

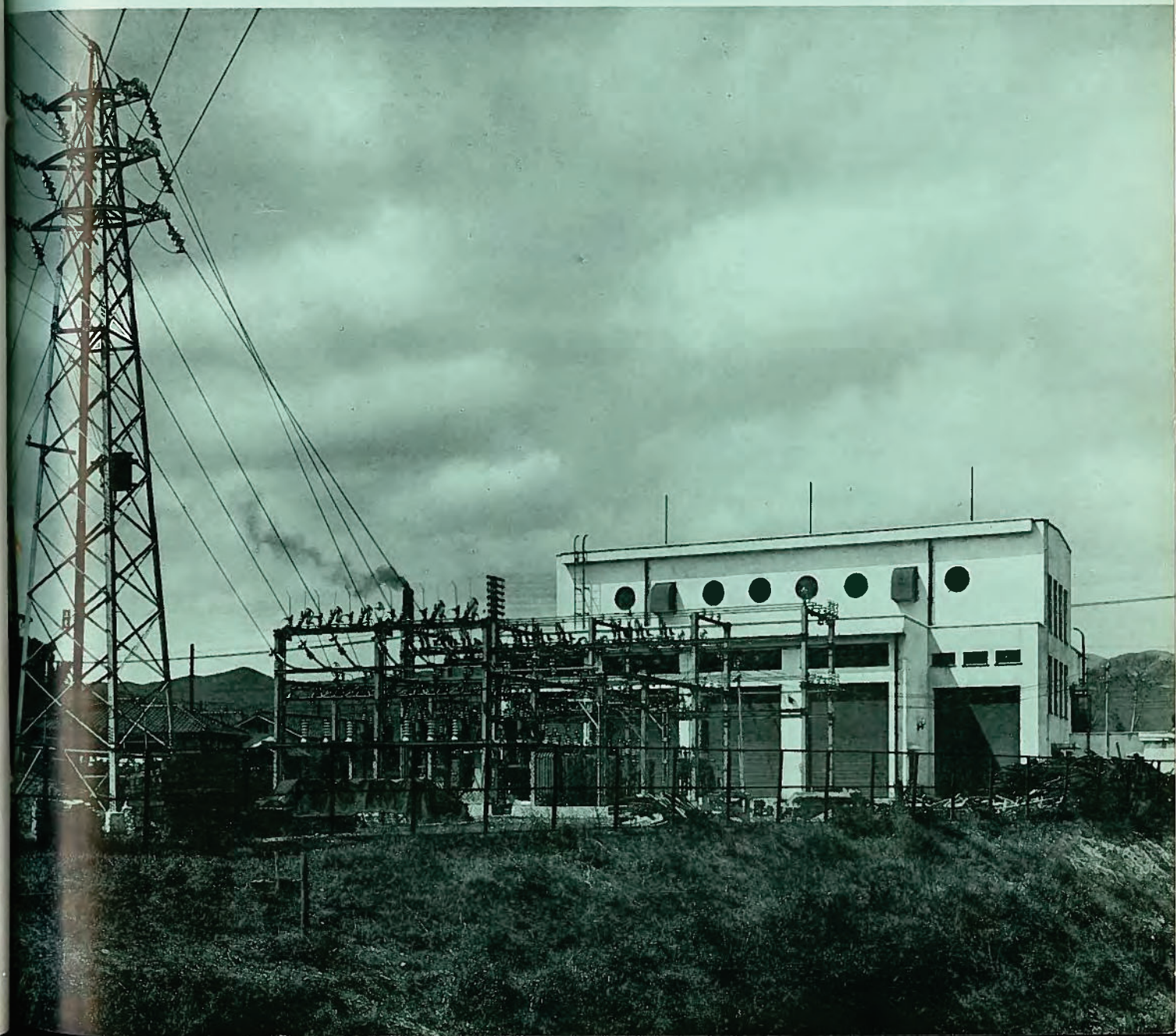
三菱電機

昭和十二年 第十四卷 第四號 四月

撫順炭礦納入 62,500 kVA 3,000 R.P.M.

タービン発電機	71
齒車無しエレベータ用直流電動機	78
本年度發賣の電氣扇各種	80
新しい電熱器の紹介	82

近く完成せんとする大阪—京都間省線電化に備へて
神足驛近く建設された鐵道省神足變電所であります
全變電所は近代的設備を誇る最新の變電所であつて
電機品は殆んど全部弊社製品であります。

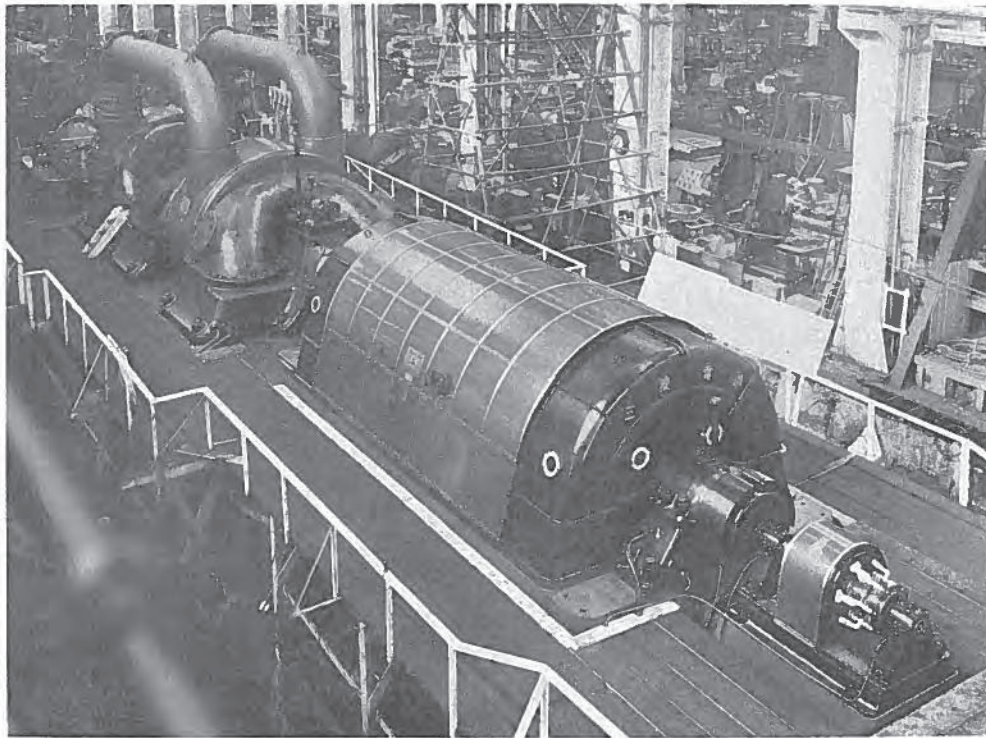


三菱電機

第十三卷

昭和十二年四月

第四號



第 1 圖 62,500 kVA 3,000 R.P.M. タービン発電機の工場試運転

撫順炭礦納入

62,500 kVA 3,000 R.P.M. タービン発電機

タービン発電機設計係

井上八郎右衛門

緒言

我國の生命線たる友邦滿洲國の開発は、現下に於ける我國民の最大關心事であります。而して此の開発原動力の重鎮たるものは撫順炭礦であり、而も此の炭礦が今日迄目覚ましい活動を續けて來た裏にはその活動の心臓ともなるべき大官屯發電所のあることを忘れてはなりません。同發電所の使命は過去に於けると同様、今後は益々其の重

大性を増すものであります。而して此の發電所で運轉される發電機が殆んど三菱製である事は竊に我社の誇とする所であります。既に納入した 31,250 kVA 1,800 R.P.M. 2 台及び 31,250 kVA 3,000 R.P.M. 2 台は 好成績を以て運轉中 ありますが、更に 62,500 kVA 3,000 R.P.M. 3 台の御下命を受けその内 1 台は既に完成を告げたのであります。

抑々 62,500 kVA の様な大容量機で

3,000 R.P.M. と云ふ高速度のタービン發電機は歐米に於ても極く珍らしく、僅かに佛國サン・デニス發電所或は白耳義シェール發電所等に運轉して居る位で、國產機としては本機を以て嚆矢とするのであります。

本機は昭和 10 年 12 月 10 日御下命を受けて製作を開始し、鋭意工事の進捗を計つた結果、昨年 12 月 21 日には工場試験を完了して直ちに發送し、目下現場に於て据付中であります。本

機の契約納期は本年3月なのでありますが、現場の御都合により繰上作製したもので、本機の様な記録的大容量のものが僅か12ヶ月で完成した事は超スピード工事として誠に非常時に相應しい出来栄であります。

要 目

発電機

型式 密閉他力通風圓筒形回轉界
磁交流發電機

皮相出力 62,500 kVA

力 率 80%

相等出力 50,000 kW

端子電壓 11,000 V

相電流 3,280 A

相 數 3 相

周波數 50サイクル

回轉數 3,000 R.P.M.

勵磁機

型式 閉塞通風型直結分巻補極附
他勵磁

出力 160 kW

電壓 250 V

回轉數 3,000 R.P.M.

副勵磁機

型式 閉塞通風型複巻補極附

出力 3 kW

電壓 110 V

回轉數 3,000 R.P.M.

