



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	教育実習を対象としたマンガ表現を利用した追体験支援システムの提案(fulltext)
Author(s)	金井,文哉; 北澤,武; 櫛山,淳雄
Citation	東京学芸大学紀要. 自然科学系, 68: 245-254
Issue Date	2016-09-30
URL	http://hdl.handle.net/2309/145969
Publisher	東京学芸大学学術情報委員会
Rights	

教育実習を対象としたマンガ表現を利用した追体験支援システムの提案

金井 文哉*¹・北澤 武*²・櫛山 淳雄*²

情報科学分野

(2016年5月25日受理)

KANAI, F., KITAZAWA, T., HAZEYAMA, A.: Proposal of a Support System for Reliving Using Cartoon Representation in Teaching Practice. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Div. Nat. Sci., **68**: 245-254. (2016) ISSN 1880-4330

Abstract

Recently, experiences gained in teaching practice are important for students who hope to become a teacher. As experiences gained in teaching practice give an opportunity to know field of education to students who hope to become a teacher, it is desirable to gain experiences as many as possible. Therefore, many studies to share experiences of others' have been carried out. However, sharing of experiences there can only know others' experiences. Reliving of others' experiences is said that he/she takes others' experiences as his/her own experiences. That improves his/her skills and/or techniques. This study focuses on reliving others' experiences not sharing of them and proposes a support system for reliving others' experiences using cartoon representation in teaching practice. At first, we defined requirements for reliving as internal factors, external factors, privacy, cost for production, and immediacy of record in teaching practice. Next, we defined flow of reliving to help it. Then, we identified problems of an existing system to draw a cartoon. It can't draw a cartoon in teaching practice because it doesn't provide materials for teaching practice. It is difficult for students to relive because characters from the cartoon can't represent feelings. Therefore we prepare materials of school for drawing a cartoon and of internal factors by adding expressions of characters. We obtained that students can relive by reading a cartoon created by other students from the results of a comparative experiment. We also found flow of reliving helps to draw a cartoon and relive. Our system can represent feelings more than the existing system by expressions of characters. As a result, our system makes it easy to relive others' experiences.

Keywords: a support system for reliving, cartoon representation, teaching practice

Department of Information Science, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan

要旨: 近年、教員を目指す学生について教育実習で得られる体験が重要視されている。そのため、教育実習で得られる体験は教員を目指す学生にとって実際の教育現場を知るきっかけとなる。さらに、実習生は様々な体験をすることが望ましい。そこで、他者の体験を自身の体験とするために、教育実習の体験を共有するシステムの研究が行なわれている。しかしながら、体験の共有では、他者の体験を知ることしかできない。追体験は他者の体験を自身の体験として捉えるので、実習生は他者の体験を自身の体験として捉えることができ、自身の技能の把握や向上につながる

*1 東京学芸大学 教育学部 情報教育課程 情報教育専攻

*2 東京学芸大学 技術・情報科学講座 情報科学分野 (184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1)

ことが期待される。そこで本研究では、教育実習における体験を共有ではなく追体験することに着目し、追体験にマンガ表現を用いた追体験支援システムを提案する。まず、教育実習という場面にあった追体験の要件を内的要因、外的要因、プライバシー、制作コスト、記録の即時性に定めた。次に、追体験の手助けになるように追体験の流れを定めた。さらに、従来のマンガ制作支援システムの問題点を明らかにした。従来のシステムでは、マンガ制作に必要な素材が教育実習の体験を表現できないものが多い。そして、登場人物の心情を表現できていないため追体験が行えない。そこで、マンガ制作に必要な素材を学校現場のものにし、人物に表情をつけることで内的要因を表現できるようにした。従来のシステムとの比較実験を行った結果、マンガを読むことで追体験が行えたことがわかった。また提案した追体験の流れは、マンガ制作の支援や実習生の追体験の手助けになった。加えて、人物の表情をつけた結果、従来のシステムよりも心情の表現ができ、追体験しやすかったことが明らかになった。

1. はじめに

近年、教育実習の体験を文章や映像を用いてシステムで共有する研究が行なわれている^{1,2,3}。しかし先行研究で行なわれている体験共有では、実際の体験をしていない実習生にとって他者の体験を知ることのみとなり、技能の把握や向上に繋がらない。実習生の技能の把握や向上には、他者の体験を自身の体験として捉えることが必要である。そこで本研究では、他者の体験を自身の体験とするために追体験に着目した。追体験とは「他者の体験を、作品などを通してたどることによって、自分の体験として捉えること⁴」である。追体験をすることで、体験共有ではできない他者の体験をイメージすることができ、追体験者の体験として捉えることが可能である。つまり、教育実習の体験は共有ではなく追体験することで、自身の技術の把握や向上につながる。また、体験の提供者にとって体験を提供する機会を設けることや追体験者の気づきから、教育実習の振り返りや省察が促進される。したがって、教育実習の体験を追体験することは、体験を提供する学生と追体験する学生の双方に学習効果がある。

