

新型24V式カーボンパイル電圧調整器について

杉 浦 慎 三*

New Type 24 V Carbon Pile Voltage Regulator

By Shinzō Sugiura
Taga Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

To replace the former vibrating contact type voltage regulator, Hitachi, Ltd., has been producing, since around 1948, the carbon pile type voltage regulator of the no-contact design for application as automatic voltage regulators on diesel engine cars.

As the result of various researches, a voltage regulator has been developed which can prevent hunting perfectly without lowering the quick responsibility, and also has a general speed characteristic which is equal to, if not superior to, the vibrating contact type.

This report deals with an outline of the researches conducted in this connection. The items related are as follows:

- (1) Causes of hunting.
- (2) Relation of hunting to circuit specifications.
- (3) Hunting preventive circuit.
- (4) Determining of the preventive circuit and specifications for each circuit.
- (5) Performance of this new type voltage regulator.

According to the results of this experiment, the stability is improved, hunting can be completely prevented, and the test showed excellent performance with no adjustment necessary and no trouble for 100,000 kilometers operation. Moreover, the performance characteristics after travelling showed hardly any change from that at the beginning. After the completion of this test, this voltage regulator was still in perfect condition for further use.

〔I〕 緒 言

自動車用充電発電機には従来第三刷子式と定電圧式の二方法のうちいずれかが採用されてきたが、最近では電気負荷の増加と、蓄電池保護の見地より定電圧式に移りつつある。外車はすでに第三刷子式はほとんど使用されていない。定電圧式とは直流分巻発電機と自動電圧調整器と組になった充電方式をいう。

一般に自動車充電発電機の特異点は

- (1) 使用回転数の幅が広いこと。

通常少くとも 1,000 rpm より 4,000 rpm と 4 倍の範囲を要求されるが、場合によつては 6,000 rpm まで定電圧性を要求される。

- (2) 充電特性が良好であること。

蓄電池の要求に合致した特性を持つていなければならぬ。

- (3) 苛酷な使用状態においても十分信頼性のあること。

発電機の装架場所はエンジンの近くにあり、エンジンルームの温度が高い上に直接輻射熱を受け、時には冷却水、燃料、潤滑油の飛沫を浴び、塵埃などの混入もあり、全体が絶えず振動ショックを受ける。このような悪条件のため整備は十分な注意を要するが、その保守、取扱はきわめて苛酷である。ゆえに製品としては十分な信頼度と耐久性がなければならぬ。

- (4) 小型軽量にして安価なること。

これは一般的なことであるが、自動車には装架される場所の制限も受けこの点特に強く要望される。

* 日立製作所多賀工場

ディーゼル車用にもこの4項目は要求されるが、ガソリン車に比べて使用電圧が4倍の24V方式になっておりエンジン自体の振動も大きいので、電気機械としては条件が悪くなる。したがって従来使用されてきた振動接点式では、振動、高電圧のために接点の消耗をきたし、以前より種々問題になっている。

日立製作所においてはこの問題を根本的に解決するため、無接点式のカーボンパイル式電圧調整器を市場に出した。この特長はカーボンシートを堆積したものが、加圧力により接触抵抗が変化することを利用したもので、接点式のごとく界磁電流を断続しないという点が相違している。しかしながら、この速度性と安定度とに種々難問が含まれている。

今回研究の結果、すべての調整域において完全に乱調を防止し、しかも感度が鋭敏で速度特性も良好な新型のカーボンパイル式電圧調整器を完成することができた。以下これについて説明をする。

〔II〕 カーボンパイル式電圧調整器の基本特性

カーボンパイル式の動作原理についてはすでに本誌上で詳細に述べられているので、本論においては調整、乱調について述べる。

日立カーボンパイル式電圧調整器は自動電圧調整器と逆流継電器から成立っている。

自動電圧調整器は第1図に示すごとく、主要部分はカーボンパイルとこれを圧縮するバネ、バネについている可動鉄片を吸引する電磁石より構成され、その調整にはパイル加圧ネジ(以下Pネジと称す)と磁束調整ネジ(以下Fネジと称す)により行う。

逆流継電器は第2図に示すごとく接点と電磁石より構成され、電磁石には電圧、電流の両線輪が巻かれている。電圧線輪は接点を吸引し、電流線輪は充電々流が流れたとき接点の保持を確実にすると同時に、逆流する場合電圧線輪と逆方向に作用し、接点を開く役目をなす。

(1) カーボンパイル式の調整法の考察

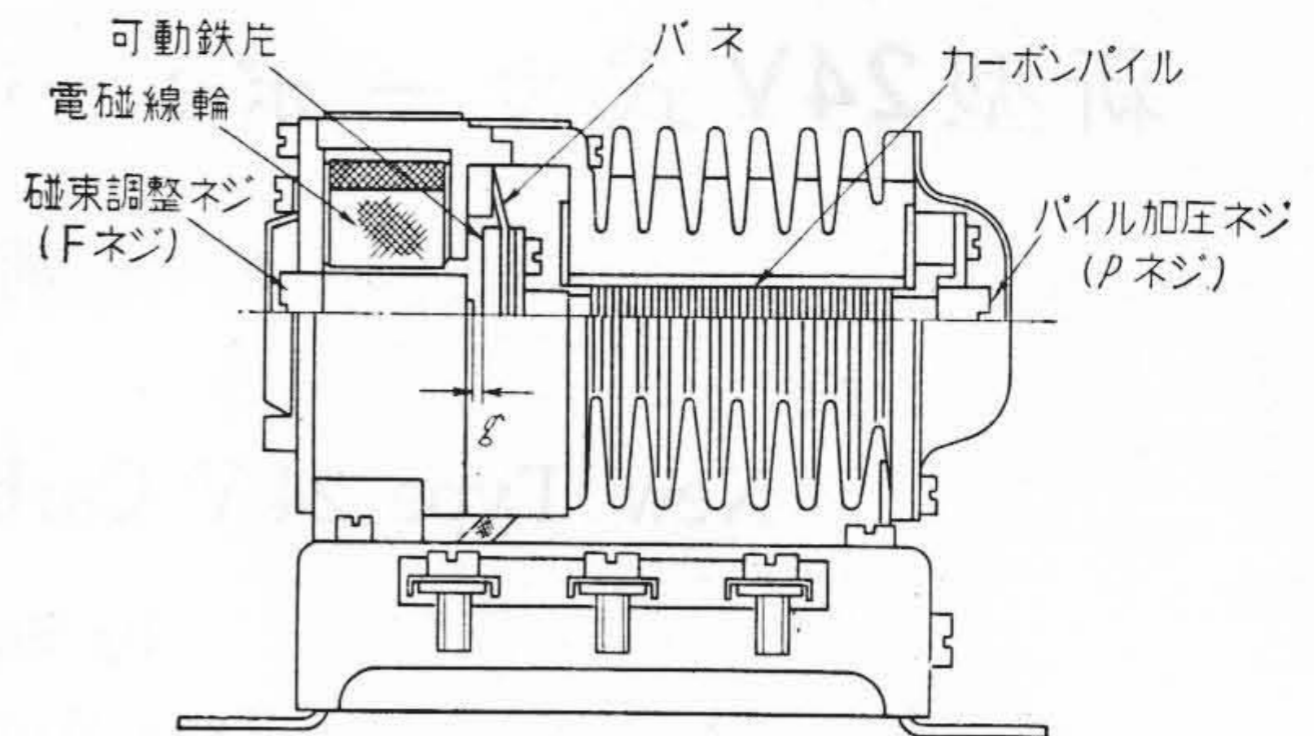
カーボンパイルは発電機の界磁回路に直列に挿入され定性的にはつぎのようになる。

(i) Fネジを固定し、Pネジを締込んで行けば発電機回転数一定の場合電圧は上昇する。

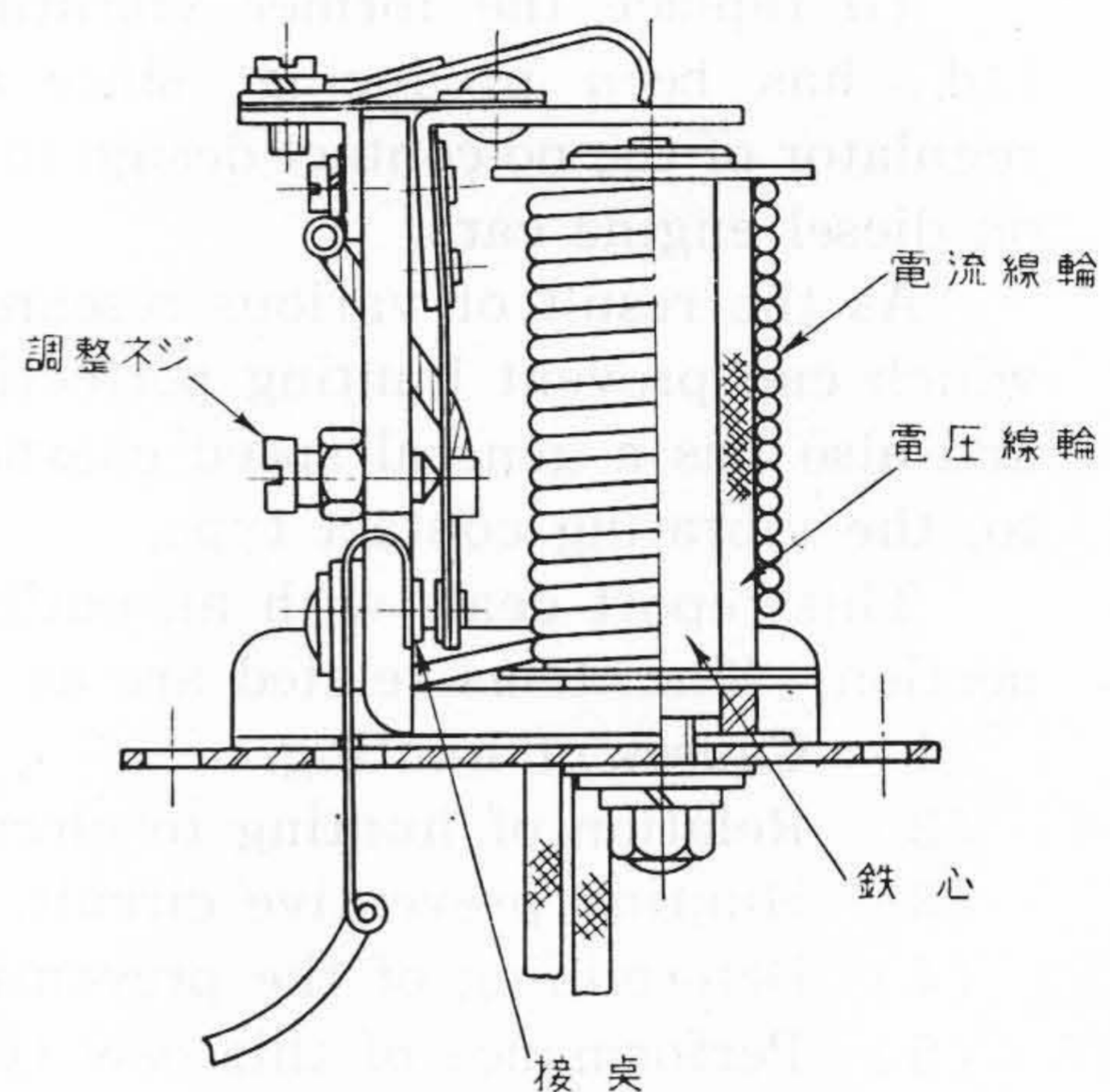
(ii) Pネジを固定し、Fネジを締込んで行けば端子電圧は降下する。

したがって発電機の端子電圧をある値に調整するPネジ、Fネジの位置は相互にはある拘束を受ける。

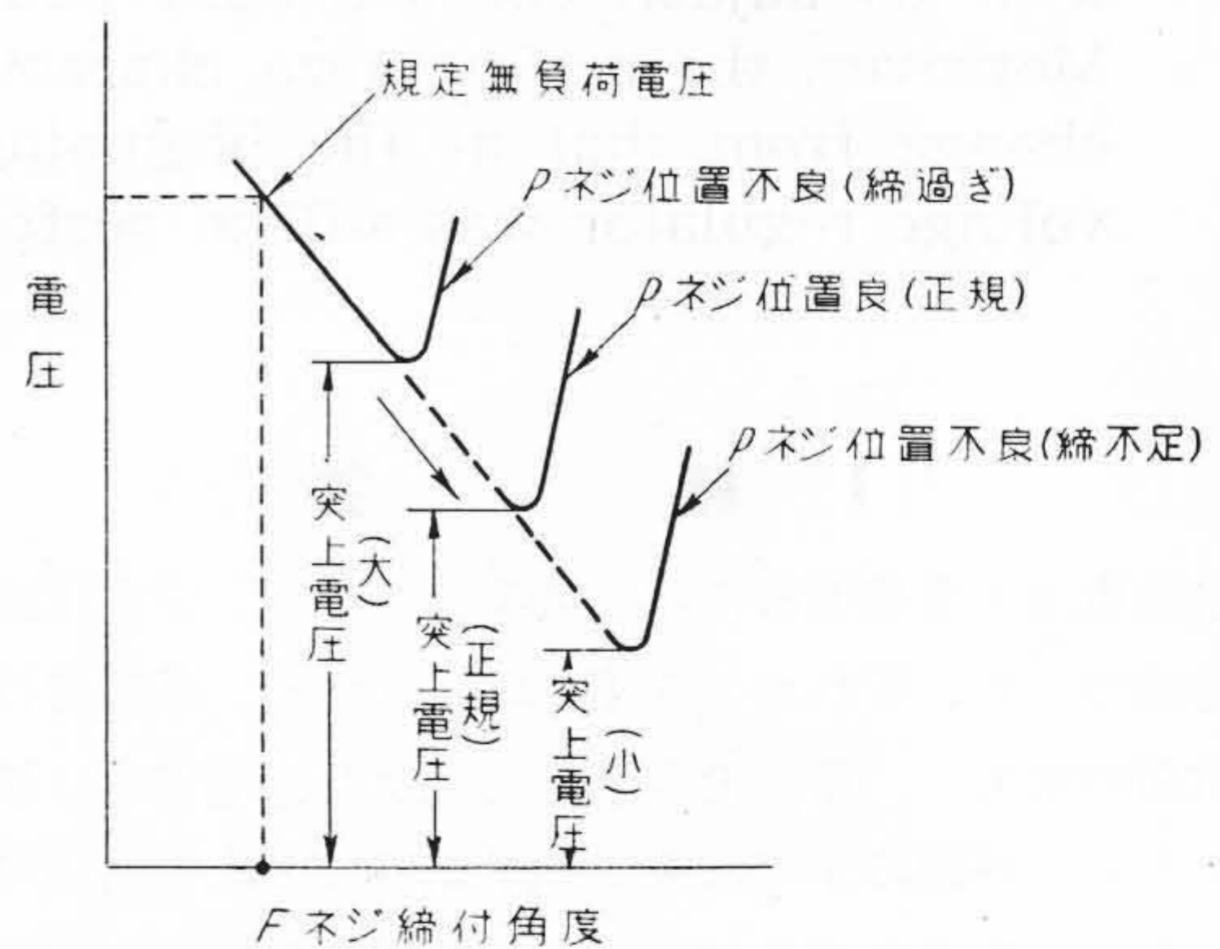
また自動車用発電機には無負荷端子電圧の設定のみならず、定格回転数において規定の出力を出すことが要求



