

別紙

## 論文要旨

氏名 加藤 泰久

論文題目 (外国語の場合は、和訳を併記すること。)

### フロー理論に着目した学習教材・学習環境の再設計支援手法に関する研究

論文要旨:

本研究では、教授者・教材設計者に対して、学習教材・学習環境の再設計（改善）に関する活動を支援するために、フロー理論に着目した再設計支援フレームワークを提案し、フレームワークの活動の中心となるフロー理論適合度チェックリストを具体的に提案した。また、フレームワークの実現可能性を検証するために、プロトタイプシステムを構築し、初期形成的評価を実施した。次にフロー理論適合度チェックリストの評価を、形成的評価のプロセスを通して実施した。予備実験、専門家レビュー、評価実験を通して、フロー理論適合度チェックリストの信頼性と感度を検証した。

第1章では、本研究の背景、目的について論じた。初等・中等教育及び高等教育において、また、eラーニングを利用した学習環境においては、学習意欲に関する課題があることを示した。一方、ポジティブ心理学から始まったフロー理論が、様々な領域での応用が進展しつつあり、教育分野でも応用研究が始まっており、フロー理論の背景と教育・学習分野での応用研究の動向についてまとめた。本研究の目的は、学習意欲に関する課題を解決するために、フロー理論の考え方を教育分野に適用することである。第一に、フロー理論の研究の現状を把握し、教育分野での応用研究の内容を把握するために、フロー理論研究の文献調査を行い、まとめることで、国内でのフロー理論研究の推進に貢献すること。第二に、教授者及び教材設計者のためのフロー理論に基づく学習教材・学習環境再設計のフレームワークの提案を行うこと。第三に、上記のフレームワークを実現するためのプロトタイプシステムの開発を行い、その実現可能性を検証すること。第四に、本研究で提案するフレームワークの中核となる、教授者・教材設計者のための、フロー理論適合度チェックリストの信頼性・感度を検証すること。以上が研究目的である。

第2章では、フロー理論に関する研究の動向と調査・分析を行った。その結果、フロー理論に関する研究がここ十年急速に増加していることがわかった。フローの定義、フロー状態のモデル化の研究、フロー理論の応用研究の文献調査を実施した。それらの研究の中でも特に、フロー経験の評価に関する研究の詳細な調査を行い、海外ではフロー経験の評価手法としてESM法(Experience Sampling Method)が主に利用されているが、国内では、質問紙法を利用して、フロー経験の評価を行っている研究が多いことを示した。また、海外では、思考に関するフローの研究が多いが、国内では身体に関するフローの研究が多いことも合わせて示した。また、フロー経験の評価指標に関する研究についても調査を行った。次に、フロー理論の教育分野・学習分野への応用研究の調査を行った。学習分野への応用研究については、学習者の視点からの、教室内での応用だけでなく、オンライン環境への適用研究も始まっていることを示した。また、感情伝播の先行研究の調査から、教授者の視点で、フロー経験が教授者から学習者に伝播する可能性があることを示した。また、フロー理論を組み込んだ学習モデルの文献調査を行い、新たなフレームワークを提案する際には、Kolbの経験学習モデルを基礎とするのが妥当であることがわかった。

第3章では、フロー理論に基づく学習環境・学習教材再設計支援のフレームワークを提案した。フレームワークは、フロー理論適合度チェックリスト、学習環境改善の提案、実環境での実践、実践結果のフィードバックの記述、の4つの活動を含む。利用者が利用する毎にデータベースの内容が増加する仕組みを提案し、フロー経験についてのデータベース及び実践についてのデータベースに適用した。また、フロー理論初心者がフロー理論の初歩を学ぶことができる、フロー理論入門教材等を組み合わせることを提案した。学習教材・学習環境がフロー理論に適合しているかどうかをチェックするための、本フレームワークの中核となる、フロー理論適合度チェックリストとして、15のチェック項目を含むチェックリストを提案した。