北澤ら⁵は、教育実習の体験を振り返るためにマンガ表現を用いている。マンガ表現を用いることで、提供者が職場環境で振る舞う様子をイメージさせ、語ることで、実習生に対してより深い学びを提供することができたとしている⁵。しかし、体験を表現するために用いたマンガ表現システムは、教育実習を想定したものではない。そのため、教育実習の体験を表現するためのマンガの素材がほとんどなく、マンガ制作者は自身の体験を十分に表現できていない。他にも操作性が直感的ではなく、マンガを制作する学生に負担が生じていた。さらに、北澤ら⁵で使用されたシステムはマンガ制作のみの機能であり、例えば、システム上で学習者同士による議論が行なえない。

そこで本研究は、従来のシステムを使用した実験を

行い、追体験に必要な要件とマンガの素材を明らかにした。そして、それらを満たすシステムを新たに開発し、有効性を評価した。

2. 追体験の手段の検討

本節では追体験の手段を検討する。2.1で本研究での追体験の要件と手段について述べ、2.2で、2.1で述べた追体験の手段について比較し、本研究の目的に合う手段を検討する。

2.1 追体験の要件

先行研究の教育実習における体験共有支援システムには、文章を追うもの、授業動画を共有するものがある^{1,2,3}。追体験者にとって、文章での追体験は明確に体験のイメージができない。そのため周辺環境などの外的要因を考慮した追体験が困難である。映像での追体験は心情などの内的要因を考慮した追体験を行うことができない。そこで追体験するにあたり必要な要件として、

- ① 体験時の音声や雰囲気などの外的要因の表現
 - ② 感情などの内的要因の表現
- が挙げられる⁶。

また、本研究は教育実習という場面を対象としている。近年、教育実習の様子を録画することは、プライバシーの面で困難な場合が多いことや、録画機器を所持しながらの実習は実習生への負担が大きい。さらに、映像を録画する際、体験に関わる実習生、児童・生徒が録画されることで意識してしまい、自然な行動をとらない可能性がある。そして、追体験するための物（文章や映像、マンガなど）を準備するための制作コストも考慮する必要がある。そこで上記①、②に加えて、

- ③ プライバシー
- ④ 制作コスト

も要件として考えられる。さらに突然の出来事を記録

することができるかどうか求められるため、

⑤ 記録の即時性

も必要である。以上から本研究では、上記①～⑤を追体験の要件とする。

2. 2 手段の検討

2. 2. 1 手段の比較

本研究で用いる追体験の手段は2.1で述べた5つの要件をできる限り多く満たしているものが望ましい。

文章による追体験は、体験記や伝記などを読むことで追体験を行う。文章は突発的な出来事に対する記録の即時性に加え、様々な要因が追体験向きであるが、本研究が定める追体験の要件である外的要因を表現することが難しい。

映像による追体験は、提供者がその体験をした時の様子をありのまま記録することが可能なため、映像を録画さえしておけば、外的要因の追体験は可能である。しかし、映像そのもので内的要因を表現することが難しい。さらに、近年学校の生徒のプライバシーを守る傾向にあるため、学校風景を録画すること自体困難な場合がある。プライバシーを考慮することや映像機器を所持していないと突発的な出来事を記録することができないため、教育実習という場面を考慮すると本研究の追体験に向いていない。

アニメは映像と同様に、見るだけで外的要因を把握することができるが、映像ほど実際の体験に近い外的要因の追体験を行うことは難しい。しかし、映像より人物の表情を強調し易く、また音声に実際の声以外の心情を表現することが可能なため、映像より内的要因を表現しやすい。

マンガによる追体験は、アニメによる追体験の音声が無いものと考えることができる。音声の代用として吹き出しをつけることで、音声を表現できる。また、外的要因の表現はアニメと同等の表現が可能で、内的要因の表現も吹き出しの付与、文章での表現が可能なことから、文章、映像、アニメより追体験しやすい表現が可能だと考える。

バーチャルリアリティシミュレータ (VR) は、コンピュータなどによって作り出された空間において、実際の世界をその空間に再現することが可能である。その世界を体験することがVRによる追体験である。

マンガ、アニメ、VRは表現方法が多岐に渡るため、内的要因と外的要因を十分に考慮して追体験することが可能である。しかし、どれも突発的な出来事に対する記録の即時性はない。また、アニメやVRは多忙な

実習生にとって、制作すること自体に時間がかかり、制作をシステムで支援してもこの方法を採用することは現実的に困難である。しかしながら、マンガは制作をシステムで行うことでコスト面も削減できるため、教育実習という場面においての追体験はマンガを用いることが、もっとも有効であると考えられる。

