルダーをも研究開発し、多数御使用頗つてゐる。

1. DH-3型ラジオヒーター

発振器、配電盤、電源変圧器、自動電圧調整器、整合装置(遠方操作器を含む)、冷却水槽よりなる。

出 力 20 kW

周 波 数 5 Mc~20 Mc

真 空 管 SN-167 H 1本

HV-951 B 6本

電 源 220 V 3相

2. DH-5型ラジオヒーター

出 力 3 kW

周 波 数 5 Mc~13.55 Mc

真 空 管 SN-157 D 2本

HV-967 A 4本

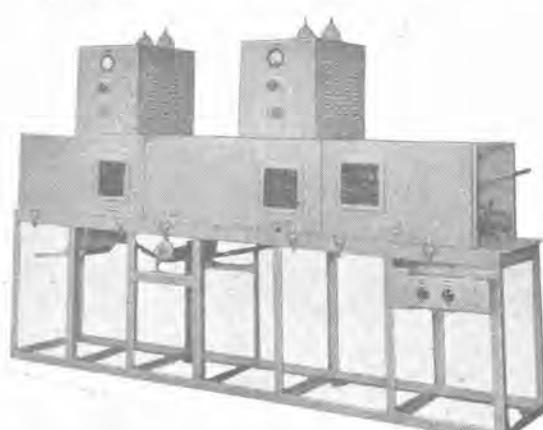
寸 法 高さ 140cm, 幅 100cm, 奥行 90cm

3. RW-1型高周波ウェルダー

用 途 塩化ビニール厚物接着

出 力 500 W

真 空 管 6 T-13 1本



継止め用コンベア用 DH-5用 ラジオヒーター

電 源 AC 220 V

接合用プレスおよび電極付

4. RW-2型高周波ウェルダ

用 途 塩化ビニール厚物加工

出 力 2 kW

真 空 管 6T-13 2本

電 源 A.C. 220 V

希望の接合用プレスを製作す。

パルス式線路障害探知機

通信線路、電力送配電線路の障害の種類、位置および線路の不整等を探知、測定する装置である。

終戦後、いち早く研究に着手し、レーダーの原理によつて、直流インパルスを線路に加えた際の故障点よりの反射波を検出することによつて、故障点までの距離を簡単正確にダイヤル上に直結するとともに、故障の様子をもブラウン管に直視しうるようとした。

1. FL-1型

可搬式、普及型である、ブラウン管は 120mm の物を使用し、取扱は頗る簡単である。測距範囲は 30 km と 150km をスイッチで切換える。

2. FL-3型

精密級床立型で、通信用標準架に組立てられている。

測距範囲 25 km および 100 km

バルス幅 1.5 μS, 3 μS, 5 μS, 10 μS

測距角度 ± 0.2 %

測距方式 ゴニオメータ式

出力整合 600 Ω ± 50 % および 200 Ω

平衡、不平衡回路に接続可能であり、かつ誘導除去回路を有す。

超音波探傷装置

金属材料の内部にある裂傷、空隙等を検出し、かつ位置を測定する装置であつて、とくに深部に存在する傷を実用状態においても測定できる特長がある。

レーダーの原理による、すなわち指向性の強い超音波を材料表面より内部に発射し、傷からの反射波をブラウン管上に出してその方向と距離から位置を測定する。

1. FL-101型

検出能力 表面から 10 mm ないし 2 m にある傷

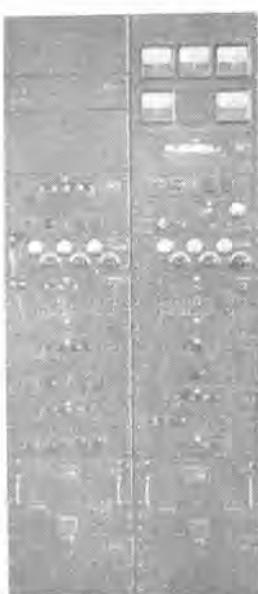
周 波 数 3 Mc, 5 Mc, 7 Mc

電 源 A.C. 100 V (350 W)

構 成 送受信部、指示部、探触子



FL-3型パルス式線路障害探知機



テレメータ受量機

テレメータ

変電所等より遠隔の地にある中央の指令所に電圧、電力、周波数等を伝達する装置である。日発共通仕様書による最初の機械として、日発近畿支店に納入した。

伝送方式 多重搬送波方式 (SSB)

伝送単位数 12 単位 (12 チャンネル)

周波数帯域 3~6 kc

誤 差 最悪の条件において 2 % 以内

伝送距離 線路損失 30 db 以内

レベル変動 ± 10 db 以内

構 造 自立式標準鉄架に実装

DS型遠隔水位計

河川貯水池等の水位を遠隔の地に伝達する装置である。伝送距離がとくに長いこと、精度が距離と無関係に精密であることおよび電源が受信側のみでよくかつ小型電池のみであることを特長としている。

伝達距離 50 km

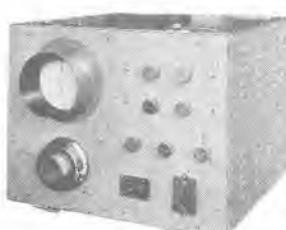
最大測定水位 標準 4 m (変更可能)

精 度 最大測定水位の 0.5 % 以上

電 源 24 V 12 AH 電池

無線器用コンバータ

移動無線に従来最も困難を感じてきた点ほどの電源装置に使用してきた昇圧コンバータであるが、この点を解決するため新形式コンバータの開発をした。諸外国の形式に改良を加えてできたこのコンバータは構造の簡単な点、刷子等消耗部品の交換が極めて容易となり、発生雑音が極度に少なく実用上ほとんど測定値以下に低下せしめた。従来のものに比し外観の優美と小型化など多くの改良をした。能率はこの種小型機としては最高と云われ送信用 63~70% 受信用 47~52% と従来品に比し 10 % 以上の向上を見ている。



FL-1型パルス式
線路障害探知機



送信用 k600/6 110B型
コンバータ

家庭用電気品

家庭用電気冷蔵庫

家庭用電気冷蔵庫として新型式の MR 200 C型 および MR 100 A型を製作している。いずれも戦前よりの経験と新しい技術を織り込んだ密閉型圧縮機ならびにプレート型自然冷却式凝縮器を使用しており他社製品が多く用いられている開放型圧縮器の欠点を完全に除去している。すなわちガス洩れは皆無で運転上注意を要する事項もほとんどなく取扱はきわめて簡便である。熱絶縁材として特殊防湿処理を施した硝子綿を使用しているから冷蔵庫としての全性能ははなはだ高く、国内規格はもちろん輸出規格をも遙かに凌駕しており、たとえば運転率は20%以下、使用電力量は 0.7kWh/日 という低い値である。また国内の現状に適応するように最低使用可能電圧は75V としてある。外面はいずれもメラミン樹脂塗装を施してあるがとくに MR 200 C型の外観は流線型でスマートなものである。

家庭用であるため安全性にはとくに留意し異常な電源状態に対する保護装置を二重に備えてあるから信頼性も高く需要者は安心して使用することができる。

家庭用電熱器

CR-6型電気レンジ

終戦後、進駐軍の家庭用として、鉄物埋込型熱板を使用した CR-3 型レンジを多数納入して好評を博したが、この熱板は使用開始時の加熱速度が遅いとかあるいは、吸湿により絶縁が低下しやすいなどの欠点は免れなかつた。

一方アメリカにおいては、これらの欠点を除くためもつばらチューブ式熱板が用いられているので、当社にお



MR 200 C型

家庭用電気冷蔵庫外観

いても、昭和 23 年頃からアルミカヒータを応用したチューブ式熱板の開発に着手し、関係者の苦心の結果完成了。CR-6 型レンジは鉄物埋込型熱板の代りにチューブ式熱板を使用したもので、熱板以外の設計は CR-3 型レンジとほとんど同一である。

