

紙再巻取機の電気運転

西 政 隆* 岩 城 秀 夫**

The Electric Drive of Paper Rewinding Machine

By Masataka Nishi and Hideo Iwaki
Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Following the development of paper manufacturing machines, the paperrewinding machine is getting increasingly larger size and higher speed of operation.

Hitachi, Ltd. recently designed and built 3,000 ft/min paper rewinding machine for the Jujo Paper Manufacturing Co., to be used with the 164 inch 1,000 ft/min sectional drive paper machine of also Hitachi's make.

This equipment is designed in regenerative controlling system which accurately maintains a fixed value of winding tension. The equipment also comprises a booster which can satisfy several difficult operational conditions being designed to perform a series of specific jobs. And, at the same time, effort has been made to enable the machine to proceed the operation automatically in as many courses as possible.

In actual operation, the machine has proved its excellent performance giving utmost satisfaction to all concerned. In fact, it has caused almost no paper breaking faults in high speed operation as 3,000 ft/min, contributing to the improvement of the quality of the product, while the operation is much simplified as compared with the conventional type rewinders.

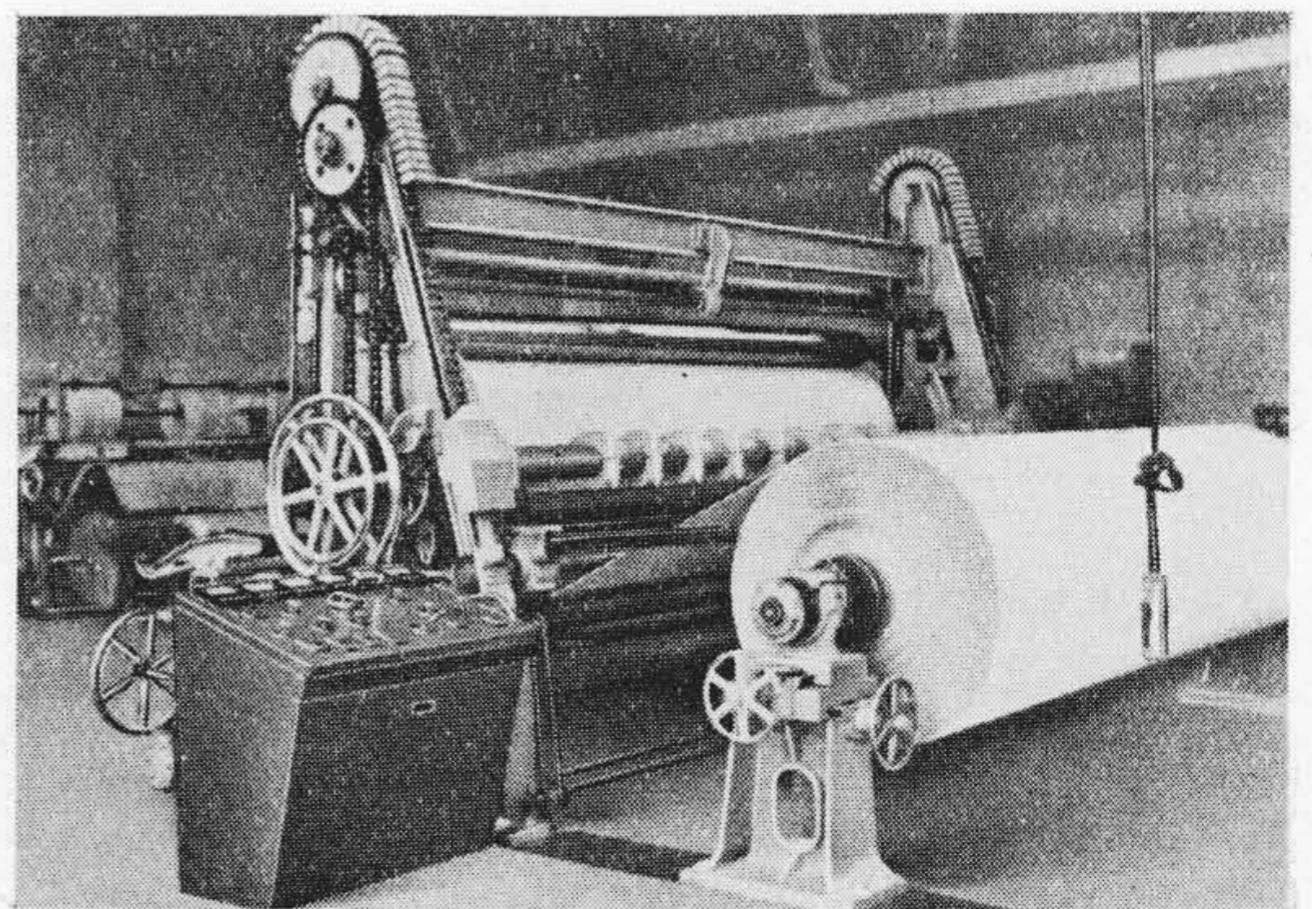
〔I〕 緒 言

戦後平和産業の復活に伴ない、紙の需要は増加して製紙工場は、旧設備の改善、新設備の増設等活況を呈しており、相継いで高性能、高能率の機械が採用され品質改善と原価低減に異常な努力が払われている。

日立製作所は先に十条製紙株式会社に、高性能大容量の 164" 並びに 142" 各箇電動機方式 (Sectional drive system) 抄紙機用電気品各一式、及び 164" 紙再巻取機用電気品一式を納め、現在好調に営業運転中であり、抄紙機用電気品に就いては、既に本誌上⁽¹⁾で発表されたので、こゝでは紙再巻取機用電気品に就いて紹介する。

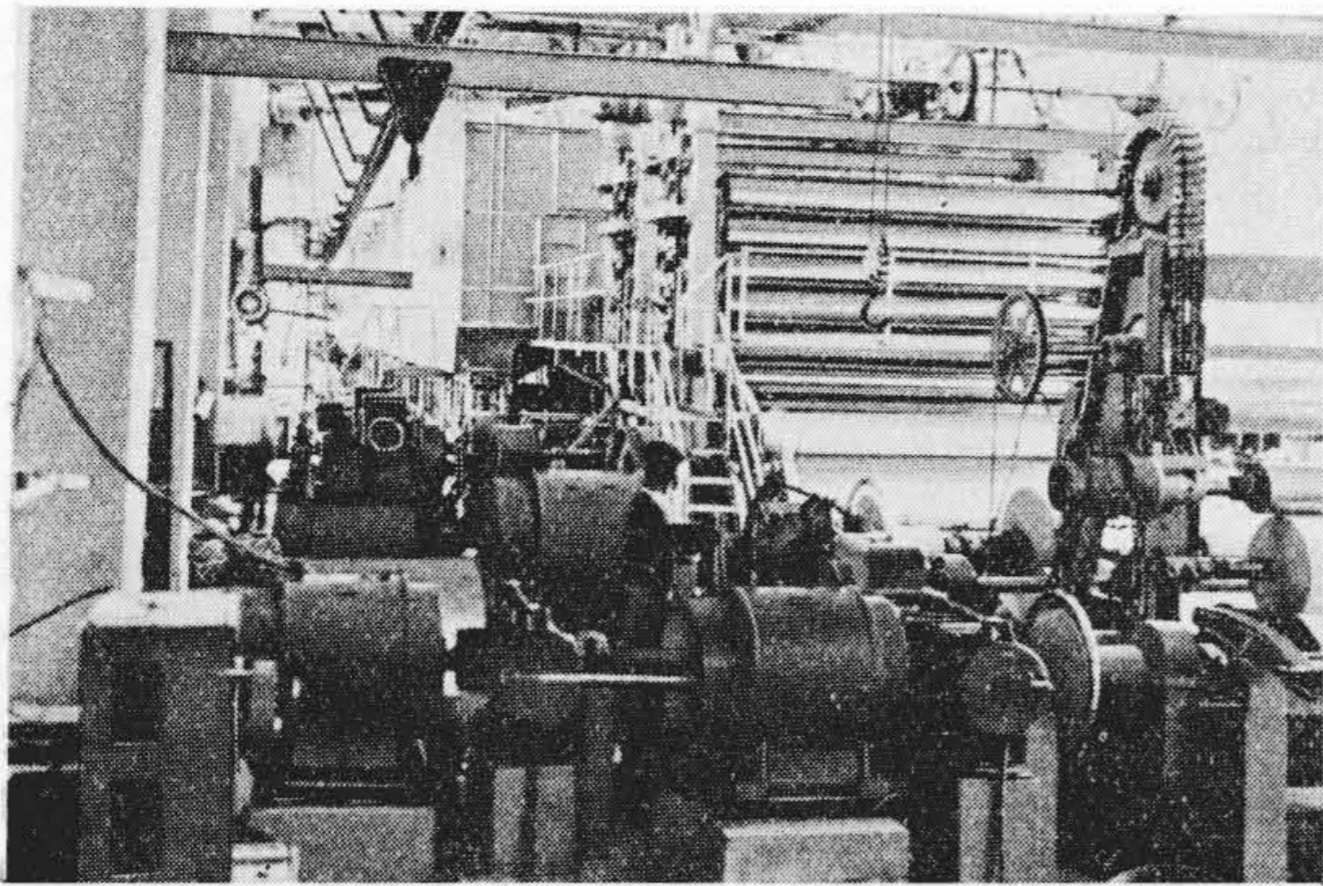
この紙再巻取機は回生制動と回転増幅機 HTD による自動張力調整を行つた点に特色があり、巻取速度の高速化と質の向上により、紙の生産能率増大に寄与する所極

