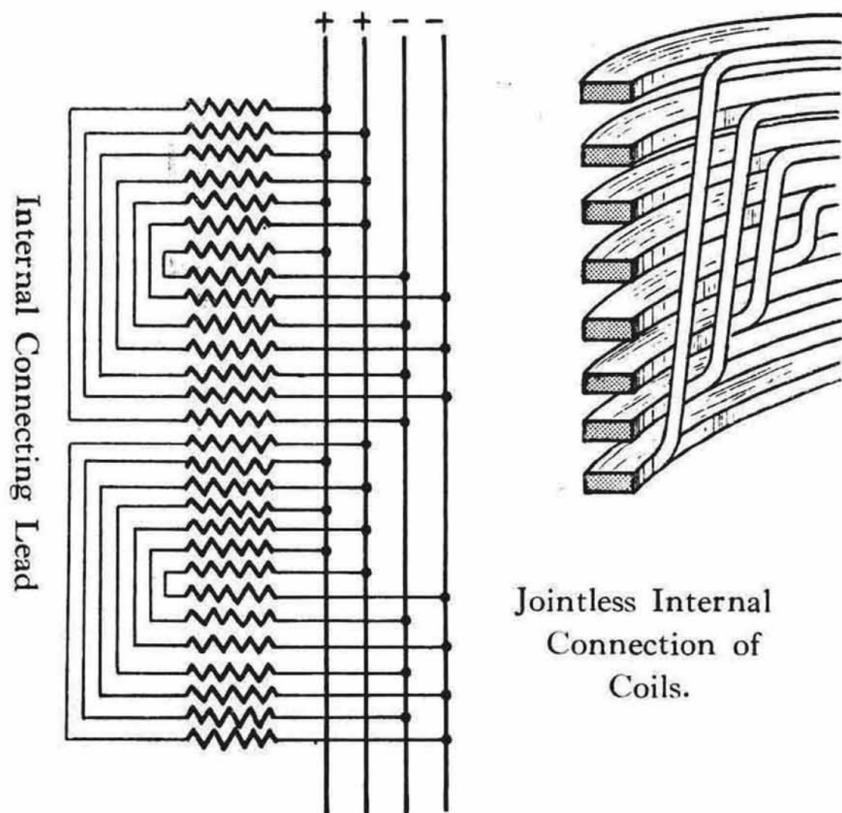


布を生ずるのである。本器低壓捲線の設計はこれを避けるため、放射方向には單位導體の厚さを可及的小に選び（導體内電流の不均等分布に依る銅損の増加、所謂渦流損失は導體の斷面積及アンペア回数を一定とすれば、磁束に直角の方向の導體の幅の約二乗に比例する）軸方向に單位導體の幅をある程度に止め並列捲線となし、線輪は二群に分ち、各群7個の並列回路に區分し、各回路は二個の線輪より成つてをる。此の二個の線輪を直列に接続するには第五圖に示す如く、直に相隣す

第五圖 低壓線輪の内部接続圖
Collecting L.T. Coil Bar



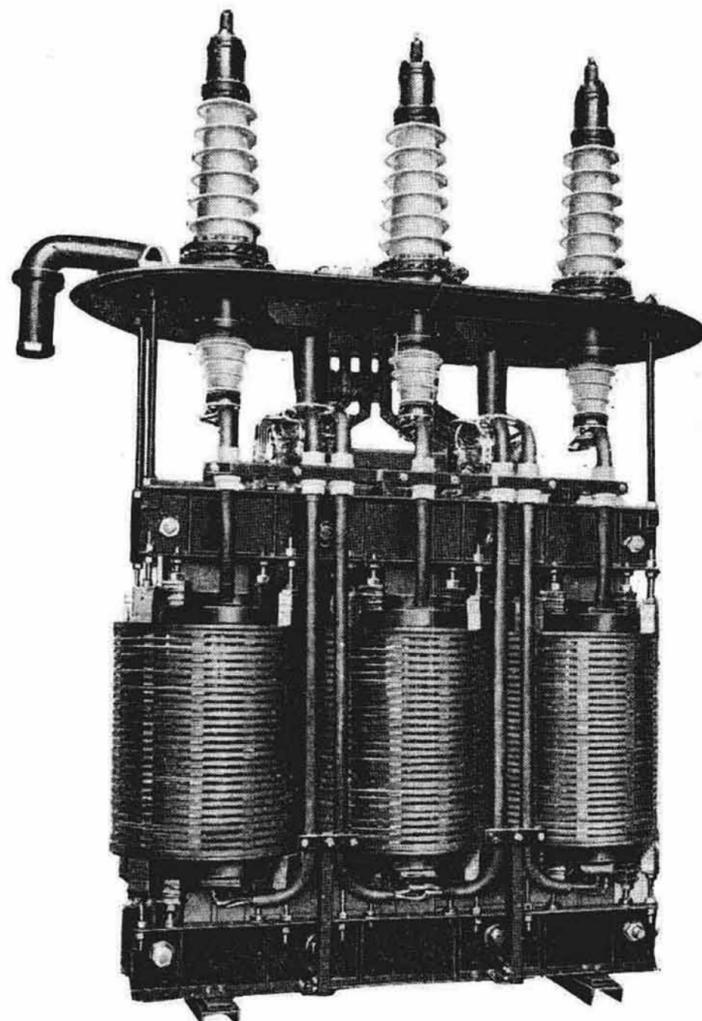
Internal Connection of Low Tension Coils

る二つを結ぶことをせずして、中央部と端の部分とを結ぶことにしてあるから、誘導抵抗の大なる線輪と小なるものが直列になつたことになり、各回路は大略誘導係数が一致し、不平衡電流を極小ならしめてゐる。各並列回路は引出銅板に集電され端子に至る。

低壓捲線に上記の接続を施すために、各線輪を

各個に捲き然る後接続を施すときは、大なる困難なしに成し遂げられるが、それでは線輪捲始めの口出線部分で接続のために隆起を生じ、内側高壓

第六圖 6,250 kVA 變壓器中身(高壓側)



6,250 kVA Transformer Body
Viewed from High Tension Side

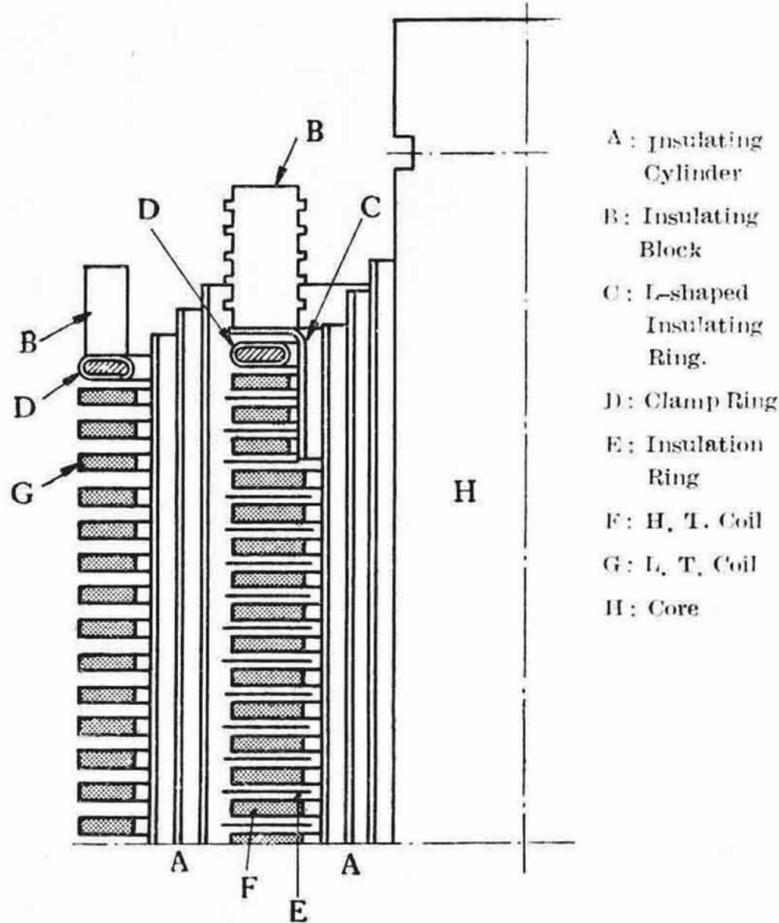
捲線に對し耐電距離に不平均を來すことになる。それ故に特殊の工作方法を以て線輪内徑部に於ける接続は縫目なしに捲くことにしたのである。

斯様な設計に依つて完成後銅損失として實測されたものは、抵抗損失 (I^2R) の1.16倍であつた。16%の過損失の中にはタンク側壁、締金具其他の部分の浮游損失を含んでをるから上述の理に由る損失増加は、此種高電流變壓器として極めて僅少なりと言ふことが出来る。

(3) 絶縁 高壓捲線の導體は美濃紙テープ掛け數回の上に綿卷を施したものをを用ゐてをる。線輪の配置は前述の如く高壓側か低壓側の内部にあ

る結果66,000Vの耐電距離が鐵心側と低壓捲線側と兩方に必要であつて、第七圖の如き方式を採用しL型絶縁環（第八圖参照）と日立獨特のニチリ

第七圖 捲線の絶縁法



- A: Insulating Cylinder
- B: Insulating Block
- C: L-shaped Insulating Ring
- D: Clamp Ring
- E: Insulation Ring
- F: H. T. Coil
- G: L. T. Coil
- H: Core

Insulation of 6,250 kVA. Transformer Windings

第八圖 L形絶縁環



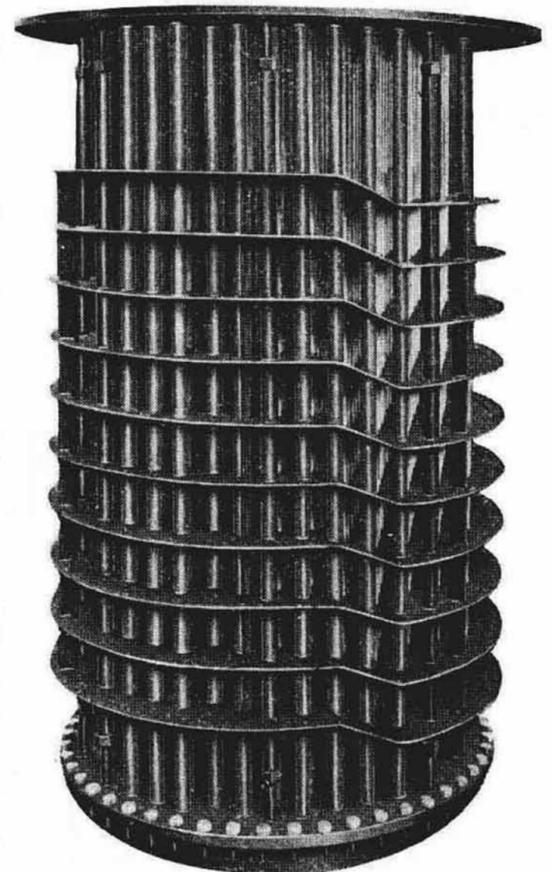
“L” Shaped Insulation Ring.

ットを組合せ、所定の耐電効果を與へてをる。L型絶縁環の挿入有無は此種 66,000 V 級變壓器に就て試験したるに同一絶縁距離に對し、よく二割以上の耐電強度の向上を見たのである。

低壓線輪はニチリットに間隙片を置き、其上に捲き付けてあつて、油の環流容易に行はれ冷却効果は大變良い。上下線輪柱の支持は絶縁紙をベークライト液にて固化成型したる絶縁體を以てし、調整ボルトを用ゐて線輪の位置の調整と締付が簡便に出来る構造であり、上記絶縁體と線輪の間には軟鋼製クランプリングを介在せしめ外壓が加はるとき線輪表面上の壓力は平均し、局部的の變形を來さず、又同時に靜電々場調整の役目をも果してをるのである。

(4) 冷却装置 水冷式變壓器は普遍的のものなれば、略することとして、油循環式に於ては油は油ポンプに依り溜り

第九圖 マルチホワール式冷却装置



Multi-whirl Cooler for 6,250kVA Transformer

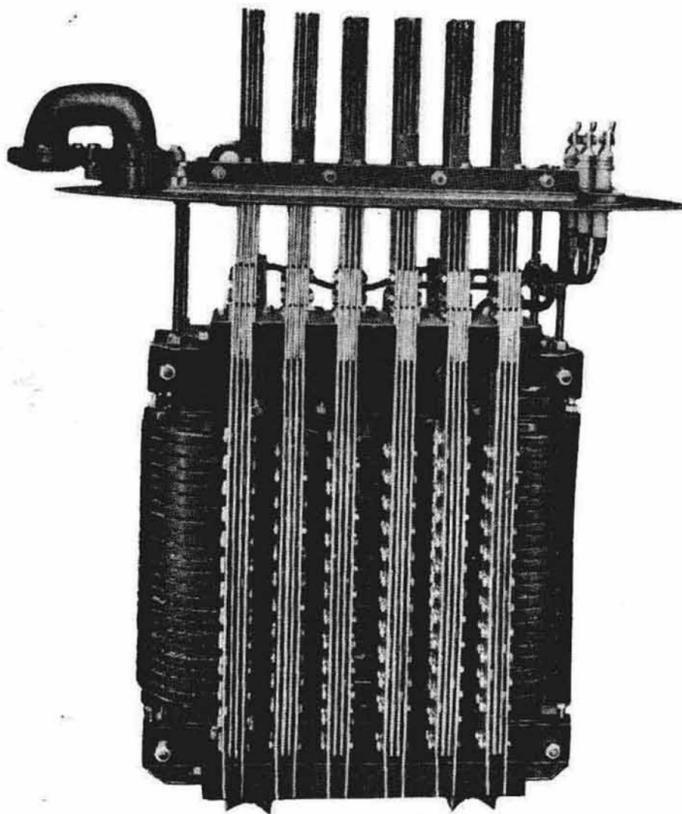
たる部分が上部より吸出され、ポンプを経て冷却器に入り、冷却されてタンク下部より變壓器内に壓入されるのである。其間ポンプの軸間隙より外氣が潜入する恐れあれば空氣除去装置が

設けられてあるから、絶縁油中に氣泡を含み、それがため絶縁上の不安を醸す心配はない。一方水は冷却水ポンプにて冷却器内を通流し熱量を外部に運ぶのである。冷却器は所謂マルチホワール (Multi-whirl) 式になつて居り 第九圖に示す如く

冷却水は鋼管内を通流し、絶縁油は其外側を螺旋状ガイドに導かれ還流する。一般に冷却面の効果は冷却媒体の流速と其方向に關係し、流速大なる程又流れの方向が熱面に直角なるとき良好である。本器は此の法則に基いて設計されてをつて、冷却器自身としても普通水冷式の冷却管より小なる冷却面積を以て能率よく熱を運び去るのみならず、油の流速大なる爲め變壓器内の線輪温度も普通の自然對流に依るものに比し、均等なる分布をなし温度上昇も亦低い。今一の特徴は萬一冷却器内に破損箇所を生じた場合を考ふるに油壓を水壓より大ならしめておくときは水は油の中へは這入らず、従つて變壓器主體の事故に及ぶことはない。

冷却器及空氣除去裝置の内部は容易に掃除の出来る構造にして、後者には内部にスクリーンを有し油中の夾雜物は一旦此所で濾過されることになつてをる。

第十圖 420 kVA 三相直列變壓器中身



420 kVA Three Phase Series Transformer, Tank removed

〔III〕 直列變壓器及誘導調整器

(1) 直列變壓器

容量 420kVA

周波數 50~

電壓一次 3,300V

二次 28V

型式 WI 3C

相數及接續

一次三相星型

二次六相ダイヤ
メトリカル

變壓器内部の構造は第十圖に見る如く、主變壓器と相似であり、二次高電流のため過剩銅損失の低減に意を用ゐたる點も同様である。

(2) 誘導調整器

容量 420kVA

電壓一次 415V

二次 3,300V

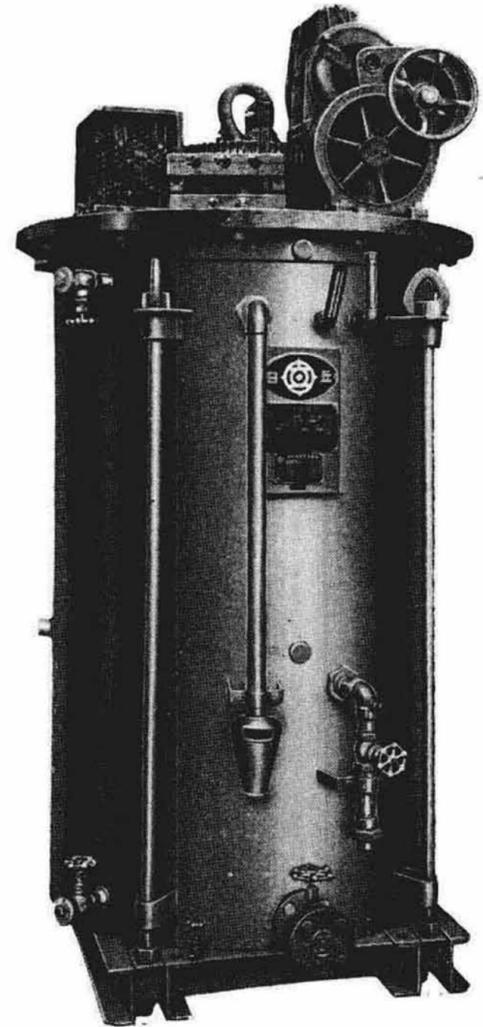
周波數 50~

相數及接續 一次六相 ダイヤメトリカル
二次三相 星型

一次二次は別個捲線より成り、單に位相角度を變化する役目をなす電動操作式である。

直列變壓器及誘導調整器は各10臺何れも水冷式である。これ等詳細なる説明は省略することにするが、自己容量に比し出力即ち回路容量が十四倍強に當り、短絡時の破壊力が強大なることを考へ、此點特に慎重なる設計が施してある。(完)

第十一圖 三相水冷式誘導調整器
420 kVA 50~ 415/3,300V



Three Phase Water-Cooled
Induction Regulator
420 kVA 50~ 415/3300 V

6,000 kW 廻轉變流機の起動及運轉方式

鵜 沼 辰 晴

On the Starting and Controlling Equipment of 6,000 kW Rotary Converter

By Tatsuharu UNUMA

Hitachi Works, Hitachi Seisakusho

Abstract

In this paper, the writer describes the various starting methods of the Rotary converter. He explains the Ward Leonard system, adopted for 10 sets of 6,000 kW Rotary converters at the Kawasaki Works of the Showa Hiryo K.K. and further explains the interlockings and voltage controlling equipments.

