

三菱電機



北九州の天を覆ふ製鐵所の黒煙も 25,000 キロ三菱ターボ
發電機の据付けと共に一掃せられることになる

三菱電機

第四卷

昭和三年一月

第一號

三菱製 25,000 キロ ターボ發電機竣工 に當り所感を述べて新禧の賀辭に代ふ

三菱電機株式會社
取締役會長

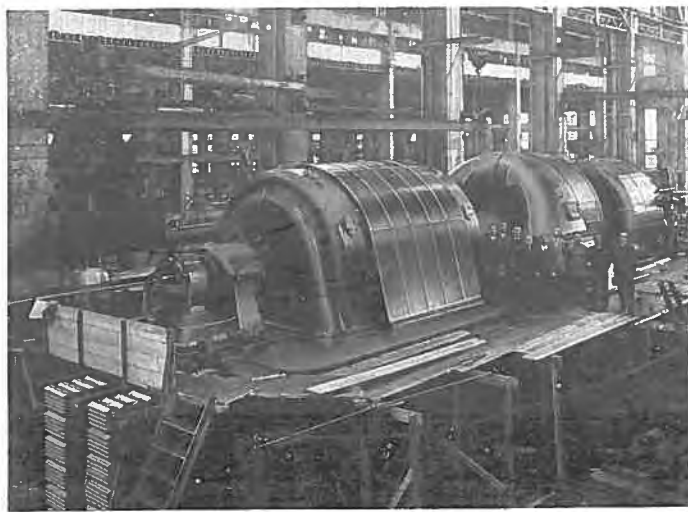
武 田 秀 雄

豫て八幡製鐵所よりの御註文により三菱造船會社長崎造船所、三菱電機會社長崎製作所に於て共同製作中なりし 25,000 キロ ターボ發電機は過般竣成を告げ、舊臘十一月十四日長崎造船所内にて短時間の工場試験を施行することになつた。而して此の試運轉の結果は幸に成績先づ良好と云ひ得る様であつたが運轉の時間極めて短く、加ふるに該試験は長時間に渉る實用運轉の時は總ての點に於て其の狀態を異にしたものであつたから製造者としては此の試験の

らない。

只負荷極めて輕き試験とは云ひ乍らも全体の運轉工合より推斷するに格別非難すべき點のなかつたことは

としては勿論、本邦各機械工場を通じて始めての試みであつて、而も此の初めての製作品第一回の試験なることを願へば局部的多少の微瑕細瑾を發見せしめて必ずしも深く怪むべきことでも又悲しむべき出來事でも無く、大局をして過なからしめる様改良の方案は幾多もあること、思ふ。



25,000 キロワット アンペア ターボ發電機
工場試運轉當日に於ける武田取締役會長其他

成績を以て誇るに足らぬことは云ふまでもなく、若し之を以て安心を得たり等と云ふ樂天的な考を起すの徒あらば是れ大なる誤であつて此種試験に經驗なく、之に伴ふ苦勞を嘗めたことなき素人輩の意見に外な

慶賀の次第であつて此の機械の前途の爲め一曙光を認め得た譯である。若し又此の試験中多少の缺陷を發見することありたりとするも蒸氣タービンは別として斯様の強大な發電機を製作することは三菱電機株式會社

電機を製造したことがありますが、其頃軍艦の蒸氣タービンとしては遙かに大なるユニットの機關を製作した經驗を持つて居りましたが、陸上のものとしては僅に三千キロワット許りのものを製作したに過ぎま

せん。然るに當時歐洲大戰亂の爲め此の様な機械の輸入は全然杜絶した状況であつて斯る不如意の秋に我國製造家が其の華客及社會に對する義務は最善の努力を以て需用を充たすに外なしと覺悟して之が製作を引受けました。其頃の能力経験と今日に於ける自信とは同日の論にあらず、今日兩社共同で25,000キロの機關を製作する苦心と困難とは先年12,500キロを造る時よりは遙かに少なく、今日はより以上堅固な自信があります。此の英斷は技術的向上發奮の精神より申せば寧ろ當然の順序であるに信じます」云々。

自分も實に然りと考へるのである。三菱の長崎造船所は「パーソンズ」式船用蒸氣タービンの製造に關しては随分長い光輝ある歴史を有して居り、陸用船用の差こそあれ、又パーソンズとエツシャーウイスとの差こそあれ、從來イムバルス、タービンを製造せし経験もあること故25,000キロ發電機用エ社式蒸氣タービンの製作は決して難事とは思はれぬが、獨り電機の方に至つては從來の経験に就き造船所とは深淺自ら異なる處あり、大型發電機製造に就ては未だ全然安心とは遺憾ながら言ひ難い點がないでもなかつたが、一面近年米國ウェスチングハウス社と提携以來技術兩頓に進展したる事實あるが上に、右發電機の設計は總てウ社の方式に則るべきにつき、製作上念に念を入れ注意を加へたらんには必ずや注文者特別の好意を裏切ることはあるまじく、否、自分として憚なく言へば斷じてあるまいと信じて製鐵所當局と協商を始めたのである。

若し夫れ此の如き場合萬一注文者

の期待に背く様のこゝろありては此の懸念にのみ驅られ、徒らに逡巡無爲姑息の策に出づることあらんには何時の代になれば果して國產品の勝利を獲る時が来るであらうか、前途闇冥洵に寒心に堪へざる次第と爲る。斯くては技術家として眞に意氣地なき話であると言はざるを得ない。已に上は製鐵所當局の熱心なる援助指導のあるあり、下は製作上の師匠には世界有数の電機製作會社ありて而も精神的指南啓發の勞を吝まざるあり、然るを尙且躊躇して中原の鹿をして空しく洋の彼方に逸せしむることありては本邦技術家は何の面目ありて社會に立つべきか。事は單純なる算盤上の問題にあらず。一個人一會社の虚榮空名の爲め動くにあらず。自分は此の精神の下勇往邁進専門家の言を容れて敢て自ら疑はざりし次第である。

説て此に至る、自分は製鐵所當局者の果斷に對して滿腔の謝意を表すことを憚らない。謝意と云ふは或は當らぬやも知れぬ。正しく云へば感激の意を表せざるを得ないのである。國產品獎勵すべしとは滿天下識者の聲である。是は國の財政上至重大の問題、經濟的死活の問題である。是が爲め製鐵所が其の用品を内地の製造家に命ぜられるは國民として固より當然の處置である。若し此の問題に一瞥の省慮をも與へぬことありては非國民の所業であるのである。國民として爲さざるべからざることを爲す。此の間其の英斷に對し感謝すべき理由なきが如く思はれるが、只此の際看過すべからざるは机上の議論はさて置き、實際のこゝろしては此の勇斷は一寸遣りにくき勇

斷である。何人も爲し能はざる處あである。爲し能はざるにあらず、當面の責任者として容易に敢てし能はざる處である。滔々たる世上國產品は未だ安心し難し、責任上乍遺憾探用に苦しむこの聲高き折柄、而も亦此の非難は當然過ぎるばかり當然の聲であるの秋、一團の懸念を排して國產品をして重きを爲さしめんと企圖せらるゝ製鐵所當局の處置に關しては感激せざるを得ないのであるまいか。

吾國工業の進歩今日の程度にて必ずしも盡くは言はれないが、國產品は往々にして多年の経験を有する外國知名の製造會社の製品に比し遺憾千萬ながら遜色あるを免かれぬところがある。故に若し社會先覺者に至るまでが單に責任上安心なりとの一點張りに流れ、調査の結果相當に注意し、且つ時には面倒を厭はざらんには使用し得ざるに非らざるを發見せる場合にても、尙且つ國產品が何れの點に於ても絶對優良安心なりと云ふ事實の證據立てられぬ限り、優先權を外國製品に與ふるこの信念に支配せらるゝ間は國產品の世を爲る蓋し又遼遠のこゝろであらうと長大息せざるを得ない。即ち國産を獎勵し、事實上奏功を期するには需要者は大英斷を以て吾國製造業者をして経験を積む機會を與へざれば終に外國品を凌駕する妙境に達する事の出来ないこゝろは機械工業の門外漢でも百も二百も首肯し得る問題である。先人は吾々に誨へた「業は勤むるに精し」と、千古萬古の金言と評すべきも、勤むるに道なければ業に精通の便は無き次第である。高きに登らんとするも登るべき梯なければ何時