* ** 日立製作所日立工場



第1図 被巻取軸側よりみた紙再巻取機運転状況
Fig. 1. Paper Rewinding Machine in operation
Viewed from Unreel Side

めて大なるものがあつた。第1図及び第2図(次頁参照)は本機の運転中の状況を示す。



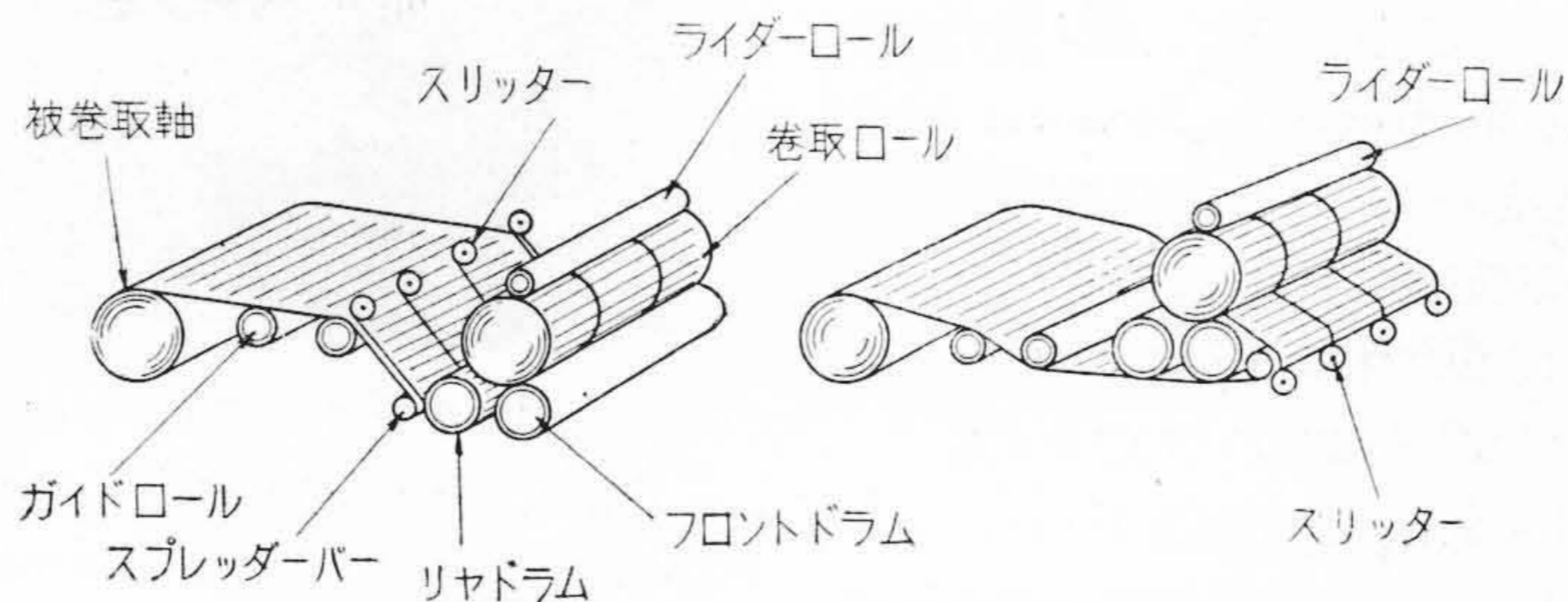
第2図 紙再巻取機運転状況 (駆動部分)
Fig. 2. Paper Rewinding Machine in Operation (Driving Part)

〔II〕 紙再巻取機の概要

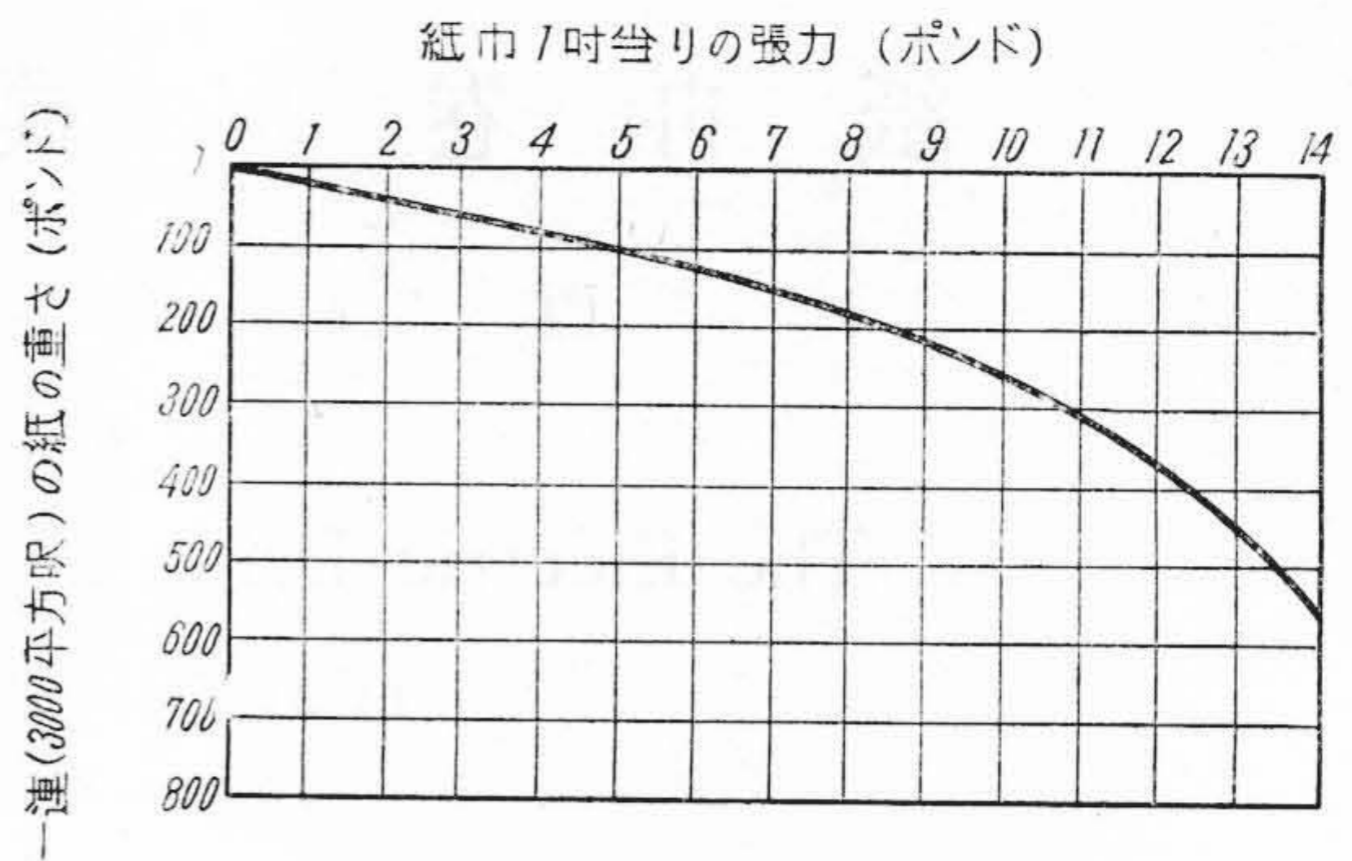
紙再巻取機 (Paper rewinding machine) は抄紙機又は超艶出機 (Supper calender) で巻取られた荒巻ロールを、商品として販売するために、適当なかたさと幅をもつ、小さな紙ロールに巻直すもので、その際両側部を整え、或は抄紙機に於ける紙切れ部分の継ぎ合せも行うものである。

