

令和 6 年 6 月 19 日現在

機関番号：13903

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K11823

研究課題名（和文）低機能自律移動端末群システムの新モデル提案および問題解決能力の解析

研究課題名（英文）A proposal and analysis of solvability of new low-functioning autonomous mobile robot systems

研究代表者

片山 喜章 (Katayama, Yoshiaki)

名古屋工業大学・工学（系）研究科（研究院）・教授

研究者番号：10263435

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、既存の自律移動端末群システムモデルを発展させた新モデルを構築し、そのモデル上での可解性の解明と理論的知見の蓄積を目的とした。本研究遂行過程で得られた主な成果は以下の通りである。

1. 自律分散移動端末（以下ロボット）の基本モデルをベースとした「ペアロボットモデル」と「視野欠損モデル」を新たに提案した。2. ペアロボットモデルの持つ問題解決能力についていくつか明らかにした。3. 基本モデルのロボットにおいて、既知の結果よりさらに弱いモデル（機能が限られたロボット）での問題解決手法を明らかにした。4. ロボットシステム上での応用問題を提案・解決した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

自律分散移動端末システムに関する研究は、端末（ロボット）の持つ機能が問題解決能力に敏感に作用することから、分散システムの理論研究分野、特に分散アルゴリズムの研究者の興味を惹いている。本研究は、既存モデルを基本とした新たなロボットモデルを2つ提案し、その問題解決能力の一部を明らかにした点が、理論研究者に新たなテーマを提供したという意味で意義深い。さらに基本モデルでの新たな問題解決能力の明確化と、自律分散移動端末システム上でのアプリケーションの提案は、既存テーマの研究者にとっても興味深い成果となっている。これらの知見は、変形菌や微小粒子集合体による創発現象の発生機序の解明に役立つことが期待される。

研究成果の概要（英文）：In this research project, the main objective is to develop a new model that extends the existing autonomous mobile robot models to expose the solvability of the model and to accumulate theoretical knowledge on the model.

The main achievements are, 1. New robot models "Pairbot" and "defected view model" based on the basic model of autonomous mobile robot model was proposed, 2. Some problem solvability of Pairbot model was exposed, 3. Some application problems and their solutions on the autonomous robot systems were proposed.

研究分野：分散アルゴリズム

キーワード：自律分散移動端末 分散アルゴリズム ペアロボット 自己安定 視野欠損モデル

1. 研究開始当初の背景

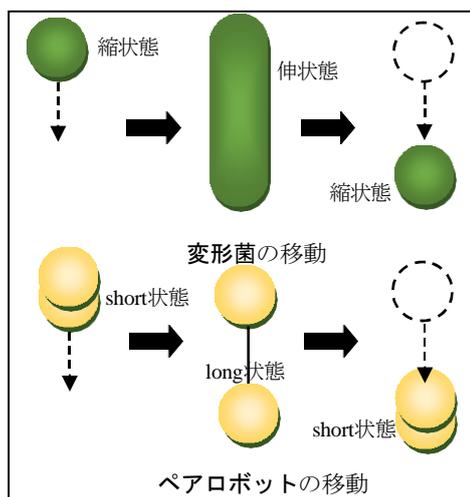
低機能自律移動端末（以下、移動端末）に関しては、1999年に鈴木・山下らが理論的な移動端末モデルの提案と形状形成に関する基本的な性質を解明したことをきっかけに、現在まで主に理論計算機科学分野、中でも分散アルゴリズム研究者らを中心として盛んに研究されている。さらに、“The kilobot Project”や“Swarm-robots”のようにロボティクス分野など実践的分野の研究者らも合流し、移動端末の実機が作成され純粋な理論的研究とは別軸として研究が進められている。移動端末に関する研究が理論研究者らの興味を惹いたのは、それが高度道路交通システム(ITS)を構成する移動体やドローン等の比較的高機能な端末から分子ロボット等の限られた機能しか有しない個体群によるシステムまでを広く含む抽象的モデルであり、さらにそのモデルの差異が問題の可解性に敏感に作用するためである。

