



# 聴覚障害児のためのセンシング技術を用いた人形劇鑑賞支援システムの開発と評価

江草, 遼平

---

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2018-03-25

(Date of Publication)

2019-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7074号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007074>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



## 論文内容の要旨

氏名 江草 遼平  
専攻 人間発達専攻  
指導教員氏名 稲垣 成哲

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)

聴覚障害児のためのセンシング技術を用いた人形劇鑑賞支援システムの開発と評価

### 論文要旨

本研究では、教育現場で利用可能な聴覚障害児の鑑賞に対応したユーザ・インタフェースを持つ人形劇システムを開発・評価することを目的とする。本論文は全6章構成である。以下に、各章において論じる内容について概略し、本論文の要旨とする。

第1章「序論」では、問題の所在として教育における人形劇の意義、聴覚障害児が人形劇鑑賞において抱える困難について先行研究を基に示し、本研究の目的を述べる。以下、第1章の内容について概略する。

日本において、人形劇は国語教育・情操教育の教材として利用されている。日本に公教育に人形劇が持ち込まれたのは1923年、当時、東京女子高等師範学校附属幼稚園主事であった倉橋惣三によるお茶の水人形座の旗揚げに端を発する。倉橋は人形劇の教育的な意義について、以下のように述べている。

「事件の筋、即ち、地」〔ママ〕を語らないで、人形の動きとせりふだけでゆくのですから、想像をはたかさずには見てもらえません。つまり、一切が直接話法だけでやるのですから、話の地の全部を想像に委せる所に人形芝居の特殊な意義があるのです」(倉橋, 1930, p.23)

このように倉橋は、子どもの想像活動を活発にする芸術鑑賞体験として人形劇の教育的価値を見出している。その後、人形劇は幼児教育を中心に全国的に広まり、幼児教育における表現、小学校における国語教育・情操教育の教材として、現在においても利用されている。

このように、人形劇が有効な教材と目される一方、一般的な人形劇は聴覚障害児にとって鑑賞が困難なものである。なぜなら人形劇は、物語の内容を鑑賞者に伝達するために視覚情報と聴覚情報を複合的に用いるためである。特に、聴覚障害児にとって、聴覚情報を用いる「台詞」と視覚情報と聴覚情報を複雑に用いる「インタラクション」が課題となる。台詞は、登場人物から音声として発せられ、物語の筋や登場人物の感情を読み解くために重要な情報である。インタラクションは、鑑賞者が受動的に人形劇を鑑賞するだけでなく、鑑賞者による積極的な参

情報の喪失は看過できない。紺家・椎尾(2015)による映像における吹き出し枠形状を利用した音声表現の字幕提示方法に関する研究では、吹き出しの枠形状や文字のフォントを変化させることで音声なし映像における雰囲気や伝達することが可能であるとされている。これは、人形劇における感情表現にも転用可能な技術であると期待できる。紺家・椎尾(2015)では、同技術に関する評価が健常者による定性的評価に止まっていることから、人形劇における吹き出し型字幕の「枠形状による声量・感情表現」技術の開発及び聴覚障害者による定量的な評価が必要であると考えられる。

センシング技術を用いたインタラクションについては、「フルボディ・インタラクション」と「協働的インタラクション」の2つから先行研究を調査する。まず、フルボディ・インタラクションについて述べる。フルボディ・インタラクションは、身体動作を活用したコンピュータのユーザ・インタフェースである。ゲームに関する分野で研究が盛んに行われており、ユーザの能動的・没入的・熱中のなゲーム体験あるいは学習への参加を促す効果が期待されている。このように、フルボディ・インタラクションには臨場感・現実感を伴う体験を促す効果があると期待され、人形劇における没入感の促進に寄与可能であると期待できる。

次に、協働的インタラクションについて述べる。人形劇は、一般的に鑑賞者は複数人である。教材の面から人形劇を見れば、複数人による同時的なインタラクションは協働的な学びを提供し得る機会となると考えられる。協働には、学習者同士が話し合いを通じて課題を共有し、課題解決のための活動における役割分担を行い、取り組みながら、課題に対する理解を調整し合う相互作用を引き起こす効果が期待できる(Roschelle & Teasley, 1995)。このため、学習教材としての人形劇を聴覚障害児に提供するにあたり、人形劇におけるインタラクション体験に協働学習的な効果を付与しうる協働的インタラクションの支援技術開発は重要であるといえる。本研究は、聴覚障害児に対応した人形劇のユーザ・インタフェース開発を主目的とするため、複数人による同時的なインタラクションを実現するための基礎的な技術開発を中心的なねらいとする。

