ISSN 2186-5647

2-70

HUDにおけるドライバディストラクションの抑制を目指した情報提示に関する研究

日大生産工(院)　○藤井　洸祐
日大生産工　栗谷川 幸代

1.はじめに

近年,車載 HMI デバイスとして Head Up Display(以下,HUD)が注目されている [1]. HUD はドライバの前景約 2~3m より先に情報を表示することで,従来の表示デバイスよりも運転中のドライバの視線移動距離が短縮できるという利点がある. しかし,運転中のドライバの視線は常に移動しており,HUD 内に提示された情報の認知時間を短くするための工夫が求められるが,逆にドライバのディストラクションを誘発して不安全状況に導いてしまうとの懸念もある [2]. そのため先行研究では,HUD 表示におけるドライバの情報の認知時間を短縮させるためには,情報を提示する前に LED 点灯などの単純な情報を気づき情報として与えて注意を向けさせることが有用であることを示した [3].

そこで本研究では,気づき情報の与え方の違いが気づき情報の後に提示される情報の認知時間に与える影響を検討する.

2. 気づき情報と表示物の提示方法の検討

2.1 実験環境

実験参加者の前方 2m と 10m に模擬 HUD を設置した. 模擬 HUD は,下方から LED の光を透明のアクリル板に反射させた. 気づき情報としては LED1 個を,気づき情報後に提示する情報（以下,表示物）としては矢印の形をした LED を提示した. ここで, 今回検討した気づき情報は伝達したい情報の前に提示することで気づきを与えることを目的としている. そこで, 運転者の煩わしさを避けるため, 前方 6m に固視点を設置し, 気づき情報は周辺視に表示されるようにした.

2.2 実験条件

実験参加者には周辺視で表示物を確認して, 表示物が固視点の奥と横, どちらにあるかを手元のスイッチで回答して頂いた. なお,認知時間を計測するとの観点から,実験参加者には回答はできるだけ早くするように教示した. HUD の表示位置の条件は先行研究の結果より,固視点よりも奥に気づき情報を与える 2 つの表示方法とした.

条件 A：固視点より奥に気づき情報を与え, その後固視点奥に表示物を表示させる
条件 B：固視点より奥に気づき情報を与え, その後固視点横により表示物を表示させる

気づき情報と表示物の提示方法は,気づき情報の LED の光点が 250ms 点灯,250ms 消灯,250ms 点灯,250ms 消灯する点滅動作させ, その直後に表示物を提示させた. 実験では点滅動作の最後の消灯時間を変えることで気づき情報を与えてから表示物を表示するまでの条件を変化させた.

条件①：点滅よりも早い 200ms で表示
条件②：点滅と同じ 250ms で表示
条件③：点滅よりも遅い 300ms で表示

実験では,これらの条件を組み合わせた 6 条件を行った. 図 1 に各実験条件の LED 点滅状況を示す. なお,実験の順序は実験参加者間でカウンタバランスをとった.

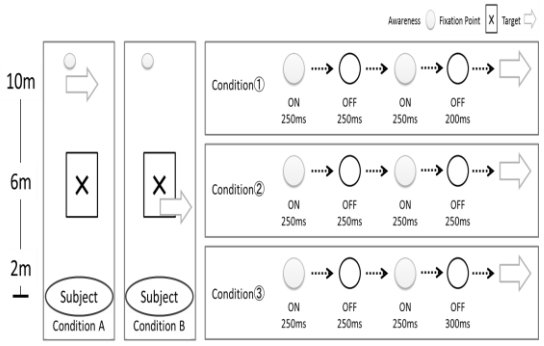

Fig. 1 Experiment Condition

Study on Head Up Display for avoiding driver distraction

Kousuke FUJII, Yukiyo KURIYAGAWA

2.3 計測項目

模擬HUD内の表示物の点灯から実験参加者が回答のスイッチを押すまでを認知時間として計測した．計測はビデオ録画で行ったため,精度は30fpsである．また,表示物の認知作業に関する主観評価を収集するため,条件ごとの実験後にはVisual Analog Scale(VAS)を用いて,例えば「表示物に瞬時に気がつけたか？」などに回答して頂いた．回答としては,「全くそう思わない」を-100,「どちらでもない」を0,「大変そう思う」を100として,実験参加者の回答を点数化した.

