

群ロボットの新たな可能性を探る！ ～変形性を持つ移動体の集団現象～

Keyword：自己駆動体、多体系、複雑系、創発

研究の概要

変形性を持つ単純な移動体のモデルである鎖状移動体モデルを提案し、モデルに基づく計算機シミュレーションにより変形性を持つ移動体の集団挙動を観察するとともに、変形性を持たない移動体の集団との比較を行い、変形性の影響を調べている。これまでに、鎖状移動体集団において「自発的で不可逆な凝集」、「完全渋滞」、「対向流による流れの促進」などを見出してきたが、これらは個体の変形性を持つ場合に限って観察される集団現象であり、変形可能な移動体の集団の特異性を示す結果である（「自発的で不可逆な凝集」を図1に例示する）。

図1 自発的で不可逆的な凝集現象（移動体の変形性がもたらす集団現象の一例）

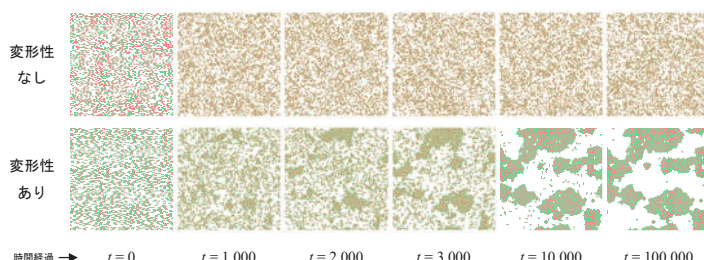
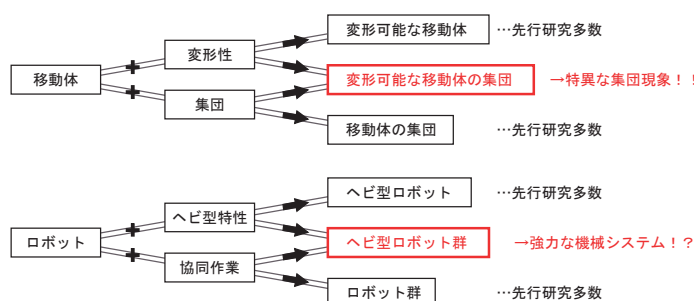


図2 これまでの成果と今後の展望（物理的研究成果とその工学的応用可能性の対応）



・特筆すべき研究ポイント:

本研究は、変形可能な自己駆動体の集団という新たな物理系を対象として、鎖状移動体モデルという自前のモデルを用いて実施する、独創性の高い研究である。

・新規研究要素:

個体の変形性に注目した移動体集団の研究は過去になく、研究対象そのものが新規要素である。また、本研究で提案した鎖状移動体モデルは、ランダムウォークの拡張モデルでもあり、他の研究にも応用可能なモデルである。

・従来技術との差別化要素・優位性:

本研究は物理的興味から出発した研究であり、現時点で直接技術化を目指すものではないが、今後の進展により新しい技術を生み出す可能性を秘めている。すなわち、「変形性を持つ移動体の集団で、変形性を持たない移動体の集団には見られない特異な現象が発見された」ことは、「変形性を導入したロボットの群れは、従来のロボット群にはない特長を持つ革新的な機械システムとなる」可能性を示唆しており、今後の研究展開の動機付けとなる。

アピールポイント



益子 岳史

学術院工学領域
機械工学系列
准教授

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・移動機械群
 - ・自動車交通流
 - ・避難群集
 - ・その他の集団現象
- に関するモデリングおよびシミュレーション

■ その他の研究紹介

- ・球状トカマクにおける水素プラズマの揺らぎに関する実験
- ・液体水銀を用いた発達熱乱流の実験
- ・ISS(国際宇宙ステーション)における微小重力実験に関する研究開発
- ・マランゴニ対流に関する実験
- ・自動車や歩行者の交通流に関するシミュレーション
- ・水蒸気と水の混合噴流を用いた洗浄技術の開発 など