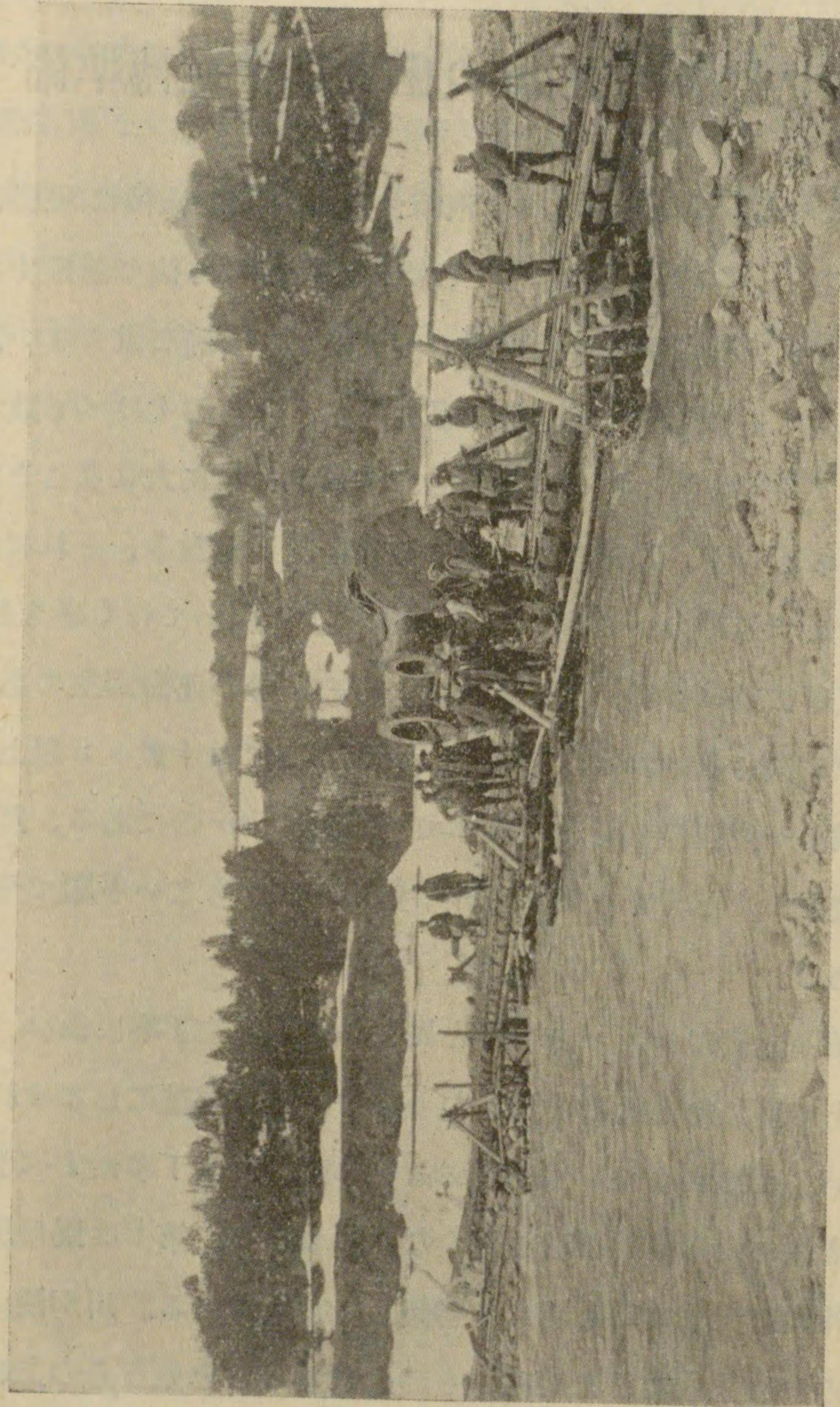


そこを掘り下げる必要が起る。殊に横軸水車では床面を出来る丈
 け下げるのである。然るに豎軸水車となると水車丈は下部に置
 き、發電機は上の方に置き長い軸で連結して置くことが出来る。
 さうすると掘取るのは只水車に對する丈けであるから其掘取る費
 用は少くなる、この費用は相當大きいから、長い軸を作つてもそ
 の方が經濟的な事がある。要するに双方の工事を比較研究して定
 むるのである。

第十七章 機械の据付と試運轉準備

146. 機械の運搬 汽車で送つて來た機械は現場に一
 番都合のよい停車場で卸して、發電所迄何かの方法で運搬するの
 である。水力發電所は普通山間のへき地だから碌な道もない。そ
 んな時には先づ道路を新に造る事を要し、其費用丈けでも數十萬
 圓に達する事もあるから、運搬と云ふ事が如何に大切なことかが
 わかるであらう。又道のある所には輕便軌道を敷き、それに車輛
 をのせこれを電力、牛馬の力、又は人の力で引いて行く事もある。
 水路工事には只材料、即セメント、砂、石等の運搬が主であつて
 絶えず運搬しなければならない。電氣の方では十數トン以上の重
 い機械を一度運搬してやる丈けで、回数は少いのである。だから
 その邊をしんしやくしてなるべく費用のかからない手順でやるべ
 きである。

機械の運搬はセメントや砂と異なつて非常に丁寧に扱ひ、決し
 て地上に落したり物に接觸したりしない様に慎重にしなければな
 らない。反動水車でべた様にその外被は最も丁寧にすべきもの
 で一度傷めたら使用に堪えなくなるのである。第132圖は反動水
 車の外被を大きな川を越して運搬した實例である。川が浅い時
 にはその中に丸太などを組み、その上にレールを敷きその上に運搬
 車を通す、監督者が常について行くのを注意せられたい。



搬運機の水車(諸機)を渡川

147. 機械据付の準備 諸機械は据付着手前に現場に到着して居らねばならぬ。そして臨時に作った倉庫に納めて、このなかで錆落としをしたり油を塗つたりして置く。

倉庫に到着した機械は損傷した所がないか、不足した部分品がないかを早く調べて置く。足りぬものは催促して早く届く様にして置かないと一小部分品の缺乏の爲めに、仕事の進み即ち段取りに狂ひを生じてはいけない。

電氣の機械などは丈夫な箱に這入つて来て、それを開くと中に英語などで書いた注意書きや圖面がある。これをうつかり塵と一所に捨てぬ様細心に注意して取つて置く事を要する。こんな時に始めて英語がよくよめずに仕事が出来ないとなつたら如何にも悔しい事である。始めて電氣用英語をよく習つて置けばよかつたのにと、悔の百千度しても泥棒捕へて繩をよるよりも甚しいことになる。

大きな發電所の建設には仕上場しまげばを作り鐵を削つたり穴をあけたりする機械を置き、其所で諸機械に附屬する金物だの色々なものを作る。

148. 機械の据付 据付作業は電氣的と云ふよりはむしろ機械的な仕事が多い。何しろ水車發電機には附屬物丈けでも數が多いので、機械の仕上げとか鍛冶の心得のある人が重寶である。電氣の技術者がとかく電氣偏重で機械的のこととなると他人

扱ひして、その方の勉強をしないで結局自分がこまることが往々ある。そこで力學の様な學科が必要なのは云ふ迄もない。

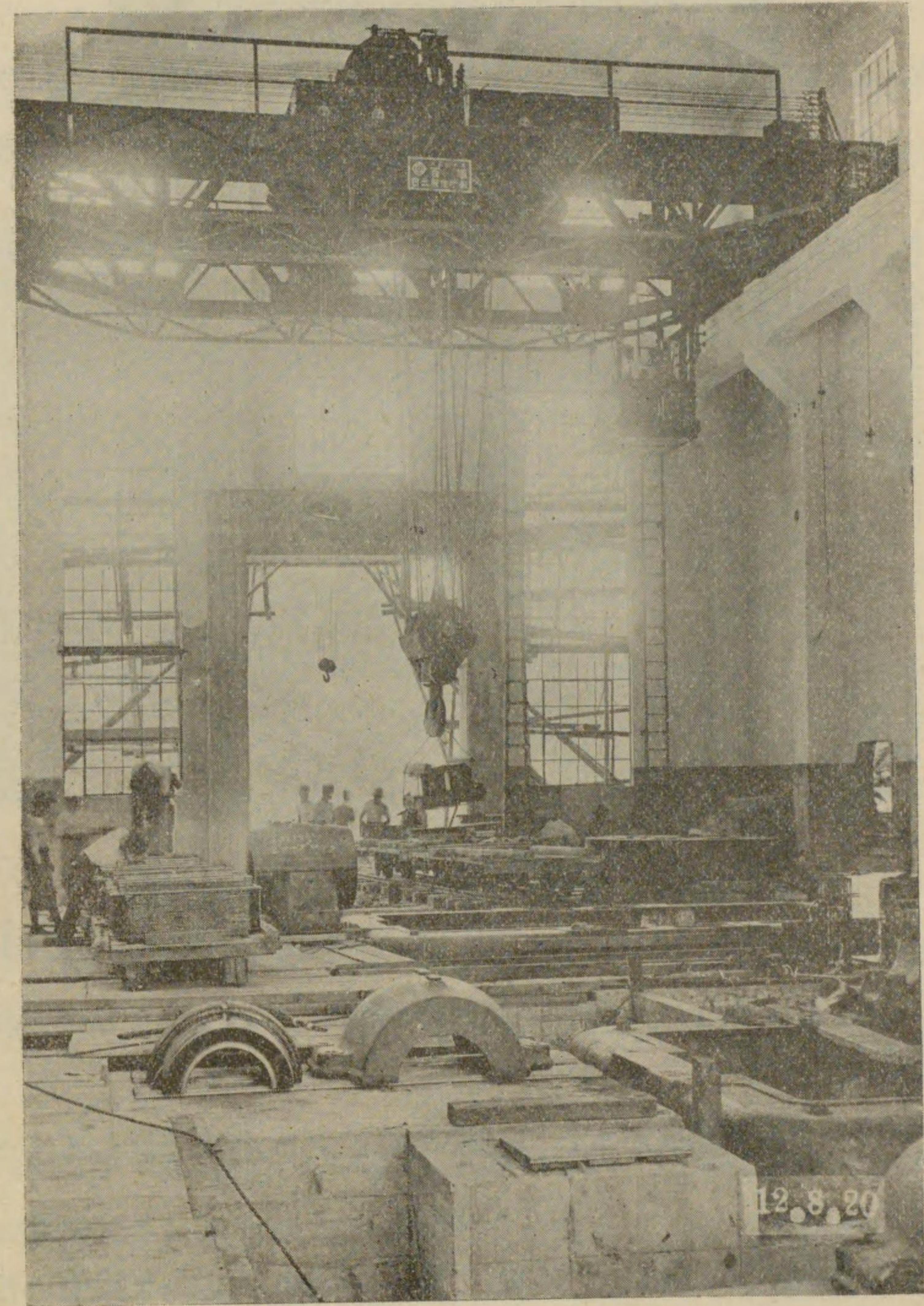
發電所の床面は多くの場合、倉庫の床面よりはるか下の方になつてゐる。そこで迄重い機械をおろすには豫め斜面に軌道を作りその車輛上に機械を置き、車輛は電動機運轉の捲下ろし機械のワイヤロープに結び付けて置く。

電動機を運轉してごく静かにこれを下におろす、決して早くしてはいけない。

發電所の基礎の混泥土工事が大體終ると愈据付にかかる。その第一着にするのは、水車發電機の軸の中心線を圖面と照合して定める。測量用の器械を用ゐたり大工の墨絲などを用ゐる。それから重量物を釣つた儘天井を走行する移動起重機と云ふものを早くから作つて置いてあるので、倉庫からおろした機械をこれで發電所内に配置する。先づ水車は吸出管の上部、外被の下部と云つた風に足下に位するものを先きに据える。そのとき第 37 節に述べた水平器を用ゐて軸を完全に水平又は鉛直に定める。そして機械の下の部分と基礎の間には、トロ（膠泥）といふセメント 1、砂 2 位に、混合したものをに入れて、これを硬化させ機械と基礎とを確實に膠着させる。

水車と發電機が 1 組になつてゐるものには、夫れ夫れ固有の製造番號が付いて、その機械の部分品にも其番號が付いて居るので、それを合はせて行はないと、据付がうまく行かないで、こまるこ

