

⑦ 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

自動車安全研究領域 ※青木義郎、松村英樹、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（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）の開発（図2¹⁾）が行われている。UN/ECEのWP29においても、これまで認められていなかったドアミラーのCMSへの代替を認めるどうかの検討が始まっている。

CMSの技術が実現されてドアミラーが除去されると、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が期待できるほか、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、ドアミラーと条件が異なるため、懸念点もいくつか存在する。モニタサイズ等の条件により距離感に違いが出ると考えられるが、条件によりどの程度変化し、また何を安全基準と考えるべきか等、十分な知見が得られていない。

本研究では、CMSについて走行実験を行い、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のかを条件別に評価した。

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⁾。この実験により、モニタサイズが距離感に影響を及ぼすことが明らかになっている。本研究では、距離感が安全性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



図2 ドアミラー代替CMS

3. 実験方法

今回の研究では、実走行中の車線変更判断がモニタサイズ等の条件によりどのように変化するのかを調べるため、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9名である。実験参加者は、当研究所実験倫理規定に基づき、実験参加の同意を得た。



(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

今回の実験では市販されているカメラとモニタを使いCMSを構築した（図4参照）。その仕様を表1に示す。モニタの設置位置はドライバーから見てフェンダーミラー方向とした。カメラはドアミラー上部に取り付け、ドアミラーによる間接視界と出来るだけ差が出ないように設置した。



(a) CMS カメラ



(b) CMS モニタ

図4 CMS 実験システム

表1 カメラモニタシステム仕様

カメラ記録画素数	約460万
モニタ画素数	800×480
コントラスト比	500:1
モニタ輝度	1000cd/m ²

3. 2. 走行条件

実験は、2台の車両（先行車両及び後続車両）をテストコース上（直線区間）において1車線分ずらした、となりの車線を追従走行させる。先行車両及び後続車両を一定速度（40km/h）、一定間隔で追従走行させる等速度実験、後続車両を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相対速度実験（相対速度は10km/hまたは20km/h。先行車は30km/h）を実施した。

4. 実験結果

実験参加者が“ぎりぎり車線変更できると判断した時の後続車までの距離（車間距離）”の平均値を算出した。その結果を図5、図6に示す。

図5より、昼間の場合、CMSでは、モニタサイズが7インチの場合だけでなく5インチの場合においてもミラーによる場合よりも車間距離が長くなっている。昼間の場合はCMSのモニタサイズが5インチでもドライバはより安全な評価をする。

図6より、夜間の場合の後続車までの距離は、5インチの場合においてはミラーの場合を下回っている場合がある。夜間ではモニタサイズが小さいと、後続車両が接近しているのに車線変更するような危険な判断が起こりやすいことが示された。また、昼間時と異なり夜間の場合には、相対速度が+20km/hの結果が+10km/hの場合よりも”ぎりぎり車線変更できると判断した時の後続車までの距離“が短くなるケース（7インチ時）も見られる。このような結果になった理由としては、今回の条件においては夜間の場合、速度認知の判断力が低下しているのではないかと考えられる。

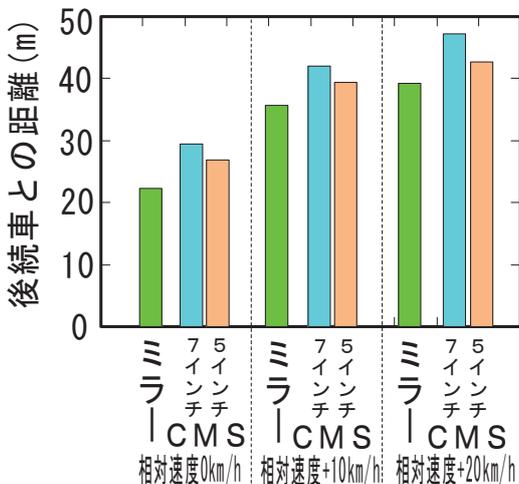


図5 「ぎりぎり車線変更できると判断した後続車までの距離（昼間）

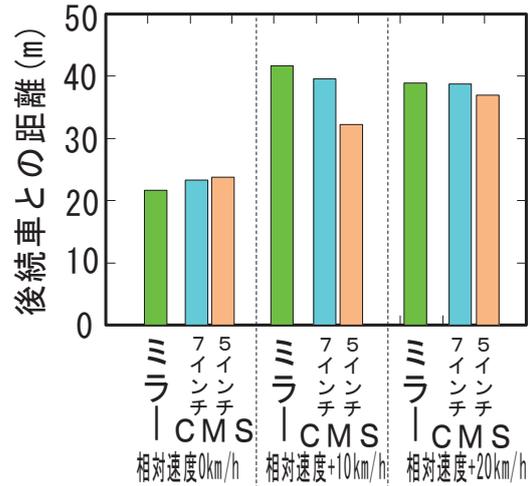


図6 「ぎりぎり車線変更できると判断した後続車までの距離（夜間）

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) 昼間の実車走行では CMS による車線変更の判断はドアミラーよりも慎重になり、“ぎりぎり車線変更できると判断した後続車までの距離”は長くなる傾向となった。このことより、昼間に関しては CMS のモニタサイズが 5 インチでも安全サイドの評価となるものと考えられる。
- (2) 夜間では CMS のモニタサイズが小さいと危険な車線変更の判断が起こりやすくなる

今後もカメラモニタシステムについて評価実験を実施し、安全性を確保するための要件を明らかにする。

<参考文献>

- (1)東京モーターショーニュース 2011 (2011)
- (2)松村英樹、青木義郎、岡田竹雄、塚田由紀：ドアミラー代替カメラ・モニタシステムの距離感に関する検討、自動車技術会秋季大会 (2011)
- (3)松村 英樹、塚田 由紀、岡田 竹雄、青木 義郎：後写鏡の代替としてのカメラ・モニタシステムに関する調査、通安全環境研究所 フォーラム講演概要 196-199 (2010)