

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2020 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

沓澤京

東北大学 大学院工学研究科
助教

Shared synergy を利用した高い汎化能力をもたらす模倣学習

§ 1. 研究成果の概要

2020 年度は筋活動を用いたロボット制御の実装と筋シナジー抽出プログラムの実装に着手した。加えて、筋シナジーに代表される運動の低次元表現の有用性に関する成果を得た。筋活動を用いたロボット制御の実装としては、上肢(肘関節および肩関節)を動かした際の筋活動データから関節角度を推定し、その軌道に追従する制御系を実装した。

本制御系は関節角軌道を概ね再現できたものの、筋電位計の貼付位置などによる性能変化が顕著であった。このことから、今後は筋活動から抽出される筋シナジーだけでなく、同様の技術で関節角度データなどから抽出される運動要素(運動シナジー)も利用することを検討する。筋シナジー抽出プログラムの実装としては既存研究で用いられている spatiotemporal synergy と time-varying synergy の抽出プログラムを実装し、シミュレーションデータで一定の性能を確認した。

また、筋シナジーに代表される運動の低次元表現の有用性についての調査として、2 種類の調査をおこなった。1 つ目の調査として、強化学習によって得られた運動軌道から運動シナジーを抽出し、それらを組み合わせることで新規な運動目標に汎化できることを示した。2 つ目の調査として、ニューラルネットワークによって動作の低次元表現(潜在表現)を抽出し、それを直接編集することで新規な動作が生成可能なことを確認した。ニューラルネットワークの潜在表現は筋シナジーと同様に動作を低次元表現した概念であり、これによって歩行動作のような複雑な動作も生成できることを示した。

これらの結果は、運動シナジー(あるいはより一般的に、動作の低次元表現)を用いることで、新規な動作の生成が実現できることを示唆する重要な知見といえる。