

多様な特性を考慮したインクルーシブな 映像インスタレーションの制作

中濱佑太^{†1} 門前美樹^{†2} 望月茂徳^{†1}

概要：本研究は、様々な特性をもつ子供の社会参画を支援すること目的とし、障害の有無に関わらず文化的な生活に参加する機会の創出とインクルーシブな社会形成のための意識の涵養の観点から、様々な特性を考慮したインターフェイスを持ち、花火大会を疑似体験できる映像インスタレーションの開発を行なった。振動センサや加速度センサの導入に加えて、映像を太鼓にプロジェクションマッピング投影する等により、参加への障壁を低め、障害の有無に関係なく直感的に体験を楽しむことが可能となった。また、デジタル花火が現実の花火の模倣に留まらず様々な形状の花火を楽しむことができるような仕組みの構築やスクリーンへの投影を行なった。これらの結果、体験者だけでなく、友人や家族など周囲の人も一緒に楽しむことのできる空間を作り出す装置としての可能性も発見した。

1. 背景

1.1 障害者の権利に関する条約とインクルーシブ社会の形成について

あらゆる障害者が人権及び基本的自由を享有することを保障するため、2006年に国連で「障害者の権利に関する条約」[1]が採択された。この条約の採択を契機に、「障害者」についての考え方が、心身の機能障害の有無で判断する「医学モデル」から、社会（モノ、環境、人的環境等）のあり方により障壁が生み出されるとする「社会モデル」へと移行されてきている。こうした背景から、日本でも障害者基本法では障害者の定義が改められ、障害者差別解消法等の障害者に関する法の整備が進んだ。また、2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催を契機に、「ユニバーサルデザイン 2020 行動計画」により性別や年齢、障害の有無に関わらず、あらゆる人が共生できる社会を目指し、ユニバーサルデザインの街づくりが推進されてきている[2]。

社会に障害の要因があるとする「社会モデル」においては、障害の有無に関わらず様々な特性を持つ人との共生を目指す際に「包摂的な」「包括的な」を意味する「インクルーシブ (inclusive)」という理念が取り入れられている。1994年にスペインのサラマンカで開催された「特別なニーズ教育に関する世界会議」において採択された声明・サラマンカ声明[3]では、「万人のための教育 (Education for All)」が掲げられ、インクルーシブ教育の重要性が唱えられた。インクルーシブ教育については、日本でもインクルーシブ教育システムの構築が推進されている。現状においては特別支援学級と普通学級に分けた分離教育が余儀なくされているためインクルーシブな社会形成のための意識の涵養の観点からも課題がある。そのため文部科学省は、障害者が積極的に社会参加できる社会の形成にインクルーシブ

ブ教育システムが重要であるとし、その構築のために同じ場での学びの追求と子供一人一人の教育ニーズに応じた多様で柔軟な教育制度の整備が必要であるとしている[4]。

障害者権利条約第 30 条では、障害者が他の者との平等を基礎として文化的な生活に参加する権利を認めるものとし、日本でも、2018年に障害者文化芸術推進法[5]が制定され、障害者の文化芸術活動参加を推進するための計画や施策が策定されている。『CINEMA Chupki TABATA』は多様な障害に配慮した鑑賞環境を整えている映画館である[6]。例えば、視覚障害者に対しては音声ガイドが聞けるよう全席にイヤホンジャックを設置している。聴覚障害者に対しては字幕や音を振動で感じられる体感振動型スピーカーの貸し出しを行っている。また、長時間じっとして映画を見ることができない子供に対しては親子鑑賞室という小部屋で鑑賞できるような整備も行っている。しかしながら、障害者の文化芸術活動の参加の状況にはまだ課題がある。厚生労働省が発表した、「令和 3 年度障害者総合福祉推進事業全国の障害者による文化芸術活動の現状分析に関する研究 報告書」[7]によると、文化芸術活動を実施している障害福祉施設は 41.6%と半数にも満たない。このうち、鑑賞の機会に関わる活動を行う施設は 34.1%とさらに少ない現状となっている。

1.2 関連研究について

こうした背景のもと、デジタル技術を用いて障害者の社会参画や教育において支援する取り組みが行われてきている。『Ontenna』は 60 から 90dB の音を 256 段階の振動と光の強さに変換し、音を伝達するデジタルデバイスである[8]。音のテンポやリズムに合わせて振動し点滅するため、聴覚障害者でもフィットネスや音楽イベントに参加できる。『デジタルハ (Digital Interactive Rehabilitation System)』[9]では、身体の動きを検知するセンサ等と映像を使用して、リハビリにゲーム要素を取り入れたデジタルリハビリツールが提供されている。白石らは、特別支援学級に通っている子ども達が集中して学習活動に取り組めない課題に

^{†1} 立命館大学映像学部

^{†2} 立命館大学大学院映像研究科

対し、子供たちが楽しく効果的に学習できるようゲームを用いた教材を開発している[10]. いずれも社会活動において障害とみなされる様々な特性に適応するためのセンサやインタラクティブ技術を用いて、包摂的な活動を可能とする試みである. しかしながら、障害者の特性に対応することに加えて、障害の有無を超えて活動の場を共有しながら関係づくりを行うことについて同時に支援していく取り組みが必要である.

