

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	高木 康博
副査	梅林 健太
副査	有馬 卓司
副査	張 亜

学位申請者	電子情報工学 専攻 2017 年度入学 学籍番号 17834703
	氏名 董 冠強 (DONG GUANQIANG)
申請学位	博士(工学)
論文題目	Operator & fractional order-based robust nonlinear control for the spiral heat exchanger オペレータと分数次に基づくスパイラル熱交換器に対するロバスト非線形制御
論文審査要旨(600~700文字)	
<p>本論文は、外乱と不確かさを有するはスパイラル型熱交換プロセスに対して、オペレータ理論に基づく分数次元ロバスト非線形制御系設計法を提案する。具体的に、スパイラル型熱交換プロセスの分数次元モデルを提案し、そのモデルの不確かさに対するロバスト安定性、出力追従性能および外乱除去などを考える。</p> <p>第1章「序論」では、スパイラル型熱交換プロセスの背景と研究発展状況を紹介する。その後、本論文における制御系設計法提案の動機を述べ、論文の構成を示す。</p> <p>第2章「数学的準備および問題設定」では、スパイラル型熱交換プロセスをモデル化するための分数次元理論を説明する。次に、オペレータ理論について諸定義、表記法および基本理論を紹介する。最後に問題設定を述べる。</p> <p>第3章「GPUに基づくスパイラル型熱交換プロセスの分数次元モデル化」では、スパイラル型熱交換プロセスに対し、GPUに基づく並列型分数次元モデルを提案する。また、提案したモデルを用いたスパイラル型熱交換プロセスのシミュレーションを行い、提案法の有効性を確認する。</p> <p>第4章「オペレータ理論に基づく分数次元スパイラル型熱交換プロセスのロバスト非線形制御系設計」では、分数次元非線形熱交換プロセスに対し、ロバスト安定性を保証するための条件を提案し、ロバスト安定性を保ったうえで制御系の出力追従性能を向上可能な設計法を提案する。そして、シミュレーションによって提案法の有効性を示す。</p> <p>第5章「外乱と不確かさを有するスパイラル型熱交換プロセスのためのオペレータ理論に基づく最適出力追従制御系」では、不確かさを有するスパイラル型熱交換プロセスのロバスト安定性が、オペレータ理論によって保証される。また、PSO(Particle Swarm Optimization)法を用い不確かおよび未知なパラメータ推定し、外乱が存在でも所望の出力追従を得る。最後に、提案した制御系設計法の有効性をシミュレーションによって確認する。</p>	

(様式11)

論文審査要旨

第6章「結論」では、本論文の成果を要約し、今後の課題を示す。
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(工学)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4年5月9日	博士後期課程修了に係る学位申請
令和4年6月2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4年8月9日	学位論文発表会
令和4年8月18日	本専攻内における博士学位取得要件「査読付論文(英語)2件、国際会議論文2件;その内、Axioms(IF1.824), Machines(IF2.899)」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4年9月7日	学位授与認定・修了認定(運営委員会)