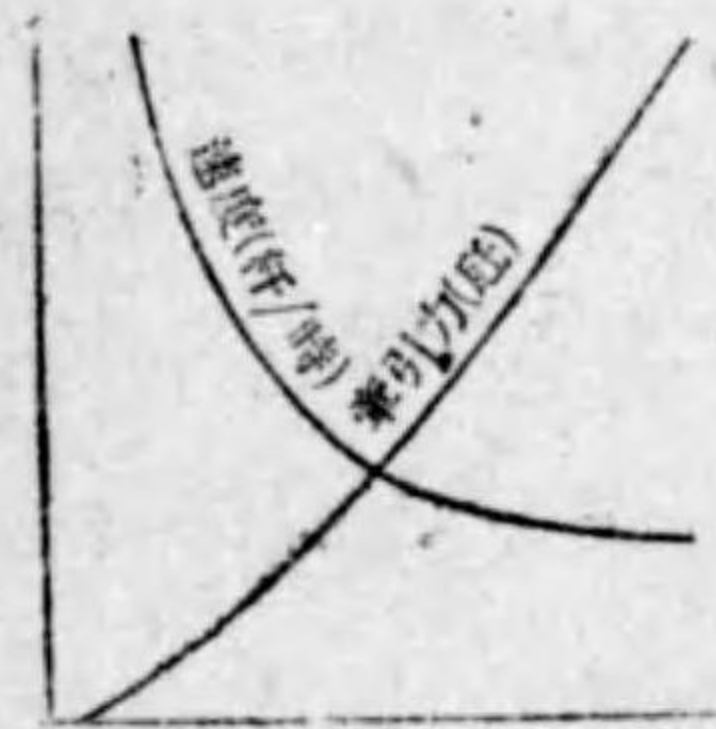


間距離を走行する場合の速度時曲線の書き方の大要を述べて見よう。先づ一定加速度の部分は前に掲げた(14)式

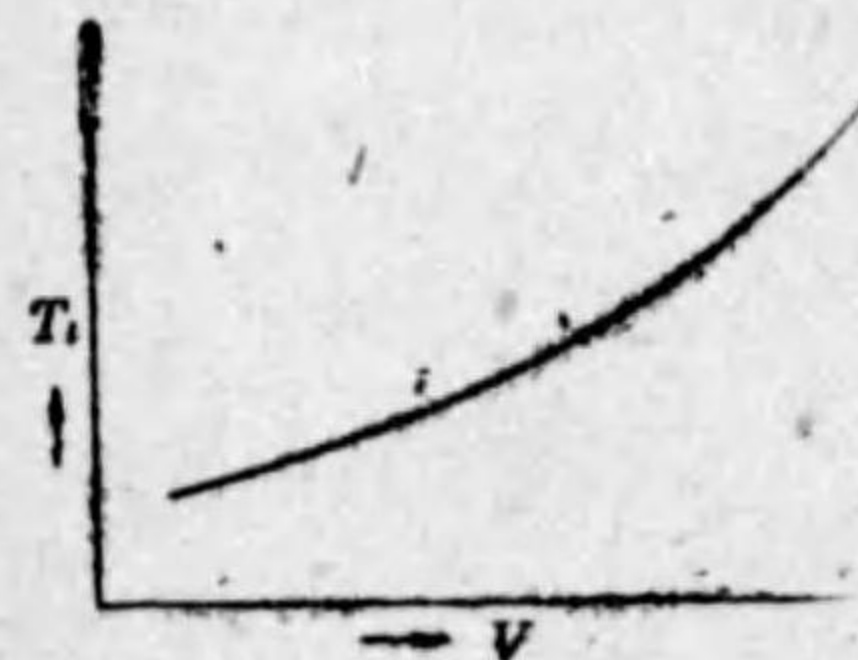
$$T = T_t + 31AW$$

に依つて書くことが出来る。即ち加速度を表はす此の直線と水平とが爲す角は、前に述べた如く  $\theta_A = \tan^{-1} A$  ( $A$  は與

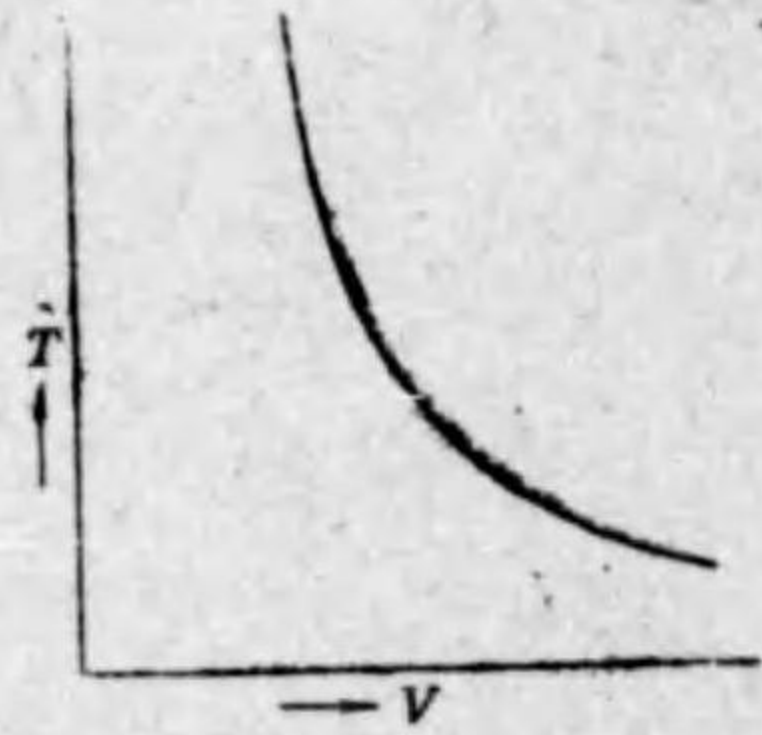


第 167 圖  
電動機特性曲線圖

へられたる起動加速度)であり、また  $A$  點の位置は大體の計算として、推定表定速度の  $\frac{1}{2} \sim 1$  倍の速度に對する列車抵抗を、第 168 圖 a から見出し、上記の式の  $T_t$  に之を當嵌めて  $T$  を計算し、第 167 圖の特性曲線(又は第 168 圖 b)から



第 168 圖 (a)  
速度に對する列車抵抗



第 168 圖 (b)  
速度に對する牽引力

$T$  に相當する速度を求め、 $A$  (第 169 圖)の高さを之に等しからしめるのである。

次に電動機の特性に依る加速の部分は、之を短かき直線

の連続と看做し、前掲の(15)式

$$A = \frac{T - T_t}{31W}$$

に依つて各部分を書くことが出来る。即ち各直線部分の上端の速度を適宜假定し、下端の速度は前の部分の上端として、各部分の上下兩端の速度に對する加速度の平均値  $A_n$  を上式に依り見出し

$$\theta_n = \tan^{-1} A_n$$

なる角度を以て、其の部分の直線の傾斜を見出すのである。

次に惰走の部分は、電流を遮斷した  $B$  點から、水平と

$$\theta_c = \tan^{-1} A_c$$

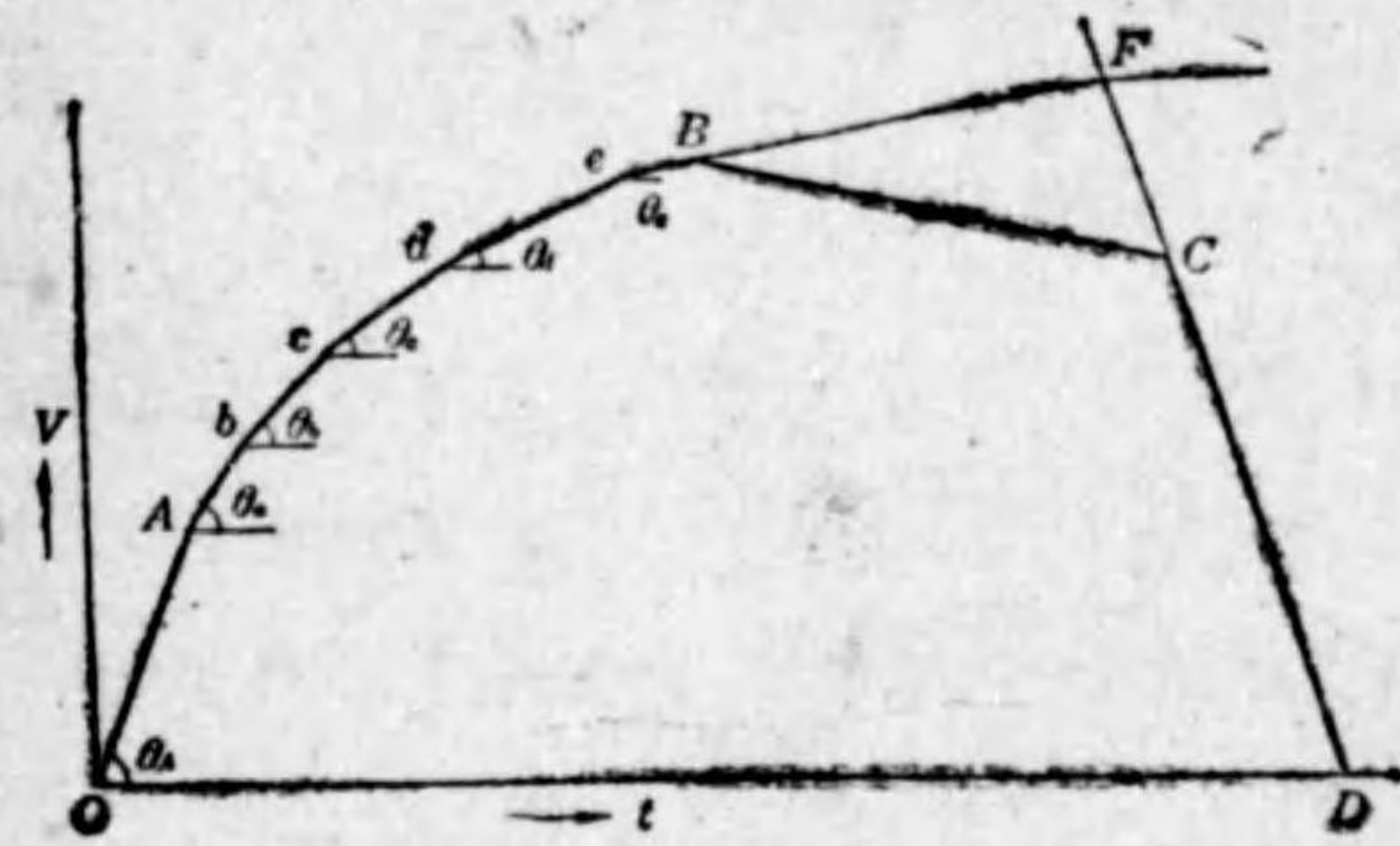
の角度を有する直線として書くことが出来る。但し  $A_c$  は(15)式に於て  $T=0$  として計算したものである。即ち

$$A_c = -\frac{T_t}{31W}$$

此の直線その他端  $C$  は制動曲線の始點である。

次に制動の部分は、 $C$  點から水平と  $\theta_B = \tan^{-1} A_B$  なる角度 ( $A_B$  は制動度) に依つて直線を畫き、水平横軸線と  $D$  點に於て交叉せしめるのである。

