

論文要旨

氏名 天野 慧

論文題目（外国語の場合は、和訳を併記すること。）

習得主義に基づく研修設計を支援する手法の開発

ーデジタルバッジの活用に着目してー

論文要旨（別様に記載すること。）

※別紙のとおり、添付致します。

論文要旨（和文）4248文字

（英文）2020語

- (注) 1. 論文要旨は、A4版とする。
2. 和文の場合は、4000字から8000字程度、外国語の場合は、2000語から4000語程度とする。
3. 「論文要旨」は、CD等の電子媒体（1枚）を併せて提出すること。
（氏名及びソフト名を記入したラベルを張付すること。）

論文要旨

本研究の目的は、習得主義に基づく研修設計を支援する手法を開発することである。習得主義とは、学習成果が一定の水準を達したことを根拠に研修の修了を認め、修了後の学習成果の活用を成功指標とする、教育提供者が教育へ向き合う立場である。習得主義に立脚し、履修に要した時間ではなく、学習成果で研修の修了認定を行うことで、すべての学習者の目標達成を保証し、教育の質を担保することが期待できる。教育工学では、この習得主義という思想を前提に、それぞれの学習者の目標達成を支援するためにテクノロジーを活用する方策を検討し、知見を蓄積してきた。ところが、実際の社会人を対象とした学習機会では、多くの人に同じコンテンツを提供することを保証する履修主義に基づいたものが多く、学習者のスキル習得が未確認のままとなっている現状がある。この原因として、なぜ教育が必要なのか、それを通じて学習者の何を支援したいのかという前提が顧みられることなく、自分の受けてきた履修主義に基づく被教育経験をベースとして研修が実施・運用がなされていることが挙げられる。したがって、習得主義という選択肢が頭に思い浮かぶまでもなく、当たり前のように履修主義に基づく教育が繰り返されることになる。

そこで、本研究では、社会人を対象とした教育機会において習得主義という立場を普及させることをめざして、この立場に基づいて研修を設計することを支援する手法を開発することにした。具体的には、次の3つのアプローチを採用した。

1. 習得主義5つの設計原則の提案

社会人を対象とした学習機会では習得主義という前提が共有されていない。そこで、古典的なIDモデルについて文献調査を行い、なぜ習得主義を採用する必要があるのか、どんな習得を保証する必要があるのか、そして習得主義に基づく研修設計を支援する道具としての活用が期待できるデジタルバッジに着目して、どのように習得を保証できるかを整理した。その結果を踏まえ、習得主義5つの設計原則を提案した。

2. 習得主義5つの設計原則の応用とデジタルバッジ活用事例の構築

習得主義5つの設計原則は具体的な活用事例を伴うことでその活用の支援が期待できると思われる。そこで、習得主義5つの設計原則に基づいて、デジタルバッジの活用方法を設計し、熊本大学公開講座「インストラクショナルデザイン」へ応用した。効果検証とデジタルバッジの活用方法の改善を行い、習得主義に基づくデジタルバッジの活用方法を洗練させた。

3. 本研究が提案するデジタルバッジのLMSでの活用を可能とするアドオン開発

eラーニングのプラットフォームとして普及しているLMSで、本研究が提案するデジタルバッジの活用を実現できるようにすれば、ユーザーが提案手法を容易に活用

できる仕組みの構築を期待できる。そこで、LMS で活用可能なデジタルバッジアドオンを開発した。

以上の研究に取り組むことで、なぜ習得主義を採用する必要がある、どんな習得を保証すべきなのか（アプローチ 1）、それを具体的にどのように保証できるのか（アプローチ 2, 3）という 3 つの問いに答え、習得主義に基づく研修設計を支援できるようにした。

本論文は、全 9 章で構成した。

第 1 章は序論である。本研究の背景と動機を述べた。筆者は、社会人を対象とした学習機会では履修主義に基づいたものが多く、習得主義に基づくものが少ないため、学習成果を保証できていない、ということ課題として認識していた。そこで、習得主義に基づく研修が普及することの一助となることをめざして、この立場に基づく研修設計を支援する手法を開発することにした。特に、学習目標の達成を証拠とともに記録し提示させ、習得主義に基づく研修設計を徹底させることが期待できるデジタルバッジの活用に着目して、手法を開発することにした。

