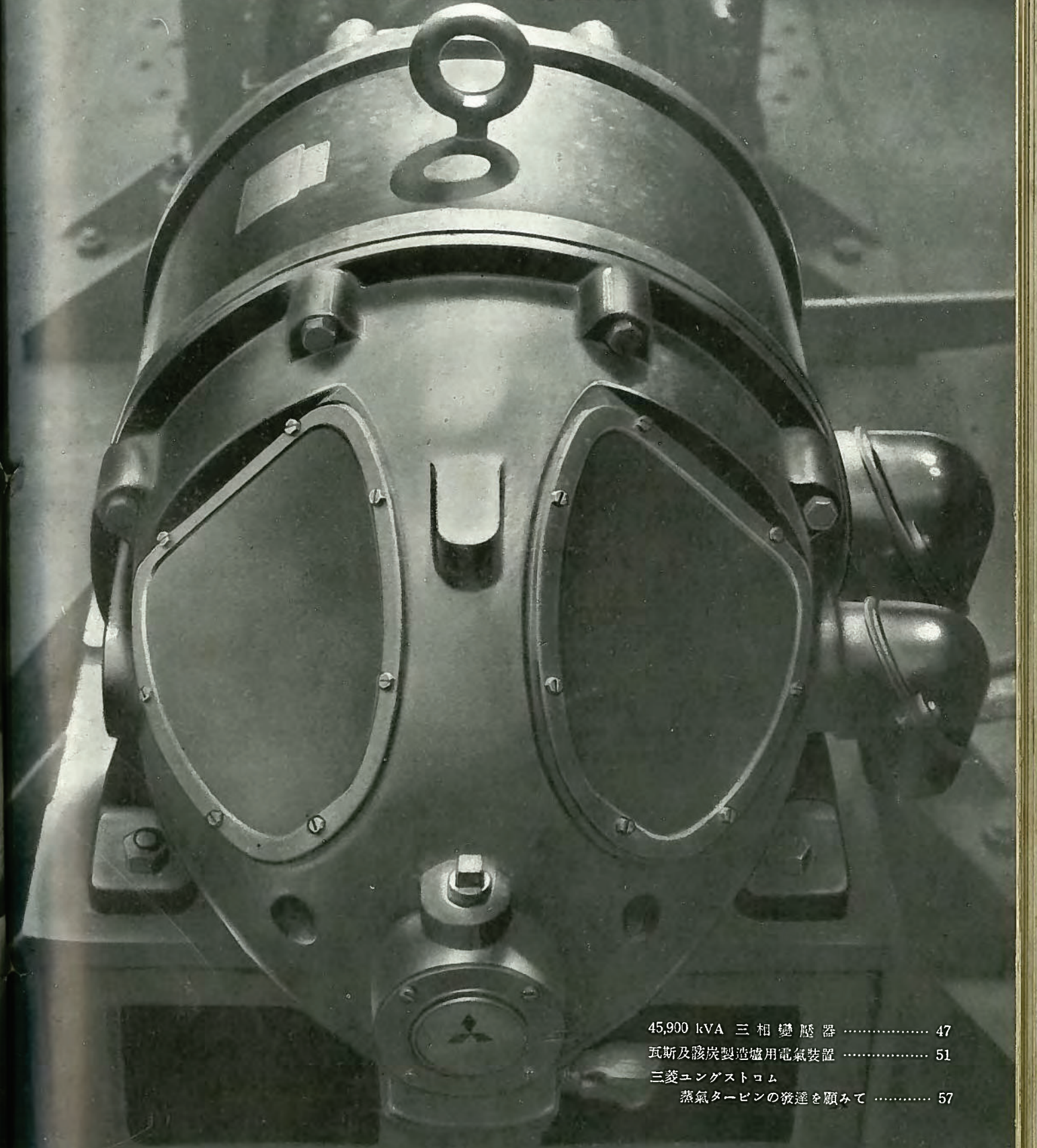


三菱電機

昭和十三年 第十四卷 第三號 三月



| | |
|----------------------------------|----|
| 45,900 kVA 三相變壓器 | 47 |
| 瓦斯及骸炭製造爐用電氣裝置 | 51 |
| 三菱ユングストロム 蒸氣タービンの發達を願みて | 57 |

三菱電機

第十四卷

昭和十三年三月

第三號

45,900 kVA 三相變壓器

神戸製作所 木村久男

緒言

台湾電力株式會社に於かれては水力發電による電力と併用して其の利用率を充分ならしむる爲に、昨年来基隆港外に北部火力發電所を建設して居られ、その電力は69 kV に遞昇して既設の水力送電系統に結びつけられる事になつて居ります。

本變壓器は發電機電壓 11 kV から送電電壓 69 kV に遞昇する爲使用せられるものであつて、その出力の大きいこと、大型變壓器に適する冷却方式として送油水冷式を採用して居る點などから云つて、本邦に於ても代表的な製品と目せられるものであります。以下之に就いて簡單なる記述を試みます。

仕様及び特性

出力及び電壓は次の通りであります。

| | | |
|-----|-----------------------|------|
| 一次側 | 43,750 kVA | |
| | 11,000-10,030-9,070 V | 三角結合 |
| 二次側 | 43,750 kVA | |
| | 69,000-66,000-63,000 | |
| | -60,000-57,000 V | 星結合 |
| 三次側 | 4,300 kVA 3,450 V | 三角結合 |
| | 三次側捲線は所内電力用であります。 | |

屋外用

送油水冷式

冷却水は海水を用ひ最高 30℃であります。

工場試験による一般特性は下記の通りであります。

| | | |
|--------|---------|----------|
| (a) 能率 | 全負荷のとき | 99.315 % |
| | ¾ 負荷のとき | 99.373 % |
| | ½ 負荷のとき | 99.372 % |
| | ¼ 負荷のとき | 99.120 % |

(b) 電壓變動率 力率1のとき 0.754 %

(c) 損失

無負荷損 83.4 kW

負荷損 69/11 kV, 43,750 kVA に於いて 220 kW

4,300 kVA に於ける三次側損失 8.3 kW

(d) リアクタンス

一次二次間 69/11 kV, 43,750 kVA に對して

リアクタンス降下 7.13 %

一次三次間、二次三次間は共に 4,300 kVA に對

して

大体 2.1 %

(e) 無負荷電流 1.7 %

構造

コイルは各相毎に高壓 12 個、中壓 10 個、低壓 2 個から成つて居ります。之等は特殊な紙捲機械により適當量のマニラ紙を固く捲きつけた導體を使用して居り、之をコイルに捲いてから機械的に丈夫にする爲にニスに浸して乾燥し、其の含浸・乾燥を繰返すこと數回にしてマイカルタ板の様な感じの板状のコイルに作り上げます。そして之を厚紙により適當に絶縁して組立てて居ります。