I-16型電気アイロン

この 4.5 ポンド電気アイロンは家庭用として新しく開発したもので、消費電力は 270W である。

従来のアイロンとの主な相違点は、発熱体に鋼管製アルミカヒータを採用し寿命を長くしたこと、カバーの形状を船形とし外観をよくしたことおよび、とつてを握りやすくしたことである。

ベースの温度は約 10 分間で摂氏 150° の最適温度になる。

K-8型電気アンカ

本器の特長は外箱が耐熱性の接着剤をもつて張り合せた特殊の曲面合板できているため、熱により変形して隙間ができることがない。

また自動温度調節は外箱外部に取付けたツマミによつ



CR-6型電気レンジ



I-16型電気アイロン



K-8型電気アンカ

て、通気穴からなる加熱空気の温度を摂氏 70° から 100° まで調節できるようになっている。

クイックヒータ

アルミカヒータの家庭用応用品として、小型瞬間湯沸器にクイックヒータと命名した。仕様は 100V , 500W で、コップ、茶碗、やかん、洗面器などで急速に湯を沸かすのに便利であり、能率は 100% に近い。したがつて電気消費量も少く、経済的な家庭用品である。また重量は約 300g である。

扇風機

戦前わが国で生産された扇風機は、百万台を越える数量に上っているが、戦争中における製造中止、供出、焼失、老朽などによりその数量は激減したので、戦後の需要は非常に大きい。

当社はこの国内、国外の需要に応じて従来の面目を一新した新製品を作成し、幾多の改良を加え、生産数量においても、品質においても斯界の第一位となつた。

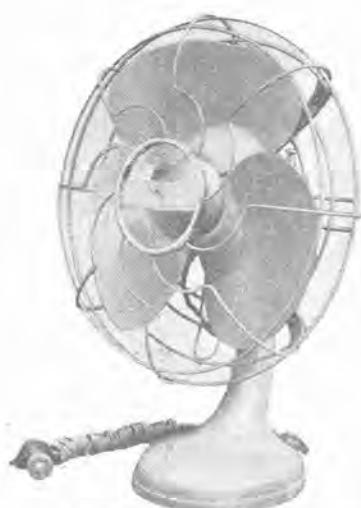
12吋高級扇

従来の扇風機のように機械という概念から離れ、近代的な家庭用品としての扇風機を作りだすべく、構造的にも、意匠的にも、活気的な設計とした。

電動機は従来より一段と小型とし、枠を偏心せしめて、首振装置を後部のカバーにより完全に密閉し、電動機の型を流線型とした。羽根は三菱型風機の特長であるエトラ扇と大体同様の形とし一枚のアルミ板よりプレス成型したもの、前部にスピナを設けて後部の流線型とマッチせしめている。ガードは電動機本体とマッチするように軽い感じの渦巻型とし、中央部の透明プラスチックの飾り銘板により、一段と近代感覚をもり上らせている。スタンドは従来の丸型を廢し、楕円形として本体と釣合を十分考慮すると共にモータの取付も最近のアメリカの型式を取り入れて片持ちとし、角度の調節を容易ならしめた。入力は 42W 、風速 $180\text{m}/\text{min}$ である。



8インチ小型扇



12インチ高級扇



52インチ天井扇

8吋小型扇

書斎、化粧室、寝室などの小型扇風機として、実用と装飾を兼ねたもので、外観は高級扇と同様の流線型を採用し、また用途を考慮して色調も各種を製作している。首振装置のないのが欠点であるが入力も 20W 以下で安価であるから手軽に使用できるのが特長である。

52吋天井扇

従来の天井扇とは逆に、巻線を施した固定子を内側におき、籠型回転子を外枠に取付けたので、羽根を取付けた外枠全体が回転するので全体の形がスマートで構造が簡単になつた。なお固定子鉄心には特殊な半閉スロットを採用しているので、鉄心量も格段に少くなり、効率も向上せしめることができた。羽根はアルミ板を使用し型式は全閉型としたので内部に塵埃が入らないので分解手入れも数年に一度程度でよく寿命も長い。電動機の極数は 20 極とし回転数をやや高くして、風速を大にする反面、速度調整器は壁取付型の 6 段とし適度な風速を自在に得られるように考慮した。



赤外線乾燥装置(扇風機塗装)

万能ミシン

第2次世界大戦後、各國各製造業者は平和産業たるミシンの製造に力を傾注し、当社においても、25年初より新機種開発に努力し、26年7月、TZ1型家庭用万能ミシンを完成した。

TZ1型は一種の千鳥縫ミシンで、HA1型のカマを水平におき、千鳥調節レバーの他に、カムの位置を変えることにより、針穴における、針の位置を変える装置がある。千鳥縫とは、針穴を左右に、交互に移動させる縫目をいう。針を動かすには、現在2種類あり、針棒の上端をヒンジとなるようにとめ、これを中心として、左右に移動させる方法と、針棒を長方形の枠の中に支持し、この枠の針棒と平行な一辺を中心軸として、枠全体を左右に移動させる方法がある。

シンガー140Wは前者で、カマは固定であり、針は布に対して斜に突刺されるため、針の運動は好ましくない。イタリーのネッチBU型は後者で、針の左右の動搖と同時に、カマが左右に動くから、針は布に垂直に突刺されるが、往復運動をするカマの重量が重いため、高速運転には無理である。TZ1型は両者の長所、すなわち針は後者、カマは前者を採用し、2本針のために、カマの位置を、HA1型より90°左にした。テーブルはHA1型と同型のもので、優美である。

特長

- 1本針はもちろん、2本針の直線縫も、千鳥縫もできる。
- 紐付け、ボタン穴かがり、ボタン付け、鷲目縫、刺繡縫、フリル縫、三つ巻飾り縫等、各種各様の縫い方が、抑えの取替えで簡単にできる。
- 大ガマはベッドに固定されているから、中ガマの着脱が容易である。
- 伝動はスパイラル、ペベルギヤーで行われ、ギヤーの1個がマイカルタであるから、音響が非常に小さい。
- 送り歯の昇降装置（フィード・ドロッパー）があり、ボタン付け、縫い縫等、自由な方向に布を送りたい場



万能ミシン

合、送り歯を針板の表面より下げる装置がついている。この装置はベッド下面にあるレバーを動かすことにより簡単にできる。

- 2本針のため、上糸調節器、糸立棒、天ビン糸穴が2個ある。

仕様

縫物	一般被服地	フトコロの長さ	193.5mm
針	HA×1 (#11) #14	布おさえ上下距離	9 mm
糸	カタシ糸、絹糸	最大送り	5 mm
縫速度	毎分 700 針	最大千鳥	5 mm
カマ	半回転式	返し縫	可

高周波ミシン

最近のビニール工業の画期的発展に伴い、ビニール樹脂加工が非常に大きな問題となつた。すなわちビニールフィルムを従来のミシンで縫い合せると、針穴の近くから破れやすくなり、またビニールの特長である防水性が失われてしまう。これ等の諸欠点を完全にカバーする目的で製作されたのが、RS1型高周波ミシンである。

本機は長期間研究開発され、機械部と発振器部とに分け、25年7月試作完成と同時に、好評をうけ、受注殺到の状況である。

特長

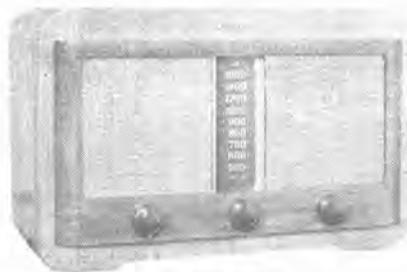
- 作業が安全で簡単である。
- 接着が完全である。
- ローラの取替えによつて接着方法が自由である。
- 接着速度の切替えができる。
- 高周波電力の利用率がきわめて高率である。

