

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：53301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K02930

研究課題名（和文）視覚障害生徒のための同時双方向型国語授業システムの構築と遠隔協働学習の実践

研究課題名（英文）Construction of a support system and a cooperative learning model for visually impaired pupils in literary education

研究代表者

竹下 哲義（TAKESHITA, Tetsuyoshi）

石川工業高等専門学校・電子情報工学科・客員研究員

研究者番号：90259846

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、視覚障害がある生徒の国語教育を支援するシステムと遠隔協働学習モデルの構築を目指した。マルチメディアの利用により障害を克服できる可能性を探り、タブレット端末を用いた協働学習について考察を深めた。タブレット端末の空間オーディオ機能は、空間を動く音によって視覚を補うことができる。そのため学習効果の向上やタブレット端末への興味喚起と操作の習熟が期待され、視覚障害がある生徒のための同時双方向型授業を円滑に進めることができる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究で解決を目指した課題は次の2点である。1. 視覚障害がある生徒がストレスなく使える同時双方向型授業システムを構築する。2. 視覚障害がある生徒に多彩な学習の機会を提供する。課題解決の結果、体験学習を行う機会が少ない視覚障害がある生徒は、同年代の普通学校の生徒との協働学習を体験することで、多様な意見や考えに触れる機会が得られる。さらには、普通学校の生徒にとっても、考え方やものの捉え方が深まるといふ意義がある。

研究成果の概要（英文）： In this study, we aimed to construct a system to support literary education and a cooperative learning model for visually impaired pupils. We explored the possibility of overcoming disabilities through the use of multimedia, and deepened our consideration of cooperative learning using tablet devices. The spatial audio function of tablet devices can supplement vision with sounds moving through space. It is expected to improve learning outcomes, and to stimulate interest in tablet devices, making it possible to smoothly conduct cooperative learning for visually impaired pupils.

研究分野：感性工学

キーワード：視覚障害者 国語教育

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

申請者は、タブレット端末の視覚障害サポート機能を活かした授業システムを構築して、盲学校で体験として音楽鑑賞を取り入れた国語教育を3年に渡り実施した。その結果、この国語教育は健常者以上に効果があることが明らかになった。教育効果をさらに高めるためには、盲学校において、同時双方向型の遠隔学習で多彩な体験の場を提供する必要があると考えた。しかし、視覚障害がある生徒の利用を考慮した遠隔授業システムが存在しないという問題に直面した。そこで、タブレット端末のグループビデオ通話機能に視覚障害サポート機能を付加することで、視覚障害がある生徒のための同時双方向型授業システムを構築する。そうすることで盲学校と中学校をネットワークで結ぶ教育などが可能となり、新たな学習場面を両校の生徒たちが体験し、遠隔協働学習に取り組む場を提供することができる。

2. 研究の目的

本研究では視覚障害がある生徒のための同時双方向型授業システムを構築することを目的とする。そのために目指した点は次の3点となる。1. 盲学校の生徒一人ひとりが持つタブレット端末を利用し、グループビデオ通話機能と視覚障害サポート機能を活用することで、視覚障害がある生徒のための遠隔授業システムを構築する。2. 盲学校と普通学校との同時双方向型授業の実施による新たな学習場面を両学校の生徒が体験し、協働して学習に取り組むことのできる教材を開発して授業を実践する。3. 大学教育学部在籍の教員志望学生による多彩な体験プログラムを、遠隔授業により実施することで盲学校生徒の学習機会が充実する。

3. 研究の方法

次に示す2つの方法を並列して研究実験を進めた。

(1) 視覚障害生徒の国語教育を支援することを目的として、愛知教育大学国語教育講座の近現代文学研究室と盲学校の教室を結び、学生が視覚障害生徒に授業を行うことを想定して、本研究に取り組み始めた。しかし、2020年からのコロナ禍によって、盲学校において授業の実施が困難な状況が2022年まで続いた。そこで、愛知教育大学教育学部の学部生及び大学院生と共同研究を行い、タブレット端末を活用した遠隔授業システムのための指導案を作成し、大学内で仮想的な授業を実施した。その手順を次に示す。1. 近現代文学研究室ゼミに所属する3年生を中心に議論を行い、その議論を踏まえて、「学習指導案の成立過程について」「学習指導案」を執筆した。その後、大学院修士課程2年に在籍する大学院生が修正を施した。最後に、本研究分担者である奥田浩司が確認、修正を行い、「目的と意義」を付け加えた。