Several diagrams, and curves are inserted in order to assist the reader.

〔I〕 緒 言

昭和肥料株式會社川崎工場の6,000 kW 廻轉變流機10臺の起動及運轉方式に就て、其概要を紹介して大方各位の御参考に供せんとするものである。

本工場の電氣設備は、第一圖略線圖に示す如く、66,000 V 三相二回線を以つて東京電燈株式會社より受電し、各回線は二つの異なる系統より電力の供給を受け、何れの系統に事故があつても、停電を來さぬ様考慮されて居る。各受電線は各々油入遮斷器を経て母線に入り、更に油入遮斷器主變壓器(三相 6,250

kVA) 及電壓調整裝置(三相 420 kVA 誘導電壓調整器及三相 420 kVA 直列變壓器)を経て、廻轉變流機(6,000 kW)に接続されてゐる。而して直流側は、氣中遮斷器を経て250個の電解槽に結

ばれる。即ち各機單獨で並列運轉は行はぬユニットシステムである。特別高壓側はすべて屋外設備であるが、屋外電氣設備は一般變電所と大差ない故これを省略し、變流機の起動方法及電壓調整方法に就て、概述することにしたと思ふ。

〔II〕 廻轉變流機の起動方法

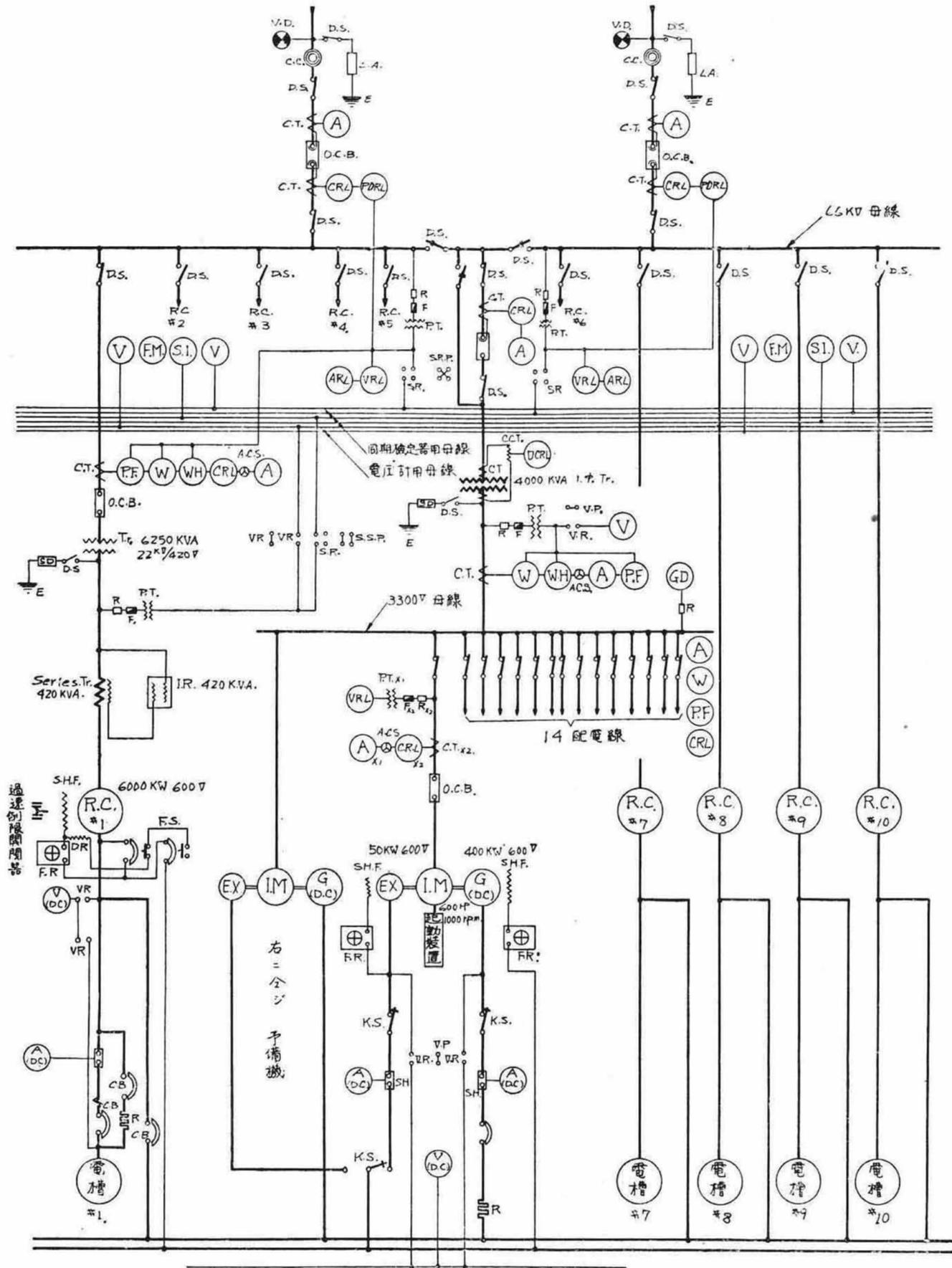
廻轉變流機の起動方法には大別して三つの方法がある。即ち交流自己起動法—直流自己起動法—電動機起動法これである。

交流自己起動法は現今電氣鐵道用變電所に採用されて居る最も一般的な起動法であつて、先

づ變壓器二次の20~50%の起動タップ電壓を加へ、變流機を誘導電動機として起動し、速度が上昇して略同期速度になつた時勵磁を行ひ、極性を正して後全電壓に切替へる最も簡単な起動方



第一圖 昭和肥料株式會社 川崎工場電氣設備配線圖



Schematic Diagram of Electric Power Distribution in the Kawasaki Factory in the Showa Hiryo K.K.

いふ記録的大容量のものであるから、整流用刷子を離揚して起動することは、事實上困難な事であり、又起動電流の爲に相當系統電壓を攪亂する惧れもあり、且變壓器一次側に於て、星形—三角形と切替へるにしては、あまりに電壓が高過ぎるし、二次側に於て切替へるにしては、あまりに電流が多すぎて技術的にも經濟的にも困難であるので、結局交流自己起動法は採用しなかつた

法である。本工場の場合は 66,000V より直接直流 600V に遞降する方式とし、中間 11,000V といふ様な電壓階段を設けずに、飽くまで變電所全能率を増進せしめる方式を撰んだ結果、交流自己起動法により起動せしめることは、6,000kW 10,000 A と

のである。

直流自己起動法と言ふのは、直流側から他の直流電源により分捲電動機として、起動する方法であつて、往時電力系統が小さく、交流自己起動法による事は許されなかつた時代に旺んに採用され

た方式である。此方式では起動は極めて圓滑であるが、交流側に於て系統に並列に入れる場合には同期検定の上投入する必要ある事と、別に直流電源及起動抵抗器とを必要とする。次に電動機起動法であるが、電動機としては誘導電動機を使用する方法と誘導同期電動機を使用する方法とがある。前者は變流機速度より一段高い（極数が一對少ないもの）電動機を變流機と直結せしめたものを以て起動せしめ、同期速度以上に昇速せしめて後電動機回路を斷ち、次第に減速して同期速度同位となるのを待ち、同期検定の上並列に投入する方法である。後者は最初起動電動機を誘導電動機として起動し、略同期速度に近づいた時廻轉子に直流勵磁を加へて同期電動機とし、電壓を合せて並列に投入するのである。勿論豫め電動機の極位置と變流機の極位置とは機械的に合せておくのである。何れの方法にしても各變流機には、直結起動用電動機を必要とすることゝ、誘導同期電動機を使用する場合は其取扱ひに特別なる装置を要する不便もあるので、本方式の採用も見合はず事としたのである。

〔II〕 6,000kW 廻轉變流機の起動法

直流側から起動する方法は、起動が最も圓滑に行はれ且系統を亂す心配もないので、前述の直流起動法に類似したレオナード式起動方法を採用することにした。第一圖は其略線圖にして起動用として誘導電動發電機を設備したのである。此電動發電機は、三相誘導電動機と直流發電機と勵磁機とを直結したもので、起動専用であるから30分定格としてある。6,000kW 10 臺に對し一臺では方

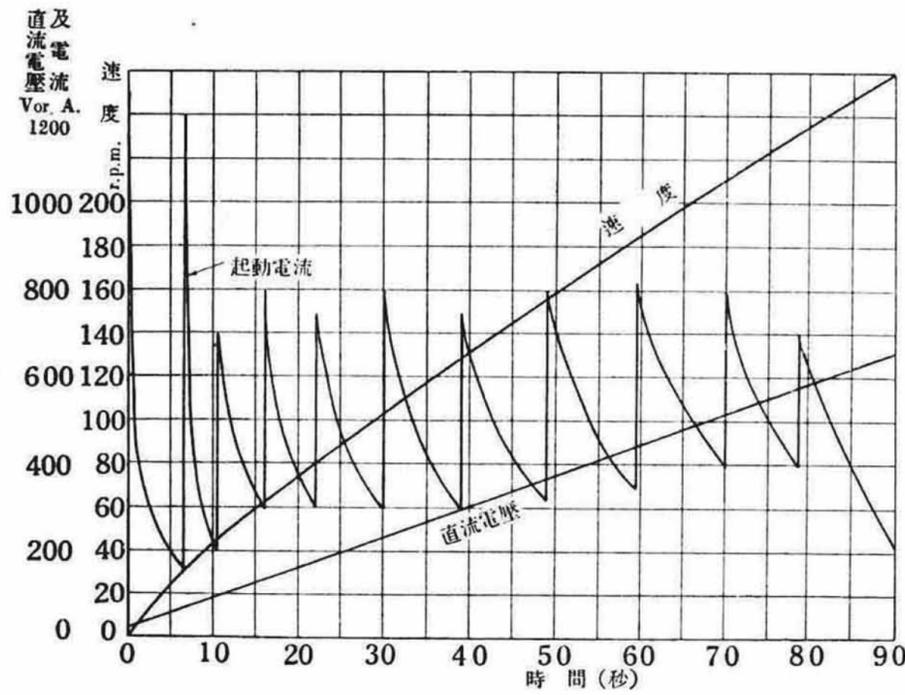
一事故の生じた場合を慮り、一組豫備として都合二組設備してある。尙其仕様は次の如くになつて居るのである。

誘導電動機	容量	600HP
	電壓	3,300V
	廻轉數	1,000 r.p.m.
	周波數	50~
直流發電機	容量	400 kW
	電壓	0—600V
	回轉數	1,000 r.p.m.
勵磁機	容量	50 kW
	電壓	600V
	回轉數	1,000 r.p.m.

勵磁機は複捲式で變流機に分捲界磁と直流發電機分捲界磁とを勵磁するに使用される。

起動順序を簡単に説明すると任意起動せんとする變流機の界磁を、上記勵磁機に依り規定電壓を供給して充分勵磁し、發電子には上記直流發電機を接続し、發電機残留電壓を以て變流機を起動せしめ、次第に速度上昇して發電子電流が減じた時、發電機電壓を上昇せしめ、更に速度上昇して電流が減じたる時、再電壓を上昇せしめると云ふ風に以下同様の操作により、變流機スリップリングに系統電壓に相當する電壓を誘起せしめ、變流機界磁抵抗器により速度を調整して、同期検定器により位相の合致せる時 66,000V 油入遮斷器により系統に並列に投入するのである。次に他勵磁より自己勵磁に切替へ以て變流機の起動は全く完了するわけである。電解槽に通電するに當つて、急に全電壓を加へる事は危険であるから、先づ充電抵抗

第二圖 6,000kW廻轉變流機直流起動法に依る特性曲線



Starting Characteristic Curve of 6,000 kW Rotary Converter by Ward Leonard Starting Method

器を通して加圧し、次に全電圧を加へ以て運轉状態に入れるのである。第二圖は起動特性圖で、直流發電機の界磁抵抗器により次第に直流電圧を上昇せしめた場合の變流機發電子電流の變化、直流發電機電壓の上昇及速度上昇の時間的關係を實測した一例である。第三圖は他勵磁より自己勵磁に切替へた場合の、交流發電子電流及界磁電流の變化の有様を示すオツシログラムであつて、極めて圓滑に切替へられる事を知り得るであらう。

以上は變流機の起動より運轉までの概略説明であるが、此等の操作は複雑であり操作順序に過誤があつてはならないので、夫々適當なる保護装置と聯動装置が施されて居る。

〔IV〕 保護装置と聯動装置

變流機の起動より電解槽の通電に至るまで、一定の操作順序を経ねばならないので、適當なる保護装置と多くの聯動装置を施してある。以下其概略の説明を試みるこ

とゝする。

(1) 變流機交流側の保護装置と聯動装置

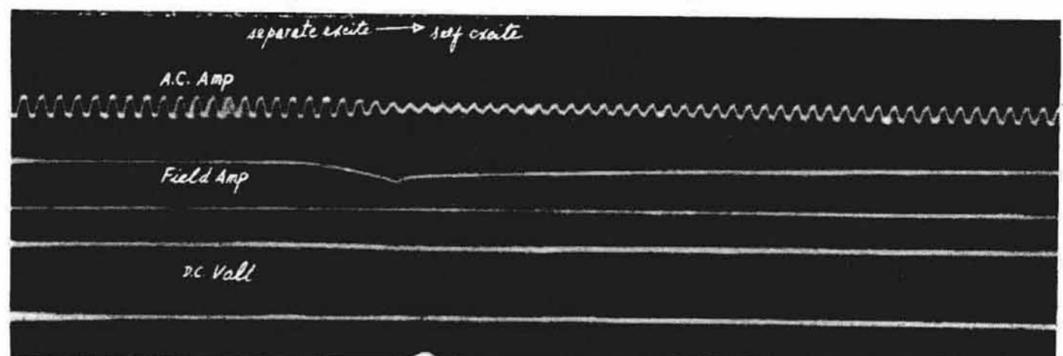
廻轉變流機には交流低電壓は禁物である、それで 66,000V 母線には特に時限性のない正確なる鐵心平衡型の低電壓繼電器を使用し、停電による電壓降下は勿論、短絡による低電壓に對しても直ちに其母線に接続せられて居る、全部の變流機回路用油入遮斷器を同時に遮斷する様装置されて居る。又各回路には誘導型過電流繼電器を使用し、機器短絡の場合には、直ちに系統から切り

離す様装置して居る。又此油入遮斷器の投入される場合は、變流機の直流側から起動して系統に並列に投入される場合に限られるのであるから、同期檢定器回路を作つてやらなければ、即ち同期檢定の上ならでは人爲的投入は出来ない様な電氣的聯動装置を施してある。

(2) 變流機直流側の保護装置と聯動装置

變流機は直流側より電動發電機により起動せられ、且此電動發電機は共通に使用されるもので、其間運轉者の一寸した考へ違ひから大事を惹起してはならないので、多くの聯動装置が施されて居る。施されたる聯動装置の主なるものを列舉して見ると次