上記の様にして各部を畫いた結果は第 169 圖の通りである。而して速度時曲線の全面積は、停車場間の距離に相當しなければならないことは前に述べた通りである。



第 169 圖 速度時曲線を畫く方法

以上の計算に於て、若し豫め表定速度と停車時間とが與へられて居るか、若くは平均速度又は走行時間が與へられて居れば、速度時曲線の最後の點 D は知られ得るのであるから、先づ此の點より、水平と  $\theta_B$  の角度を以て制動曲線を畫き、電動機特性に依る加速の曲線と F 點に於て交らしめ、面積  $OABFDO$  に相當する距離を見出して、停車場間距離に對する割合を大體定め、之に依つて惰走曲線  $BC$  の位置を推定して畫き、結局面積  $OABFDO$  が停車場間距離に相當する様、 $BC$  の位置を見出して、速度時曲線を完成することが出来る。

速度時曲線を畫くに當り、上記の如く水平との傾斜角を求めて行ふことは相當厄介である。今  $\Delta V$  を時間の増加  $\Delta t$  に對する速度の増加とすれば

$$A_n = \frac{\Delta V}{\Delta t}, \text{ 又は } \Delta t = \frac{\Delta V}{A_n}$$

であるから、速度の増加を加速度で除して、之に對する時間

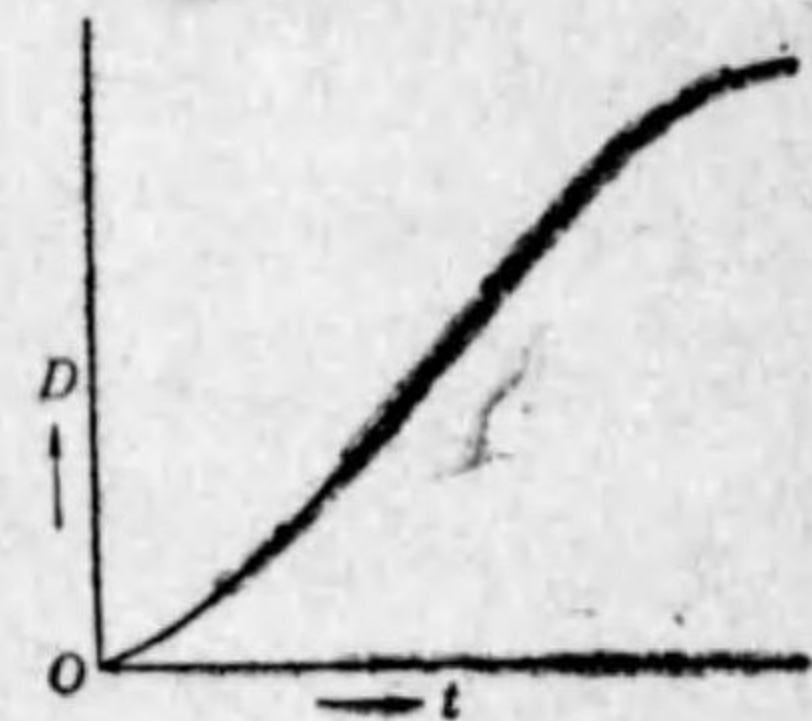
以上計算に於て、若し豫め表定速度と停車時間とが與へられて居るか、若くは平均速度又は走行時間が

の増加を見出し、比較的容易に速度時曲線の次々の點を定めることが出来る。

計算の際注意を要するは、 $T, T_i$  及び  $W$  の關係を總て相符合せしむべきことである。例へば  $T$  が特性曲線から直接見出された電動機 1 箇に對する値ならば、 $T_i$  及び  $W$  も全體の値でなく、電動機の箇數で除した數字、即ち電動機 1 箇當りのものとするのが必要である。

### 3. 距離時曲線及び之を畫く方法

線路の途中に勾配又は曲線があれば、速度時曲線の形状は異つて來るのであるから、電車の走行した距離と勾配又は曲線の位置との關係が分らねば、速度時曲線を畫くことが出来ない。此の意味から速度時曲線を畫くのと並行して、距離時曲線を畫いて行くのである。直線にして平坦なる線



第 170 圖 距離時曲線

路に於ける速度時曲線に對しては、距離時曲線は實際上必要を見ないのである。

距離時曲線を畫くには、速度時曲線に於ける與へられたる加速度又は減速度に對する、始め及び終りの速度を各  $V_1$  及び  $V_2$  とし、其の間の時間を  $t$  とすれば、走行した距離は

$$\frac{1}{2}(V_1 + V_2) \times \frac{1000}{60 \times 60} \times t \text{ 米}$$

であるから、之に依つて各時間に走行した距離を見出し、始めからの其の累計を求めて、之を各時刻に就き點を取れば宜しい。今最も簡単な例として、前の直線にして平坦なる線路に於て、速度時曲線に相當する距離時曲線の形狀を示すと第170圖の通りである。

#### 4. 電流時曲線及び之を畫く方法

直流式電氣車が一定加速度を以て起動する場合には、各電動機に通ずる電流は大體一定せるものと看做すことが出来る。次に電動機の特性に依り加速する場合には、電流は次第に減少し、若し一定最大速度に達するものとすれば電流も亦一定する。次に惰走始めれば茲に電流は全く零となる。線路に勾配又は曲線があれば、夫に依つて電流に變動のあること勿論である。

電流時曲線を畫くに、最初の一定電流は前に計算した起動牽引力に相當する電流を、特性曲線から見出すことが出来る。又電動機の特性に依る加速の部分に於ける電流は、各點の速度に相當する値を特性曲線から見出すことが出来る。

電流時曲線は、電氣車の運轉に要する電力量の計算及び電動機の溫度上昇の推定に使用することが出来るが、前の

目的に對して電流時曲線は、電氣車全體に通ずる電流を探り、後の目的に對して、電動機1箇に通ずる電流を探ることが必要である。

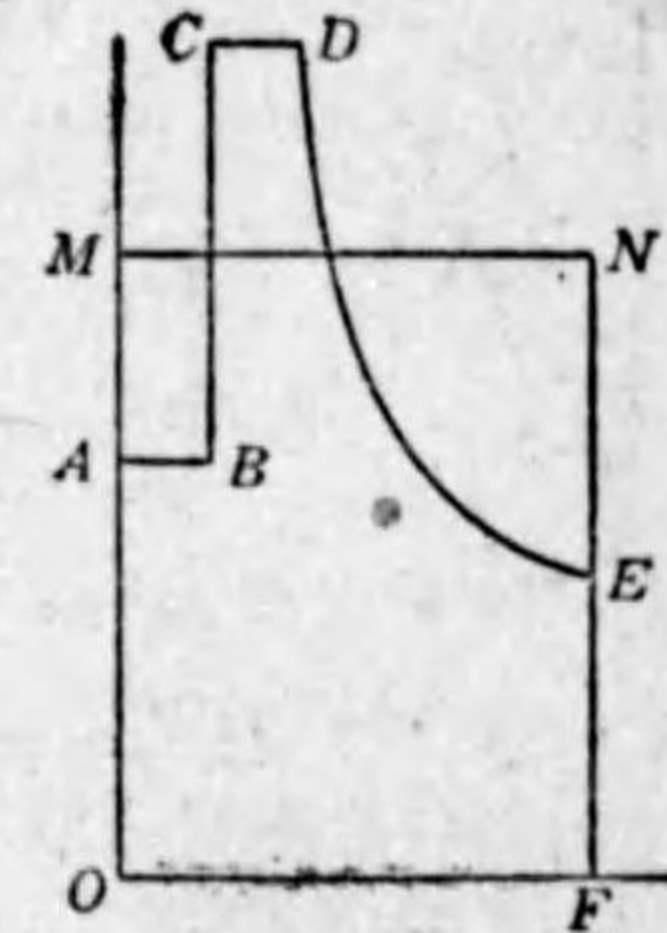
第171圖  $OABCDEF$  は電氣車全體に對する電流時曲線の簡単な例で、2 箇又は 2 組の電動機を二段に直並列制御を以て制御する場合のものである。一定加速の間に直列から並列に移る際、電流は急に 2 倍に増加するのであるが、其の生ずる點は、全一定加速期の丁度半分の處と看做しても差支ない。尤も電動機の抵抗が既知であれば正確に之を知ることが出来る。今  $V_s$  を直列の最後に於ける速度、 $V_p$  を並列で無抵抗になつた瞬時の速度、 $E$  を電車線電壓、 $I$  を電動機の起動電流、 $R$  を電動機の全抵抗とすれば、

$$V_s = \frac{\frac{E}{2} - IR}{E - IR} V_p.$$

又始めから速度  $V_s$  に達するまでの時間は、

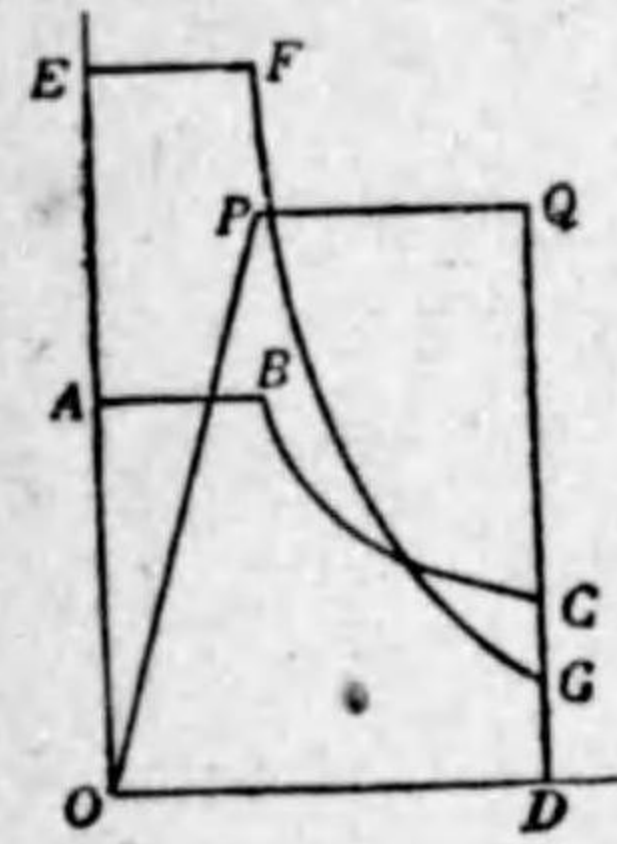
$$t = \frac{V_s}{A}.$$

斯様にして  $OABCD$  の部分を畫き、次に  $DE$  の部分も電



第171圖  
電流時及び電壓時曲線  
(電氣車全體)

