

様 式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	1 4 6 0 3
研究 代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	准教授		
	氏名	大下 福仁		

1. 研究種目名 基盤研究(C) (一般) 2. 課題番号 18K11167

3. 研究課題名 モバイルエージェントのための自己安定アルゴリズムに関する研究

4. 補助事業期間 平成30年度～令和2年度

5. 研究実績の概要

本研究課題では、外乱の起こりやすい環境において、複数のモバイルエージェント（自律的に移動する計算オブジェクト）が安定的に協調動作を行うための自己安定アルゴリズムの開発、また、その設計手法の確立を目指す。本研究課題の主な成果は以下の通りである。

(a) 低性能モバイルロボットのための集合・探索アルゴリズム：モバイルエージェントの一種であるモバイルロボットに対して、その協調動作を実現するアルゴリズムを提案した。具体的には、ロボットが低性能である場合（視認範囲が狭い、記憶容量が少ない、通信能力が弱い）を想定し、多数のロボットを1か所に集める集合アルゴリズム、複数のロボットで環境全体を探索する探索アルゴリズムを提案した。

(b) ビザンチン環境におけるモバイルロボットのための自己安定アルゴリズム設計手法：一部のロボットがビザンチン故障を起こして任意の動作を行う場合に対して、汎用的な自己安定アルゴリズム設計手法を提案した。

(c) 個体群プロトコルモデルにおけるリーダー選挙・分割アルゴリズム：個体群プロトコルモデルとは、不規則に移動する低性能なデバイスをエージェントとしてモデル化したものである。各エージェントは他のエージェントと十分に近づいたときに、交流によって情報交換を行うことができる。本研究では、全個体の中から1個体をリーダーとして選択するリーダー選挙アルゴリズム、個体群を同サイズの複数のグループに分割する分割アルゴリズムを提案した。提案したアルゴリズムの多くは、自己安定性または緩安定性を実現している。

(d) グラフ環境におけるモバイルエージェントのための自己安定探索アルゴリズム：モバイルエージェントが動作する環境をグラフとしてモデル化し、1台のエージェントが全てのノードを訪問するための自己安定アルゴリズムを提案した。

6. キーワード

モバイルエージェント モバイルロボット 個体群プロトコル 自己安定 ビザンチン故障

7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件／うち国際共著 2件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Gregory Benassy, Fukuhito Ooshita, and Michiko Inoue	4. 巻 -
2. 論文標題 Eventually consistent distributed ledger despite degraded atomic broadcast	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Concurrency and Computation: Practice and Experience	6. 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） 10.1002/cpe.6199	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

2 版

1. 著者名 Fukuhito Ooshita and Sebastien Tixeuil	4. 巻 -
2. 論文標題 Ring exploration with myopic luminous robots	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information and Computation	6. 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) 10.1016/j.ic.2021.104702	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tsuyoshi Gotoh, Yuichi Sudo, Fukuhito Ooshita, Hirotsugu Kakugawa, and Toshimitsu Masuzawa	4. 巻 850
2. 論文標題 Exploration of dynamic tori by multiple agents	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Theoretical Computer Science	6. 最初と最後の頁 202-220
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tcs.2020.11.004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yotam Ashkenazi, Shlomi Dolev, Sayaka Kamei, Fukuhito Ooshita, and Koichi Wada	4. 巻 -
2. 論文標題 Forgive & Forget: Self-stabilizing swarms in spite of Byzantine robots	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Concurrency and Computation: Practice and Experience	6. 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) 10.1002/cpe.6123	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuichi Sudo, Fukuhito Ooshita, Taisuke Izumi, Hirotsugu Kakugawa, and Toshimitsu Masuzawa	4. 巻 31
2. 論文標題 Time-optimal leader election in population protocols	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems	6. 最初と最後の頁 2620-2632
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TPDS.2020.2991771	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsuyoshi Gotoh, Yuichi Sudo, Fukuhito Ooshita, and Toshimitsu Masuzawa	4. 巻 13
2. 論文標題 Dynamic ring exploration with (H, S) view	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Algorithms	6. 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) 10.3390/a13060141	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Shota Nagahama, Fukuhito Ooshita, and Michiko Inoue
2. 発表標題 Terminating grid exploration with myopic luminous robots
3. 学会等名 23rd Workshop on Advances in Parallel and Distributed Computational Models (APDCM) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jion Hirose, Junya Nakamura, Fukuhito Ooshita, and Michiko Inoue
2. 発表標題 Gathering with a strong team in weakly Byzantine environments
3. 学会等名 22nd International Conference on Distributed Computing and Networking (ICDCN) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroto Yasumi, Fukuhito Ooshita, Michiko Inoue, and Sebastien Tixeuil
2. 発表標題 Uniform bipartition in population protocol model with arbitrary communication graphs
3. 学会等名 24th International Conference on Principles of Distributed Systems (OPODIS) (国際学会)
4. 発表年 2020年

2 版

1. 発表者名 Jion Hirose, Masashi Tsuchida, Junya Nakamura, Fukuhito Ooshita, and Michiko Inoue
2. 発表標題 Brief announcement: Gathering with a strong team in weakly Byzantine environments
3. 学会等名 27th International Colloquium on Structural Information and Communication Complexity (SIROCCO) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroto Yasumi, Fukuhito Ooshita, Michiko Inoue, and Sebastien Tixeuil
2. 発表標題 Uniform bipartition in population protocol model over arbitrary communication networks
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピュテーション研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jion Hirose, Masashi Tsuchida, Junya Nakamura, Fukuhito Ooshita, and Michiko Inoue
2. 発表標題 Gathering for mobile agents with a strong team in weakly Byzantine environments
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピュテーション研究会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
フランス	ソルボンヌ大学	-	-	-
イスラエル	ネゲヴ・ベン＝グリオン大学	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

11．備考

-