第 2 章から 4 章では、習得主義に関する研究史を記述した。さらに、ここで得られた知見を統合し、習得主義 5 つの設計原則として提案した。

第 2 章は、キャロルの時間モデルやブルームの完全習得学習といった習得主義の理論的基盤を調査し、なぜ習得主義が重要なのかを述べた。また、類似する概念との整理を行い、本研究で用いる習得主義という用語の定義を行った。

第 3 章では、どんな習得を保証すべきなのかについての視座を得るために、ブルームとガニエの学習成果のタキソノミー（分類学）研究の系譜を整理した。その結果、これらのタキソノミー研究では、当初から問題解決等の高次の学習成果の保証をめざしていたことを示した。さらに、近年では解が一つに定まらない問題に対する学習成果に関する分類が詳細化され、そうした成果の習得を保証するというように、高次の学習成果の育成が求められていることを指摘した。

第 4 章では、どのように習得を保証すべきかについて、ペックのデジタルバッジモデルに着目して考察した。ペックのデジタルバッジモデルとは、修了の証としてバッジシンボルに学習に関する多様な情報を付随させ、学習者が何をできるようになったのかを詳細に提示できるようにする、デジタルバッジの活用手法である。こうしたペックの着想を応用すれば、学習者ごとに異なる成果物を要求する学習目標の達成を証拠として修了証として提示することができるため、高次の学習成果の習得を保証する道具として活用できると考えた。しかしながら、ペックのデジタルバッジモデルでは、何をバッジ発行の対象とするか、何をバッジに付随させるかといった具体的な知見は提供されていない。そこで、習得主義に関連する古典的な ID 理論を統合し、習得主義 5 つの設計原則を提案した。この設計原則は、(1) 「時間ではなく成果を評価」、(2) 「エビデンス志向」、(3) 「学習成果物のオリジナリティ

一」, (4)「相対評価ではなく絶対評価」, (5)「評価を学びの支援に用いる」から構成され, 習得主義に基づく研修設計のためにデジタルバッジを活用するための視点をまとめたものである.

第5章から第7章では, 提案した習得主義5つの設計原則を基にデジタルバッジの活用方法を設計し, 熊本大学公開講座「インストラクショナルデザイン」で実践した. 実践を踏まえ, デジタルバッジの活用方法を洗練させた.

第5章では, 従来は履修主義に基づいて行われていた講座をデジタルバッジの活用に着目して, 習得主義に基づく講座へと再設計したあらましを述べた. デジタルバッジの活用方法を設計する際に, 習得主義5つの設計原則を参照し, 教育の出口チェックを徹底させるとともに, 修了後の学びの振り返りに有用な学習成果をコンパクトに集約できる場としてデジタルバッジを設計した. 講座での実践の結果, 当初の予定通りに設計が機能できたことを確認できたが, 講座修了率の低さと振り返り支援の道具としてのデジタルバッジの活用を評価できていないことが課題として残った.

第6章では, 個別フィードバックの改善に着目して, 講座修了率の向上へ取り組んだ. A RCS モデルを参照して, 個別フィードバックの手法を改善した結果, 講座修了率の改善を確認できた. 受講者からのアンケート等でのコメントを踏まえ, 習得主義5つの設計原則の「評価を学びの支援に用いる」ための具体的な手法として個別フィードバックを効果的に提供する手法を精緻化させた.

第7章では, 振り返り支援の道具としてのデジタルバッジの活用を評価するために, ID 講座修了6ヶ月後の追跡調査を行った. その結果, 追跡調査自体が受講者に学びを振り返らせるきっかけとなったとともに, 学びに関する重要な情報がコンパクトに集約できるデジタルバッジが修了後の学びに役立ったことが示唆された. 得られた知見を踏まえ, 習得主義5つの設計原則の「評価を学びの支援に用いる」ための具体的な手法に, 受講者に振り返りのタイミングをプッシュするきっかけを提供することを追加した.

