

公益財団法人 豊田都市交通研究所 研究成果報告会

後付け型先進運転支援システムが高齢者の運転行動に与える影響

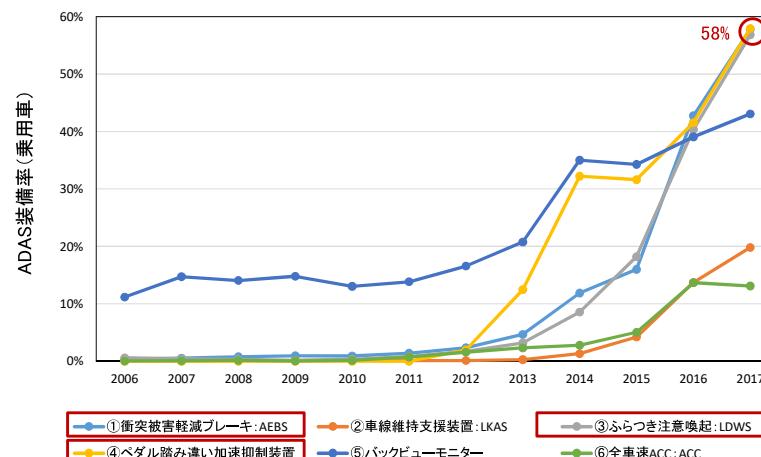
主任研究員 楊 甲

令和元年7月3日(水)
豊田産業文化センター小ホール

本研究の一部内容は公益財団法人三井住友海上福祉財団の研究助成によって実施したものである。

先進運転支援システム(ADAS)

○ADASは、サポカーの名称で普及が進められている自動ブレーキやペダル踏み違い加速抑制装置、アクティブクルーズコントロール、車線逸脱防止システム等あり。通常は、これらは標準装備或いはオプションとして搭載される



注: ADASはAdvanced Driver Assistance Systemsの略

出典: 国道交通省ASV(先進安全自動車)HPの内容をもとに作成

本日の発表

1. 研究の背景及び目的
2. 後付けADAS実証実験の企画・実施
3. 実証実験の結果報告
4. 高齢者の安全運転確保への方策提案

高齢運転者の事故防止に資する先進安全技術

○高齢運転者による交通事故を低減するため、先進安全技術の導入が期待されている。ただし、ADAS機能を搭載している自動車を利用するため、通常新車を購入する必要あり

自動車メーカーが考える高齢運転者の事故防止に資する先進安全技術

事故類型		対応する先進安全技術
人対車両	横断中	衝突警報
	交差点における事故	交差点安全支援機能(TSPS ^{※1} /DSSS ^{※2})
	低速走行中の事故(後退時等)	アラウンドビューモニター、リアビューモニター
	夜間・薄暮時における事故	オートライト
車両相互	正面衝突	車線逸脱警報装置、車線維持支援制御装置、ふらつき注意喚起装置
	正面衝突(逆走起因)	道路標識認識装置、逆走防止装置(カーナビ連携)
	追突	車間距離制御装置、衝突警報【再掲】、先行車発進お知らせ機能
	出会い頭衝突	道路標識認識装置【再掲】
	進路変更時衝突	後側方接近車両注意喚起装置
	交差点における事故	交差点安全支援機能(TSPS/DSSS)【再掲】
	低速走行中の事故(後退時等)	アラウンドビューモニター【再掲】、リアビューモニター【再掲】、後退時接近移動体注意喚起・警報装置
車両単独		車線逸脱警報装置【再掲】、車線維持支援制御装置【再掲】、ふらつき注意喚起装置【再掲】
その他		ヘッドアップディスプレイ

注:※1 Traffic Signal Prediction Systems(信号情報活用運転支援システム)の略 ※2 Driving Safety Support Systems(安全運転支援システム)の略

出典: 経済産業省の安全運転サポート車のWEBサイト

高齢者世帯の自動車保有意識

- 高齢期世帯は「自動車保有をやめる予定」や「減車予定」の割合が全体と比較して高い
- 年金で暮らしている高齢者は新たな標準装備ADASの自動車を購入しにくい可能性あり