少し詳しく説明する。鈴木・山下らによる端末の基本モデルは、通信機能やメモリやIDを持たず、他端末の位置の観測機能と移動機能およびアルゴリズム実行のための計算機能を持つのみであり、「観測によって得られた他端末の位置情報のみを入力として移動先を決定し移動する」という単純な動作を繰り返す。このように端末の機能が限られているという意味で「低機能」である。この端末の基本モデルでは、驚くべきことに2台のロボットを1か所に集めるという非常に基本的な問題であっても解けない。しかし、移動端末の動作タイミングが「同期」であったり、端末がコンパスなどの「方向決定機能」を持つならば簡単に解ける。このように、端末モデル（端末が持つ機能）が問題の可解性に敏感に作用する点に、理論研究者は強く惹かれている。つまり、低機能移動端末群制御に関わる研究者は、限られた機能でどのような問題が解けるのか？あるいは、ある問題に対してどのような機能を追加すれば解けるようになるのか？など「モデルと問題の可解性の関係」を明らかにすることを主眼として研究を進めている。

2. 研究の目的

本研究では、既存の自律移動端末群システムモデルを発展させ、現在までの基本モデルでは表現不能例えばアメーバや粘菌を含む変形菌など多様な形態の自律移動動物を表現可能な「必然性のある市に同端末モデルの提案」と「既存モデルを含め新モデルと問題の可解性の関係解明」を主な目的とし、それらと同時に研究過程で得られる理論的知見の蓄積を目指す。

低機能自律移動端末群に関する研究は、大きく分けると「実践的研究」と「理論的研究」に分けられる。前者は先述の kilobot や Swarm-robots などのプロジェクトで研究が進められている。一方、理論的研究においても1999年に鈴木・山下らによって提案された基本モデルに対してより実践的な機能を追加したモデルや実存する移動端末のモデルが提案されている。ここでこれら「必然性を持った新モデルの提案」に注目してみる。鈴木・山下らのモデルを始祖とする移動端末の基本モデルは、そのモデルが単純で低機能であるがゆえに多くの実システムに適用可能であるという特徴を持つ。その一方で、当然ながら基本モデルを適用できない実システムも存在する。例えば、基本モデルは端末の変形を伴う実システムにそのまま適用することは難しい。例えばアメーバなどの変形菌は、伸縮（変形）を繰り返すことで移動する。これを基本モデルそのままでは表現することはできない。そこで基本モデルを変更し、端末の変形を許すモデルを考えると、そのモデル上では今まで蓄積された理論的知見の多くが使えない、あるいは再考が必要となる。そこで本研究では、移動端末自身を変形させず、2台の端末をペアで制御することで変形を表現することが可能な「ペア端末モデル」を提案・検討する。これは2台の移動端末が組となり互いに重なったり(short状態)広がったり(long状態)することで変形菌の動きをモデル化できる(右図)。このモデルの利点は、変形を表現可能な新しいモデルであると同時に、基本モデルに対してペアを構成する機能を追加したモデルであるため、1999年の鈴木・山下モデル提案以来蓄積されてきた基本モデル上の理論的知見の蓄積を有効に利用できる点である。ここで言う理論的知見とは、端末モデルに対してどのような機能を追加すれば何が出来るようになるのか、ある機能と(問題解決能力的に)等しい機能は何かなどである。これらの知見は、新モデルであるペア端末モデルでも有用であると考えている。



ペア端末以外にも端末自身の変形をモデル化した amoebot (Self-organizing Particle System) が提案されている。これは個々の端末自身が変形でき、通信機能を有しシステム全体の状況が共有できるなど、基本モデルと本質的に異なる部分を持ち、基本モデルに関するこれまでの理論的知見の利用は限定的である。一方で、amoebot モデルで表現しようとしている実システムはペア

端末モデルと同様であり、これらの端末モデルで構成されるシステムにおける問題の可解性やその解析は直接的あるいは間接的に変形菌や魚群など微小粒子集合体による創発的現象に対する理論的解析のアプローチのひとつとして有意義であると考え、両モデルで得られる知見は互いに良い影響を与え合うものとする。さらに最終的には変形菌や魚群など微小粒子集合体による創発現象の発生機序の解明につながることを期待している。

3. 研究の方法

本研究では、研究目的達成のために主に以下の3つの具体的研究項目をあげる。

1. 必然性のある新移動端末モデルの提案

変形菌を下敷きにした新しい理論モデル(新移動端末モデル)としてペア端末モデルおよびそのバリエーションを提案する。また、自律移動端末を実装する際に想定される機能の制限(観測装置、移動装置などの持つ制約など)を想定した理論モデルを提案する。本研究では既存研究の理論的知見の蓄積を有効に利用するために、既存移動端末モデルに対する能力・機能の追加や変更によってモデル化する。