第8章では, 修了証としてバッジアイコンに学習目標達成の証拠として学習者それぞれに独自の成果物を付随させるというデジタルバッジの活用手法を, eラーニングのプラットフォームで普及しているLMS(Learning management system, 学習管理システム)で活用可能とするためにプラグインを開発した. このプラグインにより, システムの運用者も学習者も独自開発のデジタルバッジシステムに習熟していなくても, 容易に提案手法の活用を期待できる. したがって, 本研究の成果を汎用化することができたと思われる.

第9章は総括として, 本研究の目的に照らして, 成果と今後の課題を述べた.

以上, 本研究により, 次の点について, 教育工学へ貢献できたと考えている.

- 解が一つに定まらない問いのように, 独自の成果物を要求する学習成果の達成を証拠とともに記録・提示することで, 高次の学習成果の習得を保証できるという新たな

なデジタルバッジの活用方法と具体的な活用のためのポイントを習得主義5つの設計原則として提案したこと。

- 習得主義に基づく研修設計のために、デジタルバッジを活用する際に想定される、どんな習得を保証し、何を証拠として紐付ければよいか等といった疑問を解消するために、習得主義5つの設計原則を実際の事例への適用を踏まえた具体的なノウハウと共に提示したこと。さらに、学習目標を達成したいという内発的動機づけを高めるために活用できることと、学びの振り返り支援のために活用できるというデジタルバッジの新たな活用方法を提案した。
- 修了証としてのバッジアイコンに学習者個別の成果物を付随させて、スキル習得を証拠とともに示すことができるようにするという、本研究が提案するデジタルバッジの活用手法をLMSで実現することを可能にするアドオンを開発し、誰でも活用できるように公開したこと。

本研究の成果の一部を以下の通り、学術論文として公開した。

- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2017) Designing a Digital Badge as a Reflection Tool in Blended Workshops, *The Journal of Information and Systems in Education*, 16: 12-17.
- 天野慧, 都竹茂樹, 鈴木克明, 平岡齊士 (2019) 社会人向け教育プログラムにおける修了に対する動機づけを向上させるための個別フィードバックのデザイン. *日本教育工学会論文誌*, 42(4): 331-343.
- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (印刷中) Design of Individual Feedback to Motivate Working Adults to Complete University Extension Courses. *Educational Technology Research*, 42. (Translation)
- 天野慧, 長岡千香子, 喜多敏博, 都竹茂樹, 鈴木克明, 平岡齊士 (2019) 学習者個別の情報付与と他者への公開を可能とするデジタルバッジアドオンの開発. *教育システム情報学会誌*, 36(1): 28-33.
- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2019). Reflection Support for Novice Learners: Combining Digital Badges with Follow-Up Surveys. *International Journal for Educational Media and Technology*, 13(1): 95-103.

Abstract

The purpose of this study is to develop a method to support training design based on mastery-based education. Mastery-based education comprises a stance on education in which an education provider considers what is education, accepting that the training is completed once the learning outcomes have reached a certain level, and using the learner's mastery as an index of success. Mastery-based education is expected to guarantee quality education by ensuring that all learners' goals are achieved. This is done by acknowledging completion of training based on the achievement of learning outcomes rather than when a certain amount of time has elapsed. Educational technology based on mastery-based education can support individual learners to achieve their learning objectives. However, many of the learning opportunities for working adults are based on the seat-time based approach, which guarantees that the same content is delivered to as many people as possible, while learners' skill acquisition remains unconfirmed. This is because no consideration is given to the purpose of education or to what aspects of learning should educational providers support; instead, the training is implemented and operated based on the seat-time based approach with which educational providers are familiar. Thus, the option for mastery-based education is not provided and seat-time based education is repeated as usual.

