

硬軟自在の集団形状を形成し移動する「群ロボットシステム」

東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授 鈴木 剛

研究目的・背景

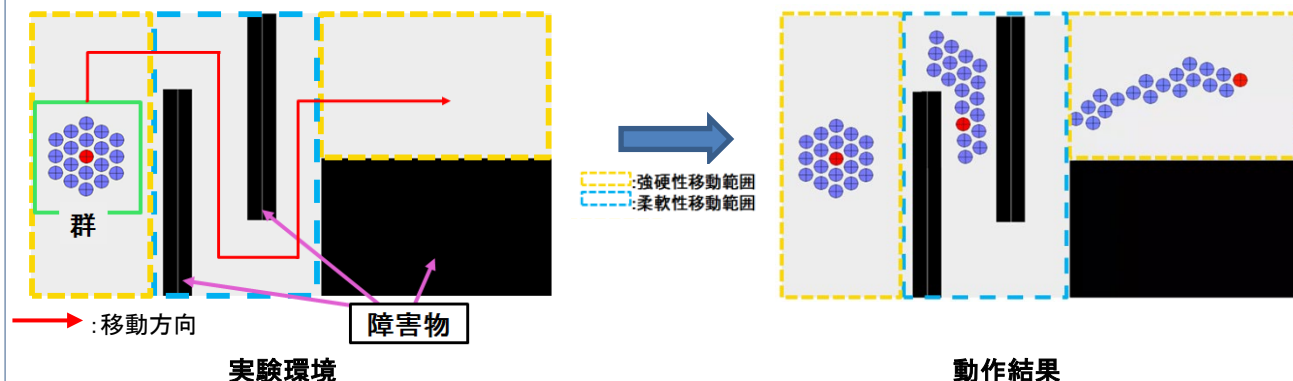
従来は、それぞれ隊列・センシングに特徴を有する制御が行われていた。集中制御部が故障すると、全体システムの制御が困難する可能性があり、またロボット間の結合が高い状態での集団制御を行うことは難しいという問題があった。

技術の概要

環境に応じた自律分散制御と集中制御との組み合わせを実現させた群ロボットおよび群ロボットの集団移動制御方法を提案【流体(液体)を扱える熱力学に基づく、強硬性と柔軟性を両立】

- ◆群ロボットシステム—多数のロボットによる協調作業、並列処理
→広い環境での作業に応用(搬送作業、環境探索など)
- ◆集団移動が基本技術—多数のロボットを同時に移動
＜移動時＞移動環境が変化する可能性

集団移動シミュレーション



- 目的
相転移による強硬性と柔軟性を両立した集団移動の確認
- 手法
強硬性→柔軟性と柔軟性→強硬性を必要とする環境で集団移動の確認
※強硬性: 任意の形状を保持する状態
柔軟性: 環境に合う形状に変化する状態

相転移に基づく双方向への状態変化を確認
⇒強硬性と柔軟性が両立

※相転移
固相(固体): ポテンシャルのみが働くため
分子間の距離が一定となる
→強硬性のある集合
液相(液体): ポテンシャルと熱エネルギーが働き、
分子間の距離に個体差が生じる
→柔軟性のある集合

想定される用途

- ◆複数のロボットを要する作業における移動動作等
例) 広域環境における並列/協調作業
—監視作業、探索作業、物品搬送作業
- ◆一人の操作者による、複数ロボットの一斉制御等
- ◆水中、空中、宇宙空間等を移動する群ロボット

企業への期待

- ◆アプリケーションの相談
- ◆要素技術の開発
—測距と局所的通信が同時に可能なセンサ、等
- ◆アプリケーションに適用可能、かつ、メンテナンスが容易なロボットの開発と量産

従来技術より優れている点

- ◆相転移という熱力学的な概念を群ロボットに適用
- ◆集中制御部が故障しても、全体システムの制御が可能
- ◆ロボット間の結合が高い状態での集団制御可能

特許情報

- ◆出願番号: 特願2018-522432(特許第6649480)
- ◆発明の名称: 群ロボットおよび群ロボットの集団移動制御方法
- ◆発明者: 鈴木 剛、山岸 航平