その構造は第4図に示すように、普通抄紙機に近い側に被巻取軸がおかれ、荒巻ロールはこの被巻取軸に取付けられる。被巻取軸から出た紙はガイドロール等を通つてスリッターで両側部を剪断すると共に、適当な紙幅にスリットされ、巻取軸で巻取られる。巻取軸は普通2本の巻取ドラムから成り、巻芯に巻かれた紙ロールはこの2本の巻取ドラムの間で摩擦によつて駆動される。この場合、紙ロールと巻取ドラムの間に適当な圧力を加えるため、紙ロールはライダーロールで上から押えられており、巻太つてその自重が大きくなるとライダーロールの圧力は自動的に減少する機構になつている。

紙再巻取機は、抄紙機の高速度にともない高くなるのは勿論であるが、抄紙機の連続運転と異り、加速減速の回数も多く、紙ロールの取換え時間、紙切れの継



第4図 紙再巻取機概要
Fig. 4. Essential Features of Paper Rewinding Machine



第3図 紙の重さ対所要巻取張力の関係
Fig. 3. Relation between the Winding Tension and the Paper Weight

ぎ合せ時間もあり、且つ印刷時の輪転機速度より早いことが望ましい等の事情も考慮して、普通抄紙速度の2乃至3倍程度が適当とされている。即ちその速度はボール紙の 600 ft/min からクラフト紙又は新聞紙の 3,000 ft/min 位の高速に達している。

紙再巻取機に於ては紙の剪断を容易にすると共に、所要のかたさに巻取るため紙に適当な張力を与える必要がある。その張力は紙幅に比例するものであるが、一吋幅当りの張力はその紙質によつて相違する。一連の紙の重さに対する一吋幅当りの張力の一例を示すと第3図のような関係である。この張力を与えるには、被巻取軸に制動をかけ乍ら巻取ドラムを駆動して紙を巻取ればよいので、その方法には機械的摩擦制動法と電氣的回生制動法とがある。

更に、再巻取りされた紙ロールのかたさは、上記張力の外に2つの巻取ドラムの回転速度差によつても支配される。従つて2つの巻取ドラムを1箇の電動機で駆動する場合にはその動力伝達用のベルト、又は歯車比、或いはそれぞれのドラム径を変えることによつて回転速度差を与えているが、別箇の電動機を使用すればその回転速度差の調整が任意且つ容易であり、巻取りのかたさを自由に調整することが出来る利点がある。

現在用いられている再巻取機の駆動方式には下記のようなものがある。

- (1) 被巻取軸に機械的摩擦制動を用いるもの
 - (a) 巻線型誘導電動機運転
 - (b) 定電圧直流電動機運転
 - (c) 交流整流子電動機運転
 - (d) 直流可変電圧運転
- (2) 被巻取軸に電氣的回生制動を用いるもの
 - (a) 直流可変電圧運転

(1) (a), (b), (c) の方式は電気設備費は少いが、広範囲な運転速度と滑かな加減速を得ることが困難である。従つて一般に低速の再巻取機にのみ適用される。

(1) (d) 及び (2) (a) の方式は前者に比して電気設備費は増大するが、広範囲な巻取速度の調整が可能であり、特に (2) (a) の方式は、被巻取軸に制動用直流発電機を直結し、自動的に電氣的回生制動を行うものであるから、所要電力量は減少し、機械的摩擦制動方式に比較して操縦者の熟練も要しない上に、製品の質も向上する利点があり、特に大容量、高速の設備に適當である。

尙この方式では、制動用直流発電機の出力を一定にすることによつて被巻取軸の紙径の減少に対して略々一定の張力で巻取を行うことが出来る。

ライダーロールは前にのべたように起動時、巻取りを容易にし、巻き始めをかたくするために使用されるものであるが、通常大容量の機械に対しては直結電動機による駆動方式が採用されている。

巻取ドラム駆動に必要な馬力は、巻取速度と張力によつて略々定まるが、ガイドロール、スプレッダーバー又はライダーロール等の摩擦損失があり、更に起動時には

巻取ドラム及びこれらのロールの加速回転力もあり最悪の場合、紙切れ等のため途中停止を行つた後の再起動では紙ロールの加速回転力も必要となるから、これらを考慮した十分な容量をもたす必要がある。又巻取ドラムが双電動機運転の場合にはそれぞれの電動機の出力は、差動調整を行うために上記の全巻取所要馬力の約2/3位に選ぶ方がよい。

制動用発電機の所要出力はやはり紙の張力と速度及び減速時の慣性補償に基づく過負荷容量によつて略々きめられるが、この容量の選定が小さすぎると過負荷になるのは勿論であるが、必要以上に大きいと無負荷損が増すから全出力中に張力の占める割合が小さく、無負荷損の割合が大きくなつて、正確な張力制御が困難になる不利がある。第5図は巻取速度100ft/min当りの巻取用電動機と制動用発電機の出力対紙張力の関係の一例である。

主発電機の容量は、機械的摩擦制動の場合には、巻取電動機の出力に対応するものである。制動発電機を用いた回生制動方式では、全巻取負荷と制動発電機による回生馬力の差であるが、加速時には制動発電機の回生馬力が減少し、減速時には制動発電機の回生馬力は増大し又巻取軸の回転エネルギーを吸収する必要がある。このため主発電機の出力は普通巻取用電動機の定格出力と制動用発電機の定格出力の差よりも大きく選ばれている。

〔III〕 仕 様

(1) 紙 再 巻 取 機

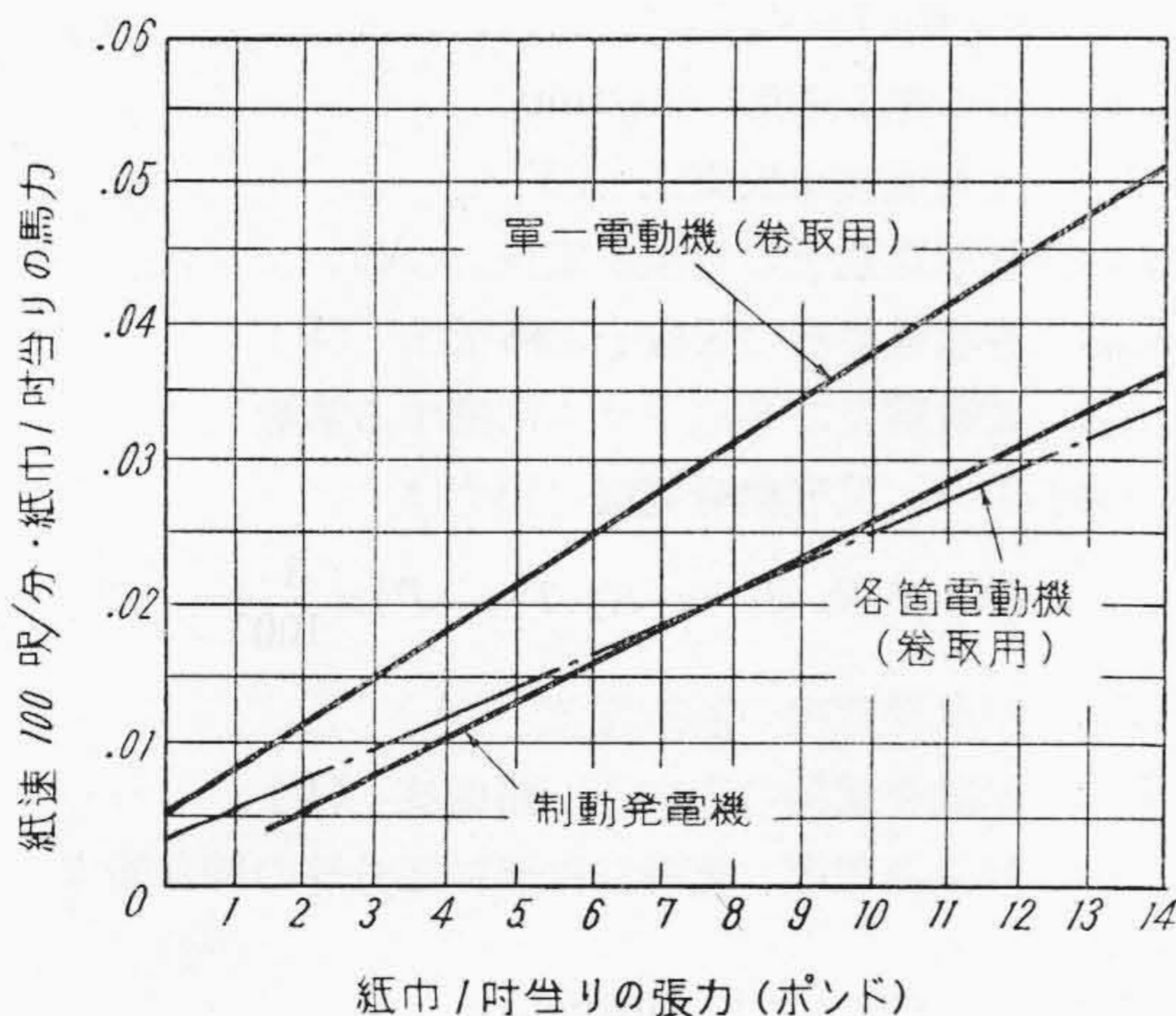
本機再巻取機は164" 下級印刷紙用抄紙機(抄紙速度1,000ft/min)のリールセクションで巻取られた径約60"(軸径12"), 紙重量約8,400lbの荒巻ロールを、紙幅を3分し、直径33"(巻心4¹/₄")の小さいロールに巻直すもので、その最高巻取速度は抄紙速度の3倍で3,000ft/minである。

