

# 調速機の事故とその対策

鯨 澤 秀 夫\*

## Faults of Hydraulic Turbine Governors and their Remedy

By Hideo Ebisawa  
Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

### Abstract

In view of the vitally important role which the governor has to play in the operation of a hydraulic turbine and a generator unit, its function is required to be steady and accurate in every respect.

Faults of governors generally encountered with are;-

- 1) Jumping of the control valve
- 2) Racing phenomena
- 3) Hunting phenomena
- 4) Vibration of the speeder
- 5) Disorders in the working of the control valve
- 6) Disorders in the working of the return mechanism
- 7) Failure in the governing function

In order to remedy any of these faults, the causes have to be investigated prior to inspection and repair. Generally the Causes are multiple, so the investigations should be made one by one.

Some troubles are attributable to the construction of the governor. It is, therefore, important in the manufacture of governors to apply precise processing as well as using selected materials of high strength or wear-resisting character as the case might require, if the governor is to be used for a long year period without any deterioration in its performance.

### 〔Ⅰ〕 緒 言

原動機を速度を自動制御するのが調速機である以上調速機は其の目的を達する様に、負荷の変動による速度の変化に對して鋭敏に動作して其の速度を確實に一定の範囲内に制御する必要がある。最近の調速機はこれに加えて起動装置や負荷制限装置其の他諸保護装置等を装備しているので段々複雑になつて來たことゝ、開放型より密閉型に移りつゝあることが取扱う者に何となく手を下し難いと云う様な觀念を植えつける様である。従つて保守に當る人は調速機の作用と機構を十分に熟知する必要がある。

\* 日立製作所日立工場

あり、又故障を生じた場合には原因が何處にあるかを一つ一つ追求して十分に調査検討をなす様にしなければならない。調速機は言わば原動機の生命とも言うべきものであるから其の動作は鋭敏にして而も絶対確實でなければならぬ。

茲に水車調速機に關する事故の種類と其の対策に就いて述べることにする。

### 〔Ⅱ〕 事故の種類と対策

#### 1. 配壓弁のジャンピング

調速機の配壓弁のパイロットバルブが振動的に上下動する場合をジャンピングと言ひこれが微動的で振幅の

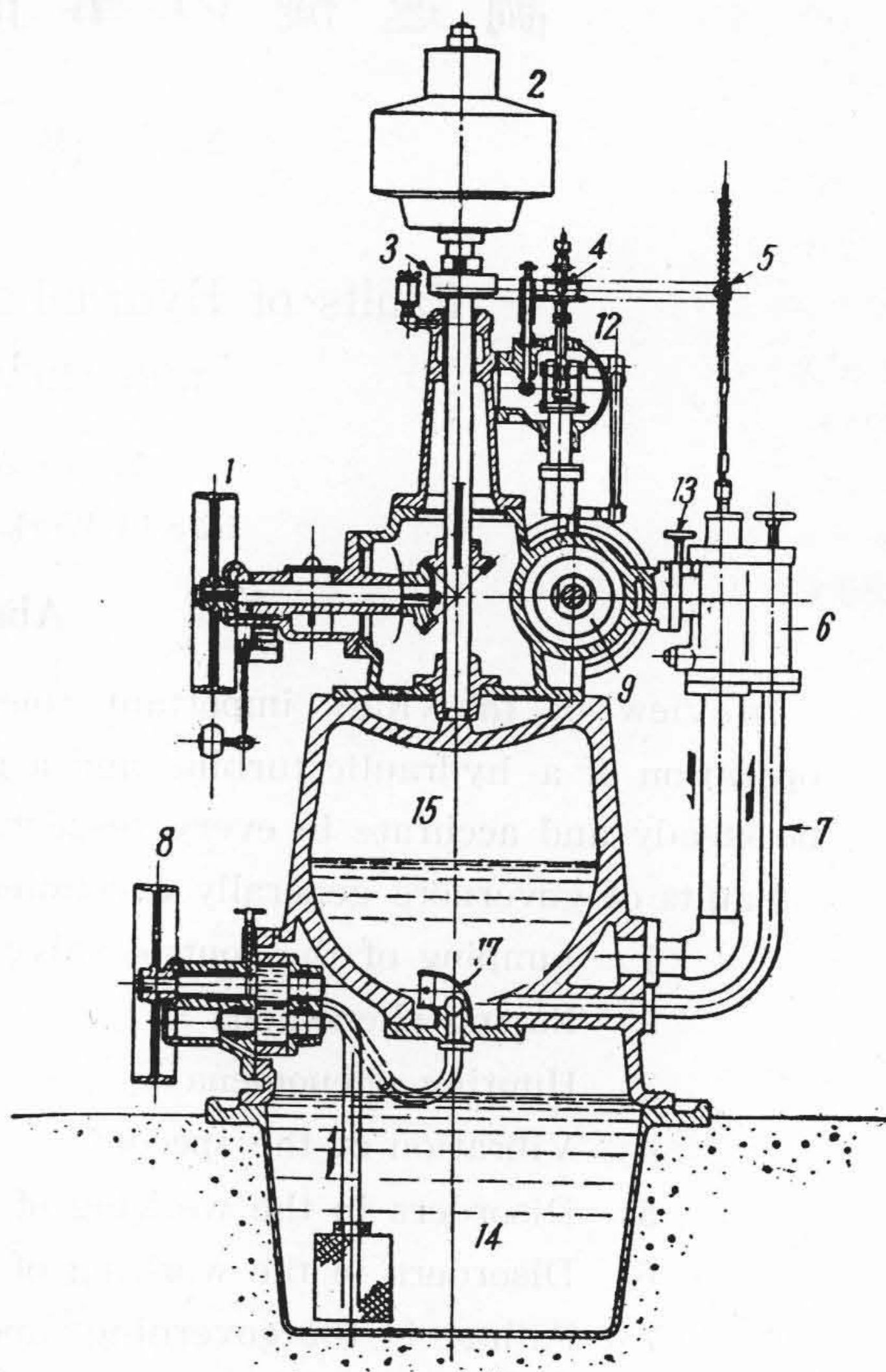


小さい時にはパイロットバルブ又はメインバルブの動きだけに止まるが、これが大きくなると配圧弁のラップを切つてサーボモータまで動く様になる。ジャンピングもパイロットバルブが僅かに動いている程度ならば何等差支えなく、寧ろ餘り静止し過ぎるよりは微動している方が摺動面が圓滑になつて良い位である。然しこれが大きくなつてサーボモータまでが、刻動する様になると、大きな油壓力によつてガイドベーン操作機構上に激動を與えて、サーボモータからガイドベーンに至る間のピン類を損耗せしめたり、水壓上昇を生ぜしめるとか、壓油を消費せしめて壓油槽の油壓が保持出来ないとか、油温を上昇せしめて排油漏油を益々増大せしめる等の非常な危険状態を惹起することとなる。尙又この様な調速機では同期並列の操作もむづかしく、運轉中の發電機出力も不安定である。

ジャンピングの原因を挙げると次の様である。

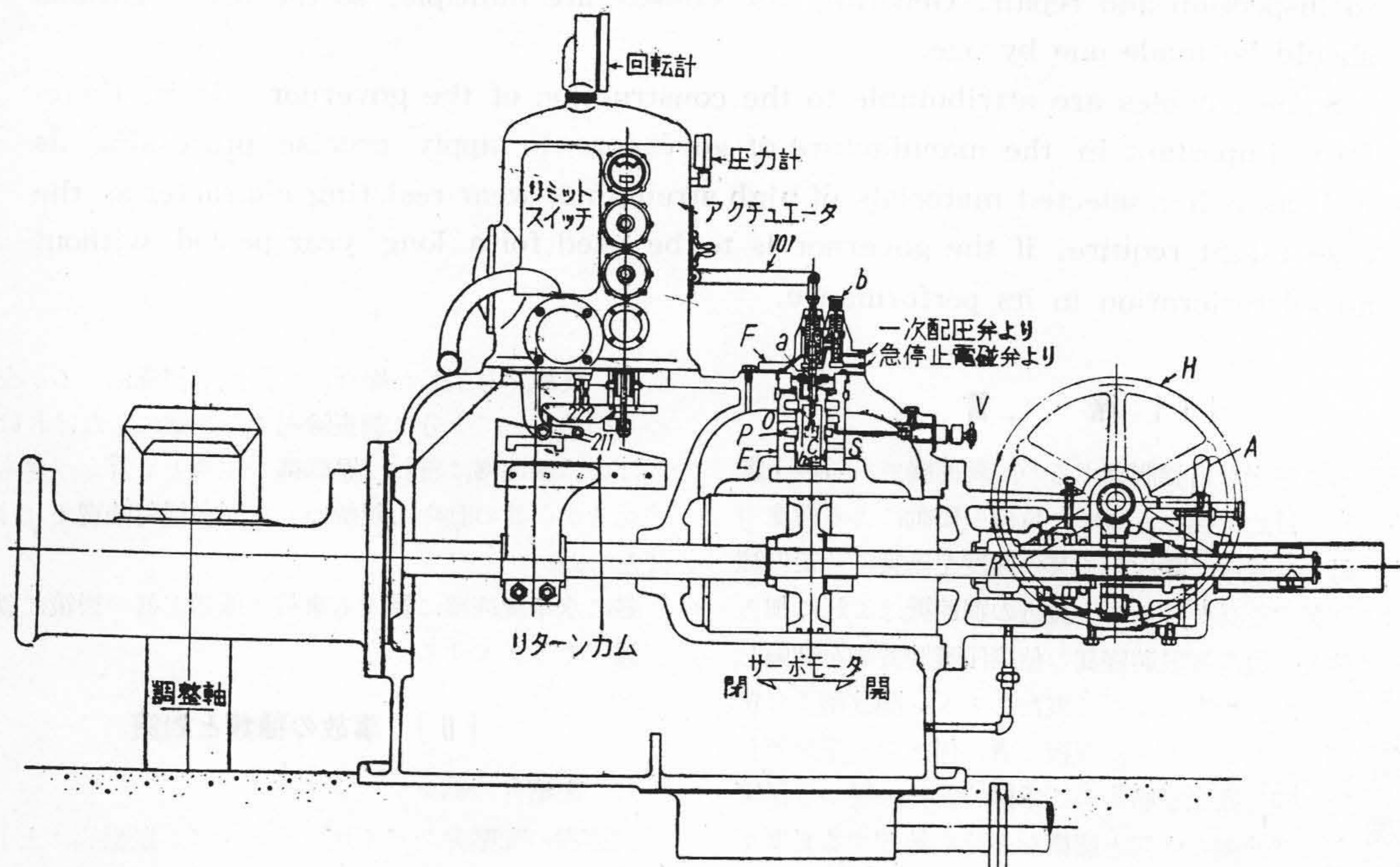
ジャンピングの原因

- (a) ベルトプーリーの振れ(偏心)
- (b) // // の軸の曲り
- (c) スピーダー軸のスラストメタルの不良
- (d) ベルトが重すぎて振動するもの



第 1 圖 (右) 日立開放型 #30 號調速機組立圖

Fig. 1 (Righth) Cross Section of Hitachi Non-Enclosed Type Governor No. 30.



