狭路走行支援システム使用時における 高齢ドライバーの運転特性

○佐藤稔久（慶應義塾大学大学院）、川嶋弘尚、大門 樹（慶應義塾大学）

A Study on Elder Drivers' Characteristics When Using Narrow Road Driving Assistance System

Toshihisa SATO (Graduate School of Keio University),

Hironao KAWASHIMA, Tatsuru DAIMON (Keio University)

1. はじめに

近年、ITS（高度道路交通システム）の取り組みとして、予防安全や利便性の観点から視覚情報や聴覚情報を事前に提供することによりドライバーの運転支援を行うシステムが開発されている。高齢の運転免許保有者の増加に従い、高齢ドライバーの運転中における事故が増大しているが、この ITS 技術により大幅な事故軽減効果が期待されている^[1]。今後、このように多種多様な情報提供が行われると想定されるが、加齢に伴う心身機能の低下が ITS アプリケーション使用時の高齢ドライバー特性にどのような影響を与えるのかについては明らかになっていない。

本研究では、今後実用化される ITS アプリケーションの1つである狭路走行支援システムを取り上げる。狭路走行支援システムは、市街地内の細い道路で電柱や駐車車両のような障害物の位置や距離情報をドライバーへ呈示することにより、狭路走行時の負担を軽減するシステムである。ここでは、支援システム使用時の高齢ドライバー特性を若年ドライバー特性と比較・検討し、狭路を安全にスムーズに通過するための視覚情報提供方法について検討した。

2. 実験

実験では、図1に示したドライビングシミュレータを使用した。実験コースは市街地データベース上の細街路に駐車車両と電柱を配置して構築した。

狭路走行時のドライバー特性に関する先行実験の結果より、狭路を安全に通過するための推奨経路を呈示することが狭路走行時の負担軽減に有効であるという知見が得られた^[2]。本研究では、次のように、推奨経路を呈示するシステムと、支援システム使用時のドライバー情報処理モデルの検討からここで提案するステアリング操作情報を呈示するシステムを用いて実験を行った。

図1. ドライビングシミュレータの概略図

(左：通常時 右：障害物接近時)

ダッシュボード上に設置された車載ディスプレイに推奨経路と自車、障害物の位置関係を表示。障害物接近時は、自車の衝突予想部分が黄色く点滅し、同時にビープ音を呈示した。

図2. 車載ディスプレイ情報

ステアリング操作量表示部

ステアリング操作量表示部がステアリング操作に連動して変化し、目標の位置まで操作するというもの。インストルメントパネル奥に設置した HUD に表示。推奨経路通りに走行するためのステアリング操作量を呈示した。

図3. ステアリング操作情報

インターフェース 1：車載ディスプレイ情報(図2)を表示

インターフェース 2：車載ディスプレイ情報に加えてステアリング操作情報(図3)を表示

被験者は、高齢被験者 6 名(平均年齢 66.3 歳)

SD: 1.6), 若年被験者 6 名(平均年齢 23.5 歳 SD: 1.5)で, 普段通りに運転を行い, 絶対に障害物に衝突しないように指示された。また, インターフェースの表示内容に関して実験前に十分に理解してもらった。実験走行は情報提供なしの場合とインターフェース 1, インターフェース 2 を使用した場合の計 3 回行った。

3. 結果および検討

表 1. 障害物に衝突した被験者数 (人数)

	高齢	若年
情報提供なし	1	2
インターフェース1 (車載ディスプレイ情報)	3	0
インターフェース2 (車載ディスプレイ情報 +ステアリング操作情報)	0	0

障害物に衝突した被験者数を表 1 に示す。高齢被験者は, インターフェース 1 使用時の方が情報提供なしの場合よりも障害物に衝突した被験者数は多い結果となった。若年被験者は, 情報提供なしの場合, 障害物に衝突した被験者は 2 名いたが, インターフェース 1 使用時は 0 名であった。このことから, インターフェース 1 は高齢被験者にとって運転の妨げとなったと考えられる。インターフェース 2 使用時は, 高齢被験者, 若年被験者とも衝突者数は 0 名であり, 走行軌跡の結果より, 推奨経路通りに走行できスムーズに狭路を通過する傾向が見られた。

図 4 に支援情報に対する 1 回あたりの平均注視時間の結果を示す。

図 4. 支援情報に対する
1 回あたりの平均注視時間

車載ディスプレイ情報に対する 1 回あたりの平均注視時間は, インターフェース 1, 2 使用時とも高齢被験者は若年被験者に比べて短かった。一方, ステアリング操作情報に対する 1 回あたりの平均注視時間は, 高齢被験者の方が

若年被験者よりも長くなった。若年被験者は車載ディスプレイ情報に対する注視時間の方がステアリング操作情報に対する注視時間よりも長いという結果となったが, 高齢被験者はその逆の結果となった。

一般的に, 加齢による心身機能の衰えとして, 高齢者は周辺視野が狭い, 認知・判断に要する時間が長いということがいわれている^{[1][3]}。走行軌跡, 注視行動の結果より, 車載ディスプレイ情報はその情報量が多いことや前方からの注視点の移動距離が長いこと, 高齢被験者は支援システムとして利用できなかったと考えられる。一方, ステアリング操作情報は, 目標にステアリング操作量表示部を合わせるという単純な情報形式であること, また前方からの注視点の移動距離が短いことから, 高齢被験者は, インターフェース 2 の方は支援システムとして利用できたと思われる。以上の結果から, 高齢被験者はインターフェース 2 を使用することで, 安全にスムーズに狭路を走行することが出来たと考えられる。実際, 狭路走行時における精神的作業負担の主観的評価や狭路通過時の指尖脈派を分析した結果より, 高齢被験者にとって, 情報提供なしやインターフェース 1 使用時よりもインターフェース 2 使用時の方が, 狭路走行時の精神的作業負担が小さいという結果が得られた。

4. まとめ

本研究により以下の結果が得られた。

- 1) 高齢ドライバーは, 若年ドライバーに比べて周辺視野が狭いことや情報処理能力が低下していることから, 車載ディスプレイ情報のみでは支援システムとして利用することが出来なかった。
- 2) 車載ディスプレイ情報に加えてステアリング操作情報を呈示することは, 高齢ドライバーにとっても若年ドライバーにとっても, 安全に狭路を走行することに, また, 狭路走行時の精神的作業負担の軽減に効果が見られた。

参考文献

- [1] 片山 硬: 高齢者の運転特性, 自動車研究, Vol.23, No.1, 49~55, 2001
- [2] 佐藤稔久, 大門 樹ほか: ドライバの認知過程を考慮した狭路走行支援システムに関する研究, 自動車技術会 学術講演会前刷集, No.107-99, 9~12, 1999
- [3] 小谷津孝明, 星 薫: 認知心理学, 157~171, 放送大学教育振興会, 東京, 1994