第1図 電圧調整器断面図
Fig.1. Sectional View of Voltage Regulator



第2図 逆流継電器
Fig.2. Cut Out Relay



第3図 調整法説明図
Fig.3. Illustration of Adjusting Method

される。すなわち無負荷、負荷時それぞれ規定の抵抗値をパイルは持たなければならない。ゆえにこの両者を満足するPネジ、Fネジの位置は自から限定されている。この位置を決定する方法はいろいろ考えられるが、筆者は突上電圧なるものを基準とし、これによつて調整法をきめることにした。

いま発電機回転数を一定に保ち (ii) に示すごとく F ネジを締込んで行けば、第 1 図の空隙 g が減少し無負荷端子電圧は第 3 図のように下降してくる。 g が零になったときはパイルが最も伸びたときで加圧力は最小になり、したがって端子電圧も最小になる。この点よりさらに締込んで行けば F ネジは前記とは逆にパイルを加圧するから電圧は急昇する。この最低電圧を突上電圧という。

突上電圧が高いということは P ネジが締過ぎ、逆に低いというのは締不足を意味する。したがって種々の実験により突上電圧を適正な値に定め、その値になるように P ネジを固定し、つぎに F ネジをもどして規定の無負荷電圧になる位置に固定すればパイル式電圧調整器の調整は完了したことになる。

(2) 調整ネジの位置による電圧の変化

正しく調整された電圧調整器は使用回転域において乱調も生ぜず良好な作動をするが、パイルがひどく磨耗してくると P ネジがもどされたと同じ現象を呈し、電圧は変動し乱調を生ずる。この状況を考察する。

第 4 図は回路図である。図において発電機回転数が一定で端子電圧 E が安定なる値を保っているとするれば、電圧線輪 P_c による電磁石の吸引力 P_m と、加圧バネ S_p の復元力の差がパイルシート C_p に加わり、このときパイルの抵抗 R_{cp} が恰度 E を発生するに必要な界磁電流 I_f を供給できるような値になつていなければならない。

ゆえにいま

E : 発電機端子電圧

P_o : パイル加圧力

P_s : バネの復元力

P_m : 電磁石吸引力

x : P_o の減少によるパイルの伸び変位

とすれば次式が成立する。

$$P_o = P_s - P_m \dots\dots\dots (1)$$

$$\therefore \frac{dP_o}{dx} = \frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} - \frac{\partial P_m}{\partial E} \cdot \frac{dE}{dx}$$

$$\therefore \frac{dE}{dx} = \frac{\frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} - \frac{dP_o}{dx}}{\frac{\partial P_m}{\partial E}} \dots\dots\dots (2)$$

ただし

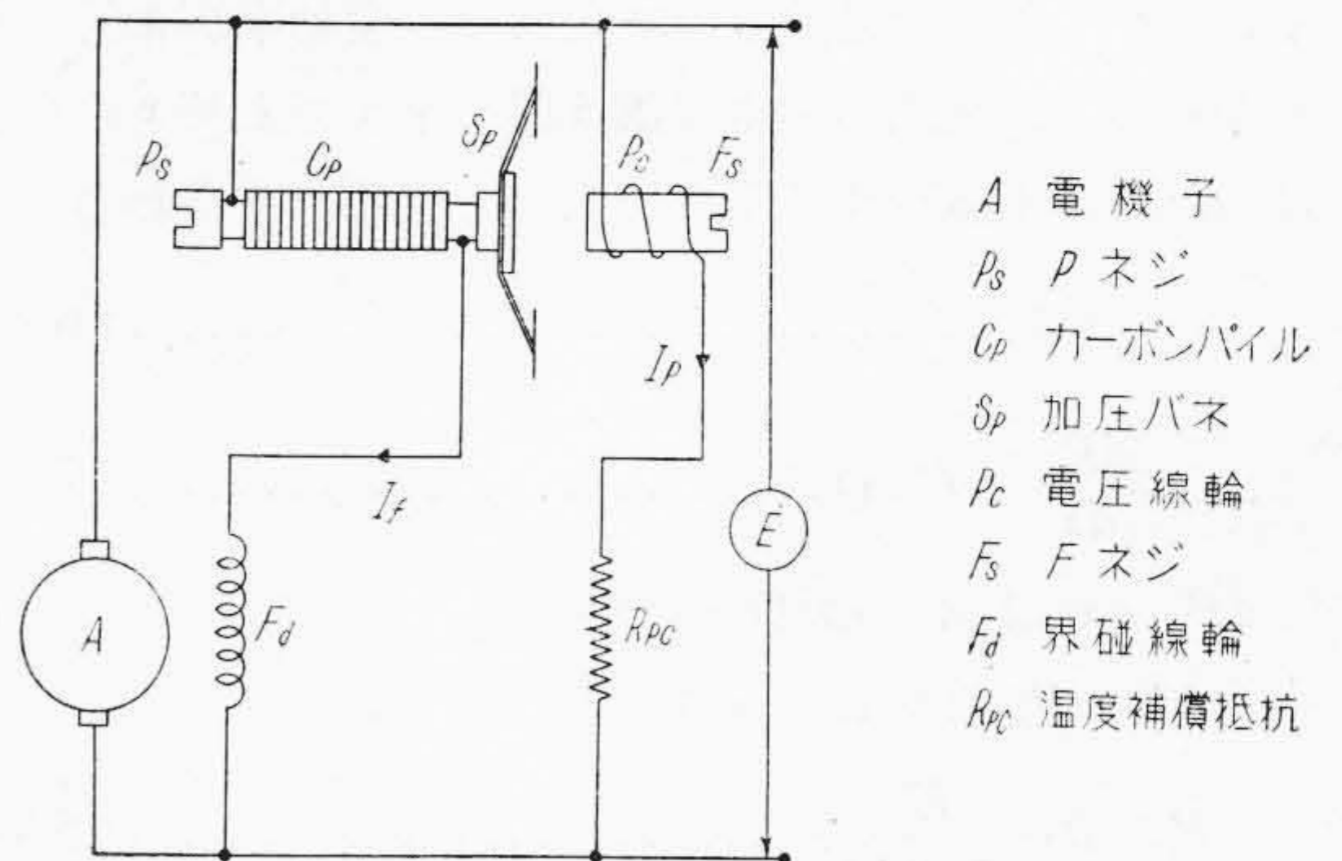
$$\frac{dP_o}{dx} < 0$$

$$\frac{\partial P_m}{\partial E} > 0$$

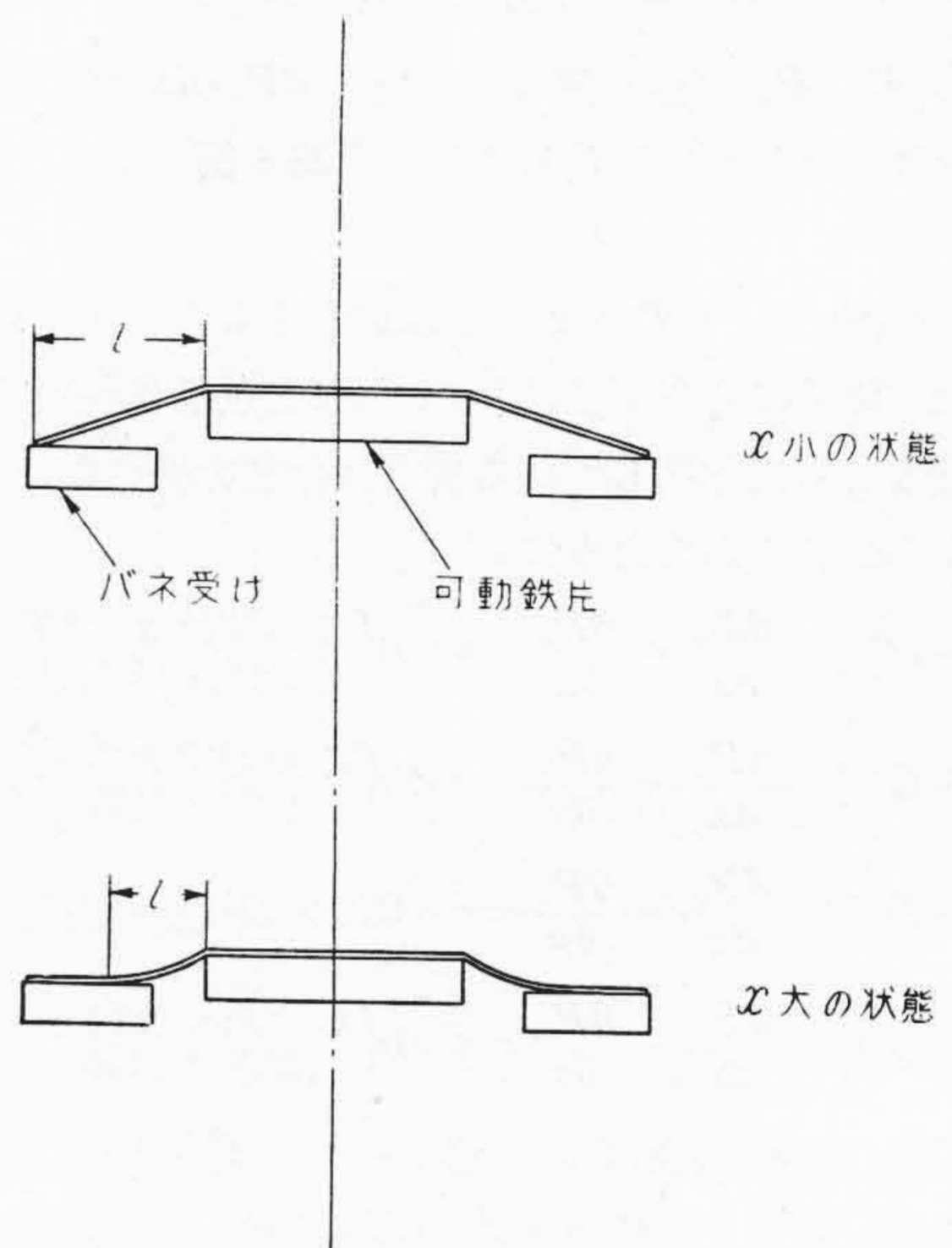
$dP_o/dx < 0$ であるが、使用範囲においてはほとんど零とみなすことができる。ゆえに

$$\frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} = \delta \dots\dots\dots (3)$$

とおけば dE/dx の符号は大體 δ の値によつて決定されると考えてよい。



第 4 図 回路 図
Fig. 4. Connection Diagram



第 5 図 バネの動作
Fig. 5. Action of Pile Spring

$$\delta > 0 \text{ のとき } \frac{dE}{dx} > 0$$

$$\delta = 0 \text{ のとき } \frac{dE}{dx} = 0$$

$$\delta < 0 \text{ のとき } \frac{dE}{dx} < 0$$

つぎに P_s の値を検討するにバネの強さは次式で示される。

$$P_s = \frac{k_1}{l^3} x \dots\dots\dots (4)$$

$$\therefore \frac{dP_s}{dx} = \frac{k_1}{l^3} \dots\dots\dots (5)$$

ここに k_1 : 常数

l : バネの長さ

ゆえに l が一定とすれば (5) 式の右辺は一定の値となる。しかしこれでは速度の無負荷電圧変動率が非常に悪くなるので、実際のバネは第 5 図に示すごとく x の増加につれて l も減少するようになっている。すなわち

$$l=f(x) \dots\dots\dots(6)$$

$$\therefore \frac{dP_s}{dx}=f'(x) \dots\dots\dots(7)$$

dP_s/dx は x の函数となる。
つぎに P_m は次式で示される。

$$P_m=k_2 \frac{E^2}{(x_1-x)^2} \dots\dots\dots(8)$$

k_2 : 常数

x_1 : x が零になるとき、換言すれば吸引力が零のときの空隙 g の値である。

この P_s, P_m の値を箇々に実測し dP_s/dx および $\partial P_m/\partial x$ を比較するために重ねてみると第 6 図のような形になる。

P_m は (8) 式より E によつて変動するものであるから、この線は無数に存在する。図のうちに交点が 3 点あるが、発電機とともに作動している場合は存在を許さない。

図からあきらかなように

$$O \sim B \text{ 間 } \frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} = \delta > 0 \text{ (この間は } x \text{ の増加に)} \\ \text{対し電圧は上昇する)}$$

$$B \sim C \text{ 間 } \frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} = \delta < 0 \text{ (この間は } x \text{ の増加に)} \\ \text{対し電圧は降下する)}$$

$$C \sim D \text{ 間 } \frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} = \delta \approx 0 \text{ (大体電圧一定稍上昇)}$$

$$D \text{ 以上 } \frac{dP_s}{dx} - \frac{\partial P_m}{\partial x} = \delta \gg 0 \text{ (} x \text{ の僅かな増加に)} \\ \text{対し電圧は急昇する)}$$

