

令和 2 年 6 月 23 日現在

機関番号：21201

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01139

研究課題名（和文）eラーニングを活用した入学前教育の実践的研究

研究課題名（英文）Practical Research on Pre-entrance Education with e-Learning

研究代表者

市川 尚（ICHIKAWA, HISASHI）

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授

研究者番号：40305313

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、eラーニングによる入学前教育の効果的な手法や環境を構築・提案することであった。(1)学習者が学習スタイル診断や学習日誌を通して、学び方の課題を見つけて改善することを支援するシステムの試作を行い、一定の効果を確認した。(2)情報(プログラミング)の学習に関する入学前教育として、プログラミングが得意な学習者をチューター役とした手法を提案した。学習者がプログラムを作成する履歴を記録し、チューターに履歴を提示して適切なフィードバックを促す学習環境を開発し、効果を確認した。(3)リメディアル教育全体の連携として、数学プレイスメントテストの結果を活用して、数学の授業を進めることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義としては、入学前教育において、生徒の学び合いを含めて自己調整学習の要素を取り入れて大学入学前に学習者自身の学び方に目を向けさせたり、プログラミングの学習において学習者（高校生）をチューター役とするような、入学前教育の実践手法や学習環境を提案したことである。社会的な意義としては、遠隔地に散らばる合格者を対象としたeラーニングによる入学前教育の事例を提供したことである。本事例は試作システムを利用してはいるが、考え方は他大学へも展開が可能なものであると考える。また、プログラミングについては、次期学習指導要領で議論されている初等中等教育の教育現場にも利用できる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to develop and propose an effective method and environment for e-learning pre-entrance education. (1) To help learners find and improve their learning through learning style assessment and learning journals We have developed a prototype system to support the system and confirmed its effectiveness. (2) As a pre-entrance education for learning information (programming), We proposed the method students that are good at programming are assigned to tutors. The history of the learner's program creation is recorded, and the history is presented to the tutor and the appropriate We developed a learning environment that encourages feedback and confirmed its effectiveness. (3) In terms of overall remedial collaboration, the results of the math placement test can be used to help the I was able to proceed with the class.

研究分野：教育工学

キーワード：入学前教育 eラーニング プログラミング 自己調整学習 リメディアル 学習支援

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

入試の多様化や大学のユニバーサル化が進む中で、これまで以上にレディネスが十分ではない入学生への対応が求められている。そのような学生に対しては、大学入学後にリメディアル教育やピアチュータリングなどの学習支援サービスが提供されている。一方で、AO入試や推薦入試など早期に合格した生徒を対象として、入学前教育を行うことのニーズが高まっており、導入する大学が増加している。

入学前教育の特徴は、早期に合格した生徒を対象に、数ヶ月という長い期間をかけて行われる。合格者は全国に散らばっているため、遠隔教育として実施する必要がある。また、複数の異なる入試区分の合格者が対象となり、個々の能力のばらつきの差が大きいため、学習者の能力や関心は多様となる。高校で習わない課題に取り組む場合もある。自学自習が中心となるため、学習者には自己調整学習スキルが要求される。このような特徴から、単に学習教材を提供して学習者に任せるだけでは成功することは期待できず、入学前教育を効果的に実施するための知見の蓄積が喫緊の課題となっている。

eラーニングを活用した入学前教育の研究は、現状では実践速報的なものが多い。そこでは入学前教育を提供する学部の内容に合わせた課題を提示して学習させ、その効果を評価している。また、入学前教育の学習データやプレイスメントテストの結果を活用して、入学後の学習への影響を分析している研究や、入学後に問題を抱える学生の早期発見を示唆する研究などがある。一方で、生徒を自律的な学習へと導くために、学習計画を立てさせるなど自己調整学習活動を取り入れている研究はまだ少ない。さらに学習者を協働させたり、個々の能力のばらつきを活かしたりするような研究は少ない。以上のように、eラーニングを活用した入学前教育の研究は試行段階にあり、入学前教育の有効な手法の提案には至っていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、eラーニングによる入学前教育の効果的な手法を構築・提案することにある。その実現のために、次の3つの目標を達成する。

- (1) 入学前教育は多様な科目の学習課題に取り組むが、それ以外でも自学自習のために学習計画を立てるなどの自己調整学習の要素が含まれる。それら課題の内容に依存しない入学前教育に共通に利用できる手法を提案する。
- (2) 入学前教育で実施する内容うち、特に情報(プログラミング)との効果的な学習環境を整備する。
- (3) 入学前教育を含めた大学のリメディアル教育全体の連携方法について検討し提案する。