動機 2 箇又は 2 組分として畫くことが出来る。



第 172 圖  
電流時及び電壓時曲線  
(電動機 1 箇當り)

電流時曲線  $OABCDEFO$  の面積は電流に時間を乗じたものの集合であるから、之を全體の時間で除すれば、平均電流を見出すことが出来る。電力消費量を計算する爲めの電流には、表定速度に相當する時間で平均したものが用ひられる。

第 172 圖  $OABCD$  は電動機 1 箇に對する電流時曲線の例である。電動機の溫度上昇を考へるには、電動機の実効電流を知ることが必要であるが、其の値を見出すには、電流の自乗の値を表はす同圖の  $OEFQD$  を畫き、其の曲線に依り包含せられる面積を、表定速度に相當する時間で除して、電流の自乗値の平均を求め、其の平方根を計算すれば宜しい。

### 5. 電壓時曲線及び之を畫く方法

電壓時曲線に關して、運轉に要する電力消費量を計算する場合には一定の電車線電壓を取り、電動機の溫度上昇を考へる場合には電動機の端子電壓を取る。前者は第 171 圖に於て  $OMNF$  の様に畫くことが出来る。又後者は起動抵抗を除去する際、端子電壓が直線的に増加するものとして、第 172 圖の  $OPQD$  の如く畫くのである。

### 6. 運轉所要電力量

直流式電氣車運轉に要する電力量は、第 171 圖の電流時曲線から求められる。即ち  $I_a$  を電流時曲線から見出した平均電流(アンペア)、 $E$  を一定の電車線電壓(ヴォルト)、 $t$  を表定速度に相當する全時間(秒)とすれば、停車場間を運轉するに要する電力量は

$$I_a E t \text{ ワット秒} = \frac{I_a E t}{60 \times 60} \text{ ワット時}$$

$$= \frac{I_a E t}{1000 \times 60 \times 60} \text{ キロワット時}$$

である。是から單位距離(1 軒)を運轉するに要する電力量は、停車場間の距離を  $D$  軒とし

$$\frac{I_a E t}{1000 \times 60 \times 60 \times D} \text{ キロワット時} = \frac{I_a E t}{60 \times 60 \times D} \text{ ワット時}$$

又電氣車重量 1 噸に對し、1 軒の距離を運轉するに要する電力量は、 $W$  を電氣車の全重量とし

$$\frac{I_a E t}{60 \times 60 \times DW} \text{ ワット時}$$

である。

上記 1 噸 1 軒の運轉所要電力量は、比電力消費量 (Specific energy consumption) と稱せられ、諸種の設備及び運轉方法に依つて異なる電力量の比較を爲すに必要な數字である。其の概數を各種の電氣車に就て擧げると第 6 表の通り

である。

第 6 表

電氣車の種類	比電力消費量 (ワット時/純粋)
市内路面鐵道電車	40~80
郊外鐵道電車	25~70
市間鐵道電車	35~80
市内高速度鐵道電車	50~100
電氣機關車	10~40

### 7. 電動機の溫度上昇

電氣車用電動機の實際使用に對する適不適は、一は最大電流に對する整流状態と、一は電動機の溫度上昇の程度とに依つて判斷することが出来るが、溫度上昇の關係は第172圖に於ける、電動機1箇に對する電流時曲線と、其の端子電壓を表はす電壓時曲線とに依つて知ることが出来る。

直流直捲電動機に於ては、電動機の銅損は電流時曲線より導かれる電流の實効値に電動機全抵抗を乗じて見出される。又鐵損は鐵心の磁氣密度及び電動子廻轉速度の乘積に比例するのであるが、磁氣密度は電動機電流に比例し、廻轉速度は端子電壓に關係するから、鐵損は是又電流時曲線及び電壓時曲線から求められる。以上の如く各瞬時に於ける銅損及び鐵損から全損失を示す曲線を畫き、電動機の溫度

上昇を考へることが出来る。

電動機の工場試験に於ては、各時刻に於ける鐵損を表はす曲線から平均鐵損を見出し、次に電動機の實効電流に於て、平均鐵損を生ぜしめるが如き等價電壓を求めて、電壓を此の等價値に、電流を實効値に保つて電動機を連續運轉し、實際使用の場合と同様な溫度上昇を生ぜしめることが出来る。而して此の等價電壓は、一般に電動機の規定電壓の $1/2 \sim 3/4$ の範圍に在るものである。

### 8. 車輛の設計及び其の設備竝に線路の狀況の電力消費量に及ぼす影響

電氣車に於ける運轉比電力消費量を小ならしめるには、軸承其の他の摩擦を減ずること、電氣車の前面を適當の形狀にして列車抵抗を減ずること、電動機の設計及び齒車齒數比を適當にすること、直並列制御法を應用すること等が必要である。其の他一般電氣車の運轉に於ける全體の經濟の爲めには、乗客一人當りの車輛の重量を出來得る限り小にすることが肝要で、之に對し車體、車臺及び電動機の構造及び設計に關して充分注意すべきである。

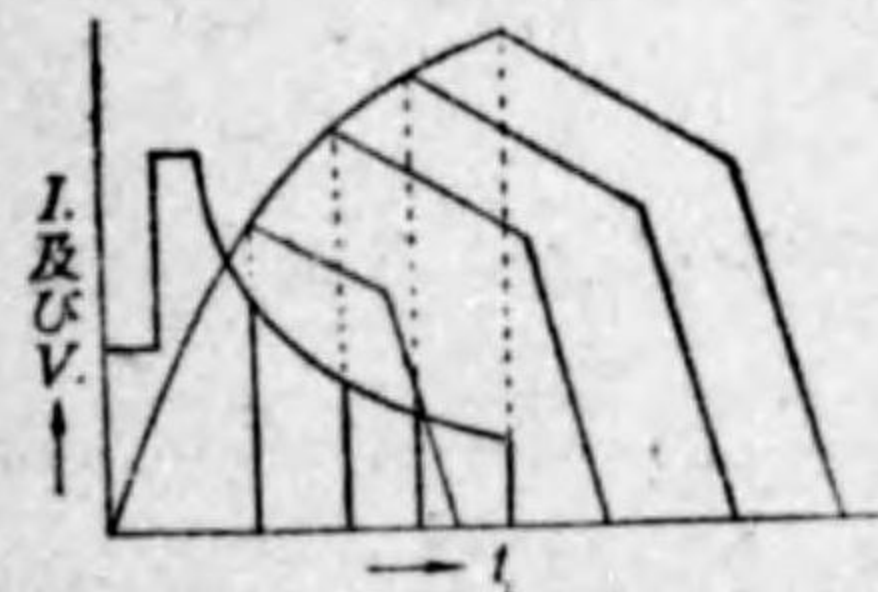
線路の諸種の狀況が、電力消費量に影響を與へることも明かである。例せば軌條及び其の敷設方法、軌道の状態等の爲めの列車抵抗の増加、線路の勾配及び曲線等に依りて電力消費量の増加する如きである。尤も勾配の多い線路で

も、電力回生法を應用すれば、電力量の幾分を回収することが出来る。

9. 運轉方法の電力消費量に及ぼす影響

運轉方法の適否も、電力消費量の多少に關係を及ぼすことは勿論であるが、其の主なる事項を挙げると次の如きである。

(a) 停車箇所間の距離 電氣車の運轉に於ては、普通起動の際に最も大なる電力量を消費するものであるから、停車箇所間の距離を大にして、全體の起動回数を少くすれば、此電力量を少くし得る理である。