一連の紙の重さは約50lbで、その張力は紙巾1" 当り約2lbである。ライダーロールは直流電動機による駆動方式であり、我国で始めて実施されたものである。

(2) 発 電 機 電 動 機 類

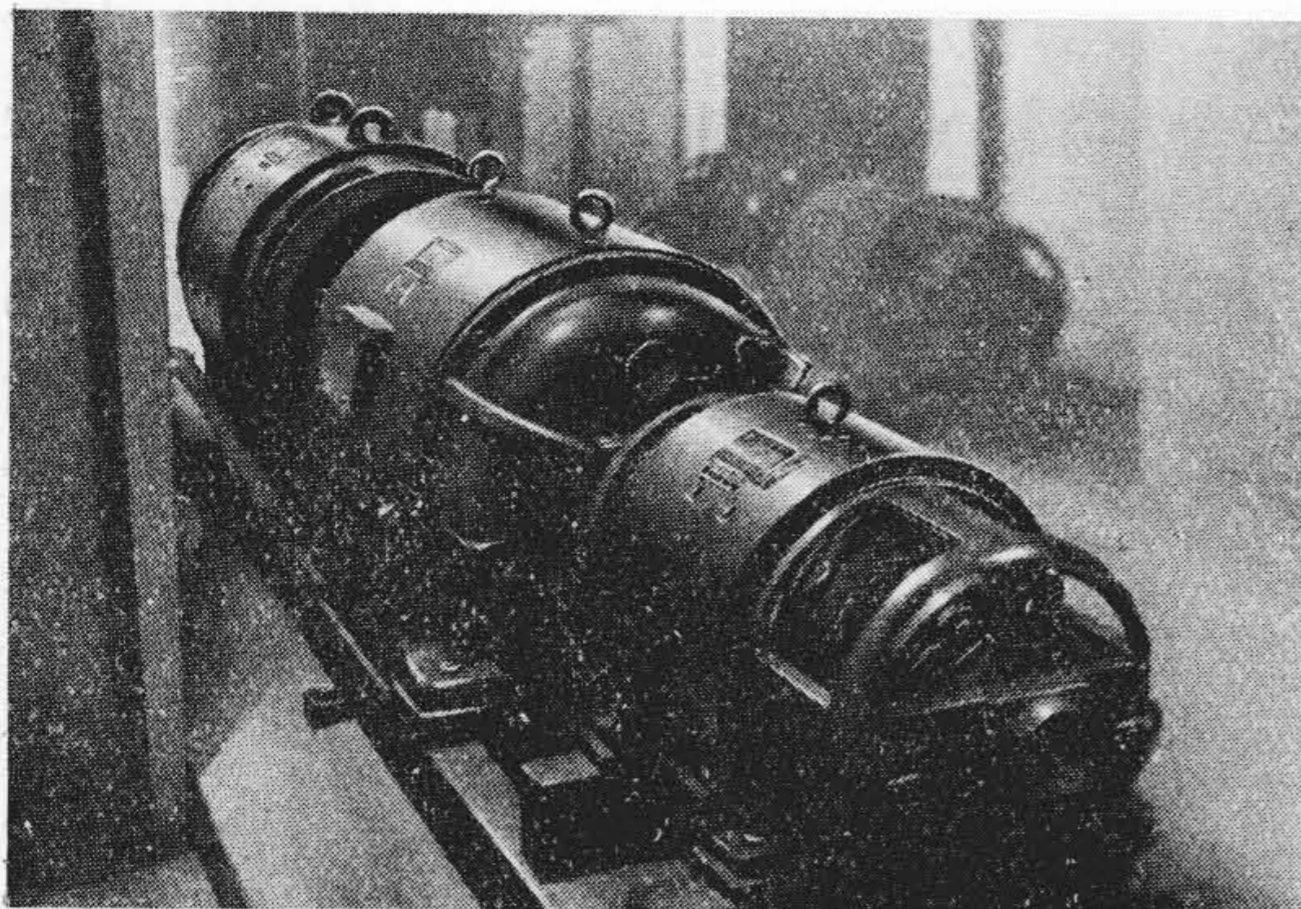
(A) 主電動発電機セット

- 1台 主ワードレオナード発電機
 - 35kW 直流発電機 FC₁-Sp.....
 -440 V, 1,800 r.p.m.
- 1台 昇 圧 機
 - 4kW 直流発電機 FC₁-Sp.....
 -110 V, 1,800 r.p.m.
- 1台 駆動用電動機
 - 60HP 二重籠型三相誘導電動機 EFU-KK₁
 -3,300 V, 60[~], 4極, 1,800 r.p.m.