迄も吳下の阿蒙たるの薄命に甘ずること亦是非なき運命である。

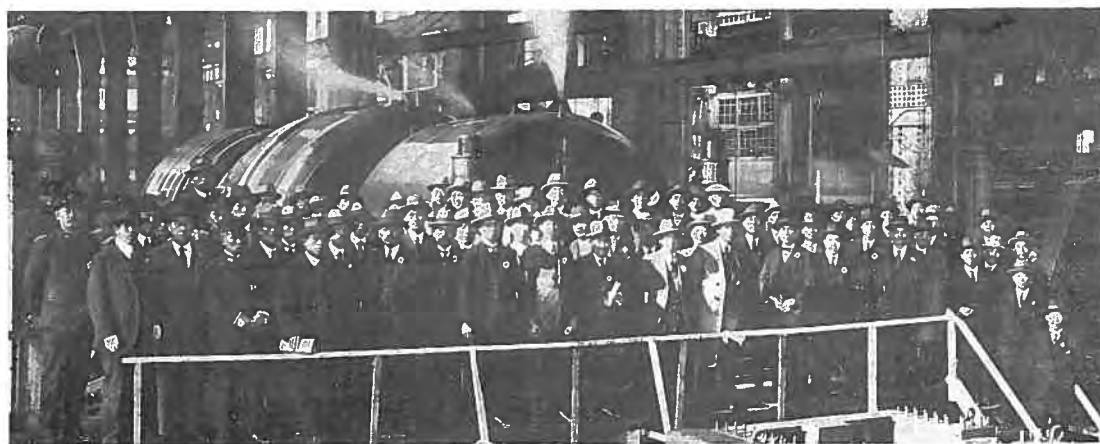
我が製鐵所當局にては精査の結果單なる外國品との比較研究以外、國產品にても實用上差支なきことを發見せられたればこそ吾社へ製造を下命せられたる譯ならんことを信ずる。是は決して吾社の製品が外國の優良品に勝る爲めにもあらず。又は實用上絶對安心なりと認識の結果にもあらず。吾々愚者雖も又如何に自惚心を發揮しても斯の如き光榮を夢想し居らぬことを自白する。此には前述せし通り明かに製鐵所當局の英斷があると共に又一面技術上の責任者には一種の苦心の存する處であるを察せられ得る。此の苦心がありながら又責任者としては他により以上安心なすべき手段方法の現存するに拘はらず英斷を敢てせられし處に國產獎勵の誠意、其の眞意義が徹底して居るのを見る。自分が感激に堪へぬと言ふのは實に此の點であるが是と共に

自己の責任の重且大なるを感じ、當局者の信任に對しては大なる覺悟を要することを感じて居る。自分は吾社の關係者一同に對し既に幾度か此の精神を鼓吹して置いたが今や工場試験僅かに終了したればこそ少しも安心すべきでない。眞の苦心の時期は是からであることを心肝に銘じ、技術部員一同此上にも努力研鑽有終の美を收めんことを力説止む能はない。

又自分は「三菱電機」愛讀の榮を賜へる方々、殊に技術専門の方々に御願致しますが、さうか此の 25,000 キロ發電機製作に當りて製鐵所當局者意思の存する處を諒せられ、又一方吾々の苦衷及び擔當技術員の立場に同情を垂れられ、御隔意なき御援助と御指導を賜はらんことを御依頼します。

爰には京成電氣軌道會社に於ては本多社長の英斷能く江東成田間に全然國產品を採用せられ、其の外小田

原急行鐵道會社に於ける利光社長、山陰一畑電鐵大谷社長の勇斷等何れも國產獎勵の主旨の貫徹を企圖せられ、近くは鐵道省鶴見火力發電所にも國產品獎勵の意味を以て製鐵所と同一の精神、同一の事情の下に 35,000 キロのターボ發電機の製作を吾社に命ぜられた。是れ等先覺の方々、憂國の士の明斷は正に本邦製造業者に大なる福音を與ふるものであつて需要者と製造者の他意なき協力に據り、やがては國產品大に興隆の妙境に達すべき筈である。以上の事實よりして、官衙及大會社の先覺有力者が國產品使用の實行を示されるを見ては氣運の既に大に熟しつゝ、あるを感ずるのである。諒闇の深愁漸く散じ祥雲瑞氣四海に發達、七千萬同胞と共に皇基の萬々歳を奉祝するに當り「三菱電機」誌開歲號に所感を陳べ電氣工業界の前途並に國產品勃興の氣運を祝福する。



25,000 キロワット アムペア ターボ發電機
工場試轉運當日に於ける來觀者諸氏

純國産品 25,000 キロ ターボ發電機

長崎製作所長 宮 崎 駒 吉

本誌昨年三月號以來毎號誌上に「25,000 キロ發電機が出来上るまで」こいふ見出で、寫眞を以て其折々の製造過程を御報告致して置きました八幡製鐵所御註文の 25,000 Kv-a.

に當りては最善の努力を致して完成に努めたので有ります。其間直接御關係なきにも不拘、本邦電機製造業の將來を憂へらるゝ學者、技術家の方々から多大の御同情を寄せられて

本機の設計に際しましては製鐵所御當局の國産奨励の御趣旨を徹底致すため、其構成材料には全部國産品を使用致したのであります。今主要材料の製造所を舉ぐれば、

電氣薄鐵板 八 幡 製 鐵 所
鑄鐵、鑄鋼品 三 菱 長 崎 造 船 所
廻轉子母体、同線輪端曲部支持
鋼環 日 本 製 鋼 所

此外絶縁材料中特殊アスベストス、ランバーをウエスチングハウス社に仰ぎ、尙ほ外國産マイカ片を使用致しましたが之等は言ふに足らざるもので、本機を純國産發電機と稱するも決して過りではないと考へるのであります。

上記材料中電氣薄鐵板に八幡製鐵所製を採用致しましたのは特に有意義なることで、從來此種電氣鐵板は其全部を輸入品に仰がざる可からざる有様で甚だ遺憾に堪へなかつたの

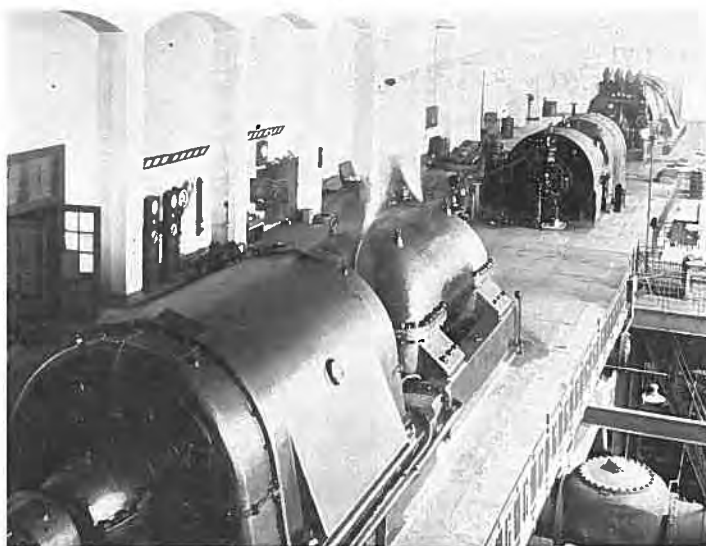


舊大阪電燈會社納（現大同電力春日出第二發電所）
12,500 キロヴォルト アムペア 力率 80 パーセント
11,000 ヴォルト 1,800 廻轉（毎分）60 サイクル
三 相 閉 鎖 通 風 型 交 流 發 電 機

ターボ發電機も豫定通り工事進捗し、製鐵所、鐵道省其他各方面から多數の方々の御來所を得まして昨年十一月十四日所期の成績を以て無事に工場試験を済まし、同月中に八幡製鐵所へ納入致しました。

本發電機は製鐵所の既設工場設備の電化、並に將來擴張せらるゝ工場の電源となる極めて重要なもので、且又國産電機品中劃期的の大容量のものであつて、其製作を當社に御下命下されましたのは全く平常國家産業の發達を念みせらるゝ製鐵所御當局の御英斷に依るものであります。吾々は其御趣旨に感奮し、又本機の成敗は近時愈々眞實味を帶び來りつゝある國産奨励の機運に影響する處決して尠なからざる事を思ひ其製作

度々御懇切なる御指導を賜はりましたことは吾々の深く感銘致して居る處であります。



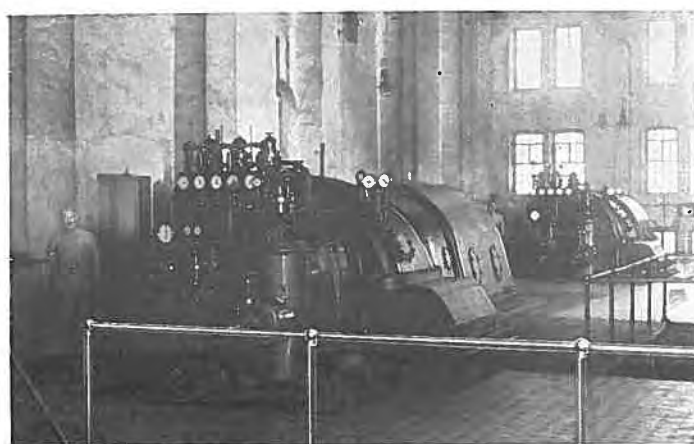
鬼怒川水力電氣株式會社納
8,889 キロヴォルト アムペア 11,000 ヴォルト 1,500 廻轉（毎分）
25 サイクル 三 相 閉 鎖 通 風 型 交 流 發 電 機 二 臺

が、數年前より製鐵所にて其製作を開始せられ、今回 25,000 キロヴォルト・アムペア發電機製作に當り當方の規格により、特に優良なる鐵板を御供給願つたのであります。其厚み 0.35 耗、シリコン含有量約 3% で其他透磁率鐵損失等の諸點も寧ろ豫期以上に良好で、斯る優良なる電氣鐵板が國內に於て製作せらるゝ様になりましたことは正しく本邦電機製造界の一大福音を考ふるのであります。

當社で今日斯る大容量發電機を製作することが出来ましたのは、上述の通り全く製鐵所御當局の御英斷の賜であるを考へますが、三菱ターボ發電機の歴史も随分古いもので、其製作に着手後已に廿年の星霜を経過致しました。廿年

