

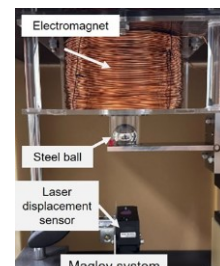
**キーワード**

非整数階微積分、波動制御、PID制御、LQR制御、粘弾性体

研究概要

軽量柔軟な機械構造物の振動制御法として、モード制御法のように振動モード(定在波)を制御対象とするのではなく、相互干渉して定在波を生み出す基になる進行波・反射波を制御対象とし、そのいずれかを除去することによって、全振動モードの不活性化を目標とする制御法に波動制御法がある。しかし、波動制御を実現する制御器の伝達関数には s の $1/2$ 乗または $3/2$ 乗の項が含まれ、工学的に実現が困難であった。しかし近年、非整数階微積分の研究が進み、 s の $1/2$ 乗や $3/2$ 乗の項は $1/2$ 階微分や $3/2$ 階微分要素を表すと解釈でき、デジタル制御系の高速化と相まって、今や決して実現不可能なものではなくなった。

さらに、非整数階微積分の制御工学への応用に伴い、非整数階制御法は非整数階PID制御、非整数階LQR制御へと発展している。現在、当該研究室では、磁気浮上装置を制御対象に制御効果の実験的検証を行っている。

**アピールポイント**

磁気浮上系の非整数階LQR制御

1階、2階といった整数階ではなく、0.5階や1.5階という半端な階数の微積分を扱う解析学を非整数階微積分という。機械力学や制御工学の分野では、従来、機械構造物の振動現象を記述する微分方程式には整数階の微分を用いてきたが、そこに非整数階の微分を導入することで、新しい振動制御法の構築が始まっている。現在、非整数階PID制御器のグラフィカルな設計方法と非整数階LQR制御への発展を研究中。

応用分野

軽量柔軟構造物の波動制御に限らず、非整数階PID制御や非整数階LQR制御、さらには非整数階微分モデルに基づく粘弾性動吸振器の設計などにも応用可能。