

論文審査の結果の要旨

氏名：栗 飯 原 萌

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：学習を目的としたシリアスゲームの構築法に関する研究

審査委員：（主 査） 教授 古 市 昌 一

（副 査） 教授 西 澤 一 友 教授 角 田 和 彦

教授 三 井 和 男

小・中・高校等の教育現場では、効果的な授業の実現を目的としてガニェの 9 教授事象等に基づいたインストラクショナル・デザイン(ID)の実施や、ジョン・M・ケラー等が提唱する ARCS 動機付けモデル等に基づく効果的な学習用教材の開発が行われている。これにより、子供たちの学習意欲の向上と持続が実現されている。また、電子教材が教室へ導入され、プレゼンテーション資料作成用ソフトや教材作成用のオーサリングツール等を利用した電子教材も活用がすすんでいる。教室外においても、Moodle に代表される学習管理システム(LMS)の活用が進んでいる。LMS は小テスト作成支援機能を備え、例えばガニェの 9 教授事象で示されている「フィードバックを与える」要素を、解答内容に応じて異なるコメントを動的に生成する機能等により効果的に活用されている。同様なシステムは社員教育へも適用され、社員のログイン状況に応じた励ましメールの自動送信が、受講者のモチベーション維持に有効であったと報告されている。他にも、LMS が備える学習進捗確認機能を利用する等、経験が豊富でノウハウの蓄積のある教員は、現場における様々な工夫により電子教材利用をすすめて、効果的な授業を実践している。しかし、一般的に、電子教材利用法の指導を教員が受ける機会はあるものの、教員が自ら電子教材を作成するための教育を受ける機会はほとんどないのが現状である。

教育現場における新たな取組みとして、ゲーム要素を授業の進行に取り入れる試みが効果をあげている例もある。これは、ゲームが持つ自発的かつ継続的に取り組む要素を活用した試みである。この特質が意思決定能力訓練に活かされている例としては、オランダで全市長が利用している“Mayor Game(市長ゲーム)”が代表的であり、危機管理時における意思決定能力向上のため利用されている。このような、社会における様々な問題解決のために用いられるゲームはシリアスゲーム（以下 SG）と呼ばれ、教育現場に導入する試みも行われている。今後、様々な教科の副教材として SG が開発され、教育現場で活用されると考えられる。例えば、中学生から社会人まで幅広い年齢層の参加者が多種類の数学学習を目的にしたゲームを作成し、世界中の人がそのゲームをプレイすることができるグローバルマスが挙げられる。SG は、作られたゲームを利用することにより学習効果を得るだけでなく、開発する過程を通して学習効果を得る要素も持ちあわせている。

SG の効率良い開発を可能にするためのプロセスとして、古市が提唱する構築プロセス SGDP (Serious Game Developing Process)が知られている。SGDP は、ゲームデザイン及びソフトウェア構築に関する知識の保有を前提に、教育機関における教育に限らず医療機関や各組織における訓練・演習等汎用性が考慮されている。しかしながら、学習を目的とした SG 開発に利用する場合、学習に対するモチベーションの持続についての設計指針が示されておらず、設計者が自ら工夫しなければならないという課題が残されていた。

これらの課題を解決するため、本研究では、学習及び教育を目的とした SG の開発者を対象とし、SGDP を基礎に構築法の一部の更なる具体化を実施するとともに、教材開発を行う教員を対象とした教材構築法を提案した。本構築法は SGLM (Serious Game-based Learning Materials development method)と呼び、教材開発に必要な設計項目を具体的な指針として示したもので、学習用教材を構築する一般教員を対象としたもので、これによって学習意欲の維持に効果がある電子教材の構築を教員自らが可能となる。

本論文は全 7 章で構成されている。

第 1 章では、研究の背景について述べている。

第 2 章では、本研究の関連研究について「教授法」、「教材設計法・構築法」、「ゲーム設計法・構築法」の三分野において実用例を示し、効果的な電子教材の設計を行う際の課題を示されている。

第 3 章では、予備実験として実施したシリアスゲームの開発例が示されており、幼児を対象とした言語学習、大学生以上を対象とした英語学習、高校生を対象とした数学学習、社会人を対象としたサイバーセキュリティ学習用教材を試作した結果が示されている。

第 4 章では、教育学で知られるケラーの ARCS 動機付けモデルを、シリアスゲーム及びゲーム制作のプロセス等と融合することにより、ゲーム設計法・構築法の要素が新たに付け加わった ARCS 改良動機付けモデルが提案されている。

第 5 章では、本研究で提案された ARCS 改良動機づけモデルに基づいたシリアスゲーム型学習用教材構築法について示されており、教材設計時に実施する要求定義書のフォーマットと画面設計指針等が示されている。

第 6 章では、評価実験について述べられており、中学校の数学単元である「二次関数」について、教員を含む実験協力者によって教材設計を行った結果が示されている。

第 7 章では、全体のまとめと今後の課題について述べられている。

以上、本研究で得られた成果により、学習用教材の構築経験が少ない教員であっても、学習者に対する学習への動機付け及びその向上・維持のために効果的な、シリアスゲーム型学習用教材の構築を可能とするための構築方法が具体化され、その効果が実験により確認された。

この成果は、生産工学、特に数理情報工学に寄与するものと評価できる。
よって本論文は、博士（工学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

平成 29 年 9 月 14 日