

中国電力株式会社納

明塚発電所水車及び発電機に就いて

高橋春夫* 高橋昭吉**

The Water Turbine and Generator for
the Akatsuka Power Station, Chugoku
Electric Power CompanyBy Haruo Takahashi and Shōkichi Takahashi
Hitachi Works, Hitachi, Ltd.**Abstract**

Utmost effort is being put forth to complete the Akatsuka Power Station at Akatsuka-mura, Shimane Pref. by this October, when this Power Station, which is located along the Egawa-river and is to utilize its water supply through a pressure tunnel extending 1,290 m led out from a long dam of 29 m high and 257 m long constructed on the river, is expected to set in the commercial operation for the electric supply reaching 25,000 kW at maximum.

The large capacity water turbine to be in service at this Power Station is Hitachi's Francis Turbine for low head use. Throughout its design, manufacturing and installing, scrupulous investigation was excersized by the engineering staff of the Company and the model test was carried out several times to make sure its faultless performance and at the same time considerations were not neglected in relation to the construction and arrangement of its automatic controlling system.

In order to facilitate inspection, maintenance, disassembling and repair, a special hooking-up transporting device has been developed. This new device enables the assembling and disassembling of the turbine without the trouble of dismantling the coupled generator by employing the overhead travelling crane.

As regards the corrosion of the equipment due to cavitation, which is coming to the fore especially of late, such consideration was given that the stainless steel of austenite system was welded on the surfaces of all important parts of runner blade, thus increasing their corrosion resistance. The inlet valve in use is the motor-operated butterfly valve, installed in the middle of the penstock, and is to be operated from the switchboard room. To protect the penstock from causing vacuum inside and to extract the air from inside an air valve is provided, adding a feature to the equipment.

* ** 日立製作所日立工場

〔I〕 緒 言

中国電力株式会社納明塚発電所用 14,500 kW 水車は低落差、大形態のフランシス水車であつて、その設計、製作に当つては十分の考慮が払われた。即ち本水車の性能は模型試験を行い、その優秀性を確認すると共に、最近問題視される空洞現象の腐蝕に対し、耐蝕性オーステナイト系不銹鋼の肉盛溶接が採用された。

保守点検、分解修理等が確實容易に行い得るよう特殊吊上搬送装置を設備する等多分の特異性が織り込まれている。

ここにその水車及び発電機に就いて概要を紹介する。

〔II〕 計 画 概 要

本発電所は島根県神戸川地点江川水系開発計画の一環として設立されたもので、高さ 29 m、長さ 257 m に及ぶ長堰堤を築いて有効貯水量 2,600,000 m³ の調整池を造り、日々の自然流量を調整して尖頭負荷に応ずる事を目的とする、所謂尖頭負荷発電所である。第1図及び第2図に本発電所の計画の概要を示す。

調 整 池

全 容 量..... 11,200,000 m³
 有 効 容 量..... 2,600,000 m³
 利 用 水 深..... 2.0 m

発 電 使 用 水 量

最 大..... 110.0 m³/sec
 常 時..... 26.0 m³/sec

有 効 落 差
 最 大..... 27.14 m
 常 時..... 26.14 m
 水 路
 内 径..... 6.6 m の標準馬蹄型
 長 さ..... 1,171 m
 水 槽..... 単差動調圧水槽、小判型摺鉢式
 大 き さ 上 部..... 48.608 m × 21.5 m
 下 部..... 40.008 m × 14.6 m
 水 圧 鉄 管
 直 径..... 4.3 m (2 条)
 全 長..... 89.569 m
 発 電 所 出 力
 最 大..... 25,000 kW
 常 時..... 5,690 kW
 年 間 発 生 電 力 量..... 135,185,000 kWh

〔III〕 水 車 仕 様

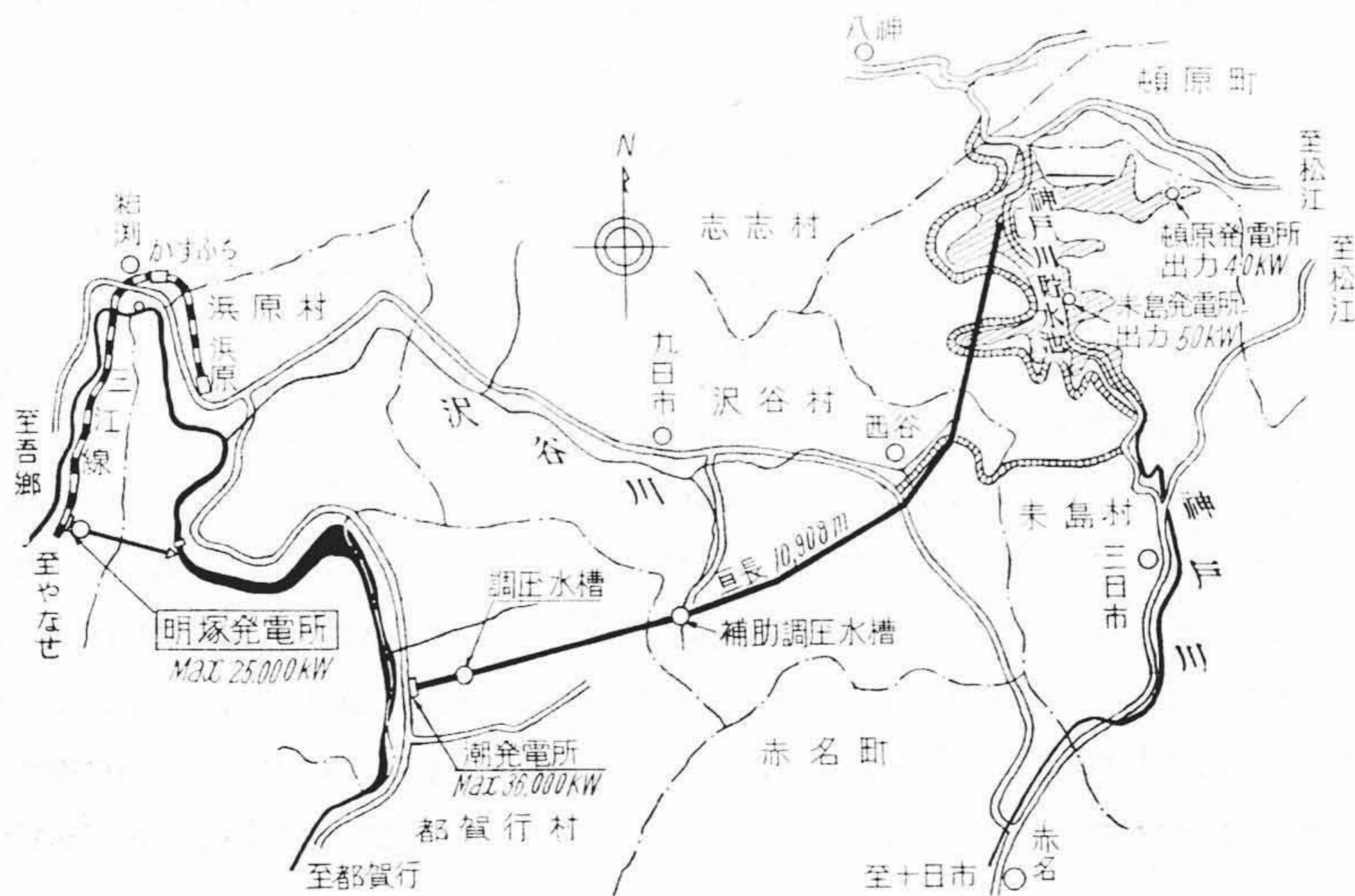
本水車の仕様は次の通りである。

出 力

最大出力..... 15,300 kW (落差 27.14m)
 基準出力..... 14,500 kW (落差 26.14m)
 最低出力..... 13,600 kW (落差 25.14m)

有 効 落 差

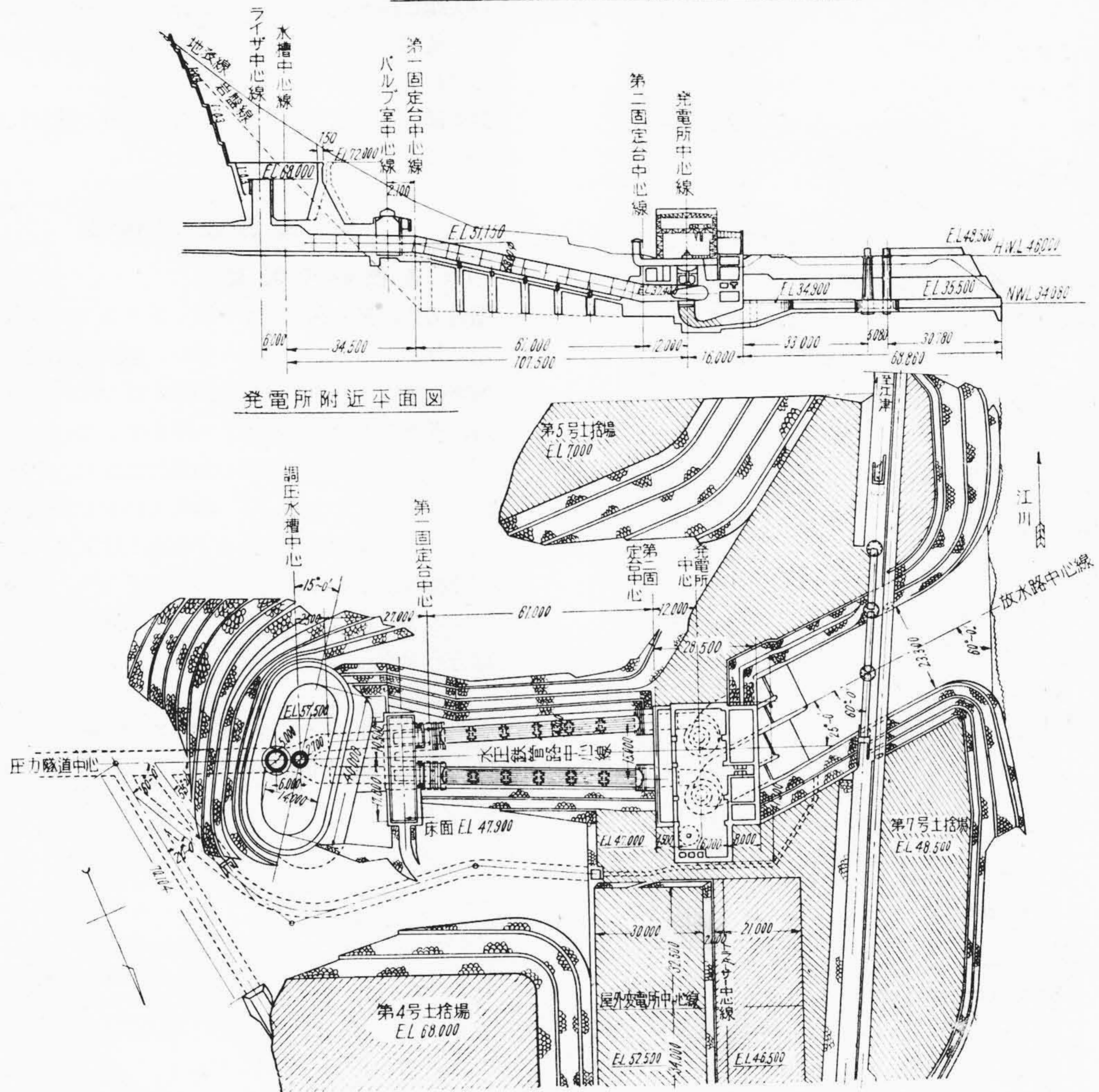
最 大..... 27.14 m
 基 準..... 26.14 m
 最 低..... 25.14 m



