

民話体験を拡張する 一人称VRストーリーテリングシステム

小川 時央^{1,a)} 小林 桂² 安齋 彩季¹ 星野 准一¹

受付日 2021年5月18日, 採録日 2021年11月2日

概要: 民話は当時の民衆の生活様式や思想, 土地それぞれの風土を反映する重要な文化財である。しかし, 語り手の減少, 生活様式の変容によって, 民話に接する機会は減少している。本稿では, 主人公の一人称視点で, 音声およびジェスチャによる民話を体験することができる VR ストーリーテリングシステムを提案する。音声対話, ジェスチャ認識によって物語世界とのインタラクションと登場人物とのマルチモーダル対話を行うことで, どのようなユーザ体験を提供できるかを明らかにする。

キーワード: 民話, VR ストーリーテリング, マルチモーダルインタラクション

A First-person VR Storytelling System to Extend the Folktale Experience

TOKIO OGAWA^{1,a)} KEI KOBAYASHI² SAKI ANZAI¹ JUNICHI HOSHINO¹

Received: May 18, 2021, Accepted: November 2, 2021

Abstract: Folk tales are important cultural assets that reflect the lifestyles and thoughts of the people at that time and the climate of each region. However, with the decline in the number of storytellers and the change in lifestyle, the opportunities for access to folktales are decreasing. In this paper, we propose a VR system that enables users to experience a folk tale by voice and gesture from the first-person perspective of the main character. We reveal what kind of user experience can be provided through multimodal interaction with the narrative world and characters through voice interaction and gesture recognition.

Keywords: folktale, VR storytelling, multimodal interaction

1. はじめに

民話は日本各地の民衆の生活の中から生まれ, 民衆によって口承されてきた。民話はその成り立ちから, 当時の民衆の生活様式や思想, 土地それぞれの風土を反映する重要な文化財である。しかし, 語り手の高齢化, 継承者の減少, 核家族化による世代間の交流機会の減少, 社会の変革による民話に関わる文化や生活様式の消滅によって, 民話に接する機会は減少している。そこで, 語り手による語りの音声をデジタルデータとして保存する活動が全国各地で

行われている [1], [2]。これらの活動によって, 民話を記録として保存することが可能である。しかし, 民話を人々に伝えていくためには, 民話そのものに興味を持ってもらう必要があると考える。よって民話への関心を高めるため民話の新たな体験の構築の重要性が高まっている。

これまでの民話体験は, 口承にはじまり, 絵本や紙芝居の読み聞かせ, 人や人形を使った演劇鑑賞, 実写やアニメーションによる映像鑑賞などが存在する [3], [4], [5], [6], [7]。これらの体験では, 体験者は視聴者, 聴講者として鑑賞する立場であり, 物語との双方向的な関わりは想定されていない。一方で, 幼児教育において, 主体的遊びとしての「劇ごっこ」が存在する [8]。これは, あらかじめ読み聞かせされた物語をもとに, 児童がその物語の登場人物になりきって主体的に演じるものである。物語世界に没入し, 当事者

¹ 筑波大学
University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 307-8577, Japan

² 名古屋市立大学
Nagoya City University, Nagoya, Aichi 464-0083, Japan

a) ogawa2020tko@gmail.com

として物語に直接参与することで、登場人物への感情移入が増し、楽しさや物語への印象深さにつながったと報告されている。このように、主体的で没入感のある物語体験が登場人物への感情移入や、物語の印象深さ、体験の楽しさにつながり、それらが民話伝承に有効であると考えられる。しかしこの「劇ごっこ」では、自分以外の登場人物や環境の制御や、外部からの介入や誘導は難しく、物語の道筋通り体験させることは困難である。

本稿では、物語世界への没入感があり、外部からの介入や誘導なしに体験者自らが主体的に物語に参加できる民話体験が可能なVRストーリーテリングシステムを提案する。民話の世界観を再現したVR空間で、音声・ジェスチャを入力としたマルチモーダルなインタラクションを設計し、没入感、主体性への影響を明らかにする。そして、本システムの民話伝承への有用性を明らかにする。

2. 関連研究

商業的な遊園地などの大型施設でも、物語とインタラクションを行う体験型アトラクションは数多く存在する [9]。乗り物に乗って移動することで自動的に物語が展開していき、その中で銃を使って映像やロボットの敵を倒すといったインタラクションがあるもの、バーチャルキャラクターと音声で会話するもの、お化け屋敷のように様々な仕掛けとのインタラクションがあるものなどがある。最近では、実空間での脱出ゲームのように、与えられたストーリーや設定に沿って、体験者が考えて行動する体験も存在する。しかし、こうした体験を提供するためには、大規模な空間や機材、システムが必要であり、キャストを用いる場合、キャストの教育や人件費などのランニングコストも必要となる。