第 2 圖 日立密閉型 #60 號調速機組立圖

Fig. 2 Assembly Drawing of Hitachi Enclosed Type Governor No. 60.

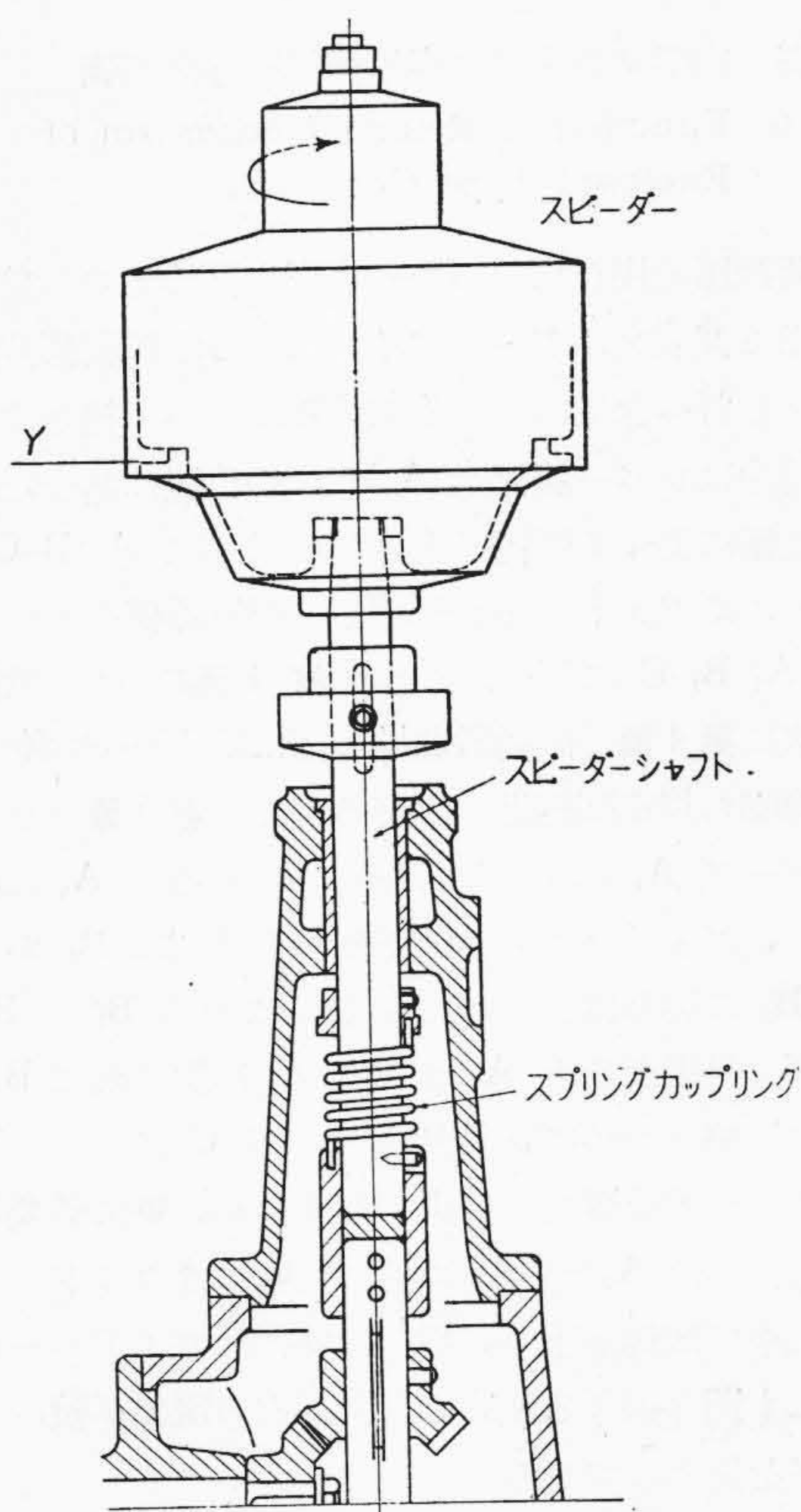


## (e) 歯車の噛合不良

(歯の當りが一様であれば少々磨耗していても差支えない)

## (f) スピーダーの振れ

ジャンピングの原因は大體以上の様なものであるが、ジャンピングを止めるにはこれ等の原因を無くすることが先決であるが、それでも尙完全でない場合には第3圖の如くスピーダー軸をスプリングカップリング式とすることによつて、例えばベルト又は歯車等から来る僅かなショックは完全に除去することが出来る。最近數カ所の発電所に於て第3圖の方式を実施の結果は頗る好調になった。



第3圖 ジャンピング防止装置  
Fig. 3 A Device to Prevent Jumping.

## 2. レーシング現象

レーシングとはサーボモータが或る範囲を動搖的に開又は閉方向に往復動する場合を言い、この往復動の周期は數秒毎に動くもの、或いは數分毎に動くもの等種々の現象があるが、例えば水車発電機を並列に入れる場合に不具合な調速機では水車の回轉が落付かずガイドベーンが開いたり閉つたりしている。これを更に仔細に見ると規定回轉より相當上つてからガイドベーンを閉じ、而もガイドベーンは豫定位置よりも閉じすぎるため回轉は規

定値よりも下つてしまい、次にはガイバードンが開き過ぎまた閉じ過ぎてこれを繰り返す。この様な現象をレーシングと言っている。この原因は

- a. 配壓弁 (パイロットバルブ又はメインバルブ) のコジレ又は吸着きのある場合
- b. 配壓弁のラップ過大の場合
- c. サーボモータピストンにコジレのある場合
- d. スピーダーの感度不良
- e. スピーダーから配壓弁、サーボモータ及び復原機構間のピン、キー及び接手等に弛みやコジレのある場合
- f. ダッシュポットタイムの不良及びダッシュポットの摺り合せ不良
- g. ダッシュポットの針弁の位置不良

等が挙げられる。

a は配壓弁のパイロットバルブ又はメインバルブは工作上は眞圓の筈であるが實際上では幾分偏心していたりマクレがあつたり或いは僅か曲つたりしていることが大きく影響して、無壓の状態ではパイロットバルブは指先で軽く動く程度の摺り合せになつていても油壓を通じると非常に重くなることがある。この不平衡力はスプリングバランスによつて上下動に要する力を計ればこの差がわかるが意外に大きい場合がある。若し實測の結果配壓弁に原因があつたならばそれ等を充分に修理する必要がある。

b はパイロットバルブのラップ寸法が大きかつたり、逆にマイナス寸法が大きかつたりすると、回轉の變化によつてスピーダーが動き、配壓弁が僅か動いてもサーボモータが動作するに至らない。これには各社に於て定めたラップ寸法に加工する必要がある。

c はサーボモータのピストンには一般にパッキングを使用せず、シリンダーとピストンとは摺り合せによつて壓油が殆んど漏れない様にするのが普通であるから工作も嚴密を要する。従て何れか眞圓でなかつたりキズがあるとか、シリンダーカバーを片締めしてピストンロッドやクロスヘッドが片當りしている場合等があるからこれ等の原因を除く必要がある。

