自動車用ホーンスイッチに対する 人間のスイッチング操作特性と操作感

○ 戸谷千春 永田雅典 (豊田合成㈱) 池田良夫 (愛知工大)

Characteristics of switching motion and its' relationship to feeling from automotive horn switch properties.

OC.Totani M.Nagata (Toyoda Gosei Co., Ltd.)
Y.T. Ikeda (Aichi Inst. of Tech.)

1. はじめに

前報において、自動車用ホーンスイッチの操作フィーリングに対して、構成要素であるスプリングの静的特性などからはその心理量への対応があまり良好ではなかったことを報告した。

本報では、ホーンスイッチの操作に関わる基本特性として、注意喚起、挨拶を目的とした場合の好ましい吹鳴時間を計測するとともに、心理量に対応する物理特性について考察した結果を報告する。

2. 実験1－好ましい吹鳴時間の計測－

2-1. 実験方法

以下2法による計測を行った。

- 1) 吹鳴音を短→長、長→短と変化させて聴かせての好ましい吹鳴時間判断
- 2) 被験者のスイッチング操作による好ましい吹鳴時間判断

2-2. 実験結果

ホーン吹鳴の許容時間として1)の例を図1に示す。

図1 吹鳴音による許容時間

3. 実験2－スイッチ操作感評価試験－

3-1. 実験方法

操作時の操作感と物理量との対応のため、動作特性（操作力変化）の計測と操作感評価を行った。計測システムを図2に示す。

図2 計測システム構成

なお、評価順は試料Aを最初にしB～Eをランダム化した。

3-2. 評価試料

試料には、ステアリングホイールの中央部にスイッチを有するタイプを用いた。試料特性は、前報より不満の比較的少ない領域に含まれる市販品(A)を基準にし、そのスプリング特性のみを変化させた5種類とした。試料特性を表1に示す。

表1 試料特性*

試料	操作荷重	作動距離
A	100	100
B	75	75
C	75	85
D	100	140
E	86	120

*試料Aを100としたコード値

試料外形

3-3. 実験結果

1) 人の動作特性（操作力変化）のタイプ

動作特性には2種の異なるタイプが存在することがわかった。図3にこのモデル図を示す。

図3 動作特性のタイプ

2) 操作感評価と物理量との対応

各試料における操作感評価結果を表2に示す。なお、実験1より20ms未満のスイッチング操作を短吹鳴操作とした。

表2 試料別評価点と短吹鳴者数 N=20

試料	評価点							短吹鳴*
	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	
A	-	2	1	7	3	7	-	10
B	-	3	3	-	6	6	2	4
C	1	-	3	4	5	4	3	5
D	-	2	4	7	4	3	-	6
E	-	3	2	4	6	3	2	8

*スイッチング時間20ms以下の被験者数

各被験者は、試料毎の相対評価が可能であったが、初期傾き、二次傾き等の動作特性値の試料間変動より、個人内、個人間変動が大きく心理量との対応は有意とはならなかった。図4に二次傾きの例を示す。

図4 被験者、試料別二次傾き

4. 考察

4-1. 吹鳴動作と操作感

実験時のヒアリング及び短吹鳴でも評価はできることから、吹鳴時間の長短は操作感には影響しないと考えられる。また、操作感への寄与はスイッチング維持の動作よりスイッチングさせるための動作の方が大きいと考えられる。

4-2. 動作特性と操作感の対応

人の動作特性値から試料の物性値を求め操作感と対応させることは困難であった。しかし、被験者は各試料を区別していることから、試料固有の評価パラメータは存在すると考えられ鋼球落下法によるスイッチングを試みた。この特性と人（タイプI）の操作特性には、図5に示す様に操作感評価と関係の強いと考えられる動作部分での類似がみられた。

図5 人間の操作特性と鋼球による特性

図6に、この類似部の特性として二次傾きと心理量との対応例を示す。

図6 二次傾き（鋼球落下値）と操作感評価

5. まとめ

より良い操作感の指標を求めて行った本実験から、心理量に対応する物理量は明確にできなかったが、動作特性に着目していく事によりその方向付けはできると考えられる。