

令和 4 年 6 月 13 日現在

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K11574

研究課題名(和文) 教育活動のモデル/シナリオを生成する手法の導出とそれを自動生成するシステム

研究課題名(英文) Development a generate method for models and scenarios of educational activities and a system that automatically generates its model and scenario

研究代表者

八重樫 理人 (Yaegashi, Rihito)

香川大学・創造工学部・教授

研究者番号：30410848

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：多くの教育機関が教育の高度化や豊富化を実現するために様々なICT機器を導入しICT活用教育を実施しているが、その効果については個々の機器の活用測定に留まっており、測定している教育機関の数も、その測定方法も限定的である。本研究では、応募者がこれまで実施してきた教育システム開発に関する研究成果と、教育システム運用に関するノウハウを組み合わせ、講義中のICT機器の操作ログから、教員の教育活動のモデル/シナリオを生成する方法を導出するとともに、それらを自動生成するシステムを開発する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、教員のICT機器操作の機序や複数のICT機器の組み合わせによる援用効果など、従来とは異なる総合的かつ柔軟な効果測定をおこなうための仕組みを提案しているだけでなく、IoT技術の教育への応用という点でも先駆的かつ独創的である。本研究で得られた成果は、教育機関における情報戦略や教育戦略の立案への貢献も期待される。

研究成果の概要(英文)：It is an urgent task for the education institutes to use Information and Communication Technology (ICT) devices effectively. The education institutes not only introduce ICT devices, but also it is necessary to evaluate the effect of the introduced ICT devices. This research proposes ICT Operational Model and ICT Operational Sinario which express teacher's operation in a lecture. And this research develop a automatically generate system of ICT Operational Model and ICT Operational Sinario.

研究分野：ソフトウェア工学，教育支援システム

キーワード：教育活動のモデル ユーザプロファイル ユーザモデリング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

文部科学省[1]が平成23年に策定した「教育の情報化ビジョン」では、教員が効果的な授業の実現のために、初等、中等、高等教育に限らず、ICT機器整備の必要性について言及しており、多くの教育機関がICT機器の整備を進めている。京都大学高等教育機関等におけるICTの活用に関する調査研究委託業務成果報告書[2]では、e-LearningもしくはICT活用教育を93.6%の大学が重要であると考えていることが報告された。堀田[3]らは、小学校の授業におけるICT活用の目的・頻度・タイミングに関する質問紙調査を実施した。この調査では、ICTの活用がおこなわれた授業は全体の半数程度で、ICT活用の目的は、導入では課題の提示、展開では教員の説明資料、まとめでは繰り返しによる定着が一番多く、また活用するICT機器については、プロジェクタ、次いで実物投影機、コンピュータの順であることが明らかになった。清水らは、ICT活用授業における学力向上に関する総合的な分析評価をおこなった。清水らは[4]、実証実験に参加した教員のほとんど(97.3%)が「授業におけるICTの活用が児童生徒の学力向上に効果がある。」と答えたと述べている。堀田らや清水らの研究は、授業でICTを活用することで、一定の学習効果が得られること、教員によるICT活用をさらに推進していくことが学力の向上に重要であることを示している。

製品開発において製品利用者にとっての品質を確保するための技術分野の一つとして、ユーザモデリング技術[5]が注目されている。ユーザモデリング技術は、開発者が理解する利用者像と実際の利用者の実像を埋めるための手法であり、より利用者を意識した製品開発による品質の向上や、製品が出荷される地域ごとの利用者に応じた製品開発などに有益な手法である。自動車業界ではユーザモデリング技術が活用されており、ユーザ特性を分析し、安全運転や走行支援をおこなうための取り組みが数多く実施されている[6]。

2. 研究の目的

本研究では、ソフトウェアや情報システムのユーザモデリング技術の一つである運用プロファイルに[7,8]、状態の滞在回数と滞在時間を付与した拡張運用プロファイル[9]を用いて、香川大学型IT教卓システム[10](以下、IT教卓システムとよぶ)の操作ログから、IT教卓システムの操作をモデル化した。

3. 研究の方法

IT教卓システムは、ICT機器制御システムを用いることで、IT教卓システムが設置されたすべての教室において、同種のICT機器を同じインタフェースで操作できるシステムである。本研究における操作ログとは、ICT機器制御システムのログである。香川大学4教室のIT教卓システムの操作をモデル化したところ、設置場所によってICT機器操作に明らかな違いが見られた。IT教卓システムを活用し、様々なICT機器を用いた授業がおこなわれている教室がある一方で、利用されているICT機器は限定的で、ほとんど利用されていないICT機器がある教室も明らかになった。この結果は、導入したICT機器の運用の効率化やコストの削減など、ICT機器整備に関する課題解決に貢献する可能性を示している。さらに、本研究で実施したモデル化は、教員の授業における実際のICT機器操作の実態を示しており、拡張運用プロファイルを用いてICT機器操作をモデル化することは、授業におけるICT機器を活用したカリキュラムデザイン、学習環境デザインなど教育デザインにも寄与する可能性を示している。