以上をまとめると、聴覚障害児に対応したユーザ・インタフェースを持つ人形劇のデザイン指針として、人形劇に2つの情報保障機能が必要であるといえる。1つは、「提示位置自動決定」、「枠形状変化による声量・感情表現」を備える吹き出し型字幕を用いた台詞に関する情報保障機能である。もう1つは、「フルボディ・インタラクション」、「協働的インタラクション」体験を提供するセンシング技術を用いたインタラクション体験支援機能である。

第3章「ベースシステムの開発：聴覚障害児に対応した人形劇」について、以下に概略する。第3章では、2つの機能に関する基礎的な技術開発を行い、それぞれの人形劇鑑賞支援における有効性を検討した。1つは、吹き出し型字幕による台詞の情報保障機能の基礎型である、提示位置・枠形状固定タイプの吹き出し型字幕投影機能である。提示位置・枠形状固定タイプの吹き出し型字幕投影機能は、脚本に基づいて上演前に各吹き出し型字幕の提示位置が決定されており、その位置は上演中において変更されない。また、吹き出しの枠形状、文字のサイズは全字幕で統一されている。評価実験では、提示位置・枠形状固定タイプの吹き出し型字幕投影機能による情報保障の有効性として、を検討する。もう1つは、センシング技術を用いたインタラクション体験における情報保障機能の基礎型である、部分的身体動作・単独タイプのインタラクション体験機能である。部分的身体動作・単独タイプのインタラクション体験支援機能では、腕の位置情報を利用したインタラクション体験を提供する。インタラクション体験の参加人数

の同時認識」, 「声量・感情の理解」の3観点から優れた情報保障を提案することができた。このことは、人形劇における台詞の情報保障技術の研究のみならず、広く芸術鑑賞、文化体験における情報保障研究に有益な知見をもたらすと考えられる。センシング技術を用いたインタラクション体験支援機能については、聴覚障害者の人形劇鑑賞における身体動作を媒介としたインタラクション体験機能のユーザ・インタフェースについて、有効性を一定程度示すことができたといえる。フルボディ・インタラクション、協働的インタラクションはそれぞれ学習への動機付け、熱中、建設的相互作用の促しなどの効果が期待される技術である。これらが聴覚障害者対応の人形劇において活用可能であることを示した点で、教材としての人形劇のユニバーサル化に関して重要な成果を果たしたと考えられる。以上の成果をもって、聴覚障害児に対応したユーザ・インタフェースを持つ人形劇を実現したことが本研究の意義である。

#### 引用文献

- 紺家裕子, 椎尾一郎 (2012). 「バリアフリー演劇における聴覚障害者向け情報表示方法」『ヒューマンインターフェース学会論文誌』14(4), 9-16.
- 紺家裕子・椎尾一郎(2015)。「吹き出し枠形状を利用した音声表現の字幕提示方法」『電子情報通信学会論文誌』J98-A(1), 85-92.
- 倉橋惣三(1930)。「人形芝居の話：幼稚園談話會講演の大要筆記」『幼児の教育』30(6), 18-23.
- 小山内秀和・楠見孝(2013)。「物語世界への没入体験―読解過程における位置づけとその機能―」『心理学評論』56(4), 457-473.
- Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. O' Malley (Ed.) Computer supported collaborative learning (pp.69-97). Berlin, DE: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

