描画における手指の巧ち性について

菊池 季比古（製品科学研究所） 佐藤 滋（製品科学研究所）

The Study of Finger Movements Affecting Skill in Drawing

Kikuchi Suehiko (Industrial Products Research Institute)

Satoh Shigeru (Industrial Products Research Institute)

1. はじめに

手指の巧ち性を手指と操作対象との間に作用する操作力を測定することによって評価するために、手指に装着可能な薄くかつ柔軟なセンサの開発研究を進めているが、その一環として、描画において鉛筆等筆記用具の操作する場合の手指の操作力の観察を試みた。

通常、描画における筆記用具の操作は書字の場合と異なる。例えば漢字では左－右方向の運動と上－下方向の運動の組み合わせが主である。一方、描画における筆記用具の操作はそれ以外の運動を含んでいる。特に右－左、下－上の逆方向の線を描くにはいわゆる巧ち性が要求されるのではないだろうか。

そこで、いくつかの図形を通常の筆順と逆の筆順によって描かせ、それぞれの場合に働く作用力から描画における手指の巧ち性に係わる要因の検討を試みた。

2-1. 実験装置

本実験にもちいる手指に装着可能なセンサは感圧導電性ゴムと薄く柔軟なポリイミド基板上にエッチングされた電極とを重たものを合成樹脂膜で被覆したものに、5Vの電圧をかけたもので構成され、指先の曲面に合わせて取り付けが可能である。感圧導電性ゴムは

図 1 手指装着用センサ構成図

発泡状のシリコンゴムに炭素微粒子90重量%を混合したもので0.5mmの板状に成形されている。これに圧力が加えられるとゴムの内部の炭素粒子の連鎖形成の度合いにより電気抵抗値が変化する。これを櫛形（櫛の歯巾0.3mm、歯の間隔1.7mm）を交互に組み合わせた電極上に重ねるが、ゴムの変形による電圧変化を避けるために、筆記用具と指先の接触する装着位置の形状に合わせてゴムを1mm角の小片を市松状に配置し、合成膜で被覆した。センサの仕上がり寸法は巾8mm、厚さ0.7mmである（図1）。

2-2. 実験.

実験に用いる筆記用具はJIS規格による断面が六角形の鉛筆（長径7.7mm）、F、と上質紙を用いる。図形は1.5cm平方の正方形の中にそれぞれ丸、四角、三角を示す

点を与えられ、手本に従ってこれらの点を通
過しながら、一つの図形を百回描くものとし
る手の構えは書字の場合と同様とする（図2）

図 2 描画における手の構え

3. 結果と考察

図3は各図形を通常の筆順と逆の筆順によ
って描いた場合の各指先の作用力をペンレコ
ーダによって記録したものの一部である。

各図形について、通常の筆順の筆順で描い
た場合も、また逆の筆順の場合もそれぞれの
指先等と筆記用具との間に作用する力に顕著

な差は認められなかった。これは手指はクラ
ンプの役割を果たしており、それぞれの指先
と筆記用具との間に作用している力は筆順の
如何にかかわらず一定であると考えられる。
従って、描かれた図形の巧拙は、書字におけ
る構えの下では手関節、MP関節の調節が主
であるとも考えられる。

4. おわりに

感圧導電性ゴムによる薄く柔軟なセンサを
指先に装着し、通常の筆順と逆の筆順により
図形を描がせた場合に指先に作用する力を
測定することによって、描画における筆記用
具操作に指先がどのように関与しているかにつ
いて観察を試みた。本センサは現在開発中
であるが、実験からは筆記用具の操作中の指
先等は筆順にかかわらず一定の力で保持して
いることが観察された。通常とは逆の筆順に
よって生ずる図形の巧拙は手関節等の調節の
「慣れ」が定着していないものと考えられる。

図 3 手指に作用した力の例