

自律移動型端末群のモデルと 問題解決能力の関係の解明

名古屋工業大学 工学専攻

情報工学系プログラム

教授 片山 喜章

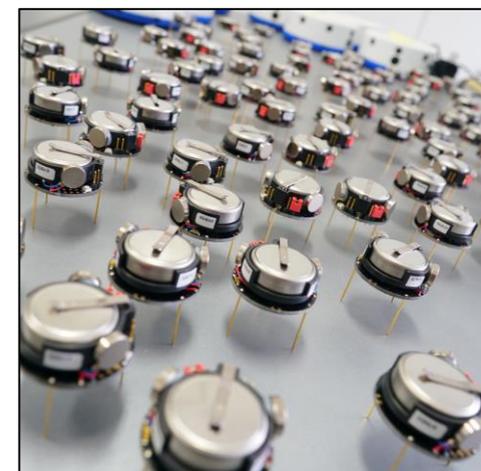
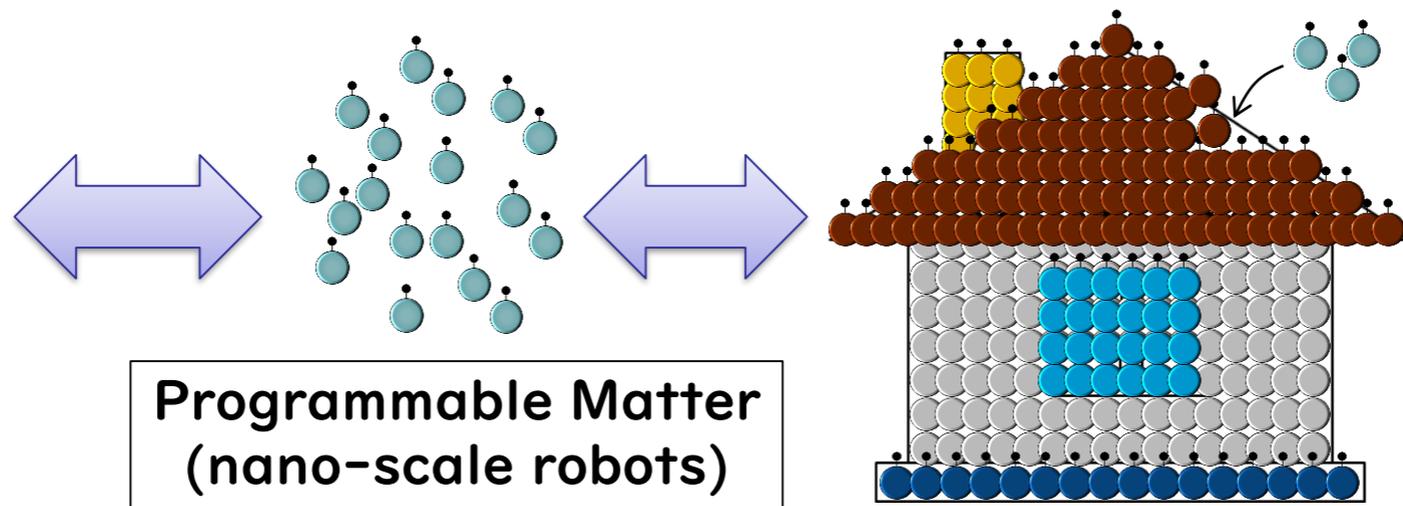
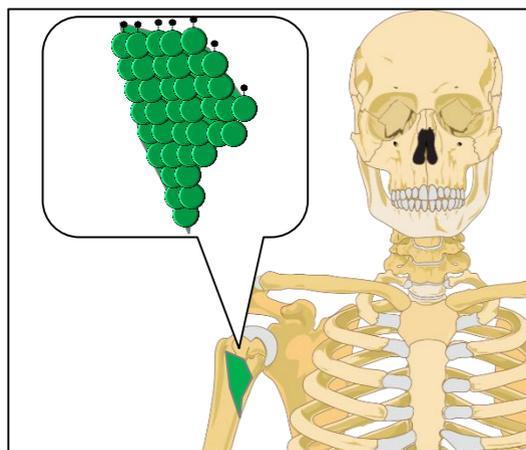
助教 金 鎔煥

プログラミング可能な物質 (PM)* の実現のための 基盤技術の確立を目指す

* **PM** : 予め組み込まれたプログラムによってその物理的な性質を変更できる物質

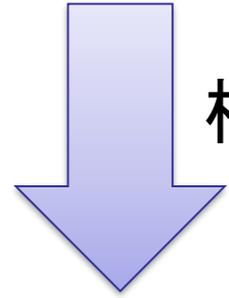


形や強度・密度などを自由に変更できるので、
人工骨の生成や破損部位の修復など幅広く応用できると期待



研究背景と技術的課題

低機能な自律移動型端末の理論モデル登場(1999年, 鈴木ら)