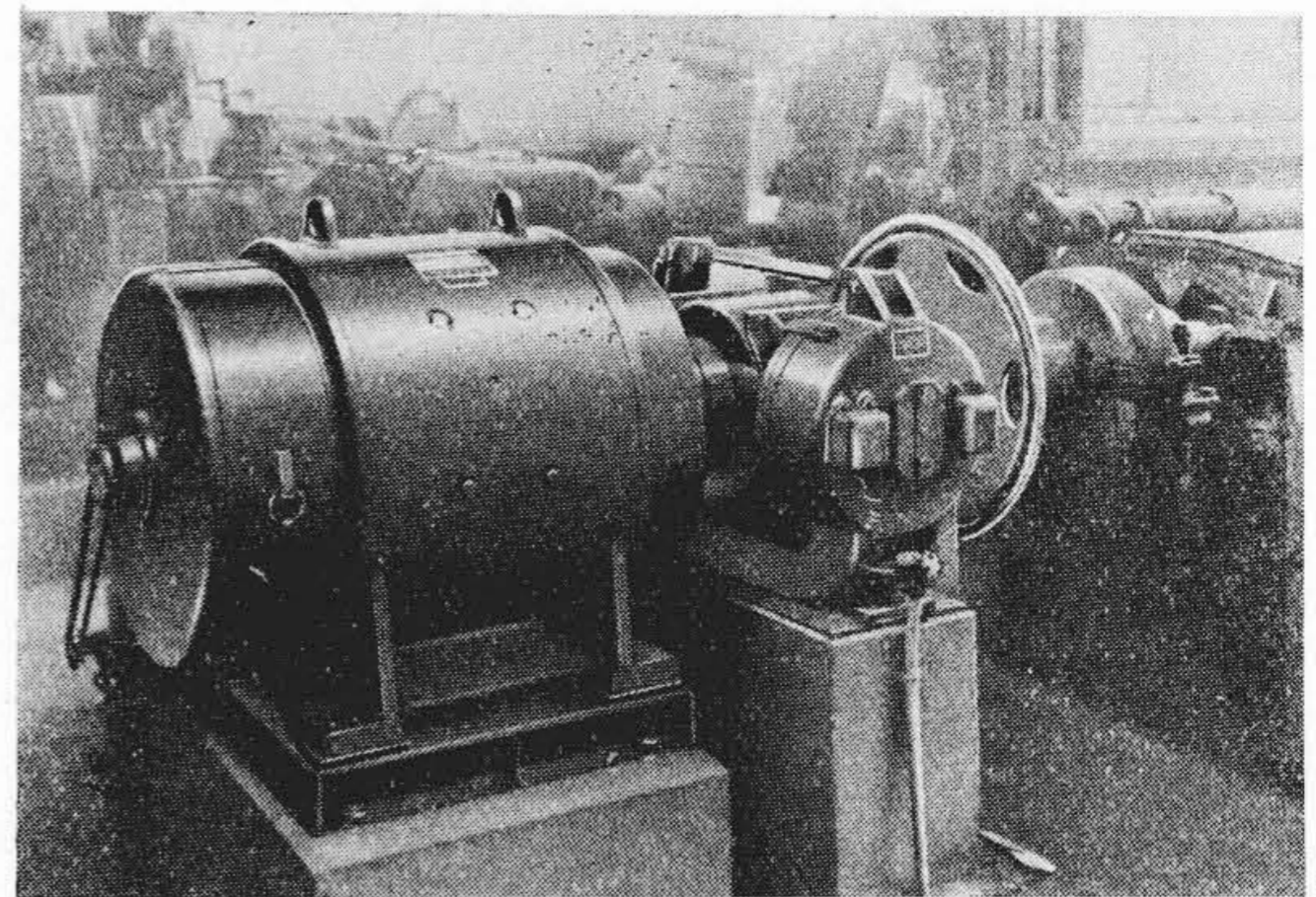


第5図 巻取電動機及び制動発電機の所要馬力

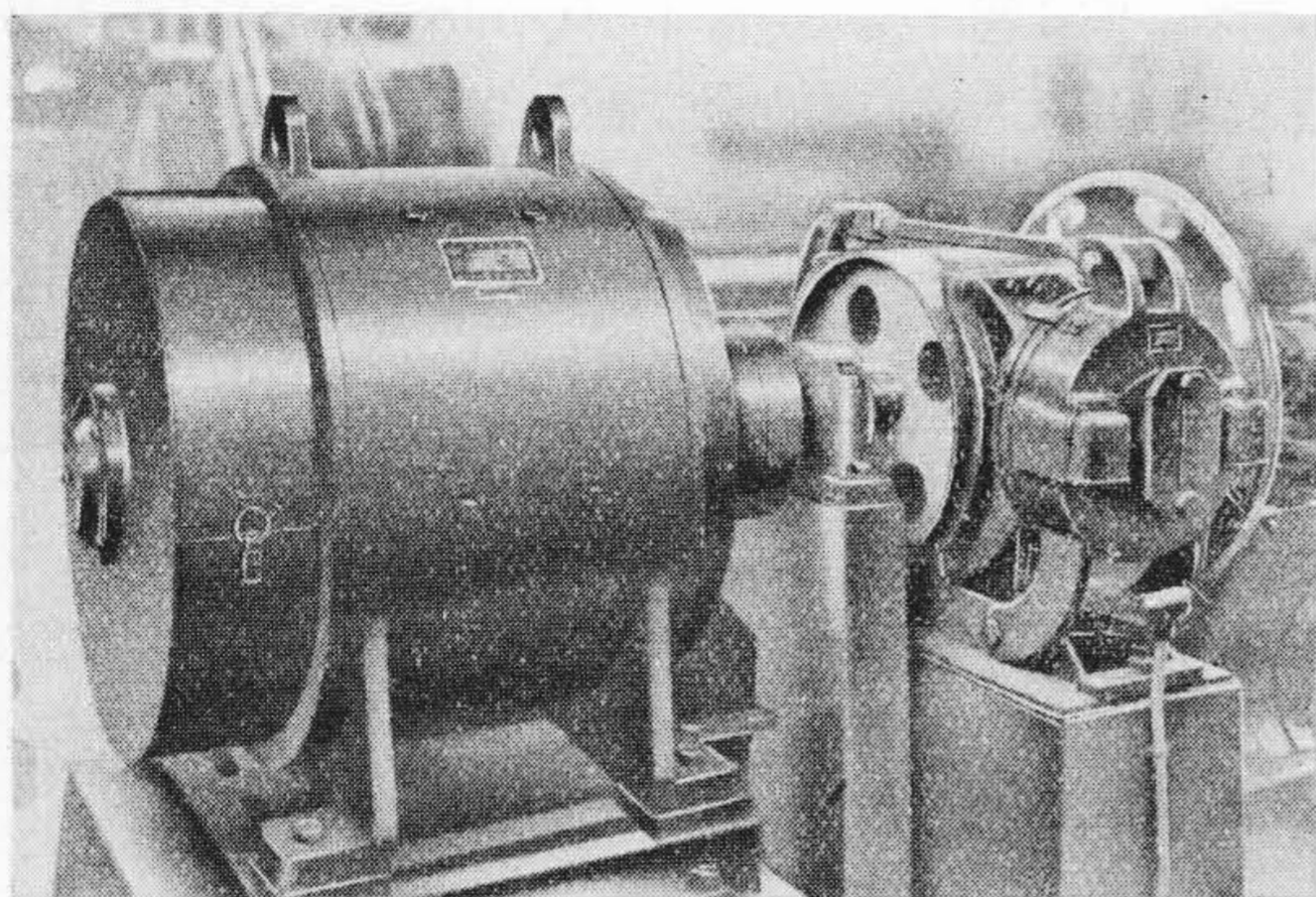
Fig. 5. Power Requirements of Winder Motors and Braking Generator



第6図 主電動発電機セット
Fig. 6. Main Motor Generator Set



第8図 20 kW 制動発電機
Fig. 8. 20 kW Braking Generator



第7図 33 HP 巻取電動機
Fig. 7. 33 HP Winder Motor

(B) 電動機

2台 巻取ロール駆動用

33HP直流電動機 EFUCO-Sp 閉鎖他力通風型
.....440 V, 575-635-695 r.p.m.

1台 ライダーロール駆動用

1/2 HP 直流電動機 EFCO-Sp 閉鎖通風型
.....440 V, 1,270 r.p.m.

(C) 制動発電機

20kW 直流発電機 EFUCO-Sp 閉鎖他力通風型
.....550 V, 190~960 r.p.m. 出力一定

(D) 励磁機セット

10kW 直流発電機 FC₁-K...110V, 1,800 r.p.m.
駆動用電動機 15kW 二重籠型三相誘導電動機
EF-KK...220 V, 60~, 4極, 1,800 r.p.m.

(E) HTD セット

1kW HTD FC₁-Sp.....110 V, 1,800 r.p.m.
駆動用電動機 3HP 籠型三相誘導電動機 EF-KK
.....220 V, 60~, 4極, 1,800 r.p.m.

(3) 特殊仕様

巻取電動機は2つの巻取ドラムの差動調整を行うため

±10%の界磁制御を可能とし、如何なる運転速度でも、この差動調整が容易に行われ、一旦整定された後は常に安定な並列運転が出来ねばならない。

制動発電機は速度変化範囲は190~960 r.p.m. 即ち約5:1であるが、その間の如何なる速度に於ても常に良好安定な整流が得られねばならない。

ライダーロール駆動用電動機は、ライダーロールとフランヂカップリングにより直結されており、運転中相当の振動を生ずる場合にも整流その他支障なきものでなければならない。

〔IV〕 定張力自動制御方式

一定のかたさの紙ロールを得るためには紙に一定の張力を与え乍ら巻取る必要があるが、今巻取電動機及び制動発電機が共にワードレオナード主発電機の母線に接続されている場合に就き考えると、母線電圧と紙速の間には、

$$v = K_1(V - I_m R_m) \dots \dots \dots (1)$$

v : 紙の巻取速度 (ft/min)

V : 主発電機母線電圧 (V)

I_m : 巻取電動機の電機子電流 (A)

R_m : 巻取電動機の電機子回路抵抗 (Ω)

K_1 : 電動機及び巻取ドラムに関する常数の関係があり、又制動発電機の出力は

$$(V + I_b R_b) I_b = \eta (K_2 \cdot T \cdot v - P) \times \frac{1}{100} \dots \dots (2)$$

I_b : 制動発電機の制動電流 (A)

R_b : 制動発電機の電機子回路抵抗 (Ω)

η : 制動発電機、被巻取軸機械部分等の総合能率 (%)

T : 紙の巻取張力 (lb/inch)

K_2 : 紙幅その他に関する常数

P : 被巻取軸の加速馬力 (W)

(1), (2) 式から巻取張力 T は次式で与えられる。

$$T = \frac{1}{\eta \cdot K_1 \cdot K_2} \cdot \frac{V + I_b R_b}{V - I_m R_m} \cdot I_b + \frac{P}{K_1 \cdot K_2 \cdot (V - I_m R_m)} \dots\dots\dots (3)$$

