

## 審査結果の要旨

本研究は、高齢者交通事故を減らすことを目的とし、高齢者ドライバーの中で事故を起こしやすい危険ドライバーを早期に見つけ、そのドライバーに指差し呼称を実施させ、計測とサポートを連携させる方法について提案している。高齢者の運転能力を計測する方法に関しては、運転に必要な認知・判断・操作においてできるだけ日頃の運転状態を計測できること、簡易に基礎能力を計測できることを目指し、高齢者講習データを集めた大規模データを用い、危険ドライバーを判別できる可能性を見出した。また、高齢者の衰えた運転能力を補う方法に関して、人間中心で人間主導型のドライバーサポートとして「指差し呼称」を取り上げている。様々な分析の結果、自律神経活動では個人差が大きく、変化が安定してみられなかったものの、VAS (Visual Analog Scale)の主観的調査では、注意力の改善がみられるとともに、NIRS (Near-infrared spectroscopy)による評価では、前頭葉の脳活動の賦活が観測され、一定の効果が認められ、指差し呼称の効果が確認できたことを示した。また、運転中に信号や速度制限、一時停止マーク等の道路標識及び道路標示の発見時に指差し呼称を行うことで、注意力の維持がある程度図れる可能性があることを示した。以下、各章の詳細について述べる。

第2章では関連の先行研究についてまとめている。高齢者ドライバーの特性そのものは、多種多様な側面から研究されているが、高齢者ドライバーの事故を減らすための具体的方法を示した研究は近年までそれほど多くはなかった。高齢者の人口増加は日本のみならず先進国では同様の課題であり、高齢者による交通事故は大きな社会問題のひとつとなっている。そういった背景から高齢者の交通事故を減らすための研究が盛んになってきており、その中から幾つかの代表的な研究事例を示した。研究には大きく分けて二つあり、一つは高齢者ドライバーの運転適性能力をドライバーごとに計測し、どの能力がどの程度劣化しているかを定量評価する研究であり、もう一つは高齢ドライバーの劣化した運転能力をサポートする技術に関する研究であることを説明した。また、高齢者の中でも特に事故リスクが高いことが知られている認知症ドライバーに関する研究に関してもまとめた。

第3章では高齢者ドライバーの特性分析とリスク分析について述べている。高齢者ドライバーによる交通事故を減らすため、高齢者ドライバーの運転能力を計測したデータの解析を実施し、危険ドライバーを見つけだす具体的方法について示した。高齢者講習データを集めた大規模データから危険ドライバーを判別した。現在、70歳以上の高齢者は自動車運転免許更新時での高齢者講習（ドライビングシュミレータ、実地試験、認知試験など）の受講が義務付けられており、この高齢者講習時のテスト結果（データ）を解析することで危険ドライバーの兆候がわかるのではないかと考え、データ分析を行い、その結果、危険ドライバーを推定できる可能性を見出した。本研究で見出した高齢者講

習向けのテストを用いた危険ドライバーの評価方法と予測方法を、認知能力が衰え始める60歳程度のドライバーに対しても同様に実施することで、危険ドライバーを早期に見つけることができる可能性も示した。

第4章では高齢者のサポート技術（指差し呼称）について提案している。高齢者ドライバーの交通事故の原因として、特に心理的特性に着目し、注意力、集中力を改善させる方法について示した。ドライバーの意識レベルを高めるために、覚醒レベルが下がったことを検知して対応するのではなく、現在の意識レベルに関係なく、リスクが予想される地点近くで常に意識レベルを向上させる“予防的な方法”として、“指差し呼称”を用いる方法を提案し、その効果を定量的に評価した。効果確認のために、①VAS、②自律神経活動、③NIRSによる脳活動評価、の3点から定量的に検証した。その結果、自律神経活動では個人差が大きく、変化が安定してみられなかったものの、VASの主観的調査では注意力の改善がみられるとともに、NIRSによる評価では前頭葉の脳活動の賦活が観測され、一定の効果が認められ、指差し呼称の効果が確認できたことを示した。また運転中に、信号や速度制限、一時停止マーク等の道路標識及び道路標示の発見時に、指差し呼称を行うことで注意力の維持がある程度図れる可能性があることも示した。

第5章ではこれらの研究成果について総括している。

これらの結果は交通事故軽減を目指した予防安全技術の向上に貢献するものであり、世界規模の課題である交通事故の軽減にもつながる成果であることから、本論文が当該分野に与える影響は大きいと考えられる。

本研究には、自動車事故の予防安全技術に関する学術ならびに技術の発展に多大の貢献が認められ、今後高齢者による交通事故低減技術に応用していく足掛かりになると考えられる。これらの点から、本論文は学位を授与するに十分な内容を持つものであると判断される。