

令和6年度「交通安全等に関する公募による委託調査研究」 報告書要旨

研究課題名：高齢運転者の自己評価を適正化させる運転教育システムに関する研究

研究実施者：国立大学法人東京科学大学，三菱プレシジョン株式会社

高齢運転者の交通事故対策として，効果的かつ効率的な運転教育が重要である．高齢運転者の特性として自身の運転に対して過大評価する傾向にあることがわかっており，この不適切な自己評価が不安全な運転行動と関連していることも指摘されている．また，自身の運転に関する振り返りが，自己評価の適正化に有効であることが示唆されている．そこで実施者らは，高齢者の自身の運転に対する自己評価とそれを適正化させる運転の振り返りに着目し，高齢運転者に対する効果的な運転教育手法として，シミュレータを用いた自己評価を適正化させる教育手法を提案し，高齢運転者を対象とした実験によりその効果を確認した．しかし，現状の教育手法では，高齢者の自身の運転に対する振り返りを促す人間である補助者が必要であり，効率の観点で課題がある．そこで本研究では，先行研究で提案したシミュレータを用いた自己評価を適正化させる運転教育の効率化を目指し，人間である補助者が介在せずに実施できるシミュレータを用いた運転教育システムを構築し，前記システムを用いた教育が多様な高齢運転者に受容され，効果を発揮できるかを評価することを目的とした．

① 運転教育システムの構築

シミュレータを用いた運転教育システムを構築することを目指し，構築するシステムの要求仕様を設定した．そして一つ目の要求仕様である「可能な限り多くの高齢者が，教育を受けられること」を満たすため，自動車教習所や都道府県運転免許試験場に既に導入されている1画面タイプのドライビングシミュレータをハードウェアとして採用した．次に二つ目の要求仕様である「シミュレータ操作が苦手な高齢者でも，難なく教育を受けられること」を満たすため，高齢者の特性を整理，考慮し，シミュレータを操作する運転装置や，音声を発生させる位置，一つの画面内に表示する外界の範囲，ナレーションの音声等に対して工夫を施した．最後に三つ目の要求仕様である「高齢者が補助者を介在させずに，シミュレータを用いた教育を受けられること」を満たすため，先行研究で提案した自己評価を適正化させる教育手法を，高齢者が独力で受講できるように，1画面タイプのシミュレータ上にシステム化した(図1)．先行研究における高齢者と補助者の対話内容を分析し，運転の振り返りに効果的な要素を抽出し，その要素に基づき，高齢者に提示する質問や，高齢者が回答するための選択肢，高齢者への返答をそれぞれ設計した．また，補助者に代わるエージェントを実装し，高齢者がエージェントと対話しながら運転の振り返りを行うように設計した．

② 運転教育システムの評価実験の計画・実施

構築したシミュレータを用いた運転教育システムの高齢運転者に対する効果評価のためのデータを取得するため評価実験を計画し，実施した．評価実験は，平均年齢75.0±3.8歳の日常的に自動車を運転する高齢者51名を対象(図2)に，宮城県仙台市の自動車教習所で実施した．各参加者は，構築したシステムによるシミュレータを用いた運転教育を受講し，その前後で自身の運転に対する自己評価アンケートに回答した．また，参加者は教育前後に実験車両を用いて公道に設定したコースを運転する実車運転を行い，実験車両に搭載したドライブレコーダを用いて運転中の車両情報や映像情報を記録するとともに，視線計測システム(Smart Eye Pro DX システム)を用いて運転中の顔向きや視線方向を記録した．さらに，参加者は教育前後に高齢者のための運転に関する簡易型質問紙に回答し，教育前後における安全運転意識を計測した．参加者がシミュレータを用いた運転教育を受講する様子を図3に示す．