※調査の概要

全国の単身世帯を含む一般世帯を対象に、訪問調査と留置調査併用して実施(平成29年8~9月)
4,500人から回答(乗用車保有率は76.8%、複数台保有率は35.9%、高齢期世帯は1,401世帯)

注:高齢期世帯:子はすべて結婚して別居している世帯、または、子供がないか、単身で55歳以上の世帯

表 車の買い替え予定【乗用車保有世帯】

	今後5年内に買換える予定	それ以降に買換える予定	買換える時期は未定	自動車の保有をやめる予定
全体(N=3441)	18%	7%	65%	10%
高齢期(N=891)	15%	5%	56%	24%

表 四輪車の増減車意向【乗用車保有世帯】

	台数はそのまま	減車予定(少なくする+保有中止)	増車する予定	増車するか未定
全体(N=3441)	74%	9%	4%	13%
高齢期(N=891)	66%	20%	1%	13%

全体より+5%以上の差 -5%以上の差

出典:(一社)自動車工業会:「乗用車市場動向調査結果」(2018年3月)をもとに作成

本研究の目的

- 高齢運転者の事故防止対策を探ることを念頭において、後付けADASが高齢運転者に与える影響(運転行動や運転意識の変化)を把握することを目的とする
- 後付けADASが非高齢運転者の運転行動などが改善できるとの研究報告があるため、高齢運転者にも改善効果が検証できれば、高齢者の運転を支援する有効なツールになる

後付けADASの定義【本研究】

- 現在使用中の車両に後から取り付けることができ、ほとんどの車両に取り付けられる、衝突や車線逸脱の警報を発出する機能を持つ製品(注意点:警報のみ、制御無し)
- 運転者が自分の運転能力を知つもらうため、長期間にわたる運転行動を把握・評価できる機能を持つ製品

後付けADASのメリット

- 保有している自家用車に適用する機種が多く、高齢運転者が新車を購入する必要がない。
- 自動車メーカーに依存せず、各自動車メーカーの車種にも対応できる機種が多い。
- 利用者は自分で警報を解除することもできるため、高齢運転者が警報器の情報提供に違和感を感じる場合は、警報を解除することは可能である。

後付けADASのデメリット

- 一部機種を除いて、自動車制御ができないため、運転者自分の操作に頼る必要がある。

実証実験で使用した機種

- 後付けADASの候補機器(付録1)の中、規格への適合状況、車両への設置方法、価格等の観点から4機種を下記のように選定
- 実験や意識調査では「後付けADAS」を「後付警報器」と呼称したため以降でもこれを使用

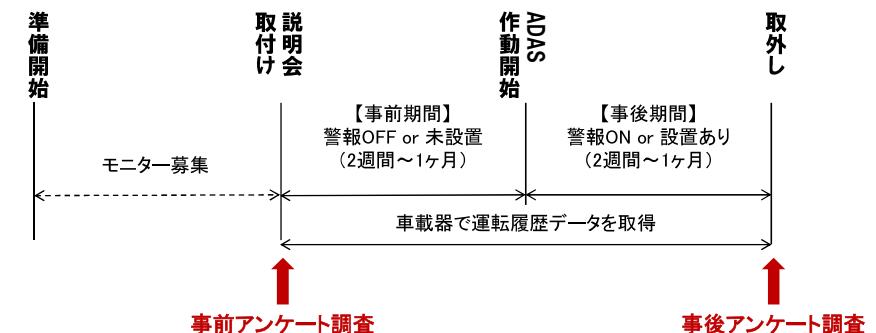
	モービルアイ570 略称:ME	エルビス 略称:EL	ドラドラ6α 略称:DD	セイフティサイト 略称:SS
外観等				
警報の種類	①追突警報 ②低速時追突警報 ③車間警報 ④車線逸脱警報 ⑤歩行者警報 ⑥前方車両発進通知	①前方衝突警報 ②前方接近警報 ③安全車間距離通知 ④車線逸脱警報 ⑥前方車両発進お知らせ	①ぶつかり警報 ④はみ出し警報 ⑥前車発進お知らせ	①前方車両接近 ⑥前方車両発進 ⑦急操作通知
走行データ取得	可能(オンラインで確認可)	SDカードの容量に依存(1週間弱程度)	不可(映像データは保存される)	不可(映像データは保存される)
ドラレコ機能	なし	あり	あり	あり
規格適合状況	ISO15623 (前方車両衝突警報システム)	UN-ECE規定130 (車線逸脱装置)	JNCAPの基準に合格	なし
価格	20万円程度	10万円程度	5万円程度	無料(スマホが必要)