第4章では、第3章で提案したフレームワークの実現可能性を検証するためにプロトタイプシステムを構築し、初期形成的評価を行った。Moodle上に、拡張モジュール等を利用して全ての活動を実現した。また、多様な知識・経験を持つ利用者が同じように利用できるようにするために、3x3のマトリックス型のポータルサイトの入口と、情報の詳細度が異なる3種類のフロー理論適合度チェックリストを構築し、初期形成的評価の結果、様々な学習教材・学習環境のチェックに対応可能であることを示した。またプロトタイプ上のユーザインタフェースも有効に機能することを合わせて示した。

第5章では、フロー理論適合度チェックリストがeラーニング教材に適用可能かどうかの評価を実施した。まずは、評価者が共通で評価できる、評価用のeラーニング教材

を開発し、いくつかのポイントとなる活動の要素をその教材から取り除いて派生させた2種類の教材と合わせて、合計3種類の教材を開発した。次に、予備実験を実施し、実験条件、チェックリストの課題等を明らかにした上で、専門家レビューを実施した。その結果、チェックリストの評価指標の大幅な見直し、チェックリストの表現等の改善を実施した。また、各教材に対する専門家の評価値を確定した。次に、異なる評価者が同じチェックリストで改善すべき点を検出できるかどうか、つまり評価者間で評価が一致するかどうかのチェックリストの信頼性の評価、及び、チェックリストがどの程度の教材の内容の違いを検出できるのか、いわゆるチェックリストの感度の評価、を実施し、実用上問題ないことを示した。

第6章は、第2章から第5章までを考察し、今後の課題についても考察を行った。フロー理論に関する研究動向について述べた後、フロー理論適合度チェックリストを基にした学習教材・学習環境再設計支援フレームワークの実現可能性の検証、フロー理論適合度チェックリストの信頼性・感度の評価結果等を受けて考察した。

以上から、以下の3点に関して、特にフロー理論の学習・教育分野への応用研究に貢献できたと考えている。また、本研究を通して、フレームワークが実現可能であり、フロー理論適合度チェックリストが有効であることを示した。

- 国内、海外における、フロー経験の評価に関する研究及びフロー理論の学習・教育分野への応用研究の動向を明らかにした。
- 教授者・教材設計者が学習教材・学習環境を再設計する際に利用する支援ツールとして、フロー理論に基づく再設計支援フレームワークを提案し、実現可能性を示した。
- 本フレームワークの中核を成すフロー理論適合度チェックリストを開発し、教授者・教材設計者が、学習教材・学習環境がフロー理論に適合しているかどうかをチェックすることで、学習教材・学習環境再設計（改善）のヒントを得ることができることをめざし、フロー理論適合度チェックリストの信頼性・感度を検証し、有効性を示した。

(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

Name Yasuhisa KATO

Title

Redesigning Learning Material and Learning Environment:  
Support Methods Based on Flow Theory

Abstract:

Focusing on teachers and courseware designers, I propose a redesign framework to improve learning material and learning environment based on flow theory. For the redesign, I developed introductory courseware on flow theory and a checklist to verify its compatibility with the theory. In addition, I conducted a formative evaluation, which included a preliminary experiment, expert review, and evaluation experiments, to verify the checklist. I found the checklist's reliability and sensitivity to be relatively sufficient.

In Chapter 1, I discuss the background and purpose of the current study. Beginning with positive psychology, flow theory is being gradually applied in various fields including education. I present a brief summary of the background and history of flow theory. Then, I discuss the existence of motivational problems for learning at all levels—elementary, secondary, higher education, and even in corporate training—through e-learning. Consequently, I aim to adapt flow theory to real educational settings at various levels. More specifically, my project contains four objectives for solving problems related to learning motivation. First, to contribute to the research on flow theory in Japan, I present a study of the literature relevant to flow theory as well as applied research on flow theory in education. Second, I propose a method to help teachers and courseware designers redesign learning environment and material on the basis of flow theory. Third, I develop and verify a prototype system for implementing this method. Fourth, I verify the core of the proposed method, that is, the reliability and sensitivity of the

checklist. Finally, I demonstrate the checklist's effectiveness for prospective learners.