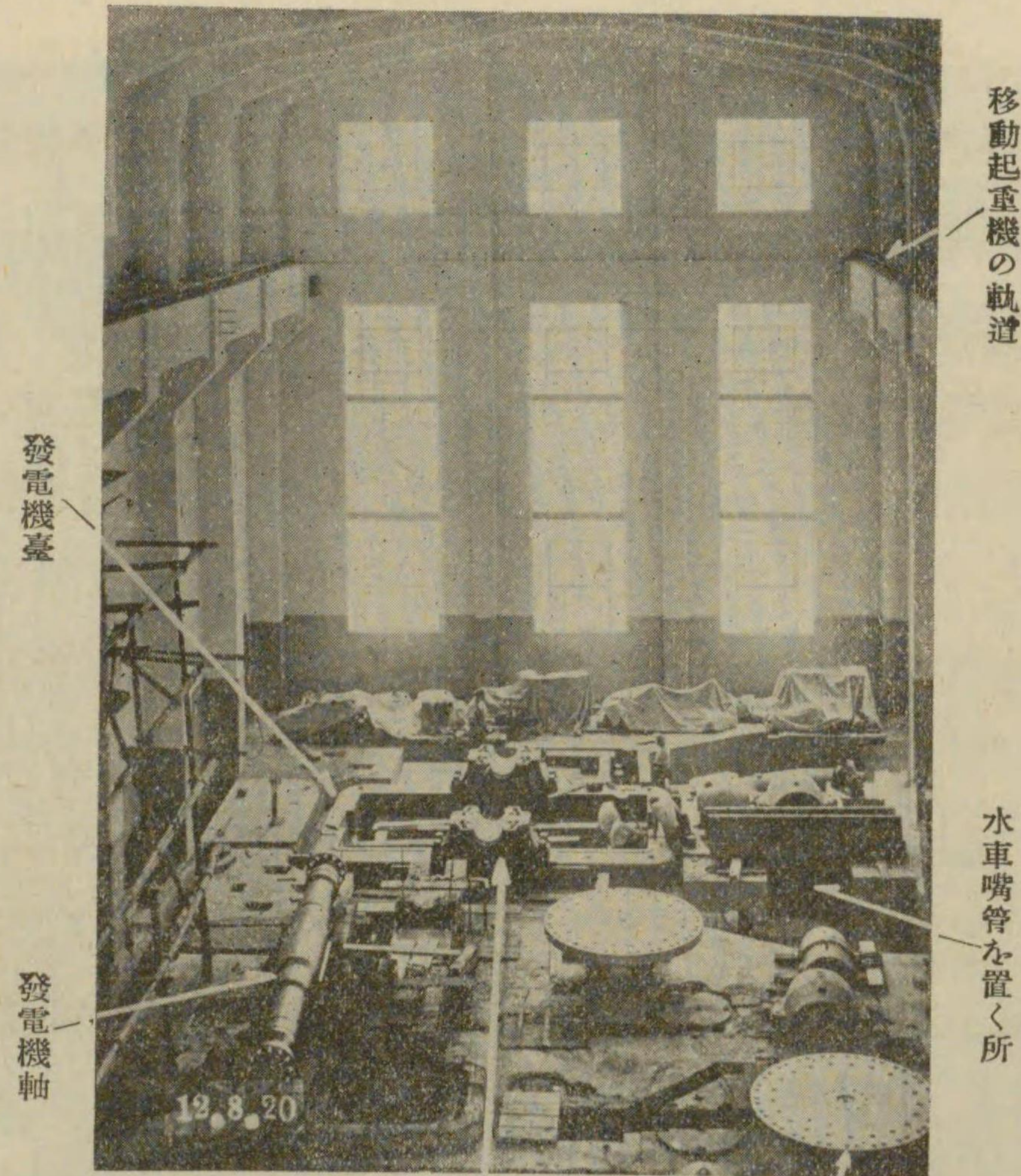
第 133 圖



發電所据付作業の圖

(100 トンの移動起重機で 13000 キロワット發電機の磁極を吊つてゐる)

第 134 圖



發電機軸承 バックネットを付ける板
發電所据付作業

とが多い。

其の他、調速機なども、固有の番號のマークに注意してすべきである。

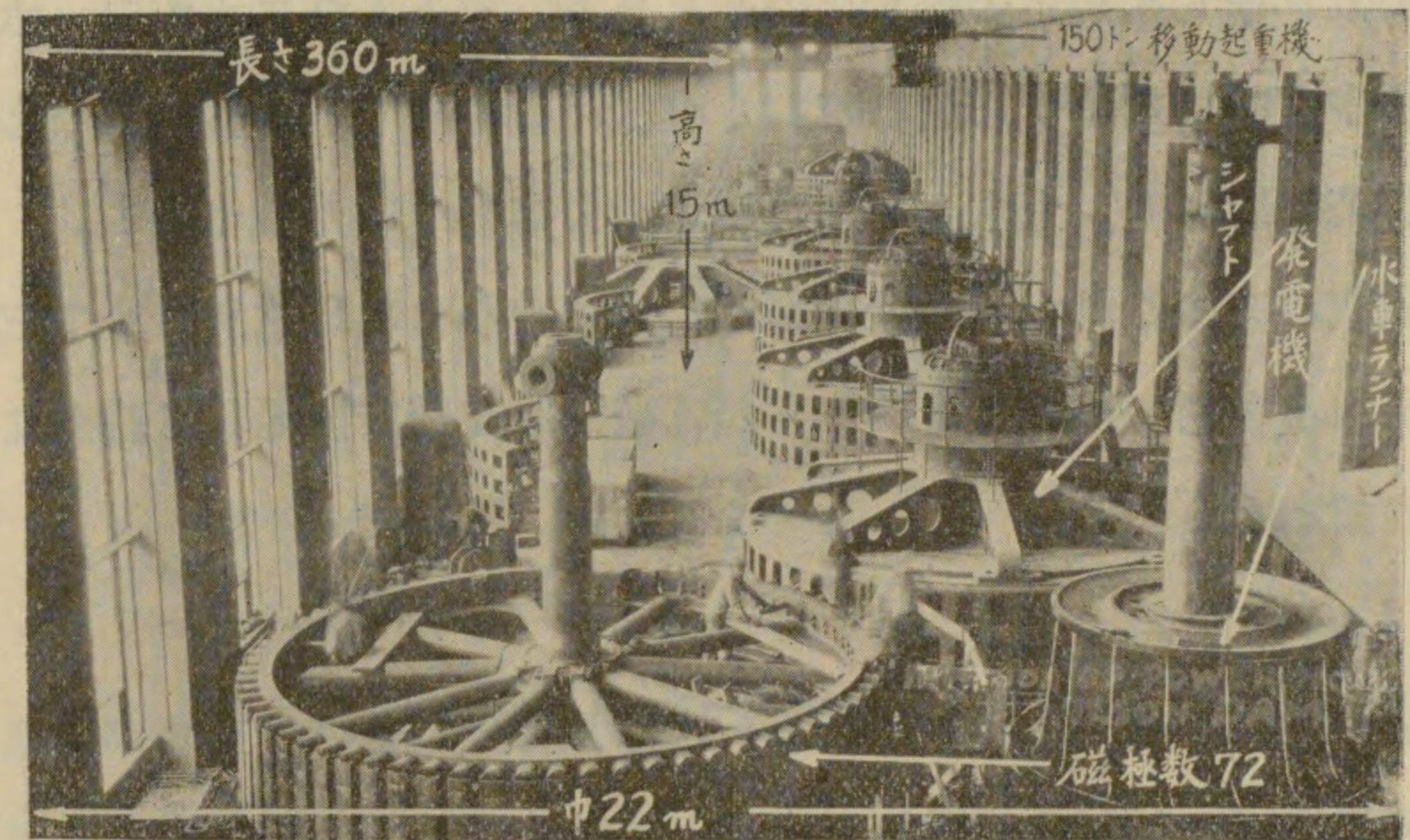
電氣設備即ち配電盤母線などには、非常にこまかな接續の仕事が多いから冷靜な頭で間違なく仕事をしなくてはいけない。

凡て仕事は綺麗に手極よく仕上げなければならない。一絲亂れ

ずに揃はせると云ふのは美觀が主でなく、一部分の不良の點故障などがすぐ判別出来るからである。

其の他述べようと思ふ事は枚舉にいとま無いが本講義は只大體の觀念に止めて置く。

第 135 圖



世界第一流の米國マツスルショールズ發電所

149. 土木工事の落成 堰堤では混凝土打ちの凡ての部分が完成し、水門の扉の開閉等も支障ない様に仕上げしてしまふ。

大切な事は餘水吐、餘水路の工事でこれが出来てないと折角水路に通水して、水車の調速機試験などやろうとしても出来ない。

150. 通水 愈水を通すと云ふ時になると、多くの水量を急に通すのは禁物である。最初は只よごれを洗ふ位の程度で

取入口水門を僅か 10 cm 位開いて僅かの水を入れる。水路の途中で水が漏つたりしてないか、石垣にすきがないかなどをよく調べる。水路を洗つた水は水槽の泥吐門から餘水路に落す。

水路がきれいになつたら取入口水門の門扉を徐々に開いて、次第に水を増して規定の流量に達せしめる。碧玉の様な水が白い水路の中を音もたてずに流れて行く有様は胸のすく様に覺えて今迄の勞苦を忘れる。土木工事はこれで大段落をつげたのである。

電気の方はこれからが大仕事だ、出力の小さな發電所でも二三日、大きな所では半月もかゝらねば發電して營業開始とは行かないのである。

151. 水壓管並に水車に通水の準備

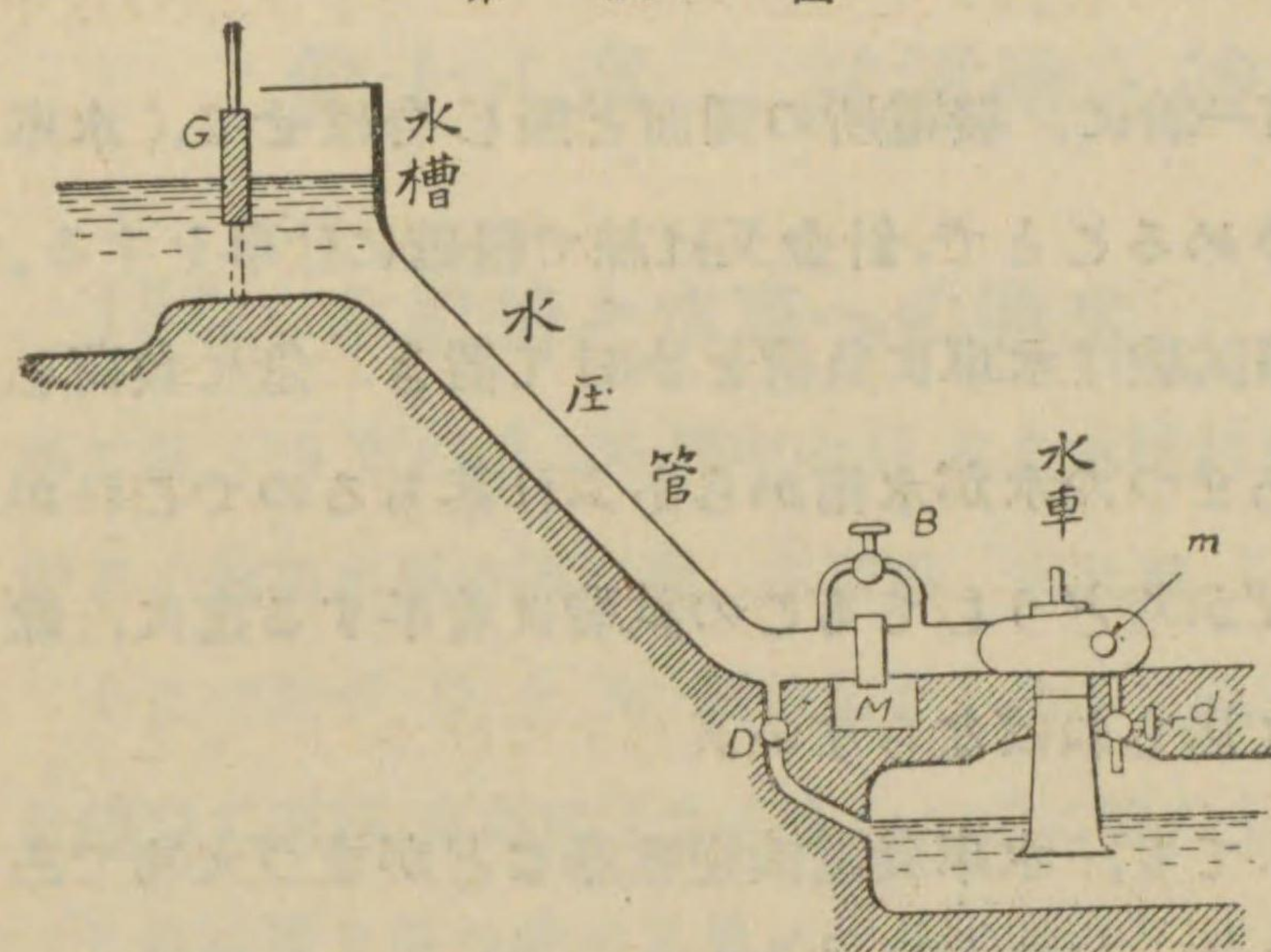
工事が皆愈出來上つてこれに水を通して水車を運轉する前に心得て置く事がある。茲では水が水槽迄は異状なく出來たものとして考へよう。

第 136 圖をよく見る必要がある。水壓管工事の時は人が中に這入つて仕事をするのであるから、道具やボロ布などを置き忘れてある事が多い。これをそのまま水を通すと導水瓣に引かゝつたり、甚しいのはネヂまわしの様なものが嘴管から出てバケツトなどを破壊する事もある。

