

IV. 開発成果の公表に関する刊行物・別刷

視覚障害児を対象とした触図筆ペンの開発

田中 隆¹ 栗田 晃宜² 土井 幸輝³

1(有)安久工機(早稲田大学) 〒146-0092 東京都大田区下丸子 2-25-4

2 香川県立盲学校 〒760-0013 香川県高松市扇町 2-9-12

3 国立特別支援教育総合研究所 〒239-0841 神奈川県横須賀市野比 5-1-1

E-mail: 1 takashi@yasuhisa.co.jp 2 oh8962@kagawa-edu.jp 3 doi@nise.go.jp

あらまし 視覚障害児が自由に描ける盛り上がるペンの実用化例はこれまでない。一方で障害児や盲学校の教師からの実用化の要望は高い。そこで本研究では蜜蝋をインクとして描いた後に盛り上がって固まる視覚障害児用の筆記具「触図筆ペン」を開発した。

触図筆ペンは用紙のサイズ・材質に殆ど関係なく描くことができる。また、失敗した場合はその部分を削り取って修正することができる。

視覚障害児が触れて確認できる絵や図を作成するための触図作成器として教育全般に利用できるだけでなく、美術の表現ツールとしての利用価値が高い筆記具を開発した。

キーワード 触図筆ペン, 蜜蝋, 筆記具,

Development of Tactile Drawing Pen for Visually Impaired Children

Takashi TANAKA¹ Akiyoshi KURITA² and Kouki DOI³

1 Yasuhisa Koki Ltd (Waseda University) 2-25-4 Shimomaruko, Ota-ku, Tokyo, 146-0092 Japan

2 Kagawa Prefectural Visually-Impaired School 2-9-12 Ogimachi, Takamatsu-shi, Kagawa, 760-0013 Japan

3 National Institute of Special Needs Education 5-1-1 nobi, Yokosuka-shi Kanagawa, 239-0841 Japan

E-mail: 1 takashi@yasuhisa.co.jp 2 oh8962@kagawa-edu.jp 3 doi@nise.go.jp

Abstract Until now, there is not a writing implement with serving a ink on the paper that the visually-impaired children can draw and understand it by touching. On the other hand, the visually-impaired children and the visually-impaired school teacher request the practical use of the tactile drawing pen. In this study, using bees wax as ink we developed the tactile drawing pen for visually-impaired children. It is useful not only as a tool to make pictures and figures for the whole education of the visually-impaired children, but as a tool for art.

Keyword Tactile Drawing Pen, Bees Wax, Writing Implements

1. 背景

視覚障害者用表面作図器としてはアメリカで開発されたレーズライタが安価で一般的である。レーズライタはボールペン型筆記具で専用の特殊シート上に押し付けて描くと凸凹の線となって触れて判るしくみで扱いやすいが、一度描くと修正ができない。また、線も細く、用紙も A4 サイズに限定される。

2004 年当時、香川盲学校美術教師の栗田晃宜氏は蜜蝋を湯せんで溶かして毛筆で描画をし、視覚障害児に触れて判る「絵」を提供していた。蜜蝋は 70℃前後で溶け、固まった後もヘラで削り取れるので修正ができる。栗田氏はこの原理を生かせば視覚障害児自身が自由にそして気軽に線や絵が描ける筆記具になると考え、

打診を受けた弊社と共に触図筆ペンを開発することとなった。

2. 目的

視覚障害児が自由に文字や絵を描ける筆記具を開発することを目的とし、具体的に以下の目標を掲げた。

- 1) インクとして蜜蝋を使用。
- 2) 特殊な用紙を必要とせず、用紙の大きさも問わない。
- 3) 描いた線は消したり修正できる。
- 4) 線の太さが変えられる。

3. 方法

以下の項目を考慮して部品選定・設計を進め、試作品を製作した。

3.1 インク

インク用の蜜蝋には栗田氏の経験から、ドイツ

のシュトックマ社製の蜜蝋粘土を使用する。色は15種類ある。60℃程度で溶解し硬化も早く、粘着性がある。用紙に描いた後はヘラ状のもので削り取ることができるので修正が容易である。また、自然素材のため万が一口に入れても無害であり、アレルギーを起こす危険性も少ない。

