

4R-1

ドアミラー車とフェンダーミラー車に
おけるドライバーの眼球運動高柳 浩 山ノ井高洋
北海学園大学工学部

はじめに

近年、普通乗用車においてはフェンダーミラーからドアミラーへの移行が完了しつつある。このことが視界確保にどのように影響するか、初級ドライバーとベテランドライバーの眼球運動の相違に関して調べた。眼球運動解析システムを用いドアミラー車とフェンダーミラー車のそれぞれについて、ベテランドライバーと初級ドライバーの直線走行並びに左折時の眼球運動を計測し、その解析及び比較を行った。

その結果、ベテランドライバーにはドアミラー車およびフェンダーミラー車の双方に大きな相違は見られなかったのに対して、初級ドライバーではフェンダーミラー車の場合は水平方向が主であり、ドアミラー車の場合には垂直方向が主であることが明らかとなった。

実験方法

実験は、ドアミラー車とフェンダーミラー車それぞれについて、ベテランドライバー（40歳代、運転歴20年以上）と初級ドライバー（20歳代、運転歴3年）に眼球運動計測装置を装着し、約10kmの距離を走行し、その際の注視点を録画し解析を行った。

解析方法

眼球運動計測装置にはNAC社製のアイマークシステムを用いた。また、解析の種類は以下の通りである。

1. アイマーク軌跡
2. 停留点軌跡
3. 停留点分布
4. 停留点時間頻度分布
5. 移動ベクトルの方向分布
6. 移動速度の分布

直線走行時における眼球運動

(1) ベテランドライバーの場合

アイマーク軌跡はフェンダーミラー車とドアミラー車共に水平方向の動きを示していた。停留点の軌跡に関しては、フェンダーミラー車の場合は、ドライバーは一点を集中的に見ているが、ドアミラー車の場合は比較的分散して見ている(図1(a),(b))。停留点の標準偏差はフェンダーミラー車とドアミラー車ともに水平方向が、垂直方向より大きかった。

(2) 初級ドライバーの場合

アイマーク軌跡はフェンダーミラー車の場合は水平方向が主であるのに対して、ドアミラー車は垂直方向が主であった。停留点の軌跡に関しても同様にフェンダーミラー車の場合は水平方向が主であるのに対して、ドアミラー車は垂直方向が主であった(図2(a),(b))。停留点統計量はフェンダーミラー車は水平方向に、ドアミラー車は垂直方向にそれぞれ大きかった。

左折時における眼球運動

左折時における眼球運動の解析に関しては、ハンドルを回す直前までの5秒間、左折最中、ハンドルを戻してからの5秒間の3段階に分けて行った。以下では、ドアミラー車の場合についてベテランドライバーと初級ドライバーとの比較について述べる。

(1) 第1段階

ベテランドライバーの場合、アイマーク軌跡により前方と左側を見ていることがわかる。また、注視点の停留時間が平均している。初級ドライバーの場合、左側に集中している。

(2) 第2段階

ベテランドライバー、初級ドライバーともに第1段階とほぼ同様ながら、ベテランドライバーの視点移動ベクトルの方向分布が、第1段階の右上がりの横に広がる分布から、全体に広がる分布に変化している。初級ドライバーの停留時間分布はベテランドライバーと同様に短時間に集中していた。

(3) 第3段階

ベテランドライバーは視点が正面方向に集まりつ

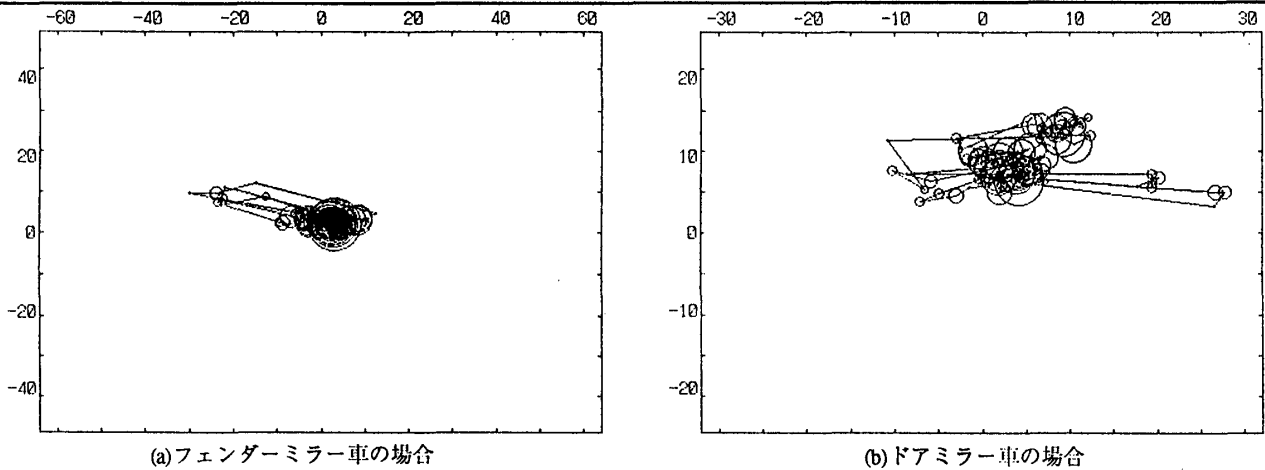


図1.直線走行時の眼球運動の停留点軌跡 (ベテランドライバー)

