

柔軟な/屈曲可能な胴体を有する魚型ロボットの開発

Development of Fish-Type Robot with Flexible/Bendable Torso

研究者 渡部 翔太 指導教員 中西 大輔

Keywords: Fish-Type Robot, Flexible/Bendable Torso

1. はじめに

我々は、実機ロボットに対し強化学習を適用し行動の獲得に関する研究を行っている。これまでに、強化学習を用いて六脚ロボットや四脚ロボットの歩行動作の獲得を実現した¹⁾。しかし、歩行時に転倒した際に、ロボットは転倒状態から起き上がり、歩行できる状態まで復帰することはできない。そこで、本研究では強化学習を用いて大型ロボットが起き上がり動作を獲得することを目的とする。

卒業研究は、犬型ロボットは任意の初期状態からでも起き上がり動作を獲得するものではなく、特定の初期状態から起き上がり動作を獲得するものであった。そのため、犬型ロボットが歩行時に転倒した際に起き上がることができず、歩行動作を続行することができないため実用的ではない。そこで、特別研究では犬型ロボットが転倒している状態から起き上がり動作を獲得することを目的とする。

2. デッドコピーの作成

本研究では、ROBOTIS社のロボット製作キット Bioid で組み立てた犬型ロボットに強化学習を適用し、起き上がり動作の獲得の実験を行う。この犬型ロボットにはそれぞれの脚に3個ずつ、全部で12個のモータで構成されている。これら12個のモータを q_1, \dots, q_{12} と表記する。本研究では、12個のモータすべてを学習対象とするのではなく、 q_1, \dots, q_6 の6個のモータを学習対象とする。

シミュレーション実験を行う際には、Cyberbotics社のロボットシミュレータソフトウェア Webots を使用する。犬型ロボットのシミュレーションモデルには実機ロボットを参考に構築されたモデルを使用する。

3. まとめと今後の予定

卒業研究では、犬型ロボットに強化学習を適用し、特定の初期状態から起き上がり動作を獲得することを実現した。現在、任意の初期状態での起き上がり動作の獲得の方法について検討を行っている。まず、犬型ロボットの歩行時の転倒パターンのデータを収集した。それらをもとに、主成分分析を用いて、ロボットの転倒パターンの分布を調べ、大まかに3つのパターン

に分けられることを確認した。また、パターンAの犬型ロボットが横転している状態から起き上がる動作を人間がプログラミングすることにより、実際にロボットが起き上がることができることを確認した。

今後の予定として、横転した状態(パターンA)からパターンCに至る動作の獲得を強化学習により実現する。パターンCから起き上がる動作は卒業研究で獲得済みであるため、最終的に横転した状態からの起き上がりが可能となる。

参考文献

- 1) 堀内 匡, NGnet を用いた強化学習によるロボットの行動獲得, 電気学会技術報告「機械学習技術の基礎と応用」, pp.23-27, 2013
- 2) 石倉裕貴, 岸本良一, 堀内 匡, CPG と強化学習を用いた多脚ロボットの行動獲得に関する検討, 電気学会研究会資料, システム研究会 ST-13-120, pp.25-28, 2013
- 3) 永海 昂, 堀内 匡, 強化学習を用いた四脚ロボットの起き上がり動作の獲得に関する検討, 平成 26 年電気学会電子・情報・システム部門大会講演論文集, pp.1763-1764, 2014