

運転者の視線移動を縮減可能な車載情報機器操作法に関する研究

日大生産工(院) ○菅原祐人 日大生産工 古市昌一

1. はじめに

近年、カーナビを始めとする車載情報機器 (IVI = in Vehicle Information) は広く普及し、カーナビの出荷台数は 4382 万台を突破した。それに伴い IVI の機能は多種多様化し、運転中に操作するには煩雑である。また平成 23 年の警察白書によると第 1 当事者の違反種別死亡事故件数は、わき見運転と漫然運転が上位を占め、IVI の使用がその要因の一つではないかと思われる。

先の研究[1]で我々が試作した「AR-CAR」は安全運転の姿勢を維持した状態で運転者が IVI の情報を確認・操作を可能とすることを特徴とするものである。本研究では実験結果により装着デバイスによる装着感についての問題が確認された。また評価は主にアンケートのみで定量的な評価を行わなかった。それらの問題点を改善するための改善方法と有効性確認のための試作システム「AR-CAR2」の概要、初期評価実験について報告する。

2. 従来方式と問題点

AR-CAR は運転者がカメラ付き Head Mounted Display (HMD) を装着し、運転時に必要な情報を前方視界へ重畳表示することを特徴とする。更に複数のマーカーを印刷したシールを車室内に貼り、IVI の操作をハンドジェスチャーによって行う。実験では既存の IVI と AR-CAR の比較を Driving Simulator (DS) 上で行った。

AR-CAR は運転者の視界が両眼タイプの非透過型 HMD により覆われる。そのため運転者の視界は表示される映像のみとなり、映像の遅延

が運転の安全性を下げる問題点があった。表示される映像はカメラ、パソコン、HMD の順に送られるために遅延が発生し、実験では数ミリ秒であった。自動車の運転では十分に違和感を覚え、被験者からは危険な場面があるという結果が得られた。

また、視線移動を定量に測定する手法としては眼球の角度から被験者の注視点を求める方式 [2] と小型のカメラを注視するデバイス上に設置し注視時間を求める方式 [3] がある。前者は多くの情報を記録できるが、測定デバイスを装着する煩わしさがある。後者は注視時間のみ測定であるが、装着する煩わしさが少ない。

3. 提案手法

本提案方式は、運転者が片眼の非透過型 HMD を装着し、運転時に必要な情報を前方視界へ重畳表示することを特徴とし、更に重畳表示したメニューを触れるジェスチャーで IVI の操作を行う。片眼の HMD では運転者の視界を覆うことはなく、表示内容は IVI 情報のみ表示するため、映像の遅延は問題とならない。図 1 は本提案方式で使用する HMD の図 (右) と既存の IVI を使用した図 (左) である。



図 1 既存方式(左)と片眼非透過型HMD(右)

A Study of HMI for in Vehicle Information Systems to Reduce Eye Movement
Yuto SUGAWARA and Masakazu FURUICHI

また、定量的評価としてWebカメラを複数台使用し、被験者の視線を録画・分析により求める。装着感の評価をするため、余分なデバイスを装着しない手法を選択した。

4. 実験

本提案方式の有効性確認のために「AR-CAR2」を試作し、初期評価実験として運転者が運転中にIVIの情報確認時のわき見や装置ごとの見え方についての評価を行った。先の「AR-CAR」の実験と同様に被験者はDSで仮想街の「Furu lab-city」を決まったルート上をIVIの情報を得て走行する。DSの画面は1m離れた位置に60インチ、ハンドルは実車と同じ900度回転する。AT車のため、足で操作を行うアクセルとブレーキを設置した。図3は実験環境図である。



図3 実験環境(AR-CAR)の外観

実験では既存のIVIとHUDとHMD(AR-CAR2)の3つを比較する。被験者から見て左下に設置。HUDは運転者の視線の先に設置し、裏側からレーザープロジェクターにより映像の投影を行い、運転者に光が当たらないようにした。HMDは非透過型の片眼タイプをメガネに装着し、右目に装着した。表示内容は各手法において差が表れないために同一のものとした。WebカメラはIVI、DS用のスクリーン、被験者後方に三脚の3箇所を設置し、視線移動

を測定すると共に実験の記録を行う。

評価項目は次の4つの項目に分けて行う。

- ①ルート走行ミス回数
- ②走行時間
- ③わきみ時間
- ④主観的評価アンケート

主観的アンケートは[4]の車載HMIデバイス評価手法より情報確認の項目のみを利用する。

5. おわりに

本稿では運転者の視線移動を縮減可能な車載情報機器操作法の提案と有効性確認のための試作システム「AR-CAR2」の概要と、初期評価実験の環境について述べた。今後、IVI操作について評価を行い、システムの有効性を確認するとともに、その結果に基づき実用化に向けての改良を実施する事が今後の課題である。

参考文献

- [1] 菅原祐人ほか, ”AR技術の活用による運転者視線移動を縮減可能な車載情報機器操作法の提案” 情報科学技術フォーラム講演論文集 9(3), 463-464, 2010-08-20
- [2] 高橋功次ほか, ”ドライブシミュレータ操作中の瞳孔変化と視点移動” 映像情報メディア学会誌 : 映像情報メディア 54(9), 1323-1329, 2000-09-15
- [3] 森田和元, ”ヒューマン・マシン・インターフェイスから見た車載情報機器の安全性について” 平成16年度独立行政法人交通安全環境研究所講演会, 講演IV
- [4] 溝渕佐知ほか, ”車載HMIデバイスの評価手法の研究-静止時および運転時のデバイス操作性分析-”, ヒューマンインターフェース学会研究報告集 Vol. 11 No, 5