仕様

出力(最大)	300 W
入力(最大)	1 kW
電源	100~110 V 50~60 Hz
フィルムの厚み	0.1~0.5 mm
モーター	分相起動單相ギャードモータ



高周波ミシン



M型ラジオ



R型ラジオ

ラジオ

音質本位のオールウェーブ 49-K型、故障絶無の 5球スーパー 50-L型と、三菱独特の誠実な内容を整えたダイヤトーンラジオは、内容、外観意匠ともに飛躍的進歩をとげ、M型、P型と、最高級 5球スーパーの決定版を生産した後、当社製ダイヤトロン GT 管を使用した、モダーンなR型を発売している。いずれも頗る好評で、生産が間に合わない状態である。またこの間、バッジ、マジックボインタ、透明ツマミ等、斯界に新機軸を提示し、とくにR型の簡略化された回路設計等、わが国ラジオ工業に貢献すべく不斷の努力を続けている。

螢光灯

一般照明用としての白熱電球はその消費電力の約 90%以上が熱として消費され、わずか 10% が光となる。その点 1938 年にアメリカで誕生した螢光灯は理想的な光源で、昼光と同種類の光を生み、冷光と称せられる程熱の発散が少く急速な普及を遂げた。

螢光ランプ

当社においては終戦後本格的な研究に着手し、誘導灯用 29W 青色螢光ランプを市場に出してからつぎと新製品を開発した。

当社螢光ランプの特長はつぎのとおりである。

a. 黒化現象の防止

陰極物質を研究し陰極と補助電極を適切に設計して黒化現象を完全に防止することに成功した。

b. 光度

初期の製品では全光束が 20W 昼光色ランプで $600lm$ 、冷白色ランプで $700lm$ 位であったが、その後螢光物質の研究により著しく向上し、現在のものは定格表にある如く 20W 冷白色ランプで $840lm$ 以上 40W 冷白色ランプで $2,100lm$ 以上となっている。

c. 寿命および光度低下

寿命は白熱電球と同様点灯しなくなるまでの時間の外に光度が初期の 60% になるまでの時間を言い、一般に放電しなくなる時間以前にくるものである。当社のものはこの点について螢光物質および陰極材料の研究、ならびに工作方法の改良等により 3,000 時間をゆうに上回る性能を有している。

d. 色ならびに演色性

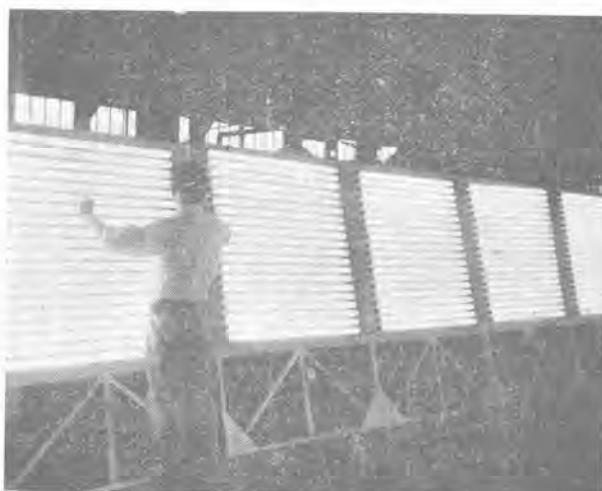
螢光ランプの白熱電球に比して優れた点の一つとして、その色調をほとんど任意に選べる点であるが、当社は一般照明用として昼光色、冷白色、白色、温白色の 4 種を製作している。昼光色は太陽の自然光に最も近いもので、色温度 $6,500^{\circ}K$ 、冷白色はそれより幾分温かみをもつた色温度 $4,500^{\circ}K$ 、白色、温白色と段々温かみを増すため色温度はそれぞれ $3,500^{\circ}K$ 、 $2,800^{\circ}K$ となつていて。

しかし一般照明用のものでは明るさを第一に要求されるため、そのスペクトル分布は黒体輻射の分布と完全には一致させられず、赤の部分が欠けているため、これによつて照されたものの色調は赤味の足りない欠点がある。

当社においても以前よりこの点に着目し鋭意研究中であつたが、最近米国品に劣らぬ物質を発明し近々 De Luxe ランプを製作することになつてゐる。De Luxe の光度は物理的にいつても今までのランプより若干低いが、演色性を要求される印刷工場、捺染工場、食料品店花屋、装身具店、デパート等ではこの De Luxe ランプを使用すべきである。なお特殊用途として青、青白、緑、黄、橙の各色のランプも製作している。

螢明照光製品

螢光灯の白熱電球に優れた点が一般に認められて以来新設はもちろん既設の大建築物、商店、工場等は統々と螢光灯照明になりつつある。螢光灯は白熱電球に比べて輝度が低いので、直接光が目に入つてもそれ程まぶしさ



寿命試験中の 40W 融光ランプ



FO-402型照明器具

を感じないが長時間では目が疲れるので反射板、ルーバー、硝子、プラスチック等の利用により配光を調整し、光を遮蔽して照明効果を上げる必要がある。当社ではこの目的のために種々研究された照明器具を製作しているが、昼間点灯しない時にも室内装飾的効果を含んで設計製作している。

1. 標準型照明器具

照明器具はその需要に応じ、使用場所、用途、客先の好み、その他種々の条件によって決定するもので、それぞれの種類の器具を適切に配列して目的を達する。標準型照明器具としては下記のものを製作しています。

2. 特殊型照明器具

標準型照明器具といえども絶えず客先の好み、流行にしたがつて新型の開発、改良を行う必要がある。一方百貨店、大商店、大建築物に対する照明器具は建築関係の意匠設計者と協力し、その建物にマッチした設計の器具

を製作することが望ましい。

3. 融光照明実施例

融光照明実施の主な例はつきのとおりである。

a. 百貨店照明設備

大丸百貨店 大阪店

リ 神戸店

松坂屋百貨店名古屋本社

リ 銀座店

丸栄デパート

b. 工場照明設備

日本化成株式会社 四日市工場

日清紡績株式会社 針崎工場

日東紡績株式会社 静岡工場

大日本印刷株式会社

東洋食品株式会社

都々木紡績株式会社

c. ビルディング照明設備

日本楽器株式会社 銀座支店

日本ゴム株式会社

大手町不動産株式会社(大手ビル)

日本化成株式会社

三菱地所株式会社(東京ビル)

九州電力株式会社(九電ビル)

当社融光灯器具一覧表

型 式	定 格	格	定 格	周	ラ ン プ	構 造 の 概 要	童 装	用 途
	電 壓	(V)	波 数	(W)	(数)			
K L - 3	100	50/60	20	1		カバー付簡易型	アイボリ色メラミン焼付	壁掛用
F S - 20	100	50/60	20	1		反射板付 安定器別	外面若葉色・内面白色	ショーウィンド用
F V - 20	100	50/60	20	1		堅型乳白ガラスチック管付	ホワイトプロンズ	補助照明用
F F - 17	95	50/60	17	1		机上スタンド型	若葉色メラミン焼付	机上照明用
F F - 20	100	50/60	20	1			外部クリーム色 反射板白色メラミン焼付	一般向(事務所商店等)
F A - 202	100	50/60	20	2		反射板付簡易型	外面黒色 内面白色メラミン焼付	リ
F B - 202L	100	50/60	20	2		天井埋込ルーバ付	外部クリーム色 反射板ルーバ白色メラミン	リ
F O - 203L	100	50/60	20	3		側面ダイヤガラス、ルーバ付	外部クリーム色 反射板白色メラミン焼付	リ
F P - 203	100	50/60	20	3		プラスチックカバー付	外部クリーム色 反射板白色メラミン焼付	リ
K L - 40	100 200	50/60	40	1		カバー付簡易型	アイボリ色メラミン焼付	リ
F H - 40B	100 200	50/60	40	1		反射板付	外面ダークブルー 反射板白色メラミン焼付	工場用
F H - 402B	100 200	50/60	40	2	リ			リ
F A - 402	100 200	50/60	40	2		反射板付簡易型	外部クリーム色 反射板白色メラミン焼付	一般向(事務所商店等)
F B - 402L	100 200	50/60	40	2		天井埋込ルーバ付	外部黒色 内面白色メラミン焼付	リ
F O - 402L	100 200	50/60	40	2		側面シマガラス、ルーバ付	外部クリーム色 反射板ルーバ白色メラミン焼付	リ
F T - 402	100 200	50/60	40	2		三角型スリガラス、カバー付	外部ホワイトプロンズ 反射板白色メラミン	リ
F B - 403L	100 200	50/60	40	3		天井埋込ルーバ付	外部黒色 内面白色メラミン焼付	リ