第三圖 他勵磁より自己勵磁に切替へる場合のオツシログラム



Oscillogram of Exciting Current from Separate to Selfexcitation

の如くである。

(イ) 油入遮断器及直流主回路氣中遮断器が開路されてなければ變流機起動用發電子回路氣中遮断器は投入出来ないこと。

(ロ) 油入遮断器が開路されてるなければ他勵磁用界磁開閉器は投入出来ないこと。

(ハ) 油入遮断器が閉路されてるなければ自勵磁用界磁開閉器は投入出来ないこと。

(ニ) 自勵磁用界磁開閉器が開路されてるなければ他勵磁用界磁開閉器は閉路されないこと。

(ホ) 他勵磁用界磁開閉器が閉路されてるなければ自勵磁用界磁開閉器は閉路されないこと。

(ヘ) 自勵磁用界磁開閉器は油入遮断器の閉路されてる時に限り閉路出来る様にする事。

(ト) 油入遮断器の閉路されてる間は自勵磁用界磁開閉器は人為的遮断が出来ない様にする事。

(チ) 變流機起動用發電子回路氣中遮断器は直流發電機電壓最小(界磁抵抗最大の位置)の場合にのみ閉路出来る事。

(リ) 電解槽通電の場合には先づ充電抵抗器を通して加壓すること、最初から全電壓を加へることが出来ない様にする事。

(ヌ) 電解槽通電の場合には極性が正しき時に限り加壓し得る様にする事(直流自己起動法に於ては變流機の極性を誤ると云ふ事はない筈であるが修理手入等の場合の万一の誤りによつて大事を惹起する恐れある故)

(ル) 油入遮断器自勵磁用界磁開閉器が閉路されてる時に限り電解槽に通電出来る様にする事。

(3) 變流機交流側と直流側との聯動装置 變流機の交流側と直流側とは電氣的に離すべからざる關係にあるので次の如き聯動装置を施してある。

(イ) 油入遮断器の投入されると共に起動用發電子回路氣中遮断器は自動的に遮断されること。

(ロ) 油入遮断器が遮断された場合には直流主回路遮断器も同時に遮断されること。

尙、起動の場合の保護装置として、變流機軸端に過速度制限開閉器を設け、同期速度以上となれば發電子回路の氣中遮断器を切り離す装置となつてゐる。

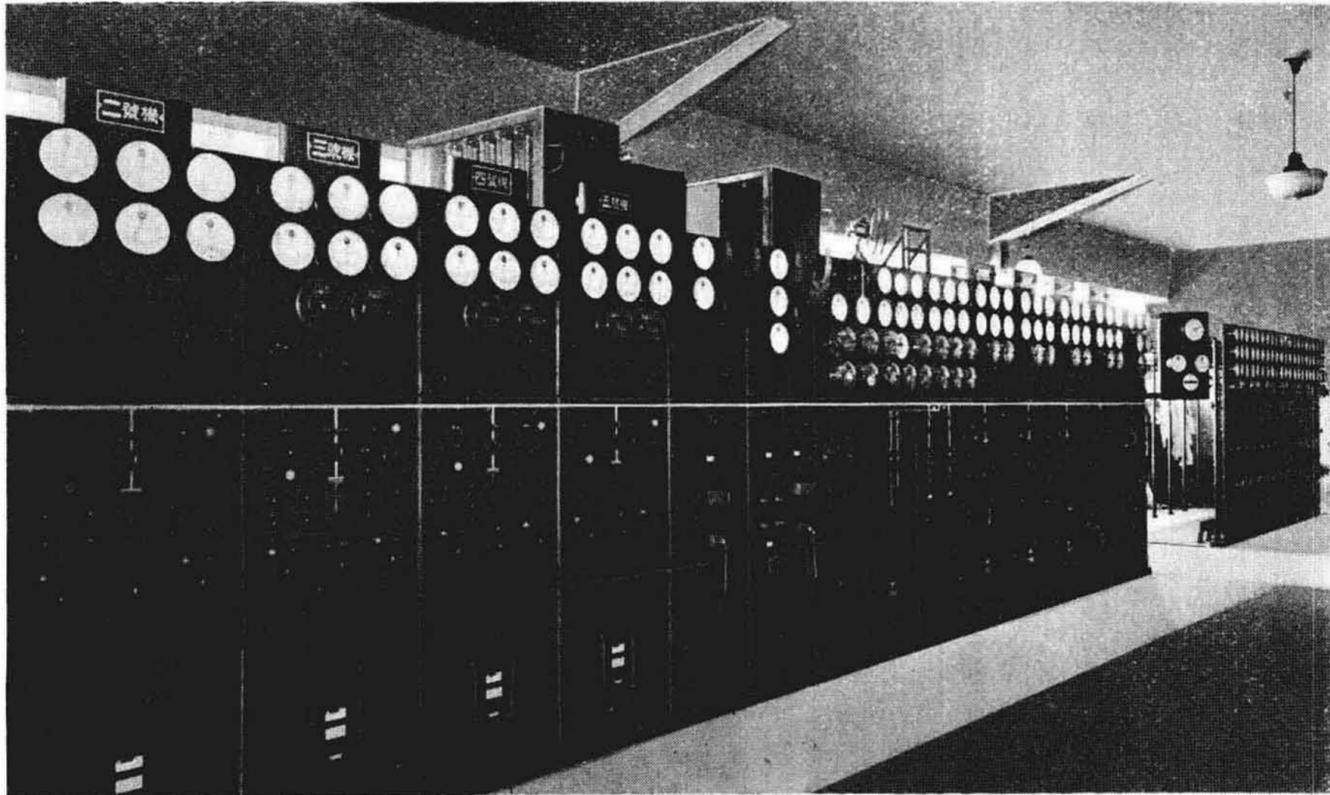
〔V〕 同期化装置の概要

前述の如く二つの異なる系統より受電して居るのであるから、5 臺の變流機に對し一組づゝ即ち二組の同期檢定装置が設けられてゐる。而して第一圖に見る如く 66,000V 側のみに油入遮断器を有するユニットシステムであるから、同期化も此特高遮断器に依つてなされなければならない。且主變壓器は一次側は三相星形で、二次は六相ダイアメトリカルであり、變壓器と變流機スリップリング間には電壓調整装置が設けられてあるから、同期檢定器の接續には、特に位相と電壓とを合致せしめるために、變壓器二次側電位變壓器の接續並に其變壓比には特殊の關係を持たせて居る。

〔VI〕 變流機直流電壓調整装置

電解槽に加へる直流電壓は約±7%位の調整を必要とする。廻轉變流機の電壓調整法としては、色々あるが最も簡単な方法としては低勵磁に依り遅れ電流を取り變壓器のリアクタンスと作用せしめて電壓を降下せしめ、又過勵磁して進み電流を

第四圖 昭和肥料株式會社川崎工崎に於ける配電盤



Switch board installed in the Kawasaki Works of the Showa Hiryo K. K.

確實で且簡単であるが、今回の場合は一次側が66,000Vであるから、一次側に調整器を入れることは、構造上不可能であり、二次側に入れるにはあまりに電流が大に過ぎて、同じく不可

取り電壓を上昇せしめる方法である。しかし此方法では調整範囲極めて狭く、並列運轉の變流機の負荷の移動の目的に採用される程度のものであり、且變流機を低力率で運轉する事は、能率がそれだけ減するわけであるから、電氣化學用の變流機電壓調整方法としては不適當である。次に交流昇壓機を並用する方法で、此方法は米國邊りで盛んに採用されて居る様であるが、附屬器具も多く、取扱ひも複雑となる嫌ひがあるので、此方法も採用しなかつた、最後に誘導電壓調整器に依る方法は

能であるので、第一圖に示す如く誘導電壓調整器と直列變壓器とを併用する方式を採用したのである。(登録實用新案第139333號) 本方式によれば、一般誘導電壓調整器と變壓器の組合せに過ぎぬから、構造上の不安は毫もない上操作も極めて簡単であり能率も良く頗る好成績を示した。

第四圖は配電盤で操作開閉器の位置、信號燈模擬母線の配置等は特に操作に便なる様考慮されたものである。(完)

低壓大電流氣中遮斷器

横須賀善司

On the Heavy Current Air Circuit Breaker.

By Zenji YOKOSUKA,

Hitachi Works, Hitachi Seisakusho.

Abstract.

The heavy current air circuit breaker, as it must carry a large amount of normal current, increases the weight of current carrying parts, imparting a heavy shock to the operating mechanism. For this reason, it is important to provide shock absorbing devices for such breakers.

As the main contact brush has a large contact area and cross-sectional area, it is necessary to divide it into several pieces so as to have a large cooling surface.

The heavy current breaker must, even under normal conditions, interrupt the heavy current at working voltage, so the relation between main and auxiliary contacts should be selected properly. Otherwise the main contact will soon be injured.

〔I〕 緒 言

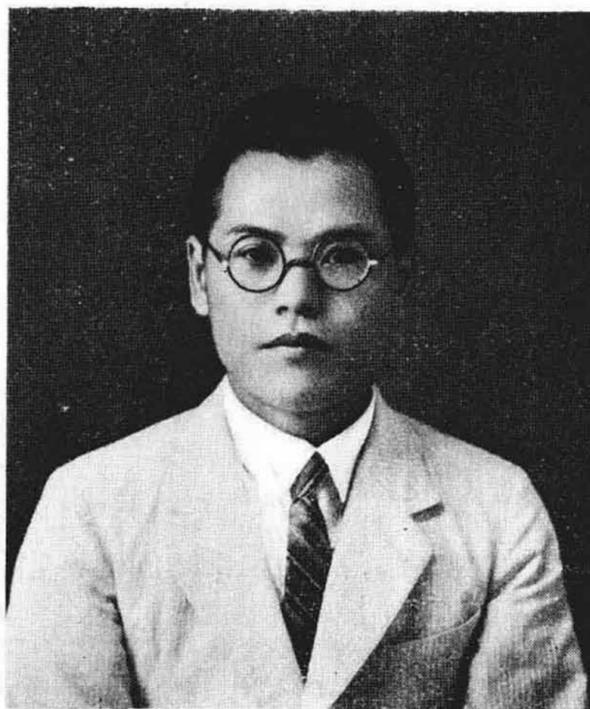
一般に氣中遮斷器は定格電壓の下に定格電流を安全に流し、必要に応じては常時回路を開閉する

のみならず、短絡接地其他回路に異常状態を生じた場合、安全確實に電路を遮斷し得るものでなければならぬ事は云ふ迄もない。これが爲には遮斷速度を増すとか或は遮斷距離を大ならしむるとか或は主接觸子を保護するために、補助接觸子と主接觸子との關係を適當ならしむること及各部の機械的強度を大なら

しめ、遮斷器の働作に際して何等の損傷を來さぬ様設計すべき必要がある。而して氣中遮斷器の寸法構造等は、定格電壓電流及遮斷容量に依つて決定せらるべき事は勿論であつて、定格電流の大

るものは夫れ丈け導電部、従つて遮斷器全體としての大きさを増し、之は即ち重量の増加を來す事になる。従つて大電流氣中遮斷器に於て特に注意を

要する事は、之等寸法や重量の増大を來す點に對する對策を講ずる事と常時大電流を流通開閉する故、補助接觸子と主接觸子との關係並に導電部の構造等を充分に考へ、機能操作上に何等の支障をも生ぜしめぬ様にする事である。第一圖は直流 600V 12,000A 電磁石操作氣中遮斷器を示したものである。

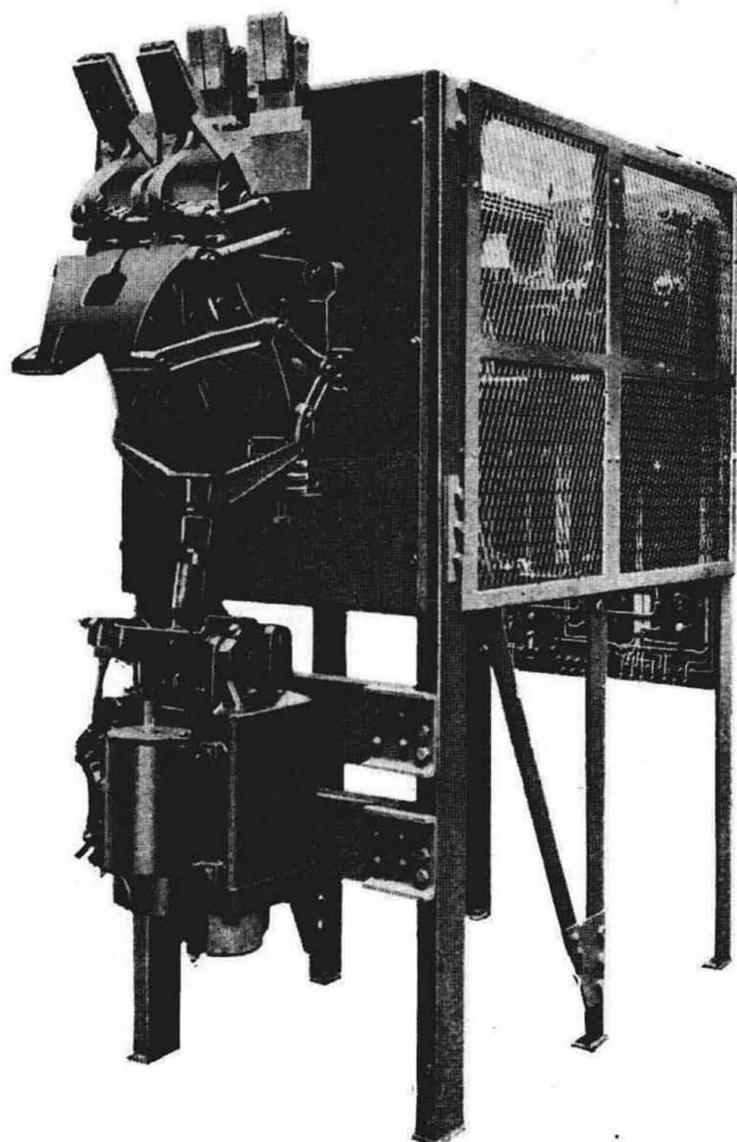


〔II〕 主接觸子

主接觸子は常時負荷電流を通し、氣中遮斷器の主體をなす部分である。遮斷器の定格電流は實に此の接觸子の大きさに依つて決定されるものであつ

て、導電率高き銅の薄板を集積せる成層刷子より成るのが普通である。之は閉成の場合に各薄き銅板が各々の弾性により固定接觸子に接觸し、全體

第一圖 電磁操作式600V 12,000A
氣中遮斷器型B₃式 HMA



600V 12,000A Single Pole
Solenoid Operated Air Circuit Breaker,
Type B₃ Form HMA

としては強大なる接觸壓力を得る。此の壓力は遮斷器開路の場合には可動部分に遮斷速度を與ふるに役立つものである。電流容量の大なる遮斷器にありては、當然主接觸子の斷面積及接觸面積は極めて大きいものとなるので、之を數個に分割するのがよい。何となれば大なる接觸面積を分割せずして而も全面積に亘り接觸壓力を均一ならしむる事は工作上に困難を伴ふものであり、若し之が不均一なれば、普通の規定電流流通に際し部分的過

熱を來し、延いては遮斷器の機能を害するに至る恐れがある爲である。且つ接觸子を一個にして置く事は數個に分割するものに比し、冷却面積少く、従つて遮斷器の能率を上げる事が出来ぬ。特に交流用のものによりては所謂表皮作用 (Skin effect) の影響が著しく大となる點に於て不利益である。

主接觸子を保持する部分は此の重量大なる主接觸子を開閉しても、何等損傷を來さぬ丈の機械的強度を持つて居なければならない。其爲めには勢ひ寸法の大なるものとする必要があり、可動部分の重量は益々増加して來る。而も遮斷の際接觸子間に於て費さるゝ電弧勢力を減少し、接觸面の損傷を少なからしむる爲めには、遮斷速度を高めねばならぬ故、開閉の際に於ける可動部分の運動量は非常に大きなものとなる。之は遮斷器取付盤や機構部分に激しい機械的衝擊を與へて損傷を來す恐れがあるので、適當に衝擊を抑へる手段を講ずべきは勿論のこと、一方に於ては可動部分の材質を適當に選び、重量を輕減して運動量を小さくする事が大切である。此の爲めに大電流氣中遮斷器に於ては導電部及必要なる磁氣回路以外には強靱なる輕合金を使用するのが適切な方法である。

〔III〕 二次接觸子

常時回路を開閉し或は異常時に之を遮斷する場合、主接觸子の燒損を防ぐため補助接觸子を設け主接觸子が最初其接觸を離るゝ時、電流を補助接觸子に移し電路の最後の遮斷を之に依つて行はしむる事は如何なる氣中遮斷器に於ても同様である。然し乍ら主接觸子が離れんとする時、假令電流を補助接觸子に移すとは言へ、主接觸子間に若

干の電弧を生ずる事は免れ難い。之は電流を移すべき補助接觸子回路の電壓降下の大なる程大きくなり、夫と共に主接觸面間に表はるゝ電弧勢力が増す故接觸面の損傷が従つて大となるのである。此の害を少からしむる爲めには、主接觸子回路と次に電流を移すべき補助接觸子回路との抵抗（各回路の材質に依る抵抗と接觸抵抗との和）との差を小とする事が必要である。特に大電流氣中遮斷器に於ては、此の抵抗差を小とせざれば、常時回路を開閉する場合にても扱ふべき電流大なるため主接觸子面を甚だしく傷める事になる。故に電流容量の大なる遮斷器に於ては、主接觸子と最後に電流を遮斷すべき炭素接觸子との間に、二次及三次接觸子を置いて抵抗の變化を小ならしむる事が大切である。二次接觸子は普通主接觸子の直上に配置し、主接觸子が十分に開放せられて後初めて接觸を開く様になつて居る。弾性に富む導體支持板の上端に銅片を備へ支持板の弾力に依り強き壓力を以て固定接觸片に接觸して居る。