だから通水の前に人が水壓管に入り嚴密に調べて安全を確めた上でなくては決して通水してはならぬ。

それには上からワイヤロープか丈夫な繩を管中に下げて置き人は

第 136 圖



水壓管通水關係圖

G=水槽制水門扉
B=側路瓣
d=水車外殼ドレーン
M=水車主要瓣
D=ドレーン
m=マンホール

上からこれにすがりながらよく内部を検査しつゝ下に降る。そして主要瓣を通り水車の外被の内部、導水瓣の邊、ランナーの所迄も入念に見なければならぬ。

反動水車の外被には人の検査に出入する人孔（マンホール）があるからこれから出て後そのふたをしめる。衝動水車は嘴管が狭いからほかの處即ち水壓管の下部邊の人孔から出る。これがなければ仕方がない又繩を傳つて上に昇る外ない。

そして愈安全と見たらば通水を行ふことになる。

練習問題 XVII

1. 水車發電機の据付の第一の仕事は何か。
2. 餘水路が完成しなければ、何故水車の調速機試験が出來ないのか。
3. 諸機械の運搬には如何なることに注意を要するか。

【解答】

1. 据付作業は第一着に、發電所の圖面と照し合はせて、水車發電機の中心線をきめることで、針金又は絲で精確に仕事をする。

2. 水車の调速機試験は水車に負荷をかけて置き、急に負荷を取去るので、當然あまつた水が水槽からあふれ落ちるのでこれが餘水路を流れる。だからどうしてもこの試験に着手する迄に、餘水路工事は完成して居らねばならない。

3. 諸機械と云ふても、水車發電機變壓器などがまづ大物である。水車では反動水車の外被が鑄物である時は極めて大事を取る必要がある。一寸落したりごく僅かな疵が出来ても、全然使用にならぬ事が多いから充分慎重に扱ふべきである。鋼板で鋸打の外被ならばこんな心配は無い。又衝動水車の外被は問題でない。

發電機は發電子が最も大切で、濕氣にあふ事が嚴禁である。荷造の時には木箱の中に更に密閉した亞鉛板の箱の中に入れてあるのだが、それでもその箱の中に濕氣がたまつて水滴が出来てる事が多い。

よく運搬中川の中に落したりする事が多いから充分戒心して行ふべきである。

變壓器の如きは中身が極めて重く、外函は極めてうすいものだから、直立した儘運搬すべきものである。技術者以外の人に監督させると、横にする方が車などに積み易い爲め外函が傷んで、こまることがある、よくよく注意すべきである。

第十八章 試運轉と竣工検査

152. 水壓管と水車への通水

水槽迄は既に水が

来て第 195 頁の第 136 圖中の G なる水槽制水門扉は閉ぢられて居る。最初水車の導水瓣、主要瓣、泥吐瓣 D は皆閉ぢて置く。

そこで先づ G を 30 糎位迄ごく徐々に開くと水は水壓管の底を傳つて流れ、次第に下から溜つて遂に管の上の方迄一杯になる。

これは管を洗ひ清める爲めにやるので、水を急に澤山入れると其勢ひで主要瓣などを傷めるから、注意して行はねばならない。

管が長大であるところに満水するのに、相當な時間がかかるのである。

満水して見ると管の継手とか、鋸のすきあたりから、水が吹き出すのがわかる。その場所に白墨などで印を付けて置き、水を出して検査の際にわかる様にして置く。そして最後に D の泥吐瓣を開いて、管中の水を放出させる。これにも相當な時間がかかるのである。

水が皆流出してから水の漏るのを止める仕事をする。それが終つてから満水するが、其の水の入つた程度は、水車の附近にある水壓計の示度でわかる。勿論 D は閉ぢてあり、水槽制水門扉 G は完全に開いて置く。

そこで側路瓣 B を開いて水車外被に満水させる、そして後主

要瓣を開く。それから調速機のサーヴォモートルを油壓でなしに、手動で働かせる様にして置く、これを手動調整と云ふ。

153. 水車の空轉 手動でサーヴォモートルを極く少し動かすとランナーに水が通る。機械は据付たままでは、摩擦が各部に多いから、少し位の水の勢では廻らない。導水瓣を全開の半分位に開いた時、初めて轟々の響を立てて、水車發電機が廻り出し、廻轉計の針は毎分何百と云ふ示度を表はす。機械には荷が無く空轉だから廻轉が非常に早くなろうとする。さうすると危険であるから、手動輪を廻はして導水瓣をほとんど全閉に近い位迄閉ぢる。水車よりむしろ發電機が極めて大きな隋性を持つて居るから、一度早くなつた廻轉數は中々減じない。

然し水はごく僅かしか入らないから、遂には速度が遅くなる。一度まわると今度は摩擦が少くなるので、導水瓣を全開の $\frac{1}{20}$ 位あけた位でも動き出し得るのである。

茲に注意すべき事は豎軸水車の或種の軸うけは、規定の廻轉より遅くまはすと、かへつて發熱して危険なる状態に近づく。

だから機械の運轉を停止する場合には、速に制動を加へて出来る丈け早く停止せしめる。たとへば 300 が規定の廻轉數であるのを、100 位で 10 分以上も廻轉させてはよろしくない。そこで壓搾空氣を利用して制動をかけると 5 分以内に停止する様になつて居るのもある。

こんな風に空轉させて各部を色々調べてから、調速機のはたらしを油壓で自動的に働く様にする。さうしてから次の節の様な試験にかかるのである。

154. 豫備試験 遞信省の落成検査を受ける前に、少くとも調速機試験丈けはして置かねばならない。發電機、變壓器、送電線路等の絶縁耐力試験の様なものは二度やると絶縁物を弱くするので豫備試験には決して行はない。負荷試験で温度上昇を見るのも行はぬ事が多い。先づ大切な調速機試験を主として行ふ。

155. 調速機の豫備試験 調速機は水車の腦髓とも云ふべき鋭敏なものだから、運搬して倉庫に入れて荷造を解いてから、極めて丁寧に取り扱ひ、各部分に不足品や傷んだところがないかをよく調べて組立て見る。そして現場に据付けてからも彈壺の工合や配壓瓣の工合もよく調べる。

水車の空まはしが済んで軸うけなどが支障無きことがわかつてから、先づ發電機に全負荷の $\frac{1}{4}$ の負荷をかけ、規定の速さで廻轉させる。そして開閉器を働かせて急に負荷を取去ると、水車は荷が軽くなるから廻轉數が急に上昇する。その昇り方を回轉計の示度で見ると、たとへば 100 廻轉のものならば 105 位に昇ると 5% の速度變動率だと云ふ、先づ此の位ならば差支無い。

次に $\frac{1}{2}$ 負荷として置いて、急に負荷を去る。15% 位即ち瞬時

的に 115 廻轉位になる、普通これ以下である。

次に $\frac{3}{4}$ 負荷をかけて置き急にこれを取去ると 22% 位即 122 廻轉位に昇る。

最後に全負荷をかけて急にこれを取去ると、機械によつては 30% 即 130 廻轉位にも上昇する。

この速度變動率は全負荷を取つても僅か 10% 位のものもある。状況によつて一概に云へないから、只一例をあげて置いたに過ぎない。

此の試験の時は同時に水壓計の上昇を記録するのである。一例は $\frac{1}{4}$ 負荷を取り去る時に、規定の水壓が 10 kg/cm^2 ならば、3% 即ち 10.3 kg/cm^2 , $\frac{1}{2}$ 負荷取去の時に 8% 即ち 10.8 kg/cm^2 , 又 $\frac{3}{4}$ 負荷取去の時 15% 即ち 11.5 kg/cm^2 , 全負荷取去の時 25% 即ち 12.5 kg/cm^2 となるものがある。

又水壓調整器が附屬して居れば、それが負荷取去の時如何に働くかをもしらべる。

156. 水抵抗器

前節に書いた負荷はどうしてかけるか。負荷には電燈とか電動機とかがあるが、試験の爲めにこんなものを止めたりされたら迷惑な事であるから、普通は人造的負荷即ち鐵板などを水の中に入れ、その間に電流を流させて負荷とするのである。

三相式交流發電機では、通常等大の鐵板を三枚三角形に、木枠

に碍子で取付たものを滑車で釣つて水中に入れ、水に入つた深さが深い程負荷がかかる。組立ては三角形とも限らない三枚並列のものもある。兎に角これを放水路などに入れるのである。

157. 發電機の乾燥

發電機は直流でも交流でも次の二種類の乾燥法がある。

(イ) 電氣乾燥法

(ロ) 熱風乾燥法

(イ)は發電機の發電子端子を短絡して置く、三相交流發電機ならば三本を一所に短絡して置く。そして電流計を各線又は一線に入れて置く。

次に水車を運轉して規定速度又はそれ以下の一定速度に保つて置く。其後に勵磁電流を調整して、發電子の短絡電流を低き値より徐々に上昇せしめ、全負荷電流の大約 $\frac{1}{4}$ 又は $\frac{1}{2}$ 位餘分の値に達せしめる。發電機容量の大小にもよるが、こんな事を數日間も連続して行ふ事が多い。注意を要するのはこの乾燥作業中、發電機各部の溫度が決して 85 度を超過しない様にする事である。乾燥の結果、これで差支ないかどうかを決定するにはメッガーで發電子捲線の絶縁抵抗を度々計つて見るのが普通である。方眼紙の縦の目を絶縁抵抗とし、横の目を時間とし、これで曲線を書いて見る。乾燥しない冷たい時は絶縁抵抗は相當大きい、少し熱し始めると中に含まれてる水分が水蒸氣として出るので絶縁抵抗が殆んどなくなる。そして今度は乾燥の進むに従つて、水蒸氣が

發散するから曲線が昇つて行く。然しその昇り方は時が経過すると段々緩になつて遂には一定に近づく。この邊で乾燥を止めるのである。

其時の絶縁抵抗は大凡何メガオーム位を必要とするかは、發電機の容量と電壓とによつて異なるので、次の様な公式がある。

絶縁抵抗の値は

$$\frac{[\text{定格電壓 (V)}]}{[\text{定格容量 (kVA)}] + 1000} \text{ メガオーム}$$

より必ず大なるを要する。

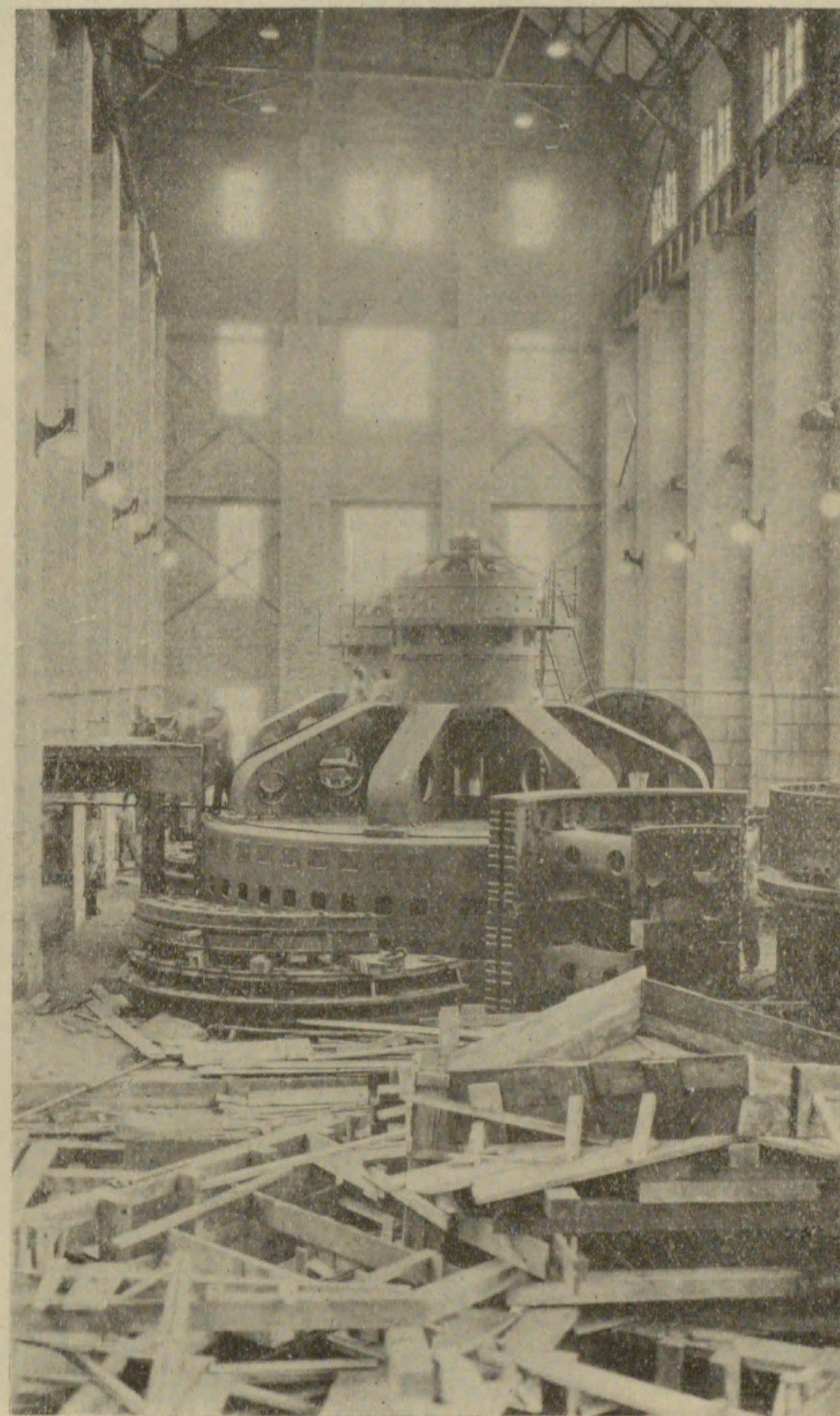
直流機の場合には定格容量は kw できめる。この計算は後に練習問題の中に入れて置いたからそこを見るべきである。