一般的の構造は何等普通の外鐵型變壓器と異なるところはありませんが、唯容量が大きい爲に特殊の注意が各部分の機械的強さに就いて拂はれて居ります。

短絡したときの機械的の強さは、一次二次線輪はその固有インピーダンスによる短絡電流に安全に耐へ得る設計となつて居ります。即ち短絡したときには約 91 吨の力がかかりますが、之に對應する構造上の強さとしては 105 吨の設計値が採られて居ります。

三次線輪は固有インピーダンスが小さいから、外部に別にリアクターを装置し、短絡電流を定格電流の25倍以下に制限して居ります。此の爲に100kVA(2.5%)の電流制限用リアクターを附屬せしめて居ります。

絶縁の構造は所謂サージブーフ式であつて、雷電壓に對して特に注意を拂つて居ります。1.5-40マイクロ秒の試験用衝撃電壓が69kV用の套管にかゝると、約430kV以下のものは通過して套管を閃絡せずに捲線まで侵入して來ます。此の際此の變壓器では捲線間に約3kV、線輪間に約120kVの電壓がかゝることになりますが、之に對して絶縁耐力は夫々30kV及び200kVにとつて十分の信頼度を持たしめてあります。

鐵心は、組立てたコイルを起して、その周圍に一枚づゝ重ねて行くのでありますが、コイルの内側の鐵心を支へる部分はマンガブロンズの厚い非磁性の材料を用ひて之を支へ、更にコイルを支へる爲に同じ材質の楔を打ち込み、此の二枚の非磁性の板を太い二本のボルトで締

めて突張り合ひ、コイルが動かない様に固定して居ります。鐵板は外側の數本の太いボルトで上下の端枠により締付けられて居ります。

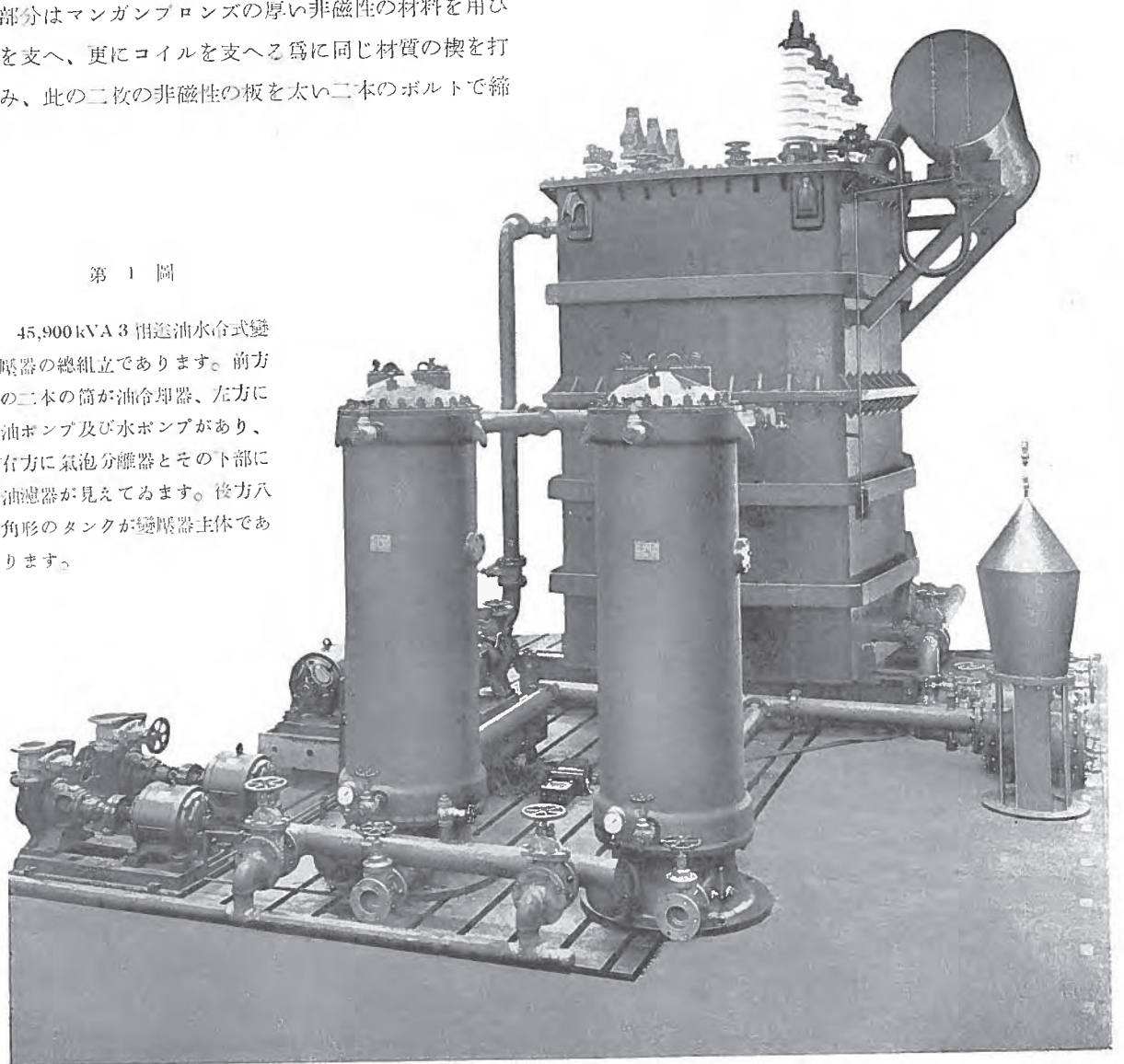
外函は八角型としたので、從來の丸型又は楕圓型に於ける場合よりも油量を減少することが出來ました。

容量としては弊社製品中の最大のものでありますが、電壓が69kVであるため重量は比較的小さく出來上りました。

| | | |
|--------|----------------------|---------|
| 重量 | 全重量 80 吨 | 中身 49 吨 |
| | 油量 18 吨 | 外函 13 吨 |
| 高さ | 5,300 耗 | |
| 占有床面積 | 4,850×9,100 耗(冷却装置共) | |
| 中身吊上寸法 | 7,400 耗 | |

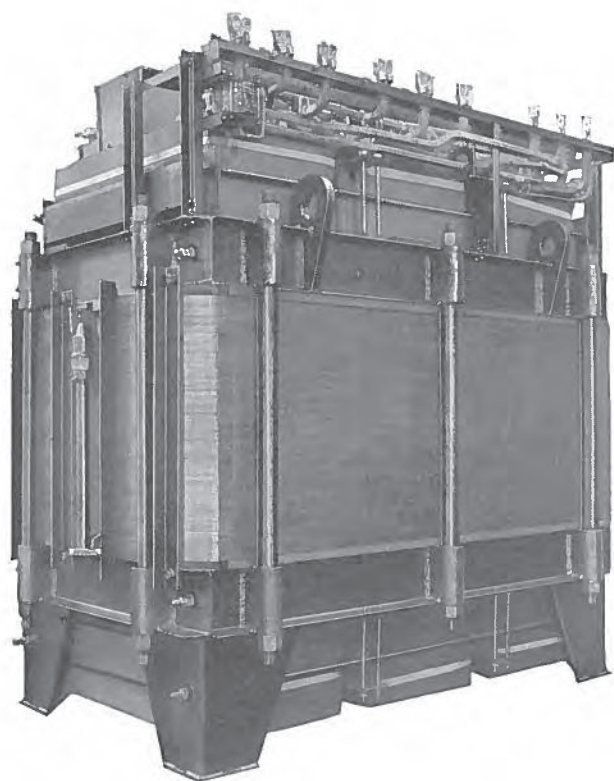
第 1 圖

45,900kVA 3 相油冷水式變壓器の總組立であります。前方の二本の筒が油冷却器、左方に油ポンプ及び水ポンプがあり、右方に氣泡分離器とその下部に油濾器が見えてゐます。後方八角形のタンクが變壓器主体であります。



