4ZH-07

視覚障害者に対する文化的情報の提供方法に関する研究 -触覚と聴覚による絵画鑑賞の試行-

井上真由香† 平石輝彦‡

神戸情報大学院大学†‡

1. はじめに

筆者は図書館での勤務経験から、大阪市立図書館の対面朗読サービスの利用件数が 1,193 件もあることに着目した[1]。対面朗読とは、主に視覚障害者が利用する資料の朗読サービスである。勤務先の図書館では対面朗読をおこなっておらず、大阪市立図書館を訪問してお話を伺った。その結果、対面朗読に限界があることが分かった。そこで、視覚障害者は晴眼者（目が見える人）と比べ文化的活動を楽しむことに制限があるのではないかと考えた。

2. 研究のテーマと目的

筆者の研究テーマは、視覚障害者に対して文化的な情報を提供する効果的な方法を見つけることである。そして文化的情報を楽しむことで、生きがいや心のケアに繋げることを目的としている。なお本稿における文化的活動とは、運動を除いた趣味全般（読書や囲碁、芸術鑑賞など）を指し、この活動で得られる情報を文化的情報としている。また、研究対象を中途視覚障害者としている。

3. 視覚障害者の現状

視覚障害者について調査する中で、特に関心を持った点を 3 つ挙げる。

（1） 高齢の視覚障害者の多さ

視覚障害を理由に身体障害者手帳を持つ人は平成 28 年時点で 31.2 万人に上り、65 歳以上が 68.9%を占める[2]。表 1 から分かるように 40 代から徐々に増加しており、人生の途中で視覚に障害を負う人（中途視覚障害者）が多いことが分かる。

（2）QOL（生活の質）の低下

日本眼科医会の調査では、視覚障害の経済コストを約 8.8 兆円と試算している[3]。その内、疾病負担コスト（QOL の低下等）は全体の 2/3 を占める。よって、目が見えていたころの QOL に近づける方法が必要であると考える。

（3） 自殺念慮

山田幸男の調査によれば、中途視覚障害者の 2 人に 1 人が、目が不自由になったことが原因で死んでしまおうと考えたことがあることが分かっている。中途視覚障害者は日々悪化していく視力への不安や、仕事環境・生活環境の変化からくるストレスを抱えている。しかしストレスを発散しようとしても、これまで通りの発散方法を使えないため、死ぬことを考えたり行動に移したりするのだと考えられる。

以上の 3 点から、筆者は中途視覚障害者に注目し、彼らに文化的情報を提供する効果的な方法を見つけ、心のケアに繋げたいと考えた。

表 1 年代別の身体障害者手帳（視覚）所持者数

年齢	0-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70以上
人数 単位：千人	5	8	8	18	29	65	175

4. 研究の全体像

表 2 のように、視覚障害者が文化的情報を楽しむというゴールに向かって、五感の内の聴覚・触覚・視覚の 3 つの感覚を利用する。視覚が含まれている理由は、全く見えないという視覚障害者が少数だからである。また、五感の残りである嗅覚と味覚については、視覚障害者にとって利用可能な情報が少ないため本研究においては利用しない。

筆者はひらがなの立体化など触覚を利用したアプローチを既におこなったが、本稿では触覚と聴覚を利用した絵画鑑賞に絞って記述する。

表 2 文化的情報を楽しむために利用する五感

目標・ゴール	五感	アプローチ方法の例
視覚障害者が文化的情報を楽しむ	視覚	
		文字を拡大する
		レイアウトを変える
		色を変える
	聴覚	
		情報を読み上げる
		音声解説をつける
	触覚	
		立体化する
		点字に翻訳する

5. 絵画鑑賞システムについて

5.1 概要

視覚障害者が絵画を鑑賞する代表的な方法として、次の 2 つを挙げることができる（表 3）。ここから分かるように、言葉による解説を聴く方法（聴覚利用）と触図にさわる方法（触覚利用）はどちらにも長所と短所が存在する[5]。そこで本研究では、聴覚と触覚の両方を利用した装置を製作する。こうすることで双方の問題点を補い合うものができると考える。

A study on how to provide cultural information to the visually impaired
†Inoue Mayuka, Kobe Institute of Computing
‡Hiraishi Teruhiko, Kobe Institute of Computing

Copyright ©2021 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

表 3　視覚障害者が絵画を楽しむ従来の方法

	長所	短所
言葉による解説を聞く	・映画の副音声のように楽しめる。 ・中途視覚障害者にとって、作品をイメージしやすい。	・絵画を見た経験が必要。 ・受動的な鑑賞になってしまう。
触図に触る	・視覚障害者が能動的に楽しめる。 ・身体感覚を得られる。	・描いてあるものを理解するには、点字の触読以上の技術が求められる。