家庭などで個人でも体験できる新たなメディアとしてヘッドマウントディスプレイ (HMD) によるVRが普及しつつある [10]。360度視野の映像や立体音響によって作り出させるバーチャル空間は、コンテンツへの没入感や、実際にその場にいるような存在感を喚起させる。さらにトラッキング技術によるバーチャル空間の移動や、アバターなどの身体化、バーチャルオブジェクトとの接触などのインタラクションを可能にする。これらのことから、物語世界への存在感や登場人物や物語への没入感が得られ、さらに物語や登場人物との双方向的な関わりが可能になると考えられる。また、HMDの低価格化にともない、一般家庭への普及率は増加し、その体験の提供に必要なコストは低下している。

VRを物語の伝達手段として応用する研究が行われている [11], [12], [13], [14]。Lugrinら [11]は、VRで音声やジェスチャを用いたインタラクションによる物語体験システムを開発し、没入感があり、エンゲージメントの高いユーザー体験を可能にし、VRの物語体験への有用性を示した。Bahngら [12]は、老人の孤独死という社会問題に焦点

を当て、バーチャル空間のキャラクターとの対話から、自分とキャラクターとを照らし合わせることで、自己や社会の内省を促す体験を実現した。しかし、物語における登場人物としてのユーザの主体性に関する評価をした研究はなく、また、どのようなインタラクションにより物語に没入し、主体的に物語を進められるかは検討されていない。

3. VRストーリーテリングシステムの要件

3.1 民話の題材

本システムでは、ユーザが主人公として物語に直接参与し、主体的に物語を進めることができるようにすることで、民話体験を拡張することを目的としている。題材としてふさわしい民話の要件は次のとおりである。

1) 歴史的・文化的背景を持つ

民話を伝承する意義として、民話を体験することを通して、その背景となった文化を知ることがあげられる。よって重要な文化的背景を有する物語であることが望ましい。

2) 一人称で体験できる

本システムでは民話を一人称で体験することを前提としており、一人称の主人公の視点で物語が成立することが必要である。

3) 物語の展開に関わる特徴的な主人公の行動が含まれる

自分の行動が物語の展開に関わることでより物語への没入感や体験の主体性が高まると考える。

本稿では上記を満たす題材として「幽霊館」を選定した。幽霊館は仏教と神道の死生観を文化的背景に持つ。身ごもったまま亡くなった女が、幽霊となって、死後生まれたわが子のために館を買いに来るという物語である。物語の鍵となる「六文銭」は、三途の川をわたるための埋葬品であり、仏教の死後の考え方と深く関わりがある。また、幽霊は坂を越えて館を買いに来るが、これは坂をあの世とこの世の境目と考えていた神道の考えた方が背景にある。ストーリーの大部分が主人公と幽霊の対話で構成されており、一人称視点で物語を完結させることができる。また怪しい女に館を売る、幽霊の追跡する、墓を掘るなど、非日常的で特徴的かつその後の展開に大きく関わるアクションを含んでおり、物語の主人公としての主体性や没入感が高まるインタラクションを実装できると考えられる。

3.2 インタラクション可能なVR空間

本システムでは、物語への没入感と、物語を主体的に進めている感覚を高めるために、音声対話とジェスチャ認識を用いたマルチモーダルなインタラクションを組み込む。

また物語世界への没入感には、物語の舞台や世界観を表現した空間の設計が重要である。そのため本システムでは浮世絵風な表現を利用して江戸時代の民話の世界観を再現する。浮世絵は民話と同じく大衆文化として栄え、当時の民衆の生活や生業を表現した作品であることから民話の世

界観として適切であると考えられる。

4. システム構成

4.1 民話のストーリーと舞台構成

本稿では「米朝ばなし—上方落語地図」[15]に収録されている「幽霊飴」を参考にす。あらすじを以下に示す。

「ある夜、飴屋の店主が銭勘定をしていると、女が飴を一文買いに来る。女は青白くどこか不気味な雰囲気を持っていた。その日から女は毎晩飴を買いに来た。店主はその行動を気味悪く思っていた。それが6日間続き、7日目のある夜、女はいつものように飴を買いに来たが、今回ばかりはお金を持っていないという。店主は飴を譲ってやり、こっそりと女の後をつけることにした。女は寺の墓場に入っていく、ある土饅頭の前までくると、かき消すように姿を消した。その土饅頭を掘ってみると、そこにはその女と、女の死後誕生した赤ん坊がおり、傍らには飴が転がっていた。当時、三途の川の渡し賃として、六文を一緒に埋葬する風習があり、女はその六文銭で飴を買い、わが子を育てていたのだった」。