In light of the above, in this study, I developed a method that supports the design of training programs based on the mastery-based education approach, with the aim of spreading this method to learning opportunities for working adults. I focused on using a digital badge in order to realize mastery-based education. Pekk (2015) defined the digital badge as “‘clickable’ graphics that contain metadata that can reveal information about the individual or organization that issued the badge, the criteria met to earn the badge, the tool(s) used to assess the evidence, and the evidence of learning itself.” As it includes learning outcomes, assessments, and processes, a digital badge can be considered a representation of skill mastery. These features of the digital badge might enable educational providers to certify learning outcomes based on evidence and make this assessment process transparent. Therefore, I argued that the use of the digital badge might contribute to confirming learning outcomes based on thorough skills-mastery and realizing mastery-based education. Based on these ideas, I adopted the following three approaches:

1. Proposal of five design principles based on the mastery-based education approach

Mastery-based education is rarely applied to learning opportunities for working adults. Therefore, I conducted a literature survey of the classic ID model to clarify why the mastery-based education approach should be adopted and what kind of mastery should be guaranteed. Focusing on digital badges, I also considered how mastery could be guaranteed. Based on the results, five design principles of mastery-based education were proposed as a blueprint.

2. Application of the five design principles and construction of worked examples of using a digital badge

The use of the five design principles can be supported by accompanying specific use cases. Therefore, based on the five design principles, I designed a method for using digital badges and applied it to Kumamoto University extension courses on “Instructional Design.” I improved the method of verifying the effect and using the digital badge, and refined the method of using the digital badge based on the mastery-based education approach.

3. Add-on development that enables the use of digital badges proposed in this research in LMS

If a popular Learning Management System (LMS) can be used for the digital badge proposed in this research, it is expected to construct a mechanism that will allow many users to easily use the proposed method. Therefore, I developed a digital badge add-on for use with LMS.

The author answered the following research questions: why the mastery-based education approach should be adopted and what kind of mastery should be guaranteed (approach 1), and how can it be specifically guaranteed (approaches 2 and 3).

This paper consists of nine chapters. The outline of each chapter was as follows.

Chapter 1 presents an introduction to the background and research motivation. In this chapter, I recognize that learning outcomes should not be guaranteed by the seat-time based education approach. Therefore, to help spread training based on mastery-based education, I developed a method to support training design

based on this approach. In particular, I focused on the use of digital badges, which can record and present the achievement of evidence-based learning objectives.

Chapters 2–4 describe the history of research on mastery-based education. The knowledge gained through this review was then integrated and proposed in the form of five design principles of mastery-based education.

Chapter 2 explores the theoretical basis of mastery-based education, such as Carroll's model of school learning and Bloom's mastery learning. Through this literature review, I describe why the mastery-based education approach is important, as well as organizing similar concepts and defining the term mastery-based education as used in this study.

In Chapter 3, Bloom and Gagne's study on taxonomy of learning objectives is reviewed to gain a perspective on what degree of mastery should be guaranteed.

I demonstrate that these taxonomy studies aimed from the outset to guarantee higher learning outcomes such as problem solving. Furthermore, in recent years, the classification of learning outcomes for problems with no single solution has been refined, and higher learning outcomes have been required to guarantee the acquisition of such outcomes.

In Chapter 4, I examine how learning can be guaranteed, focusing on Peck's digital badge model, which is a method of using digital badges that allows a variety of information related to learning to be attached to the badge symbol as evidence of completion and presents in detail what the learner can do to achieve this. By applying the Peck's model, the achievement of learning objectives that require different deliverables for each learner can be presented as a certificate of completion, and can thus be used as a tool to guarantee mastery of higher learning outcomes. However, Peck's digital badge model does not provide specific knowledge regarding the subject of the badge issue and what is attached to the badge. Therefore, I integrated classic ID theory related to mastery-based education and proposed the following five design principles: (1) "Assess learning outcomes, not time required for learning tasks"; (2) "Collect evidence of mastery to certify completion of education"; (3) "Target originality of learning outcomes as an assessment"; (4) "Adopt absolute assessment rather than relative assessment"; and (5) "Use assessment for learning support." Based on these design principles, I also propose the design method for using digital badges.

In Chapters 5 through 7, I design a method for using digital badges based on the five design principles and implement them in Kumamoto University extension

courses on “Instructional Design.” I then refine the method of using digital badges based on practice. The details of each chapter are described below.