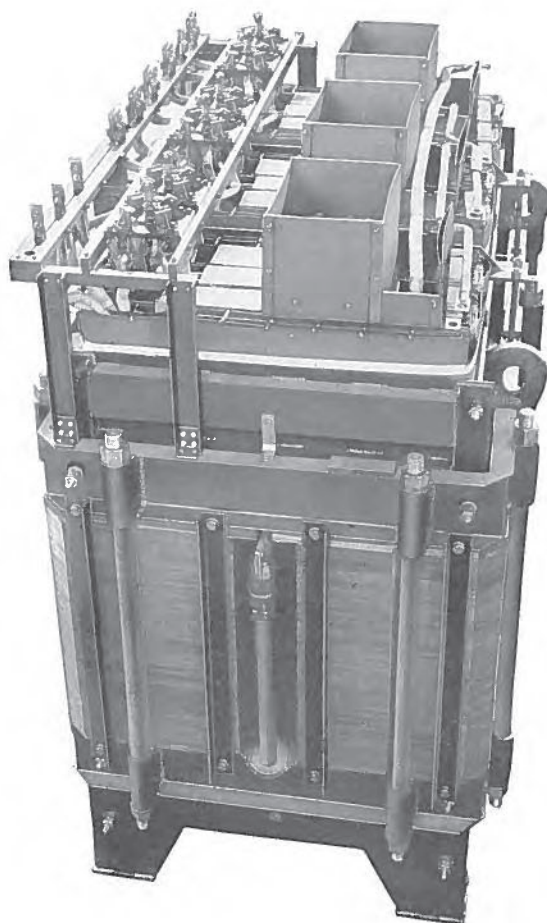
冷却方法

變壓器の容量が大きくなつて來るとそれにつれて損失も増加して來ますが、その損失熱を放散する方法として現在我國では主に油入自冷式が採用せられて居ります。之は保守の點から云つても能率の點から云つても、使用上經濟的であることが實證せられた爲に廣く用ひられて居るわけでありませう。然し之には周囲の種々の條件によつて決定せられる要素が多いのであります。例へば米國に於けるが如く、比較的材料費が低く人件費が極めて高い國では、油入自冷式を採用して、回路に接続したまま放置して信頼度の高い方法を採用して居ります。之に反し獨逸の如く、材料費が高くて保守などの人件費の割合に安い様な傾向の國では、放熱器を小型にして水冷式となし、又水冷式とする結果冷却は強制冷却となりますか



第 2 圖

45,900 kVA 變壓器の中身組立の低壓側を横から見たもので、鐵心の支持構造をよく示して居ります。



第 3 圖

45,900 kVA 變壓器の中身組立を上部から見たもので、中壓側のタップ切換器とバリアーを有する高壓側のタップ切換器が見えて居ります。

ら、放熱能力も大となり損失も自冷式よりも大きく取ることが出來ます。従つて中身の材料も少くなる傾向があり、その結果變壓器全体として小型輕量のもの製作可能になつて來るわけでありませう。然しそれでは變壓器は低廉になるが損失が大きくなり、又補器を多數に必要とする爲に運轉費がかゝると云ふこととなります。之等を比較検討して、全体から見た各要素の詳細なる經濟的計算の結果が、獨逸では水冷式又は送油水冷式がよいとされる場合が多い様であります。

翻つて我國に於いては果してどちらが良いかと云ふことを考へて見ますと、未だ研究調査中と云つてもよい時期と思はれます。或立場から考へれば材料費が人件費に比し高價なることを擧げて獨逸式のものによいとされ、他の考へ方によれば人口の 70 % 近くまでも工業に従事して居る獨逸と比較して人的要素がそれ程まで豊富でない我國に於いては、保守の點等で米國の技術者達の考へ方も相當採用され得ることゝとも考へられませう。米國に於ける物質資源の豊富さは全く驚異であります、人的資源についてみれば豊富であるとは云ひ難いと思はれます。それは彼等が工業の各部門に於いて 'Fool-proof' なる文字を使つて居る様な點からも、人的資源の貧弱さに對する細心なる豫防が窺はれるからであります。若し保守又は運轉、點檢等の技術者の人的要素が獨逸に於いて要求されてゐる程度にまで我國の標準が達して居ないと假定してみるならば、その考へ方で製作せられた機器の信頼度は著しく低下することを免れません。

扱て、變壓器も容量が 45,900 kVA にもなると相當大型になりますので、冷却方法も設備場所等により十分の考慮を要します。種々研究の結果により此の變壓器には送油水冷式が採用せられたのであります。

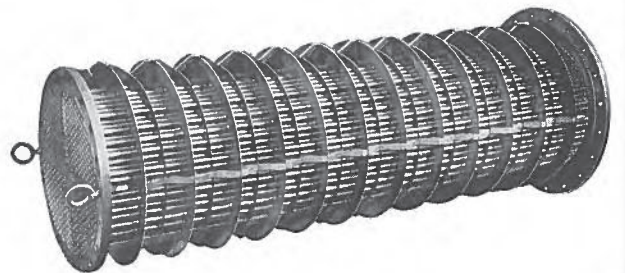
冷却機器は表面積 50 米² のもの 2 個で油を冷却します。第 4 圖はその外観を示し、第 5 圖はその内部を示します。通油量は 1,500 立/毎分、通水量は 1,200 立/毎分であります。使用したポンプは油ポンプが 750 立/毎分で壓力が 2 kg/cm² のもの 2 台、冷却水ポンプは 600 立/毎分で壓力頭高 10 米のもの 2 台であります。

試験結果は冷却器 2 個を並列運轉したときは捲線溫度上昇は 43 °C、1 個を休ませ他の 1 個のみを運轉したときは 47 °C であります。保證溫度上昇値は 55 °C でありますので之に對して充分の餘裕があるわけです。

附屬品としては、氣泡分離器、油濾器及び水濾器を有して居ります。



第 4 圖 油冷却器の外形



第 5 圖 油冷却器の内部

瓦斯及骸炭製造爐用電氣裝置

長崎製作所 宮地貞和

緒言

製鐵工業、化學工業の隆盛に伴つて、之等に関する電氣品の需要も著しく増加しました。製鐵工業に於ける骸炭、或は化學工業に於ける瓦斯及び其他の副産物は、何れを主製品としても何れも石炭乾溜に依て得られるものであつて、爐には黒田式、オットー式、コツパース式、ソルベー式等種々ありますが、之等の電氣装置は略同様であります。