ここで六文銭は、自らの成仏の引き替えにわが子を育てる母親の愛情と自己犠牲の精神の象徴であり、さらに7日目にお金を持ってこなかったことを怪しく思った飴屋の店主が、女の追いかけるきっかけになるなど物語の展開にも大きく関わっている。

本システムにおけるストーリーは、「1日目の飴の交渉」、「7日目の飴の交渉と追跡」、「墓を掘り起こす」の3つの場面で構成される。ストーリーのはじめと終わり、場面の切り替わりには文字でナレーションを挿入する。はじめに、ユーザの役割である飴屋の主人が夜中に銭勘定をしているという状況を説明する。「1日目の飴の交渉」と「7日目の飴の交渉と追跡」の間には6日間毎日女が飴を買いに来たことを説明する。終わりには六文銭の説明と物語の解釈を捕捉する。

物語が起こる舞台は江戸時代初期の宿場町を想定する。図1に各場面の位置関係を示す。

最初の場面 (Scene1) は町の一面に営む飴屋から始まり、飴の交渉を行う。次の場面 (Scene2) では女を追って飴屋を出て、街道を通り境内の墓場まで進む。最後の場面 (Scene3) において、追ってきた墓場にあった土饅頭を掘り起こし、墓の中に女とその赤ん坊を発見しストーリーは終了する。

4.2 音声・ジェスチャ認識によるインタラクション

本システムでは音声対話とジェスチャ認識を用いたマルチモーダルなインタラクションを実現する。

1) 音声認識を利用した対話

Scene1の飴の交渉の場面で音声認識を利用した対話を行う。ユーザは女との音声対話を通して次にとる行動を選択

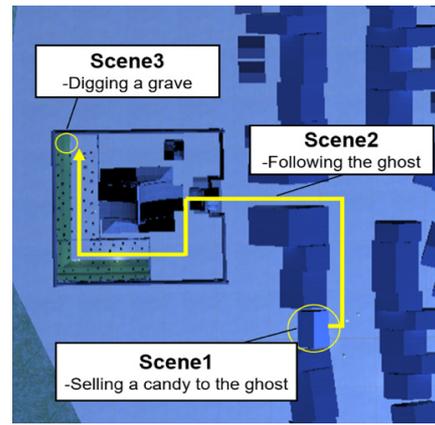


図1 舞台の構成と各場面の位置関係

Fig. 1 The structure of the stage and the position of each scene.



図2 音声対話のUI

Fig. 2 Voice interaction UI.



図3 墓を掘るジェスチャ

Fig. 3 The gesture to dig a grave.

する。音声対話場面においてユーザは会話としてふさわしい3つのセリフの選択肢が与えられる。ユーザはその中から1つを選択し読み上げる。幽霊の発話内容とその選択肢はUIをして空間上に提示される (図2)。

2) ジェスチャ認識を利用した行動選択

本システムでは、物語の展開に関わる特徴的な主人公の行動を、ユーザに行わせる。たとえば、Scene1の戸を開ける、飴を渡す、お金をもらう動作や、Scene3の地面を掘り起こす、棺を開ける動作である。これらはジェスチャ認識を用いて検出する (図3)。

3) バーチャル空間内の移動方法

すべてのシーンにおいて1m以内程度の近距離についてはHMDのヘッドトラッキングにより身体的な移動をVR

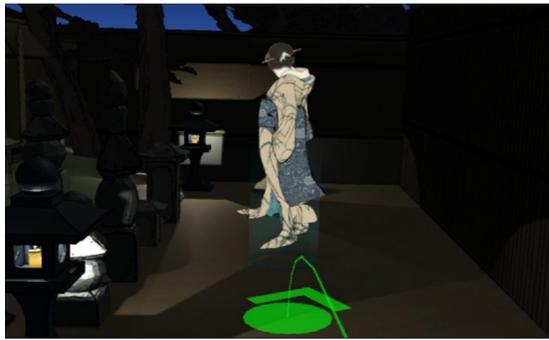


図 4 テレポーターションによる移動
Fig. 4 Movement by teleportation.