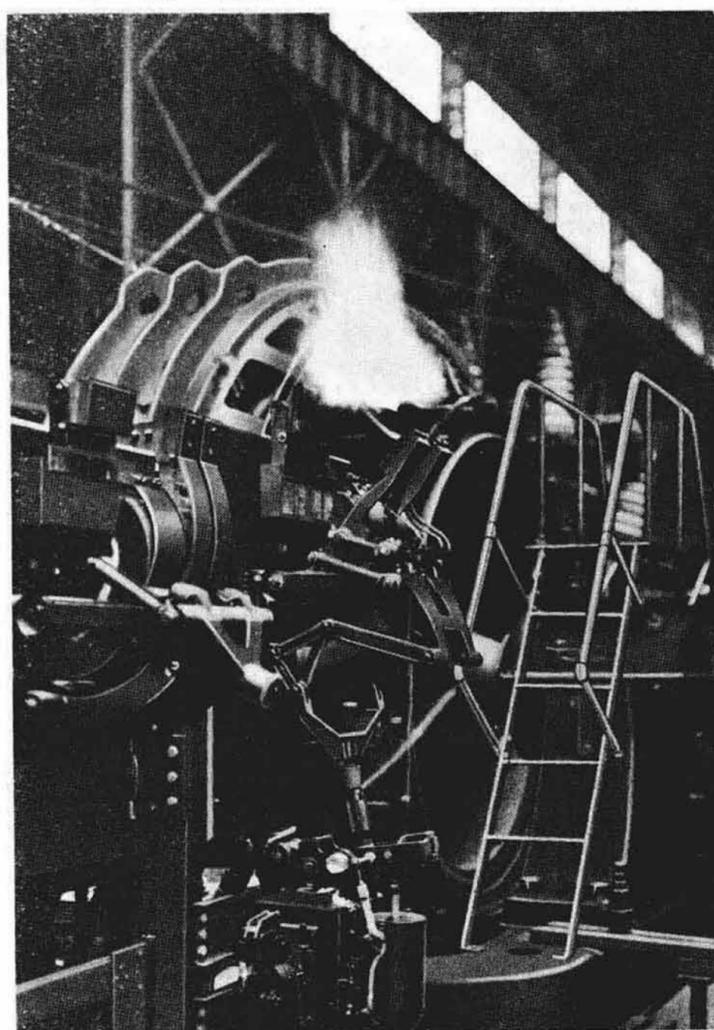
〔IV〕 三次接觸子

上述の如く大電流氣中遮斷器の二次接觸子は抵抗を小ならしめてある故、之より直ちに電流を炭素接觸子に移す時は抵抗の變化大きく、二次接觸子の燒損が甚しくなる。故に更に三次接觸子を置いて之に備へねばならない、炭素接觸子の下部に位置し之と一體をなす。銅片より成り可撓性銅線にて主接觸子に接続されて居る。二次接觸子已に開き、炭素接觸子の將に開かんとする直前に於て接觸を開放するものである。

〔V〕 炭素接觸子

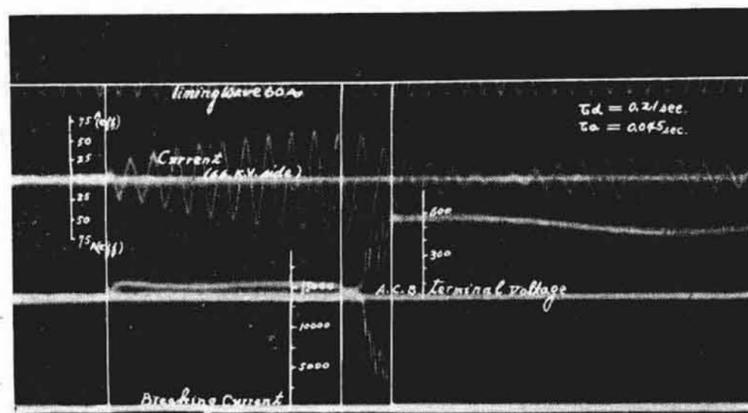
炭素接觸子は遮斷器の最上部に在り、黒鉛と炭素とより成る接觸子を有し、回路遮斷の際電弧遮斷の最後の階梯をなすものである。三次接觸子の開放後、全電流を充分に通じ得る丈の接觸面積を有する如く設計せねばならない。初め遮斷器が働作すれば、先づ主接觸子が開き之より電流は順次、二次、三次接觸子を経て炭素接觸子に移り、之も開放するに至れば電弧放電を初める。之は炭

第二圖 直流600V-16,000A 遮斷試験状況



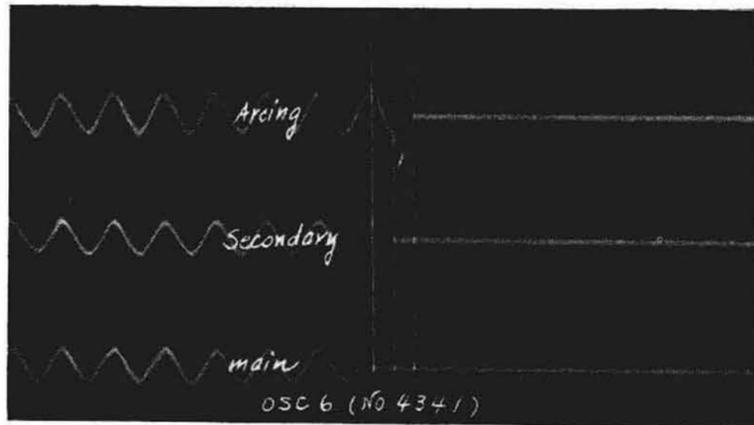
Rupturing Test of DC 600V-16,000A

第三圖 第二圖遮斷試験時のオシログラム



Oscillogram of Rupturing Test shown in Fig 2

第四圖 主接觸子二次及炭素接觸子の開路順序を表はすオシログラム



Oscillogram showing the Opening Order of Main, Secondary, and Carbon Contacts.

素接觸子の運動と回路自身の電流に依る電磁力の爲めに、次第に引き延ばされ長さを増すと共に弧光電流を減じ遂に回路の遮断を完了するものである。第二圖は 600V12,000A 氣中遮断器を以つて直流 600V16,000 A の回路を過負荷引外器の働作に依り遮断せる場合を示し、第三圖は其電流と電壓との關係を表はすものである、炭素接觸子支持腕の長さは遮断器の遮断距離を決定し、遮断容量を左右する重要なものである故充分な長さを與ふる必要がある。主接觸子より各補助接觸子が次第に開き行く有様をオシログラムに表はせば第四圖の如くなる。

〔VI〕 鎖錠装置

鎖錠装置は遮断器閉路中は確實に可動部分を保持して、主接觸子に良好なる接觸をなさしめ、外部衝撃に依つて遮断器を開放するが如き事なからしめねばならぬと同時に、一旦引外動作を受けたる場合は正確に鎖錠を解き回路の遮断を果す事が肝要である。然るに大電流氣中遮断器に於ては主接觸子の接觸壓力大きく、且つ可動部分の重量大にして之等は常時遮断器を開放せしめんとする力を有して居る故、鎖錠の嚙合部分には強大なる力が

作用する事になる。従つて引外働作を受けてもそれが餘程大ならざる時は確實に鎖錠を解き得ぬ恐れがある。之を防いで遮断器の使命を確實に果さしむる爲めには、引外線輪を大なるものとする事が必要になつて来るが、それは盤面を占むる面積を大ならしむる缺點がある。日立大電流氣中遮断器に於ては、此點に鑑み特殊の構造を有する鎖錠機構を用ひ、常時には確實に遮断器を保持し而も一旦引外働作を受ければ容易に且つ正確に鎖錠を解き得る如くなして居る。(實用新案第148723號)

〔VII〕 緩衝器

電流容量の大なる氣中遮断器にありては、可動部分の重量が著しく増大する事及遮断時の電弧勢力を減じて接觸子の焼損を少なからしめ、且つ遮断能力を大ならしむる爲に、遮断速度を高める事を必要とするため遮断時に可動部分の運動量が大となる。故に遮断行程の終りに於て此の運動量を充分に始末する事が最も重要な點の一つである

又電磁石操作式のものにありては、閉路時に於ても機械的衝撃を生ずる故、是に對しても緩衝の方法を講ぜねばならない。日立製大電流氣中遮断器に於ては可動部分に使用する材質の選定に注意を拂ひ、重量の輕減を計る外、閉路時及開路時に、各々別個に動作する油入緩衝器を具備せしめて居る。其内閉路時に作用する油入緩衝器は、閉路用電磁石の正面に取付けてある、之は可動接觸子が最初に接觸を始める附近迄は著しき制動動作を行ひ、電磁石の吸引力に抗して閉路速度を適當に抑へるが、此頃よりは圓筒内の油は自由に流出して制動作用をやめ、電磁石は強力なる吸引力に依

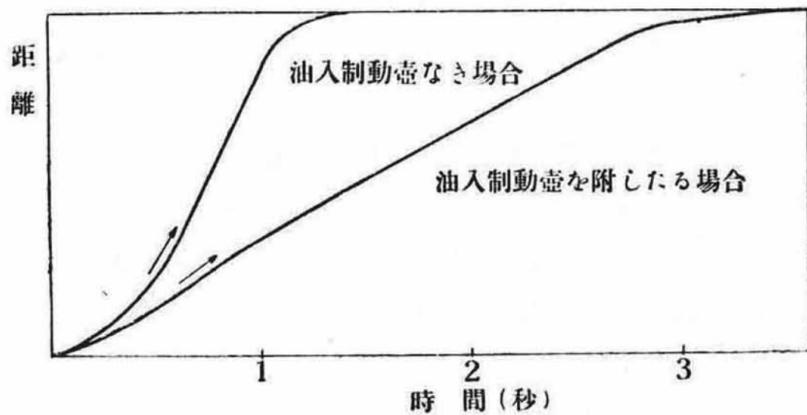
第五圖 閉路用電磁石（油入緩衝器付）



Closing Magnet with Oil Dash Pot

つて接觸部の清拭作用をなしつゝ閉路する。要するに閉路の場合、可動部分が電磁石の吸引力に依り加速せられて固定接觸子に激突し、炭素接觸子を破損したり機構部分を傷めたりする事を防ぐ目的である。電磁石操作のものゝ油入緩衝器を附したる場合と、附せざる場合の開路速度曲線を示せ

第六圖 閉路特性曲線

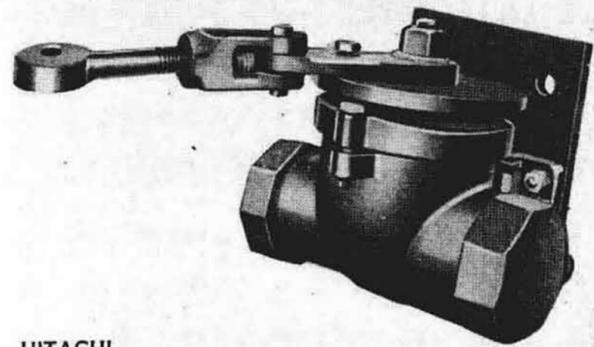


Closing Characteristic Curves

ば第六圖の如くである。

開路時に作用する油入緩衝器は直接可動部分と連結され、遮斷器取付盤の裏面に置く。本緩衝器

第七圖 開路用油入緩衝器



HITACHI

Releasing Oil Dash Pot.

は開路働作の初めより作用すると遮斷速度を小ならしむる事となるので、遮斷工程の終り附近に於てのみ働作する如くなつて居る。

開閉何れの場合に働作する緩衝器も啣子内よりの排油調整捻子を備へ、之に依りて緩衝度を自由に加減し得る構造になつて居る。(完)

星の世界

日本の地理を知るには先づ東京、横濱、京都、大阪といふやうな主な都會を知らなければならぬやうに、星の世界に通ずるにはまづ主なる星を知らなければならぬ。

第一に目標とするには北極星であるが、之れを見定めるには、大熊星といふ柄杓か火熨斗のやうな形をした、七つの星を探さねばならぬ。

これは、日と時によつて、上を向いたり、下を向いたりして居るが、この星の柄杓の柄でない方の端の二つをつないで、其の五倍も柄杓にとつて上の方へ延ばすと、そこに稍大きな星がある。これが北極星で、これは丁度地軸の北端が指す方角にあるため、他の星は地球の回轉に伴つて動く様に見えるが、これ丈は動かない。

此の北極星を出発点にして、いつもその周囲の星の世界を訪ねる事にするのであるが、之れを標準にして北斗七星と反對の方向に、W字形になる五つの星があるが、これはカシオピアといふのであるが、天の河は正しく之れを貫いて流れて居る。

七夕の夜にかささぎ渡せる橋を渡つて相會ふといふ牽牛織女の二星は、七月七日の午後八時頃ならば、カシオピアから上り来る天の河の天頂に近き處、臙ながら二股に岐れるあたりを挾んで見えるので、牽牛はアルテヤといひ、河の東岸にある。其の光は太陽の十四倍と稱せらる。

織女はヴィガと名づけられ、それと對し天の河から、稍離れた處にある青き星である。之れは實に太陽の十五倍の光を持つて居る。

天文に關する古傳説は、東西共其數に乏しくないが、其中でも牽牛織女の物語は特に異彩を放つて居る。此の話は少くとも、今より約三千年前の昔に、支那に起つたものであらう。やがて文明の東漸と共に、古くから我國にも傳はつたもので、爾來和漢の文學を美はしく彩つて居り、普ねく人口に膾炙して居る。

陰曆七月七日の夕上弦の月は南方天の河の下流にかかつて居る。仰ぎて天上を望めば薄明るく、南北に走れる天の河の兩岸に接して、二つの大星が青白き光りを放つて相對して居る。

私の心を以て彼れを推せば有情か非情かは知ら

ざれども、天上の二星も亦此の良夜に當り、河を渡つて相聚會せんと欲して居るであらうと思はれる。此心神に通じ折柄飛び來れる鵲は群をなして河を填め、忽ちにして橋を成したと見たのが、此の話の始であらう。如何にも優美なる一片の物語である。

後世の詩歌は徒に技巧を弄したるもの多く、概ね見るに堪えないが、古代のもの例へば萬葉集に見ゆるものゝ如きは、多くは即興を詠じたものであらう。素朴にしてよく古傳説の赴を傳へて居る。

秋風のさやけき夕べ天の河

船こぎ渡る月人男

天の河霧立ちのぼる棚はたの

雲の衣のかへる袖かも

天の河遠き渡りにあらねども

君が船出は年にこそ待て

此の話を正面より見れば、荒唐無稽の物語に過ぎざることとは言ふまでもない。牽牛星と織女星は、共に恒星であつて、肉眼に見ゆる程度に於ては、永久其相互の位置を變ずることがない。牽牛星は我が太陽の十四倍、織女星は九十五倍の光を發し、其間の距離は、一方より發したる光が、他の一方に達するまでに、約十六年を要する程である。

斯の如き恒星が其數約十億以上、廣袤約一萬光年の空間に相集つて、我が星辰界を形成して居るので、所謂天の河なるものは此の星辰界を、其遠く廣がれる方向に面して見た、光の集積に外ならぬのである。

我國の文學に精通し之れを世界に紹介したる、故ラフカヂオ・ハーン氏は、其『銀河ロマンス』なる小冊子に於て、萬葉集にある七夕の歌を集めて、之れを翻譯し解説して居るが、更に其優麗なる才筆を以て、深く是等の歌人に共鳴し、我々と雖も、一たび塵界の喧騒を離れて、星斗燦然たる大空に對し、遠く思ひを天外に馳すれば、いつしか現代文學の教ふる所を超越し、天の河を漕ぎ行く船の、櫂の竿に聞きとれるに至るであらうと述べて居るのは、誠に同感である、更に猶一步を進め單に此の物語に同情するに止まらず、之れに現代天文學より見たる新生命を與へて見たいと思ふ。

肥料工業用機械設備

福 元 稔

Mechanical Equipment for Fertilizer Industries

By Minoru FUKUMOTO

Kameido Works, Hitachi Seisakusho

Abstract

In order to produce a consistently better grade fertilizer, more economically than was possible by ordinary methods, a new process has been adopted by the Showa Hiryo K.K. at the newly-established Kawasaki Works. Here are installed many sorts of machines, some of them, such as Blowers, Fans, Cranes, Conveyors, etc., being made by Hitachi Seisakusho.

This paper deals with the performance and operation of the machines. A special effort has been made to suggest ways and means for improving the turbo-blower which is used for compressing a special gas.

In the last part of the paper reference is made particularly to the performance of the caterpillar shovel wheel, now coming into extensive service, in order to save labor and reduce costs in the fertilizer industry.