2. 既存の移動端末モデルと問題の可解性の関係の解明

新移動端末モデルの提案と並行して、既存移動端末モデルの中でも数ビットのメモリをライト(light)でモデル化したものや端末を点ではなく面積や体積を持つものとして扱う移動端末モデルなど必然性のあるモデルに焦点をあて、それらの持つ問題解決能力に関する解析を行い、さらなる理論的知見の蓄積を目指す。これにより得られた知見は、新移動端末モデルに関する研究にも影響を与えるものとする。

3. 新移動端末モデルと問題の可解性の関係の解明

本研究で提案する新移動端末モデルについて問題の可解性に関する研究を行う。ここで扱う問題は、従来の基本的な問題(集合、形状形成)のみならず必然性のある問題を扱う。例えば、変形を模した新移動端末モデルでは、モデルの元となった変形菌等が行う運動である形状の延伸、物体包囲などの問題を扱う。これらの問題については、可解性の解明と同時に、問題解決を実現するためのアルゴリズムの開発が主眼になると考える。

4. 研究成果

助成期間を通して本研究で得られた成果を「1. 必然性のある新移動端末モデルの提案と可解性の解明」、「2. 既存移動端末モデルと問題の可解性の関係の解明」および「3. 自律移動端末システムに関するその他の成果」の4つの項目に分けて紹介する。なお、本報告においては各項目の各成果は主なものととし、詳細は成果リスト(発表論文リスト)に譲る。

1. 必然性のある新移動端末モデルの提案とそれらに関する研究成果

本研究では、必然性のある新移動端末モデルとして「ペアボット(Pairbot)モデル」と「視野欠損(Defected View)モデル」を提案し、ペアボットモデルに関して13件、視野欠損モデルに関して3件の論文を発表した。ペアボットモデルは、既存のモデルでは表現できなかった端末の変形を2台1組の端末で表現可能とするモデルであり、主に離散平面である三角格子平面上での動作を対象としている。特に視野範囲が1(隣接する格子点のロボットの有無のみが観測可能なモデル)の場合でも様々な問題が解決可能であることを示した。可解性を明らかにした主な問題は、物体被覆・充填[1-1]、集合[1-2]、三角形形成[1-3]、行進[1-4]などである。一方、視野欠損モデルは、自分以外の端末の一部が観測不能になるモデルであり、例えば十分なメモリを持たなかったりメモリの一部に障害が生じている観測機械などの抽象化と考えることが可能である。観測不能になる端末は、距離ベースや乱択ベースなどが考えられる。視野欠損モデルにおける問題の可解性についてもいくつか明らかにしており、特に一点集合についてはある条件下での可解性と非可解性を明らかにした[1-5]。

[1-1] 津田昂汰, 金 鎔煥, 片山喜章, "ペアボットによる 1 つの入口を有する空洞あり物体に対する充填被覆アルゴリズムについて", 2023 電子情報通信学会総合大会, D-1-2, 予稿集, (2023.03).

<参考文献 1>

[1-2] 田口雄哉, 金 鎔煥, 片山喜章, "ペアボット 7 台を用いた三角格子平面での集合アルゴリズムについて", 第 18 回情報科学ワークショップ, 1-3.2, (2022.09 (優秀プレゼンテーション賞)).

[1-3] 田口雄哉, 金 鎔煥, 片山喜章, "ペアボットモデルで直線-三角形形成問題を解くアルゴリズムについて", 第 17 回情報科学ワークショップ 2021, 1-1.3, (2021.09).

[1-4] 宮田稜士, 金 鎔煥, 片山喜章, "ペアボットモデルによる任意の連結状況からの直線形成アルゴリズムについて", 2023 電子情報通信学会総合大会, D-1-3, 予稿集, (2023.03).

[1-5] Yonghwan Kim, Masahiro Shibata, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yoshiaki Katayama, Toshimitsu Masuzawa, "Gathering of Mobile Robots with Defected Views", Conference on Principles of Distributed Systems (OPODIS2022), LIPIcs Vol.253, pp. 14:1-14:18, (Dec. 2022).

2. 既存の移動端末モデルと問題の可解性の関係の解明に関する成果

基本モデルおよび基本モデルにいくつかの機能が追加された既存モデルについて、新たな問題の可解性を明らかにし、16 件の論文を発表した。主な問題は、均一配置[2-1]、相互観測[2-2]、

集合[2-3], 円形成[2-4]などである. 文献[2-1]の結果は, 離散直交格子平面上で視野 1 のみで市松模様に端末を配置する問題を解いており, 視野範囲と問題の可解性の解明という点で興味深い結果となった. [2-2,2-4]はその発想はともにすべての端末が互いに観測可能な場所に配置させることであるが, [2-4]に関してはそれを実現するために同一円周上に均一に端末を配置する方法を提案している. さらに, 自律移動端末システムの知見をグラフ上を移動するモバイルエージェントに関する相互観測問題に適用し成果を得ている [2-6].