空間内の自己位置に反映させる。また Scene2 の長距離の移動については、現在地点から目標地点への離散的な移動であるテレポーターションを実装する。ユーザは Oculus touch コントローラのスティックを移動したい方向に倒すと、緑色のポインタが表示され、スティックを離すとそのポインタの場所に移動する (図 4)。

4.3 民話世界の文化的表現

本稿で取り上げている民話は江戸時代のものであるため、時代に合った世界観を再現するため浮世絵風の表現を利用する。

1) 建物などの景観や屋内の表現

歌川広重の「東海道五十三次」の遠近法によって表現された宿場町を参考にして、町屋の行列を消失点に向かって配置して空間的な奥行きや広がりを実現する。また、建物や屋内の調度品などのオブジェクトの輪郭は、浮世絵の表現に合わせてフリーハンドの線を利用する。山や木などの背景には「東海道五十三次」の 2D 素材を利用した。平面的な印象を持たせないようにするため、ユーザから見える角度を調整し立体感を持たせる。

2) 女性の幽霊

本作品ではユーザは鉛屋の主人の視点で体験するため、主人の姿は登場しない。女性の幽霊の絵には、表情がなく、怪しげな雰囲気を持った葛飾北斎の美人画を利用する。正面は「美人夏姿図」、背面は「鏡面美人図」、棺に入っている姿には「酔余美人図」を用いる (図 5)。キャラクターの動きは、絵の表現に合わせて紙人形劇のような直線的で少しぎこちないアニメーション表現を採用してコミカルな印象を与える。

3) 夜間のライティング表現

夜間の場面であるため、画面全体の暗闇の中に、蠟燭、灯籠、格子窓からこぼれる光などを設置し、光と影のコントラストを作り、物語全体に漂う怪しい雰囲気を演出する。

4) 古風な印象を与えるテキスト表示

ナレーションやセリフの文字フォントには、Google が提供する明朝体「Noto Serif Japanese」を使用する。ナレー



図 5 北斎の美人画
Fig. 5 Hokusai's Bijinga.

ションのレイアウトは、古風な印象を与えるため、縦組みとする。

5. 実装手法

本システムの実装にはゲームエンジである Unity を用いる。HMD には Oculus Rift s を用いる。

5.1 音声・ジェスチャの認識手法

音声認識には Unity が提供しているライブラリである、UnityEngine.Windows.Speech を用いる。音声対話場面においてユーザは会話としてふさわしい 3 つのフレーズを選択肢が与えられる。ユーザはその中から 1 つを読み上げる。システム側は入力された音声を文章化し (Dictation-Recognizer)、入力されたフレーズをあらかじめ登録されているフレーズリストと照合する (KeywordRecognizer)。フレーズが認識されるとストーリーが進行する。ただし本研究ではフレーズによるストーリー分岐は行わない。

ユーザは Oculus touch コントローラを入力としてオブジェクトをつかむ。ハンドトラッキングとオブジェクトへのインタラクション制御には Oculus Integration と VRTK のライブラリを用いる。

5.2 浮世絵風世界モデルの作成

フィールド内のオブジェクトは 3D モデリングソフトを用いて作成した。作成したモデルを UV 展開して、手描きで輪郭線を描き、2 次元平面的な視覚効果を再現した。内部の描画には、線の強弱や書き残しなど、浮世絵特有の表現技法を取り入れた。さらに、スキャンした浮世絵の画像を貼り、その和紙の質感を再現した (図 6)。また、山や木などの背景は、実際の浮世絵から切り抜いて配置した。

5.3 キャラクター動作のアニメーション手法

キャラクターのアニメーションには Unity が提供している

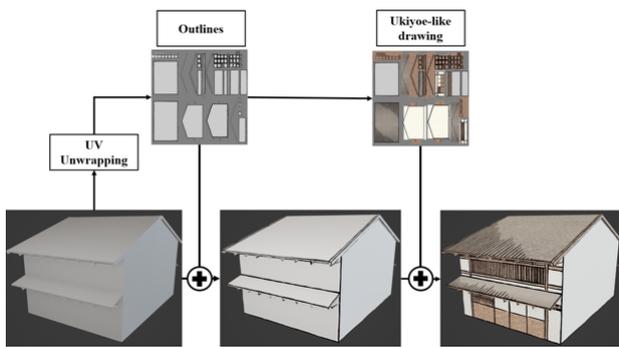


図 6 浮世絵風オブジェクト作成過程

Fig. 6 The process of creating Ukiyoe-style objects.

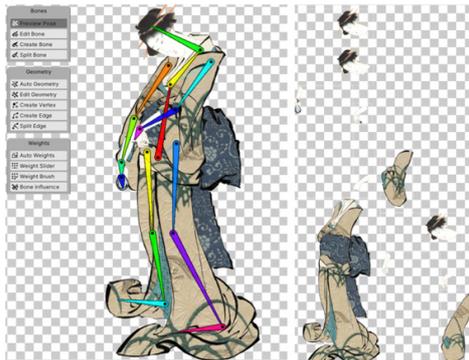


図 7 アニメーション作成過程

Fig. 7 The process of creating character animation.

