

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ロボットラーニング (松原 崇充 (教授))		
学籍番号	2311249	提出日	令和 7年 1月 20日
学生氏名	本間 天譲		
論文題目	ニューロチップ駆動エッジロボットのためのSim-to-Real強化学習		
要旨			
<p>ニューロチップはスパイクニューラルネットワーク(SNN)の関数近似に適した計算装置であり、省エネルギーかつリアルタイムな性能から、エッジロボットの自律制御タスクにおける制御方策の計算装置として注目されている。エッジロボットの制御方策獲得方法としてSim-to-Real強化学習が有用であるが、SNNはスパイク信号の集合で関数を近似するため、その近似精度からドメインランダム化を加えた学習は難しい。SNNによるロボット制御方策獲得の先行研究では、Gap増幅や蒸留を用いてSNNを学習する手法が開発されているが、ドメインランダム化における学習の不安定性は未だに課題であり、Sim-to-Realは達成されていない。そこで本研究では、この課題を解決するために、Gap増幅と蒸留の2つを組み合わせて、SNNの近似能力を強化し、方策更新の安定性と精度を向上させることを目指したSNN方策更新手法を提案する。SNNを用いたSim-to-Realを初めて実現し、Gap増幅と蒸留を組み合わせた新たな学習手法を提案し、その有効性を実証することが本研究の貢献である。実験として、迷路タスクにおいて本手法の有効性を検証した結果、提案手法が従来手法を上回る性能を示し、Sim-to-Realへの有効性が確認された。</p>			