

平成 18 年度

修士論文

電磁石によるピン止め効果を用いた移動機構

Positioning Mechanism Using Pinning Effect by Electromagnet

高知工科大学

工学研究科基盤工学専攻

知能機械システム工学コース

知能制御工学研究室

田口 寛貴

指導教官 岡 宏一 助教授

1 章 緒言

1. 1 研究概要

本研究では、磁気浮上の中でも超電導体を用いて、移動機構の開発を行うことを目的とし、基礎研究としてピン止め浮上をさせた浮上体の移動の確認を行った。従来の永久磁石を用いた場合、ピン止め点に保持された磁束線を外すことが非常に難しく、また精度が悪いということがあった。本研究では、浮上体を従来の永久磁石から電磁石に変えることにより、より簡単に磁束線を外し、より簡単な移動を行うことを目的とした研究である。今回、電磁石を用いた場合の移動の原理を提案し、実験により移動の確認を行う。

1. 2 研究の目的および背景

現在、物体を移動させる場合の大半は、ベルトコンベアや電車などによる接触機構の機械を使用されている。物体が接触しているということは、摩擦を発生しながら運動していることになる。これにより、高速化の限界が生じたり、油をさすなどの保守の限界も生ずる。また、振動や騒音という形で公害が発生することになる。そこでこれらの問題を解決できる一つの方法として、物体を浮上させる非接触機構があげられる。非接触機構と中でも空気圧、静電浮上、磁気浮上のようにいくつかの種類が存在する。Table.1.2.1 にそれらの特徴を示す。本研究では、磁性体に限られるが、塵埃などの発生がないことや比較的強い発生力が得られること、また、強磁性材料や永久磁石、超電導材料など、浮上に適した優れた材料が出現してきていることや、各種センサや DSP (Digital Signal Processor) などが高性能かつ低コストで使えるようになり、電気制御が容易になってきていることから⁽¹⁾、磁気浮上を採用する。磁気浮上の詳しいはメリット 2 章の 2. 1 で述べるものとする。

Table.1.2.1 Noncontact mechanism⁽⁵⁾

| | 発生力 | 浮上対象 | 諸問題 |
|------|----------------------|-----------|------------|
| 空気圧 | 強い | 形状に依存 | エアによる塵埃の発生 |
| 静電浮上 | とても弱い | 軽量 高面積 | |
| 磁気浮上 | 発生磁力による (発生磁力に依存) | 磁性体 | |