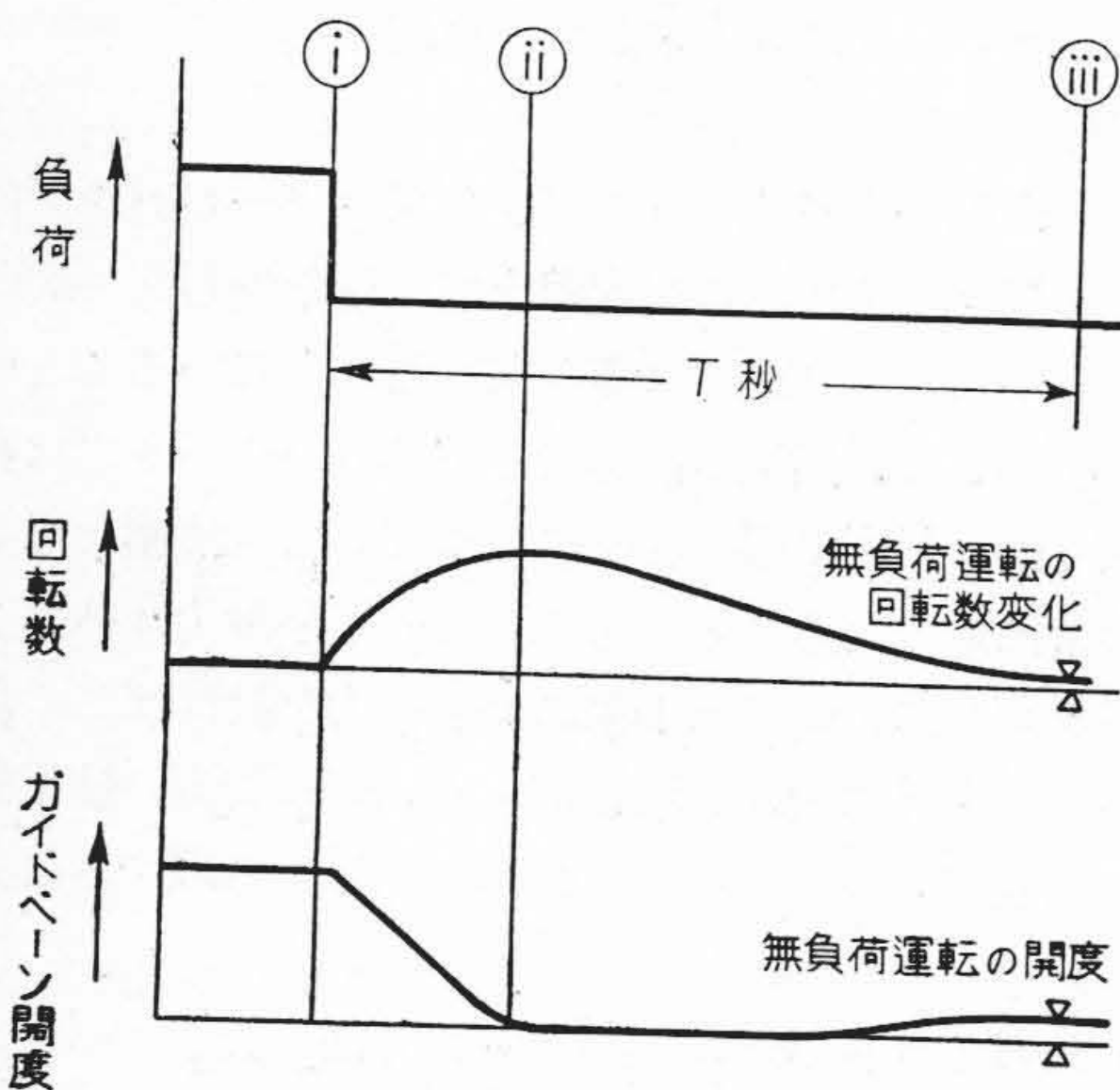
d は水車の回轉の變化に對してスピーダー或いはスライデングスリーブが鋭敏に動作しない場合であつて、この原因となるものは、スピーダースプリングの性能不良 (特性が變つた場合)、スプリングが側壁に當つて有効にスプリングの役をなさない時、ナイフエッジ又はピン類の磨耗及びスライデングスリーブが損耗したこと等により回轉の變化が完全に配壓弁に傳わらない場合があるのでこれ等を直す必要がある。

e は永年使用中に機構中の處々に弛みを生じたり、ジ



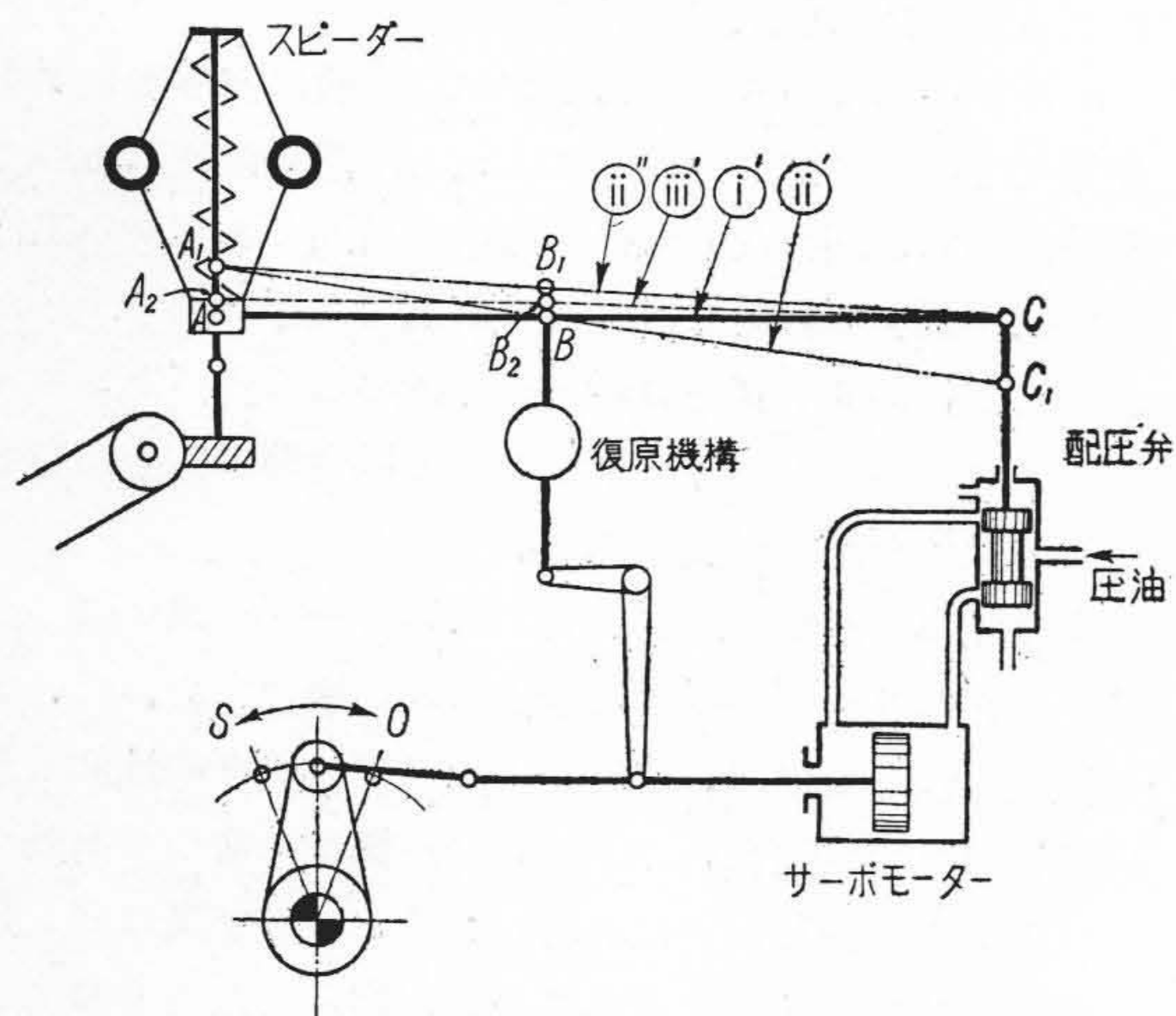
ヤンピングが甚だしい爲めにピン類が磨耗したり弛みを生じたり、特にレバーのキーの弛みや復原機構中の接手の弛み等仔細に調べると数カ所あることがあり、これ等が重なつて相當影響するのである。

f のダッシュポットタイムは小型のもので約 15 秒、大容量のもので 30 秒位とすべきであるが、その理由を第 4 圖について説明すると、負荷遮断の場合には水車の回轉數が上り、それによつてガイドベーンが閉じるが一旦上昇した回轉が規定回轉までに戻るには、水車發電機の有する慣性能率によつて多少の相違はあるが、



