

電磁気力を用いた移動手段



神戸市立六甲アイランド高等学校 22期 4班

はじめに

私たちは電気及び磁力を用いた実用的な移動手段について研究した。モノを動かす際には運動方程式やローレンツ力が使われており、本研究はその理論を使った模型を作り、特徴を調べるものである。

ローレンツ力を用いた移動手段

仮説

金属の種類によって導電性が違うので、速度に違いが出る、電流が大きいほど速度も大きくなる。

準備物：鉄の棒12.437 g
銅の棒2.753 g
アルミの棒1.064 g

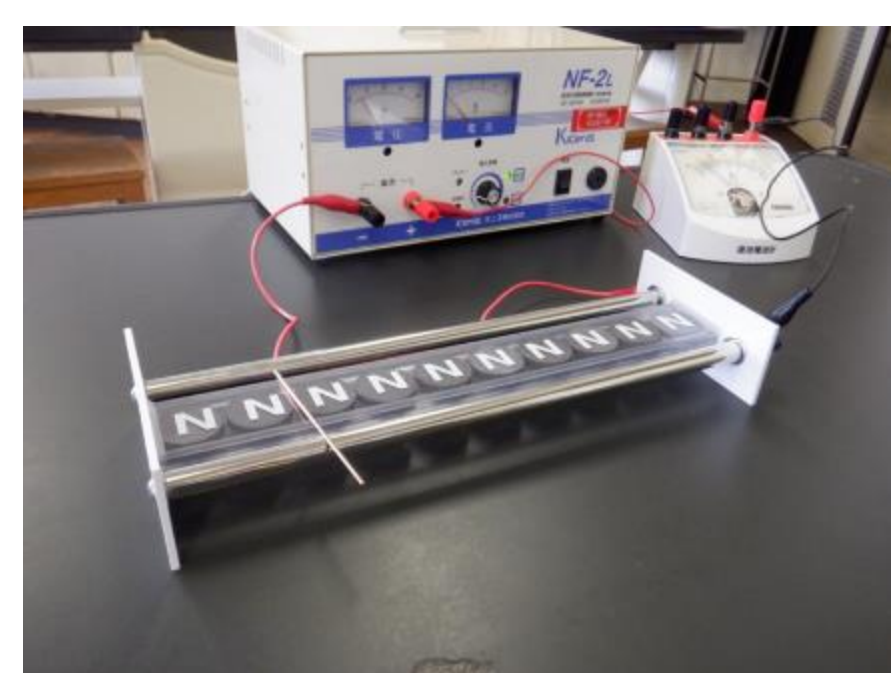


図2. ローレンツ力を用いた移動実験装置

実験方法

- ①.実験装置に電源装置と電流計を取り付ける。
- ②.実験装置に電流を流した。
- ③.鉄、銅、アルミの棒を装置の上にそっと置き、移動する様子を観察した。
- ④.実験装置にかかる電圧をそれぞれ3,4,5,6Vに変えて実験を行う。