第1図 神戸川地点計画一覽図

Fig. 1. Map Showing the Kando-gawa Development Project

調圧水槽、水圧管路、発電所、放水路縦断面図



第2図 発電所縦断面及び平面図

Fig. 2. General Layout of Power Station

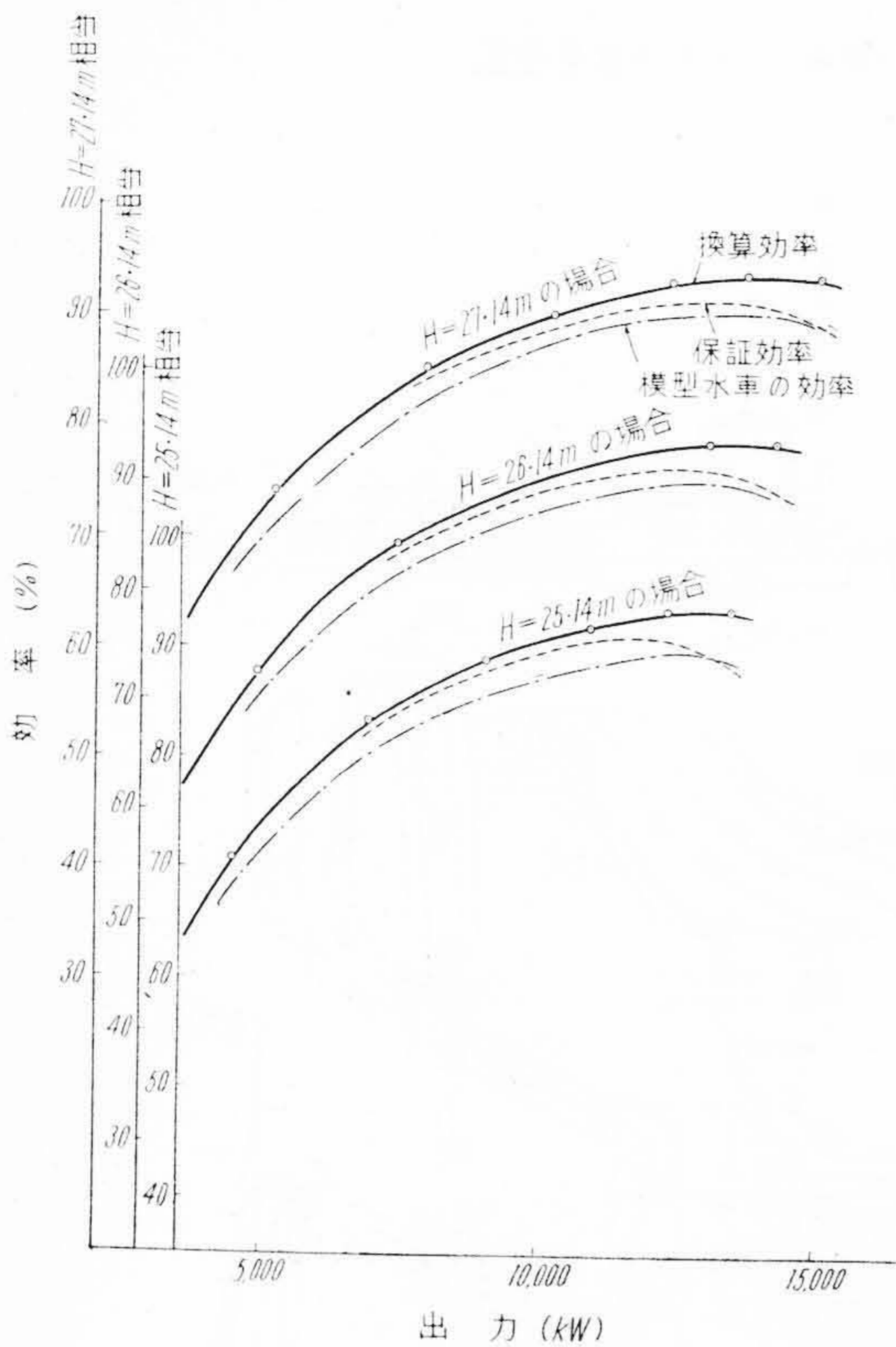
水	量	
最	大	65.1 m ³ /sec
基	準	64.1 m ³ /sec
最	低	62.8 m ³ /sec
回	転	150 r.p.m. (60~)
比	較	305 m-kW
型	式	FSS-V
台	数	2 台
運	轉	1 人制御式
回	轉	発電機側より見て時計廻り
据	付	床方式 { 単床式鉄骨コンク
効	率	{ リートバーレル
		効 率...基準落差に於ける最高91.5%
速	度	変 動 率...30%

但し発電機の回転部の GD ²	1,900 t-m ²
調速機閉鎖時間.....	4.5 sec
調速機不動時間.....	0.3 sec
水 圧 変 動 率.....	60%
無 拘 束 速 度.....	190% (285 r.p.m.)

〔IV〕 模 型 試 験

低落差大容量であると共に比較回転度の高い本水車は、その性能を確認するため 1/6.5 の模型水車を作り、水車実験室の既設々備を用いて実験を行つた。

この模型試験は立会のもとに行われ、その結果本水車は極めて良好な成績を収め、模型水車にて最高効率は 90.5% を示し、これを仮にムーデイ式により換算すると、



実物水車の最高効率は 94% に達する。これにより本水車が尖頭負荷発電所用として、毎日一定時間を最大負荷にのみ使用される目的に対し、優秀な結果を示すことが立証された。

第 3 図は模型水車の効率及び実物水車の推定性能曲線図である。

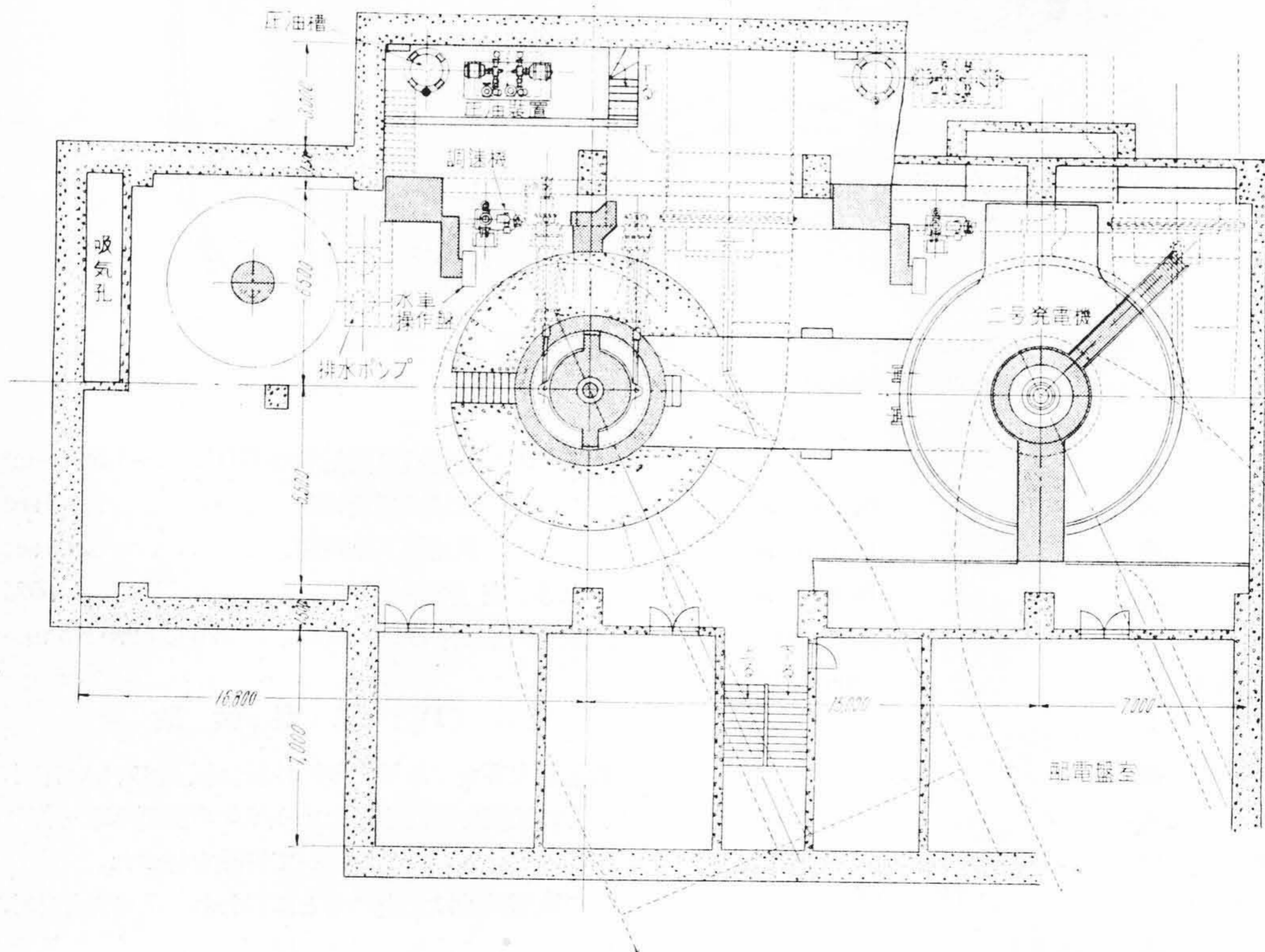
〔V〕 配置及び構造

(1) 各機器の配置

据付方式は第 4 図及び第 5 図に示すように単床式鉄骨使用のコンクリートバールとし、床面積及び建家高さを慎重に検討して極力資材の節減を計った。しかしこのために各機器の配置に狭苦しい所が生じないよう十分考慮され、圧油装置関係は別の部屋に設置し、サーボモータは半埋込式となつている。特に入口弁を鉄管路の途中に設置して屋外に出したため、床面上はアクチュエータ型调速機及び水車操作盤のみの配置となり、建家幅をつめたにもかゝらず所内は広々とした感じで明るく、運転保守の面からは便利な配置と考えられる。

