

琉球大学学術リポジトリ

マイクロコンピュータによる超音波モータの位置制御

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学 公開日: 2016-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Nguyen, To Hieu, グェン, トウ ヒュウ メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/33545

平成28年2月9日

琉球大学大学院
理工学研究科長 殿

論文審査委員
主査 千住 智信
副査 浦崎 直光
副査 関根 秀臣



学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 総合知能工学専攻 氏名 Nguyen To Hieu 学籍番号 138673F	
指導教員	千住 智信	
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Microcomputer-based Position Control Strategies of Ultrasonic Motors (和文題目：マイクロコンピュータによる超音波モータの位置制御)	
審査要旨 (2000字以内) <p>超音波モータは小型モータとして利用されているが、これまでの電磁力を利用したモータと根本的に動作原理が異なるため、従来のモータ制御で用いられてきた制御方法を活用する事ができない。超音波モータは、固定子と回転子の接触によりトルクを伝達しているため常にブレーキ力が働くため基本的に位置制御のためのモータとして利用されている。しかし、このブレーキ力によりモータ温度が上昇し、モータパラメータが大きく変動する。また、モータの制御入力として、駆動電圧、駆動電圧位相差、駆動周波数が利用可能であるが、超音波モータの制御入力に対するモータ特性は非線形性が非常に強く、超音波モータの高性能な駆動は困難である。</p>		

(次頁へ続く)

超音波モータを高性能に制御するためには、超音波モータの非線形性を常に把握し、その特性に応じた適切な制御入力を与える事が必要となる。さらに、超音波モータは小型モータであるため、制御回路・駆動回路は安価でかつ小型である事が望まれている。

そこで本論文では、制御回路・駆動回路のデジタル化に対応する事と、時変非線形システムとして表現される超音波モータを制御するため、ロバストな制御理論を適用し、さらに制御回路をマイクロプロセッサを用いて実装した。本研究で得られた具体的な研究成果は下記のようにまとめられる。

1. 不感帯を考慮した適応スライディングモード制御器による超音波モータの位置制御

超音波モータは、頻繁な駆動でモータ温度が上昇し、モータパラメータが大きく変動する。そのため、頑強な制御方法であるスライディングモード制御を導入すると共に、モータパラメータをオンラインで同定し、さらに状態変数を推定するスライディングモードオブザーバを適用した。オブザーバの適用により、常に正確な状態（モータの位置、速度等）が検出可能であり、さらにロバストな制御法であるスライディングモード制御器でモータを制御可能である。マイクロコンピュータを用いた制御実験により、モータ駆動のロバスト性を示すことができた。

2. マイクロコンピュータによる超音波モータのデジタル制御器による位置制御

マイクロコンピュータを用いたデジタル制御器を超音波モータの位置制御器として採用し、駆動回路と制御回路のコンパクト化を実現した。非線形モデルを線形化する事により離散化モデルを先ず導出し、次にスライディングモード離散制御器を構成した。負荷トルクならびに目標位置を大きく変化した場合の実験において良好な位置制御結果が得られた。

従って、本研究成果は工学的に有用であり、提出された学位論文は博士の学位論文に相当するものと判断し、学位論文の審査結果を合格とする。また、論文発表会における発表ならびに質疑応答において、申請者は専門分野および関連分野の十分な知識ならびに琉球大学大学院理工学研究科博士後期課程修了者として十分な研究能力を有していることが確認できたので最終試験を合格とする。