計畫大要

本發電機計畫上の主要な點を挙げると次の通りであります。

回轉數が毎分 3000

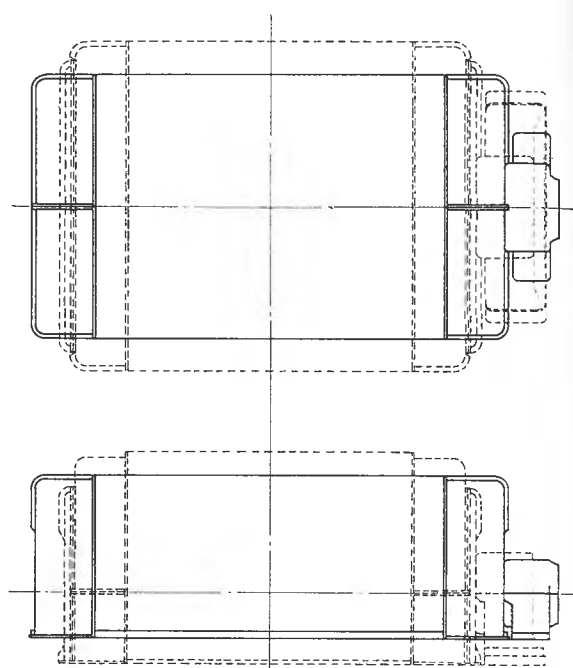
回轉であること

本機を 3000 回轉毎分にする主なる理由は蒸氣消費量の低減、高溫度蒸氣使用による膨張、收縮の減少等、主にタービン側に存しますが、發電機としても下に比較する様な利點があります。然るにター

ビンは計畫上之を高壓、中壓、低壓等適當に分離する事が出來ますが發電機は單軸で、よくタービンの出力に應ずるものにしなければ充分な利點を發揮することが出來ません。

最近完成した 1,500 R.P.M. の 62,500 kVA 發電機と本機とを比較すると全重量が約 20%、床面積が約 10% 減じますが、それだけ製作費、建築費、基礎工事費及び運搬費が低減されます。

特に回轉子では 40% 以上も輕くなるので据付後にも掃除、手入等に便利で



第 3 圖 發電機の大きさ比較

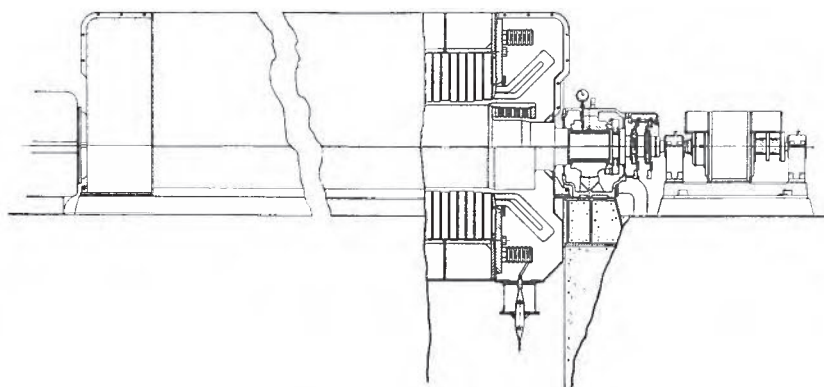
あります。

能 率		
毎分回轉數	1,500	3,000
全負荷能率	1	1.005
1/2 負荷能率	1	1.010

1500回轉の方は自己送風機及び2台の外部送風機を有し、3000回轉の方は2台の外部送風機のみで通風して居ります。上記によれば、發電機のみには就ては能率の差は少いのでありますがタービンと結合した総合能率は此の値より良くなるのであります。

機械的應力の安全率の比		
毎分回轉數	1,500	3,000
回轉子母体	1	0.3
線輪保持環	1	0.9
回轉子楔	1	0.4

使用材料の規格と各部の應力との關係から安全率の比を求めて比較すると上記の通りであります。之では 1500 回轉の方が多少應力が小さいのでありますが、之は 1800 回轉にも使へる様



第 2 圖 發電機斷面圖

な標準設計になつて居ますから1500回転に使へば餘裕が生ずるのであります

短 絡 比		
毎分回転數	1,500	3,000
短 絡 比	0.89	0.76

短絡比は發電機の電氣的安定度の目安となるもので、無負荷で規定電壓を出すのに要する勵磁電流と、永久短絡状態に於て規定全負荷電流を流すに要する勵磁電流との比であります。此の比の大きいことは安定度の大きい事を表はすのでありますが、高回転の發電機に於ては機械的條件から之を充分に大きくする事は困難となります。歐洲に於ける前記の様な大容量の3000回転の發電機は、此の値が 0.4 乃至 0.5 程度であります。本機は此點、既存の諸機械より遙かに大きな安定度をもつて居ります。

以上の比較によりますと、総合的に見て 3000 回転の方は種々な利點を有して居ることは明かであります。

振動に對して特殊な構造を採用したこと

高回転發電機は機械的應力のため回転子の直徑が制限されますから容量を増すためには長さを増さねばなりません。處が直徑に比較して長さが非常に大きくなると、之を簡単な剛体と考へる事が出来なくなつて、振動が甚だ複雑となります。殊に從來の様に極中心に幅の廣い齒を残すことは斷面の慣性能率が各彎曲軸に對して異なることゝなるため振動が不安定となります。此の缺點を除くため本機では第4圖に示す様に全圓周に溝を切つて慣性能率を單一になる様にして居ります。又回転子が細長くなるため第二次限界速度が問題となりますから、軸頭部其他を出来るだけ大きくして限界速度を上げ以て運轉の安全を期して居ります。

信頼度の大きいこと

回転子母体、線輪保持環及び楔等の材料の選定及び検査は信頼度を左右する最も重要な點であります。回転子母体は充分な強度と伸びとを有する特殊鋼であります。而して軸端及び鐵心端から各方向の試験片を多數とるのみならず、實際に溝を切る部分からもコア

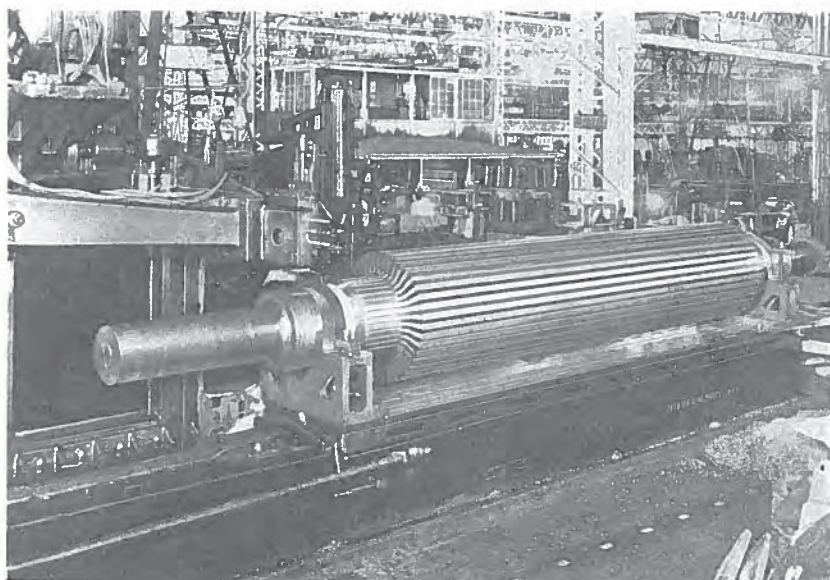
ー・ドリルによつて數本とつて試験し且つ中心部には貫通孔を穿ち、反射鏡及び望遠鏡を組合せた装置によつて詳細に検査を行います。又部分的材質の不均齊に對しては、各部から硫黃寫眞をとつて検査するので、實際に使用する軸は絶対に安全なものであります。

線輪保持環は回轉部分中最も大きい應力を受ける所でありますから、之には又別の特殊鋼を使つて居ります。又楔は強力であつて而も軽いアルミニウム合金を使用して居ります。之はその製作上、長さの方向には抗張力試験をする事が出来ませんが、實際應力のかゝるのは之と直角な方向であります。處が形狀の都合によつて試験片をとることが出来ないので、全楔片を實際使用状態と同じ状態に於て 20% 過速度の場合に受ける外力と同じ外力をかけて試験するのであります。尙任意に取出した數本のものゝ試験の結果は6000回転に相當する外力を加へても破壊しないことが明かになりました。

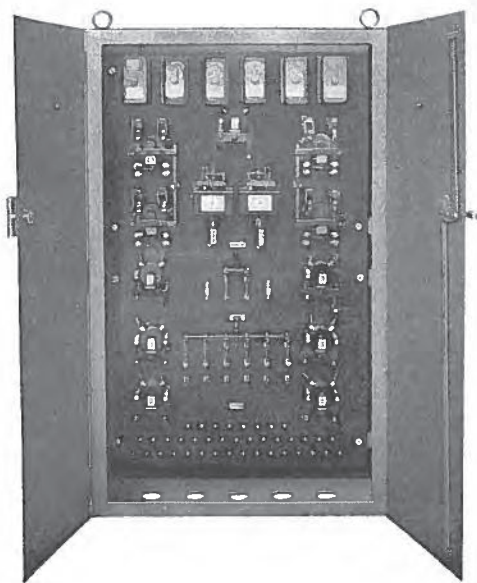
此の様に各部の材料について嚴密な試験をするのみならず、回転子が完成すれば高速度試験室で電氣工藝委員會制定の規定に従ひ、15% 過速度即ち 3450 回転で 5 分間連續運轉して各部の應力状態及び振動を検査したものでありますから、運轉上全く安全なものとなつて居ります。