図 1 1画面シミュレータに実装した運転教育システムの概要

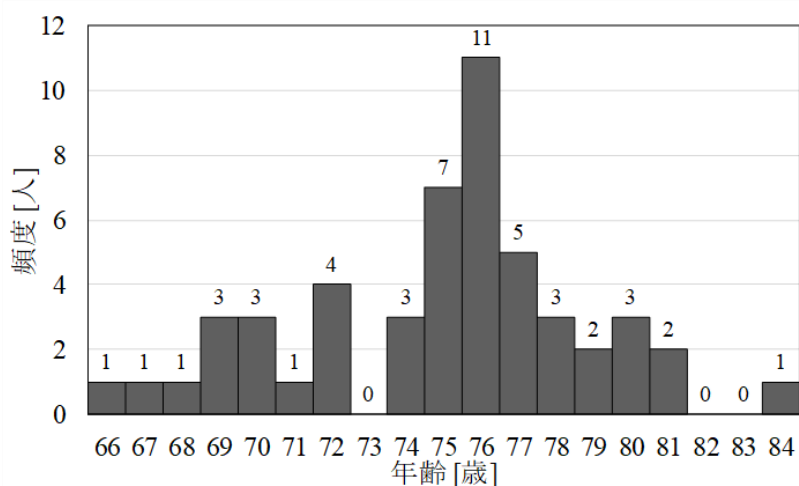


図 2 実験参加者の年齢の頻度分布



図 3 参加者がシミュレータを用いた運転教育を受講する様子

③ 運転教育システムの評価実験のデータ分析

構築した運転教育システムの効果を評価するため、前記評価実験で取得したデータを分析した。まず、構築したシステムによる運転教育が、高齢者の自己評価を適正化させる効果を評価するため、教育前後の自己評価アンケートの回答結果を分析した。シミュレータを用いた運転教育を最後まで受講できた 50 名中 46 名は、参加者が

自身の運転を評価した点数が、教習指導員が参加者の運転を見て客観的に評価した点数よりも高く、自身の運転について過大評価していた。そして、この過大評価した46名のうち、41名(89.1%)が教育後に過大評価を是正した。また、自己評価アンケートで回答する各項目の点数の平均である自己評価点数は、本研究で構築したシステムによる教育後に有意に低下した($p < 0.01$, 図4)。先行研究における人間が介在する運転教育が自己評価を適正化させる効果と比較すると、本研究で構築したシステムを用いた人間が介在しない運転教育による過大評価が是正した割合や、自己評価点数の低下割合は、同程度以上であった。

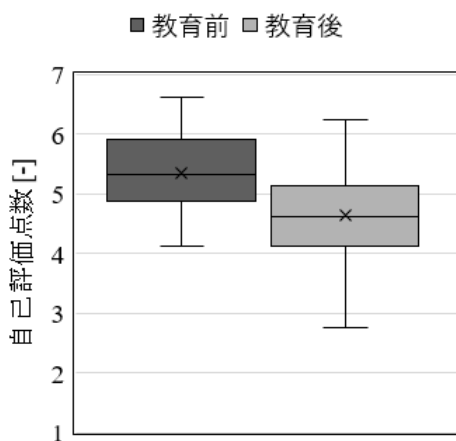
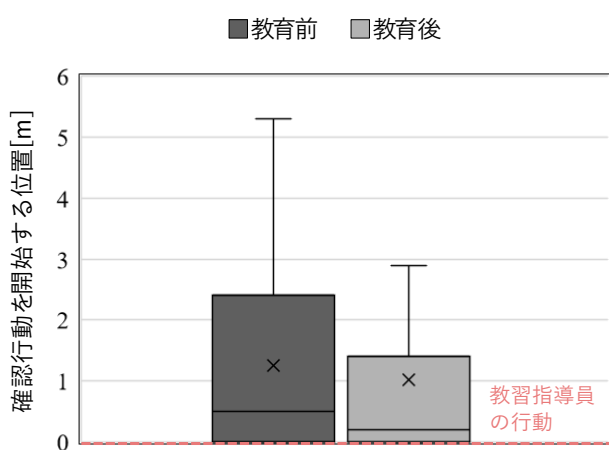
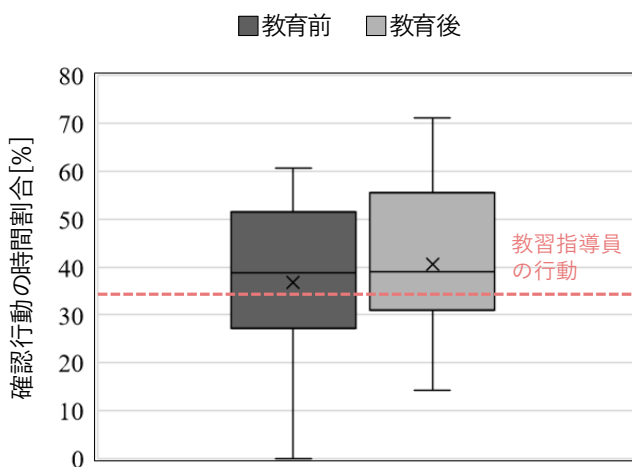


図4 自己評価点数の教育前後の比較

次に、構築したシステムによる運転教育が、運転行動に及ぼす効果を評価するため、公道に設定した実車運転コースを実験車両で運転した際の運転行動について分析した。教育前後で運転行動が変化しない参加者や、かえって慣れの影響で運転行動が悪化する参加者が一部見られたものの、教育後に無信号交差点における速度が低下したり、確認行動が増加したりする参加者が見られた。特に、実車運転コース内の死角のある一時停止交差点を対象に運転行動を分析した結果、確認行動を開始する位置(図5(a))や、交差点通過中の確認行動の時間割合(図5(b))が全体的に教育後に改善する傾向が見られた。



