

コイルガンに関する研究(抜粋)

1. 動機及び目的

インターネットでコイルガンの動画を見て、興味を持った。材料も比較的簡単に手に入りそうだったので、作成し、電圧と速さの関係について調べてみたいと思った。

2. 方法

- ① 直流電源から、出力した10Vを昇圧回路で390Vに昇圧して、コンデンサー^(※1)に電荷をためる。
- ② コンデンサーにためた電荷をサイリスタ^(※2)を介してコイルに流す。
- ③ コイル内^(※3)に発生した磁場で鉄の棒^(※4)を射出し電圧と速さの関係を調べる。電圧は90Vから200Vまで約10V単位で変化させて計測する。

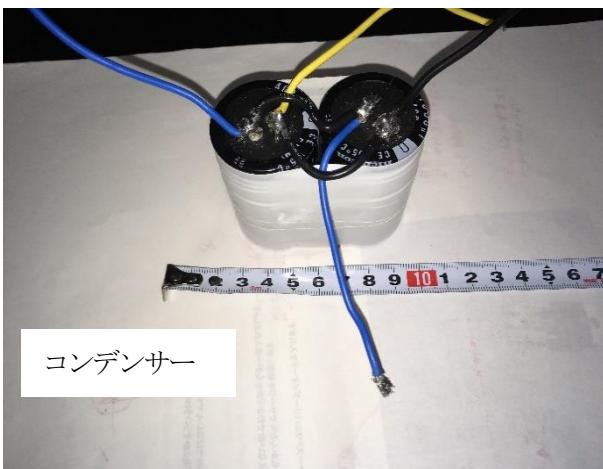
(※1) 耐圧 400V、1000 μ F を2個並列接続した。

(写真1)

(※2) 単純なスイッチでは火花が飛び、エネルギーのロスが大きいため。

(※3) 太さ1.0mmの銅線を、内径7mm、外径10mmの亚克力パイプに約1000回巻いたもの。(写真2)

(※4) 径6mm、長さ31mmの円筒形で質量6.7g



コンデンサー

(写真1)



コイル

(写真2)

3. 予想

コンデンサーの静電エネルギーが弾丸の運動エネルギーに代わり、電圧と速さが比例する。静電エネルギーがすべて運動エネルギーに代われば、速さは50m/sを超える。

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}cV^2 \quad \therefore v = \sqrt{\frac{c}{m}}V$$

4. 結果・考察

データをとったところ、以下のグラフのように、電圧が増加するにつれて速さが増加することがわかった。

180Vを過ぎたあたりから速度の上昇の割合が減少していった。

このことから、このままさらに電圧を上げて速さを計測しても抵抗の影響を受けてある一定の値に収束するのではないかと考える。