(2) 視覚障害生徒一人ひとりが持つタブレット端末のグループビデオ通話機能と視覚障害サポート機能を活用した遠隔授業システムを、新たに考案し実用化を目指し検討を進めた。具体的な方法として、タブレット端末のグループ通話機能に空間オーディオ機能を付加し、視覚障害をサポートできる、視覚障害者のためのプログラミング環境の試作を進めた。試作システムは、プログラミング初学者用のツールであるScratchを基盤とし、アナログマーカーとカメラを用いて、触覚によるプログラミングを可能とするものである。プログラムの実行結果は、音響による出力とした。開発言語はProcessingを用いた。

4. 研究成果

研究の方法に示した2つの研究実験の成果を示す。

(1) 遠隔授業システムのための指導案：

授業で使用する教材と、その教材を用いた指導方法について議論した結果、教材は本研究の目的に照らして詩が適切であると判断し、黒田三郎の詩「紙風船」に決定し、指導方法を検討した。次に、音楽鑑賞を学習に取り入れるにあたって、音楽を用いる意義について議論した。音楽を、詩を理解するための主な教材として用いるのではなく、あくまで学習者それぞれの感性を引き出す助けとなるものとして使用することを狙いとして定めた。詩「紙風船」は、全体を通じて視覚への優位性があると思われる。そこで、詩の中の「願いごと」の持つ美しさとは何かを想起させるために、授業冒頭では、L. ドリーブ「バレエ音楽『コッペリア』より 第二幕「平和の踊り」」(以下、「平和の踊り」とする)の鑑賞を挿入することとした。また、授業後半で、音楽を聴いて思い浮かべた自身の感情を、具体的な物に例えさせる活動を行う際、学習者の活動を促すために、セルゲイ・ラフマニノフ「交響曲第2番ホ短調 Op.27より第3楽章」(以下、「交響曲第2番第3楽章」とする)を使用することとした。このように、詩を読む前後に二つの音楽を挿入することで、学習者が詩の面白さを学ぶことができるよう工夫した。

次に指導案について詳述する。

生徒観：

本授業で対象となる学習者は、視覚に障害があり、特別支援学校もしくは特別支援学級に在籍する中学生である。生徒はこれまでの国語の授業を通じて、文章を聞き取って内容を把握する力や、自分の意見を言語化して他者に伝える力、また、詩の持つ豊かな表現を捉える力を習

得してきたと想定される。一方、授業で詩についての学習を行った機会が少なく、普段の生活の中では出会うことのない詩に対して、着手しにくいイメージを持っていると推測される。そのため、本授業では詩について深く考察して読解を行うのではなく、詩の表現の面白さへと理解を深めることを狙いとする。例えば、感情をそのまま直接的に表すのではなく、具体的な物へと置き換えることでより豊かなニュアンスを加えることができ、またそれによって様々な解釈が可能となるという、詩が独自に持つ表現の面白さを捉えさせる。それによって、詩への興味や関心を高め、今後の詩の学習に向けての導入とすることを目標にする。

教材観：

詩は、普段接する文章とは異なり、様々な表現技法が用いられている。そのため、多様な表現や解釈を通じて表された情景や心情などの世界観を学ぶことができる。詩の面白さがあると言える。本教材は、「紙風船」というタイトルであるにもかかわらず、詩の中では一度もその単語が用いられていない。その一方、少し力を入れただけでも壊れてしまうような繊細な美しさを持つ紙風船が、乱暴に扱うと潰えてしまうであろう「願いごと」に例えられている。本教材は、作者である黒田三郎の「願いごと」に対する優しさや儚さ、そして大切に扱うべきものであるというイメージを、「紙風船」という具体的な物に例えることで、より詳細に「願いごと」のイメージが想起されるところに、この詩の良さがあると言える。詩の書き手は、具体的な物に例えることで、自身の表現したいニュアンスを細かに表すことができる。こうした「紙風船」という詩の特徴は、学習者が面白さや楽しさを知り、詩の授業の導入として学ぶのに適した教材だと考える。