外部送風機のみで通風して居ること

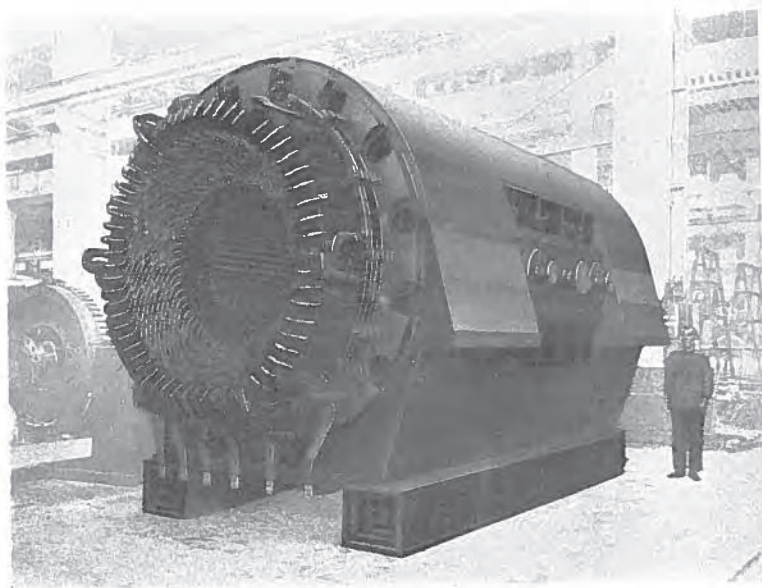
本機回転子の長さとの比が大きいため軸の可撓性を増すので、之を避けるため内部送風機を廢し、極力軸受間隔を縮めることにしました。此のため2台の電動送風機を設け、其内第1號機は發電機負荷の如何に拘らず運轉して居ります。負荷が約 25,000kVA



第4圖 全圓周に溝を切つた回転子



第5圖 送風機用電動機管制函



第7圖 發電機固定子

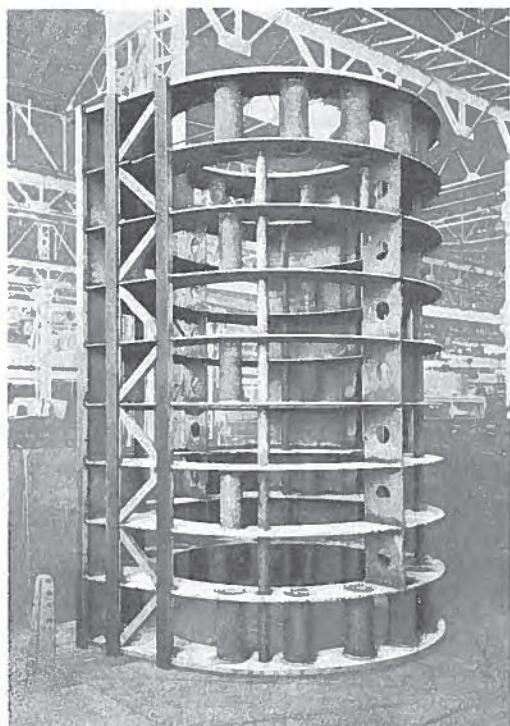
以上になれば、電流によつて作用する温度繼電器によつて第2號機が自動的に起動して2台並列運転を行ひます。又此の2台の内何れを第1號機としても差支へがない様になつて居ります。而して特殊の温度繼電器の熱作用の原

理に基いて制御するので、短時間の不安定な負荷の變動に應動して第2號機の起動及び停止が不安定になることがありません。此のためタービン發電機の損失の大きな部分を占める通風損が低負荷では半減されるので、低負荷能率を高める事が出来ます。

減して強さを減ぜぬ様設計されて居ります。

鐵心は八幡製鐵所製のものでありますが、鐵心締付棒が鐵心を貫通する様にして締付けると、此の棒の中に渦流損を誘起し、又その絶縁が劣化して鐵心を短絡する様な恐れがあるので、貫通棒を用ひず兩端の端板を強くして之で締付けて居ります。又實驗の結果によれば鐵心が固定子枠に取付けられる點では磁束の漏洩が多く、之等の磁束が固定子枠内に入つて有害な電壓を誘起したり、渦流損を發生したりするので、本機では鐵心の外周に於て磁氣抵抗を増し、外部への漏洩を防ぐ構造になつて居ります。

固定子線輪は數本の細分された銅帶から成り、之を各々絶縁して渦流損を防いで居ります。又本機の様に鐵心が長くなれば線輪が長くなり、著しく可撓性を増してくるので、從來の絶縁方法では種々困難な點が生じて來ます。故に本機は此點を考慮して大容量機に適當する材料を使用し、特殊の工作法



第6圖 發電機固定子枠

構造の概要

固定子

本機は大連で陸揚げされた後、撫順迄長途汽車輸送をされる關係上、固定子枠の構造は之に適する様特殊の考慮が拂はれて居ります故に大容量であるにも拘らず完成した固定子として納入することが出来るのであります。

固定子枠は鋼板製であつて、制限寸法内にはいり、而も重量を輕

によつて絶縁して居ります。出来上つたものは特に誘電体損失の少ないもので且つコロナが発生し難いものであります。尙之等の絶縁が終れば外周には半導体塗料を塗布してコロナの発生を防いで居ります。線輪が溝から出た所は最も故障の起り易い所でありますから此處には強靱な非磁性物の楕形間隔片を挿入して居るので、電氣的に大きな衝撃を受けても絶縁物を傷ける恐れがありません。

回轉子

回轉子鐵心には全圓周に溝を切り、線輪を納めない極中心部の溝には鋼片を埋めて磁束密度の増加を防いで居ります。

回轉子線輪端部が大なる遠心力を受けて飛出さうとするのを支へるための線輪保持環は、前記の様に特殊鋼であつて、之が鐵心部に取付けられる部分は焼嵌し、且つ特殊なリング・キーを用ひて居るので、遠心力に堪へると共に、線輪の膨張によつて外側に抜け出す事のない様になつて居ります。而も修繕等の際、保持環を外さうと思へば容易に外れる様になつて居るので、維持上甚だ便利であります。

端部の平衡環と保持環とは各々焼嵌によつて回轉子鐵心部と一体になつて居りますが、平衡環と軸との間には充分の間隙があるので此處から冷却空氣が回轉子内に進入します。

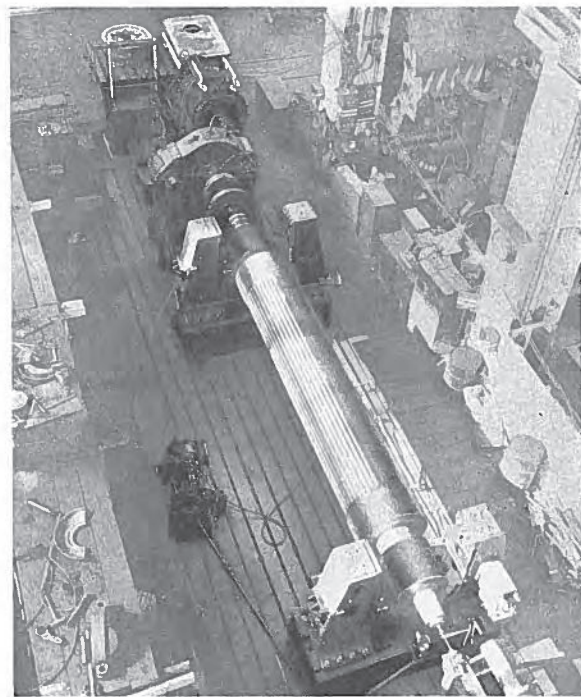
回轉子線輪の層間はマイカで絶縁され、端部では溝形絶縁物及び保持環の

裏貼によつて絶縁され、兩者は共にアスベストス・ペークライトで出来て居ります。之は耐熱力が強いと同時に迂り易いので、線輪が勵磁電流の變化によつて伸縮しても絶縁物を損傷する虞がありません。

滑動環は磨耗少く、表面には螺旋溝を切り、且つ閉塞通風型として居るので、冷却及び整流状態が良好であります。

釣合試験及乾燥

本機の様には二極大容量のものでは、軸が細長くなるため、釣合調整と云ふ事が最も大切なことで、之は佛を造つて魂を入れ、龍を畫いて睛を點するのと同じ事であります。かゝる大型のタービン發電機の動的釣合は今日の釣合試験機を以ては完全に調整する事は殆んど不可能で、定格速度に於ける釣合には回轉体以外の諸條件が入つて來ますから特殊の技術を要するのであります。而して最善の結果を得るためには勿論優秀な設計が必要であります、工作の各階段に於て、釣合に對して周到な注意を拂ふことが肝要であります。本機はかゝる基礎の上に於て製作せら



第 10 圖 回轉子の動的釣合調整

れたので、回轉子が完成した時には唯質量的分布の不同による不釣合を除くだけで、釣合試験も簡単に完了することが出来たのであります。即ち先づ釣合試験機で豫備釣合をとり、次に實際使用溫度以上の溫度で入念に乾燥したものでありますから、使用中に釣合の状態が變化する事はありません。

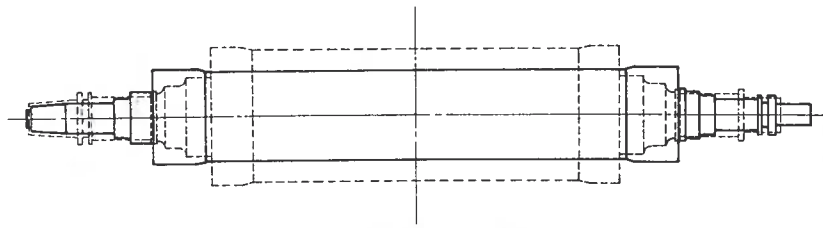
本機は第二回目の調整に於て軸受台の振幅が 3000 回轉迄上げる途中に於てはすら 0.05 耗を超えず、規定速度では既に 0.025 耗以下となつて居ります