<参考文献 2>

[2-1] 相津俊介, 金 鎔煥, 片山喜章, "入口を有するグリッド平面における視野 1 の自律分散ロボットの最大独立配置アルゴリズムについて", 第 19 回情報科学ワークショップ, 4-1, (2023.09).

[2-2] 石田 湧之, 金 鎔煥, 片山喜章, "離散格子平面上において一軸に合意を持つ 2 色のライト付き自律分散ロボットで完全相互観測問題を解くアルゴリズムについて", 第 17 回情報科学ワークショップ 2021, 1-3.3, (2021.09).

[2-3] Masahiro Shibata, Masaki Oyabu, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama, "Gathering of seven autonomous mobile robots on triangular grids", APDCM2021, pp.566-575, (2021.05).

[2-4] Yoshiaki Ito, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama, "Brief Announcement: Mutually-visible Uniform Circle Formation by Asynchronous Mobile Robots on Grid Plane", SSS2022), LNCS 13751, (2022.11).

[2-5] 柴田将拡, 北村直輝, 江口僚太, 首藤裕一, 中村純哉, 金 鎔煥, 片山喜章, 増澤利光, セバスチャン テイクソイ, "完全二部グラフにおけるモバイルロボット均一配置アルゴリズム", 信学技報, vol. 123, no. 227, pp. 13-20, (2023.11).

3. 自律移動端末システムに関するその他の成果

本研究では, 自律移動端末モデルの理論的研究に加えて, 自律移動端末システム上で考えうるアプリケーションや, 自律移動端末モデルの実装方法に関していくつかの成果を得ている. アプリケーションについては, 主に自律移動端末をノードとする分散ネットワークを考え, その上で有用なアプリケーションを実現するためのいくつかの基本的な問題を解いた[3-1]. また自律移動端末システム上でビザンチン故障耐性を獲得するための手法を提案した[3-2]. 自律移動端末システムの理論的研究では, システムの同期性を表現するためのベースとして Look-Compute-Move という実行モデルが扱われるが, これを実システム上で実現するための手法を提案した[3-3]. 加えて移動端末の実機として Turtlebot3 を購入し, これらで構成されたシステム上で理論的な成果である自律移動端末システム上で解かれた問題をシミュレートするための方法について検討した[3-4].

<参考文献 3>

[3-1] 山田塔太, 金鎔煥, 片山喜章, "1-Minimal Minus Domination 問題を解決する反復合成に基づく自己安定アルゴリズムについて", 信学技報, vol. 123, no. 325, pp. 68-75, (2023.12).

[3-2] Yotam Ashkenazi, Shlomi Dolev, Sayaka Kamei, Yoshiaki Katayama, Fukuhito Ooshita, Koichi Wada, "Location Functions for Self-Stabilizing Byzantine Tolerant Swarms", Theoretical Computer Science, Vol. 954, Article 113755, (2023.04).

[3-3] Shlomi Dolev, Sayaka Kamei, Yoshiaki Katayama, Fukuhito Ooshita, Koichi Wada, "Neighborhood Mutual Remainder: Self-Stabilizing Distributed Implementation and Applications", Acta Infomatica, (2023.12).

[3-4] 渡辺智之, 金 鎔煥, 片山喜章, "Turtlebot3 による共有離散座標系の生成について", 2022 電子情報通信学会総合大会, COMP 学生シンポジウム, DS-1-5, (2022.03).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計46件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 5件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 小柳祐輔, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 グリッドネットワーク上の2頂点对パスにおけるリンク輻輳最小化分散アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 2023年度 第19回情報科学ワークショップ	6. 最初と最後の頁 2-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 相津俊介, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 入口を有するグリッド平面における視野1の自律分散ロボットの最大独立配置アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 2023年度 第19回情報科学ワークショップ	6. 最初と最後の頁 4-1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 山田塔太, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 123, 325
2. 論文標題 1-Minimal Minus Domination問題を解決する反復合成に基づく自己安定アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 68-75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 柴田将拡, 北村直輝, 江口僚太, 首藤裕一, 中村純哉, 金 鎔煥, 片山喜章, 増澤利光, セバスチャン ティクソイ	4. 巻 123, 227
2. 論文標題 完全二部グラフにおけるモバイルロボット均一配置アルゴリズム	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 13-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Kim Yonghwan, Katayama Yoshiaki, Wada Koichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Asynchronous Complete Visibility Algorithm for Luminous Robots on Grid	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. of PDAA'23	6. 最初と最後の頁 107-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/CANDARW60564.2023.00026	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 Ashkenazi Yotam, Dolev Shlomi, Kamei Sayaka, Katayama Yoshiaki, Ooshita Fukuhito, Wada Koichi	4. 巻 954
2. 論文標題 Location functions for self-stabilizing byzantine tolerant swarms	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Theoretical Computer Science	6. 最初と最後の頁 113755 ~ 113755
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tcs.2023.113755	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 該当する

