

身近なものを使った時間を測る装置の作成

2年A組 中野 光貴
2年B組 安藤 陽史
2年C組 大塚 雄大
2年C組 坂本 一眞
指導教諭 藤野 智美

1. 要約

私たちは、100円均一ショップで購入できる身近なものを使って時間を測るための装置を制作した。また、その実験装置に使われている周期運動の周期の長さを変化させ、誤差との関係を調べた。

キーワード ハンドミキサー、周期運動、電圧による回転数の変化

2. 研究の背景と目的

私たちは今年度よりサイエンス研究会物理班として活動している。研究手法を学ぶための導入として、「百円均一の商品で十秒を正確に計る装置を作成する」という課題に取り組むとともに、より正確に時を刻むための条件について探究した。

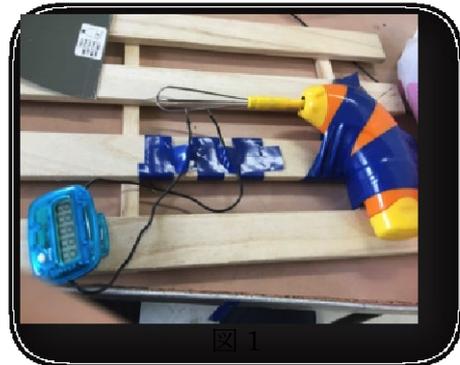


図1

3. 研究内容

3. 1 実験装置の作成

実験装置の作成前に、私たちは時計に必要な要素として以下の3つを考えた。

<時計に必要な要素>

- ① 周期運動の発生
- ② 周期運動の周期の測定
- ③ 時間が算出できる値の表示

今回の実験装置では、上記の①をハンドミキサー(3V)、②をハンドミキサー(以下、ミキサー)と歩数計の接触回数、③を歩数計によって実現することとし、図1のような実験装置を組み立てた。

<工夫点>

歩数計とミキサーの接触回数を自動表示するために、歩数計を分解し、回数をカウントする端子にミキサーへの接触コードをはんだ付けした。この接触コードがミキサーと接触すると、その接触回数が自動的に歩数計に表示されるように工夫した。

3. 2 装置を用いた測定

3-2-1 実験内容

○目的

ハンドミキサーの回転数と時間の関係を調べる。

・周期運動にかかる時間の長さが、算出した時間の不確かさに与える影響を調べる

・電圧と回転数の関係について調べる

○仮説

・ミキサーの回転数が多いほど一回転あたりの誤差が及ぼす全体の回転数への影響が少なくなることから、ミキサーの回転数が増えるほど時計が正確になると考える。

・電圧と回転数は比例の関係にある。

○実験方法

①ミキサーを電源装置につなぎ、2V から4V の間で、出力する電圧値を 0.5V ずつ変化させる。

② 100 秒あたりの回転数を調べるということを 10 回続け、平均値を求めるとともに、五数要約による分布図の作成を行う。

③ ②のデータをもとに、電圧値とミキサーの回転数の関係を調べる。

3-2-2 実験結果

表 1 に電圧による回転数の変化、図 1 に五数要約による箱ひげ図を示す。

<実験結果>

・電圧が上がっても、四分位範囲が狭まっているとは言えない。

・電圧が上がっても回転数が比例して増えているとは言えない。

・ 最大値と最小値の範囲は電圧を上げるにつれて小さくなっている。

電源の電圧[V]	ミキサーと歩数計の端子の 100秒あたりの接触回数[回/100秒]					四分位 範囲
	平均	中央値	最大値 (①)	最小値 (②)	差 (①-②)	
2.5V	418	422	432	385	47	6.3
3.0V	414	416	423	391	32	8.5
3.5V	433	433	442	421	21	11
4.0V	443	443	449	434	15	3.5

表 1

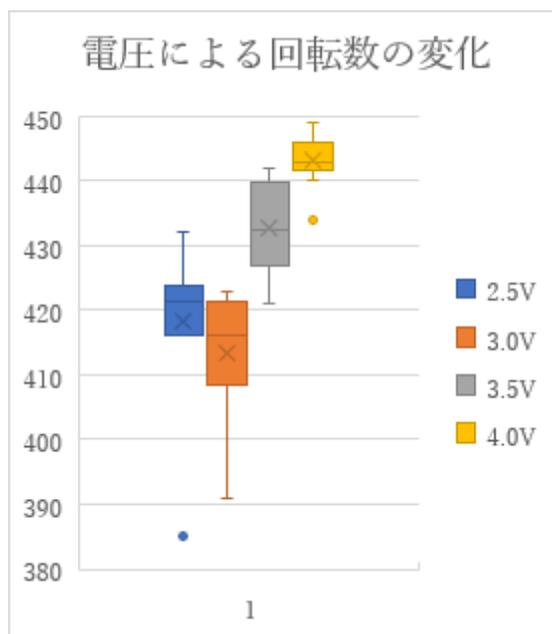


図 1

4. 考察

今回の実験では前述した仮説は証明されなかった。しかし、最大値と最小値の差と電圧の間には規則性がみられたことから、この実験のデータをさらに増やせば、四分位範囲などでも規則性がみられると考えられる。

5. 今後の展望

今回使用した装置は接触部のエナメル線による物理的抵抗や歩数計の処理スピードが遅いなどの不安定な要素があったため、不確かさが増しているため、改善していきたい。また、実験データの個数を増やし、さらにデータの信頼性を上げていきたい。

6. 謝辞

本研究におきまして、指導して下さった顧問の藤野先生、アドバイスをくださった先生方に深く感謝申し上げます。