第 8 圖 發電機回轉子



第 9 圖 線輪保持環



第11圖 回轉子外形の比較

尙之を6回繰返へした後は15%の過速度即ち3450回轉になるまで軸受台の最大振幅は0.02耗以下となりました。此の釣合試験は振動し易い發條台板の上で行はれるものでありますが、從來の経験から、之を現場に据付けると0.01耗以下になる事が明かであります。第11圖は1500回轉と3000回轉の場合の62,500 kVA 發電機回轉子の外形を比較したもので、直徑と長さの関係から本機の釣合調整の難易を示す目安となるもので、本機の釣合の困難なことを示すものであります。

尙、かゝる大型の軸になれば自重による撓みも大きく、又熱による變形にも長い時間を要するので、實際使用状態に適する釣合をとるためには之等の因子を除去した後に釣合試験を行はなければなりません。故に一般にタービン發電機でタービンの暖機が必要であると同様に、發電機軸についても之が必要となります。

本機の計算上の限界速度は1725 R.P.M. であります。實際上は殆んど此點に於ける振動の變化を認めることが出来なかつたのであります。加速の状態を軸の高さの變化によつて表せば第12圖の様になりますが、限界速度を通過すれば振動が激しくなつて、此點で軸の最高位置が第13圖の例に見る様に不安定となります。之は或る大型發電機の實績であります。本機に於ては第4圖の様な構造を採用して居りますので、此の不安定を見出す事が出来ない程滑かに加速することが出来ました。

本機は釣合調整の道程及びその結果から見るのに、設計及び工作に就て拂はれた諸注意が實によい實を結んだ事を認めることが出来ます。

通風方法

固定子及び回轉子の通風

固定子鐵心は複放式射式に組立てられ

て居るので、鐵心の全長に亘つて温度上昇が均一であります。回轉子の冷却空氣は線輪保持環内に入り、一部は線輪端部を冷却して保持環に設けられた孔から空腔に出、一部は導体溝下部の通風溝から齒の中の孔に入り、齒を直接冷却して空腔に出ます。又極中心の遊び溝の一部をも通風に使用するため冷却効果が大きであります。

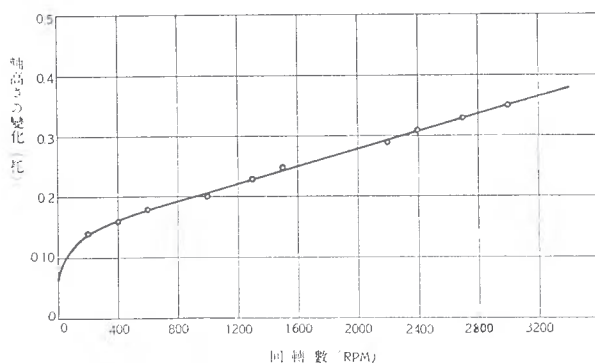
外部送風機及通風路

冷却空氣の通風路は第14圖に示す様に發電機を冷却して暖まつた空氣は先づ外部送風機に吸入され、壓力を與へられて空氣冷却器に入り、充分冷却されて發電機に導入され密閉回路内を循環します。故に送風機の損失が發電機内に入る事が無いので冷却効果が大きとなります。

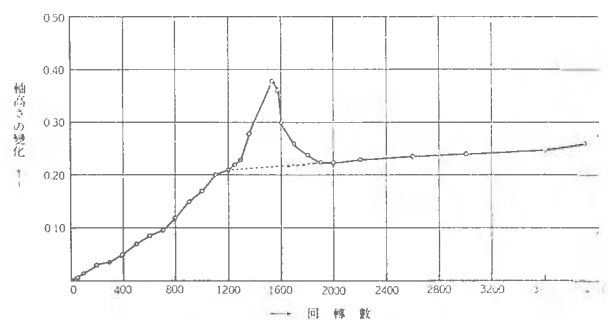
冷却器を使はない時は、冷却器前後のダンパーを開き風量調整弁を閉ぢると、冷却器は通風路から切離されて閉路通風となります。而してダンパー及び弁は電動操作となつて居ります。

勵磁機

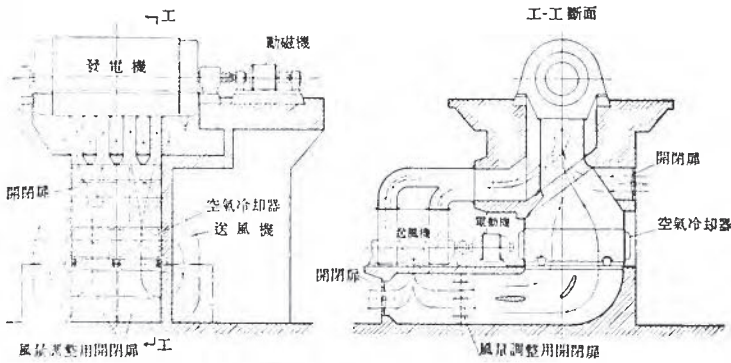
本勵磁機は高回轉の勵磁機としては國產最大容量のものであつて、主勵磁機及び副勵磁機は場所を節約するため共通鐵轂を用ひ、此中に2組の界磁線



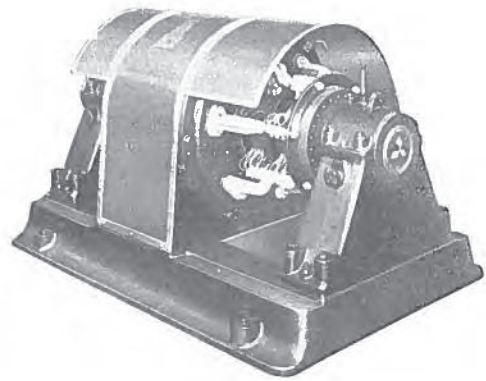
第12圖 回轉子軸高さの比較



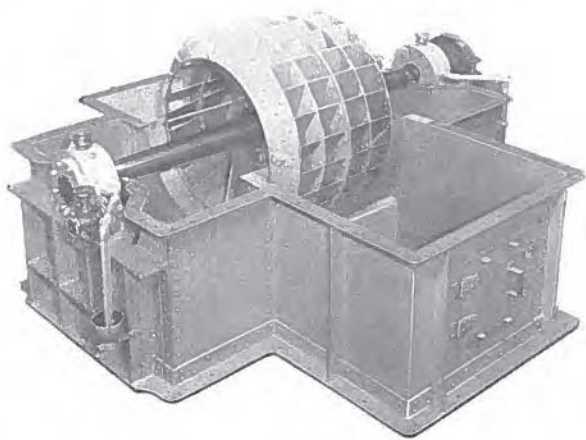
第13圖 回轉子軸高さの比較



第 14 圖 發電機通風路



第 16 圖 勵磁機



第 15 圖 發電機冷却用電動送風機

輪を納め、共通軸上には 2 組の發電子を備へて居ります。本機の整流子は強力な綿付環 3 個を用ひて居り、尙整流

子が長い熱による膨張が大きくなるので運轉に悪影響を及ぼさない様特殊の構造を採用して居ります。

本機の界磁回路は三回路並列とし、AJ 型自動電壓調整器と相俟つて速應勵磁を完全に行ふ様になつて居ります。

す様になつて居ります。之から安定度曲線を求めると第 18 圖に示す様になります。

尙本機は實際運轉の結果によれば機械的に非常に安定であるので、將來は自己送風機をも併用して運轉の安全性を増す事が出來ます。

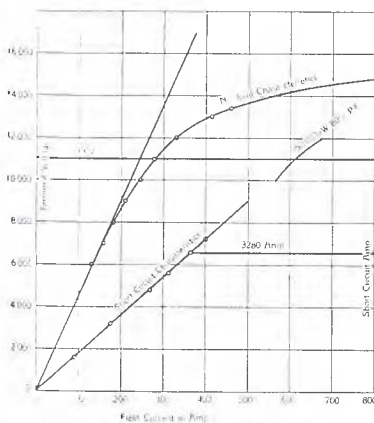
結 言

以上述べた所によりますと、本發電機は理論的に種々利點があると同時に實際出來上つたものに就ても些細の不安のないものでありますが、之を事前に御採用になつた撫順炭礦御當局の英斷には満腔の敬意を表するものであり

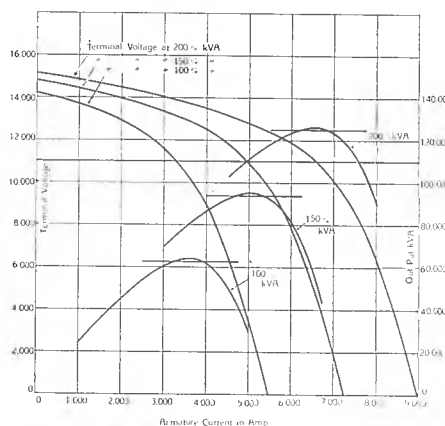
ます。同時に高回轉發電機の發達上一大飛躍をなすべき機會をお與へ下さつたことを深く感謝し、今後も益々研究改良して祖國のタービン發電機發達のため精進せんことを誓ふものであります。

特 性

本機の特性は試験の結果第 17 圖に示



第 17 圖 特性曲線圖



第 18 圖 安定度曲線圖

歯車無しエレベータ用直流電動機

直流機設計係

有 泉 圭 藏

緒 言

歯車無しエレベータは高速度乗客用として最近發達した、最も優秀な可變電壓制御式エレベータの一種であつて電源として獨立した電動發電機を設け低速度電動機軸に綱車を直接取付け、其の部を制動器として使用して居ります。エレベータの箱及びカウンター・ウェイトを支持する綱は綱車の表面の溝に嵌り込む構造となつて居ります。

歯車がありませんから、歯車式のものに比べてそれがための震動及び磨耗がなく、保守も簡單で、經濟的な運轉を行ふことが出來ます。

弊社が昨年京都丸物百貨店に5台納入した歯車無しエレベータ用 22 馬力直流電動機は、荷重 1,250 斤を 106 米毎分で運轉するものであつて、其他の要目は次の通りであります。

