ボールペンの使用性評価と使用実態に関する研究

鈴木剛（千葉工業大学工学研究科デザイン科学専攻）

Evaluation of ballpoint use and research on the use realities

Tsuyoshi Suzuki

(Chiba Institute of Technology engineering research course design science major)

1. はじめに

現在市販されている筆記具は多種多様であり、日本ではシャープペンシルやボールペンを中心に幅広い人に使用されている。最近では人間工学を応用して疲労を考慮したものや、握りやすい形状に変えることの出来る筆記具も製品化されている。

また、日本製の筆記具はボールペンを中心に品質の良から海外での評価が高く、多く輸出されているが国内では伸び悩みの傾向にある。

本研究では、アンケート調査を基に、代表的な既製品から筆圧を中心に実験し、求められた結果から太さ、重心の位置について検証する。また、好まれる形状を把握するために感覚評価を行い、書きやすいボールペンの条件を調査する。

2. 研究方法

筆記具は多くの人に使用されながらも使いやすさについて追及されたものは多くない。そこで、使用されている筆記具についての調査を行う。調査項目は利き手、使用している筆記具とその満足度、筆記具の持ち方、筆記具に具備すべき条件である。この結果から既製品と機能条件別に実験を行う。方法については以下に記す。

1) 実験1 既製品の使用実験（表1、写真1、写真4）

アンケート結果から、使用率の高いボールペンを6本（細：2本、中：2本、太：2本）と形状の変形するものを1本の計7本で実験をおこなう。

内容：①筆圧について（φ7mmの円を書いた場合）

②感覚評価{書きやすい・書きにくい(理由)
・負担を感じる(理由)}

装置：キッチンスケール

被験者：男性12名(左利き1名)、女性9名

2) 実験2 筆記具の太さ（写真2、写真4）

実験1で使用したボールペンの太さを基に製作した実験用サンプルを使用する。

内容・装置・被験者は実験1と同様である。

3) 実験3 筆記具の重心位置（写真3、写真4）

重心の位置を変えたサンプル6本を使用する。

サンプル：①45.5mm②54.5mm③65.5mm④75.5mm
⑤85.5mm⑥95.5mm（ペン先から上端）

内容：筆圧について

筋活動測定（筆記前：ペン先を浮かせた場合）

被験者：男性11名(左利き1名)、女性10名

4) 実験4 筆記具と文字の大きさ（写真4）

実験で使用した全てのボールペンを使用する。

内容：太さとの関係

重心位置との関係

筋活動測定

被験者：男性11名(左利き1名)、女性10名

表1 実験1に使用したボールペン

製品	特徴	太さ
A	最も鉛筆に近い形状 速記用ボールペン	細
B	グリップ部が短く、細い	中
C	人間工学に基づいて作られた	太
D	ペン先が細く、筆記時に筆記状態が見やすい	細
E	グリップ部の形状と全体のバランスを重視	中
F	人差し指と親指の間の腹部との接触面を重視	太
G	グリップ部がゲル状で変形	中

写真1 実験1に使用するボールペン

写真2 実験2に使用するボールペン

写真3 実験3に使用するボールペン

写真4 筋活動測定

測定部位

- ・短母指外転筋
- ・尺側手根屈筋
- ・尺側手根伸筋

図1 筆記具に具備すべき条件（%）

図2 持ちやすさ

図3 重さ

図4 重心の位置

図5 指の接触面

図6 筆記具の持ち方

自己評価であるため、実際に正しい持ち方をしている人は数値ほど少ない

3. 研究結果

3 - 1. 調査

(1) 既製品調査

筆記具販売店ではシャープペンシルに比べ、ボールペンの種類が3倍近く置いてある。

(2) アンケート調査 (図1～図6)

1) 使用している筆記具 (サンプル数: 150)

シャープペンシルとボールペンを使用している人がほとんど。150人で70種以上の筆記具を使用。

2) 使用している筆記具の満足度

① 重心の位置 (サンプル数: 102)

