ドライバ特性を考慮した車載HUD呈示情報量に関する一考察

○清水 爽太（日本大学大学院）

栗谷川 幸代，景山 一郎（日本大学）

Pilot study on appropriate information volume for HUD considering driver characteristics

Sota SHIMIZU (Nihon University Graduate School),

Yukiyo KURIYAGAWA, Ichiro KAGEYAMA (Nihon University)

1 緒言

近年，運転中のさらなる快適性・利便性の追求によりヘッドアップディスプレイ（以下，HUD）の重要性が高まっている．HUDは元々2インチサイズが主流であったが10インチサイズが主流になるなど表示可能な範囲が拡大し，様々な情報を呈示させることが可能になると期待できる．^{1) 2)} しかし一方で，ドライバによっては情報過多となり必要とする情報まで見落としてしまうことが懸念として考えられる．

そこで本研究では，HUDに呈示すべき適切な情報量を，ドライバの注意特性と視覚機能能力との関連性を考慮した検討結果を報告する．

2 実験概要

2.1 ドライバの注意特性

本研究では，ドライバ特性として注意特性と視覚機能能力を考慮したHUDに呈示すべき適切な情報量を検討するために，注意特性としては篠原らが開発した日常的注意経験質問紙（以下，EAEQ）を用いた．³⁾ EAEQにおける4つの評価項目の中で，本研究では瞬間的に注意してどの程度の情報量を認識できるかの検討，複数の情報の認識に適応できるか検討するために，注意集中能力と認知制御能力に着目し注意特性の把握を行った．

2.2 視覚機能能力の計測

本研究における視覚機能能力として，瞬時に情報を正確に認識する能力を把握するために，まず視線計測器であるNAC社製のEMR-ACTUS（以下，ACTUS）を用いて情報の認識に要する時間と情報を認識する際の実験参加者の注視点の位置を計測する実験を行った．

2.3 実験内容

本実験の課題としては，ランダムな数字をモニタに呈示し，数字の認識後スイッチを押すような課題とした．呈示する数字の大きさは，先行研究

で報告されているように常に変化する車速のような情報では無く固定の数値なため，1文字辺り20分⁴⁾として課題を作成した．また，呈示する数字の条件は1桁から10桁まで徐々に増やしていき回答を誤った際は途中で終了した．図1に実験環境の概略とモニタの計測範囲を示す．

Fig. 1 実験環境と計測範囲

2.3 実験手順

実験参加者は，モニタの前に座り顎台を用いて頭部を固定し課題の説明とスイッチを押す練習をした後，1桁の条件から実験を開始した．課題に対して集中して遂行させるために，各課題開始の前にはカウントダウンを設けて数字の呈示位置に集中させ課題呈示後，課題を認識しスイッチを押したら口頭で呈示された数字を回答するように教示した．実験は各条件2回ずつ計測し慣れを配慮するため2回目の結果を解析の対象とした．

2.4 実験参加者

実験参加者は事前に書面にてインフォームド・コンセントを得た運転免許を有する20代男性10名とした．

2.5 取得データ

取得するデータは実験参加者のACTUSにより計測される注視点及び映像開始からスイッチを押す

までの時間（以下、認知時間）を算出した。なお、認知時間は刺激が呈示されてからスイッチを押すまでの単純な反応時間を差し引いて算出した。

3 実験結果と考察

3.1 認知時間における視覚機能能力の検討

数字が呈示されてからの認知時間により視覚機能能力の違いを把握することができるか検討するために5桁から7桁の条件における認知時間の平均値を図2に示す。図2より、桁数が5桁と6桁に認知時間における差が顕著に確認でき、一方で6桁と7桁には有意な差は確認できず認知時間があまり変化していないことがわかる。従って、5桁が瞬間的に認識できる桁数であることが示唆され、5桁から6桁の条件の間でドライバによって視覚機能能力に差が生じる境であることが推察される。このことから、6桁の認知時間について検討する必要があると考えられる。

そのため、6桁における実験参加者ごとの認知時間における検討をする。図3に各実験参加者の6桁における認知時間を示す。図3より1.5[s]を基準に認知時間の結果に差が生じていることが確認できる。従って、認知時間により視覚機能能力の違いを把握することができると考えられる。

3.2 注視点における視覚機能能力の検討

実験参加者の注視点により視覚機能能力の違いを把握することができるか検討するために、6桁における横方向の注視点の標準偏差値を図4に示す。図4より標準偏差の値が0.5[deg]を基準に差が生じていることが確認できる。このことから情報を認識する際に、眼を大きく左右に動かし認識する人と、一方で中心からほぼ眼を動かさずに認識する人が存在することが推察される。従って、注視点の標準偏差より視覚機能能力の違いを把握することができると考えられる。

4 結論

HUDに呈示する適切な情報量をドライバの注意特性と視覚機能能力を考慮した検討のために、まず視覚機能能力を把握するための実験を行った。その結果、ランダムな数字を6桁呈示した際の認知時間と注視点の標準偏差により視覚機能能力を把握できる可能性が考えられた。今後は注意特性と視覚機能能力の結果をもとに、実際のHUDを想定した情報を用いて呈示すべき適切な情報量を検討していく。

Fig. 2 5桁から7桁における認知時間の平均

Fig. 3 6桁における認知時間

Fig. 4 6桁における注視点の標準偏差値

参考文献

- 1) 畑中ら：“車両用ヘッドアップディスプレイの視認性と製品動向”，DENSO TECHNICAL REVIEW, Vol. 21, pp. 109-112, 2016
- 2) 笠澄：“ヘッドアップディスプレイにおける小型化技術と拡張現実感システム”，Panasonic Technical Journal, Vol. 61, No. 1, pp. 14-16, 2015
- 3) 篠原ら：“日常生活における注意経験と主観的メンタルワークロードの個人差”，人間工学, Vol. 43, No. 4, pp. 201-211, 2007
- 4) 中島ら：“新型アクティブドライビングディスプレイの開発”，マツダ技報, No. 33, pp. 60-65, 2016