第 173 圖

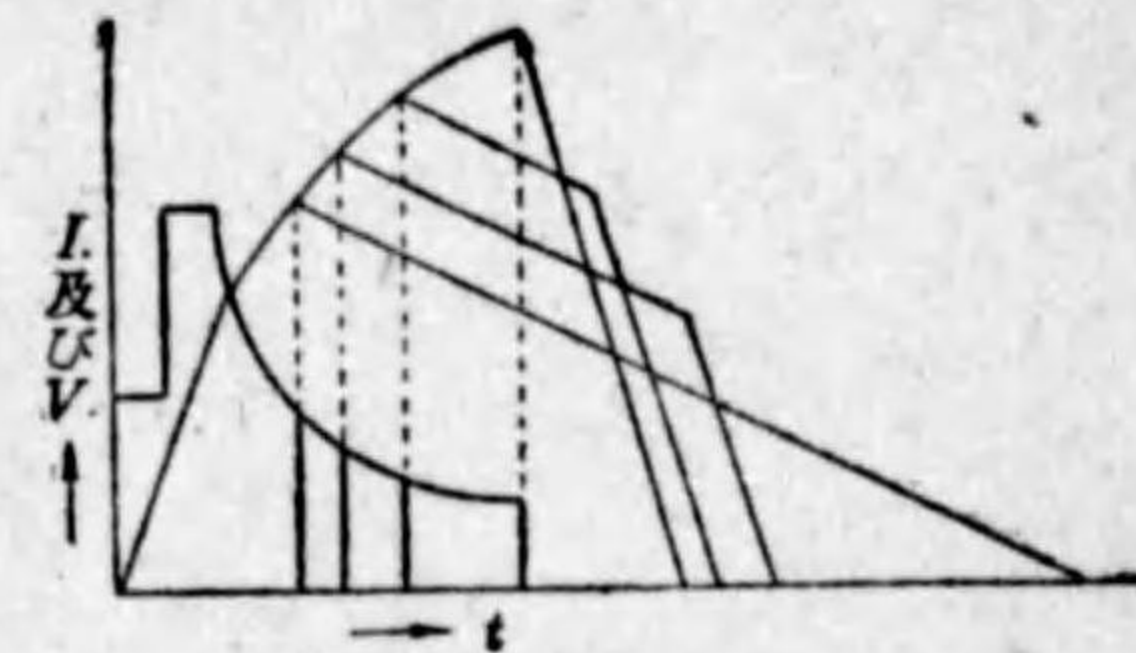
各種停車箇所間距離に対する速度時及び電流時曲線

第 173 圖は起動加速度及び制動度を同一とし、且つ同一特性の電動機を使用するものとしての、停車箇所間の割合 1, 2, 3,

4 等に對する速度時曲線及び電流時曲線である。電力消費量は全體電流時曲線の面積に比例することは明かであるが、停車箇所間の距離の増加に伴ふ電流時曲線の面積の増加は極めて少く、従つて單位距離に對する比電力消費量は、距離の増加に伴つて次第に減少することを知る。實際には各の場合に對する電動機の容量及び特性を異にするのが至當であるが、大體の比較を圖に依つて考へることが出来る。

るのである。而して停車箇所間距離を増大するには、常置停車場等を成るべく少くすることも必要であるが、之と同時に急行又は半急行運轉に依り同様の目的を達することが出来る。猶ほ停車箇所間距離を増加すれば、平均速度及び表定速度を大にし得るの利益が之に伴ふこと勿論である。

(b) 平均速度 一定距離の運轉に對し、平均速度を小にして運轉時間を大にすれば、比電力消費量は次第に少くなることは第 174 圖の速度時曲線及び電流時曲線から知ることが出来る。



第 174 圖

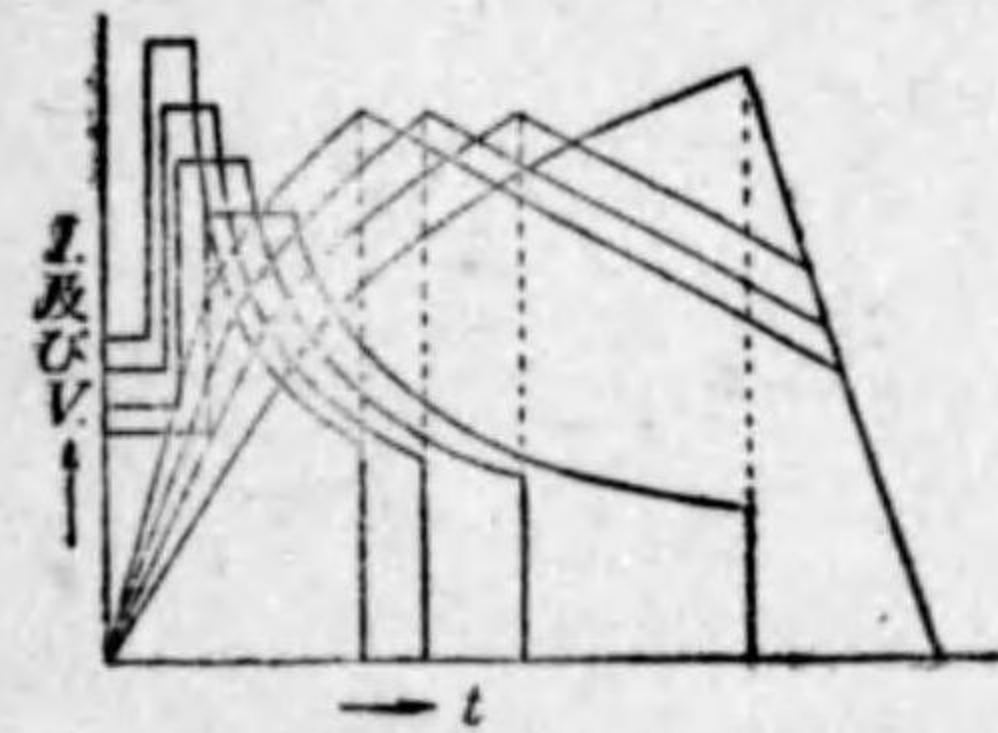
各種平均速度に對する速度時及び電流時曲線

做したが、距離が同一であるから、速度時曲線の面積は同一である。而して運轉時間を次第に大ならしめれば、早く電流を遮斷して惰走を多く利用することになるから、電流時曲線の面積は次第に減少するのである。此の理由から運轉速度は必要の程度以上に高めないやうにするのが經濟である。

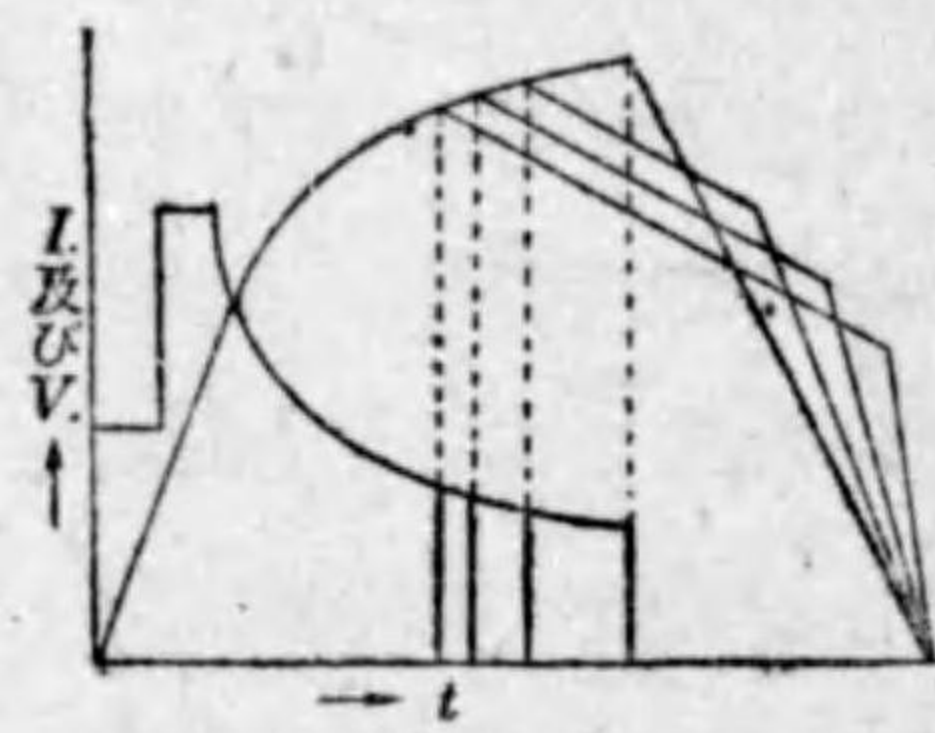
(c) 停車時間 停車時間の短縮は表定速度の増大になる理であるが、之と同時に同一の表定速度に對して停車時間を短縮すれば、實際走行の時間を夫だけ長くし、平均速度を

小にする理であるから、前項に述べた理由から、比電力消費量を少なくするの結果になるのである。

(d) 加速度 電氣車起動の加速度を大にすれば、比電力消費量を少くし得ることは、第175圖の速度時曲線及び電流時曲線から大體知ることが出来る。圖は同一距離(一定の速度時曲線の面積)に對し、同一平均速度及び同一制動度を以て運轉し、且つ加速度を異にする場合を示すものであ



第 175 圖  
各種加速度に對する速  
度時及び電流時曲線



第 176 圖  
各種制動度に對する速  
度時及び電流時曲線

る。加速度を次第に大にすれば、起動電流は増加するが、電流を早く遮断することになり、結局電流時曲線の面積を次第に小ならしめるのである。此の理由から起動加速度は、車輪の滑りを起す如き差支の無い範圍に於て、出來得る限り大にするのが經濟である。又加速度の増加は、一般に平均速度及び表定速度の増加にも役立つものである。

(e) 制動度 制動度を大にすれば、比電力消費量を減じ得

ることは、第176圖の速度時曲線及び電流時曲線から明かに知ることが出来る。圖の各曲線は同一距離に對し、同一平均速度及び同一加速度を以て運轉するとき、其の制動度を異にしたる各種の場合に對するもので、制動度を次第に大にすれば、早く電流を遮断し得ることになり、電流時曲線の面積は次第に減少するのである。即ち制動度は加速度と同様、滑りの發生其の他の點から差支なき限り、成るべく大にするのが得策である。又制動度の増大が平均速度の増大の爲めに有效であることも、加速度の場合と同様である。

## 第十七章 特殊の鐵道及び特殊の電氣車

特殊の鐵道及び特殊の電氣車の中、現に我國に行はれて居るものに就て簡単に説明しよう。以下述べるものの外懸垂鐵道の如きは未だ實施されて居る例がない。

### 1. 齒軌條鐵道

特に急なる勾配(66.7~250%)を有する線路に於ては、普通の運轉軌條即ち附着軌條のみを以て運轉するのは、滑りを生ずる處があつて危険であるから、夫等の軌條の外に、其の中央に齒狀軌條を敷設し、電氣車に裝置したピニオンが之と嚙合つて進行するが如き手段に依るのである。我國で省線碓氷峠に於ては、此の種の鐵道的一種たるアプト式齒軌條鐵道(Rack railway)に依つて電氣機關車を運轉して居る。同所の勾配は66.7%であるが、是位の勾配ならば必ずしも齒軌條鐵道に依るを要しない。特に電車運轉の場合には、夫よりも更に急なる勾配に於てすら齒軌條鐵道に依らない例がある。

齒軌條鐵道に於ける電氣車の電動機は、前記ピニオン運轉用の齒軌條電動機(Rack motor)のみを使用する場合もあり、又齒軌條電動機と普通働輪運轉用の附着電動機(Ad-

