

わたしのアイデア

ファックス原紙利用の電流回路実験器

福島市立渡利中学校 大 室 幹 男

1. はじめに

中2理科「電流」単元の「オームの法則」の指導において、電流回路の概念が十分でないため、電流計等の破損が多いことと、理科学習指導における「個別化と作業化」をはかるための探究実験方法には問題点が多い。

そこで、電池1個を電源とし、測定抵抗体にファックス原紙を利用した実験器具を自作してみた。

2. つくりの概要

(1) 測定抵抗体として、1種のカーボン紙であるファックス原紙を用い、次のような利点を活用する。

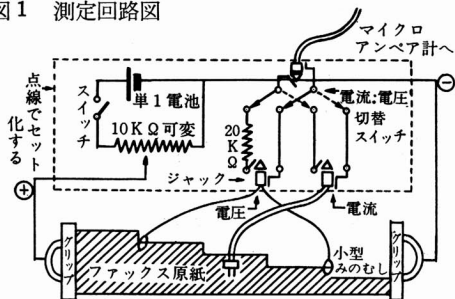
- ① 抵抗値が大きい→電流が小さく、安全である。
- ② 紙バサミで任意の形に切れる。→抵抗値は大きさに比例するので、抵抗値の大小、抵抗の直列・並列の並べ方などを自由につくれる。
- ③ 抵抗体の途中の配線はいらないし、抵抗体各部の電流・電圧を連続的に簡単に測定できる。

(2) 電源は単1乾電池1個を用い、可変抵抗を用いて、電圧を任意に変える。測定はマイクロアンペア計を用いて、電流・電圧を測定する。

3. 実験装置

(1) 下の図1のように配線し、セット化する。

図1 測定回路図



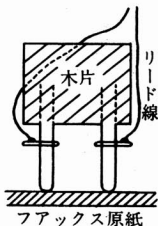
(2) ファックス原紙は紙クリップを用いて止める。

(3) 電流測定接点は木片を用いて、測定間隔を一定にする。(図2)

(4) 電圧測定接点は、みのむしクリップを用い、任意の間隔を測定できるようにする。

(5) 電源電圧は10KΩ, S付可変抵抗を用い、任意の電圧を得られるようにする。

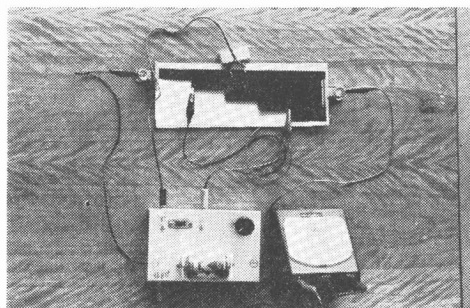
(6) 電圧測定は、直列に20KΩの抵抗を入れて、電流計の電圧計化をはかる。



(7) ファックス原紙は、うらに1cm方眼の目盛を印刷しておき、生徒が切りやすくしておく。

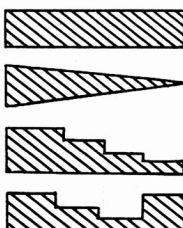
4. 使用法 (抵抗の電流・電圧)

- (1) 学習課題を把握し、仮説と予想をたてる。
- (2) 実験用具の簡単につくりと使用法を聞く。(写真1)



(3) 原紙を班毎に自分達の考えに従って切る。(図3)

図3 ファックス原紙の切り方の例



| 原紙幅 | 測定電流 | 全電流 |
|-------|-----------|------------|
| 4.0cm | 8 μ A | 32 μ A |
| 3.0 | 11 | 33 |
| 2.0 | 16 | 32 |
| 1.0 | 32 | 32 |

(4) 電流測定接点で電流を3~4cm毎に測定する。
→幅がせまいと大きい電流になることを発見。

(5) 水道管と水の流れに対比させ、「幅×電流」の値は一定であることを発見し、横の部分全体としての全電流は、どこでも同じであることを知る。(表1)

(6) 電圧測定接点で電圧を3~4cm毎に測定し、幅が広いと電圧は小さいことと、各点間の電圧の和は、始めの電圧に等しくなることを発見する。

5. 指導上の留意点

(1) この実験装置は、オームの法則を学習する初期に使用するため、電流・電圧の大きさはマイクロアンペア計の数値のみ用い、その単位はあまり深入りしない。

(2) この実験装置を用い、電流概念を身につけた後、電流・電圧計の使用法や、電流回路の配線の方法などを知らせるため、普通の電熱線を用いた実験は、簡単であってもする必要がある。