

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：26402

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2011～2012

課題番号：23760493

研究課題名（和文）地方部における高齢ドライバーのための同乗者による事故発生率低減効果の検証

研究課題名（英文）Inspection of the accident incidence reduction effect by the fellow passenger for old drivers in the local area.

研究代表者

永原 三博（NAGAHARA MITSUHIRO）

高知工科大学・地域連携機構・助手

研究者番号：80461383

研究成果の概要（和文）：同乗者がいると交通事故発生率が半減することが知られており、同乗者存在時の事故発生率低減の要因を分析するため、ドライブシミュレータにおいて仮想的な同乗者が存在する条件で実験を行い、脳波計によってデータを計測した。データ分析結果からエピソードに関連する文言には注意喚起に効果があるといえ、表情を模したナビには速度抑制効果が期待でき、運転支援方法や運転教育に資する知見を得た。

研究成果の概要（英文）：When there is a fellow passenger, a traffic accident incidence is reduced to half. I tested it in a drive simulator to analyze a factor of the accident rate reduction when there was a fellow passenger. It deforms the condition that there is a virtual fellow passenger and reappears. The data to use for analysis were provided by an electroencephalograph. The words in conjunction with the episode were effective in attention awakening than words of the general attention awakening from analysis. The navigator in imitation of an expression had a speed suppressant effect.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学、交通工学

キーワード：ITS・高齢者対策

1. 研究開始当初の背景

最近の交通事故統計の傾向として、全体の事故件数は減少しているが高齢者による事故発生比率の増加が懸念されている。

2009年6月から義務づけられた認知機能検査では半年間に受けた約23万8000人のうち2.4%が「記憶力・判断力が低くなっている」、26.5%が「やや低くなっている」と判定された。このうち2人が免許取り消し処分を受け

たほか、25人が公安委員会や家族の助言で免許を自主返納している。しかし地方部では公共交通が行き届いておらず、買い物や通院のため運転免許を返上できない高齢者も数多いと考えられる。

運転行動時に要求される空間認識、瞬間的判断力が脳機能の活性化に役立っており、日常的にあった刺激が消えると廃用性症候群

(disuse syndrome)により社会活動の低下につながる危険性がある。高齢者でも安全性が確保でき、これまでより長く運転機能が維持できれば社会全体に好影響と考えられ、安全で快適な生活にむけた解決方法の提案が急務である。イタルダによると、同乗者によって高齢ドライバーの事故発生率が半減することは認知されている。しかし必ずしも同乗者が確保できるわけではなく、また乗り合いには免責や行動時間が制限されるといった問題があり、実際の効果範囲は限定される。

同乗者の事故発生率低減に関わる要因が明確になり、適切で効果的な自動運転支援や運転教育が普及すれば、高齢者の事故発生率や、地方部に在住の高齢者の移動手段確保の問題を解決でき、また行動範囲の拡大は内発的動機の向上をとめない介護予防にもつながるため、本研究は「生活の質」向上に貢献する取り組みといえる。

2. 研究の目的

同乗者効果の検証し、実際に応用するために案内の自動化や、より適切な教育方法に資する知見を得ることが目的であり、同乗者効果による事故率低下の要因が明確になれば以下のような応用が考えられる。

1) 最適な運転支援方法の提案：カーナビゲーションシステムなど、効果的な情報提供方法の設計や運転中のリアルタイム指導装置の開発

2) 運転教育の効率化：高齢者運転教習のプログラム最適化、また運転機能低下を感じていない高齢者への注意喚起。

3) 地域モビリティの確保：社会活動参加の増加による地域活性化への貢献、運転機能維持による介護予防。

3. 研究の方法

同乗者の事故低減効果の要因としては、ま

ず緊張・リラックスのバランスがとれるため認知速度が向上し、次に別の視点からの指摘で見落としが防止でき、また同乗者への気遣いによるていねいな運転などが事故率低下に寄与していると仮定した。検証方法としては、ドライブシミュレータ（以下 DS）上で実験を行い、音声案内ナビのよる注意喚起などから運転行動に変化があるかどうか、また脳波計を利用してリアルタイムに観測し、分析を行った。

