

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：30110

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K14325

研究課題名(和文) 障がい対応を多様な背景を持つ全ての学生への学修支援へと発展させるシステムの開発

研究課題名(英文) Development of a system to extend disability accommodations to academic support for all students with diverse backgrounds

研究代表者

西牧 可織 (NISHIMAKI, Kaori)

北海道医療大学・心理科学部・助教

研究者番号：70758549

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：障がい対応を多様な学修背景を持つ全ての学生の学修支援につなげることを目的とし、発話・テキスト変換システムを構築した。講義室において聴講者が聞き取りやすく理解しやすい発話の基礎的知見を得ることができた。また、クラウドアプリケーションを活用したアンケート調査の実施や電子ボードの活用により、グループ討議の活性化を図ることができた。サイバー空間に重きが置かれがちなプログラミング学習において、ロボットや都市模型、異学年の学生との関わりなどフィジカル空間からのアプローチを取り入れた学修支援も合わせて行うことで、多様な学生への学修支援体制の幅を広げることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

発話・テキスト変換システムの講義室での活用における基礎的知見は、学修支援教材の運用のみならず、教員の教育方法改善の一助にもなると思われる。クラウドアプリケーションを活用したアンケート調査の実施や電子ボードの活用により、対面での発言を躊躇しがちな学生など多様な学生に対しての学修支援体制が構築できたと思われる。プログラミング学習は、文理問わず必要とされるデータサイエンス教育にも直結しており、フィジカル空間からのアプローチを取り入れた学習は、データサイエンティストの人材育成の一助となると考えられる。

研究成果の概要(英文)：A speech and text conversion system was constructed to support the learning of all students with diverse learning backgrounds. We obtained basic knowledge of speech that is easy for the audience to understand and listen to in lecture rooms.

In addition, the use of cloud applications, questionnaires, and electronic boards helped to stimulate group discussions.

In programming learning, which tends to focus on virtual space, we were able to expand the range of learning support systems for diverse students by incorporating physical space approaches, such as robots, urban models, and interaction with students in different grades.

研究分野：教育工学

キーワード：学習支援 プログラミング教育 数理・データサイエンス・AI教育 クラウドアプリケーション ダイバーシティ教育 ICT活用

1. 研究開始当初の背景

障がい者差別撤廃法に基づき、大学教育機関でも障がいを持つ学生に対する合理的配慮が求められている。しかしながら、合理的配慮に基づく環境整備を行うには課題が多い。例えば、授業全体が配慮を必要とする学生の在籍状況に大きく左右されてしまい、他の学生への支援とのバランスが取りにくくなることや、一方で、配慮を必要とする学生が在籍しないクラスでは支援に対する認知や理解が進みにくいことも問題である。また昨今では、多様な学修背景を持ち、各々異なる配慮を希望する学生も多く入学していることも踏まえると、配慮が必要な学生一人一人に対して合理性を担保しつつ、配慮の必要性に応じてその都度適切な支援環境を構築していくことは非常に難しい状況となっている。

例として、聴覚障がいへの対応に着目すると、専門のノートテイクや手話通訳者などによる支援で対応している教育機関が多い。しかし、対象となる学生が在籍している期間、ノートテイクや手話が可能な人材を常に確保し続けることは上記の課題に加え、費用のバランスや継続性の面からも容易ではない。

そこで、聴覚障がい対応を対象となる学生のみならず多様な学修背景を持つ全ての学生の学修支援につなげることができ継続性があるような方法はないのか、これを本研究の主たる問いとした。

2. 研究の目的

本研究では、聴覚障がい対応として構築している発話テキストを活用したシステムを、多様な背景を持つ全ての学生が効果的に学修に活用できる学修支援システムへと発展させることを目的とする。具体的には、現状のシステムを活かして、発話テキストから必要な情報だけを抽出できるようにし、なおかつ画面表示を改善し操作性の向上も図る。また、システム改善を元に、発話テキストを利活用する授業設計を行うことで、「聴覚障がい対応を対象となる学生のみならず多様な学修背景を持つ全ての学生の学修支援につなげることができ継続性があるような方法はないのか」という問いに対する答えを導く。

3. 研究の方法

(1) 発話・テキスト変換システムの構築

「障がい対応を多様な背景を持つ全ての学生を対象とした学修支援へと発展させる」ために、演習講義および体験学習の学生による報告発表会において、図1に示すような発話・テキスト変換システムを構築し、教員の講義ならびに学生の発表について発話データを取得した。