重心は先端から中央にあるものが殆どであり、約90%の人が現在の重心位置に満足。

② 指に触れる面 (サンプル数: 102)

全体の50%の人が指に触れる面積が狭いと感じているが、86%の人は満足している。指に触れる面積は使用者により異なる。

③ 筆記具に具備すべき条件 (サンプル数: 253)

1. 持ちやすさ
2. 疲れにくさ
3. 書きやすさ
4. デザインの良さ
5. 適度な重さ
6. 適度な太さ
7. 握りやすさ
8. 重心の位置の条件が多い。

3 - 2. 実験1 既製品の使用実験 (図7)

1) 感覚評価

既製品サンプルはEが最も評価が高く、次いでB、C、G、A、D、Fの順になる。Fは指に負担がかかるという意見が多く挙げられた。

2) 筆圧

ペン先が細いDの筆圧が最も低い。Dを除くとグリップ部が細いものと太いものは高く、重心位置がペン先に近くなるほど筆圧は高くなる。

3 - 3. 実験2 筆記具の太さ (図8)

1) 感覚評価

書きやすさと負担のどちらも「中」の評価が高く、「細」の評価は低い。「太」の評価は全体的に見るとやや書きにくい、やや負担が少ない。

2) 筆圧

「中」の筆圧が低く、この太さに近いボールペンが滑らかに筆記できる。

また、正しい持ち方では筆圧が低くなる。

3 - 4. 実験3 筆記具の重心位置 (図9)

1) 筆圧

正しくない持ち方の場合は筆記具を強く握るため、サンプル①～⑥のどの重心位置であってもほとんど変化はない。正しい持ち方の場合、③の筆圧が最も低い。重心が④の位置 (ペン先から75.5mm) より上方であると筆圧が高くなる。

2) 筋活動

重心位置がペン先に近いほど尺側手根屈筋の筋活動が少なくなる。

3 - 5. 実験4 筆記具と文字の大きさ

1) 感覚評価

グリップ部が太いほど大きな文字が書きやすく、細いものは小さい文字が書きやすい。また、重心位置がペン先に近いものほど小さな文字が書きやすくなる傾向がある。しかし、サンプル⑥ほどの大きさの文字も書きにくい。

2) 筋活動

ペンを手にし、ペン先を紙面に接した場合、正しい持ち方ではサンプルE、Fの筋活動が少なく、重心位置が適切であると筋活動小さくなる。また、太さと同様に形状も筋活動に関係し、正しくない持ち方では正しい持ち方に比べ、筆圧の高いことがわかった。

円を書く場合、大きな円は筋活動は少なく、太いボールペンでの筆記は筋活動が大きい。

4. 研究のまとめ (図10)

太さの実験から「中」の感覚評価が良いが筋活動は大きくなる。しかし、既製品Eは「中」とほぼ同じ太さを持つが筋活動が少ないことから、筋活動は太さと同様に形状にも左右されると考えられる。また、滑らかに筆記するための重心位置はペン先から45～75mm程度が適切であると考えられる。

5. 今後の課題

今回の実験では、手の大きさや指の太さの違いを把握することができなかった。

今後は、持ち方に対応する筆記具について調査し正しい持ち方のしやすい形状を考える。また、筆や万年筆の特性についても明らかにする計画である。

参考文献

- 「新しい筆記具の人間工学的手法による評価と提案」
千葉大学、ぺんてる (株) 中央研究所
- 「筆記用具の化学と材料」
ぺんてる株式会社 編 川端克彦 監修
- 「筆記具の人間工学的評価」
コクヨ株式会社 松崎伸樹・刀根幸子・上野研究室
- 「ヒューマンボディー」
杏林大学 小橋隆一郎 監訳 森口理恵 訳

図7 既製品の総合評価

図8 太さの評価

図9 重心位置の評価

図10 筆記具の機能条件 (単位: mm)

住所 千葉県習志野市津田沼2-17-1
千葉工業大学工学部デザイン科学科 上野研究室