2. 2. 2 マンガを利用した追体験の流れ

本研究では追体験の手段としてマンガを用いる。2.2.1でも述べたようにマンガは、外的要因、内的要因、プライバシーに関しては要件を満たしており、制作コストに関してはシステムを利用することで要件を満たす。しかし、記録の即時性に関してはマンガのみでは、要件を満たすことが困難である。そのため本研究では、記録の即時性を満たすために、体験記録の方法を他の手段を用いることで補う。比較結果から、記録の即時性を満たす手段は文章が一番適していると考えられるので、体験記録は、文章を採用する。図1に本研究における追体験までの流れを示す。

図1のように、提供者が教育実習において体験した出来事が生じた際、文章で記録を残す。その記録をもとに提供者がマンガを制作し、追体験者が制作されたマンガを追体験することで、本研究の追体験の要件を全て満たすことが可能になる。

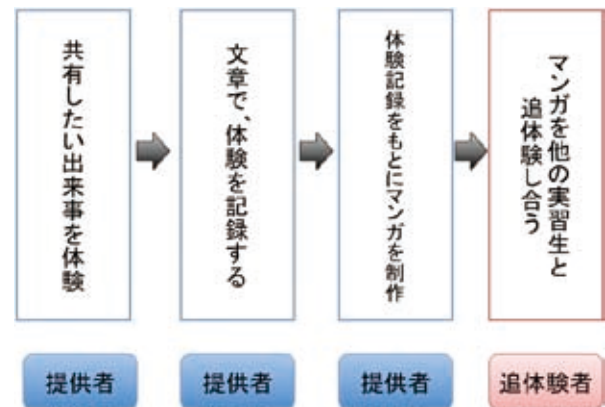


図1 追体験までの流れ

3. システムの要件を抽出するための事前調査

本節では、北澤ら⁵⁾の研究で、使用されたマンガ制作支援システム VoicingBoard⁷⁾について事前調査を行う内容と結果について述べる。

3. 1 調査の目的

事前調査では、VoicingBoardに対して操作性のアンケートを行う。VoicingBoardは本研究で提案するシス

テムに類似しているがプレゼンテーション教育のためのシステムであり目的が異なる。そのため操作性など差異が生じることが考えられる。また、マンガを制作する際の素材が教育実習向きでないため、教育実習向きの素材とは何か事前調査から抽出していく。本学の学生に VoicingBoard を使用してもらい、その後アンケートを行いアンケート結果から本システムの要件抽出と素材の抽出を行う。

3. 2 方法

調査の方法としてアンケートを用いる。対象は教員を目指す本学の学部生 3 年 22 人で、いずれも教育実習を経験した学生である。アンケートは 2015 年 11 月 7 日の「事後指導」で行った。学生には、教育実習での体験を、VoicingBoard を使用してマンガを制作することをあらかじめ伝えている。教育実習後の「事後指導」でマンガを教育実習生間で共有する。アンケートは「事後指導」で行い、3. 3 で述べるアンケート内容に回答してもらった。図 2 に制作されたマンガの一例を示す。

図 2 のようにマンガ表現を利用すると外的要因、内的要因の表現をしやすいことが分かるが、図 2 の右部分の青い人物は、絵を見ただけではどの人物かが特定できないという問題点がある。そこで本システムでは、人物に差異をつけることで、登場人物を特定できるようにする。



図2 制作されたマンガの一例

3. 3 調査内容

本調査の内容は、VoicingBoard の操作性に関するアンケートの他にマンガ表現に使用するマンガの素材についても調査を行った。次にアンケートの内容を記す。

1. 「VoicingBoard」を使用してみて

(1) 使いやすいと感じた機能について

(2) 使いにくいと感じた機能について

2. 「VoicingBoard」で今回の課題を制作する際、人物や背景、吹き出しなど素材の中で欲しいもの
3. 「VoicingBoard」にない機能で、他にこんな機能があったら制作しやすかったと思うもの

1 番の項目により VoicingBoard の操作性について調査する。(1) の回答をもとに VoicingBoard の優れた点を抽出し、(2) により操作性の問題点を明らかにする。

2 番の項目により教育実習向けの素材について検討していく。

3 番の項目により VoicingBoard で提供していない機能について抽出し、本研究のシステムの機能に付け加えていく。

3. 4 結果

アンケートの回答は 22 人すべてから得られた。表 1 にアンケート結果を示す。

3. 5 事前調査に対する考察

アンケート項目の「1. VoicingBoard を使用してみて」について考察する。

「(1) 使いやすいと感じた機能について」の結果を見てみると、主に素材の編集方法のコメントが見受けられた。マンガ制作に必要な素材が事前に準備してあることが便利だったという意見があったため、本研究では教育実習向きの素材をあらかじめ用意することが制作者の負担軽減に効果を及ぼすと考えられる。

「(2) 使いにくいと感じた機能について」の結果をみてみると、システムの操作方法がわからないという回答が 22 人中 12 人見受けられた。学生たちがイメージしたように操作ができる必要がある。

