

イオンクラフトの推力向上

大阪府立いちりつ高校

はじめに

- ①「**イオンクラフト**」とは
- 直流の高電圧(約20kV)をかけることで**イオン風**が発生し、その**イオン風**によって浮上、飛行する装置である。

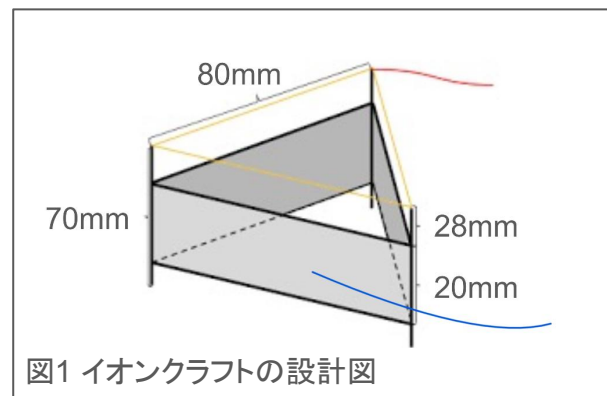


図1 イオンクラフトの設計図

②イオンクラフトの実用化

- 近年**イオンクラフト**を使ったドローンなどが開発されている。

研究動機・目的

【イオンクラフトの**利点**】

- ・静音性や低振動また環境の低負荷

【イオンクラフトの**欠点**】

- ・推力が弱い
- ・電圧を上げると放電しやすい



電圧を上げる以外の**推力向上**

推力向上のために

イオンクラフトの推進原理がイオン加速によるイオン風が原理であれば、推力は加速されたイオンの運動量に依存すると考えることができる。

イオンの運動量を大きくするためには

- ①イオンの速度を速くする。
- ②イオンの総量を大きくする。

②の方法は電圧を上げなければいけなくなる。なので本実験は①の方を検証する。

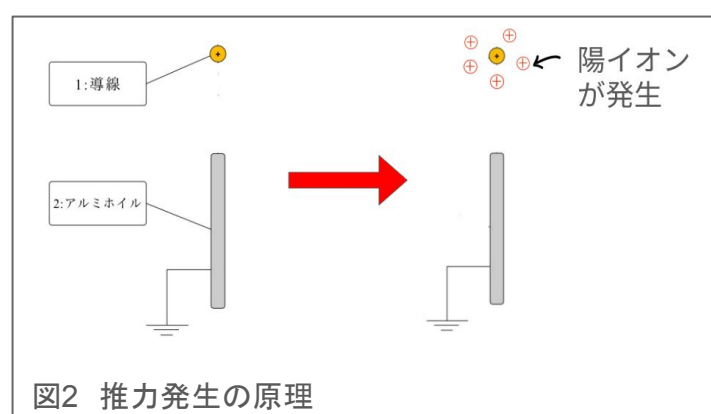


図2 推力発生原理

仮説と実験方法

陽イオンを加速させることでより大きな推力を得る