経てば孩兒も立派な一人前の人間になります。今日 25,000 キロの完成を御吹聴致しますのは此廿年の歴史に對し、却て吾々の努力が足らなかつたことを告白する様なもので、内心慚愧の感が致すのであります。當社の姉妹會社たる三菱造船會社がターボ發電機製造界の先達たる英國「シー、エー、パーソンズ」社と提携致しましたのが明治三十七年で、丁度廿五年前であります。其から四年後の明治四十一年には早くも 500 キロワットのもの一臺を製作致しました。之は 40 サイクル 2,400 廻轉(毎分) 3,500 ヴォルト、Salient pole 型

の發電機で國產ターボ發電機の先驅をなしたものであります。其後不斷の研究経験を重ね、大正六年から七年にかけて大阪電燈會社の御注文により 10,000 キロワット、發電機四臺を製作致しました。當時の 10,000 キロワットは今日の 50,000 キロワット或は其以上に匹敵するものであります。當社は當時恰も世界大戰中で材料の輸入殆んど杜絶せしため、適當



南滿洲鐵道株式會社納
6,2500 キロヴォルト アムペア 3,500 ヴォルト 3,000 廻轉(毎分)
三相交流發電機 二臺

なる材料を得ることが不可能であつたにも不拘斷然其製作を御引受致しました。此如き外部の困難なる事情に加ふるに當時の吾々の経験、技術が未だ充分でなかつた爲め製品に多少の故障を發生し、更に發電機自体の故障以外にも各種の事情が錯綜して一時當社發電機の聲價が地に墜ちた感のあつたことは眞に遺憾の極み其でありました。然し後本問題も解決致しまして吾々は倍々製造技術の研究に精進致して参りましたが、更に廣く先進國の技術を取入れる必要あるを感じました結果、大正十二年米國ウエスチングハウス社と提携の

上、其廣汎にして洗練された技術、経験を自由に吸収し得る様になりました。茲に於て吾々は技術上一段の進歩と自信をを獲得するに至つたのであります。

然し他方歐米に於けるターボ發電機の發達は眞に目醒ましきものがありまして單位容量は倍々増大し今日に於ては、

208,000 kw. Cross Compound,
Three Elements ;
160,000 kw.
Cross Compound,
Two Elements ;
94,000 kw.
Tandem Compo-
unds ; and 65,000
kw. Single Cylin-
der.

の如き大容量のものが續々完成されつゝあるのであります。

本邦に於ても電氣事業の顯著なる

發達に伴ひ、ターボ發電機の單位容量も亦從つて増加の傾向があります。吾々は 25,000 キロヴォルト・アムペア發電機の製作に依り、此種大容量發電機の製作に就て自得するところが多々ありましたので、之を土臺とし更に研究を續けて國產大容量發電機の完壁を期し、聊かたりこも本邦電氣事業界に貢獻致し度いことを願ひて居ります。

茲に 25,000 キロ發電機成るに當りターボ發電機製作に對する當社の微衷を披瀝して大方諸賢の一層の御指導御援助を賜はらんことを御願致す次第であります。

25,000 Kv-a. ターボ発電機に就て

長 崎 製 作 所 關 義 長

數年以前から八幡製鐵所に於て發電所増設の計畫があり、その機熟して愈注文になつたものが本發電機でその定格は下の通りである。

25,000 キロヴォルト アムペア

3,500 ヴォルト

力率 80%

周波數 25 サイクル

廻轉數 1,500 毎分

循環通風回轉磁極型

この發電機は當長崎製作所で製作し昨年十一月十四日工場試験を終へ只今製鐵所構内で組立中のものである。併し工場試験は蒸汽設備の關係上甚だ簡單なものであつたが遠からず實際負荷をかけて運轉される筈でその節は充分な試験を施行

し改めてその結果を報告する機會があると思ふが工場運轉の終了を期して茲にその大体の構造を記述するこゝにする。

固定子の構造

1. 鐵心 電氣薄鐵板は厚さ 0.35 耗で八幡製鐵所特製の純國產品である。本品は諸試験の結果外國品に優ることも劣らないことを確め得た。國產品としてかくも優秀な鐵板を得ることは本邦電機製作業者の大に意を強くする所である。この鐵板の使用量は實に 74 噸に達し、打抜いたもの、正味重量は 47 噸餘で、セグメント總數は約 65,000 枚である。之を數十部分に分割してその各の間に通風隙を置き所謂複式放射通風型に積

み重ねたもので、全長 2,540 耗内徑 1,300 耗である。此等セグメントは打抜作業後焼鈍爐内で慎重な注意を以て焼鈍し、機械作業による材料組織の變質を矯正して鐵損を極度に減少せしめたものである。試験の結果



發電機：—25,000 キロヴォルト アムペア 3,500 ヴォルト
力率 80 パーセント 三相 25 サイクル
1,500 廻轉(毎分)閉鎖通風型交流發電機
タービン：—20,000 キロワット 1,500 廻轉(毎分)
二汽笛三菱ツェリー タービン

による焼鈍後の鐵損は焼鈍前の鐵損の約 85% 以下に減らされてゐる。又鐵板には耐熱絶緣塗料を塗布、乾燥して更に適當の距離毎に耐熱絶緣紙を挿み各鐵板間を細かく完全に絶緣して組立て、鐵心全体としての渦流損失を出来るだけ少なくしてゐる。鐵心の兩端には非磁性金屬の押へ金を用ひ、且鐵心端の空隙を段々に廣めてフリレンジングによる端部の過熱を防止し、尙ほ冷却空氣の進入を易からしめて居る。

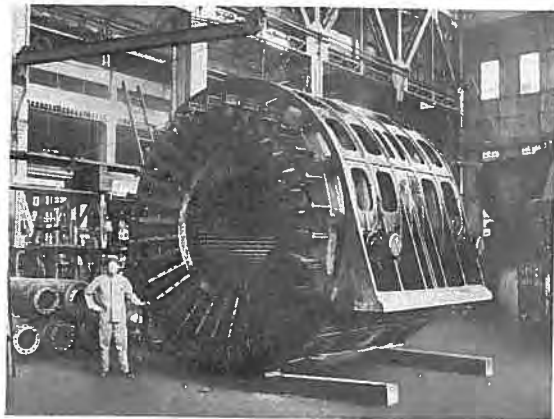
2. 線輪 導体は渦流損失を減ずる爲め小面積の軟銅帶數十本を並行に使用してある。この素線の全長は約 20,000 米に及びその總重量約 6.8 噸である。一線輪の長さは 9 米、その重

量約 113 匁で、型捲或は諸取扱をなすに職工五人の力を要した。之をインボリユウド型二層捲にし、素線は各別にマイカテープで絶緣し、尙ほ端部に於ては適當な交叉接續を行ひ渦流損失を防止してある。溝内に挿入すべき部分は當社獨得のマイカルタフオリューミン・マシーンによつてマイカルタ絶緣法を施してある。本法は良質マイカを主成分とし、其の製作中接合材として用ふる纖維質材料は最少限度に止め、含有するマイカの量は同種絶緣物中最多量で、之を使用温度以上の高温で均壓の下に特殊作業で捲附け、些少の空氣泡も残さない様にしたも

ので、他の諸絶緣法の遠く及ばない所である。かくして出来上つた絶緣は A.I.E.E. 規則の B 級に屬するもので種々の特徴を有して居る。

又發電機故障の大部分を占める溝出口に於ける絶緣に對しては特に注意を拂ひリーケージパツスを長くし、且絶緣物間隔片を以て堅く締付けてコイルが全く動かぬ様にして此の部分の弱點を除去してある。而して此等線輪の端曲部の取付けに關しては本機が 4,125 アムペアの大電流機械であるから、短絡時に於て線輪にかゝる應力が莫大である事を考慮し、非金屬及非磁性金屬の支持物で充分強固に押へ付け、如何なる應力を受くるも決して曲線部が移動破損

する様な事がない様特別の注意が拂つてある。尚ほ各線輪間には別の間隔片を挿入して一定の間隙を保ち通風をよくして一様に冷却される様にしてある。



固 定 子
鐵心を積み終り線輪支持金具を取付けた所

3. 固定子框及び其他の固定部 固定子框は外徑 3,760 耗、内徑 2,540 耗、長さ 2,840 耗の鑄鐵製で熔解鐵量 46 吨、仕上重量約 34 吨である。固定子框は第八頁に掲載の圖に示す様に函形で通風路として三室に區分し、中室はトンネルに依り冷却空氣を鐵心に導き、兩端室は排氣路に當て、ある。本框の仕上げは特に大なる機械を要し同時に熟達した技術を要する事は實に想像外である。外部は磨薄鐵板を張り重量の輕減と同時に外觀の美を備へてゐる。兩端の側覆は二重であつて外部覆と軸との接觸面は通常のメタルパッキングをなすと共に、内部の高壓の空氣の一部をこの間隙に導いてエアーパッキングをなし、完全に塵埃、炭素粉及び油蒸汽等の浸入するのを防いである。軸承は油循環式で軸承外に油の洩れないう様完全にパッキングを施してある。又ペデスタルは特殊の構造で、