次にアンケート項目「2. VoicingBoard で今回の課題を制作する際、人物や背景、吹き出しなど、素材の中で欲しいもの」について考察する。

「人物」では、VoicingBoard が教育実習向けの人物の素材が多くなかったというコメントが 22 人中 14 人から得られた。学校にいる登場人物がすべて欲しいという意見の他に、学校で考えられる行動をした素材、他にも VoicingBoard の素材になかった表情に関するコメントも見受けられ、人物の表現の段階で、内的要因の表現ができる必要がある。

「背景」では、学校にある周囲の環境の素材が欲しいというコメントが得られた。教室だけでなく各演習室の素材や学校以外の環境であるバス停や駅の素材などがあった。さらに朝昼晩が表現したいなどの意見が得られた。

表1 アンケート結果

アンケート番号・内容		回答
1. 「VoicingBoard」を使用してみて	(1) 使いやすいと感じた機能について	・背景と人物が事前に準備されている (6人)
	(2) 使いにくいと感じた機能について	・人物の数が少ない (6人) ・吹き出しの出処を自由にしたい (6人) ・ネット環境にないと使用不可 (2人) ・図形の背景に色をつけたい (3人) ・文字を太く (3人) ・ショートカットキーがない (2人) ・口で説明しないと伝わらない (2人) ・人物を単体で使えない (2人) ・機能の使い方がわからない (12人)
2. 「VoicingBoard」で今回の課題を制作する際、人物や背景、吹き出しなど素材の中で欲しいもの	人物	・生徒のポーズを増やして欲しい (14人) ・最低でも喜怒哀楽の表現ができるようにして欲しい (3人) ・子供の素材を多く欲しい (3人) ・主人公と他の実習生の区別が欲しい (4人)
	背景	・黒板のみの背景 (3人) ・朝昼夜の外的要因による区別 (1人) ・駅 (1人) ・バス停 (1人) ・教室全体 (2人) ・体育館 (2人) ・学校のプール (1人) ・保健室 (2人) ・音楽室 (3人) ・理科室 (3人) ・図書室 (4人) ・廊下 (1人) ・黒板からの目線 (3人)
	吹き出し	・心情の表現 (9人)
	周辺環境	・机 (2人) ・椅子 (2人) ・電子黒板 (3人) ・PC (1人) ・ボール (2人) ・汗や電球など (2人)
	その他	・トーンなどの外的要因 (3人)
3. 「VoicingBoard」にない機能で、他にこんな機能があったら制作しやすかったと思うもの		・コマ、人物のコピー、貼り付け (2人) ・マンガの一覧表示 (2人)

「吹き出し」では、普通の発言が表現できるだけでなく心の声や回想を表現できるようにして欲しいというコメントが22人中9人得られた。心の声、つまり内的要因の表現もできることが必要だと考える。

「周辺環境」では、学校にある備品の素材が欲しいというコメントが挙げられた。

「その他」では、トーンやエフェクト効果が欲しいというコメントがあった。「背景」でも得られた、朝昼晩のように雨や雷や効果音の外的要因の表現ができるようになる必要があると考えられる。

最後にアンケート項目「3. VoicingBoardにない機

能で、他にこんな機能があったら制作しやすかったと思うもの」について考察する。ここでは、新機能を抽出するためにアンケートを行った。マンガを制作して、見直すことや編集する際に必要となる機能が欲しいという意見が得られた。

以上を踏まえアンケート結果を、操作性の面から見ると、普段学生が使用しているプレゼンテーション作成ソフトのように簡単に文字や絵の編集が行えず、使いにくいことがわかった。

マンガの素材の面から見ると、素材がそもそも少ない上、教育実習という限定的な場面を考慮すると、教

育実習にあった素材はほとんどなかったことが伺える。VoicingBoardでは、素材は後から自分でアップロードすることができるが、多忙な実習生にとって素材を探すことや作成する時間が大きく、あらかじめ準備することが重要であると考えられる。

以上の点から、問題点を以下の通りにまとめる。

- (1) システムの操作方法が困難。
- (2) 操作自体に制約があり、容易にマンガを制作できない。
- (3) 言葉で説明しないと追体験まで至らない。
- (4) マンガを制作するための素材が少ない。
- (5) マンガを制作するための素材が教育実習向きではない。

本研究ではこの問題点を解決するために要件を決め、システムを提案する。

4. 提案システム

本節では、提案する追体験支援システムに関する要件とシステムの機能について述べる。

4. 1 システムの要件

3節のアンケート結果を踏まえ、本研究で満たすべきシステムの要件を挙げる。ここで本研究は追体験をより実際の体験に近づけるために追体験支援を行う場面を限定する。本研究では教育実習における追体験支援の対象場面を小学校の教育実習とする。そのために必要な要件を次に示す。

①教育実習における体験を記録できること

教育実習中、実習生が感じたことなど、印象的な体験を記録する。この記録をもとにマンガを制作するため、内的要因と外的要因も記録する。この記録を本研究では、追体験コンテンツとする。この要件で、2. 2. 2で提案した追体験の流れの2番目「文章で、体験を記録する」ことを支援する。