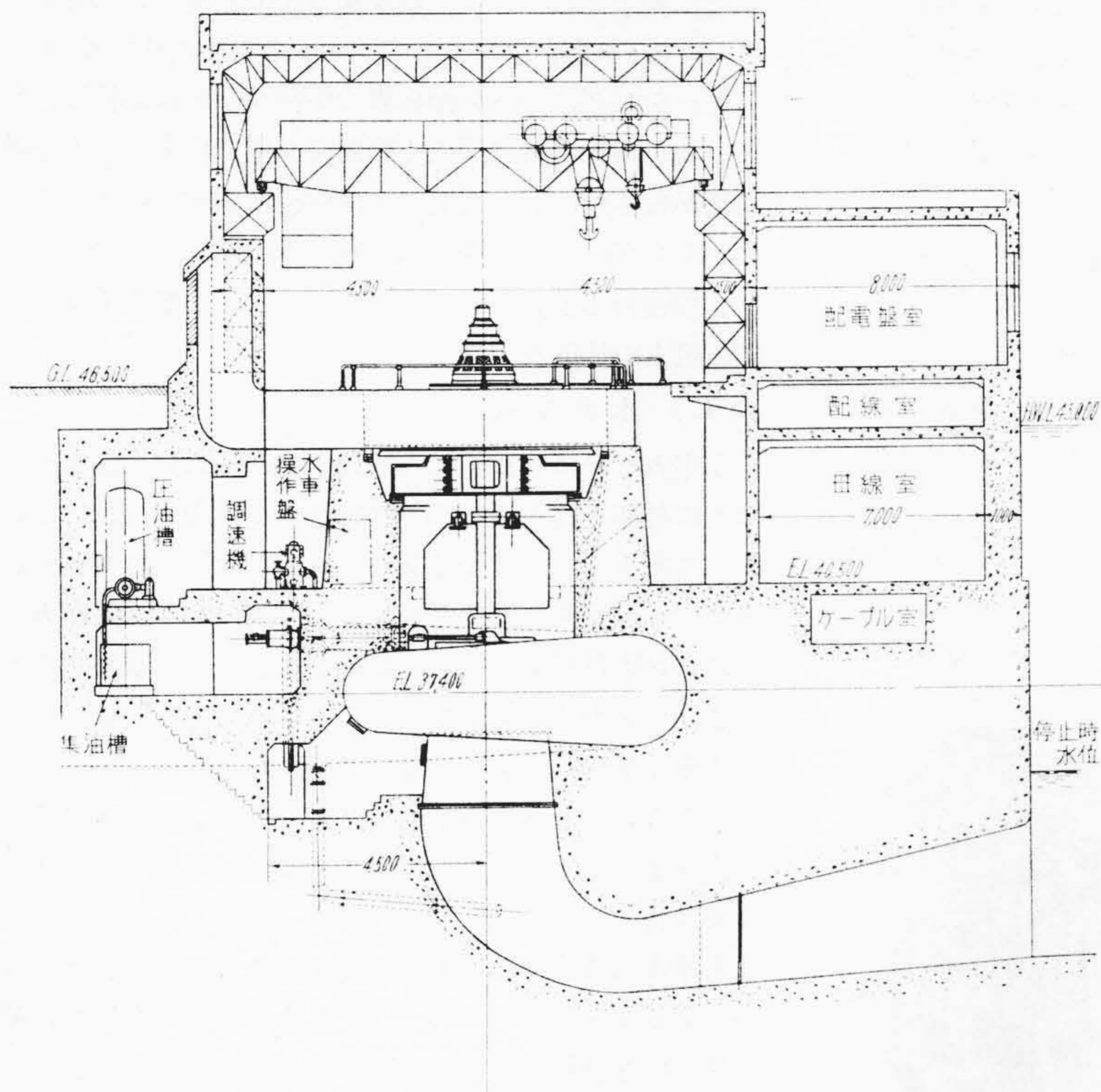
←第 3 図 実物水車の推定性能曲線

Fig. 3. Expected Efficiencies of Actual Turbine



第 4 図 据付平面図

Fig. 4. Plan of Power House



第5図
水車及び発電機据付断面図

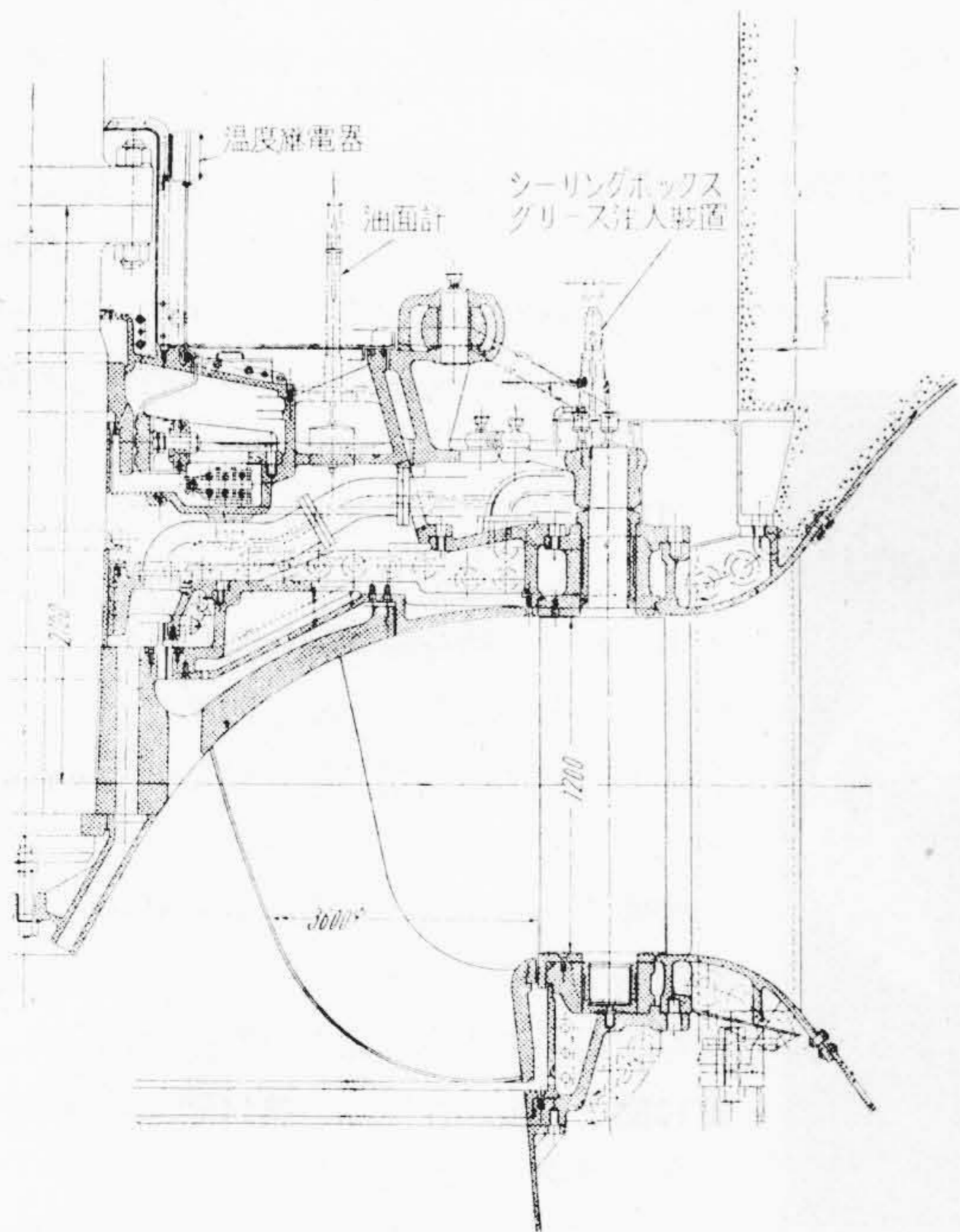
Fig. 5.
Longitudinal Section through
Power House

(2) 水車本体の構造

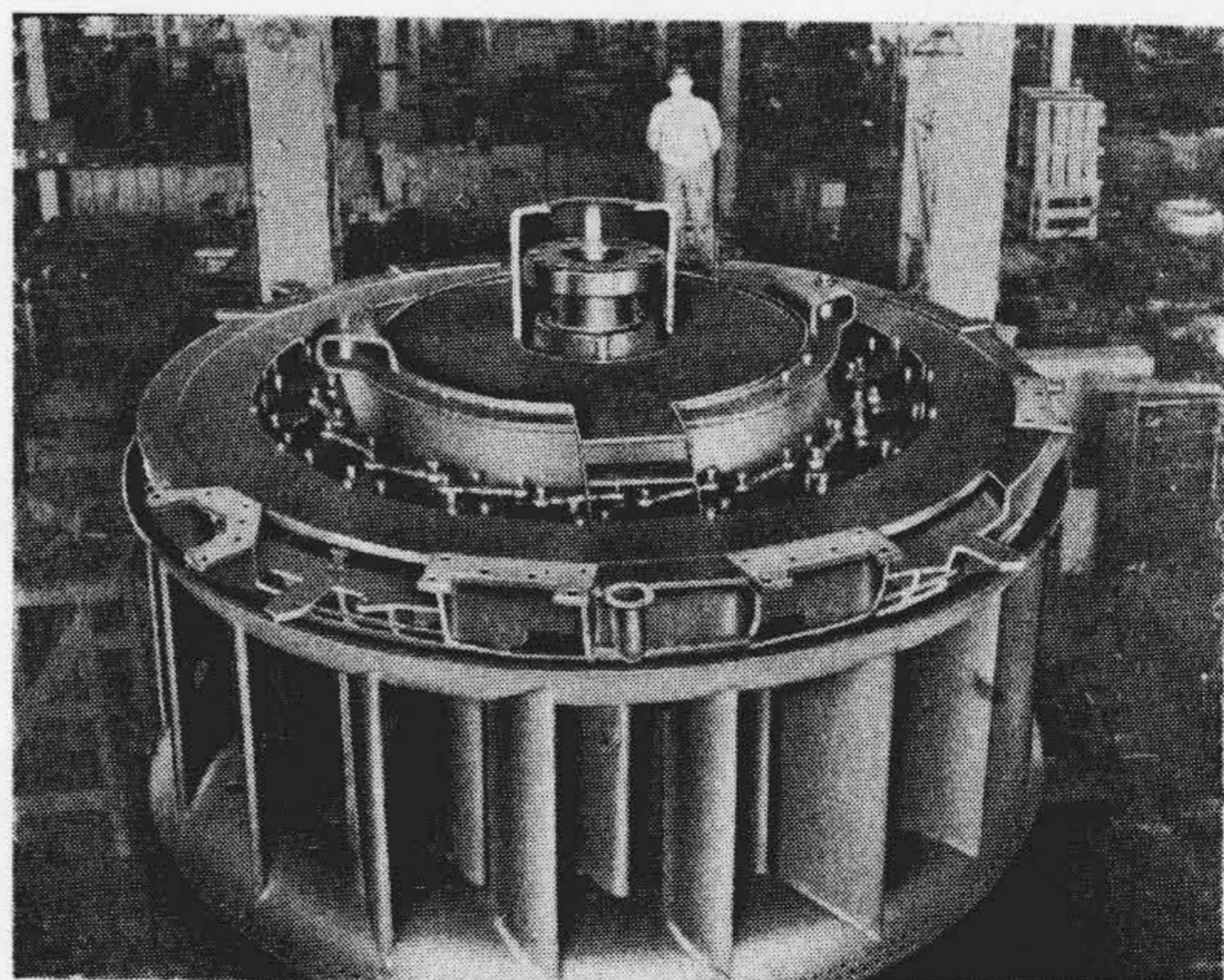
本水車の設計に当つては十分な考慮のもとに、各種模型試験によりその性能を確認されたものである。第6図はその構造断面図、第7図は工場仮組立の状態を示す。以下主要構造に就いて記述する。

(A) ランナ

ランナの性能如何は水車の良否を左右するものであるから、この設計製作には特に深い考慮を払い、水質及び



第6図 水車構造断面図
Fig. 6. Sectional View of Main Turbine



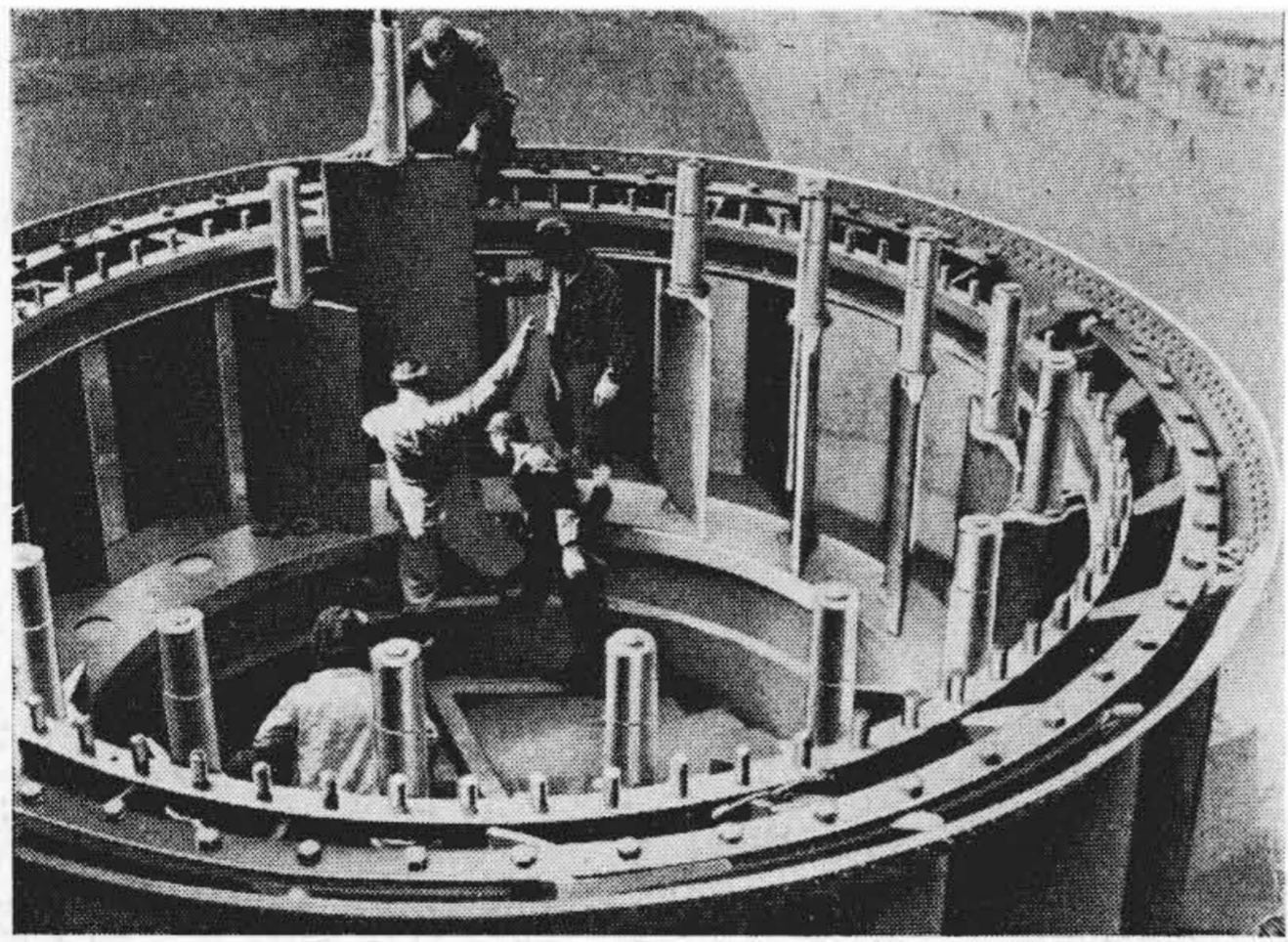
第7図 14,500 kW フランシス水車工場内仮組立
Fig. 7. Shop Assembly of 14,500 kW Francis Turbine

機械的強度の要求に応じ、経済的な面も合せ検討した結果、鋳鋼製が採用されている。ランナーを空洞現象に依る腐蝕から防止するため、羽根の裏面及びシュラウドリング内周の腐蝕されやすい部分は、オーステナイト系不銹鋼 (18-8 Ni-Cr) を肉盛熔接し、慎重に熱処理を行った上グラインダ仕上がが施されている。