必要があれば運轉中에서도軸端、軸承或は接手の状態を檢査し得る様にしてある。

近時諸發電所に於て頻々として起る固定子導線引出口の故障に對して

は深く研究をなし電氣的のみならず機械的にも充分に補強施設をしてある。

固定子線輪及び鐵心は最高温部に挿入された六個のサーモカップルに依つて檢温する裝置である。又軸承金、軸承油、固定子框内の進入空

氣、鐵心及び發電機外空氣通路の出入空氣の各は適當の溫度計で測定して常に各部の溫度を檢し、冷却空氣の溫度に對しては特に警報電鈴を附けて發電機運轉の安全を期してある。

回 轉 子 の 構 造

1. 軸 体 母体は鍛高張力炭素鋼で荒削全長 8,000 耗、重量約 30 吨である。軸承間距離長く高速度の廻轉子なる故その材質の撰擇、試験は工

之に 36 條の溝を切り、その底部には通風溝を切つて廻轉子内部の冷却に備へてある。周邊速度が大きくて齒及び楔にかゝる應力が大きい爲め、此等の形に充分の考慮を加へ應力の最大點に於て 20% の過速度に對しても十分安全な様に設計してある。

又表面には下圖に示す様に全面に亘り多數の小溝を切り冷却面積を約三倍にして廻轉子の溫度上昇を著しく減じてある。

2. 線輪 導体は扁平な軟銅帶で重量 4.7 吨、全長 6,700 米である。之を適當の裝置によつて形作つた後曲角に於ける厚みの不同及び材料の變質を矯正してある。線輪は其の使用個所に應じて少なくとも攝氏 150 度以内では何等變化しない不燃質物質で緣絶してある。

特に溝内の絶縁は良質のマイカナイトで既定の型を作り、更に其の外面を全部鐵板で補強し、此鐵板は溝の内面に全く密着せしめ振動のため線輪の移動するのを防ぎ且長時間運轉中高速度の冷却空氣の激衝により絶縁の磨耗する恐れのない様にしてある。かくして適當の熱處理をした後、非磁性金屬の楔によつて支へてあるのである。



廻 轉 子
線輪を入れ終つた所で保持環を取付ける前である

作法と共に重大な問題で多年の経験により材質を充分吟味し機械的に電氣的に化學的に出來得る限り嚴密な試験を施してある。仕上げたものは外徑 1,170 耗全長 7,560 耗である。

端曲部は溝外にあつて大なる遠心力の作用を受ける。若し此の部が少しでも移動したら忽ち絶縁を破り故障の原因となるから捲線は雲母、石綿等高級の絶縁を用ひ電氣的機械的

に安全にすると共に、線輪相互間には耐熱絶縁物を挿入し其の移動を防いである。

3. 線輪保持環及び其他の廻轉部

斯して出来た線輪は電流で熱しながら充分に締付けた後、弾性限度毎平方耗 50 珎以上の良質ニッケルクローム鋼の保持環で支へ、端部を軸と同一物であるか

の如き状態となし、永年の使用にも何等の故障をも生じない様に製作してある。尚ほ之に平衡環を備へ線輪端部を保護すると共に、平衡の調整に用ひる。煽風器は軸の両端に取付け側覆内約 6.5 時の壓力で毎分

54,000 立方呎の空氣を供給して居る。又滑動環は焼嵌された二重環でこの内外環の間に特殊の方法で導線を取付け、外側環は良質鋼を使用し刷子による磨耗を極度に少なくしてある。

勵磁機

本機の定格は次の様である。

120 キロワット 220 ヴォルト

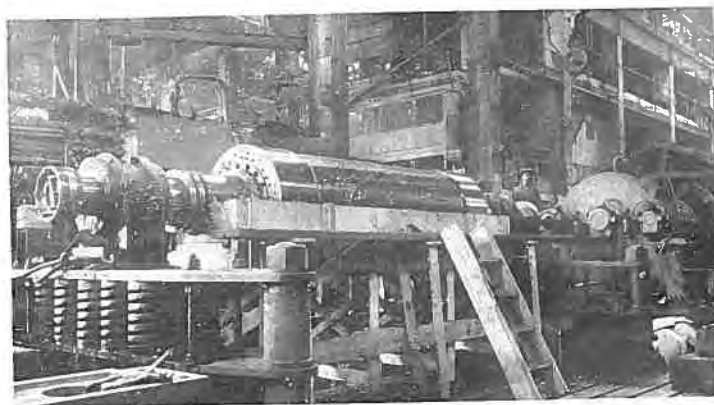
1,500 廻轉(毎分)

六極 複捲 開放型

發電子は軸承を省き主發電機軸に直結懸垂して長さを著しく短縮してある。而して各部の工作は最新の技

高速度であるから、整流子の設計工作には特に周到な注意を拂ひ、整流作用の完全を期してある。

斯くして完成されたものは發電機側全長 8.4 米、幅 4.9 米、床面よりの高さ 3.23 米、固定子の重量 97 珎、廻轉子重量 33 珎で發電機總重量約 160 珎である。



廻轉子の乾燥

乾燥函の上半部を取外した所

術に依り優良な材質を撰擇使用して機械的強度を充分にし、以て懸垂の爲めに生ずる不平衡の集積に對しては精密な結合をして決して振動を起さぬ様綿密に平衡を調整してある。ターボ發電機に直結される勵磁機は

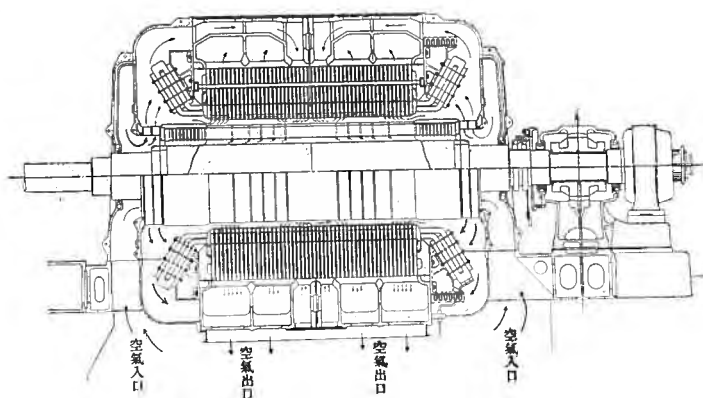
通風装置

1. 機械内の通風

機械内では下圖矢の方向で示した様に軸端の煽風器により吸込まれた冷却空氣は大略次の三路に別れる。

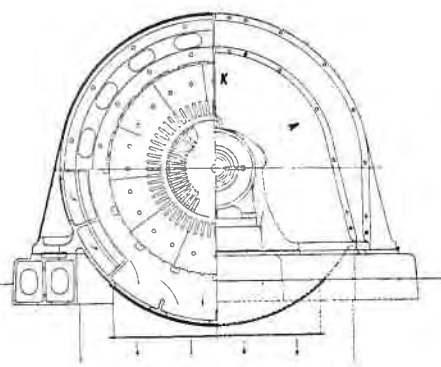
1、煽風器から出た空氣は固定子線輪の端曲部を冷却し固定子框内の

トンネルに入り、鐵心背の中央に出る。鐵心は多くの小部分に分割されて居るから固定子内に發生した熱は遠く傳導する要なく直ちに冷却空氣に奪ひ去られて空腔に出る。依つて固定子各部の温度上昇が均一で冷却



25,000 キロヴォルト アムペア ターボ發電機斷面圖

(通風路を示す)



同左(側面)

作用が有効であるからこの複式放射通風型を採用する時は固定子の長さを著しく短かくする事が出来、従つて軸承間距離も短くなり、發電機運轉上多大の安全度を増す利益がある。

ロ、冷却空氣の一部は平衡環の孔から保持環内に入り廻轉子線輪端部を冷却して母体の通風溝に入り線輪及び軸体を冷却して放射溝から空腔に出る。

ハ、又一部は直ちに空腔に入り鐵心面を冷却する。一方廻轉子はその表面溝によつて大に冷却を助けられる。かくして空腔に集つた冷却空氣は一緒になつて空腔面を冷却しながら鐵心の排氣部に移り、この部を冷却して固定子框内の排氣室に集り、下部のエヤートランクに導き出される。

2. 機械外の裝置

エヤートランクに集つた高温度の

空氣は左右に分れて基礎コンクリート内に設けられた冷却器に入る。冷却器は凝汽器に類似し、多數の放熱子を有する水管を配置しその中に高温度の排出氣を通して冷却する様になつてゐる。この水管は堅型を撰び、管中に水垢の附着するのを防ぎ、容易に掃除する事が出来る様にしてある。

尙ほ本機の冷却器は 24 個体から成り、各自容易に取外し修理し得る様に設計してある。かくて冷却された空氣は發電機の下室に集り前後に分れて兩端覆の下に至り煽風器に吸はれて循環するのである。

密閉通風裝置

上述の様に本裝置に於ける通風路は全く密閉され同一の空氣を用ひて冷却作用を行つてゐる。最近の大なる發電機は皆この方法を採用して居る。今その特長の二三を擧ぐれば次の様である。