P_s, P_m は指数函数的に変化するため CD 間は力の変化は大きいにもかかわらず x の範囲は非常に少い。

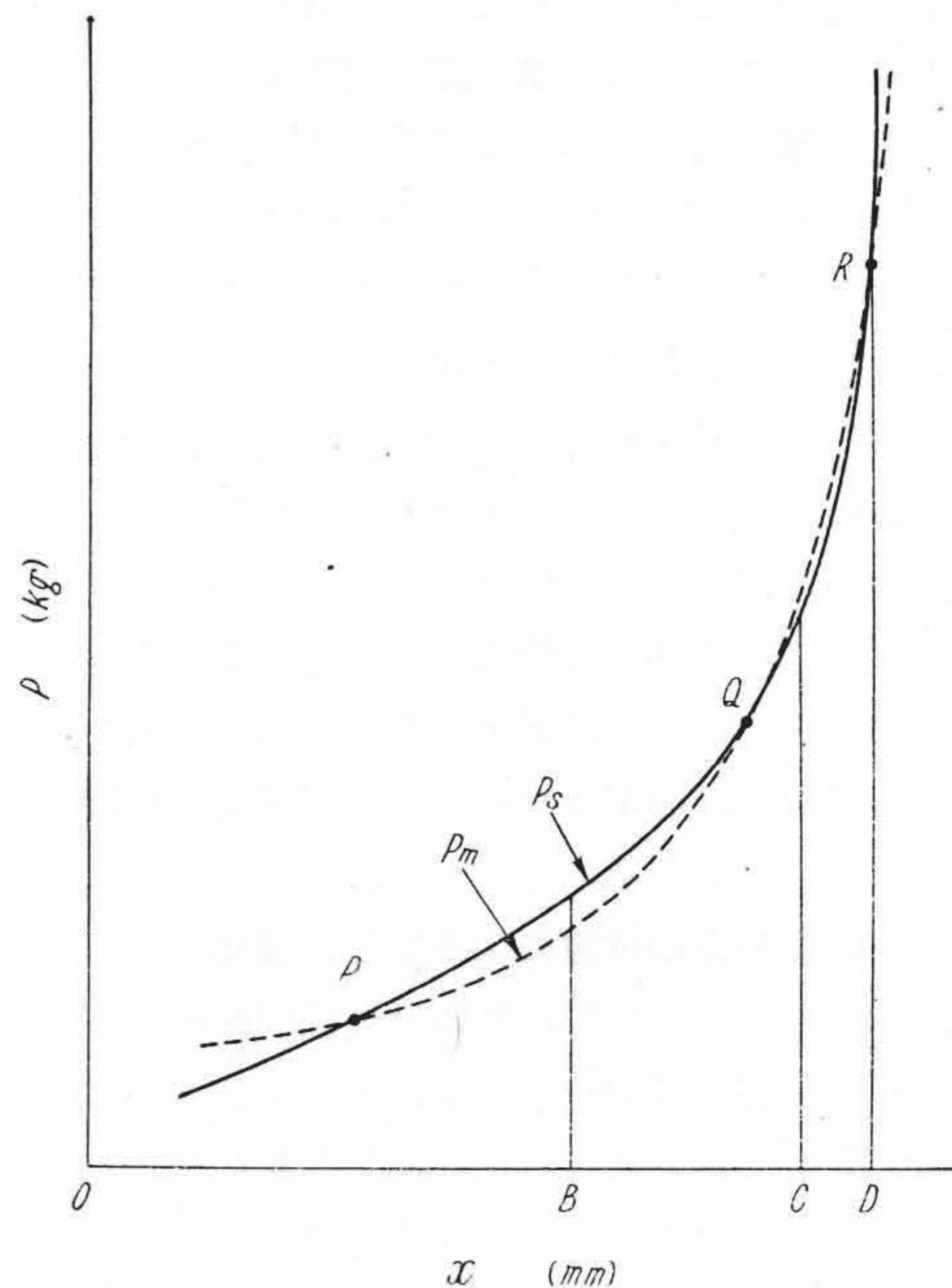
これらの関係を図示すれば第 7 図のごとくなる。

(i) Pネジと端子電圧の関係

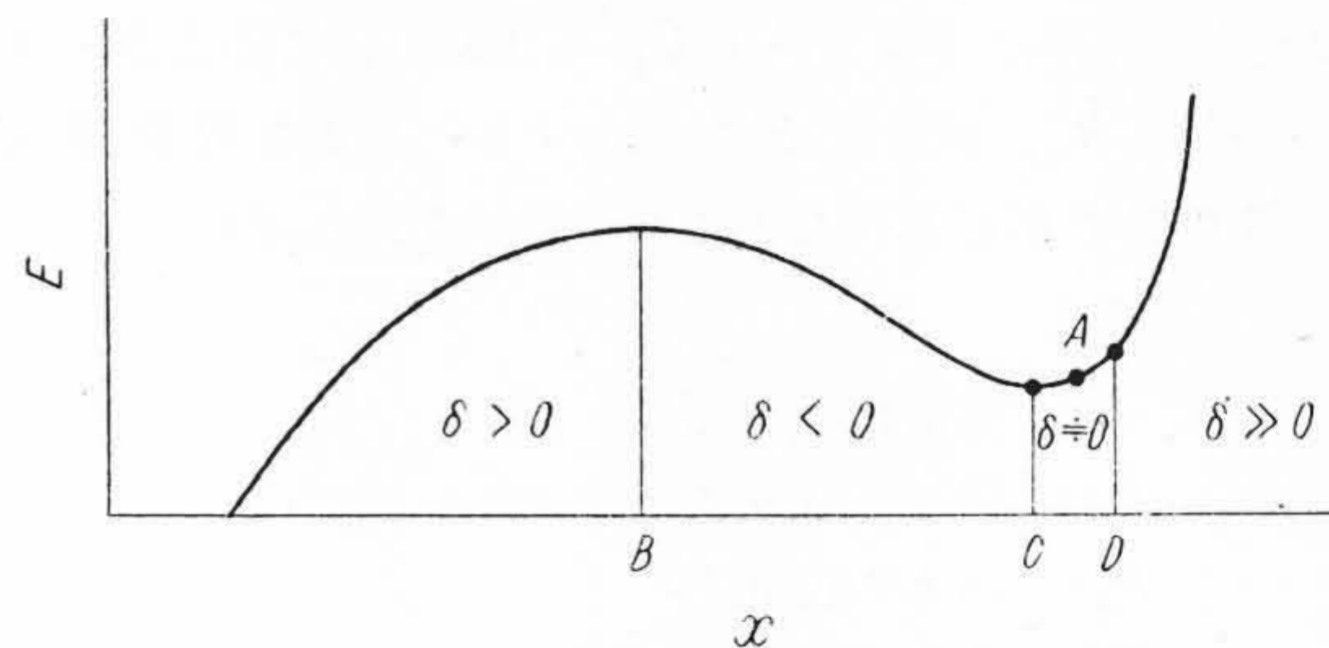
Pネジを締め込んで行くと恰かも第 7 図と同じ傾向を辿ることは容易と想像される。最初電圧は上昇し、ある位置まで来ると Pネジの締め付けによるパイルシートの圧縮度より、 g の減少のため吸引力が増加し、可動鉄片の変位の方が大きくなるので、差引きパイルの加圧力が減少し電圧は降下する。この降下するとき乱調現象を生ずる。さらに Pネジを締めて行けば、乱調による電圧の振幅は次第に少なくなり、ついに停止し電圧は安定する。この間は僅かにして暫くすると可動鉄片は Fネジに密着かまたはバネが完全に圧着されて不動になるので、パイルシートを直接圧縮することになり電圧は急昇する。

(ii) Fネジと端子電圧の関係

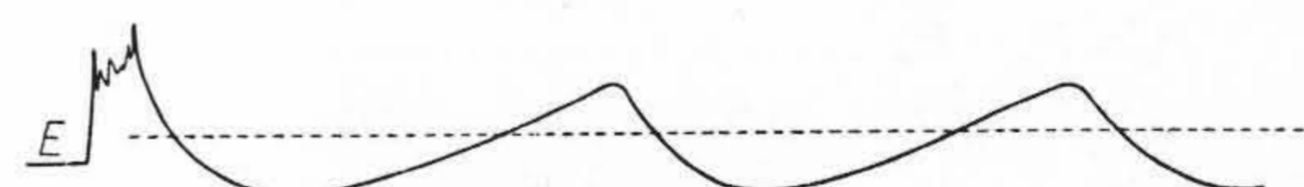
突上電圧のとき説明したごとく締めるにしたがい電圧は降下するが、乱調を生ずることはほとんどない。乱調



第 6 図 P_s と P_m の 関 係
Fig. 6. Relation between P_s and P_m



第 7 図 x と E の 関 係
Fig. 7. Relation between x and E

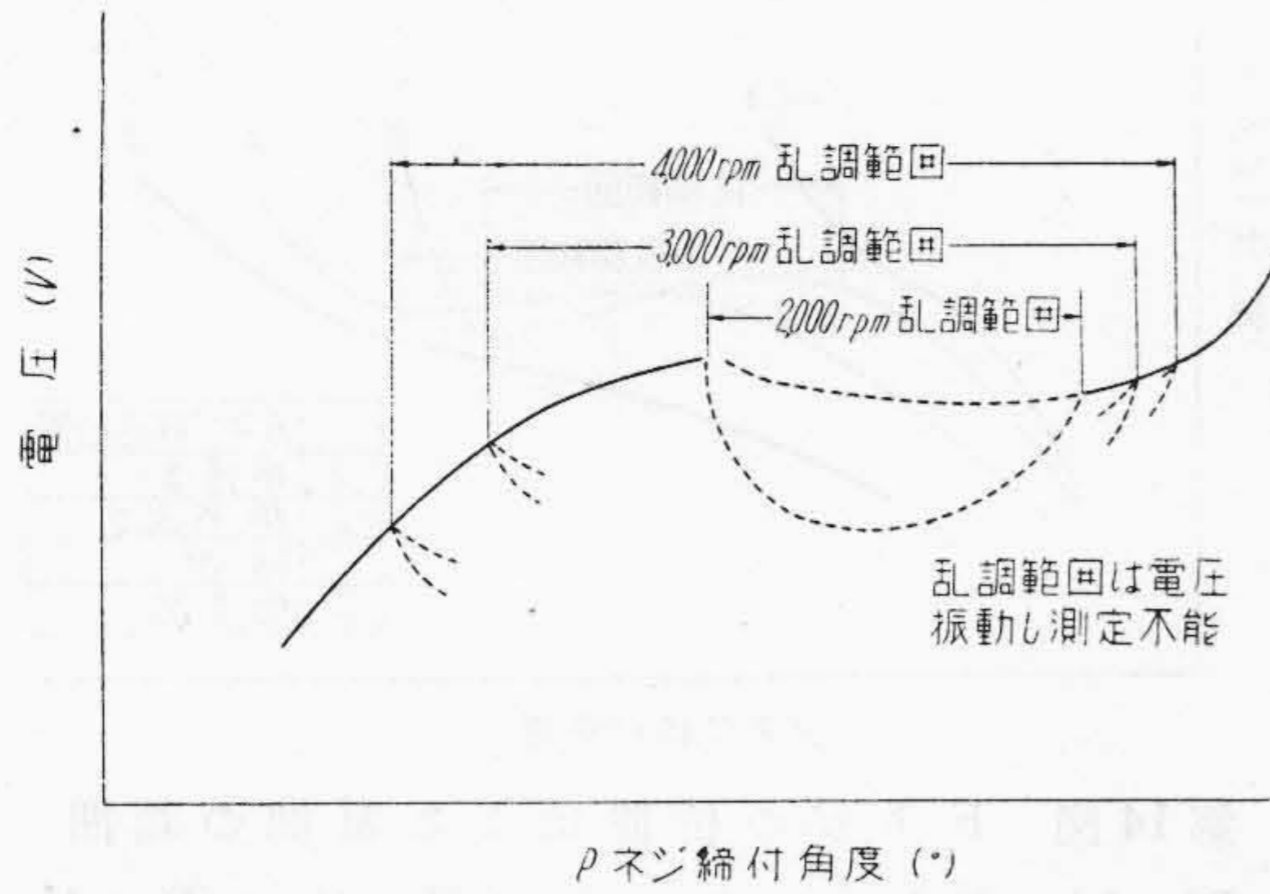


第 8 図 乱 調 の オ シ ロ グ ラ ム
Fig. 8. Oscillogram of Hunting



第 9 図 安 定 時 の オ シ ロ グ ラ ム
Fig. 9. Oscillogram of Non-Hunting

は Pネジの位置に関係し Fネジの位置には関係しない。その理由は Fネジを締めると g の減少によつて吸引力が増すが、このためパイルの抵抗は増加して端子電圧は降下し、吸引力は減少する。この関係は (8) 式の分子、分母が同時に減少し、しかもお互に二次であるから発電機と



第10図 回転数と乱調範囲
Fig.10. Relation between Revolution and Hunting Band

組合っている場合は P_m は F ネジの位置にあまり関係なく一定となる。

したがって (8) 式は $P_m \doteq \text{const}$

$$\therefore \frac{dP_m}{dx} \doteq 0 \dots \dots \dots (9)$$

が成立する。

しかるに dP_s/dx はますます大きくなる。ゆえに δ は x の増加とともに大きくなるので系は安定となり乱調は生じない。

(3) 乱調を起す P ネジの範囲

第7図の BC 間に P ネジを設定して負荷を急激に遮断した場合をオシログラフでみると第8図のごとき現象を生じ乱調となる。

C より右に P ネジを設定し、上記と同じ条件でオシログラフで撮影してみると第9図のごとくなる。

この点を考えてみると、 δ が正であれば無乱調、負であると乱調を起すことになる。しかし第7図の AB 間のように δ が正であつても、電圧が急昇したとき可動鉄片が δ が負の位置に突入するようときは乱調を生じる。