第 137 圖は其仕事をして居る所を示した、第 138 圖は其發電機据付中の景で大きな回轉子が示してある。

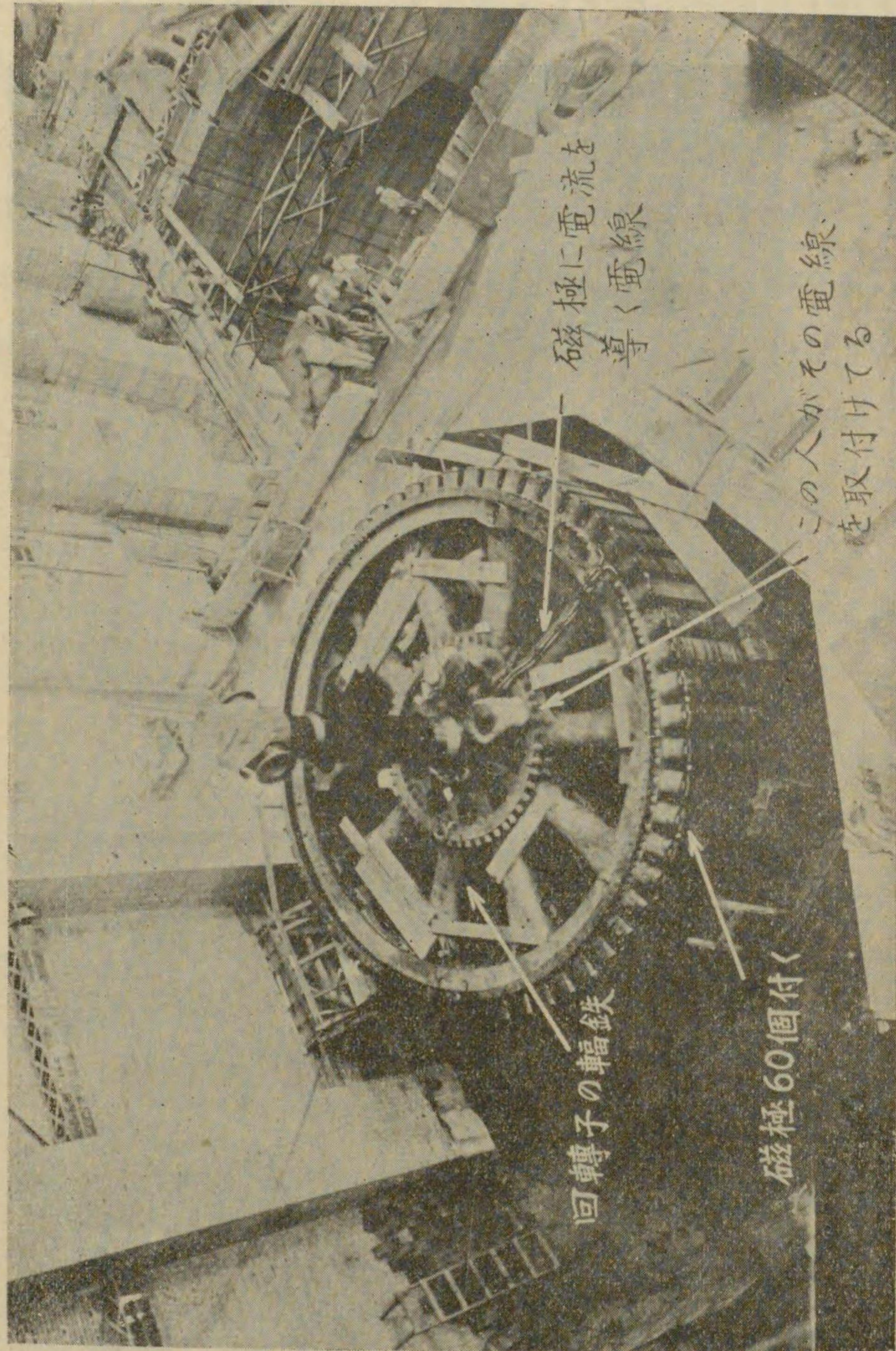
(ロ)の熱風乾燥法なるものは、原動機が未だ運轉出来ない時とか、電流が他から得られない時などに用ゐられる。然し出来れば(イ)の方法の方が好ましい。

初め發電機を適當に覆ひて置くことが必要である。熱した乾燥せる空気を扇風機の様なものゝ發電機の各部に吹き當てもよし、又は炭火を以て乾燥するか、蒸氣蛇管を通じて得たる熱氣中に發電機を置くのもよい。いづれの場合でも發電機の温度を 85 度以下に保つべきは勿論である。

第 137 圖



發電機の乾燥作業
(30000 キロワットの發電機端子を短絡して)
電氣乾燥し、時々メツガーでしらべてる



發電機の中光景

158. 遞信省落成検査に對する準備 愈豫備試験も無事にすみ、發電機や變壓器の乾燥も充分になつたら、工事が

落成したから検査を乞ふ旨を、口頭、電話、電報いづれでもよい遞信局か遞信省へ届出る。

遞信省では速かに検査官を派遣する。茲に必要なことは其の時期に於て、川の水が發電機の全負荷運轉に充分なる丈けあるべきである。若し或發電所の發電機が2臺で各 5000 kW 合計 10000 kW とし、水量が全部で毎秒 10 m^3 あれば丁度 10000 kW 出せるものとする。然るに検査を受ける頃川の水が減じて、毎秒 9 m^3 しか流れないとなると、各 5000 kW の負荷を持続出來ず 4500 kW 宛、合計 9000 kW しか發電出來ぬ事になる。こんな時に検査官が來ると發電機は大きくても出力を制限され 9000 kW の發電所出力として許され、10000 kW とはならない。だから換言すれば川の水の多い時に検査を受ければよいと云ふ事になる。

それから水抵抗器を用意して置く事は云ふ迄もない。

159. 遞信省落成検査 これは最も重要な事で、今迄折角苦心してやつた仕事の終末試験とも云ふべきものであるから極めて慎重に行はねばならぬ。

遞信省の検査官は普通次の順序で試験する。

- (1) 調速機試験
- (2) 發電機絶縁耐力試験
- (3) 變壓器絶縁耐力試験
- (4) 送電線路絶縁耐力試験

- (5) 繼電器試験
- (6) 發電機負荷試験
- (7) 變壓器負荷試験

この外にあるものもあるが省略する。200 や 300 kW 位の容量の小さなものでは出来れば (2) (3) (4) 等を同時に共通に行ふこともある。それは時間を節約する爲めである。

160. 調速機試験 既に豫備試験でやつてあるから安心してやる事が出来る。第一に導水瓣の閉鎖時間を考へねばならぬ、この閉鎖時間は第 78 節に書いて置いた。ごく短いのは 1 秒半、それから 2 乃至 3 秒が普通で、遅いのは 5 秒位のもある。要するに水壓管の長さ和水槌作用、發電機の隋性、其速度變動率と相關連してゐる。これ等は機械購入の際注文者と製作者からの仕様書(機械製作の明細書である)に詳しく書いてある。

前に述べた通り水抵抗にて最初直に $\frac{1}{4}$ 負荷、 $\frac{1}{2}$ 負荷 $\frac{3}{4}$ 負荷、 $\frac{4}{4}$ 即ち全負荷、場合によつては導水瓣を一杯開いて發電機の過負荷迄かけて、各の場合に於ての、(1) 速度變動率 (2) 水壓上昇率 (3) 發電機の電壓變動率を同じ瞬時に於て記録する。この爲めに廻轉計、水壓計、配電盤の電壓計、等に監視者を置き、合圖によつて同一瞬時の示度を讀むのである。

水壓上昇率と云ふのは、規定の水壓が假に 10 kg/cm^2 であつて、負荷を取つた瞬時に水壓計が 13 kg/cm^2 を示さば、 $13 - 10 = 3 \text{ kg}$

の割合即ち $\frac{3}{10} \times 100 = 30$ パーセントが水壓上昇率と云ふ。

若し導水瓣の閉鎖時間が長過ぎたり又は短か過ぎたりしたらば、どうするかと云ふに、調速機配壓瓣の入口に、油唧筒から來る管がある。その管の中に管と同心の指輪の様な圓板、即管の内徑より小さな内徑の輪をはめると油はそこを通るとき、その抵抗を受けるから、サーヴオモートルの動く時間が長くなる。この輪の内徑の小さなものを入れれば入れる程の時間が長くなる。反對に内徑を大きくすればする程サーヴオモートルの閉鎖時間は短くなる。

161. 發電機絶縁耐力試験 發電機は検査の直前迄必ず連續して乾燥して置かねばならぬ。だから調速機試験を終つたら、絶縁抵抗の低下しない内に、出来る丈け早く絶縁耐力試験を行はねばならぬ。其の方法には二種ある

- (1) 他の電源の電氣を利用する場合。
- (2) 他に電源無き場合。

(1) は試験を受くる發電機を停止して置き、これに其發電機の電壓の一倍半位の高い電壓を發電子と鐵心即大地間に 10 分間かける。そして異状なければ合格である。

(2) はほかから電氣を得るみちが全くなき場合であるから、試験される發電機自身を運轉して、やはり發電子と大地の間に一倍半の電壓たらしめて試験するのである。大抵の發電所では工事用の

電氣があるので、これを變壓器で高い電壓として試験出来るから、

(1)の方法が多く行はれるのである。

162. 其他の試験

これはまとめて簡単に述べよう。變壓器の絶縁試験と云ふのは、電壓によつて色々あるが一例をあげると、1 萬ヴオルト乃至5 萬ヴオルト位のものでは、其高い電壓の線輪と鐵心即ち大地間に、一倍半の電壓をかけて 10 分間試験し異状なければ合格とする。

次に送電線路は變電所の方は連絡無い様にして置き事情許せば三相式の三本の電線を一まとめとし、これと大地の間を一倍半の電壓で 10 分間試験する。

發電所内配電盤の母線即ちバスバーなどもやはり一倍半の電壓で 10 分間試験するので、多くの場合は發電機の絶縁耐力試験と同時に行つてしまふのである。

繼電器は規定電流より多い電流を通じて、2 秒以上色々な時間で油入遮斷開閉器を働作させて、其機能を見るのである。

次に發電機に全負荷をかけて五時間も連続運轉すると、温度が次第に昇るので、何度位迄昇るかを記録する。

最も昇つた處で大氣の温度以上 50 度位が止りである。前にも述べた通りこの負荷試験の間は、水路の水量を決してへらさぬ様にしなければならない。折角試験してるのに水が減つてしまつては、負荷の試験にならない。又この試験の間は故障など起さぬ様

注意すべきで、一寸故障が起つて機械を止めては折角昇りかけた温度が降つて記録にならぬからである。

變壓器の方も發電機と同時に負荷することもあり、又別に行ふこともある。

兎に角負荷としては放水路などに水抵抗器を投入して行ふのが普通のやり方である。

今迄述べた丈けで、發電所と送電線路の試験は皆済んだ。残つたのは變電所の變壓器、母線、等の試験でこれは前述と同様の試験であるから省略する。

163. 使用認可

以上の諸試験で合格すると、検査官は假使用認可證を交付する。さうすると其の時から連続して運轉して、營業することが出来るのである。

若し故障が起るとそれを手直しする間は、検査が中斷されてしまふので、結局使用認可がゆるされぬことになる。一日丈け早く運轉さへすればそれ丈け電力料がとれて利益をあげることが出来るのであるから、實に一刻千金とも云ふべき大切な時期である。今迄連日連夜徹夜したり、云ふに云はれぬ苦心をするのはその爲めで電氣技術者の心は高潮に達するのである。

これが済んで責任を果たし安心して去り行く検査官を見送る時、そこには初めて産聲をあげた機械がこころよき旋律で響き、感謝と愉悅に人々の心は躍るであらう。

練習問題 XVIII

1. 三相交流發電機を据付けこれを乾燥する。容量は 2000 キロヴォルトアンペア、電壓 6600 ヴォルトである。絶縁抵抗は凡そ何メガオーム以上になればよいか。
2. 遞信省の竣工検査の前に何故豫備試験を行ふか。
3. 遞信省の竣工検査を早くしてもらふのは何故か。
4. 水壓鐵管に満水し始めて發電所内の水壓計のある所で見て居ると、 15.4 kg/cm^2 になつたと云ふ。その時は水面迄何程の高さとなつたか。