1. 空氣通路及冷却裝置等は大部分發電機基礎コンクリート内に据付け得るから發電所内の場所を充分に節約する事が出来る。

2. 發電機が萬一發火しても短時間で自然消火し、又簡単に消火裝置を取付ける事が出来る。

3. 通路が密閉されて居るから運轉中不快な音響の洩傳する事なく所内が靜穩である。

4. 全く同一空氣を使用するから他の裝置の様に長時日の間に塵埃の流入蓄積する恐れがない。

5. 冷却裝置に故障を生じた場合も運轉中のまゝ取替修理する事が出来る。

尙若し冷却器全部の運轉を止むる必要が生じた時にはこの通路の一部に設けられた特殊の裝置により床の上から簡単に開放通風に切換へる事が出来る様にしてある。

25,000 キロ タービンの特徴

三 菱 長 崎 造 船 所 小 松 米 治

本機は製鐵所當局の國產獎勵の趣旨により特に製作御下命を蒙つたものであるから眞に國產獎勵の名に恥じざらんが爲、又此多大の御愛顧に報ひんが爲日夜最善の努力を續け設計、材料、並に工作の諸點に就いても特に留意し大型國產ターボ發電機の完璧を期したものであるが十一月十四日無事工場試験

を終了、同月二十八日納入を了つた。就ては聊か本タービンの特徴を記述して御参考に資したいと思ふ。

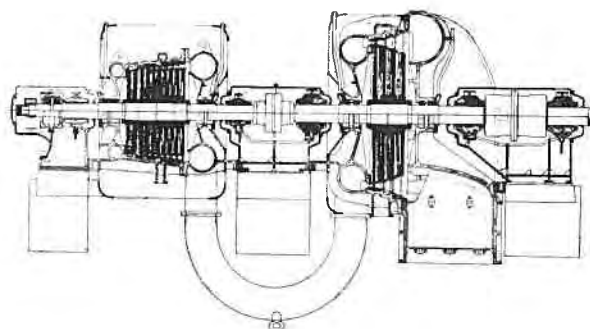


第 一 圖 工場内タービン外形

因に最近御注文を受けた鐵道省東京汽力發電所納入の三萬基タービン一臺も大体此の製鐵所のタービンと同様であるが多少其の仕様、構造に於て異なる點あり、其の詳細は更めて報道する機會があると思ふ。

型 式

オール・インパルス・ツェリー型
二気筒タービンであつて後段要目表
に掲げた様に高圧タービン十段落、
低圧タービン四段落より成り將來タ
ービン中間段落の抽出蒸汽により給
水加熱を行ふ目的を以て第七段落、
第一段落及第一三段落の三箇所に



第二圖 タービン組立断面圖

蒸汽抽出口を設けてあつて凡そ攝氏
一〇〇度迄加熱し得る筈である。

特 徴

1. 運轉の安全度 回轉体と靜止体
との間隙は軸方向にも直徑方向にも
充分に與へ而も高能率を發揮し得る
から運轉中も極めて安全である。起
動に際して特に熟練技術者の細心の
注意を要することも無く暖機の如き
は極めて短時間で差支ない。

2. 蒸汽消費量 多年使用して効率
の低下が極めて僅少である。之は此
の型式のタービンの本質として翼間
隙の増減が比較的効率に影響するこ
と少なく、且又「カーチス」式段落の
如き極めて高速度の蒸汽を使用す
ることが無く、又翼材撰擇には特に意
を用ひて居るからであつて翼の磨損
の如きは全く憂ふるに足らざるもの
である。

蒸汽速度と周速度との組合せは多
年の経験と研究との結果から實績を

基礎として最も適切なものとし、靜
動兩翼角度の撰定に當つては實際及
び理論の兩方面から最善の工夫を凝
らして居る。就中インパルス・ター
ビンに於て最も重大な役目を演ずる
所の噴口の型式はツェリー型ター
ビンの特許となつて居るもので噴射
蒸汽をして最も適當な方向を探らし

め、完全に動翼
中に導入され
得る様な構造
とし、此れによ
つて動翼々端か
ら蒸汽を逸失す
ることや、亦シ
ユラウドを噴射
蒸汽で突上げ翼
のチップ過大の

應力を生ずる様なこと等を避け得る
と同時に蒸汽エネルギーは最も確實
に有効に利用されることが出来るこ
とになつて居るのである。

又一方に於て、噴口入口側の角度
は動翼から放出する蒸汽の方向に應
じて適當に撰定し、殘餘速度の利用
をも忘れぬのである。

噴口の構成に
關しては後日機
會を得て詳述す
ることとする。
尙翼の形狀に就
ても亦獨特の法
式を用ひ輕負荷
に於て其の蒸汽
速度が計畫の數
字に比し著しく

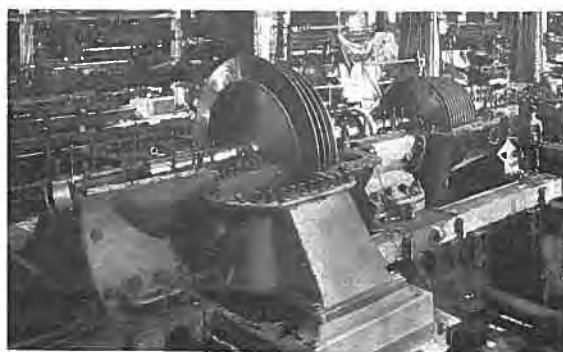
減少しても他のインパルス翼に見る
様な翼背に衝突して効率を低下し翼
の磨耗を促進する様なこと無がい。
これは翼背が比較的肉薄く蒸汽導入

に有利な爲である。殊に低壓部に於
ける様に水分を含む蒸汽の働く際に
は蒸汽に比して水分の比重が高く其
の速度も常に低下するから唯に輕負
荷の場合でなくとも翼背衝擊の機會
が生じるから斯る場合に此の翼形の
効果は特に著しく發揮されるのであ
る。

以上述べた所によつて本機が負荷
の比較的廣い範圍に於て高能率であ
る所以を背かれるものと思ふのであ
る。

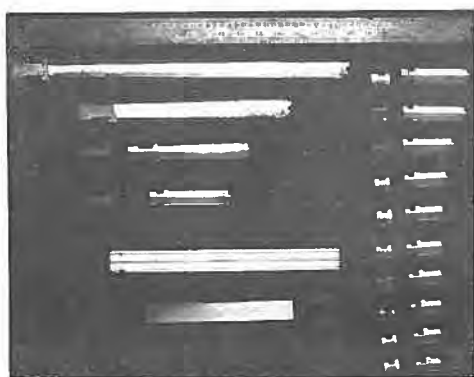
3. 耐久力 各共獨特の噴口、翼形
を採用して翼の全長に渡つて仕事の
分擔を均等ならしめて翼の磨耗を減
じたのこ、元來磨損の生ずる箇所の
極めて少ない「タービン」型式であ
るこに加へて其の使用材料は充分に
吟味し、更に適材を撰定してあるか
ら堅牢な構造と相俟つて其の耐久力
は比肩するものが無いと言ひ得るの
である。

翼材に就ては不斷の調査を怠らず
其の使用箇所の状態、蒸汽の性質等
を考慮し最も適切な材料を撰擇使用
するのである。殊に「ステンレス・



第三圖 工場内に於て組立中のタービン

スチール」が國産品として外國品を
完全に壓倒し得る優良な製品を内地
市場に獲らるゝことになつたことは我
等の大いに意を強うする點である。



第 四 圖 動 翼

4. 簡単確實なる調整装置 最少数の絞弁によつて調整を行ひ、従て此の調整機構からの蒸汽漏洩箇所が極度に減少される。而も極めて複雑で醜い形体を有する装置を必要としないからタービンの美観を傷ふことが無い。之は本機の一特徴といふことが出来る。

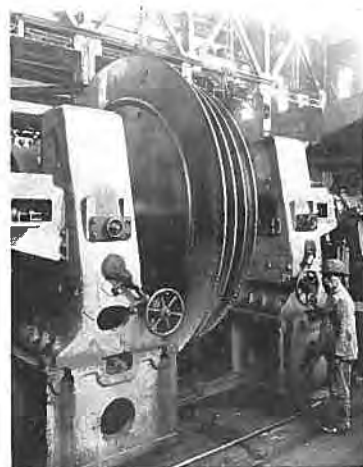
本装置は油壓式であるから使用蒸汽の初壓力等の影響を受けることも無く、又油壓力に多少の變動があつても何等支障なく完全に且つ迅速に調節することの出来る様な構造である。

5. 推力の釣合装置 本タービンは「等壓」の原理に基いて居るから軸方向の推力の存在せぬことが原則である。従て推力承に特種の構造を工夫して反つてこれが爲に蒸汽漏洩の機会を作り、熱損失を招く様な不利が無い。推力承は軸車室或は「ダイヤフラム」この關係位置を保持するのが其の主要な目的であつて、推力の僅少なことは即ち故障の起る箇所を夫れ丈減じたことになるのである。

6. 検査容易 本機は各部の構造が簡単であるから点検或は換装が容易であつて特殊の技能を要求する箇所が少い。

7. 簡易安全な翼植込方法 翼の植込には填隙鋸締、或は螺釘締の方法を用ひる事なく、翼車の全外周にT形溝を穿つて翼の根本の形狀をこれに嵌合することが出来る様にしてこれを入念に裝入すれば足りるのであつて運転中に翼根の弛緩する様なことが無いのである。

