

## 富山大学 制御システム工学講座

## 保田 俊行 教授

富山大学 制御システム工学講座  
保田 俊行 教授

## 専門分野

- ・ 知能機械
- ・ 機械システム

## キーワード

- ・ スwarmロボティクス
- ・ 知能ロボット

TEL: 076-445-6806

E-mail: yasuda@eng.u-toyama.ac.jp

Website: <http://www3.u-toyama.ac.jp/yasuda/>

## ■本講座について

本講座（研究室）は、私と早川智洋助教の二人で和気藹々と運営しています。対象とする「システム」はロボットです。とはいえ、一般的な高精度・高速で動作するようなロボットではなく、swarmロボットシステム、すなわち、単純なロボットの集団を取り扱っています。そして、一般的な「制御」でもない計算知能による協調行動の発現を目指しています。現段階ではITSとも直接的には関わりはないですが、将来的にはなにかしらの貢献ができることを期待しています。

## ■swarmロボティクス

自然界では、多数の個体が集まってあたかも一つの個体のように振る舞う集団、いわゆる超個体がしばしば観察されます。このような自身の能力を超えたタスクを成し遂げるために各個が協調し合う生物の群れの生態などに動機付けられた知能システムに関する研究領域は群知能と呼ばれています。この群知能のマルチロボットシステムへの応用がswarmロボティクスです。「比較的単純かつ物理的に具現化された多数のロボットにおけるロボット同士または環境との局所的相互作用に基づく集団的振る舞いの発現方法に関する研究領域」と定義されており、システムとして高い頑健性、柔軟性、拡張性という特徴、すなわち、ロボット数台の故障、タスク特性の変化、集団サイズの変更に対する対応性能が期待されています。時間・空間の変化に応じて新たに設定される目的へ適応するための強靱性や持続可能性を潜在的に持つシステムのための方法論といえるでしょう。

## ■進化ロボティクスアプローチによる群れ行動生成

swarmロボットにおける群れの振る舞いを発現させるために、タスク達成に寄与するであろう部分的な行動を事前に組み込むアドホックアプローチが一般的に採用されます。こ

のアプローチでは、決定論的・確率的な意思決定を通して群れ行動を生成可能であるものの、ごく単純なタスクでの成果が報告されているのみというのが実情です。そのため、可塑性を持つアプローチが望ましいという考えから、人工神経回路網で表現される制御器を進化計算を用いて調整するという汎用的な手法での創発的協調行動の生成に注力しています。そして、自動的にサブグループを形成しながら、環境内に散らばった対象物を衝突を避けつつ探索・搬送する協調行動などの獲得を実現しました。

## ■今後の展開

これまでは計算機実験のみによる性能検証が主でしたが、実機での応用も進めています。また、群れの機能強化のひとつとして、人間のオペレータが介入するヒューマンswarmインタラクションなども取り扱っています。



図1 自作の移動ロボット群

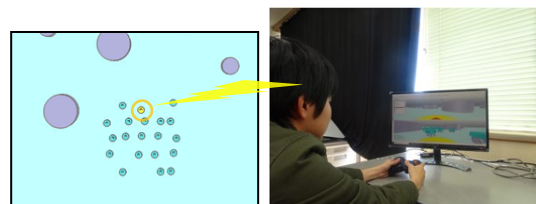


図2 遠隔操縦ロボットによるロボット群の誘導