1. 著者名 Dolev Shlomi, Kamei Sayaka, Katayama Yoshiaki, Ooshita Fukuhito, Wada Koichi	4. 巻 61
2. 論文標題 Neighborhood mutual remainder: self-stabilizing distributed implementation and applications	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Acta Informatica	6. 最初と最後の頁 83 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00236-023-00450-8	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 Satoshi Terai, Koichi Wada, Yoshiaki Katayama	4. 巻 941
2. 論文標題 Gathering problems for autonomous mobile robots with lights	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Theoretical Computer Science	6. 最初と最後の頁 241 ~ 261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tcs.2022.11.018	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 Yonghwan Kim, Masahiro Shibata, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yoshiaki Katayama, Toshimitsu Masuzawa	4. 巻 246
2. 論文標題 Brief Announcement: Gathering Despite Defected View	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 36th International Symposium on Distributed Computing (DISC2022)	6. 最初と最後の頁 46:1 ~ 46:3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4230/LIPIcs.DISC.2022.46	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 Yoshiaki Ito, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama	4. 巻 13751
2. 論文標題 Brief Announcement: Mutually-Visible Uniform Circle Formation by Asynchronous Mobile Robots on Grid Plane	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems. SSS 2022. (LNCS)	6. 最初と最後の頁 352 ~ 357
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-031-21017-4_26	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 Yonghwan Kim, Masahiro Shibata, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yoshiaki Katayama, Toshimitsu Masuzawa	4. 巻 253
2. 論文標題 Gathering of Mobile Robots with Defected Views	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Conference on Principles of Distributed Systems (OPODIS2022), LIPIcs	6. 最初と最後の頁 14:1-14:18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4230/LIPIcs.OPODIS.2022.14	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 片山喜章	4. 巻 123, 175
2. 論文標題 耳分解を利用してst-edge-ordering問題を解く自己安定分散アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 6-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 相津俊介, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 122, 33
2. 論文標題 自律分散ロボットで間隔dの均一配置を視野d-1で実現するアルゴリズム	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 17-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 金 鎔煥, 柴田将弘, 首藤裕一, 中村純哉, 片山喜章, 増澤利光	4. 巻 123, 12
2. 論文標題 視野欠損モデルにおける自律分散ロボットの一点集合問題の可解性	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 8-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 大原拓人, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 共通座標系を有しない無限視野を持つファットロボットの集合について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 第18回情報科学ワークショップ 予稿集	6. 最初と最後の頁 1-1.1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 伊藤芳晃, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 グリッド平面上における自律分散ロボットの均一円形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 第18回情報科学ワークショップ 予稿集	6. 最初と最後の頁 1-2.2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 田口雄哉, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 ペアロボット7台を用いた三角格子平面での集合アルゴリズムについて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 第18回情報科学ワークショップ 予稿集	6. 最初と最後の頁 1-3.2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 津田昂汰, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 ペアロボットによる1つの入口を有する空洞あり物体に対する充填被覆アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 2023電子情報通信学会総合大会 予稿集	6. 最初と最後の頁 D-1-2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 宮田稜士, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 ペアロボットモデルによる任意の連結状況からの直線形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 2023電子情報通信学会総合大会 予稿集	6. 最初と最後の頁 D-1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Masahiro Shibata, Masaki Oyabu, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama,	4. 巻 Vol.12, No.1
2. 論文標題 Visibility-optimal gathering of seven autonomous mobile robots on triangular grids	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Networking and Computing	6. 最初と最後の頁 2, 25
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15803/ijnc.12.1_2	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 -

