

HAPTICATION：視覚障がい者と晴眼者のための触覚的表現

新山 優佳^{*1} 岡本 誠^{*2}

HAPTICATION：Haptic expression for visually impaired person and sighted person

Yuka Niyama^{*1} and Makoto Okamoto^{*2}

Abstract – Visual expression (illustration, character, photo and such) and auditory expression (speech, sound and such) has variously development. On the other hand, haptic expression is in the area of unexplored. This study propose HAPTICATION. HAPTICATION is haptic expression for visually impaired person and sighted person. HAPTICATION is made up by Tool, Field and Plan. The characteristic of HAPTICATION is (1) deepening the subject of own expression, (2) understanding the status of own expression through the haptic, (3) understanding the status of others expression through the haptic. HAPTICATION is suitable to express visually impaired person's experience, because visually impaired person can actively use their haptic sense in daily living. In addition, HAPTICATION is good way to share their works with others. HAPTICATION offer a chance to discover by others works and think of own expression.

Keywords: Visually impaired person, Sighted person, Haptic sense

1. 序論

1.1 背景

今日、絵や文字(墨字)、写真などの視覚的表現や、言葉や音楽などの聴覚的表現は、多様な発展を遂げてきたが、触覚的表現は未開拓の領域である。粘土や彫刻の作品は、制作過程で触覚を用いるが、完成した作品を制作者以外が触れることはできず、触覚的表現と言うことは難しい。

触感は、触覚を介して受け取った情報から受ける印象である。触感はものづくりに於いて重要である。自動車の乗り心地やゲームの没入感など、触感はその製品の価値を左右する。

しかし、触覚的表現は、ものづくりに関わる一部の職人によって行われてきた。多くの生活者は触覚的表現の機会が無く、知識に乏しい。

一方、視覚障がい者は、晴眼者に比べ、触覚を含む体性感覚を活用して生活している。そのため、触覚的表現は、視覚障がい者が自らの経験を表現する方法として適しているのではないかと考える。また、視覚障がい者の触覚的表現を他者と共有することで、他者が触覚について考え、学ぶきっかけを生み出すことができると考える。さらに、触覚的表現は、視覚障がい者がものづくりの現場で、意見や提案を伝える手段になり得るため、視覚障がい者の社会進出に貢献できる可能性がある。

1.2 目的

本研究の目的は、視覚障がい者と晴眼者の両者が、触覚について考え、発見を促すための触覚的表現

(HAPTICATION)を提案し、有用性を明らかにすることである。

HAPTICATION は、道具、場、プログラムで構成されている。視覚障がい者及び晴眼者は、HAPTICATION を用いて (1)表現の主題を深めること (2)触覚を介して自らの表現の状態を理解し、試行錯誤すること (3)触覚を介して他者の作品を理解し、発見や共感することができる。

2. 先行研究

2.1 視覚障がい者の触覚的表現の開発

田中ら(2010)は、視覚障がい者が自由に文字や絵を描ける触図筆ペンを開発した(図1)^[1]。インクとして蜜蝋が使用されており、描いた線は木のヘラなどを用いて修正することができる。現在は盲学校の図画工作などで実用されている。

出原(2006)は、3Dプロッターを用いて視覚障がい者が造形表現を行う道具を開発した(図1)^[2]。3Dプロッターを制御するソフトウェアに数値を入力することで半立体レリーフとして出力される樹木や花の触図を変化させることができる。

視覚障がい者は、3Dプロッターで出力した触図に触れても、立体的に出力されるものの形を理解することが困難であった(出原, 2006)。その理由は、視覚障がい者(特に先天性全盲者)が輪郭という視覚的な概念を理解できないからであると考えられる。そのため、触図筆ペンで描いた作品も、視覚障がい者が理解することは困難であると考えられる。

2.2 晴眼者の触覚的表現

吉田らは、デジタル機器を介して作画をする作家に、力覚ディスプレイを介して触覚を提示し、感性を刺激する Sumi-Nagashi を開発した^[3]。Sumi-Nagashi は、描いて