以上の目的を達成することによって、大学の特に情報系学部の入学前教育にとって有効な事例として資することが期待される。

3. 研究の方法

研究フィールドは、毎年行われる岩手県立大学ソフトウェア情報学部の入学前教育とした。研究代表者が所属する岩手県立大学ソフトウェア情報学部では、2013年度から入学前教育をeラーニングの活用へと移行した。学習者は最初に学習計画を立てて毎月進捗報告をしていく流れで、数学を中心に外部のオンライン教材を活用しながら学習を進めるようにした。数学、情報(プログラミング)、英語、国語の課題を提示している。学習者は全国に散らばっており、入試区分の関係で、普通科出身と専門高校出身がいるため、プログラミングや数学の能力のばらつきが大きい状況である。

本研究は3年間で研究目標を達成するために、目的に対応して次の3つの計画で実践研究を進めた。

- (1) 入学前教育の自己調整学習の促進においては、自己調整学習の関連研究を背景に、入学前教育の課題とは別に、生徒が自分の学びに向き合い、工夫をできる体験となるように、支援プロセスと可視化の手法を検討した。そのためにまずは入学前教育の学習者の学び方の状況を分析した。その結果を踏まえ、質問項目による学習スタイルの診断や、学習日誌などの振り返りツールなどを取り入れたシステムを開発した。システムは実際に入学前教育で学習者が活用して評価した[1]。
- (2) 入学前教育の実施内容のうち、特に情報(プログラミング)に焦点をあてて学習環境を構築する研究を進めた。専門高校出身の学習者はすでにプログラミングの素養があることから、事前テストに合格した学習者をチューター役として、学習者が作成したプログラムを確認し、フィードバックする役割を担ってもらった。その確認プロセスなどを支援するシステムを開発し、入学前教育に導入して評価と改善を繰り返し行った[2]。
- (3) 大学のリメディアル教育全体の連携方法については、プレイスメントテストを中心に添えて、その結果を大学の科目に生かす内容や、リメディアル系科目と学習支援組織の連携[3]について検討した。また、リメディアル系の科目においては、学生のつまづきを支援するためのシステム構築なども行った[4]。

4. 研究成果

目的と方法に対応して、研究成果を次の3点に分けて述べる。

- (1) すでに提案されている自己変革のプロセスを参考に、学習スタイル診断や学習日誌の作成を

通して、学習者自身の学びの課題を見つけ、それを改善する「自己変革プラン」を表明することを支援するシステムの試作を行い(図1)、実践に導入した[1]。入学前教育のA0合格者21名を対象にシステムを導入した結果として、作成された自己変革プランの目標は、効果的な学習方略に関することが12名、学習時間の増加や継続を目指すことが8名、その他が1名であった。目標を設定した理由については可視化されたデータから判断したのが10名、その中でも自分のデータと他人のデータを比較して判断したのが4名であった。自己変革プランを作成するデータとなる学習日誌については、提出状況が約半数にとどまっていた。アンケートの結果は、プランの目標を意識して取り組めたか、目標を達成したか近づけたと思うか、などについては4件法で平均値が3以上であり、システムは肯定的に受けとめられていた。実践の結果から、多くの学習者が可視化した学習データをもとに学び方を意識した目標を立てており、本研究の目的であった学び方改善の支援をある程度できていたと考えるが、プランを具体的に設計できない学習者がいたことや、学習日誌の活用が課題となった。

- (2) 入学前教育用のプログラミング課題のために構築した学習環境は、学習管理システムであるMoodleと、それと連携する独自開発のシステムから構成される。システムは、学習者がビジュアル型言語でプログラミング課題を作成し提出するまでの履歴を記録し、チューターに履歴を提示することで、学習者へのフィードバックを支援する(図2)。また、学習者のプログラムの作成履歴が多くなることなることから、チューターの確認作業の負担を減らすために、レーベンシュタイン距離を用いて、類似する動きを省略して提示するようにした。さらにチューターにはチェックをするためのガイドも提供した。システムは3年間で繰り返し実践に導入して改善を行った[2]。最終年度では、A0入試合格者21名を、事前テストの結果をもとに学習者16名、チューター5名で進めた。結果として、学習者16名全員がすべての課題を提出し、すべての課題について、1回目が不合格であっても再提出を経て、全員が合格に至った。また、メンターの最終確認時に、チューターの確認の妥当性を確認したところ、95.3%が妥当に行われていた。また、チューターによるチェックは全部で101回行われた。特に不適切なコメント(同じ内容を繰り返す、課題内容をそのまま伝えるなど)は見られなかった。チューター全員が最低1回は履歴の確認をしていたが、作業履歴に着目したコメントは5件に留まっており、作業履歴とフィードバックを結びつけることなどが課題となった。
- (3) 学部のリメディアル系の数学科目は、対面でeラーニングを用いて個別学習が進められるようになっており、数学プレイスメントテストの結果をもとに、科目内でテストの点数が低かった学生について少人数グループを設け、授業担当教員のうち1名が教える方法で実践を進めた。学部でピアチュータリングによる学習支援組織を運営し、そのなかで数学科目のテストが不合格の場合は再テストを受けるなどの連携を行った[3]。また、数学のつまづきをチャットボットによって特定し、動画教材へ誘導したり、理解ができなければTAが支援したりするシステムを構築した[4]。このようなツールは今後入学前教育の数学の学習で活用することも考えられる。



