

平成23年度科学研究費助成事業（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 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成22年度～平成23年度
5. 課題番号

	2	2	・	9	0	3	0
--	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 汎用ロボットの行動獲得のための目的主導型プログラミング言語

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	ヤマグチ アキヒコ	情報科学研究科	特任助教
	山口 明彦		

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

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。

本研究では、強化学習、機械学習、人工知能の分野で開発されてきた技術を、ヒューマノイドに代表される汎用ロボットの行動獲得に応用することを目的としている。具体的には、研究代表者が提案する「高度にモジュール化された強化学習システム」のインターフェイス言語として、「目的主導型プログラミング言語」の提案を課題とした。2011年度に得た成果は以下の通りである。

1. 高度にモジュール化された強化学習ライブラリSkyAIの強化：提案システムをC++で実装し、オープンソースのソフトウェアライブラリとして公開している。本年度は、スクリプトインターフェイスの文法機能を強化し、SkyAI上で報酬の定義をしやすくした。この成果を skyai.org で公開した。

2. 学習戦略フュージョン：学習戦略をモジュール化しシステムが自動選択するような枠組みを開発した。この成果を国際会議Humanoids2011で発表した。この実験で使われたタスクは、甸甸タスク、旋回タスク、ナビゲーションタスクであり、これらのタスクはSkyAI上で記述された。つまり目的主導型プログラミング言語による記述であり、本課題が目指した「目的の記述による行動プログラミング」の達成が実験的に示されたといえる。

3. 高自由度ロボットのための行動空間生成手法DCOB：研究代表者が開発している手法DCOBについて広範囲に実験を行い、自由度の拘束によって学習の傾向がどのように異なるか調べた。具体的には、3～7の自由度に拘束したシミュレーション上のヒューマノイドロボットによる甸甸タスクで検証した。さらに、4自由度の拘束条件では、甸甸タスクおよび旋回タスクを学習させ、報酬関数の違いのみで異なる動作が学習できることを実証した。いずれのタスクもSkyAI上で記述されている。これらの成果をDCOBの研究結果としてまとめて、国際誌に投稿中である。

4. 高自由度逆運動学の機械学習アプローチ：より高自由度の実用的問題に適用可能にするため、アンドロイドロボットの表情制御を機械学習の手法を応用して実現する研究を行った。

10. キーワード

- | | | | |
|-----------------|----------|------------|----------|
| (1) 学習システム | (2) 強化学習 | (3) モジュール化 | (4) 運動学習 |
| (5) ヒューマノイドロボット | (6) 機械学習 | (7) | (8) |

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。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。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分)
(理由)

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。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。

--

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（0）件 うち査読付論文 計（0）件

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
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					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
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					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）						

〔学会発表〕計（ 3 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標 題		
Akihiko Yamaguchi	Utilizing Dynamics and Reward Models in Learning Strategy Fusion		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
2011 JSME Conference on Robotics and Mechatronics	2011年5月27日	岡山コンベンションセンター ，岡山市，岡山県	

発表者名	発表標 題		
Emarc Magtanong	Inverse Kinematics Solver for an Android Face using Neural Network		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
29th Annual Conference of the Robotics Society of Japan	2011年9月7日	芝浦工業大学 豊洲キャンパス，江東区，東京都	

発表者名	発表標 題		
Akihiko Yamaguchi	Learning Strategy Fusion to Acquire Dynamic Motion		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
11th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots	2011年10月27日	Bled, Slovenia	

〔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

※ 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。

http://robotics.naist.jp/~akihiko-y/