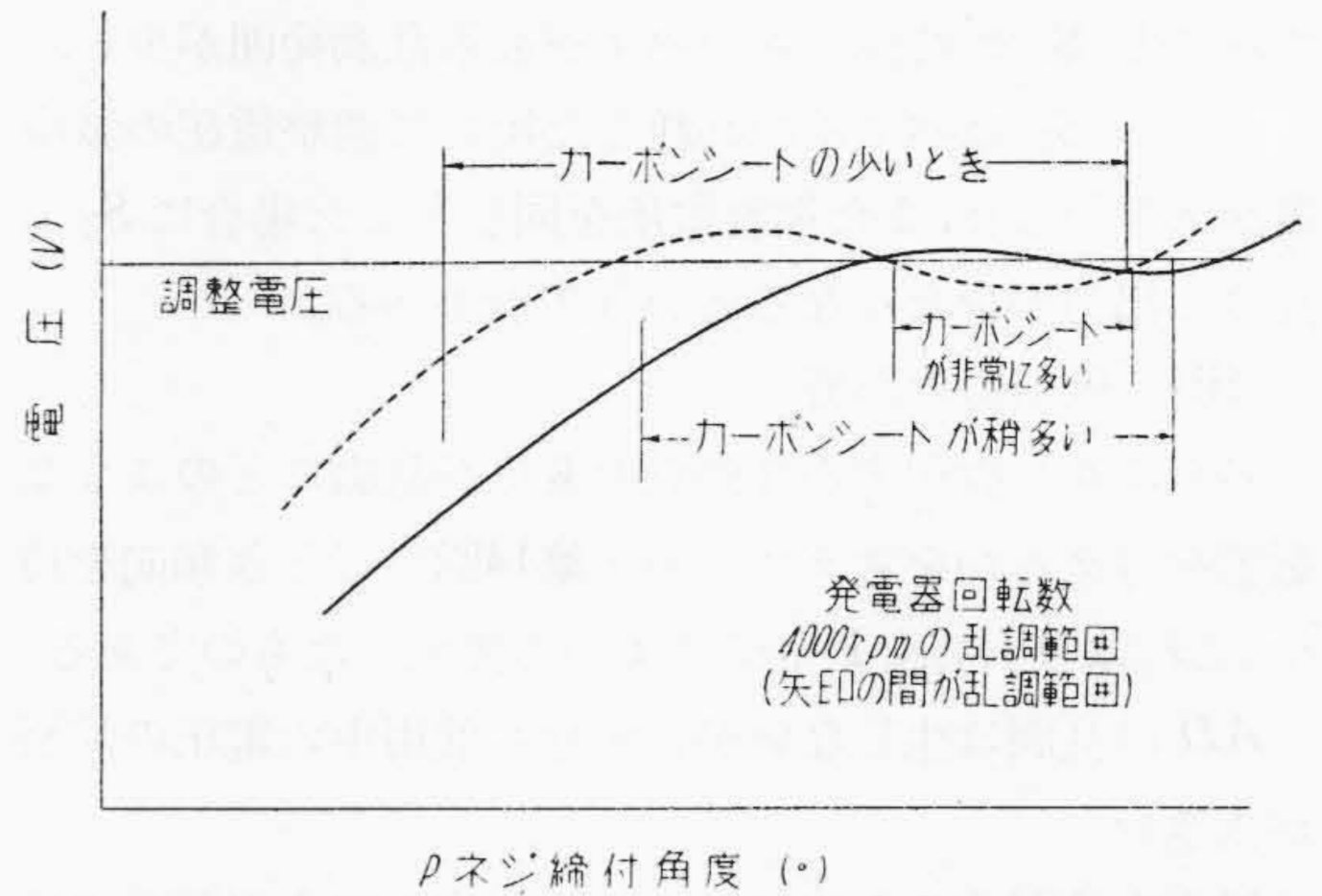
(4) 各因子と乱調の関係

(i) カーボンシートの影響

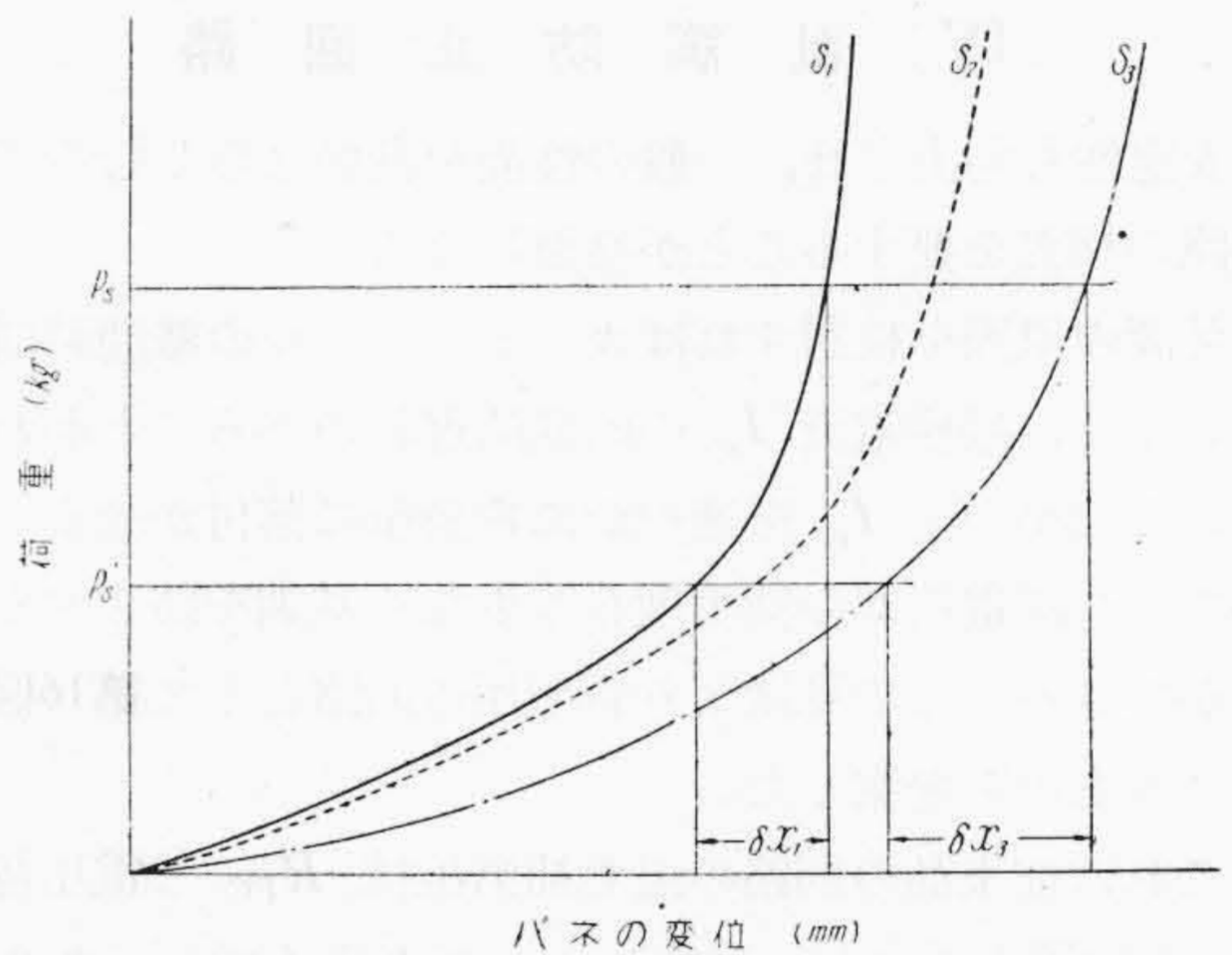
いまパイルレートの堆積枚数を一定として回転数を変え乱調範囲を調べると大体 1,800 rpm 以下では P ネジをいかなる位置に設定しても乱調を生じないが、それ以上になると乱調域が現われ、以後回転数の増加とともに乱域も拡大する。この一例を第10図に示す。

ゆえにいま最も乱調を起しやすい最大回転数 4,000 rpm においてカーボンシートの枚数を変化して乱調範囲を求めてみると第11図のごとくなる。

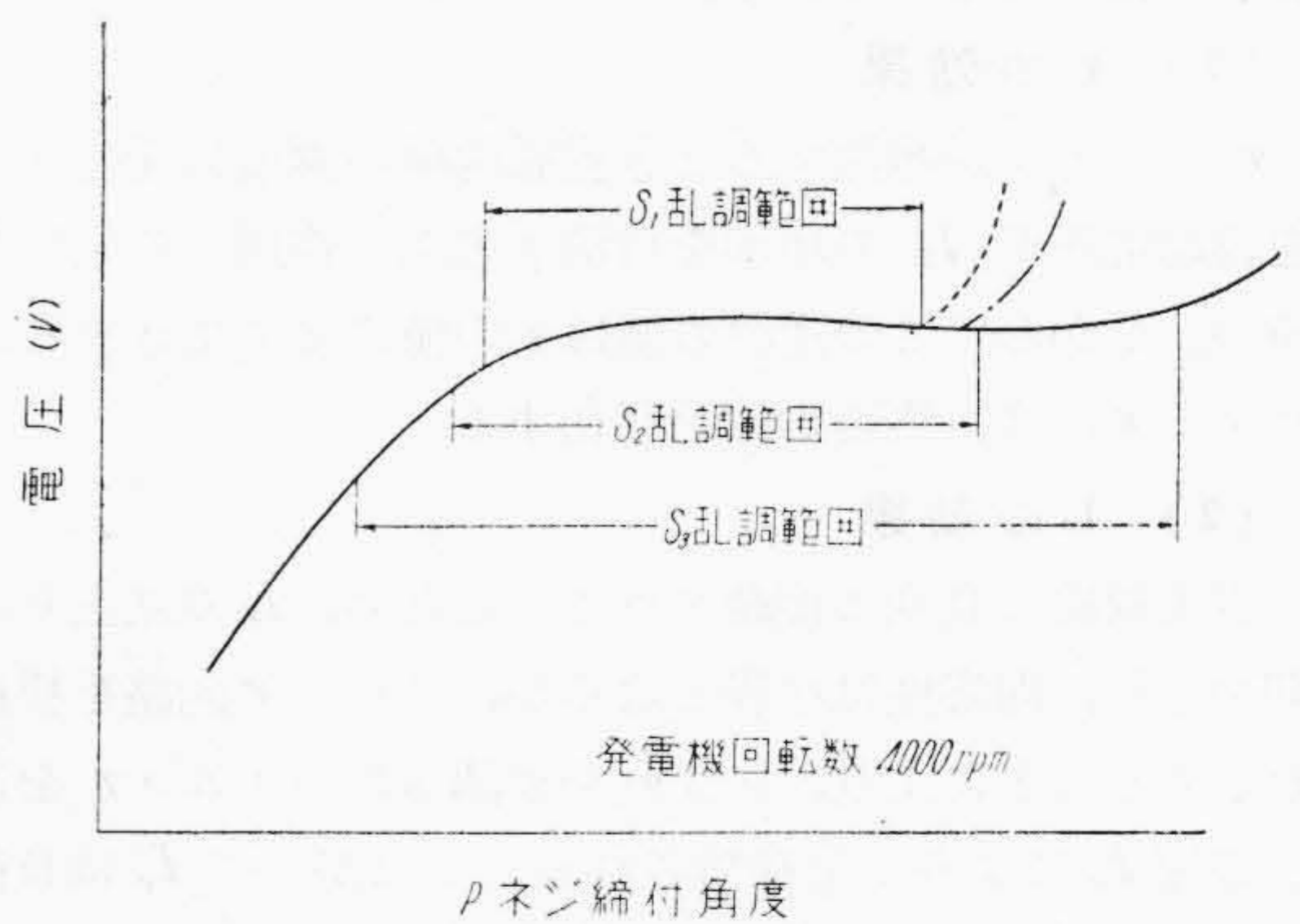
これによるとシートの枚数を増加することにより、高回転において一定電圧を保つに必要な抵抗値をきわめて安定な圧力のもとに出しうるから乱調防止に効果はあるが、低回転時の抵抗も増加するから低速時の電圧、電流



第11図 カーボンシートの積重枚数と乱調の範囲
Fig.11. Relation between Number of Carbon Sheets and Hunting Band



第12図 バネの特性
Fig.12. Characteristic Curves of Pile Spring



第13図 バネの相違による乱調範囲
Fig.13. Relation between Spring Character and Hunting Band

の確立が悪くなる。

(ii) バネの影響

バネの弾性係数を大きくすれば乱調範囲が狭くなることは容易に推察される。これを実験的に求めたものが第12図、第13図である。すなわち第12図はバネの特性、第13図はこのバネを使用した場合の乱調範囲である。これ

でみると S_1 の特性をもつバネが最も乱調範囲が少い。

しかし S_1 はパイルの磨耗した場合に調整電圧の減少度が大いこと、また調整電圧を同じとした場合に S_3 に比べて出力が少なくなるという欠点がある。

(iii) 吸引力の影響

バネに対し吸引力の作動点の変化が乱調にどのような影響を与えるかを考えてみると第14図のごとき傾向を持つ。これは吸引力をFネジによつて変化したものである。

ADは乱調は生じないがいずれも使用中の電圧の減衰が大い。

以上を検討するとカーボンパイル式の三主要部分の仕様を適当に選ぶことにより、安定性を増し乱調も防止できるが速度特性は悪くなる。

[IV] 乱調防止回路

安定性も向上させ、一般の性能を良好ならしむるには回路の検討を要することが必要になる。

乱調の原因を検討すればカーボンパイルの離間時間が長いこと、励磁電流 I_p の時間的遅れのあることがわかる。したがつて I_p を速やかに希望値に落付かせることができれば電圧 E の減少度合も少なく乱調を防止することができる。この見地より新型用の回路として第16図のごときものを発案した。

これは従来品の回路の温度補償抵抗 R_{PC} と電圧線輪 P_C の位置を逆にし、途中にインダクティブリアクタ L を入れ、なお高抵抗 r を界磁線輪回路と電圧線輪回路の間に橋絡したものである。

(1) r の効果

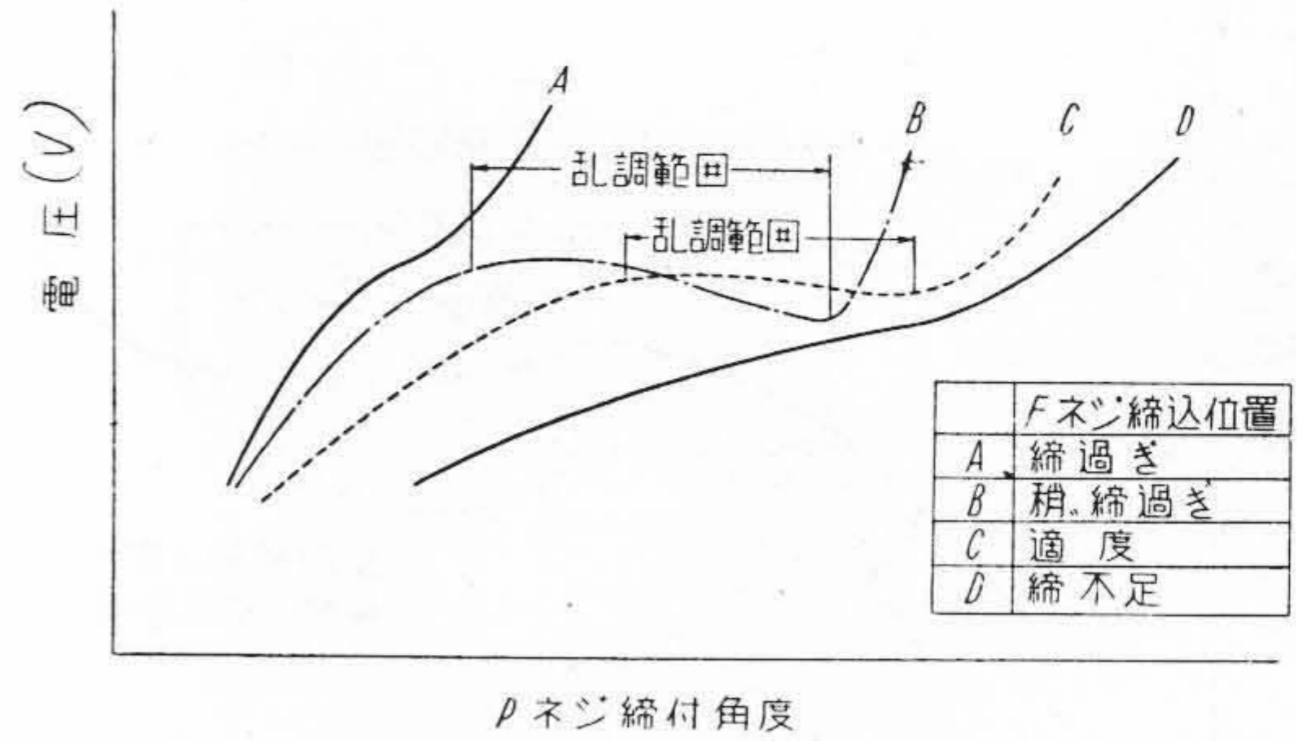
r はパイルが離間するとき界磁線輪の両端に発生する逆誘起電圧が I_p の増加を打消す方向に作用する役目を持つ。しかしてこの逆流の値は r の値によつてきまる。たゞし r には当然適正值が存在する。