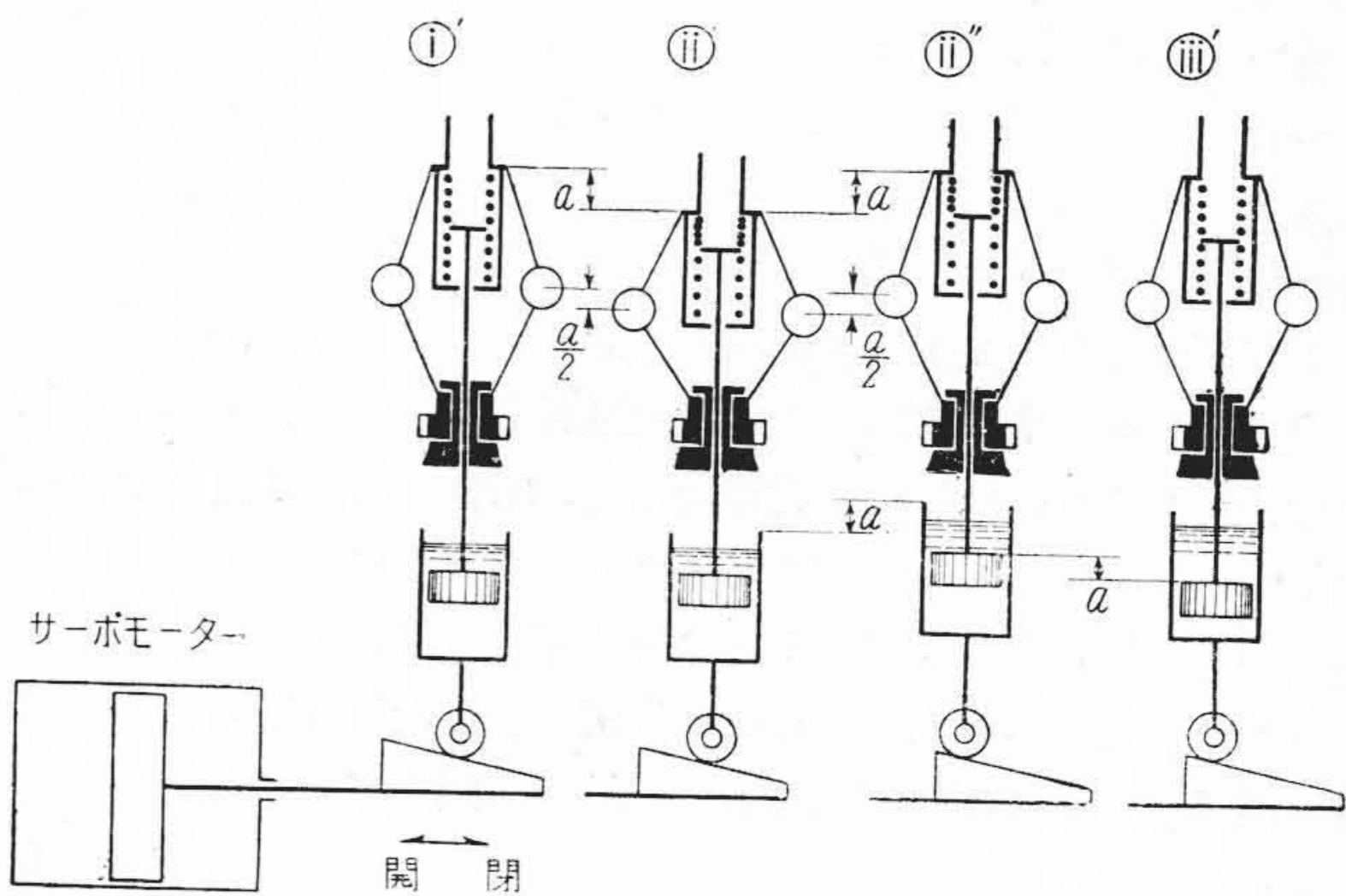
第 4 圖 負荷遮断時の速度變化曲線

Fig. 4 Speed Variation Curve at Load Rejection.



第 5 圖 調速機、復原機構骨子圖

Fig. 5 Schematic Drawing of Governor Return Mechanism.



第 6 圖 密閉型調速機の復原機構動作説明圖

Fig. 6 Function of Return Mechanism of Enclosed Type Governor.

全負荷遮断の場合には 15~30 秒を要するのが普通である。即ちダッシュポットタイムはこの回轉復舊時間と略一致せしむべきである。尙第 5 圖について補足すると負荷運転中はレバー關係が A-B-C の位置にあつたものが負荷遮断によつて回轉が上昇しレバーは  $A_1-B-C_1$  となり、ためにガイドベーンが閉じて復原機構によつてレバーは  $A_1-B_1-C$  に戻る。これが第 4 圖の ii の状態である。次に第 4 圖の回轉數曲線の様に約 15~30 秒後に iii の状態即ち規定回轉近くに戻るので、第 5 圖スライデングスリーブ  $A_1$  はその時間後に A の近く  $A_2$  に戻るであり、ダッシュポットは丁度その時間に  $B_1$  から B の近く  $B_2$  に戻れば良いのである。この時  $B_1$  が  $B_2$  に戻る時間が早過ぎると  $A_1$  が未だ  $A_2$  に戻る前に  $B_1$  が  $B_2$  に戻つて終うために、配壓弁は一旦 C に戻つてサーボモーターが閉位置で一時止つたものが、更に必要以上に閉じるために  $A_1$  が  $A_2$  に戻つた頃にはガイドベーンが閉じ過ぎて回轉が下り、爲めに次にはガイドベーンを開きそれも開き過ぎる傾向となり、この現象が続いてレーシングを起すのである。

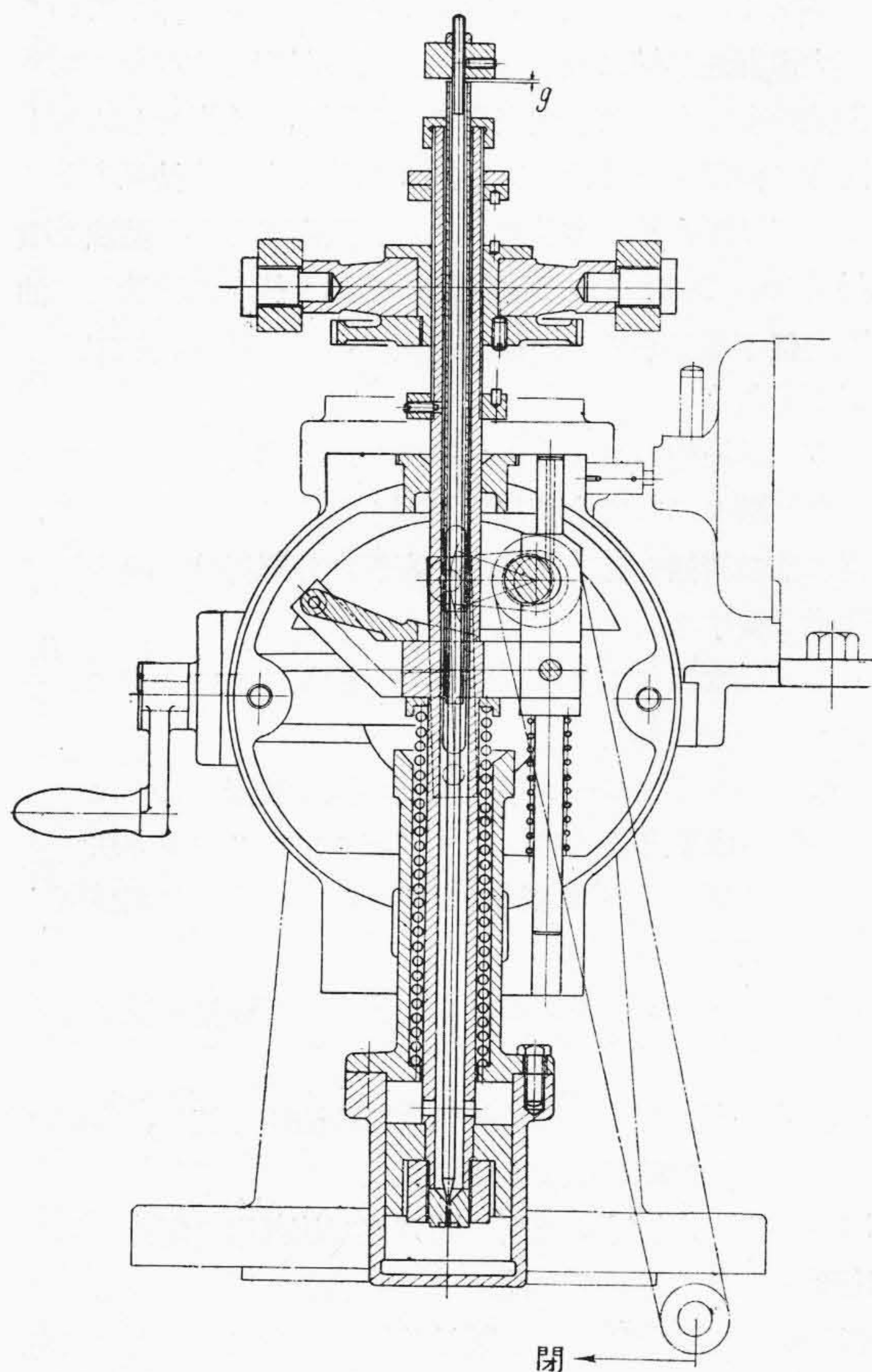
第 6 圖日立密閉型調速機のスピーダーの様にスピーダーの下部にダッシュポットのある式のものには第 4 圖 i の状態では i' 圖の様にスプリングが平均した位置にあり、ii の状態では回轉が上つているので ii' 圖の如くスピーダーが開いて上スプリングを壓縮した形となる。この時ガイドベーンが閉鎖して復原機構によつてダッシュポットを押上げスピーダーも共に正常回轉の位置まで戻されるが、この時は上スプリングが壓縮されたまゝでスピーダーの位置が矯正されているので、第 4 圖 iii の状態即ち規定回轉に復した時には iii' 圖の状態に復することになるべきで、ダッシュポットタイムは前記と同様にこの