1. 著者名 田口雄哉, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 Vol.121, No.218
2. 論文標題 ペアボットモデルを用いた直線から三角形への形状形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 28,35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 田口雄哉, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 ペアボットモデルで直線-三角形形成問題を解くアルゴリズムについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第17回情報科学ワークショップ 2021予稿集(オンライン)	6. 最初と最後の頁 1-1.3(20ページ)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 江口僚太, 泉 泰介, 片山喜章, 金 鎔煥	4. 巻 -
2. 論文標題 モバイルエージェントによる劣線形時間グラフ探索	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第17回情報科学ワークショップ 2021予稿集(オンライン)	6. 最初と最後の頁 1-3.2(3ページ)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 石田 湧之, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 離散格子平面上において一軸に合意を持つ2色のライト付き自律分散ロボットで完全相互観測問題を解くアルゴリズムについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 第17回情報科学ワークショップ 2021予稿集(オンライン)	6. 最初と最後の頁 1-3.3(12ページ)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 渡辺智之, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 DS-1-5
2. 論文標題 Turtlebot3 による共有離散座標系の生成について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022電子情報通信学会総合大会 COMP学生シンポジウム	6. 最初と最後の頁 S9, S10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 相津俊介, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 DS-1-6
2. 論文標題 自律分散ロボットで間隔dの均一配置を視野d-1で実現するアルゴリズムについて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022電子情報通信学会総合大会 COMP学生シンポジウム	6. 最初と最後の頁 S11, S12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 笠原朋哉, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 D-1-7
2. 論文標題 ペアロボットモデルによる洞窟あり物体充填被覆アルゴリズムについて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022電子情報通信学会総合大会 一般セッション	6. 最初と最後の頁 7, 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 加藤 奏, Yonghwan Kim, 片山喜章	4. 巻 D-1-7
2. 論文標題 方向感覚を持たない3組のペアロボットで一定方向に直進させ続けるアルゴリズムについて	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022電子情報通信学会総合大会 一般セッション	6. 最初と最後の頁 9, 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama, Koichi Wada	4. 巻 arXiv:2009.14426 [cs.DC]
2. 論文標題 Pairbot: A Novel Model for Autonomous Mobile Robot Systems Consisting of Paired Robots	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 arXiv	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 石田湧之, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 vol.120, no.209
2. 論文標題 "離散格子平面におけるライト付き自律分散ロボット群の完全相互観測アルゴリズム	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 1,8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 高橋一生, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 vol.120, no.426
2. 論文標題 原点と一軸に合意を持つ直交格子平面上でのファットロボットの集合問題について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 9,16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 石田湧之, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 離散格子平面におけるライト付き自律分散ロボット群の完全相互観測アルゴリズムについて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第16回情報科学ワークショップ2020論文集	6. 最初と最後の頁 1-C(8ページ)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 伊藤芳晃, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 D-1-8
2. 論文標題 7 台のペアボットにおける集合アルゴリズムについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021電子情報通信学会総合大会	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 田口雄哉, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 D-1-9
2. 論文標題 ペアボットモデルにおける直線から三角形への状形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021電子情報通信学会総合大会	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 大原拓人, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 A-10-11
2. 論文標題 自律分散ロボットのアルゴリズムの検証機能を有するシミュレータについて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021電子情報通信学会総合大会	6. 最初と最後の頁 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Kim Yonghwan, Shibata Masahiro, Sudo Yuichi, Nakamura Junya, Katayama Yoshiaki, Masuzawa Toshimitsu	4. 巻 -
2. 論文標題 A Self-Stabilizing Algorithm for Constructing ST-Reachable Directed Acyclic Graph When $ S \geq 2$ and $ T \geq 2$	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of 2019 IEEE 39th International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS 2019)	6. 最初と最後の頁 2228, 2237
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICDCS.2019.00219	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 Yusuke Sawada, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama	4. 巻 -
2. 論文標題 A Self-optimizing Three Nodes Routing Algorithm based on local information in Virtual Grid Networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of the 22nd Japan Korea Joint Workshop on Algorithms 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) なし	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 Shlomi Dolev, Sayaka Kamei, Yoshiaki Katayama, Fukuhito Ooshita, Koichi Wada	4. 巻 146
2. 論文標題 Brief Announcement: Neighborhood Mutual Reminder and its Self-Stabilizing Implementation of Look-Compute-Move Robots	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of the 33rd International Symposium on Distributed Computing	6. 最初と最後の頁 43:1, 43:3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4230/LIPIcs.DISC.2019.43	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 Nakamura Junya, Shibata Masahiro, Sudo Yuichi, Kim Yonghwan	4. 巻 -
2. 論文標題 Brief Announcement: Self-stabilizing Construction of a Minimal Weakly $\{ST\}$ -Reachable Directed Acyclic Graph	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of 21st International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems	6. 最初と最後の頁 272 ~ 276
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-34992-9_21	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 Dolev Shlomi, Kamei Sayaka, Katayama Yoshiaki, Ooshita Fukuhito, Wada Koichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Brief Announcement: Self-stabilizing LCM Schedulers for Autonomous Mobile Robots Using Neighborhood Mutual Remainder	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of 21st International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems	6. 最初と最後の頁 127 ~ 132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-34992-9_11	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 山田涼斗, 金 鎔煥, 片山喜章	4. 巻 vol.119, no.433
2. 論文標題 自律移動ベアロボットシステムにおいて SSYNCで充填問題を解くアルゴリズムについて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会技術報告	6. 最初と最後の頁 9, 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Yusuke Sawada, Yonghwan Kim, Yoshiaki Katayama,	4. 巻 -
2. 論文標題 On a Self-Optimizing Three nodes Routing Algorithm based on Local Information in Virtual Grid Network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第15回情報科学ワークショップ2019	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) なし	査読の有無 無
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 高橋一生, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 自律移動ベアロボットモデルによる正三角形から直線への形状形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第15回情報科学ワークショップ2019	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) なし	査読の有無 無
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 石田湧之, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 自律分散ロボットのための三角格子平面におけるComplete Visibility問題を解くアルゴリズムについて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020電子情報通信学会総合大会 予稿集	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) なし	査読の有無 無
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 金井愛憲, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 ペアロボットモデルによる任意の連結状況からの直線形成アルゴリズムについて	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020電子情報通信学会総合大会 予稿集	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) なし	査読の有無 無
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 渡辺智之, 金鎔煥, 片山喜章	4. 巻 -
2. 論文標題 自律分散ロボットシステムの部分自律分散型集中制御による実装について	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 2020電子情報通信学会総合大会 予稿集	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) なし	査読の有無 無
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 -