2. インクルーシブな映像インスタレーション『花火太鼓』について

本研究では、様々な特性をもつ子供に対応したインターフェイスを持つインタラクティブ映像インスタレーション作品の開発を行う. このインスタレーション作品の体験により、障害の有無に関わらず文化的な体験を楽しみながら、インクルーシブ社会の実現に不可欠であるコミュニティにおける関係構築や場の共有の提供を行うことを目的とする. まず、障害児保護者を中心として活動を行っている支援団体の協力のもと、ヒアリングやプロトタイプを試遊からなる予備調査を行なった. これを踏まえた上で、花火をコンセプトとしたインタラクティブ映像インスタレーションの開発を行なった.

2.1 予備調査

インクルーシブ社会実現に向けた活動を行っている団体「ミラスタ!つながる”こうえん”プロジェクト」(京都府)の協力のもと、障害を持つ子供とその保護者へのヒアリングを行った. 保護者の経験則として、光や音を発し、自身の行為と連動していることがわかりやすい直感的な遊具のほうが子供は楽しみやすいという意見があった. また、障害児に対応した遊具を開発する商業メーカーが少なく、遊具で遊ぶ機会自体が少ないという話があった. こうした意見を基に、振動センサを装着した太鼓をバチまたはボールで叩くと花火が映像に打ちあがる本研究のプロトタイプ作品を制作し、2023年8月に障害を持つ子供たちを対象とした体験会を行った(図1). 作品を体験した子供たちの大半は「太鼓を叩く」という行為そのものを楽しむことに加え、太鼓を叩くことでスクリーンに花火が打ち上がるというインタラクティブな体験を好意的に受け入れていた. また、子供たちが楽しむ様子を見て、周りの保護者からも楽しむ様子が見られた.



図1 予備調査における体験会の様子

一方、プロトタイプには課題点も見られた. 聴覚過敏の影響から花火や太鼓の音が受け入れられず、体験できない子供が存在した. また、体験会後のヒアリングにおいて、障害を理由に花火大会に参加できない子供が多く存在し、機会創出の必要性が明らかになった.

2.2 作品の概要

本作品は、センサを取り付けた太鼓を叩くと、スクリーンに花火の映像が映し出される映像インスタレーション作品である. 体験の手順は、図2で示すようなものとなっている. スタート画面が表示されている時に太鼓を叩くと体験が始まり、スクリーン上に花火が打ち上げられる映像が表示される(図3). 画面下に表示された提灯がすべて点灯し、再び消えるまでの間、体験者は自由に太鼓を叩いて花火を打ち上げることができる. 体験には制限時間が設定されており、制限時間になると自動的に終了画面へと切り替わるようになっている.

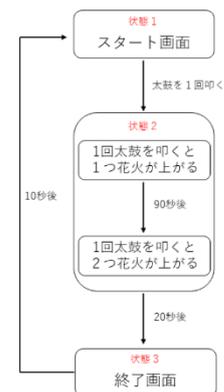


図2 体験手順の流れ

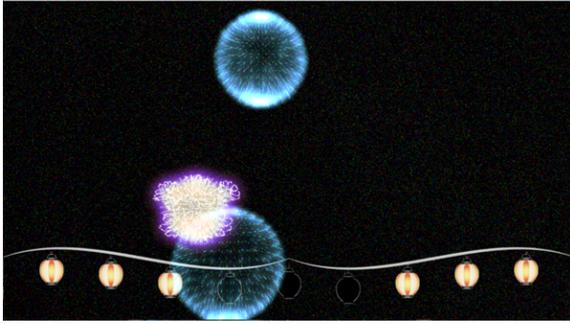


図3 体験時の画面

花火は、太鼓をモチーフとした体験用デバイスに取り付けられたセンサが反応することで、花火の映像が出力される。予備実験時のヒアリングを基に通常の花火形状に加えて、デジタル映像による花火体験を楽しむことができるよう花や動物、食べ物など形状を模した花火も設定した(図4)。