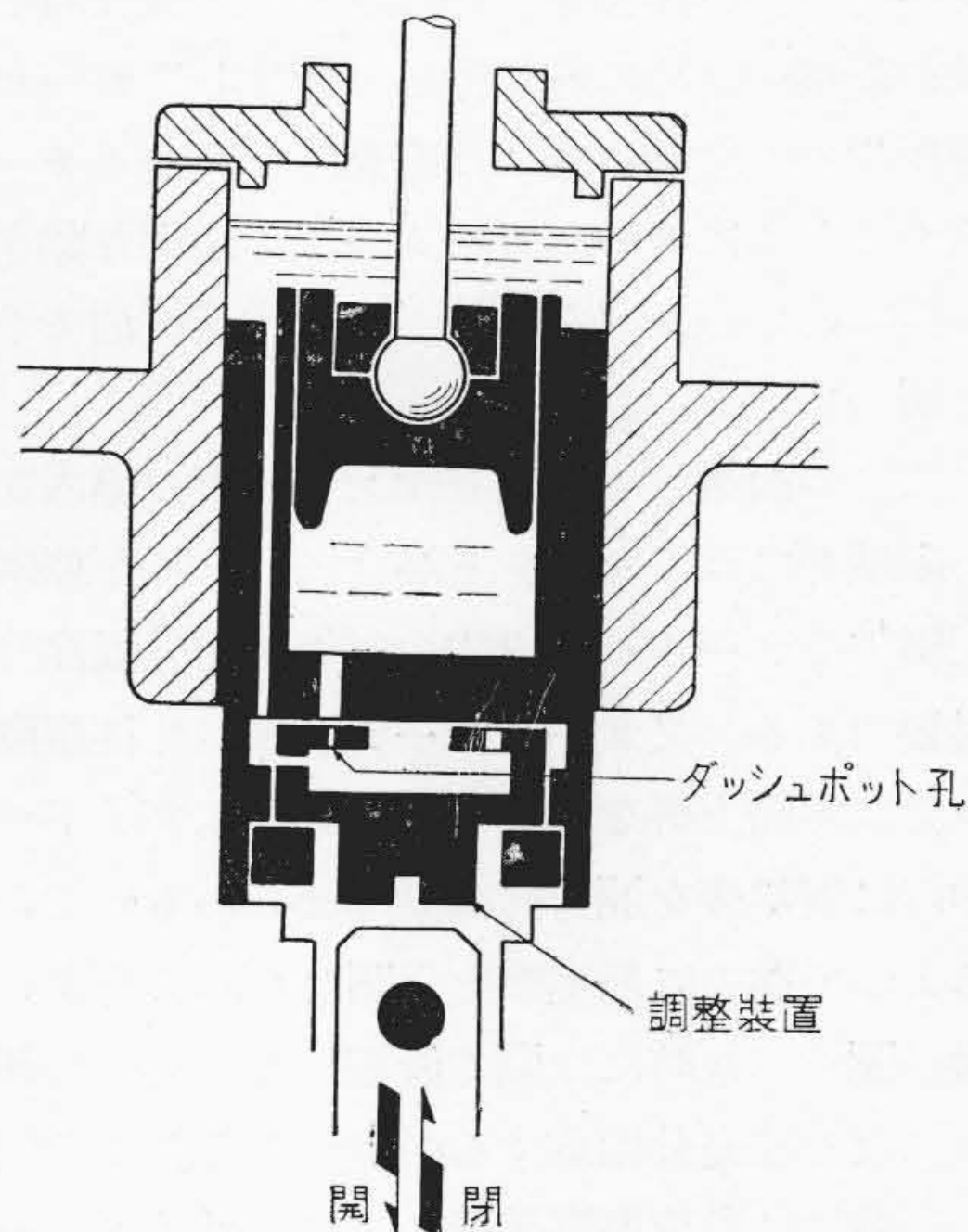
様な根據で定めるべきである。

實際運轉上ダッシュポットタイムが 10 秒以下の短い場合にはレーシングを起し易く、長い時には規定回転に落着くまでの時間が長引くがレーシングを起さない。所謂ガバーニングタイムが長くなる。発電所によつてはダッシュポットを數年間分解手入れをしない様な所もあるが、この様な場合ダッシュポットに油が僅かしか入っていないかつたり、又油滓やゴミのため時間が不調のものや、ダッシュポットピストンが片當りしているものを見受けるが、ダッシュポット内は清掃して常に油が充滿していることが必要である。尚油は何時でも取替え得る同質の綺麗なものを用いることとし、種々な油を混合しない方がよい。特殊のものを使うまでもなくタービン油で差支えない。

g はダッシュポットの時間の調整には第 7 圖の如き開放型調速機の場合には、ダッシュポットピストンの孔径を加減することになるので、分解の上加工せねばならな



第 7 圖 開放型調速機用二重復原機構組立圖  
Fig. 7 Section Through Double Return Mechanism of Non-Enclosed Type Governor.



第 8 圖 密閉型調速機用ダッシュポット  
Fig. 8 Dash Pot of Enclosed Type Governor.

いが第 8 圖の如き密閉型調速機の場合には 0.6~1.6 φ 孔が數個あり運轉中でも簡単に調整し得る構造となつてゐる。

第 7 圖に示す開放型調速機のダッシュポット孔と針弁との關係位置は二重復原機構が中正位置に戻るまでは針弁の尖端がダッシュポット孔を開いており、丁度中正位置に戻つた時にダッシュポット孔を針弁の先で塞ぐことにするので、その關係が悪くて途中で孔を塞いだり中正位置に戻つても孔を塞がない様な場合には、針弁の頭部にあるストッパーの位置を加減する必要がある。即ち復原動作が完了した場合には g は 0.1~0.2 耗程度とすべきである。

又水位調整機を使用せる場合に屢々レーシングして困ることがあるが、この原因は水位調整機の不具合即ち水位の變化に對する應動不良、機構中の摩擦やゆるみの爲めの應動不良、ダッシュポットの不良等によるものであるが、尙調速機配壓弁の動作不良に因る場合がある。

### 3. ハンチング現象

ハンチングと言う言葉は從來レーシングと混用したり稍々曖昧な言い表わし方であつた様に思われるし、又正確な定義もなかつた様であるが、言葉の使い分けから考えてこれをはつきり區別するとすれば、レーシングはサーボモータが緩慢に稍々定期的に往復動する場合を言いこれに對してハンチングはサーボモータがもつと敏活に往復動する場合を言う。又その周期は不規則な場合もある。

配壓弁のジャンピングが甚だしい場合には、それに連



れてサーボモータが急激な往復動を起す様な時とか、送電系統の動揺のために〜が激しく變化してサーボモータが開閉動作をなす時、或いは配壓弁やサーボモータに空気が入つたためにサーボモータが不規則な動きをなす時等の様に、レーシングと較べて動作が敏活で不規則なものを稱している。

従つてこの対策としてはジャンピングの原因を取除くこと、配壓弁にコジレのある場合にはそれを修理すること、配壓弁やサーボモータ内の空気を充分取除く等の注意が必要である。又サーボモータが激しく往復動することは異常な水壓上昇を起さしめ、或いはガイドベーンの開動作毎に制壓機を開方向に動作せしめるので、数回の動作によつて遂に制壓機を全開せしめてしまい、更に制壓機が開くべき時には開く餘裕がなくなつて甚だ危険なことになる故充分留意する必要がある。この様な動揺の激しい時には負荷制限装置によつてガイドベーンの開きを制限してしまうことも一方法である。

#### 4. スピーダーの振れ

第1圖の如き開放型調速機に於てはスピーダーが相當振れているのを見受けることがあるが、其の原因は

- a. フライボールのアンバランス又はその取付位置の狂い(その狂いが非常に僅かでも大きな振れとなる)
- b. スピーダーシャフトの曲り
- c. スピーダーのケースとシャフトとの垂直不良
- d. 軸受の磨耗
- e. スピーダーシャフトのスラスト軸受の不良
- f. スピーダーシャフトのカップリングのガタ

等が挙げられる。これ等は何れも工場に於て充分試験をして發送するので、若し異常が起きたとすれば

- a. フライボールの取付位置を合マークに合せて修正すること
- b. は運搬の途中で曲げたとか或いは軸受の焼損によつて曲げたこと等によるのでこれを修理すること。
- c. はスピーダーシャフトを再製する場合に特に注意すべき事であるが、第3圖のスピーダーシャフトとスピーダーケースの Y 面との垂直度が狂つていると、シャフトの回轉に對して頭が振れるのは當然でありシャフト上部のテーバーの部分の作業はシャフトとケースを取付けて Y 面が正確に垂直となることが必要である。

d. e. f. は永年使用中に磨耗が甚だしくなり、スピーダーが軸受からオーバーハングして大きな重量を支えているので、軸受も磨耗し易いし又振れも目立つのである。この様な場合軸受を再製することは勿論であり、スラストメタルの磨耗又はカップリングの弛み等の場合には夫々取替え又は加工する必要がある。運轉中に注意すべきは軸受及びスライデングスリーブには常時給油を怠

らぬ様に僅かづゝでも絶えず給油すべきである。給油方法にはオイルカップの方法と壓油を絞つて滴下せしめる方法とある。

#### 5. 配壓弁

配壓弁の主なる故障又は事故としては

- a. ラップの不良、過小又は過大
- b. 摺り合せ部が磨耗のため漏油過大となりたるもの
- c. 油中にゴミやボロ混入等による動作不良
- d. 配壓弁が曲つたり、片當りしたり、キズ等のために吸着をなしたり動作不圓滑のもの
- e. ガイドベーン閉鎖時間の調整用絞り装置の不良等が挙げられる。

a. はパイロットバルブとメーンバルブの両方にあるが、永年使用中に油中のゴミや砂等のために角が丸くなつて必要なラップ寸法が不足となつたもの。或いは元々ラップ過大なもの。

b. は摺り合せ部が非常に磨耗して漏油が相當多いものがある。この漏油の許容量は各社で規定を作つているが大體漏油が線に連續して流れない程度とすべきであり漏油の多いものは丁度安全弁から壓油を吐出せしめると同様に油温を上昇せしめ、益々漏油量を増す結果となりひいては操作油を劣化せしめる。又配壓弁から壓油を噴出せしめておくことは壓油槽の壓油を徒らに消費して油壓を低下せしめるので甚だ危険であり。是非共加工する必要がある。

c. は油中のゴミやボロ等のため配壓弁の役をなさなくなり應々にして大事故の原因となることがあるので、常に油の清掃を行うと共に、配管の分解掃除の場合等に注意を要する。

