

電源開発株式会社南川越変電所納
80,000 kVA 水素冷却同期調相機
 80,000 kVA Hydrogen Cooled Synchronous Phase Modifier

是井良朗* 原明弥** 前沢嗣伸**
 Yoshirō Korei Akiya Hara Tsugunobu Maezawa

内 容 梗 概

電源開発株式会社南川越変電所に設置された 80,000 kVA 水素冷却同期調相機はその容量においてまた種々の斬新な設計を採用した点において画期的なものである。本稿は同機の特長、構造、性能および制御方式の概要を説明したものである。

1. 緒 言

最近の電力需要の急激な増加に対応するため、水火力の電源開発が促進され、また、超高圧送電線が建設されて電力系統の整備拡充が計画されている。そして、超高圧送電系統につながる重要な一次変電所には、送電系統の電圧調整を行うために、大容量同期調相機が設置される傾向にある。

電源開発株式会社でも只見川系 275 kV 超高圧送電系統の電圧調整を行うために埼玉県川越市に南川越変電所を建設中である。同変電所納 80,000 kVA 水素冷却同期調相機およびその制御装置が日立製作所において製作された。これは、わが国最大容量機であることはもちろん世界でも屈指の大容量機である。本機は以下に述べるような種々の特長を有するもので画期的なものである。

今回の計画に当っては

- (1) 送電系統の要求に十分適合する優秀な特性と速応性を有すること。
- (2) 同期調相機本体、付属設備、制御装置、保護装置の全体にわたって、最も斬新かつ経済的な設計とし、信頼度高く保守運転が容易であること。
- (3) 陸上輸送制限を考慮した設計とし、現地でクレーンなどを使用せず容易に組立、分解できるようにすること。
- (4) 機械的にかん強で振動の少ない構造とすること。
- (5) 屋外に設置されて長期間風雪にさらされてもさしつかえない構造とすること。

などの諸条件が要求された。これらを合理的に実現するために、過去の絶えざる研究と豊富なる経験が基礎となり、日立製作所の総合技術が遺憾なく発揮されて本機が完成されたものである。

以下に本機の概要を説明し、もって大方の御参考に供

* 日立製作所日立工場

** 日立製作所国分工場

する次第である。

2. 仕 様

同期調相機：

形 式	TFBH ₂ -RD (全閉, 水素冷却形, 凸極回転界磁式制動巻線付)
進相容量	80,000 kVA (2 kg/cm ² 水素圧力において)
進相容量	55,000 kVA (2 kg/cm ² 水素圧力において)
電 圧	15,400 V
周 波 数	50~
回 転 数	750 rpm
起動方式	起動用誘導同期電動機による
制動方式	起動用電動機による発電制動
励磁電圧	330 V
励磁方式	直結励磁機による

起動用誘導同期電動機：

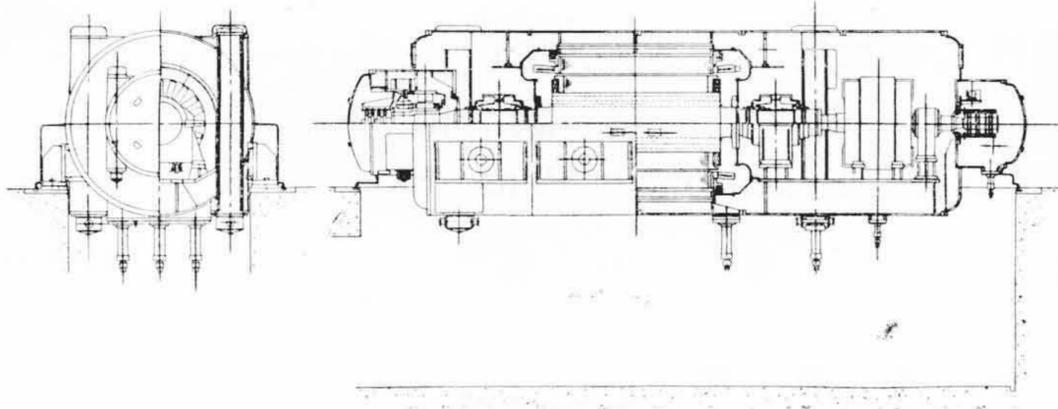
形 式	SB ₁ H ₂ -D ₃₀ (開放形, 巻線式, 片側軸受付 30 分定格)
出 力	2,500 kW 30分 2,000 kW 連続
電 圧	3,000 V
周 波 数	50~
回 転 数	750 rpm
相 数	3
界磁電圧	40 V

直結励磁機：

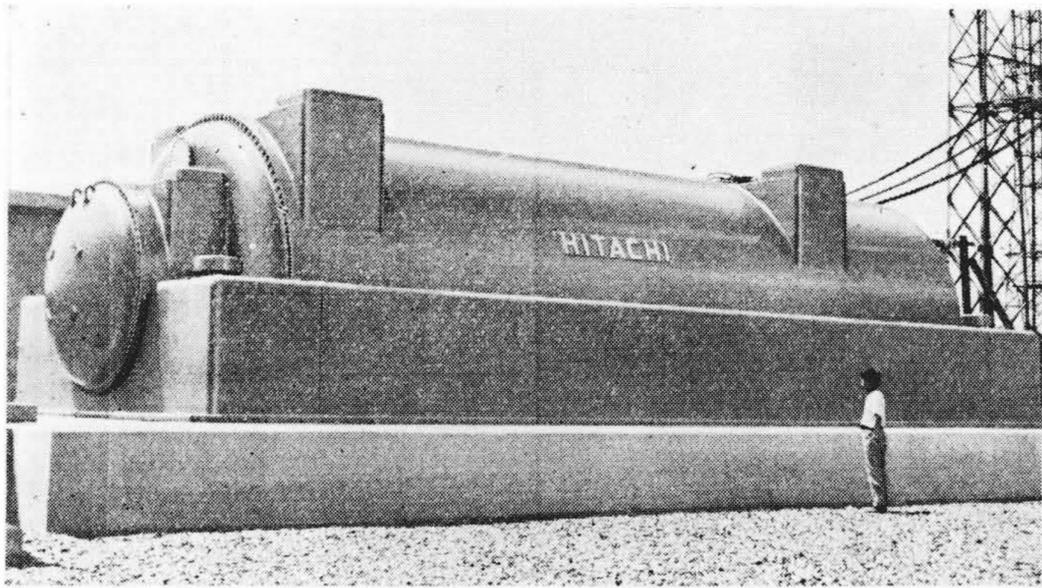
形 式	TFB ₀ H ₂ -SP (全閉形, 水素冷却分巻式)
出 力	500 kW
電 圧	330 V
励磁方式	分巻式 HTD 形自動電圧調整装置使用

3. 構 造

第 1 図に調相機本体の構造断面図を示す。容量が飛躍的に大きく、屋外に設置される水素冷却形であるため、



第1図 同期調相機断面図



第2図 同期調相機外観

従来の同期調相機あるいは横軸形交流発電機と比較して幾多の点で異なるところのものがある。しかし根本的にはこれらと相通ずるものがあり、また構造において水素冷却タービン発電機に類似するところが少なくないので、これらの設計製作に関する技術が十分にいかされて製作されている。第2図は現地にすえ付けられた調相機の外観を示す。

以下各部の構造について説明する。

3.1 固定子枠および鉄心部

固定子枠は良質の厚鋼板を気密溶接して作られたもので、固定子枠本来の命使のほか、機内に充満された水素の気密ケーシング、あるいは屋外に設置されるための屋外カバーなど種々の役目をするものである。