大阪大丸百貨店納 照明器具

積算電力計

最近の精算電力計は、品質の向上に重点が置かれ、各社競つて種々の改良を実施したことと、新電気料金制実施にともなつて必要となつた需用電力計が開発されたことである。

当社においては従来製作してきた家庭用単相積算電力計 MA 型を改良するために昨年度以来種々研究を重ねた結果 MA 改良型を完成し、昨年度は全面的にこの改良型に切換え生産を行つた。

改良の要点は、電磁石の電流磁束通路へ magnetic shunt を挿入することにより過負荷特性の向上を行つた点と Cr-Co 鋼の採用と銅メッキの実施により制御磁石の経年変化を少くした点である。近來一般家庭の電気使用量の増大により積算電力計に要求される負荷特性の範囲が拡大されたことと、検定有効期間 5 カ年を保証せねばならぬ積算電力計にとつて経年変化の大小はその良否判定の重要な因子となるためである。

熱型需用電力計

電気料金の構成が電力量料金と需用電力料金との合計となつているが、この需用電力料金を算定するための計器として開発されたものである。

熱型デマンドメータの特長はバイタルの温度上昇によつて与えられる回転力が需用電力の対数平均値を示すことである。すなわち押し針は需用電力の 15 分対数平



熱型需用電力計



MA 改良型積算電力計

家庭用電気品

均値を指示し摩擦針はこの押し針によつて一方的にのみ押されるので検針期間中（たとえば 1 カ月間）の最大値を指示することになる。この計器へ一定電力を加えた瞬間（すなわち指針 0 指示）からその電力の 10% に相当する指示になるまでの時間をこの計器の応動時間と称し上下素子自体の熱容量、放熱率、熱伝導率等の熱因子によつて決る定数である。定格は 3 相 3 線式 110V, 5A, 15 分定格、変成器付用である。

T I C 電磁時計

従来の親時計はゼンマイ式、交流電気時計、重錘式に大別されるがそのいずれにおいても大型でしかも外部的（ゼンマイの巻始めと巻終り、周波数の変化、停電、重錘を上下するに必要な歯車の磨耗など）な影響によつて歩度の特性が相当左右されている。三菱 T I C 電磁時計は昭和 24 年夏より設計に着手し 25 年春には試作を完了し夏より製作を開始した。この電磁時計は小型にして、しかも停電にも止らず、周波数、電圧の変動にも狂わないよう設計された理想的な親時計である。すなわち今までの時計で一番厄介な動力伝達用の歯車装置を使用せず、従来のゼンマイや重錘の代りに独特な小型直流モータを直接原動力とする時計で、この小型モータは安定な直流電源と相俟つてつねに一定の回転力を直接に調速装置（振子または天井）に与えている。なお調速装置は温度誤差の少い材料を使用しているので精度は非常に安定している。保守の点に関しては時間の調整は一般的の時計と全く同じ要領であるから誰でも精密に規正することができる。電源用の電池はつねに自動的に充電状態に保たれているので放置したままで十分に安定な電圧を維持し特別な手数を必要としない。

時計回路全般の制御は各種スイッチによつて手軽に操作できしかも機構がいたつて簡単であるから各部の点検調整はきわめて容易である。この電磁時計は親子式であるので親時計および子時計に電力を供給する電源と子時計修正用スイッチ等を装備した電源箱とからなつている。親時計より 30 秒毎に子時計回路に反対方向の信号



T I C 電磁時計
(親時計)



電磁時計
10回線中継器



磷青銅合金製品

電流を送り子時計の運転を制御している。子時計の数がとくに多くなつたりまたは回線が多くなつたり、遠距離の場合には時計回路に中継器を使用する。また子時計回路に時報子時計を接続してブザー、サイレン等を鳴らすこともできる。あるいはタイムレコーダーと結合させることもできる。子時計は有極式子時計であつてS型（サイレント型）SL型（S型の長軸のもの）の2種があり、コイルの鉄心および磁極片には残留磁気のとくに少い純鉄を焼鈍しカドミウムメッキを施してある。永久磁石にはとくに抗磁力の大きい当社独特のOPマグネットを用いシャフト類には特殊鋼を用いた。またコイルは十分絶縁処理が施してあるから断線の恐れがなく耐久力がある。

この子時計の特長は消費電力が非常に少く子時計機械の取付姿勢の影響も受けず耐震性にとみ、運針音が全然ないことである。これらの点に関しては他の子時計の追従を許さない処である。

したがつて図書館、ホテル、病院、学校、あるいは船舶、車両等の無音耐震の要求される処にはもつとも適したものであるといえる。

なお今までの主な需要先としては東京ビル、プリヂストンタイヤビル、宮城県陸上競技場、神奈川県庁、横浜市役所、安川電機、鐘淵紡績防府工場、倉敷紡績安城工場、日東紡績静岡工場、東洋レーション愛知工場で良好な成績で正確に運転している。

合 金 製 品

当社における磷青銅、洋白、ニクローム、抵抗線等の生産高は全国生産高の過半を占め、その品質は広く一般に認識され、電気機械器具、通信機械、計量器、その他一般機械の素材として広く使用されている。

1. 磷青銅、洋白

ベル型光輝焼鈍炉により理想的な熱処理を施し、重要な部分に使用するバネ用材は当社製磷青銅、洋白が広く使用せられ需要家の好評を博している。

2. 電気抵抗線 ((1)補償導線 (2)エーリカ線 (3)マンガニン線 (4)コンスタンタン線) 高周波電気炉、ベル型電気炉を高度に活用することにより他社にては製作不可能に近い高性能の電気抵抗線を製作いたしている;
3. ニクローム線

終戦後進駐軍向として、1号ニクローム線の生産を開始して以来その生産量および品質は好評を博し、特需用ニクローム線の最大の受注工場の一つとなつてゐる。



電気抵抗線材料製品

ゴ ム 製 品

1. ゴム引布

昭和25年よりチャンバ式連続加硫機を新設し從来の巻蒸法によるゴム面の粗雑さを是正し滑面にして光沢のあるゴム引布をきわめて能率的に製作し市場の好評を博している。

2. レインコート

戦後、前記良品質のゴム引布を縫工して紳士用、婦人用、小供用レインコートの製作を開始し斬新なデザインで、多種多様な色合のものを広く一般に供給している。

3. 気密製品

長年の経験、卓越した貼合せ技術ならびに優秀なゴム引布とを結合して終戦後はエヤーカッショングをC.P.O.に納入、その後特需スリーピングパッドを大量製作している。

4. 型物製品

品質優良なるためクッションゴムは国警の指定となつた。

また特殊合成ゴムによるコルクネオブレンの量産が可能となり現在では多量に耐油パッキングとし各電機会社に納入している。

5. タイヤチューブ

タイヤチューブは今般JIS表示許可工場となり製品は斯界に第一級品とし好評を博している。

研究所の概況

終戦後すでに6年を経て講和の成立も近い現下のわが国情に対応し、当社も技術水準の向上に不断の努力を傾倒している。当研究所では各製作所工場と直結し、製品品質の改良に、新製品の開拓に直接間接の技術奉仕に努めてきたが、その主なるものを述べる。

