

パワーエレクトロニクスの原理を理解する教材の開発と実践

Development and application of a teaching material to understand the principle of power electronics

福井大院工¹ ○(M1)南保 健斗¹, (M1)武田 築¹, 葛生 伸¹

Univ. of Fukui.¹ ○Kento Nambo¹, Kizuku Takeda¹, Nobu Kuzuu¹

E-mail: kuzuu@u-fukui.ac.jp

1. 目的

近年「パワーエレクトロニクス」とよばれる技術は省エネなどエネルギー環境問題を考える上で重要な基盤技術であるにも関わらず、学校教育で扱われていない。一方、中学校学習指導要領に「科学技術の発展と人間生活との関わりについて認識を深めるようにする」¹⁾と記載されているように、今後の理科教育では生活との関連は重要視されている。その観点でも、パワーエレクトロニクスを学ぶ必要があるものと考えている。そこで、ホームセンターなどで容易に購入できる材料で安価で簡単に作製できるパワーエレクトロニクス理解のための教材を開発した(Fig.1)。開発した教材を中学校の親子体験講座や小中学生対象のサイエンスキャンプで実際に作製し、考察してもらった。



Fig.1. The “Electro-Magnetic Learning Tool”.

2. 教材の概要・実践

以前小学校の電磁石の学習で使用したブザーは、自動的にスイッチのオン・オフを行うものである。本教材は、半導体回路のかわりに、以前小学校の電磁石の学習で使用したブザーでのスイッチのオン・オフと2次コイルに発生する誘導電圧をもとにパワーエレクトロニクスの原理を理解する教材「電磁実験器」を考案した。ブザーは、直流電源（電池）で作動するが、電流の時間変化に伴い、鉄芯を貫く磁束が変化するため、電磁誘導によって、2次コイルに電圧が生じる。結果として直流を交流に変換することになる。中学校の親子講座では、親子が一人一人作製してもらった。1泊2日のサイエンスキャンプでは本教材を小中学生が作製し、それを用いた実験結果を考察し、発表するまでを行ってもらった。作製の際にはメンバー間で巻き数と出力電圧の関係を相談・分担しながら作製・実験して、2次コイルの巻き数に対して出力電圧が増加することを確認した(Fig.2)。さらに、出力電圧を理科ねっとわーく²⁾の「振駆楼」を用いて鋸刃状の交流が生じていることを確認した(Fig.3)。実践を通して、「電磁実験器」はパワーエレクトロニクスの原理の理解に加えて、電磁石、電信の原理、電磁誘導、変圧器の原理などの学習教育教材として使用できることや、探究教材としても有効であることを確認した。

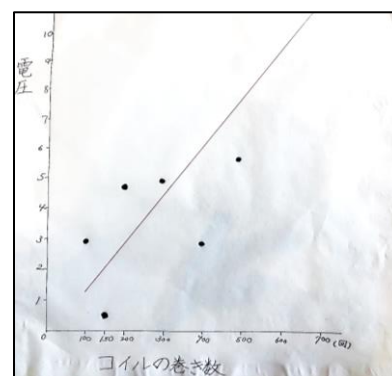


Fig.2 Relationship between the number of turns of the secondary coil and the voltage.

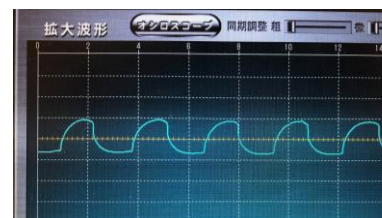


Fig.3 Output voltage waveform of secondary coil

【参考文献】

- 1) 文部科学省『平成 29 年度告示中学生学習指導要領』
- 2) 理科ねっとワーク : <https://rika-net.com/>