當社は數年前より製鐵所、製鋼所、瓦斯會社、化學工業會社等に瓦斯或は骸炭爐用電氣品を多數納入し、何れも好成績にて運轉してゐます。以下之が代表的なるものに就て記述致します。

骸炭製造工程概要

炭坑より運ばれた石炭は粉碎、洗滌、乾燥、配合等の工程を経て貯炭槽に揚げられ、之より石炭装入車に出されます。装入車は爐上を走行して石炭を爐中に装入し、装入された石炭は圓錐形をなすので均し棒で平にして炭化を一様にし且發生瓦斯の通路を妨げない様にします。

爐は普通炭化室、燃燒室及び蓄熱室を有し、燃燒室及び蓄熱室は二分されてゐます。一例で申しますと、最初例へば左側の燃燒室に、燃料瓦斯及び左側の蓄熱室を通つて豫熱された空氣とを供給して燃燒させ、燃燒した瓦斯は直立煙道（オットー式等）を通つて炭化室を外側より加熱し、上部水平煙道を経て、右側の燃燒室及び蓄熱室を加熱して煙突に出ます。この状態は普通 30 分毎に交互に繰返されますのでこの切換装置としてはローブに煙道瓣、瓦斯分配瓣、空氣出入瓣等を連結し、その一端を“リバーシング・ウエンチ”に捲き、この回轉に依て開閉を行ひます。

普通 30 時間内外で石炭乾溜は終り、出來た骸炭は炭化室の前後の蓋を取外して押出機にて押出されます。又この際發生した瓦斯からはタール、アムモニア等の所謂副産物を回収して再び爐の加熱用として使用されます。

爐外に押出された赤熱骸炭は消火車に受けられ、消火場で消火されコークワークに排出されて、ベルトコンベアー等にて使用場所に送られます。

以上は石炭を爐上より装入する場合がありますが、若し粘着性の少い石炭を使用する場合には、石炭は貯炭槽より押出機に取付けられた搗固箱に出され、搗固機にて搗固めてそのまま爐に装入します。従つてこの場合には石炭装入車及び爐中の石炭面を均す装置は不要であります。その代り搗固機及び搗固箱附屬の装置が必要となります。

以上骸炭を主製品とする場合に就て記述しましたが、瓦斯を主製品とする場合も略同様であります。

電氣裝置

1. 電動機

この装置に使用される電動機は、最大 80 馬力位迄で塵埃の多い場所で使用されるので全閉型を採用し、定格は半時間又は一時間の捲線型又は籠型誘導電動機或は直流直捲電動機であります。電動機としては一般起重機用と同じで、速度制御は捲線型誘導電動機では二次側抵抗により、直流電動機では電機子回路の直列抵抗に依つてゐます。起動回轉力は一般に 70 乃至 100% あれば充分であります。

以下誘導電動機を使用する場合に就いて説明致します

2. 石炭装入車

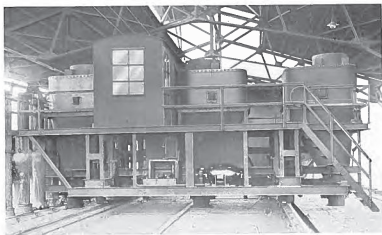
石炭装入車用としては、普通下記二合の電動機を備へてゐますが、石炭の種類によつてはシエーキング用電動機は省く場合があります。（第 1 圖参照）

(イ) 走行用

30 馬力程度の捲線型電動機を用ひ、制御装置としては可逆用制御器、抵抗器及び電磁制動機を備へ、シエーキング用電動機が運轉中には、走行出來ない様な安全装置を施してゐます。

(ロ) シエーキング用

水分を含んだ石炭は粘着して爐に落ち難いので、石炭



第1圖 石炭装入車

の出口で櫛を上下させて石炭を出易くする装置でありまして、10馬力乃至30馬力の捲線型又は籠型電動機を使用し、捲線型の場合には制御器及び抵抗器、籠型の場合には直入起動器を用ひてゐます。

箱、之等二電動機の保護として主幹双型開閉器、電磁接點器、電流計、過負荷繼電器等を備へた防護型配電箱を備へてゐます。

第1圖は石炭装入車を示したものであります。

5. 押出機

石炭を爐上より装入するものでは、押出機に普通次の四電動機を備へてゐます。

(イ) 走行用

50馬力乃至75馬力位の捲線型電動機を使用し(表紙寫真参照)、前押装置としては可逆用制御器、抵抗器及電磁制動機等を有し、安全装置としては走行路の両端に制限開閉器を設けて行過ぎを防止する外に、下記3台の電動機と互に電氣的にインターロックするのが常であります。

(ロ) レベラー用

装入車より爐中に装入された石炭は圓錐形をなすので爐蓋の上方の小孔を通じて、

爐の全長に達する櫛を前後して石炭面を水平にします。之を運転するには、30馬力内外の捲線型電動機を用ひ、制御装置は走行用と同様で安全装置としては、櫛が爐中より抜け出なければ走行出来ない様な制限開閉器及び、後方に行き過ぎるのを防止する制限開閉器をも備へてゐます。

(ハ) 爐蓋取外用

5馬力乃至10馬力程度の捲線型電動機を使用し、制御装置及安全装置は前者と全く同様であります。

(ニ) 押出用

石炭乾溜に依て出来た該炭は前後の爐蓋を取外して押

出機にて押出されます。押出用としては70馬力位の捲線型電動機を使用し、制御装置は前者と同様で、安全装置としては前後に對する制限開閉器及び走行用電動機とのインターロック用制限開閉器の外に發働用制限開閉器を設け押出機が爐の先端に近付いた時運転者に注意を促す様にしてゐます。

この外、之等四電動機用として防護型共通配電箱を設け、主幹双型開閉器、電磁接點器、抵抗器、電流計及び各電動機用過負荷繼電器等を備へてゐます。(第2圖参照)

第3圖は押出機用電氣品の電路接続圖の一例を示すもので、押出用75馬力、走行用50馬力、レベラー用25馬力、爐蓋取外用5馬力の4台の捲線型等電動機を備へ何れも可逆用制御器、抵抗器、電磁制動機を有し、その外に共通配電箱及び押出並びに爐蓋取外用電動機の一次側開閉用として電磁接點器を備へてゐます又次の各種制限開閉器を設け操作の安全を期してゐます以下第3圖に就いて簡単に説明を試みます。

