

システム情報工学研究科修士論文概要

年度	平成 27 年度	学位名	修士（工学）	
専攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	羽鳥 貴久
指導教員氏名	安信 誠二			
論文題目	故障したロボットに対する事前学習データ群を利用した効率的な動作獲得に関する研究			
論文概要	<p>ロボットが故障に対処する動作を自律的に獲得し、性能を回復することが重要である。近年では、ロボットを宇宙や原子力発電所などの人間の活動困難な場所に利用することが期待されている。その環境下において、ロボットは転倒によるフレーム変形やモータの経年劣化を起し、性能が低下する可能性がある。ロボットは人間の活動困難な場所にいるため、自ら故障に対処することが求められている。</p> <p>自律的に動作を学習する枠組みとしては強化学習がある。強化学習とは環境から学習主体であるエージェントが将来にわたって得られる報酬和を最大化する動作を構築する枠組みである。強化学習手法の一つである方策勾配法は、方策パラメータの値を更新することで行動則を調整する手法であり、ロボットの関節角度などの連続的な変数を扱うことができる。しかし、方策パラメータの初期値によっては局所解に陥り、悪い学習結果になる。学習に成功するまで方策パラメータの初期値の設定を繰り返すことで、ロボットの学習に長時間掛かり、ロボット本体への負担が増大する。</p> <p>本研究では、有人環境においてはロボットが様々な故障に対する動作を事前学習することが可能であることに着目し、故障発生時にロボットが効率的に動作を獲得するための方策パラメータの初期値を事前学習データ群を利用して設定する手法を提案する。</p> <p>提案手法は、代表的な故障パターンにおける性能値が高い方策パラメータを事前学習データ群として保持しておき、故障が発生したときに方策パラメータの初期値を事前学習データ群から適切に設定する手法である。提案手法を検証するために、尺取虫型ロボットを用いたシミュレーション実験を行った。尺取虫型ロボットの代表的な故障パターンとしてフレーム変形とモータの劣化を想定し、事前学習データ群の作成を行った。そして、代表的な故障パターンから少し異なる故障に対して、提案手法と初期値をランダムな値に設定する従来手法で学習効率を比較検証した。提案手法によって設定された方策パラメータの初期値で学習した場合、学習開始時点の性能値が高く、学習によって性能が向上することを確認した。従来手法では、学習が停滞する初期値を設定することが多く見られた。以上の結果より、提案手法による初期値設定法が有効であることを確認した。</p>			
審査日	平成 28 年 1 月 28 日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	安信 誠二	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	澁谷 長史	
副査	筑波大学 教授	Ph.D.(工学)	堀 憲之	