肥料製造工場で生産費の大きな割合を占めるものは動力費と人件費であらう。十餘万馬力の大電力を消費して居る所での十馬力や三十馬力の附屬小機械設備に對する消費電力は得て輕視され勝ちのものである。併しながら今50馬力の機械を100臺運轉すれば5,000馬力となり、假りにその効率10%を高めたとすると500馬力の輕減となり、動力費一馬力當り一錢としても一ヶ年實に四万三千八百圓の節約となる。

これは單に肥料工場のみの問題ではなく、機械の効率低下による大なる無駄は隨所に發見出来るのであり、國家的に見ても大きな損失といふべ

きである。即ち機械は品質至上、良品第一を目標として撰定すべきであり、購入價格の一割や二割

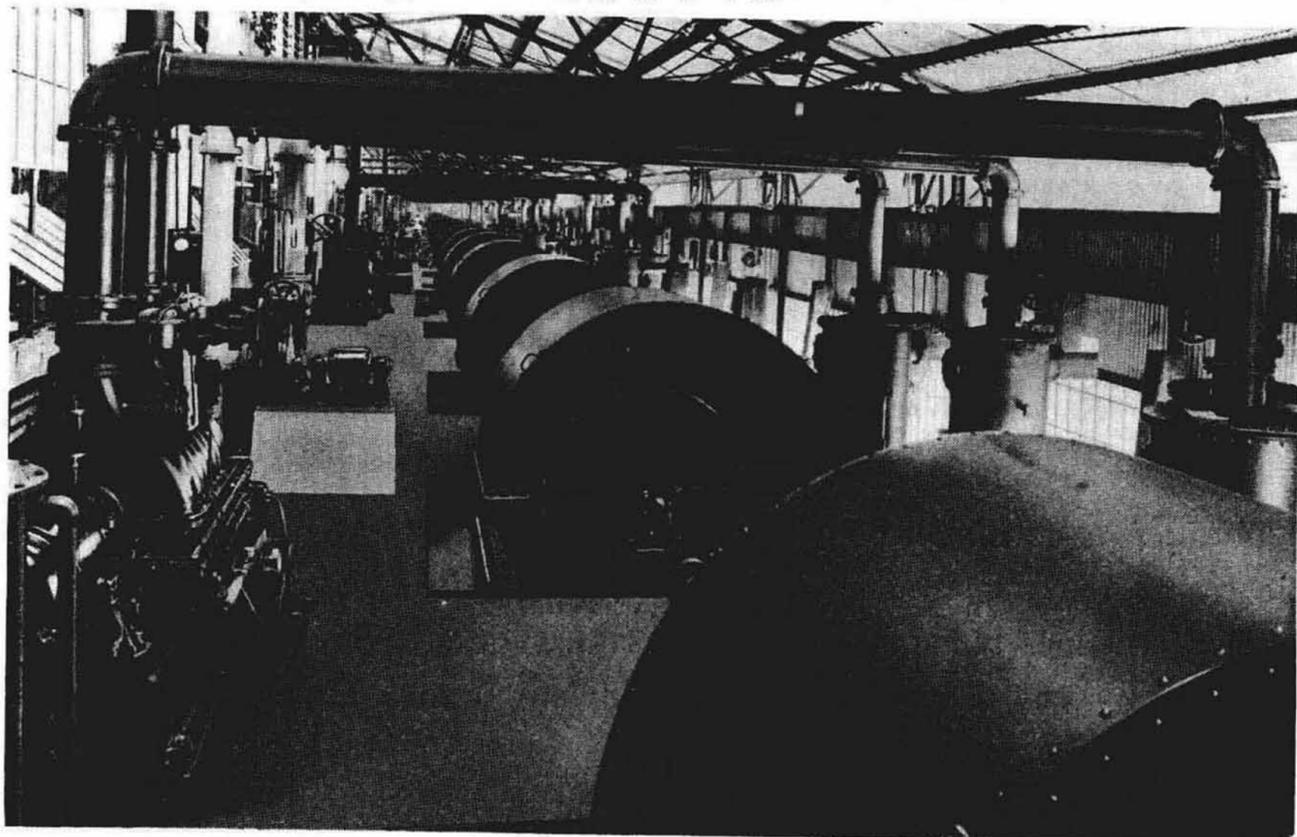
の差は問題とするに足らぬのである。効率の高い故障の起らぬ、運轉に手數のかからぬ機械こそ眞に生産能率を高める所以である。

日立製作所は昭和肥料株式會社川崎工場に對し多くの機械設備を供給して居るが之等は上記の見地から何れも最高級の設計になつて居る。



同工場電解槽室冷却用の送風機は、75HPのもの30臺、總容量2,250HPであつて、日立ターボファンを採用してある。これは日立製作所獨特の設

第一圖 75 HP 電解槽冷却用ターボファン



Turbo-Fans, used for Cooling Electrolysis-Baths.

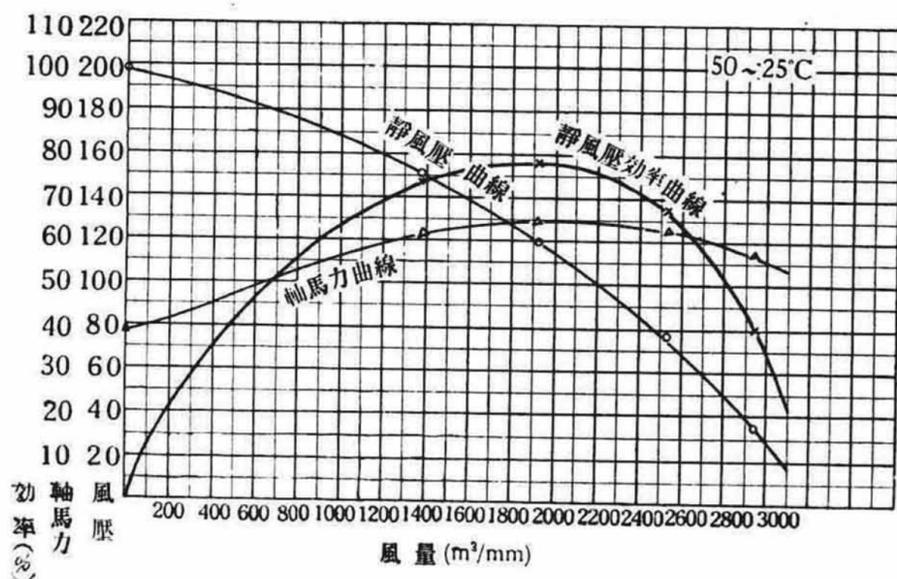
の騒音が少ないのも非常に喜ばれて居る。

アルカリ溶液輸送用の38mmタービンポンプはオーバーハング型で、軸承は電動機に2個を持たせるのみでポンプには軸承を附せず、電動機軸の一端にポンプ

計になつて居り、効率の高い送風機であり第二圖に示すが如く75%以上を發揮して居る。之に普通の多翼送風機或はシロッコファンを採用すると優れた設計によるも、その効率は60%以下である

ランナーが懸垂して居り、従つて効率もよくなり且又ポンプ全體が電動機エンドブラケットに直接取付けられて居り、据付面積が非常に縮減され、狭い場所に据付けるに便利であり、日常の取扱い

第二圖 日立ターボファン示性曲線圖 (電解槽冷却用)

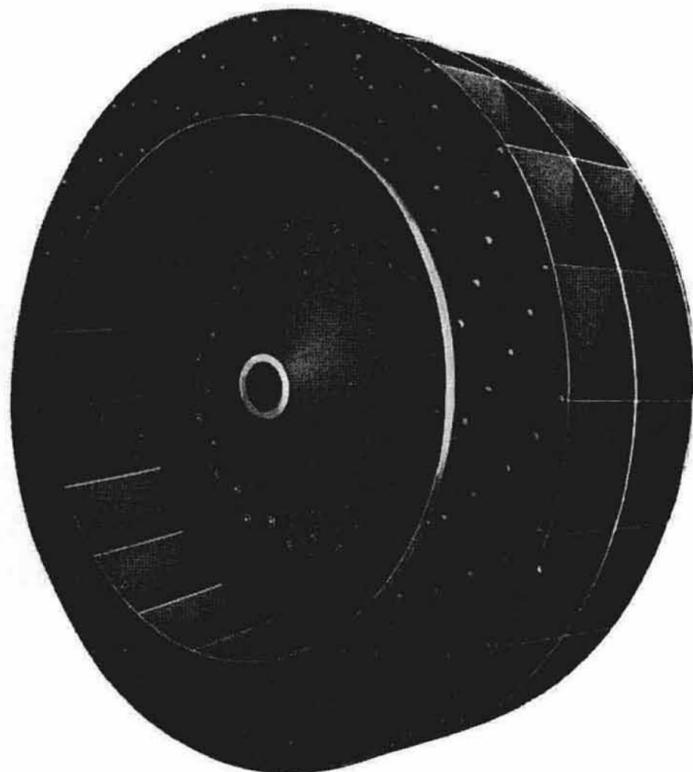


Characteristic Curves for Hitachi Turbo-Fan (used for cooling Electrolysis-Baths)

からモーターの能率を90%とすれば夏季四ヶ月の運轉とするも動力節約凡そ1,400,000 kWhに達するのである。尙このターボファンの有する大なる特徴の一つである運轉が、静かなため工場内

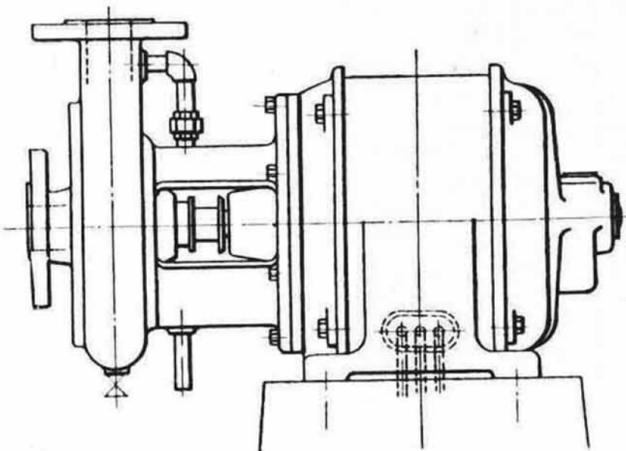
や運轉にも便利である。電動機は特殊の設計になり、ランナーがオーバーハングする

第三圖 75HPターボファンの翼車



The Runner of the 75HP Turbo-Fan.

第四圖 38耗オーバーハング型
タービンポンプ組立圖



General View of the 38φ Overhung
Type Turbine Pump.

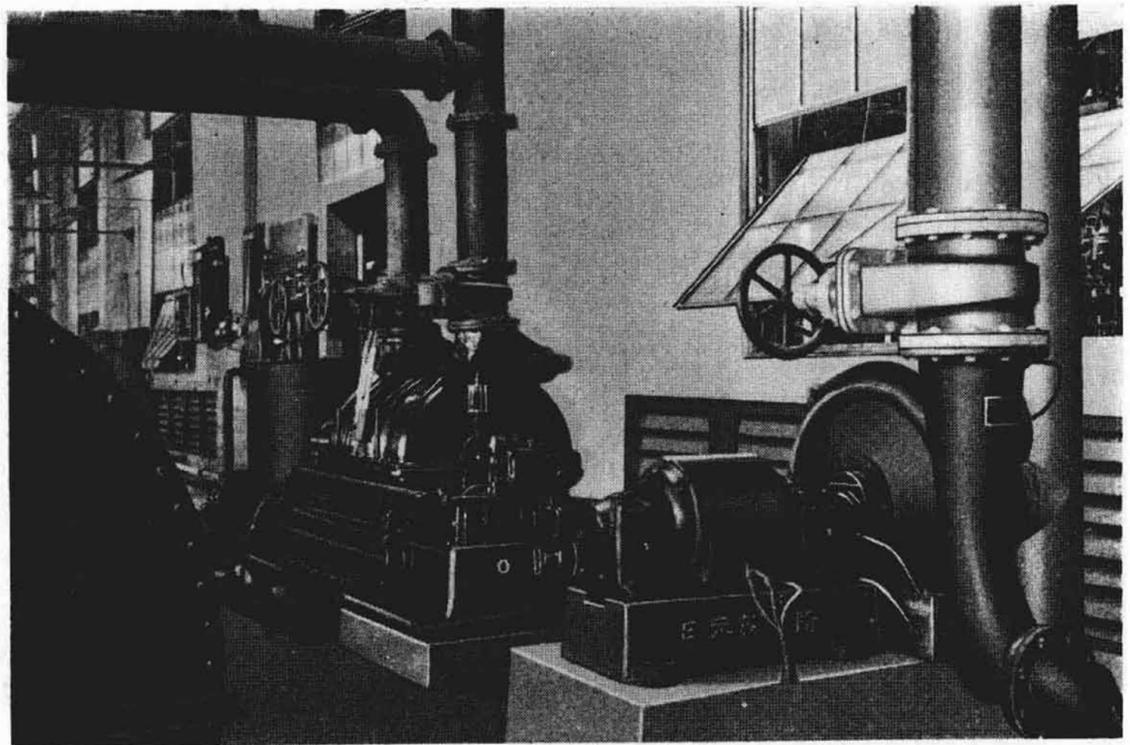
ため軸は安全に太くせねばならず、軸承も頑丈にせねばならぬが、少くとも小型のポンプや送風機は此型式で進むのが理想的であらう。特に土一升金一升の都市に於けるビルディングの諸用ポンプ送風機等に對して此感を深くするのである。

之と同様にオーバハング型の口径 200 mm の一段ターボブロアーが10臺ある。電解槽から發生する酸素を誘導壓送するものである。ブロアーケーシングは形態が相當大きいために、前記ポンプの様には電動機に懸垂させず、電動機ベースの一侧に取付けてゐる。羽根車は電動機軸端にオーバハングさせてあるが、普通の様なエンドブラケットに設けた電動機軸受では充分でないので電動機本體とは別個な二の軸受を具へてをり、恰かも二個の軸受に支持されたブロワー軸の軸受中間に電動機本體を置いた觀を呈し

てをる、爲めに軸方向の長さは大いに短縮され、狹隘な場所に据付けるに最も適當して居る。かかる特殊設計になる電動機は日立製作所の如く電機機械兩者の製作者のみが容易になし得る特徴の一つであらう、此の酸素ガスは清淨塔内で水分を含んで來るため、ブロアー翼車に遠心分離の作用をさせケーシング内部周壁に水分を集めて底部から抽出する様にしてある。

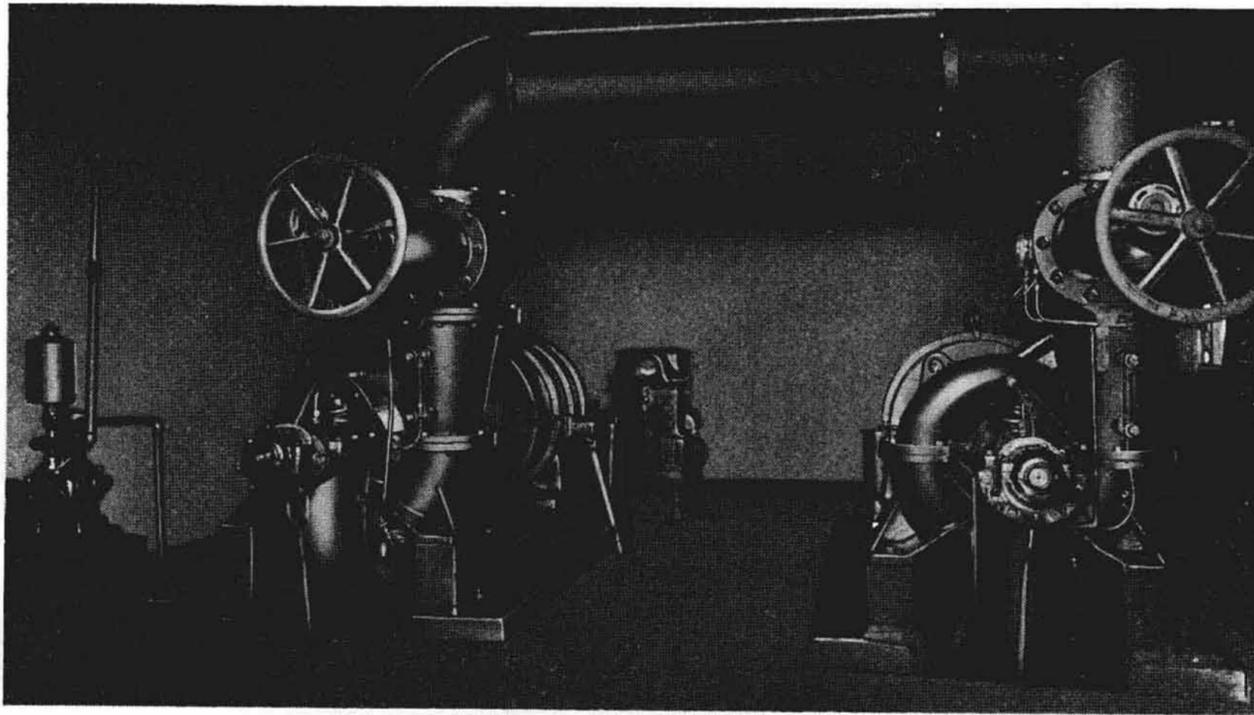
水素ガス壓送用の口径 215mm 7段ターボブロアー10臺も特殊設計のもので 3,000 r.p.m. 電動機直結である。水素ガスが漏出せぬ様、且又外部から空氣が浸入せぬ様、特別の苦心が拂はれてある。又假りに内外ガスの漏洩があつても爆發の心配のない様に、機械内部に金屬接觸を避け發火が防がれてある。且又室内も電動機や開閉器等に至るまで同様特別の考慮が拂はれてある。尙大氣に比べて其8%位の輕量瓦斯を取扱ふため、運轉時の所要動力に比して所要起動廻轉力が著大にな

第五圖 水素（向つて左）及酸素（向つて右）ブロワー



Turbo-Blowers for Hydrogen (left handed side)
and Oxygen (right h.s.) Gases.