2D Animation を用いる。レイヤーごとに分解されたパーツに骨組みであるボーンを張り、ボーンの身体への影響を分配し各部位を連動させることでアニメーションを生成する(図 7)。

6. VR 酔いの予備実験

VR コンテンツでは、身体感覚や映像のずれなどによって映像酔いを引き起こし、吐き気やめまいなど、体験者の健康に負をもたらす場合がある。そこで、本システムがそのような症状を引き起こさないことを確認するため、VR 酔いの予備実験を行う。実験には大学生 6 名に協力してもらった。評価には、最も使用されている指標である SSQ (Simulator Sickness Questionnaire) を用いる [16]。SSQ は、16 の質問項目から構成され、参加者は各項目に対し「0：なし」、「1：わずかに」、「2：中程度」、「3：激しく」の 4 段階で評価する。さらに、各項目に重みを与え、「吐き気 (Nausea)」、「目の疲れ (Oculomotor)」、「ふらつき (Disorientation)」の 3 つの症状の程度やその合計値を評価する。その結果、1 人が「疲労感がある」、「眼が疲れている」の項目を「わずかに」と答えたのみで、他はすべて「なし」であった。それぞれのスコアの平均は、「吐き気」は 0 (max=0, min=0, sd=0)、「目の疲れ」は 2.53 (max=15.16, min=0, sd=5.64)、「ふらつき」は 0 (max=0, min=0, sd=0) となった。Total SSQ のスコアは平均 1.25 (max=7.38, min=0, sd=2.79)

であった。SSQ データの大規模なサンプルに基づいた評価基準 [17] によると、無視できる程度の症状であった。よって、本システムにより引き起こされる VR 酔いの症状は無視できる程度であることを確認した。

7. 評価実験

インタラクションの没入感・主体性への影響および民話伝承への有用性を検証するための評価実験を行った。

7.1 アンケートの内容

評価には自由形式と選択形式の項目を含むアンケートを用いる。

1) インタラクションの没入感・主体性への影響

本システムに含まれる、「A. 幽霊と話す」、「B. 飴のやりとり」、「C. 幽霊を追跡」、「D. 墓を掘り起こす」の 4 つのインタラクション場面について、「物語に入り込んでいる気がした (没入感)」、「物語を自分で進めている気がした (主体性)」という質問に対し、「1：まったくあてはまらない」から「7：非常にあてはまる」の 7 段階で評価する。

本システムの比較対象として、実際のアクションをともなうインタラクションがない映像を用意して同様の評価を行う。映像は本システムを体験した様子をキャプチャしたもので、本システムと同様に HMD を装着して視聴する。映像は 360 度見渡すことができるが、移動はできず、パース空間上の固定された位置からの視聴となる。ただし、固定された位置はキャプチャした際の体験者の位置であり、飴屋の主人の一人称視点という条件は本システムと同等である。映像は体験者の介入なく進む。

2) 民話伝承への有用性

「本システムが民話伝承に有効であると思いますか」という質問に対し、「1：まったくあてはまらない」から「5：非常にあてはまる」の 5 段階で評価し、その理由を回答してもらう。

7.2 実験手法

実験には 19~28 歳、女性 8 人、男性 12 人の計 20 人に参加してもらった。参加者には、インタラクションのある本システム (イあり) とインタラクションのない映像 (イなし) の両方とも体験してもらった。体験順による評価の差を考慮し、参加者を A 群と B 群にランダムに分け、A 群は「イあり → イなし」、B 群は「イなし → イあり」の順に体験してもらった。各システムの体験後に没入感・主体性に関するアンケートに回答してもらい、すべての体験が終了した後に、民話伝承に有効であるかのアンケートに回答してもらった。なお、「幽霊飴」のストーリーの認知度について、実験参加者 20 人中 3 人が「正確に覚えているわけではないが話は聞いたことがある程度」でその他は「知らない」と回答した。サンプル数が少なく統計的な分析がで

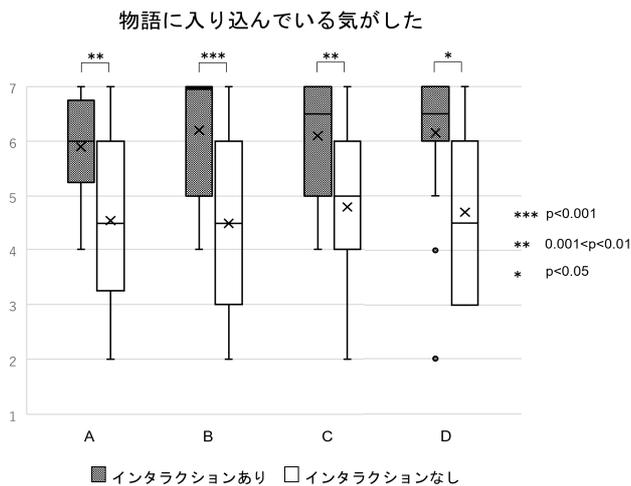


図 8 没入感の評価の結果
Fig. 8 Results of immersion evaluation.