4. 研究成果

本研究では、ソフトウェアや情報システムのユーザモデリング技術の一つである運用プロファイルに、状態の滞在回数と滞在時間を付与した拡張運用プロファイルを用いて、香川大学型IT教卓システムの操作ログから、香川大学型IT教卓システムの操作をモデル化した。教室によって生成された運用プロファイルに、存在する状態や状態の遷移のパターンなどに違いが見られたことから、教員の操作も異なることがあきらかになった。本研究で実施したモデル化は、教員の授業における実際のICT機器操作の実態を示しており、拡張運用プロファイルを用いてICT機器操作のモデルを作成することは、授業におけるICT機器を活用したカリキュラムデザイン、学習環境デザインなど教育デザインにおいても寄与する可能性を示している。IoT社会が加速し、今後教育機関に導入されるICT機器もインターネットに接続され、様々な情報がインターネット経由で収集可能になることが期待される。本研究は、教育機関で導入したICT機器の教員の操作に関する情報を収集し、それらを利用する点でも先駆的な取り組みである。本研究で得られた成果を受け、操作ログからICT機器操作モデルを自動構築する機能を実装し、教務システムと連携することで、教員の授業の振り返りにICT機器操作モデルを利用してもらうことを検討しているだけでなく、利用頻度の低いICT機器を他の教室に移設するなど、ICT機器運用の効率化に向けた取り組みを実施する予定である。

新型コロナウイルス感染症の拡大の影響を受け実施された香川大学のオンライン授業では、「対面授業では無意識に獲得できていた学習の動機付けにつながる情報が、オンライン授業では獲得することが難しい」との課題が報告された。本研究では、応募者がこれまで実施してきた

教育システム開発に関する研究成果と、教育システム運用に関するノウハウを組み合わせ、教育システムが生成した各種ログから、学生の教育活動を可視化する手法を導出するとともに、それらを自動生成するシステムに関する研究にも着手した。本研究では、そのデータを可視化するプロトタイプシステム「カダスイッチ/KadaSwitch」を開発しただけでなく、生成された可視化データを用いて学習を支援するシステムの開発もおこなった。カダスイッチは、週間学習データ生成機能と週間学習レポート生成機能、週間学習レポート通知機能の3つの機能を有している。現在、週間学習レポート生成機能で学習者に可視化する情報を検討するとともに、週間学習レポート通知機能での通知方法、通知タイミングについても検討している。

<引用文献>

- [1] 初等中等教育局情報教育・外国語教育課。“「教育情報化ビジョン」の公表について”。文部科学省。
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1387269.htm, (参照 2022-06-01)
- [2] 京都大学。“高等教育機関等における ICT の利活用に関する調査研究委託業務成果報告書”。京都大学。
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afiedfile/2014/05/19/1347641_01.pdf, (参照 2022-06-01)
- [3] 堀田龍也, 高橋純, 丸山紋佳, 山西潤一。一斉授業の授業過程における ICT 活用の目的・頻度・タイミングに関する調査。日本教育工学会論文誌。2008. vol.32, no.3, p.285-291.
- [4] 清水康敬, 山本朋弘, 堀田龍也, 小泉力一, 横山隆光。ICT 活用授業による学力向上に関する総合的分析評価。日本教育工学会論文誌。2008. vol.32, no.3, p.293-303, 2008.
- [5] 技術本部 ソフトウェア・エンジニアリング・センター。“利用者品質の確保に向けたユーザモデリング技術実用調査”。独立行政法人情報処理推進機構。2013-1-31。
<http://www.ipa.go.jp/files/000026872.pdf>
(参照 2022-06-01)
- [6] 土居俊一。“ドライバー特性を考えた運転支援”。デンソーテクニカルレビュー。2007, vol.12, no.1, p.3-11.
- [7] Musa, J.D. The Operational Profile. Computer and system sciences. NATO ASI Series F. 1996, vol.154, p.333-344.
- [8] Walton, G.H.; Poore, J.H.; Trammell, C.J, Statistical Testing of Software Based on a Usage Model, Software Practice and Experience, 1995, vol.25, no.1, p.97-108.
- [9] 福武久史, 許亮, 高木智彦, 八重樫理人。状態の組み合わせテストのための運用プロファイルを用いたテストスイート生成手法。信学技報, 2015, vol.114, no.420, p.25-30.
- [10] 八重樫理人, 寺尾徹, 林敏浩, 村井礼, 岩城暁大, 裏和宏, 今井慈郎, 堀幸雄, 末廣紀史, 大塚輝, 最所圭三。講義の効率的運用を支援する香川大学型 IT 教卓システム 開発運用サイクルに基づいた IT 教卓システムの開発実践。教育システム情報学会, 2015, vol.32, no.1, p.84-97.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 國枝 孝之, 矢部 智暉, 末廣 紀史, 太田 裕士, 米谷 雄介, 後藤田 中, 林 敏浩, 最所 圭三, 八重樫 理人	4. 巻 23
2. 論文標題 拡張運用プロファイルによる香川大学型 IT 教卓システム操作の モデル化の実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 学術情報処理研究 No.23	6. 最初と最後の頁 128-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24669/jacn.23.1_128	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2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 ○國枝 孝之 (香川大学)、矢部 智暉 (香川大学)、末廣 紀史 (香川大学)、太田 裕士 (株式会社内田洋行)、八重樫 理人 (香川大学)
2. 発表標題 香川大学型IT教卓システムの紹介との操作ログからの教室別ICT機器利用パターンの考察
3. 学会等名 学習分析学会 (JASLA) 2018年度 第2回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢谷 鷹将 (香川大学)、椎木 卓巳 (香川大学)、山田 哲 (香川大学)、卯木輝彦 (香川大学)、國枝孝之 (香川大学)、八重樫理人 (香川大学)
2. 発表標題 学習の動機付けを支援するシステム「KadaSwitch / カダスイッチ」の開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022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	後藤田 中 (Gotoda Naka) (40633095)	香川大学・創造工学部・准教授 (16201)	

6. 研究組織（つづき）

	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	最所 圭三 (Saisho Keizo) (50170486)	香川大学・創造工学部・教授 (16201)	
研究分担者	林 敏浩 (Hayashi Toshihiro) (90264142)	香川大学・創造工学部・教授 (16201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関