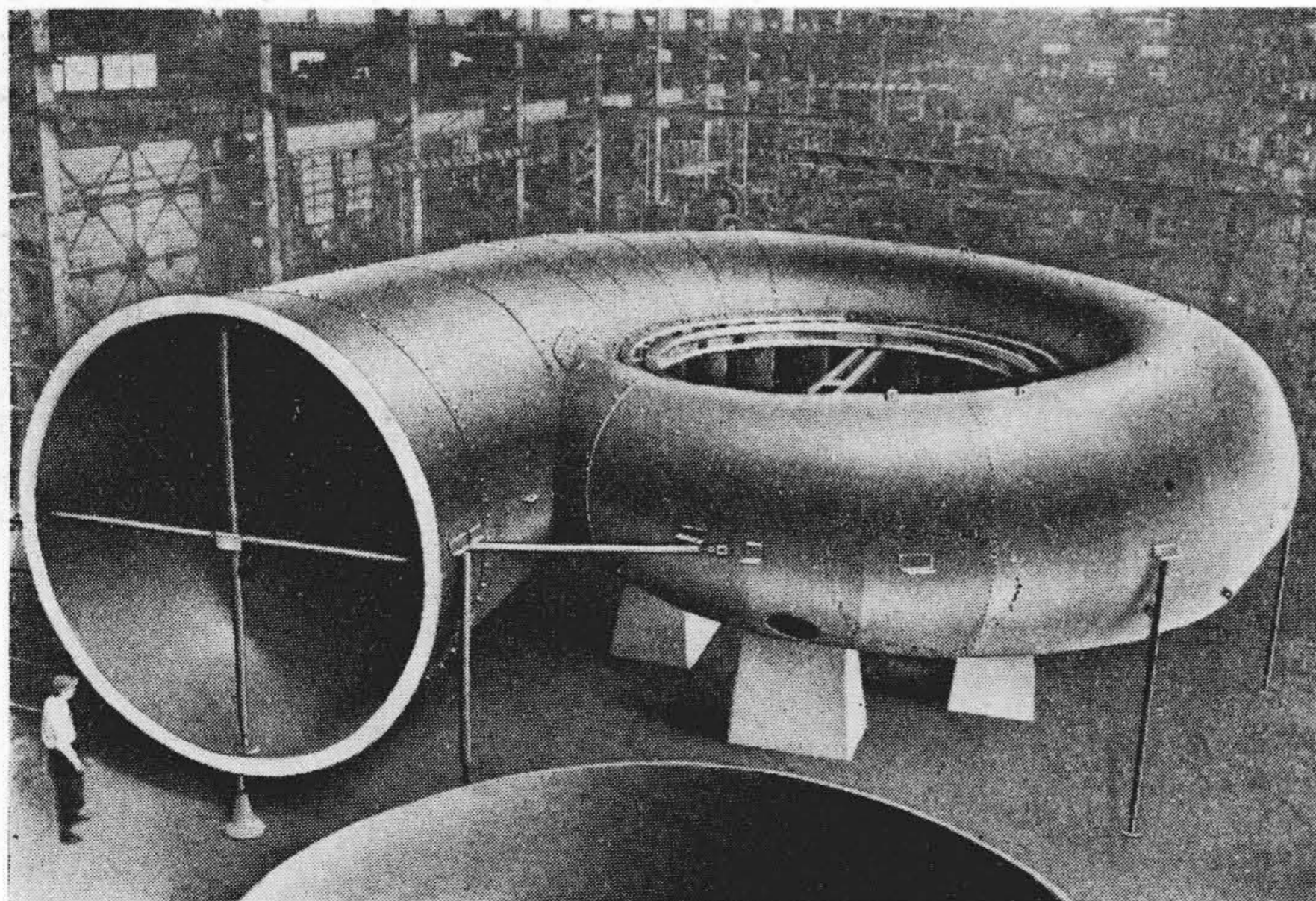
最大径 3,600 mm の大形品で材料試験は勿論鑄造上の欠陥のないことが十分確認された。

(B) スピードリング及びケーシング

スピードリング全熔接鋼板製2つ割れ構造とし、最大径 5,700 mm、高さ約 2,000 mm の大型のものであるが、熔接技術の進歩と施設の充実により信頼度の高いものが得られた。ステーベーン及び上部胴板には8箇所の流量測定用の孔 (Index Method) を設け、銅管にて外部に導き



第8図 ガイドベーン取付作業状況
Fig. 8. Fitting-in of Guid Vanes



第9図 ケーシングの工場内仮組立状況
Fig. 9. Shop Assembly of Spiral Casing

水銀マンノメータに接続されこれより電氣的に水量記録指示計に表示されている。第8図は現地据付中のスピードリングで、水平調整後ガイドベーン取付中の状態を示す。

ケーシングは渦巻形鋼板製で熔接及び鋲接が併用されている。熔接は輸送出来る範囲に工場で作業し、十分熱処理がなされており現地作業は鋲接に依るものである。ケーシングにも流量測定用の孔が8箇所設けられており、前述の水量記録計に接続表示される。第9図は工場内仮組立の状態を示す。

(C) 水車カバー

水車カバーは鋳鋼製で上部と下部に分れ、上部カバーは更に外側と内側に分割され各々2つ割りになっている。外側カバーにはガイドベーンが取り付けられており、スピードリング上部フランジに締付けられる。内側カバーはランナ外径より大きく設計され、これを取外すことに依りランナは容易に取出せるようになっている。このためガイドベーン関係部品を分解する必要はない。

下部カバーはスピードリング下部フランジに締付けられ、ウォールリングを支持すると共にドラフトパイプに接続される。

上部水車カバーを主軸が貫通する部の漏水防止は、保守上最も問題となる点の一つであるが、保守点検が容易で且つ殆ど調整する必要のない日立製作所独特のシーリングボックス構造を採用して漏水防止の完璧が期されている。尚この部主軸ライナは不銹鋼を使用し、シーリングボックス内面は高級砲金のブッシュを内張りして磨耗に対し十分考慮されている。

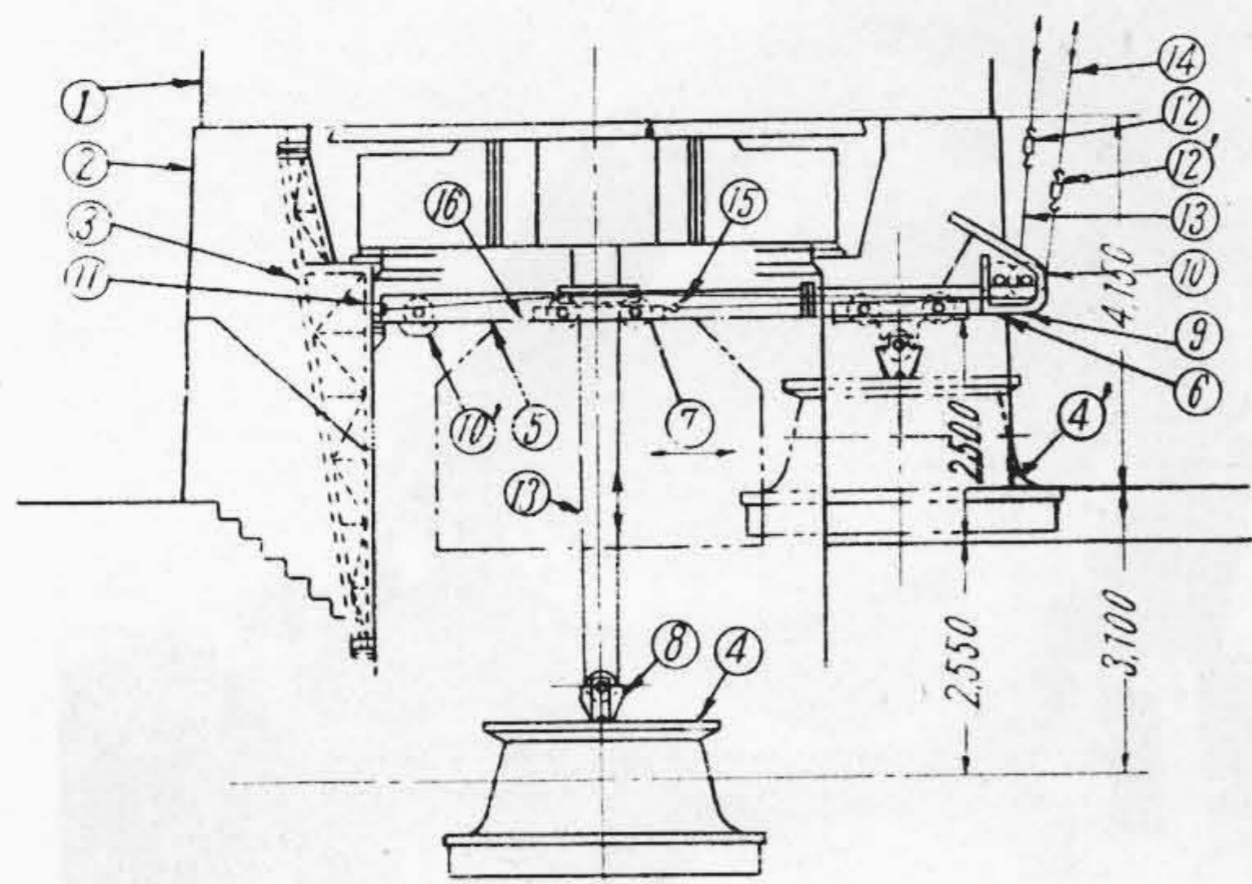
主軸受は日立セグメントメタル方式が採用されている。この方式に依れば潤滑油装置、冷却器、油槽、配管もしくは潤滑油等の資材を節減することが出来、且つ水車及び発電機の芯出しが容易で据付工程を短縮することが出来る。

(D) 特殊吊上搬送装置

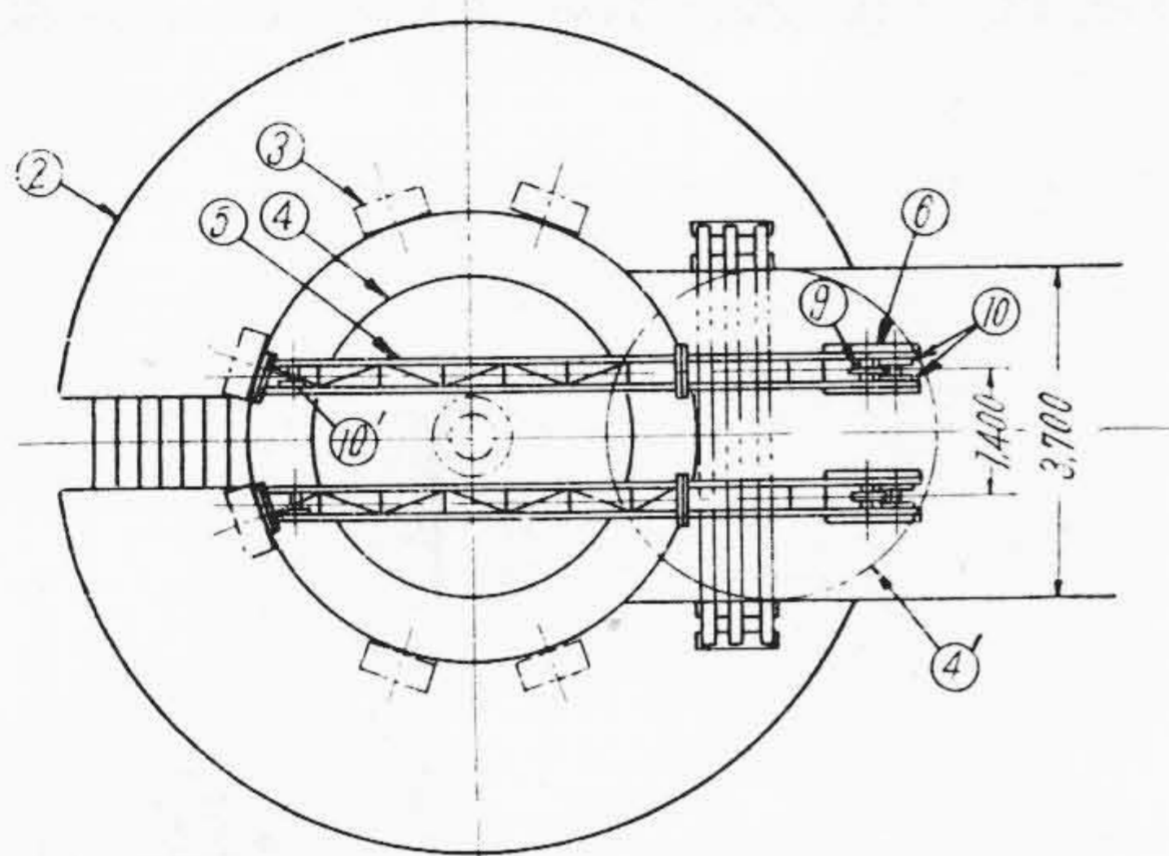
バーレル構造を採用した発電所に於ては水車の保守点検分解修理を容易に行い得る装置が必須の要素となる。従来この点に関し種々の方法が立案実施されているが、経済的で容易確実なものは少いようである。

特殊吊上搬送装置 (特許 No. 195595) は発電機を分解することなく、天井走行起重機を利用して水車部品を分解組立出来る。第10図は本装置説明図、第11図は特殊吊り金具使用状況説明図である。