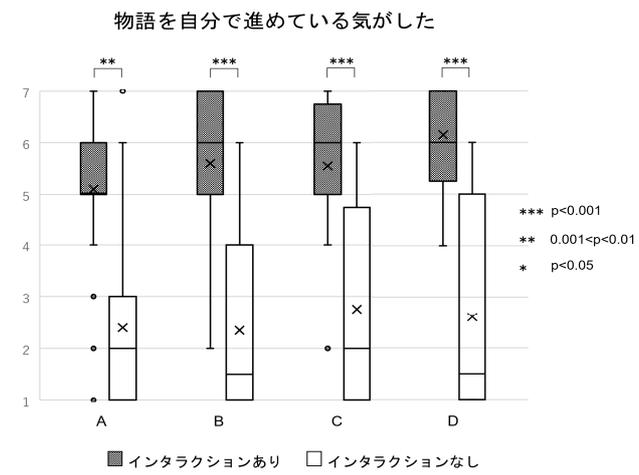


図 9 主体性の評価の結果
Fig. 9 Results of spontaneity evaluation.

きないことと、データに顕著な差がなかったことから、ここでは事前のストーリーの認知度は考慮しない。

7.3 没入感・主体性の結果

結果を図 8, 図 9 の箱ひげ図に示す。縦軸を 1~7 段階評価の値, 横軸を A~D の 4 つのインタラクションとする。また, インタラクションがない映像との比較を, ウィルコクソンの符号順位和検定により行った。

1) 没入感の結果 (図 8)

インタラクションありでは, 「A. 幽霊と話す (median=6, max=7, min=4)」, 「B. 飴のやりとり (median=7, max=7, min=4)」, 「C. 幽霊を追跡 (median=6.5, max=7, min=4)」, 「D. 墓を掘り起こす (median=6.5, max=7, min=2)」となり, 分布から 4 つすべてのインタラクションが没入感に寄与している傾向が見られた。一方でインタラクションなしでは, 「A. 幽霊と話す (median=4.5, max=7, min=2)」, 「B. 飴のやりとり (median=4.5, max=7, min=2)」, 「C. 幽霊を追跡 (median=5, max=7, min=2)」, 「D. 墓を掘り起こす (median=4.5, max=7, min=3)」となり, 分布からあまり没入感は得られなかったことが分かる。検定の結果, 「D. 墓を掘り起こす」は 5%, 「A. 幽霊と話す」と「C. 幽霊を追跡」は 1%, 「B. 飴のやりとり」は 0.1% の有意差水準で有意差が見られた。

2) 主体性の結果 (図 9)

インタラクションありでは, 「A. 幽霊と話す (median=5, max=7, min=1)」, 「B. 飴のやりとり (median=6, max=7, min=2)」, 「C. 幽霊を追跡 (median=6, max=7, min=2)」, 「D. 墓を掘り起こす (median=6, max=7, min=4)」となり, 分布から 4 つすべてのインタラクションが主体性に寄与している傾向が見られた。一方でインタラクションなしでは, 「A. 幽霊と話す (median=2, max=6, min=1)」, 「B. 飴のやりとり (median=1.5, max=6, min=1)」, 「C. 幽霊を追跡 (median=2, max=6, min=1)」, 「D. 墓を掘

り起こす (median=1.5, max=6, min=1)」となり, 分布から主体性はない傾向が見られる。検定の結果, 「A. 幽霊と話す」では 1%, 「B. 飴のやりとり」, 「C. 幽霊を追跡」, 「D. 墓を掘り起こす」では 0.1% の有意水準で有意差が見られた。

7.4 インタラクションの心理効果に関する考察

A~D の 4 つのインタラクション間でフリードマン検定を行った結果, 有意水準 5% とすると, 没入感・主体性のどちらも有意差は見られなかった。ここでは, 参加者の体験中の観察や, アンケートの自由記述などから, インタラクションの自由度について考察したい。幽霊を追いかけるインタラクションで, 物陰に隠れながら後をつける, 幽霊と一定の距離を保つなど, 参加者ごとに追いかけ方が様々で自由度が高いことが分かった。感想として, 「幽霊に見つからないかハラハラして入り込めた」, 「ゲーミング性があった」など, 恐怖感や駆け引きのようなものがあったことが分かった。このことから, インタラクションの自由度の高さが, 行為の主体感を高め, その状況に没入できたと考えられる。