戦後の混迷時代より無線機部門および管球部門を再建してその生産研究を完成し、新たに螢光灯の研究的成果をあげた。絶縁材料とともに絶縁ワニスはその研究、試験および生産を併せて担当し、優秀な当社製品の声望をあげるに貢献した。電力関係では水銀整流器、イグナイトロン、避雷器、遮断器等に対する社内技術援助の外、社外送配電線、発変電所、電鉄関係の実測に各関係場所と共に参加し技術の向上発展に協力した。弱電高周波関係ではFM通信機、誘導式通信機等の基本研究ならびに高周波誘導、誘電加熱方式および同機器の基本研究を行い、また超音波探傷器、電界計、雑音計等の特殊測定器さらにマイクロウエーブ関係の研究も開始した。さらに管球の試作に関しては、受信真空管、螢光灯の外、サイラトロン、水銀灯、殺菌灯、放射線測定用GM管等の試作研究、管球用材料としては、真空管材料、加熱線条、特殊ガラス、螢光物質、イグナイトロン点弧子、金属セレン等の研究試作が、一般材料については有機無機各種絶縁物の外金属材料に関する冶金学的ならびに加工変形等に関する材料力学的研究実験および導電材料、磁気材料についての各般の測定試験等が行われた。

なお理論方面としては、ヘビサイド演算子の応用的新展開は一応完結を遂げ、毛細管式冷凍方式の解析は美事な成果を結び、第8回国際冷凍会議の優秀論文として数ある提出論文の中から採択され、戦後のわが学界を世界に紹介した功績は特筆に値するものであろう。

最近アメリカのウェスチングハウス社との技術の再提携ができるこれを縦線とし、研究活動を横線とし、当社技術の向上のために一層の努力を誓う次第である。

電力部門

実測関係

電力関係の仕事はその性質上現場実測が近年ことに多くなっているが、電力会社、大学、社内各工場等と協力して各地で実測に当っている。主要なものを記せばつぎのとおりである。

雷関係

戦後戦前に引き続き各地で実測している。たとえば日發片岡開閉所（昭和22年）、旧関西配電阪本変電所および

近畿日鉄美旗変電所（昭和23年）、旧日發黒部川第三発電所（昭和24年）等である。なお同時に送電線の衝撃波特性、変電所の連接接地、故障点の標定等の仕事をも行つた。昨夏は主としてデンソーメータによる避雷器放電電流の測定を関東、関西および九州で行つて、從来疑問視されていた避雷器の動作状況に対して、予想外によく動作して保護作用を果しつつあることを確かめた。なお変圧器、発電機等を含めて発変電所全体としてのサージ特性を、旧日發志津川発電所、岡山変電所、尼崎第一、第二発電所、旧関配明石変電所等にて測定し、侵入異常電圧に対する電気設備の保護に関して重要な資料を得た。

電鉄関係

終戦後電車事故の激増に対処すべく、近畿日鉄（高安車庫、東青山、關刀、美旗各変電所）、国鉄（八王子、神戸、高崎、濱川各変電所）および神戸電鉄（鈴蘭台変電所）等にて実測を行い、饋電線に発生する異常電圧の大きさおよびその頻度、饋電線、変電所内機器および電車自体のサージ特性を明らかにして、事故対策上の貴重な資料を得た。

送配電系統の異常電圧

送配電系統の事故の主要原因であるいわゆる内雷に関するものとして、黒部川幹線の実測を初め、旧北陸配電吉野・北金沢線、旧九州配電川辺川・滝之神線、旧日發江卸発電所、旧関西配電市内ケーブル系統等にて実測を行い、系統の接地の影響、発電機に基く高調波共振の大きさ、制動巻線の抑制効果等を確かめた。現在の系統では線路の共振によつて、数倍程度の異常電圧が容易に発生しうる機会が頗る多いことが明らかとなり、また制動巻線は高調波共振抑制のみならず、系統の安定度向上にも頗る有利なことが確かめられた。また持続性過電圧をも負荷遮断時の速度上昇による電圧上昇を各所の調速機試験で測定し、自動電圧調整器の有効性を確認した。なお負荷遮断時に短時間発生する異常電圧が、発電機定数の非対称性に基づくものであることも解明した。

遮断器

旧関東配電日白変電所、旧日發古川橋変電所、同姫路変電所等にて、充電電流遮断時の異常電圧測定と共に、再点弧なし遮断器の完成に努力し、V型遮断器の完成に貢献した。

運転中の変圧器の絶縁油濾過

従来停止中にのみ実施されてきている変圧器油の濾過を、運転中に実施すべく、コロナ式油試験器で変圧器内部の状況を診断しつつ行う方式を提案し、旧日發神戸変

電所（昭22年），同長門変電所，同田端変電所（昭24年）等における加電圧無負荷の試験を経て，遂に昭和25年1月に同龜戸変電所にて，154 kV, 15,000 kVA の変圧器について，実負荷運転中に油漏れを行い，実負荷運転中の変圧器油漏れは，相当の注意を払えば何等危険はないことを立証した。

避雷器

工場と協力して特性要素の改善，直列間隙の改良，試験方法の検討等，材料，工作各方面から研究を続け，E V型放出避雷器の開発に協力し，弁型避雷器についても特性の改善，放電耐量の増大等に貢献した。

圧力計

調速機試験の折の水圧，遮断試験における油圧等，現場で圧力変動を電磁オシロで撮影するために，電磁型圧力計を試作した。従来よく用いられている容量型に比して周波数範囲は狭いが，取扱容易で受圧部と記録場所とがかなり遠くても差支えない。50~60 c/s を用いた場合は 5 c/s まで，5 kc を用いた場合は 500 c/s まで測定できる。受圧器は 40 kg/cm² まで，および 70 kg/cm² までの二種類がある。発振器，增幅整流濾波装置が附属している。



圧力計

イグナイトロンの研究

密封型金属管イグナイトロンの試作

イグナイトロンは能率が良く，逆弧耐力，尖頭負荷容量が充分ある等その利点は周知であるが，密封型は真空ポンプ，真空計が不要でかつシールの部分の温度を 300 °C 程度まで許容しうるので電流容量が増し，イグナイトロン装置の容積がポンプ付きのものに比して著しく小さくなり，保守も容易になる利点がある。研究所では数年来密封型金属管イグナイトロンの開発に努めてきた結果，電気抵抗溶接器用のものが完成された。構造および外観は図のとおりで，ガラスで溶着する部分には鉄，ニッケル，コバルトの合金を用い，金属部分の接合は溶接によつて，いわゆるパッキングを使用しないから温度限度が高くかつ安定である。冷却には毎分約 3 l の水を用い，器槽外面の掃除のため冷却水套は取外し可能の構造となつていて、放熱器をつけて通風空冷にすると，定格は約 60% となる。昭和 25 年末以来溶接器として実用



に供しているが，目下一層大容量のものも開発されつつある。

イグナイトロンに関する基礎研究

イグナイトロンの特長は，陰極輝点発生のために半導体より成る点弧子を用いる点にある。したがつて点弧子自体および点弧子を付勢する点弧回路が研究の重点となる。

点弧子材料

戦時中に引続いて，炭化硼素系のもののみが追及された。炭化硼素系のもので十分満足な結果がえられることがすでに判明していたからである。問題は製造条件を厳密に制御して希望の性能のものを間違なく作り出すことであつた。以前には初期性能が優れていても長時間の重負荷での使用で変質するものの混入を免れなかつたのであるが，製造方法の改良と温度の正確な制御により，今日では熱的に最も安定と考えられる化合物のみの混合体を希望の組成に作り出すことに成功している。