即ち巻取張力は制動発電機の制動電流と被巻取軸の加速又は減速馬力によつて定まる。従つてこの場合は制動電流を一定に保てば、必要な運転条件を満足することになるが、(3)式から明らかなように、制動発電機及び巻取電動機の電機子回路の抵抗電圧降下が張力制御の誤差として現われるのでこれを補償する必要がある。

加減速時に加速又は、減速馬力のために巻取張力が変化する。又起動前の停止時にも紙に一定の張力を与えておかなければ巻き初めに紙がゆるみ易い。従つてこれらの点に就いてもそれぞれ適当に考慮する必要がある。

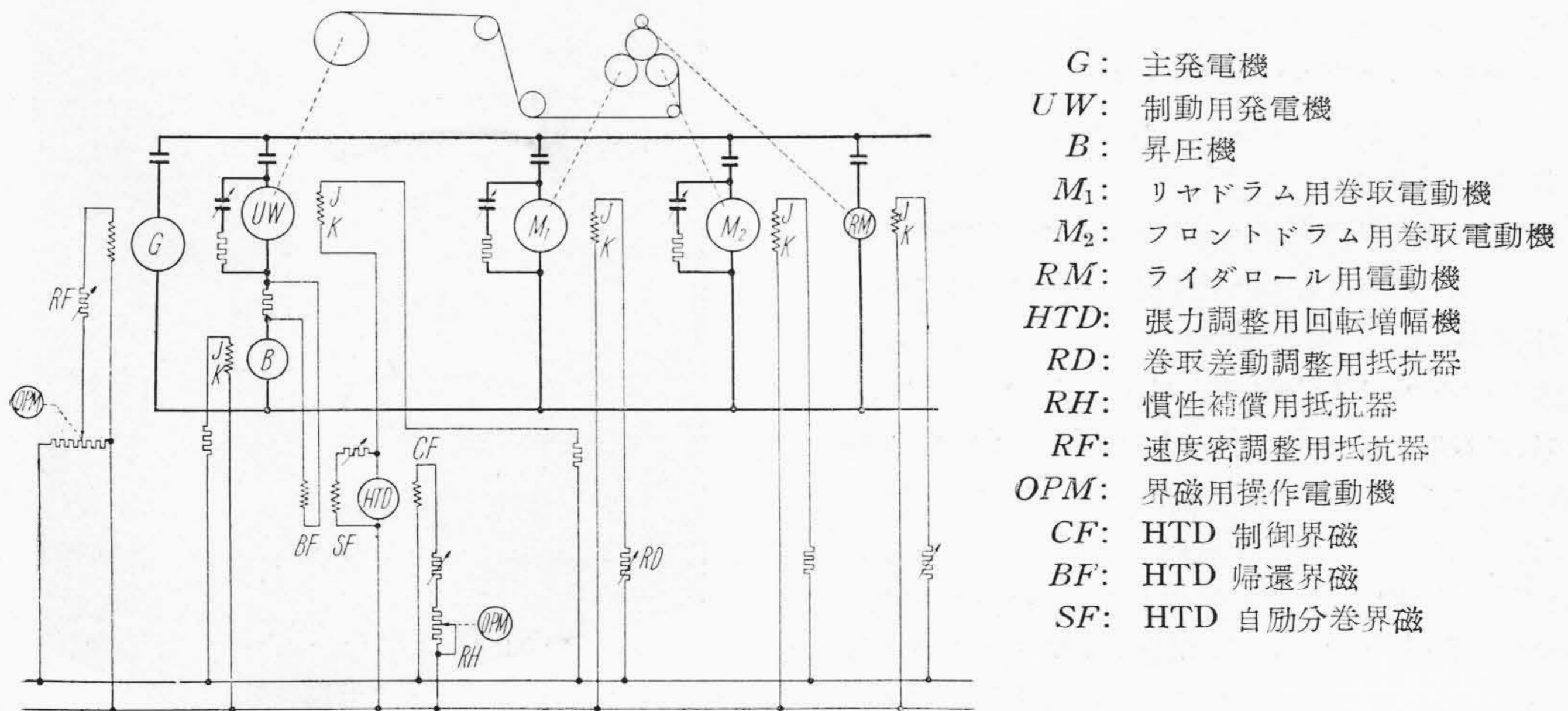
先ず一定抄速で運転する場合、制動電流を一定に維持する如き自動張力制御を行うためには、制動発電機は紙径が減少してその回転数が増しても、制動電流を一定に保つようその界磁を運転中次第に弱めることが必要である。第9図はその制御回路を示すもので制動発電機の界磁電流は、定張力制御用回転増幅機 HTD によつて常に一定電流を維持する如く制御されるのである。この場合被巻取軸の紙径は略々 5:1 の広範囲に変化するから、これに飽和の影響を加えると制動発電機の界磁電流は極めて広範囲の変化となる。張力制御用 HTD はこの点を考慮して定電圧励磁電源に対して差動的直列接続とし、その電圧は制御電流によつて励磁される帰還界磁と同方向にしてある。従つて紙が巻きとられ、紙径が減少するにつれて制動発電機の回転数が上昇し、その誘起電力も増して制動電流も増加すると、帰還界磁のアムペアターンが増し HTD の電圧が上昇して制御発電機の励磁を

弱め、制動電流を所定値に戻すのである。この動作は HTD の 速応性と高い増幅率とによつて極めて急速に且つ精密に行われる。

次に運転の初めに、被巻取軸の紙端を巻取軸に送りこむ場合は、制御用発電機を電動機として運転することが必要であり、又一様なかたさの紙ロールを得るためには、起動の最初から規定張力を紙に与える如く起動前の停止時にもその張力を維持する必要がある。然るにこれらの場合は HTD による自動張力制御は効かないから、制動用発電機界磁は別に所要の回転力を発生する如き強さに励磁する必要がある。然るに本機の場合は前述の如く張力制御用 HTD は定電圧励磁電源に直列に接続されておるから、HTD が効かない場合即ち HTD が無電圧の場合でも制動用発電機界磁には定電圧電源から所要の一定界磁電流が供給されるのである。

加速時には被巻取軸全体の慣性モーメントを加速する必要がある、この加速トルクを与えるためには制動発電機の制動電流を減少するか、場合によつては逆に電動機電流を供給する必要がある。又減速時には被巻取軸の減速トルクを吸収する必要がある、制動電流を増加せねばならぬ。これら加減速時の制動電流の調整は張力制御用 HTD の制御界磁を変えることによつて容易に確実に行うことができる。同時に紙の所要張力もこの HTD の制御界磁を適当にすることによつて任意にかえられる。

制動発電機の制動電流を一定に保つことによつて一定張力制御を行うためには、既に述べた如く制動発電機及び巻取電動機の電機子回路の電圧降下が誤差となるので、これを補償しなければ張力制御の精度を上げることは出来ない。低速時にはこの抵抗電圧降下が制動発電機



- G : 主発電機
- UW : 制動用発電機
- B : 昇圧機
- M₁ : リヤドラム用巻取電動機
- M₂ : フロントドラム用巻取電動機
- RM : ライダロール用電動機
- HTD : 張力調整用回転増幅機
- RD : 巻取差動調整用抵抗器
- RH : 慣性補償用抵抗器
- RF : 速度密調整用抵抗器
- OPM : 界磁用操作電動機
- CF : HTD 制御界磁
- BF : HTD 帰還界磁
- SF : HTD 自励分巻界磁

第9図 紙再巻取機電気設備結線図
Fig. 9. Connection Diagram of Electric Driving System for Rewinder

の誘起起電力に比して大となり、制御誤差も増大する。特に被巻取軸の紙径が大きい場合の低速時では、制動発電機の励磁電流が過大となり、張力制御用 HTD が過負荷となるおそれがある。本装置では制御発電機の電機子回路に昇圧機を直列に接続しその電圧を適当に調節することにより、抵抗電圧降下を補償しこれらの問題を解決している。

尚、再巻取りされた紙ロールのかたさは前にも述べたようにリヤドラムとフロントドラムの周速の関係によつても大いに变化をうけるものであるから、リヤドラムの電動機には巻取差動調整器を附して、リヤドラムをフロントドラムの回転数より適当に早くし、紙ロールのかたさを任意に調整することが出来るようになっている。

〔V〕 運 転 操 作

(1) 徐 動

運転操作は第1図に示す如く運転状態の監視に便利な位置におかれた操作机上の主幹制御器の把手を廻せばよいので極く簡単である。主幹制御器には「停止」位置の左側に「徐動」、右側に「張り」、「緩動」、「運転」の計4ノッチがありそれぞれ次の如く仕向。