第六圖 350mm 海水ポンプ



350φ Pumps for Sea Water Drawing

る特徴をもつて居り、近來各方面にこの特性を要求される様になつて來て居る、第八圖は此ポンプの性能曲線圖である。尙鹽水に對し材料を吟味し耐久性を強めてある。其外に硝酸と硫酸を含む廢ガス用のターボファ

り、此點にも隠れた努力の跡が覗はれる。

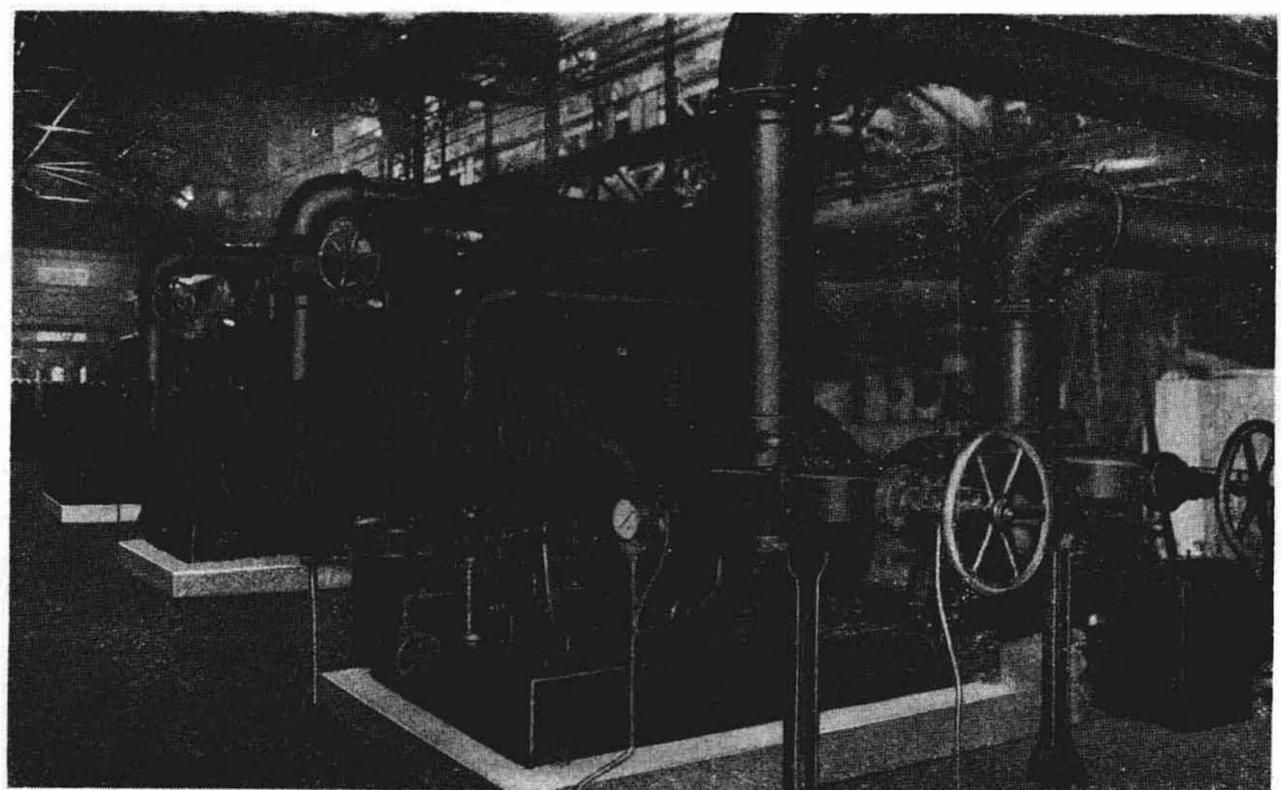
アムモニアガス壓送用の口径 300 mm 7 段 100 HP 3000r.p.m. のターボブローア、並にアンモニアを含む廢ガス壓送用の口径 300mm, 125HP 3,000r.p.m. のターボブローア數臺は共にガスの漏出を防ぐ様な工夫を要した。

海水汲揚用の口径 350mm の兩吸込型ポンプは揚程 21.5m であつて、渦巻ポンプとしては高い揚程のものであるが、其効率も相當高く出で居る。そのランナーは所謂ノンオーバーローディングの設計になつて居り、揚程が變化しても過負荷せぬものである。之は運轉を極めて容易ならしめ

ンは、耐酸性の材料を必要とし、變壓器の油の循環用の口径 100mm の渦巻ポンプは、漏洩による油の減耗を嚴重に防ぐ爲め、凡ての接手とスタッフリングボックスとに特に意を用ひてある。

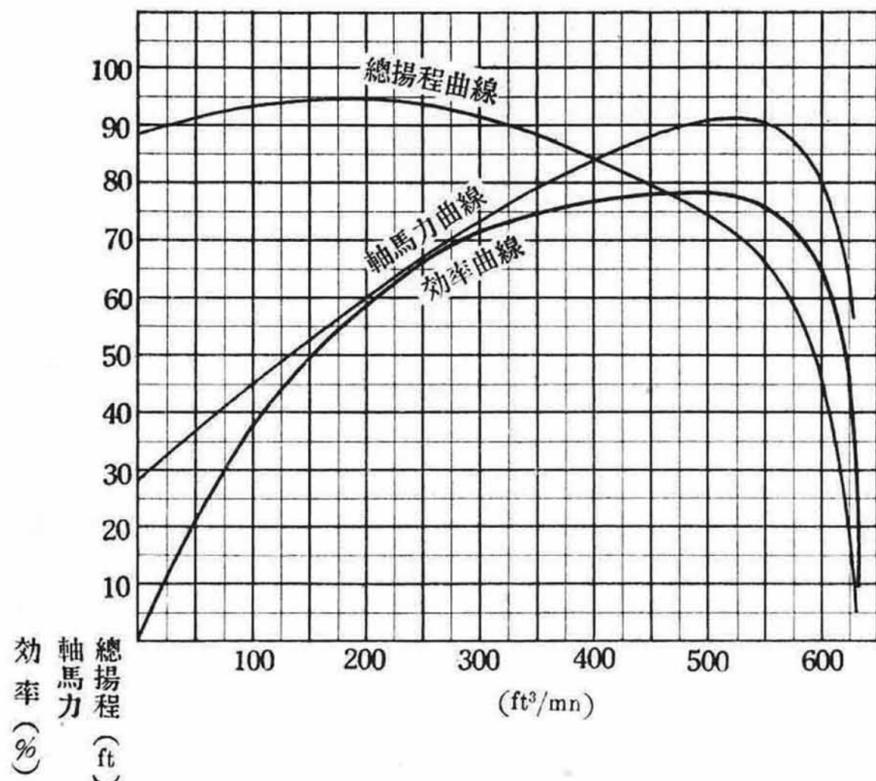
工場用天井走行起重機は、60t 以下 30t, 25t, 15t, 10t, 7.5t, 3t, 2t 等數多あるが何れも充分強力にして而かも輕快な設計をなし、宏大な建家の

第七圖 アンモニアブローア



Blowers for Ammonia Gas.

第八圖 350mm日立渦巻ポンプ示性曲線(海水汲揚用)



Characteristic Curves for Hitachi Volute Pump.
(used for sea water drawing)

旋廻フレームがあり、此の旋廻フレームから前方に向つて長いブームが突出し、其の先端には電動で回轉するシヨベルホキールが取付けられ、ブームの俯仰及旋廻に依つてシヨベルホキールは、上下左右任意の位置に移動させることが出来る。肥料製品は此のシヨベルホキールの廻轉につれて掬ひ上げられ、傍らに設けられたホツパーへ自然に投入され、ブーム内に運轉されて居るベルトコンベアーに移されて機の後部のホツパーに運ばれて、次で其下方の廻轉シュートを経て、

構造を極力輕減する事に努めてある。

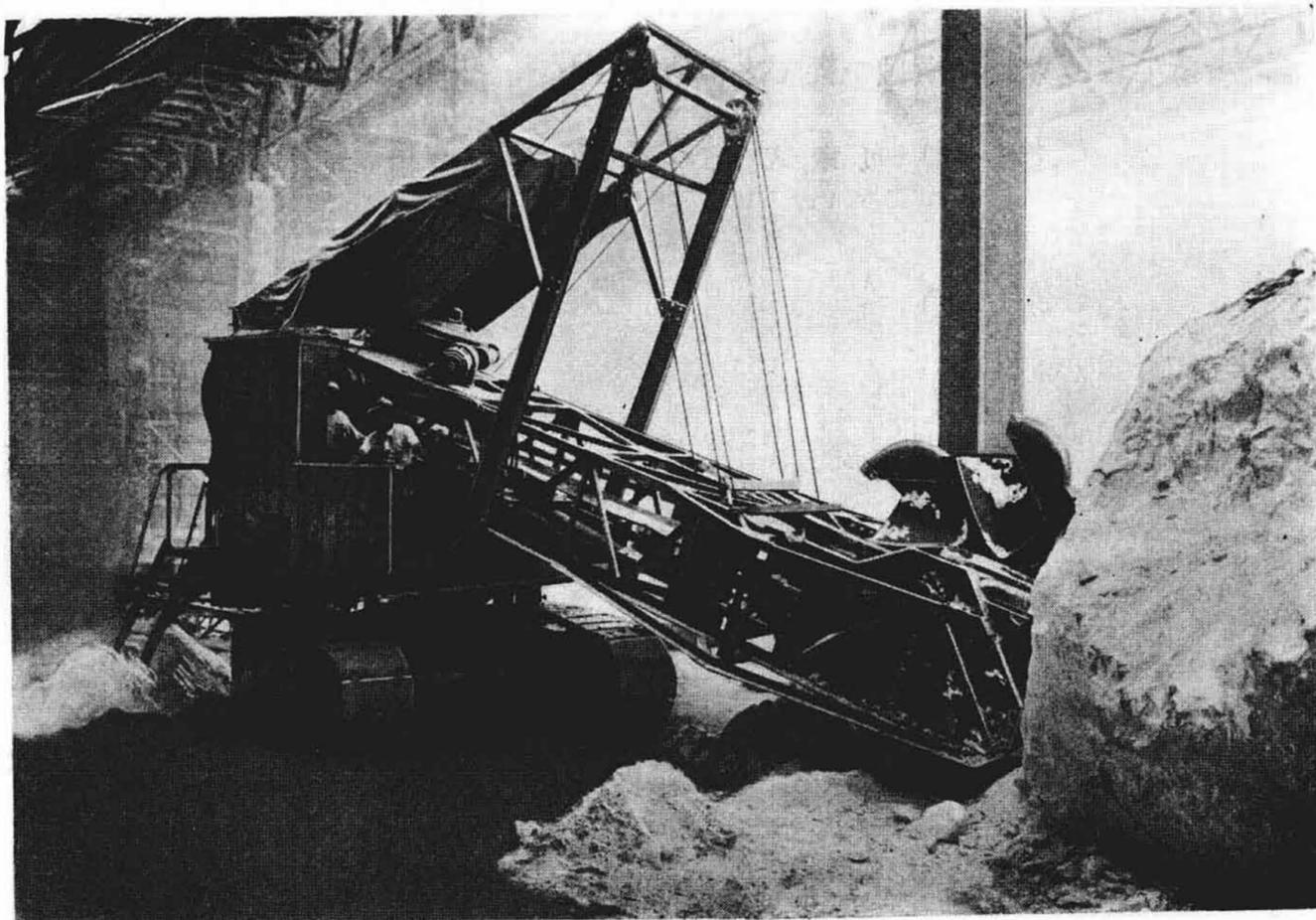
之等は運搬設備でも當然の必須のものであるが同工場の製品の貯藏搬出の經費を極力輕減するため當局者の要求により、シヨベルホキール並にコ

ホータブルコンベアーに落されるのである。トラックはキヤタピラーを具へた所謂無限軌道であるから、アスファルト張の倉庫床面の軟弱に拘らず何處にでも走行し得られる様に出て居る。本機

ンベアーを組合せた積込装置を納めてある。これは他に其例を見ない新らしいものゝ様に思はれるから、茲に其大體を述べて見たい。

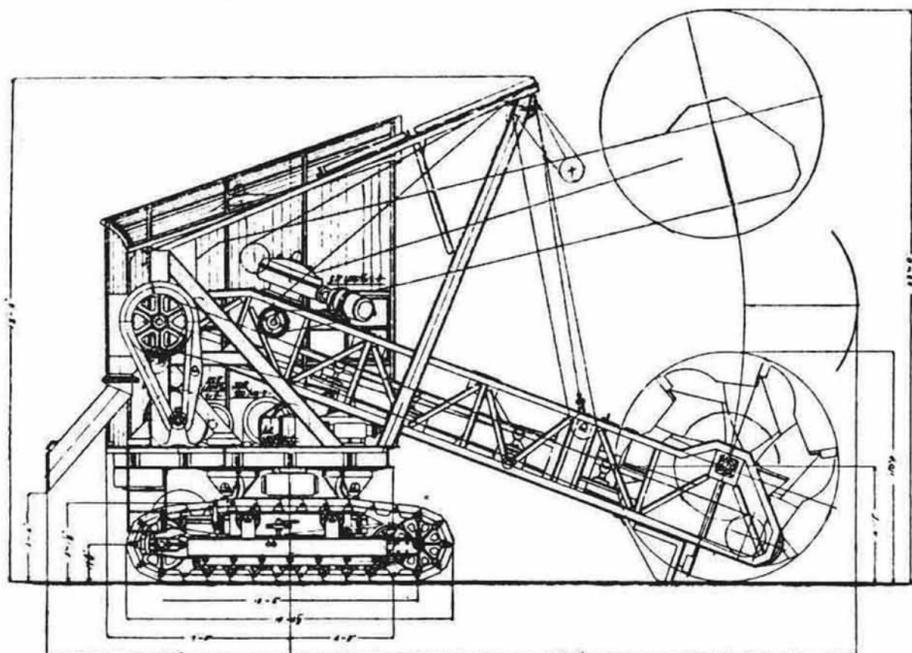
本機は第十圖の様キヤタピラーを備へたトラックの上に自在に旋廻し得る

第九圖 キヤタピラーシヨベルホキール



Caterpillar Shovel Wheel

第十圖 キヤタピラーシヨベルホキール組立圖



General view of Caterpillar Shovel Wheel

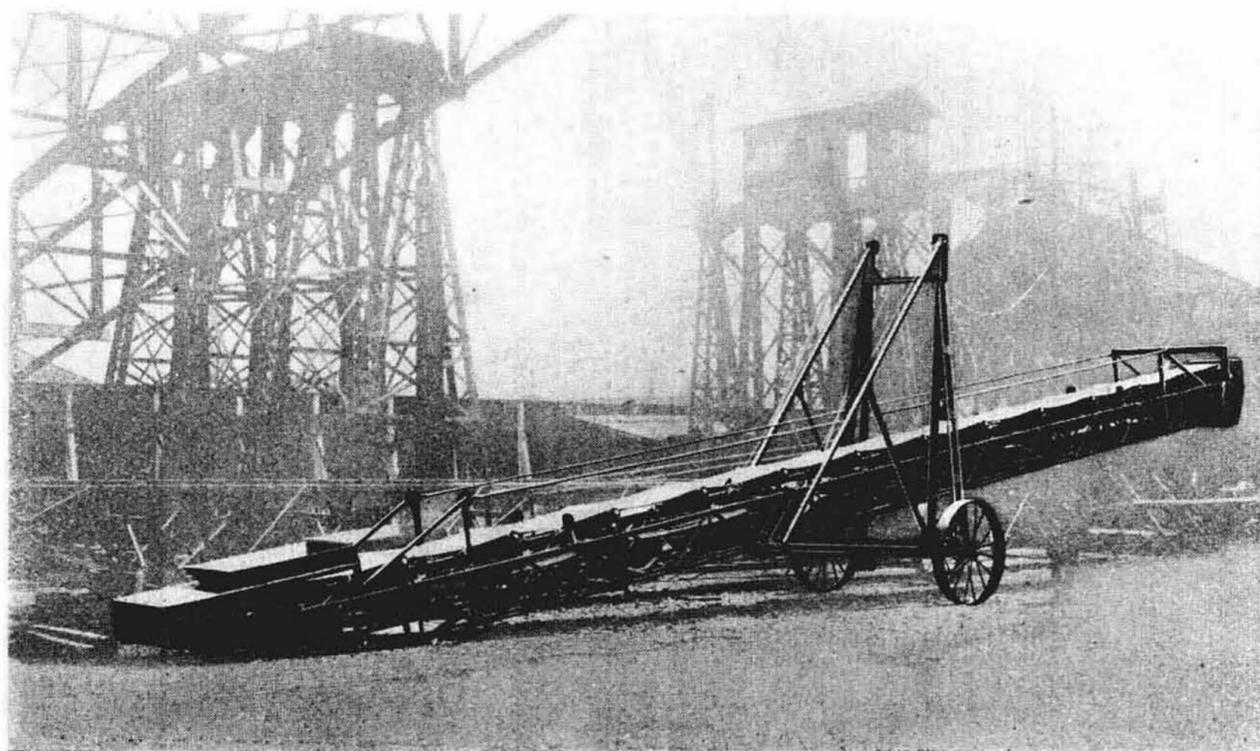
の容量は $50\text{m}^3/\text{hr}$, シヨベルホキール外径 2.8m である。電動機はシヨベルホキール及ベルトコンベヤー共通に 20 HP 俯仰用に 5 HP 上部旋廻用に 5 HP 走行用に 30 HP の四臺を備へてある。シヨベルホキールはブーム先端に装置され、掬ひ揚げた物が中心方向に自然に流下する様設計された6個のシヨベルを花形に組合せたものであり、其外側面には大きなインターナルギアが取付けてあつて、動力はベルトコンベヤーの主軸よりブームに沿ふて設けられた横軸を経て之に傳達され

る。ベルトコンベヤーはブーム内に設けられヘッドプーリーの主軸は電動機軸から齒車とチェンホキールとで減速され、ブーム先端にはベルト張力調整装置が付いて居る。ベルトに附着した物は廻轉ブラッシュで清掃される。キヤタピラーの踏板は特殊鑄鋼で作リニッケルクローム鋼製のピンで互に連結してある。このキヤタピラーを採用したのは倉庫内に軌條を敷設する事が貯藏面積を減ずるからである。

上記のシヨベルホキールで掬ひ後部シュートから出す材料は第十一圖に示すポータブルコンベヤーで受けて前方に搬出するのであるが、その容量毎時 60t, ベルト巾 600 mm, 全長 17 m で 3 HP 電動機を有し、約中央に二つの車輪を備へて居る之等の搬機は肥料倉庫のみならずセメント工場や土砂、石炭の採取、搬送等にも利用して好適である。

要之凡ての場合に於てそうであるが、特に今回は機械の効率を最高級にし、機體を輕少にし据付面積を節約し、運轉を容易にして人手を省き、特

第十一圖 可搬式ベルトコンベヤー



Portable Belt Conveyor.