陸上輸送制限を考慮して、固定子枠と鉄心部にそれぞれ分割されている。固定子枠はさらに数個に分割されてトレーラによって輸送され、現地で組立て継ぎ目は気密溶接され、また両端の鏡板との合せ目には良質の気密パッキングを使用して水素ガスもれのないように注意している。鉄心部は鉄心および固定子線輪が一体に鉄心枠内に組立てられ、これが本体中央部の固定子枠内に挿入されてコッタキーで固定される構造になっている。鉄心部は鉄道輸送された。

3.2 固定子線輪

固定子線輪は波巻きの1ターンコイルを採用して、巻

線層間破壊事故の原因を除去してある。線輪の各素線は溝内で完全に転位して過電流や、表皮作用による損失の増加を防止している。

線輪の絶縁には日立製作所で開発されたSLSワニスを使用している。このワニスは重合反応によって固化するもので、絶縁層に空隙を残さず、機械的、電気的性質のすぐれた線輪を作ることができる。このワニスを使用した線輪では負荷の増減に伴う素線の伸縮に絶縁層が追従するので、絶縁層がはく離したりき裂を生じたりすることがなく、同期調相機にはきわめて理想的なものである。

3.3 界磁継鉄および主軸

凸極機としては高速であるので回転子の構造は特にかん強なものとし、通風方式や振動低減に対しても十分考慮をはらっている。

回転子軸と継鉄は一体の鍛造品からけずり出す方式で剛性も高く機械的信頼度も大きいものである。気密ケーシングも十分強固に設計されており、工場試運転

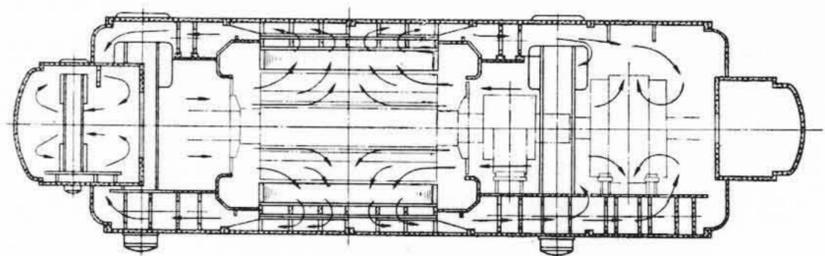
の結果でも振動は僅少であることが実証された。

継鉄の部分に通風孔を設けて多量の冷却風が送り込まれて、界磁線輪や固定子線輪のもっとも冷却しにくい中央部を冷却するので、従来かかる高速大容量機に見受けられる線輪中央部の過熱を未然に防止する効果をもたせてある。第3図に本機の通風系統を示す。

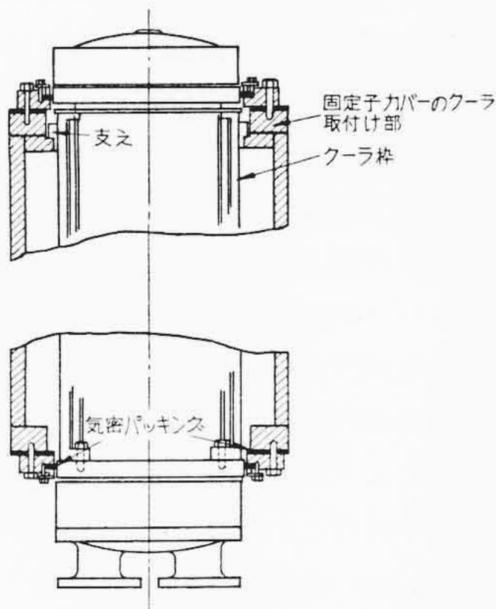
3.4 軸受

軸受は調相機本体用2個、起動電動機用1個を有している。軸受は合金に白色合金を鋳込んだもので、合金の支持部は球面座として、軸のたわみに自由に追従し、軸および軸受に無理な力のかからぬようになっている。

給油方法は強制給油を主体とするが、さらに油環を設けて万全を期している。また、起動時の起動回転力を少なくするために圧油を送り込むようにしてある。なお、油切り金具の構造にも注意を払い油もれのないものとした。



第3図 通風系統



第4図 水素冷却器

3.5 直結励磁機および集電環

主励磁機は同期調相機本体主軸にオーバハンクされて同一気密ケーシング内に収められているが、独立した通風系統を有し、励磁機に取り付けられた送風機によって水素が循環し、励磁機室専用の水素冷却器によって冷却されるので励磁機整流子の刷子粉が本体内に吸込まれることを極力防止している。

集電環は正、負おのおの各周辺部で二つのしゅう動面に別れ、この別れ目の枝の部分に通風孔を設けて冷却効果を上げている。また外周のしゅう動面には溝を切り刷子面の電流の不均衡を防止し、刷子の異常摩耗や集電環の荒損を防いでいる。集電環は励磁機の外側にやはり本体回転子軸上に設置されて励磁機と同一の通風系統で冷却されている。この集電環と界磁線輪とを接続するリード線は、主軸中心孔を貫通して集電環内周に接続しており、リード線を全然外部に引出さぬ構造としているのでリード線の密封が容易に行われ、刷子点検時にリード線の貫通部から水素ガスの漏洩がないように作られている。

励磁機および集電環部は構造的にやや複雑となるのはやむをえぬが、励磁機室端のふたを蝶番式として、これを開放した場合に整流子および集電環の刷子の取り換えが容易に行われること、励磁機室専用水素冷却器の冷却管の清掃が本体用冷却器と同様に機外から行いうること、あるいは整流子および集電環の刷子の運転状況がふたに取り付けたのぞき窓から容易に点検できることなどの条件を満足することが要求された。これらはある場合にはお互にむじゅんする要素を有することもあるが、設計上十分な検討を行っていずれもきわめて合理的に実現することができた。本機のごとく調相機本体と主励磁機と同一気密ケーシング内に収め、さらに副励磁機を直結収納することは構造的に好ましくないので副励磁機は使用せ

ぬ方式としたが、後述のごとく斬新な速応励磁方式を採用してきわめて好結果を得ている。

3.6 起動用電動機

起動用電動機には起動回転力が大きく、かつ位相調整の容易な誘導同期電動機を使用し、本体と直結して同一気密ケーシング内に収納した。電動機の回転子は二相巻の巻線形とし、集電環を介して二次抵抗、あるいは励磁機に接続し、それぞれ、誘導電動機あるいは同期電動機として使用することができる。調相機が母線に接続されて、自力で回転している場合は、この電動機は単に空転しているだけであるから、制御用電動機により刷子を押し上げておき刷子の摩耗を防止している。

3.7 軸密封装置

前述のように同期調相機本体、励磁機、起動用電動機は直結されて同一気密ケーシング内に収納されているが、刷子の点検交換などの場合全体の気密を破るのは不経済であるから、ガス密封方式による密封装置を取り付けて停止時簡単に本体との間を遮断するようにしてある。この方式は、密封部の固定子側にしゅう動環とゴム管を備え密封時にはゴム管に水素ガス圧力を加えるとこれが膨脹してしゅう動環を動かし回転子の密封部に押しつけて本体との間を遮断する。またゴム管内の水素を放出すると復帰バネによってしゅう動環を押し戻して密封を解除する。密封時のガス圧は常備の水素ガスの圧力を利用するので、バルブの操作だけで密封できる簡単な構造のものである。本方式を採用するに当っては実物大のモデルを作って、再三にわたる実験により十分効果の確認されたものを使用した。

