

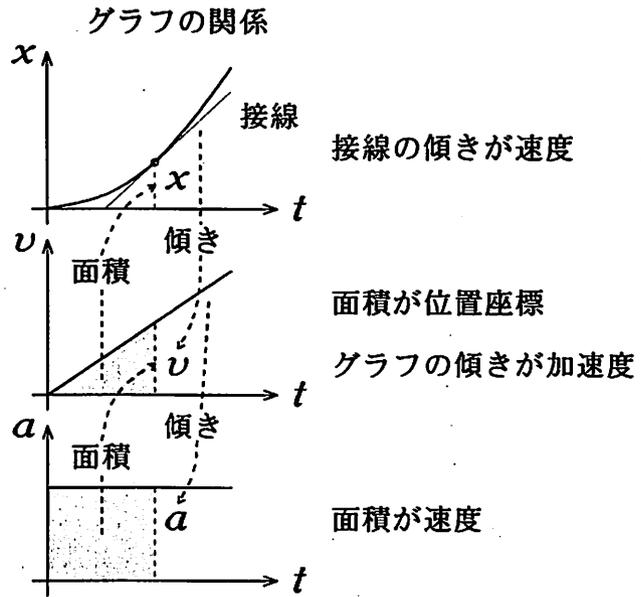
生徒実験：等加速度運動

【1】目的

電車の速度の実測値を解析して、加速度や駅間距離を求め、等加速度運動についての理解を深める。

【2】原理

運動の三要素（位置、速度、加速度）の間には右図に示す関係があり、どれか一つの時間変化が測定できれば、他の二つは求めることができる。電車の運転台の速度計を撮影したVTR映像から、速度を読みとり、時間と共に記録すれば、 $v-t$ 図が描ける。そのグラフの傾きを求めれば各時刻の加速度が、また、 $v-t$ 図のグラフと座標軸とで囲まれる部分の面積を求めれば、各時刻の電車の位置が求められる。



【3】器具

ビデオデッキ、モニター
電車の走行を記録したビデオテープ

【4】作業

- ①ビデオテープを再生し、走行時間、最高速度などの概略をつかむ。
- ②ビデオテープを微速度再生し、発進時刻を0[s]として、以後5[s]ごとの速度(時速)を速度計の映像から読みとる。
- ③次の駅で停車するまでの時間を記録する。
- ④時速を秒速に換算する。

【5】考察

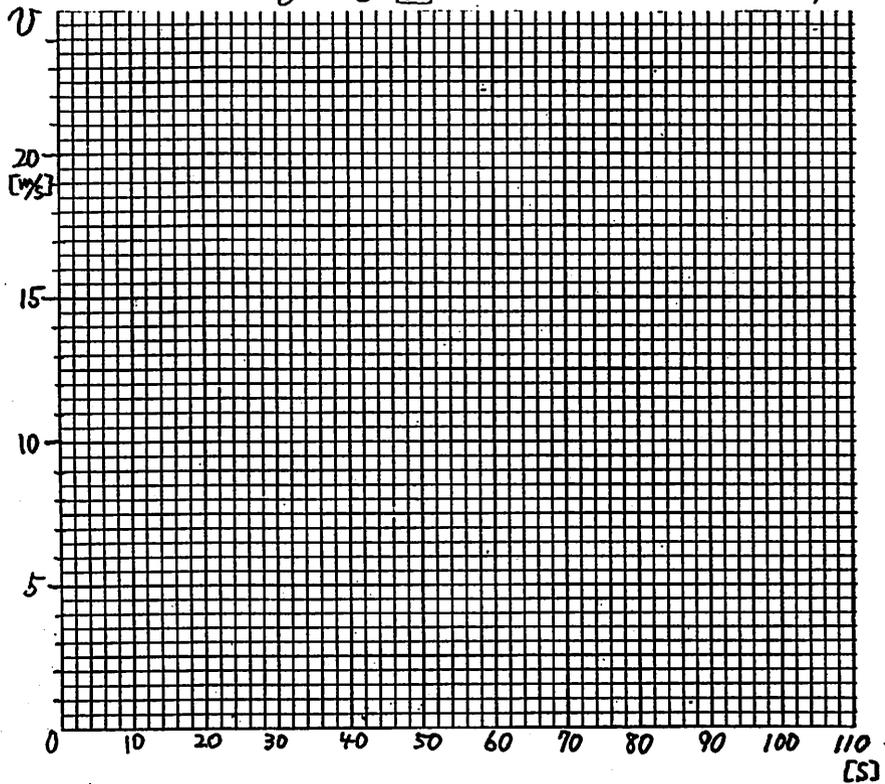
- ①速度 v [m/s]を縦軸に、時間 t [s]を横軸にとり $v-t$ 図を作れ。
- ② $v-t$ 図のグラフの傾きから各区間の電車の加速度 a [m/s²]を求め、 $a-t$ 図を作れ。
- ③この電車は発進何秒後から加速をやめて慣性走行に入ったか。
- ④この電車は発進何秒後からブレーキをかけ減速に入ったか。
- ⑤ $a-t$ 図の各部分の面積を求め、速度 v [m/s]の値と比較せよ。
- ⑥ $v-t$ 図の各部分の面積から、加速区間・慣性走行区間・減速区間の距離を求め、地図に加速区間を赤、減速区間を青で記せ。
- ⑦ $v-t$ 図より湘南台駅～六会日大前駅の駅間距離を求め、地図から求めた距離と比較せよ。