殊ガス取扱に對する注意を拂ひ、而して勞力節約の目的で特殊運搬機械の考究等に力を用ひて、生産工場の總合能率を高めることに最善を盡してあるが、斯くして所謂産業の合理化の一助ともなつて居れば幸甚である。

(完)

日 立 評 論 日 誌

日 立 評 論



第十四卷 昭和六年 總目次

自 第 一 號
至 第 十 二 號



東 京

日 立 評 論 社

青 島 總 發 行 所 同 濟 大 學 國 文 學 系 藏 書 室
(四) 發 行 所 未 同 濟 大 學 國 文 學 系 藏 書 室



紹

介



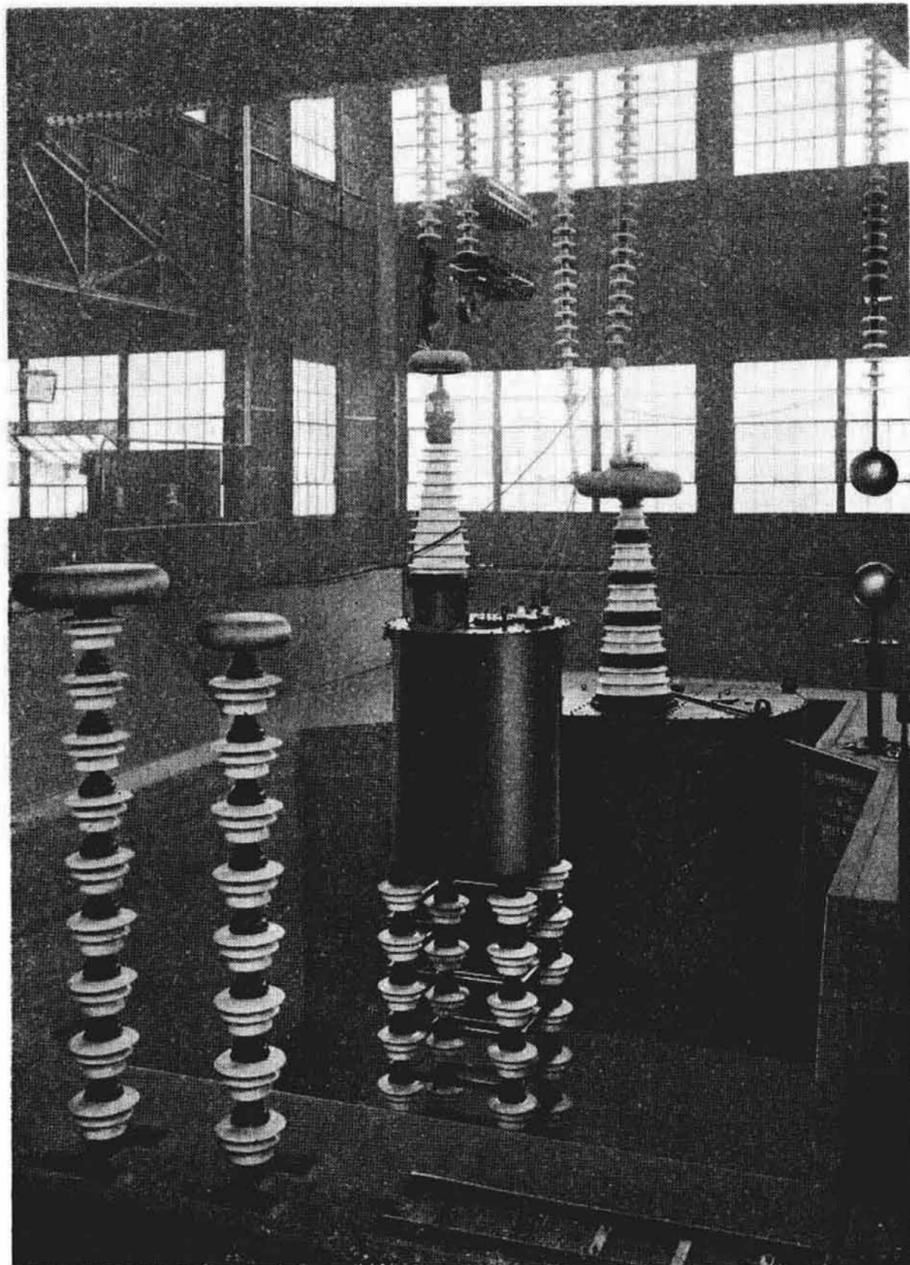
750,000 V 試験設備の概要

750,000 V Testing Set

〔I〕 緒 言

應て来るべき 220,000 V 送電事業に備ふる爲めに、碍子とかケーブルの製造会社に於ては、既に夫れに必要な試験設備を備ふるに至つた。處が電機器製造会社としては、500,000V の試験設備を有するのが精々であつて、聊か心細い感があつた。

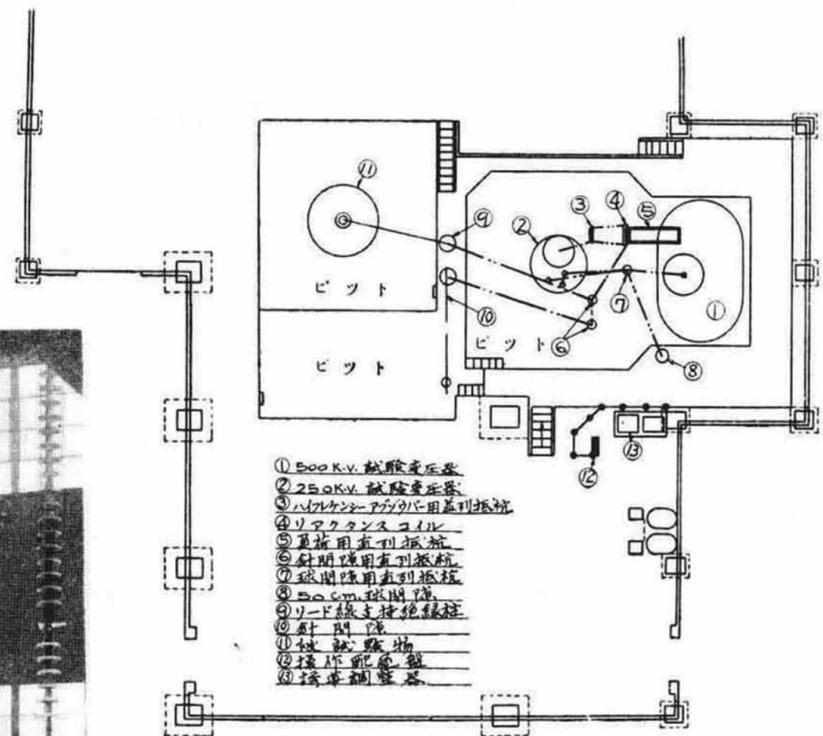
第一圖 750,000 V 試験變壓器室全景



General View of 750,000 V Testing Transformer Room

然しこれとても、やがては當然必要な試験設備を備へねばならぬ、機運に立ち至つて居るのである。

第二圖 750,000 V 試験室平面圖



Plane of the 750,000 V Testing Room

吾が日立製作所はこゝに顧みて、750,000V 試験設備を計畫し去る七月完成したので、其大要をこゝに紹介して見たいと思ふ。

〔II〕 設備一汎

第一圖は其變壓器室の全景であつて、第二圖は試験室の平面圖であつて、特に各器具の關係的配置を示したものである。試験變壓器は下記仕様のもの2臺を日立製作所の特許（特許番號 38432）の方式に接続して、常規 750,000 V を得る所謂カスケード接続（Ca-

scade Connection) に依つたものである。

變壓器仕様

大地側變壓器

電 壓 一次 1,000 V 二次 500,000 V
 勵 磁 7,500 V
 容 量 一次 300 kVA 二次 200 kVA
 勵 磁 100 kVA
 周波數 50~及60~

電壓側變壓器

電 壓 一次 7,500 V 二次 250,000 V
 容量 100 kVA 周波數 50及60~

附屬品としては

- | | |
|------------------|-----------------|
| (1) 500 cm 球間隙 | (6) 高周波振動吸収装置 |
| (2) 800,000V用針間隙 | (7) 誘導調整器 |
| (3) 球間隙用直列抵抗 | (8) 操作用配電盤 |
| (4) 針間隙用直列抵抗 | (9) リード線支へ絶縁支持柱 |
| (5) 負荷用直列抵抗 | (10) 其他 |

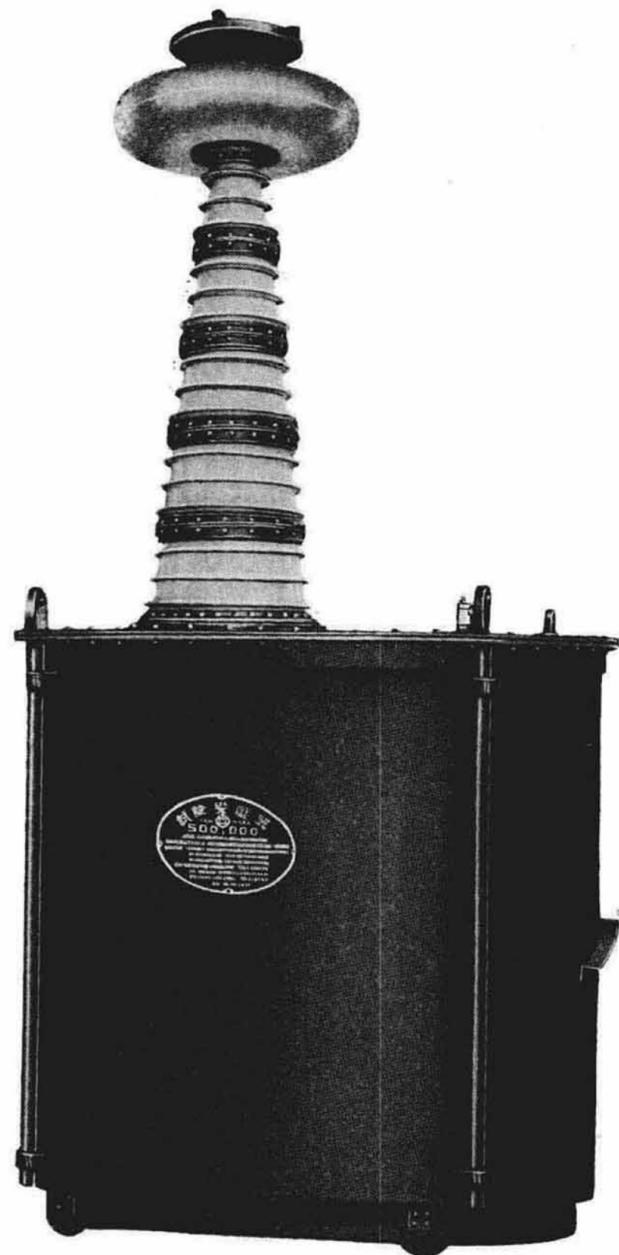
大地側 500,000 V 變壓器は既設品であつて、第三圖はその外観を示したものである、本器に関しては既に本誌第九卷第五號に詳細述べてあるからこゝでは省略する。

高壓側 250,000V 變壓器はセンターコア型(Centre Core Type)であつて、第四圖は其中身を示したものである。

高壓側捲線はコイルスタック(Coil Stack)の両端より中央に至るに従つて、漸次高壓となる様な構造であつて、中央部より上はブッシングを取付けた場合に、不必要にタンクを大きくしない程度のゆるやかな傾斜をもたしてある。

試験變壓器の様にコイルの直徑が相當に大きく使用電線の比較的細いコイルは、機械的に弱くなり易い。機械的に弱いと間接に電氣的故障を起しやすいため、この點を考慮して、本變壓器は第五

第三圖 500,000 V 試験變壓器



500,000 V Testing Transformer

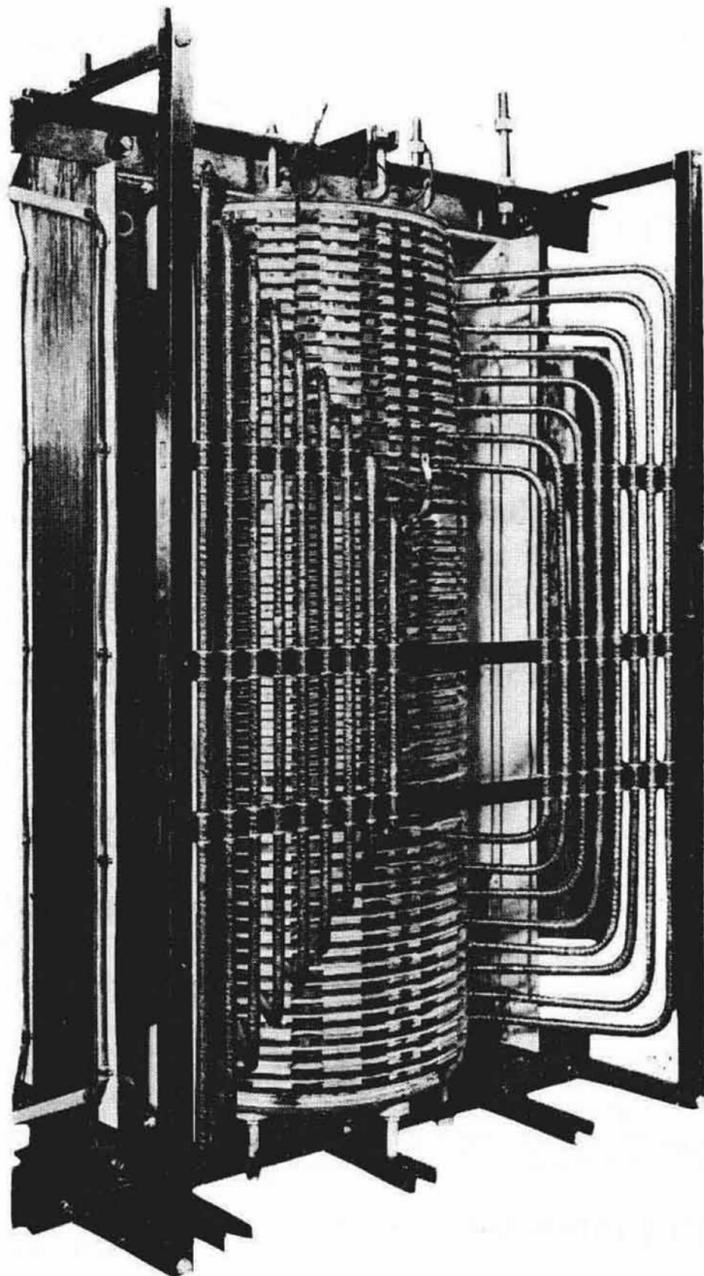
圖に示した如く、コイルの内外兩側及中央に補強絶縁物が捲かれてあつて、一段と丈夫なコイルが出来たと共に、コイルを積み重ねる場合には、此の内外兩側及中央の補強物に力をもたし、捲線に力がかゝらぬ様工夫してある。他は本誌第十二卷第四號記載の構造と大體同一である。