8. 蒸汽填座 炭素衛帶式或はラピンス式を其使用状態に應じて適宜撰定し、何れも潤滑或は冷却等の装

第 五 圖
バランスングマシンに乗れる
低壓タービン軸車

置を要せず、取扱上の手数も省け、且つ潤滑油中に凝結水の混入する憂も殆ど無く、蒸汽漏洩防止の目的を達することが出来るのである。

9. 取扱の容易 前述の如く暖機が短時間で済み起動が速かであることは何れの発電所に於ても最も要望される所であつて、この點は運転中注意を要する箇所

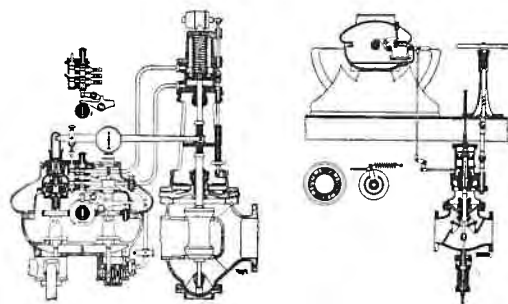
の少なく、而も操作が確實であること、共にこのタービンの特徴とする所である。

10. 輪廓の美 簡単な構造は我造船所一流の工作法と相俟つて反つて輪廓の均整、外觀の美を發揮し得るのである。

附 工場試運転概況

本機の工場試運転は十一月十四日無事終了の旨先に記載したが、今當日の様を参考として略述することとする。但し工場設備其他の關係上負荷試験は現場据付後に施行することとして當日は之を省略し、無負荷運転及エマーゼンシー、ガバナー試験を行ふた。

1. 準備 本機の復水装置は既に八幡製鐵所へ納入済であつて本試験に於ては之を使用しなかつた。先づ高低壓タービンを發電機と連結して定位置に据付け、高壓タービンの排汽は直接工場備付の復水器に導き又低壓タービンには單にグラント・スチームのみを送り復水器真空内で空轉する事が出来る様に配置し、主蒸汽は工場備付の汽罐から6吋管二本によつて高壓タービンのみに導くとした。此際高壓タービン第一及第二段落の噴口は其下半部を塞いで置いた。斯くしてタービン及發電機の回



第 六 圖 三菱ツェリー型タービンの調速装置並に安全閉鎖装置の機構を示す

三 菱 電 機

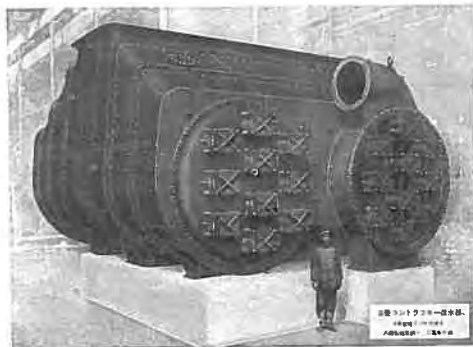
轉狀態を精細に調査したのである。

2. 起動 豫め暖機弁を開き徐々に暖機を行ふと共に起動油ポンプを運轉し、其油が軸承及調速裝置に充滿し油壓每平方糎 2 乃至 2.5 匠に達したとき主絞弁が自然に開くに至つた。而して主蒸汽壓力及真空度を夫々每平方糎 14 匠及水銀柱 710 耗に保ちタービン蒸汽噴口前壓力凡そ每平方糎 4.93 匠に及んで起動することが出来た。

3. 暖機 一旦起動した後主塞止弁を一時閉鎖し各部に異常の無いのを確めた後再び微開し、徐々に廻轉せしめて暖機を行ふこと約 30 分に及んだ。

4. 廻轉の整定 暖機 30 分で徐々

に主塞止弁を開き、約 20 分許りで毎分 1,500 廻轉の正規速度に達した。此際蒸汽並に真空度狀態は次に



第七圖 復水器外形

示す様である。

主蒸汽壓力	每平方糎 14 匠
タービン噴口前壓力(真空)	
水銀柱	304 耗
排汽真空度	同 710 耗

此の狀態において約一時間運轉した後軸承最高溫度は攝氏約 50 度を示した。

又ガバナーの模様を見るに毎分 1,360 廻轉に達したとき始めて作動し、毎分 1,500 廻轉で揚程 10 耗に達する。此の時の主絞弁の揚程は 5 耗となり廻轉は初めて整定した。

5. 危急調速器の調節 毎分 1,620 廻轉で本裝置が作動する様に調節した。即ちこの廻轉は正規速度に比し 8% 過速度に相當するところになる。

要 目 表

A. タービン	
1. 型 式	三菱ツェリー、二汽笛、タ ンデム、インパルス單流型
2. 容 量	
經濟出力	20,000 キロワット
最大出力	25,000 キロワット
3. 廻 轉 數	1,500/毎分
4. 使用蒸汽壓力	25 匠/每平方糎
5. 使用蒸汽溫度	370 度 攝氏
6. 經濟出力ニ於ケル 蒸汽消費量	4.27 匠/基時間
7. 段 落 數	
高壓タービン	10 段落
低壓タービン	4 段落
8. タービン全長	11,350 耗
9. 最大外衣直徑	3,900 耗
10. 主蒸汽管	
汽罐室ヨリ汽水 分離器ニ連ル	350 耗 口徑管 1 本
主塞止弁ヨリ 主絞弁ニ連ル	250 耗 口徑管 2 本
11. タービン油槽容量	5,500 立
12. 油冷却器表面積	75 平方米
13. 油冷却水々量	50 立方米/毎時
14. 最後翼々長有効	416 耗
15. 最後翼平均直徑	2,800 耗

B. 復水裝置	
1. 復水器	三菱コントラフロー、 ツツイン型
冷却面積	3,230 平方米
冷却水溫度	27 度攝氏
本体全長	7,386 耗
全 全 幅	5,596 耗
全 全 高	5,000 耗
2. 空氣抽出裝置	三菱「コントラフロー、 ロータリー、カイネチ ク、エヤーポンプ式」
型 式	
數 量	2 組
蒸汽作用抽出器 蒸汽壓力	10.55 匠/毎分
補助冷却器面積	20.6 立方米
カイネチックボ ンプ出口壓力	2.81 匠/每平方糎
カイネチックボ ンプ電機馬力	55 馬力
同 右 廻轉數	1,500
3. 復水 唧 筒	
型 式	3 段式タービン唧筒
數 量	2 基
水 量	91,760 匠/毎時

吐出水頭	18.3 米
電機馬力	30 馬力
同右廻轉機	1,500/毎分
4. 主冷却水唧筒	
型 式	横置兩側吸込ボ リュート唧筒
數 量	2 基
水 量	62.5 立方米/毎分
全 水 頭	13 米
電機馬力	260 馬力
同右廻轉數	500/毎分

附 重 量 表

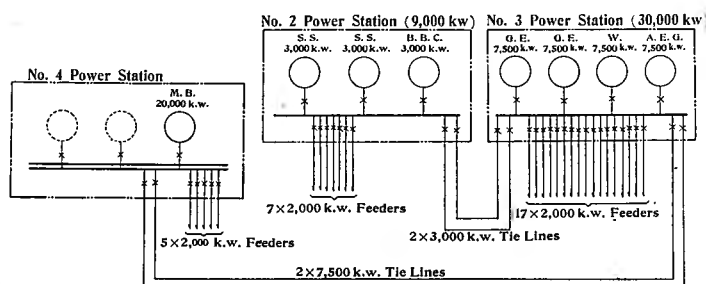
A. タービン	
1. タービン (高壓及低壓)	約 184,400 匠
2. 附 屬	約 20,000 匠
B. 復水裝置	
1. 復水器	約 78,000 匠
2. 補機其他	約 45,000 匠
總計	約 327,400 匠

八幡製鐵所 25,000 キロ 發電所用配電盤

販 賣 係 長 井 卓 夫

25,000 キロ三菱ターボ發電機を据 付るため製鐵所内に新設されつゝ、あ る發電所は將來 75,000 キロに擴張

は製鐵所の總發電容量は實に 100,000 キロヴォルトアムペアとな るのである。



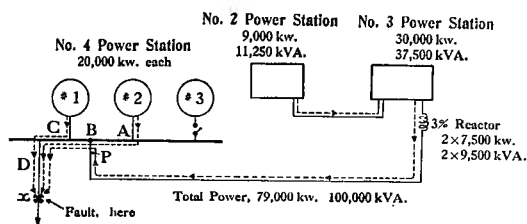
第一圖 製鐵所交流送電系統圖 3,500 ヴォルト 25 サイクル

の豫定であつて即ち 25,000 キロヴォルトアムペア、3,500 ヴォルト、25 サイクル、三相交流發電機 3 臺の大容量が二重母線、二重油入遮斷器方式を以て同所内に隅なく配電され八幡製鐵所の完全な電化が行はれるのである。

第一圖は同所交流發電系統圖であつて、此の發電所が新設された曉に

新發電所用配電盤は將來の増設に對し深甚の考慮が拂はれ設計、製作されたものである。特に弊社擔當技師の研究の焦點となつたものは母線に於ける最大短絡電流アムペアに對する配電諸器具の製作に 25,000 キロ發電機回路に於ける使用電流 5,000 アムペア用油入遮斷器の製作であつた。

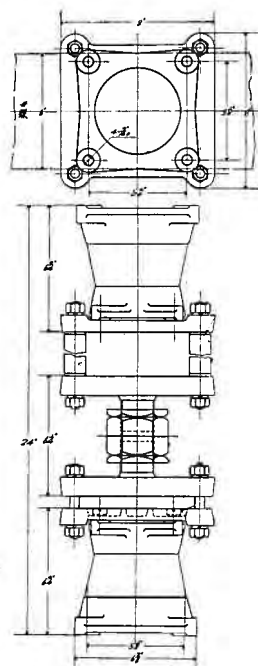
短絡故障電力の計算



第二圖 X 點に於る短絡故障電流圖解

Individual % Reactance based on total KVA;

No. 2 Station.	※ 10 (Assumed)	89
No. 3 Station.	※ 10 (Assumed)	27
No. 2 & 3 Comb.	10	20.5
Reactor.	3 (One line Only)	32
At point P.	(Neglecting Line Reactance)	52.5
No. 4 Station.	13 (#1, #2, Only)	23
At point X.		16
3 ∅ S.C. Kva.	625,000 (Symmetrical Max.)	
3 ∅ S.C. Amps.	103,000 (Symmetrical Max.)	
	180,000 (Unsymmetrical Max.)	
Approx. duty of oil circuit breaker, at proper time settg,		
	60,000 Amperes.	