(2) L の効果

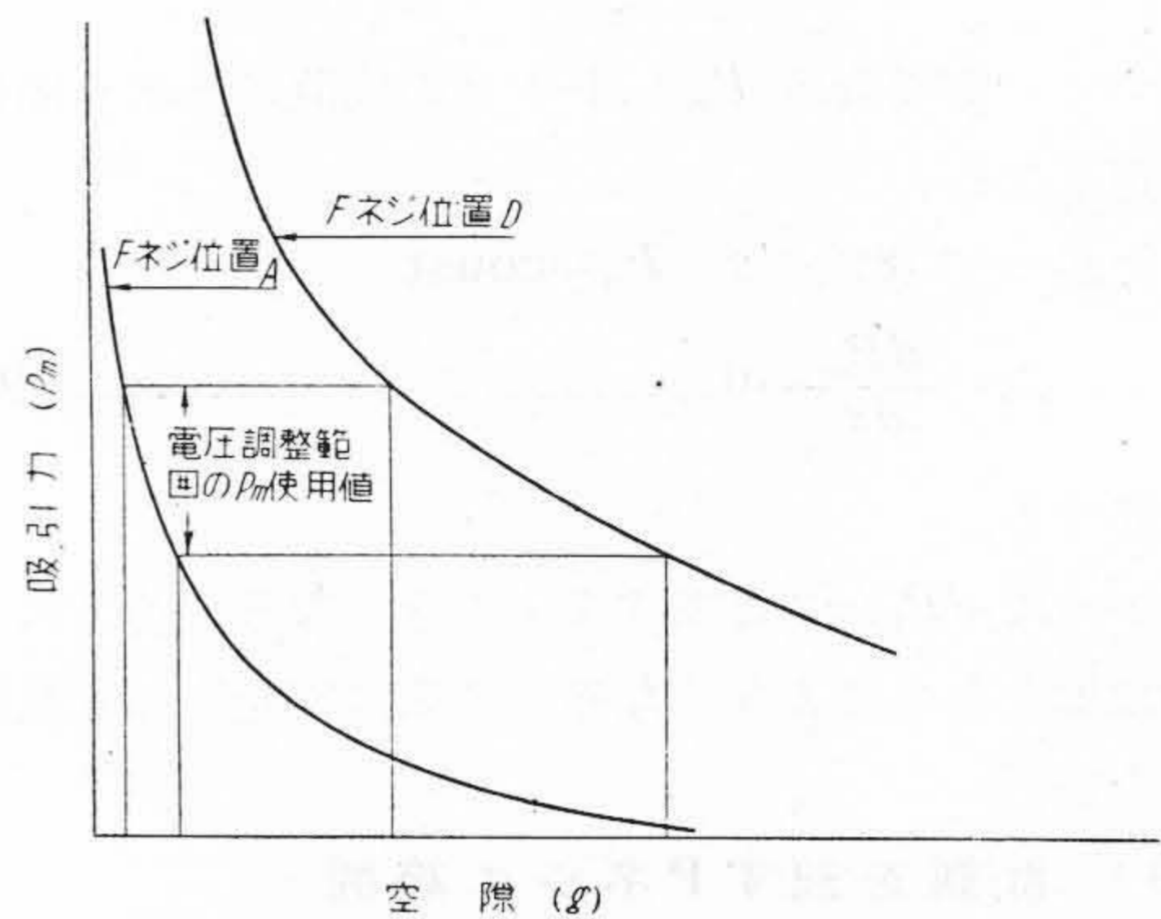
電圧線輪に直列に接続されているため、 I_p の立上りは抑制され、即応性は緩漫となるが、これは r 回路を橋絡せしめることにより、いずれも無誘導のパイル・ r を通る電流 I_r により十分補償される。したがつて I_r は負荷を切つたとき流れる方向が第17図において最初右に、つぎには左に流れることになる。

L のおもな効果は上述の逆誘起電圧を有効に P_C に作用せしめ、電機子 R_{PC} の方に流れて消費されないようにする塞流線輪の役目を持つ。

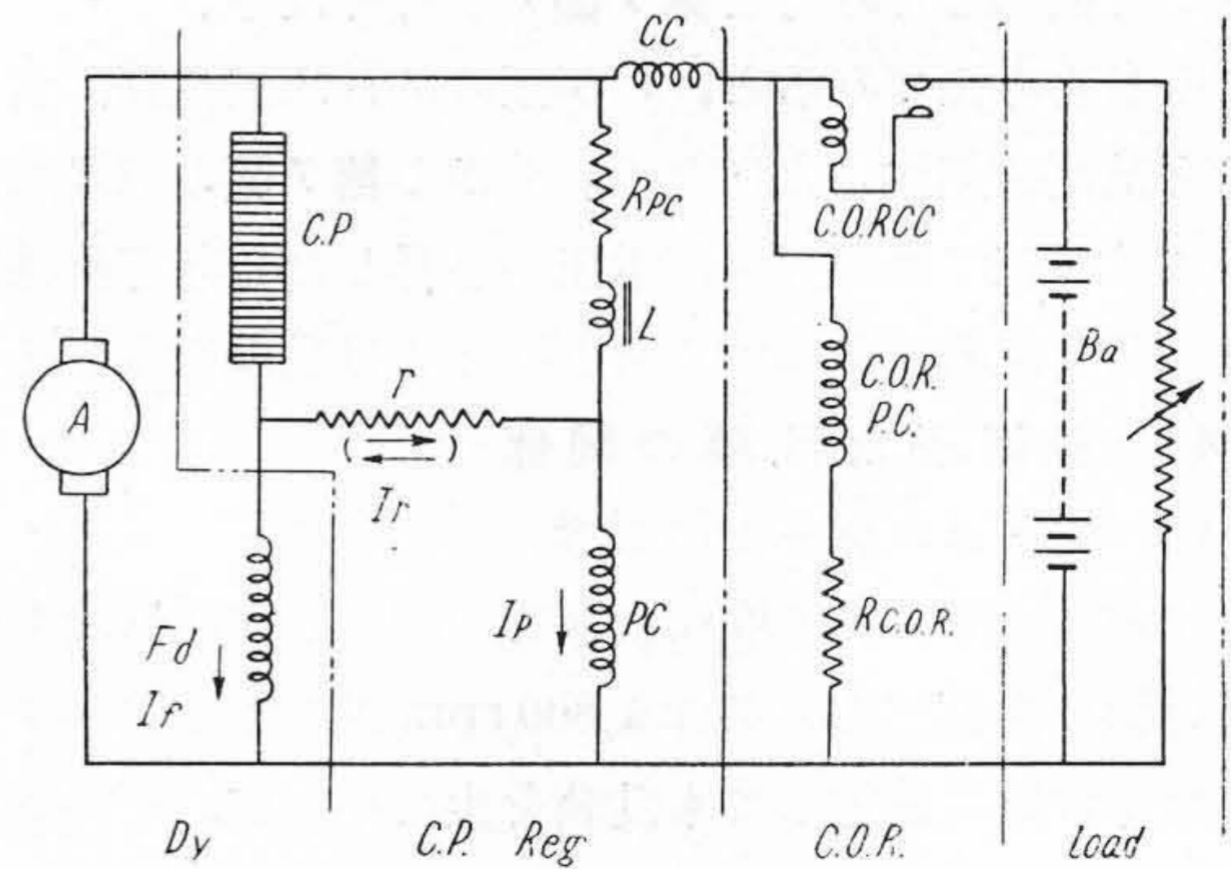
第17図は第8図と同様最も乱調の生じやすい場所にPネジを設定して負荷を急減せしめた状態のオシログラムであるが、励磁電流は速やかに希望値に落付き、したがつて電圧 E の降下も少なく乱調とはならない。



第14図 Fネジの位置による乱調の範囲 Fig.14. Relation between Hunting Band and Position of F Screw



第15図 Fネジと吸引力 Fig.15. Relation between Magnetic Pull and Position of F Screw



第16図 新型回路図 Fig.16. New Type Connection Diagram



第17図 新型回路の制御特性 Fig.17. Oscillogram Showing New Type Connection Diagram

〔V〕 充電発電機の性能

(1) 所要特性と各部品仕様

ディーゼル自動車用発電機はガソリン車用のそれに比して出力が大きい。その理由は始動電動機の入力が大きいため蓄電池も大容量のものが使用されるのと、バスに使用される場合大型となるため点灯負荷も増加するからである。現在日立製作所で生産しているものは350W(トラック用) 500W, 750W(バス用)の3種類である。定格回転数はトラック用のもののみ 2,500 rpm, 他は 2,000 rpm, 出力の基準値はいずれも 25 V 時においてそれぞれ 14 A, 20 A, 30 A となつている。その他の仕様は第1表に示す値を満足するようになつている。

逆流継電器は 350 W, 500 W 用は単一接点, 750 W は二重接点である。

第18図より第20図までに日立新型カーボンパイル式充電発電機の外観を示す。第21図はカーボンパイル式電圧調整器の外観である。

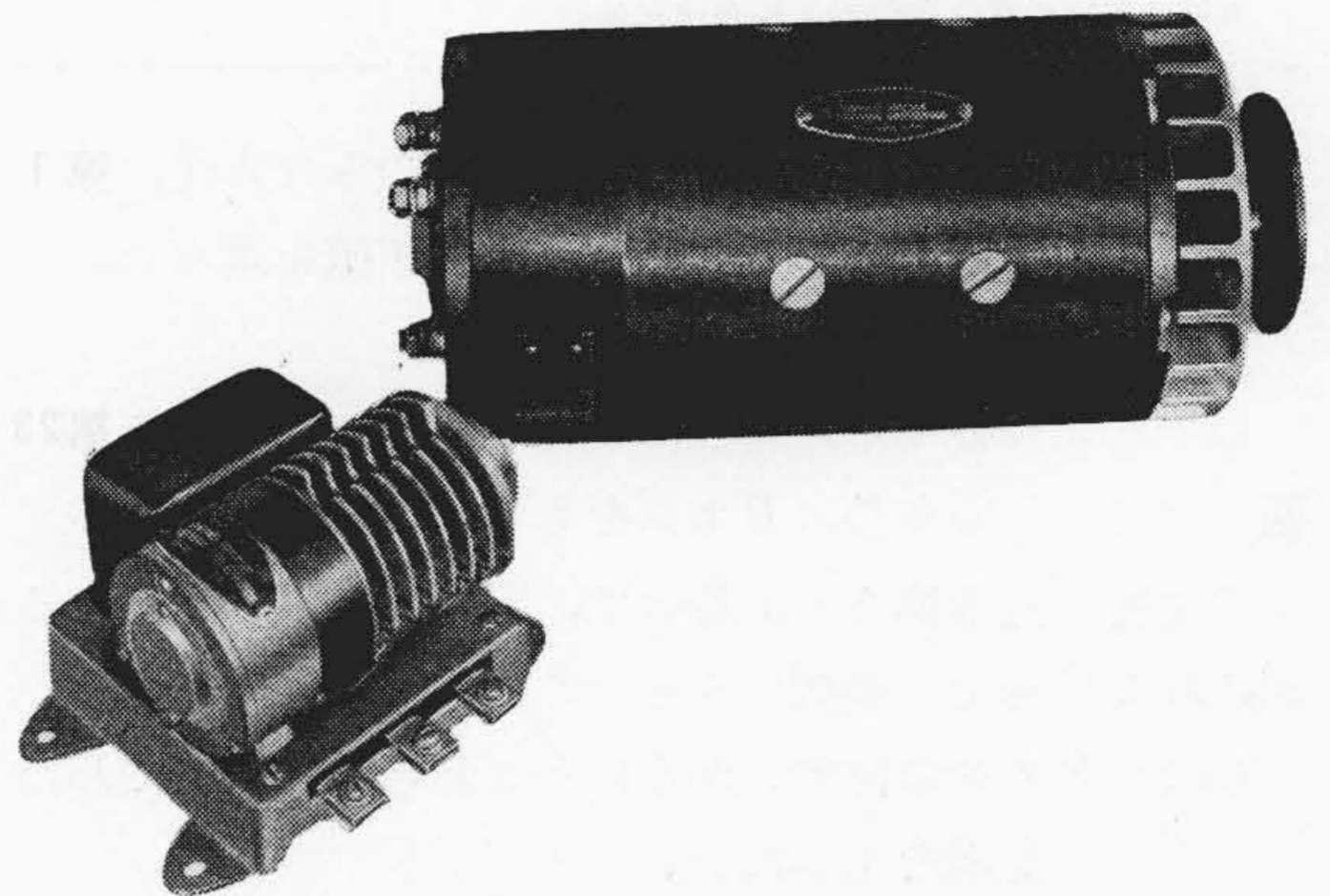
設計にあたって今までの研究結果を適用し、さらに従来品と外観を全然変更し、抵抗器群を第22図のようにベースの裏面に設置して保護と温度的絶縁を兼ね、パイル収納部には冷却フィンを設け、冷温時の特性変化を少なくするように改良した。

