

# Puppet Laser Show : 人形とレーザーがインタラクションする人形劇

高橋 徹<sup>†</sup> 生田目 美紀<sup>‡</sup> 楠 房子<sup>††</sup> 寺野 隆雄<sup>†</sup>

## Puppet Laser Show: An Interactive Puppet Play with Laser-show

TORU TAKAHASHI<sup>†</sup> MIKI NAMATAME<sup>‡</sup> FUSAKO KUSUNOKI<sup>††</sup> TAKAO TERANO<sup>†</sup>

### 1. 概要

本稿では、聴覚障害者のインタラクションを活性化するためのインタラクティブな人形劇, Puppet Laser Show を提案する. これは従来の人形劇に, レーザーショー装置でインタラクティブに演出を加えるものである. 今回はその予備的実験として, Puppet Laser Show が十分に興味を引くコンテンツであるかを実験した.

### 2. 背景

目が見えないことは人と物を切り離す.

耳が聞こえないことは人と人を切り離す.

ヘレン・ケラー

コミュニケーションをとる際に、健常者は主に発話とそれを受信するための聴覚を用いる。これは、他のコミュニケーションモードに比べて、即時・正確に意図を伝えることができるからである。しかし、聴覚障害者の場合はこのようなコミュニケーションの形式をとることができない。そのため、人同士のインタラクションを行いつらいことがある。盲ろう者であるヘレン・ケラーも「目が見えないことは人と物を切り離す。耳が聞こえないことは人と人を切り離す。」という言葉を残している事からも、これは大きな問題であることが分かる。ゆえに、聴覚障害者のインタラクションを活性化する何らかの方法が必要である。

インタラクションを活性化するためには何らかの協調作業を行うことが良いと考えられる。協調作業ではコミュニケーションが重要であり、それを通して社会的コミュニケーションスキルが育成される。しかし、

そもそもコミュニケーションがしづらいので、協調作業に対するモチベーションが続かない可能性がある。そのため、モチベーションを保つために、協調作業は聴覚障害者にとって十分興味をひくものである必要がある。

聴覚障害者のインタラクションでは視覚のコミュニケーションモードは重要な位置を占めている。ゆえに、興味を引くには視覚的にエンタテインメント性が高いものが望ましい。また、作業空間は全員の視界に収まることが望ましい。なぜならば、視界外で変化があっても聴覚障害者は、音でそれを察知することできない。そのために協調作業が行いづらくなるためである

そこで、我々は聴覚障害者の児童向けにインタラクティブに行う人形劇 Puppet Laser Show を協調作業として提案する。この Puppet Laser Show は、従来通りの人形による演技に加えて、レーザーショー装置を加えることで、視覚的な表現力とエンタテインメント性を高めたものである。レーザーショー装置として、聴覚障害者教育向けに開発した可搬型レーザーショー装置 Big Fat Wand (以下、BFW) を用いる[1-3].

また、人形劇の演者は人形の操作も、レーザーの操作も舞台を視界に入れれば作業を行えるという点で Puppet Laser Show は条件にあう。



図1: Puppet Laser Show のイメージ

<sup>†</sup> 東京工業大学  
Tokyo Institute of Technology

<sup>‡</sup> 筑波技術大学  
Tsukuba University of Technology

<sup>††</sup> 多摩美術大学  
Tama Art University

本稿では、Puppet Laser Show を実際に聴覚障害者に協調作業として行う前に、これが十分に興味を引くコンテンツなのかを実験する。今回は、演者は健聴者とし、観客を聴覚障害者の大学生として、人形劇を上演し、アンケートにて興味を引くコンテンツであったかを確認した。

### 3. 関連研究

我々は BFW を使って、聴覚障害者向けの新しい授業の方法論を提案してきた[1,2]。これは聴覚障害者の視線の問題に注目したものである。

教示者が学習者に対して、教示物の説明を行う場合を考えてみる。健聴者の場合は、目で教示物を見ながら、耳で教示者の説明を聞く。そして、視覚と聴覚をクロスモーダル統合して教示物を効果的に理解する。しかし、聴覚障害者の場合は説明を受けるのにも視覚を利用する。そのため、健聴者のような効果的な学習を行えない。教示物の造形に関わるものは、特にこの傾向が強い。そこで、我々は教示物に直接、説明を表示する方法を提案し実験した。結果として学習効果を改善することができた。