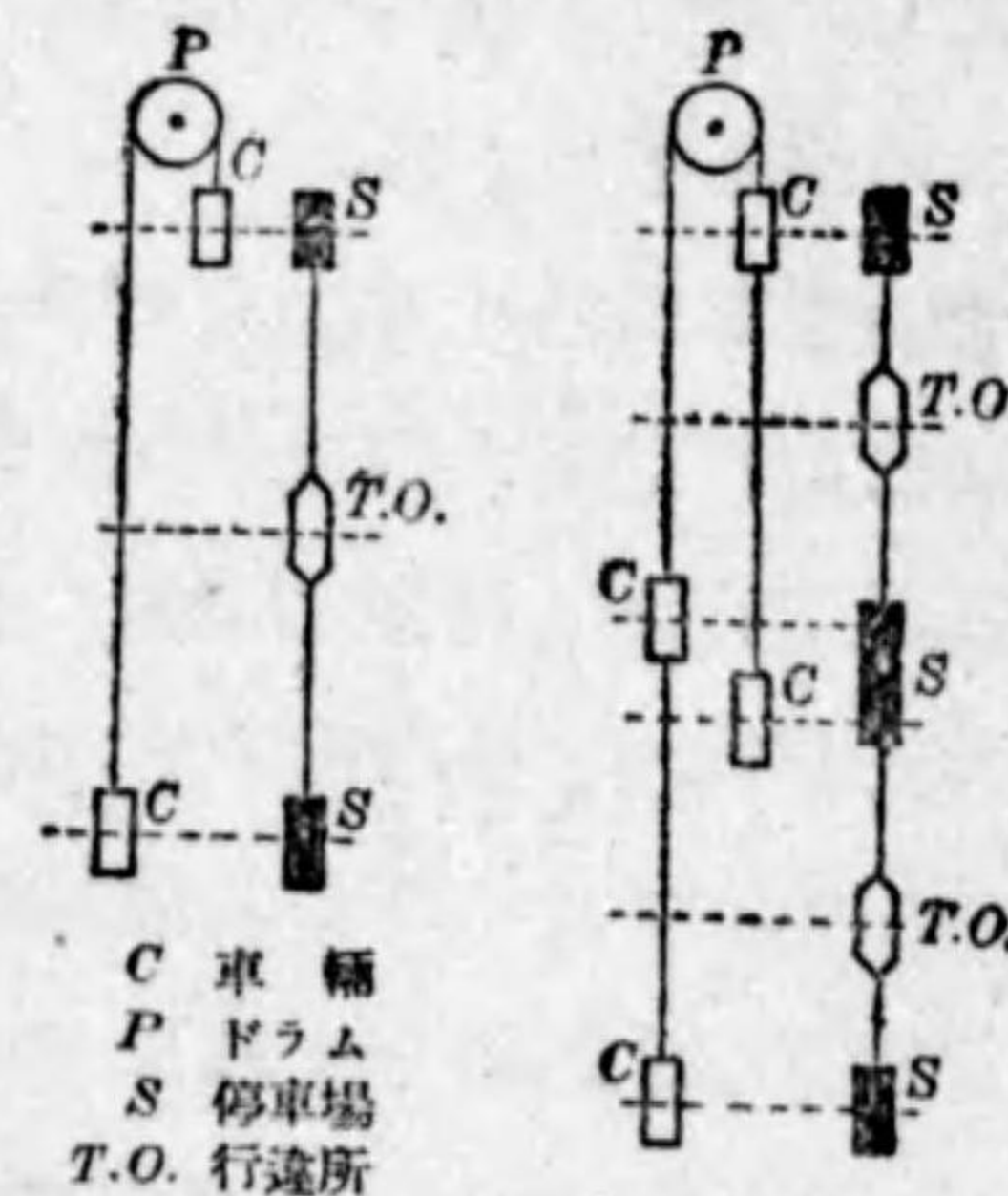
hesion motor)とを併用する場合もある。碓氷峠に於ける電氣機關車に於ては両者が併用されて居る。

### 2. 鋼索鐵道

前節の齒軌條鐵道よりも一層急なる勾配を有する線路では、鋼索に依つて車輛を運轉する鋼索鐵道(Cable car と通稱する)に依るのであるが、其の勾配の最も急なるものは、66.7%に達するが如き場合がある。

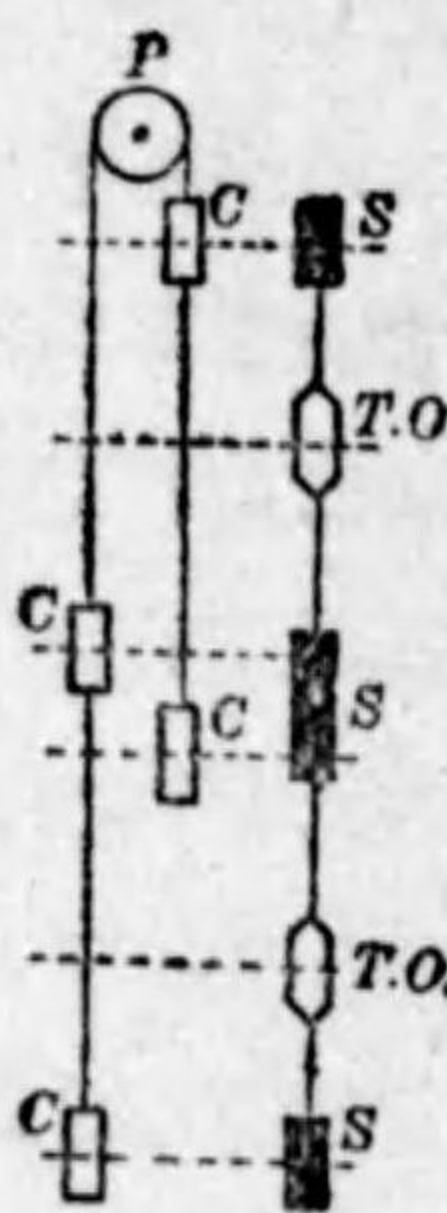
最も一般に用ひられる鋼索鐵道の方式は、吊瓶式と稱する種類で、我國に於けるものは總て是である。吊瓶式でも

普通のものは第177圖の如く、ドラムに捲いた鋼索の兩端に車輛を取付け、捲揚場に於てドラムを電動機等で廻轉して、車輛を交互に上下せしめるもので、軌條は大體單線で宜しいが、全線の中央に行違の爲めの線を設



第177圖

けることが必要である。吊瓶式鋼索鐵道 特殊吊瓶式鋼索鐵道 又第178圖は特殊の方式の例(六甲山鋼索に使用せられる)で、車輛は鋼索の各兩端の2輛の外に、途中にも2輛を取付けて、前式の如く交互に運轉するものである。線路の長



第178圖



さ大なる場合に、捲揚場を1箇所にし、且つ旅客輸送量を増加し得る利益があるが、乗客をして途中で1回乗換を爲さしめる不便がある。

車輛は急傾斜面に運轉するのであるから、線路の状態に倣つた傾斜状とし、座席及び床面も特殊の設計とすることが必要である。必要に応じて使用する各種制動機の外動力の設備は無い。

線路も特に急な勾配である爲め、特殊の注意を要するが、其の外普通の場合と大體異るところは無い。軌道の中央には適當の間隔を置いて、鋼索の運動を誘導する導輪を施設するのが必要である。

普通電車に於ける如き電車線は必要としないが、信號及び通信用の電線1條乃至數條を、電車線に對すると同様に、直接吊架式又は鏈線吊架式に依り架設し、車輛の屋根に取付けた特殊の弓狀聚電子で、車輛との連絡を作るのである。

捲揚場に於けるドラム運轉用の動力としては、最も普通に三相誘導電動機を使用し、齒車装置に依り運動を傳へる。又ワード・レオナード式等の特殊の方式を應用することもある。而して捲揚手が夫等のものの操作を行ふには、線路を見透し得る運轉室に於てする。

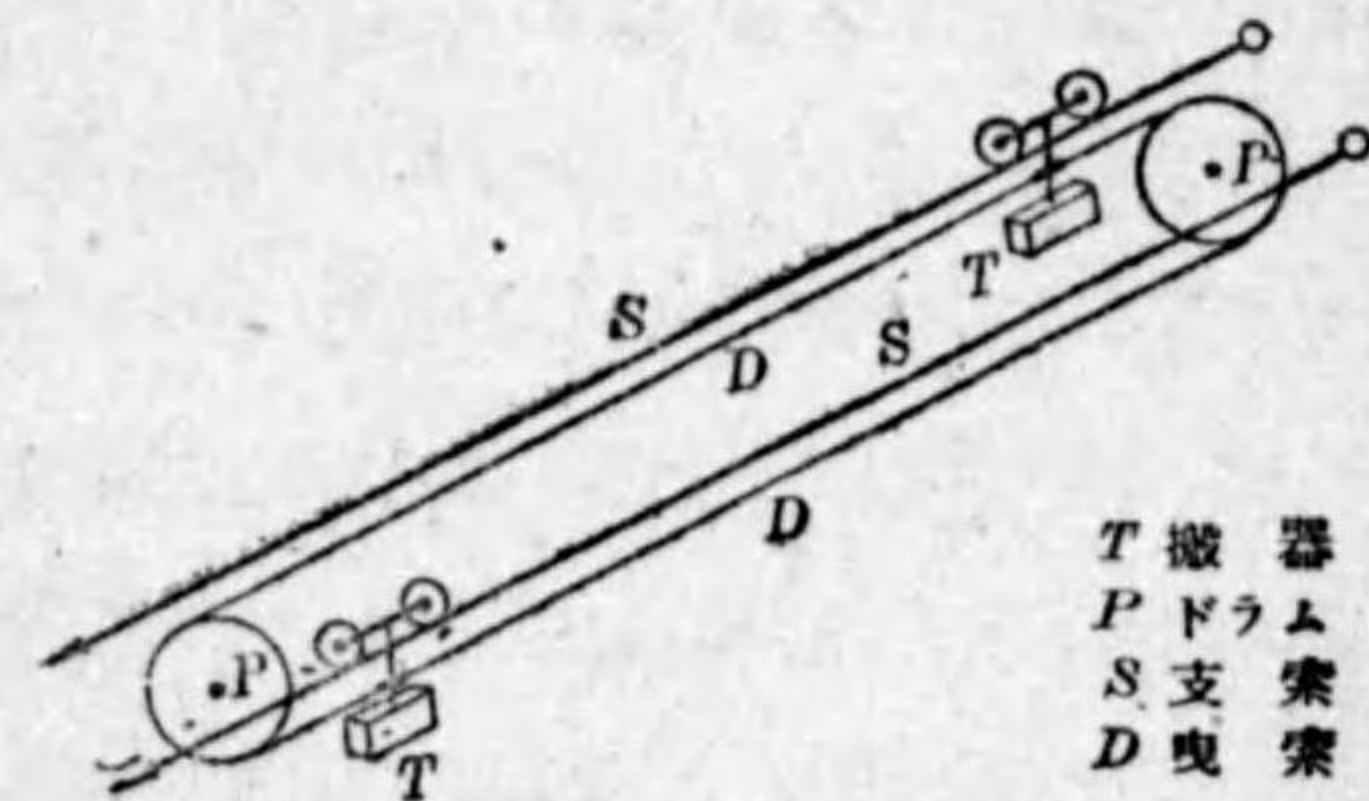
鋼索鐵道に於ける最も肝要な装置は、捲揚場及び車輛内に於ける制動機である。車輛内には一般に手働制動機及び