d. は當然加工せねばならぬ。前記にもある様にレーシングの原因となる。

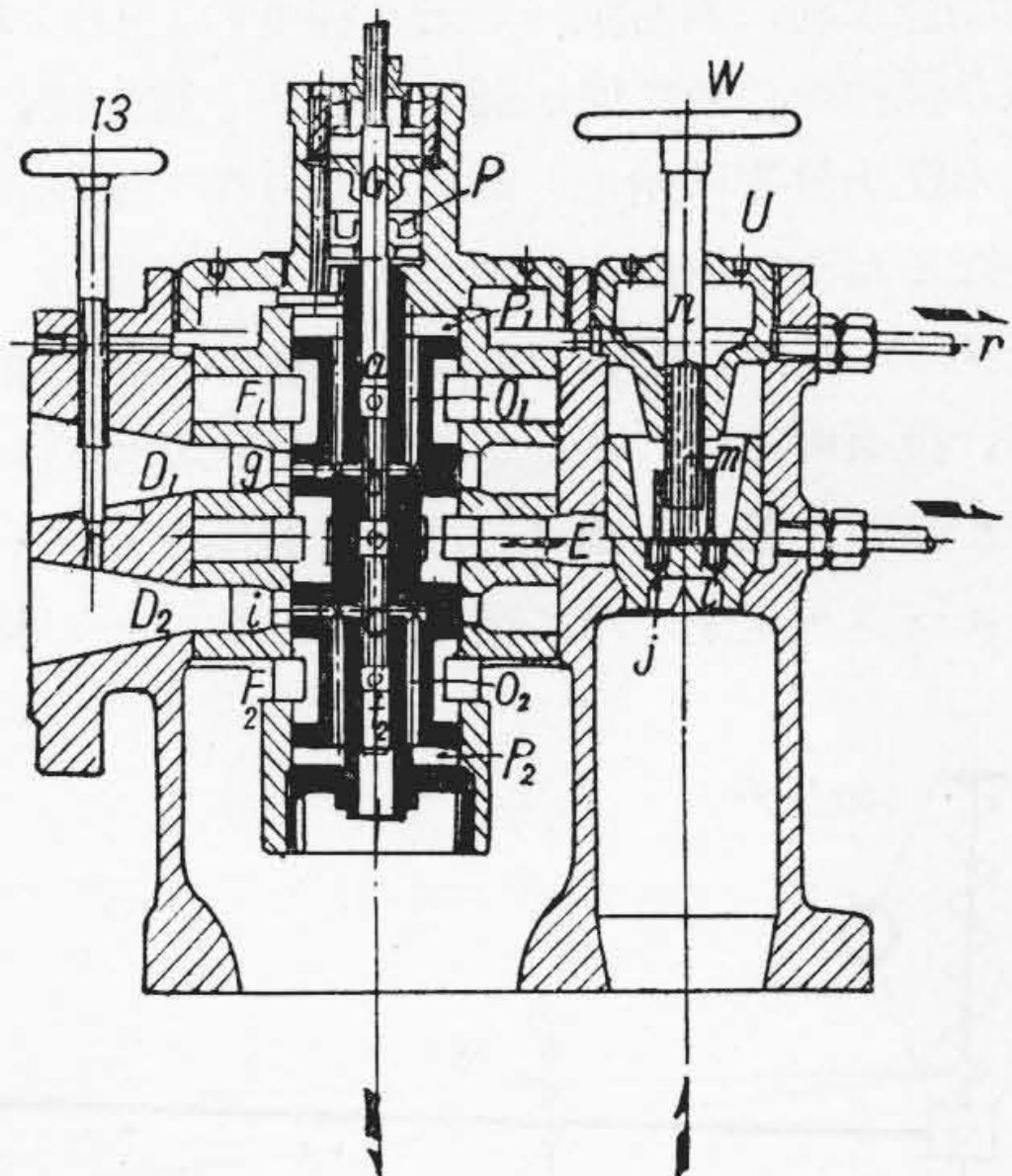
e. のガイドベーン閉鎖時間の絞り装置としては

- (イ) 配壓弁の入口ストップバルブのリフト寸法でバルブからの通過油量を決めるもの或いは調整板で絞るもの
- (ロ) メーンバルブのリフトによつて油量を決めるもの

(ハ) 配壓弁の入口で絞らずに排油側で絞り、押側には全油壓がかかる様にしたもの

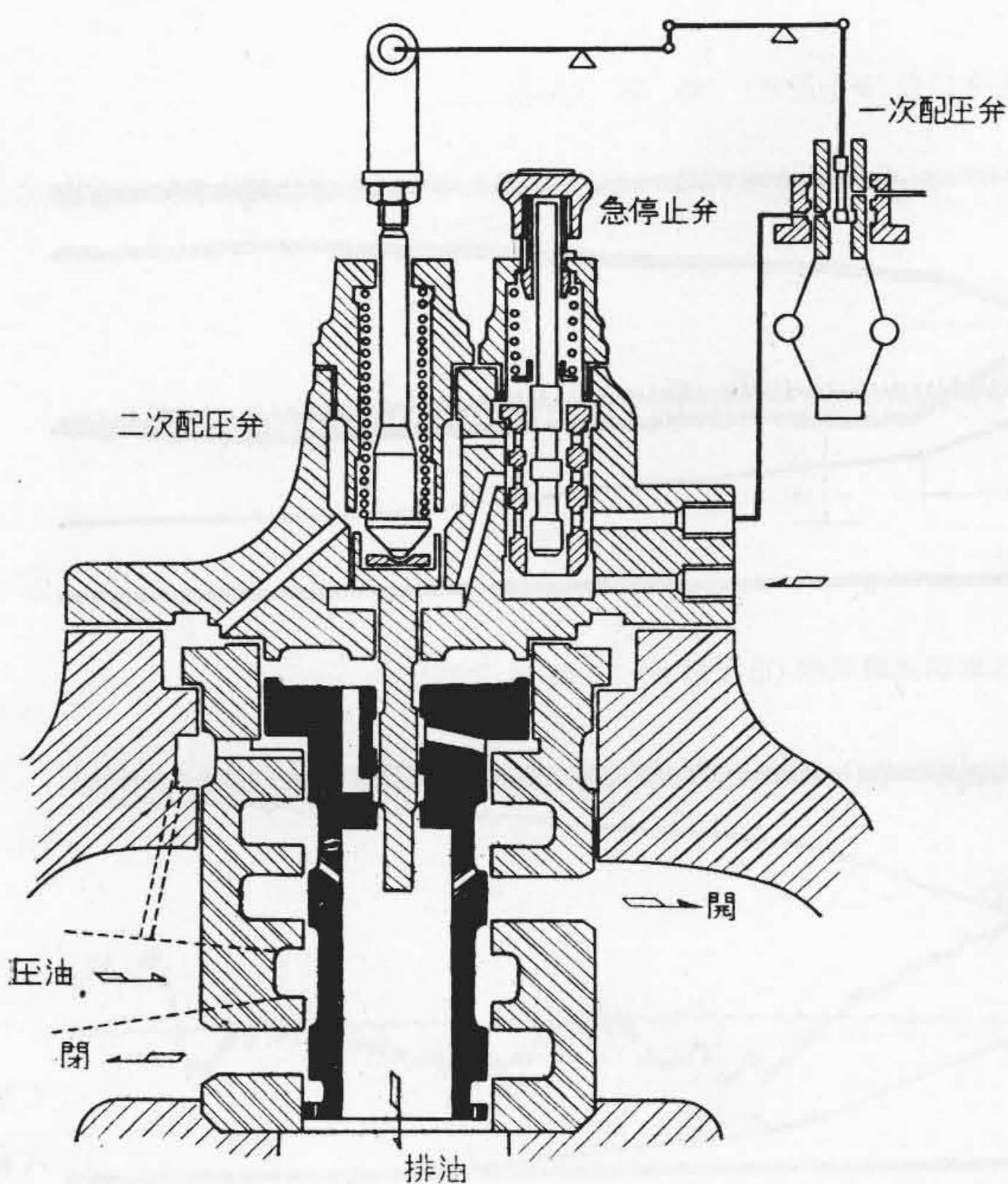
等があるが、(イ)は從來の開放型調速機用の構造であり配壓弁入口のバルブの開きで通過油量が決められるので若し誤つて開き過ぎると閉鎖時間が非常に早くなつて危険であり、開きが足りないと逆に長くなる。(ロ)はA社調速機の特徴で配壓弁がマイナスラップになつてゐるの配壓弁が中正位置にある場合には壓油は開閉兩側に通じており、配壓弁が僅かりフトすると一方へのみ通じる





第9圖 開放型調速機用配圧弁  
Fig. 9 Control Valve of Non-Enclosed Type Governor.

様になる。又閉鎖時間は配圧弁のリフトで調整し約2秒程度しか動かない。従つて速度の變化が僅かでリフトが少ない場合には開閉動作の遅いことが他のものよりも著しい。(ハ)は(イ)の改良型であり、密閉型調速機の場合にはこの構造を採用している。本構造とすると開閉の動作時間を各々任意に調節することが出来る。