3.2 電源

AC100V でヒータ加熱・温度調節を行う。

3.3 本体

金属パイプにフィルム状ヒータを巻きつけ、ペン先部分にも棒状ヒータをつける。小型温度センサをパイプ部分に取り付けて蜜蝋の温度調節をする。

3.4 筆先

毛筆状にする。

材質は伝熱性を良くするために金属線を用いる。

4. 結果

平成19年に試作1号機が完成し、以後、ペン先の形状改良や、ワイヤレス型の開発を継続して進めている。

4.1 触図筆ペン試作1号機

1) 構成部品

試作触図筆ペン・温度調節器・スタンドで構成されている。試作1号機全体を図1に示す。

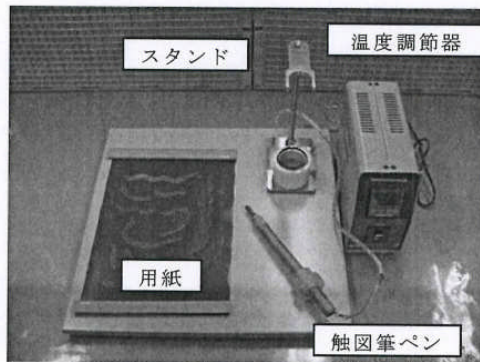


図1 触図筆ペン 試作1号機

2) 触図筆ペン

触図筆ペン本体を図2に示す。

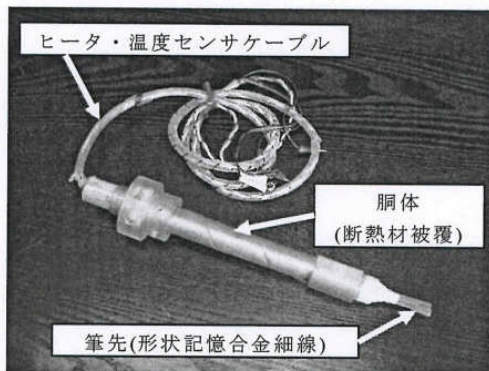


図2 触図筆ペン本体

筆先：折れにくく熱伝導性も高い形状記憶合金細線(120μm)を束ねて使用。

弁機構を内蔵し、用紙に筆先を軽く押し当てると弁が開いて溶けた蜜蝋が出てくる。

胴体：外径15mm(内径12mm)のアルミパイプにカプトンヒータ(MINCO社 48mm×146mm、AC100V70W)を巻きつけ、その上を断熱材で覆っている。

軸部分にはカートリッジヒータ(八光電機、Φ4mm×100mm、AC100V120W)をセット。アルミパイプに小型温度センサ(ネツシン、Φ0.8mm×8mm、白金抵抗素子)を固定(図3)。

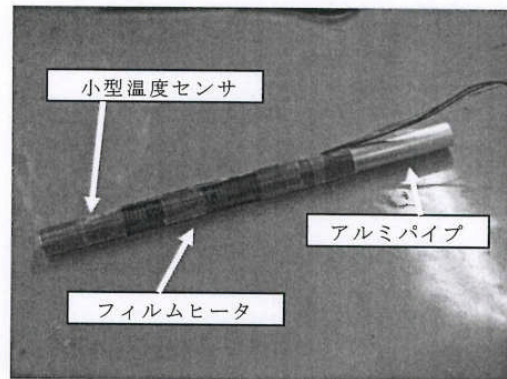


図3 胴体部

温度調節器：(株)ミスミ(MTCS、AC100V、20A)