MI-1100 の定格表 (電気抵抗溶接器用)

使用交流電圧 (V)	陽極電流 (平均値) (A)	最大陽極電流 (実効値) (A)	最大点弧子電圧 (V)	最大点弧子電流 (A)	冷却方法
220	100	4,000	150	25	水冷
440	100	2,000	150	25	水冷

* 2 個を逆並列に接続した場合の合成電流の許容値

MI-1100 の定格表 (直流電源用) *

直流出力電圧 (V)	直流出力電流 (A)	直流出力 (kW)	定格の種類	冷却方法
200	600	120	連続	水冷
300	500	150	連続	水冷

* 6 個を二重星型に接続した場合

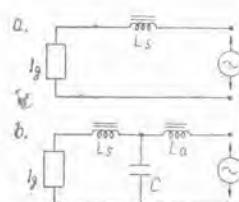
整流器としての実用経歴は二年有余に過ぎぬが正常な状態で使用されて点弧子の取換えを必要としたものはほとんど皆無であつて点弧子の短寿命はすでに完全な迷信といふ。

点弧機構

点弧機構に関する S'epian 氏の高電界説の論述は、水銀中に浸漬した無限幅の薄板が水銀との接触部において冷電子放射を発生せしめるに足る高電界を生ずることを計算した点にあるが、円柱形点弧子について電流の分布を計算して点弧機構考察の資料をえた。そして多数の点弧子について測定した点弧特性は、点弧には一定電力を要することを示し Mierdel 氏の熱説よりもむしろ高電界説に有利な結果をえた。円筒内流体の波動を解析的に求め、かつまた陰極輝点の運動状況を仔細に観察することにより負荷電流による水銀面の動搖を定量的に求め、これが点弧子の特性に与える影響をほぼ明らかにした。点弧子の劣化についても種々の因子が明らかにされ、真空度が 20 ミクロン程度となれば劣化も顕著である。

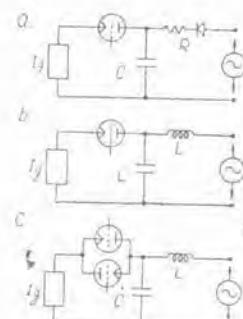
点弧回路

点弧子には最大 1 kW 程度の尖頭電力が必要で、二重星型接続のイグナイトロン整流器では、3 相運転とならぬためには点弧子によつて作られた陰極輝点が電気角度で $(30^\circ + \theta)$ の間持続せねばならない。 θ は負荷電流と負荷のインダクタンスの函数である。その他種々の条件を念頭に置いて、下図の回路の研究が行われた。左図 (b) の回路は (a) よりも大きい波高率の出力がえられて最も実用に適し、放電管を用いる右図の回路は、回路容量が左図のもの半分以下になり、特性も良いが堅牢性に問題がある。点弧回路のみならず、イグナイトロン整流器の制御回路保護回路全般にわたつて開発を援助した。



L_s: 饱和リアクトル
L_t: 不饱和リアクトル
C: 蓄電器
I_g: 点弧予負荷

饱和リアクトル路をもつ
点弧回路



C: 蓄電器
R: 抵抗
L: リアクトル
I_g: 点弧予負荷

放電管を使う点弧回路

その他の

イグナイトロンの器槽が陰極と同電位にあるため制御格子の点弧電圧が若干高くなること、器槽内に空気が漏入しても電弧の化学作用によつて水銀と化合するため真研究所の概況

空度の低下が目立つたぬ危険のあること、陽極温度特性等が明らかにされた。その他逆電流特性、イグナイトロン周波数変換器の再点弧電圧、回路上の諸問題についても研究が行われ、近い将来に成果が発表されるであろう。

弱電高周波部門

研究所における研究の結果は、製造部門に移されすでに述べた弱電機器の項の製品となつた。周波数変調通信機同用測定器、炭坑用誘導通信機、ラジオヒータ、高周波ミシン、高周波ウエルダ、水分計等がその主なるものである。なお引続いてこれら製品のその後の改良研究とともに、つぎのような研究も行つている。



水 分 計

電界強度計

高周波電力の利用が盛んになるに伴い、漏洩電波の通信妨害が問題となつてくるので、電波監理局、妨害電波研究委員会等のご指導のもとに小型可搬式高感度の電界計を (a) 6~24 Mc (b) 24~44 Mc (c) 44~80 Mc の感度は大略最大 $0.3 \mu V/m$ 程度で各所における數十回の実測を行い、電波法立案の貴重な一資料を提供した。

超音波探傷器

材料内部に包蔵された疵は現在までは X 線による外は検出方法がなかつたが、それでも限度があり、透過度の関係で大型材料については困難であり、かつ位置の確認が不便であり、なお大きな欠点としては設備取扱が大変であることがあつた。そこで材料内部の欠陥をレーダ技術を取り入れた超音波探傷器により高周波衝撃電波で水晶板を励振し、これを弹性衝撃波として被検査物中に投入しこれの反射波を同様水晶板で取り入れ電気的に增幅し



使用中の超音波探傷器



良好な部分



キズのある部分

探傷器 ブラウン管に於ける 標示

てブラウン管面上に標示させると正常部分と疵の部分が区別して直視できる。

これによれば材料の種類にもよるが、銅では 15 mm 以上数 m の深さの範囲に使用できる。鉄はその組織が粗いためにまだ不十分であるが、この方面への困難を除く研究を進めることは重要であろう。

4,000 Mc PTM 通信装置

国内幹線用として電通省で計画されている 4,000 Mc 中継超多重方式 (489 チャンネル) の準備研究として 24 チャンネル、4,000 Mc PTM (衝撃波時間受調方式) の通信装置を試作中で機器の組立を完了し近く実用試験に進む予定である。

マイクロ波技術として空窓波長計、定在波測定器、マイクロ波の測定器等を完成した。4,000 Mc 装置の試験発振器とし、また中間周波特性試験器としてマイクロ波捕引発振器を試作している。

雑音計

空電、人工電気雑音 (たとえばラジオヒータ) 電機器、送配電線の電気雑音測定用として衝撃特性に順応できるように時間常数を選定した回路を用いた測定器はほぼ完成に近く諸雑音の研究ならびにその防止法に参画できる態勢にある。

管球、材料部門

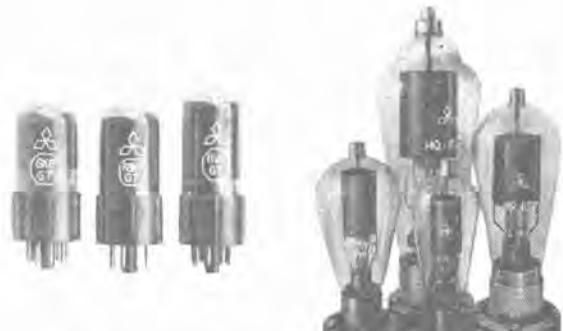
受信真空管

断片的な製作方法や材料の部分的な改良研究ではなく、生産工場の発足を目的としたため、小規模な実験工場を設け数年に亘って設計、材料、製造方法等はもちろん、わが国特有の問題である高湿度や指頭の発汗に至るまでその影響を実験し対策を研究した。

通信機、ラジオ共通に使用され最も普遍的な 6.3V GT 管をその主目標として研究の結果つぎのとおりの品種を製造している。

三菱 GT 管標準品種

整流管	6 X 5
双二極 検波管	6 H 6
変換管	6 SA 7
検波および電圧增幅	
三極管	6 J 5
双三極管	6 SN 7 6 SL 7
双二極三極管	6 SQ 7