【解答】

1. 公式により

$$\frac{6600}{2000+1000} = 2.2 \text{ メガオーム 以上}$$

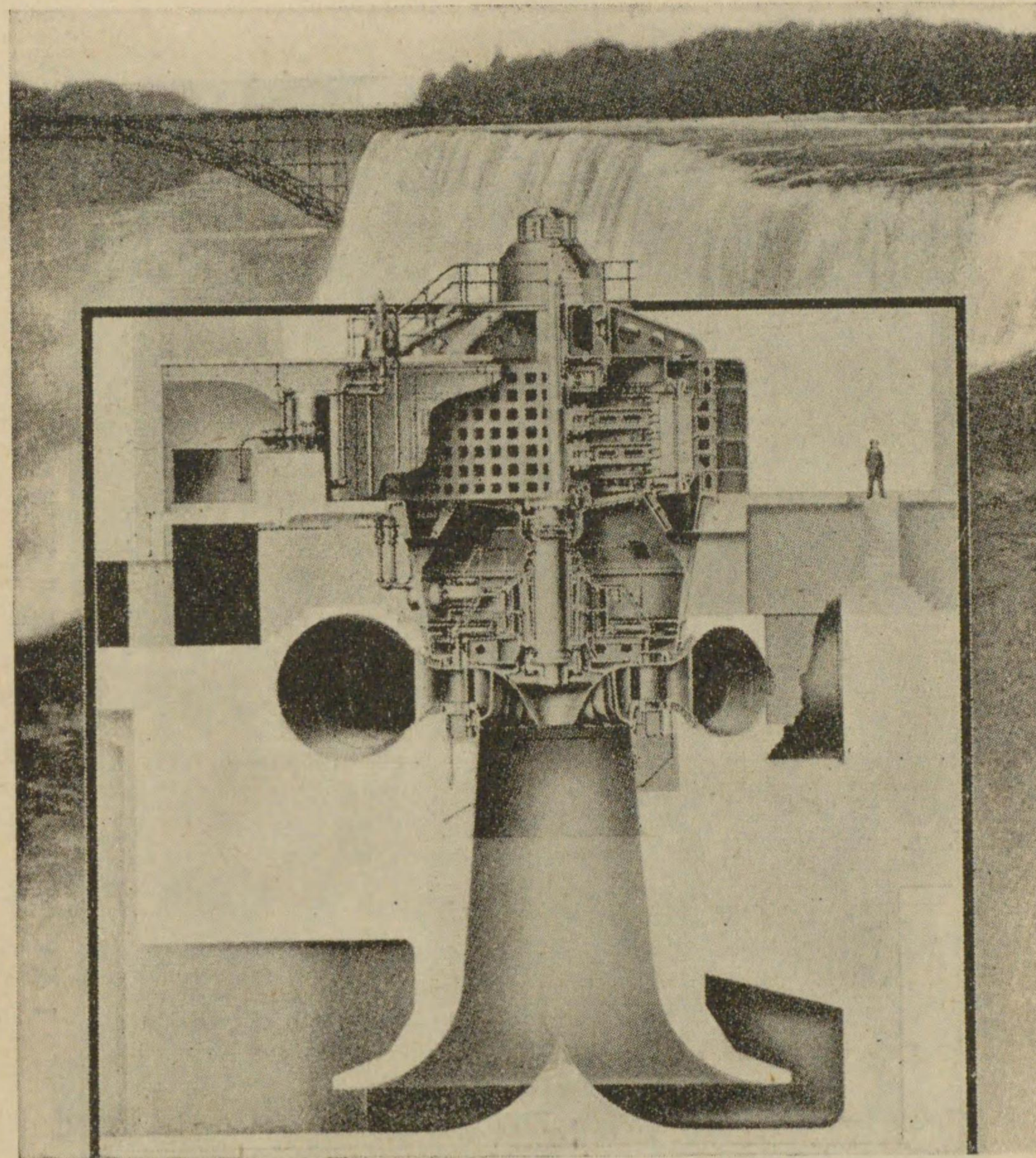
2. 調速機の如きは中々調整に面倒であつて充分大事を取つてやらないと危険である。だから豫め試験をして置くのである。但し發電機、變壓器、送電線路等の絶縁耐力試験は豫備試験は行はない。

3. 検査終了すると直ちに營業を開始し収益を擧げることが出来るからである。

4. 水柱の高さを出す公式をそのまま適用して

$$15.4 \times 10 = 154 \text{ m である。}$$

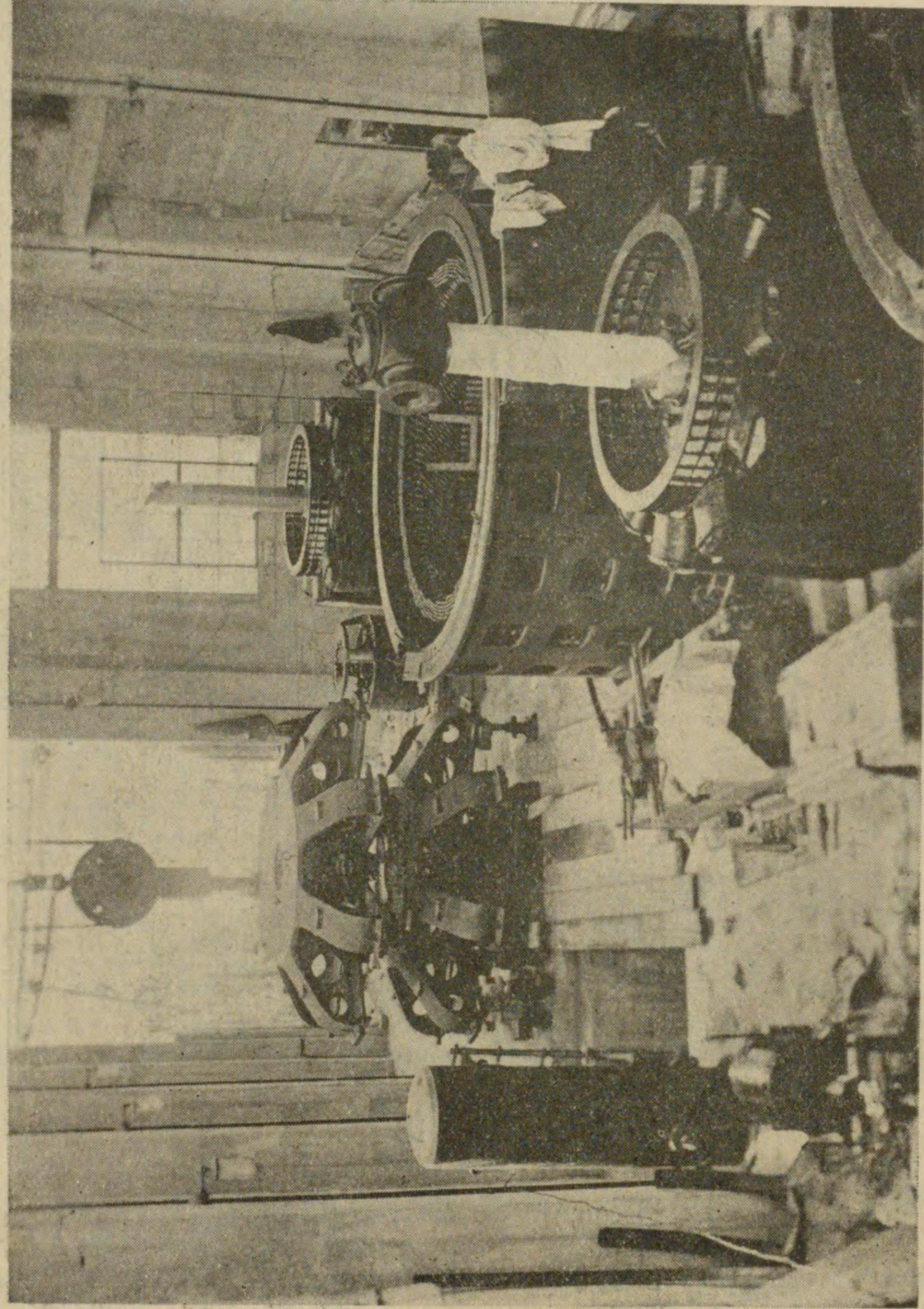
附 録 第 1 圖



世 界 第 一

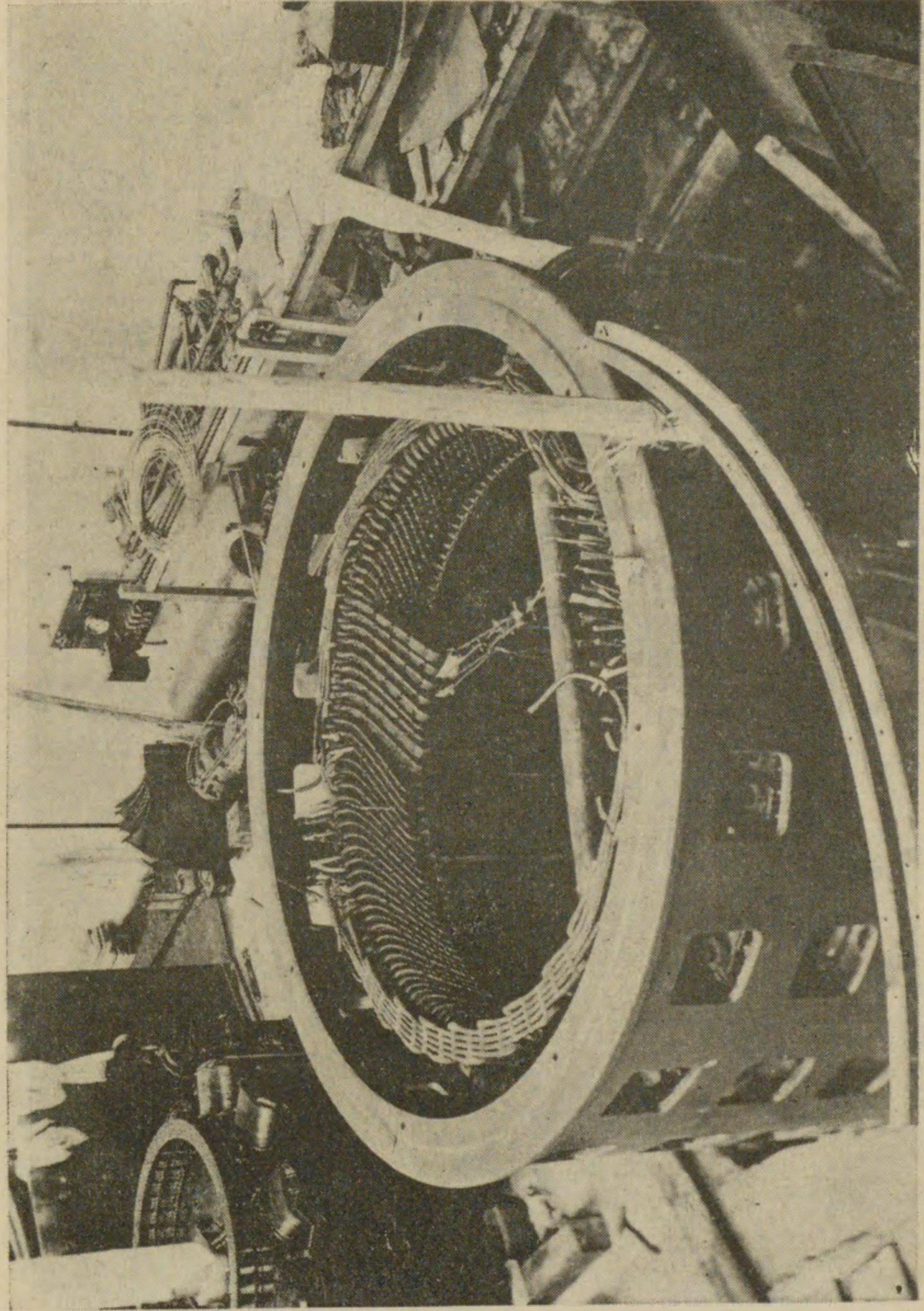
水 車		發 電 機	
出 力	7000馬力	容 量	65 000kVA
落 差	65 m	電 壓	12 000V
廻轉數	107毎分	周波數	25~
導水瓣數	20枚	能 率	93.1%
導水瓣の高さ	2.244 m	軸直徑	1 m
導水瓣1枚の重さ	1 トン	發電機一臺の重量	769トン
能 率	93.8%		
水車一臺の全重量	625トン	据付場所	ナイヤガラ發電所

