

公益財団法人 立松財団 御中

様式 2021A1,A2,B

2023年 4月 30日

所属:名古屋工業大学

氏名: 金 鎔煥

**2020年度 助成****研究 終了 報告書**

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	プログラミング可能な物質の実現のためのロボット群の自律配置能力の解明
研究の結果	<p>本研究は、多数の低機能な移動可能計算端末(ロボット)で構成されたシステムにおいて、それぞれの端末を自律的に動作させ、全体として一つの目的を達成するために必要な能力と手法を解明することを目的としている。これらの成果は、予め組み込まれたアルゴリズムに基づいてその物理的な性質(形、強度、密度等)を自由に変更できる物質(Programmable matter)の実現のための基盤技術として貢献できると期待している。</p> <p>初年度(2020年度)は、自律分散ロボットシステムの最も基礎的な問題の一つである集合問題(Gathering)について取り組み、離散三角平面上で一定台数のロボットを集合させるために必要な能力群の解明を行った。その成果として、各ロボットが持つ視野範囲と座標軸合意(方向感覚)の組み合わせは集合問題の可解性を大きく変化させることが解明された。さらに、より抽象化された空間モデル(グラフ)において、グラフが動的に変化する環境でも移動端末を配置させるための手法を設計した。</p> <p>2021年度は、初年度の集合問題に関する成果をさらに発展させ、集合問題を達成させるためにロボットが持つべき最小限(最適)の視野範囲を解明した。さらに動的グラフにおける可解性についても、さらにその幅を広げて新たな問題に取り組んだ。</p> <p>最終年度(2022年度)は、ロボットの観測に関する故障耐性を考慮した計算モデルを提案し、提案モデルにおける集合問題の可解性の変化を解明した。国内外の多くの研究において、ロボットの観測は常に正しく、誤差が存在しないものであり、一部の情報が欠落する提案モデルは、該当分野における国内外で大きく注目された。その結果、分散システム分野におけるトップ会議であるDISCにて研究速報を発表し、また難関会議であるOPODISにて詳細な成果を発表した。さらに、プログラミング可能な物質の実現を視野に入れた完全に新しい計算モデルであるPairbotモデルを紹介し、9月にイタリアにて招待講演を行い、世界の専門家たちと活発にその可能性に関して議論を行った。</p>
研究発表 (実績)	<p>国際論文誌(全て査読有、代表的な業績のみ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Shibata, Y. Sudo, J. Nakamura and <u>Y. Kim</u>, "Almost uniform deployment of mobile agents in dynamic rings", Information and Computation, vol.289(A), 104949, 2022. 2. M. Shibata, M. Oyabu, Y. Sudo, J. Nakamura, <u>Y. Kim</u> and Y. Katayama "Visibility-optimal gathering of seven autonomous mobile robots on triangular grids", Int. Journal of Networking and Computing, vol.12(1), pp.2-25, 2022. 3. Y. Sudo, M. Shibata, J. Nakamura, Y. Kim, and T. Masuzawa, "Self-stabilizing Population Protocols with Global Knowledge", IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, vol. 32, no. 12, pp.3011-3023, 2021. <p>国際会議(全て査読有、代表的な業績のみ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <u>Y. Kim</u>, M. Shibata, Y. Sudo, J. Nakamura, Y. Katayama, and T. Masuzawa: "Gathering of Mobile Robots with Defected Views", OPODIS 2022, pp.14:1-14:18, 2022. 5. Y. Ito, <u>Y. Kim</u> and Y. Katayama, "Brief Announcement: Mutually-visible Uniform Circle Formation by Asynchronous Mobile Robots on Grid Plane", SSS 2022, pp.352-357, 2022. 6. <u>Y. Kim</u>, M. Shibata, Y. Sudo, J. Nakamura, Y. Katayama and T. Masuzawa, "Brief Announcement: Gathering Despite Defected View", DISC 2022, pp.46:1-46:3, 2022. 7. M. Shibata, Y. Sudo, J. Nakamura and <u>Y. Kim</u>, "Partial gathering of mobile agents in dynamic rings", SSS 2021, pp.440-455, 2021. 8. M. Shibata, M. Oyabu, Y. Sudo, J. Nakamura, <u>Y. Kim</u>, and Y. Katayama, "Gathering of seven autonomous mobile robots on triangular grids", IEEE APDCM 2021, pp.566-575, 2021. 9. M. Shibata, Y. Sudo, J. Nakamura and <u>Y. Kim</u>, "Uniform deployment of mobile agents in dynamic rings", SSS 2020, LNCS 12514, pp.248-263, 2020. <p>招待講演</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. <u>Y. Kim</u>, "Computational Power of Pairbots", Research Meeting and School on Distributed Computing by Mobile Robots (Moving and Computing 2022), 2022. <p>他 国際論文誌・国際会議・国内研究会多数(40件以上)</p>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。