論文審査の結果の要旨

氏名	江草遼平		
論文題目	聴覚障害児のためのセンシング技術を用いた人形劇鑑賞支援システムの開発と評価		
判定	合格・不合格		
審査委員	区分	職名	氏名
	主査	教授	稲垣 成哲
	副査	教授	渡邊 隆信
	副査	教授	吉永 潤
	副査	准教授	山口 悦司
	副査	北海道大学・教授	杉本 雅則
要 旨			
<p>本研究は、聴覚障害児の人形劇鑑賞時における情報保障のための技術開発とその評価に取り組んだものである。内容的には、センシングの技術を用いて、主に人形における台詞の吹き出し型字幕化とその自動追従、吹き出し型字幕の変化による感情表現、劇中のインタラクティブ体験における聴覚障害児の身体性の活用に関して、具体的なデザインと技術開発、その実証的なユーザ評価に基づいて議論したものである。特に、人形の台詞における人形への自動追従は、従来の関連研究における台詞字幕表示が話者の特定に関する問題を抱えていたことから、これまでにない新しい提案であり、十分に新規性があると見なすことができる。また同時に、その有効性の評価についても、綿密な評価実験によって明らかにされており、極めて実証性の高い内容となっている。</p> <p>さて、本論文は、全6章より構成されている。まず第1章の序論では、問題の背景が内外の文献調査に基づいて整理されている。人形劇の歴史、教育への導入の経緯、その教育的意義が明らかにされるとともに、その人形劇が聴覚障害児にとって聴覚情報保障が十分ではなく、鑑賞が難しい現状について精緻に議論されている。次に第2章では、聴覚情報保障技術に関する関連研究が議論され、それらの到達点と課題が整理されるとともに、本研究で開発する人形劇のデザイン指針がその新規性とともて明示されている。第3章では、提案システムにおけるデザインの詳細が議論されたのち、ベースとなる人形劇鑑賞支援システムが開発され、その予備的な評価と課題が整理されている。第4章では、台詞の情報保障に関する</p>			

システムの機能拡張として、吹き出し型字幕を用いた台詞の人形に対する自動追従が提案され、その実装、ユーザ評価がなされている。第5章は、インタラクティブ体験における聴覚情報保障としての身体性・協働性の利用が提案され、同様にその実装、ユーザ評価の結果が示されている。第6章は、総合考察として、第2章から第5章で得られた結果をまとめるとともに、聴覚障害児向け人形劇鑑賞支援のためのデザイン要件と今後の展望に関する議論が展開されている。

すでに述べたように、本研究で提案されている人形劇鑑賞支援システムにおける吹き出し型字幕とその人形への自動追従機能は、従来の聴覚情報保障の課題を克服した優れた提案であり、そこには高い新規性を認めることができる。また、人形劇のインタラクティブ体験に関する情報保障の提案は、他には見られない画期的な試みであり、極めて独創性の高いものである。本研究におけるこれらの提案は、聴覚障害児の人形劇鑑賞支援に対して確実な技術的進歩を提供したものとイえる。先行研究についても、聴覚情報保障技術の関連研究を丹念に調べており、また、ユーザ評価の各実験では、聴覚障害児と健常児の比較に取り組み、さらにその結果処理には、各種統計も利用されていることから、客観的で妥当性の高い結果の導出に注力したものとして評価できる。最後に、本研究は、すべての人々のよりよい学習を支援するという立場から、ユニバーサルデザイン、情報デザイン、ヒューマン・コンピュータ・インタフェース、福祉工学、教育工学、特別支援教育等との学際的領域で取り組みられたものであり、人間発達環境学にふさわしいものと判断できる。

以上より、本研究は、聴覚障害児向けの新しい人形劇鑑賞システムを研究したものであり、特に、吹き出し型字幕とその自動追従機能及びインタラクティブ体験機能について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。

なお、江草遼平氏には、本課程博士論文に直接関係する審査付き学術論文4編等（いずれも単著またはファーストオーサー）があり、これらは課程博士論文の内容が学術研究としての一定の新規性と独創性を有していることの証左である。

江草遼平 (2017) 「聴覚障害者対応の人形劇システムデザインに関する考察：聴覚障害者の学習支援における聴覚情報保障技術の観点から」『神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究紀要』11(1), 55-64.

江草遼平ら (2017) 「ユニバーサル人形劇システムにおける吹き出し型字幕提示機能の提案」『ヒューマンインタフェース学会論文誌』19(4), 369-382.

Egusa, R. et al. (2016). A full-body interaction game for children with hearing disabilities to gain the immersive experience in a puppet show. In F. Koch, T. Primo, & A. Koster (Eds.), *Social Computing in Digital Education. Communications in Computer and Information Science, Vol.606* (pp.29-38), Springer International Publishing.

Egusa, R. et al. (2016). Designing a collaborative interaction experience for a puppet show system for hearing-impaired children. In K. Miesenberger, C. Buhler, & P. Penaz (Eds.), *Computer Helping People with Special Needs, Lecture Notes in Computer Science, Vol.9759* (pp.424-432), Springer International Publishing.

よって、本審査委員会は、学位申請者江草遼平氏は、博士（学術）の学位を得る資格があると認める。