[学会発表] 計42件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Yonghwan Kim
2. 発表標題 Brief Announcement: Gathering Despite Defected View
3. 学会等名 36th International Symposium on Distributed Computing (DISC2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshiaki Ito
2. 発表標題 Brief Announcement: Mutually-visible Uniform Circle Formation by Asynchronous Mobile Robots on Grid Plane
3. 学会等名 24th International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems (SSS2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yonghwan Kim
2. 発表標題 Gathering of Mobile Robots with Defected Views
3. 学会等名 Conference on Principles of Distributed Systems (OPODIS2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 相津俊介
2. 発表標題 自律分散ロボットで間隔dの均一配置を視野d-1で実現するアルゴリズム
3. 学会等名 電子情報通信学会 コンピューテーション研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金 鎔煥
2. 発表標題 視野欠損モデルにおける自律分散ロボットの一点集合問題の可解性
3. 学会等名 電子情報通信学会 コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 大原拓人
2. 発表標題 共通座標系を有しない無限視野を持つファットロボットの集合について
3. 学会等名 第18回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤芳晃
2. 発表標題 グリッド平面上における自律分散ロボットの均一円形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 第18回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田口雄哉
2. 発表標題 ペアロボット7台を用いた三角格子平面での集合アルゴリズムについて
3. 学会等名 第18回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 津田昂汰
2. 発表標題 ペアロボットによる1つの入口を有する空洞 あり物体に対する充填被覆アルゴリズムについて
3. 学会等名 2023電子情報通信学会 総合大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 宮田稔士
2. 発表標題 ペアロボットモデルによる任意の連結状況からの直線形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 2023電子情報通信学会 総合大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 田口雄哉
2. 発表標題 ペアボットモデルを用いた直線から三角形への形状形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 電子情報通信学会 コンピューテーション研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田口雄哉
2. 発表標題 ペアボットモデルで直線-三角形形成問題を解くアルゴリズムについて
3. 学会等名 第17回情報科学ワークショップ 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 江口僚太
2. 発表標題 モバイルエージェントによる劣線形時間グラフ探索
3. 学会等名 第17回情報科学ワークショップ 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石田 湧之
2. 発表標題 離散格子平面上において一軸に合意を持つ2色のライト付き自律分散ロボットで完全相互観測問題を解くアルゴリズムについて
3. 学会等名 第17回情報科学ワークショップ 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡辺智之
2. 発表標題 Turtlebot3 による共有離散座標系の生成について
3. 学会等名 2022電子情報通信学会総合大会 (COMP学生シンポジウム)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 相津俊介
2. 発表標題 自律分散ロボットで間隔dの均一配置を視野d-1で実現するアルゴリズムについて
3. 学会等名 2022電子情報通信学会総合大会 (COMP学生シンポジウム)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 笠原朋哉
2. 発表標題 ペアロボットモデルによる洞窟あり物体充填被覆アルゴリズムについて
3. 学会等名 2022電子情報通信学会総合大会 (一般セッション)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤 奏
2. 発表標題 方向感覚を持たない3組のペアロボットで一定方向に直進させ続けるアルゴリズムについて
3. 学会等名 2022電子情報通信学会総合大会 (一般セッション)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石田湧之
2. 発表標題 "離散格子平面におけるライト付き自律分散ロボット群の完全相互観測アルゴリズム
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋一生
2. 発表標題 原点と一軸に合意を持つ直交格子平面上でのファットロボットの集合問題について
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田湧之
2. 発表標題 離散格子平面におけるライト付き自律分散ロボット群の完全相互観測アルゴリズムについて
3. 学会等名 第16回情報科学ワークショップ2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤芳晃
2. 発表標題 7 台のペアロボットにおける集合アルゴリズムについて
3. 学会等名 2021電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田口雄哉