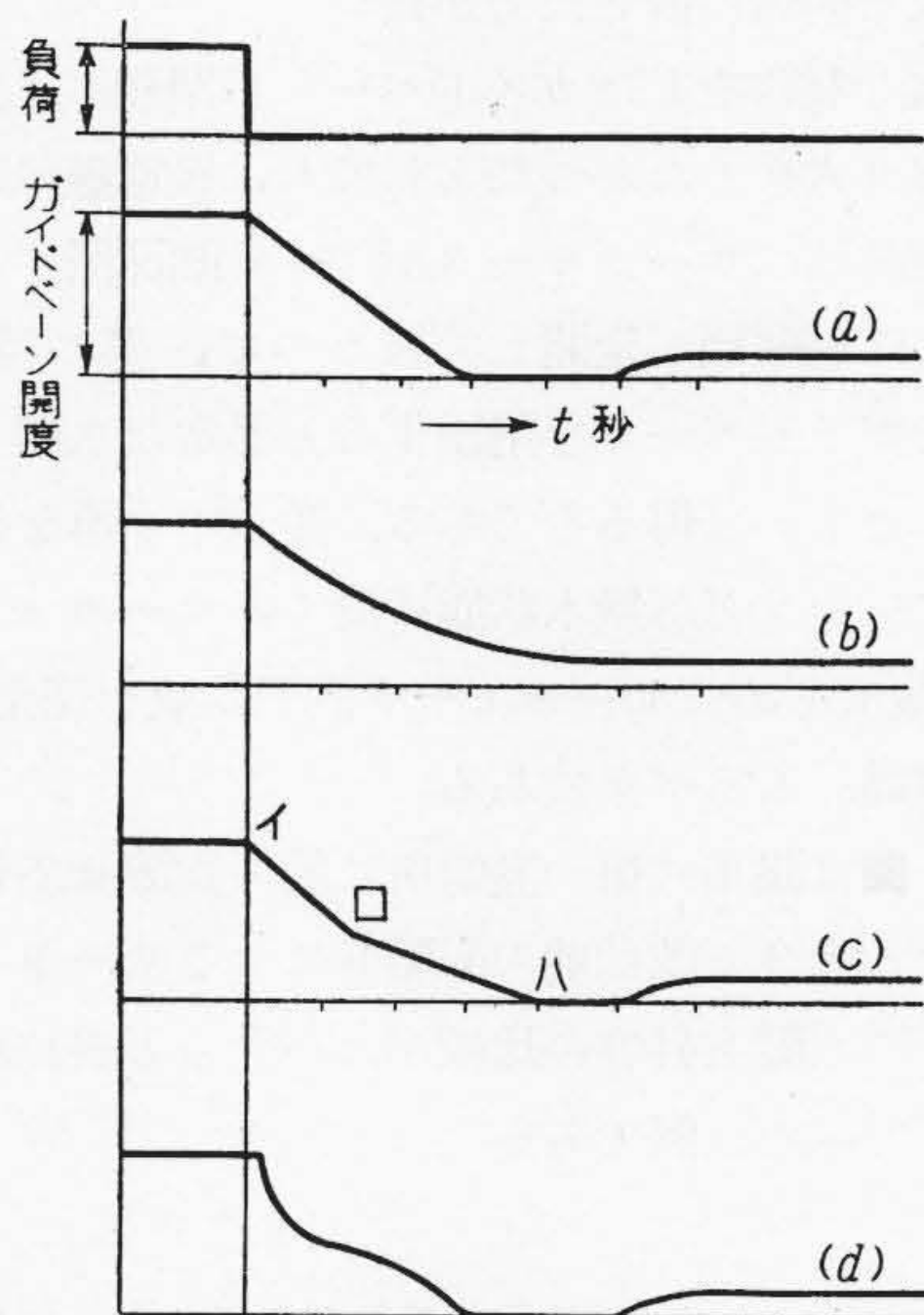
第10圖 密閉型調速機用配圧弁  
Fig. 10 Control Valve of Enclosed Type Governor.

配圧弁の構造には各社によつて、種々の型式があるが第9圖に日立開放型調速機用と第10圖に日立密閉型調速機用のものを示す。

#### 6. サーボモータの動作に就て

負荷遮断の際サーボモータの動作を仔細に調べると第11圖 a, b, c, d, の様にサーボモータの動作速度は必ずしも等速ではなく種々の場合がある。

a 圖はガイドベーンの開度が大きい場合に殆んど等速で全閉或いはその近くまで動作し、数秒を経て無負荷運転の開度に落着く場合



第11圖 ガイドベーン閉鎖状況曲線  
Fig. 11 Curves Showing the Closing of Guide Vanes.

b 圖は等速ではないが徐々に閉じて無負荷の開度に落着く場合で、軽負荷遮断の場合に多い。

c 圖はa 圖と同様に重負荷遮断の場合であるが、途中まで速く閉じて後半が遅くなる場合

d 圖は矢張り重負荷遮断の場合であり、閉鎖時間はa と同じであつても閉じ始めが非常に速い場合

a, b は正常の動作であり、c は復原機構の関係からこの様な動作となるが実際にはこの例が相当多い。即ち a はサーボモータが全閉附近まで閉じた時に復原機構によつて配圧弁を中正位置に戻るのであつて、c はサーボモータが途中まで移動した時に復原機構によつて配圧弁を中正位置に戻すために、一時其處でサーボモータが止り、其處からは復原機構のダッシュポットが復原しながら配圧弁を閉方向に動作せしめてサーボモータを閉じるため、イーロ間はサーボモータが動作する最大速度で閉じ、ローハ間はダッシュポットタイムによつて動作時間



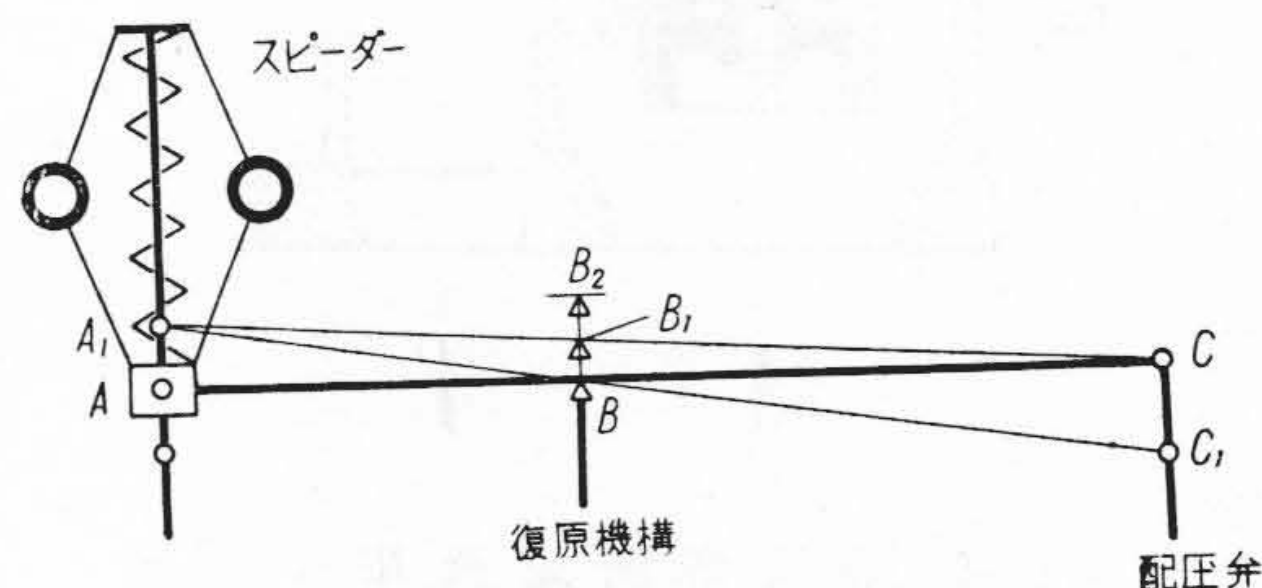
がきめられるのである。

d は猪苗代第一発電所のB社製调速機の動作を調査せる際に見られた現象で、この原因として考えられることは、この配圧弁も第10圖の如きものであり、5—(イ)項の如く壓油の入口に絞り孔があつて排油側は配圧弁から制限なしに排出される構造であるから、ガイドベーンが水圧による不平衡モーメントのために自ら閉じ様とする水車に、サーボモータの開側に僅かの空気が入つていた様な場合にはdの様な動作をすることがある。この様な動作の場合には當然水圧上昇も高くなるので是非共排油側で絞る構造に直した方がよい。

dの様な動作をしてガイドベーンの閉鎖が1回で水圧上昇が餘り大きくなかつたとしても、送電線の電圧動揺のため短時間にサーボモータが3~4回開閉する様なことがあれば制圧機が全開して終うので、其の時dの様な動作でガイドベーンを閉鎖すると異常な水圧上昇を惹起することもあり得るのである。従つて水車を起動する前にはケーシングが無水状態に於て、サーボモータを3~4往復せしめてサーボモータ内の空気を完全に抜いてから運轉に入るべきである。

第12圖は猪苗代第一発電所に於て實驗せる新配圧弁に改造せる場合と改造前の配圧弁によるサーボモータの動作並びに水圧上昇等の比較がはつきりと表われているオシログラムの一例である。

