

自動車の操作スイッチ類のレイアウトが 視認性と運転行動に及ぼす影響

日大生産工（学部） ○北野 綾人，秋元 隆峰，熊倉 賢人，小林 歩夢
日大生産工 石橋 基範

1 はじめに

自動車の車室内には多くの操作スイッチとその設定表示系があり、車の機能の増加に伴ってそれらも増加してきた。手届き（リーチ）を考えながら操作可能な範囲に多くのスイッチ類がレイアウトされることになるが、それが「見やすい」位置になるとは限らない。

表示器の視認性に関して、自動車工業会では「表示器は見下ろし角（俯角）30deg以内に設置する」というガイドラインを設定し¹⁾、カーナビゲーション等に適用してきた。他の視覚的表示でも視認性確保のために順守が望まれる。しかし、表示系としては優先度が低くなるエアコンの操作スイッチ類・表示系では、デザインや他の機器等との関係で30degより下方化することがある。それによってスイッチ・表示系の視認性が低下し、脇見の増加や運転操作・行動の乱れにつながることを懸念される。

そこで本研究では、スイッチ・表示系の下方配置に際して、俯角と、表示認知（読み取り）の脇見時間や運転操作・行動の関係を明らかにし、俯角の許容範囲の提案に結びつける。

2 方法

2.1 実験参加者

自動車運転免許を有する20歳代大学生で、身長158cm～173cmの男女3名。

2.2 実験方法

(1) 装置のハードウェア構成

実験にはドライビング・シミュレータ（DS）を利用した。DSのステアリング左下方に空調のスイッチ（SW）と表示系をグラフィックスで表示するためのディスプレイを設置した。

(2) 空調SW・表示系の位置・表示方法

SW・表示系の表示高さは床面から500mm、650mm、750mmの3条件とした。SWの種

類は、①ロータリーSW、②つまみSW（セレクター型のSW）とし（図1）、風量4段階、温度3段階とした。表示系は、空調温度表示（デジタル）・風量5段階とした。SWの大きさは、実車5車種で計測した寸法の平均値と同等にした。以降、模擬SW・表示系と呼ぶ。提示用の画面は、通常、グレー色である。提示する際には、実験者の操作で画面が白色化した直後に、模擬SW・表示系の画面に切り替わり、それと同時に音が提示される。音を合図に、実験参加者は模擬SW・表示系を視認する。これらをPowerPointで作成した。



図1 SWの画像

(3) 作業課題

実験参加者は、DSで、80km/hで左車線を維持して運転した。定常運転中、模擬SW・表示系がランダムなタイミングで合図の音と同時に提示された。実験参加者は音が鳴ったタイミングで模擬SW・表示系を視認し（首振りを許可）、その内容を読み取った。読み取り終わったタイミングで目線を前に戻し、ステアリング上の右側（3時の位置）に設置されたボタンを押して読み取り終了の合図を出した。その後実験参加者は、読み取った風量と温度を口頭で回答し、主観評価を行った。

(4) 脇見時間の計測方法

Webカメラをステアリング後方のコラムカバー上に設置し、動画記録した。そして、実験者の目線が正面から外れたときを起点、正面に戻ったときを終点として、コマ送りでその時間を計測した。

Effect of layout of in-vehicle control switch on visibility and driver behavior

Ayato KITANO, Takamine AKIMOTO, Kento KUMAKURA, Ayumu KOBAYASHI
and Motonori ISHIBASHI