出典:各社ホームページに掲載された内容をもとに作成(2018年6月時点)

実証実験の流れ

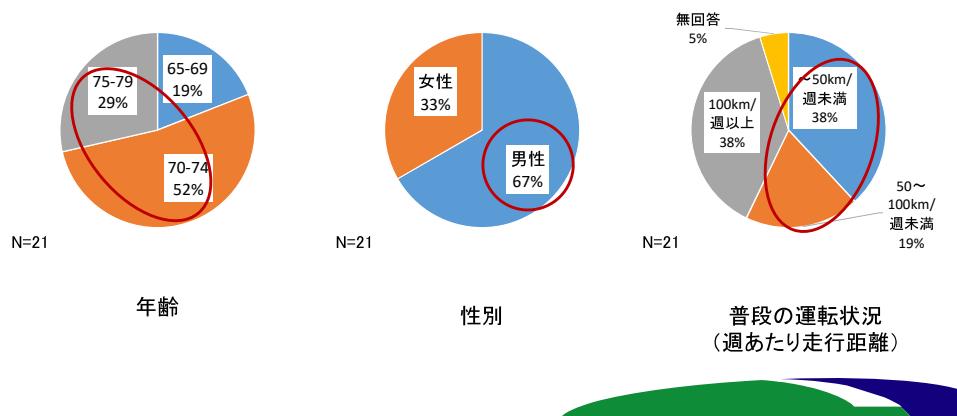
- 長期間(2か月)にわたる走行データを取得するため、モニターの車に後付警報器を設置
- 「警報OFFまたは設置なし」のデータを収集する「事前期間」とする。そして、「警報ONまたは設置あり」のデータを収集する「事後期間」とする。また、機器台数が限られたため、モニター数を確保するため、体験期間をずらして2回確保
- 実験開始前・実験終了後におけるアンケート調査を実施

実証実験の全体構成



【事前アンケート】実証実験に参加いただいたモニター

- 豊田市市民活躍支援課から高齢者クラブ連合会の会長を紹介頂き、井郷、猿投台、若林の3地区の高齢運転者(21名)を募集
- 年齢では、約8割のモニターが70歳以上
- 性別では、男性の割合は女性と比較して高く、約2/3
- 普段の運転状況では、57%の方は100km/週未満を走行している



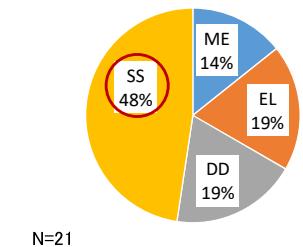
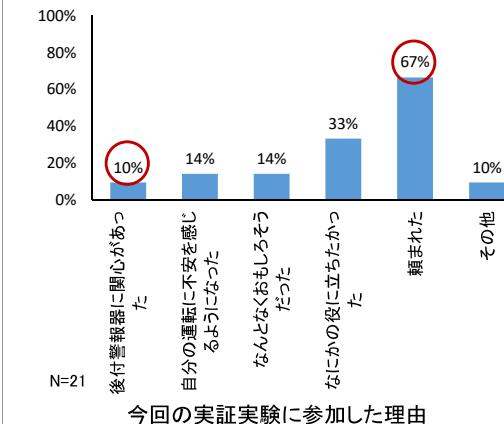
【走行実験】運転行動データの収集・分析方法

- 警報の発報状況(警報ログ)と、速度や加減速などの走行状況(走行ログ)の2種類を取得
- データ取得ができない機種をカバーするため、保有の車載器を用いて走行ログを取得。ただし、対応車種の制約や設置不良のため、一部モニターの走行データが取得できず
- 警報器の作動前を【期間0】、作動後から2週間ごとに、【期間1】、【期間2】、【期間3】に設定
- 全機種で得られる平均速度、最高速度、急減速回数の中から、警報回数との相関係数を把握した上で、機器の効果分析に用いる最適な指標(0.3G超の急減速回数)を選定