#1 LS 二極双投制限開閉器で(第4圖参照)押出機が爐より完全に抜出た時にA側よりB側に切替る。

#2 LS 押出機が爐の先端に達した時開路する。

#3 LS 押出機が爐の先端に近付いた時、閉路して警を鳴らす。

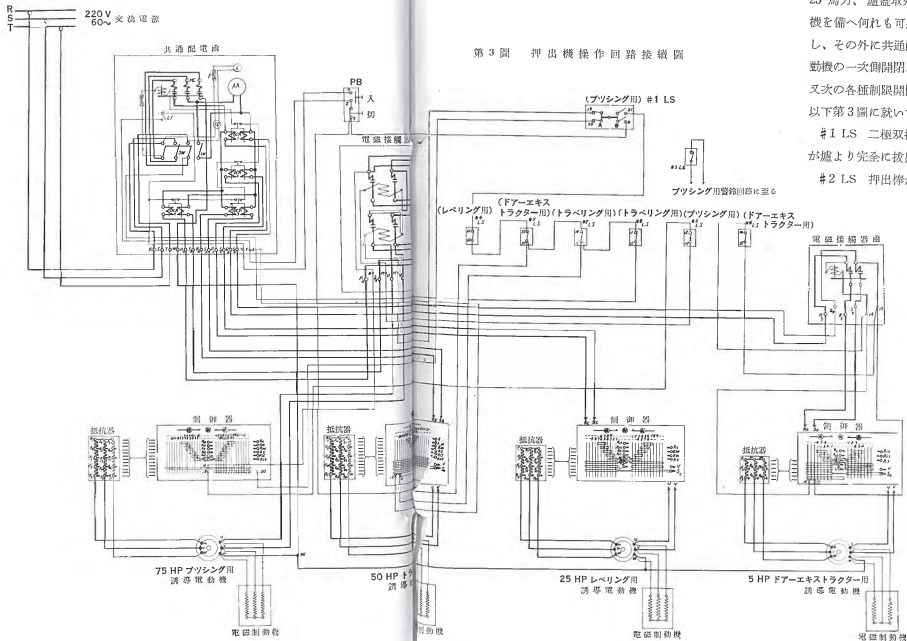
#4 LS レベラー用機が僅かでも爐中に入れば開路する。

#5 LS 爐蓋が取外されると開路する。

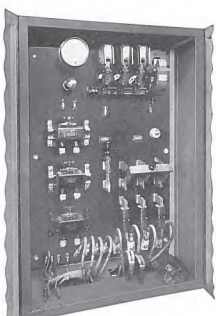
#6 LS 爐蓋を後方へ取外し過ぎた時開路する。

#7, #8 LS 夫々走行用の左右兩端の制限開閉器。

以上の内、#1 LS のB側、#4 LS 及び#5 LS は互に直列になつて、走行用制御器の補助接點子と並列に接続され、主回路用電磁接點器の電磁線回路に接続されてゐますので、若し走行用以外の電動機の何れかゝ運転中に走行用制御器を操作すれば、主回路用電磁接點器が開



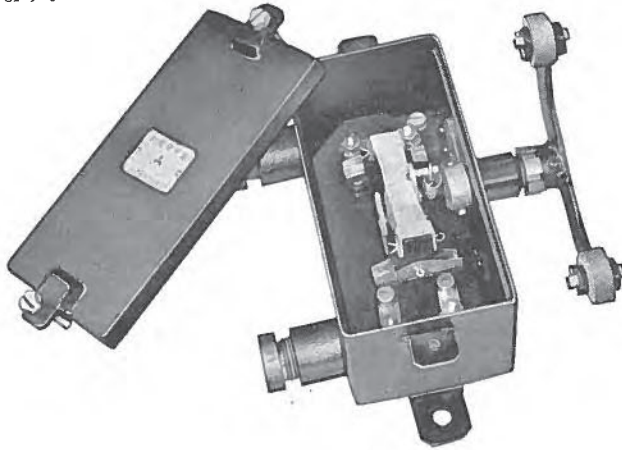
第3圖 押出機操作回路接続圖



第2圖 防護型共通配電箱

路して全電動機が停止する様になつてゐます。

第5圖乃至第7圖は押出機側装置を示したものであります。



第4圖 二極双投制限開閉器

4. 押出機及搗固機

石炭を搗固めて爐に装入する方式では、押出機には次の如き電動機を備へてゐます。

(イ) 石炭装入及骸炭押出用

押出機に附屬せる搗固箱に入れられた石炭は搗固機にて搗固められ、搗固箱の底板と共に爐に装入され、然る後次に述べる押蓋を利用して底板のみを引出します。この装置と骸炭を爐外に押出す装置とは同一電動機を使用し、クラッチにて切換へてゐます。電動機容量、制御装置及び安全装置等は前記3の押出用と全く同様であります。

(ロ) 搗固箱側板調整用

搗固箱の側板は一方は固定し一方は可動になつてゐて搗固めた石炭を爐に装入する際、可動板を動かして石炭面より離して装入を容易ならしめるものであります。5馬力内外の捲線型電動機を使用し、可逆制御器、抵抗器等を備へてゐます。

(ハ) 押蓋用

石炭と共に爐に装入された搗固箱底板を、そのまゝ引出したのでは石炭がついて出ますので、押蓋（搗固箱の前面の板）にて押へ乍ら底板を引出し、引出した後押蓋を更に元の位置迄引戻す爲に使用するもので、電動機及び制御装置は前者と全く同様であります。

