

⑪ 後写鏡代替としてのカメラモニタシステムの最適条件の検討

自動車安全研究領域 ※青木 義郎 松村 英樹 松島 和男 岡田 竹雄 岩瀬 常利

1. はじめに

近年自動車において車載モニタシステム（例えば図1）の活用が進められており、ドアミラーについてもその機能を代替するカメラモニタシステム（CMS：Camera Monitor System）の開発（図2）が行われている。UN/ECE(国際連合欧州経済委員会)のGRSG(自動車安全一般)専門部会においても、これまで認められていなかったドアミラー代替としてのCMSを可能とするための基準案の作成が行われている。

CMSが実現されてドアミラーが除去されると、視線移動量の抑制による脇見運転事故の低減や、車両接近警報信号をモニタ上に表示させる認知支援技術との融合により急な車線変更による追突事故、左折時巻き込み事故などの低減も期待できる。また、デザインの自由度や空力特性の改善も可能になる。その一方、CMSの使用に関しては、懸念点もいくつか存在する。CMSの性能や機能により安全性がどのように変化し、性能要件をどのように定めるべきか等、十分な知見が得られていない。

本研究では、CMS性能要件の中で特にモニタ配置について知見を得るため、昼及び夜に実車走行による評価実験を行い、CMSのモニタ配置条件による見え方の変化について評価を実施した。

2. ドアミラーの代替としてのCMS

ドアミラーと異なりCMSの場合、視覚情報がカメラとモニタを通して表示されるため、その見え方はハードの仕様や性能に依存することとなる。当研究所ではこれまで、ドアミラーの代替としてのCMSの課題点の抽出を行い、視認性や距離感についての評価実験を実施し、ドアミラーと比較した²⁾。本研究では、さらにCMSの設定条件が見え方にどう影響するのか、また、夜間と昼間では評価結果に違いが生じるのかを評価することとした。



図1 従来のモニタシステム¹⁾



図2 ドアミラー代替CMS

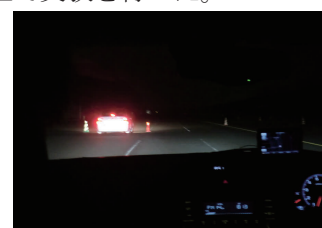
3. 実験方法

今回の研究では、モニタの配置位置等によりCMSの見え方がどのように変化するかを調べるため、実車走行による評価実験を実施した。

実験は当研究所自動車試験場のテストコースで昼間及び夜間において実施した。その実験状況を図3に示す。実験参加者は昼間の条件で7名、夜間条件で7名、合計14名である。当研究所実験倫理規程に基づき、実験参加の同意を得た上で実験を行った。



(a) 昼間実験



(b) 夜間実験

図3 走行実験状況

3. 1. 実験システム

今回の実験ではモニタの配置位置によってドライバの評価がどのように変わるかを調べるために、2種類の設置パターンで実験を実施した（図4参照）。一つはドライバから見てモニタをフェンダーミラー方向に設置する左右分離型配置、もう一つはモニタをダッシュボード上中央に2台集める中央集中型配置である。カメラはドアミラー上部に近接して取り付け（図5）、ドアミラーとCMSの視野範囲は、出来るだけ一致するように実験参加者ごとに調整した。CMSはドアミラーの場合と同様に車体側面部をモニタ上に表示させた（図6）。

今回の実験では夜間低照度用のカメラを用いCMSを構築した。CMSの仕様を表1に示す。



(a) 左右分離型配置



(b) 中央集中型配置

図4 CMS試験システムのモニタ設置位置



図5 CMS カメラ設置位置 図6 CMS モニタ画像

表1 CMS 仕様

最低被写体照度	0.1lx
モニタサイズ	7.1インチ
画素数	800×480
コントラスト比	500:1
輝度	1000cd/m ²

3. 2. 走行条件

実験は、2台の車両をテストコース上（直線区間）において1車線分ずらして追従走行させて行う。走行パターンは（先行車両及び後続車両を一定速度、一定間隔で追従走行させる）等速度走行、（後続車両が先行車両よりも速い速度で走行させ車両間隔が接近していく）後続車両接近走行の2種類である。その走行パターンを図7に示す。実験参加者は先行車両を運転し、後続車両の位置をCMSで確認し、車線変更が可能かどうかの判断を行う。実験走行は左右のレーンも変えて行い、実験参加者一人あたりの全走行時間は1時間程度であった。