名称	単位	説明
警報回数	回	MEのみで得られる警報データ。発生箇所位置情報とともに警報種類別に回数が得られる。
平均速度	km/h	ある道路区間を通過した回ごとの平均速度
最高速度	km/h	ある道路区間を通過した回ごとの最高速度
急減速回数	回	車載器から得られる1秒毎の瞬間速度の差分から加減速を算出し、得られた減速度が急減速度と定める閾値(0.3G)を上回った回数を用いる。 注:本研究は急減速度の閾値は既往研究を参考に0.2G、0.3G、0.4G(Gは重力加速度)を確認・比較した上、最適な指標を選定する。

【事前アンケート】実証実験への参加理由・使用機種

- 参加理由では、「頼まれた」と回答する割合(67%)が多い。また、後付警報器に関心を持って参加する人もいた(10%)
- 実証実験で使用していただいた機種は、ME(3台)、EL(4台)、DD(4台)は台数が限られているため、SSは研究所からスマホ(10台)を貸出して、モニターに体験していただいた



実証実験で使用した機種

【走行実験】ME利用者別の警報回数の変化

- 警報回数の変化では、ME利用者(3名)は警報作動前と比較して、期間1以降の警報作動回数が減少している

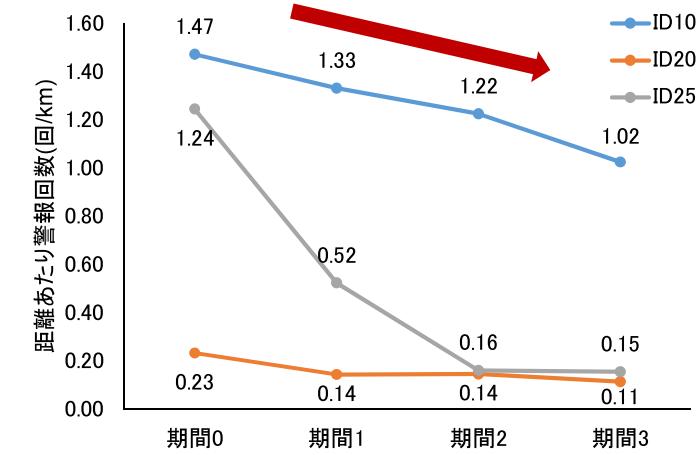


図 警報回数の推移(ME利用者:3名)

【走行実験】モニター別の急減速回数の変化

○急減速回数の変化では、期間1では4名、期間2では8名、期間3では9名は警報作動前と比較して、急減速回数が減少している

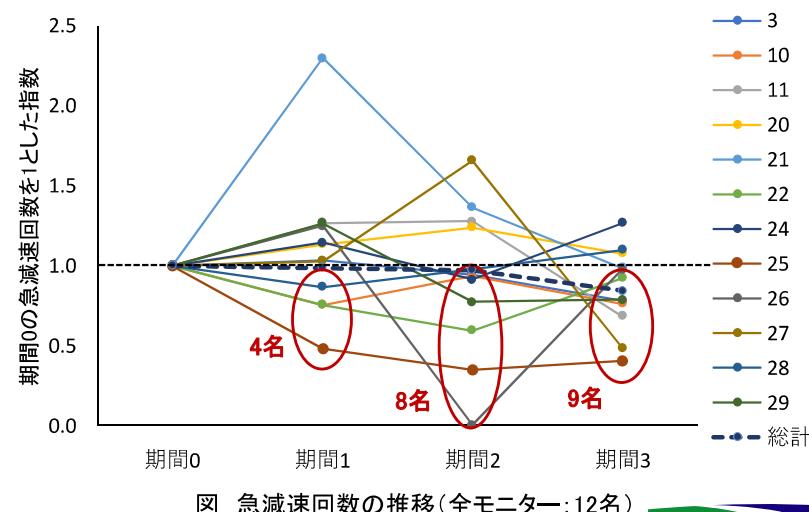


図 急減速回数の推移(全モニター:12名)

