

ステアリングホイールの形状が操作性に与える影響

Effects of Steering Wheel Shape on Operability

棚町悠暉 TANAMACHI Yuki 2018年入学 | 工業設計学科 Industrial Design

卒業研究

論文

2021年度

形状検討、自動車用品



図1 本研究で用いたステアリングホイール(左から円形、D型)



図2 製作したドライビング装置と実験風景

【背景と目的】

ステアリングホイール(以下S/Hと表記する)は、自動車の運転における重要な要素の1つである。乗用車に採用されるS/Hの形状は円形が主流であるが、近年では異形のS/Hが増加している傾向にある。例えば、スポーツモデルをはじめ、コンパクトカーやミニバンなどの様々な種類の自動車にD型のS/Hが採用されている。異形のS/Hが操作性に与える影響を科学的に評価することによって、既存の形状のS/Hに対する評価、新たなS/Hの形状を創出することに繋がると考えられる。そこで本研究では、S/Hの形状に着目し、実車に採用されることが多い円形とD型の2種類のS/Hについて、それぞれの形状が操作性に与える影響を主観評価、操作時間、表面筋電信号を用いて評価する。

【予備実験及び結果】

予備実験を行うために、実車のS/Hを装着することができるドライビング装置を製作した(図1)。筋電位の測定部位は、ステアリング操作時に使用されると考えられる代表的な腕の筋である、上腕二頭筋(CH1)、三角筋(CH2)、上腕三頭筋(CH3)、尺側手根屈筋(CH4)の利き腕側4ヶ所とした。また、主観評価はVASを用い、測定項目はS/Hの回しやすさ、回した際の疲労度の合計2つであった。被験者は23歳の男子大学生1名で、実験条件は円形とD型のS/Hをそれぞれ右回転と左回転に1回転ずつ行う、合計4つであった。回しやすさの主観評価では、円形よりD型S/Hの方が回しやすく、回転方向に関しては時計回りの方が回しやすい結果となった。疲労度的主観評価では円形よりD型S/Hの方が疲労しにくく、回転方向に関しては右回転の方が疲れにくい結果となった。上腕二頭筋、三角筋の筋活動からは、円形とD型のS/Hで比較したとき、筋収縮レベルはD型S/Hの方が小さいことが分かった。上腕三頭筋の筋活動は、条件間による差がなかった。

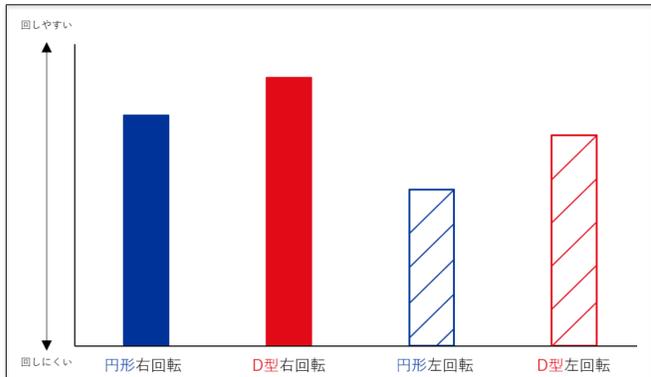


図3 回しやすさの主観評価の結果(予備実験)

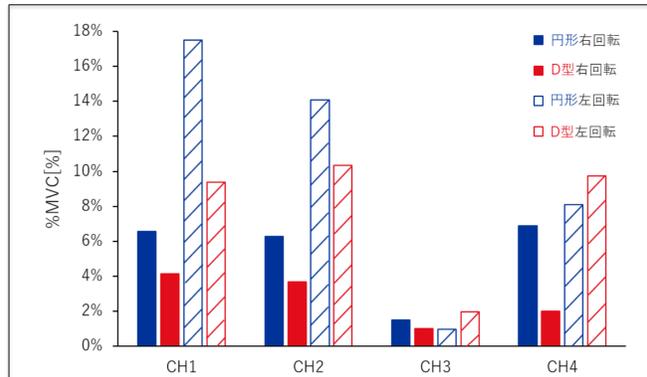


図4 条件ごとの筋収縮レベルの結果(予備実験)