第三圖 母線支持碍子外形

母線歪力の計算

母線歪力は計算の結果次の様になる。

相間距離部分	支持點距離	支持碍子一本の歪力
部分 C	28吋	45吋 6,500 ポンド
部分 D	18吋	60吋 7,500 ポンド★

∴此部の Stress Factor を 3 と假定す。

★此部の Stress Factor を 2 と假定す。

上記の計算により大体を察する事

が出来如く、主母線碍子は何れの饋電線の故障に際しても約 6,500 封度の歪力を受け各饋電線碍子はその線の故障に際して約 7,500 封度の歪力を受けることになる。主母線は故障による歪力を受くる度数が饋電線の夫に比し數倍に上るであらうと想像される。故に特に主母線の支持碍子には特殊の設計を施し上下二組の碍子により支持する様になつて居る。此支持碍子の構造は第三圖に示す様である。主母線に限らず凡ての支持碍子は最も強力なものをを用ひてある事は勿論である。

配電盤の構造

配電盤の型は考究の結果扇形机型操縱盤を採用した。即發電機盤はコントロールデスクミ計器盤から成り其他は全部直立盤を以て構成されて居る。第四圖は第一期計畫として据付けらるべき配電盤の組立圖面であつて第五圖は計器盤及直立盤の表面圖である。

配電盤の種類

新設の主配電盤は次の如きものである。

- イ、25,000 Kva. 発電機盤…1 組
- ロ、2,000 Kva. 二回線用饋電盤……………5 面
- ハ、2,500 Kva. 変圧器饋電線二回線盤……………1 面
- ニ、9,375 Kva. 二回線用母線連絡盤……………1 面
- ホ、二重母線用補助盤……………1 面

上記以外に補助電動機用配電盤等数面あるが之等は短絡電流に對し製鐵所多年の苦い経験から獨得の工夫が凝されて居る。之等に就いては後日稿を改めて述べる事とする。

各種配電盤が具備する諸器具は次の如きものである。

計器盤に取付ける器具には下記の如きものがある。

圓型交流電流計		
0,000 アムペア目盛	3 個	
圓型交流電圧計		
5,000 ヴォルト目盛	1 個	
電圧計切替栓	2 個	
圓型三相指示電力計	1 個	
圓型三相力率計 0.6-1-0.6 目盛	1 個	
圓型周波計	1 個	
圓型直流電流計 800 アムペア目盛	1 個	
圓型直流電圧計 300 ヴォルト目盛	1 個	
誘導型定時限過負荷繼電器	3 個	
誘導型差働繼電器	3 個	
多接觸繼電器	1 個	
三相積算電力計	1 個	
溫度指示計用切替スイッチ	1 個	
交流記録電圧計	1 個	

コントロールデスク上に取付ける器具には下記の如きものがある。

油入遮斷器用操作開閉器 (綠色表示燈付)	1 個
發電機界磁抵抗器用操作開閉器 (綠色表示燈付)	1 個
發電機界磁回路自動遮斷器用操作開閉器 (綠色表示燈付)	1 個
同期檢定器切替栓	1 個
速度調整電動機用操作開閉器	1 個
界磁抵抗器(勵磁機)用手輪	1 個
試驗用端子	

補助配電盤上に取付ける器具は、

双極 250 ヴォルト 600 アムペア 手働及電磁操作式自動空氣遮斷器 放電抵抗器付(發電機用)	1 個
双極單投界磁開閉器放電抵抗器付(勵磁機用)	1 個

コンパートメント内に取付ける器具には次の様なものがある。

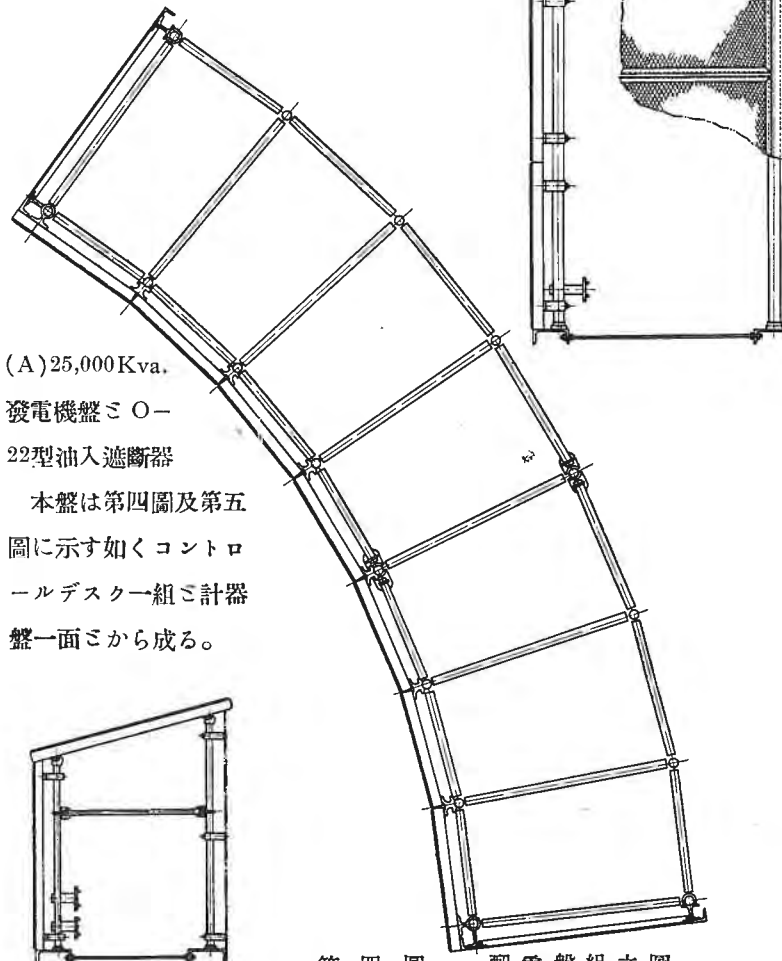
0-22型 7,500 ヴォルト 5,000 アムペア三極單投直流 220 ヴォルト 電磁操作式自動油入遮斷器、遮斷容量、45,000 ヴォルトに 於て 19,000 アムペア	2 組
單極單投切斷開閉器 3,500 ヴォルト 5,000 アムペア	12 個
變流器 3,500 ヴォルト 容量 50 ヴォルトアムペア變流比 $\frac{1}{1,200}$	9 個
計器用變壓器 3,500 ヴォルト 容量 200 ヴォルトアムペア變壓比 $\frac{1}{30}$	2 個
同上用電流制限抵抗器	1 組

(B) 25,000 Kva. 饋電盤

25,000 Kva. 饋電回数 11 回数より成り、二回線宛の器具を一面の配電盤に取付けて五面をなし、残り一回線と所内補助電動機の饋電一回線の各器具を一面に取付けた計六面から成る直立盤である。

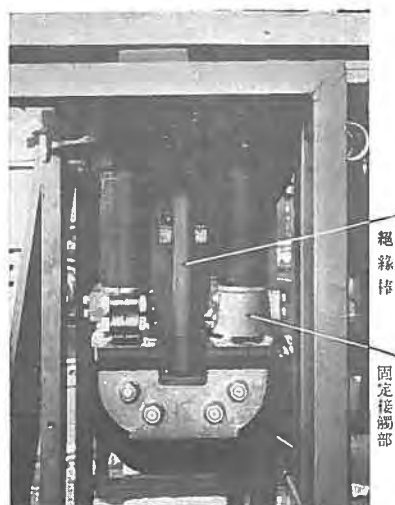
各配電盤に取付ける器具は、

圓型交流電流計		
600 アムペア目盛	2 個	
圓型三相指示電力計	2 個	
電流計切替スイッチ	2 個	
カード挟み	2 個	
油入遮斷器用操作開閉器 紅綠色表示燈付	2 個	
三相積算電力計	2 個	
誘導型逆時限過負荷繼電器	2 個	