3.8 水素冷却器

水素冷却器は冷却管の長さが4 m近くになる相当長いものであるから、冷却管棒および冷却管との温度差、膨脹率の相違などにより冷却管に内部応力が発生することのないように、第4図に示すごとく、冷却器棒はその上部に取付けた支え金具により気密ケーシングに懸垂され、冷却管は下部のみにて冷却器棒に固定され上部に遊びを持たせる構造としてある。

3.9 潤滑油装置および水素装置

潤滑油装置はそれ自体が密封された回路で、外部からの空気の浸入や、機内の水素ガスの漏洩などが起らない構造になっている。第5図に油関係の系統図を示す。主油タンク内は調相機内と同一気圧になっている。循環油ポンプは常用、予備および非常用の3台あり、非常用は直流電源により駆動されるようになっている。ポンプによって油は油濾過器および油冷却器を通して各軸受に送り込まれる。排油は軸受台内の油溜をオーバフローして油タンクにもどる。起動用高圧油ポンプは潤滑油給油管より分岐した給油を、主軸受下部に圧入するようになっ

ている。

油ポンプ類はすべて縦軸で補助油タンクに取り付けられて油漬されている。

水素関係の系統図を第6図に示す。この系統の特長は、不用な器具はすべて除き、全体として取り扱いの簡便を期しているところにある。ガス置換は真空ポンプによる真空置換法を採用している。ただし、励磁機室や起動用電動機の集電環室は間接置換も行いうるよう炭酸ガスポンプセットも併置してある。調相機は完全に密封されているのでガスの漏洩はほとんどなく、その補給量もごくわずかですむので、必要に応じて手動で水素ポンプより供給すれば十分である。

3.10 冷却水系統

本機のすえ付けられた南川越変電所付近は地下水の豊富な地点であるので、冷却水は全面的に深井戸の水によっている。

冷却水系統としては、ガス冷却器用および軸受油冷却器用の冷却水が必要であるが、それぞれ独立した水系統で常用および予備の2台の交流電動機駆動の水ポンプを有しており、非常用の直流電動機駆動水ポンプは省略してある。油系統が十分な油量を有するので全停電の場合でも調相機軸受を安全に停止まで運転できる。

3.11 組立

現地における組立は全然起重機を使用せず、組立用ビーム、台車、レールなどの使用により、簡単に行えるようにしてある。実際に現地で将来解体組立を行うことはほとんどまれであるから、起動機を用意することはきわめて不経済と考える。

3.11.1 固定子の組立方法

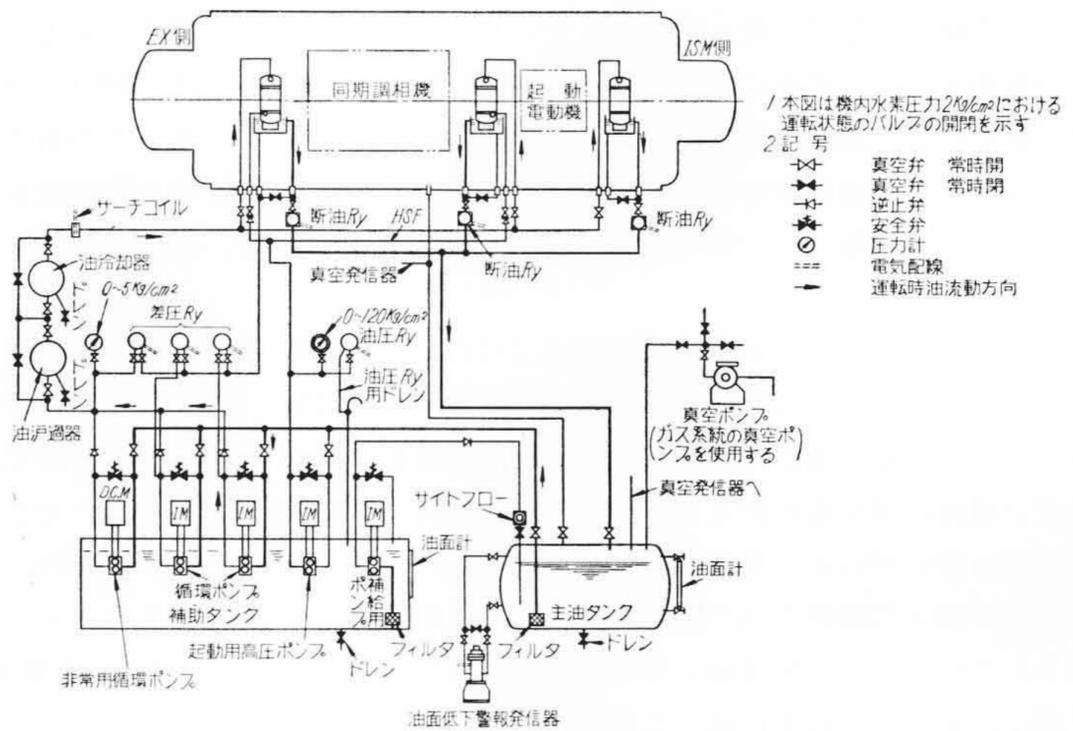
第7図に固定子の組立方法を示す。

図①に示すように気密ケーシング中央部を組立て、基礎に取り付けたレールの上にローラを介して置く、一方鉄心部を組立用ビームで懸垂してビームをローラ付ささえ台でレール上を移動しうるようささえ台を移動してケーシング内に挿入する。一端のささえ台はケーシング内のレール上を移動できる小形のものを取りかえる。③のように、鉄心部を完全にケー

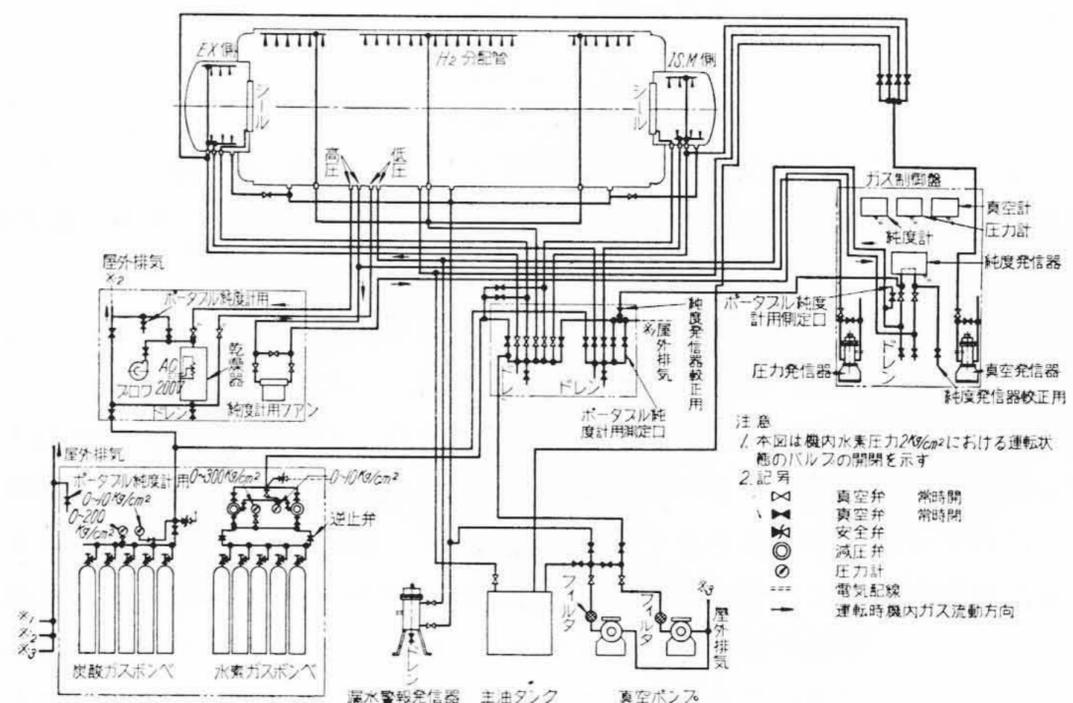
シング内に収納する。④では組立用ビームを除去して気密ケーシングをさらに1個追加して取り付け、全体を右方に移動させて基礎上の定位置におく。次に、⑤のように気密ケーシング移動用ローラを取り除いて全体を基礎上に固定する。