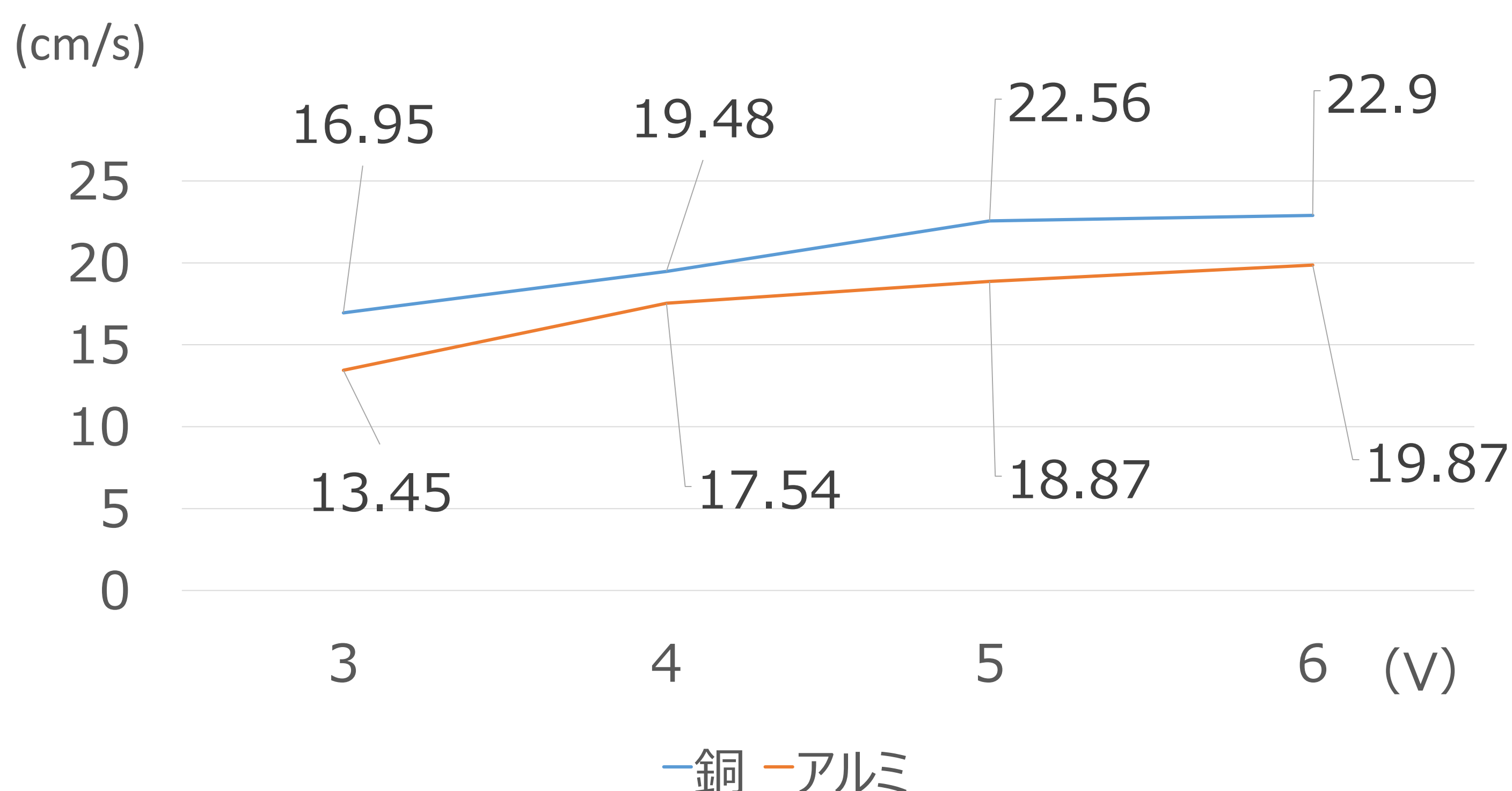
結果

グラフから、どの金属も電圧と比例して速度が上がった。

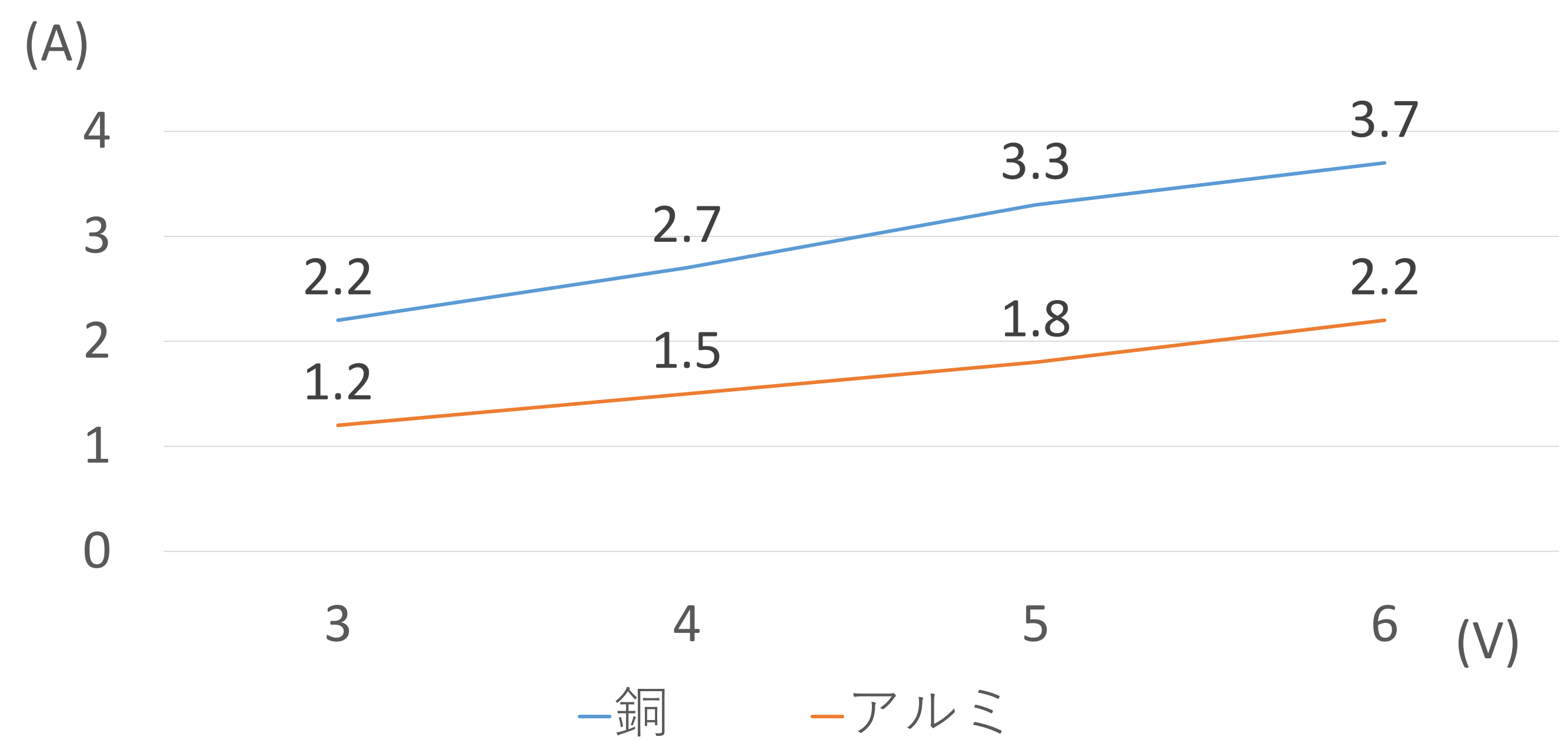
考察

アルミの導電率は銅の60%である。また銅と金属棒の大きさは同じ大きさであるので、アルミより銅に流れた電流のほうが大きい値となった。

※鉄はほかの金属よりも透磁性が高いので実験器具下部のフェライト磁石に引き付けられ、計測不能であった。



グラフ1.電圧と速さの関係



グラフ2.電圧と電流の関係

電流と重さによる速度の違い

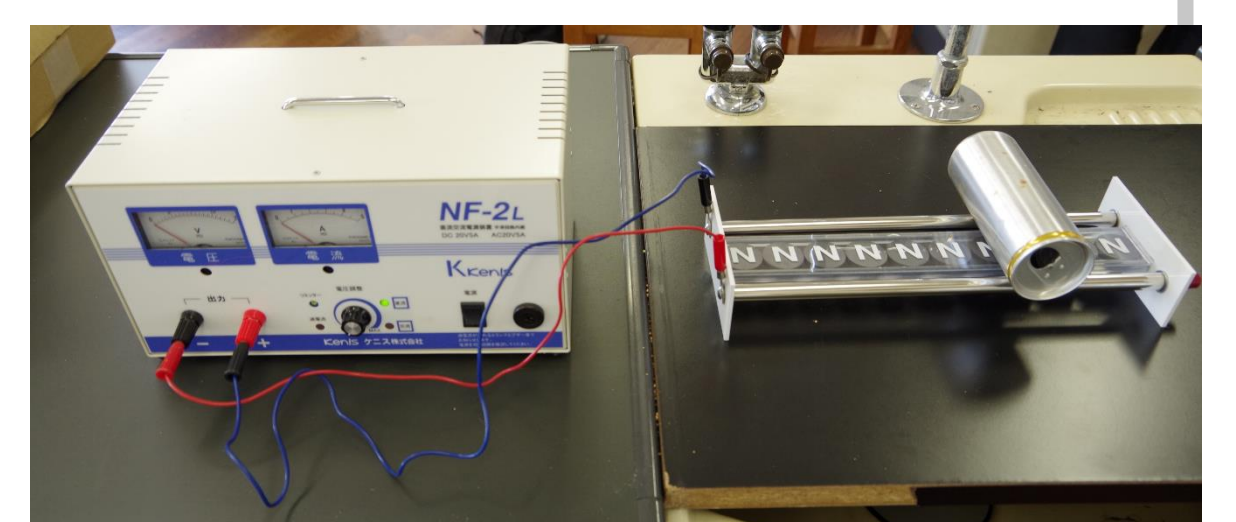
仮説

重さによって平均の速度に差が生まれる。

準備物

プラスチックの容器（10.10g）
アルミの筒（4.95g）

図4. 電源装置をつないだ実験装置



実験方法

- ① 実験装置に電源装置を付け、6Vの電流を流す。
- ② アルミ板を筒状にし、容器を挟む。
- ③ アルミの筒をそっと実験装置の上に置く。
- ④ 空の容器を挟んだアルミの筒で再度行う。

結果

表から重り付きのアルミの筒のほうが遅くなっている。

考察

地面との摩擦がある場合、物体の速さはその重さに依存する。このことから、物体の重さも速さの要因となりうると考えられる。

アルミの筒 (4.95g)	14.85cm/s
重り付きアルミの筒 (15.05g)	9.52sm/s

表1. 電流と平均移動速度の関係

結論・今後の展望

本研究より、ローレンツ力による速さの要素として電圧、導電率、重さの三つが深く関係していることが分かった。今回はこれらの要素を個別に調査したが、次回は、この三つの要素を合わせた研究を行ってきたい。

また、本研究では実験装置を車輪に見立てて実験を行ってきたが、この場合、転がり摩擦と呼ばれる動摩擦力が働くことが分かっている。よって次回はこの要素についても研究を行ってきたい。

参考文献) 藤岡智和 (2016年)『電磁砲(レールガン)の概要』 日本安全保障戦略研究所 研究業績
矢守章 (2001年)『電磁飛翔体加速装置開発の歩み-(I)』 宇宙科学研究所報告 第117号