三菱 GT 管

サイラトロン

五極管	6 SJ 7	6 SH 7
半可変増幅率五極管	6 SD 7	6 SG 7
可変増幅率五極管	6 : K 7	
電力増幅五極管	6 K 6	6 V 6 6 F 6

サイラトロン

イグナイトロンの点弧回路としては種々の方法が提唱されているが、サイラトロンによるものは最も古いものであるが、広く使われるものである。ただ整流器や縫合溶接のように連続して大電流を流す場合点弧子の温度が意想外に上昇し、点弧子電流の増大を起すため、従来のような小容量のサイラトロンでは短寿命でイグナイトロン側は失弧となる。とくに周波数変換のようにイグナイトロンがインバータとして使用される場合には、失弧は致命的欠陥となるので尖頭電流の大きなサイラトロンが要求されるようになつて、そのためにつきのようなサイラトロンを開発した。

三菱サイラトロン一覧表

型 名	陰 電 壓 (V)	極 流 (amp)	陰 極 型 式	最 大 平 均 電 流 (amp)	頭 大 尖 頭 電 流 (amp)	順逆対 壓 (V)
MQ-676	5	10	傍熱	6.4	40	2,500
MQ-5559	5	4.5	同上	2.5	15	1,000
MQ-628	5	11.5	直熱	2.0	8	2,500
MQ-627	2.5	6	直熱	0.64	2.5	2,500

青写真焼付用水銀灯

戦時中からも広く使用された当社の直流用青写真水銀灯は戦後多くの改良が加えられて面目を一新し現在では寿命の推定の困難な程長寿命となつた。改良の主要点は封止部の改良と水冷を廃止し空冷を採用した点にある。空冷の採用により水銀量の減少が可能となり、したがつて遠距離への輸送もきわめて簡単となつた。

殺菌灯

低圧の水銀蒸気放電よりきわめて高能率に発生する波長 2,537 Å の紫外線はその螢光刺殺能力が利用されて今日の螢光灯を生んだのであるが、この同じ紫外線は偶然にも殺菌能力においてもほとんど最大能率の波長をもつていて、これを利用したもののが殺菌灯であつて螢光灯

との相違は単に外周が紫外線透過物質で作られるというだけである。溶融石英は $2,537\text{ \AA}$ の波長に対してきわめて良好な透過率をもちかつ紫外線の照射に対して長時間にわたってその透過率を維持することができるので殺菌灯の外周として最優秀であるが材料価格、加工費共に高価を免れず、また $2,537\text{ \AA}$ よりさらに短い $1,850\text{ \AA}$ をも通過するためにオゾンを発生し場合によつては使用できない。この欠点を補うものが紫外線透過ガラスによるガラス殺菌灯である。

傍熱型受信管用陰極加熱織条（ヒータ）の研究

終戦後受信管試作開始と共に、ヒータの製造研究を行つた。ヒータの品質は用いる素材の吟味が重要である。絶縁体の主体となるアルミニウム (Al_2O_3) については、化学分析およびスペクトル分析よりの純度と絶縁性の関係を検討し、不純物の質および量の限界を決めて、良質なもののができた。塗布方法については、塗布速度向上のため、アルミニウム粒子の粒度および硝酸アルミニウム水溶液の濃度等を検討した。超耐熱アランダム管を $1,700$ 度における焼結を可能にした。電着塗布法についても研究を行い、特殊な溶剤にて、比較的低電圧にて、高速度をもつて塗布する方法を完成し、とくに細いヒータに利用している。

ガラスの研究

前述の殺菌灯用ガラスは特殊な性能を必要とするため当社は十分な研究を続け、優秀な製品を送り出している。同様に管球用ガラスとして受信機や螢光灯システム用の鉛ガラス (RS-11) Mo 封入用の硼硅酸ガラス (MBS) コバール封入用の硼硅酸ガラス (G-705) を研究、製造を行つている。

特殊なものとしては高周波絶縁碍子用のガラス (Diarex) であるが、戦前すでに完成したが、最近製造研究が再開されたが、その内原料の組成を加減することによつて從来溶融困難とされてきたこのガラスの溶解温度が 100°C 近くも下り、溶解時間も著しく短縮された。その特性はつぎのとおりである。

周 波 数 (kc)	10^7	10^8	10^9
誘電体力率 (%)	0.29	0.29	0.29

螢光灯、螢光物質

螢光物質の研究は戦時に始まり、今まで、種々の用途に満足されるものを完成した。すなわち、昭和19~20年はブラウン管、暗視管等のスクリーン用として、緑色の珪酸亜鉛マンガンの輝度残光特性において優秀なるものを製作し、また平和の恢復と共に照明は正に螢光放電灯の活躍時期に入るおよんで、まず螢光誘導灯用として青色のタンゲステン酸カルシウムの製造に成功するに至つた。引続き当研究所ではさらに屋内照明用としてのタンゲステン酸マグネシウム、珪酸亜鉛バリウムカドミウムマンガン螢光体の合成研究が完成し、初期の白色あるいは、昼光色灯の出現を見るに至つた。なお資料面に、研究所の概況



分光光度計

製造面に、品質の面に一層の研究を要望され稀少物質たるペリリウムを使用しない白色灯用螢光物質として珪酸塩などの実用化研究を行い、その優秀性を認められ、色度、寿命などを満足する螢光灯が製造されるに至つた。

チタン酸バリウム系磁器

終戦後チタン酸バリウムが強誘電体（電気的に強磁性体と対比するもの）として注目された。このものの誘電的な圧電的利用を目的とした研究を行つた。コンデンサとしてはキヨリー点を零度以下にしたもの、誘電率の温度変化のあまり大きくなきもの等を試作した。ピックアップはチタン酸鉛と混合した素材を用い概ね実用しうるものを作成した。超音波発振体としては最初発振の不均一があつたが、その後改良して発振が均一に行くようになつた。今後実用機器への応用、電力関係への強誘電体の利用等が考えられている。

金属化セレンの研究

整流器あるいは光電池としての金属化セレンの利用は業界であるが、その本質にいたつては未知の領域といわざるをえない。素性そのものが大体4種類の同素体があると報告されているが、この間の関係はきわめて不自然なもので、したがつてその本質を明確にすることは困難であつた。そこでこれら同素体間の関連を、X線分析、示差熱分析、電気伝導度測定、顕微鏡組織の調査等により種々の新事実を発見した。

要約すれば、ガラス状セレンを金属化すると六方晶セレンの外に单斜晶セレンが出現するという事実を考慮する必要あり、従来絶縁体であり、実用性なしと報告されていた单斜晶セレンも六方晶セレンと同様に究明の要あり、整流器あるいは光電池特性の解説引いてはこれら製造条件の改善にはさらに詳細な検討を要することを明らかにした。

絶縁材料部門

絶縁ワニス、コンパウンド

綿、紙、布等の繊維製品は電気機器の絶縁材料としてすぐれ広く利用されているが、湿氣を吸い易く絶縁不良になる大きな欠点をもつてゐる。これを防ぎまた機械的強度、耐久性を増すために絶縁ワニス、コンパウンドを

内部浸透、あるいは表面処理させて使用しているが、その最も適合したワニスを自製してその万全を期している。

天然アスファルトは複雑な組成の安定した炭化水素化合物で、これを主成分とした黒色ワニスは絶縁性能優秀で湿気、熱気、酸、アルカリに触れても特性を低下しないから、電動機類の主要部分はこのワニスで絶縁処理をして高溫多湿時のメグの低下、化学工場における絶縁不良等の故障を無からしめている。通常黒色ワニスは熱可塑性であることを耐油性の乏しいうらみがあるが、特殊の合成樹脂を加えてこの欠点を補いまた乾燥性を良くする研究を行い好成績をえている。