(a) カーボンシートの枚数を増加した。これにより

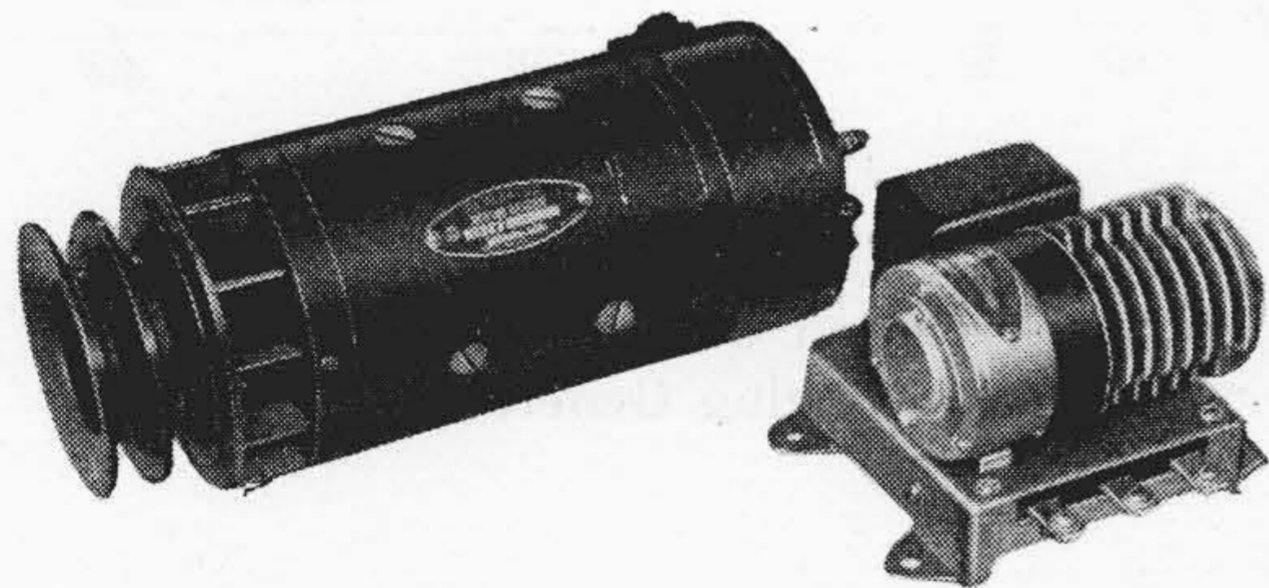
高回転において発電機が一定の端子電圧を保つに必要な抵抗を完全に出しうる。

(b) 板バネを3枚重ねとし、それを6方に放射状に出して各部の不均衡を是正し、その特性を電磁吸引力の傾向に近づけた。

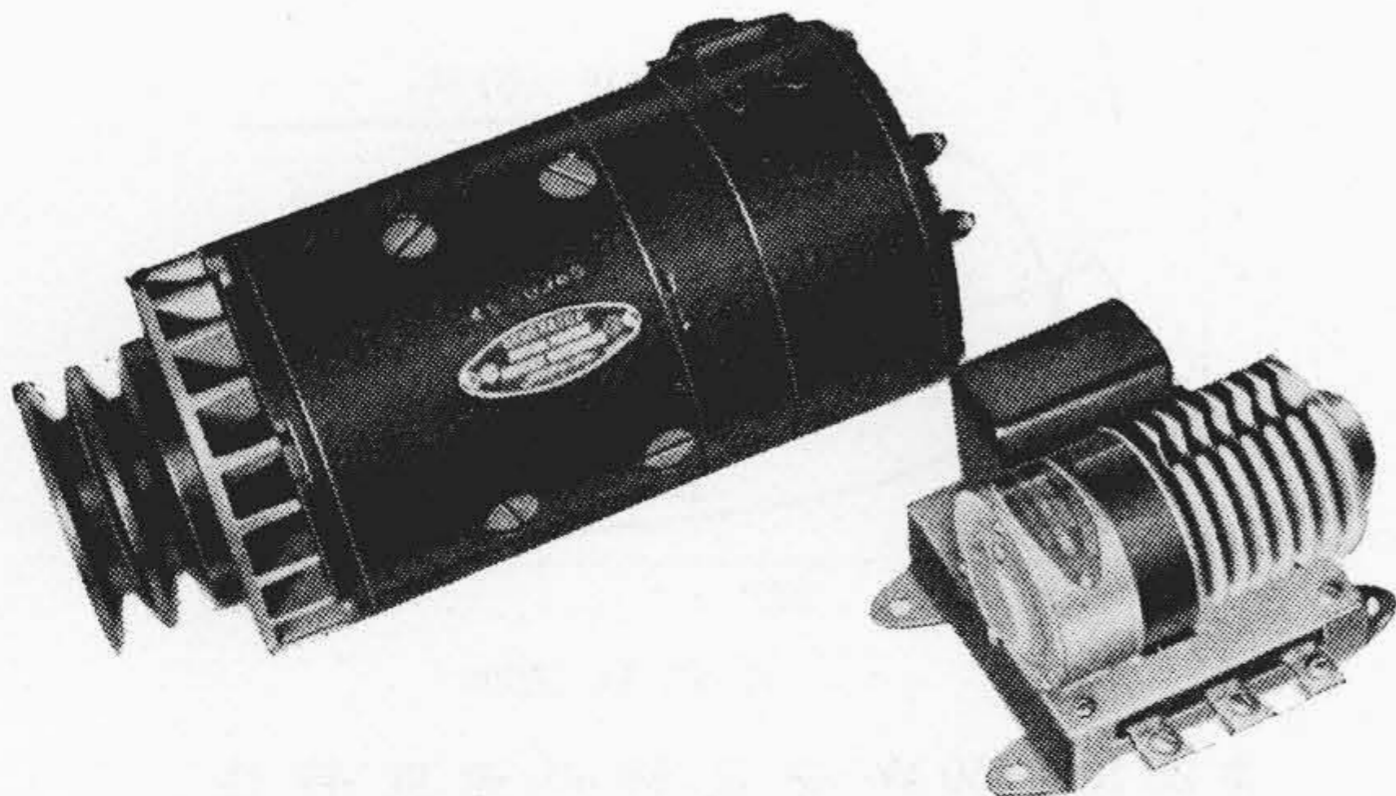
(c) 電圧線輪を温度上昇を下げるべく太い線を採用し、同時に即応性を高めるためインダクタンスを下げた。



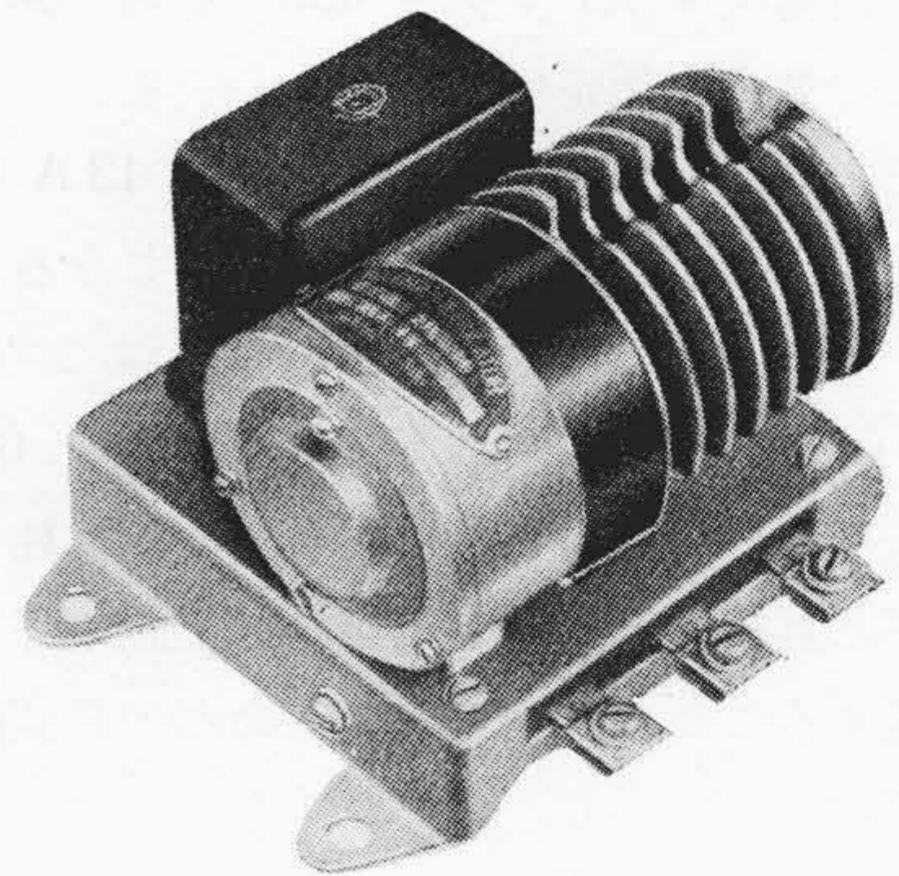
第20図 750 W 充電発電機セット
Fig. 20. 750 W Charging Dynamo Set



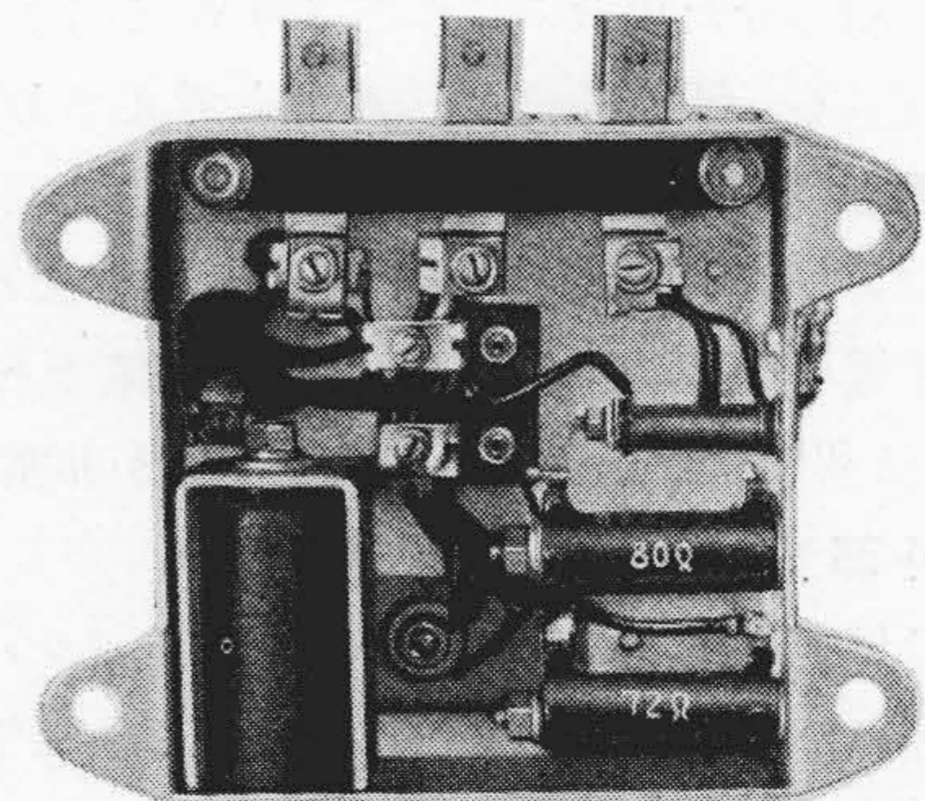
第18図 350 W 充電発電機セット
Fig. 18. 350 W Charging Generator Set



第19図 500 W 充電発電機セット
Fig. 19. 500 W Charging Generator Set



第21図 新型カーボンパイル電圧調整器
Fig. 21. New Type Carbon Pile Voltage Regulator



第22図 新型の裏面配線図
Fig. 22. Back View of New Type Regulator

第 1 表 日立式充電発電機仕様
Table 1. Performance Data of Hitachi Charging Generator

	規 格
使用回転数範囲	1,000~4,000 rpm
無 負 荷 電 圧	30± 1 V at 2,500 rpm
充電開始回転数	1,000 rpm 以下
充電開始電圧	2.6±0.5 V
負 荷 電 圧	25 V

規格は規定の電圧調整器と組合せた場合

(d) R_{PC} , r については制御特性のみならず、第 1 表の性能を満足せしめるため適正值を選んだ。

(2) 総合特性

以上により使用中の特性の変化を調べてみたのが第 23 図である。この条件は P ネジをもどすことによつてパイルの磨耗に置き換えてあるので、実際面と幾分相異なるが、傾向は完全に捕捉できる。この結果

- (i) P ネジの位置いかんにかかわらず、全域にわたつて乱調を生じない。
- (ii) 突上電圧は P ネジを弛めると第 3 図にも説明した通り降下するが、降下の程度はなめらかになる。
- (iii) 無負荷電圧は P ネジを 450° ぐらい弛めてもほとんど変わらず規定値の間に入ついる。
- (iv) 出力も同様 450° ぐらいの間は 13 A 以上あり規定の公差内にあり十分実用に供しうる。

カーボンパイルは動作原理上圧力の加減のみで摺動（発電機刷子のごとく）または界磁電流の断続（振動接点式のごとく）をしないからパイルシートの磨耗ということはほとんど無視できる。したがつて上記のごとく 450° 分だけ磨耗することは実用上車の寿命に十分匹敵すると考えられる。