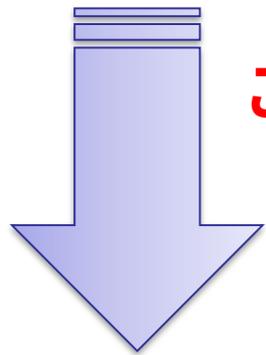
様々な機能(モデル)のもとで問題解決能力を検証

高度に抽象化された理論モデルにおける成果

→ 動作の誤差や端末の体積などは考慮されていない

【社会背景】

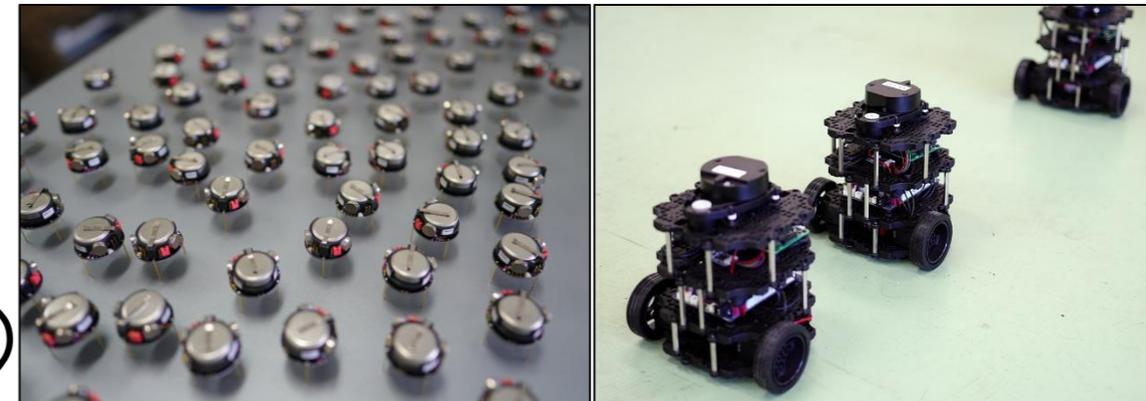
- ・ ナノテクノロジーやセンシング技術の発展
- ・ 無人機によるタスク遂行の一般化



これからの課題: より実践的なモデルの構築およびその能力の検証

スワームロボティクス (Swarm Robotics)

プログラミング可能な物質 (Programmable matter)



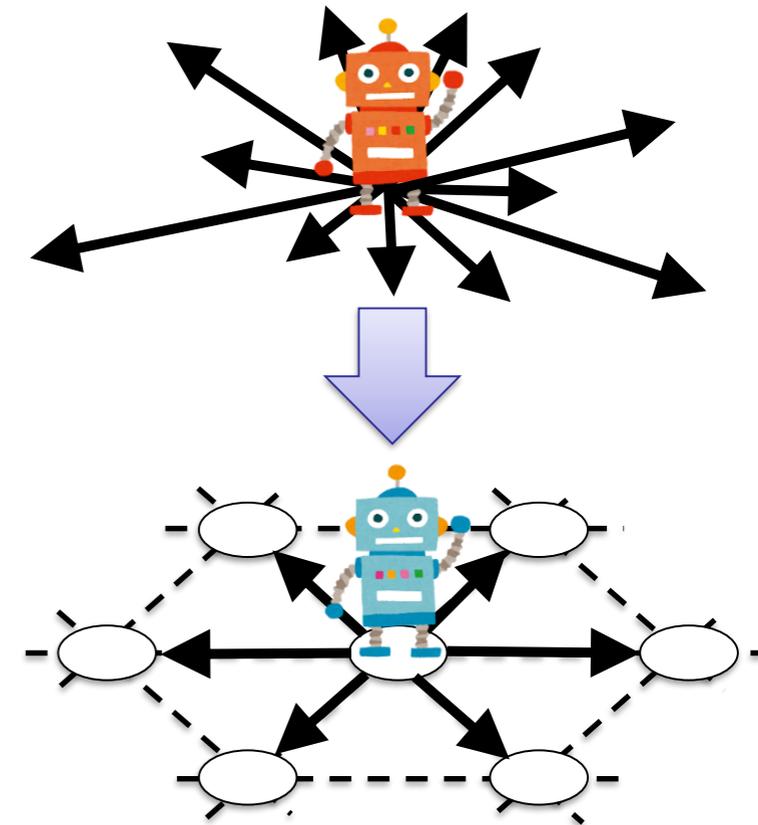
本技術の特徴

● より実践的な自律移動型端末のモデルを構築

- **体積を持つ**：移動するとき衝突が発生し得る
- **不透明**：他の端末によって視野が遮られる
- **離散的な移動**：
予め決められた角度と単位距離でしか移動できない

● 上記の**実践的なモデルにおける問題解決を試みる**

- **体積の問題** → 端末同士が衝突しないように設計
- **不透明性** → 一部の端末が観測できなくても正常な動作を保証
- **離散平面上において問題を解決**することで、移動誤差を丸め、実端末を用いたときの動作可能性を向上



具体的な取り組み

- 離散平面における問題解決能力の解明・シミュレーション検証
 - **三角形や円などの形状を形成**するために必要な機能の解明
 - **完全相互観測**のために必要な機能の解明
 - **一点集合**のために必要な機能や初期状況の解明
- 実端末（Turtlebot3）を用いた理論的成果の**実証実験の準備中**



当研究グループの実機

求める連携先・メッセージ

- 多数の**低機能端末で構成されたシステムの自己組織化の基盤技術**の研究や理論の確立，実端末を用いた実用化研究等に興味のある企業・研究所の方をお待ちしております。
- 他にも**高信頼の分散システム**の研究や**局所情報のみを用いた全域問題解決**などにも取り組んでいますのでお問い合わせください。

本技術に関する情報

試作品の状況

未定

研究フェーズ



文献・特許の情報

- Masahiro Shibata, Masaki Oyabu, Yuichi Sudo, Junya Nakamura, Yonghwan Kim and Yoshiaki Katayama "Visibility-optimal gathering of seven autonomous mobile robots on triangular grids", *International Journal of Networking and Computing*, 2021. (to appear)
- 石田 湧之, 金 鎔煥, 片山 喜章, "離散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.
- 高橋 一生, 金 鎔煥, 片山 喜章, "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", 信学技報, vol. 120, no. 426, COMP2020-29, pp. 9-16, 2021.

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>