

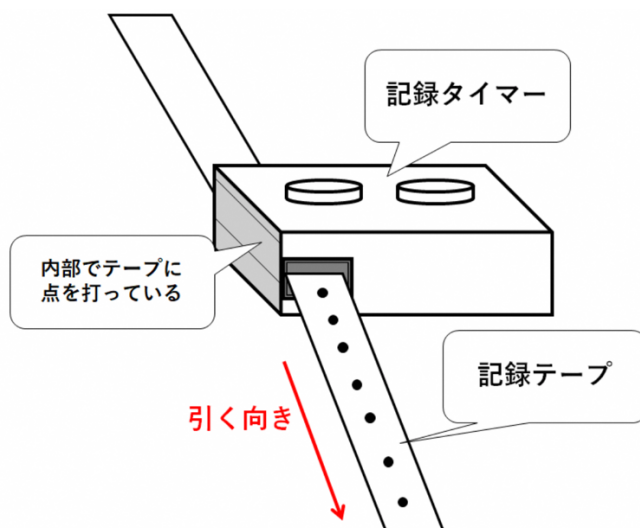
### 3年理科 エネルギー 2章 物体の運動② 運動の調べ方

今回の授業のねらい：記録タイマーの使い方と記録タイマーを用いた速さの求め方を理解する。  
(知識・理解) (観察・実験の技能)

今回は原始的に速さを求める方法が2種類あると紹介し、1つ目のストロボを用いた速さの求め方を学習しました。  
ということで、今回は2つ目、記録タイマーを用いた速さの求め方を学習していきましょう！  
\* 14日・15日の登校日に授業に関して2、3年生から質問が出たのでHPの理科のところで質問に答えています！ぜひ参考にしてください。

・教科書 P157 以下の内容をノートに自分でまとめ、写しながら学習してください。(ノートは提出です) セリフなどは写さなくて良いです。☆は考えて欲しいところです。

では、まず記録タイマーとは何なのか？というところからスタートしていきましょう！



これが記録タイマーです！本物は教科書に載っているのでみてください。

記録タイマーの内部には針のようなものがあります。

電源に繋いでスイッチを ON にすると針がダダダダダッと動き出します。

針の下に細長いテープを通しておいて、実験者（皆さん）がテープを引くとテープに●印を記録されていきます。

なんと記録タイマーは、東日本と西日本で動きが変わっています！

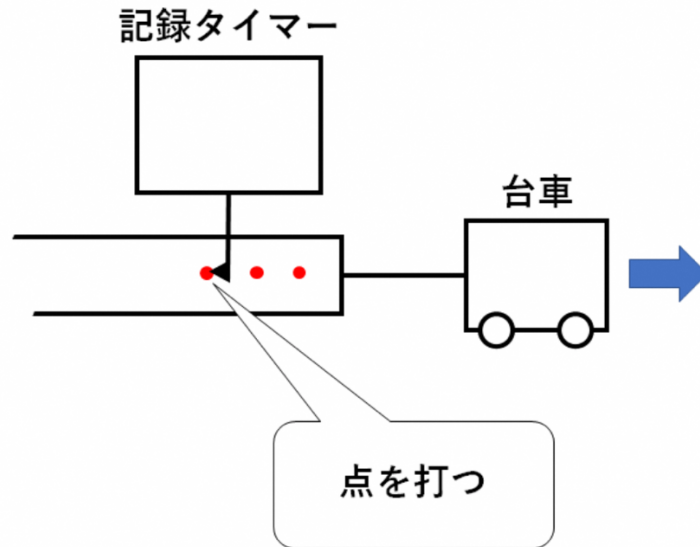
東日本：1秒間で50打点→0.1秒で5打点する (東日本の周波数は50 Hz)

西日本：1秒間で60打点→0.1秒で6打点する (東日本の周波数は60 Hz)