2. 発表標題 ペアロボットモデルにおける直線から三角形への状形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 2021電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大原拓人
2. 発表標題 自律分散ロボットのアルゴリズムの検証機能を有するシミュレータについて
3. 学会等名 2021電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuichi Sudo
2. 発表標題 "A Self-Stabilizing Algorithm for Constructing ST-Reachable Directed Acyclic Graph When $ S \leq 2$ and $ T \leq 2$
3. 学会等名 IEEE 39th International Conference on Distributed Computing Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Sawada
2. 発表標題 A Self-optimizing Three Nodes Routing Algorithm based on local information in Virtual Grid Networks
3. 学会等名 The 22nd Japan Korea Joint Workshop on Algorithms and Computation (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shlomi Dolev
2. 発表標題 Brief Announcement: Neighborhood Mutual Reminder and its Self-Stabilizing Implementation of Look-Compute-Move Robots
3. 学会等名 The 33rd International Symposium on Distributed Computing (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yonghwan Kim
2. 発表標題 Improved-Zigzag: An improved local-information based self-optimizing routing algorithm in virtual grid networks
3. 学会等名 21st International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sayaka Kamei
2. 発表標題 Brief Announcement: Neighborhood Mutual Remainder: Self-Stabilizing Implementation of LCM Robots
3. 学会等名 21st International Symposium on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田涼斗
2. 発表標題 自律移動ベアロボットシステムにおいて SSYNCで充填問題を解くアルゴリズムについて
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 澤田裕介
2. 発表標題 On a Self-Optimizing Three nodes Routing Algorithm based on Local Information in Virtual Grid Networkw
3. 学会等名 第15回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋一生
2. 発表標題 自律移動ベアロボットモデルによる正三角形から直線への形状形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 第15回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石田湧之
2. 発表標題 自律分散ロボットのための三角格子平面におけるComplete Visibility問題を解くアルゴリズムについて
3. 学会等名 2020電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡辺智之
2. 発表標題 自律分散ロボットシステムの部分自律分散型集中制御による実装について
3. 学会等名 2020電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金井愛憲
2. 発表標題 ペアロボットモデルによる任意の連結状況からの直線形成アルゴリズムについて
3. 学会等名 2020電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yonghwan Kim
2. 発表標題 Asynchronous Complete Visibility Algorithm for Luminous Robots on Grid
3. 学会等名 15th International Workshop on Parallel and Distributed Algorithms and Applications (PDAA'23) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金 鎔煥
2. 発表標題 視野欠損モデルにおける自律分散ロボットの一点集合問題の可解性
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 片山喜章
2. 発表標題 耳分解を利用してst-edge-ordering問題を解く自己安定分散アルゴリズムについて
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柴田将拡
2. 発表標題 完全二部グラフにおけるモバイルロボット均一配置アルゴリズム
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田塔太
2. 発表標題 1-Minimal Minus Domination問題を解決する反復合成に基づく自己安定アルゴリズムについて
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小柳祐輔
2. 発表標題 グリッドネットワーク上の2頂点对パスにおけるリンク輻輳最小化分散アルゴリズムについて
3. 学会等名 電子情報通信学会コンピューテーション研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 相津俊介
2. 発表標題 入口を有するグリッド平面における視野1の自律分散ロボットの最大独立配置アルゴリズムについて
3. 学会等名 2023年第19回情報科学ワークショップ
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 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
---------	---------