1. 直流電動機

出 力 22 馬力
電 壓 230 V
回轉數 112 回轉毎分
定 格 1 時間

2. 直流發電機

出 力 15 kW
電 壓 230 V
回轉數 1,150 回轉毎分
定 格 1 時間

3. 誘導電動機

出 力 35 馬力
電 壓 220 V
回轉數 1,150 回轉毎分

4. 勵 磁 機

出 力 45 kW
電 壓 230 V
回轉數 1,150 回轉毎分
定 格 連續

歯車無しエレベータ用直流電動機は高速度であるため起動の際の速度上昇の割合も大きく、エレベータ用として酷使せられるものでありますから構造も堅牢であり、靜肅且つ安全な運轉を行ふことが出來ます。尙速度變動率も少く、大なる尖頭負荷に對しても整流作用が良好であつて連續使用に耐へ得る様に設計してあります。

電動機の構造

繼鐵、界磁

電動機枠には鍛鋼板を使用し、中央から分割出來る構造となつて居ります。磁極は薄鐵板を鋸で締めつけ、之をボルトで枠に取りつけて居ります。

主界磁線輪には二重綿捲銅線を使用し、眞空乾燥した後、絶縁塗料を含浸せしめ、磁極に取付ける前に絶縁を完全ならしめて居ります。

界磁電流は電動機が一時停止して居る間にも流れて居りますから、界磁線輪は此の場合でも溫度上昇が差支へない様に設計してあります。

補極は全然附けて居りませんが、之は補極線輪の抵抗による電動機速度變動率の不良を防ぐためであつて、低速度電動機に於ては整流作用も比較的容易でありますから補極の効果は比較

的少く、之を置かぬために整流作用が悪化する様な事はありません。

電 動 子

低速度でありますから電動子の運動エネルギーは小さく、歯車式の毎分 800 回轉の同出力の電動機と比べて回轉部の運動エネルギーは半分以下であります。

鐵心は透磁率高く、鐵損失の少い薄鐵板を用ひ、幅鐵上に積重ねてあります。

電機子捲線は溝に納める前にマイカで絶縁し、絶縁塗料を含浸せしめて乾燥し、組立後更にワースに浸漬して乾燥したものでありますから濕氣、油、塵埃等に侵されることがありません。

整流子は硬引銅を使用し、良質のマイカで絶縁してあります。

綱車及び制動輪にはセミ・スチールを使用して居ります。此の材料は牽引力の大きいものに適し、且つ綱車とケーブルの壽命を長くします。綱車は、溝はケーブルに適合する様に正確に仕上げ、残りの部分は平滑に仕上げて制動輪として作動せしめます。

軸及床板

軸は抗張力の大きい鍛鋼製であつて充分な安全率をとつて設計してあります。軸受は2個で、内面に高級のバビット・メタルを用ひ、塵埃の入らぬ様密閉してあつて、重量の配布に適當な面積が與へてあります。又特殊の油止め装置を設けて軸受油の漏洩を完全に防いで居ります。而して油溜の中で眞

給油の潤滑を動かし、低速度の場合の軸受への給油を適量且つ正確に行ふ様にしてあります。尚點檢に便利な様、大きな窺孔が設けてあり、且つ軸受は上下に分割出来ますから組立も容易であります。

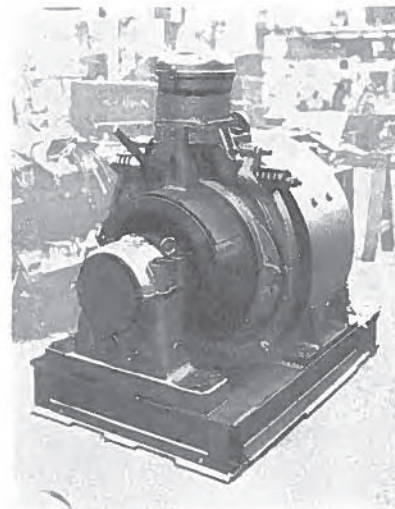
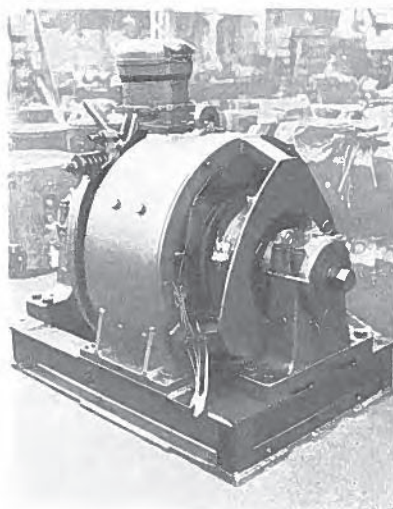
床板は大きな断面の鋼板を熔接して作り、綱車下方にはケーブルの通過に適當した口が設けられて居ります。

制動器

制動器はエレベータの最大荷重の籠を停止し、或は保持するのに充分な制動力をもつて居て、電動機枠に堅固に取付けられて居ります。制動力は發條によつて居り、電路の斷たれた際は確實に籠を停止せしめます。2個の制動腕には制動靴を密着せしめ、制動部には銅線織込のアスベストを使用して長時間の使用に耐へる様にしております。制動靴は制動腕に取付けられ、制動輪に対して自己調節の出来る機構になつて居ります。而して2個の制動腕は各々獨立に制動及び解放を行ふことが出来ます。點檢或は修理の際は、片側の制動腕だけで荷重を支へて調節が出来る様になつて居ります。

制動の開放は電磁石によります。電磁石は籠が平滑に停止する様、制動の際は徐々に作用する様な特殊の設計になつて居ります。即ち電磁石は垂直になつて居り、垂直のブランヂャーは兩側の制動靴を同時に一様に解放しますからブランヂャー・ガイドの磨耗は殆んどありません。

電磁石の線輪は丈夫な枠に捲いて絶



齒車無しエレベータ用22馬力直流電動機

緣塗料を含浸せしめ濕氣の侵入を防いで居ります。線輪の引出は電動機枠へ導いて電動機の引出線と一緒にしてありますから、配線にも便利であり、且つ外觀もよろしい。

制動器は電動機内部を保護する役目をも兼務して居ります。

結 言

上述の特徴とする處を約言すると、

1. 高速度であつて、而も速度變動率が僅少であるから、顧客の利便を專一とする百貨店等に於ては、乗客に待たせる不快を減ぜしめ、且つ乗り心地良く、又制動の際には電磁石は徐々に作用して籠は不快なく、且つ發條によつて確實に停止します。
2. 齒車がありませんから、齒車式に比べて保守も簡單で運轉が經濟的であります。

3. 大なる尖頭負荷に對しても整流作用が悪化する事がなく、補極を要しません。

4. 綱車はセミスチール製でありますから、丈夫で且つ綱車とケーブルの壽命を長く保つことが出来ます。

5. 軸受の給油は適量且つ正確で、油の漏洩がなく、點檢も容易であります。

6. 制動腕は2個あつて、點檢或は修理の際は一方だけで調節が出来ます。

等であつて、現在は京都府の規定に従つて最高速度は75米毎分で運轉して居りますが、將來必要の時期には、設計速度106米毎分で運轉し得るものであります。此の速度變更は可變電壓式であるため器具の調節のみで之を行ひ得る便宜があります。

本年度發賣の電氣扇各種

名古屋製作所

奈川 康二

エトラ電氣扇

最近の電氣扇は騒音の研究が各社共進み、如何にして之を減少するかに努力を拂つて居ります。

電氣扇から發生する騒音は普通其の回轉速度に伴つて、其の大きさ並に周波数を増加するものであります。従つて今騒音を減少せしめ様とするには回轉数を減するか、或は翼数を減少せねばなりません、從來の4枚羽根電氣扇の翼を其儘用ひて回轉数を減するか或は翼数を少なくすれば、風量を著しく減少せしめる缺點があります。故に翼数を少くして從來のものと同一風量を得やうとするには翼の面積を所期の空氣を送るに充分な様擴大せし

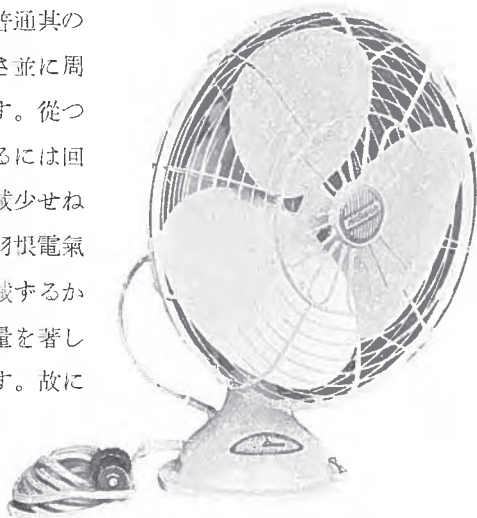
める必要があり、従つて翼の軸方向の長さを長くし、翼の幅を擴めて、翼當りの送風量を増加せしむべきであります

從來の4枚羽根の様に各翼の幅が小なるものでは、空氣を急激に加速せしめることによつて著しい渦流を生じ、従つて騒音も之れに伴ひます。今翼の幅を大ならしめて彎曲面を適當にする時は、空氣を容易に其の移動流線の方に沿つて流入せしめ、從來の4枚羽根に比べて加速を漸進的にし、渦流も之れに伴つて軽減する爲め、磨擦性の騒音を減少せしめることが出來ます。