3.11.2 回転子の組立方法

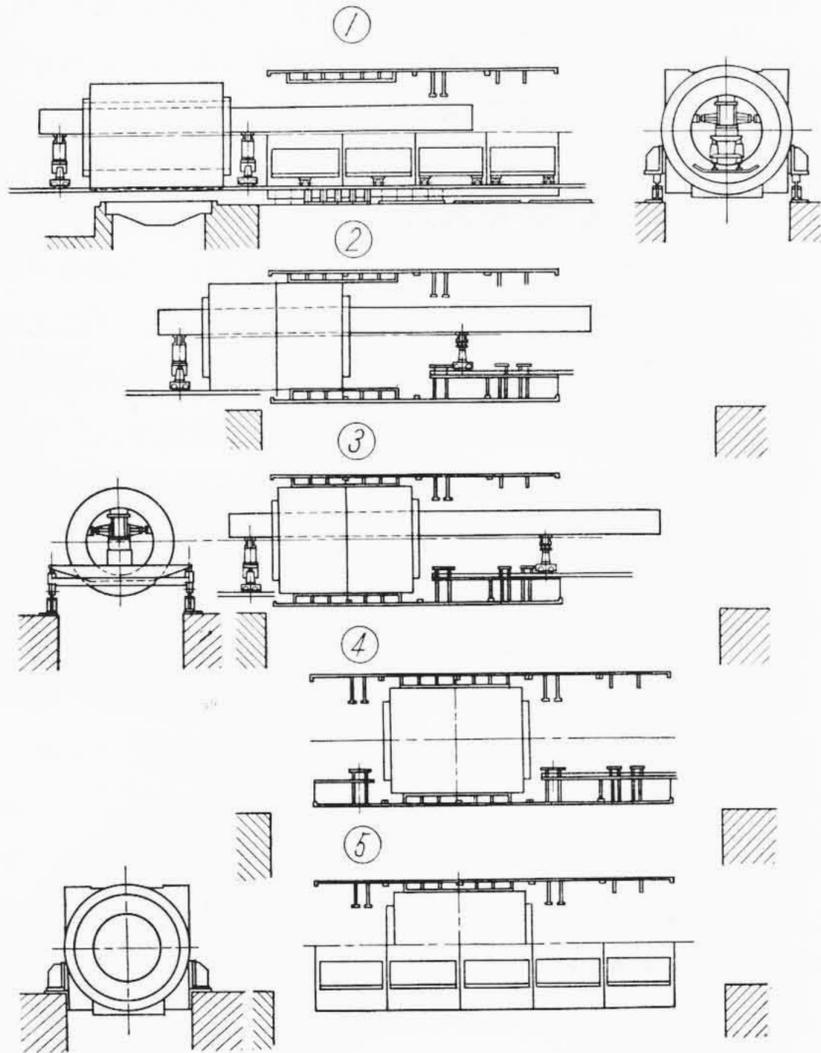
回転子もこれと同様の考え方で組立てられる。第8図に組立方法を示す。①において回転子の一端を調相機軸受台でささえ、他端も移動用ささえ台で受ける。軸受台はローラによりレール上を移動できる。また継ぎシャフトを取り付けこれにもしゅう動用ささえ台を取り付けてある。②の位置まで回転子を送り込み、中間のささえ台の取付け位置を移動する。継ぎシャフトに取り付けたささえ台は、鉄心内周に敷かれたしゅう動



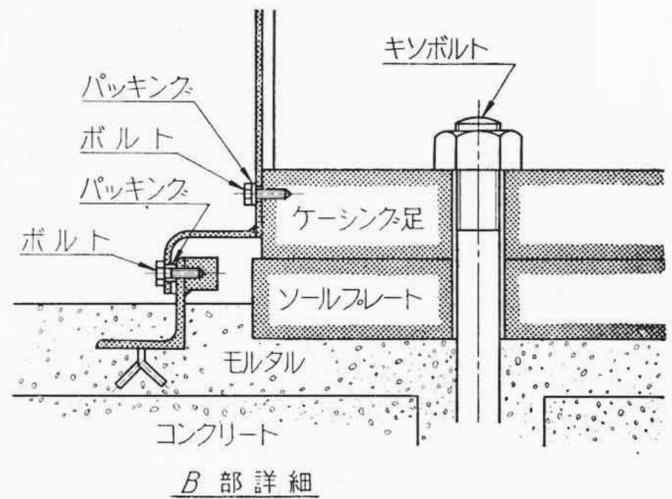
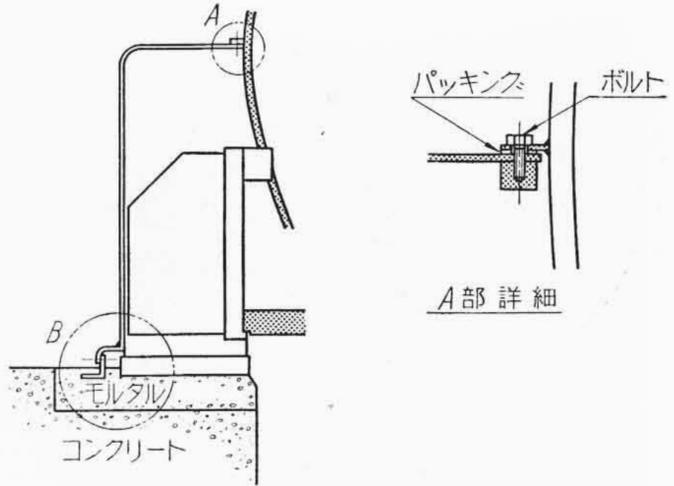
第5図 油装置系統図



第6図 水素関係系統図



第7図 固定子組立説明図



第9図 ラッキングカバー

板上をしゅう動して、順次③の位置および④の位置まで回転子を移動する。ここで、気密ケーシングの他端に用意された調相機軸受台で継ぎシャフトをささえて⑤の正規位置まで挿入する。ついで⑥のように軸受台をジャーナル部に移動し、軸受台下部のローラと継ぎシャフトを除去すれば⑦のとおりになって組立を完了する。