附錄第2圖



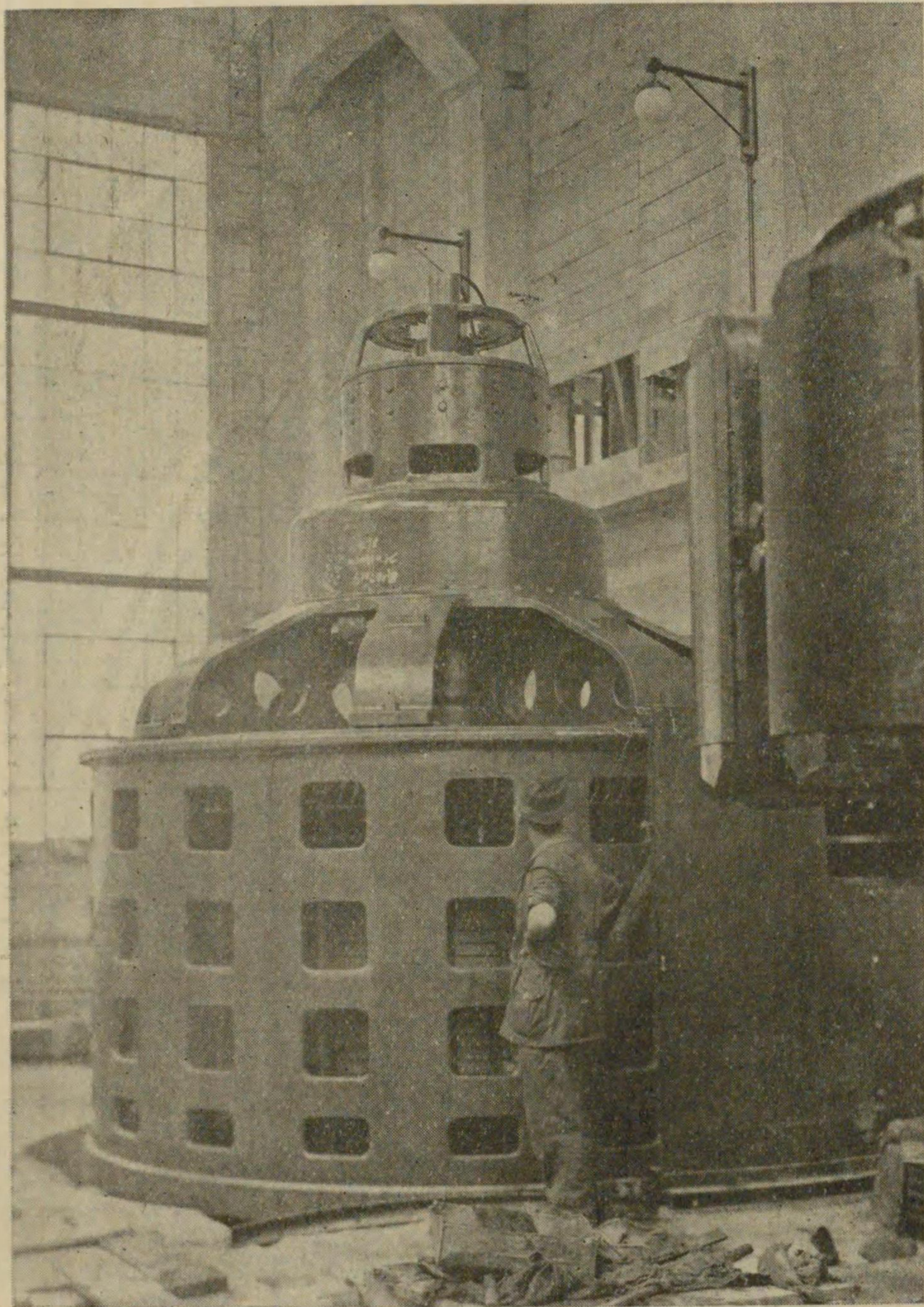
1 萬キロヴォルトアムペア發電機 2 臺の景

附錄第3圖



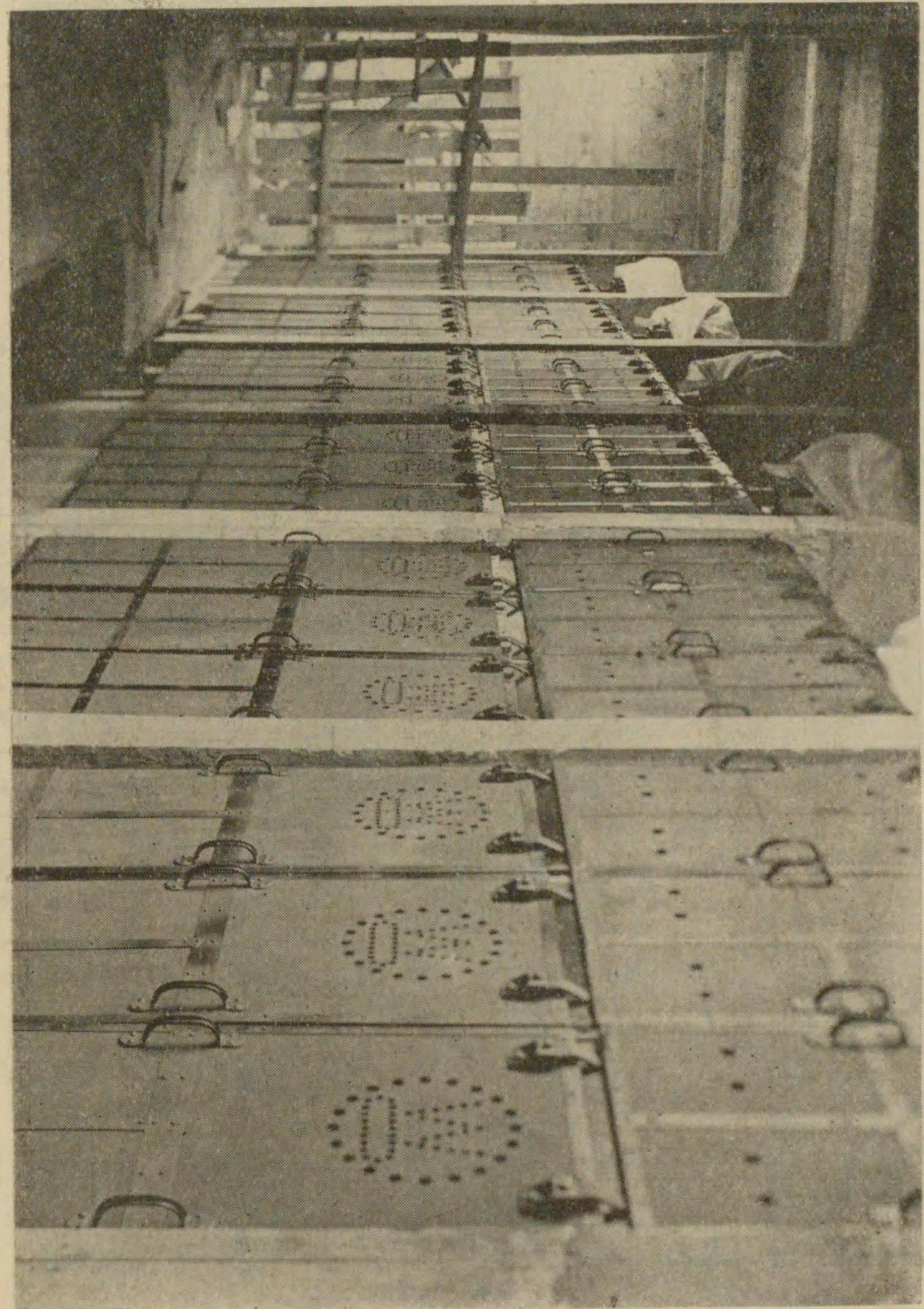
1 萬キロヴォルトアムペア發電機固定子線輪接線の圖

附錄第4圖

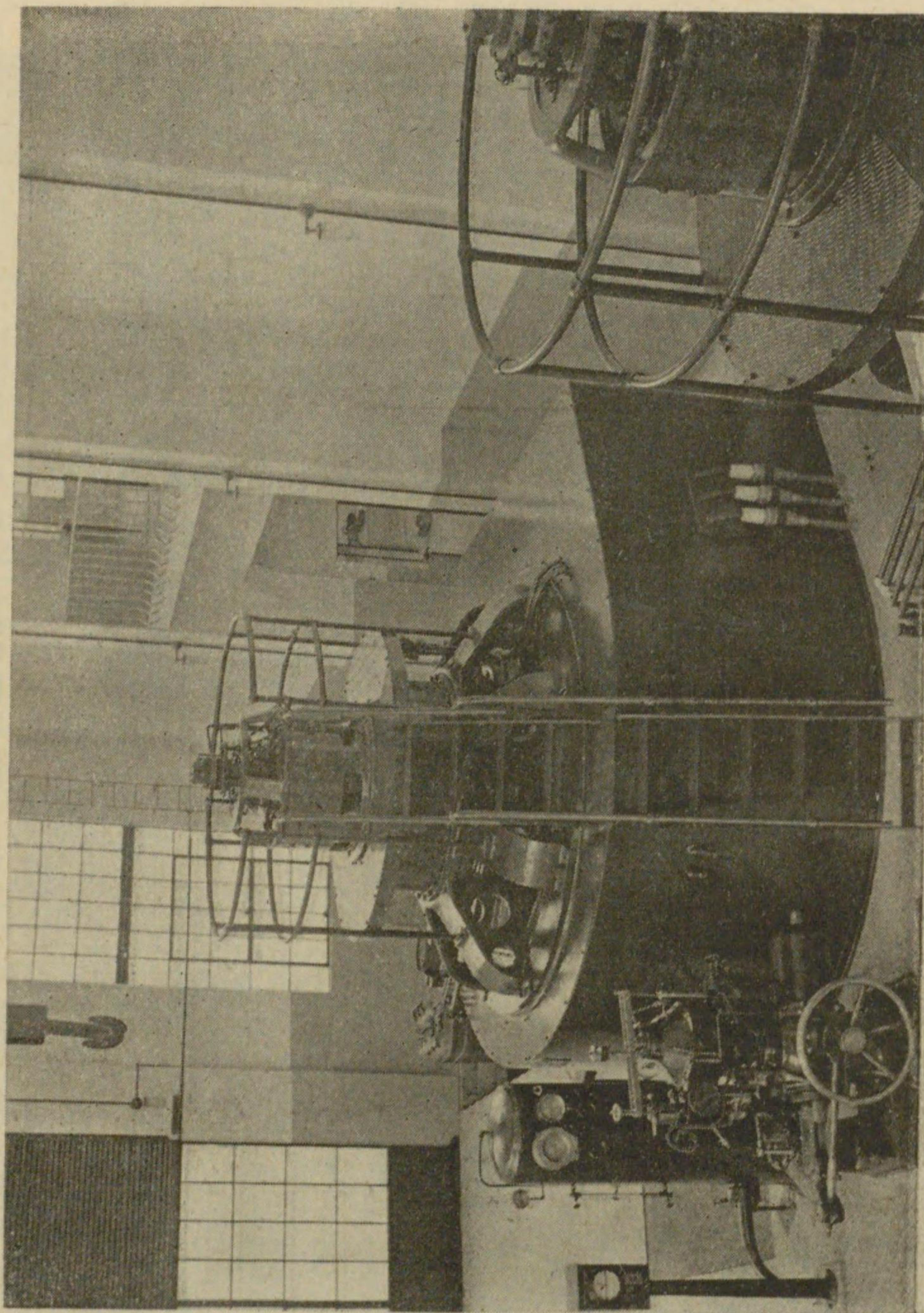


1 萬キロヴォルトアムペア發電機据付の圖

附錄第5圖



油入開閉器の前の蓋



重完成した1萬キロ2崙(左方は水車調速機)

(水力學・水力發電 終)

附錄第六圖

昭和四年十二月廿五日第一版印刷

昭和四年十二月三十日第一版發行



初等電氣工學第三卷與附

正價金壹圓九拾錢

送料金十八錢

編輯兼發行者 電機學校

代表者 加藤靜夫

印刷者 前田宗松

印刷所 文成社

東京市神田區表神保町十番地

發行所 電機學校

東京市神田區錦町二丁目二番地

電話神田(25・局) 1121—1124番

振替口座東京 13184 番

特約販賣所

六合館 東京日本橋區根柢二丁目五

電氣之友社 東京京橋南金六町六 電氣之友支社 大阪北區堂中島二丁目

オーム社 東京神田區錦町三の一八 オーム社出張所 大阪北區堂島ビル内

初等電氣工學叢書

第一卷	電氣磁氣測定	本文 336 頁 口繪付 正價 參円 送料 廿二錢	(既刊)
第二卷	電氣機械	本文 240 頁 口繪付 正價 二円二十錢 送料 十八錢	(既刊)
第三卷	水力發電	本文 217 頁 口繪付 正價 一円九十錢 送料 十八錢	(既刊)
第四卷	熱力發電	本文 234 頁 口繪付 正價 二円 送料 十八錢	(既刊)
第五卷	送電配電設備	本文 248 頁 口繪付 正價 二円二十錢 送料 十八錢	(既刊)
第六卷	光電燈照明	本文 228 頁 口繪付 正價 二円 送料 十八錢	(近刊)
第七卷	音電氣鐵道	本文 174 頁 口繪付 正價 一円六十錢 送料 十六錢	(近刊)
第八卷	力機械學	本文 219 頁 口繪付 正價 一円九十錢 送料 十八錢	(近刊)

