

Big Fat Wand: オープンなスペースでの聴覚障害者教育

Big Fat Wand: Supporting Hearing-Impaired Students in an Open Space

高橋 徹^{*1} 生田目 美紀^{*2} 楠 房子^{*3} 小野 功^{*1} 寺野 隆雄^{*1}
Toru Takahashi Miki Namatame Fusako Kusunoki Isao Ono Takao Terano

^{*1} 東京工業大学 ^{*2} 筑波技術大学 ^{*3} 多摩美術大学
Tokyo Institute of Technology #1 Tsukuba University of Technology #2 Tama Art University #3

This paper presents the concept, development, and experiments of a portable intelligent laser device to support a teacher to explain educational materials in an open space for hearing-impaired students. The device, Big Fat Wand (BFW), is developed from conventional laser show devices. Also, we have developed the corresponding software systems for the purpose. Intensive experiments have suggested that explanations with figures displayed by BFW are much more useful for them to deeply understand the materials than the conventional educational aids.

1. 背景

健聴者と聴覚障害者では教示者に説明を受けるときの学習プロセスに違いがある。この違いにより、聴覚障害者は健聴者に比べて効果的な学習が行えない。こういったことは教室のような場所よりも博物館のようなオープンなスペースで特にいえる。

健聴者は説明を受ける際、説明の対象物を見ながら、教示者がする説明を聞く。これにより、学習者は聴覚情報と視覚情報を同時に得ることができる。この際に視覚情報と関連付ける事で、聴覚情報だけの学習よりも効果的に学習することが可能である。聴覚情報は揮発性であり[市川 06]、聞いた情報をもとに頭の中で聞いている内容を再構築する必要がある。しかし、このプロセスの場合には不揮発性情報である視覚情報に関連付けすることによって、再構築が助けられる。

ところが、聴覚障害者は聴覚情報が受け取れないため、健聴者とは別のプロセスで学習することになる。まず、教示者は聴覚障害者の学習者に手話などを使って説明を行う。ある程度、説明が進んだところで教示者は学習者に説明の対象物に視線を向けてもらう。その後、教示者は学習者の視線を教示者に向けてもらう必要がある。この聴覚障害者の学習プロセスでは、健聴者の学習プロセスに比べて学習が難しい。健聴者の学習プロセスでは、聴覚情報を頭の中で再構築するのに視覚情報を用いた。しかし、聴覚障害者の学習プロセスでは説明を受けている間は、視覚は揮発性情報である手話などの説明を受けるために使われている。そのため、同時には説明の対象物を見ることはできない(図 1)。このために、健聴者の場合に比べて効果的な学習が行えない。

また、聴覚障害者向けに授業を行っているような教室では対策を行っており、またそのような場での研究は行われている[加藤 07]。しかし、オープンなスペースではあらかじめ対策を行うのは難しい。

本稿ではこれらの問題を、説明を対象物上に表示することで解決する方法を提案する。また、これを実現するデバイスとして Big Fat Wand(BFW)を開発した。

2. 目的

本研究では、対象物を見ながら説明を受けることができない

問題を、図 2 のように説明の対象物のもとに説明を表示することで解決する。説明の内容としては文字や図形を用いる。

説明の対象物の上もしくはそのすぐ近くに直接表示されるので、説明を見返すための視線変更量が非常に少なくなる。つまり、説明を不揮発性情報学習者の見返しを可能にし、また、見返しの時間を小さくすることで、頭の中で説明と対象物を関連付けすることが容易になる。結果として、聴覚障害者の学習が効果的に行えると考えられる。

そこで、教示者が説明内容を動的に表示できるようなアクティブ指示装置、Big Fat Wand (BFW)を開発した。BFW への要求としては以下の 2 つがある。1) 文字や図形を対象物の上またはその近くに表示できること。2) オープンなスペースでの利用が可能であること。この要請に答えるために、BFW による文字・図形描画のデバイスとしてレーザーショーで使われる装置を選択した[Qijie 05]。文字・図形を表示するデバイスとして PC プロジェクタが一般的であるが、PC プロジェクタは明るいところでは使えない。レーザーは非常に光が強いので明るいオープンなスペースでも使える。

3. BFW 概要

BFW はハンディ部と電源部から構成されている(図 3)。ハンディ部を懐中電灯のように対象にむけることで、図形や文字が描かれる。描かれる内容はパソコン側のソフトウェアから入力する。

