

自動車用クラスター・スイッチ操作時の身体的負担の評価

日大生産工 (学部) ○高田 蛭佑, 青木 佳人, 和泉 樹, 丸山 章太郎
日大生産工 石橋 基範

1 はじめに

自動車のクラスター・スイッチ (以下、クラスターSW) はインパネのメータ両側下方部に配置される集合スイッチだが (図1)、ステアリング・ホイールに隠されるレイアウトにもなりやすく、ドライバが首を傾けて視認しながら操作することにもつながる。その結果、身体的負担が生じたり、視線が前方から離れることで脇見による不安を誘発¹⁾したり、さらには運転姿勢が崩れることで運転操作にも影響²⁾する。



図1 クラスターSWの例 (○部)

一方、クラスターSWのレイアウトは経験則や試作評価に基づくことが多い。根拠を持ってレイアウトを決めるには、首の傾け角と身体的負担や不安感、さらには運転姿勢の乱れによる運転操作への影響を明らかにする必要がある。

本研究では、クラスターSWのレイアウト検討に必要な前記の人間特性を明らかにする。

2 方法

2.1 実験参加者

運転免許を持っている20～21歳の男性4名。

2.2 実験方法

(1) 実験装置

実験にはドライビング・シミュレータ (DS) を利用した。

実験参加者の首や肩の動きや傾け角を測定するために、Web カメラを正面のディスプレイの中央上部に設置して動画記録した。

実車と比べてDSのハンドルサイズは小さめであるため、直径370mmの円形に切り抜いた段ボールをハンドル前面に固定して、実車のハンドルの大きさを疑似的に再現した。

(2) クラスターSWの表示方法・位置

CGで模擬的に表現をしたクラスターSWをiPad Airに表示し、操作対象とした。クラスターSWは首を傾けなくても見える場所を除いて設置した。(図2)。位置は13種類で各2回表示した。位置はハンドルの中心から右145mm、奥80mm、下方30mm～180mmの範囲とした。

(3) 作業課題

DSで80km/hで15s走行してもらい、その後5s間クラスターSWを押し続けた。このときクラスターSWを押す姿勢を維持した。6回目、19回目の操作終了後、車線変更を行った。

(4) 主観評価

事前に実験者4名で主観評価項目を洗い出し、親和図法により、クラスターSWの操作後の「首の張り」、操作中の「前方に対する不安感」の2項目を設定した。評価段階は、5段階とした (全くない～とてもある)。評価は、普通の運転姿勢に戻した後で実施した。

2.3 解析方法

動画映像を静止画にして首の角度を求め、首

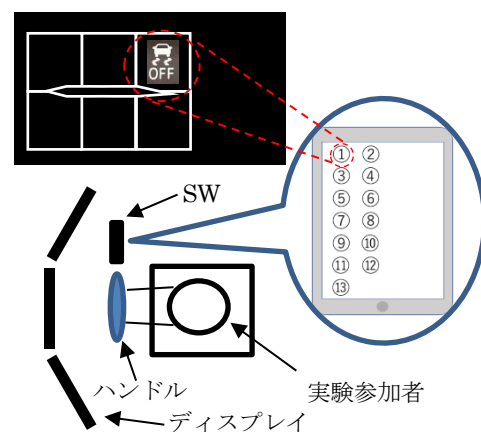


図2 実験装置の平面図・概要

Evaluation of physical workload for automotive cluster switch operation

Keisuke TAKADA, Yoshito AOKI, Tatsuki IZUMI, Shotaro MARUYAMA
and Motonori ISHIBASHI

の張り、不安感、操作時間との関係を解析した。

3 結果・考察

3.1 首の角度

SW の位置が下にいくにつれて、首の角度が小さくなる傾向がみられた。ハンドルが円形状なので、下になるにつれて見える範囲が広くなり、首を傾ける必要がなくなったからと考えられる。

3.2 首の張り

首の張りの平均値・標準偏差を図3に示す。首を明らかに大きく、または小さく傾けるときの以外は、ばらつきが大きいことがわかる。このことから、中央付近のSW位置では首の張り感の個人差が大きいと考えられる。