本装置は移動滑車用レール、トラック型移動滑車、吊り金具、固定滑車、平衡ビーム及びワイヤロープの組合せ二組よりなる。



分解装置断面図



分解装置平面図

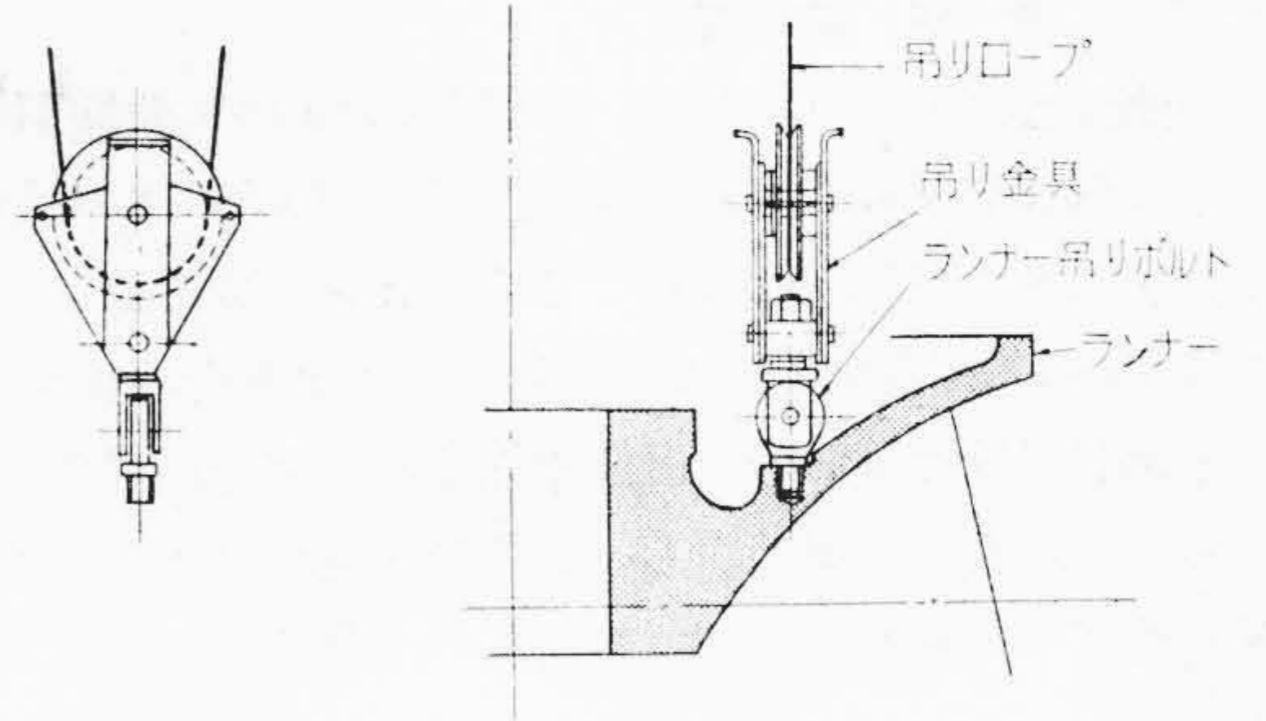
- | | |
|----------------------|------------------------|
| ① 発電機 | ⑨ 固定滑車 (吊り用) |
| ② パーレル | ⑩, ⑩' 固定滑車 (移動用) |
| ③ パーレル鉄骨 | ⑪ 吊りロープ止め金具 |
| ④, ④' ランナ | ⑫, ⑫' 平衡ビーム |
| ⑤ 移動滑車用レール
(分解可能) | ⑬ 吊りロープ
(起重機主フックへ) |
| ⑥ 移動滑車用レール
(埋込) | ⑭ 移動ロープ
(起重機補助フックへ) |
| ⑦ トラック型移動滑車 | ⑮ フック (搬出用) |
| ⑧ 吊り金具 | ⑯ フック (搬入用) |

第10図 特殊吊上搬送装置説明図
(特許 No. 195595)

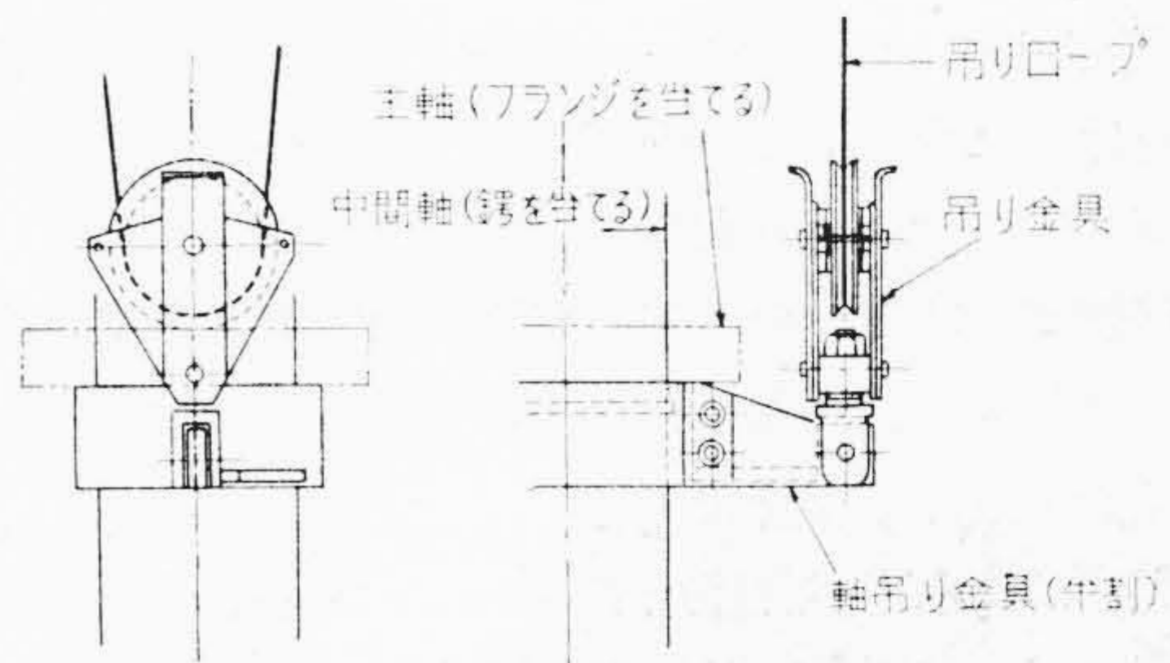
Fig. 10. Diagram Showing the Runner Lifting Device

大形重量品ランナに就いて操作を説明する。第11図のランナ吊金具をランナに取付け、第10図に示す如く吊りロープ⑬を主巻フックにかけ引上げるとランナは吊り上げられる。次に起重機補巻フックを引張れば移動ロープ⑭によりトラック型移動滑車⑦はランナを吊つたまま右へ移動しランナを鎖線の位置④'へ搬出する。その後は、直接起重機により所定の位置へ運搬すれば良い。組立の場合は前述の操作順序を反対にすれば容易に行い得るものである。

以上の如く本装置は簡単な部品により容易確実に作業が出来る新しい方法である。

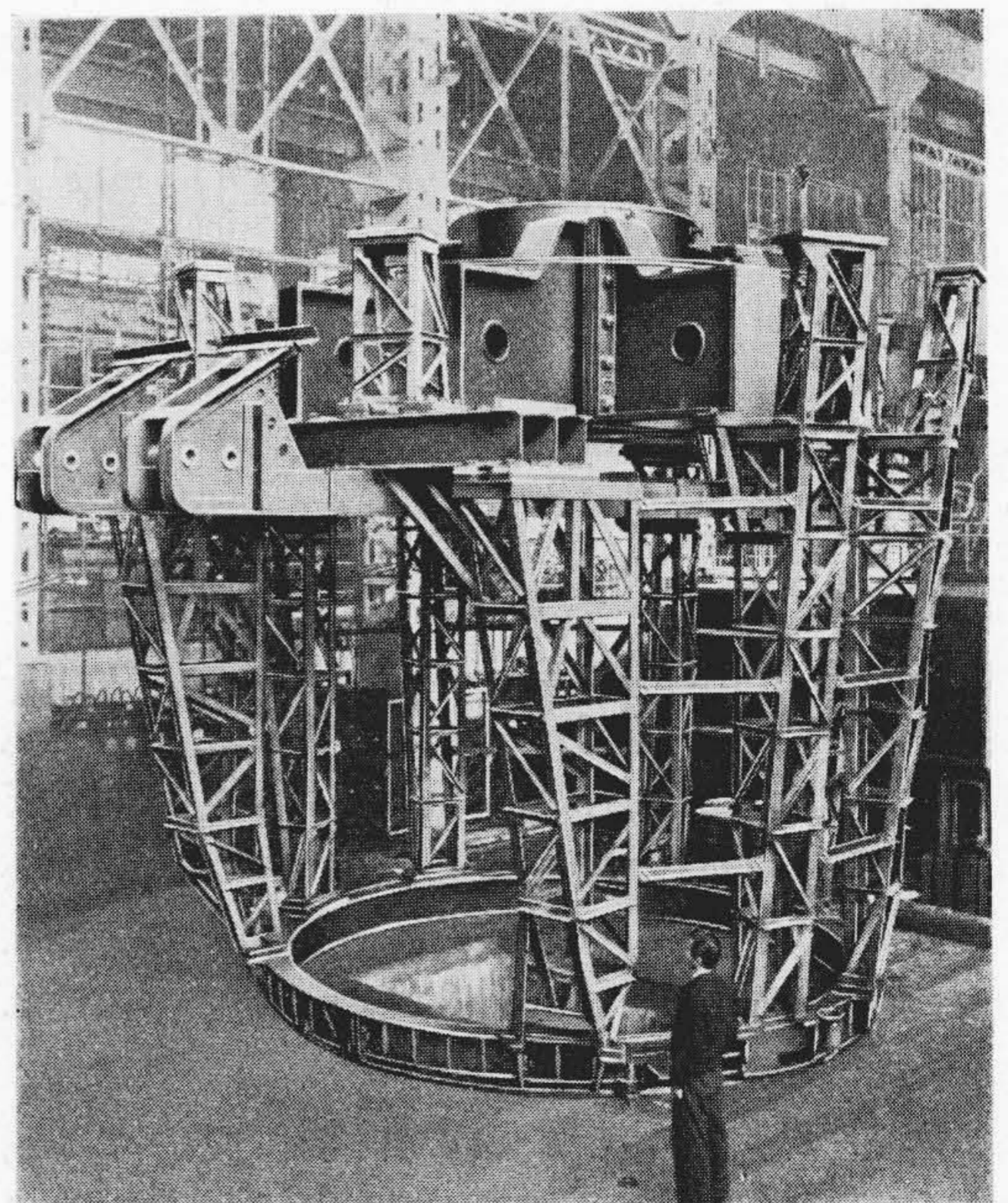


ランナ吊り金具使用詳細図



軸吊り金具使用詳細図

第11図 特殊吊り金具使用状況説明図
Fig. 11. Method of Using Special Sling



第12図 パーレル鉄骨及び特殊吊上搬送装置の工場内仮組立状況

Fig. 12. Shop Assembly of Barrel Reinforcing Steels and Runner Lifting Device

第12図はパーレル鉄骨及び本装置の工場内仮組立状況を示したもので、発電機下部エンドブラケットを取付けたところである。

(3) 調整装置

圧油装置方式はM-T式とし常用ポンプは電動機駆動、予備は小水車駆動である。常用油圧は $16.5\sim 18\text{ kg/cm}^2$ であり $14.0\sim 14.5\text{ kg/cm}^2$ で予備ポンプが起動し、更に $12.5\sim 13\text{ kg/cm}^2$ に降下した場合は水車を停止する。

圧油槽容量は各機器を最低動作油圧で完全に操作出来るものである。油面平均、空気補給装置付アンロード、継電器等1人制御方式に必要なものは全部装備されている。

調速機は日立 VMS 型 80号電動駆動式で、発電機頂上に設備したアクチュエータ発電機によりスピーダ駆動用電動機を廻す。サーボモータ部分は別に床面下の基礎壁に据付けられ配管により配圧弁につながっている。回転は電気式回転計により配電盤に表示される。

水車保護装置は万一の不測の事故に対し十分考慮されており、油圧降下、冷却水断水、軸受過熱等に対しそれぞれ継電器が動作して警報する。

次の場合には水車が急停止する。

(A) スピーダ駆動装置故障の場合

(B) 水車がオーバースピードした場合

水車が常速の130%以上に過速せる場合には遠心力開閉器が動作し急停止する。

(C) 軸受温度継電器動作の場合(温度 75°C に上昇の場合)

(D) 油圧開閉器動作の場合(油圧 12.5 kg/cm^2 に降下)