インタラクションのあり・なしの比較では, 没入感・主体性に有意差が見られ, インタラクションが没入感・主体性に寄与していることが分かった。特に, 主体性において, 大きく寄与していることが分かった。一方で没入感において, インタラクションありの場合にどのような行動をとればよいか分からない, 操作がうまくいかないなどの問題により没入感がそがれ, インタラクションがない場合の方が落ち着いて物語に集中できたという意見も見られた。

7.5 民話伝承への有用性の結果

結果を図 10 に示す。20 人中 8 人が非常にあてはまる, 11 人があてはまる, 1 人があてはまらないと回答し, 9 割以上の参加者が, ある程度の民話伝承への有用性を認めた。

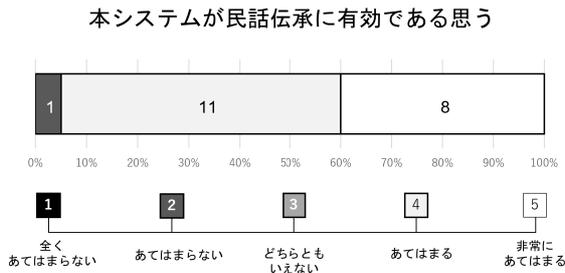


図 10 民話伝承への有用性の結果

Fig. 10 Results of usefulness for folktale transmission.

回答理由は「自分とその民話の登場人物の立場になって体験できるから現実感が増すように感じた」、「登場人物がその場でどのように感じたかを自分のことのように感じるができるから」などユーザ自身が登場人物として物語を体験することが7人の回答から見られた。3人は「自分が身をもって体験することで記憶にも残りやすくなると思ったからです」、「実際にその物語を体験したかのように感じるから印象的で内容をずっと覚えていると思う」などと回答しており、記憶の観点からも効果が期待できると考えられる。

ほかには「現実感や没入感を感じるため、楽しい民話体験ができると思うから」、「口伝えや絵本では限界があるため、VRでより正確な伝承ができると思う」、「VRによる没入感是非常に大きく、しっかり作り込めばこれまでにない魅力的なコンテンツに仕上がると思うから」などHMDを使った深い没入体験の利点が見られた。否定的な意見としては、「昔の世界観（人や建物の雰囲気など）を表現するのが難しいのではないか」、「伝承される側としてはとても有効だと思うけど、数多くある民話体験を伝承していくと考えたときの効率はあまり良くない気がした」といったコンテンツ制作に関する課題の指摘があった。

7.6 システム全体の考察

7段階評価によって、4つのインタラクションが没入感と主体的な体験に寄与していることを示した。また、参加者のアンケートでは、「説明がなくてもある程度話が進められるようにできていて、そこが入り込んでいる感覚につながった」「ゲーム感覚で物語をすすめるのでわくわくした気持ちになれておもしろい」「自分の行動が、しっかり反映されて物語が進む点が楽しかった」などインタラクションが物語体験の楽しさ・面白さにつながったことが分かった。一方で「最初に飴の受け渡しをするときに、幽霊が手を出したりしないため、自分がボタンをはなさないで渡せないという点が少し分かりにくく感じた」など、どういう行動をとるべきか分からなかったという指摘があった。

8. 追跡調査による考察

物語の記憶の定着と体験後の民話への関心について調べ

るため、実験参加者20人のうち追跡可能であった6人に対して体験後約3カ月後の追跡調査を行った。物語の記憶に関しては、物語の内容、物語の鍵となる六文銭とはなにか、また物語中でどのような意味を持っていたかについて質問した。民話の関心については、体験後の民話に関心の変化について質問した。本システムで体験する以前に「幽霊飴」を知っていた人は6人中1人であった。

その結果、6人全員から「幽霊となった女性が、わが子のために飴を買いにくる話」というおおまかな物語の内容と一致する回答が得られた。六文銭の説明では、6人中4人が「三途の川の渡し賃」であると回答した。その他2人はお金であることと副葬品であることは理解していた。六文銭が物語でどのような意味を持っていたかについては、6人中5人が「六文銭で飴を買っていたこと」、さらに6人中4人が「六文銭で飴を買うことは自己犠牲を意味する」と回答した。以上の結果から、6人全員が物語の大筋を記憶しており、4人が「六文銭が三途の川の渡し賃であり、それで飴を買うことが女の自己犠牲の精神を意味している」ことを記憶していた。民話の関心については、6人中4人が民話に興味を持つようになったと回答した。

9. おわりに

本稿では音声・ジェスチャを用いたインタラクティブなVR民話体験システムによって、没入感や主体性のある体験が可能であり、民話伝承に有効であることを示した。今後の課題としてはコンテンツを充実させるとともに、操作性なども改善しながら心理効果の評価を行うことが考えられる。本実験では大学生を中心に評価に参加してもらったが、様々な年齢層の方に対しても評価を行いたい。また、主人公の視点からのみであったが、登場人物の視点を選択できるような実装を加え、物語の解釈や登場人物への感情の変化を調べ、民話の多角的な見方への有効性を調査していきたい。