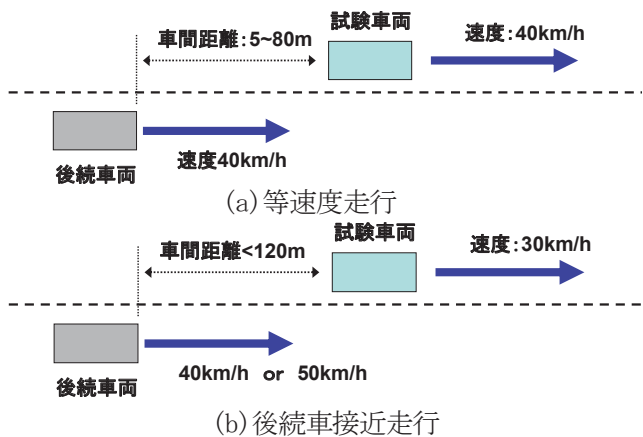
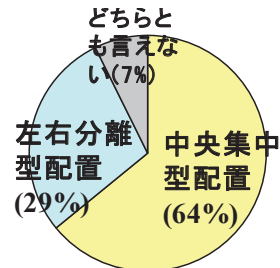


図7 実験走行パターン

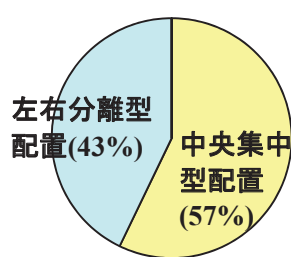
4. 実験結果

すべての実験走行が終了した後、モニタ配置に関する評価について実験参加者に対しアンケートを実施した。その結果を図8に示す。なおアンケートでは、2種類の実験走行パターンに対して総合的な評価を実験参加者に求めた。図8より、モニタの配置は左右分離型配置よりも、中央に2台集中して配置した中央集

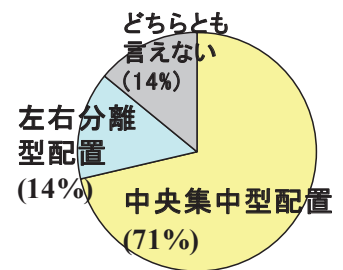
中型配置の方が良いという実験参加者の数が多いことが明らかになった。また、特に夜間の場合にその傾向は顕著となった。さらに、中央集中中型配置が良いという理由として、“中央の方が視線移動しやすい”、“中央の方が右も左も目に入るので距離の感覚がつかみやすい”といった意見が実験参加者から出された。中央



(a) 昼及び夜間



(b) 昼間



(c) 夜間

図8 モニタ配置位置の評価

(どちらのモニタ配置が良かったか?)

5. 最後に

本研究では実験参加者による評価実験により、後続車に対する車線変更の判断がドアミラーと比べてどのように変化するかを条件別に調べた。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) モニタを中央に集めた方が、ドライバの視線移動量を抑えることができる。
- 2) モニタを中央に集めた方が、視差の異なる左右の画像が同時に見えるので、ドライバは遠近感がわかりやすくなる。
- 3) 車体側面部を表示させた場合には、モニタ2台を左右に分散させるよりも、中央に集めた方が見えやすいというドライバが多くなる。

今後、CMSの必要要件についてさらに調査を実施する予定である。

参考文献

- (1) 東京モーターショーニュース 2011(2011)
- (2) 青木ほか：ドアミラー代替としてのカメラ・モニタシステムの走行時認知判断特性、フォーラム 2013 (2013)