②教育実習生がマンガを制作できること

教育実習生がシステム上でマンガを容易に制作できる必要がある。また、マンガ制作の素材は内的要因、外的要因を満たすものが必要である。この要件では問題点(1)、(2)、(4)、(5)を解決し、追体験の流れの3番目「体験記録をもとにマンガを制作」することを支援する。

③作成したマンガを追体験できること

作成したマンガを他の実習生が追体験できるように作品を他の実習生が閲覧できるようにする。この要件では問題点(3)を解決し、追体験の流れの4番目

「マンガを他の実習生と追体験し合う」ことを支援する。そのため、提供者となる実習生が制作したマンガを読むだけで、教育実習の体験を追体験できる必要がある。

以上の3つの要件を満たすことで、アンケートで指摘された問題点を全て解決できるようにシステムの機能を決定する。

4. 2 システムの機能

4. 2. 1 体験記録機能

①の要件を満たすための機能で、教育実習における体験を記録することができる。小酒井ら⁸によると体験記録を作成する際、効果的な追体験を行うために、その体験が行われた時刻や季節、体験者プロフィール、文脈情報が記録された追体験コンテンツが必要であるとしている。そこで、この機能では、追体験コンテンツを記録する。

記録内容を日付、時刻、場所、天気、その場の雰囲気(暗い、明るい、賑やか、静寂)の外的要因と会話の内容を発言者の心情(喜び、怒り、悲しみ、焦りなど)とともに記録することで、内的要因の記録も可能とする。文脈情報として、実習開始からの経過日時、体験時に関わった生徒との関係性などを記録する。

4. 2. 2 マンガ制作機能

②の要件を満たすための機能で、利用者がマンガを制作することができる。マンガ制作は、1コマずつ行うことができる。

そして本研究で、マンガ制作支援を行うためにあらかじめ素材を用意することが重要である。アンケート結果をもとに外的要因を満たすための素材を、「背景」、「周辺環境の素材」、「効果」に、内的要因を満たすための素材を「人物」、「吹き出し」に分類する。また素材の数に関して、Miller⁹によると人の意思決定における選択肢の数には制限が必要であるとしている。少なすぎるとは選択者が満足な決定ができず、多すぎるとは心的負担がかかる。そこで、基本的な選択肢は7つとし、そこから±2が妥当であるとしている。よって素材の上限は各分類9種類までが妥当であると考えられる。

(1) 外的要因に関する素材

角⁶によると外的要因には体験者による視点やその場のざわめき、雰囲気といった情報が必要になる。このことと実習生によるアンケート結果から教育実習の場面に適した外的要因に関する素材を用意する。

・背景

背景は学校現場のものと実習生が生徒とかかわる場面が必要となる。さらに各背景に周囲環境の背景を天気やその場の雰囲気に合わせて明るさを変更できるようにする。暑い日や夏日を表現する場合は通常背景を暖色に表現でき、寒い日や冬日を表現する場合は通常背景を寒色に表現できるようにする。朝昼夜の表現も可能にする(図3)。

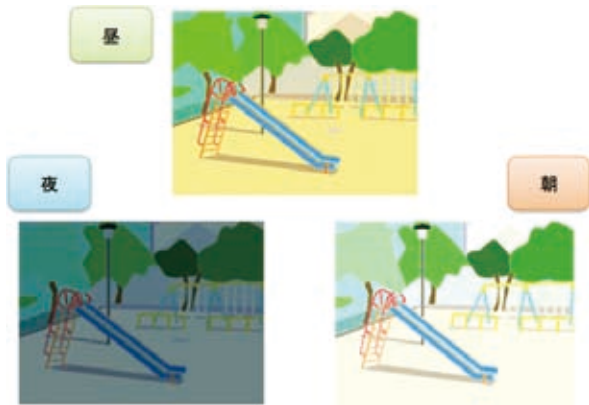


図3 「背景」の例

・周辺環境の素材

周辺環境の素材として学校の備品を用意する。

・効果

体験時にはその時の風景や環境に加え、その他の外的要因が様々存在する。それを表現するためにエフェクト効果となる素材を用意する。表2に外的要因に関する素材一覧を示す。

(2) 内的要因に関する素材

角⁶が追体験に必要と述べた感情の表現に加え、発言の吹き出しに種類を設ける。小関ら¹⁰によると、吹き出しを用いることで、その場面での音声表現することが可能で、内的要因の表現だけでなく、映像やアニメ、VRよりも追体験の時間を大幅に短縮することが可能になる。このことと実習生によるアンケート結果から教育実習の場面に適した内的要因に関する素材を挙げる。表3に内的要因に関する素材一覧を示す。

・人物

人物は追体験をするにあたり非常に重要な要素である。人物は、見ただけで心情や何を行っているか理解することができる必要があるため、人物の素材は表情の選択および、動作の選択ができる必要がある。心情の選択肢として、Plutchik¹¹の定義する「喜び」、「受容」、「恐れ」、「驚き」、「悲しみ」、「嫌悪」、「怒り」、「期待」が選択できるようにする。動作の種類は、「直

