ハンドルの表面処理と操作感触の評価

○丸本 耕次（松下電器産業），岡田 明（大阪市立大学生活科学部）

Evaluation of Gripping Touch of Embossed Handle

Koji Marumoto (Matsushita Electric Industrial Co.,Ltd.), Akira Okada (Osaka City Univ.)

1. はじめに

本研究は、電気製品におけるハンドルの様々なテクスチャについて、押し引き及び、持ち上げ操作時における、手掌および指の感触を評価検証することによって、心地よく使い易いハンドル・デザインのための参考データ抽出をねらいとしたものである。

2. 方法

1997年に実施した「持ちやすいハンドルの断面形状に関する研究」では、持ち上げ・押し引きの操作時に持ちやすいハンドルの断面形状に関する基本的数値が導き出された。

本研究では、前記の研究で最も評価の良かった断面形状をもつハンドルを用いて、14種類の表面テクスチャを用意した（表1）。

表1. 実験用テクスチャ

グループ	No.	種類	表面処理	備考
A	1	樹脂・鏡面仕上	全艶あり	塗装
	12	ゴム製	半艶状表面	1mm厚シート貼付
B	2	樹脂・梨地仕上	細かい梨地	棚沢シボTH-109相当
	3	〃	中程度の梨地	〃 TH-113相当
	4	〃	かなり粗い梨地	〃 TH-118相当
	5	〃	粗さ最大級梨地	〃 TH-175相当
C	6	樹脂・レザー状	細かめのパターン	VINIX 4008
	7	〃	粗めのパターン	VINIX 4044
	14	皮革製	ソフトタイプ	
D	8	樹脂・格子状A	四角錐状の凸エッジ (2mmピッチ)	VINIX 4102
	9	〃 B	薄針状の凸エッジ (2mmピッチ)	VINIX 4115
	10	樹脂・線状パターン	押し引方向に直角方向の溝 (2mmピッチ)	VINIX 4108
	11	樹脂・凸ドット	直径1.7mm	ピッチ 3.8mm
E	15	アルミ製	ヘアライン仕上	

※VINIXは、テクスチャ付の軟質樹脂シート（光陽興業の製品）

また摩擦係数は、下記に示す通りである。

(5cm²の表面が平滑なアクリル樹脂との関係)

1. 樹脂・鏡面 …0.3	12. ゴム製 …0.77
2. 樹脂・梨地1 …0.26	3. 樹脂・梨地2 …0.29
4. 〃 梨地3 …0.33	5. 〃 梨地4 …0.41
6. 〃 レザー1 …0.42	7. 〃 レザー2 …0.54
14. 皮革製 …0.9	8. 〃 格子状A …0.4
9. 樹脂・格子状B …0.79	10. 〃 線状 …0.48
11. 〃 ドット …0.32	15. 〃 アルミ製 …0.4

3. 被験者

被験者を女性に限定した。年代別に3つのグループに分け、青年層9名（21～26歳）、中年層6名（35～42歳）、高年層5名（65～72歳）の計20名である。

4. 手続き

第1ステップとして、14種類のテクスチャの各グループ内での一対比較法による主観的評価を行なった。なお、グループEのNo.15のみ金属製のため温度感覚が他と明らかに異なるので、妥当な比較評価が不可能である。そこで、これについては最後に単独評価を行なうことにした。

実験は、2台の台車それぞれに、比較すべきハンドルを装着し、評価は、ホールド感（すべりにくい、しっかり掴める、など）と感触（好き嫌い、など）について、「良い」から「悪い」までの5段階尺度によった。被験者はテーブル上に置かれた2台の台車の前に立ち、右手でハンドルを握り、持ち上げ動作と押し引き動作を交互に行なった。ホールド感と感触について、どちらのハンドルが良いかを前記尺度に基づき回答した。その後、比較す

べきハンドルを交換して評価が続けられた。

以上の結果から、第2ステップとしてAからDまでそれぞれのグループで最も評価の良かったハンドル4タイプについて、同様の一対比較評価を行なった。なお、グループ内に最も評価の良かったテクスチャが2つ存在した場合は、さらにどちらか一方に絞るよう優劣の判定を求めた。また、ハンドルAに対するハンドルBの評価と、ハンドルBに対するハンドルAの評価は別々に実施し、比較する組み合わせ順序はランダムに設定した。

図1.実験風景

5. 結果と考察

グループ内での比較結果は以下の通りであった。

<Aグループ>：いずれも表面が滑らかな仕上がりになっているが、摩擦係数はNo.12の方がはるかに大きい。しかし、材質による差異はホールド感、感触とも見られなかった。また、その感じ方も様々であった。

<Bグループ>：No.が大きくなるほど摩擦係数も漸増する。これはホールド感、感触にも現れており、No.2が相対的に最も悪くなった。分散分析の結果でもいずれも有意差が認められ、No.2が他に比べて得点の低いことが明らかにになった。これらは梨地仕上げのグループだが、細かい梨地仕上げの滑りやすい感じが支持されなかったようである。

<Cグループ>：本革のNo.14の摩擦係数が最も高い。しかし、ホールド感、感触とも評価に有意差はみられなかった。特にNO.14では好き嫌いの差が大きかった。これは、汗によるべたべた感によるものと思われる。

<Dグループ>：凹凸形状がかなり違うため摩擦係数も異なり、No.9が最も高い。No.8についてはホールド感、感触とも年齢差がみられ、t検定でも有意となった。青年層、中年層ともデコボコしすぎて痛い、という最も悪い評価を下しているのに対し、高年層の中には滑りにくさが勝り、むしろ好ましく感じている被験者が数名いた。これは手の触覚の低下が原因ではないかと思われる。No.8の摩擦係数は高くないが、手掌皮膚面が食い込む表面形状のため、両者間の摩擦はかなり大きくなっているはずである。

全体的にはNo.8が最も悪く、分散分析でも有意差が認められた。最も良いものについては評価が分かれたが、平均値ではNo.9がホールド感・感触とも最も高くなっており、No.10との間にも有意差が認められた。

<Eグループ>：アルミ製は、全員が「冷たい」という感じをいっていた。ただし、ホールド感や感触については悪い評価がほとんどなかった。

6. 結 論

- 1) 全体的に、皮革製またはレザー仕上げ、蒲鉾格子状の評価が高い。
- 2) 全体的に、細かい梨地仕上げ、四角錐格子状、線状の評価が低い。
- 3) 高年層は、より粗めのテクスチャを好む
- 4) 凹凸のないテクスチャー（Aグループ）では、評価の差は見られないものの、高年層は鏡面仕上げを好む傾向にある。
- 5) 梨地仕上げ（Bグループ）では、粗くなるほど評価が高くなる傾向にある。
- 6) 皮革製またはレザー仕上げ（Cグループ）では、評価の個人差が大きい。
- 7) 幾何学的な凹凸形状（Dグループ）では蒲鉾格子状の評価が最も良く、四角錐格子状の評価が最も悪い。ただし、高年層では後者の評価は高い。
- 8) アルミ・ヘアーライン製は、冷たい感触はあるが、それ以外の感触やホールド感の評価は悪くなかった。