このことから、聴覚障害者がスムーズに作業するには視覚を適切に利用する必要がある。Puppet Laser Show では人形を操作する演者と、レーザーを操作する演者が共通の視界の中で作業を行うことができるので適切であると考えられる。

また、BFW はエンタテインメントも利用できる[3]。そのため、Puppet Laser Show がエンタテインメント性に優れた、聴覚障害者の興味を引くものになることが期待される。

### 4. Puppet Laser Show

Puppet Laser Show は人形を扱う人形演者と、BFW を扱うレーザー演者によって進められる。人形演者の扱う人形の動きに対して、レーザー演者がインタラクティブに付加的な情報加えることで、場面の意味づけを強めたり、新しい意味を付け加えたりする。レーザー演者は人形劇の運営する側だけではなく、観客が思ったことを舞台に表示するという使い方も考えられる。他にも、レーザー演者が動的に表示するコンテンツを変えて、それに合わせて人形演者が人形を変えるなど様々なインタラクシオンの形が考えられる。

#### 4.1 Puppet Laser Show セットアップ

Puppet Laser Show に必要なものは以下の通りであ

る。

- Big Fat Wand : レーザーショー装置 (図 2)
- 短焦点プロジェクタ
- 人形
- 背景コンテンツ (PC データ)

図 3 に参考のため今回の実験でのスクリーン周りの設定を示す。スクリーンに短焦点プロジェクタで背景を表示する。そして、プロジェクタの投影範囲に入らないようにしながら、図 2 の (A) で人形演者は人形を操作する。スクリーン正面にある机の正面側は布などを使って、観客から人形演者が見えないようにする。そして、BFW は机から 4m ほど離れた正面からスクリーンや人形に向けてレーザーコンテンツを照射する。

背景をプロジェクタで投影するのは、一般的な人形劇用の背景を用意するのは手間がかかるという理由である。その場合、一般的な数メートル離れた所から投影するタイプのプロジェクタを用いると背景が、人形に映り込んでしまうので、短焦点プロジェクタを用いる。また、レーザーコンテンツは、人形の上や背景に表示する。そのため、レーザー演者から表示しやすいように、BFW は正面に設置する。

また、演劇中は進行役を一人設ける。進行役は人劇のナレーションを行う。しかし、これを聴覚障害者である観客は聞くことはできない。これはむしろ演者のペースとタイミングを合わせることを目的にしている。



図 2 : Big Fat Wand の外観

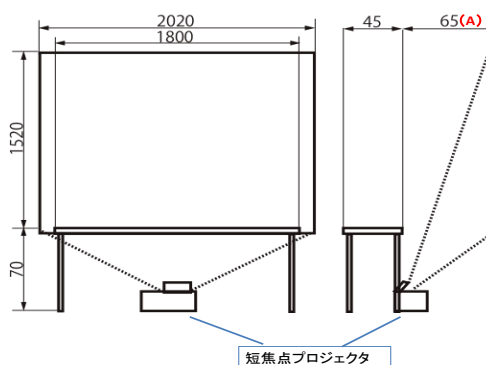


図 3 : スクリーン周りの設定  
(左図 : 正面, 右図 : 側面)

## 5. 実験

Puppet Laser Show が聴覚障害者の興味を十分に引くコンテンツであるかを評価するために、聴覚障害の大学生に上演し、アンケートにて評価してもらった。

### 5.1 実験条件

2009年10月6日に筑波技術大学にて Puppet Laser Show を上演した。被験者は筑波技術大学の聴覚障害をもつ学生12名である。Puppet Laser Show の実験として“注文の多い料理店”を上演した。

### 5.2 実験方法

Puppet Laser Show を評価するために、Flash で作られた同様のコンテンツと比較した。そのため、被験者は Flash コンテンツを PC 上で閲覧した後に、Puppet Laser Show を見るものとした。