参考：教科書p. 20～23

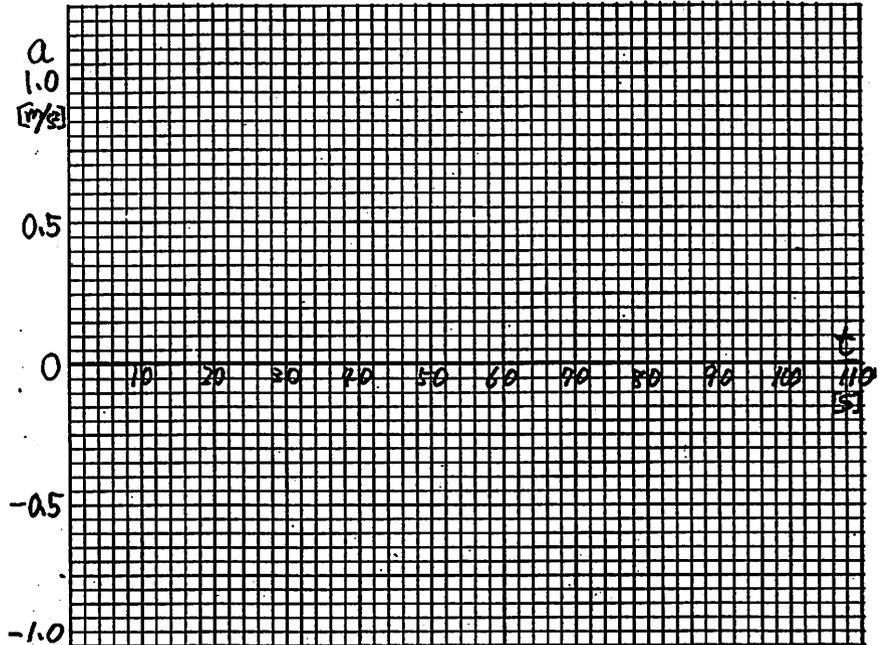
測定結果

時刻 t [s]	時速 V [km/h]	速度 v [m/s]
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		
70		
75		
80		
85		
90		
95		
100		
105		

$v-t$ 図



$a-t$ 図



電車の運動に関する考察

- ①速度 v [m/s] を縦軸に、時間 t [m/s] を横軸にとり、 $v-t$ 図を作れ。
- ② $v-t$ 図のグラフの傾きから、各区間の電車の加速度 a [m/s²] を求め、 $a-t$ 図を作れ。
- ③ この電車は発進何秒後から加速をやめて慣性走行に入ったか。

--

 秒後
- ④ この電車は発進何秒後からブレーキをかけ減速に入ったか。

--

 秒後
- ⑤ $a-t$ 図の各部分の面積を求め、速度 v [m/s] の値と比較せよ。

時刻（～秒まで）				
$a-t$ 図の面積 [m/s]				
速度実測値 [m/s]				

- ⑥ $v-t$ 図の各部分の面積から、加速区間・慣性走行区間・減速区間の距離を求め、地図に加速区間を赤、減速区間を青で着色して示せ。

加速区間	(計算)	m
慣性走行区間	(計算)	m
減速区間	(計算)	m

- ⑦ $v-t$ 図より湘南台駅～六会日大前駅の駅間距離を求め、地図から求めた距離と比較せよ。

(計算)	m	m
------	---	---

わかったこと・気づいたこと
感想