参考文献

- [1] 樋口 淳：口頭伝承のデータベース化：その戦略・実践・国際協力の可能性について，専修人文論集，Vol.98，pp.163-192 (2016)。
- [2] 中分 遥，佐藤浩輔，宍戸俊悟ほか：学術利用・地域振興を目的とした民話データベース構築：しまねアカデミアでの取り組み，人文科学とデータベース論文集，Vol.24，pp.49-58 (2019)。
- [3] 特定非営利活動法人語りと方言の会，文部科学省，入手先 (https://www.mext.go.jp/a_menu/ikusei/npo/npovol4/1317016.htm) (参照 2021-05-17)。
- [4] 一般社団法人語り部協会，入手先 (<http://kataribe.or.jp/class/>) (参照 2021-05-17)。
- [5] 出雲かんべの里（民話・工芸体験・自然観察・レンタサイクル），入手先 (<http://furusato.sanin.jp/p/area/matsue/45/>) (参照 2021-05-17)。
- [6] 民話の昔がたり—新潟ふるさと村，入手先 (<http://furusatomura.pref.niigata.jp/activity/991.html>) (参照 2021-05-17)。

- 2021-05-17).
- [7] 学研のにんぎょうげきどうが, 学研映像.com, 入手先 <<https://gakken-eizo.com/puppet/>> (参照 2021-05-17).
 - [8] 綿引喜恵子, 小口恵巳子: 幼児の読解力と創造的表現行動との関係に関する一考察—5歳児の絵本および物語の読み聞かせより展開した主体的遊びとしての「劇ごっこ」から, 茨城女子短期大学紀要, Vol.47, pp.91-118 (2020).
 - [9] 武田紘直: インタラクティブなパーク・アトラクション: その歴史と将来 (エンターテインメントと仮想環境, 一般), 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.352, pp.33-34 (2003).
 - [10] 館 暉, 佐藤 誠, 廣瀬通孝: バーチャルリアリティ学, コロナ社, p.408 (2010).
 - [11] Lugin, J.-L., Cavazza, M., Pizzi, D., et al.: Exploring the usability of immersive interactive storytelling, *Proc. 17th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, pp.103-110 (2010).
 - [12] Bahng, S., Ryan, M.K. and McCormack, J.: Reflexive VR Storytelling Design Beyond Immersion: Facilitating Self-Reflection on Death and Loneliness, *Proc. 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1-13. (2020).
 - [13] Ashima, T., Abhi, K., Race, K., et al.: Oceans we make: Immersive VR storytelling, *Proc. SIGGRAPH Asia 2018 Virtual & Augmented Reality*, Vol.13, pp.1-2 (2018).
 - [14] Masmuzidin, M.Z., Jiang, J. and Wan, T.: Learning moral values through virtual technology: The development and evaluation of Malaysian virtual folktales – Hikayat Land, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol.31, pp.315-322 (2012).
 - [15] 桂 米朝: 米朝ばなし—上方落語地図, 毎日新聞社, p.358 (1981).
 - [16] Kennedy, R., Lane, N., Berbaum, K., et al.: Simulator sickness questionnaire: An enhanced method of quantifying simulator sickness, *The International Journal of Aviation Psychology*, Vol.3, pp.203-220 (1993).
 - [17] Stanney, K.M., Kennedy, R.S. and Drexler, J.M.: Cybersickness is not simulator sickness, *Proc. Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Vol.41, No.2, pp.1138-1142 (1997).



小川 時央

筑波大学大学院システム情報工学研究
群知能機能システム学位プログラム博士
前期課程。VRストーリーテリング
におけるインタラクションの心理的効果
の研究に従事。



小林 桂 (正会員)

筑波大学大学院システム情報工学研究
科博士後期課程修了。名古屋市立大学
大学院芸術工学研究科講師。情報デザ
イン, インタラクションデザインの研
究に従事。博士 (工学)。



安斎 彩季

筑波大学大学院システム情報工学研究
群知能機能システム学位プログラム博士
前期課程。アドベンチャーゲーム内
で仲間のキャラクタと音声による対話
を行う場合の, 対話相手に対する心理
効果やゲーム体験への影響について分

析を行っている。



星野 准一 (正会員)

博士 (情報科学), 博士 (デザイン
学)。筑波大学システム情報系准教授。
IFIP TC14 (Entertainment Comput-
ing) Vice Chair, WG14.4 (Entertain-
ment Games) Chair, エンタテインメ
ントコンピューティングの研究に従

事, 電子情報通信学会, 人工知能学会, ACM 各会員。