In Chapter 2, I report my survey and analysis of flow theory trends and research, which showed a rapid increase during the last decade. I examined the definition of flow, flow state modeling research, and applied research on flow theory. In particular, I conducted a detailed survey of research on the evaluation of flow experience. Overseas researchers have mainly used the Experience Sampling Method, whereas Japanese researchers have used the traditional questionnaire method. Moreover, literature from abroad reveals a predominance of studies on the flow of thought, whereas Japanese studies flow more to the body. In addition, I conducted a survey study of flow experience indices.

I report my survey of applied research on flow theory in the field of education and learning. I found that from the learners' viewpoint, application of the theory has begun in both classrooms and online learning. In addition, a survey of studies on emotional contagion suggested the possibility that flow experience propagates from teachers to learners. Furthermore, in proposing the new framework, I have found the Kolb experiential learning cycle to be useful. Finally, a future challenge—beyond the present study on flow in individuals—is to complete research I began by survey studies on flow in groups.

In Chapter 3, I propose a framework of supporting methods for redesigning learning material and learning environments on the basis of flow theory. The framework includes a four-activity cycle: (1) proposing a checklist compatible with flow theory, (2) improvement of learning material and learning environment, (3) practice in a real learning environment, and (4) providing feedback on the practice results. In addition, I propose a database for flow experience and practices for redesigning learning material and learning environment, and a mechanism by which the database can be enhanced each time teachers and courseware designers prepare or develop material or the environment. Additionally, because I propose introductory courseware on flow theory, teachers and courseware designers with varying levels of knowledge about flow can use the framework methods. Finally, as an initial checklist, I propose 15 items.

Chapter 4 contains an assessment of the initial formative evaluation, conducted to build a prototype system for implementing the proposed framework. To build the

prototype, I replicated all activities on the open source learning management system, Moodle with its extensions. In addition, to make this framework applicable to various skill levels—beginner to highly skilled—I provided three types of checklists, each with a different level of information, and a 3×3 matrix-type entrance on the website. Finally, Chapter 4 explains the effectiveness of the user interface.

In Chapter 5, I describe the preparation and research methods for the formative evaluation of the compatibility checklist, which can be applied to e-learning material. First, I developed an e-learning lesson for evaluation. Then, I created two other learning materials that contained less specific features of the original learning material. Then, a formative evaluation was conducted, in which preliminary experiments and expert review revealed inappropriate experimental conditions and representations of the checklist items. Consequently, I revised the wording of the items and indices of the checklist.

I report on the evaluation of the compatibility checklist, focusing on its reliability and sensitivity. Reliability means inter-rater reliability, that is, consistency among various evaluators. Sensitivity reflects whether evaluators can detect, to some extent, differences among learning materials.

Next, I describe the experimental design. To verify the checklists' effectiveness from the learners' perspective, I designed and planned the formative evaluation, focusing on the learners' flow experience and evaluation of the learning material and environment.

In Chapter 6, I summarize the discussion from Chapter 2 through Chapter 5 and discuss the following topics: potential of the flow-theory based framework as well as potential effectiveness, reliability, and sensitivity of the checklist.

In brief, this study accomplished the following:

- Revealed research trends in evaluation of flow experience and applied research on flow in learning and teaching both overseas and in Japan,
- Proposed a framework as well as its tools, based on flow theory, to help teachers and courseware designers redesign learning material and learning environment,

- ・ Developed a compatibility checklist based on flow theory to help teachers and courseware designers redesign learning material and learning environment by providing suggestions for improvement and verified the checklist' s reliability and sensitivity.

Partially through the reliability and sensitivity of the compatibility checklist, this research project demonstrated the effectiveness of applying flow theory in the redesign of educational material and environment. In sum, I believe that the project contributes to applied research, especially that of flow theory, in the field of learning and teaching.

- (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。）