(ニ) 爐蓋取外用

之は3の(ハ) 爐蓋取外用と全く同様であります。

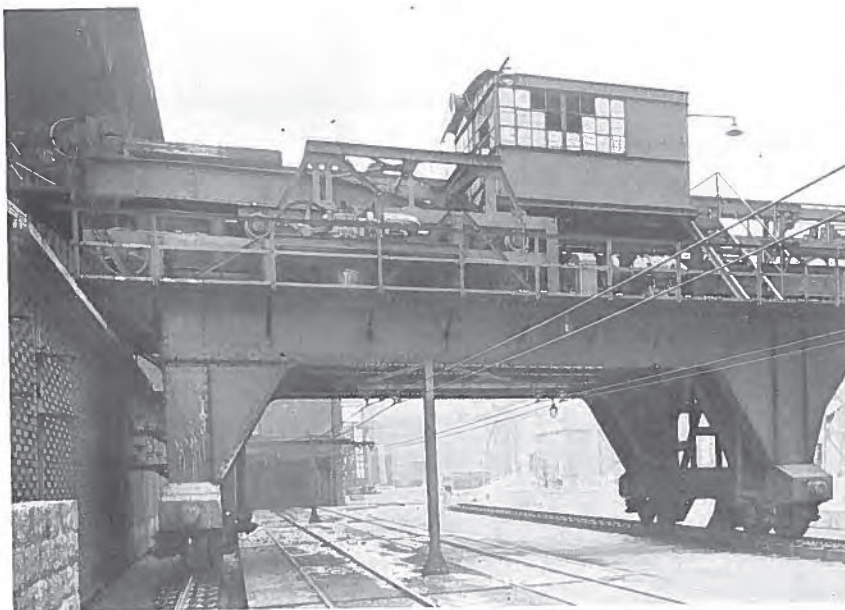
(ホ) 走行用

電動機、制御装置 何れも3の(イ) 走行用と同様であります。安全装置としては押出用及び爐蓋開閉用電動機と互に電氣的にインターロックしてゐます。

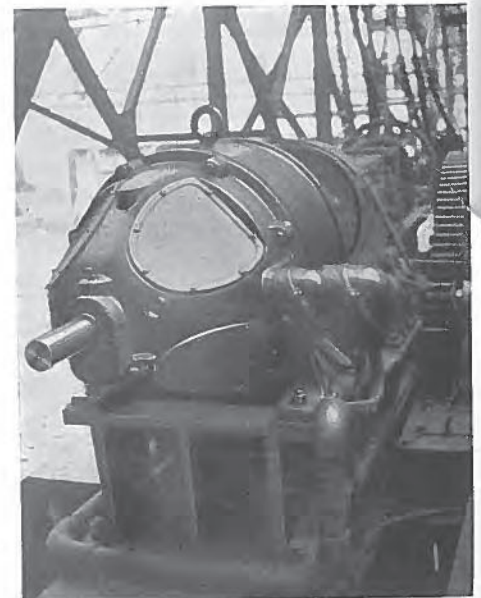
この外上記五電動機用として共通配電函を有する事も前と同様であります。

(ヘ) 搗固機用

搗固機は普通押出機に取付け、10馬力内外の籠型電動機を使用し、直入起動器を用ひてゐます。使用程度は可成激しい方であります。



第5圖 押出機



第6圖 押出機用電動機

5. コークガイド用

骸炭の押出される側の爐蓋取外しに使用されるもので下記の電動機を備へてゐます。

(イ) 走行用

7.5 馬力乃至 16 馬力位の捲線型電動機を使用し、制御装置は押出機に於けるものと同様であります。

(ロ) 爐蓋取外用

押出機に於けるものと全く同様であります。

この外前者同様防塵型共通配電函をも備へてゐます。

第8圖はコークガイド側を示すものであります。

6. リバーシング・ウキンチ

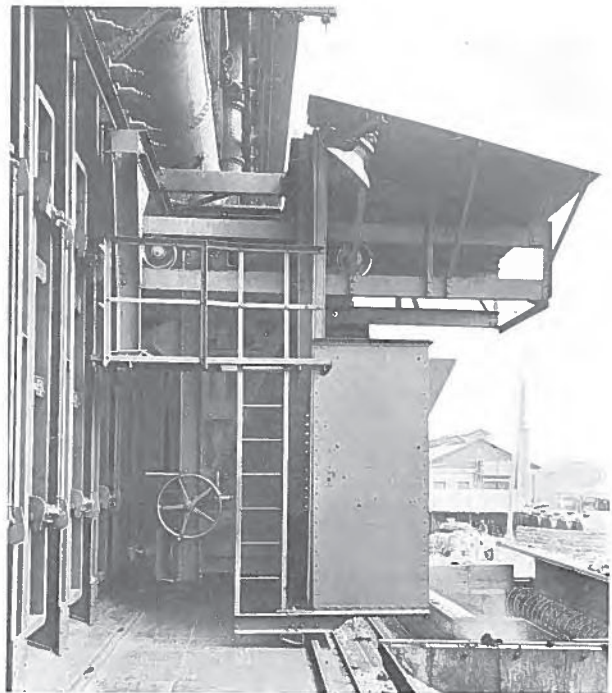
本機に使用する電動機は5馬力内外の箱型電動機で、制御装置としては前述の30分毎の切換を手動又は自動で行ふ様にしてゐます。

自動装置としては制御函、操作盤、自動時報時計及び特殊の制限開閉器を用ひてゐます。

制御函には主幹双型開閉器、可逆用電磁接觸器、熱動過負荷繼電器、電壓計、電流計、補助繼電器等を備へてゐます。(第9圖参照)

操作盤には信號燈、警鈴、自動回路接斷用開閉器、“起動”“停止”及び“右”“左”用押釦開閉器を備へてゐます。

自動時報時計は第10圖に示す如く振子に依るもので

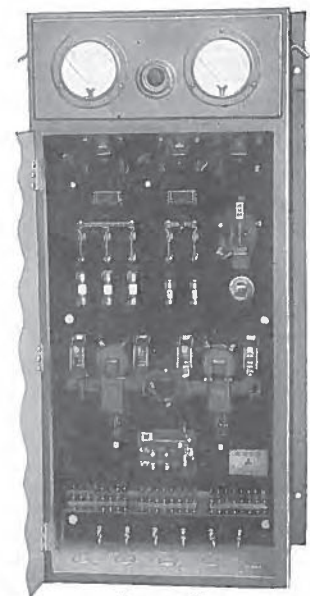


第8圖 コークガイド

ゼンマイが弛んだ時には附屬の小型電動機に依つて自動的に捲く様になつてゐます。又内部にはビンの位置により任意の時刻毎に閉路する如く調整出来る接點(A)、及



第7圖 押出機運轉台



第9圖
リバーシング・ウキンチ用制御函

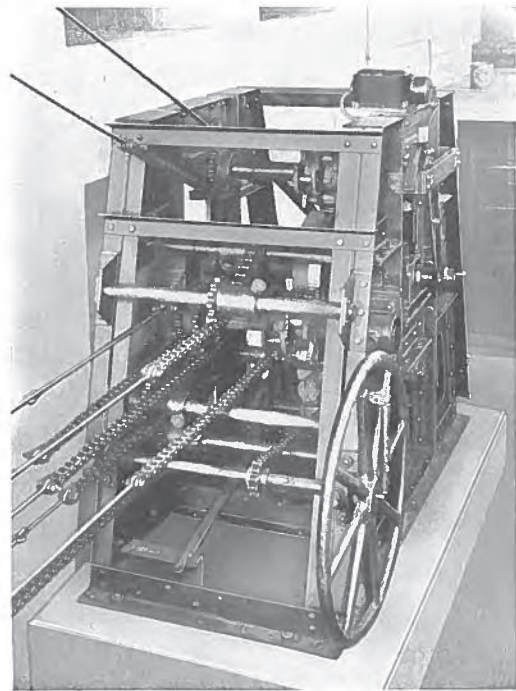
び五分毎に閉路する接点 (B, C) を備へてゐます。

例へば、今爐の左側より燃料瓦斯及び空気を供給してゐる時、30 分後に右側に切替る場合には、先づ時計中の接点 A 及び B が閉ち警鈴が鳴初めます。10 數秒を経て接点 C が閉ち電動機は右回轉し、右端に至れば制限開閉器に依り自動的に停止すると同時に次の 30 分後の回轉方向を前と反對ならしむる様になります。運轉中は操作盤上の信號燈及び警鈴により運轉中なる事を示し電動機が停止して切替作用が終れば次の切替るべき方向を示す信號燈が点じ、次回方向を明瞭ならしめてゐます。



第10圖 自動時報時計

運轉途中で停電の場合には電源回復後直ちに自動運轉に入ることが出来ませんので、押釦により左右何れかに回轉させ、一旦右端或は左端に至れば自動運轉に入ることが出来ます。第11圖はリバーシング・ウキンチ装置であります。