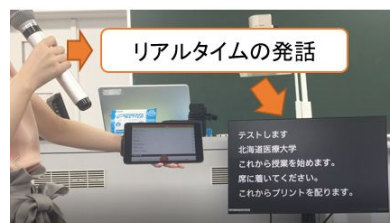


図1 発話テキスト変換システム

(2) クラウドアプリケーションを活用した学修支援

ダイバーシティ教育の観点からの研究へも対応できるような機材を導入し、学修支援システムの拡張を行った。大学組織として整備されたクラウド環境を活用し、発話・テキスト変換システムと合わせ、大教室で行われる授業において、グループワークに不慣れな学生や留学生も積極的に討議に参加できるような仕組みづくりを行った。クラウド内に電子ボードを設置して、発話・テキスト変換システムも用いながら、受講する全ての学生が同時に意見を書き込み・互いに閲覧し課題の討議ができるようにした。さらに、教育効果の向上を図るために、クラウドを活用して、学生が互いに実験者や被験者となる同僚間アンケート調査を取り入れて、学生自身が質問紙を設計し、さらに、アンケート結果の分析を電子ボード上でを行い、討議の活性化を図った。

(3) クラウドアプリケーションを活用したオンライン授業の実施

(2)のクラウド環境を活用した取り組みとコロナ禍対応として実施した zoom によるオンライン授業を組み合わせた学修支援を行った。例えば、zoom のチャット機能を用いて、音声での会話だけでなく文字情報による授業中の質疑応答を実施したほか、チャット欄にクラウド内に設置した電子ボードの URL を提示し、電子ボード上に学生を誘導し意見を書き込んでもらうことで文字によるコミュニケーション・ディスカッションを実施できるようにした。

(4) 教育用ロボットを活用したプログラミング学習における学修支援

図2に示すような視覚的、聴覚的にも、個々の学生が多様な価値観で自由に学びを表現できる教育用小型ロボット（mbot）を導入し、初年次および上級年次の授業においてプログラミングの学びに活用した。また、学修支援の新しい形として、上級年次の学生が教員とともにmbotを活用した授業のデザインに携わるようにすることで、学生自身が自らの学びの振り返りや、学修支援そのものを学び考える機会を設けるようにした。



図2 mbot

(5) データサイエンス教育につなげる学修支援

2021年度に所属機関が数理・データサイエンス・AI教育プログラムのリテラシーレベルプラスの選定校となったことから、数理・AI・データサイエンススキルの醸成に着目して、多様な背景を持つ全ての学生を対象とした学修支援の実施について取り組んだ。データサイエンス科目の開講に向けたプログラミングの学習環境として、教育用ロボットを都市模型に配置して、ロボット動作でプログラムを模型上に可視化するなど、サイバー空間とフィジカル空間を連携することで、プログラミングに馴染のない学生でも意欲的に取り組めるような授業設計を行った。また、既存のプログラミングに関する授業でも、上級年次学生が下級年次学生対象の授業を設計するといった異学年間での学びの共有を実践した。

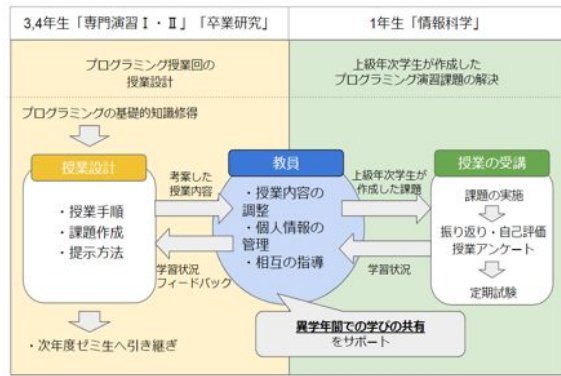


図3 異学年間の学びの共有の仕組み

4. 研究成果

(1) 発話・テキスト変換システムの構築

発話データ取得において、男女差が認められないこと、講義教室や機材の設置場所に影響されること、聴講者が聞き取りやすく理解しやすい発話手法が適当であるなど、発話・テキスト変換システムを一般的な講義室において安定的に運用するに当たって重要な基礎的知見を得ることができた。これは、学習支援教材の運用や応用のみならず、教員の教育方法改善の一助にもなると思われる。

(2) クラウドアプリケーションを活用した学修支援

学生からは、他の人の意見を見ながら、かつ、自分の意見も出しやすいなどの回答が多く寄せられたことによって、グループワークに不慣れな学生、対面での発言を躊躇しがちな学生など多様な学生に対しての学修支援体制が構築できたと思われる。また、学びの深度の観点からは、アンケート調査と他の調査方法を組み合わせた多面的な分析ができるようになり、質問を適切に設定する調査能力も向上するなど課題解決能力が高まったと考えられる。さらに、一部の講義内において、急遽、日本語に不慣れな留学生対応として、発話・テキスト変換システムを活用して教員の発話テキスト（日本語）を取得し、英語に翻訳した結果をスクリーンに提示することができた。

(3) クラウドアプリケーションを活用したオンライン授業の実施

2020年度はコロナ禍におけるオンライン授業が主となり、対面でのグループ討議や学生の発話情報の取得などが難しくなった。そこで、オンラインの特徴を活かしながら、全ての学生を対象とした学修支援へと発展させることができた。例えば、オンライン会議システムのチャット機能とクラウド上の電子ボードやアンケートフォームを活用した同僚間アンケート調査を組み合わせることで、オンライン授業であっても、(2)の取り組みを継続して行うことができた。