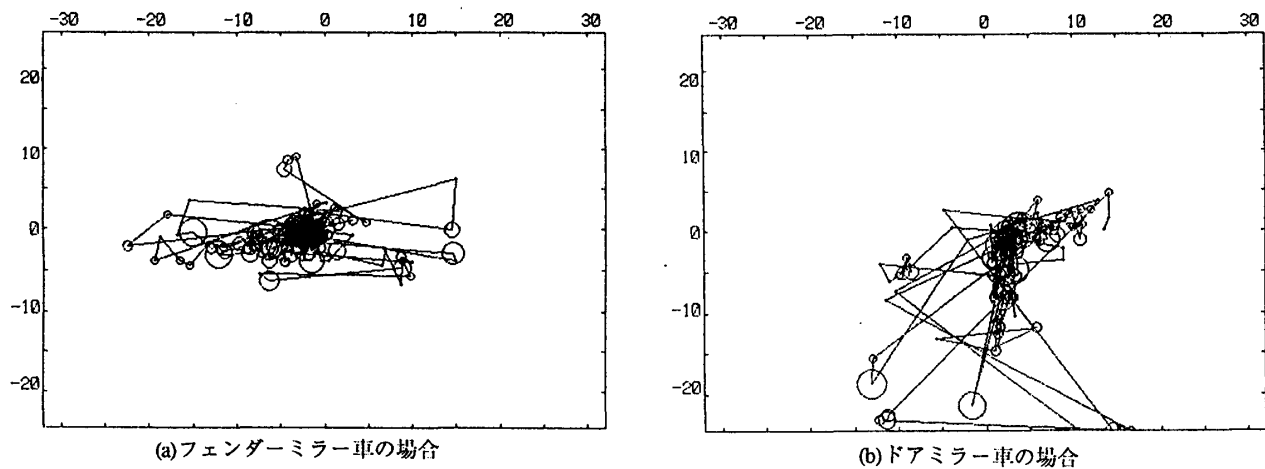


図2.直線走行時の眼球運動の停留点軌跡 (初級ドライバー)

つあるが、ほぼ第1, 第2段階と同様である。しかしながら、初級ドライバーは前方向の極めて1点に集中している。このことは、停留点の標準偏差でも示されている。初級ドライバーの停留点時間頻度は第1段階と同様であった。移動ベクトルの方向では、縦方向が中心となっている。移動速度の分布は低速に偏っている。

まとめ

自動車の運転時における視界確保は主として、前方と左右の方向を重視する。そのため、水平方向の眼球運動が問題となる。

実験当初、ドアミラー車については、頭を左右に動かすことから、フェンダーミラー車の眼球運動では水平方向の動きが相殺されて少ないと予想された。

しかしながら、ベテランドライバーについてはこの差がわずかであった。初級ドライバーは水平・垂直方向の動きの逆転はビデオ画像により確認したところこの相殺分によるものと考えられた。

自動車の運転中の視覚による情報抽出におけるドアミラーとフェンダーミラーの相違は、ベテランド

ライバーは視野を広く保ち安定した眼球運動を行っているため大きな相違は見られない。しかし、初級ドライバーは頭を動かすことで視野の幅を補っているため、あまり重要ではない垂直方向の眼球運動が多く検出されている。

初級ドライバーとベテランドライバーの比較から、初級ドライバーは注視点の上下方向の標準偏差が約2倍で、上下方向の動きに無駄があることがわかる。したがって上下方向の視野を制限する学習を行うことで自動車の操縦で必要な情報をより効率よく抽出することが可能となると考えられる。このことは数回実験後の初級ドライバーの眼球運動がベテランドライバーに近づいたことで確認された。

参考文献

- 1)山ノ井,高柳,小山,山崎:情報処理学会第35回ヒューマンインターフェース研究会資料,1991.3.7-8.
- 2)橋本,遠藤:生体機能の見かた,(1973)日本出版サービス
- 3)稲葉:交通事故と人間工学,(1988)朝倉書店
- 4)大島:人間工学,(1970)コロナ社