第11圖 リバーシング・ウキンチ装置

結 言

上述の如く、本装置に使用致します電気品も石炭の種類によつて異り、且制御装置及び安全装置は重要な役制をなすものでありますので、實際御使用先の御意見或は御希望等を伺ふ事が出来ましたら、筆者の最も幸甚とする處であります。

三菱ユングストロム蒸気タービンの發達を顧みて

三菱重工業株式会社

神戸造船所

丹羽周夫

三菱ユングストロム蒸気タービンが當所で始めて製作されたのは大正六年でありまして、爾后現在に至る二十餘年間に製作されたものは總數に於て 162 台、總出力は 651,300 kW に及んで居り、其の分布地域は北は樺太から南は台灣に至る本土及朝鮮は勿論滿洲國を経て遠く北支に迄擴つて居ります。

之等タービンの種類は、

普通型凝汽タービン

手働抽汽タービン

自動調壓、调速装置付抽汽タービン

直流發電機驅動減速齒車装置付全前抽汽タービン

補給、放出弁による背壓調整装置付背壓タービン

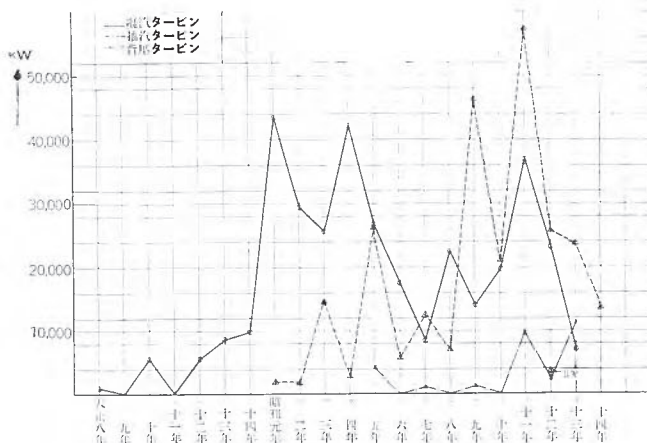
並列運轉自動背壓調整装置付背壓タービン

混壓蒸気タービン

の各種類を網羅し、單機容量最小 600 kW から、最大 14,000 kW のものを製作致しました。その内譯は

| | |
|-----|------------|
| 凝汽型 | 365,550 kW |
| 抽汽型 | 251,800 kW |
| 背壓型 | 30,350 kW |
| 混壓型 | 3,600 kW |

となつて居りまして、その需要量の年に依る消長は第 1 圖の通りであります。



第 1 圖 三菱ユ式タービン製作年別圖表

次に各種型に就き簡単に解説を試みます。

凝汽タービン

當神戸造船所構内自家發電所用として

1,400 kW

(大正 12 年製)

某廠御註文にて

4,200 kW

(大正 12 年納)

日本電力會社御註文にて 7,000 kW

(大正 15 年納)

等を製作しましたのがユ式タービン發電機を當所に於て製作した手始でありまして、之等は ALA 社の最初の設計を参考として設計製作せられた我國最古のものに屬します。タービン翼プロファイルは三日月型で、輻射方向の翼巾も小型のものを使用し、ブレード・リング・スパンも輻射流翼部最終段落に於ては 2 又は 4 スパンになつて居ります。

其後昭和 5 年 合同電氣徳島發電所の御註文にて 7,000 kW を製作するに當り、多年研究の結果により翼プロファイルをエイロフロイル型に、蒸氣通路を平滑に且輻射流翼部最終段落の翼環に平衡錘 (counter weight) を附する事により大型翼を使用すると共に、シングル・スパンとするなど大改造を施し、タービン能率を上ぐると共に面目を一新致しました。

以上輻射流翼部の翼はすべて 5% ツケル鋼の銲接翼を使用して居ましたが、其後 宇部セメント會社御註文により 10,000 kW を製作するに及び、輻射流翼部最終段落をツケルクローム鋼製の合成翼を用ひて翼環を構成せしめ、且 7,000 kW 迄は最終段落に衝動型軸流翼一組を使用するのを標準としてゐましたのを、其の部分に反動型傾斜軸流翼二組を使用し、翼プロファイルも前回改正のものより一段進歩せる最近型を使用するなど、日まぐろしき改造を施しました。

抽汽タービン

本型式で抽汽タービンとして始めて製作したものは王子製紙豊原工場御注文による 2,000 kW で當時は塞止弁前気壓 $P_0=10.5$ atu 全温度 $t_0=295$ °C 抽汽壓 $P_c=2.8$ atu 抽気量 $G_c=9$ t/h なる仕様条件のものでありました。その後 王子製紙野田工場御注文により製作したものは 2,500 kW 抽汽型で、之は勵磁機側端に減速齒車装置を設け 250 kW の低速の直流電動機をも駆動する事と致しました。即ち此の機は右減速齒車装置及直流電動機を全一ベッド上に装備する必要のため、普通型軸流タービンに於けるが如き唯一つのタービンベッドを有するものとなり、ユ式タービンとしては特異型をなして居ります。

其后時勢の要求に應じ此種抽汽型タービンの製作数の増大と共に、次第に負荷の割合に抽気量の大きなるもの多くなる傾向を生じ、三菱製紙中川工場及王子製紙恵須取工場御注文の一例をとると下記の通りであります。

| | | | |
|------|----------------|--------------|--------------|
| 三菱製紙 | N=2,800 kW | $P_0=21$ atu | $t_0=370$ °C |
| | $P_c=1.75$ atu | $G_c=25$ t/h | |
| 王子製紙 | N=7,000 kW | $P_0=26$ atu | $t_0=390$ °C |
| | $P_c=2.7$ atu | $G_c=42$ t/h | |

猶設計、構造兩方面に於て従前のものに比し大いに面目を一新する事となりました。

以上の一般抽汽型にはすべてユ式獨特の自動抽汽調整装置を具備して居りますが最近二段抽汽式のもの、設計に當つては上記の他に自動減壓弁をも併用してゐます。

背壓タービン

本型式は昭和5年旭硝子會社納 2,100 kW を最初とし爾后 5,000 kW 迄の容量のものを製作しました。此型には背壓調整装置に二種類あります。

其一つは、タービン負荷が一定で工場使用蒸氣量の變動に應ずるため別個に設けられた油ポンプ及背壓により自動的に作動せしめらる補給弁及放出弁を具備し工場蒸氣量増加の時は補給弁により不足量を補給し、工場蒸氣量減少の時は餘剰蒸氣を放出弁により自動的に放出せしめ背壓を常に一定に保たしむる如くするものであります。