上述の方法はいずれも現地において実行し、きわめて好結果を得た。

3.12 屋外形に対する考慮

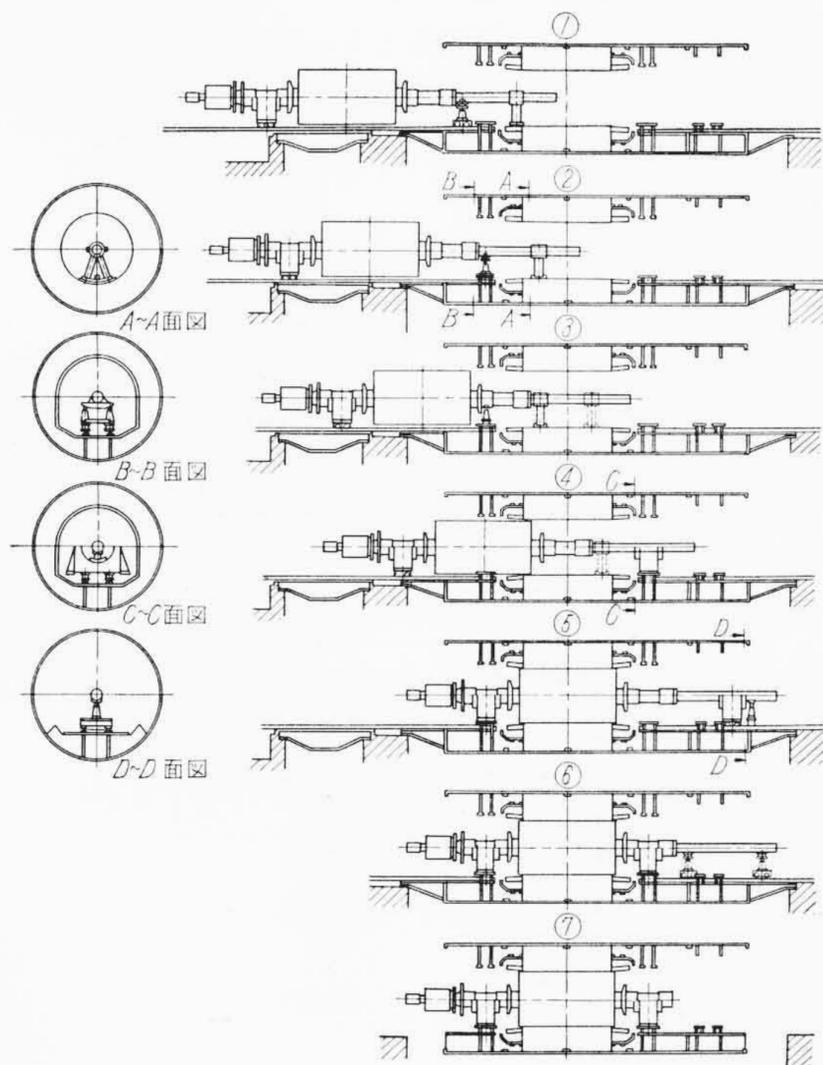
水素冷却同期調相機の気密ケーシングはそれ自体屋外構造形としての機能を有するのであるが、本機では分割構造を余儀なくされたので、その接合部分が雨雪によって腐食されぬよう考慮を払った。気密ケーシングの接合部は気密溶接によって解決されている。調相機脚も分解して送られたが、脚部は相調機下の地下ピットのおおいともなるので特に雨もれのない構造を要求される。第9図に示すように、脚部のラッキングカバーの取付け方法を考慮して雨水が絶対に浸入しない構造をとった。

4. 運転制御方式

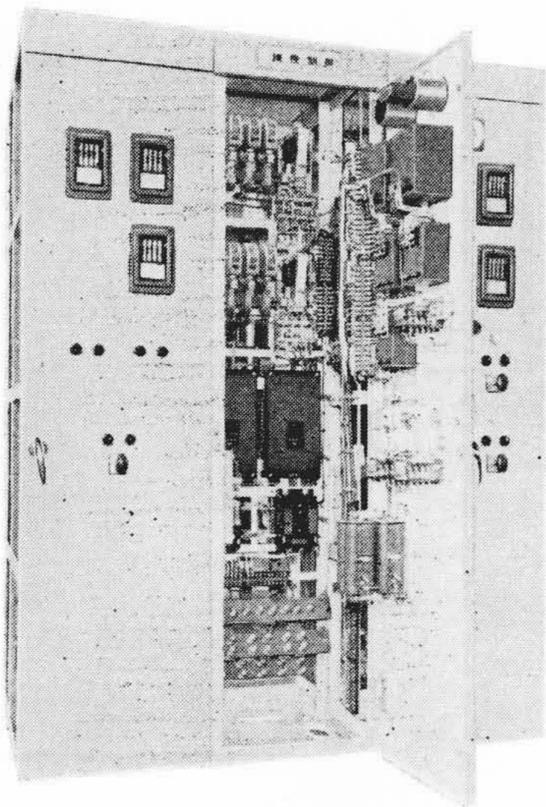
4.1 運転制御の特長

本機の運転制御における特長は次のとおりである。

- (1) 起動停止の操作は連動装置、自動装置を活用し



第8図 回転子組立説明図



第10図 冷却水ポンプ制御盤

た配電盤による集中制御方式を採用した。

(2) 主励磁機を本体と同じケーシング内に収めて副励磁機をやめ、主励磁機に分巻界磁に直列に10kWのHTD形回転増幅機を挿入した方式を採用し、励磁装置の簡易化と速度度の向上をはかった。

(3) 付属機器の故障時、または交流制御電源の喪失時においても主機を停止することなく安定な運転を継続し、系統に擾乱を与えることがない。すなわち自動電圧調整器の故障の際は自動的に主励磁機他励界磁を蓄電池により励磁し手動にて運転を行い、ポンプ類の故障はただちに予備機に切り換える。または交流制御電源喪失のときは、直流電動機駆動の油ポンプを運転するようになっている。

(4) 起動電動機のスイッチギヤ、起動抵抗器、界磁調整器、自動電圧調整器、補機制御器類はすべてキュービクルに収納して保守、点検の簡易化をはかった。第10図は冷却水ポンプ制御盤を示す。第11図は本機の単線接続図を示す。

4.2 調相機の運転制御

調相機の起動、停止の操作は制御盤に設けた順序制御器によって行う。この順序制御器は合図、停止、準備、起動、励磁、並列の六段階に分けられ、回して引く二段操作のものである。この操作は一段ずつランプ式順序表示器で確認しながら行うことができ、任意

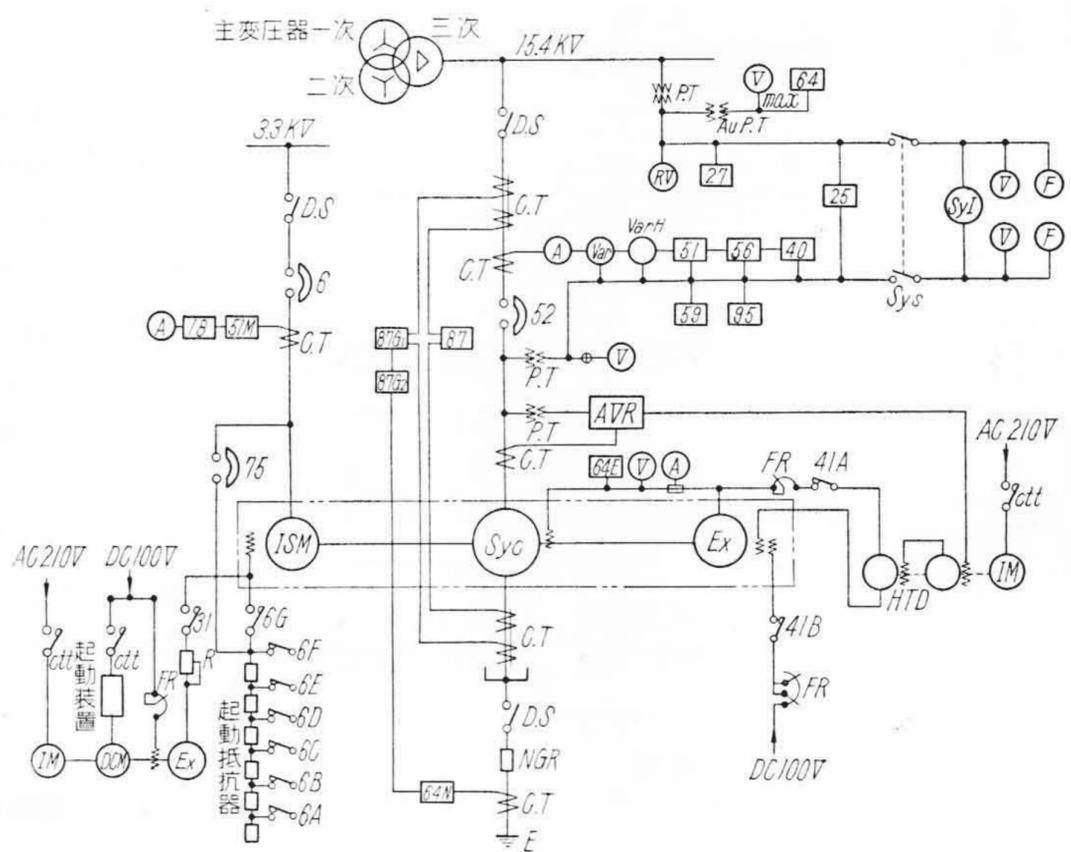
の位置を選定しておけばその位置まで自動的に進行せしめることができるが、最初から最終段の並列の位置を選定して操作すると自動的に同期並列まで進めることができる。