(E) 急停止用引釦開閉器操作の場合

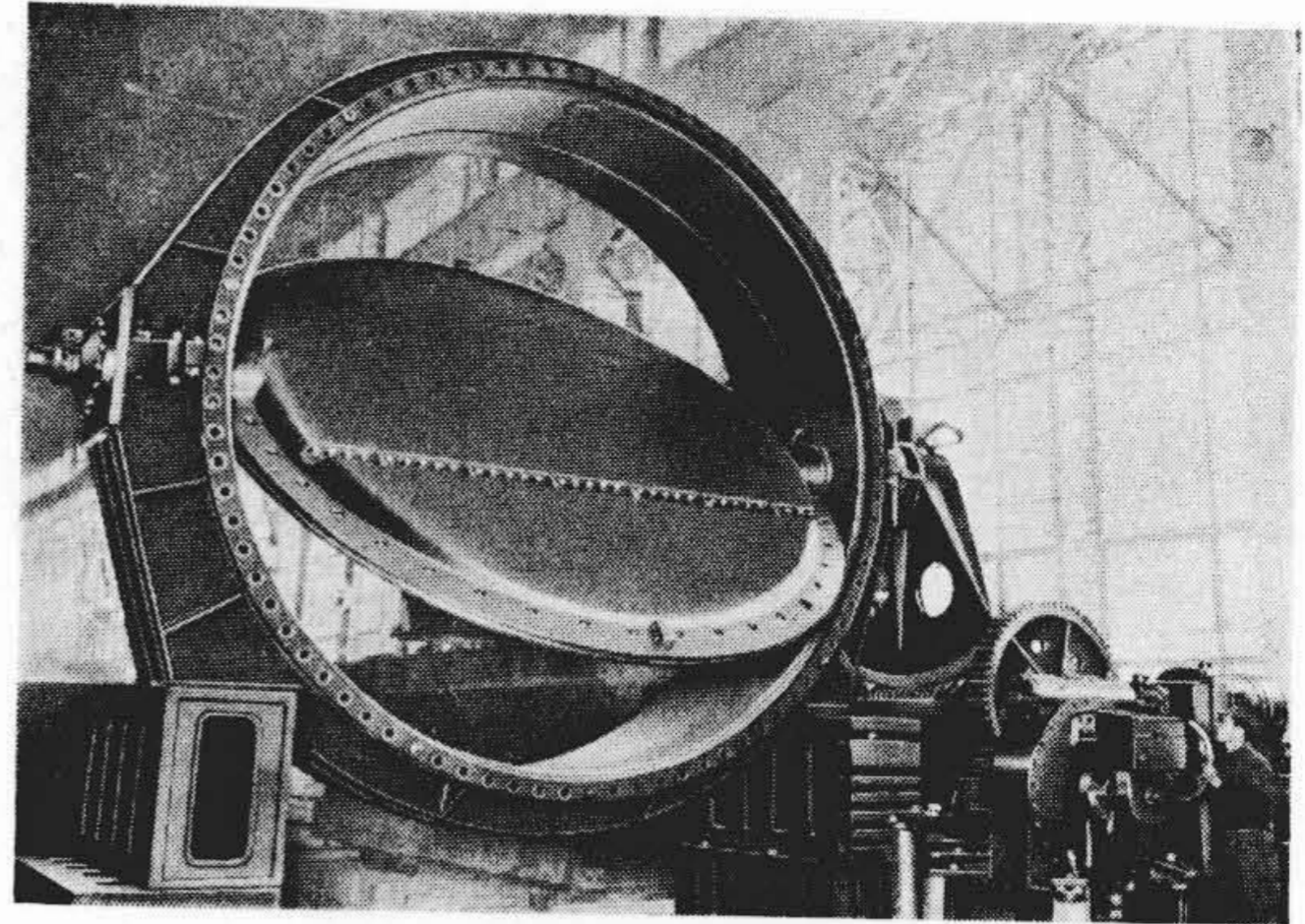
このように保護装置としては万一に備え万全の策が施されたので常に安全に運転され、安心して保守に当ることが出来る。

(4) 鉄管弁

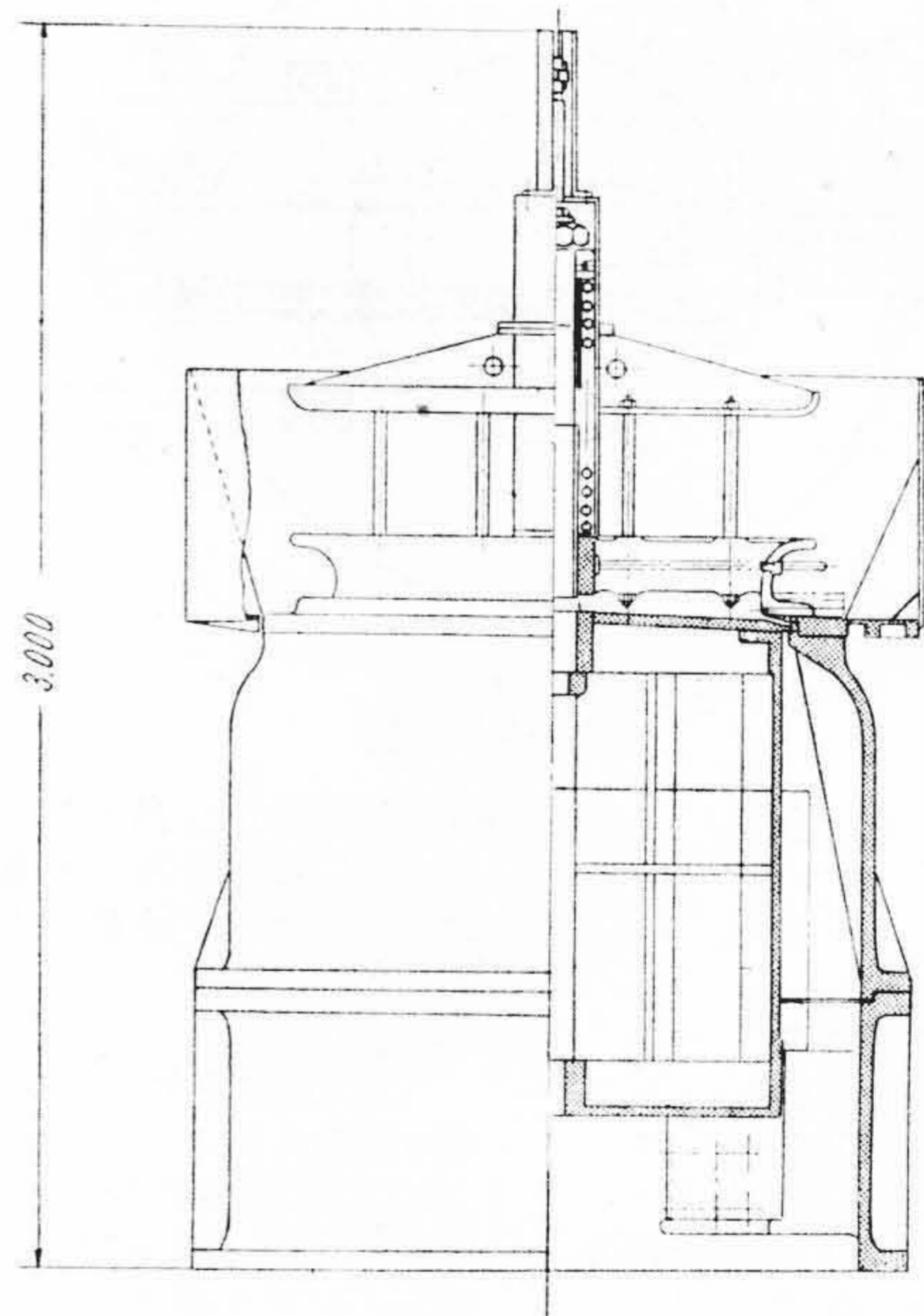
$4,300\phi$ 電動操作式蝶形弁を採用し、水圧管路の途中に設置され、入口弁をも兼ねている。このため弁室は発電所建家よりかなりはなれており、開閉操作は配電盤室より遠方操作するので、信頼度高く動作確実なることが要求される。電動式蝶形弁は沼沢沼、天冷等各発電所用鉄管弁を製作納入し、運転結果よりその優秀性が確認されているものである。

弁体は鋼板溶接製にして水平の弁軸部で上下に2つ割りとなり、組立及び分解が容易に出来る。弁は鋳鋼製で外周にゴムリングが取付けられ、全閉時弁体側に密着させて水圧を完全に遮断し得る構造となつている。

操作用電動機はマグネットブレーキ付 15 kW 、 900 r.p.m. でこれを二段のウォーム及びウォームホイールと一段のスパークャーにより回転を落とし、約 4.5 min で全閉及び全開出来るようになつている。尚電源の故障時に



第13図 入口弁の工場内仮組立操作試験状況
Fig. 13. Operating Test of Main Valve at Shop



第14図 空気弁構造断面図
Fig. 14. Sectional View of Air Valve

備えて手動操作出来るよう切換クラッチ及び操作ハンドルを有する。脇路弁径は 600ϕ で操作機構は主弁同様電動及び手動操作である。

鉄管弁開の順序は先づ開の釦開閉器を入れれば脇路弁用電動機が運転して脇路弁を開き、全開となれば制限開閉器により自動的に電動機が停止する。水圧鉄管が満水して下流側水圧が 0.7 kg/cm^2 になれば水圧リレーにより主弁用電動機を運転し主弁が開き、全開となれば自動的に停止すると共に配電盤の集合表示器にランプ表示される。

閉操作の場合は先づ閉の釦開閉器を入れれば、主弁用電動機が運転して主弁を閉じ全閉すれば制限開閉器によ

り電動機が停止し、開閉器により脇路弁用電動機が運転して脇路弁を閉じる。全閉すれば電動機は自動的に停止する。弁閉鎖する際の制限開閉器の位置が悪いと、弁及び電動機に無理が生ずるおそれがあり、十分注意すべき点である。

第13図は工場に於ける仮組立操作試験状況を示す。

(5) 自動空気弁

前述の如く入口弁が水圧鉄管の途中に設置されているため、充水及び断水に際し空気を自動的に排出及び導入して水圧鉄管の保護安全を期するよう、自動空気弁を設けてある。

空気弁は口径 1,500 mm 鋳鋼製にて、水圧管内の真空を 0.1 kg/cm^2 として設計されたものである。その性能に就いては水力実験室に試験装置を新設し、実落差を与えて動作試験を行い性能の優秀性を確認すると共に、フロートの落下衝撃試験により強度的にも十分検討がなされ、信頼度が高いものである。第14図は構造断面を示す。

[VI] 発 電 機

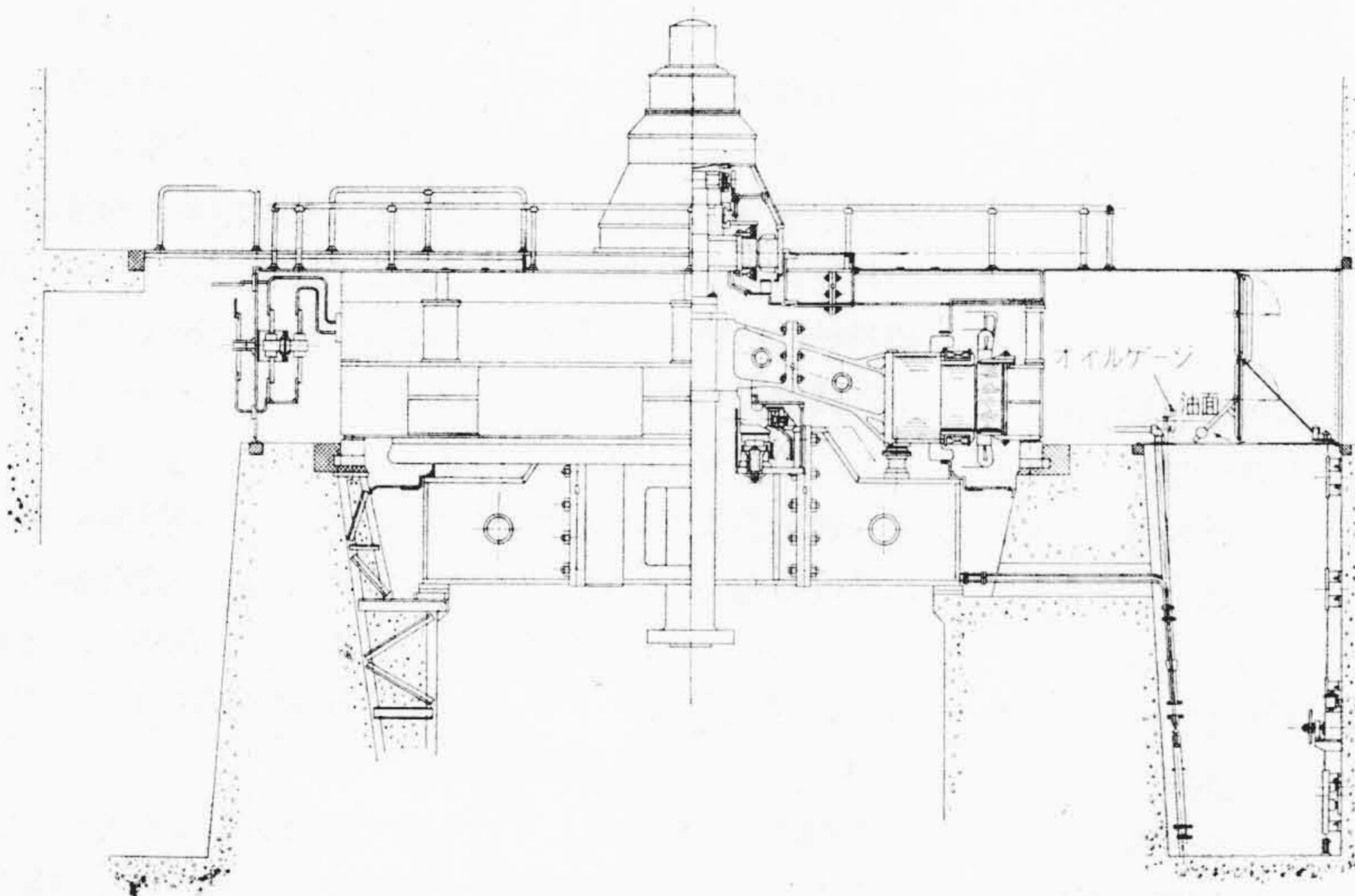
本発電機は低速のため径の大きな機械となり、傘型構造を採用する上に理想的なものである。従つて傘型機として極めて安定性がよく、取扱いも容易な機械であるのみならず通風状態も良好な温度上昇の低い機械を製作し得た次第である。

