

自動運転と手動運転の違いが若年者・高齢者の運転行動及び酔いに与える影響

1200313 河野 雄也 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

近年、自動運転技術が急速に発展し、2020 年から自動運転レベル 3 (条件付き運転自動化) の走行が可能な自動車が販売される。しかし、レベル 3 においては走行中に一定の条件下ではシステムが運転タスクを実施するが、緊急事態発生時には運転手が手動で操作する必要がある。一方でレベル 3 では、早急に適切な対処が可能な運転姿勢であれば、スマートフォンやカーナビゲーションシステム等の周辺機器を走行中に使用することが認められる可能性が高い。そのため、危険場面遭遇時の運転手の認知状態によっては、回避が困難な場合も考えられる。また、自動運転中のブレーキによる減速や曲がる際のタイミングなど、運転手自身のタイミングで行わない運転行動は、動揺病を誘発する可能性がある。これらの点を検討するためには、スマートフォン等の認知負荷のかかる機器の使用を想定し、自動運転条件下で危険場面を回避する運転行動や [1]、酔いへの影響を検討する必要があるが、これまでにこうした研究は多くはなされていない。さらに、これらの要因を若年者と高齢者間で比較する研究も行われていない。そこで本研究では、自動運転レベル 3 想定下において、運転行動以外の認知負荷がかかるタスクを与えた場合の運転行動と動揺病の誘発への影響及び、若年者と高齢者間のパフォーマンスの差を検討した。

2 実験方法

2.1 実験装置および実験参加者

本実験では視覚刺激と運転環境を Unity を用いて作成した。視覚刺激の提示にはヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いた。実験参加者は正常な視力を有し、普通自動車免許を取得している大学生 13 名 ($m = 21.92, SD = 0.916$) および高齢者 13 名 ($m = 78.25, SD = 0.89$) が参加した。

2.2 刺激および実験条件

実験参加者は自動運転と手動運転の両条件を行った。自動運転については、左手にスマートフォンを表示させて課題を行う条件と行わない条件を設定した。課題を行う条件では、左手にコントローラーを持ち、その位置にスマートフォンの映像を重畳し認知的負荷のかかる課題を行った。課題は、0 - 9 の数字がランダムに提示され、実験開始前に予め決定された目標数字が表示された場合には、ハンドル右脇のトリガーで反応した。実験は、手動運転及び自動運転 2 条件 (スマートフォン課題あり、なし) の計 3 条件で行った。各条件において計 8 回の危険場面を発生させた。

2.3 実験手続き

実験参加者は実験開始前後に SSQ (Simulator Sickness Questionnaire) を日本語化したものによって酔いの程度を評価した。実験参加者は、HMD を装着し、自動運転条件では 55 km/h で、手動運転条件では 55 km/h を制限速度として走行した。

3 結果と考察

危険場面について、両者が停車した位置から危険場面発生地点までの距離の平均値を、2 要因の分散分析により分析した。その結果、手動運転と自動運転 2 条件との間に有意な差が見られた ($p < 0.05$)。また、手動運転、自動運転条件では、加齢の効果が見られ、高齢者は若年者よりも手前で停車していた ($p < 0.05$)。SSQ では各条件ごとの Total Score を 2 要因の分散分析により分析した結果、手動運転と自動運転 2 条件の間に有意な差が見られ、手動運転においてのみ加齢の効果が見られた ($p = .000$)。高齢者にとってはドライビングシミュレータ内の手動運転にかかる負荷が自動運転の負荷よりも高かったため、手動運転のパフォーマンスが低下し、酔いにも影響したと考えられる。

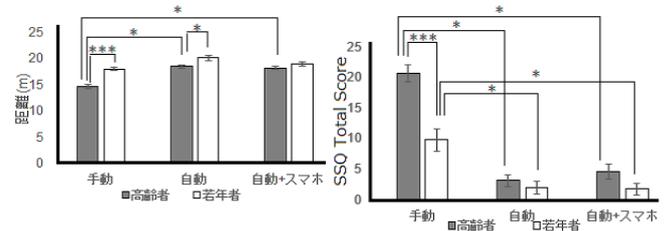


図 1:危険場面から
停車位置までの距離

図 2:SSQ Total Score

4 まとめ

本研究では、危険場面に対する手動運転、自動運転の運転行動及び、酔いの程度を比較し検討を行った。実験の結果、若年者に運転条件ごとの有意な差がなく、高齢者は手動運転条件では運転負荷から危険場面のパフォーマンスが低下し、酔いの程度も大きくなることが示された。自動運転中に行った課題の負荷は運転パフォーマンスや酔いの発症に有意な差を与えなかったが、若年者は課題に注意のリソースをより大きく割いたことで、課題あり条件では、高齢者との間にパフォーマンスの差が見られなくなった可能性がある。

参考文献

- [1] 中村 貴広, 片山 健人, 繁樹 博昭, 朴 啓彰, “自動運転想定下における認知負荷の影響”, 第 16 回 ITS シンポジウム 2018 Proceedings.