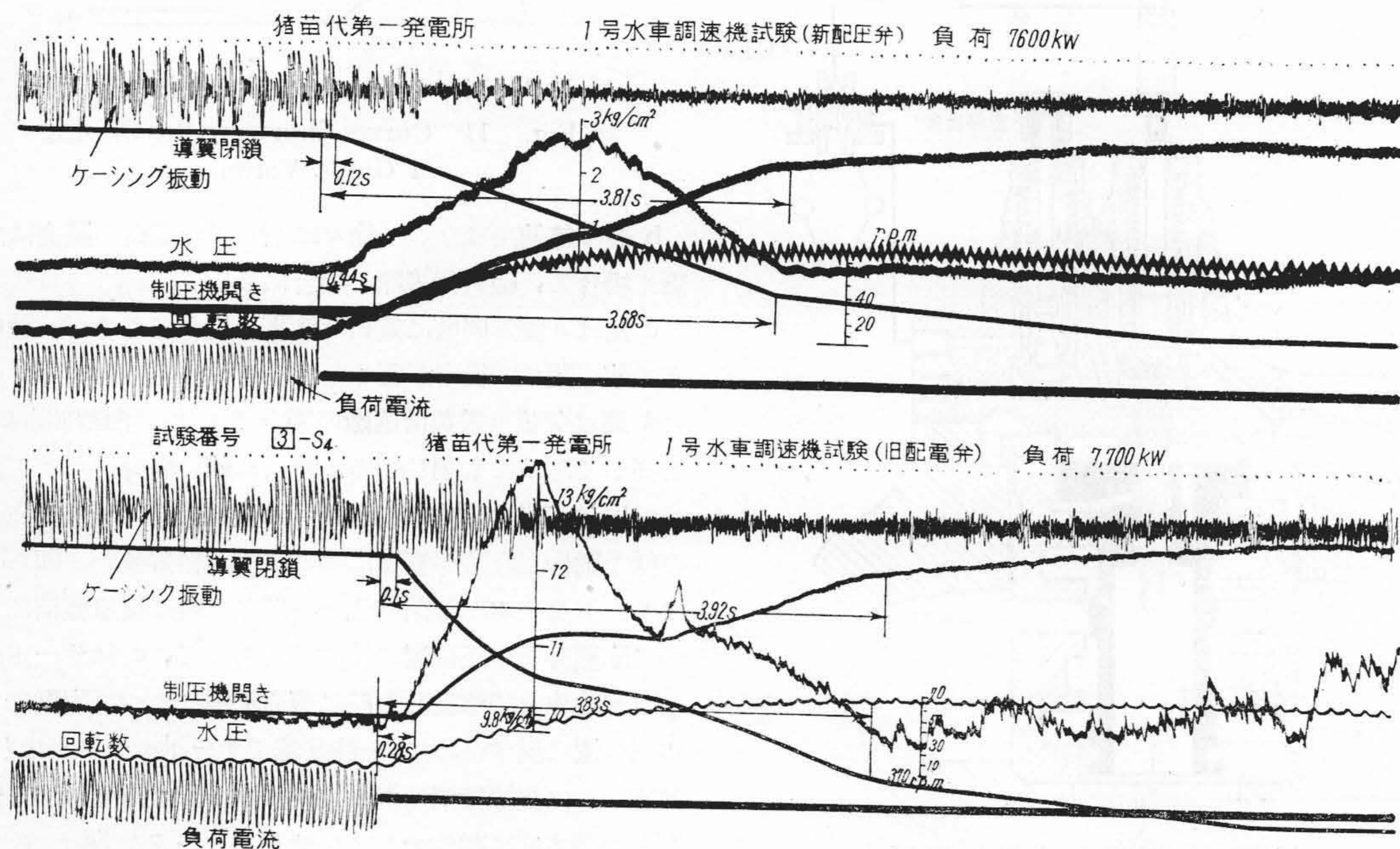
cの場合は別に異常動作と云う程度のものではないがこの様な動作のために何が関係するかと言へば、aと較べると水圧上昇率は殆んど同じであり乍ら全閉鎖の時間が長くなるために速度上昇率が大となる。従つてこれはスピーダーの動き；配圧弁の動き；復原機構の動き、等を調べ、復原機構のレバーレシオを修正し得るものは直した方がよい。第13圖はこれ等の関係を示すもので、サーボモータが全閉の時に復原機構はレバーの関係でB



第13圖 復原機構のレバー関係圖

Fig. 13 Lever with Return Mechanism.

が  $B_2$  まで上ることになる様なものは、ストロークの途中で  $B_1$  まで上つた時に配圧弁を中正位置に戻すのでそこでサーボモータの動作が止り前記の様に其處から遅くなるのでC様な動作となるのであるから、全ストロークでBが  $B_1$  までしか上れない様なレバーレシオとす



第12圖 新舊配圧弁による调速機試験に於けるオシログラム (上は新配圧弁の場合、下は舊配圧弁の場合)

Fig. 12 Oscillograms of Governor Test Results Using Different Control Valves (New and Old).



べきである。

#### 7. 壓油装置

小型の調速機（日立 #40 号以下）には第 1 圖の如く油ポンプ及び壓油槽等が一體に纏めてあるものが多いが大型になると油ポンプも壓油槽も別個に設けている。その油ポンプの駆動方式もモータ直結式、小水車直結式等がある。

油ポンプの故障としては揚油量の不足、油壓が上らないこと或いは起動時に油を吸揚げない場合等があるが、その原因の主なるものは

(a) ギヤポンプのサイドギャップが大きくなったものの

(b) ポンプ軸受の磨耗が甚だしき場合等である。

實際運轉に當つて油壓が上らないことに對して検討してみると、油ポンプの外に安全弁、アンローダー、チェックバルブ及び調速機、入口弁、制壓機等の配壓弁やサーボモータ等からの漏油が相當多くなっていることがあるので、これ等の何れが悪いかを各々について調べる必要がある。先づ油ポンプの揚油量を調べるには調速機其の他各種配壓弁入口のストップバルブを閉じて、油ポンプからの油量は全部壓油槽に入る様にして、壓油槽の油面計によつて單位時間に何立の揚油量があるかを計測し、次にそのまゝの状態でおポンプを停止せしめてチェックバルブからの漏油が何立/分かをみる。次に調速機配壓弁へ油壓を通した時の漏油量を調べる。次に入口弁、制壓機と云う様に順次調査することによつて、油ポンプが悪いのか他の何れの部分の漏油が多いかを確めることが出来る。

調速機操作油には JES #140 タービン油を使用し油温は  $25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$  の範圍で使用するのが望ましい。アンローダーのないものは油ポンプ油量の大部分が安全弁から吐出されるため油温の上昇が免がれないので、ポンプ容量が可成り小さい場合でもアンローダーを用いた方がよい。又壓油槽は規定壓力を保つばかりでなく、油面も略一定に保つ必要があるので、自動油面平均装置のないものは空氣量が常に規定量であるかを留意すべきである。

この外壓油装置に就ては稿を更めて詳細に記述することとする。

### 〔Ⅲ〕 結 言

調速機は水車發電機の生命とも言うべき重要なものであるから、其の動作は常に安定確實なものでなければならない。調速機の事故としてはジャンピング、レーシング、ハンチング及び配壓弁の動作不良、漏油過大、油壓低下のため、完全動作の不能等が主なるものであるが、事故の處置については其の原因が何であるかを探究し事故の原因が一カ所でなく數カ所に起因關聯することが多いため、それ等の一つ一つを調査點檢することが解決への道である。

又事故の原因には以上の様な問題もあるが、今後は必要な箇所にはより以上の精密作業を行うことゝ、強度的或いは耐磨耗性に優秀な材料を使用して、永年の運轉に對して性能の變らざるものとするのが肝要である。

尙調速機に關聯して制壓機の動作、壓油装置の動作、油の清掃等と何れもが事故の誘發には互いに關係があるので、保守に當られる方は運轉の萬全を期する意味に於て常に監視を嚴にして欲しい。

## 高 速 度 鋼

日立製作所冶金研究所長 小柴定雄 著  
工 學 博 士

(誠文堂新光社刊)

A 列 5 判 230 頁 美装クロス箱入

販 賣

日 立 評 論 社

定 價 250 圓 十 32 圓



最近登録された日立製作所の特許及び實用新案 (1)

|      | 登録番号   | 名 稱                    | 工場名 | 発 明 考 案 者             | 登録年月日   |
|------|--------|------------------------|-----|-----------------------|---------|
| 特 許  | 187665 | カーボンパイル抵抗装置            | 多 賀 | {倉 岡 勇<br>川 上 剛 一     | 26~5~17 |
| //   | 187667 | 電磁開閉器補助接点              | //  | 小室田二郎                 | //      |
| //   | 187669 | 遮断器消弧装置                | 日 立 | 滑 川 清                 | //      |
| //   | 187670 | // //                  | 多 賀 | 森 田 誠 一               | //      |
| //   | 187671 | 炭素推抵抗装置                | 日 立 | 田中貞之助                 | //      |
| //   | 187674 | 力率遠隔測定装置               | 多 賀 | 島 田 稔                 | //      |
| //   | 187673 | 遠心力作動装置                | 日 立 | 本間千代一                 | //      |
| //   | 187675 | 高速縦型回転軸の油止め装置          | 多 賀 | 川 崎 光 彦               | //      |
| //   | 187676 | 電 氣 點 火 栓              | //  | {千 田 實<br>關 恒 彦       | //      |
| //   | 187677 | 着 火 栓                  | //  | 千 田 實                 | //      |
| //   | 187678 | 點 火 栓                  | //  | // //                 | //      |
| //   | 187666 | タワエキスカベーター             | 龜 有 | 大 西 昇                 | //      |
| //   | 187668 | // //                  | //  | // //                 | //      |
| //   | 187672 | パワーシヨベルにおけるジッパース卷上緩衝装置 | //  | 安 井 厚                 | //      |
| //   | 187664 | 白縁可鍛鑄鐵製造法              | 桑 名 | 金 田 宣                 | //      |
| 實用新案 | 381421 | 斷流對應装置                 | 日 立 | {豐 田 隆 太 郎<br>滑 川 太 清 | //      |
| //   | 381422 | 防爆機器接續装置               | //  | 豐 田 隆 太 郎             | //      |
| //   | 381423 | 衝流式遠隔測定装置の受信装置         | 多 賀 | 島 田 稔                 | //      |
| //   | 381424 | 記録計器に於ける記録紙緊張装置        | 日 立 | 瀧 貞 夫                 | //      |
| //   | 381425 | 記録計器のペン保持装置            | //  | // //                 | //      |
| //   | 381426 | 記 録 計 器                | //  | // //                 | //      |
| //   | 381427 | 斷路器操作機構                | 多 賀 | 桑 山 正 俊               | //      |
| //   | 381428 | 計 器 目 盛 板              | //  | 篠 原 清 之 助             | //      |
| //   | 381431 | 防 爆 装 置                | 日 立 | {岩 淵 芳 雄<br>小 泉 正 一   | //      |
| //   | 381433 | 碍子型遮断器                 | //  | {森 田 誠<br>滑 川 一 清     | //      |
| //   | 381434 | 超過電力量指示装置              | //  | 田 中 貞 之 助             | //      |
| //   | 381435 | 防 振 装 置                | //  | 大 内 田 久               | //      |
| //   | 381437 | 多相整流器装置                | //  | 相 澤 茂 重               | //      |
| //   | 381438 | 交流式速度計                 | 多 賀 | 瀧 貞 夫                 | //      |