

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 24 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 徳田 勇也
指導教員氏名 安信 誠二			
論文題目  強化学習による脚式四輪車両の障害物乗り越え動作の獲得			
論文概要 <p>脚式四輪車両とは四脚ロボットの各脚の先端に駆動車輪を取り付けたロボットである。環境に応じて走行方法を車輪走行か脚歩行に切り替えられるため、将来災害現場の救援活動での運用が期待されている。この脚式四輪車両を実際の災害現場で運用するにおいて、必要な動作のひとつに障害物の乗り越え動作がある。この障害物乗り越え動作は迅速な救援活動の実現において重要であり、より素早い動作の設計が求められている。</p> <p>しかし、脚式四輪車両は構造が複雑で動力学モデルの導出が難しいため、動力学を使った動作の設計は困難である。そのため脚式四輪車両の動作の設計には動力学モデルを必要ない手法を用いる必要がある。ハンドコーディングによる動作の設計がその手法のひとつであり、簡単な動作であれば複雑な構造の制御対象でも設計が可能である。しかしその反面、より速い動作を作るには数あるアクチュエータの出力とそのタイミングの調整に時間と手間がかかってしまう問題がある。</p> <p>対象モデルの導出やアクチュエータの出力の調整が不要である手法として、学習による手法がある。この方法の中でも特に強化学習は、ロボットが障害物を乗り越えられたかの判定さえできれば、乗り越え動作を学習によって獲得することができる。そのため、ハンドコーディングより速い動作を手間無く設計できることが期待できる。そこで本研究は強化学習を用いることでハンドコーディングによって設計された動作より、速い脚式四輪車両の障害物乗り越え動作の獲得手法の実現を目指す。</p> <p>この目的を達成するにあたって、学習による動作の獲得に膨大な時間が掛かる問題があるため、本研究ではふたつの事前知識に着目した学習時間の短縮手法を提案する。ひとつは望ましい動作を行動価値の初期値に設定する初期値設定、もうひとつは Case-Based Reasoning を使って状態の類似度に関する知識を学習に適用することで、類似した過去の経験を学習に利用する手法である。</p> <p>提案手法を用いた結果、事前知識として与えられた動作が改善され、脚と車輪を同時に使った、より効率的な動作が獲得され、提案手法の有効性が示された。</p>			
審査日	平成 25年 1月 30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., Mechanical Engineering	堀 憲之