*1: 公立はこだて未来大学大学院 システム情報科学研究科

*2: 公立はこだて未来大学

*1: Graduate School of Future University Hakodate

*2: Future University Hakodate

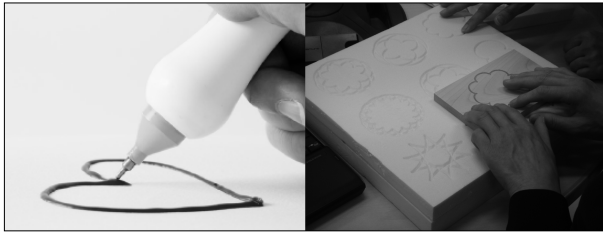


図1 触図筆ペン(左)と半立体レリーフの触覚による鑑賞シーン(右)

Fig.1 The brush pen to make tactile graphics(left) and the scene to understand tactile graphics created by Semi-solid relief(right)

いる色や、既にキャンバスに置かれた色によって重さに変化する。また、画面が流動するアニメーションに従い、筆が流れる触感を得ることができる。

この研究は、触感をデジタル機器による新たな表現として、人の感性を刺激する可能性に注目している。しかし、触感を扱うデジタル機器の多くは、触覚的表現を視覚的表現の補完と捉えている。本研究は、触覚的表現を視覚的表現とは独立した表現と位置づけることも可能と考える。

2.3 視覚障がい者の表現に関する考察

視覚障がい者の表現は晴眼者とは大きく異なっていると考える(図2)。音楽や朗読のような聴覚的表現は視覚障がい者にとって身近な表現方法であり、視覚障がい者は晴眼者と同じ目線で作品を共有することができる。一方で視覚障がい者にとって、文字(墨字)や絵画のような視覚的表現を用いることは困難である。また、視覚障がい者は触覚的表現として粘土が使用できるが^[4]、指導が難しいといった問題から^[5]盲学校の図画工作では一般の学校と同じような「絵の具で描く」といった視覚的表現が多く扱われている実態もある。さらに、粘土や彫刻などの作品は、一般的に視覚を介して『鑑賞』するものであるが、視覚障がい者はそれを理解することができないため、晴眼者と同じ視点で表現されたものを共有することができない。HAPTICATION は、視覚障がい者と晴眼者が、触覚を介して自らの作品や他者の作品を理解するため、視覚障がい者は晴眼者と同じ視点で表現されたものを共有することができる。

3. 調査

3.1 盲学校における図画工作で構築される表現の調査

視覚障がい児童が盲学校で行っている表現について、(1)自ら主題を考え、表現できているか (2)どのように自分や他者の作品を理解しているかを調査するため、北海道函館盲学校における図画工作の観察調査を行った。調査の結果、視覚障がい児童は表現の主題について考える機会が設けられていないこと、視覚障がい児童が触覚を

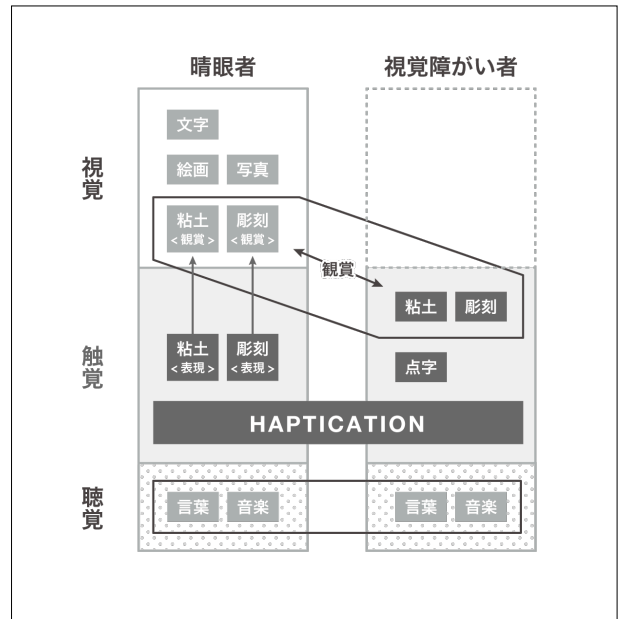


図2 晴眼者と視覚障がい者における表現

Fig.2 The expression by visually impaired person and sighted person



図3 盲学校における図画工作の様子(絵の具)