【走行実験】警報を無視しているか別の急減速回数の変化

○モニターのうち、「警報を無視しているか」別にみると、無視していない方では期間1以降に徐々に減少しているが、無視している方では、期間1以降に期間0の値を下回ることはない

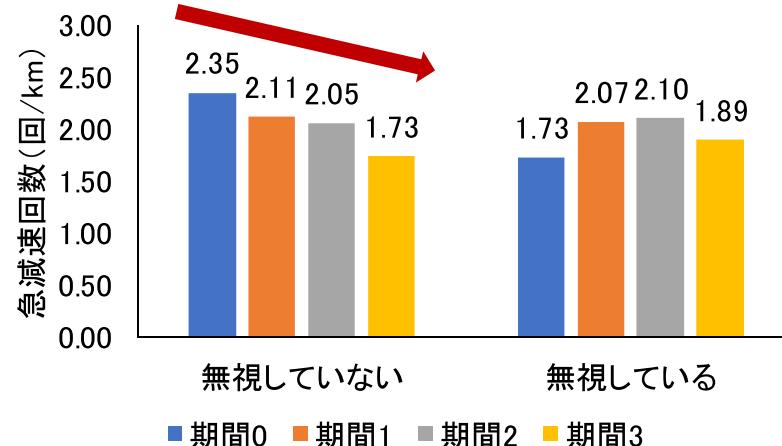


図 警報を無視しているか別(全モニター:12名)

【走行実験】男女別の急減速回数の変化

○男女別では、女性は男性と比較して急減速回数が多い傾向にある
○期間1以降の変化は男女とも増減はあるが、期間3では減少している

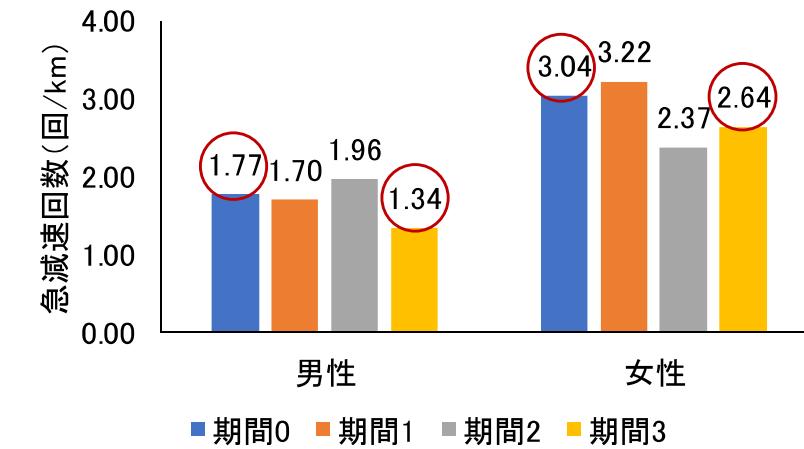


図 男女別(全モニター:12名)

【事後アンケート】後付警報器の効果・問題点・利用者評価

○ぶつかり警報(前方衝突・追突)、車間距離警報別の効果及び問題点、そして、後付警報器に対する全体評価の結果のまとめは以下のように示す

ぶつかり警報の効果

→運転に役立った経験があることを回答した方は30%である

車間距離警報の効果

→運転の役に立った経験があることを回答した方は43%である

後付警報器の問題点

→ぶつかり警報や車間距離警報の反応は過敏であることを回答した方は40%である

後付警報器全般に対する評価

→「警報を無視」することや「気を取られる」等の問題点を指摘する方は4割程度である
→「事故削減に効果」や「注意促進に役立つ」等のメリットを指摘する人は7割程度である
→比較的良い評価をする傾向が確認できる

【Webアンケート調査】後付警報器の支払い意思額

- 日本全国の高齢運転者300名を対象に実施したアンケート調査を実施
- 後付警報器の利用意向を持つ高齢運転者90名を対象に、支払い意思額を尋ねる
- 3万円以下は約79%を占める。10万円超の支払い意思額を持つ方は1.1%にとどまる

表 後付警報器の支払い意思額(N=90)