(4) 教育用ロボットを活用したプログラミング学習における学修支援

教育用小型ロボット（mbot）を初年次の情報系科目および上級年次の専門演習（ゼミナール）内で実際に導入し、プログラミングの学びに活用することができた。また、学修支援の新しい形として、上級年次の学生が教員とともにmbotを活用した授業のデザインに携わるようにすることで、学生自身に学びの振り返りを自然に促すことができたほか、多様な背景を持つ学生への学修支援を学び考える機会を設けることができた。

(5) データサイエンス教育につなげる学修支援

既存のプログラミングに関する授業において、上級年次学生が下級年次学生対象の授業を実際に設計するといった異学年間での学びの共有を実践することができた。上級年次学生は学習目標やコマ数の考慮など授業運営に関わる過程で学びの可視化や振り返り、自らのスキルの醸成を行うことができ、下級年次学生は授業アンケートの結果より、高い満足度で授業を受けることができていた。

(1)～(3)のように、サイバー空間の活用によりフィジカル空間で生じる課題解決を目指した学修支援に加え、(4)～(5)の数理・AI・データサイエンススキルの醸成に関わるデータ分析やプログラミング学習などにおいて、サイバー空間に重きが置かれがちな学びに、ロボットや都市模型、異学年の学生との関わりなどフィジカル空間からのアプローチを取り入れた学修支援も行うことは、多様な学生への学修支援として大きな意義があると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 西牧 可織、二瓶 裕之、井上 貴翔、鈴木 一郎、足利 俊彦、堀内 正隆、新岡 丈治、木村 治、青木 隆	4. 巻 5
2. 論文標題 クラウドを活用した協働学修による大規模クラスにおける文章指導	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 薬学教育	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24489/jjphe.2020-042	査読の有無 有
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 -
1. 著者名 二瓶裕之、西牧可織	4. 巻 1
2. 論文標題 医療系学部における数理・データサイエンス教育の実践と教育改善効果の検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ICT利用による教育改善研究発表論文集	6. 最初と最後の頁 146 - 149
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 有
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 -
1. 著者名 二瓶裕之、門貴司、西牧可織	4. 巻 1(170)
2. 論文標題 北海道医療大学のライブ配信による遠隔授業の取組みと課題	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 大学教育と情報	6. 最初と最後の頁 11 - 16
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 -
1. 著者名 西牧可織	4. 巻 13
2. 論文標題 教育用ロボット教材を用いた学年横断型プログラミング教育の導入	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 北海道医療大学情報センター年報	6. 最初と最後の頁 9 - 18
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 -

1. 著者名 西牧可織、二瓶裕之	4. 巻 1
2. 論文標題 クラウド活用による同僚間アンケート調査を取り入れた問題発見課題解決型協働学修	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ICT利用による教育改善研究発表会論文	6. 最初と最後の頁 113-116
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計7件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 二瓶裕之, 西牧可織
2. 発表標題 医療系大学における数理データサイエンスAI教育 (リテラシーレベルプラス) の実践と検証
3. 学会等名 教育システム情報学会 2021年度 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西牧可織, 二瓶裕之,
2. 発表標題 医療系大学におけるデザイン思考を取り入れた異学年間プログラミング教育の実施
3. 学会等名 教育システム情報学会 2021年度 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西牧可織, 二瓶裕之
2. 発表標題 学生参加型AI開発を目指した「医療データサイエンス入門」の開講に向けた取り組み
3. 学会等名 2021年度私情協教育イノベーション大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 二瓶裕之、西牧可織
2. 発表標題 ループリック評価表作成のグループワークを加えたピアレビュー
3. 学会等名 日本教育工学会春季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西牧可織、木村真一、二瓶裕之
2. 発表標題 グループプロダクト作成への参加意欲向上を目指したクラウド活用
3. 学会等名 日本教育工学会春季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 西牧可織、二瓶裕之、木村治、鈴木一郎、足利俊彦、新岡丈治、堀内正隆、井上貴翔、青木隆
2. 発表標題 クラウド活用による大規模授業における文章指導の実践
3. 学会等名 日本薬学教育学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木村真一、西牧可織、二瓶裕之、小田和明
2. 発表標題 発話・テキスト変換システムを学修支援教材へと応用するための基礎的検討
3. 学会等名 日本薬学教育学会大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

北海道医療大学 DX推進計画
<https://dx.hoku-iryo-u.ac.jp>
北海道医療大学 PROJECT AI
<https://manavi.hoku-iryo-u.ac.jp/dx-ai/>
私立大学情報教育協会「ICT利用による教育改善研究発表会」・私立大学情報協会賞受賞ページ
<http://www.juce.jp/LINK/houhou/ronbun.htm>
2019年度ICT利用による教育改善研究発表会 受賞者決定
http://www.juce.jp/LINK/journal/2003/pdf/07_01.pdf

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
--	---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------