立」、「歩く」、「走る」、「黒板を示す」、「両手を上げる」を選択できるようにする。また人物の素材は反転および回転が可能にする。人物の表情例を図4に示す。

表2 外的要因に関する素材一覧

種類	素材名称	
背景	教室	教室全体, 黒板, 教員目線でみた教室
	演習室	保健室, 理科室, 音楽室, 図書館, プール, 体育館, 廊下, 職員室, 実習生控え室
	その他	駅, バス停
周辺環境	備品	机, 椅子, 電子黒板, PC, スクリーン, ボール, 楽器
効果	音	ざわざわ, シーン, どん, わいわい, ザーザー (雨)
	環境	ピカッ, キラン, ドヨン

表3 内的要因に関する素材一覧

種類	素材名称
人物	先生 ver. スーツ or ジャージ (体験当事者との先生を区別できるようにスーツの色を変更できる) 生徒・児童 (生徒を識別できるように服の色を変更できる) 校長先生, 一般人
吹き出し	通常発言 (丸), 大きい声の発言 (ギザギザ), 思考の発言 (雲型), 枠のないテキストボックス

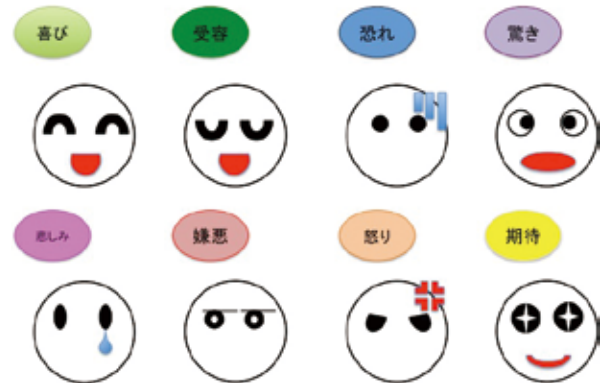


図4 人物の表情例

図4のように人物に表情をつけることで、登場人物の心情を追体験者は体験することができる。

・吹き出し

吹き出しは4種類用意する。吹き出しは発言者の心情と声の強弱がわかるように、大きさを自在に変化させることや色を変えることができる。対応する色は、期待は黄色、喜びは黄緑色、受容は緑色、恐れは

青色、驚きは紫色、悲しみは赤紫色、嫌悪は赤色、怒りは黄赤色とする¹²⁾。

人物の表情と吹き出しの色を表現することで、人物の心情をより明確に追体験することができる(図5)。

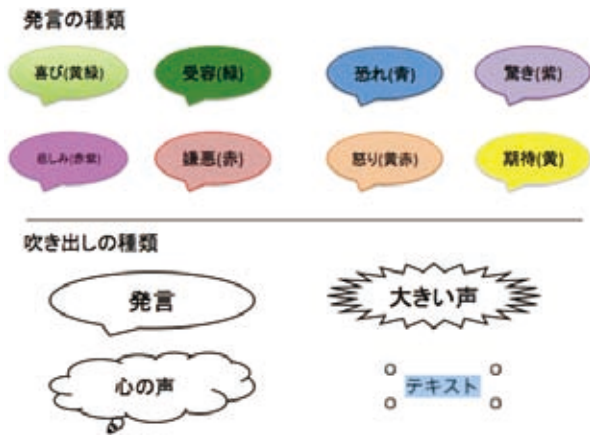


図5 吹き出しの種類

4. 2. 3 マンガ追体験機能

③の要件を満たすための機能で、制作したマンガを実習生間で追体験する。追体験をすることで、追体験者は教育実習の他者の体験を自身の体験としてとらえ、技能の把握や向上につながる。追体験するにあたり、同じ場所にいない場合でも追体験できるように、マンガはネットワークに接続している時に閲覧可能な状態にする。図6に追体験画面を示す。



図6 追体験画面

4. 2. 4 開発環境

本システムの実装は、JavaとJavascriptを利用する。UI部分はHTMLとCSSを利用する。Javaはサーバ側の処理に用いる。Javascriptはマンガ制作機能と追体験機能のマンガを表示する機能の実装に用いる。体験記録などの情報はサーバ側にMysqlを使用して情報を保存する。アプリケーションサーバはtomcat7を使用する。

5. 評価実験

本節では、本研究が提案したシステムの評価実験について述べる。

5. 1 実験目的

本実験は類似システムであるVoicingBoardと比較し本研究の優位性を示すために行った。具体的にはマンガ表現で追体験を行えているか、提案した追体験の流れが追体験を支援しているかと提案したマンガの素材が内的要因を表現できているかを調べることである。