	サンプル数	割合(%)
全体	90	100.0
1万円までなら利用する	33	36.7
3万円までなら利用する	38	42.2
5万円までなら利用する	9	10.0
10万円までなら利用する	9	10.0
15万円までなら利用する	0	0.0
20万円までなら利用する	1	1.1
20万円以上でも利用する	0	0.0

高齢者の安全運転確保への方策提案

- 高齢者の安全運転を確保するための方策は下記のように提案

①行政に対する方策提案

- 後付警報器の購入や取り付けに対する補助金制度の導入が望ましい
→自家用車を補助対象とした際、必要に応じて申請者全員に補助金を与える

②自動車メーカー及び後付警報器メーカーに対する方策提案

- 後付警報器の技術向上に向けた製品開発の加速化が望まれる
→自動車メーカーは多数の販売した自動車に取り付けられる製品を開発
→後付警報器メーカーは高齢者のニーズに対応し、もっと使いやすい製品を開発

③高齢運転者に対する方策提案

- 運転能力を把握できるような後付警報器を体験・利用することが望まれる
→後付警報器等に関する体験会に参加し、後付警報器を知つもらう
→後付警報器の利用を通じて、自分の運転能力を向上させる

実証実験の取りまとめ

- 実証実験による主な知見や今後の方針を下記のように整理

主な知見：

- モニター別の結果では、人により期間毎の増減傾向は異なるが、警報作動後に期間を追うごとに急減速回数が減るモニター数が増加している。(P13)
- 性別別の分析を行った結果、男性より女性の急減速回数が多い結果となった。(P14)
- 運転者の意識を考慮した分析では「警報を無視していない方」において急減速回数が減少する傾向が認められた。(P15)

→以上より、主に70才台の高齢運転者に対しても後付警報器によって運転行動を変える効果はあると言える結果が得られた。

今後の方針：

- 警報作動後の5週間以降にもデータを継続的に取得し、もっと長期的な効果を検証することも考えられる。



付録1：本研究で取り扱う後付警報器の候補機器

- 実験で使用する機種を選定するため、複数の後付警報器を対象に情報収集を実施

販供者	ジャパントウンティン	東海クラリオン	JAF Media Works	日立オーバーツ&サービス	ワーテックス	損保ジャパン	損保ジャパン
製品名	Mobileye 570 イtron	Elpis DSシリーズ	ドラドラ6 α	衝突警報装置 「HSK-CM3」	XLAS-505 衝突警報装置	Safety Sight (スマホ利用タイプ)	スマーリングロード
運転支援機能	①追突警報 ②低速時追突警報 ③車間警報 ④車線逸脱警報 ⑤歩行者警報	①前方衝突警報 ②前方接近警報 ③安全車間距離通知 ④車線逸脱警報 ⑤前方車両発進通知	①ぶつかり警報 ④はみ出し警報 ⑥前方車両発進通知	①前方衝突警告 ④車線逸脱警告 ⑥前方発進お知らせ	①前方衝突警報 ②低速時衝突警報 ③前方車間距離警告 ④車線逸脱警告 ⑤歩行者衝突警報 ⑥前方車両発進検知 ⑦標識認識	①前方車両接近 ⑥前方車両発進 ⑧急操作通知	なし (注：個人向けの商品「DRIVING」には車間アラート機能あり)
基準適合	ISO15623(前方車両衝突警報システム)	UN-ECE規定130(車線逸脱装置)	JNCAPの基準に合格	—	—	—	—
補助対象	愛ト協、中部交通共済	愛ト協	—	—	—	—	—
車内HMI	画面・音声	画面・音声	画面・音声	画面・音声	画面・音声	画像・音声	なし
ドラレコ機能	なし	あり	あり	あり	あり	あり	あり
価格	Mobileye: 20.5万円 (取付費込) イtron: 6.5万円 通信費: 0.2万円/月	10万～11.5万 (取付費込)	4.4万円	オープン (5万円程度)	10万円程度	無料	1台あたり1,800円/月(税抜き)

資料：各社・団体ホームページに掲載された内容をもとに作成(2018年6月時点)



ご清聴、ありがとうございました。

