

高齢運転者の事故リスクを低減させるための ADAS の導入に関する調査研究

公益財団法人豊田都市交通研究所 安藤良輔 三村泰広 西堀泰英
大同大学 樋口恵一

1. はじめに

高齢運転者の死亡事故件数全体に対する構成比が年々増加し続けている。この問題に対し、近年は主に高齢者講習制度や運転免許証の自主返納制度など、いかに高齢者の「運転機会を削減」するかといった視点で問題に対処する取組が進められている。しかし、これからの高齢運転者の増大を鑑みれば、少なくとも当面の間は、高齢者の「運転機会の維持」を考えた制度設計も考慮しなければならない。我々が着目するのは高齢者運転者の認知・身体能力の衰えを補うことで事故リスクを低減させるような先進運転システム (ADAS) の積極的導入と普及である。ADAS に寄せられる期待は大きいと推察されるが、上述のように高齢者運転者の増大が予想される社会情勢の中で、どのようにその機能を普及させていくことが高齢者の安全な移動を支える上で効果的であるかについて知見を積み上げる社会的意義は高い。

本研究は、上記の問題意識に関連する一連の調査分析を行うことを目的とする。

2. 高齢運転者の特性分析

(1) 高齢者の心身機能低下に関する整理

身体能力、認知機能の低下、さらには心理的側面も含めた老化に関する傾向について、分野横断的に既往研究等の整理を通じて確認した。

結果、老化により、特に聴力 (反応時間含む) と運動能力 (特に柔軟性・平衡性・瞬発力) の低下が著しく、視野 (特にランダム背景下の輝度変調の検出) や減能グレア (眩しさ耐性) も老化によって大きく低下することを確認した。また、老化により心 (脳) 機能においてはワーキングメモリ等の同時並行的な情報処理が必要とされる環境下で求められる能力の低下が顕著に見られる一方で、情報処理や知能といった基本的な脳機能はさほど低下をしないことなどを確認した。

(2) 高齢運転者の運転特性の整理

高齢者講習により得られた運転特性のデータを活用し、老化及び過剰な自信と運転特性の関係性について分析を行った。

結果、老化と運転特性の関係性を分析することにより、一時停止のある交差点での二段階停止、安全確認に課題が生じるようになることがわかった。また、高齢運転者の過剰な自信を代替する指標として運転への不安に着目し、運転特性との関係性を分析することで、特に一時停止のある交差点における二段階停止、視野の縮小が、老化により問題が生じるようになるにもかかわらず、運転への不安にはつながらない、いわゆる「過剰な自信」を表象する要因となることがわかった。

3. 既存の ADAS の効果検証

交通事故総合分析センター (ITARDA) で提供される事故車両データ情報を活用し、ADAS の装着の有無による交通事故の発生傾向を分析し、その効果を把握した。

早期より ADAS を搭載したスバル車に着眼し、本格普及の開始前の 2008 年から販売台数当たりの事故件数による事故率の変化について分析したところ、ADAS の普及により、スバル車は他車より大きく事故率が低下してきていること、また、特に高齢者が第一当事者となる事故率が低下していることなどを明らかにした。

4. ADAS 機能のバラツキの分析

ADAS の性能について、国土交通省と (独)自動車事故対策機構 (NASVA) が実施する予防安全性能アセスメントの結果を用い、メーカー別、車種別、装備方法別、被害軽減ブレーキ (対車両) については検出装置別で整理することで俯瞰した。

結果、被害軽減ブレーキはメーカー間で性能に比較的差が生じているが、車線はみ出し警報、後方視界情報はメーカー間での差は小さいこと、普通車標準>普通車オプション>軽自動車標準>軽自動車オプションの順で性能が低下すること、カメラ (C)+ミリ波レーダ (MR) の評価点が最も高く、レーザーレーダー (LR) 単独の評価点が最も低いことがわかった。被害軽減ブレーキ (対車両) における検出装置はメーカー間で様々であるが、軽自動車の多くは評価点の低い LR を採用しており、少なくとも近年市場に投入されている軽自動車の ADAS の性能は総じて低い可能性が高いことを明示した。

