

ここには一例として機械的に速度曲線を求める方法について示す。これは列車の加速力線図をもとにして、列車の運動方程式を解くものであって理解し易い。

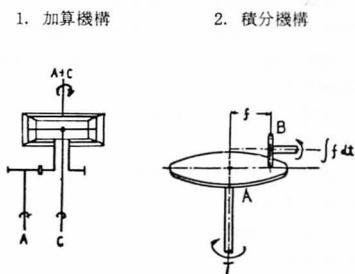
加速力線図を速度 v の函数として $A(v)$ で示し、線路の下り勾(こう)配を運転距離 x の函数として $C(x)$ で示すと列車の運動方程式はつぎようになる。

$$\frac{d^2x}{dt^2} = A(v) + C(x)$$

ただし t は運転時間を示すもので、速度曲線はこの方程式を各種の速度制限のもとでしかも初期条件 $t=0$ で $v=0, x=0$ として解いたものである。

この方程式を計算機械を用いてとくためには、1個の加算機構と2個の積分機構が必要になる。加算機構としては図-1に示すような差動歯車機構を用いる。ある物理量 A および C を別々の軸の回転量としてこの装置に入れると、合成された量 $(A+C)$ が他方の軸の回転量になってあらわれる。

積分には円板とコロの組合せを用いる。この円板が時間 t に比例して回転するとこれに接したコロは従動的に回転する。図-2に示すように円板中心とコロまでの距離をある物理量 $f(t)$ とすると、コロの回転量は被積分



1. 加算機構
A および C なる
2箇の物理量が差
動歯車によつて合
成される

2. 積分機構
f が被積分かん数である

関数 $f(t)$ を時間 t まで積分した値 $\int_0^t f(t) dt$ を与える。 $f(t)$ が一定の場合には両者の積 $f(t)$ を与える。このような計算の原理にしたがって速度曲線を求めるためには、さらにつぎのような全般的な機構の組合せが必要になる。

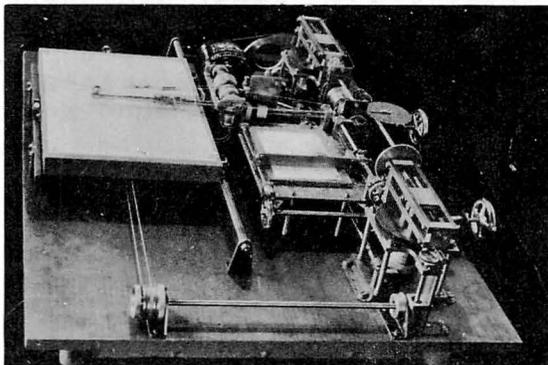
- 1 加速力線図 $A(v)$ を表示する装置およびこれの追跡装置
- 2 記録紙に示されている線路条件にしたがって勾配 $C(x)$ を入れてゆく装置
- 3 前述の $A(v)+C(x)=f(t)$ なる計算を行う加算装置
- 4 $f(t)$ を積分して速度 v を求める積分装置
- 5 速度 v を積分して運転距離 x を求めるための積分装置
- 6 運転速度および運転時間を速度曲線用紙上に記録してゆく記録装置
- 7 計算機全体を駆動する時間装置 (円板を回転していることは時間の経過していることを示す)

これらの中で特に記録装置は、得られた結果がただちに従来から使用されてきている速度曲線とまったく等しくなるために、列車の速度および運転時間は運転距離をベースにして示されている。

以上の構成にしたがって国鉄で試作されたものが図-3に示されたものである。

手前に見えるハンドルが加速力線図を追跡するためのものであり、遠方に見えるハンドルが勾配を与えるものである。

2枚見える図板のうち大きい方が記録装置で、記録紙には従来から国鉄で使用してきた速度曲線用紙が用いられており、速度と運転時間が同時に計算され、記録されてゆく。小さい方の



3. 速度曲線計算機

図板には加速力線図が表示されていて、速度の変化につれて手前にみえるハンドルで追跡してゆく。

計算は任意の運転距離まで行えば自動的に停止するような制限スイッチが付されているから、勾配の一定区間は、手前のハンドルだけを操作すればよい。一方運転時間は10分になれば自動的に計算を停止する装置もついている。――運転曲線計算機。運転線図。

参考文献 機関車工学会著 機関車の構造および理論(下)。宇多小路, 宮入 鉄道業務研究資料第10巻第5号(1954)。宇多小路, 宮入 鉄道業務研究資料第10巻第21号(1954)。安達 鉄道業務研究資料第10巻第20号(1954)。Dr. Fr. Dubois Engineering Dec. 5, 1952. P717. Theodor Achterberg Glasers annalen Juni/Juli 1953 S210。(宮入宮人)

そくどけい 速度計 車両用速度計は列車の運転速度をつねに正確に指示しまたは記録する計器である。速度計を機構により分類すると、時計積算式速度計、ガバナー式速度計、発電機式速度計、油ポンプ式速度計等に分類できる。

1 時計積算式速度計

(1) GS-14型速度計 現在国鉄における基本速度計であり、蒸気機関車・電気機関車のほとんどに使用されている。自動巻込みの時計装置をもち、すべり子を定時回転させ、列車速度を1秒間ごとに積算して指示する。計測範囲は0km/h~120km/hで速度目盛は2km/hずつの等間隔目盛である。なお指針は黒・赤2本を有し、黒針は瞬間速度・赤針は一定区間の最高速度を指示する。

(2) KS-68型速度計 GS-14型速度計をもととした記録式速度計であって、紙幅120mmの記録用紙に、走行距離基準で速度曲線を自記する。また別に内蔵した独立の時計装置により、記録紙上に運転時分曲線を自記し、押ボタンによりキロ標等のマークを自記する。この計器は主として本線試験に用いられる。

(3) KS-44B型速度計 GS-14型速度計のすべり子かわりに差動歯車を使用し、差動歯車の中間歯車軸を一定時間列車速度に応じ変位させ、この変位量を列車速度として指示する。GS-14型速度計にくらべ、小型であるため動力車として計器板を有する。湘南電車および一部の電気機関車に使用されている。なお回転伝達装置にはたゆみ軸が使用されている。

2 ガバナー式速度計

車両用速度計としては現在使用されていない。

3 発電機式速度計

車軸の回転により発電機を駆動し、その発生電流により列車速度を測定する速度計である。これは車軸の回転数に比例する