

学習制御法

工学研究科 中間 隼人(山田研究室)

工学研究科 山田 訓

Keywords: 強化学習, モジュール型強化学習, ロボット, 自律的学習制御, 適応制御

1. 研究目的

強化学習は、制御結果に対する評価のみを用いて自律的に学習する学習法であり、幅広い制御へ適用できる可能性がある。複雑な制御へ強化学習を適用するための方法として、モジュール型強化学習を研究してきた。本研究では、より複雑なセンサ入力の組み合わせを学習する必要のある課題に、モジュール型強化学習を適用し実問題への適用可能性を検討した。

2. モジュール型強化学習の概要と特徴

モジュール型強化学習は、複数の制御モジュールと選択モジュールで構成される(図1)。各制御モジュールは対応するセンサ情報を入力し、ロボットの行動を学習する。選択モジュールは、状況に合わせて適切な制御モジュールを選択するよう学習する。

本研究では、図2に示す環境で、ダミーを回避し、ターゲットに近づくことを制御課題とした。ターゲットは、正しい絵を貼り付けたランプが点いているオブジェクトである。ダミーは、正しい絵のみ(ダミー1)、違う絵のみ(ダミー2)、ランプのみ(ダミー3)の3種類とする。この課題では、カメラ情報と光センサ値の入力の組み合わせ(センサのAND条件)から適切な制御を選択する必要がある。この課題にモジュール型強化学習を適用した結果、ダミーを回避しターゲットに近づく制御を学習出来た(図2)。

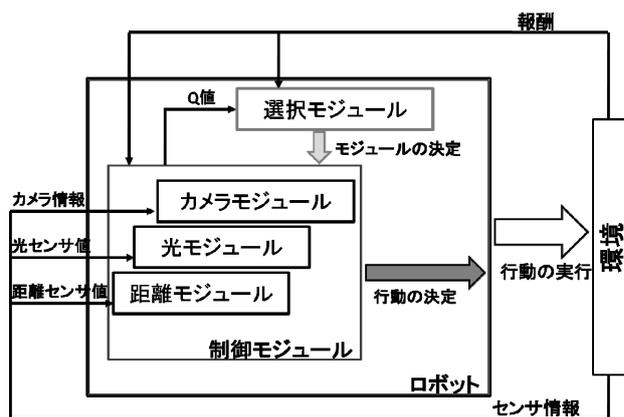


図1 モジュール型強化学習のシステム構成。

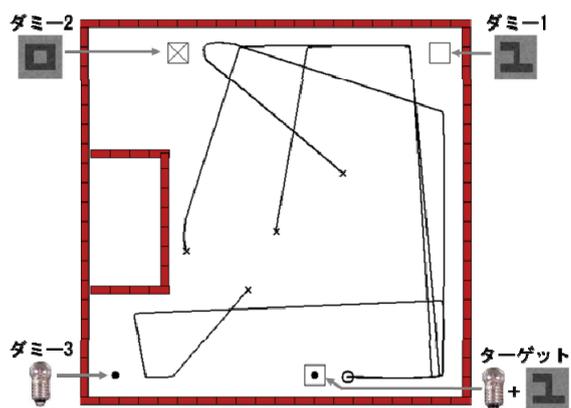


図2 学習された制御によるロボットの軌跡。
×がスタート地点、Gがゴール地点を示す。

3. 応用の可能性

モジュール型強化学習で、センサのAND条件から適切な制御を学習出来たので、実用的な制御へ適用できる可能性がある。なお、この研究は文科省高度化推進事業・社会連携研究推進事業の一環である。