Fig.3 The state of the arts and crafts in School for visually impaired child (paint)

介して自分や他者の作品を理解できない課題が多いことがわかった(図3)。上記の結果を踏まえ、視覚障がい者が自らの主題を考え表現する手段を得るためには、自らの作品や他者の作品を理解し、発見や共感ができる表現が必要である。

3.2 リードユーザ

本研究は、盲学校における児童及び生徒5名(全盲の児童及び生徒2名、弱視の児童及び生徒3名)にリードユーザとして開発に参加して頂き、触覚的表現について試行錯誤を重ね、視覚の状態に関わらずに使用できる触覚的表現の開発を進めた。

3.3 盲児童参加による予備実験1

本研究は、視覚障がい者に適した触覚的表現の道具を

作するため、予備実験1を行った(2014年12月10日及び、2015年1月27日)。予備実験1は、視覚障がい児童5名と晴眼者4名が被験者として参加した。予備実験1の内容は、被験者に表現の主題を提示し、積み木や紙粘土など数種類の道具を用いて表現を行うものである。

予備実験1の結果、視覚障がい児童は、石粉粘土やビーズなどの手にくっつきにくい道具を使用することで、自らの経験を表現できることが明らかになった。以下に視覚障がい児童1名の作品を紹介する。

G.S.(中等部、先天性全盲者)は、羽田空港から離陸する飛行機に乗った時の体感を表現した(図4)。G.S.は、この作品について、以下のように述べた(以下、G.S.の言葉を引用)。

- ① 移動時間で、ガタンガタンってあるやつ。
- ② ここでスピードを、一回エンジン、音だけ上がるじゃないですか、こっからスピードをつけて
- ③ ここに行き着いたら、勢い良く上がっていくような感じ。浮きそうな感じ。

他の被験者は、G.S.の作品に触れて、「面白い」「なるほど、なるほど」など発言する様子が観察できた。また、I.T.(小学部、先天性全盲者)は、G.S.の作品に触れた瞬間、「触っただけでわかる」と発言した。

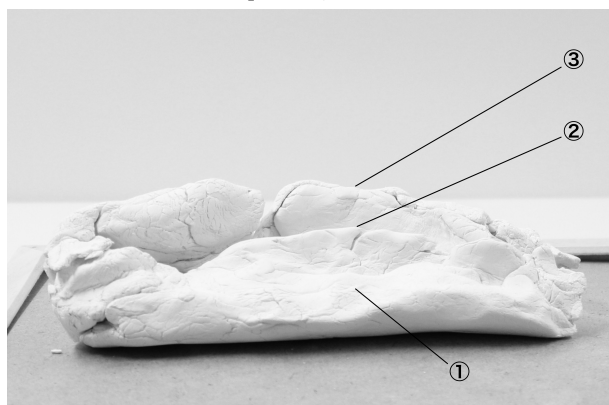


図4 S.G.の作品とその説明

Fig.4 Work and description by S.G.

G.S.の作品は、晴眼者の着眼点とは異なる視点で表現されていた。また、G.S.の作品を他者と共有することで、他者が触覚について考えるきっかけを与えることができたと考えられる。さらに、I.T.の発言は、他者が、触覚におけるわかりやすさを考えるきっかけになり得る。

一方、予備実験1では、紙粘土が手にくっついて扱いづらいこと、接着テープを扱うのは困難であることが明らかになった。これらの問題点を元に触覚的表現の改良を行い、予備実験2を行った。

