

第14回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
米陀 佳祐	新学術創成研究機構 グリーンイノベーション研究コア・准教授		650,000 円
研究課題名	市街地自動運転における深層学習による時間的連続な制約条件を考慮した適応的軌道生成の実現		
研究の概要	<p>〔研究開始当初の背景、研究の目的、研究の方法等について記入〕</p> <p>本申請研究では、市街地自動運転における走行軌道の生成技術に関して、深層学習による軌道生成を実現する。従来のロボティクススペースの研究成果と深層学習ベースの軌道生成技術の事前成果を統合した時間連続性のある軌道生成 DNN(Deep Neural Network)の実現を目指す。これまでに研究室で保有する自動運転自動車を利用してセンサデータを収集して学習用データを生成しこれを教師データとする深層学習を実施する。学習モデルでは、事前検討で開発済みの軌道生成 DNN をベースとして時間連続性を保証するための制約条件を考慮した入出力情報を考案する。ここで構築するシステムをリアルタイム化して処理コスト及び性能の両面で実用性を評価する。</p>		
研究の成果	<p>〔成果の具体的内容、意義、重要性及び今後の展望等について記入〕</p> <p>自動運転車が経路上を走行する際の動きを表現するものとして定義される軌道は経路上のどのあたりをどの時刻に走行するかを細かく決定するものである。この軌道は経路曲線上の任意の位置を表現した座標系上に定義される。従来のロボティクススペースの研究においてはこの軌道を4次または5次の多項式で表現して過去の自車の速度・加速度を制約条件とした時間連続性のある軌道を表現可能である。本研究では教師あり学習による軌道生成 DNN を構築するだけでなく、このような時間連続性のある軌道の実現を目的とした研究を実施した。具体的には従来のロボティクススペースで活用されている多項式表現された軌道表現を活用して自車の速度・加速度の制約条件を考慮した上で残りの係数を DNN により学習するモデルを構築した。これにより理論的な連続性を確保した状態で走行軌道を学習可能となる。実際に構築した軌道生成 DNN では、センサ情報から生成した周辺の障害物マップ、自車周辺の道路画、走行ルート画像、周辺移動物体の予測軌道画像、及び、速度、加速度、方向などの自車の運動状態を入力して軌道係数を出力する。性能評価では、自動運転走行及び手動運転にて記録された走行ログデータを学習データとして用いてそれぞれ生成軌道の予測誤差を評価した。評価結果より自動運転・手動運転による学習データの違いによらず適切な走行軌道の学習が実現できていることが確認された。今後は実際の自動運転自動車上で自動運転走行を進めながら評価を実施することが課題となる。</p>		
研究成果発表状況	<p>〔雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、研究に関連して作成したWebページ等について記入〕</p> <ul style="list-style-type: none"> 木下周, 菅沼直樹, 米陀佳祐, フレネ座標系における軌道係数の回帰による自動運転車走行軌道の生成, 2023 年電子情報通信学会総合大会, 2023. K.Yoneda, A.Kinoshita, et al., Supervised vehicle trajectory prediction using orthogonal image map for urban automated driving, Artificial Life and Robotics, Springer, https://doi.org/10.1007/s10015-023-00863-1, 2023. 		
経費の執行状況	費目	事項 (主な使用事項を記載)	執行額(円) (費目毎総額を記入)
	物品費	計算機・データ記録用 SSD	418,490 円
	旅費	学会参加旅費	36,520 円
	人件費・謝金	学生謝金	28,500 円
	その他	学会参加費・論文掲載料	166,490 円