指導観：

まず、「平和の踊り」を流し、生徒たちの「願いごと」に対するイメージを膨らませる。「紙風船」は、「もっと高く もっともっと高く」というように、視覚的に優位な詩であると言える。そのため、音楽を聴きながら「願いごと」について考えることで、生徒の想像力が高まると考える。次に、本時の学習内容を伝える。はじめに、自分の思い浮かべた感情を具体的な物に例えて置き換えることでより詳細な表現が可能となることを学ばせる。そして、実際に音楽を聴いて、自分の感情を具体的な物に置き換える活動を行い、詩の面白さを学ぶ学習をしていくことを伝える。続いて、実際に紙風船を生徒に配布し、その感触や打ち上げた時の音、扱い方による紙風船の変化を体験させ、紙風船の持つ特徴やイメージをさらに膨らませる。その上で、先程聴いた「平和の踊り」で想起された「願いごと」へのイメージをもとに、詩「紙風船」の中の「願いごと」は、どのようなところを紙風船で例えて表現しているのかを考えさせる。それによって、紙風船という具体的な物を比喻として用いることで、作者自身の思う「願いごと」とはどのようなものであるかを、より細かに表現できる効果があることを捉えさせる。その後、「交響曲第2番第3楽章」の一部を流し、音楽を聴いて思い浮かべた自身の感情を、具体的な物に例えさせる。その際、どうしてその物で例えたのかという根拠を持たせるよう、留意する。ただ言葉だけで自分の感情を表すのではなく、具体的な物を比喻として用いることによって、より詳細な表現ができるようになることについて学びを深めさせたい。その上で、クラス全体でそれぞれの意見を共有する。他者の意見を聞くことで、一見相似した感情であっても、具体的な物によって置き換えてみることで表現に幅が出ることを学ばせたい。最後に、本時のまとめを行う。これまでの学習活動を振り返り、単元や本時の目標を踏まえながら、生徒に自己の評価や反省、感想等を促す。

研究の方法で述べたように、コロナ禍によって、盲学校において授業の実施が困難な状況が2022年度まで続いたためここに述べた指導案は大学内で仮想的な授業の実施にとどまっている。その結果は、指導案についての引き続きの研究に繋がり、次のような大幅修正に結びついた。

修正点：

授業の最初に、詩を朗読し、鑑賞すること。

「美しい願いごと」に焦点を当てて、イメージを膨らませることを目的とした。

音楽をドビュッシーの「月の光」に変更し、崇高さや純粋な清らかさを感じ取らせるようにした。

2023年度、実際に授業を行うため6点の質問事項を準備した。しかし、本研究分担者で授業担当の奥田浩司が、愛知教育大学教育学部から追手門学院大学文学部に転職し、研究環境が変わり授業を実施することは叶わなかった。

(2) 視覚障害者のためのプログラミング環境の試作：

開発したシステム構成を図1に示す。本システムでは、ARマーカーが貼られた物理ブロックによってブロックプログラミングを行う事ができる。ARマーカーにはそれぞれ内部的にトークン(字句)が割り当てられている。ブロックの種類や順番を変えれば異なった実行結果を得られる。今回は、動作確認を優先するため、使用できるARマーカー(ブロック)は図2に示す3種類のみとした。開始マーカーと終了マーカーの間に音楽マーカーを挟み込むように配置することで、プログラムの開始から終了までの一連の流れにおいて、音楽が流れる動作となる。マーカーを貼り付けるブロックは触覚による識別が可能な形とする必要があり、今回は、三角形、長方形、台形を用いることとした。図1に示したシステムの内部は、次の3つの処理部から構成されており、各処理部が連携して動作する。

マーカ識別部：

リアルタイムに Web カメラの映像データを受け取り、ブロックに貼り付けられた AR マーカーの照合を行い、マーカID を取得する。その後、照合順に ID を並べ構文とする。