Flash コンテンツと Puppet Laser Show とでは、その表現のされ方の違いから、効果的な上演方法が違う。そのため、完全に同じにしてしまうとどちらかに有利になってしまう可能性がある。

そこで、それぞれにとって相応しい上演方法で見せた。違う点の一つには、Flash コンテンツの方では登場人物の表情などの表現を多彩にしたことであり、もう一つは人形劇では表示する文章を簡単にしたことである。

一つ目については人形劇であれば、表情は一定でも動きで登場人物の感情表現を違和感なく受け入れられる。しかし、Flash コンテンツではそういった表現のされ方は違和感があるので、登場人物には場面ごとに表情を変えた。

二つ目については、個人の PC でみる Flash コンテンツの場合は自分のペースでページを送れるので、文章を読み終わってから次に進めば良い。しかし、人形劇の場合は読み終わったかの確認をせずに次々に場面が進行していく。そのため、十分に文章を読み終えられるように、人形劇の場合は文章をやや簡単にした。また、先に全員に Flash コンテンツを見せたのもこのためである。

Puppet Laser Show で、BFW を使って表示したレーザーコンテンツは“わーい”といった簡単な言葉や、登場人物の持ち物である。演目である“注文の多い料理店”では登場人物が持ち物を置くシーンがあり、そのシーンで置く様子を表現するために持ち物を表示している。

アンケートはレーザーコンテンツが登場する18場面について、Puppet Laser Show で見た場合と Flash コンテンツで見た場合でどちらが良かったかを選び、ま

たその理由を記述するようにした。また、最後に自由記述で自由に Puppet Laser Show について書いてもらった。

### 5.3 実験結果

図4、図5に実験結果を示す。それぞれ被験者ごと、項目ごとに Puppet Laser Show と Flash コンテンツのどちらを選んだかを表している。また、“それ以外”とは、どちらも選択した場合である。

図4からも分かるように、被験者12人中10人が Puppet Laser Show の方が良い場面が多かったとしている。また、図5からは18の場面中15場面で Puppet Laser Show の方が良かったという結果になっている。

また、自由記述からはレーザーを使った表現は新鮮で、興味が惹かれたという意見が聞かれた。

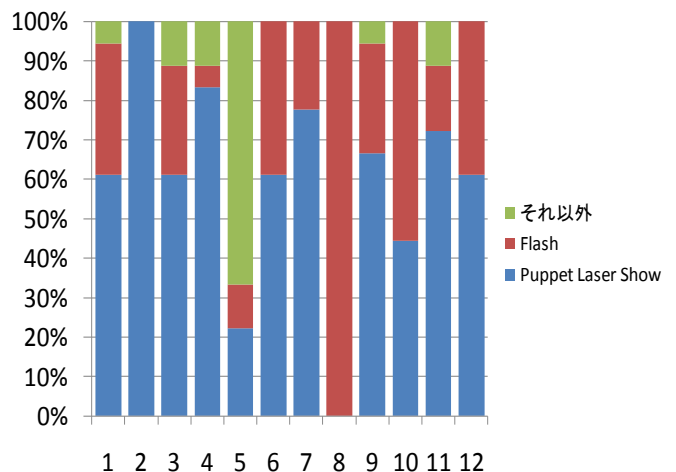


図4：被験者別の選択集計

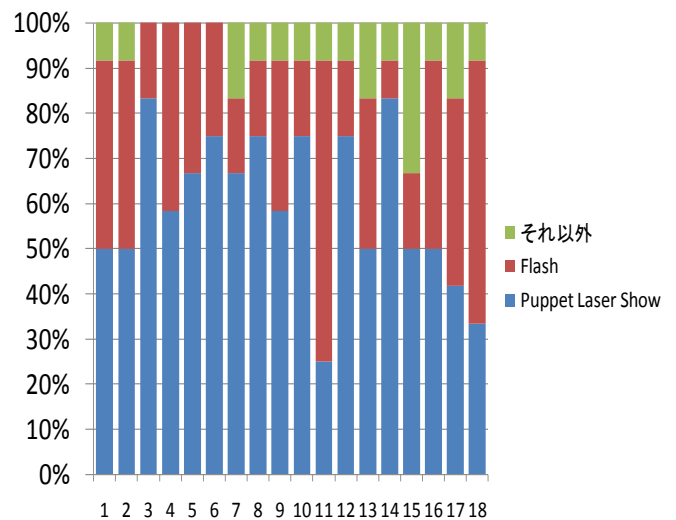


図5：場面別の選択集計

### 5.4 考察

全体的には Puppet Laser Show が十分興味を引けるという結果になっている。特に 14 番目の場面ではアニメーションを用いたため、非常に好評であった。