3.4 予備実験2

本研究は、予備実験1の結果を元に改良した触覚的表現の有用性を評価するため、予備実験2を実施した(2015年6月26日)。被験者は晴眼の大学生2名である。うち1名の被験者は、アイマスクを装着してもらった。

予備実験2の結果、被験者は作品の制作中に試行錯誤を行い、表現の主題を深められることがわかった。また、制作途中の他者の作品を理解し、自らの表現に反映させる様子を観察することができた。

一方、予備実験2では2つの問題点が明らかになった。一つ目は、触れることが困難な作品が制作されることである。二つ目は、自らの作品を他者に触れてもらいながら説明することが困難ということである。本研究は現在、これらの問題点を元にHAPTICATIONの改良を行っている。

4. HAPTICATION

4.1 HAPTICATIONの概要

HAPTICATIONは、視覚障がい者及び晴眼者のための触覚的表現である。HAPTICATIONのユーザは、視覚障がい者及び晴眼者である。HAPTICATIONの特徴は、ユーザが(1)表現の主題を深めること(2)触覚を介して自らの表現の状態を理解し、試行錯誤すること(3)触覚を介して他者の作品を自分なりに理解し、発見や共感ができることである。これらの特徴を実現する道具・場・プログラムを以下のように開発している。

4.2 道具：Hapticator

Hapticatorは、ユーザが主題を触覚的に表現するための道具であり、石粉粘土、触感素材、額縁、ボトルの4点で構成されている。触感素材は、渡邊(2010)が触相図(図5)の開発で使用したオノマトペ^[6]を参考に選定した(以下、触感素材と参考にしたオノマトペ)。

- ① ガラス球：ごつごつ、ごりごり
- ② 玉砂利：じょりじょり、じゃりじゃり、けばけば、とげとげ
- ③ 砂利：ざらざら、とげとげ、がさがさ、ちくちく
- ④ ビーズ：つぶつぶ、ぷちぷち、ぷつぶつ
- ⑤ ゲルシート：ぐにやぐにや、ぷにゅぷにゅ、ぷにぷに、くにくにくにや、ふにやふにや、ぶるぶる
- ⑥ 綿：もこもこ、ふさふさ
- ⑦ Hapticatorでは取り扱わない触感：べとべと、べちゃべちゃ、べたべた、ねばねば、もちもち、ねちょねちょ、ねちゃねちゃ、ぬめぬめ、にゅるにゅる、とろとろ、ぬるぬる、くによくによ、こりこり

使用方法是、石粉粘土で形状を表現し、触感素材で表面に変化を加える。額縁は、石粉粘土と触感素材で表現された作品の土台となる。ボトルは、石粉粘土に水分を与え、粘着力を高めたり、柔らかくするために使用する(図6)。

4.3 場

HAPTICATIONは、ユーザごとに作業台を与え、Hapticatorを設置する。また、他者の表現を理解することを促すため、2名のユーザの作業台を並べ、額縁を相手側に設置するなど配置を工夫する(図7)。

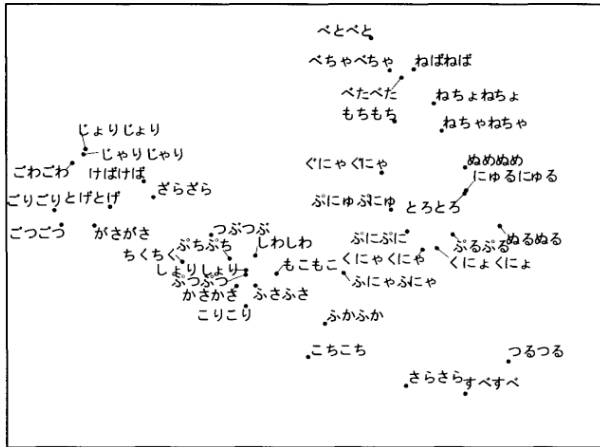


図 5 触相図^[6]

Fig.5 Texture Phase Diagram^[6]