インタプリタ部：

マーカ識別部から送られた構文を受け取り、構文解析部へ送る。構文解析部により、構文が正しいと判定された場合は、その構文を実行する。

構文解析部：

コンパイラの自動生成ツールである lex と yacc により作成した構文解析器を用いて、マーカ識別部より送られてきた構文が正しいかを判定する。判定結果はインタプリタ部へ返す。なお、yacc は bison (GNU Bison) 2.3、lex は flex 2.6.4 Apple(flex-34)を使用した。

以上が試作システムの概要である。本システムにより、視覚障害者のための触覚によるブロックプログラミングの実現可能性を示した。発展的には、プログラムの出力である音響を空間オーディオに対応させ、音に動きを持たせることで、より学習効果の高いシステムとすることが課題として残る。

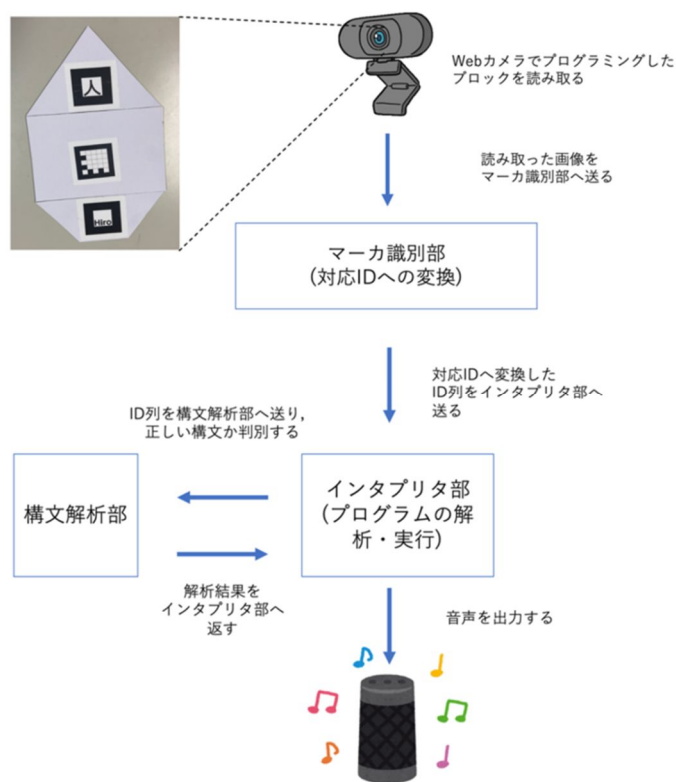


図 1 触覚によるプログラミング開発環境のシステム構成

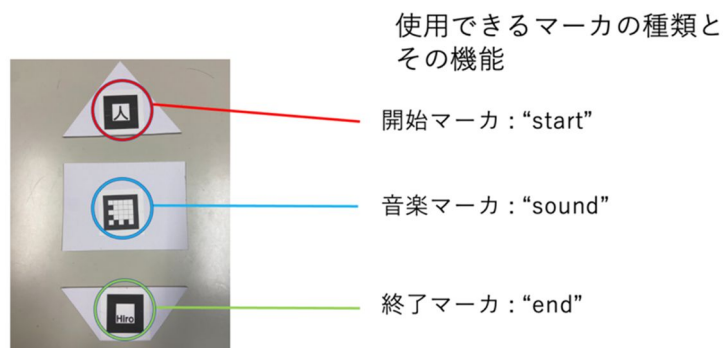


図 2 使用できる AR マーカー (ブロック)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 奥田浩司、小久保大樹、久田一成	4. 巻 第79集
2. 論文標題 タブレット端末を活用した国語教育についての実践報告（1）	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 国語国文学報（愛知教育大学国語教育講座 編）	6. 最初と最後の頁 57 - 64
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	奥田 浩司 (OKUDA Koji) (90185538)	愛知教育大学・教育学部・教授 (13902)	
研究分担者	川除 佳和 (KAWAYOKE Yoshikazu) (90552547)	石川工業高等専門学校・電子情報工学科・准教授 (53301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------