

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成23年度）

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 基盤研究(C) 4. 補助事業期間 平成23年度～平成25年度
5. 課題番号

2	3	5	6	0	5	3	1
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題 フィードバック誤差学習と統計学習によるロボットアームの運動制御と監視
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 1 7 9 1 5 4	スギモト ケンジ 杉本 謙二	情報科学研究科	教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
2 0 4 1 5 8 4 7	タチバナ タクジ 橋 拓至	福井大学・工学（系）研究科（研究院）	准教授

9. 研究実績の概要

今年度はまずフィードバック誤差学習制御（FEL）に関する設計論の深化、つまり提案の学習則をさらに発展させ、より実用的な制御手法として提示するとともに実験によって有効性を検証することを目指した。基本的な制御性能の検証を目指し、2ローター実験モデルに実装して所望の動作ができることを確認した。しかしながら従来手法よりは若干の改善が見られたものの、格段に優れた性能は確認できなかった。そこで設計パラメータを調整するなどの検討を進めつつ、従来からの課題であった閉ループ系への悪影響について考察を深めた。フィードバック誤差の仮想化、前向き要素のみによる近似など、これまでに準備してきた幾つかの提案手法を完成させ、その成果を国内外の学会にて発表した。その過程で、プレフィルタも同時に学習するという新しい手法の着想を得ることができ、2012年4月に開催の学会へ投稿した。

一方、JITモデリング・JIT制御についても検討を行ない、一般化された2自由度構造においてFELとの関連を明らかにした上で、学習則の効率化を達成した。シミュレーションに加えて小型移動ロボットの軌道追従による評価実験も行ない、比較的シンプルな設定の下では十分な有効性を示すことができた。これを国内学会で口頭発表し、幾つかの肯定的なコメントをいただいた。とりわけ産業界からの手応えを感じた。なお、2リンクアームへの適用実験は、装置に予期しない不具合が生じたため、現時点では成功していない。

次に統計学習については、従来のFIR近似を改良した手法を開発し、その有効性をシミュレーションで検証した上で、2慣性振動モデルによる実験を行なった。その結果、非線形性や高周波領域でのサンプリングの問題など、実用上の課題が明らかになったため、これらについて次年度以降に取り組みたい。

10. キーワード

- | | | | |
|----------|----------|-----------|-------------|
| (1) 学習制御 | (2) 運動制御 | (3) 逆システム | (4) ロボットアーム |
| (5) 統計学習 | (6) | (7) | (8) |

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

フィードバック誤差学習や統計学習に関する理論研究や検証実験は順調に進めることができたが、アームの制御や監視は達成に至っていないため。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

今後は、フィードバック学習については完成および拡張・発展を目指し、統計学習については幾つかの課題が指摘されているので、それらを解決すべく、さらに力を入れて研究に取り組みたい。

(次年度の研究費の使用計画)

次年度は、実験装置の動作不良を解決する必要があるため、修理あるいは部品購入などの改造費用がまず必要である。また、国際会議での成果発表を行う予定なので、そのための旅費も必須となる。これに加え、研究打ち合わせ旅費や謝金など、および消耗品の購入にも若干、研究費を使用する計画である。

13.研究発表(平成23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			
野口慎、杉本謙二		逆システムの直列結合による仮想フィードバック誤差学習			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
計測自動制御学会論文集	有	48	2 0 1 2	93-101	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
-					

著者名		論文標題			
Y. Matsubara, M. Noguchi, A. Satoh and K. Sugimoto		Virtual Feedback Error Learning Control			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proc. of SICE Annual Conference 2011	有	CDROM	2 0 1 1	1715-1720	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
-					

〔学会発表〕計(6)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
広谷拓也, 斉藤紀彦, 杉本謙二		FIR近似の学習則を射影したIIRフィルタによるブラインド信号分離	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第55回 システム制御情報学会研究発表講演会	2011年5月19日	大阪府吹田市	

発表者名	発表標題	
森美華, 橋拓至, 平田健太郎, 杉本謙二	ロバストな仮想ネットワークを提供するための物理ネットワーク設計法の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
TITRC NWGN 2011	2011年9月26日	兵庫県神戸市

発表者名	発表標題	
片岡荘太, 杉本謙二	逆システムのLazy Learningによる適応制御	
学会等名	発表年月日	発表場所
第54回自動制御連合講演会	2011年11月19日	愛知県豊橋市

発表者名	発表標題	
森美華, 橋拓至, 平田健太郎, 杉本謙二	仮想ネットワークの構築に適した物理ネットワークの設計技術の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会	2012年1月26日	沖縄県那覇市

発表者名	発表標題	
森美華, 橋拓至, 平田健太郎, 杉本謙二	半正定値計画問題によるネットワーク仮想化に適した物理ネットワークのトポロジ設計法	
学会等名	発表年月日	発表場所
電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会	2012年3月8日	宮崎県宮崎市

発表者名		発表標題	
片岡荘太, 杉本謙二		局所重み付き回帰によるフィードフォワード制御の設計と移動ロボット実験	
学会等名		発表年月日	発表場所
第12回計測自動制御学会制御部門大会		2012年3月16日	奈良県奈良市

〔図書〕計(0)件

著者名		出版社		
書名		発行年	総ページ数	

14. 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
				出願年月日	

15. 備考

--