(a) 確認行動を開始した位置



(b) 確認行動の時間割合

図5 分析対象交差点における教育前後の運転行動の比較

さらに、構築したシステムによる運転教育が、高齢者の安全運転意識に及ぼす影響を把握するため、教育前後で参加者が回答した質問紙への回答結果を分析した。質問紙の8つの下位尺度のうち、シミュレータを用いた運転教育により変化すると考えられる5つの下位尺度に限定し、多重対応分析を行った結果、「安全運転志向と事故不安」に関する軸と、「変化自覚と負担感受」に関する軸の二つの軸を得た(図6)。そして教育前後の前記二軸における変化を分析した結果、相対的に安全運転志向や事故不安が増大する参加者が多く見られた。さらに、このような安全運転意識の変化が見られた参加者の教育前後における運転行動の変化を分析した結果、運転行動が改善する割合が高かった。

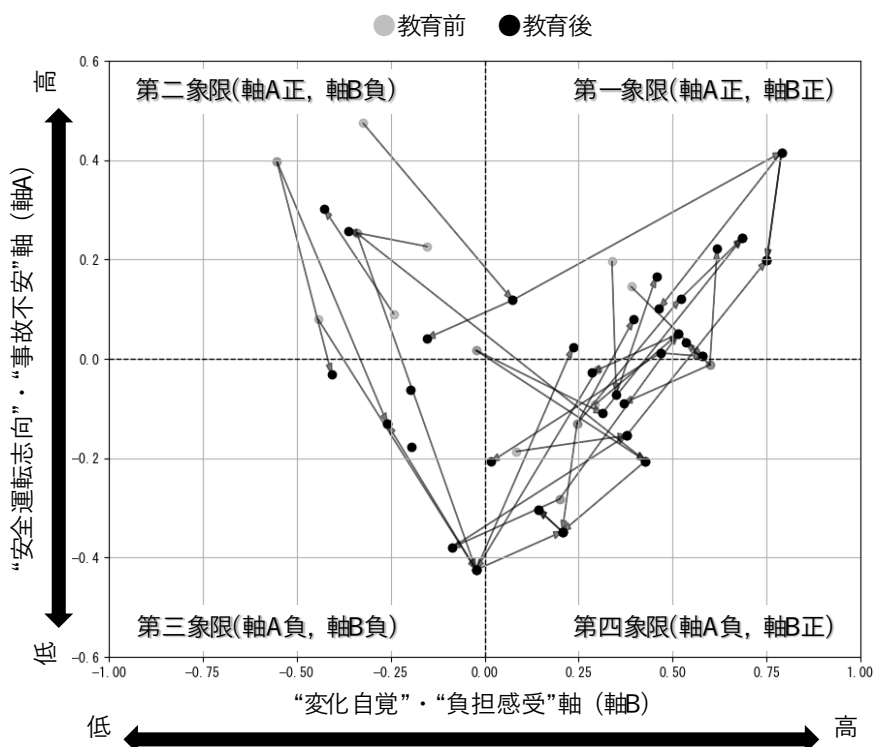


図6 安全運転意識の特徴分布の教育前後における変化

以上のように、本研究では、シミュレータを用いた自己評価を適正化させる運転教育を高齢者が一人で受講可能な運転教育システムを実装した。そして、構築したシステムの効果を評価するため、高齢運転者を対象とした実験を実施した。その評価実験で取得したデータを分析した結果、構築したシステムを用いた運転教育により、人間が介在せずとも、高齢者が独力で自己評価を適正化できることがわかった。また、構築したシステムを用いた運転教育により、高齢者の交差点における運転行動、特に確認行動を改善できる可能性を確認した。さらに、構築したシステムを用いた運転教育により生じる高齢者の安全運転意識の変化の傾向を把握するとともに、その意識変化と運転行動の変化の関係性についても考察した。

本研究では、構築したシステムを用いた運転教育により、運転行動を改善できる可能性が確認できた。しかし、教育前後の高齢者の運転行動の変化として、実験車両や実車運転コースに対する慣れによる影響も同時に確認された。そのため、構築したシステムによる運転教育が、高齢者の運転行動に及ぼす変化を評価するためには、実車運転データを取得する実験方法の見直し、評価手法の再検討が必要である。また本研究では、構築したシステムを用いた運転教育による効果は評価したものの、他のシステムや手法との比較までは行っていない。そこで、比較対象となるシステムや手法を設定し、評価することが今後の課題である。