[VI] 新型充電発電機の性能

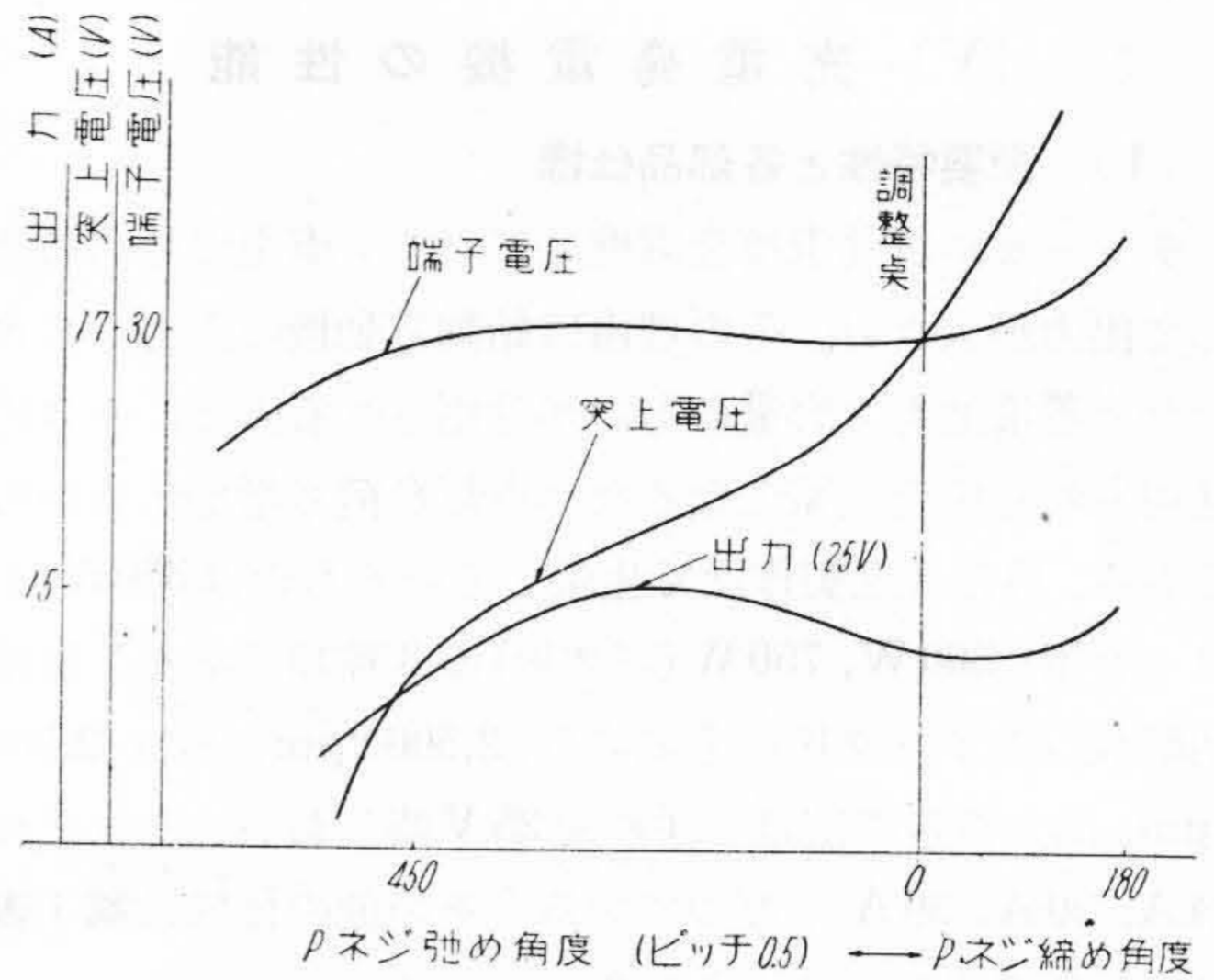
以上の制御特性を持つ電圧調整器を日立ディーゼル車用発電機と組合せた場合の特性を 350 W および 750 W について述べる。500 W はこの中間と考えてよい。

(1) 速度特性

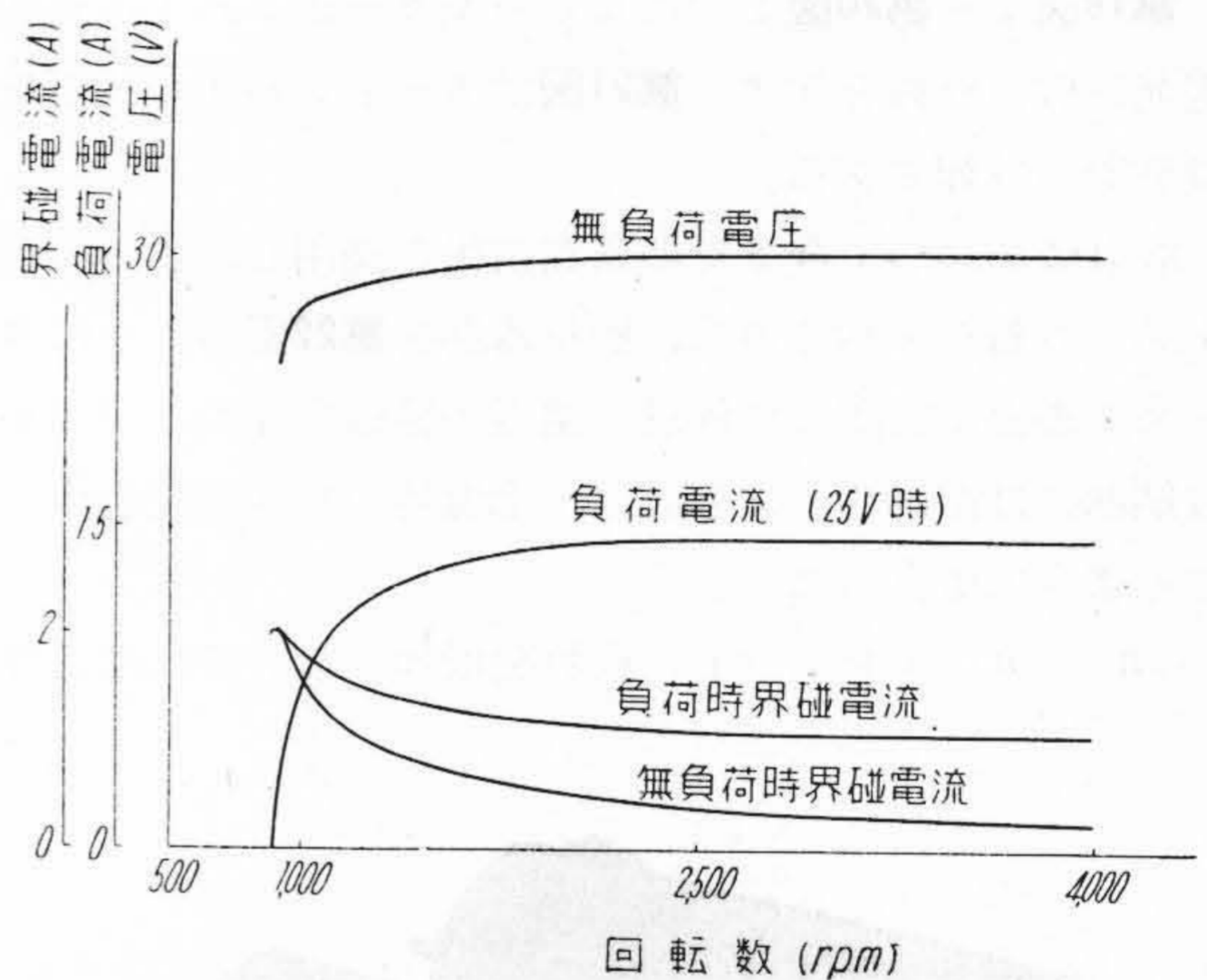
第 24 図および第 25 図にそれぞれの速度特性を示した。電流は端子電圧を 25 V に調整したときの値である。750 W はバスに利用されるため低速充電特性が非常によい。

(2) 外部負荷特性

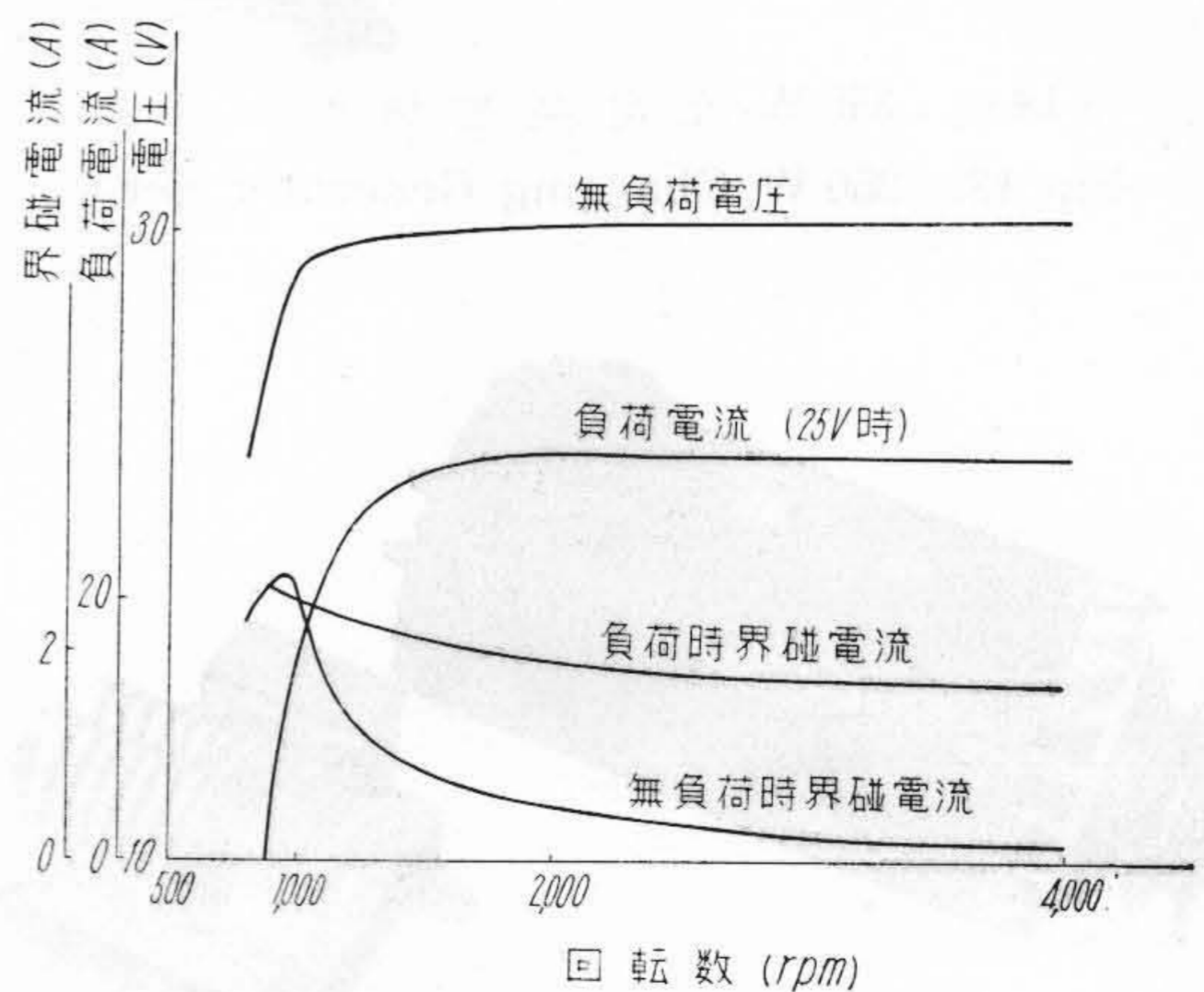
第 26 図は外部負荷特性である。日立カーボンパイル式電圧調整器は電磁石の線輪に電圧線輪のほかに電流制限線輪が和動に巻かれ、負荷電流が流れると端子電圧が降下する構造になつている。これにより発電機の過負荷を防止できる。



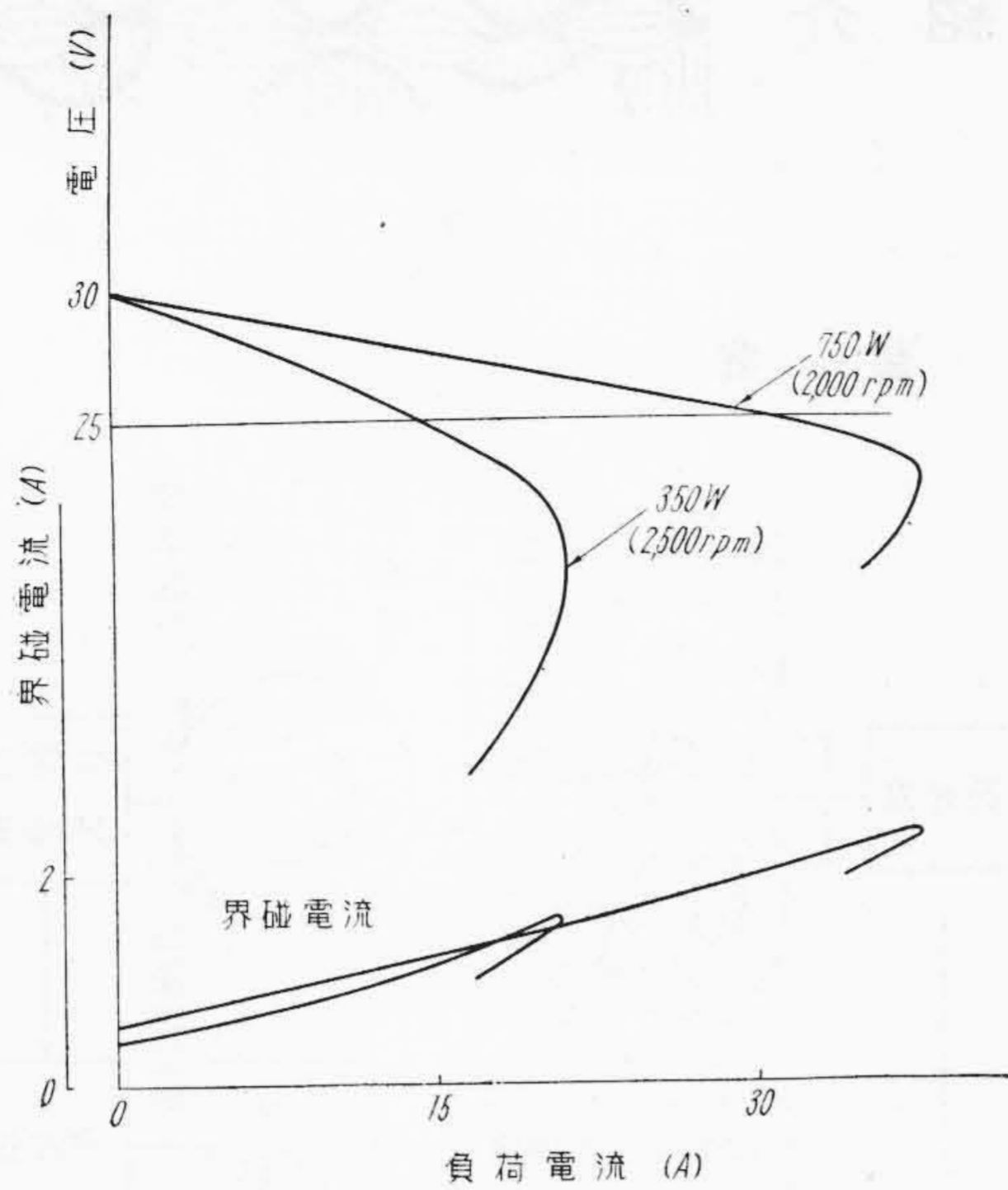
第 23 図 綜 合 特 性
Fig. 23. General Characteristic Curves