本叢書は普通學を修めただけの人が極く初歩から電氣の一般を樂に修得出来る様になつてゐる。本校が先に發刊した標準叢書の階梯としてよし、實業學校の教科書、參考書としてよし、素人が電氣常識を得るにまた好適のものである。

東京 電機學校 神田

初等電氣工學 第一卷 電氣磁氣・測定 内容要目

磁氣	磁石——同極反撥、異極牽引——指南の理——磁性體——磁氣誘導——磁界——磁力線——磁線は環狀——磁線の性質——磁線の吸收——磁氣分子說——磁氣誘導の説明——磁氣飽和——殘留磁氣——磁石の製法——磁氣保存法——〔其他〕
電氣	導體と不導體——二種の電氣——電氣量——顯電器——靜電誘導——遊離電荷と牽束電荷——〔中略〕——電氣分布——尖端漏洩——雷——避雷針——電流と水流の類推——電流の方向——電位——電壓——靜電容量——蓄電器
電流及電池	電流の作用——電池と起電力——成極及局部作用——各種電池——標準電池——電路——連續電流の環狀電路——電流單位のアムペア
抵抗及絶縁	物質、長さ、切口との關係——溫度の影響——抵抗標準器——絶縁抵抗
オーム法則	電流、電壓より抵抗の計算——抵抗、電流より電壓の計算——〔其他〕
直列及並列	直列、並列、直並列の合成抵抗——分路——短絡——〔中略〕——電流計及電壓計の接続——電池の接続——直列、並列、直並列の電池の外部電流
キルヒホッフ法則	電流、電壓降下及起電力の正負——キルヒホッフ法則と應用例——ホキートストーン・ブリツヂの原理——抵抗箱及抵抗器
電力量及電力	仕事の能力——エネルギー不滅——ジュール法則——電熱器、白熱燈、可熔片——弧光——電氣爐及融接——電力量——電力——〔其他〕
電流の磁氣作用	電流による磁線——右螺子規則——線輪に應用——磁線電流の相互作用——フレミング左手三指規則——二電流の相互作用——アムペア回數——電磁石——電信機——電鈴——導磁率——BH曲線——ヒステリシス
電磁誘導	磁線を切る導體の起電力——フレミング右手三指規則——レンツ法則——相互、自己誘導——交番電壓、交流——發電機——誘導線輪——變壓器——渦流
電氣化學	電解——ファラデー法則——ヴォルタメーター——電解應用——蓄電池
熱電氣	熱電流——熱電堆——熱電高溫計——熱檢流計及熱電流計
真空放電	陰極線——電子——X線——原子說及電子說——電子現象の例
交流の概要	交番起電力の發生——交流波——周波數——實效値——平均值
交流電路	抵抗、自己インダクタンス又は容量のみある電路——抵抗と自己インダクタンス及容量と直列又は並列にある電路——交流の電力
三相式電路	三相起電力——三相結線——三角、星形結線の電壓、電流——三相電力檢流計——測定法及測定器——檢流計と振れ——携帶用計器——分流器——〔其他〕
抵抗測定	ホキートストーン法——電壓降下法——絶縁試驗——メツガー——〔其他〕
電壓計及電流計	構造と動作——分類——可動線輪型——電流計型——變成器
電力測定	電壓計及電流計法——指示電力計——單相及三相電力測定——力率測定
雜測定器	周波計——力率計——同期檢定器——檢漏器——自記計器

〔正弦波交流、交流のヴェクトル表現法、電位差計、電力量測定の四章内容省略〕

初等電氣工學 第二卷 電氣機械 内容要目

直流發電機總說 發電裝置—各部名稱—誘導起電力—右手三指法則—起電力變化—交流發電機—整流子原理—負荷—高温度の害—耐量—銘板

直流發電機構造 界磁—發電子—鐵心—絶縁—整流子—刷子

直流發電機理論 自動發電機—直捲發電機—分捲發電機—界磁抵抗器—複捲發電機—誘導起電力と端子電壓—發電子反作用—反作用防止法と補極

直流發電機特性 殘留磁氣—磁化曲線—直捲,分捲,複捲機の變動率—〔其他〕

直流發電機運轉法 運轉前及運轉中の注意—故障—分捲機の並列運轉

直流電動機總說 發電機と電動機—負荷—左手三指法則—直捲,分捲,複捲機

直流電動機理論 起電力と電流—廻轉力—廻轉速度—反作用—方向轉換

直流電動機特性 速度變動率—直捲,分捲機の特性—能率

直流電動機使用法 据付—起動電流制限—解放器—速度制御—取扱〔其他〕

交流發電機原理及構造 要素—種類—勵磁機—極數と廻轉數—界磁及發電子構造—タービン交流機

交流發電機理論 誘導起電力—星形と三角形の結線—三相機の電壓と電流—耐量—發電子反作用—自己誘導—力率—端子電壓—電壓調整法

交流發電機特性 磁化曲線と短絡特性—變動率曲線—能率

交流發電機運轉法 單獨と並行運轉—單相と三相の同期檢定—並行運轉順序

變壓器總說 變壓器の概略—變壓器の價值

變壓器構造 分類—内鐵型と外鐵型の構造—油入式と油入水冷式

變壓器理論 勵磁電流,一次と二次の起電力—二次と一次の負荷電流—誘導起電力—端子電壓—捲數比—變動率—力率—損失と能率—全日能率

變壓器結線 結線法の意味—單相結線—中間口出—三相結線— $\Delta\Delta$ —Y—Y— ΔY —Y Δ —V結線—並列結線—極性

特殊變壓器 三相器—單捲器—變流器—試驗用變壓器—電鈴用變壓器

變壓器使用法 据附—乾燥

三相誘導電動機原理及構造 廻轉磁界—同期速度—固定子及廻轉子

誘導電動機理論及特性 廻轉數と滑り—無負荷及勵磁電流—起電力と負荷電流—力率と能率—出力と電流—廻轉力と滑り

誘導電動機起動及速度制御 起動裝置—星形三角形開閉器—起動補償器—起動抵抗器—速度制御法

誘導電動機使用法 据附—運轉—方向轉換—檢査と手入

誘導發電機其他 誘導發電機—單相誘導機—交流整流子機—電壓調整器

同期電動機 原理—V曲線—起動法—同期變流機—其他

初等電氣工學 第四卷 熱學、火力發電 内容要目

温度及熱 温度の標準—寒暖計—最高寒暖計及最低寒暖計

熱の移動 傳導—對流—輻射

物體の膨脹 長さ,體積の膨脹—液體,氣體の膨脹—氣體容積と壓力,温度

熱量 單位—熱容量—比熱—氣體の比熱—熱量計算と比熱測定

状態の變化 融解—合金の融點—凝固—寒劑—氣化と蒸氣—沸騰—餽和蒸氣—氣化熱—水蒸氣の性質—液化—臨界温度—濕度〔其他〕

火力 熱量と仕事量及動力—燃料—火力發電所の概念,諸設備,熱能率

蒸汽機關 用途と構造—ピストンとパッキング—偏心輪—滑瓣の運動—汽筒内の壓力線圖—機關馬力—インヂケートル線圖—蓄勢輪と調速機〔其他〕

蒸汽タービン 起源—蒸汽作用上の區別—衝動タービン—ノズル—單式—多段式—ラト型とカーチス型—反動タービン—パーソンズ型—衝動反動併用タービン—パッキング—押止軸承—非常用調速機〔其他〕

凝汽裝置 凝汽裝置の利益—噴射凝汽器—表面凝汽器—凝汽用冷却水—蒸汽と水の循環—凝汽設備の配置—噴射型と表面型との優劣

給油裝置 給油の必要—滑油—良好滑油の要件—給油法—給油量

汽罐 一般構造—分類—圓筒形汽罐—多管式—水管式—バブコック・エンド・ウキルコックス汽罐—タクマ式汽罐—過熱器—水管式と他式との優劣—火床面積と加熱面積—汽罐能率—汽罐容量—汽罐取付品—閉塞瓣—壓力計—水準計—安全瓣—給水逆止瓣—吹出瓣又はコック

石炭の取扱及燃焼 給炭法—手焚用火爐—自動給炭機—給炭機の種類—運炭及除灰裝置—粉末炭燃焼裝置

通風裝置 通風の必要—自然及人爲通風—煙突と煙道—不良通風の影響

罐水及温水裝置 罐水—垢殻—汽罐腐蝕—給水の處理—温水裝置—節炭器—排汽温水器—温水裝置選擇—汽罐掃除—汽罐破裂

補助機 種類—唧筒—動力

諸管設備 管の敷設—螺子接續管—フランジ接手管及接續面—管の種類—汽水分离器—スチーム・トラップ—管支持及膨脹接手—管被覆

内燃機關 原理—燃料—燃料と空氣の混合及壓縮—四サイクル機關—二サイクル機關—瓦斯機關—一般構造—點火裝置—電氣點火—氣筒冷却—起動裝置—消音器—石油機關—ディーゼル機關と燃料注入法—〔其他〕

瓦斯發生裝置 原理—壓力瓦斯—吸入瓦斯

火力原動機選定 各種原動機の優劣—本邦發電所の變遷—發電所位置選定—熱損失分布—實例

初等電氣工學 第五卷

送電配電、電氣設備

内容目次

總論 練習問題 I

屋内配線其一 緒論—電線—電線接続法—碍子類—線樋—テープ—自動遮断器—開閉器類—計器類—電燈器具の種類—電燈器具各部の名稱—練習問題 II

屋内配線其二 配電方式—電線の太さの計算—工事設計法—工事の種類—配線の施工—練習問題 III

配電總論 緒論—架空式と地中式—高壓配電と低壓配電—電氣方式—電線—碍子—練習問題 IV

直流配電 電氣方式—電壓降下—二線式單一負荷—二線式分布負荷—三線式の場合—電線の太さの計算—練習問題 V

交流配電 電氣方式—電壓降下—柱上變壓器—昇壓器—練習問題 VI

配電線路の保安裝置 緒論—避雷裝置—高壓と低壓との混觸豫防—過負荷の豫防—區分開閉器—練習問題 VII

送電總論 緒論—送電系統—送電電壓—電線—練習問題 VIII

電氣的性質 線路定數—降下率、損失率、能率—電線の太さの計算—練習問題 IX

機械的性質 碍子—木柱—鐵筋コンクリート柱—鐵柱—鐵塔—支線及支柱—電線の弛度—架空地線—練習問題 X

地中電線路 緒論—電纜—電纜の布設—電纜の接続—安全電流—電纜の故障—電纜故障の檢出—雜説—練習問題 XI

電氣設備 緒言—可鎔遮断器—開閉器—遮断器—計器用變成器—引外線輪—繼電器—避雷器—各種の線輪—母線—配電盤—變電所—發電所—電氣界の將來—練習問題 XII

初等電氣工學 第六卷

光學及電燈照明

内容目次

光 發光體—光の直進—像—影—練習問題 I

反射 整反射—反射の方向—反射角—平面鏡—凹面鏡—練習問題 II

屈折 屈折方向—屈折率—逐次屈折—全反射—プリズム—練習問題 III

レンズ 焦點距離—凸レンズ像—像の作圖法—像の位置—像の大きさ—蟲眼鏡—凹レンズの像—練習問題 IV

光學機械 幻燈器—活動寫眞機—顯微鏡—双眼鏡—練習問題 V

輻射線 太陽光の色—虹—不透明體の色—透明體の色—三色版—二色實體寫眞—赤外線—紫外線—輻射線—電磁波—練習問題 VI

燈火 電燈—燈火の變遷—燈火の要件—點滅の難易—漏電—感電—人工光源の色—明るさの加減—明るさの安定—移動—練習問題 VII

白熱電燈 電燈の種類—硝子球—白熱電燈の原理—電球各部の名稱—電球製作順序—空氣抜き—導入線—織條の要件—蒸發—洗濯物が乾く理由—昇華—織條の形—練習問題 VIII

タングステン電球 電球の目印—電球の大きさ—燭光かワットか—配光曲線—配光曲線の讀み方—平均水平燭光—平均球面燭光—電球の黒化—燭力の減少—壽命—電壓の變化—電壓と燭力—練習問題 IX

瓦斯入電球 比消費量—電壓と比消費量—電壓と壽命—經濟的な電球—瓦斯入電球—螺旋織條—長頸電球—螺旋織條の垂直配光曲線—球面換算率—光束—ルーメン—能率—練習問題 X