自動制動機があつて、車輛で停車を行ふ必要のある場合、普通手働制動機を使用するが、鋼索の切斷したとき、又は車掌が急停車を必要と認めてペダル(踏棒)を踏んだとき、強力なる自動制動機が作用するのである。

捲揚場にも常用及び非常制動機が備へてある。平常の運轉停止には常用制動機を使用し、又非常の場合には捲揚手が非常用制動機を他働的に働かせしめるか、又は事故の際自動的に作用する。自動的に作用する場合の例は、車輛が停車位置を超えて進んだとき、車輛の速度が一定限度を超過したとき、停電のとき、電動機過負荷のとき、鋼索切斷のとき等である。

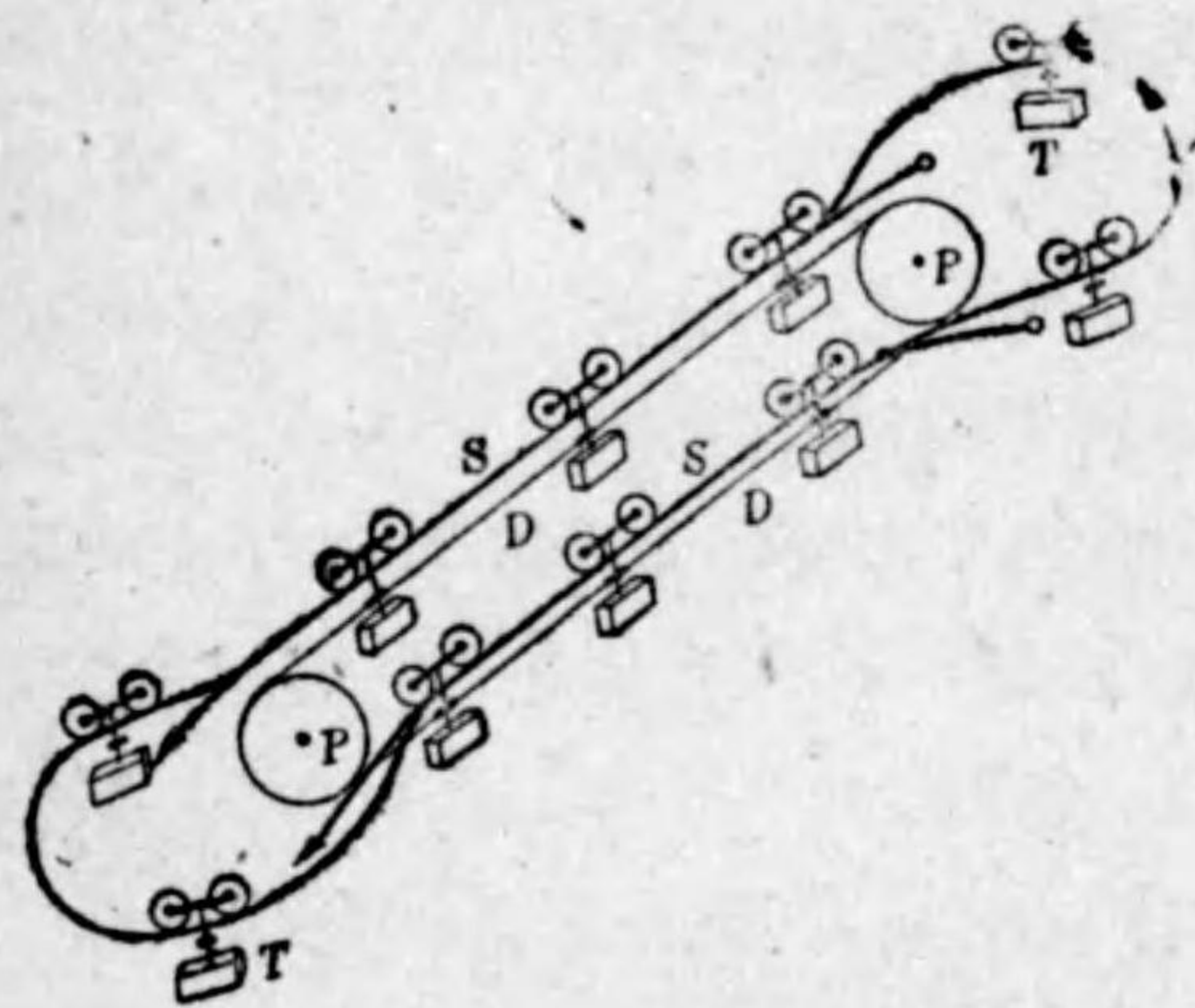
### 3. 架空索道

山岳斜面等に沿うて、鋼索を鐵塔間に架渉し、搬器と稱する籠狀の乗客收容装置を運轉するものが架空索道(Ropeway)である。大體鋼索鐵道と同様の場合に應用し得るが、其の地勢等に對する要求は、鋼索鐵道に於けるよりも簡單である。鋼索の中搬器を支持するのが靜止して居る支索、搬器を運



第 179 圖 交走式架空索道

轉するのが捲揚場に於て適宜動力で運轉せられる曳索及び



第 180 圖 循環式架空索道

に於ける鋼索運轉の方法と同様で、各種の制動装置に關しても鋼索鐵道の場合と殆んど異るところがない。

#### 4. 自動式電氣車

運轉比較的閑散なる地方に於て、電車線路を施設する爲め費用を掛けるのが經濟的でない場合に、瓦斯倫車の如きを鐵道線路上に運轉することは、我國にも近時多數の實例があり、蒸汽鐵道で此の種車輛の運轉に変更せられたものも亦尠くないが、車輛の動力の特に大なるを要する場合(例へば 200 馬力以上)には、瓦斯倫電車を使用するのが宜しい。電氣を利用することにすれば、速度の制御が極めて容易に且つ具合能く行はれるのである。

瓦斯倫電車は瓦斯倫機關で運轉せられる直流發電機の電

平衡索で、夫等は常用として必要であるが、其の他に豫備曳索の如きを備へて居る(第 179 圖及び第 180 圖)。

曳索運轉の方法は、鋼索鐵道

流を電源とし、普通電車に於けるが如き直接電動機を牽引用として使用し運轉せられるもので、大體の設計及び設備に於て普通の電車と大差がない。

電車線路等を施設するを利とせざる特殊の鐵道線路、例へば操車場等で運轉せられる電氣車としては、前にも擧げた様なディーゼル電氣機關車、蓄電池電氣機關車等があるが、夫等は單にディーゼル機關に直結せられた發電機、又は蓄電池等を電源とする點に於て異なるのみで、牽引用電動機其の他の事項は直流式電氣機關車の場合と大差がない。

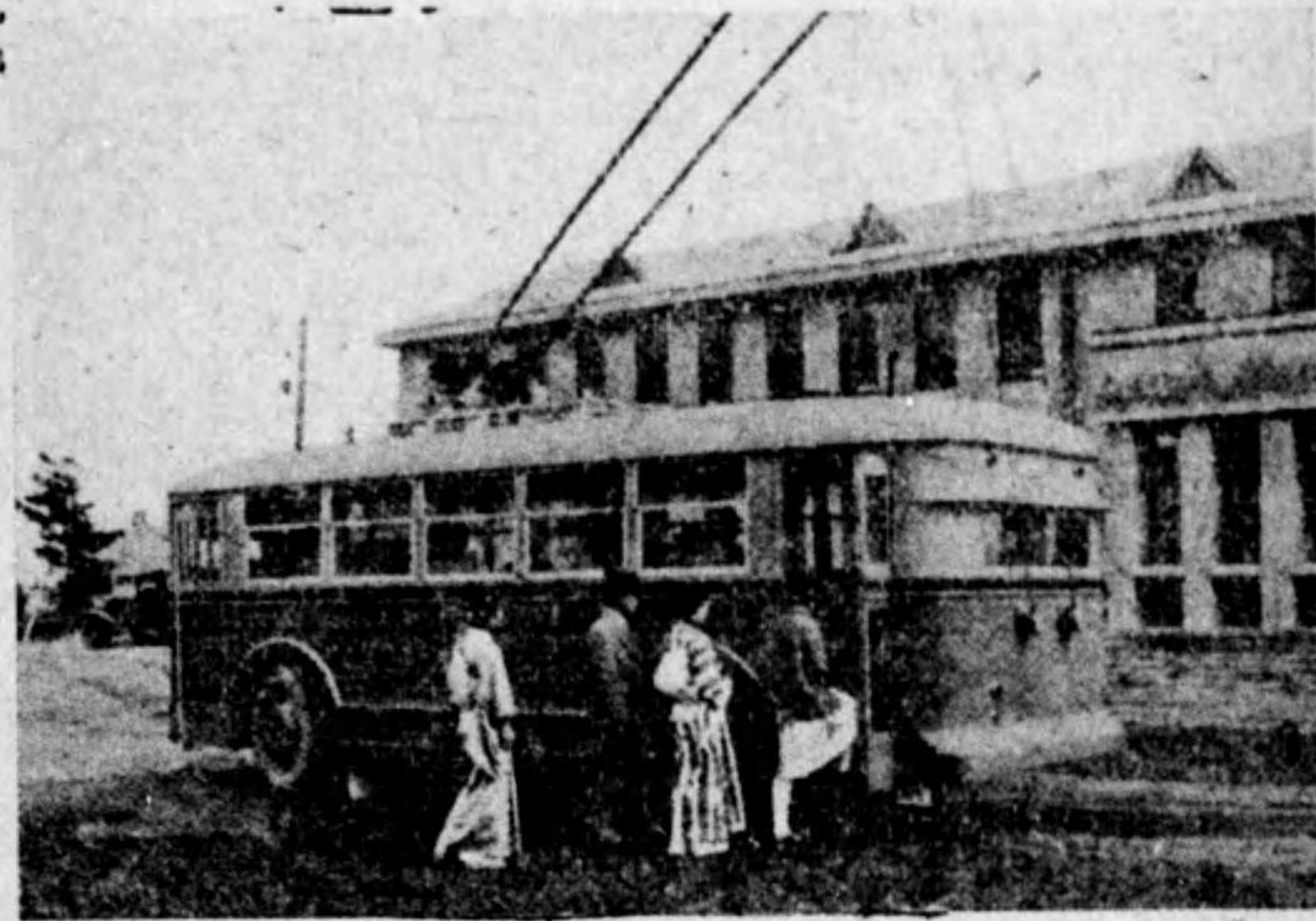
近年米國及歐洲各國に華々しき出現を爲せる流線形ディーゼル電氣列車は、動力車及附隨車より成る車輛數輛を連結して超高速を以て運轉するもので、我國に於ても省線及滿鐵線に一部應用を見た。其特徴は特殊の流線形なる列車前部及後部等の形狀の設計に依り、運轉の際の空氣抵抗著しく少く、且つ列車重量を極力小ならしむるを以て、高速度運轉に於ても電力消費量比較的少なきこと、架線又は之に相當する施設を要せざるを以て、運轉が廣汎なる區間に互り且つ稀薄なる運轉密度を有せる場合にも、經濟的に縱横馳驅し得ること等であるが、斯の如き列車運轉の効果は、歐米の實例に見るも多く 1 時間 150 軒前後に達する超高速運轉に於て初めて現はれ且つ運轉回數及停車回數極めて少なき廣漠たる地區の運轉に適するのであるから、少くとも我