In Chapter 5, I provide an overview of the process of redesigning courses that were previously based on the seat-time based approach into courses based on mastery-based education, focusing on the use of digital badges. When designing how to use digital badges, I refer to five design principles, comprehensively confirm participants’ skill-mastery, and use digital badges as a place where learning outcomes that are useful for reviewing learning after completion can be portably aggregated. As a result of the practice, I can confirm that the design functioned as originally planned, but several problems remain. First, the course completion rate was low and second, the use of digital badges as a tool to reflect on learning outcomes was not evaluated.

In Chapter 6, I focus on improving individual feedback and working on improving the course completion rate. As a result of improving the individual feedback method with reference to the ARCS model, I confirm the improvement of the course completion rate. Based on students’ comments in questionnaires, I propose a method of effectively providing individual feedback as one of the concrete methods for “use evaluation as a support for learning” of the five design principles of acquisition principle.

In Chapter 7, I describe a follow-up survey conducted six months after completion of the ID course to evaluate the use of digital badges as a tool to support reflection on participants’ reflections. As a result, I suggest that the follow-up survey itself gave participants the opportunity to reflect on their learning outcomes, and that digital badges that could consolidate important information related to learning were useful for learning after completion. Based on the knowledge gained, I add a combined implementation of a follow-up survey and the use of the digital badge as one of the concrete methods to “use evaluation as a support for learning” the five design principles.

In Chapter 8, I describe how I developed the digital badge add-on, which enables badge icons to be linked with each participant’s learning portfolio in an LMS that is widely used in e-learning platforms. With this plug-in, system operators and learners can easily use the proposed method even if they are unfamiliar with the original digital badge system. Therefore, it seems that the result of this research can be exportable, which is helpful for others in improving educational practices.

Chapter 9 summarizes the results and future challenges in light of the study p

urpose. The suggested findings of these research were to propose new method for designing mastery-based education by using the digital badge associated with learning portfolio such as report assignments and discussion among participants on discussion board, quizzes, individual feedback from lecturers and other participants. These might be useful findings for improving educational practice. On the other hand, verification of research findings in the educational cases different from research field in this research remained as an issue for future research.

As described above, this research has contributed to educational technology in the following respects:

- A new digital badge model was proposed, which guarantees the acquisition of higher learning outcomes by recording and presenting the achievement of learning outcomes that require unique evidence-based deliverables, such as questions with no single solution. I propose a utilization method and points for concrete utilization as five design principles of mastery-based education approach.
- Design principles based on the mastery-based education approach together with specific know-how based on application to actual cases were proposed. In particular, I focused on using a digital badge and refined its usage method to answer the question: what kind of acquisition should be guaranteed and what should be linked as evidence? I also proposed a new method of using digital badges to enhance the intrinsic motivation to achieve learning objectives and to support the reflection of learning after completion of the educational program.
- A digital badge add-on was developed to support others' use of the digital badge, which enables the badge icon to be linked as a symbol of skill-mastery, with the learning portfolio as evidence, in the LMS. A digital badge add-on was released on the website so that anyone can use it.

I hope these findings will be used in educational practice by many educators as possible.

Some of the outcomes of this research have been published as academic papers as follows.

- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2017) Designing a Digital Badge as a Reflection Tool in Blended Workshops, *The Journal of Information and Systems in Education*, 16: 12-17.
- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2019) Design of Individual Feedback to Motivate Working Adults to Complete University Extension Courses. *Japan Journal of Educational Technology*, 42(4): 331-343. (In Japanese)
- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (Printing) Design of Individual Feedback to Motivate Working Adults to Complete University Extension Courses. *Educational Technology Research*, 42. (Translation)
- Amano, K., Nagaoka, C., Toshihiro, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2019) Development of a Digital Badge Add-on for Linking with Individual Learners' Information and Publishing to Others. *Transactions of Japanese Society for Information and Systems in Education*, 36(1): 28-33. (In Japanese)
- Amano, K., Tsuzuku, S., Suzuki, K and Hiraoka, N (2019). Reflection Support for Novice Learners: Combining Digital Badges with Follow-Up Surveys. *International Journal for Educational Media and Technology*, 13(1): 95-10.