パソコン側のソフトウェアにはコンテンツ作成用と送信用の 2 種類のソフトウェアがある。コンテンツ作成用のソフトウェアでは入力された図形の境界線を抽出し、ハードウェアに送信可能なデータに変換する。送信用のソフトウェアは作成されたコンテンツを登録し、選択的に送信することができる。



図 1: 聴覚障害者の学習の難しさ

連絡先: 高橋徹, 東京工業大学, 神奈川県緑区長津田 4259
J2-1705, 045-924-5215, toru@trn.dis.titech.ac.jp

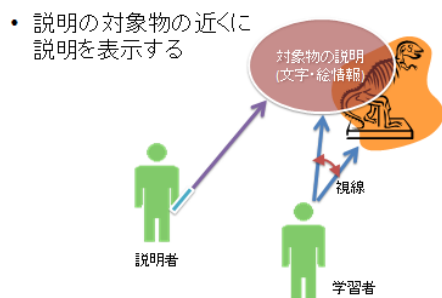


図 2 : Big Fat Wand の使用イメージ



図 3: Big Fat Wand の筐体

4. 実験

4.1 実験条件

2008年1月29日に筑波大学石膏室にて、授業の一環としてダビデ像の説明を行った。被験者は筑波技術大学において、美術系を専攻する聴覚障害のある学生13人である。また、教示者は聴覚障害者教育と実践の専門家である。

4.2 実験方法

BFWを利用した場合とホワイトボードを利用した場合の2通りの方法で7人と6人に対して説明を行う。通常、教師が聴覚障害者の学生に説明を行う際は手話を使い、手話で表現が難しく、図形を用いたほうがよい場合はホワイトボードで説明を行う。ホワイトボードを利用した実験では、通常通り、そのように説明を行う。BFWを利用した実験では、ホワイトボードで説明した内容をBFWでダビデ像上に表示する。

実験に使うコンテンツは5つの図形と文字を組み合わせたコンテンツである。

評価の方法として、ダビデ像の説明を時間制限付きで学生に書いてもらった。日本語が苦手な学生もいることも考え、書いてもらう時間は長めの5分とした。5つのコンテンツに関する記述があったかをBFWの場合とホワイトボードの場合で比べる。

4.3 実験結果

表1に5つのコンテンツに関して記述があったかを示す。記述があったコンテンツの数をBFWの場合とホワイトボードの場合でt検定した結果、p値が0.007となり5%有意水準で差があることが分かった。

5. 結論

本研究では聴覚障害者のための新しいツールとして Big Fat Wand を提案した。これはオープンなスペースで聴覚障害者の学習を支援するためのツールである。BFW は説明とその対象物を一つの視界におさめることで、解決することを試みた。

実験の結果、文字と図形から構成されるコンテンツを用いることで従来手法より学習効果があることが分かった。

しかし、これは事前にコンテンツを作成しておく必要があった。実際の教示の場合では、質問を受けてそれに対して流動的に応える必要性もある。

今後の課題としてこの問題を解決するために手書き入力が可能なソフトウェアを開発する。

表 6 : 説明にキーワードの有無

	1	2	3	4	5	合計
被験者 1	○	○	—	○	○	4
被験者 2	○	○	○	○	○	5
被験者 3	○	○	○	—	○	4
BFW 被験者 4	○	○	○	○	○	5
被験者 5	○	○	○	○	○	5
被験者 6	○	○	○	—	○	4
被験者 7	○	—	—	○	○	3
被験者 8	○	—	—	—	—	1
被験者 9	○	○	—	—	—	2
ホワイト 被験者 10	○	○	—	—	○	3
ボード 被験者 11	—	—	○	○	—	2
被験者 12	○	○	—	○	○	4
被験者 13	○	—	○	○	—	3

参考文献

- [市川 06] 市川 薫, 手嶋 教之: 福祉と情報技術, オーム社, pp. 43-46, 2006.
- [加藤 07] 加藤 伸子, 河野 純大, 三好 茂樹, 西岡 知之, 村上 裕史, 皆川 洋喜, 若月 大輔, 白澤 麻弓, 石原 保志, 内藤 一郎: 聴覚障害者の情報保障におけるパソコン要約筆記入力者に対するキーワード提示, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.9, No.2, pp.125-133, 2007.
- [Qijie 05] Gao Qijie, Liu Yanyan: Development of an Intelligent Laser Show System - A Novel Application of Mixed Reality Technology, 2005 ASEAN Virtual Instrumentation Applications Contest, 2005.