運転の最初に被巻取軸に取り付けられた荒巻ロールの紙端を各種ロールを通して巻取ロールに取付けるために制動発電機を電動機として回転し、紙を送り出す必要がある。「徐動」ノッチはこの場合に使用するもので、この位置では HTD 及び昇圧機は無電圧となり、主発電機のみが電圧を発生して、2台の巻取電動機及び制動発電機を電動機として最高速度の5%速度で巻取方向に回転するのである。

(2) 張 り

次に主幹制御器を「停止」位置に戻して巻取電動機及び制動発電機を一旦停止した後、右側「張り」ノッチに廻すと主発電機の電圧は消滅し、巻取電動機は電磁制動器で制動され、昇圧機だけが電圧を発生して制動発電機に「徐動」の際と反対方向の回転力を生じて紙に停止張力を与える。この停止張力は昇圧機の電圧によつて任意に調達出来る。従来の再巻取機設備では、停止から運転に移る際、自動的に紙に停止張力を与えることが出来ず、従つて起動操作は高度の熟練を要するものが多かったが、本設備では「停止」から「緩動」「運転」に移る際、この「張り」の状態を通り、自動的に停止張力を与えることにより、起動操作が著しく能率的となつたこと及び必要に応じてこの「張り」の状態に保持出来る点はその特長である。

(3) 緩 動

次に主幹制御器を「緩動」ノッチに移すと、巻取電動

機は制動を解かれ、主発電機は電圧を発生し、張力制御用 HTD は動作を始め、昇圧機の動作と相まつて停止張力の状態から極めて円滑に一定の張力を自動的に保持しながら最高速度の10%速度まで加速され、この速度で巻取りが行われる。

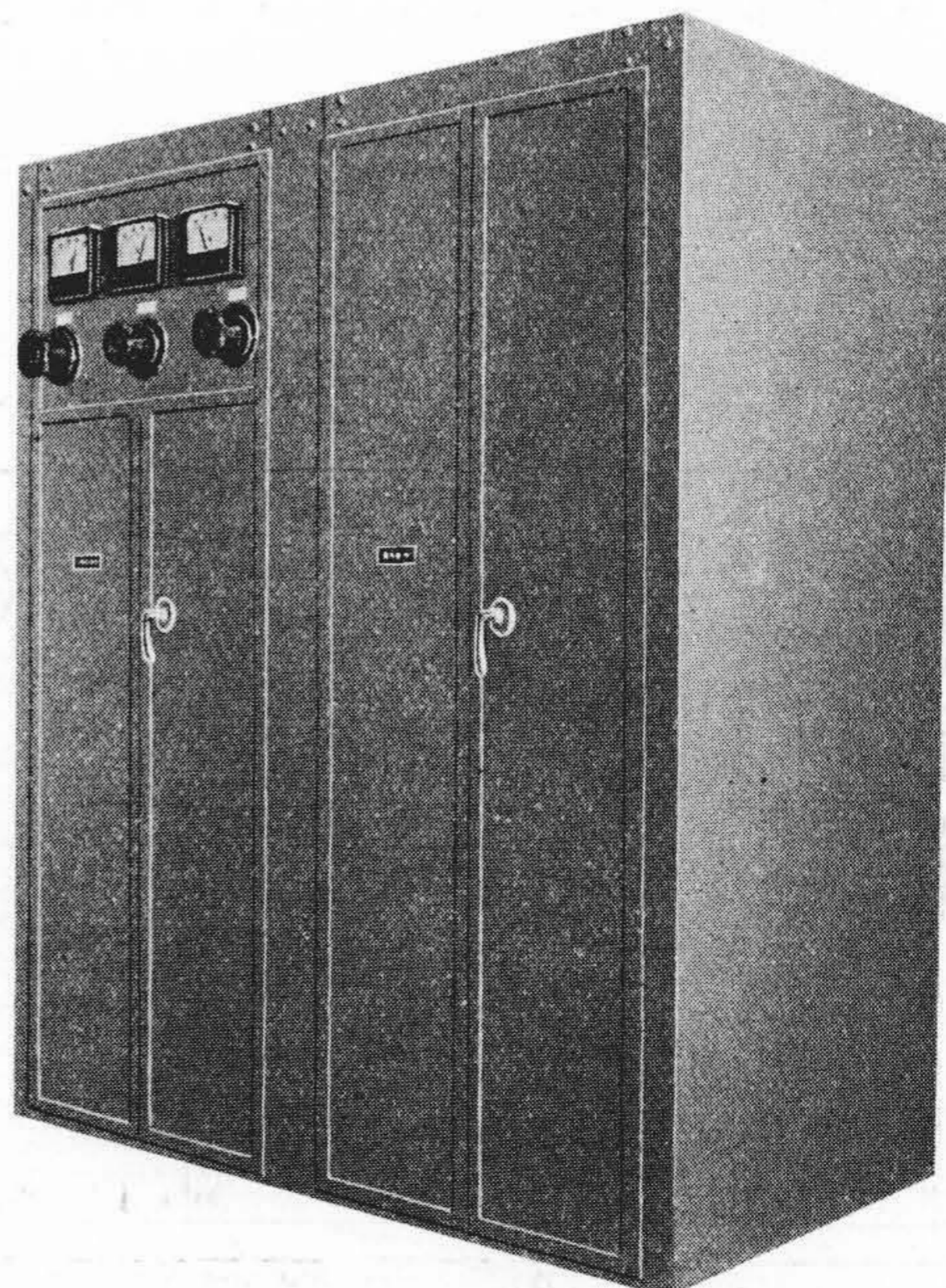
(4) 運 転

次に主幹制御器を「緩動」から「運転」ノッチに移すと、運転速度まで一定張力を保持しながら加速され巻取を行う。

運転速度は、操作机上に設けられた速度選択調整器により 2,000 ft/min から 3,000 ft/min までの任意値に設定することが出来るし、その加速度も加減速調整器によつて任意に設定することが出来る。従つて主幹制御器を「運転」に廻せば自動的に設定された加速度で設定された速度まで所定の張力を保持しながら加速巻取を行うわけである。

加速時減速時の慣性補償は電動操作式慣性能率補償用界磁調整器によつて自動的に行われ、常に定張力が維持される。このため紙径最大の場合でも最高速度 3,000 ft/min まで僅か 30 sec 以内で加速を行うことが可能となり、従来の設備に比し加速時間を著しく短縮し生産能率を増すことが出来た。

張力調整は第10図に見られるように制御キュービクルの外側にとり付けられた HTD 制御昇磁調整器によつて簡単に行われるが、運転中の細密調整は更に操作机に設



第10図 接触器キュービクル外観

Fig. 10. Outer View of the Contactor Cubicle

けられた張運転力調整器によつても行い得るようになってゐる。

操作机にはこの外巻取電動機の差動調整器、ライダールール用電動機の界磁調整器を設け、運転中の状態を見ながら簡単に操作出来るようにしてある。

運転中速度を或る程度上下したい必要が生じた場合には操作開閉器を昇速又は降速に廻すと、その間発電機電圧は上昇又は下降し、従つて巻取速度上昇又は下降した操作開閉器を元に戻せばその昇降された速度で運転を継続する。昇降期間中も勿論張力は所定値に保持される。この操作開閉器は速度密調整器と共に操作机に設けてある。

(5) 非常停止

操作机に設けられた非常停止用押釦を押すと、巻取電動機及び制動発電機は発電制動と電磁制動器により急停止される。

(6) 被巻取軸及び巻取ドラム用電磁制動器操作

操作机には巻取用電動機及び制動発電機用操作開閉器が設けてあり、主幹制御器が「停止」位置にあるとき、これら操作開閉器を「解除」に入れると、それぞれの電磁制動器は緩み、又「制動」位置に戻すと制動がかかるよ

うになつており、巻取紙の調整、操作が容易である。

[V] 結 言

以上十条製紙株式会社納 164" 紙再巻取機の電気設備について説明したが、従来の機械的制動に比し、操作は容易で熟練を要せず、紙切れは遙かに少く、均等なかたちの良質紙ロールが得られ、然も所要電力は減少し生産高は増大し、能率増進に寄与する所大なるものがあつた。

終りに臨み、多大な御援助を賜つた十条製紙株式会社に深甚の謝意を表すると共に、種々御鞭撻を頂いた日立製作所日立工場設計部後藤部長、稲木副部長、直流設計課山本課長、田附氏、制御器設計課、泉課長、平川氏、西氏並びに林田検査部長、山手検査課、中野課長、根本氏、木村氏、浅水氏に厚く御礼申上げる次第である。