一方で、Flash コンテンツが選ばれている場合の主な理由は Flash コンテンツの絵のおもしろかったことや、人形では表現が伝わりづらかったという理由であった。つまり、Puppet Laser Show のレーザーとは直接関係ない内容であった。

選んだ理由にレーザーを上げている項目は 216 (被験者 12×場面 18) のうち、58 項目であった (表 1)。Puppet Laser Show を選んだ理由がレーザーを上げたのは 42%。対して、Flash を選んだ理由にレーザーを上げたのは 6% だけであった。つまり、レーザーが Puppet Laser Show を選ぶ強い理由になっているが分かる。逆に Flash で選んだ理由にレーザーを上げた項目はすべて同じ場面であった。この場面は登場人物が自分の体にクリームを塗るシーンである。Puppet Laser Show の場合は図 6 に示すように垂れるクリームの絵を人形の上に出したが、これが分かりづらいというのが、Puppet Laser Show が選ばれなかった理由である。これは、レーザーコンテンツはベクトルで描かれるので塗りつぶすことができないため、仕様上の問題といえる。ゆえに、Puppet Laser Show を作る時は、このようなコンテンツは避けるように設計すべきである。

### 6. 結論

本稿では聴覚障害者のインタラクシオンを活性化するための協調作業として、Puppet Laser Show を提案し、それが聴覚障害者の興味を十分に引くコンテンツであるかを実験した。

結果的に Puppet Laser Show は聴覚障害者の興味を十分に引くものであることが分かった。ただし、レーザーコンテンツであるがゆえに、表現しづらいコンテンツがある。実際に聴覚障害者に Puppet Laser Show に参加してもらう場合は、あらかじめ注意しておく必要がある。

今後は実際に聴覚障害者に参加してもらい、インタラクシオンを活性化できるかを実験する。また、生田目らが行ったように、聴覚障害者と健聴者の共生を目指して、Puppet Laser Show を両者の協調作業として行うことを考えている。

表 1: 全被験者, 全場面の回答でレーザーが選んだ理由になっている項目数の比較

	インタラクティブ 人形劇	Flash	その他	全体
全体の選択数	128	68	20	216
レーザーが選んだ理由になっている選択数	54	4	0	58
レーザーが選んだ理由になっている割合	42%	6%	0%	27%



図 6: 不評だった“身体にクリームを塗る”の図

### 参考文献

- 1) 高橋徹, 生田目美紀, 楠房子, 小野功, 寺野隆雄: “可搬型レーザーデバイスを用いたアクティブ指示装置の聴覚障害者教育への適用と評価”, ヒューマンインターフェースシンポジウム 2008, 1540 (2008).
- 2) Takahashi, T., Namatame, M., Kusunoki, F., Terano, T., “Big Fat Wand: A Pointing Device for Open Space Edutainment” in Nijholt, A., Reidsma, D., Hondorp, H., (eds.), Intelligent Technologies for Interactive Entertainment: Third International Conference, INTETAIN 2009, Amsterdam, The Netherlands, June 22-24, 2009, Proceedings (Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering) (LNICST 9), pp.240-245, Springer, Berlin, 2009.
- 3) Takahashi, T., Namatame, M., Kusunoki, F., Ono, I., Terano, T., “A Handy Laser Show System for Open Space Entertainment” in Natkin, S., Dupire, J. (eds.), Entertainment Computing: 8th International Conference, ICEC 2009, Paris, France, September 3-5, 2009, Proceedings (Lecture Notes in Computer Science / Information Systems and Applications, incl. Internet/Web, and HCI) (LNCS 5709), pp.311-312, Springer, Berlin, 2009.