5. ADAS の高齢運転者の受容性評価

(1) ADAS の搭載に関する受容性

年齢別での ADAS の認知・搭載の有無、ADAS に対する安心感、ADAS の導入意向を WEB 調査を通じて把握した。

結果、ブレーキアシスト>レーンキープアシスト>ふらつき注意喚起>ペダル踏違対策の順に認知度が高いこと、すべてのシステムで高齢層において認知度が低いこと、ペダル踏違対策は高齢層において特に「交通事故を予防するため」といった目的で搭載されていること、ADAS の搭載は大半の運転者に安心感を与えていること、「ブレーキアシスト」、「ペダル踏違対策」において「とても搭載したい」と回答する割合が高いことを明らかにした。

(2) ADAS の作動条件に関する認識構造

自動ブレーキの作動条件に関する認識について、WEB 調査を通して基本的傾向を整理するとともに、パス解析を用いて包括的な構造を分析した。

結果、多様な個人属性が自動ブレーキに関する情報収集に影響を与えていること、中でも高齢層に着目すると、ディーラー説明、メーカーカタログなど多様な媒体からの自動ブレーキに関する情報を参考としているにもかかわらず、その作動条件については正しく認識していない傾向があることが明らかとなった。また、自動ブレーキの機能についてメーカーカタログ、メーカーHPを参考としている場合、購入前に自動ブレーキを体験している場合に、自動ブレーキの作動条件をよく認識している一方で、メーカーCMを参考としている場合は作動条件をあまり認識していないことが明らかと

なった。また、自動ブレーキ搭載車更新後における危険側への運転の変化の大きさは、そもそもの個人特有の運転スタイルによる影響が大きいものの、自動ブレーキ作動条件の認識程度からの影響も大きいことを明らかにした。

6. ADAS の可能性と限界に関する分析

既存の ADAS が高齢運転者の認知・身体機能の低下のどの部分を補完しうるかを整理するとともに、既存の ADAS で補完できないと想定される限界を整理した。

直接的に能力を補完できるものとしては、ワーキングメモリの低下を起因とするハザード知覚の低下、特に顕在的ハザード知覚の低下、柔軟性・平衡性・瞬発力の低下を起因とするアクセル/ブレーキの踏み違いが考えられること、それぞれに該当する ADAS として、自動ブレーキとペダル踏み間違い加速制御装置があることを明示した。また、無信号交差点での一時停止標識見落としなどは、直接的に能力低下を補完するまではいかなくとも、自動ブレーキ等により間接的に交通事故リスクを軽減できている可能性を明らかにした。他方、老化による影響が大きい潜在的ハザード知覚の低下に対しては、既存の ADAS では対処できない可能性が高いことを明示した。

7. ADAS 導入促進策の提案

これまでの調査分析結果を基に、導入促進すべき ADAS の機能や条件、普及促進させるための社会的制度・仕組みをまとめた。

既存 ADAS で直接的な補完ができない信号交差点右左折信号見落とし、無信号交差点一時停止標識見落としといった事故リス

クに対しては、それぞれの情報提供を行うような機能の導入促進、行動予測ハザード知覚の低下、潜在的ハザード知覚の低下といった事故リスクに対しては、周辺状況から予想される危険事象を予測・情報提供できる機能の構築・導入促進、無信号交差点での不適切な安全確認・二段階停止といった事故リスクに対しては、当該状況下での安全な確認や走行をアシストするような機能の導入促進などを提案した。

上述のような機能を効果的に普及、促進させていくためには、大きく開発支援、市場に対する刺激、適材適所を促す社会制度の導入が重要であるとの前提のもと、研究開発の補助制度、実証実験特区の整備等を通じた社会的支援を推進すること、既存の ADAS 非搭載車両に対する後付け ADAS の市場構築検討すること、高齢者に対する ADAS 車両限定免許の検討推進することなどを提案した。