2.4 実験参加者

インフォームドコンセントを得た20代男性6名である．平均視力は裸眼視力または矯正視力で1.2±0.3であった.

2.5 実験結果

図 2 に各条件における認知時間を示す．個人内差はほとんど見られなかったため,計測した 3 回の平均値を個人の代表値として,縦軸に実験参加者 6 名分の平均値と標準偏差を示す. 図より,気づき情報と表示物が同じ位置の場合は 200ms と 250ms に認知時間の差はほとんどないが 300ms では認知時間が遅延した．一方で，気づき情報よりも表示物が手前に表示される場合は，条件間にほとんど差が見られず，認知時間が全般的に遅かった.

また, 図 3 に主観評価の「表示物に瞬時に気がつけたか？」に対する実験参加者 6 名分の回答の平均値と標準偏差を示す．図より，気づき情報と表示物が同じ位置の場合は，気づき情報の消灯間隔が 200ms の場合に最も瞬時に気づけたとの印象があり，続いて 250ms, 300ms の順番となった．気づき情報よりも表示物が手前に表示される場合は 200ms と 250ms に気づきやすさの差はほとんどないが 300ms では瞬時に気づけなくなったとの印象があった.

3. 考察

実験結果から，提示したい情報の前の気づき情報の与え方によって，気づき情報の後に提示される情報の認知状況が変化することが確認された．まず，運転者の認知負荷を下げるためには，気づき情報と伝達したい情報は同じ位置に提示した方が認知時間は全般的に短縮され，運転者が瞬時に情報を読み取れたという印象も向上することがわかった. また，気づき情報の点滅間隔よりも続けて表示する情報の提示間隔を早くすることで，認知時間の短縮および瞬時に情報を読み取れたという印象が向上することがわかった.

これらは，気づき情報により運転者の注意が引き付けられたことにより気づき情報と情報提示の位置が同じ場合が高く評価され，また気づき情報の点滅間隔を基本として情報が提示されるタイミングを予測しているが気づき情報の点滅間隔よりも続けて表示する情報の提示間隔が早い場合の方が高く評価されたものと推察される.

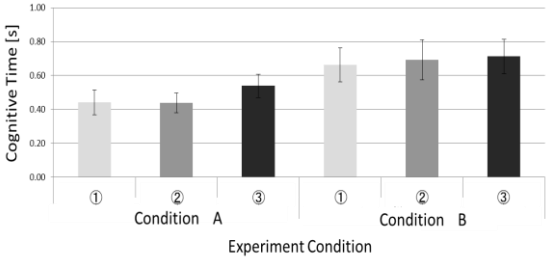

Fig. 2 Experiment Data (Cognitive Time)

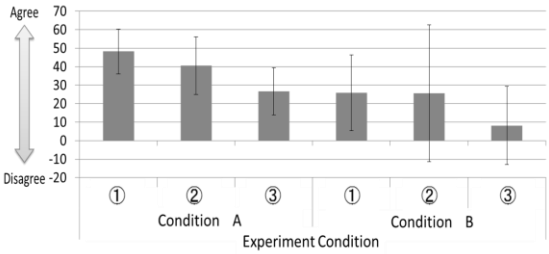

Fig. 3 Experiment Data (Subjective Evaluation)

4.おわりに

提示したい情報の前の気づき情報の与え方で気づき情報の後に提示される情報の認知状況が変化することが確認された.

本検討の結果では, 気づき情報と情報は同じ位置に, また気づき情報の点滅間隔よりも早く情報を提示することで, 運転者の認知時間は短縮し，主観的な認知負荷を低下した.

「参考文献」

1) 警察庁,「平成25年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について」, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Listdo?lid=000001117126>2014.2

2) 森田ら,「自動車用ヘッドアップディスプレイの煩わしさ感に関する考察（第1報)」, 照明学会誌第81巻, 第2号,pp. 89-95, 1997

3) 藤井ら,「HUD表示における運転者の距離感に関する研究」, 交通・物流部門大会講演論文集,2014