

38 小型圧力センサ付試作品を用いた「製品の使いやすさ評価」に関する研究

平田一郎

1 目的

製品の使いやすさの評価方法は、これまでアンケートなどの主観評価による検証方法が一般的である¹⁾。しかし、主観評価だけでは科学的な根拠として証明することが難しいため、主観評価を補うための定量的な評価方法の開発が求められている²⁾。そこで、本研究では製品の使いやすさを左右する要因のひとつである「握りやすさ」の定量的な評価方法について検討を行った。

握りやすさの要因として「形状」「太さ」「重量」「表面の弾力性」「表面形状」など様々な因子が考えられるが、本研究では「モデルの太さ」と「握り方」、「手のサイズ」の3因子の関係性について分析を行った。

2 実験方法

本研究では、圧力分布計測システムの開発を行って、「圧力分布のデータ計測と主観評価」により「太さ」、「握り方」、「手のサイズ」の相関性について分析した。

2.1 圧力分布計測システムの開発

モデルを握ったときの圧力分布を容易に確認するための計測システムを開発した。圧力分布計測システムの概要を図1に示す。本システムでは、モデルに取り付けた感圧センサの圧力情報が、PC画面に色で表示される仕様となっている。さらに、圧力情報は数値データとして保存され、被験者ごとに管理することができる。

圧力情報をPCに伝達するための圧力センサ制御システムを図2(a)に示す。本システムは、最大128点の圧力センサと同期することが可能である。圧力センサと制御システムとの接続には、電子工作などで使われているブレッドボードと同種の接続口を採用し、センサの抜き差しが簡単に行えるようになっている。

対象モデルとして、持ち方が多様で形状が単純過ぎ

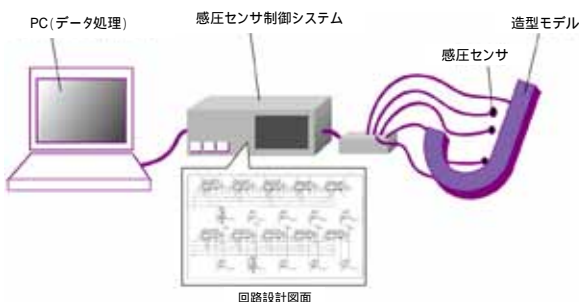


図1 圧力分布計測システムの概要

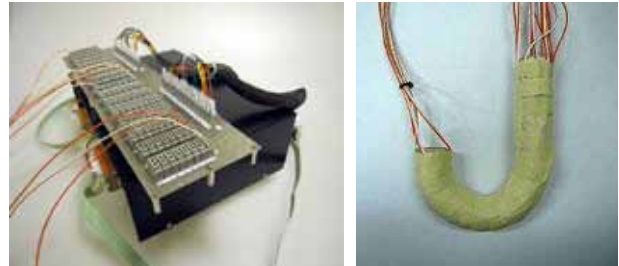


図2 制御システム(a)とモデル(b)

ず、かつ複雑過ぎない傘の柄を選定した。製作した圧力センサ付きモデルを図2(右)に示す。幅2mmの感圧センサ(株式会社イナバゴム製)をモデルに16点取り付けしている。既存の圧力センサをそのまま試作品への取り付けの場合、センサ部先端の感圧ゴムの表面が劣化してしまう問題が発生した。そこで、感圧ゴム表面をクリアテープでコーティングすることで、取り付けと取り外しを繰り返しても劣化のしないように工夫した。さらに、試作品の表面をドラフティングテープで覆うことで、センサの固定が容易となった上、センサの取り外しも容易となった。

2.2 握りやすさの評価実験

製作した圧力分布計測システムを用い、握りやすさの評価実験を行った。34~64歳の男女10名に、太さの異なる3種類(直径15mm, 20mm, 25mm)の柄をランダムに握ってもらった。普段と同じ手で傘をもってもらい、水平に持った状態(図3(a))と垂直に持った状態



(a) 図3 持ち方の評価 (b)



図4 手の部位の計測箇所

(図3(b))について、一対比較法³⁾により評価した。また、図4に示す各被験者が傘を持った方の手のサイズ(幅、掌長、第1~5指長、握り内径)と、実験中のモデルにかかる圧力データを計測した。なお、被験者は、10名とも右手が利き手であり、普段傘を持っている手も全員が右手であった。