3) 操作方法

a. 触図筆ペンをスタンドにセットし、電源を投入する。

ヒータ設定温度は70℃程度に設定。

b. 蜜蝋粘土(巾4cm×長さ10cm×厚さ5mm)を5mm角×長さ10cm程度の短冊状に切ってペン上部から投入する。

c. 30秒程度で蜜蝋は溶け、描ける状態になる。

d. 触図筆ペンをスタンドからはずし、筆先を用紙に軽く押し付けると蜜蝋が出て来るので、描き始める。筆先を用紙から放すと弁が作用して蜜蝋は出なくなる。

筆を走らせる速さによって蜜蝋線の太さが変わり、遅いと太く、早いと細くなる。

e. 20秒ほどで蜜蝋は盛り上がり固まるので、触れて確認することができる。

以後、位置を確認しながら描画を続ける。

もし失敗したり、修正したい場合はヘラで描いた蜜蝋線を削って修正する。また、削った蜜蝋は集めて再利用可能である。

図4は平成19年に当時香川盲学校中学部1年の氏家猛君が触図筆ペンで描いてくれた作品である。

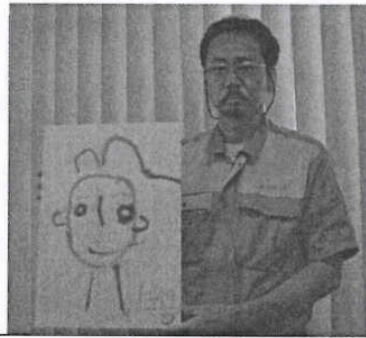


図4 触図筆ペン描画

4.2 ペン先の改良

試作1号機を展示会等で視覚障害の方々に使ってもらおうと、「細い線が描けるタイプもあったらいい。」との声が多く、細くかける筆先を並行して試作した(図5)。

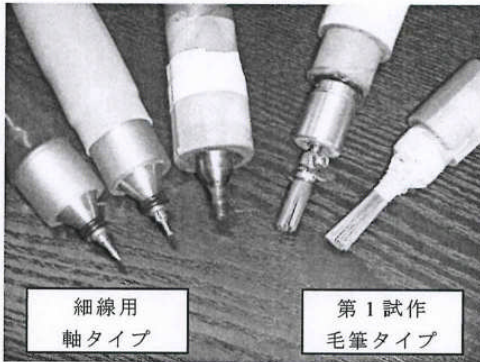


図5 ペン先改良

4.3 ワイヤレス型触図筆ペンの開発

触図筆ペンワークショップ等ではさらに「ワイヤレス型になるとさらに使いやすい。」という声が多く聞かれた。

昨年度の経済産業省「ものづくり支援事業」で「ワイヤレス型触図筆ペン開発」が採択され、今年3月に試作機が出来上がった(図6)。

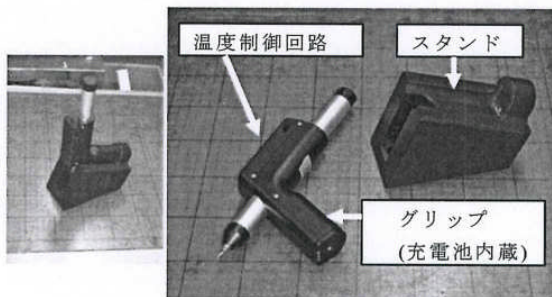


図6 ワイヤレス型触図筆ペン

4.4 複製品の製作

触図筆ペンで描かれた作品の複製品を作製することによって、視覚障害者を始め多くの人に作品に触れて鑑賞してもらえることが出来る。

現在のところ、立体コピーと塩ビ製レプリカによる方法を利用している。

・立体コピー

図7は図4の立体コピー複製作品である。

原画を写真撮影し、原画の蜜蝋線の高さを色の濃淡で調整して作成した。



図7 立体コピー 複製品

・塩ビ製レプリカ

図8は上がアクリル板に触図筆ペンで描かれた原画(鳥獣戯画模写)で下が塩ビ複製品である。

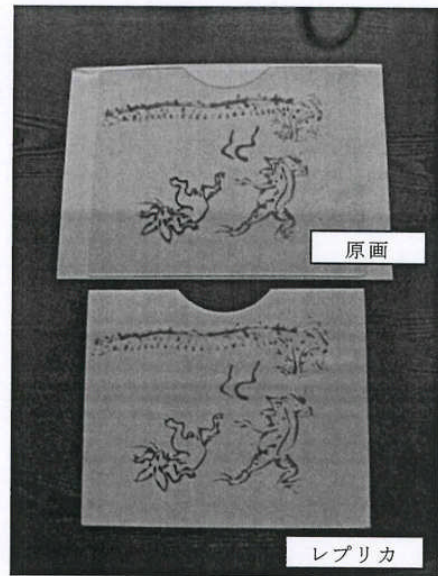


図8 塩ビ製レプリカ

製作方法は、概略下記の通りである。

- 1) 原画の上にシリコンを流し込み、凹型を製作。
- 2) くぼんだ部分にそれぞれの色の塩ビ液を流し込む。
- 3) 最後に白色塩ビ液を全体に流し込む。
- 4) 塩ビが硬化したらシリコン型からはずす。

塩ビ製レプリカは、蜜蝋の盛り上がり高さも原画とほぼ同じに再現でき、触感も滑らかな仕上がりとなる。

5. 今後の展開

ワイヤレス型触図筆ペンの保温性能をさらに高めてより使いやすくしていく。

厚労省支援事業にも採択されたので商品化に向けて改良を重ねていく。

謝辞

1号機の試作に当たっては、平成18年度大田区「新製品・新技術開発支援事業」の支援を受けた。

ワイヤレス型触図筆ペンの試作に当たっては、平成21年度経産省「ものづくり中小企業製品開発等支援補助金(試作開発等支援事業)」の支援を受けた。

「ワイヤレス型触図筆ペン」の商品化にあたっては、平成22年厚労省度「障害者自立支援機器等開発促進事業」の支援内示を受け、24年3月までに完成予定である。