

渦電流現象を応用した導入教材の開発

Development of the introduction teaching materials with the eddy current

愛工大 ○中野 寛之, 奥村 高史, 佐伯 平二, 一柳 勝宏

Aichi Inst. of Tech., ○Hiroyuki Nakano, Takashi Okumura, Heiji Saeki, Katsuhiro Ichibanagi

E-mail: nakanoh@aitech.ac.jp

1. まえがき

理工系大学では様々な科学現象を取り扱うが、それらの現象について経験や体験を伴わない机上の知識だけで理解している学生が多く見受けられる。特に電気磁気学系の場合、目に見えない現象が多いためか、理論と実際の現象が結びついていない学生が多く、学習意欲の低下にもつながっている。

そこで近年、座学のみならず、体験や経験に重点をおいた授業を積極的に取り入れている大学も多い。

本研究では、渦電流現象を実感できる教材の検討・開発を行った。それらを導入授業や専門科目で活用することにより、理解度の向上と学習意欲の向上を目的とする。

2. 渦電流現象を応用した教材

2. 1 1 円玉をつかった実験教具

1 円玉 (アルミ板) と磁石を使って渦電流の発生を実感できる教具を開発した。実際の教具の写真を Fig. 1 に示す。スリム型の CD ケースに 1 円玉が入れてある。この 1 円玉を直接触れずに動かす方法を学生に問う。もちろん、ケースを動かしたりゆすったりしてはいけない。この 1 円玉を動かすためには、磁石を近づけて素早く横方向へ動かせば良く、1 円玉は磁石を動かした方へつられて動く。このしくみは、渦電流現象を利用したものである。磁石を動かすことで 1 円玉中の磁束が変化し、電磁誘導により渦電流が発生する。さらに、この発生した渦電流により新たな磁束が生じる。渦電流による磁束と磁石の磁束とが相互作用を起こし、磁石にくっつかないは



Fig. 1 The experimental device of the eddy current.

ずの 1 円玉があたかも磁石になったかのような振る舞いを示す。本教具は渦電流の導入実験として有効である。

2. 2 1 石トランジスタ金属探知器

金属探知のしくみに渦電流現象を応用した金属探知器を製作した。金属探知器の写真と回路図を Fig. 2 に示す。まず、スイッチを入れた後、可変抵抗の値を調整してクリスタルレーザーから「ピー」という発振音が聴こえる状態にする。次に、サーチコイル (電磁石) となっている 3.8mH のインダクタンスコイルに金属を近づけると発振音の周波数が変化し、音色が変わることで金属を探知 (判別) することができる。発振周波数が変化する原理は、前述の 1 円玉教具と同様に渦電流による磁束とサーチコイルの磁束との相互作用により、回路中のインダクタンスが変化することである。

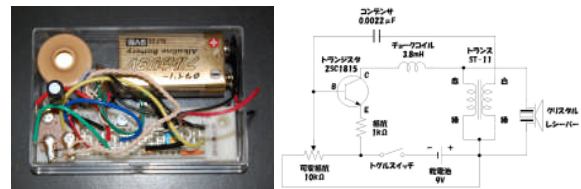


Fig. 2 The metal detector teaching materials.

基板にブレッドボードを採用することで、ハンダ付けの手間を解消し、また何度でも組み立て直すことができるので、授業で繰り返し使うことができる。本教材は「渦電流」のみならず「トランジスタ」や「発振回路」などといった発展的な学習キーワードを多く網羅しており、様々な講義テーマで活用することができる。

3. まとめ

導入授業や講義で活用できる渦電流現象実験教材の開発を行った。当日は、具体的な教材の製作方法やコストなども合わせて報告する予定である。