(5) 俯角の測定

実験参加者の目の位置に対する模擬 SW・表示系の俯角を測定するため、シート左側から映像を記録して目の高さ并表示位置を記録し、分度器を当てて角度を導出した。

(6) 主観評価

見やすさを、1（非常に見難い）～7（非常に見やすい）の7段階で評価した。

(7) 操舵角の指標化方法

DS の操舵角のログを用いて、SW 視認中の操舵角標準偏差 (SD) を求め、操舵のばらつきの指標とした。

3 結果

空調温度・風量の表示系は計測に不適切な点があったため、解析から除外した。それに伴い地上高 750mm のデータは欠損となった。

3.1 主観評価

SW が下方化し俯角が大きくなると、見やすさは下がるという傾向が見られた(図 2)。

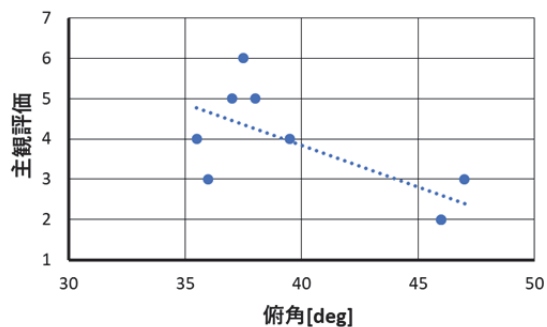


図 2 見やすさと俯角（つまみ SW）

3.2 脇見時間

俯角と脇見時間の関係を実験参加者ごとに検討した(図 3～5)。その結果、参加者 B では俯角が変化しても脇見時間の変化がほとんど見られなかったが、A と C では俯角が大きくなると脇見時間も増加する傾向であった。

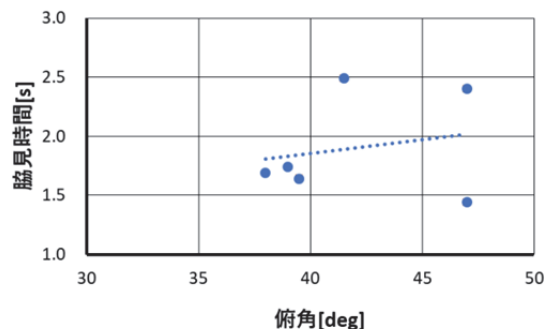


図 3 脇見時間と俯角（参加者 A）

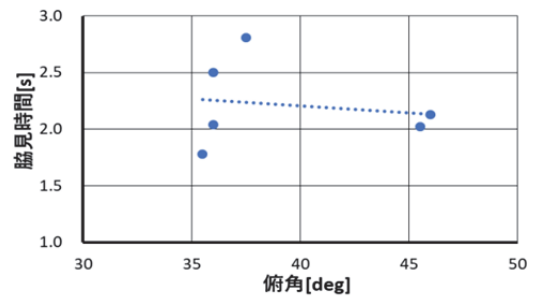


図 4 脇見時間と俯角（参加者 B）

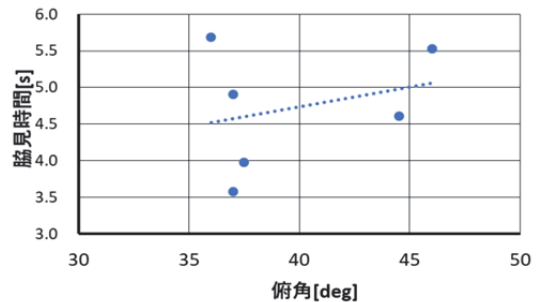


図 5 脇見時間と俯角（参加者 C）

3.3 操舵角 SD

操舵角 SD と SW の地上高との関係を調べた(図 6)。SW の地上高が高くなるにつれて、SD が小さくなっていることがわかる。SW の地上高が高くなると SW に対しての俯角が小さくなる。この結果から、俯角が大きくなることで、操舵角のばらつきが大きくなることが分かった。

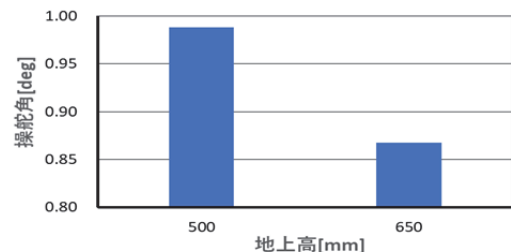


図 6 SW の地上高と操舵角 SD

4 まとめ・今後の課題

この実験システムで、俯角と、読み取りの脇見時間や運転操作・行動の関係を検討できる可能性が得られた。今後、これらの関係を明確にするため、俯角を広くばらつかせる必要がある。そのために、実験参加者を増やしアイポイントの幅を広くとるとともに、SW の地上高の実験条件を増やしていく。

「参考文献」

- 1) 飯星：車載情報機器の基準と運転中使用規制，国際交通安全学会誌，31(2)，pp.125-130 (2006)