参 考 文 献

- (1) 西：日立評論 35 671 (1953)
- (2) C.D. Becke: Electrical Equipment for Paper Mill Winders T.A.P.P.I. 34 (1951)
- (3) H.W. Roger: Regenerative Tension Control for Paper Winders A.I.E.E. 57 495 (1938)

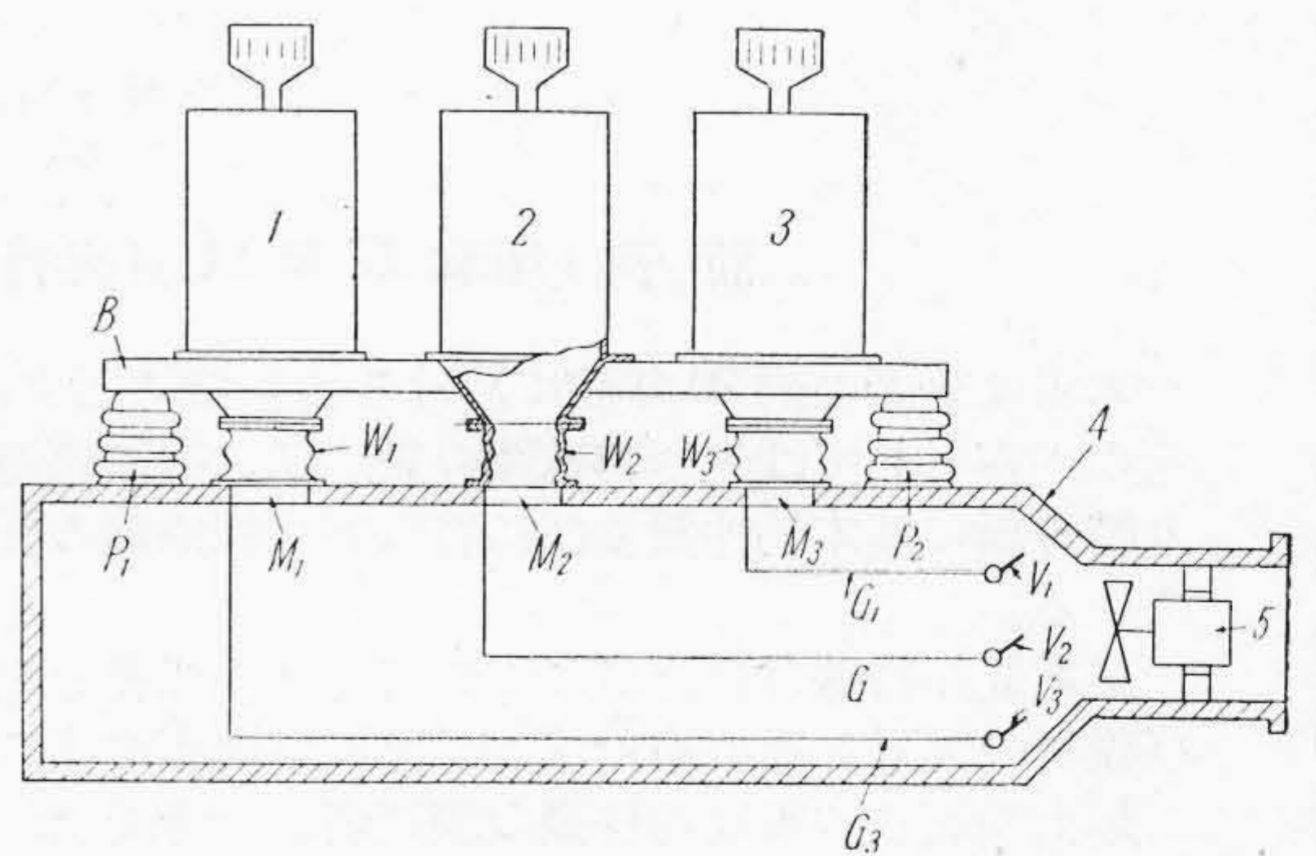


実用新案 第 398673 号

桑 島 千 秋

単 極 水 銀 整 流 器 風 冷 装 置

単極整流器はこれを 6 箇又は任意箇數共通基台上に載せて設置するのが普通である。本考案は此の形式の構造で各整流器を利用して一齋に冷却する改良構造に係る。即ち 1, 2, 3, なる単極器は共通載盤 B 上に固定され、これは台碍子 P_1, P_2 等を介して共通基台たる匣形風洞 4 の上面に載置設定される。 M_1, M_2, M_3 等は風洞 4 の天井壁に設けた送風口で、例えばゴムのような可撓性ある絶縁風洞 W_1, W_2, W_3 , 等によつて各整流器の風洞口と連結される。 G_1, G_2, G_3 , 等は導風路で、この配置設計次第で通風量の調整均分化を計ることができる。 V_1, V_2, V_3 , 等は風量調整弁で、5 は送風機を示す。この 5 によつて風は一ヶ所から起るが、配風は風洞 4 内で自在に行われ得る便利があり、又風洞 4 内は W_1, W_2, W_3, P_1, P_2 等によつて零電位におかれるから、送風機 5 の手入れにしても、風量の調節にしても危険感をいなくことなく行



い得ると共に W_1, W_2, W_3 等可撓性大なるものであるから、工作上的の誤差から各器の風洞の長さなどに差が生じていても伸縮によつてその差を吸収できるから据付作業が楽に行われる効果がある。

(宮崎)

日立製作所社員社外講演一覧表 (昭和28年5月受付分)

講演月日	主催	演題	所属	講演者
6/10~6/11	計測懇談会	反射を利用する新表面検査器	中央研究所	西谷邦雄
5/19	関西電力株式会社	絶縁油の諸性質に就いて	日立研究所	高橋治男
5/15~5/22	四国農事電化協会 四国各県農協連 四国電力共催	農事用ポンプに就いて	亀有工場	田中栄吉
5/10	電子顕微鏡学会	電子顕微鏡による歪像に就いて	中央研究所	森戸望
5/25~5/26	日本事務能率協会	I. B. M. による計算事務の集中化	亀有工場	寺田元一
"	日本事務能率協会	日立製作所に於ける帳票の標準化と帳票管理の実際	戸塚工場	太田文平
5/22	日本電気協会	最近の高分子材料の特性とその電線への応用	日立電線工場	内藤正之
"	日本電気協会	最近の水力発電所の動向	本社	吉山博吉
5/27~5/29	長野県	電気ホイストと企業合理化への応用に就いて	多賀工場	横内直中
5/22	日本電気協会	屋外積算電力計に就いて	多賀工場	米岡正四郎
5/20~5/31	通産省札幌鉱山保安 監督部	衝撃荷重に依りロープが受ける最大応力の理論と計算、日立巻上機の運転管理事項	亀有工場	石橋重遠
5/30	神奈川県 I. W. I. 研究会	I. W. I. 人の扱い方の実演	戸塚工場	市川暉
5/27~5/29	長野商工部	赤外線乾燥装置に就いて	茂原工場	山本徳太郎
6/9	関東電気協会	蛍光灯の直流点灯	中央研究所	中村純之助
5/25~5/26	日本事務能率協会	作図業務の合理化の実際	日立工場	永井英一
5/27~5/29	長野県商工部	工場の換気に就いて	亀戸工場	鈴木公一

特 殊 鋼

日立製作所冶金研究所長 小柴定雄 著
工 学 博 士

新刊 (昭和27年11月発行) B列5版 317頁 定価 ¥850.

本書は著者の約20年間に於ける特殊鋼に関する研究と経験を基とし特殊鋼全般について記述したもので、その内容としては先づ特殊鋼の製造法、次に熱処理に関する基礎的事項を詳細に述べ、更に合金元素別により特殊鋼の基本的性質並びに特に実用特殊鋼の種類、熱処理、性質及びその取扱等に重点を置いて記述されている。

又重要な特殊合金材料についてもその概要を記述し、実際製造上及び使用上の参考に資するため、鋼塊及び鋼材の欠陥とその防止法並びに試験検査法等についても記述されたものである。

以上の通り本書は特殊鋼の製造者、研究者及び使用者等の各機械電気、冶金、化学等その他の技術者の好伴侶となるものである。

発行所 東京都千代田区丸の内1丁目4番地(新丸ビル7階)
振替口座 東京 71824

日立評論社

発賣所 東京都中央区日本橋通2丁目6番地
振替口座 東京 109981

丸善株式会社