

論文の要約

報告番号	甲 第 1061 号	氏名	成澤 慶宜
学位論文題目	並列多重磁気浮上の制御に関する研究		
<p>本研究では、単一の電力増幅器を用いて複数の浮上体を同時に制御する並列多重磁気浮上システムを提案している。複数のコイルを接続し、単一の制御入力によって同時に制御を行うことで、浮上に必要な電力増幅器の個数を減らすことができることから、コストの低減や省スペースな磁気浮上システムの構築が可能となると期待できる。並列多重磁気浮上は従来型の磁気浮上系とは異なった特性を持つ場合があり、このシステムの諸特性の解明が本研究の目的である。</p> <p>本論文ではまず、電圧制御型の電力増幅器によって、電磁石が並列に接続されている電圧制御型並列接続式磁気浮上のゼロパワー制御に着目した。このシステムでは、制御電圧、片側のコイル電流、およびコイル電流の和の積分値を局所フィードバックする方式、計三つのゼロパワーコントローラが考えられることから、これらの制御方法によって応答や性能に差異が発生するかの検証を行った。はじめに最適レギュレータを用いた数値シミュレーション比較を行い、評価関数の最小値及び初期値応答を観察した。結果として、積分フィードバックに与える重みを抵抗値に合わせて設定することで、ほぼ同等の特性を持つコントローラが設計可能であることがわかった。また、各制御方法における閉ループでの極の関係を理論解析的に調べ、制御方法を変更した場合に変化する積分フィードバックゲインの大きさが、抵抗値と相関関係があることが明らかとなった。以上の結果を、実験的に検証し、妥当性を確認した。</p> <p>続いて、2自由度制御型並列多重磁気浮上の実現について述べた。これまでは、浮上体が2つの場合を取り扱ってきたが、ここでは並進・回転の2つの自由度を同時に制御する並列多重磁気浮上の実現を目指した。製作した実験装置において浮上を実現し、特性評価を行った。</p> <p>最後に、柔軟構造を有する浮上体に対して並列多重磁気浮上を適用する場合について考察を行った。各磁気浮上装置の個々の無制御でのダイナミクスが、並列多重磁気浮上の可制御性に関係しているため、2つの質点が単一の剛性によって接続された連成系に大してこれを適用した場合の影響を調べた。可制御性、可観測性を導出し、剛性が可制御性には全く影響せず、可観測性には影響を与えることを明らかにした。</p>			