

平成 19 年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究 (B) 4. 研究期間 平成 19 年度 ~ 平成 20 年度
5. 課題番号 1 9 7 6 0 2 8 8
6. 研究課題名 同次固有値を用いた同次システムの安定性判別法の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
7 0 3 6 2 8 3 7	ツガナナカムラ、ヒサカズ 中村, 文一	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
	ツガナ		
	ツガナ		
	ツガナ		
	ツガナ		
	ツガナ		

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字~800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字~800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究の目的は同次固有値を用いて拡大付き同次システムの安定性判別法を確立することである。本年度は、同次かつ勾配である勾配同次システムが漸近安定となるための必要十分条件が、同次固有値がすべて負であることを明らかにし、国際会議で発表を行った。さらに、そこで得られた証明法を用いて、同次制御系に対して同次制御Lyapunov関数を用いた制御系の設計法を提案した。さらに、これらの結果と退化特異点におけるベクトル場のブローアップ理論の比較を行い、類似した手法ではあるが異なる点も多いことを確認した。

線形システム理論においては、複素固有値を導出するためにシステムの複素化を暗黙的に行ってきた。しかし、これまで複素同次システムは定義されておらず、その性質もわかっていなかった。本年度は実同次システムにおいて重要な役割を果たすEulerの公式が成立するように複素同次システムの定義を行った。また、複素同次システムに対しても実同次システムと同様に同次固有値を定義し、同次固有値の実部が負であることは複素同次システムが漸近安定になるための必要条件であることを明らかにした。

複素同次システムこれまで、実同次システムの複素化が重要な問題であったが、本年度は(1, 0)と(1, 1)という二種類の複素化法を提案した。(1, 1)型の複素化は実解析的な実同次システムを解析的な複素同次システムに変換する唯一の変換であることを明らかにした。しかし、実解析的な同次システムが漸近安定であっても、解析的な複素化システムが不安定になる場合が存在することも明らかにできた。

実同次固有値を用いたシステム解析においてはEuler球面と呼ばれる多様体上の大域的ベクトル場構造が重要な役割を果たす。そこで、本年度は被覆空間上の制御系の構造と多様体の制御系構造の比較を利用したシステムの解析法を提案し、制御系設計のために最小射影法と名付けた手法を提案した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調査(A4 判縦長横書 1 枚)を添付すること。

10. キーワード

- | | | |
|-------------|---------------|-----------|
| (1) 非線形システム | (2) 非線形制御 | (3) 安定性解析 |
| (4) 同次システム | (5) 複素非線形システム | (6) 同次固有値 |
| (7) トポロジー | (8) 被覆空間 | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成19年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（1）件

著者名	論文標題			
中村 文一	ブローアップを用いた同次ベクトル場の解析			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
システム/制御/情報	有	52	2008	90/95

〔学会発表〕 計（8）件

発表者名	発表標題		
Hisakazu Nakamura, Gou Nishida, Hirokazu Nishitani	Asymptotic stability of gradient homogeneous systems		
学会等名	発表年月日	発表場所	
European Control Conference 2007 (ECC '07)	2007年7月4日	Kos, Greece	

発表者名	発表標題		
Hisakazu Nakamura, Nami Nakamura, Hirokazu Nishitani	Stabilization of homogeneous systems using implicit control Lyapunov functions		
学会等名	発表年月日	発表場所	
7th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS 2007)	2007年8月24日	Pretoria, South Africa	

発表者名	発表標題		
Nami Nakamura, Hisakazu Nakamura	Homogeneous eigenvalue analysis for complex homogeneous systems		
学会等名	発表年月日	発表場所	
7th IFAC Symposium on Nonlinear Control Systems (NOLCOS 2007)	2007年8月22日	Pretoria, South Africa	

発表者名	発表標題		
Nami Nakamura, Hisakazu Nakamura, Yuh Yamashita, Hirokazu Nishitani	Homogeneous eigenvalue analysis for complex homogeneous systems of degree (l,l)		
学会等名	発表年月日	発表場所	
SICE Annual Conference 2007	2007年9月19日	高松	

発表者名	発表標題		
Nami Nakamura, Hisakazu Nakamura, Yuh Yamashita, Hirokazu Nishitani	Homogeneous stabilization for input-affine homogeneous systems		
学会等名	発表年月日	発表場所	
46th IEEE Conference on Decision and Control (CDC '07)	2007年12月12日	New Orleans, USA	

発表者名	発表標題		
中村 文一, 中村 奈美, 西田 豪, 山下 裕	被覆写像を用いた非線形システムの連続安定化		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第36回制御理論シンポジウム	2007年9月5日	札幌	

発表者名	発表標題		
中村 奈美, 中村 文一	同次システムの解と楕円関数		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第36回制御理論シンポジウム	2007年9月7日	札幌	

発表者名	発表標題	
中村 文一, 山下 裕	被覆理論を用いた非線形システムの連続状態フィードバック安定化	
学会等名	発表年月日	発表場所
第8回計測自動制御学会制御部門大会	2008年3月7日	京都

〔図書〕 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	
	■ ■ ■		

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--