起動は順序制御器を合図、準備、起動、励磁、並列の操作をすると、まず調相機起動の合図を行い、循環油ポンプが起動して軸受に給油し、起動用高圧油ポンプにより軸と軸受間に油膜をつくったのち起動用電動機は起動を開始し、二次の抵抗器が順次短絡されて加速され、十分に昇速したのちに直流励磁に切り替って同期速度になる。起動より同期速度になるまでの時間はわずかに2、3分である。

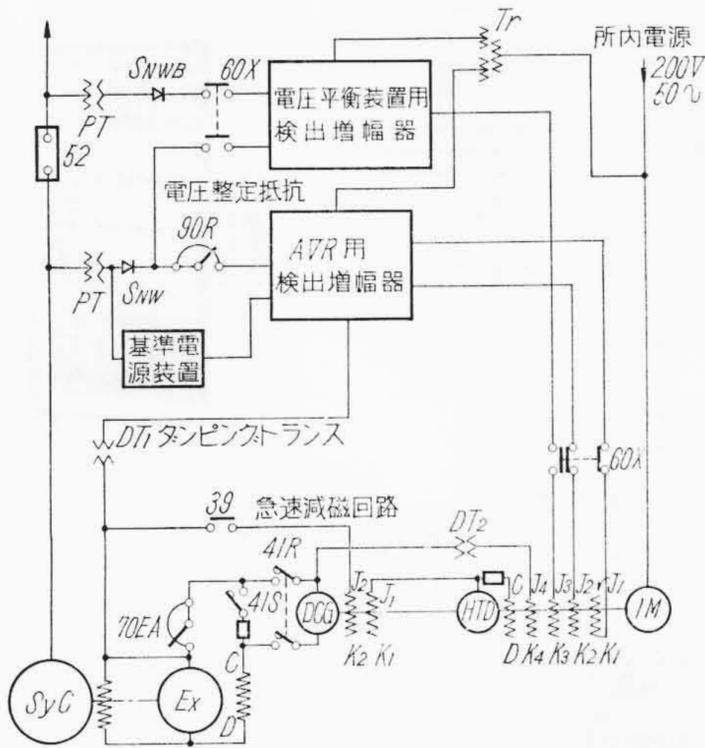
ついで界磁調整器が自動調整されて、調相機の出力電圧が定格値付近に達すると自動電圧調整器が回路に接続され、自動電圧平衡装置により調相機出力電圧は系統の電圧に一致せしめられ調相機は同期並列される。この場合、調相機の出力電圧と系統の電圧位相差は計算上、今回はH₂以外の運転は行わないから起動電動機の電源電圧3,000~3,300Vで約0.8度となるが、わずかで並列に際してショックを与える心配はない。

順序制御器を逆に操作すると起動と反対に機器を順次もとの段階にもどすこともできる。

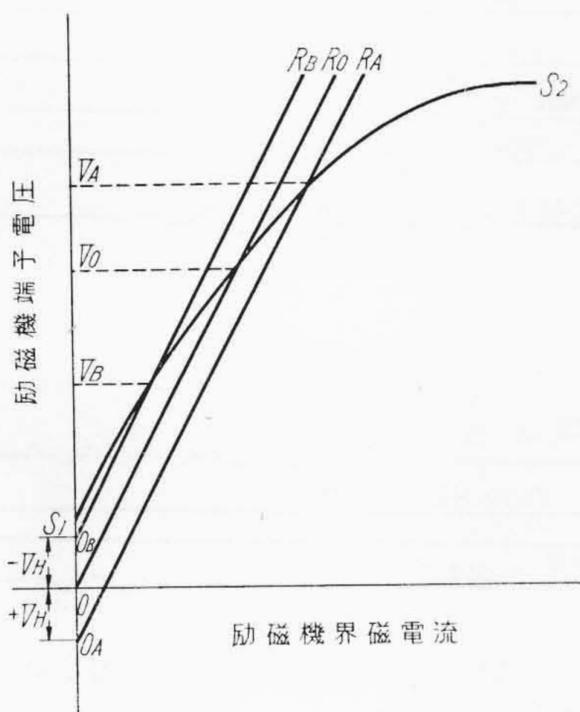
停止には緩停止と急停止の二種類があり、調相機内部故障、軸受過熱、断油などの場合には急停止を行い、そのほかの故障のときは緩停止をするが、必要に応じて緩停止中でも随時急停止に切替えることができる。停止操作を行うと調相機は自動的に無負荷になってから系統より切放され緩停止する。