5. 2 実験方法

調査の方法としてアンケートを行う。アンケートには事前調査を行った22人のうち5人に回答してもらった。マンガを制作するのは教育実習を行ったことがある学生1人である。本システムの体験記録機能を使用し、教育実習での体験記録をもとにマンガを制作した。マンガは本研究で提案した制作方法とVoicingBoardの2種類で制作した。制作したマンガで追体験を行ってもらった学生は、教育実習を経験した学生である。マンガ制作者と追体験者は異なる学校で教育実習を行い、追体験者は制作者の実習の様子は全く知らない。追体験後、アンケートに答えてもらった。

5. 3 実験内容

アンケート内容は、マンガ表現を用いることで追体験が行なわれているか、本研究が提案したマンガの素材は内的要因を表現できているか、追体験コンテンツが追体験者の追体験を支援しているかである。アンケートの項目を次に示す。

1. どちらのマンガが、体験内容がわかりやすかったですか。
 - (1) VoicingBoard
 - (2) 本研究
 - (3) どちらでもない
 理由も合わせて記述してください。
2. どちらの方が登場人物の心情を理解することができましたか。
 - (1) VoicingBoard
 - (2) 本研究
 - (3) どちらでもない
 理由も合わせて記述してください。
3. 追体験コンテンツを読むことは、マンガで追体験をするのに役立ちましたか
 - (1) はい
 - (2) いいえ

理由も合わせて記述してください。

1 番目の項目より, マンガ全体を通して追体験ができたか調べる。

2 番目の項目より, マンガの素材によって内的要因が表現できたか調べる。

3 番目の項目より, マンガを利用しての追体験に本研究が提案した, 追体験コンテンツが追体験の手助けになったか調べる。

5. 4 実験結果

アンケートの回答は 5 人すべてから得られた。表4にアンケート結果を示す。

表4 評価実験のアンケート結果

アンケート番号・内容	回答	
1. どちらのマンガが, 体験内容がわかりやすかったですか	選択肢	(1) VoicingBoard ... 0 (0%) (2) 本研究 ... 3 (60%) (3) どちらでもない ... 2 (40%)
	理由	(2) 本研究 ・表情がある方が場面をイメージしやすかった ・ただでその場が頭でイメージしやすかった。 (3) どちらでもない ・どちらもマンガなので同じような体験ができたと思う。
2. どちらの方が登場人物の心情を理解することができましたか	選択肢	(1) VoicingBoard ... 0 (0%) (2) 本研究 ... 5 (100%) (3) どちらでもない ... 0 (60%)
	理由	(2) 本研究 ・表情があり登場人物の関係性が容易にイメージできた。 ・表情と吹き出しの双方があると場面の想像が容易だった。 ・吹き出しの色も表情に関連して心情を想像しやすかった。 ・同じ心情でも度合いがあるので, 同じ心情でも複数のパターンがある方が良かった。
3. 追体験コンテンツを読むことは, マンガで追体験するのに役立ちましたか	選択肢	1. はい ... 5 (100%) 2. いいえ ... 0 (0%)
	理由	・文章で体験の様子を理解してからマンガを読むことができたので, 場面を想像しやすかった。 ・追体験コンテンツの内容は, 時間が経ってからも振り返る時に役に立つと思う。

5. 5 実験結果の考察

実験結果の考察を, 次の 3 つの観点から行う。

- ・実験目的のマンガ表現で追体験を行えているか
- ・提案したマンガの素材が内的要因を表現できているか

- ・提案した追体験の流れが追体験を支援しているか

(1) マンガ表現で追体験を行えているかの考察

アンケート項目「1. どちらのマンガが, 体験内容がわかりやすかったですか」の回答から, 本システムの方が VoicingBoard よりも体験内容がわかりやすいという結果が得られた。しかし, 「どちらでもない」の回答が 2 件あった, 完全に本システムの方が有効であるとは断定できない。だが, アンケートから, 本研究で提案した表情や吹き出しの色があることで, 体験がイメージしやすかったという意見が見受けられた。今回の本実験では内的要因を表現した素材のみを提供したので, これに外的要因を表現した素材を加えると, 本研究で開発したシステムの方が追体験しやすいという点で有効であると言えよう。

(2) 提案したマンガの素材が内的要因を表現できているかの考察

アンケート項目「2. どちらの方が登場人物の心情を理解することができましたか」の回答は「本研究」が 5 件となった。アンケート項目 1 と異なり, 内的要因に関しては, 本研究で開発したシステムの方が VoicingBoard よりも登場人物の心情を理解しやすいと言える。理由に関しても, 表情があることで場面について考えなくても直感的にイメージできることや, 吹き出しの色も心情を理解する手助けになっていることがわかった。しかし, 同じ心情に対して一つの表情しかないため, 複数の表情があった方がイメージしやすいという意見もあったため, 今回提案した内的要因のうち, 人物の表情を感情の度合いに合わせて複数用意する必要がある。

