

平成21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21年度～平成22年度
5. 課題番号

2	1	7	6	0	3	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 異空間における制御構造の再解釈に基づく制御理論の構築

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
70362837	フリガナ 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
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		
	フリガナ		

9. 研究実績の概要

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、安定化フィードバック制御則を設計することが難しい制御対象に対する制御手法として申請者が提案している「最小射影法」「局所同次性を保証する制御則設計法」を拡張し、新たな非線形制御理論基盤を構築することである。

最小射影法は、制御系が定義された空間とは異なる空間上で制御問題を再解釈することにより問題を単純化する手法である。従来の最小射影法は、単一の異空間を利用していたため、異空間の設計が難しく、限られた制御対象にしか適用できなかった。そこで、本年度は多数の異空間を利用する多層最小射影法を提案した。さらに、最小射影法は、強制御Lyapunov関数、厳密な制御Lyapunov関数の設計にも利用可能であることを明らかにした。

最小射影法によって設計した関数は、通常局所半凹制御Lyapunov関数になるが、これまで局所半凹制御Lyapunov関数を利用した制御則の設計は不十分なものしかなかった。そこで、局所半凹関数はかならず滑らかな関数の最小をとることによって構成されているという点に着目した新しい制御則を提案した。さらに、最小射影法によって設計された局所半凹制御Lyapunov関数は一般的な局所半凹制御Lyapunov関数と比較して制御則設計に優れた関数となっていることを明らかにした。

局所同次性は、一般的に固定した座標系において定義されており、座標変換に対する不変性は議論されてこなかった。そこで、本年度は、もっとも都合の良い固定座標系において設計した局所同次制御則は、任意の座標系に対して収束速度を保証することを明らかにした。これにより、同次系と一般的な非線形系で異なっていた収束速度の定義を統一することができた。

10. キーワード

- | | | |
|----------|-----------|----------|
| (1) 制御工学 | (2) 非線形制御 | (3) 制御理論 |
| (4) 多様体 | (5) 同次関数 | (6) |
| (7) | (8) | (裏面に続く) |

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 2 ）件 うち査読付論文 計（ 2 ）件

著 者 名	論 文 標 題			
Hisakazu Nakamura, Yuh Yamashita, Hirokazu Nishitani	Minimum Projection Method for Nonsmooth Control Lyapunov Function Design on General Manifolds			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
Systems & Control Letters	有	58	2009	716/723

著 者 名	論 文 標 題			
Nami Nakamura, Hisakazu Nakamura, Yuh Yamashita, Hirokazu Nishitani	Homogeneous stabilization for input affine homogeneous systems			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
IEEE Transactions on Automatic Control	有	54	2009	2271/2275

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁

〔学会発表〕 計（ 4 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題	
Yasuyuki Satoh, Hisakazu Nakamura, Nami Nakamura, Hitoshi Katayama, Hirokazu Nishitani	Robust adaptive control of nonlinear systems with convex input constraints: case study on the magnetic levitation systems	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
ICCAS-SICE 2009	2009年8月21日	福岡

発 表 者 名	発 表 標 題	
Hisakazu Nakamura, Yuh Yamashita, Hirokazu Nishitani	Asymptotic stabilization of nonlinear systems on general manifolds via minimum projection method	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
European Control Conference 2009	2009年8月24日	ハンガリー・ブダペスト

発 表 者 名	発 表 標 題	
Hisakazu Nakamura, Yasuyuki Satoh, Nami Nakamura, Hitoshi Katayama, Hirokazu Nishitani	Universal control formula for feedback linearizable systems with local LQ performance	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
European Control Conference 2009	2009年8月25日	ハンガリー・ブダペスト

発 表 者 名	発 表 標 題	
中村 文一, 福井 善朗, 中村 奈美	多層最小射影法を用いた非可縮多様体上の制御Lyapunov関数設計	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
第38回制御理論シンポジウム	2009年9月14日	大阪

【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 w e b ページがある場合は、URLを記載すること。