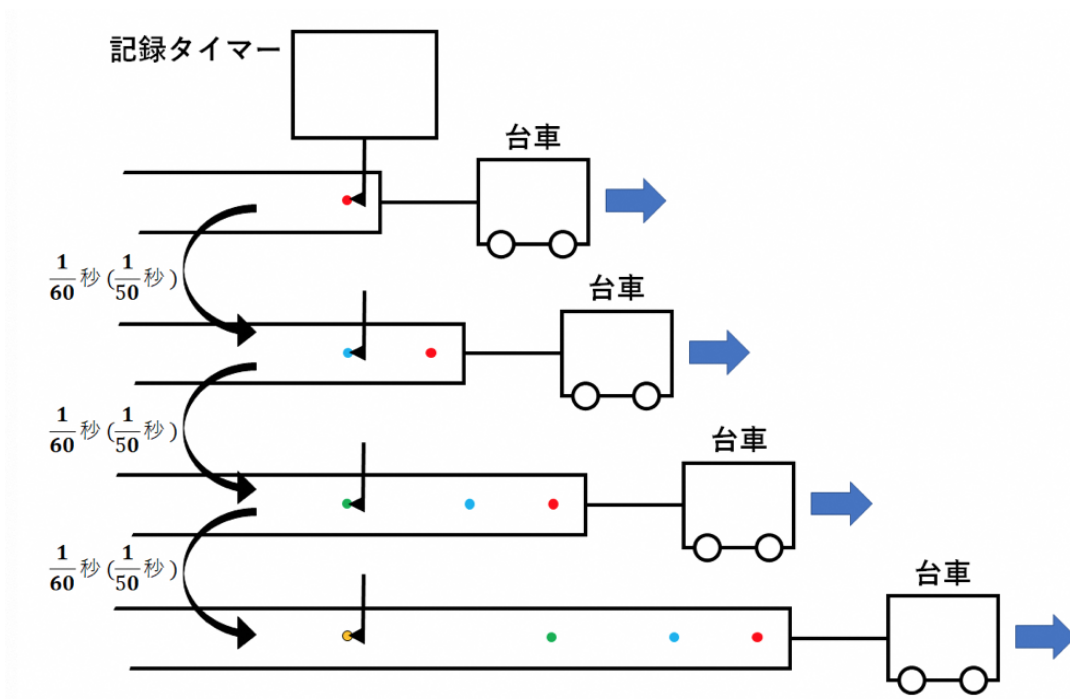
では、実際に記録タイマーを使ってどのように速さを測定するのか見てみましょう！

## 記録タイマーを使った速さの求め方 \*記録タイマーは簡略化しています。

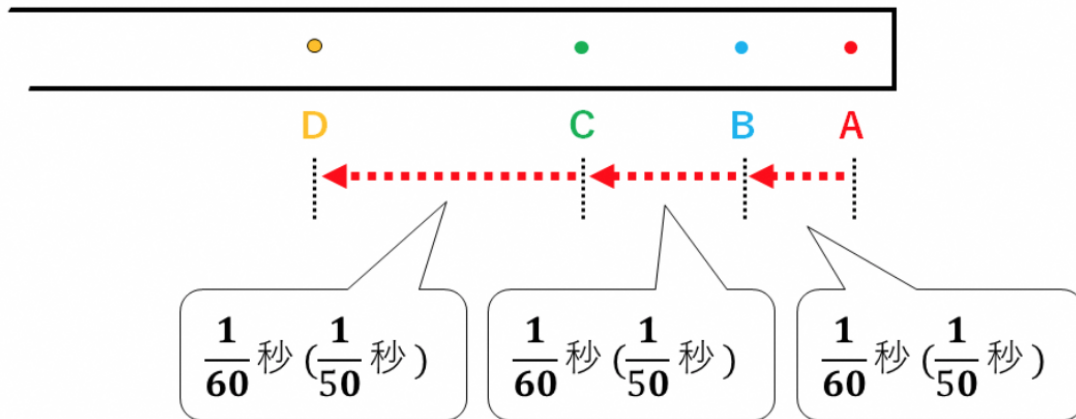
① 図のように記録タイマー・記録用のテープ・台車を設置します。



② 記録タイマーのスイッチを入れ、台車が動かすと下の図のように点が打たれていきます。1秒間に60個あるいは50個点を打つので、最初の点が打たれて次の点が打たれるまで、 $\frac{1}{60}$ 秒あるいは $\frac{1}{50}$ 秒かかります！



- ③ 台車が動くにしたがって、打点の位置や、打点間の間隔も大きくなったり小さくなったり変化していきますね。これは、台車の速さがその瞬間瞬間で変わっているからです！  
加速すれば間隔は大きくなっていき、減速すれば間隔は小さくなっていきます。