図 7 に実験で作成されたマンガの一部を示す。左が VoicingBoard で作成されたマンガで, 右が本システムで作成されたマンガである。図 7 をみると左の表情がないマンガでは, 発言者がどんな心情で発言をしているか全くわからない。それに比べ本システムで制作されたマンガは表情があるため発言者がどんな心情で発言しているか一目でわかる。さらに吹き出しの色も心情の把握の手助けになっていることがわかる。



図7 制作されたマンガ

(3) 提案した追体験の流れが追体験を支援しているかの考察

アンケート項目「3. 追体験コンテンツを読むことは、マンガで追体験するのに役立ちましたか」の回答は「はい」が5件となった。追体験コンテンツが「文章を読むことが実習の振り返りのきっかけになる」との意見も得られた。

アンケート結果から、マンガ表現を用いることで、教育実習の体験を追体験できたことがわかった。また、人物の表情を描けるマンガ表現システムであると、心情をイメージしやすくなることが明らかになった。さらに、追体験の流れを支援することで、マンガ制作の支援になることに加えて、追体験者にとっても追体験の手助けになっていることもわかった。

しかしながら、本研究では、内的要因のみ扱ったため、今後は外的要因の素材やシステムそのものの操作性についての調査も行う必要がある。また、人物の素材に関しては、一つの心情に対して一つの表情のみを扱った。一つの心情に度合いの異なる表情を用意することも今後の課題である。

6. おわりに

本研究では、教育実習における体験を追体験するためにマンガ表現を用いた追体験支援システムを提案した。追体験を行う場面を小学校の教育実習に絞り、具体的な要件と追体験に必要なマンガ制作の素材について提案し、考察を行うことができた。外的要因に関する素材は、アンケート結果から背景と周辺環境と効果の3種類を用意した。さらに、より具体的な表現ができるように、朝昼晩などの表現ができるようにした。内的要因に関する素材は、心情や行動の選択肢を設け、それにあった吹き出しの色を用意することで、心情の表現を理解しやすいものにした。

システムを実装後、本研究で提案した、追体験の流れと内的要因に関する素材が心情を十分に表現できているか評価実験を行った。実験の結果から、追体験の流れを提供することで、提供者はマンガを制作しやすく、追体験者はマンガを読むだけよりも体験のイメージがしやすかったことがわかった。また人物に表情をつけることで、内的要因を表現できたこともわかった。

今後は追体験することでどのような学習効果が得られるか、実験や評価方法とともに検討する必要がある。また評価実験の結果システムの仕様をより教育実習向

きのものに改良していくことが今後の課題である。

謝辞

事前調査と評価実験にご協力いただいた東京学芸大学の学生の皆さんに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 鈴木 真理子, 永田 智子, 西森 年寿, 望月 俊男, 笠井 俊信, 中原 淳, 授業研究ネットワーク・コミュニティを志向したWeb ベース「eLESSER」プログラムの開発と評価, 日本教育工学会論文誌, Vol. 33, No. 3, pp. 219-227 (2010)
- 2) 三浦 和美, 中島 平, 渡部 信一, 手書きパッドによる授業リフレクション支援のツール開発, 日本教育工学会論文誌, Vol. 36, No. 3, pp. 261-269 (2012)
- 3) 坂東 宏和, 加藤 直樹, 三浦 元喜, 授業映像・写真・筆記コメントを同期表示できる授業評価記録・閲覧システムの設計と試作, 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-CE-118, No. 1, pp. 1-8 (2013)
- 4) 松村 明監修「追体験」『デジタル大辞泉』<http://dictionary.go.go.ne.jp/leaf/jn2/146065/m0u/追体験/>. (2015/04/21 アクセス)
- 5) 北澤 武, 望月 俊男, 教職の職業理解を目指した教師教育のデザイン研究, 科学教育研究, Vol. 38, No. 2, pp. 117-134 (2014)
- 6) 角 康之, 映像と音声のカラーージュによる体験のアウトプット支援, 日本バーチャルリアリティ学会誌, 第10巻2号, pp. 83-87 (2005)
- 7) 加藤 浩, 鈴木 栄幸, 久保田 善彦, 舟生日 出男, 望月 俊男, 漫画表現支援システムVoicingBoard, <http://vb.umegumi.net/index.html>. (2015/05/19 アクセス)
- 8) 小酒井 一稔, 長尾 確, 個人用知的移動体における追体験支援システム, 人工知能学会全国大会論文集, pp. 201-204 (2005)
- 9) George A. Miller, The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63.2: 81 (1956)
- 10) 小関 悠, 角 康之, 西田 豊明, 間瀬 健二, ばらばらマトリクス, 漫画技法を用いた映像を要約するシステム, インタラクション, pp. 177-178 (2005)
- 11) R Plutchik, The Nature of Emotions, *American Scientist* 89 (4), pp. 344-350 (2001)
- 12) 宗近 孝吉, GAを用いた感情識別モデル, 山口大学工学部研究報告, Vol. 53, No. 1, pp. 85-90 (2002)