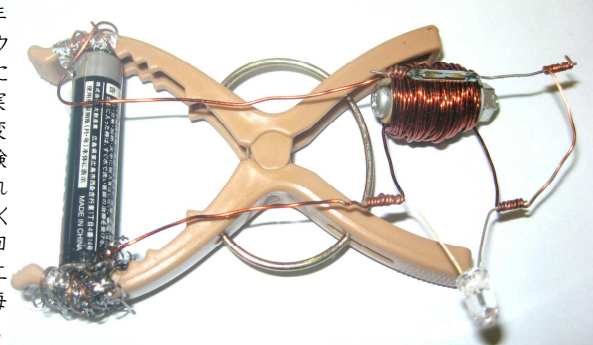


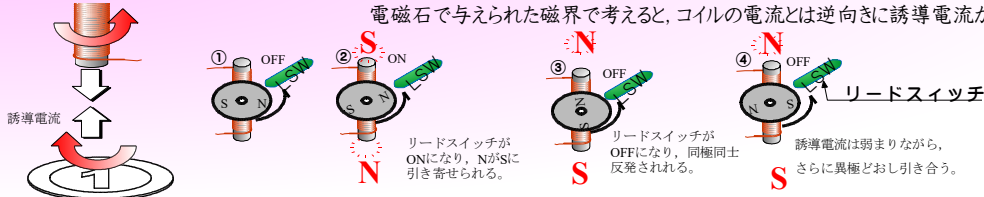
リードスイッチコマの探求

はじめに

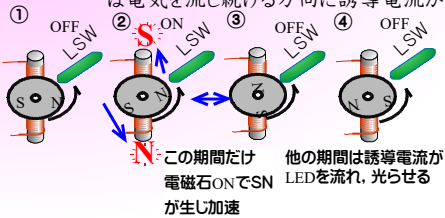
リードスイッチコマは、千葉の石井先生が開発された科学玩具で、昨年「青少年のための科学の祭典」で発表するため、先輩方が大幅コストダウンと確実に制作できる手法を開発した実験だ。発表までは、とにかく確実によく回ることが優先で、なぜ回るのか不明だった。なぜなら、電磁誘導の実験にはコイル巻き数、電流、位置、磁界強度、単位時間当たりの磁界変化量、タイミングと、様々な実験パラメータがあることがトムソンリングの実験を通して、解ったからだ。そこで、すべてのパラメータを設定して、それぞれ変化させて実験することは困難と判断し、「LEDランプが光り、コマが良く回っている理想状態」について仮説を立て、原理を探ることとした。また、回路に岐阜物理サークル(のらねこ学会)の「のらねこ型」と、先輩方が工作の結果選んだ、石井先生と同じ「中央型」があるが、前者の平均が毎秒206回転。後者が毎秒284回転であった。これについて分析した。



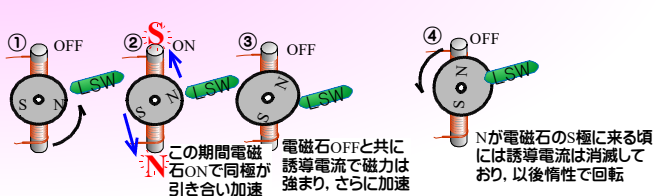
仮説1 1サイクル2駆動説 基本原理: 一元玉やトムソンリングでは、与えられた磁界変化を打ち消す方向に誘導電流がおこる。これが、電磁石で与えられた磁界で考えると、コイルの電流とは逆向きに誘導電流が起こる。



仮説2 1サイクル1駆動説 基本原理: コイルの誘導電流は電気を流し続ける方向に誘導電流が生じる。

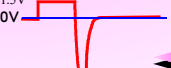


仮説3 1サイクル1駆動説 基本原理: コイルの誘導電流は電気を流し続ける方向に誘導電流が生じる。



仮説の演繹と検証

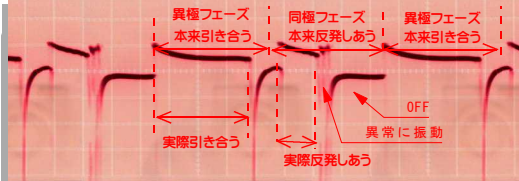
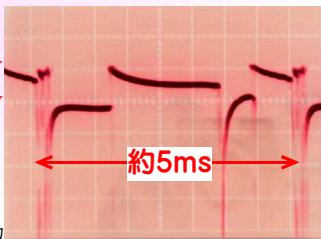
仮説1の電圧変化予想図



仮説2の電圧変化予想図



仮説棄却

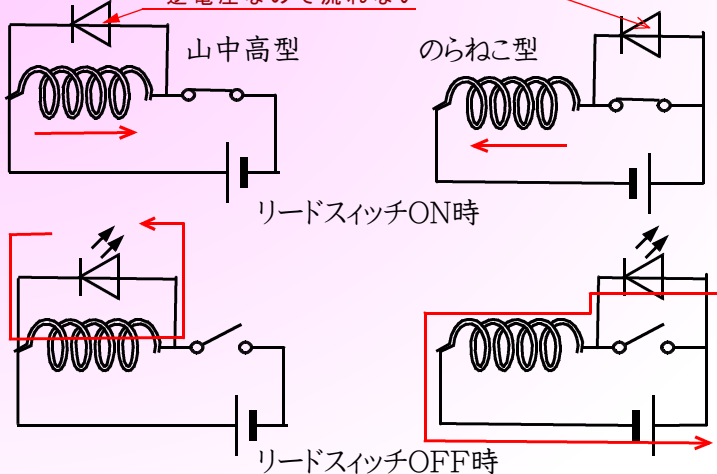


に引き合う時と反発する時があるが、前者が長い誘導電流はLEDの両端電圧変化しか拾えなかったのがマイナス方向になっている。

のらねこ型、石井型(山中型)について

逆電圧なので流れない

駆動電圧以下なので流れない



分析: のらねこ型は、高電圧の誘導電流が電池を流れる。このため、電池の内部抵抗や、電極表面変化、電池の疲労がのらねこ型の回転減少を引き起こしている可能性がある。

今後の課題

- 1 今回LED両端の電圧しか測定できず、理想波形が得られなかった。以後測定方法を改善したい。
- 2 分析が正しいか、仮説立てして調べる。
- 3 電池の内部抵抗を計る。
- 4 電池の疲労を計る

最後に

体調不良で、春から夏にかけ長期間実験がストップしてしまった。今後、オシロスコープの測定技術を高め、より深く探求していきたい。