

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17H00824

研究課題名（和文）大量かつ多様な学習者に対応するオンライン学習基盤の開発

研究課題名（英文）Online learning platform for massive and diverse learners

研究代表者

山内 祐平（Yamauchi, Yuhei）

東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・教授

研究者番号：50252565

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 32,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、MOOCが抱えていた、多様な学習者に対して質の高い教育環境を提供できていないという課題に対する一連の解決策を提示した。まず、MOOCの学習者を学習軌跡から分類して代表的な学習者モデルを導出する手法を開発したことにより、MOOCの質の向上を目的とした教育的介入手段の設計、開発を容易にした。さらに、二通りの観点から開発したMLPから、オリジナルのコースと比較してより高度な学習経験を提供できたこと（MLP学習基盤1）、また、選択的に課題に取り組んだ学習者の方が課題の提出率が高く、学習継続につながりやすくなる傾向（MLP学習基盤2）を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究から得られた研究成果は、MOOCのみならず、様々な形態のe-learningに応用することができ、世界中の高等教育の質の向上に寄与するものであり、そのインパクトは非常に大きい。また、本研究で対象とした二通りの観点以外にも追加する学習パスの観点は様々に考えられることから、MLPを活用した学習コースの開発が期待される。

研究成果の概要（英文）：This study presented a series of solutions to the problem of MOOCs not being able to provide a high-quality educational environment for diverse learners. First, we developed a method to classify MOOC learners from their learning trajectories to derive representative learner models, which facilitated the design and development of educational interventions aimed at improving MOOCs' quality. Furthermore, we found that the Multiple Learning Paths developed from two perspectives provided a more advanced learning experience than the original course (MLP Learning Platform 1), and learners who worked on the assignment selectively tended to submit more assignments, making it easier for them to continue learning (MLP Learning Platform 2).

研究分野：教育工学

キーワード：MOOC 大規模公開オンライン講座 学習パス設計 学習行動分析 学習軌跡可視化 ゲーミフィケーション

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

MOOC (ムーク：大規模公開オンライン講座) は、無料で大学の授業を公開し、誰でも高等教育を受けられる機会を提供するサービスとして2012年に登場して以降、急速に拡大した。当初、大学の単位は提供しない非正規教育としてスタートしたMOOCは、現在では正規教育への入り口となるだけでなく一端を担うまでに至っており、将来的には、大規模に正規高等教育を届ける主要な手段となることが想定される。このように、年々、MOOCの果たす役割が広がり、重要性を増しているが、MOOCが提供する教育の質に関する研究は十分には進んでいない。既存のMOOCはこれまでのe-Learning研究の知見をもとに構成されており、MOOCの2つの大きな特徴、学習者が(1)大量であり、(2)多様である、ことから生ずる下記の課題を解決できていないからである。

(1) 学習者が大量である：数万人に及ぶ学習者に対して、指導者が直接的に学習支援をおこなうことは不可能なため、学習者同士の相互学習支援を促進する学習環境のデザイン原則を開発する必要がある。

(2) 学習者が多様である：学習分野の前提知識、必要となる周辺知識やスキルなどの学習者のレディネスは、通常の大学では入学時選抜を通してある程度均質になるように統制されているが、MOOCでは統制せずに学習者を受け入れる。そのため、レディネスが大きく異なる学習者に対して適切な学習資源を提供し、また、年齢、国籍、文化、受講目的など、受講背景が異なる学習者が協調して学習できる学習基盤の設計原則を創出する必要がある。

多くのMOOCプラットフォームは、基本的に講義をベースとした単一の学習パスしか提供しておらず、学習者が相互に学びを促進する仕組みや、提供できる学習手段は限られており、「大規模」で「多様」な学習者に対し、質の高い学習環境を提供できていない。したがって、MOOCにおいて多様な学習手段を用いて学習を進められる学習環境の構築と、様々な学習者が自分に適した方法で学習を進められる仕組みの導入が急務であった。

2. 研究の目的

本研究では、上述のような課題を解決すべく、大量かつ多様な学習者を受け入れ、各受講者が享受する学習の質を向上させる学習コースのデザイン原則、および学習基盤の開発を目的とした。具体的には、大量、かつ多様な受講者に対して適切な学習経験を与えられる複数の学習パス(MLP: Multiple Learning Paths)を設計し、実際にオンライン学習プラットフォームに実装してその教育効果を実践的に検証することである。

3. 研究の方法

本研究期間内では、特に重要であると考えられる下記の2点の観点でそれぞれMLPを開発することとした。

(1) レディネスの差異の解消：前提知識、必要となる周辺知識やスキルなどのレディネスの異なる学習者に対して適切な学習経験を与えられるMLP(以降、MLP学習基盤1とする)。