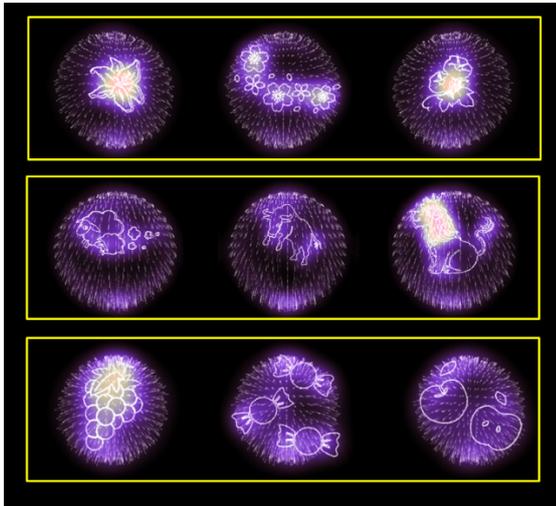


図4 花火の形の一例

(上段：花，中段：動物，下段：食べ物)

本研究では、予備調査を踏まえて二つのバージョンを制作した。一つは、体験者が最も体験しやすい方法で作品を楽しむことができるよう、それぞれの子供たちの特性に合わせて太鼓を叩く方法に複数の選択肢を用意したものである。もう一つは、自身の行為と映像の変化の関連付けをより強く感じることができるように、プロジェクションマッピングを用いて、太鼓の面にも花火が投影されるものである。

2.3 特性に合わせた体験方法を実装したバージョン

特性に合わせた体験方法を実装したバージョンでは、様々な障害を持つ子供でも本作品を遊べるように、三種類の体験方法を設計した。一つ目は、「バチで太鼓を叩く」方法、二つ目は「ボールを太鼓に落とす」方法、三つ目は「センサを取り付けられたバチを振る」という方法である。



図5 展示の様子

一つ目の「バチで太鼓を叩く」方法は、手や腕を動かすことに支障のない人が体験することを想定して設計した。太鼓の面に振動センサを取り付け、バチで面を叩いた時の振動を映像出力のトリガーとしている(図6)。



図6 振動センサを取り付けた太鼓(左)と振動センサ(右)

二つ目の「ボールを太鼓に落とす」方法は、肢体不自由などを理由に、力が弱くバチを振ることが難しい人向けに設計したものである(図7)。一つ目の体験方法と同様に太鼓の面に振動センサを取り付け、ボールが面と衝突した際の振動を映像出力のトリガーとしている。



図7 展示の際に使用したボール

三つ目の「センサを取り付けられたバチを振る」方法は、聴覚過敏など、太鼓の大きな音が苦手な人を対象に設計した。バチに加速度センサ(M5StickC Plus)を取り付け、バチを振った際の加速度をトリガーとしている(図8)。また、太鼓に見立てたスツールを用意し、叩いても大きな音の出ない太鼓を制作した。



図8 加速度センサを取り付けたバチ

2.4 プロジェクションマッピングを実装したバージョン

予備調査におけるヒアリングにおいて、発達等の特性により太鼓を叩く動作と花火の連動が理解しにくい子供もいる、という意見があった。そこで、自身の行動とそのフィードバックをより直感的に結びつけるために、プロジェクションマッピングを用いて太鼓の面に花火の映像を投影するバージョンを制作した(図9)。加えて、スクリーン投影も同時に行っており、太鼓を叩くとスクリーンと太鼓の面の両方に花火が映し出される。体験者はバチを使って太鼓を叩くこととし、花火は太鼓に取り付けた振動センサが反応することで出力されることとした。



図9 プロジェクションマッピングで太鼓を花火投影する様子

3 考察

2023年11月9日に立命館大学以学館多目的ホールにて、特性に合わせた体験方法を実装したバージョンの展示を行なった。また、2023年11月25日京都府山城運動公園太陽が丘および2023年12月3日立命館大学OICアリーナにてプロジェクションマッピングを実装したバージョンの展示を行なった。今回、前者においては作品の体験者40人にアンケートを実施した。特性に合わせた体験方法を実装したバージョンでは、上述の通り、三種類の体験方法の提供を行なっているが、通常でのバチでの体験は92.5%、ボールでの体験は85%、加速度センサが取り付けられたバチでの体験は87.5%の体験者が体験を行なった(複数体験可)。結果、この体験者の92.3%が「楽しめた」、7.7%が「少し楽しめた」との回答を行なった。体験の楽しさについては十分な結果となった一方、回答者における障害を持つ人の割合についてのデータを取ることができなかったことは課題となった。投影された映像を花火として認識する

ことはできたかについての質問については、96%が「認識できた」、5%が「認識できたがすこし違和感を感じた」との結果となり、体験者の多くが花火大会の疑似体験ができたと考えられる。本作品が障害の有無に関わらず様々な子供たちが遊べる作品だと思えたかについての質問では、「そう思う」と答えた人は82.5%、「ややそう思う」と答えた人が17.5%であった(図10)。