茲に御紹介申上げるエトラ電氣扇は所謂無騒音電氣扇翼を適用したものであつて、翼は圓滑なる運轉を考慮して略楕圓形とし、内周の中心部が少々擴

大した形を有し、且つ緩かな彎曲面をなして居ります。

特徴とする所は、不必要な空氣の渦流を減少して回轉に伴ふ騒音を軽減せしめ、且つ風量に對する能率が極めて



第1圖 エトラ電氣扇

良好な點であります。

ウォーム・ギヤーはマイカルタギヤーを使用して居ますから騒音は絶無で、其上軸をラッピングしますから、ウォーム・ギヤー並びに軸の壽命も永いのであります。

電動機は四極自己起動式で、回轉数は毎分 1,250 回轉、風速は毎分210 米、風量は毎分 45 立方米（一般品の50%増し）と云ふ感じの良い風を出します。

羽根はマイカルタ質のもので、直徑 300 耗（12吋）、幅最大 130 耗であります。

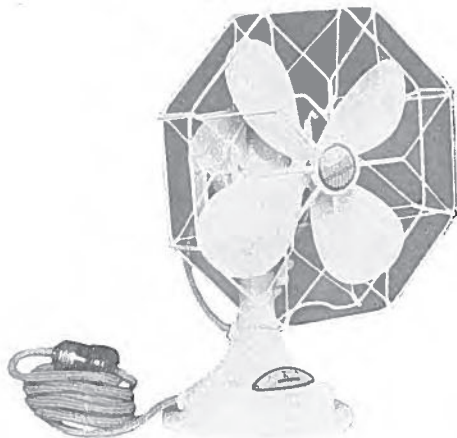
塗装は弊社獨特の硬質ラッカーであつてチョコレート色又はクリーム色のスマートな仕上げであります。

首振装置はクランク・ディスクにより左右各 45 度首振りを頗る圓滑に行ひ俯角、仰角は 30 度自由に傾斜せしめることが出來ます。

速度調整は3段になつて居て次頁第1表はその試験成績を示したものであります。

20 耗卓上電氣扇

此の電氣扇は昨年度から發賣の新型で、從來の電氣扇に比べて一段進歩したものであります。電動機は誘導型でありますから交流専用ですが、巻線を巻替へて電壓を最高 260 V 迄追加することが出來ますから海外への輸出向に適して居ります。ガードは優美なダイヤ型で、脚台には簡単な壁取付装置が裝備してあります。電動機のフレーム及びカバーは流線型でスマートなものであります。次頁第2表はその試験成績であります。



第2圖 20 耗卓上扇

ファンデリヤ

本天井扇は鐵道省食堂車として開發したものであつて、重量を軽減するため出來得る限り輕金屬を使用して居り

ます。外装は高尚なブロンズ鍍金仕上げで、誠にスマートな外観をもつものであります。

従來の天井扇と異なる點は空氣擴風板が取付けてある事で、風は此の擴風板を通して四周に擴がります。而して電動機の回轉數は毎分 1,000 回轉、空氣擴風板の回轉數は毎分 8 回轉であります。其他本機の定格は下記の通りであります。

羽根の大きさ 直徑35樞(約14吋徑)

電壓 直流 24 V

電力消費量 60 W 以下

重量 約 16 斤

本機は列車食堂用として開發したものでありますが、直流 100V 又は 200V 用として捲線を捲替へて一般船舶用に使用することも出来、又交流 100V 用に設計することも出来ますから一般家庭並にエレベータ内等にも使用することが出来ます。

40 樞擴風機付天井扇

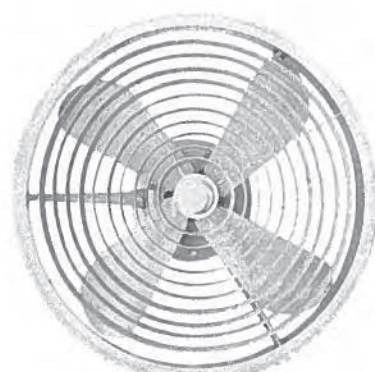
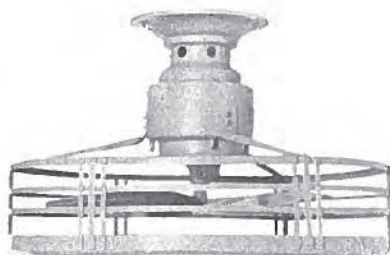
従來日本座敷に取付ける小型天井扇として恰好なものは無かつたのでありますが、本機は特に此の點に留意して純日本座敷向として設計製作されたものであります。本機はエレベータ内取付けにも適して居ります。重量を輕減するために出来得る限り輕金屬を使用して居り、外装は高尚な薄銀茶色の仕上げで意匠は誠にスマートなものであります。

従來の天井扇と異なる點は、空氣擴風板が取付けてあつて、之れを通して四周に廣く送風することが出来ますから部屋全体に涼風を行き渡せることが出来ます。又一般船舶用として直流用のものも作ることが出来ます。

本機は速度調整は 3 段でその定格は第 3 表の通りであります。



第 3 圖 ファンデリヤ



第 4 圖 40 樞天井扇

把 手	周 波 數 サイクル	電 壓 (V)	電 流 (A)	回 轉 數 (毎分)	電 力 (W)	力 率 (%)
1	60	100	0.49	1,250	38	79.5
2	60	100	0.39	920	27	
3	60	100	0.30	650	18	
1	50	100	0.47	1,250	36	76.5
2	50	100	0.38	1,120	27	
3	50	100	0.34	900	21	

第 1 表 エトラ電気扇試験成績表

周 波 數 (サイクル)	電 壓 (V)	回 轉 數 (毎分)	11 根 1 米 前 面 に 於 ける 風 速 米/毎分	風 量 立方米/毎分	速 度 調 整	重 量 (斤)
60	100~110	1,450	110	13	2 段	2.7
50	100~110	1,300	130	12	2 段	2.7

第 2 表 20 樞車上扇試験成績表

周 波 數 サイクル	電 壓 (V)	回 轉 數 (毎分)	電 力 (W)	風 速 米/毎分	風 量 立方米/毎分
50	100~110	1,300	65 以下	260	50
50	220	1,300	65	260	50
60	100~110	1,350	68	280	53
60	220	1,350	68	280	53

第 3 表 40 樞天井扇試験成績表

新しい電熱器の紹介

名古屋製作所

外山 八洲 男

瓦斯、木炭、石炭等が最もよき燃料として使用され、製品の良否を決定する熱の調整が獨り熟練によつてのみ解決されて居た時代は已に過去のものに屬し、取扱の簡便な、近代的形態を備へた新様式の電熱器具が、凡ての人々によつて推奨されつゝある現代であります。

最近弊社で製作した電氣パン焼器、トースター、ホット・プレートの三新製品は

1. 高能率的な點に於て
2. 取扱の簡易と經濟的價值に於て
3. 熱經濟と、火災の危險がない點に於て
4. 熱度調整に熟練者を必要とせぬ點に於て
5. 清潔第一なる點に於て

最も時代に適應した、優秀製品たる事を疑はないのであります。

上記三種の製品は、海上に於ては内外航路の各種船舶に、又陸上に於ては製菓業者は勿論、ホテル、學校、病院等の清潔なる調理室の一隅に据付けて使用される重寶な電氣器具であります。

電氣パン焼器

構造

此のパン焼器は蒸窯式であつて、生パンを焙焼してパンを製造するのに使用するものでありますが、其外、カステラ、ビスケット、スポンヂ、ケーキ等、菓子類一切の焙焼用として其の用途は極めて廣範圍であります。

外形寸法は大約、高さ 1,750 耗、幅 950 耗、奥行 750 耗であり、上、中、下と同じ焙焼室三つに別けられて居ります。其の一つ一つは完全に獨立したものであつて、各々 2 個の覗孔を設けた密閉装置附保温扉があり、内部には天井と底部とに各發熱体及びパン焼棚を備へ、内部から側面外部へ空氣孔が設けてあります。

焙焼室照明ランプは左側配電盤の内部に取付けてあつて、焙焼室との間は薄いマイカ板を張り、熱の遮斷をすると同時に、内部に充分な明りを送り得る構造となつて居ります。

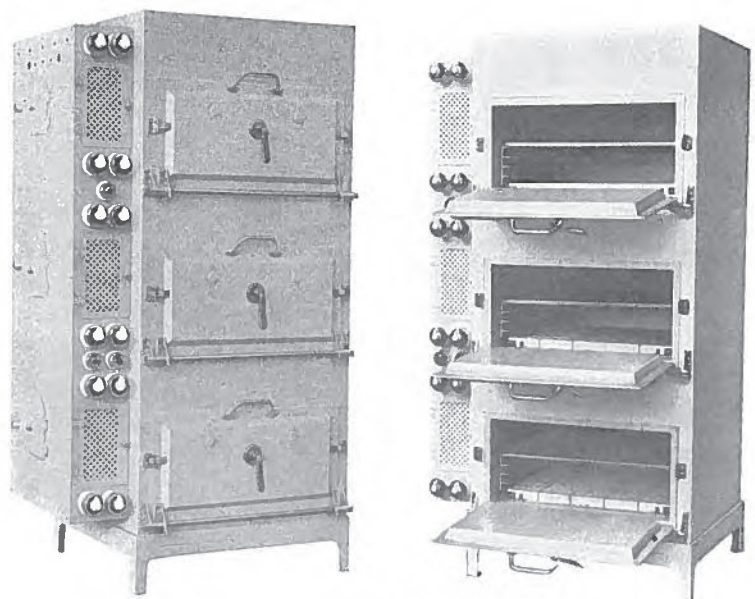
正面向つて左側に各室の溫度を調節する三段切替スイッチ 4 個、照明ランプ用タムプラー・スイッチ 1 個、合計 15 個のスイッチを取付けた配電盤が作りつけになつて居て、其の内部に各部屋の電氣を接斷する爲めのナイフスイ