電気機器の運転中の温度上昇は機種によつて程度の差とそれ避けることのできない現象で、これに対してB種ないしH種絶縁が規定されマイカ、ガラス繊維製品等が応用されているが、これらの接着と防湿のために耐熱性の絶縁ワニスが必要である。多塩基性酸の多価アルコールエステルは耐熱性の優れていることが一般に認められているが、耐熱性のコイルワニスとして無水フタル酸樹脂系油性ワニスを、また一層乾燥の速いことの要求に応じて無水マレイン酸樹脂系油性ワニスの研究を行つてゐる。

珪素樹脂

耐熱性と耐湿性において優秀な性質を有する珪素樹脂は近年電気絶縁材料として非常に注目され、当社においてもその重要性に着目し研究を行つてゐる。珪素樹脂の製造にあたつて重要な問題は有機クロロシランの合成であり、この製法には直接法とグリニヤール法その他があるが、当社は主に直接法の研究を行つて來た。直接法において触媒の製法、反応装置、反応条件等については種々詳細な改良研究を行い、直接法に関しては大体製造条件を確立する域に到達した。有機クロロシランの精密分離も重要であるが精留塔の研究を行い大体において精製法を確立し得た。

当社としてはシリコンワニスはとくに重要であるので最初に着手し、耐熱性耐湿性においてアメリカの文献等

に劣らない製品を製造することに成功し、さらに特性改善のため研究続行中である。これ等の実用化を目的としてガラス絶縁材料、含浸ワニスを使用した電動機、変圧器等の試作を行い特性試験を行つた結果すぐれた成績をえた。

有機珪素高分子化合物においては樹脂の外にオイル、ゴム、グリース、ドライフィルム等が知られているが、これも応用方法その他研究続行中である。

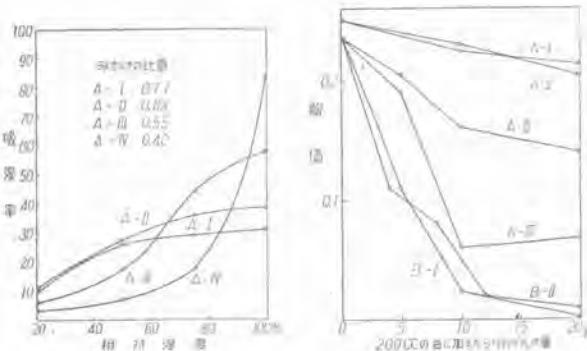
ガラス繊維

戦時中途に好結果を得なかつた無アルカリ電気用ガラス繊維の研究が進んだのでその応用研究を行つた。吸湿特性が優秀なことが判つたので耐熱性を要求されるコイル以外にも木綿テープ代用として好成績をあげた。同様ガラス巻電線とワニスガラス布についても行つた。

ガラス布を石炭酸樹脂系その他熱縮合性合成樹脂溶液で処理したもので、積層品を作ることも試みられた。耐熱性、耐炎性において勝れていることはいうまでもないが、耐湿性、耐薬品性が勝れさらに機械的電気的性能も従来の紙、布基材のものに勝るとも劣らない成績が示されて当社の主要機器へも次第に利用せられつつある状況である。

シリカゲル

シリカゲルはその製法により、みかけの比重の異つたものがで、その吸収能力を異にする。図はみかけの比重の異なるシリカゲルの空気中の吸湿能を示したもので、みかけの比重の大きなシリカゲルは、高湿度では吸湿率が小さいが低湿度では比較的大きく、これに反し、みかけの比重の小さなシリカゲルは高湿度では吸湿率が大きいが低湿度では小さいから、使用目的により適當な製品を選ぶべきである。また油中の酸の吸収能も製法により異なる。図は絶縁油中に溶解したバルミチン酸の吸収能を示したものであるがAグループは普通の製法によつたものであり、B-Iは水ガラスをアルカリ性にて中和し洗滌乾燥したもの、B-IIは水ガラスを常法の如く酸性にて中和し、その洗滌乾燥工程にて一度稀薄なアルカリ液に浸漬して製したものである。Aグループはみかけの比重の小さい程酸の吸収がよく、Bグループが一番よく吸収する。低分子量の酸はいずれのシリカゲルもよく酸を吸収するが、高分子量の酸になるとかかる差がある。Bグループのシリカゲルで絶縁油を精製するとAグループのシリカゲルで精製した油より、力率がはるかに小となる。現在当社では、これ等一連の研究に基いてシリカゲルの生産を行い、冷凍機の冷媒吸湿用、絶縁油精製用、ブリーザ乾燥用、包装した機器の乾燥用等、種々の目的に使用している。



みかけの比重の異なる
シリカゲルの吸湿率

絶縁油中に溶解した
バルミチン酸のシリ
カゲルによる吸収

材料、機械、基礎部門

放射線測定器

放射性アイソトープの登場は一つの有力な研究武器としてとくに材料諸特性に対する工業研究においてもこれを等閑視することは許されない。ただ測定装置の余り高価なために、その利用が限定されている現状であるので、自家用品を作る傍ら一般向きな万能測定器を作り、社内外の要望にも応じることとした。GM 管は別記の 4 種類、測定装置としては十進法計数器、計数率計共用で前者は二桁が電子管式四桁が機械式、後者は計数目盛で記録計を作動させることも容易である。



放射線測定器



G M 管の種類

型名	用途	窓厚み (m/cm ²)	窓直経 (m/m)	始動電圧	プラ トー (V)	スロ ーブ (%)
GM-β ¹	β線	3~2.5	25	1,200±100V	150	< 5
GM-β ²	β線	4.2	15	900±100V	150	✓
GM-X ¹	X線	3.5	13	1,200±100V	350	< 3
GM-γ ¹	γ線	—	—	900±100V	150	< 5

電解研磨と化学研磨

工作技術の向上を目標として、これら両研磨法の研究が行われたが、種々の基礎的検討の成果は、積算電力計、冷凍機、エレベータの部品、ミシン針、工具等に応用され、工場生産に利用されている。品質の向上はもちろんのこと、生産費を低下し、複雑な形状の製品の精仕上に多大の効果をあげている。

毛細管式冷凍方式

従来の膨脹弁の代りに毛細管方式が、最新の冷凍機に利用せられている。しかし設計方針に理論的裏付けがなかったために、多くの実験データの集積を必要とした。当社ではこの問題を基礎的に解決し、複雑困難な問題を熱力学的に解決した。この研究方式は戦後のわが学会、技術界の行き方として最も国情に適した方法の一つであろう。この研究により設計方針が確立し、当社の冷凍装置は格段と進歩改良を遂げた。前述の如く国際冷凍会議の論文として広く海外にまで紹介されることとなつたのも一つともな事である。

まず熱交換を度外視して、冷媒の飽和液体と乾き飽和蒸気とよりなる混合流に対して、エンタルビの理論式より熱力学的状態路を決定し、これを温度エントロビ線図に画いて見るとエントロビはある温度降下において極大に達する。出口の圧力はこの臨界点に相当するものより低くなることはできない。またこの臨界点に対する温度は流量と管の断面積との比の函数で、この比が小なる程、臨界点の温度は低下する。毛細管に沿うこの温度分布は、エントロビの増加と混合流としての摩擦仕事との関係を因式積分することによって決定され、この温度分布から圧力分布の計算ができる。

つぎに毛細管と吸入管との熱交換条件を、エネルギー関係の微分方程式で解き、熱交換の行われる場合の温度分布の式を求めた。これを実験結果と比較すると平均熱質流係数が決定できる。統いて逆流熱交換を行うことによつて、冷媒ガスによつて相反する成果あり、フレオン12を用うれば熱交換がきわめて有効に利用されることが明らかにされた。

最後に、圧縮ポンプの容量と毛細管装置との平衡の問題を検討し、相反する両者の特性をいかに能率よく組合せるかを結論し、冷凍装置全体の設計方針の大綱を確立したのである。