交流電源はアルミ缶の上部と下部に、直流電源の正極をバネ内の導線に負極を下のアルミホイールに繋ぐ。

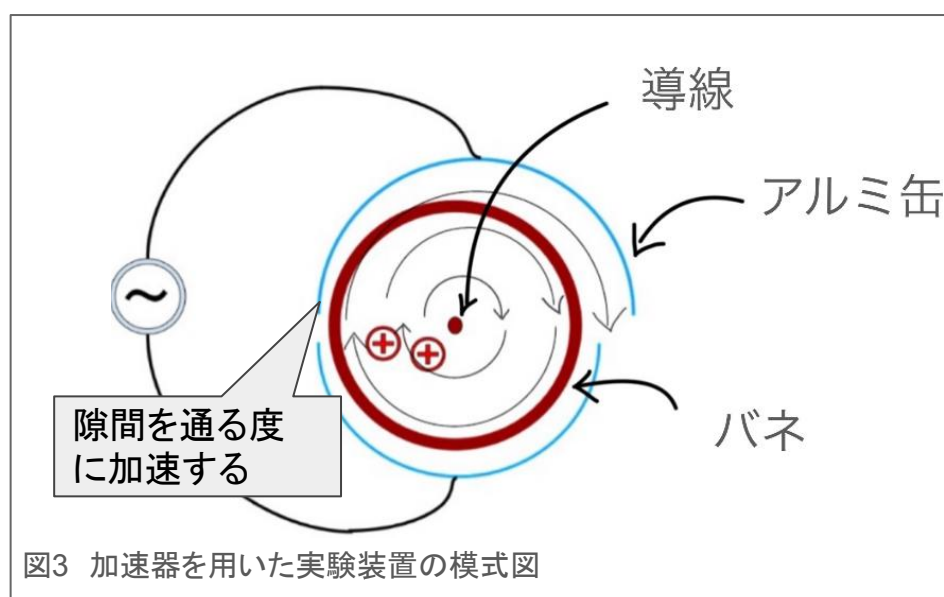


図3 加速器を用いた実験装置の模式図

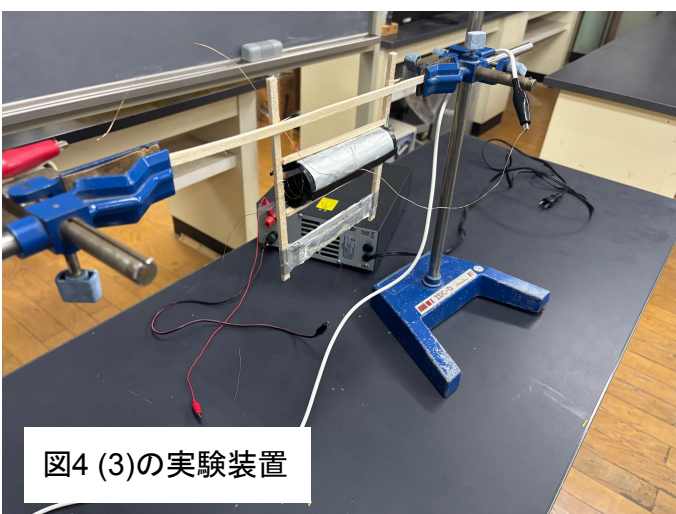


図4 (3)の実験装置

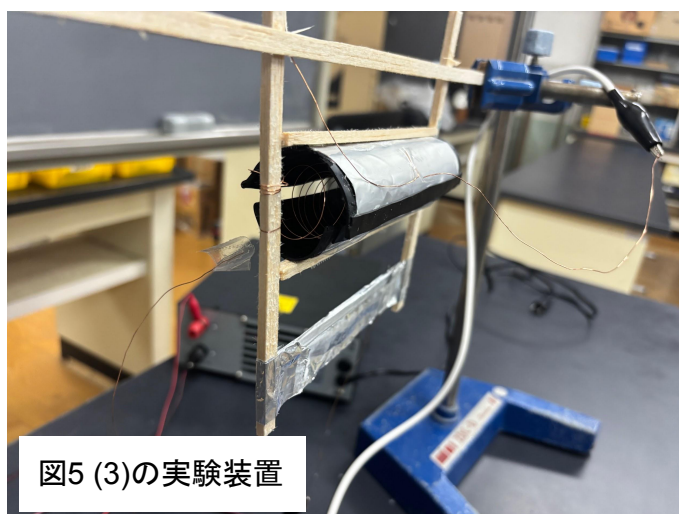


図5 (3)の実験装置

参考文献

高エネルギー加速器研究機構—KEK より

<https://www2.kek.jp/kids/accelerator/accelerator02.html>

電気飛行機研究サークルBBLab より

<http://home.k04.itscom.net/bblab/ionocraft/principal.html>

関西大学より

<http://www.microwave.densi.kansai-u.ac.jp/reserch2/EHD.htm>

(1) 推進原理の確認実験

イオンクラフトがイオン風で推力を獲得していることを確認する。もしイオンクラフトがイオン風で推力を得ているのなら、イオンクラフトの風力と装置にかかる重力では風力のほうが重力よりも大きくなる必要がある。

