

平成31年 ほくぎん若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名		所属・職名		助成金額
保田俊行		学術研究部工学系・准教授		850,000 円
研究課題名	環境適応型ロボット群の集団的問題解決のためのシステム構成法			
研究の概要	<p>自身の能力を超えたタスクを成し遂げるために各個が協調し合う社会性昆虫の生態、および魚や鳥の群れをつくる生態などに動機付けられた知能システムに関する研究領域は群知能と呼ばれる。この群知能のマルチロボットシステムへの応用がスワームロボティクスである。現在は組み込み型の協調行動の実現、または単体でも対応可能なタスクの並列処理による高速化を目指した研究や、システム全体の情報を得られることを前提とした研究が多い。本研究では、群れの大規模化および幅広い環境に適応可能なロボティクススワームの実現を目指し、群れとしての頑健性・柔軟性・拡張性を実現するための進化・学習アプローチの実装法の構築を行った。</p>			
研究の成果	<p>人工神経回路網を用いたロボット制御器の進化計算による自動設計において、入出力信号などをバイナリ化した。台数を大きく増やす場合などで、単純なロボットが高機能なロボットと同等もしくは上回る性能を示すことがわかった。もうひとつの計算機実験として、遠隔操縦ロボットに追従するロボット群におけるルール切り替えの学習による性能向上を実現した。計算機実験が想定より時間を要して当初予定していたデータの実機移植は実施することができなかった。新たな実機実験として、行動を起こすために必要な刺激量の限界値である反応閾値が異なるロボットによる協調搬送行動生成を実現した。用いたロボットは、有限な知覚範囲のセンサをひとつのみ持つ。搬送物との距離に応じて二種類の行動を切り替えるのみのロボットにおける反応閾値の差が群れの性能向上に寄与できることがわかった。</p>			
研究成果発表状況	<p>T. Yasuda, M. Jindai, S. Ota, “On the scalability of evolutionary swarm robotic systems from the viewpoint of the individual simplicity”, Proc. of SICE Annual Conf. 2019, pp. 1346–1348 (9. 2019)</p> <p>T. Yasuda, S. Ota, M. Jindai, “Guiding a Flock of Robots via a Locally Informed Teleoperated Robot” The 3rd Intl. Symp. on Swarm Behavior and Bio-Inspired Robotics, P24 (11. 2019)</p> <p>下平, 保田, 太田, 神代, “機能制約の大きい状況下における群ロボットの協調搬送行動の生成”, 日本機械学会北陸信越支部第 57 期総会・講演会公演論文集, S023 (3. 2020)</p>			
経費の執行状況	区分	執行額(円)		備考
	【物品費】			
	小型ロボット・Kilobot	220,784 円		10 台セット, 充電器
	実験環境用部材	88,638 円		ボード, 3D プリンタフィラメントなど
	計算機サーバ	429,278 円		PC, ケーブルなど
	国際会議参加費	20,000 円		国際会議・SWARM2019 事前登録費
【旅費】				
富山・沖縄(11/19-23)	91,300 円		国際会議・SWARM2019 出席のため	