50 cm 球間隙は大地側の 500,000V 變壓器のみに使用するものであつて、大地側變壓器の勵磁端子と電壓側變壓器の一次端子とを接続する線の途中に接続されてある。

電壓測定方法として一般に使用されておるものは、波頭電壓計(Crest Voltmeter)に依る方法、

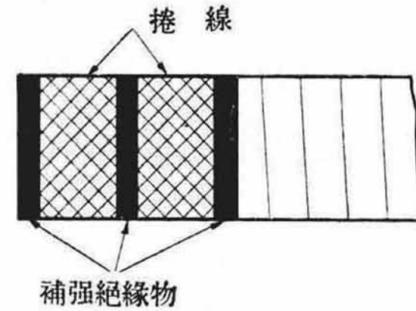
球間隙(Sphere Gap)による方法、針間隙(Needle Gap) 及針端と平盤による方法等各種あるが、球間隙に依る方法に関しては、先年ライアン高壓研究室 (Ryan High Voltage Laboratory) で、キャロル及コゼンス(J. S. Carroll and E. Cozzens) 兩氏が、1 m メートルの球間隙に就て、研究を行つた結果に依ると、球の開きが其直径の75パーセントを超過する時は、電圧指示特に不正確を來し、數十度連続放電をやつて始めて、ピーク氏 (F. W. Peek) の計算と一致したと報告されておるが、特に大地の近い建屋にあつては其指示不正確を來たし易いのは、吾々も経験しておるので 750,000 V

第四圖 250,000 V 試験變壓器の中身



Internal View of 250,000 V Testing Transformer

第五圖 250,000 V 試験變壓器の高壓線輪圖



High Tension Coil of 250,000 V Testing Transformer

測定用としては今回は針間隙に依ることにした。

針間隙の電圧側の針は常用 77,000V ピン型碍子 8 個連結した固定絶縁支持柱の上に取付けられ、大地側の針はレールの上を動く臺の上に取付けられ、下部レールの個所に目盛板があつて上部針端間隙を正確に讀み得る様になつておる。尙大地側の針は上下前後左右何れの方角にも動き得る構造になつておる。

球間隙及針間隙用直列抵抗は日立製作所の實用新案第128610號に依る抵抗器であつて、アスベストグリセリン型を採用した。これは熱容量大にして、抵抗の加減容易であると共に抵抗値は比較的安定な特徴をもち、約 700,000 オームの抵抗である。第六圖は本抵抗器を示したものである。

負荷用直列抵抗としてのカーボン抵抗は、負の

第六圖 球間隙及び針間隙用直列抵抗



Series Resistance of Sphere Gap and Needle Gap.

温度係數を有し、抵抗の變化著しく且つ熱容量小さいので具合わるいから、金屬抵抗線を磁器製ボビンに捲きつける型を採用してある。

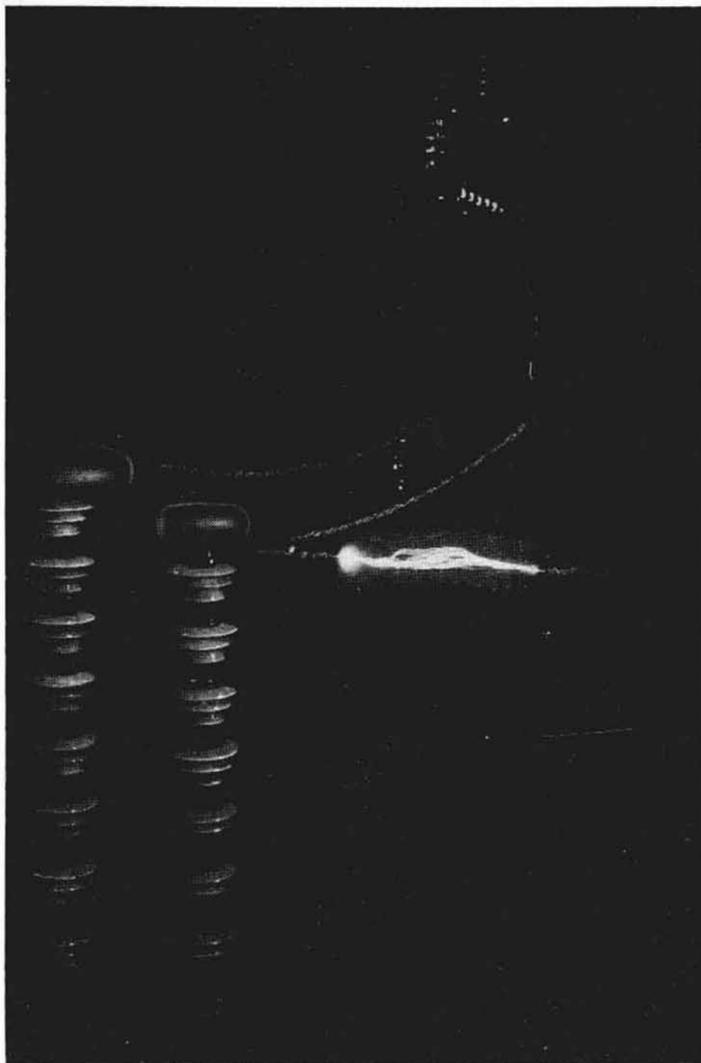
高周波振動吸收装置のリアクタンスコイルは

0.055ヘンリーのインダクタンスを有しこれに並列の抵抗は負荷用直列抵抗と同様金属抵抗線で約35,000オームの抵抗である。第七圖は本設備夜間試験中の状況で、750,000Vで、針間隙を放電させた所の實況である。

リード線支へ絶縁支持柱は、被試験場に至るリード線を、途中で支持する爲めに特に設けたものである。誘導調整器及操作配電盤は何れも既設品を使用してある。尙各器具をつなぐリード線はコロナの発生を緩和するため、其の周圍に細い銅線を相當の直径に、スパイラル状に捲いたものを挿入したもので、可撓性を有し且つ目方が軽い特徴を有してある。目下實用新案出願中である。

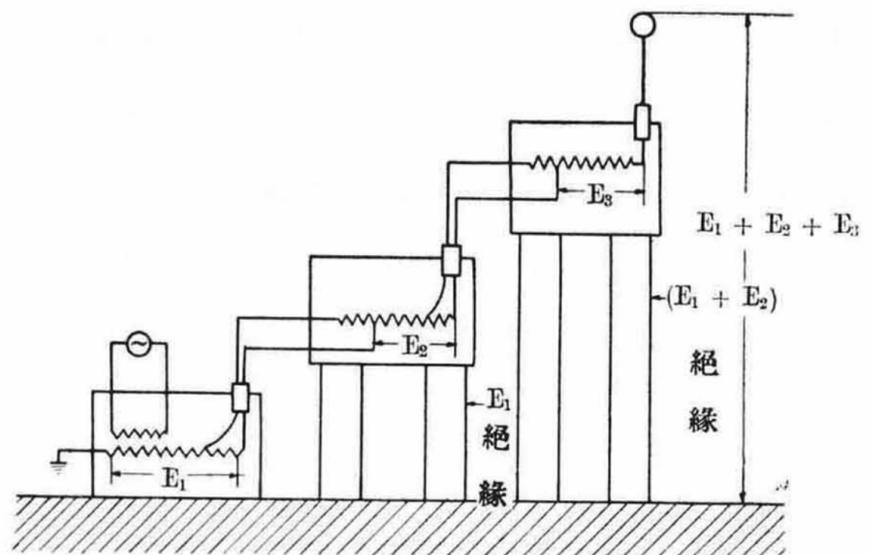
追々本設備に依り諸種の研究が續けられるはづ

第七圖 750,000 V 試験設備の夜間試験の實況



Testing of Hitachi New Set at 750,000 V

第八圖 日立特許カスケード接続法(第38432號)の説明圖



Schematic Diagram of Hitachi Cascade Connection
(Patent No. 38432)

であるが、電力會社各位にありても本設備を御利用されたい。尙ほこの機會に前記特許第38432號を照介することにする。

高電壓を得る方法としては單に1個の試験變壓器を以つて、所要の電壓を得る方法と2個以上の變壓器を使用する場合とあるわけであるが、單に1個の變壓器を以つてする時は、變壓器自身の値段が非常に高くなつて來る。つまり使用絶縁物の量は、少く共電壓の三乗に比例するものであるから値段が高くなるのは、やむを得ぬ事である。のみならず形が大變大きくなり、取扱ひ及運搬に不便である。本特許はこゝに着目して第八圖に示した如く、2個以上の變壓器に分割し各變壓器をカスケードに接続して電壓を次第に高めて行き、第一變壓器の外函は接地するも、第二以上の變壓器は夫れ自身のタンクを大地に對し、適當に絶縁することを特徴としたものである。

従つて本特許の権利を使用するに非ざれば、2個以上の單捲變壓器をカスケードに接続して、高電壓を得る方法を探ることは不可能である。

新 著 往 來

**竹村 勸 著
機械簡易表**

工業雜誌社發行 布裝幀小判二百頁餘定價金壹圓五拾錢

本書は斯界に廣く愛用されて居るものうち簡易表のインチポンド法に據つた我國の度量衡改正前の編輯をメートル法に編纂されたもので、ものうち簡易表にまさり内容の豊富で

携帯に便にしてある、座右の一書として薦む。

北澤 俊 夫 著

小型モートル用農事電化詳論

農事電化協會發行 菊判百二十頁 定價金參拾錢

本書は近時利用せられつゝある農事用單相モートル電化に關することを出来るだけ平易に記述されたもので各地縣農務課農事試驗場縣農會等より提供された資料を參考にして編されたもので電化研究者の好資料と

して薦むることの出来る書である。

後藤 安 太 郡 著

製造者の觀た米國鐵道信號

鐵道時報局發行 四六倍判百七十五頁餘定價金壹圓

本書は我國鐵道信號界の權威後藤安太郎氏が最近歐米に於ける鐵道信號界を視察されたが其の調査報告とも見らるべきもので、著者独自の研究を加へて一本とされたものである特に我國鐵道信號斯業者の一讀をすむ。

人 事 消 息

◇去月中日立製作所工場視察芳名◇

河 瀬 眞氏 (海軍燃料廠研究部長)	金 井 健 吉氏 (川北電氣企業株式會社技師)
淺 川 勇 吉氏 (日本大學工學部教授)	川 口 五 郎氏 (東京專賣局作業課技師)
瓜 生 廣 隆氏 (門司鐵道局工作課技師)	原 脩 次 郎氏 (鐵道大臣)
歌 原 掟 治氏 (神戸高等工業學校教授)	工 東 祐 信氏 (藤永田造船所設計課長)
章 名 濤氏 (中華民國浙江大學工學院教授)	石 井 重 夫氏 (山口縣電氣局技手)
中 島 宇 之 助氏 (帝國人絹株式會社技師)	月 浦 啓 逸氏 (東京市電氣局技手)
野 澤 房 敏氏 (鐵道省研究所技師)	岡 任 司 氏 (東京市電氣局技手)
久 武 眞 直氏 (大阪工業大學助教授)	小 林 政 一氏 (東京工業大學教授)
谷 村 熙 氏 (九州帝國大學教授)	深 井 市 三氏 (鐵道省大井工場技師)
横 田 俊 雄氏 (海軍燃料廠海軍機關少佐)	富 岡 昌 夫氏 (東武鐵道株式會社技師)
エヌ、エタ、シユーモフ氏 (駐日ソ聯邦通商代表部)	菅 原 伸 六氏 (東武鐵道株式會社技師)
福 田 勳 氏 (佐世保海軍工廠機關少佐)	黒 鳥 陸 平氏 (鬼怒川水力電氣株式會社技師)
大 藪 大 輔氏 (吳海軍工廠機關大尉)	
岡 田 實 氏 (大阪工業大學講師)	
石 原 忍 氏 (東京帝國大學教授)	
井 出 潔 氏 (茨城縣廳衛生課長)	
三ヶ尻 暉 氏 (茨城縣廳衛生課技師)	
佐 藤 勉 氏 (横須賀海軍工廠)	
黒 瀬 榮 幸氏 (東邦電力株式會社技師)	
廣 戸 昇 氏 (東邦電力株式會社技師)	

工學博士鳳秀太郎先生の訃

東京帝國大學教授工學博士鳳秀太郎先生は久しく御病氣御靜養中と承はつて居たが九月十五日朝突如訃報に接した。天此大先生に壽をかきなかつたのは惜みても餘りある。先生の教へ兒は勿論苟くも電氣工學にたづさわる人士は何れも哀惜措く能はざる所である。茲に謹んで先生の御冥福を祈る。

今 月 の 新 刊

<input type="checkbox"/> 搬送式電話 電信電話學會 ¥ 0.80	<input type="checkbox"/> 文部省檢定手工科受験準備の指導 日高長衛 啓文社 ¥ 2.80
<input type="checkbox"/> テレビジョン受信機の組立法 田邊重樹 朝日書房 ¥ 1.00	<input type="checkbox"/> 最新電氣醫術大鑑 精松卓也 東京電醫學校附屬研究所 ¥ 1.50
<input type="checkbox"/> 最新自動車新裝置解説集 赤坂正喜 崇文館 ¥ 1.50	<input type="checkbox"/> 人間と機械 北野浩譯 モナス ¥ 2.40
<input type="checkbox"/> 最新式自動車圖解全集 奥泉欽次郎 徳文堂 ¥ 2.50	<input type="checkbox"/> 熱 力 學 海事教育振興會 ¥ 3.30
<input type="checkbox"/> 航空法論(第二卷) 山名壽三 有斐閣 ¥ 1.80	<input type="checkbox"/> 電氣他學の理論及應用(下卷) 龜山直人 丸善書店 ¥ 3.30
<input type="checkbox"/> 電弧銲接鋼構造物 黒田武次 鐵道保線研究會 ¥ 1.00	<input type="checkbox"/> 鋼鉸拱橋 武原秀雄 淀屋書店 ¥ 1.20
<input type="checkbox"/> 建築時代(新しき公會建築) 洪 洋 社	<input type="checkbox"/> 工業汎論 西田博太郎 丁酉出版社



編輯餘錄



昭和肥料株式會社が合成硫安工場を川崎に建設し殆んど完成せるを祝福して本誌は茲に同工場の設備概要、設置機器に關する記事を編んで本號を刊つた。同工場設備は殆んど國産品を以て成り、其建設費は同種工場中稀に見る低率にて、而も其成績極めて良好にして諸外國の同種工場に比し何等遜色なき効率を示さるゝは、邦家の爲め誠に欣慶にたえざる次第である。



抑々合成硫安工業は獨逸のハーバーのアムモニア合成に成功せるに端を發し、其後急激なる進歩をなし、今日に及びたるものにして、歐米諸國は競つて此工業の隆興に力を盡して居る有様である。從來窒素化合物は主として智利天産の所謂智利硝石を原料とし、平時の肥料、戦時の爆藥製造等に使用して居たものであるが、無限の存在である空中窒素を固定して利用せんとする企てが科學者の理想として研究せられ、電弧法、石灰窒素法、合成アムモニア法等逐次發明せらるゝに至つたものである。



爆藥の原料を他國に仰がねばならぬと云ふことは國防上心細き極である。爆藥製造に主要なる役目をなす硝酸の原料を智利より輸入しなければならぬと云ふことは實に各國共惱の種であつた。獨逸に於て始めてハーバーが空中窒素を固定してアムモニアを合成することに成功したることがカイセルをして世界大戰の端を開くべく決

意せしめたと傳へ聞く。アムモニアは酸化により易く硝酸に變ぜしめ得ることは既に周知の事である、即ちアムモニア合成工業は平時と肥料として農業立國に資し、一度風雲急なるに及べば直に大なる變改を加ふる必要もなく硝酸製造をなして國防に盡し得る。實に國家奉仕的理想の大工業である。



我が國に於ても本工業漸く隆興の緒につき、平時國內需用の肥料を殆んど自給し得るに及びたるも、茲に昭和肥料株式會社の川崎工場成り自給より進んで海外輸出の趨勢を示すに至つた。而も同工場は其施設の殆んど全部に國産機器を採用し、經濟的にも技術的にも世に範を垂れたること實に欣の極である。

次號豫告

百萬kVA油入遮斷器
指示周波計に就て
誘導調整器に於て
電氣機關車用電動機
滿鐵電氣機關車制御裝置

誌		代	
冊數	定價	半ヶ年分	一ヶ年分
定	金參拾五錢	貳圓	參圓八拾錢
價			
送料	五厘	不要	不要

毎月一回……日立評論……廿五日發行			
禁無斷 昭和六年九月廿四日 印刷納本 轉載 昭和六年九月廿五日 發行			
編輯兼發行人	井上良一		
印刷人	佐藤保太郎		
印刷所	株式會社 文祥堂		
東京市麴町區丸之内二丁目十二番地			
發行所 日立評論社			
振替口座……東京七一八二四番 電話丸ノ内……二五九一・二五九七			

廣告取次所	
勉強社	廣集社
電話北七二九〇番	電話京橋九一八番
大阪北區堂山町六十八番地	東京市京橋區寶町三丁目五番地