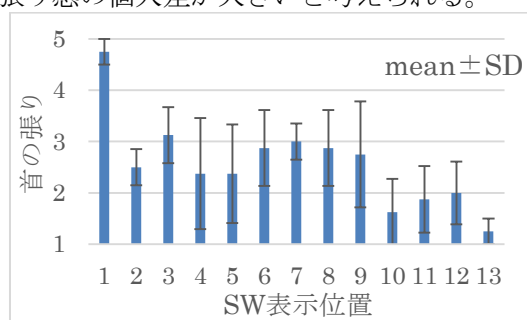


図3 「首の張り」感

首の角度と首の張りの関係を図4に示す。全体の R^2 値が0.32と少し低いが、首の張りとの間に比例関係がみられた。そして、個人でみると R^2 値が0.77と高い値がみられる場合もあった。このことから、首の張りについての理解度の違いや、感覚と姿勢の対応性の違いがあったのではないかと考えられる。

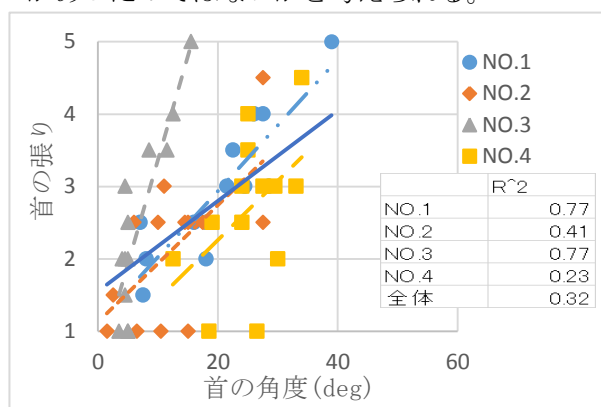


図4 首の角度と首の張りの関係

3.3 不安感

図2の奇数番号位置の不安感が偶数番号より高いことが分かった。奇数番号位置はハンドル内側にあるため、のぞき込まなければ見えない。そのため、前方から視線が逸れることで不安感が大きくなったと考えられる。

首の角度と不安感の関係を図5に示す。全体の R^2 値が0.04と低いが、個人では約0.5と高い人もみられた。不安感という言葉の意図が伝わりにくかった可能性も考えられる。

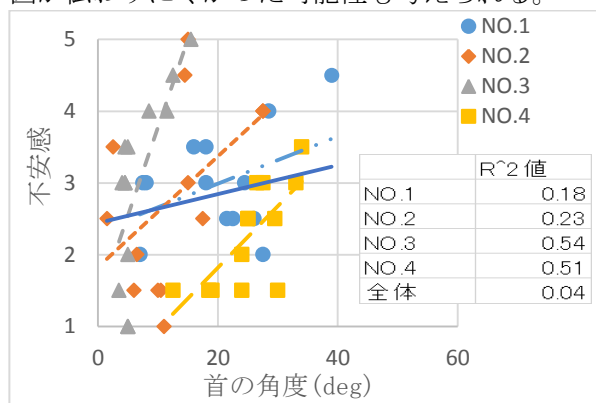


図5 首の角度と不安感の関係

3.4 操作時間

首の角度と操作時間の関係を図6に示す。首の角度の変化による操作時間の変化はほとんどみられないが、参加者NO.3のみが大きな R^2 値であった。NO.3は首の角度の最大が小さく、見るために身体など他の部位を動かしていたため、他と異なる結果が出たと考えられる。

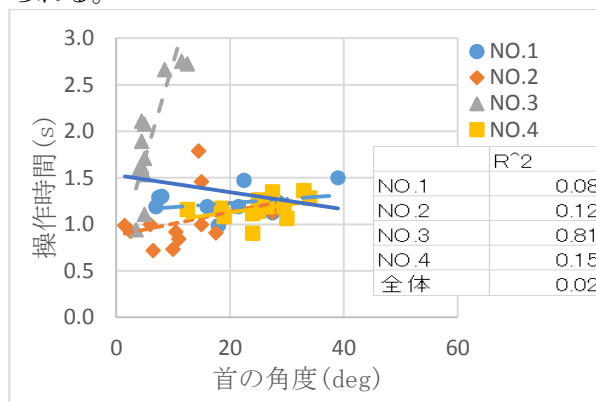


図6 首の角度と操作時間の関係

4 今後の課題

実験参加者数の増加や運転操作との関係検討を通し、信頼性を高めていく。また、「首の張り」「不安感」の意図をより明確に伝えるために、教示方法等を改善する必要がある。

「参考文献」

- 1) 麻生ら：運転中のナビ視認時間に関する台上試験法の検討，自動車研究，Vol.24，No.4，pp.133-136 (2002)
- 2) 藤原ら：ヘッズアップコックピットの開発，マツダ技報，No.31，pp.29-33 (2013)

本研究は日本大学生産工学部「人を対象とする研究倫理審査委員会」の承認を得て実施した。