- ④ この打点 A と打点 B の間隔の長さを測ることで台車の移動距離がわかります。かかった時間もわかるのでこれで平均の速さを計算することができます！

例えば、打点 A と打点 B の間隔が 3cm だったとします。  
 つまり打点 A から打点 B までの移動距離は 3cm です。

そして、打点 A から打点 B に行くまでにかかった時間は  $\frac{1}{50}$  秒です。

さあ、**平均の速さ** =  $\frac{\text{移動距離}}{\text{かかった時間}}$  でしたね！

この計算式はこのように書き換えることができます！（分数を÷と表現しただけ）

平均の速さ = 移動距離 ÷ かかった時間

$$= 3\text{cm} \div \frac{1}{50}\text{秒}$$

$$= 3 \times 50$$

$$= 150\text{cm/s}$$

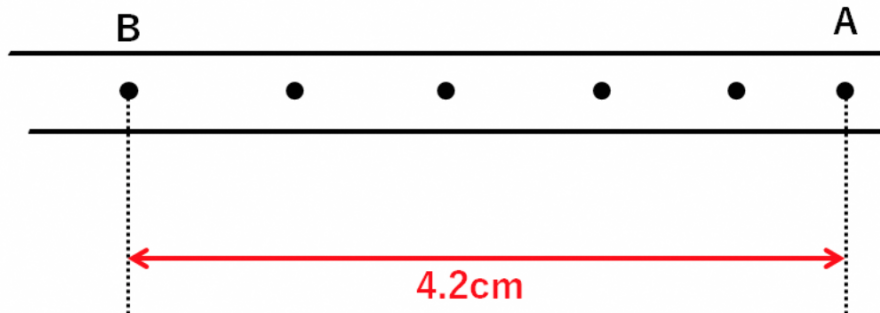
と求めることができます！

ただし、今回の求め方は 1 打点間の距離を使って計算しましたが、もう少し簡単に計算するコツがあります。

実際に練習問題を解きながら、解説していきます！

## 記録タイマー練習問題

○下の図で点 A を記録してから点 B を記録するまでの平均の速さを求めなさい。  
ただし、記録タイマーは 1 秒間に 50 打点したものとする。



[解説]

点 A を記録してから点 B を記録するまで 5 打点あります。  
1 秒間に 50 打点記録タイマーですね？

つまり、5 打点するのにかかる時間は 1 秒の  $\frac{1}{10}$  ですね！

ということで、5 打点するのにかかる時間は 0.1 秒だということがわかります。  
その間に進んだ移動距離は 4.2cm

$$\text{平均の速さ} = \frac{\text{移動距離}}{\text{かかった時間}}$$

$$\text{平均の速さ} = \frac{4.2\text{cm}}{0.1 \text{ 秒}}$$

**Stop!!!**このように考えがちなのですが、分数の計算に小数が入ってくるとわけが分からなくなってしまうです。

速さとは何でしたか？単位時間あたりに進む距離でしたね！

つまり、今回の問題だと 1 秒間に何 cm 進むの？と聞かれていることになります。

0.1 秒に 4.2cm 進むことがわかっているのですから、1 秒は 0.1 秒が 10 回繰り返されれば到達します！

なので、 $4.2 \times 10 = 42\text{cm/s}$  このように求めた方が簡単なのです！

この考え方がとても重要です！

記録タイマーの計算問題が出たら、まず 1 秒間に何打点の記録タイマーなのかを確認し、後の計算がしやすくなるように 0.1 秒で何 cm 進むのかを見つけます。

50 打点の記録タイマーなら 5 打点の距離が 0.1 秒に進んだ移動距離

60 打点の記録タイマーなら 6 打点の距離が 0.1 秒に進んだ移動距離です！

あとは演習あるのみです！出来るだけ計算ミスが起こらないように賢く計算していきましょう！

本日の授業は以上です！

次回の授業では、記録テープの打点の様子から物体の速さについてわかること、記録タイマーを実験で使うときの記録テープの処理の仕方、記録テープをグラフにする方法を学習していきます。

記録タイマー問題は高校入試でとても狙われる問題の1つです。

しっかり演習をして、力をつけていきましょう！

では、お疲れさまでした！