図 6 Hapticator

Fig.6 Hapticator

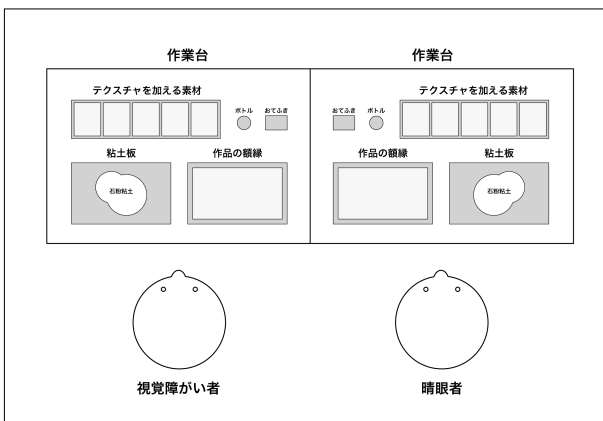


図 7 HAPTICATION における場の設置

Fig.7 The installation of equipment to HAPTICATION

4.4 プログラム

HAPTICATION のプログラムは、3つのステップでユーザの表現を支援している。ステップ1では、ユーザが、簡単な作品を制作し、Hapticatorの使い方を習得する。ステップ2では、主題を提示し、ユーザが主題を深め、作品を制作する。ステップ3では、主題を提示せずに、ユーザが自ら主題をみつけて作品を制作する。また、それぞれのステップで作品を制作後、鑑賞会を行う。ユーザ

は触覚を介して他者の表現を理解し、発見や共感のきっかけを得る。また、ユーザは他者にインタビューを行い、作品のタイトルやこだわった点を聞き取り、質問を行うことで、他者の作品への理解を深める。

5. 今後の展望

5.1 ものづくりへの参加

HAPTICATION は、視覚障がい者がものづくりの現場で、意見や提案を伝える手段となり得る。また、視覚障がい者は、晴眼者に比べ、触覚を活用して生活しているため、晴眼者とは異なる気づきを得て、ものづくりに生かすことができると考える。

5.2 盲学校教育への導入

HAPTICATION は、視覚障がい児童が、自らや他者の表現について考え、発見や共感するきっかけになることから、図画工作の題材として取り入れることで、視覚障がい児童の表現及び鑑賞する能力の向上に貢献できると考える。また、自立活動の題材として取り入れることで、主体的に考える能力を育成する可能性がある。

5.3 地域の活性化への貢献

「Arts Towada」や「studio こぐま」などのプロジェクトは、アーティストが地域と連携し、商店街や空家を利用したアート活動や展覧会、ワークショップなどを実施している^[7]。さらに、これらの活動に生活者を巻き込むことで、その地域の活性化を促している。

このように、HAPTICATION に地域の生活者を巻き込むことで、地域の活性化に貢献できるのではないかと考える。

6. 参考文献

- [1] 田中,栗田,土井,“視覚障害児を対象とした触図筆ペンの開発,” 電子情報通信学会技術研究報告.ET,教育工学.110(209), pp.47-50, 2010.
- [2] 出原,“3Dプロッターを用いた視覚障害者のための造形表現支援の実践,” デザイン学研究. 研究発表大会概要集, 53, pp.190-191, 2006.
- [3] 吉田, 樹沢, 野間, 須佐見, 柳田, 鉄谷, 保坂, “Sumi-Nagashi : 作家の感性を刺激する触感を持つ絵の具によるデジタル作画ツール,” 情報処理学会論文誌 46(7), pp. 1571-1581, 2005.
- [4] 多胡,茂木,“盲児の造形教育に関する一考察,” 美術教育学会誌.12, pp.145-156, 1991.
- [5] 西村,“手で見るかたち,白水社,” 1995.
- [6] 渡邊,“オノマトペを利用した触り心地の分類手法,” 日本バーチャルリアリティ学会論文誌.15(3), pp.487-490, 2010.
- [7] 財団法人地域活性化センター,“平成24年度地域活性化事例集~アートを活用したまちづくり~,” 財団法人地域活性化センター, 2014.