國內地に於ては其の應用の適所を見出し得ない。元來我國の鐵道は軌道の荷重負擔力比較的少なく、且山國の爲め一般に線路に勾配及曲線多きを免れないが、今高速度運轉に應ずる爲め假りに巨額の費用を投じて、軌道及橋梁の強度を増加し、急なる勾配及曲線を緩和したとしても、我國に於ける狹軌の幹線では、到底諸外國に見る如き高速度運動を實施することは不可能である。

### 5. 無軌道電車

運輸閑散にして軌道を敷設するを利とせざる場合に、無軌道電車 (Trackless trolley bus or coach) を運轉することがある。無軌道電車では軌道建設に對する多額の費用を要せざる代りに、車輛の運轉抵抗が大となり、比較的大なる電力量を消費すること、車輛のゴム・タイヤ等の取換に費用を多く要すること等の點があるから、經濟上の得失を考慮する場合に、夫等の關係を充分研究しなければならない。又電車線より電流を受けて運轉するのであるから、電力料が相當低廉で、電車線路建設の費用を償ふに足る場合でなければならない。

無軌道電車の有軌道電車に比して優れる點は、定まつた軌道がないから運轉が比較的自由であり、又路端で乗客の昇降を行はしめ得るの便利あること、乗心地良きこと等である。



第 181 圖 無軌道電車

無軌道電車の電氣的竝に機械的の設備は、有軌道電車の場合と大差はないが、特異の關係から詳細の點に於て多少相違あるを免れない。例へば電車線 2 條に對する 2 本のトロリー棒を必ず要すること、制御器を足で働かせしめ得る構造とすること、制御器の外に舵取装置を要すること、トロリー・ハープが廻轉自在であるべきこと、自動車式の制動装置を要すること等である。

# 索引

## ア

アーチキュレテッド・カー…14  
 アーチキュレテッド車臺…65  
 壓端軌條ボンド…125  
 アプローチ…122  
 アルミニウム・セル避雷器…59  
 アンカー・イーヤ…97  
 暗渠式…52, 89

## イ

一時間定格…23  
 イムピーダンス・ボンド…163  
 芋蟲齒車…22  
 イーヤ…94, 95

## ウ

V形フロッグ…99  
 腕金…93  
 腕金式支持法(直接吊架の)…92  
 腕金式支持法(鏈線吊架の)…109  
 運轉曲線…181  
 運轉手知らせ燈…62  
 運轉手辦…37  
 運轉所要電力量…191  
 運轉接觸器(自動變電所の)…152  
 運轉速度…158  
 運轉抵抗…170

## エ

曳索…202  
 エッチー・カレント制動機…36  
 圓錐形耐張磚子…97  
 圓筒形制御器…28  
 遠方監視制御…153  
 遠方信號機…162

## カ

界磁分路…27  
 廻轉變流機…145, 146  
 架空索道…1, 201  
 架空單線式…87  
 架空複線式…87  
 擴端軌條ボンド…125  
 擴度…79  
 加減壓機…136  
 傘形齒車…22  
 舵取裝置(無軌道電車の)…204  
 カシメ・イーヤ…96  
 貨車…13  
 架線材料…94, 110  
 加速度…161, 196  
 瓦斯倫電車…202  
 片腕曲線ハンガー…94  
 滑走…161  
 可搬變電所…146

カーブ・フル・オフ, カーブ 引..... 111, 113	軌道變壓器..... 165
カム..... 31	逆弧..... 147
カム軸..... 31	客車..... 13
下面接觸式(導軌條支持の)..... 120	キヤップ..... 95
緩衝蓄電池..... 150	球形耐張磚子..... 97
幹線鐵道..... 1	弓狀聚電子..... 52, 200
緩動繼電器..... 165	拱橋式高架鐵道..... 83
管排流式..... 128	極性繼電器..... 47
緩和曲線..... 78	曲線..... 76
	曲線イーヤ..... 96
	曲線ハンガー..... 94
	距離時曲線..... 181, 187

キ

ギア..... 20
歸回路..... 123
軌間..... 74
軌條の瓦斯熔接法..... 73
軌條の間隙..... 72
軌條の鑄接法..... 73
軌條のテルミット熔接法..... 73
軌條の電氣熔接法..... 73
軌條ボンド..... 125
歸線..... 123
饋電イーヤ..... 97
饋電線..... 133
軌道..... 70
起動廻轉力..... 16
軌道回路式(自働信號の)..... 162
軌道繼電器..... 165
起動牽引力..... 16
起動接觸器(自働式變電所 の)..... 152

ク

空氣壓搾機..... 37, 39
空氣制動機..... 35, 36
空氣溜..... 37
空隙式避雷器..... 58
空轉..... 161
區分開閉器..... 94, 101
區分磚子..... 94, 100
クラウン・ボンド..... 126
クランプ..... 96
クロス・スパン式支持法(鏈 線吊架の)..... 109, 110
クロス・ビーム式支持法(鏈 線吊架の)..... 109

ケ

傾斜端形電氣機關車..... 65
牽引重量..... 178

牽引力..... 170, 177	サウウェー..... 85
原起動裝置..... 153	サイド・インクライン..... 122
原繼電器..... 152	撒砂裝置..... 177
原制御器..... 30	三重瓣..... 38
懸垂鐵道..... 198	三線式配電法..... 128
減速度..... 161	三相交流式(電氣鐵道方式の)..... 5
限流繼電器..... 33	三相交流式電氣機關車..... 64
	三動力式電氣機關車..... 65

コ

郊外鐵道..... 1, 2
高架鐵道..... 1, 4, 83
桁橋..... 82
構桁橋..... 82
鋼索鐵道..... 1, 4, 199
交叉子..... 94, 99
交叉線..... 80
公稱定格..... 23
合成排流負荷の重心..... 138
交走式架空索道..... 201
高速度自働遮斷器..... 149
高度..... 77
勾配..... 75
固定軸距..... 12
固定軸距型(電氣機關車の)..... 65
固定軸單車臺..... 11
筒別式傳動方法..... 67
護輪軌條..... 78
コーン..... 94
コンボジット・カー..... 13

サ

最大牽引力..... 177	自働制動機(鋼索車輛の)..... 201
----------------	-----------------------

シ

四角組立柱..... 92
シカゴ・ボンド..... 126
市間鐵道..... 1, 2
色燈式..... 165
齒軌條鐵道..... 198
齒軌條電動機..... 198
支索..... 201
シザー・クロッシング..... 80
枝線鐵道..... 1
實效電流..... 190
自働可逆加減壓機..... 150
自働加速..... 33
自働空氣制動裝置..... 37
自働區分開閉器..... 132
自動式(電氣鐵道方式の)..... 5
自動式電氣機關車..... 64
自動式電氣車..... 202
自働信號..... 161
自働制御(電氣車の)..... 33
自働制御裝置(變電所の)..... 167

自働扉開閉装置.....61  
 自働變電所..... 151  
 市内高速度鐵道..... 1, 4  
 市内路面鐵道..... 1  
 弱界磁制御法.....23  
 車庫..... 167  
 車側知らせ燈.....62  
 車體.....10  
 車臺.....10  
 ジャック軸.....68  
 車輪制動機.....40  
 ジャンパー・ケーブル..... 121  
 集合式傳動方法..... 67, 68  
 從車臺.....65  
 摺觸式パンタグラフ.....54  
 聚電靴.....52, 55, 57  
 聚電子, 聚電裝置.....52  
 從輪.....65  
 主幹制御器.....30  
 主空氣溜.....39  
 主制御器.....30  
 手働制動機(鋼索車輛の)..... 200  
 手用(手働)制動機..... 35, 36  
 循環式架空索道..... 202  
 純抵抗制御法.....25  
 蒸汽鐵道の電化..... 3  
 上面接觸式(導軌條支持の)..... 120  
 常用制動機(捲揚場の)..... 201  
 シーリング・ハンガー.....95  
 シングル・エンデッド・カー.....14  
 シングル・ストレン・イーヤ.....97