図1 自己調整学習支援システム

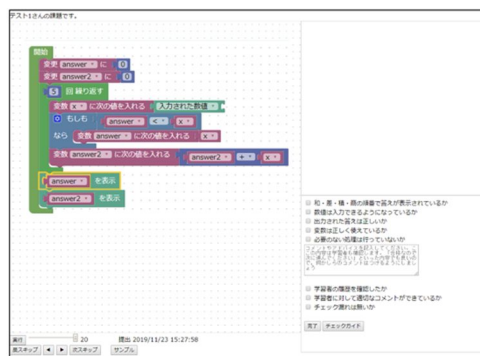


図2 プログラミング学習環境

<引用文献>

- [1]小野峻明, 市川尚, 富澤浩樹, 阿部昭博, 高木正則: 入学前教育における学び方の改善を促す自己調整学習支援システムの開発, 情報処理学会第82回全国大会, 1ZH-03 (2020)
- [2]小山田圭吾, 市川尚, 富澤浩樹, 阿部昭博, 高木正則: 入学前教育eラーニングのプログラミング課題におけるチューター支援環境の構築, 情報処理学会第82回全国大会, 7ZH-04 (2020)
- [3]市川尚: 情報系学部におけるピアチュータリングによる学習支援の試み. 大学eラーニング協議会/日本リメディアル教育学会合同フォーラム2017 予稿集, pp.66-67 (2018)
- [4]小菅 李音, 高木 正則, 市川 尚: チャットボットを利用した数学のつまづき箇所の理解を支援する学習支援システムの開発と評価, 情報処理学会研究報告, 2019-CE-153(19), 1-9(2020)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 小山田圭吾, 市川尚, 富澤浩樹, 阿部昭博 |
| 2. 発表標題 入学前教育におけるプログラミング課題の履歴を活用した学習環境の試行 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会講演論文集 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 周藤祐汰, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳 |
| 2. 発表標題 問題分類演習による数学の問題解決過程における誤り検出 手法の検討 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会講演論文集 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小菅李音, 高木正則 |
| 2. 発表標題 チャットボットを利用した補足説明動画の制作ニーズ抽出 支援システムの開発と評価 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会講演論文集 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 周藤祐汰, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳 |
| 2. 発表標題 問題分類演習で明らかになる数学の 問題解決上の誤りの分析 |
| 3. 学会等名 教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 小菅季音, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳 |
| 2. 発表標題 チャットボットを利用した補足説明 動画の制作ニーズ抽出支援システムの開発 |
| 3. 学会等名 教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 市川尚 |
| 2. 発表標題 情報系学部におけるピアチュータリングによる学習支援の試み |
| 3. 学会等名 大学eラーニング協議会/日本リメディアル教育学会合同フォーラム2017 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小路一基, 市川尚, 富澤浩樹, 阿部昭博 |
| 2. 発表標題 YouTubeによる動画教材の視聴反応を収集する動画配信システムの試作 |
| 3. 学会等名 大学eラーニング協議会/日本リメディアル教育学会合同フォーラム2017 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小山田圭吾, 市川尚, 富澤浩樹, 阿部昭博 |
| 2. 発表標題 オンライン上での相互チェックを取り入れた入学前教育におけるプログラミング学習環境の開発 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 小菅季音, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳 |
| 2. 発表標題 チャットボットを利用した補足説明動画の作成ニーズ抽出支援システムの提案 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 周藤祐汰, 高木正則, 佐々木淳, 山田敬三 |
| 2. 発表標題 誤りの可視化を目的とした数学の問題分類演習の実践と評価 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 手塚祐樹, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳 |
| 2. 発表標題 学習目標の達成に結びつく振り返りを促すための学習者データ可視化システムの開発と評価 |
| 3. 学会等名 情報処理学会第80回全国大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 手塚祐樹, 高木正則, 佐々木淳, 山田敬三, 澤里耕太郎, 森本康彦 |
| 2. 発表標題 理解度向上と学習方略の改善を促す振り返り支援システムの提案・開発 |
| 3. 学会等名 情報処理学会情報教育シンポジウム |
| 4. 発表年 2017年 |

〔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 | 高木 正則 (TAKAGI MASANORI) (80460088) | 岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授 (21201) | |