

(様式 11)

令和 2 年 2 月 5 日

学位論文審査要旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 鄧 明聡
副査 長坂 研
副査 高木 康博
副査 清水 大雅
副査 梅林 健太



学位申請者	電子情報工学 専攻 平成 28 年度入学 学籍番号 : 16834207
	氏名 : 金光 (Jin Guang)
申請学位	博士 (学術)
論文題目	Operator-based robust nonlinear vibration control for flexible plate with piezoelectric actuator オペレータ理論に基づく圧電アクチュエータを用いた平板構造物の非線形振動制御に関する研究
論文審査要旨 (600~700 文字) 本論文は、オペレータ理論に基づく圧電アクチュエータを用いた平板構造物のロバスト非線形振動制御に関する研究について、研究背景、理論的な制御系設計、シミュレーション、実験結果および考察でまとめたものである。 具体的には、ヒステリシス非線形性、外乱および不確かさなどの影響による非線形振動制御系設計および制御性能の向上が困難である問題点に対して、非線形制御理論の一つであるオペレータ理論に基づく五つのロバスト非線形振動制御系設計法を提案し、シミュレーションおよび実機実験による提案法の有効性を示す。 第 1 章「序論」では、スマートアクチュエータおよび振動制御に関する研究背景と問題点について述べた。その上で、本論文の研究動機、意義、目的を述べ、論文の構成を示した。 第 2 章「準備と問題設定」では、オペレータ理論に基づいた非線形制御理論、圧電アクチュエータのヒステリシス非線形性モデル、平板構造物の振動モデル、実験装置および本論文の問題設定についてそれぞれ述べた。 第 3 章「オペレータに基づく自由振動および振動を有する平板の非線形制御」では、平板の自由振動および突然の振動を有する場合に対して、ベズー等式を満たす多重フィードバック	

(様式 11)

クループを設計することにより、非線形制御系のロバスト安定性を保証し、目標値追従条件、摂動の補償条件を与えた。

第 4 章「オペレータに基づく強制振動を有する平板の非線形制御」では、平板の強制振動を有する場合に対して、安定性を保証するコントローラ的设计を行う際、PID コントローラの特性が含まれるように、且つ一つの設計パラメータによる調整が可能なコントローラ的设计を提案し、オペレータを用いた制振補償器を考慮した。

第 5 章「オペレータに基づく振動制御アプローチ」では、三つの制御方法を提案した。提案法 1 では、ベズー等式を満たす時変ユニモジュラオペレータを設計し、外乱補償条件を与えた。提案法 2 では、システムミスマッチング補償機構の設計によるヒステリシス非線形性、外乱および不確かさの補償方法を提案した。提案法 3 では、ユニモジュラオペレータの設計および推定機構を設計することにより、未知なヒステリシス非線形性の補償条件を与えた。

第 6 章「結論」では、本研究で得られた成果および研究の意義について述べた。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などのことから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(学術)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過 (時系列)

令和元年 12 月 11 日 令和 2 年 3 月博士後期課程修了に係る学位申請

令和 2 年 1 月 15 日 審査委員の選出・指名・付議, 論文審査委員の付託 (運営委員会)

令和 2 年 2 月 5 日 学位論文発表会

令和 2 年 2 月 10 日 本専攻内における博士学位取得要件「査読付論文(英語、日本語両方可)3 件」を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。

令和 2 年 3 月 3 日 学位授与認定・修了認定 (運営委員会)