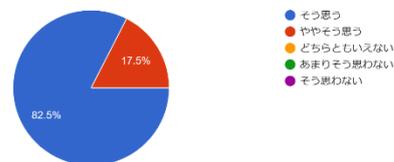


図10 障害の有無に関わらず遊べる作品となっているか

その要因を調査するために記述式の設問を設けたが「太鼓を叩くだけなので体験しやすい」、「直感的でわかりやすい」といった体験の容易さに関して肯定的な意見が回答の半数を占めた。また、「さまざまなパターンを想定して作っているのがいい」、「広範な身体障害をカバーしていると考えられる」「軽い力でも遊ぶことができた」、「音の出ない太鼓など工夫してある」など、多様な特性に合わせて複数の体験方法を実装していることに肯定的な意見を得た。

プロジェクションマッピングを用いたバージョンについて今回はアンケート調査ができていないが、展示会での様子を述べておきたい。もともと少ない説明で体験を始められるよう太鼓とバチを採用したが、太鼓を叩く動作と映像の関連付けを強化したプロジェクションマッピングを用いたバージョンでは特段の説明を行わなくとも、太鼓に投影された映像を楽しみながら次々太鼓を連打していくことが自然に行われた。また、家族連れや友人同士で来場した体験者は、太鼓を叩いている本人に声掛けしながらスクリーン上に投影された花火の形状や色などの感想を述べて、その場を一緒に楽しんでいる様子が多く見られた。これらの様子から直感的で楽しみやすいインターフェイスの実現と、太鼓を叩いている本人だけでなく周囲の人とコミュニケーションを取りながら場を共有する機会の提供が実現できていたと考えられる。これを踏まえ今後は、太鼓の面に花火の映像をプロジェクションマッピングしたバージョンについて、今後アンケートを含めた評価を行う必要がある。

4 おわりに

本研究は、社会に障害の要因があるとする「社会モデル」に鑑み、障害の有無に関わらず文化的な活動に参加する機会の創出とインクルーシブな社会形成のための意識の涵養の観点から、様々な特性を考慮したインターフェイスを持つ、デジタル花火に着目した映像インスタレーション

の開発を行なった。振動センサや加速度センサの導入に加えて、映像を太鼓にプロジェクションマッピング投影することで直感的で参加への障壁を低めることが可能となった。また、何度も楽しめる工夫として、デジタル花火が現実の花火の模倣に留まらず様々な形状の花火を楽しむことができるような仕組みの開発も行なった。これらの結果、体験者だけでなく、友人や家族など周囲の人と一緒に楽しむことのできる空間を作り出す装置としての可能性も発見した。一方で、視覚障害をはじめとして、本作品が対応できていない障害が多数あり、これらに対応する新たな体験デザインについては改善の余地がある

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP 21K12201 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 「障害者の権利に関する条約」, 外務省, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000018093.pdf> (参照 2023 年 11 月 20 日)
- [2] 「ユニバーサルデザイン 2020 行動計画」, 東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会推進本部 首相官邸 https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tokyo2020_suishin_honbu/ud2020kkkaigi/pdf/2020_keikaku.pdf (参照 2023 年 11 月 21 日)
- [3] 「THE SALAMANCA STATEMENT AND FRAMEWORK FOR ACTION ON SPECIAL NEEDS EDUCATION」, European Agency for Special Needs and Inclusive Education, <https://www.european-agency.org/sites/default/files/salamanca-statement-and-framework.pdf> (参照 2023 年 11 月 21 日)
- [4] 「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進（報告）概要」, 特別支援教育の在り方に関する特別委員会 文部科学省 https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/attach/1321668.html (参照 2023 年 11 月 21 日)
- [5] 「障害者による文化芸術活動の推進に関する法律」, e-GOV デジタル庁, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=430AC0100000047> (参照 2023 年 11 月 21 日)
- [6] 「障害のある人も楽しめるバリアフリーな映画館 日本で唯一のユニバーサルシアター CINEMA Chupki TABATA 【前編/後編】」, 公益財団法人日本ケアフィット共有機構, https://www.carefit.org/liber_carefit/barrier-free/barrier-free09.php (参照 2023 年 11 月 21 日)
- [7] 「令和 3 年度障害者総合福祉推進事業全国の障害者による文化芸術活動の現状分析に関する研究 報告書」, 厚生労働省, <https://www.nli-research.co.jp/files/user/pdf/consulting/misc/220517.pdf>

(参照 2023 年 12 月 21 日)

- [8] 『Antenna』, KAGAFEI, <https://www.kagafei.com/jp/solutions/original/antenna/> (参照 2023 年 11 月 28 日)
- [9] 『デジリハ(Digital Interactive Rehabilitation System)』, <https://www.digireha.com> (参照 2023 年 12 月 6 日)
- [10] 白石大紀, 松隈浩之, 「発達障害を持った子どもたちが楽しく効果的に学習できるゲーム」, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2019 論文集, 2019 p.298-302