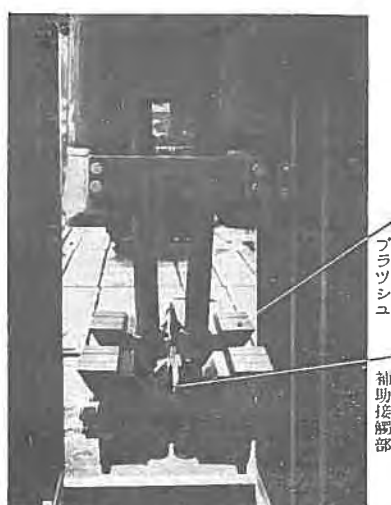


第四圖 配電盤組立圖

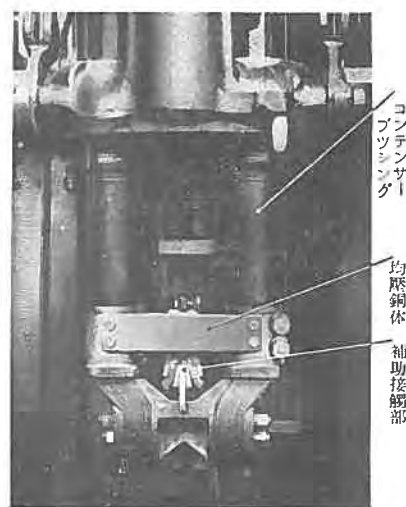
(A) 25,000 Kva. 発電機盤と 0-22 型油入遮斷器
本盤は第四圖及第五圖に示す如くコントロールデスクと計器盤一面とから成る。



第七圖 O-22 型
油入遮断器接触部の閉路状態



第八圖 O-22 型
油入遮断器接触部の開路状態



第九圖 O-22 型油入
遮断器接触部の均圧銅帯を示す

て居るから敏捷に操作することが出来る。

3. 他のパンチボードに比較して構造上据付や増設が簡単に出来、裏面接続電線の点検、修理も容易である。

O-22型油入遮断器

遮断電流、使用電流の大きな點で本邦製品の最高記録を示した油入遮断器であつて次の格定を有して居る。

規定電圧 7,500 ヴォルト
規定電流 5,000 アムペア
最大電流

(5秒間) 200,000 アムペア

遮断容量 4,500 ヴォルトに
於て 100,000 アムペア
油量 110 ガロン

重量 11,400 封度(油無し)

本器の設計製作に先立ち特に研究を要したのは閉路に於ける急激な衝動、短絡瞬時電流のターミナルブッシングに及ぼす斥力、常用時に於ける熱の問題等であつて即ち、

1. 本器は常用電流 5,000 ア

ムペア、可動接触部は第七圖及第八圖に示す様に平行、ブラッシュ式の構造を有し、重量が大なるため閉路用電磁石三個を使用して居る。従て牽引力が強く可動接触片引上に際して固定接触部に向つて急激な衝動を與ゐる。之を防止するため電磁石のストッパには空気ダツシユボツトが設けられて居る。

2. 5 秒間の最大電流 20,000 アムペアであつて此の電流が瞬時流れる

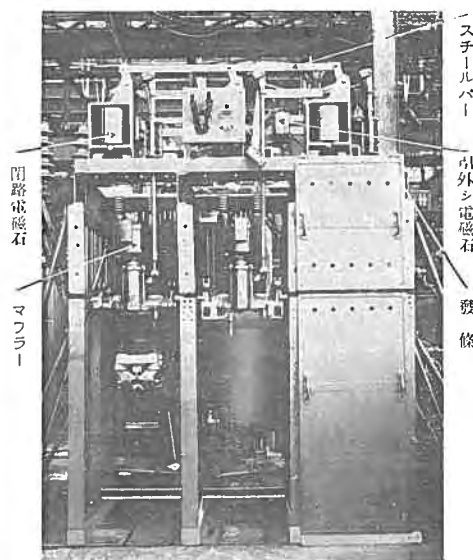
時にはターミナル、ブッシングには約 50,000 封度の斥力を生じる。之に對しては絶縁耐力が優秀であつて機械的に強靱な弊社特製コンデンサー型ブッシングを使用して居る。従て斯る大容量の遮断器であるが極めてコンパクトに出来上つて居る。

3. ターミナル・ブッシングはコンデンサー型ブッシングを 2 本並列に使用し(全体で 12 本)此の 2 本間に電圧の不均衡が生じるのを防ぐ爲め第九圖に示す様に接触部の足に均圧銅帯を附けて居る。

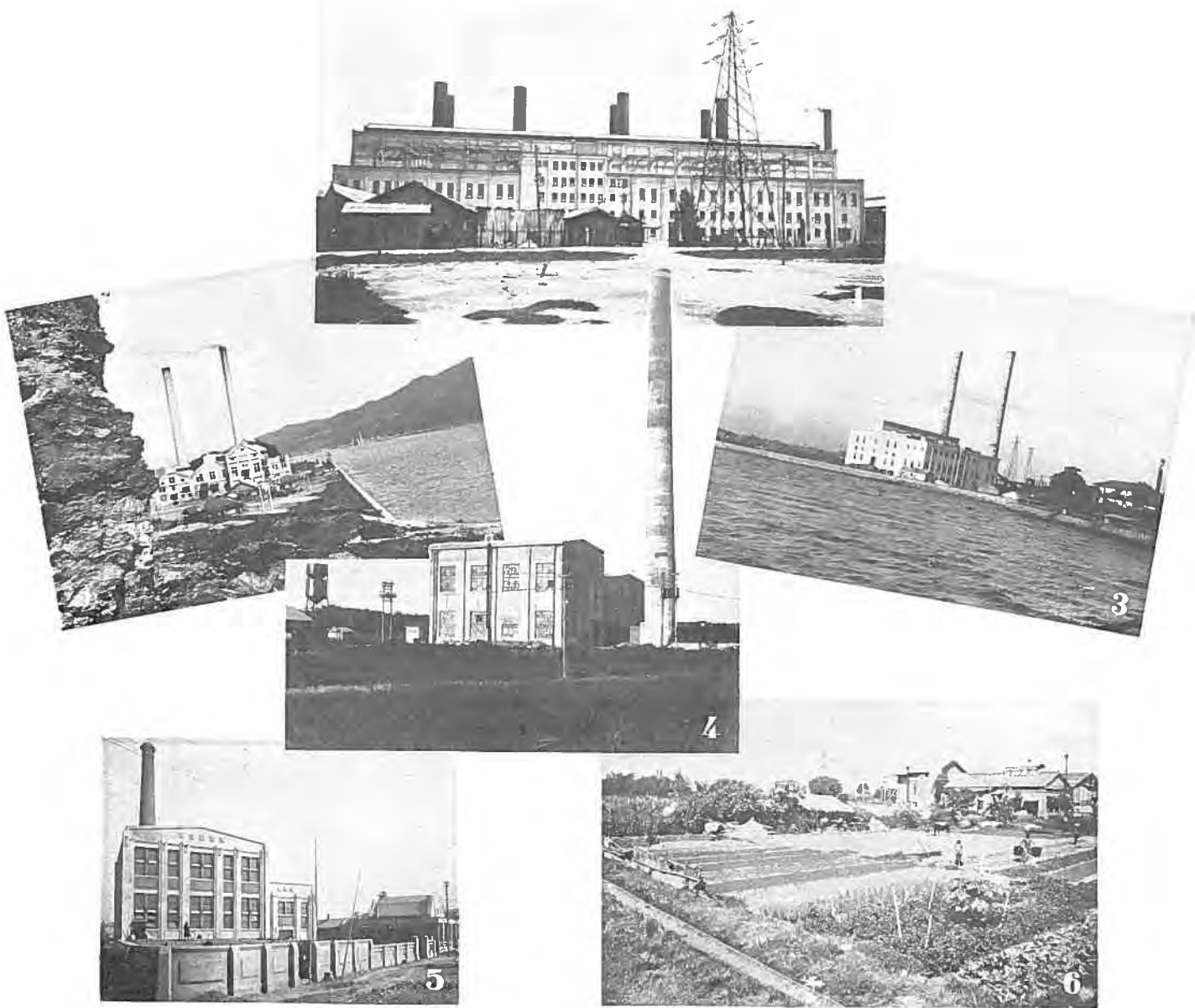
4. 使用電流が大きいからターミナル、ブッシングの貫通部分等に鐵を使用するゝ渦電流の關係上加熱する虞がある。従てカバー及び一極内の機構等は凡て磷青銅の鑄物を採用して加熱を防止して居る。

第十圖は斯の如くして出来上つた製品を示したもので本品の試験成績は極めて良好な結果を得たのである。

(本誌第三卷第十號参照)



第十圖
O-22 型油入遮断器



大正七年十月 1,000 キロワット 三菱ユングストローム ターボ発電機一臺を製作して以來今日に到るまで既に 37 臺 77,600 キロワット を製作納入しました。上の寫眞はその一部各發電所の外景であります。

- ①日本電力株式会社尼崎發電所 (5,000 キロワット一臺) ④新潟電氣株式会社 (3,000 キロワット一臺)
 ②京阪電鐵株式会社琴ヶ浦發電所 (5,000 キロワット二臺) ⑤天津日本租界民國發電所 (1,000 キロワット二臺)
 ③南海鐵道株式会社西發電所 (5,000 キロワット二臺) ⑥嘉義電燈會社 (1,000 キロワット一臺)

昭和貳年十二月廿五日印 刷
 昭和貳年十二月廿七日內務省納本
 昭和參年 一 月 一 日發 行

本 誌	壹部=付金貳拾錢
代 價	郵 稅 不 要

編輯兼 神戶市西須磨字中池ノ下八番地
 發行者 鈴木 貢 一
 印刷者 大阪市東區內久寶寺町三丁目 工文社
 長 谷 川 泰 三
 印刷所 大阪市東區內久寶寺町三丁目
 工 文 社
 發行所 神戶市和田崎町三丁目三菱電機株式会社
 神 戶 製 作 所