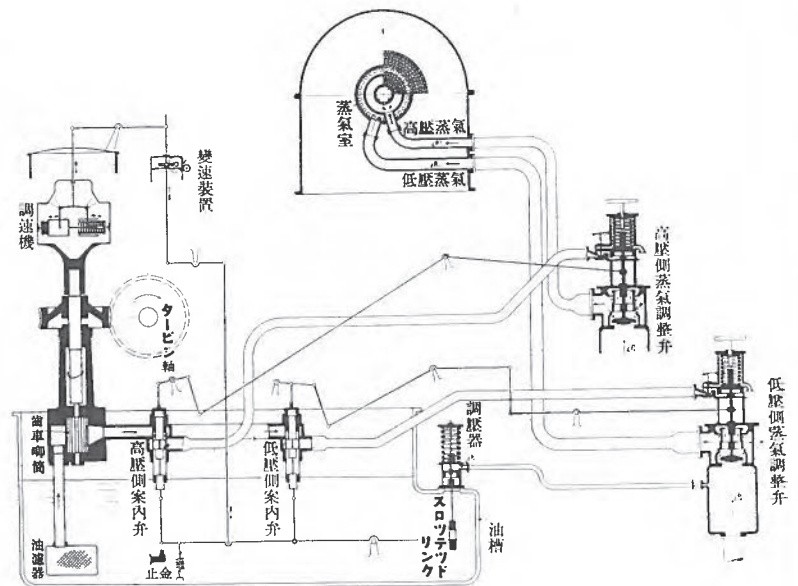
其二は、タービン直結發電機は他電源と並行運轉をなし、工場需要蒸氣量の變動に應じその背壓の變化により直ちにタービンの出力には無關係にタービンへの給汽量を加減する如き調壓器を、タービン自体に附屬具備するものであります。

混壓タービン

此混壓タービンと云ふものは一般にどの型式のタービンでも極めて稀でありまして我社でも昭和 12 年始めて三菱鑛業直島製煉所に納めまして、爾後好成績で運轉を繼續してゐます(第3圖参照)。

此タービンは工場作業熱量を利用する自家發電用タービンに屬するもので、當所獨特の設計製作に成り、其の主要々目は次の通りであります。

| | | |
|----------------------------------|------------------------|--------------|
| 最大連續出力 | (低壓蒸氣 46—15 t/h 使用する時) | 3,600 kW |
| 同 | 上 (高壓蒸氣のみ使用する時) | 3,000 kW |
| 回轉數 | | 3,600 r.p.m. |
| 高壓蒸氣 | | $P_0=20$ atu |
| 〃 | | $t_0=380$ °C |
| 低壓蒸氣 | | $P_0=10$ atu |
| 〃 | | $t_0=270$ °C |
| 復水器(出力 3,000 kW 冷却水温度 26 °C) 真空率 | (の時、高壓蒸氣のみ使用の場合) | 94.1 % |
| 冷却水温度 | | 26 °C |



第2圖 混壓タービン蒸氣調整機構

本機に使用する蒸気は餘熱汽罐より供給せらるゝ低壓蒸気を主とし、低壓蒸氣調整弁を経てタービン低壓部分に導入せられ、低壓蒸氣發生量の増減並に發電機負荷の變化に伴ひ、一部高壓汽罐より高壓蒸氣の供給を受け、高壓蒸氣調整弁を経てタービン高壓部分に導入し、低壓段落の前にて兩蒸氣は混合して所要の電力を發生せしむる計畫の下に本機は設計されて居ります。其の調整機構は第2圖に示す如きもので次の調整原則に従つて作動します。

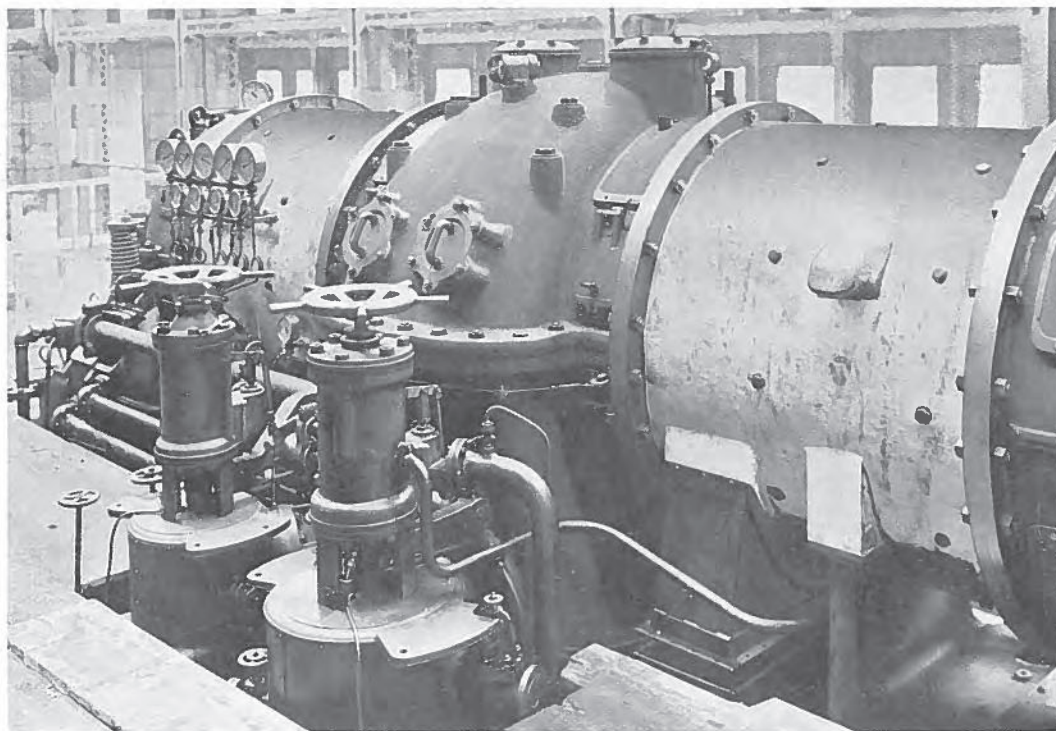
(1) 出力増減の場合

出力増加の場合には、先づ低壓蒸氣調整弁を開き

低壓蒸氣を最大限度に利用したる後に始めて高壓蒸氣調整弁を開きます。反對に出力減少の場合には先づ高壓蒸氣調整弁を閉ち、然る後低壓蒸氣調整弁を絞る様にしてあります。即ち此の場合は調整器が兩調整弁を同じ方向に、以上の順序で調整します。

(2) 出力一定の場合

低壓蒸氣量の増加を生じたる時は壓力調整器は低壓蒸氣調整弁を一層開き夫れに相當するだけ高壓蒸氣調整弁を絞ります。又低壓蒸氣量の減少の時は此の逆になります。即ち此の場合は壓力調整器が兩調整弁を互に反對の方向に調節することゝなります。



第3圖 三菱鐵業直島製煉所納 3,600 kW 發電機 (兩側) 直結・混壓タービン (中央)

昭和十三年 四月 五日 印刷
 昭和十三年 四月 六日 内務省納本行
 昭和十三年 四月 九日 發行

| | | |
|----|------|-------|
| 本誌 | 壹部ニ付 | 金貳拾錢 |
| 代價 | 郵 | 税 不 要 |

編輯兼
 發行者
 印刷者
 印刷所
 發行所

神戸市兵庫區和田崎町 三菱電機株式會社神戸製作所
 稲垣健三
 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