5.2 システムの内容

どのようにして絵画を鑑賞するのかについて述べる。まず元の絵を二値化して線画に変換して CAD ソフトでモデルを作り、3D プリンターを使って絵の輪郭を浮き上がらせる形で立体化する（図 1）。次に、絵画に関する音声解説を流すために、視覚障害者が触れている部分を検出する。最後に、検出した位置をもとに該当する解説音声を流す。

検出方法について、①静電容量式センサー、②スイッチ、③画像処理の 3 つを試した。①③の結果は表 4 に示すとおりである。②を利用したシステムの具体的な動きは以下に示す。

1：システム（図 2）の上に触図を置く。
2：Raspberry Pi から絵画全体の解説音声が流れる。
（「みきゃんは愛媛県のキャラクターで～」など）
3：絵画を触りながら強く押すとスイッチが反応する
4：押された場所に対応する解説が流れる
（「みきゃんの耳に触っています。色は～」など）
5：視覚障害者は、解説と触った感覚で絵を想像する

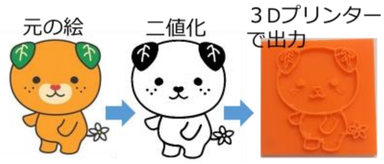

図 1　絵画を立体化させる流れ

表 4　接触箇所検知方法の試作結果

	結果	理由
①静電容量式センサー	失敗	フィルムセンサー上に印刷した絵を置いたため、電荷が逃げてしまいセンサーが反応しなかった。
③画像処理	断念	視覚障害者は物を掌全体で触るため、検知できない可能性が高いと分かった。

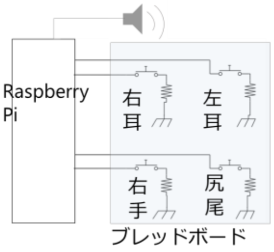

図 2　スイッチを利用したシステムの構成

5.3 検証結果

スイッチを利用したシステムの検証は、兵庫県視覚障害者福祉協会にて 2 名の視覚障害者の方にお願いした（表 5）。検証は 1 人ずつシステムを自由に触っていただき、その後感想や意見をヒアリングした。また、システムを使用している姿を観察した。いただいた意見は録音し、後日すべて書き出して親和図法と連関図法で整理した。

その結果、絵画鑑賞に触覚と聴覚を利用するアイデアと、印刷した絵の輪郭線の高さ（5㎜）に高評価をいただいた。また明るい気持ちになり、こころのケアにつながると思うという評価もいただいた。しかし絵の内容については、知らないキャラクターだったこともあり低評価であった。

表 5　被験者の特性

Aさん	Bさん
・中途視覚障害者 （37歳ごろに発症） ・現在は失明し光を感じるのみ。 ・絵画鑑賞に興味はなかったが、視力喪失後美術館で「言葉による解説を聞く」鑑賞をした経験がある。	・先天的な弱視 ・両手にも障害があり指を伸ばせないため、点字の読み取りは難しい。 ・眼球すれすれまで近づければ見えるため、大活字本やアニメはよく見る。

6. 結論と今後の展望

試作の結果、絵画鑑賞システムに必要なことが 5 つ分かった。

1：利用者の興味関心に合った絵を用意する。
2：利用者の属性ごとに解説の内容を工夫する。
3：印刷する絵の大きさは最低 30 ㎝四方。
4：絵の下にスイッチがある部分は質感を変えて分かりやすく示す。
5：解説を聞くだけより対話できる方が楽しめる。

上記を満たしたシステムを作ることができれば、視覚障害者に文化的情報を提供し生きがいの創出に役立つシステムになると考えられる。

結論をふまえ、図 3 に絵画鑑賞システムの構成を示す。システムは（1）スイッチを利用し触覚と聴覚を使う鑑賞と（2）対話型鑑賞の両方に対応している。補足すると（1）の①では利用者の属性を入力することで、その人に合った解説を聞くことができる。（2）では利用者の自由な質問を文字や音声で入力し返答する。今後はこのシステムを実装し検証することが求められる。

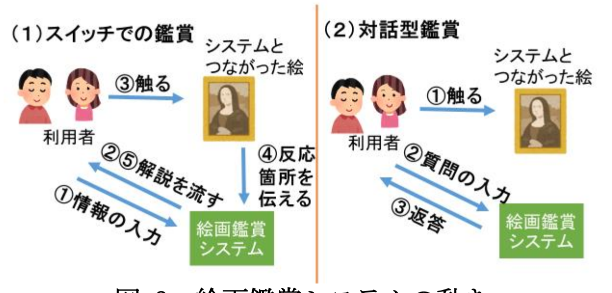

図 3　絵画鑑賞システムの動き

参考文献（紙面の制約によりタイトルのみ掲載）
[1] 大阪市立図書館年報　平成３０年度
[2] 平成 28 年生活のしづらさなどに関する調査
[3] 日本における視覚障害の社会的コスト
[4] 目の不自由な人の“こころのケア”
[5] 視覚障害者の絵画鑑賞-「副触図」の可能性

Copyright ©2021 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.