ッチが 3 個取付けられて居ります其の側面に蝶番付の小さい扉がついて居て照明ランプの取換へが自由に出来る様になつて居ります。

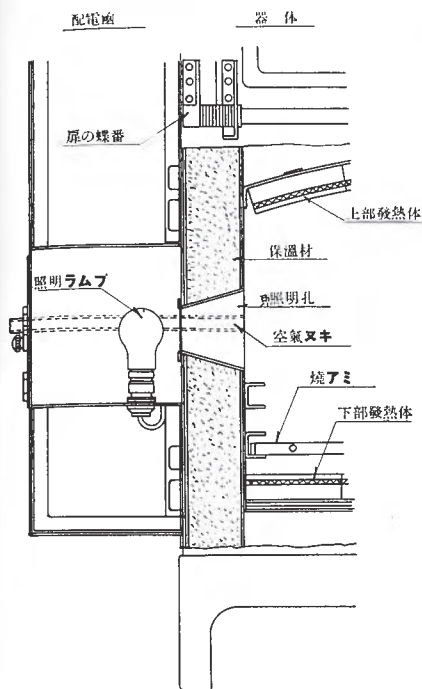
器体は船舶等に於て使用される場合を考慮して、動搖中に於ても差支へなく使用出来る様に充分丈夫に出来て居て、周囲は全部鋼板二重張りとし、其の間に優良な保温材を詰めて重量を軽く仕上げると同時に、無駄な熱が外部へ逃げ去らぬ様に、周到な注意を拂つて設計、製作されて居ります。

發熱體と溫度の調整

天井の發熱体は中高のアーチ型に、底部の發熱体は全面平らに、一見タイル張りの様に耐熱磚子を敷き詰めたものであつて、其の内部一面に發熱線が通してありますから、溫度の上り方が各部分平均し、品物の入れ方によつて出来上つた製品にムラを生ずる様な事



第 1 圖 電氣パン焼器



第2図 電気パン焼器構造説明図

がありません。焙焼室の温度は曲線にもある様に 300°C 以上に上昇させる事が出来るのでありますから、適当な熱加減を行へば、パンや菓子のどんな種類のものでも、全く自由に焙焼する事が出来ます。

菓子焼、パン焼に於て従来最も熟練を要するものとされ、少くとも数ケ年の経験を必要とした火加減、即ち熱源の調節が、此のパン焼器に於ては最も簡単であつて、全くの素人にも譯なく出来る様になつて居ります。即ち各焙焼室に取付けられた4個の三段切替スイッチを切替へ組合せる事によつて焙焼室の電気容量 25kW は、最低 156W まで11段の調節が自由に出来るのであつて、焙焼に關する限り、如何なる場合と雖も、之以上の調節段階を必要としないのであります。

使用法

實驗の結果によれば、普通パンを焼く温度は 200°C 内外であつて、始めに

焙焼室の内壁に相當の熱を蓄積し、それから別に鐵皿に入れた生パンを適當に棚の上に並べ、扉を密閉して焙焼するのでありますが、パンの種類によつて其の温度を異にするべきは勿論であります。

焙焼の温度を異にするパンを同時に焼く場合、又は仕事の都合で全体の室を必要としない場合、此のパン焼器の様に三段の焙焼室が各々單獨に操作出来ること云ふ事は非常に便利であつて、熱と時間の經濟上最も重要な事であります。

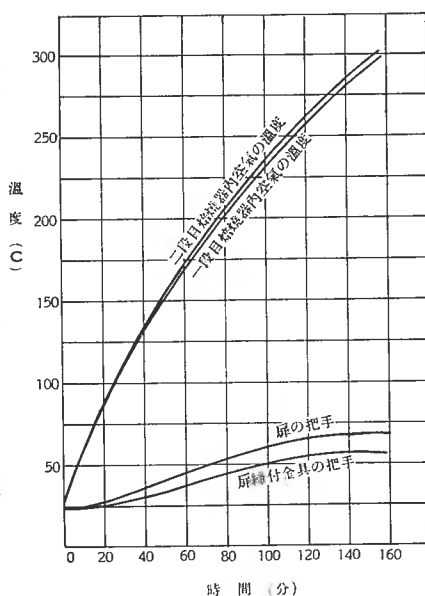
外装

全体の塗装は、明るい青磁色仕上げであつて、一般此種器具の黒色仕上げのものと比較して一段と体裁のよいものであります。

トースター

構造

トースターにも、一片づゝ焼いて行く家庭用小型のものから、一寸した洋



第3図

7.5 kW 電気パン焼器温度曲線圖

食堂に用ひられる中型のもの、ホテルや客船の調理室に備へられる大型のもの等多種多様であります。今度製作したトースターは、中型や大型の部類に屬する三種類であつて、大体の寸法は下表の通りであります。

容量 (kW)	外形寸法(寸)			備考
	高さ	幅	奥行	
1.5	280	370	370	4片焼
2.0	280	480	370	6片焼
2.5	280	650	370	8片焼

三種類とも同じ箱型で、前面から網を挿し込む構造のものであります。周囲と頂部は全部鋼板製の二重張りであり、厚い保温を施し、特に頂板は平らな一枚板が使用してありますから、焼き上げたパンを置いたり、盆や皿を載せる爲に使用する事が出来ます。連続使用する場合此の板が相當の温度に上りますから、煮物や汁物等の保温用となり便利であります。

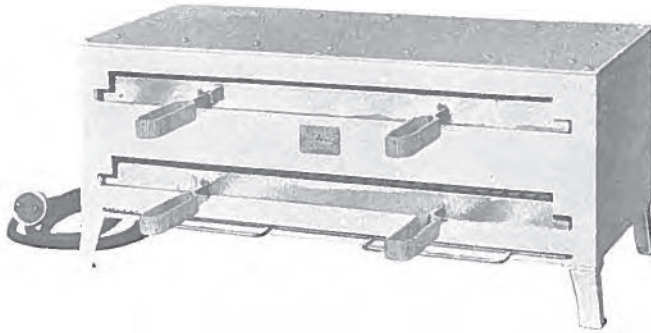
1台に2個宛附屬して居る焼網は鐵製の太い棒を並べた丈夫なものであつて、平板で作つた握り柄には麻絲を捲いて熱くならない様にしてあります。

パンの焼網を挿し入れる口は上、下の二段であり、其の中央に發熱体が裝置してあります。同時に上下の棚を使用すれば、パンが半面宛焼けますから適宜裏返して焼き上げます。

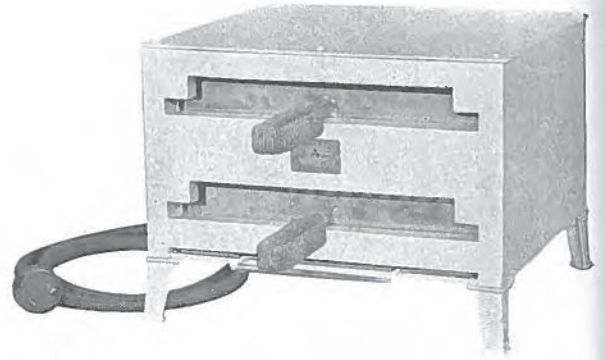
箱の最下端に厚い板で作つたパン屑受けが設けてあつて、之を引き出せば何時も隅々まで行き届いた掃除が出来る同時に、發熱体が萬一故障の時等は、之を抜いて裏面から簡単に修理が出来る様になつて居ります。

發熱体

發熱体はスペース・ヒーターを平らな棒に並べたものであつて、熱分布を

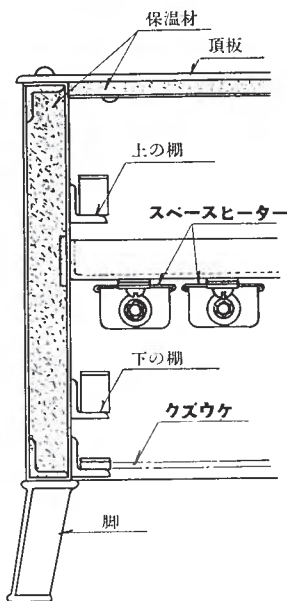
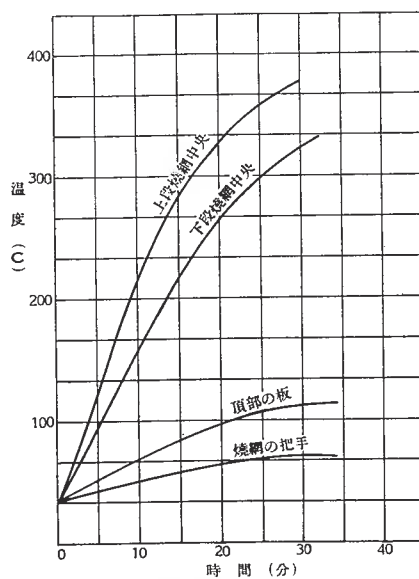


第4圖 2.5kW トースター



第5圖 1.5kW トースター

一様にするため配列を加減し、中央部を広く明け、両端に行くに従って間隔を近くし、又内部の発熱線の巻き方も温度に適應して粗密の差をつけ、熱に過不足のない様、充分考慮を拂つたものでありますから、焼き上りにムラが出来る様な事が絶対にありません。又スペース・ヒーターは発熱線の露出部分が少しもないため、アスベストの様な絶縁物に裸線を巻きつけた市場品の様に、パン屑が落下して焦げつきを生じそれがために全体の故障を惹起する様な事がなく、線の酸化も僅少であつて随つて發熱体の壽命は極めて長く保つ

第6圖
トースター構造説明圖

第7圖 2.5kW トースター温度曲線圖

事が出来ます。

外 装

全体の塗装は銀白色のアルミニウム粉末吹付け仕上げであつて、最も高熱に耐え、同時に明るい色でありますから、司厨室の器具として清潔な感じを與へると共に、上品な落付きをもつた製品であります。