特殊の電燈 弧光燈—ルミネセンス—水銀蒸氣燈—太陽燈—ネオン燈—練習問題 XI

電燈料金 取付申込—引込工費—料金制度—定額制—從量制—綜合制—計器使用料—其の他の料金—練習問題 XII

メートル計算 メートル—メートルの讀み方—電力量—電力量の計算—從量か定額か—練習問題 XIII

照明學 輝度—照度—逆二乗の法則—實際の反射—擴散透過—光度計—光度計の平衡—傾きの影響—水平照度—携帶照度計—練習問題 XIV

照度方法 反射笠—和室の電球—擴散照明—半間接照明—工場照明—街路照明—飾窓—廣告看板—練習問題 XV

初等電氣工學 第七卷

内容目次

電氣鐵道

總論 鐵道—電氣鐵道—電氣鐵道の種類—電氣方式—電氣鐵道に必要な設備—電流を供給する方式—練習問題 I

軌道 單線軌道と複線軌道—軌條の形と大いさ—軌道の構造—軌間—曲線及び勾配の軌道—其他の特殊な軌道—轉轍器及び轍叉—練習問題 II

車輛 車輛—車體—臺框—車臺—車輪、車軸及び軸筐—電氣機關車—練習問題 III

聚電裝置 聚電子—トロリー棒—パンタグラフ—接觸靴—練習問題 IV

電車線路 電車線路—電車線—張線式吊架法—腕金式吊架法—イヤ—フロッグと交叉子—區分碍子—鏈線式吊架法—歸線及ボンド—練習問題 V

電動機 電車用電動機—電車用としての要件—直流直捲電動機—電動機の構造—齒車裝置—電動機の取附—練習問題 VI

速度の制御及び制動 制御と制動—制御法—制御器—總括制御法—制動裝置—手動制動機—空氣制動機—電氣制動—練習問題 VII

電車の運轉 電車内の配線—電車内の點燈—信號鈴及び警鈴—救助網—保安法—信號機—車庫—變電所—運轉上の注意—列車抵抗—電車の運動—運轉に要する電力—練習問題 VIII

音及電話

波動 波—横波—波長と振幅—周期と周波數—波の速度—練習問題 I

音波 音—縱波—波長と周波數—音の區別—音色—音の速度—問題 II

共鳴 光波—絃と空氣柱—唸り—干涉—反射—共振、共鳴—發音體—蓄音器—練習問題 III

電話の原理 電話の發明—電信機の大要—電話の原理—送話器—受話器—誘導線輪—誘導線輪の効用—練習問題 IV

磁石式電話 呼出裝置—電鈴—切換裝置—内部接續—卓上電話機—電氣事業用電話—携帶電話機—保安器—練習問題 V

電話交換 共電式電話機—電話交換—自動交換—公衆電話—練習問題 VI

ラジオ受信器 受信裝置の種類—アンテナ—受信器—電波の共振—檢波—三極真空管—擴大—エリミネーター—真空管檢波—レフレックス式—發振裝置—練習問題 VII

初等電氣工學 第八卷

力學及機械學

内容目次

總論 力の意義—重力—力の表し方—仕事—パワー—量の測定—練習問題 I

彈性 彈性—彈性の應用—壓力及び張力—彈性の極限—フックの定律—自働秤—練習問題 II

力の釣合 力の釣合—三力の釣合—力の合成—力の分解—ベクトル—力のモーメント—偶力—平行力—重心—物體の釣合—練習問題 III

摩擦 摩擦力—極限摩擦力—極限摩擦係數—動摩擦力—軸に於ける摩擦—轉動摩擦力—摩擦の利益—練習問題 IV

單機械其一 單機械—挺子—曲挺子—挺子安全瓣—輪軸—カブスタン—滑車—組立滑車—ウエス頓働差滑車—練習問題 V

單機械其二 斜面—摩擦ある斜面—楔—ねぢ—ねぢの利用—微動ねぢ—マイクロメータ—スクルー—ゲージ—練習問題 VI

物體の運動 運動—運動の合成及び分解—速度—不變速度運動—速度の單位—變速度運動—距離時曲線—不變加速度直線運動—練習問題 VII

運動の力との關係 運動の第一定律—質量—運動の第二定律—力の絶對單位—質量と重さ—力の絶對單位と重力單位との關係—運動量—運動の第三定律—衝擊力—練習問題 VIII

圓運動及び振動 遠心力—軌條の高度—振子型調速機—振子—彈性體の振動—時計—練習問題 IX

迴轉運動 迴轉體—角運動—迴轉力—迴轉力のなす仕事—迴轉に要するパワー—迴轉體の慣性—練習問題 X

仕事及び勢力 仕事の單位—仕事の圖示法—パワーの單位—勢力—仕事と勢力—靜勢力—動勢力—蓄勢輪—勢力の態—勢力の不滅—機械と勢力—練習問題 XI

動力の傳達 摩擦輪—齒車—齒車の組合せ—齒車の種類—ラック—ウォーム—調帶—調帶傳達動力—練習問題 XII

電機學校出版書籍正價表

編著者	書名	正價	郵税	表装	講義録の部
電機學校	新編 水力發電	3.80	26	クロス	基礎講義(電氣工學大意) 一 卷分 1.00
同	新編 火力發電	4.00	26	同	二 卷分 1.90
同	新編 送電配電	4.00	26	同	三 卷分 2.70
同	新編 電氣機械(第一編)	4.20	26	同	四 卷分 3.60
同	新編 電氣機械(第二編)	4.60	28	同	五 卷分 4.50
同	新編 電氣通論(第一編)	4.30	26	同	六 卷分 5.35
同	新編 電氣通論(第二編)	4.30	28	同	七 卷分 6.20
同	新編 交流理論其一	2.00	18	同(軟)	八 卷分 7.05
同	新編 電氣通論 交流理論其二	1.50	16	同(軟)	九 卷分 7.90
同	第二編分冊 一次及二次電池	1.30	16	同(軟)	十 卷分 8.75
同	新編 電燈電熱	2.40	22	クロス	十一 卷分 9.60
同	藤正 電氣用絶緣材料	5.50	27	同	十二 卷分 10.45
同	齋高 電氣磁測定及測定器	4.60	27	同	
同	米澤 電氣磁測定及測定器	3.20	26	同	
同	若目 電氣技術者用電話學	2.20	22	同	
同	電機學校 電氣技術者用高等數學	2.80	22	同	
同	電機學校 電氣技術者用力學	3.00	24	同	
同	坪内信及 無線電信電話の理論と應用	1.70	18	同	
同	關電機學校 最新電燈照明學	2.00	20	同	
同	同 初等電氣通論	1.40	18	同	
同	同 電氣用算術	1.80	20	同	
同	同 電氣用代數	2.50	22	同	
同	同 電氣用幾何	1.30	18	同	
同	同 電氣用三角法	2.00	20	同	
同	同 電氣用物理學	2.40	22	同	
同	同 電氣用化學	2.20	20	同	
同	同 電氣用製圖學(前編)	1.40	18	同	
同	同 電氣用英語(前編)	1.30	18	同	
同	同 電氣用英語(後編)	2.70	26	同	
同	同 電機リーダーズ(1)	0.80	16	同	
同	同 電機リーダーズ(2)	0.90	16	同	
同	同 電氣技術者資格檢定試驗問題並解答				
同	同 明治四十四年度	0.70	4	紙	
同	同 大正元年度	0.50	2	同	
同	同 大正二年度	0.40	2	同	
同	同 大正三年度以降各年度分冊	0.50	2	同	
同	同 科目別選試標準解答				
同	同 測定之部(初等5冊の内)	0.60	4	同	
同	同 機械之部(同)	0.60	4	同	
同	同 配電之部(同)	0.65	4	同	
同	同 電燈之部(同)	0.35	2	同	
同	同 發電之部(同)	0.55	4	同	
同	同 機械之部(高等6冊の内)	0.75	4	同	
同	同 三角函數並諸對數表	0.20	2	無	
同	同 計算尺使用法	0.15	2	紙	
同	同 電機學校一覽	1.00	8	同	
同	同 米澤 高等科電氣鐵道	1.20	6	同	
同	同 上 高等科汽力發電所	1.35	6	同	
發行所	電機學校	東京神田區	電話神田(25)局代1121(4)番		詳細なる内容見本
特約	電氣之友社	東京京橋南金六町六	同		は御申込次第直に
販賣所	同大阪支社	大阪北區堂島中二丁目	同		送呈致します。
	同六合館	東京市日本橋區英照橋二丁目五番地ノ十一			

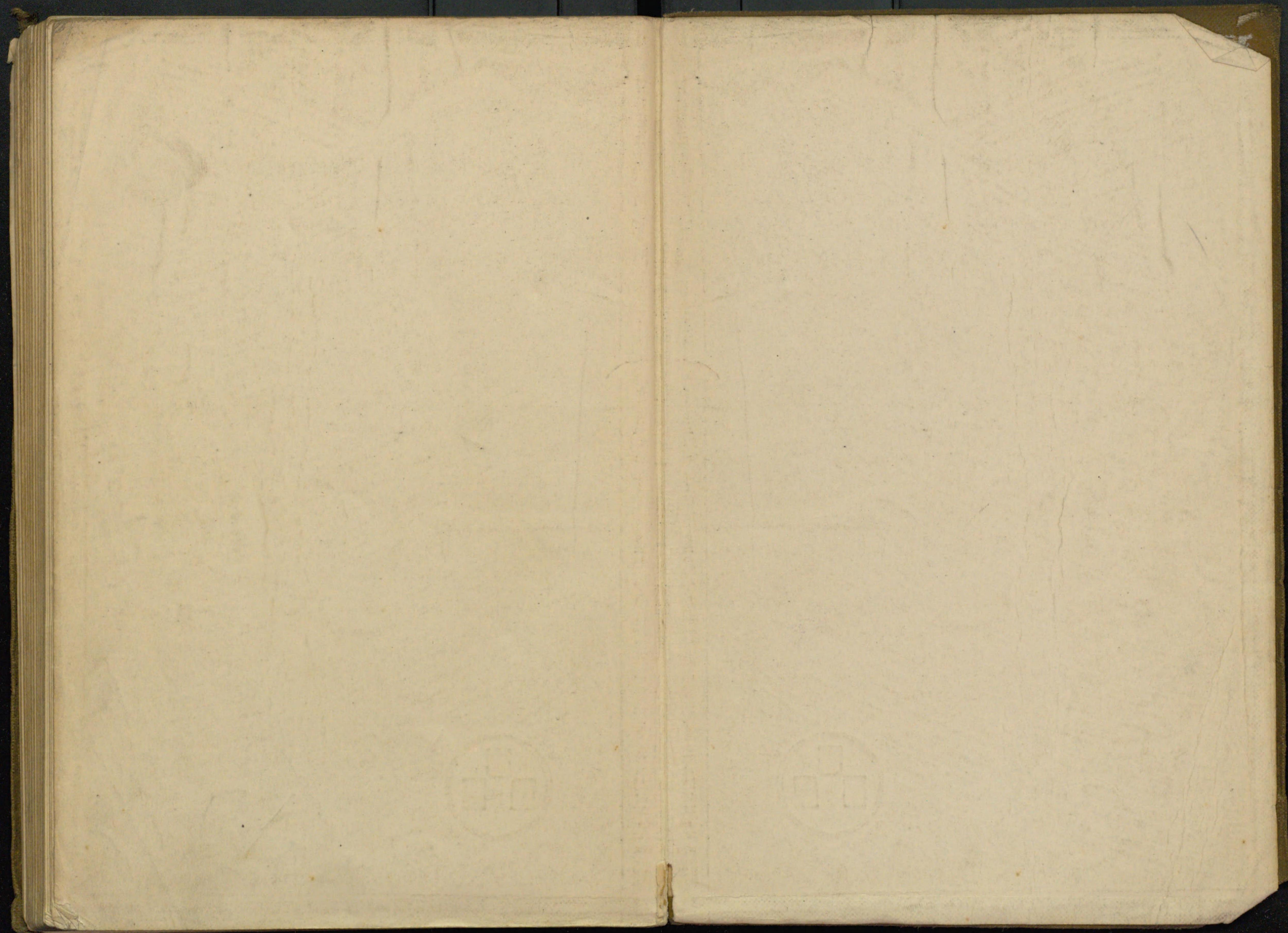
(御注意) 御注文は振替(東京一三一八四番)又は小爲替にて前金に願ひます。代金引換小包の取扱ひは致しません。

基礎講義 (電氣工學大意) 一 卷分 1.00
 二 卷分 1.90
 三 卷分 2.70
 四 卷分 3.60
 五 卷分 4.50
 六 卷分 5.35
 七 卷分 6.20
 八 卷分 7.05
 九 卷分 7.90
 十 卷分 8.75
 十一 卷分 9.60
 十二 卷分 10.45

標準レゴグ
 校外生部 (普通通信教授) 一 卷分 2.80
 二 卷分 5.60
 三 卷分 8.20
 四 卷分 11.00
 五 卷分 13.60
 六 卷分 16.20
 七 卷分 18.80
 八 卷分 21.40
 九 卷分 23.80
 十 卷分 26.20
 十一 卷分 28.60
 十二 卷分 31.00

講習生部 (普通通信教授) 一 卷分 2.00
 二 卷分 4.00
 三 卷分 5.90
 四 卷分 7.80
 五 卷分 9.70
 六 卷分 11.60
 七 卷分 13.50
 八 卷分 15.30
 九 卷分 17.00
 十 卷分 18.70
 十一 卷分 20.40
 十二 卷分 22.00

入學料
 基礎講義
 ……當分免除
 標準レゴグ
 校外生部
 ……壹圓
 標準レゴグ
 講習生部
 ……壹圓



563-236-(3)



563
236