3 結果および考察

3.1 手のサイズとモデルの太さの関係

主観評価の結果、「掌長」「手幅」「第3、4指長」と柄の太さの間に強い相関があった。すなわち、手が大きい人ほど太い柄が握りやすいと感じる傾向にあることがわかった。また、相関関係にあると予測していた「握り内径」に関しては、柄の太さとの間に相関関係はみられなかった。

3.2 手のサイズと握り方の関係

柄の太さと相関関係にある部位(掌長、手幅、第3、4指長)とモデルの圧力分布の関係について検討を行った。図5は、手幅と強い相関のあった圧力箇所を示している。手幅と強い正の相関があった箇所(番号5,6,7,13,15)は、手幅が大きい人ほど強く握る箇所であり、負の相関があった箇所(番号3,4)は、手の小さい人ほど強く握る箇所を示している。実験時の写真(図6)からも、手のサイズの違いによる握り方の違いを確認したが、圧力がかかっている場所を特定することは難しかった。これらの結果から、手の大きい人は柄の上部を強く握る傾向にあり、逆に手の小さい人は、柄の下部を強く握る傾向にあることがわかった。また、掌長や指長との関係についても、ほぼ同様の結果であった。さらに、垂直握りの状態においても同様の結果であった。本研究の結果では、握り方の違いによる圧力分布の差を確認することができなかった。

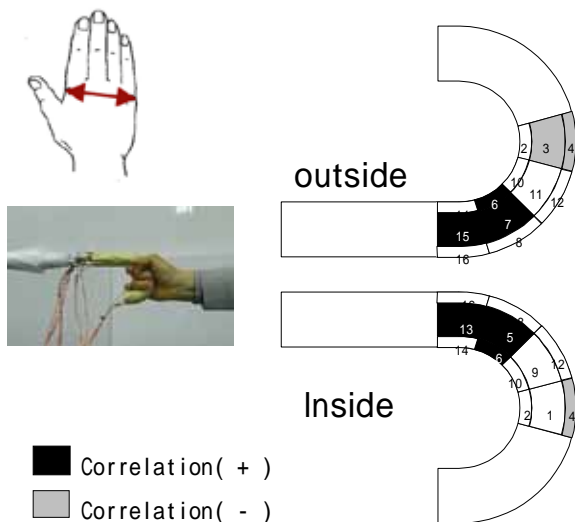


図5 手幅と圧力との相関(水平握り)



手幅(大)

手幅(小)

図6 手幅の大小による持ち方の違い

4 まとめ

本研究は、製品と手との適合性の観点から「握りやすさ」の数値化を目的に研究を行った。モデルに小型圧力センサを多数取り付け、採取した圧力データ分布から、従来方式の主観評価との関係を明らかにすることで、客観的な使いやすさの評価を行った。その結果、「モデルの太さ」と「握り方」、「手のサイズ」の3因子の関係性を確認することができた。また、本研究で開発した圧力分布計測システムを使用することで、モデルを握った状態の圧力を容易に計測することが可能となった。

今後の展開として、先行研究で実施されている力学特性と感触評価方法⁴⁾との関係についても分析を進めていく予定である。

謝辞

本研究は、独立行政法人科学技術振興機構(JST)の平成21年度シーズ発掘試験により実施しました。

参考文献

- 1) 黒須正明、伊東昌子、時津倫子、ユーザ工学入門、共立出版、39-44、1999
- 2) 西脇剛史、中部 昇、商品設計のためのシューズフィッティングの定量化、日本機械学会[No.05-27]、第15回設計工学・システム部門講演会講演論文集、530-531、2005
- 3) 山岡俊樹、岡田明、吉武良治、田中兼一、ハード・ソフトデザインの人間工学講義、武蔵野美術大学出版、169-170、2002
- 4) 佐伯光哉、長谷朝博、平瀬龍二、高分子材料の力学的特性と感触評価方法に関する研究、兵庫県立工業技術センター研究報告第17号、18、2009

(文責 平田一郎)

(校閲 福地雄介)