**ス**  
 水銀整流器..... 145, 147  
 垂吊子..... 105, 111  
 スコッチ・ヨーク式傳動裝置.....68  
 ステッチャー・ブレース..... 111, 112  
 ステップレス・カー..... 14  
 ストラット(腕金支持の).....93  
 ストラット・ロッド.....41  
 スビード・アップ.....10  
 スライダー..... 114  
 スラブ橋式高架鐵道..... 83

**セ**  
 正極饋電線..... 130, 134, 138  
 正極配電..... 130  
 制御器, 制御裝置..... 25  
 制動圓筒.....37  
 制動裝置, 制動機..... 35  
 制動靴.....36  
 制動度..... 161, 179, 196  
 制動力..... 170, 177, 179  
 制動聯桿裝置..... 36, 40  
 制輪子.....36  
 セグメント.....28  
 絶縁交叉子.....99  
 絶縁負極饋電線..... 127, 131  
 接觸器..... 30  
 接續イーヤ.....97  
 全牽引力..... 176  
 全鋼車..... 8

線條變壓器..... 165  
**ソ**  
 總括制御.....30  
 操作制御器.....30  
 雙鏈線吊架法..... 106, 107  
 側桿式傳動裝置.....68  
 速度時曲線..... 181

**タ**  
 第三軌條式.....87, 118  
 第四軌條式.....87  
 臺車.....10  
 耐張碇子..... 94, 97  
 ダイバーター..... 150  
 待避線.....79  
 タイム・デレー起動繼電器..... 153  
 タイム・デレー停止繼電器..... 153  
 臺梯.....10  
 惰走..... 181  
 縱形座席..... 9  
 ダブル・デッキ・カー.....14  
 ダブル・ストレン・イーヤ.....96  
 W-N ドライブ.....22  
 多量輸送..... 2  
 短界磁.....27  
 段形軌條.....71  
 單減速齒車裝置.....18  
 單減速平齒車.....20  
 單相交流式(電氣鐵道方式の)..... 5  
 單相交流式電氣機關車.....64

單相交流直流式電氣機關車.....64  
 單相三相交流式電氣機關車.....64  
 暖房裝置(電氣車内の).....60  
 單鏈線吊架法..... 106

**チ**  
 地下鐵道.....1, 4, 83  
 蓄電池電氣機關車..... 203  
 地中管路..... 123  
 チューブ(地下鐵道の).....85  
 吊架線..... 105  
 吊架線用碇子..... 111  
 調整器(空氣制動機の).....39  
 張線..... 93  
 張線式支持法.....92  
 直接制御.....28  
 直接吊架法.....89  
 直線イーヤ.....96  
 直線ハンガー.....94  
 直通兼自働空氣制動裝置.....37  
 直通空氣制動裝置.....37  
 直並列制御法.....25  
 直流式(電氣鐵道方式の)..... 5  
 直流式電氣機關車.....64

**ツ**  
 隧道.....83  
 隧道式地下鐵道.....84  
 繼目板.....72  
 吊瓶式鋼索鐵道..... 199

テ

の) ..... 111  
 電車線区分装置(鏈線吊架の) ..... 114  
 電車線接續管 ..... 94, 98  
 電車線路 ..... 87  
 電蝕, 電蝕作用 ..... 124, 141  
 テンション・ロッド ..... 93  
 電柱 ..... 91  
 轉轍器 ..... 80  
 電動機遮斷閉器 ..... 30  
 電動車 ..... 8  
 電動制御器(自働變電所の) ..... 153  
 點燈装置(電氣車内の) ..... 59  
 電動發電機(電氣車内の) ..... 62  
 電動發電機(變電所内の) ..... 145, 146  
 電燈變壓器 ..... 165  
 電動變流機 ..... 145  
 展望車 ..... 13  
 電流時曲線 ..... 181, 188  
 電力回生 ..... 45  
 電力回生制動, 電力回生制動装置 ..... 36, 45, 49  
 電力消費量(電氣車運轉の) ..... 194

**ト**

等價電壓 ..... 193  
 導軌條 ..... 119  
 導軌條式 ..... 87  
 導軌條路 ..... 87  
 燈色式(自働信號の) ..... 165

T形軌條 ..... 70  
 T形導軌條 ..... 119  
 ディーゼル電氣機關車 ..... 203  
 停車時間 ..... 158, 195  
 停車場 ..... 85  
 停車場間距離 ..... 158  
 停留所 ..... 85  
 轍又 ..... 80  
 轍又角 ..... 81  
 鐵道橋 ..... 82  
 鐵橋式高架鐵道 ..... 83  
 鐵筋混凝土柱 ..... 92  
 デフレクター ..... 111, 113  
 電壓時曲線 ..... 181, 190  
 電位曲線 ..... 141  
 電氣機關車 ..... 8, 64  
 電氣機關車庫 ..... 167  
 電氣制動, 電氣制動裝置 ..... 29, 35, 42  
 電氣鐵道方式 ..... 4  
 轉向圓筒 ..... 30  
 電磁空氣制動裝置 ..... 37  
 電磁制動機 ..... 35, 44  
 電磁吹消線輪 ..... 30  
 電磁瓣 ..... 32  
 電車 ..... 8  
 電車庫 ..... 167  
 電車線 ..... 90  
 電車線区分装置(直接吊架

ヒ

道路橋 ..... 82  
 登山鐵道 ..... 1, 4  
 突起支持 ..... 21  
 扉開閉器 ..... 62  
 トラバサ ..... 169  
 トリップ・アーム ..... 167  
 トロリー・キャッチャー ..... 54  
 トロリー・ハープ ..... 52, 204  
 トロリー・ブリーカー ..... 100  
 トロリー・ベース ..... 53  
 トロリー・棒 ..... 52, 56, 57  
 トロリー・レトリバー ..... 53

**ノ**

ノンアーチキュレーテッド  
 車臺 ..... 65

**ハ**

齒車式傳動 ..... 67  
 箱形電氣機關車 ..... 65  
 箱形棒(電動機の) ..... 20  
 バー・サスペンション ..... 21  
 バック・ボーン線 ..... 113, 115  
 發車間隔 ..... 156, 157  
 ハード・スポット ..... 53  
 パン ..... 54  
 ハンガー ..... 94  
 軋器 ..... 201  
 半鋼車 ..... 8  
 パンタグラフ, パントグラフ ..... 52, 54, 57

非常直通空氣制動裝置 ..... 37  
 非常瓣 ..... 38  
 非常用制動機(捲揚場の) ..... 201  
 ヒストン・ロッド ..... 40  
 左曲フロッグ ..... 99  
 ビット ..... 169  
 比電力消費量 ..... 191  
 ビニオン ..... 20  
 標準軌間 ..... 74  
 表定速度 ..... 158  
 表面接觸式 ..... 52, 89  
 避雷裝置(電氣車の) ..... 58  
 平齒車 ..... 20

**フ**

フィンガー ..... 28  
 フォーメーション(水銀整流器の) ..... 147  
 負荷曲線圖 ..... 155  
 負荷率 ..... 155  
 負極饋電線 ..... 134, 143  
 負極配電 ..... 130  
 覆道式地下鐵道 ..... 84  
 複鏈線吊架法 ..... 106, 107  
 附隨車 ..... 8  
 不足電壓繼電器 ..... 152  
 不足電流繼電器 ..... 153  
 負弛度 ..... 118  
 附着係數 ..... 177

附着重量.....13, 178  
 附着電動機..... 198  
 ブッフリー式傳動装置.....68  
 不平衡繼電器.....49  
 ブライドル・プル・オフ線..... 115  
 ブリッジ式支持法(鏈線吊架の)..... 109, 110  
 プル・ロッド.....40  
 振止め..... 112  
 ブレーキ・ロッド.....40  
 ブレーシング.....92  
 フロッグ..... 94, 98  
 分割形棒(電動機の).....20  
 分岐線.....80

へ

ペー・アズ・ユエ・エンター・カー.....14  
 平均速度..... 195  
 平均電流..... 191  
 平衡素..... 202  
 ベーツ柱.....92  
 變電所..... 145

ホ

ボギー型(電氣機關車の).....65  
 ボギー車臺.....11  
 補助歸線..... 127  
 補助空氣溜.....38  
 補助吊架線..... 107  
 ボンド壓搾器..... 126

マ

捲揚場..... 199  
 圓形電車線.....91  
 マキシマム・トラクション車臺.....12  
 マンネスマン柱.....92

ミ

右曲フロッグ.....99  
 溝形軌條.....71  
 溝付電車線.....91

ム

無軌道電車..... 1, 203  
 無齒車式傳動.....67

メ

メカニカル・イヤ.....96

モ

木製車..... 8

ユ

郵便車.....13

ヨ

熔接端軌條ボンド..... 126  
 横形座席..... 9  
 横ボンド..... 126  
 豫備曳索..... 202

豫備燈.....59  
 四輪車臺.....11  
 弱界磁制御法.....28

ラ

ラヂヤル軸車臺.....12  
 ランプ..... 122

リ

リアクタンス・ボンド..... 163  
 流線型電氣車..... 9, 171  
 兩腕曲線ハンガー.....94  
 兩頭形導軌條..... 119

ル

ループ形耐張碍子.....97  
 ループ形座吊子..... 111

レ

冷房装置(電氣車内の).....60  
 レゾナンス回路..... 149

列車..... 156  
 列車運轉時刻表..... 159  
 列車運轉圖表..... 159  
 列車管..... 37  
 列車自働停止装置..... 167  
 列車自働制御装置..... 167  
 列車抵抗..... 170  
 聯桿装置..... 36, 40  
 鏈線吊架法.....89, 105  
 連續定格.....23  
 聯動装置.....86

ロ

漏洩電流..... 123, 140  
 鑢着イヤ.....96  
 路下式鐵道.....84

ワ

互り線.....79  
 ワン・マン・カー.....14



12914

電氣燈道

昭和九年十二月五日 第一刷發行

昭和二十三年四月二十日 第六刷發行

定價六拾圓



著者 よね ぎわ まさ じ ろう  
米澤政治郎

編輯者 布川角左衛門  
東京都千代田區神田一ツ橋岩波書店内

發行者 岩波雄二郎  
東京都千代田區神田一ツ橋二丁目三番地

印刷者 平尾秀吉  
東京都練馬區練馬南町一ノ三五二番地

發行所 東京都千代田區 岩波書店  
神田一ツ橋二ノ三 會員番號A一〇九〇〇四番

新日本印刷・永井製本

546

84

546-Y84ㄅ



1200500746227

終