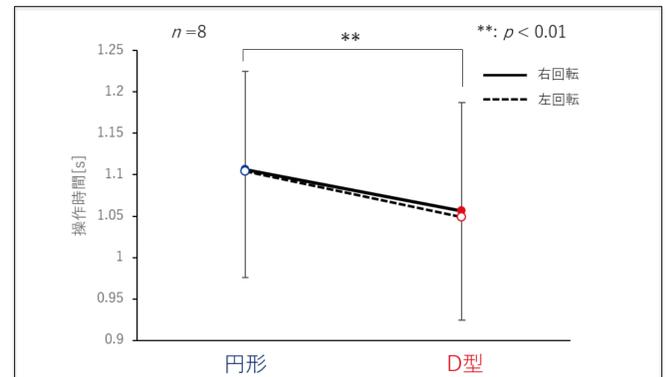


図5 操作時間の平均値(平均と標準偏差)

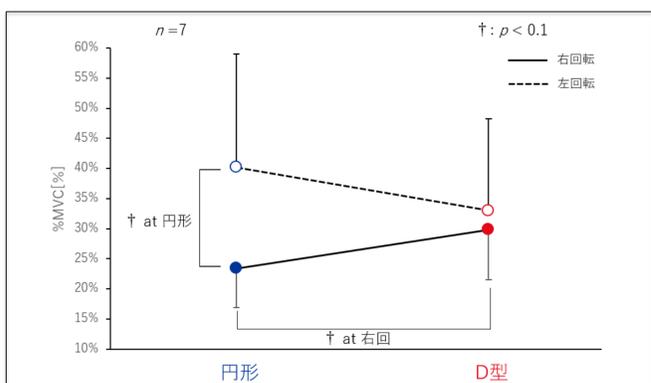


図6 CH2(右腕の三角筋)の筋収縮レベルの平均値(平均と標準偏差)

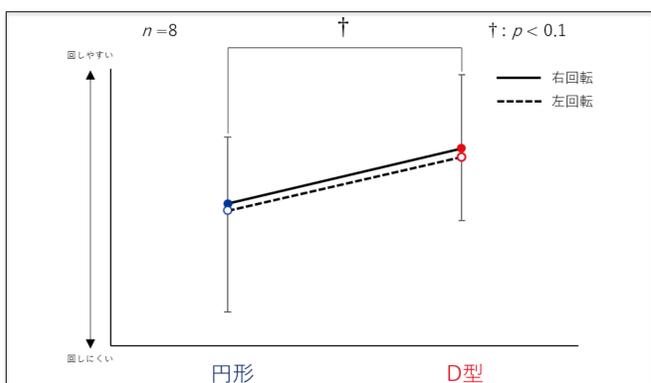


図7 回しやすさの主観評価の平均値(平均と標準偏差)

【実験及び結果・考察】

予備実験の結果から、本実験では両腕の筋活動を評価するために、筋電位の測定部位を右腕上腕二頭筋(CH1)、右腕三角筋(CH2)、左腕上腕二頭筋(CH3)、左腕三角筋(CH4)の4ヶ所とした。また、主観評価に関しては予備実験と同様とした。被験者は男子大学生8名で、一定レベルの運転経験を持つものとした。実験条件は予備実験と同様とし、実験中にビデオ撮影を行い操作時間の測定を行った。図2に操作時間の結果を示す。右回転方向では正の標準偏差を表示し、左回転方向では負の標準偏差を表示した。S/Hの形状と回転方向を要因とする、分散分析を行った結果、S/H形状の主効果に有意差があった。また、回しやすさの主観評価では、S/H形状の主効果に有意傾向があった。CH2では交互作用効果で有意差があったため、下位検定を行った結果、円形のS/Hに限っては右回転と左回転の回転方向で有意傾向があった。また、右回転の条件に限っては、円形とD型S/Hの形状で有意傾向があった。CH2以外のチャンネルでは有意差がなかった。

操作時間においてD型S/Hの方が有意に短く、S/Hの回しやすさについての主観評価でD型S/Hの方が回しやすい可能性があるという結果から、D型S/Hは円形S/Hより操作性が良いと考えられる。また、CH2において、円形S/Hで回転方向による筋収縮レベルに差がある可能性があるのに対し、D型S/Hでは回転方向による筋収縮レベルに差がなかった。つまり、D型S/Hはどちらの回転方向でも、利き腕による操作の影響を受けにくい可能性がある。