第11図 単線接続図



第12図 HTD形自動電圧調整器接続図



第13図 自動電圧調整器動作原理図

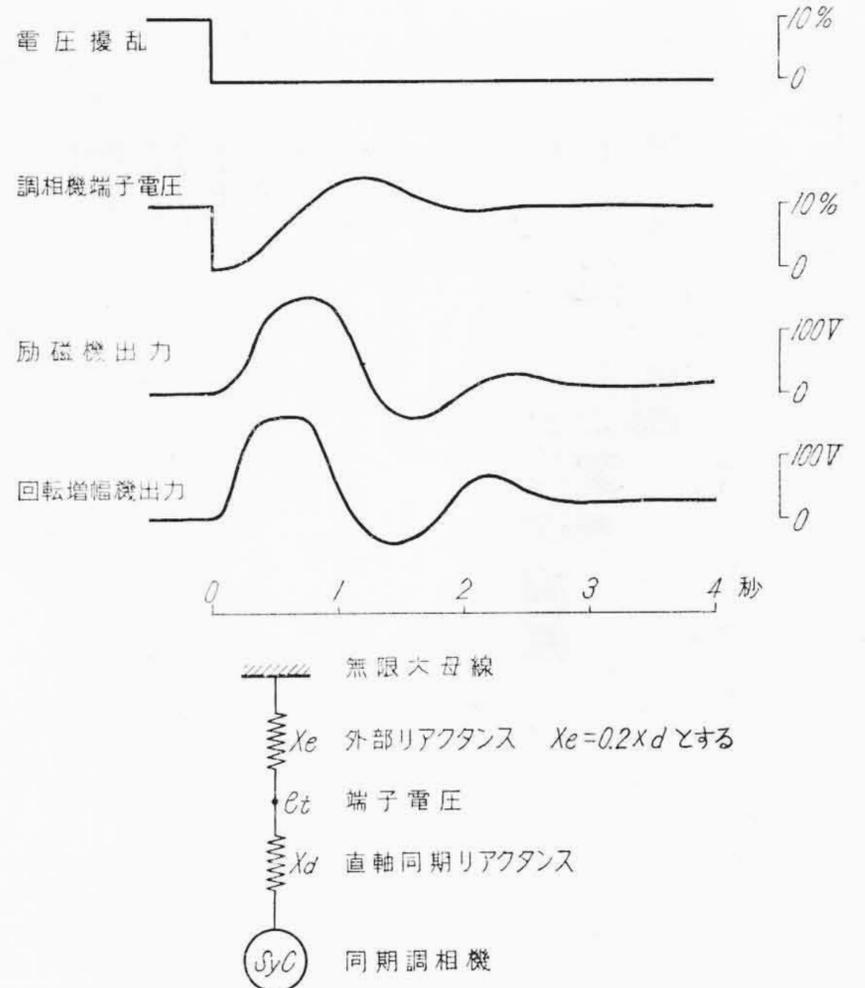
急停止は起動電動機による発電制動方式であるが、約2.6分の短時間で停止している。なお交流制御電源がないときでも発電制動を行うために、起動電動機用励磁機には蓄電池駆動による直流電動機を設置している。

5. 自動電圧調整装置

調相機の電圧調整は系統電圧の敏速精密な定電圧保持をはかるため、HTD形回転増幅機を主体とする自動電圧調整器を使用した。

その接続図は第12図に示すとおりで、回転増幅機を励磁機に分巻励磁巻線に直列に挿入する方式とした。

第13図は動作原理を示すものであるが、図において S_1-S_2 曲線は励磁機無負荷飽和特性曲線で、 $O-R_0$ は界磁



第14図 アナログコンピュータによる解析結果

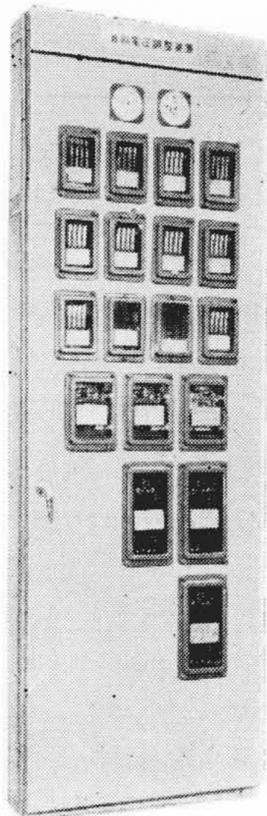
抵抗線である。いま、回転増幅機の出力が $+V_H$ の場合、 $O-R_0$ は O_A-R_A となり励磁機の実出力電圧は S_1-S_2 との交点 V_A となる。また、HTDの出力が $-V_H$ の場合は、 $O-R_0$ は O_B-R_B となり励磁機の実出力電圧は S_1-S_2 との交点 V_B となる。

このように、回転増幅機の電圧を調整することにより、任意の励磁機出力電圧が得られるが、図でわかるように、分巻回路の同調率を適当に選ぶことにより、わずかな回転増幅機出力で励磁機電圧が大幅に変化するので、調相機のような広範囲の励磁調整も容易に行うことができる。

制御誤差少なく、速応性の高い電圧調整を行うためには、制御系を構成する増幅器の性能値を大きくし、増幅器出力の飽和値を高くすることが必要であるが、特に、直接同期機に励磁を供給する励磁機が最も大きな効果をあらわす。このため、励磁機は特に電圧上昇率を高くするよう設計された。

また第14図は自動電圧調整器のアナログコンピュータによる解析結果であるが、10%の単位関数的電圧擾乱が発生した場合の、調相機端子電圧の制御の状態、および、励磁機、回転増幅機の出力を示している。これによれば、調相機端子電圧はほぼ0.8秒で定格電圧に復帰している。

なお、自動電圧調整器は第12図に示すように、自動電圧平衡装置用の検出増幅器を別に設けており、調相機



第15図 自動電圧調整器制御キュービクル

並列の際は電圧平衡装置として動作し、調相機端子電圧を母線電圧に等しく制御する。

また、調相機手動運転中、自動電圧調整器を使用する場合には、電圧整定抵抗を自動調整してHTD端子電圧零の状態に励磁機分巻回路に入れ、主機励磁の無用の擾乱を防止した。

そのほか、調相機内部故障時の急速減磁装置および調相機の過負荷を保護する電流制限装置を具備している。第15図に自動電圧調整器制御キュービクルの外観を示す。

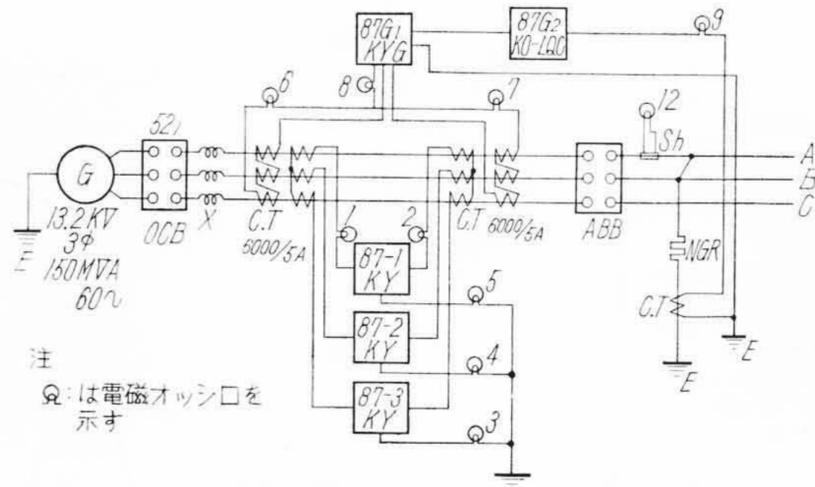
6. 保護装置

調相機の故障発生に際しては機器の迅速なる保護と、系統に与える擾乱を局限するために保護装置は高性能の継電器を採用した。

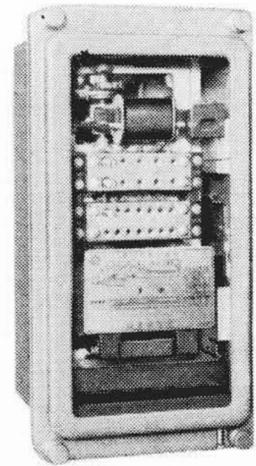
6.1 短絡および接地保護

調相機は固定子巻線を1ターン線輪の構造としているため層間短絡はないので、相間短絡保護としてKY形高速度比率差動電流継電器を使用した。KY形継電器は誘導環形で直流分による影響を少なくして外部短絡による誤動作を防止し、内部故障のときのみ比率差動特性にて高速度動作する高感度で選択性の高いものである。

