

## 重点研究「みらい」 研究実績報告書

氏名	所属・職名	助成金額
梶原祐輔	生産システム科学科 准教授	996 千円
研究課題名	人工知能を用いた高齢ドライバーの交通事故防止システム開発に関する研究	
研究期間	2019年6月1日 ~2021年3月31日	
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>① 研究開始当初の背景 本研究の目的は画像認識技術と音声認識技術を用いて取得した発信準備と認知課題を同時に実施（デュアルタスク）したさいの発進準備の正確性・手際と認知課題の正答率, 見当識課題の正答率から運転能力（認知機能・判断力・運動制御）を推定する人工知能システムを開発することである。高齢ドライバーの交通事故が社会問題となっており, 日常生活で運転能力を網羅的, かつ簡便に測定する方法が確立していない。認知機能検査に用いられる MMSE や HDS-R で認知機能と判断力（注意配分・空間認識・見当識）を検査できるが, 検査に時間がかかり, 『運動制御』も検査できない。Time Up and Go test-Dual Task (TUG-DT) は計算や語想起課題などの認知課題と歩行を同時に実施したさいの歩容の変化と認知課題の正答率から運動制御, 注意配分, 空間認識, 認知機能を測定できる。しかし TUG-DT は検査時に高齢者が転倒する危険性があり, 検査時に検査補助員が必須である。</p> <p>②研究の目的, 研究の方法など 認知課題の正答率, 発進準備の正確性・手際と, 認知機能検査とドライビングシミュレータで定量的に測定した認知機能・判断力・運動制御の点数を共分散構造分析し, 因果関係を明らかにする。また本システムの予測精度を評価し, 予測因子を明らかにするとともに90%以上の精度を実現する。</p> <p>③当該分野における本研究の学術的な特色及び予想される結果と意義 本研究は TUG-DT の原理と申請者の人間の行動から人間の心理状態を深層学習で推定する技術を組み合わせ, 運転能力の検査に応用した研究であり, 学術的独自性がある。また本研究は客観的でわかりやすい指標『運転能力』を高年齢ドライバーに示すことで, 運転し続けることへの危険性を理解させる研究であり, 高齢ドライバーによる交通事故の防止に寄与する。</p>	
研究の成果	<p>当初の目標は発進準備時の動作から, 運転時の認知機能・判断力・運動制御を予測することであり, 本研究課題で発進準備時と運転時の焦り度と運動制御の関連性を示した。本研究課題による基礎研究は, 科研費（若手）および戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）の獲得につながった。検証実験を通じて, 高齢ドライバーの対応力を, 運転中の動作や発進準備時の動作から予測できることを示した。研究が予定よりスムーズに進み, 令和4年度の目標としていた「予期せぬ事態に直面した際の運転に対する対応力を推定する技術」のコア技術が確立する見通しが立ったことから, 12月7日に図1の運転者適性評価システム（出願特許 [1]）を特許出願した。また本特許は承認 TLO の有限会社金沢大学ティ・エル・オーに評価を依頼し, その結果, 進歩性・新規性・産業利用・ニーズ「有」, 実施化「可能性あり」と判定されたため, 大学が権利を承継した。2020年6月2日に道路交通法が改正され, 2022年までに75歳以上で一定の違反歴のある運転者に実際に車を運転して能力を確かめる「運転技能検査」を義務付けられる。この「運転技能検査」に向けて, 2022年までに特許の取得および実用化を目指す。これらの特許関連技術の報道発表（報道発表 [1]）を行い, 読売新聞や北陸放送などで掲載・放映された（報道掲載 [1]-[4]）。より多くの人々の目に触れ, 周知されたことで, 特許技術に対する社会からの信頼度が高まり, 研究に関する問い合わせおよび打診など社会展開に向けて, 大きな効果が得られた。</p>	

<p>研究成果発表状況</p>	<p>〔学術誌掲載論文, 図書, 学会発表, 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> <p><b>【論文】</b></p> <p>[1] Predicting the coping skills of older drivers in the face of unexpected situation. Sensors、 21(6)・2099-2119・(2021)、Yusuke Kajiwara, Haruhiko Kimura.</p> <p><b>【出願特許】</b></p> <p>[1] 梶原祐輔、運転者適性評価システム、日本国、2020年12月7日</p> <p><b>【報道発表】</b></p> <p>[1] ～高齢ドライバーを対象とした自動車免許自主返納支援に関する研究～、10月16日</p> <p><b>【報道掲載】</b></p> <p>[1] “高齢者の運転能力数値化”、北陸新聞、2020年10月27日          [2] “高齢者の運転能力可視化”、北陸中日新聞、2020年10月30日          [3] “高齢者の対応力測定”、読売新聞、2020年10月30日          [4] “運転免許の自主返納 高齢ドライバーの技能を”見える化”、北陸放送、2020年11月6日</p> <p><b>【競争的資金等の研究課題】</b></p> <p>[1] 自動車免許返納判断支援を目的とした焦り時の高齢者の運動制御能力予測、科学研究費助成事業(若手)、研究代表者、4,030千円、2020年4月-2023年3月、梶原祐輔。          [2] 自動車免許自主返納支援のための高齢ドライバーの耐心性運動制御能力の可視化、戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)、研究代表者、3,302千円、2020年4月-2021年3月、梶原祐輔。</p>
-----------------	--

	区 分	執行額(円)	備 考
<p>経費の執行状況</p>	<p>GALLERIA ノートPC            4K ビデオカメラ            メモリーカード 64GB            スマートフォン            タブレット 7インチ            USB メモリ 32GB            被験者            実験補助            被験者            被験者            被験者            被験者            被験者            HP 14s-dk0000            HP 14s-dk0000            HP 14s-dk0000            デジタルカメラ            SD カード 128GB            シートベルト 2点式            工作台用クランプ            置き時計            ルームミラー            レーシング チェア            スキャナー            3色ボールペン            心拍センサ WHS-1            心拍センサ WHS-1            デジタルカメラ</p>	<p>290174            120541            13218            21398            10228            1406            3000            13630            3000            1985            3000            3000            11420            95700            95700            63800            44900            3701            3535            325            1881            1530            31200            5830            98            75900            75900            44900</p>	