第 24 図 350 W 発電機の速度特性
Fig. 24. Speed Characteristics of 350 W Charging Generator



第 25 図 750 W 発電機の速度特性
Fig. 25. Speed Characteristics of 750 W Charging Generator



第26図 外部負荷特性
Fig. 26. External Characteristics of Charging Generators

(3) 実用テスト成績

新型電圧調整器をいすゞ自動車株式会社研究部に納入し、同所の御尽力によつて特に使用条件の苛酷な車、すなわち昼夜の別なく魚類を満載して平坦地、不整地などを長距離走行するトラックに装備して、実用テストを施行した。供試品3台中2台は目標の 100,000 km を無事故で走行完了した。残り1台は 70,000 km を無事故で走行中である。いずれもこの間一度も調整することなく事故も起していない。

100,000 km 走行後の成績を第2表に示す。この値は車上における測定値でありエンジンルームの温度の影響、エンジンの回転数を一定に保持でき難い点最初のときと条件が一致しないため、測定上の誤差もあるがこの値をみるとほとんど変化がなく、今後この儘相当長い間無調整で使用できるものと信ずる。

いずれにしても従来問題となつてきた比較的電圧の高い 24 V 式のディーゼル車用電圧調整器が 100,000 km を無事故、無調整で走行したということは振動式に比して画期的なことであり、筆者の目的は十分に達せられたので一応こゝでテストを打切つた。

[VII] 結 言

以上の結果を綜合するに

- (1) 従来 24 V 方式を採用するディーゼル車用カーボンパイル式電圧調整器に起りやすい乱調現象も新しい制御回路を使用することにより調整域全体にわたつて乱調を防止したこと。

第2表 実用走行テスト測定値
Table 2. Data after 100,000 km Running

	無負荷電圧 (V)	充電開始電圧 (V)	負荷電流 (A)	負荷電圧 (V)	備 考
一号車	30.1	26.1	10.7	26.3	装着時
	33.4	26.4	13.8	26.0	100,000 km 走行後
二号車	31.0	25.8	10.5	26.6	装着時
	32.0	25.2	8.2	28.2	100,000 km 走行後
三号車	30.5	26.0	10.5	26.5	装着時
	30.8	26.6	10.4	26.4	70,000 km 走行後

本データは I 社研究部提出による

- (2) 調整をする場合には突上電圧を 17 V 近辺にするのが一般特性が最も良好であることを実験により確認したこと。
- (3) 新型を実用テストしたところ無事故、無調整で 10万軒を走行できたこと、なお終了後も調整電圧に異常なく今後もその儘で十分使用できるのを確認したこと。

などである。この新型を完成するまでに前後 3 年の日時と多くの人の努力が費やされたが、特にパイル式の育成に御尽力戴いたいすゞ自動車株式会社、基礎の研究を完成された日立研究所の一木、茂木両氏、製品の製作実験に御協力戴いた関係各位および長い間常に御指導、御鞭撻を賜つた久米氏に厚く感謝の意を表して本論を終る。

参 考 文 献

- (1) 久米：日立評論 34 687 (昭 27-5)
- (2) 田村，豊田：いすゞ技報 第19号
- (3) Donald G. Scorgil：Trans. A.I.E.E. 69, 1318 (1950)
- (4) 特許第 209464 号

日 立 造 船 技 報

Vol. 16

No. 3

◇目 次◇

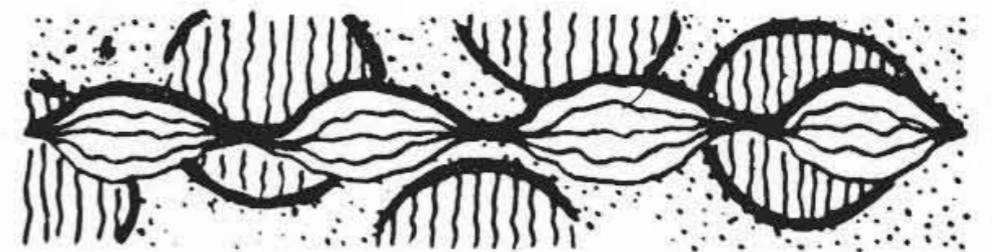
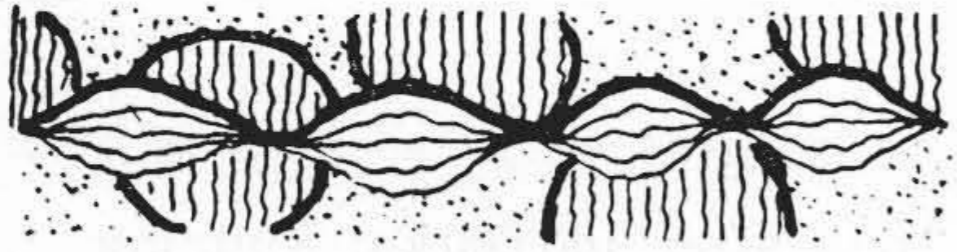
- ◎ボイラ界の現況
- ◎ボイラ胴板の有穴部に設ける補強板の効果
- ◎宮島丸鯨肉処理装置および冷凍艙の工事实績について
- ◎横動揺の減衰に関する研究
- ◎超音波探傷器の実用試験

本誌につきましての御照会は下記発行所へ御願致します。

発 行 所

日立造船株式会社技術研究所

大阪市此花区桜島北之町 60



特許第 205701 号

角野正夫

光電測光装置

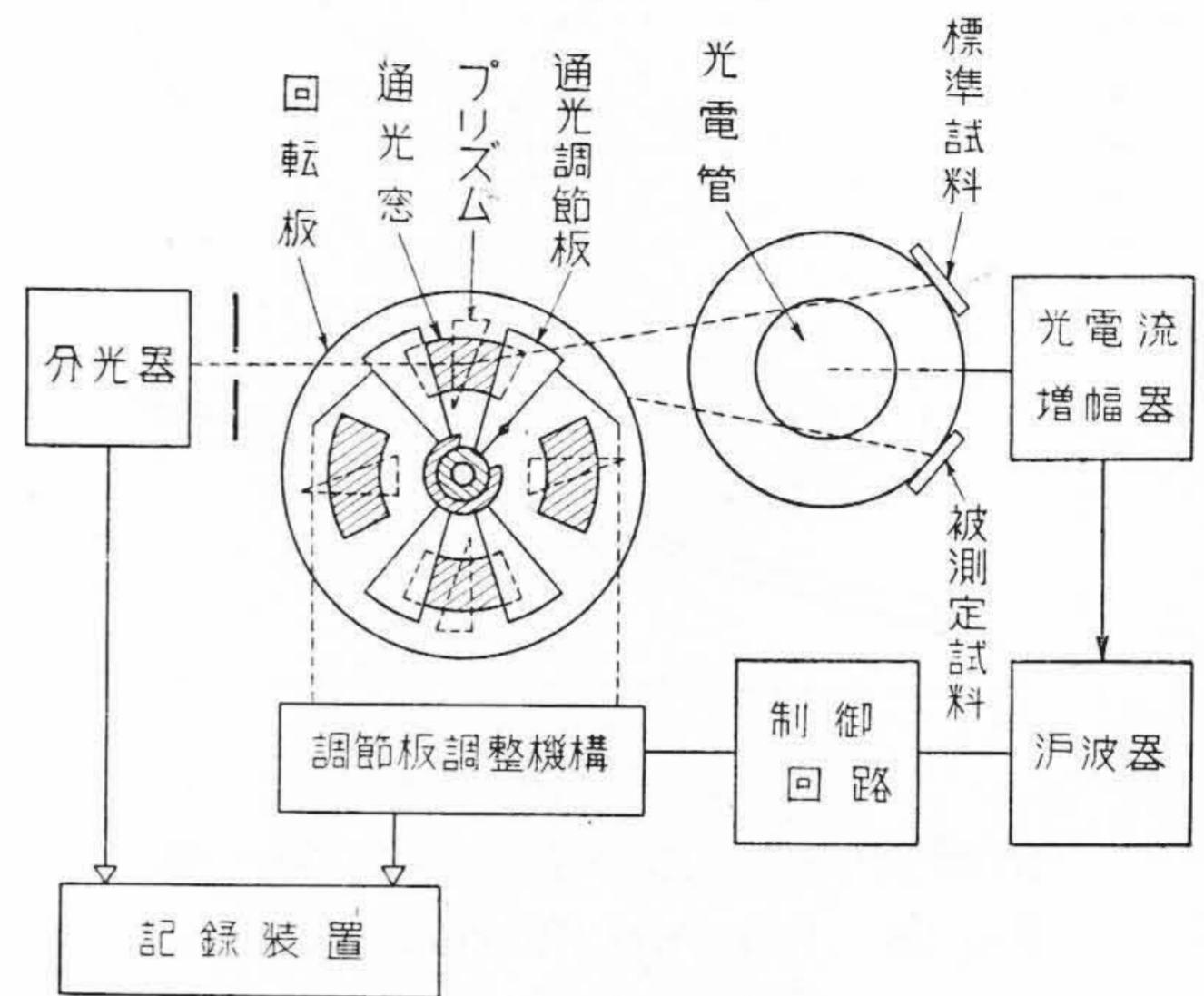
第1図に示すように単色光を回転円板に設けられた窓に通し、この各窓に交互に取付けられた互いに屈折方向の異なるプリズムによつて交互に積分球内の標準試料および被測定試料を照射し光電管により電流に変換する。この光電流の波形はたとえば第2図に示すようになる。ただしAおよびBはそれぞれ標準試料および被測定試料を照射した単色光による光電流の波形を示し、 R_A および R_B はそれぞれの波高値、 α は標準試料を照射する単色光を通す回転板の窓の通光調節板の開き角度、 β は被測定試料を照射する単色光を通す窓の開き角度を示す。なおこれらの角度は各窓の角間隔を π とした場合の値である。今AおよびBよりなる波形を角位置 θ の函数 $F(\theta)$ として $-\pi$ および π 間の一週期についてフーリエ級数に展開すればその基本周波数の係数は $R_B \sin \beta - R_A \sin \alpha$ となる。そこで光電流を増幅後濾波器により基本周波数の電流のみを取り出し制御回路に加えて回転板の通光窓の調整板の開度を自動的に上記基本周波数係数値が零となるように調節するようにしておくとき

$$R_B \sin \beta - R_A \sin \alpha = 0$$

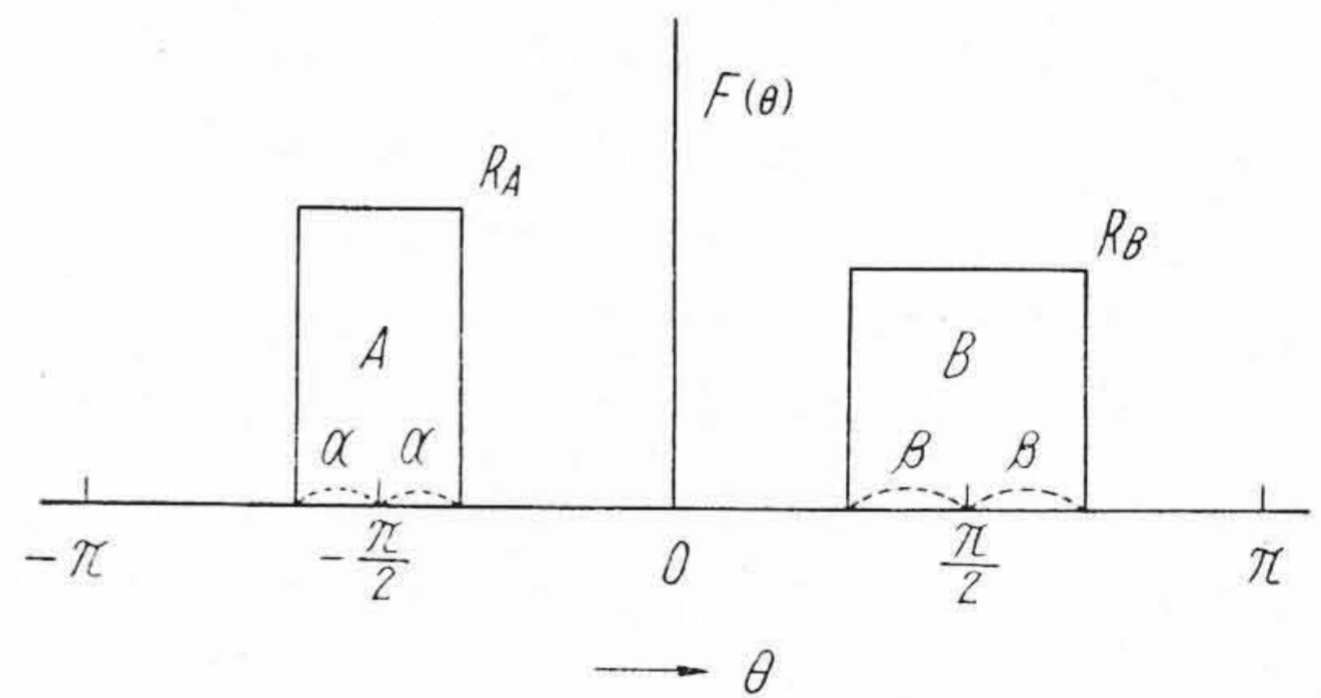
したがつて

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

ここに R_A および β は既知の一定値であるから R_B すなわち被測定試料の反射率に相当する値は α の値のみによつて表わされる。したがつて回転板の窓調節板の開度 α ないし $\sin \alpha$ を適宜の機構を通じて指示するようにしておけばこの場合の単色光に対する被測定試料の反射率ないしその他の光学的性質の量的表示がえられ、さらに分光器からの単色光の波長を連続的に変化させる場合波長変化機構と前記の窓調節板の開度表示装置とを連動させることにより被測定試料の反射率その他の光学量のスペクトル曲線がえられる。従来この種の装置は回転ニコル




第 1 図




第 2 図

プリズムを用いたが、この発明はニコル使用に伴う光の損失、使用波長の制約および装置価格の増大などの不利を一掃したものである。(原田)




凡ゆる通信に新威力を発揮する

日立のマイクロウェーブ



日立の工業テレビジョン装置



日立製作所