(1) 機器の仕様

発電機及び附属機器の仕様は次の通りである。

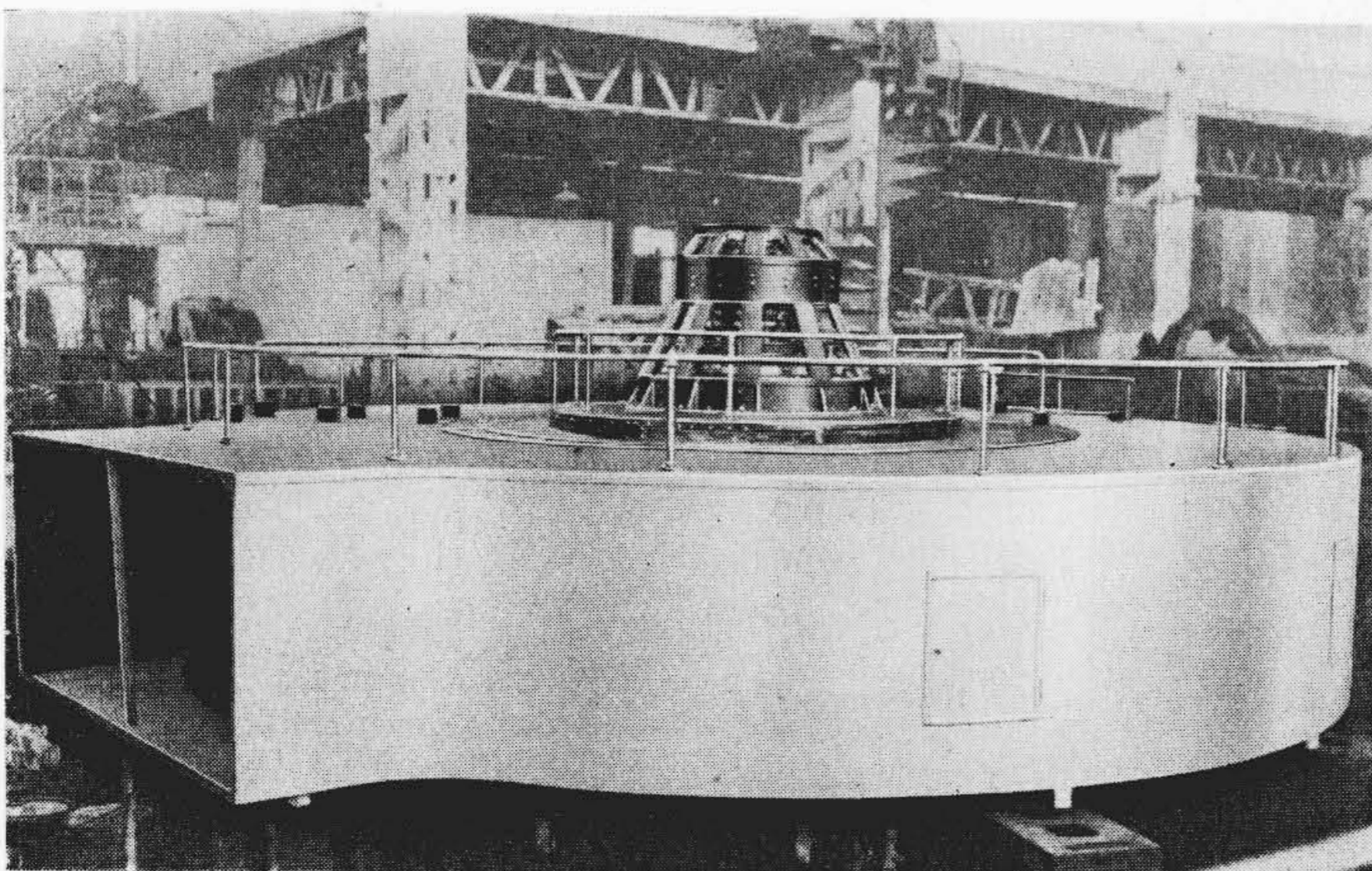
交流発電機

台	数	.....	2 台
型	式	.....	VEFK-RD (傘型閉鎖通風型回転界磁式制動巻線付)
出	力	.....	15,000 kVA
電	圧	.....	11,000 V
電	流	.....	787 A
周	波	数	.....60~



第15図 15,000 kVA 発電機断面図

Fig. 15. Section of 15,000 kVA Alternator



第16図 15,000 kVA 傘型交流発電機
Fig. 16. 15,000 kVA Umbrella Type Alternator

回 転 数.....	150 r.p.m.
力 率.....	88%遅れ
接 地 方 式.....	抵抗接地
ハズミ車効果.....	1,900 t-m ²
主 励 磁 機	
型 式.....	VFB ₀ -Sp (豎軸開放型他励式)
出 力.....	130 kW
電 圧.....	220 V
副 励 磁 機	
型 式.....	VB ₀ -K (豎軸開放型複巻式)
出 力.....	7.5 kW
電 圧.....	110 V
調速機用アクチュエータ発電機	
型 式.....	VSO-R (永久磁石発電機)
出 力.....	0.5 kVA

(2) 構 造

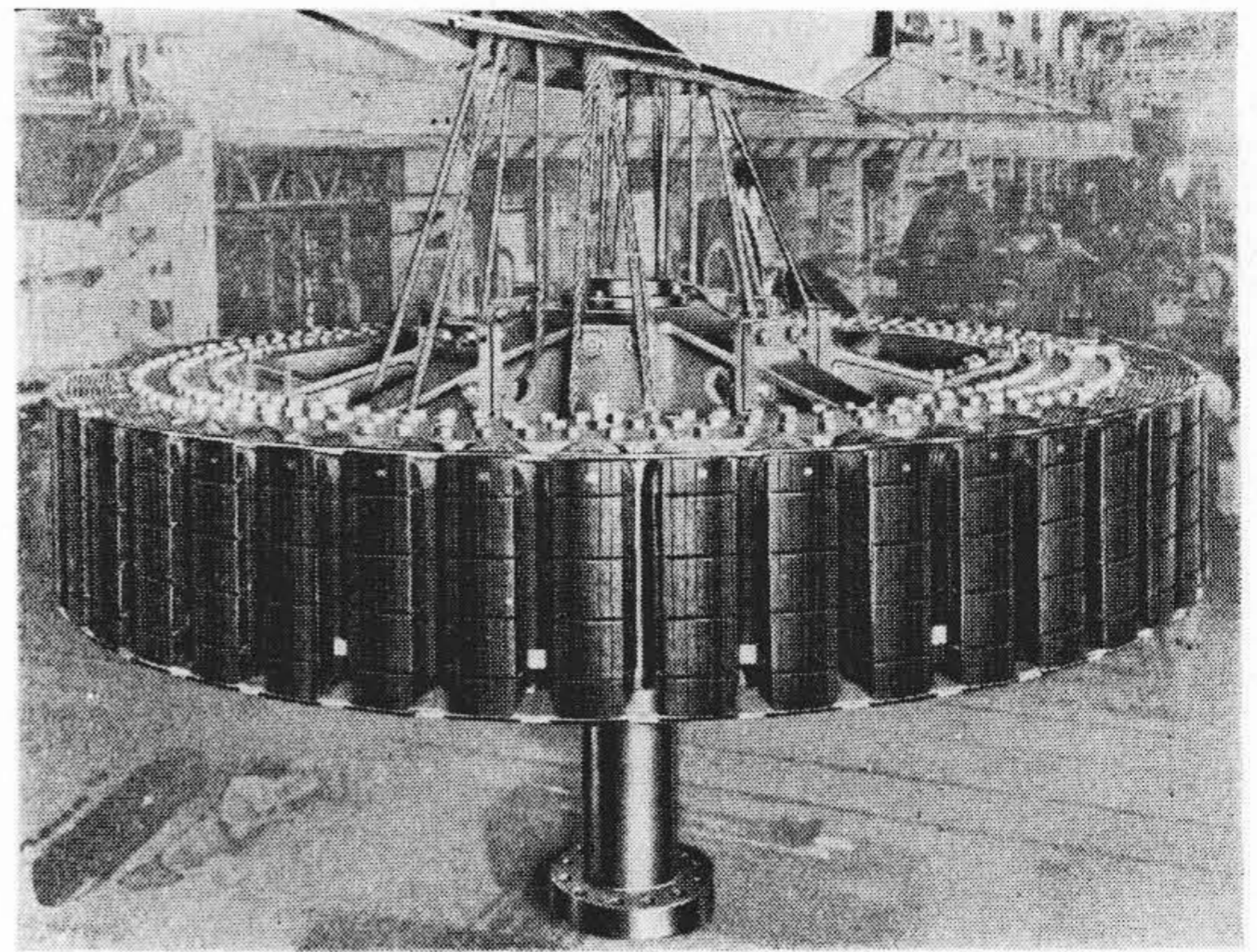
本機は傘型構造をしているため、推力軸受部は回転子下部に設けられ、上部には軸受を有していないので、高さが低く軽快な外観を呈している。次にその主要部分の構造を述べる。

(A) 固 定 子

固定子枠は鋼板及び角鋼、丸鋼等の鋼材を電気溶接して堅固な函状構造としたもので、輸送上 3 つ割とし、頑丈なボルトによつて組合せられている。この外周には 8 箇の通風孔が設けられており、内部よりの熱風はこれから吐出されて固定子枠の外周をめぐる風道により室外に排出される。内側に積まれる鉄心には T 級珪素鋼板を使用し、且つこれを十分絶縁する事によつて鉄損を極力減少させて能率の向上及び温度の低減を計っている。固定子線輪は二層巻亀甲型であり、絶縁は素線、層間、対地共材質及び処理方法に慎重を期して線輪内に空隙を作るおそれなく湿気の入出、熱による変形等に対しても絶対に安全なように製作されている。特に層間絶縁は強化しており、内雷、外雷等による脅威に対し、十分耐え得るようになっている。線輪の鉄心構内に入る部分にはコロナ防止塗料を塗つて、コロナによる劣化を防いでいる。結線は二重星形で線路側 3 本、中性点側 6 本の口出しを有し中性点側に於て層間短絡保護の差動継電器を使用するようになっている。線輪温度測定用埋込抵抗素子は線輪内対称の位置に 12 箇所 (内 6 箇所は予備用) に挿入されている。