このとき電子天秤の示す値を元に考察する。イオン風の空気分子による減速も考慮し考える。

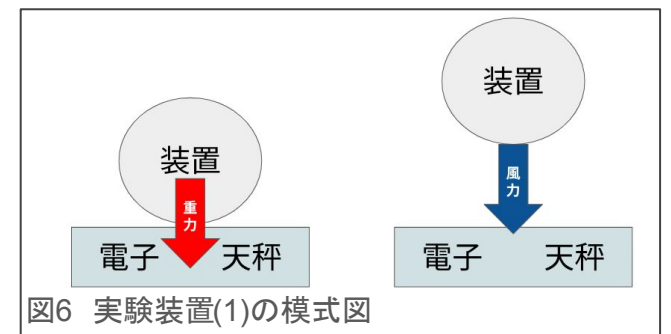


図6 実験装置(1)の模式図

(1) 結果

電子天秤は装置1.1gに対して、風力1.3gを示した。



イオン風で主な推力を得ている。

(1) 考察

結果から装置にかかる重力よりイオン風による力が上回っていたことから、装置はイオン風による力によって浮上していると言える。しかしイオン風のみで浮いているとは言い切れない。

(2) 開回路でのバネによる磁界の発生

予備実験の装置

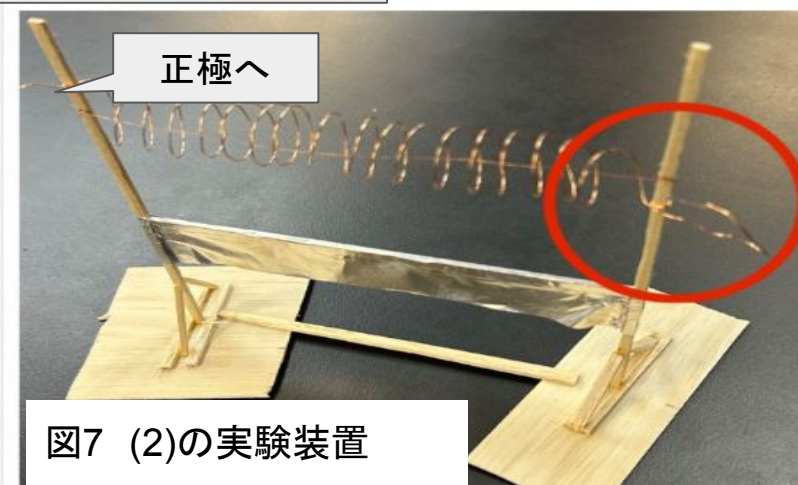


図7 (2)の実験装置



図8 銅線の接続

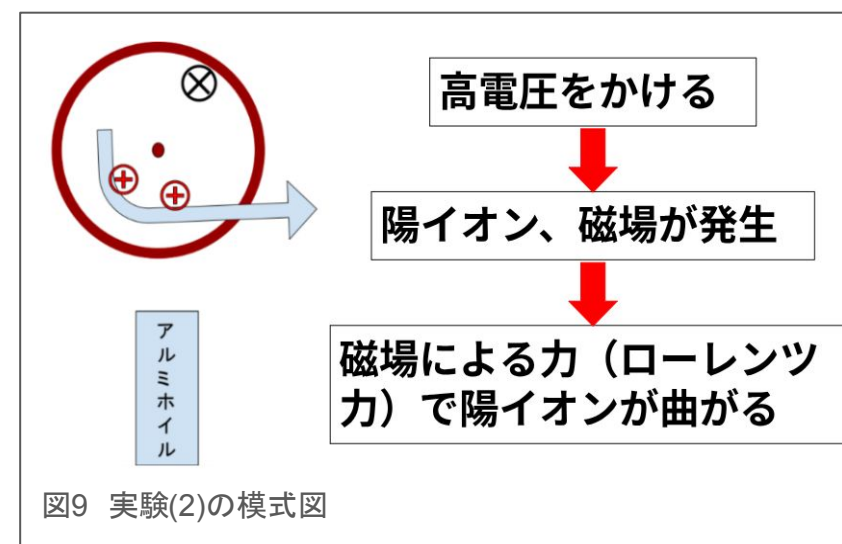


図9 実験(2)の模式図

(2) 結果

図10は煙がバネ内に入ると図9の向きに反時計回りの軌道をした。図11は導線に近づき、下向きに移動した。

(2) 考察

ローレンツ力の向きと陽イオンが移動した向きと一致したので、ローレンツ力によって向きが変わったと予測できる。

(3) 加速器の機構による推力向上

(3) 結果

交流電源につなげたアルミ缶の電極間での放電は、アルミ缶の電極にゴム膜を張ることにより対策をしたが、放電を防止することができなかった。

(3) 展望

放電問題を解決するためにゴムの代わりにアクリルなどのプラスチックを用いてアルミ缶を覆うことを考えている。