

簡単な大電流直流電源装置の開発

Development of the simple power source of large direct current

広島大学教育学研究科

下末伸正

Graduate School of Education, Hiroshima University

Nobumasa Shitasue

E-mail: m100429@hiroshima-u.ac.jp

1. はじめに

中学校理科の教科書（啓林館 平成 21 年度用）では、電流のつくる磁界を、電磁石を用いて導入し、コイルの一部の磁界で説明している。

しかしながら、電磁石を作っている鉄釘にしてもコイルにしても、磁界を強めるための仕組みの 1 つであり、そのための道具である。道具はその原理を応用しているが、それがそのまま原理を現しているわけではない。

したがって、道具からいきなり法則を導くことは生徒にとって飛躍がありすぎるので、

- ・ 電磁石から鉄釘を取っても磁界ができる
- ・ コイルに接触しない鉄釘も磁化する
- ・ コイルでなくても磁界ができる

の階段を設けることが求められる。

その際、大電流を流すことができると、コイルだけで鉄のクリップなどを引き付けるので、分かりやすくなる。なにより、直線電流のつくる磁界を教科書がコイルで見せているところを、1 本の直線電流だけで見せることができる。

ところが、中学校理科室にある電源装置では、そのような大電流を流すことができないので、自動車のバッテリーが使われたこともあるが、保守が面倒である。また、自作トランスも、重すぎた。

ただし、その経験から 10A を超えると使えることが分かった。そこで、10 数 A 程度を流せて、しかも軽い電源装置を開発した。

2. 装置の概要

電流のつくる磁界が欲しいのであるから、電圧は必要なく、電流さえあればよい。10 アンペア程度の電流は、家電製品のドライヤーなどでも流れているので、それを利用することにした。回路は図 1 に示している。整流ブリッジは、250V・25A 用（中古で 800 円）を用いている。電流は、ドライヤーなどを使って制御する。出力側は、ほとんどショート状態で、1200W の家電製品であれば 12A 程度流れている。

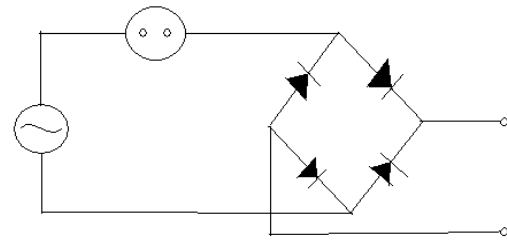


図 1 回路図

3. 授業での生徒の評価

2 校（生徒数計 21 人）で、教科書のとおり授業をした後に、いくつかの質問に答えてもらった。それを受けて、電源装置を使い正解を確かめた。

生徒の予想のいくつかを紹介する（1 人未提出）。

- ① 「電磁石の鉄釘を抜いて電流を流しました。方位磁針は動くと思いますか。」（図示あり）
同じくらい動く（2 人）・少し動く（7 人）
動かない（10 人）・分からない（1 人）

なお、「少し動く」の理由には、エナメル線に電気が残っているから、また、磁力がストローに残っているかもしれない、というのがあった。

- ② 「コイルではなく一本の導線にすると、方位磁針は動きますか」

動く（7 人）・少し動く（8 人）
動かない（4 人）分からない（1 人）

また、①と②を確かめる実験についても、それぞれ 16 人、17 人の生徒が、次の学年でもしたほうがよいと答え肯定的であった。

②についてもこの電源装置が必要であり、効果があったと言える。

4. おわりに

誘導電流の実験もコイルを使っている。これもコイルではなく直線状の導線で検出できれば、電流と磁界の単元において、法則をそのままに見せることができるようになる。また、そのためのコイルを使った検流計の自作も課題である。