(B) 回 転 子

界磁機は鉄心と端板より成つており、鉄心には積層鋼



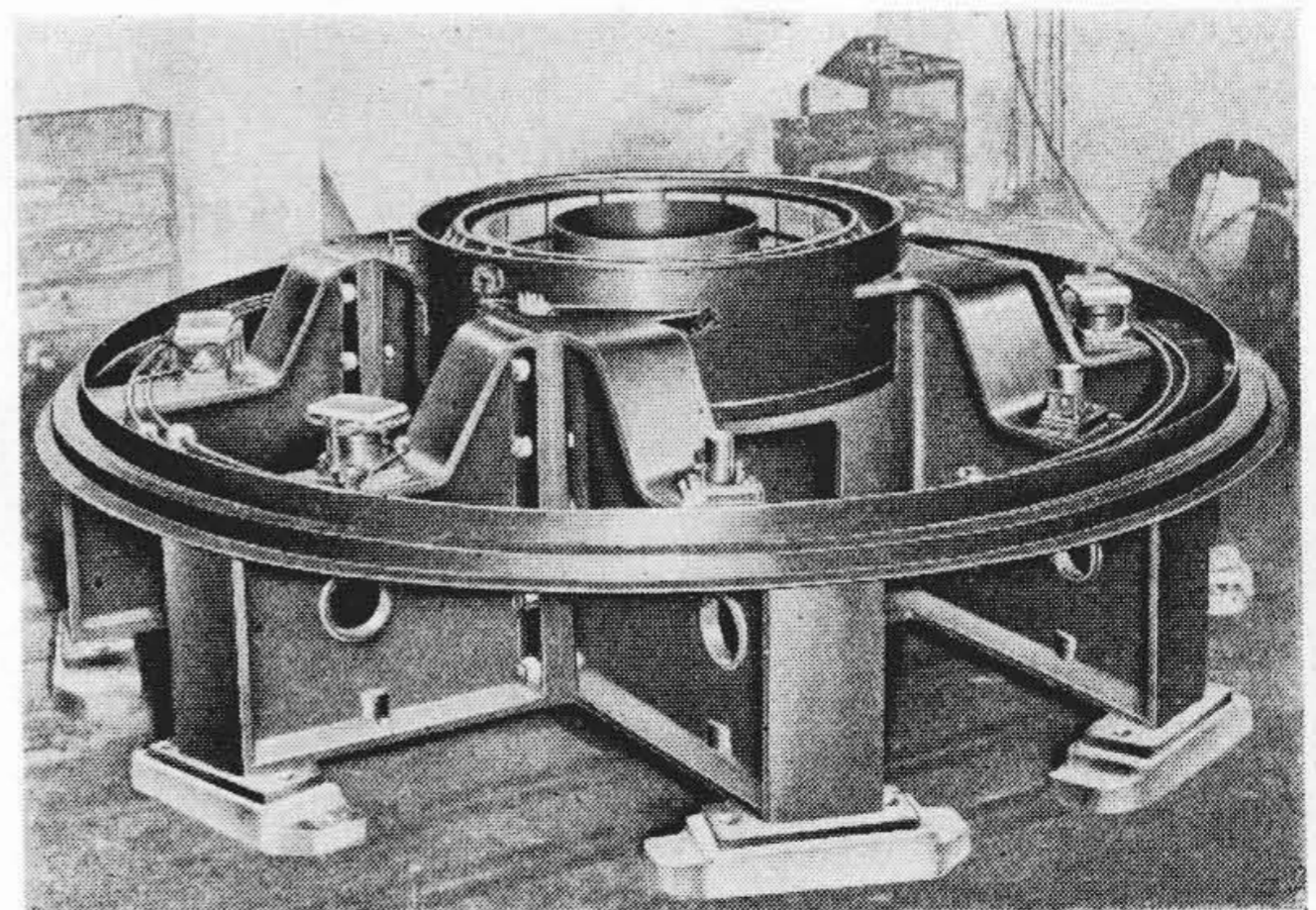
第 17 図 完 成 せ る 回 転 子

Fig. 17. Completed Rotor

板を、端板には鍛鋼片を使用し、リベットで全体を強く締付け一体としたものである。界磁線輪は平角銅線を平打巻し、段間にマイカペーパーを挟んで積み重ね絶縁ワニスにより高温の下で生じ得る最大の遠心力以上の力で強く密着焼付けしたもので、長期間の運転にも弛緩変形する事のないようにしてある。磁極端部には銅棒を用いた抵抗制動巻線が取り付けられて、安定度の増進、異常電圧の抑制に寄与する構造としてある。磁極をとりつける界磁継鉄は積層式で 3.2 mm 鋼板を積んで形成したもので、鋳鋼製の輻鉄によつて支持され主軸にとりつけられる。この部分は機械構造上非常に重要な部分であるので、磁氣的要求を満たすは勿論、直結水車の無拘束速度に於ける遠心力に対しても十分安全なる如く設計製作されている。主軸は鍛鋼製で下端は水車軸と直結し、上端は主、副励磁機、アクチュエータ発電機を直結している。

(C) 推 力 軸 受 及 び 案 内 軸 受

本機は傘型構造をしているので、軸受部は普通型とは根本的に異なり、推力軸受が回転子の下部にある。推力



第 18 図 下 部 ブ ラ ケ ッ ト

Fig. 18. Lower End Bracket

軸受は発電機回転子及び水車回転部の全重量と水圧による推力とを支持するもので軸受自身の構造は普通型の場合と何等本質的に異ならずキングスベリー型である。しかし回転子の下部にあるため分解組立の点で異なっており、推力軸受を分解せずして回転子の分解が可能なるように軸端のカップリングの径より軸受を大にしてある。又調整ボルトの頭を油槽底面より出して、外部より容易にキングスを調整出来るようになっている。案内軸受は推力軸受と同一油槽の中に納められておりセグメント式軸受を採用している。油槽内には銅管を用いた冷却蛇管を設けてこれに冷却水を通して油を冷却し、別に油循環装置を必要としない。

(D) その他

上部及び下部ブラケットは何れも熔接鋼板製である。上部は固定子枠上へのり、単に励磁機固定子を支え、且つ風洞の支持枠となるに過ぎないので簡単な構造のものであるが、下部は全推力を受けるため非常に堅牢な構造をとり、運転時に於ても撓みが僅少で、振動等のおそれのない剛性を有している。尙水車分解時を考慮して下部8箇所フックを吊下げられるようにしてある。ブレーキは油圧式で下部ブラケットに取付けられ、継鉄下面に取付けられたブレーキリングに対し制動作用を行う。消火装置は手動注水式で噴射式と噴霧式の両者を併用し、消

火を有効ならしめるようにしてある。水車アクチュエータ駆動用反動電動機の電源には運転の確実性を期して永久磁石式発電機を副励磁機軸上に直結している。

(3) 試 験

本機は工場に於て仮組立の上各種の試験を行つたが、その結果電氣的諸特性は勿論、能率その他保証事項はすべて優秀な成績で満足された。振動に関しては、理想的傘型機であるため安定度が良く、振動計及びオッシロに表われぬ程僅少なものであつた。

[VII] 結 言

以上今回設計製作せられた明塚発電所 14,500kW フランス水車及び発電機の仕様構造に就いて述べた。その設計に当つては各種試験に依り、尖頭負荷発電所用として一定時間を最大負荷のみに使用される本水車及び発電機の優秀性を確認すると共に、幾多の特異性を織込んで建設費の低減、据付作業の簡易化、保守点検、分解修理の容易確実化等に種々の努力が払われている。現地に於ける据付作業も順調に進行しており、完成後の運転結果を期待するものである。

終りに本稿資料を色々御援助下された中国電力株式会社の方々には厚く御礼を申し上げ擱筆する。



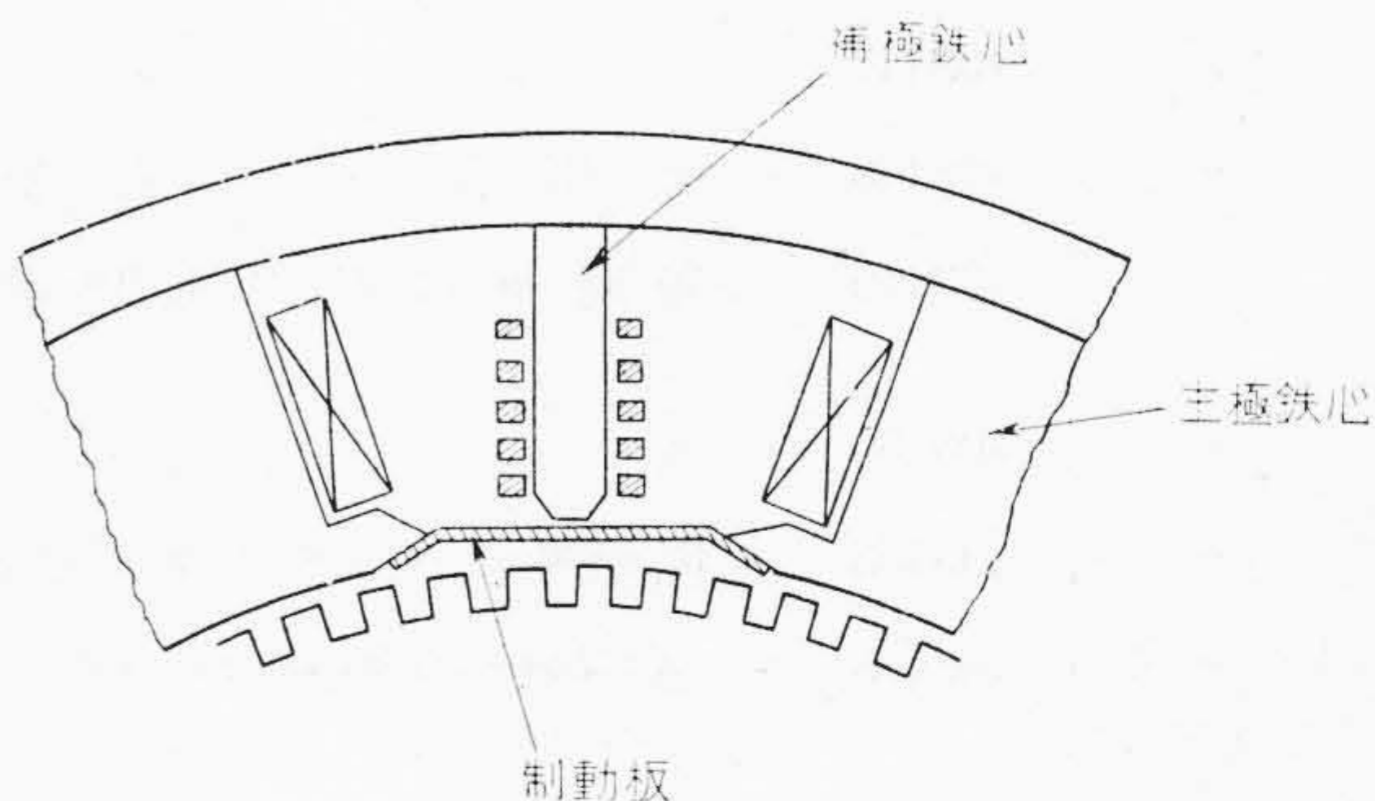
実用新案 第 401956 号

木 田 真 吉

直 流 機

直流機の電機子は鉄心に線輪溝があるため、誘起電圧中にスロットリップルを生じ、整流作用を害し、補極下に於ても補極磁束の揺れ及び脈動に起因して同様の障害がある。又電機子の漏洩磁束の中で歯頭漏洩磁束は、補極鉄心がある場合は、全漏洩磁束に対し相当大なる割合を占めるので、この歯頭漏洩磁束を減少すれば、整流中の所謂リアクタンス電圧を減少することができ、整流状態が改善される。

本案はこの点に鑑み図面に示すように、補極鉄心の前面を覆い、両端を相隣る主極鉄心の電機子に対向する面に跨つて、制動板を取付けたものである。この制動板は銅板又は非磁性の低抵抗金属板より構成し、磁束の揺れ及び脈動に伴い制動板内に渦流を生じ、磁束の急激な変化を防止する作用があるから、前記スロットリップルを



抑制し、又歯頭漏洩磁束に基づくリアクタンス電圧を低減して整流状態を著しく改善することができる。

(滑川)

特 許 月 報

最近登録された日立製作所の特許及び実用新案

(その1)

区 別	登録番号	名 称	所 属	氏 名	登録年月日
特 許	200008	高抵抗非磁性鋳鉄グリット	日立工場	高 梨 義 雄	28. 6. 13
"	200009	球 軸 受 試 験 装 置	日立工場	今 尾 隆	"
"	200019	負 荷 電 圧 調 整 方 式	日立工場	齋 藤 亮 寅 沢 幡 寅 治	"
"	200020	回 転 締 付 型 断 路 器	日立工場	滑 川 清	"
"	200021	大容量水平切断器の空気力操作方式	日立工場	滑 川 清	"
"	200022	電 力 遮 断 器	日立工場	滑 川 清	"
"	200017	金 属 切 断 方 法	笠戸工場	村 田 師 男	"
"	200018	衝合熔接に於けるギャップ設定方法	笠戸工場	村 田 師 男 大 橋 剛	"
"	200012	圧 力 調 整 弁	亀有工場	久 保 沢 稔	"
"	200015	加 速 度 制 御 装 置	亀有工場	保 延 誠 細 田 益 三 渡 辺 富 治	"
"	200011	輪転印刷機の巻取紙張力調整装置	川崎工場	寺 田 勇 夫	"
"	200023	油 入 碍 子 型 遮 断 器	多賀工場	桑 山 正 俊 山 田 勇 飛	"
"	200024	電路遮断器の高速度引外装置	多賀工場	山 田 勇 飛	"
"	200016	紡機室天井の自動掃除装置	亀戸工場	小 橋 馨 久 瀬 賀 将 久	"
"	200010	電 解 蓄 電 器 製 造 方 法	戸塚工場	桜 井 清	"
"	200013	非点収差補正磁気レンズ	中央研究所	小 泉 喜 八 郎	"
特 許	200014	電子レンズ非点収差補正装置	中央研究所	小 泉 喜 八 郎	28. 6. 13
実用新案	403442	培 養 タ ン ク の 攪 拌 装 置	日立工場	吉 見 環 高 木 収 黒 沢 光 明	28. 6. 15
"	403444	速 応 自 動 制 御 装 置	日立工場	今 尾 隆	"
"	403447	粉 碎 機 衝 突 板	日立工場	河 原 誠 二	"
"	403448	突 出 陽 極 室 附 整 流 器	日立工場	山 口 又 右 衛 門	"
"	403449	限 時 継 電 器 の 限 時 調 整 装 置	日立工場	白 土 忠 治 高 品 博	"
"	403450	変 圧 器	日立工場	滑 川 清	"
"	403452	回 転 軸 の パ ッ キ ン グ 漏 洩 防 止 装 置	日立工場	安 島 賢 亮	"
"	403453	油 圧 軸 封 式 回 転 軸 の パ ッ キ ン グ 漏 洩 防 止 装 置	日立工場	安 島 賢 亮	"
"	403454	風 冷 式 再 冷 却 器	日立工場	緑 川 勝 弥	"
実用新案	403457	電 気 車 に 於 け る 空 気 力 撒 砂 装 置	日立工場	久 保 田 武 雄 小 泉 富 士 夫 坂 本 繁 三	28. 6. 15

(第30頁へ続く)