1) 機器構成

- DS（Forum8 UCwin/Road Ver.7）
- 脳波計（NeuroSky B3band）
- 音声案内ナビ（開発）



図-1 実験機器

2) DS

車両での実験の前に市街地を模したテストコースを組み込んだ DS 上で、事故発生率が高い信号交差点進入や追突事故の起きやすい追従走行などを再現した。

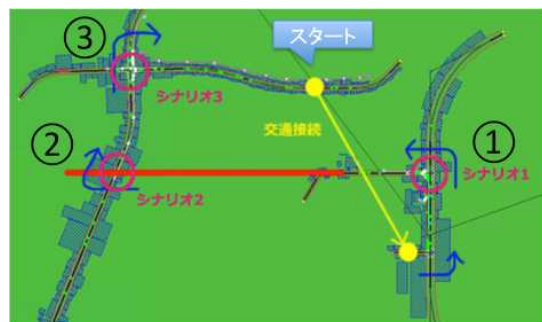


図-2 コース全体

1回の実験でコースを4周する。1周目は練習走行で、以降1周毎に1回、衝突などが起きやすい状況を再現したシナリオを起動した。



図-3 1週目① 左折時前走車が急停止

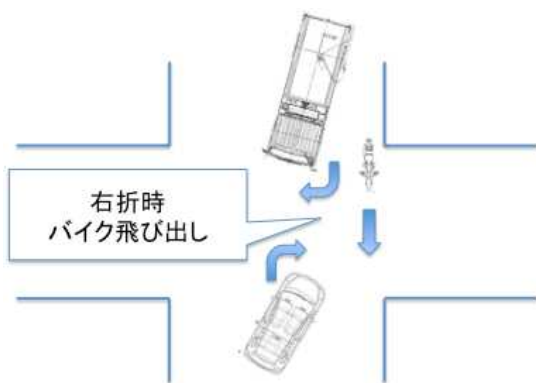


図-4 2週目② 右折時対向のバイク飛び出し

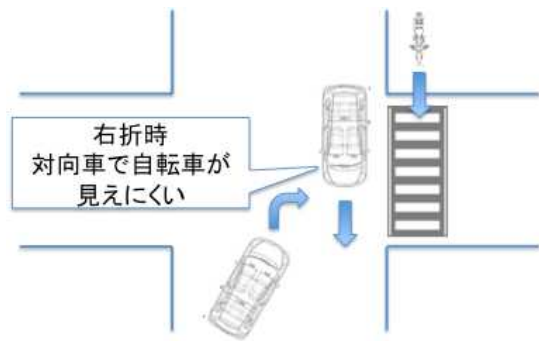


図-5 3週目③ 対向車で見つらい横断中の自転車

3)脳波計

D Sを運転しながら脳波計測を行うこともあり、負担軽減のため無線式で軽量な製品を選定した。



図-6 無線式脳波計

無線式脳波計によって Δ 波、 θ 波、 α 波、 β 波、 γ 波を計測し、元波形やスペクトログラフによって解析した。

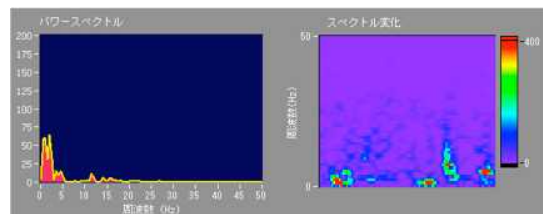


図-7 パワースペクトルグラフ

4)音声案内ナビ（開発）

方向指示によるコース案内および注意喚起のための音声と走行速度に応じて表情変化するアプリケーションを作成し、走行実験中に小型ディスプレイで表示した。



図-8 ナビの表情変化

実験中に発する音声の文言は次の通り。

- 制限速度を守りましょう
- 次の信号を左に曲がってください
- 次の信号を右に曲がってください
- 車間距離に注意しましょう
- ここは追突事故が多いです。
- 対向車に注意しましょう
- バイクが大型車にかくれているときもあります
- 歩行者に注意しましょう
- 歩行者が車で見えないこともあります
- 運転お疲れ様でした

20代～60代被験者5名のデータを取得し分析を行った。



図-9 実験風景

4. 研究成果

1) 注意喚起効果

脳波の強度について分析したところ、対向車とすれ違う時、交差点に差し掛かった時、方向指示が示された時、注意喚起された時に、同時にすべての脳波形に変化が見られ、集中して注意を向けている傾向が観測された。

交差点に差し掛かった直後に注意喚起しても脳波に変化がみられなかったが、対向車など周囲の状況変化に注意が向けられているので無視されたと思われる。交差点手前に再生される右左折の指示には、注意を向けている時間が短く、周回を重ねるとさらに短くなった。具体的な注意喚起の内容としては、例えば「車間距離に注意しましょう」に比べて、「ここは追突事故が多いです」といったエピソードに関連するような文言に対してはより長い間注意を集中していることが観測された。実際の運転行動における判断・予測に対して効果があるかどうかまでは確定できなかった。今後コース配置、状況再現と音声案内のタイミングなど、より精緻にデザインしサンプルデータ数を増やして解析したい。

2) 速度抑制効果

制限速度 40km/h の単路において 50km/h～70km/h で走行するいわゆる先急ぎ運転の傾向にある被験者（5名中4名）には、50km/hを超えた時点で制限速度超過時の表情をディスプレイに表示した。40km/h～50km/h以内の速度を維持していれば、制限速度走行時の表示に切り替えた。あらかじめ表情変化の意味を教示しておらず、また制限速度遵守は指示していなかったが、被験者は制限速度を意識するようになり、以降は 40km/h～50km/h以内の速度を維持して走行した。心理的にこやかな表情が報酬となり行動変化につな

がったとも考えられる。この速度抑制効果が一過性かどうかは長期間の実車による実験が必要である。

3)まとめ

状況に応じた注意喚起ができれば危険回避に効果があると考えられる。しかし適切な文言、タイミングでの注意喚起を自動化することは難しく、人でなければ効果が持続しない可能性がある。

速度抑制効果に関して、自動的にカーナビなどにマスコットを表示して状況に応じて表情に変化を持たせるといったアプリケーションは容易であるため、実用化は十分可能といえる。エコドライブの評価を段階的にランプ色で示す車種もあり、実車への搭載におけるハードルも低いと考えている。運転マナーを自動的に評価し、累積したポイントを電子通貨に換算するといった仕組みを作れば持続的な速度抑制効果も期待でき、また以前より評価が低下していれば運転指導のタイミングとして利用できると考えられ、応用発展が期待できる。今後、さらに適切な情報提供方法を検討し、運転教習場などで実車を用いた実験を行い、実用化を目指す。

5. 主な発表論文等

〔産業財産権〕

○取得状況（計1件）

名称：運転支援システム
発明者：永原三博、熊谷靖彦、朴啓彰
権利者：高知工科大学
種類：特願
番号：第2011-160376号
取得年月日：平成23年07月21日
国内外の別：国内

6. 研究組織

(1)研究代表者

永原 三博 (NAGAHARA MITSUHIRO)
高知工科大学・地域連携機構・助手

研究者番号：80461383

(2)研究分担者
なし

(3)連携研究者
なし