(2) 学習者の関心とニーズに応じた学習コースの提供：学習者自身が関心とニーズに応じて学習パスを選択できるMLP(以降、MLP学習基盤2とする)。

MLP学習基盤の設計にあたっては、はじめに、どのような学習者層に対し、どのような学習パスを追加すべきかを検討する必要がある。そこでまず、既存のMOOCにおける学習者の学習行動を分析して各コースに固有の学習者モデルを導出する方法を開発し、学習パスの追加を必要としている学習者群の選定に用いることとした。様々な分析手法を用いて学習ログを解析したところ、クラスター分析と学習軌跡可視化手法によって、学習者の学習行動パターンを分類でき、代表的な学習者モデルを導出できることが明らかになった。

東京大学が既に開講していた「Welcome to Game Theory」コースをMLP学習基盤1の構築対象とし、上述の手法を用いて学習者モデルを導出したところ、同コースにおいては「より難易度の高い学習経験を必要としている学習者」に対して「難易度の高い課題に挑戦できる学習パス」を追加する必要性が高いことが判明した。そこで、講師陣の協力を得て追加学習コンテンツを開発し、一般公開した。このMLPの追加が学習者の学習行動に与えた影響を検討したところ、追加したMLPを通過して修了する学習者数が着実に増加していることが確認でき、MLPの追加がより高度な学習経験の提供に寄与していることが示唆された。

次に、本研究の補完的な実証研究の位置付けで、異なる学習ニーズや関心に応じた学習パスを提供する手法の開発に焦点を当て、学習者が課題を選択して学習を進める形式のMOOCの基本設計を行い、試行的なコース開発と評価を行なった。まず、edX edge上で試行的に公開したのち、gacco上で「学びのゲーミフィケーション」コースとして一般公開した。このコースの中間的な評価結果から、選択的に課題に取り組んだ学習者の方が課題の提出率が高く、学習継続につながっている傾向が示唆された。

4. 研究成果

本研究は、MOOC が抱えていた、多様な学習者に対して質の高い教育環境を提供できていないという課題に対する一連の解決策を提示した。まず、MOOC の学習者を学習軌跡から分類して代表的な学習者モデルを導出する手法を開発したことにより、MOOC の質の向上を目的とした教育的介入手段の設計、開発を容易にした。さらに、二通りの観点から開発した MLP について、オリジナルのコースと比較してより高度な学習経験を提供できたこと（MLP 学習基盤 1）、また、学習者が課題を選択して学習を進める形式のコースの開発と評価により、選択的に課題に取り組んだ学習者の方が課題の提出率が高く、学習継続につながりやすくなる傾向が示された（MLP 学習基盤 2）。本研究から得られた研究成果は、MOOC のみならず、様々な形態の e-learning に応用することができ、世界中の高等教育の質の向上に寄与するものであり、そのインパクトは非常に大きい。また、本研究で対象とした二通りの観点以外にも追加する学習パスの観点は様々に考えられることから、MLP を活用した学習コースの開発が期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 藤本 徹、荒 優、山内 祐平	4. 巻 43
2. 論文標題 大規模公開オンライン講座（MOOC）へのゲーミフィケーション導入に関する研究の動向	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 267～273
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.15077/jjet.43027	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 -

1. 著者名 藤本 徹、荒 優、山内 祐平	4. 巻 41
2. 論文標題 大規模公開オンライン講座（MOOC）におけるラーニング・アナリティクス研究の動向	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 305～313
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15077/jjet.41037	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4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 藤本 徹、荒 優、山内 祐平
2. 発表標題 ゲーミフィケーションを取り入れた大規模公開オンライン講座（MOOC）の設計と開発
3. 学会等名 日本教育工学会 2019年秋季全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒 優、藤本 徹、山内 祐平
2. 発表標題 複雑な構造の MOOC における学習軌跡の可視化手法の提案
3. 学会等名 日本教育工学会第34回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 荒 優、藤本 徹、一色 裕里、山内 祐平
2. 発表標題 MOOCの学習パスの複線化に伴う学習行動の変化
3. 学会等名 日本教育工学会第33回大会講演論文集
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Fujimoto, T.
2. 発表標題 The design and development process of an online course to support gamification design
3. 学会等名 the 2019 DiGRA International Conference Workshop (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>gaccoオンライン講座「学びのゲーミフィケーション：ゲームフルな学習デザイン方法論」 https://lms.gacco.org/courses/course-v1:gacco+ga147+2020_01/about</p>

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	森田 裕介 (Morita Yusuke) (20314891)	早稲田大学・人間科学学術院・准教授 (32689)	

6. 研究組織（つづき）

	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	室田 真男 (Murota Masao) (30222342)	東京工業大学・リベラルアーツ研究教育院・教授 (12608)	
研究 分担者	藤本 徹 (Fujimoto Toru) (60589323)	東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・講師 (12601)	
研究 協力者	荒 優 (Ara Yu) (60612439)	東京大学・大学院情報学環・学際情報学府・特任助教 (12601)	