ホット・プレート

家庭で一番能率よく使用される料理器具は七輪であります。湯を沸したり汁物を作ったり、魚を焼いたりするために是非とも必要な器具であつて、仕事の大部分は此の七輪で間に合つて居ると云つても過言ではありません。然

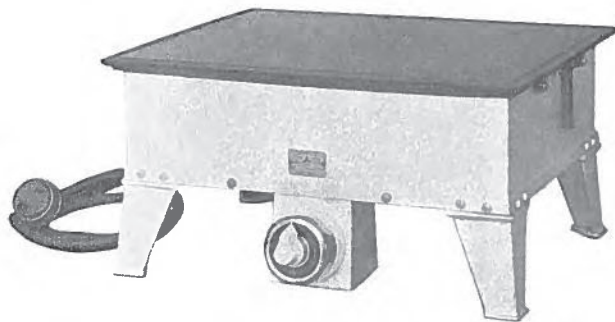
し此の七輪で菓子を焼かうとすれば一寸困難を感じない譯にはいきません。此處に御紹介するホット・プレートは此の七輪のもつ仕事以上に、種々な菓子が焼けると云ふ特徴をもつものであつて、製菓業者には勿論必要なものでありますが、客船の司厨室や、百貨店の食堂、喫茶店又は病院等に於ても便利に使用される器具であります。

従来はガスや、炭火を使用した爲めに非衛生的であり、火加減にも熟練を要し、準備、操作等に不經濟な時間が少からず浪費されて居たのでありますが、ホット・プレートは火加減は簡單であり、取扱にも何等熟練を要せず、非常に衛生的であつて、食料品を取扱ふ上に最も重要な清潔と云ふ點を考へ併せれば到底他の燃料を使用した此種器具の及び得ない處であります。

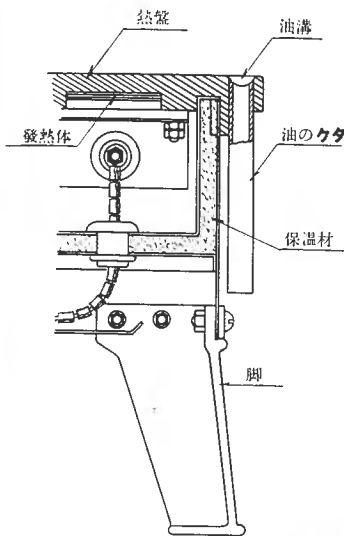
構 造

本器は船舶等に於て用ひられる場合を考慮し、各部分共充分な強さをもつた材料を選択使用し、同時に重量の軽減と云ふ事に重きを置いて設計製作したものであります。外形寸法は大約、高さ 200 耗、幅 400 耗、奥行 370 耗であつて、上部熱板の寸法は 400 耗 × 330 耗の廣さであります。

菓子焼の場合、或は使用後に熱板を清拭する場合等に、使用した餘分な油



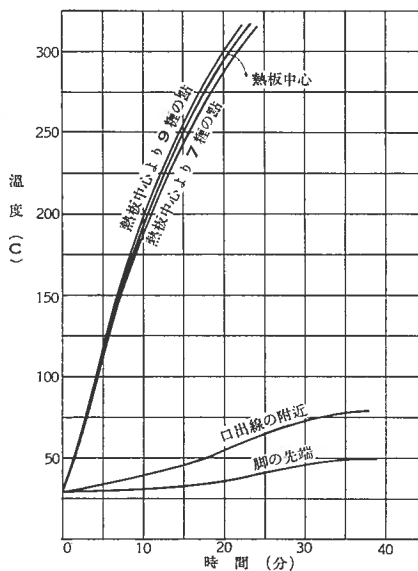
第 8 圖 2.5 kW ホット・プレート



第 9 圖 ホット・プレート構造説明図

が熱板の表面から器体の側板を傳つて流れ落ちることは、器体の側板を汚損し、周囲を不潔にすると同時に、其の油が発熱体の内部に侵入して故障の原因をなすことが多いのであります。本器は之を防止するため、熱板の周囲に適當な溝を作り、其の一部に、集まつた油を下方に導く管が取付けてありますから、此の下に油の壺を置いておけば、溜つた油は再び使用することが出来て上記の目的を完全に達すると同時

に、油も經濟的に使用することが出来ます。此の熱板は鑄鐵製であつて、表面を綺麗に削り上げたものであります。器体は鐵板製で、鑄物の脚をつけ、前面には熱度調整用の三段切替スイッチを、使ひ易い様に或る傾斜をもたせて取付けてあります。發熱体の部分は鐵板を二重とし、其の間に保温材をつめて發熱体の周圍を全部包み、熱板の方向以外には熱が傳導しない様に能率

第 10 圖
2.5 kW ホット・プレート温度曲線圖

良く出来て居ります。

發 熱 体

熱板の裏面は一帶に發熱体を取りつけてあつて、熱板の鑄物の裏面に數條のタンザク型の溝を作り、之にマイカに捲きつけた發熱体を入れ、兩面から完全に絶縁した後、數十ヶ所に於てかたく熱板裏面に押へつけた構造であります。薄いマイカー枚を通して直ぐ熱板へ熱の全部が傳導するのでありますから、能率は非常によく、又密閉式でありますから、發熱線の壽命が長いことはトースターの場合と同様であります。修理の場合も、熱板と器体の取付ネジ4個を外せば事が足りるのであつて、内部の點檢は簡単に出来る構造になつて居ります。

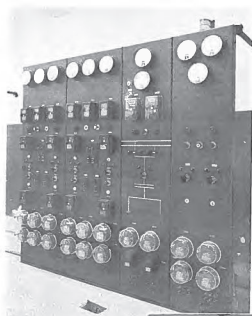
熱板の表面温度は温度曲線にある様に、各部分の差が殆んどなく、温度の不均一によつて起る製品のムラがないのが特徴であります。

温度調整

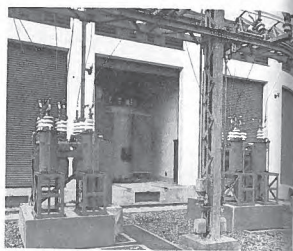
熱板の温度は 300°C 以上に上昇しますから、熱度の調整が必要であります。此の調整は前面のスイッチによつて電氣容量を 2.5 kW、1.7 kW、555 W の三段に切替へることが出来ますから極めて簡単であります。

外 装

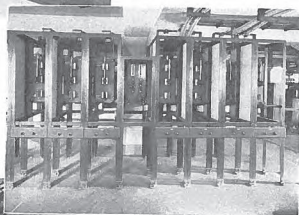
全体が銀白色のアルミウム粉末吹付け仕上げでありますから、体裁もよく、熱に對して非常に強く、永年使用しても變色する憂がなく、何時迄も明朗な感じを保つことが出来ます。



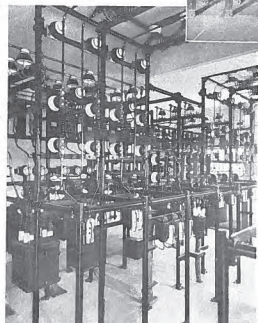
自動信號盤



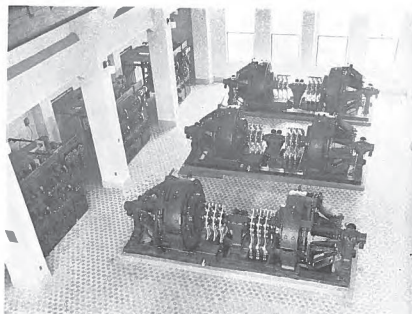
2100 kVA
主變電器 (3台)



直流 1500 V 主回路枠組



自動信號盤用枠組

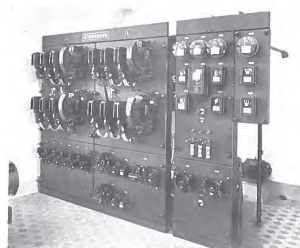


2×1000 kW 2×750 V 1333 A 900 r.p.m. 同轉變流機 (3台)

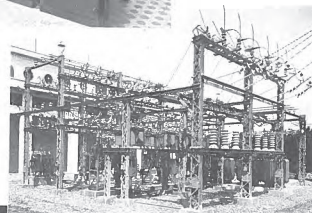
完成を告げた 鐵道省神

用器は殆んど全

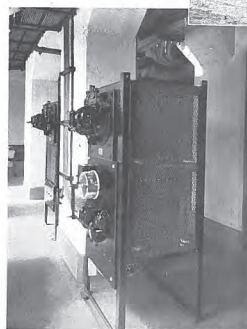
足變電所 部三菱電機製品



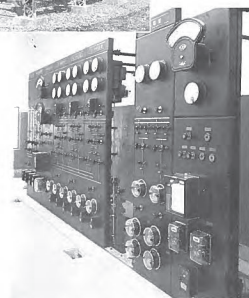
2000 kW 1500 V 同轉變流機用
押扣式自動起動盤



屋外變器



2000 kW 1500 V 同轉變流機用 手動調整器



2000 kW 1500 V 同轉變流機盤

昭和十二年四月卅日	印刷	編輯兼	明石市太寺三丁目三三四〇
昭和十二年五月一日	内務省納本	發行者	鈴木 貢 一
昭和十二年五月二日	發行	印刷者	大阪市東區北久太郎町一丁目一六
			久 保 專 治
			大阪市東區北久太郎町一丁目一六
			サ ン 製 版 印 刷 所
			神戸市兵庫區和田崎町三丁目
			三菱電機株式會社 神戸製作所

本誌	堂部=付金貳拾錢
代價	郵 稅 不 要