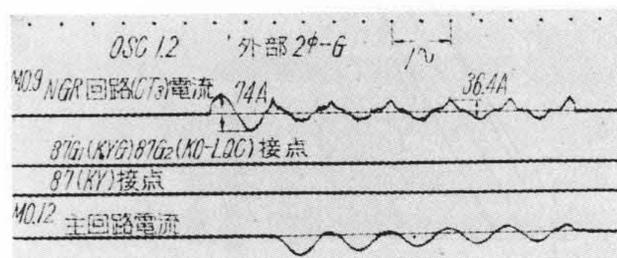
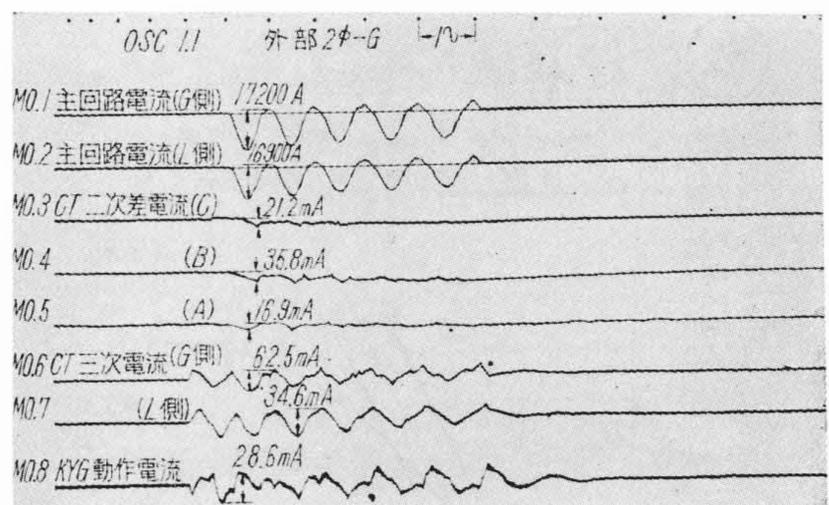
また、中性点は89Ωの抵抗器で接地し、地絡故障時の最大電流は100Aであるが、接地保護にはKYG形高速度接地継電器を採用した。KYG形継電器は誘導環形で地絡時の中性点接地電流と巻線両側のCT三次間の零相差電流を利用して、外部接地のときには抑制トルクを出し、内部接地のときのみ高感度で動作する。KYG形継電器の静特性は、本機に使用する6,000/5Aの変流器と組合せて95%の感度を示している。また150MVA短



第16図 調相機短絡、接地保護継電器試験回路



第18図 KE形界磁喪失継電器



第17図 調相機短絡、接地保護継電器試験オシログラム

絡発電機を使用して外部2線接地故障を発生せしめ、調相機定格電流の約600%（現地で起りうる最大短絡電流の約1.7倍）においても外部故障で誤動作のないことを確めた。この場合発電機の短絡電流波形は第18図に示すように100%直流分を含むようにし、かつ、発電機と調相機の減衰時定数を合致せしめるためにCT二次側に抵抗を挿入して、実系統で起りうる最もきびしい試験条件を選んだ。

第16、17図はそれぞれ上記試験回路および試験時のオシログラムを示す。

6.2 界磁喪失保護

調相機が80MVAという大容量のため、万一界磁喪失事故が発生すると系統に大きな擾乱を与えるのみならず、調相機は焼損するおそれがある。これに対して界磁

電流の量自体で動作するものとせず、界磁喪失時の継電器から見た調相機のインピーダンス変化を検出するKE形オフセット・インピーダンス継電器を適用し、調相機としての運転限度を超過したとき高感度でこれを検出し保護を行うようにした。第18図は本継電器を示す。

以上のほか、同期はずれ保護には同期はずれ時の電力の反転を利用して検出するKSG形同期はずれ継電器、後備保護には単なる過電流特性のみでなく、インピーダンス特性を加味した電圧抑制付IOV形過電流継電器、軸受過熱保護にはサーチコイルの抵抗変化によるブリッジ電流変化を利用したDT形温度継電器などを使用し保護に万全を期している。

7. 工場試験

工場試験は調相機セットを試験用架台の上に完全に組立てて、各種性能試験を行い当初において計画した性能を完全に満足することを確認した。

無励磁における遅相容量は約67,000 kVAであり、短絡比は0.92で、ともに保証値の55,000 kVAおよび0.85に対して十分な余裕がある。

調相機の各損失は分離して測定されたが、補機損失をも含む全損失は、水素圧力2 kg/cm²、進相80,000 kVAのとき保証値よりも約17%、遅相55,000 kVAのとき約11%といずれも十分に下まわっている。

HTDを使用して励磁機電圧上昇試験も実施したが、電圧上昇率は16,000 V/s、頂上電圧は510 Vであった。

温度上昇試験は等価負荷法によって、空気冷却の場合および水素冷却の場合について施行されたが、いずれの場合にも各部の温度上昇値は保証値に対して十分の余裕をもっていることが示された。

試運転時の各軸受における振動はいずれも僅少で、気

密ケーシング外からは感知できぬ程度であった。また油もれも全然見られず良好な運転結果をえた。

起動、位相調整、制動停止などの特性についても試験されたが、起動および制動時間はそれぞれ約2.8分および約2.6分であり、また、空気運転および水素圧力0.05 kg/cm²運転の場合の位相差角は約3°30'で、現在計画されている制御方式で十分なることを確認した。

はずみ車効果(GD²)測定の結果は、起動用電動機および励磁機を含めて222 t-m²であった。

8. 結 言

以上電源開発株式会社南川越変電所納、80,000 kVA水素冷却同期調相機の構造、性能、特長および制御方式について述べた。日立製作所では、過去に電源開発株式会社名古屋変電所納45,000 kVA水素冷却同期調相機を初め幾多の同期調相機を製作し、また多数の大容量タービン発電機に水素冷却方式を採用して良好な成果を収めて今日に至った。本機の完成に当っては、こうした輝かしい成果と豊富な経験が遺憾なく発揮されたことはいうまでもなく、世界的な記録品が短期間に完成されて、わが国電機製造業界のために万丈の気をはいたものとして自負する次第である。本機製作の貴重な体験により、また日進月歩の材料、設計および製造技術をもってすればさらに大きな容量の機械を製作するも可能である。

調相設備については、機器の選定、電力用蓄電器との比較あるいは併置、制御方式などについて論ずべき問題もあるがこれらについては稿を改めて述べたい。

最後に本同期調相機の製作に当り、幾多の新しい方式を積極的に取り入れることを支持され、終始御指導を賜った電源開発株式会社関係者各位に深甚の謝意を表する次第である。

日立評論別冊 No. 32 「整流器特集号」 昭和34年10月20日発行予定

目 次

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| ◎整流器の動向 | ◎制御極付シリコン整流器による直流定電圧装置 |
| ◎整流器用ゲルマニウムおよびシリコン単結晶の諸問題 | ◎単基水銀整流器による直流電動機の可逆運転 |
| ◎電力用シリコン整流器素子の問題点 | ◎各種産業への水銀整流器の応用 |
| ◎電力用半導体整流素子の電気的特性の試験法 | ◎交流車両用エクサイトロン整流器とその応用 |
| ◎電気化学工業用電流シリコンおよびゲルマニウム整流器 | ◎水銀整流器の性能 |
| ◎電鉄用シリコン整流器とその保護方式 | ◎単相自励式インバータ |
| ◎交直両用電車でシリコン整流器 | ◎最近の直流変電所制御装置 |
| ◎大阪ガス納2,350 kW同期電動機励磁用半導体整流器 | ◎水銀周波数変換装置の運転特性 |
| | ◎風冷式高電圧水銀整流器 |
| | ◎電力用整流器の取扱いと保守の実際 |

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1丁目4番地 振替口座東京 71824 番
取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地 振替口座東京 20018 番

