

教員の ICT 機器操作のモデル/パターンの生成手法と自動化の検討

Method to create ICT Operational Model and Pattern of Teachers and its Automatic Creation

岡田 直也^{*1}, 高田 良介^{*2}, 後藤田 中^{*3}, 林 敏浩^{*3}, 八重樫 理人^{*1}
Naoya Okada^{*1}, Ryosuke Takata^{*2}, Naka Gotoda^{*3}, Toshihiro Hayashi^{*3}, Rihito Yaegashi^{*1}
^{*1} 香川大学工学部

^{*1} Faculty of Engineering, Kagawa University

^{*2} 香川大学大学院工学研究科

^{*2} Graduate school of Engineering, Kagawa University

^{*3} 香川大学総合情報センター

^{*3} Information Technology Center, Kagawa University

Email: s13t213@stmail.eng.kagawa-u.ac.jp

あらまし：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も測定方法は質問紙調査などの限定的な方法に限られている。教育の評価や改善のために、導入した ICT 機器の効果を測定する有効な方法が求められている。本研究では、教員の ICT 機器操作のモデル/パターンの生成手法を体系化するとともに、その手法の自動化の検討について述べる。

キーワード：ICT 機器操作モデル, ICT 機器操作パターン

1. はじめに

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も測定方法は質問紙調査などの限定的な方法に限られている。教育の評価や改善のために、導入した ICT 機器の効果を測定する有効な方法が求められている。

本研究では、教員の ICT 機器操作のモデル/パターンの生成手法を体系化するとともに、その手法の自動化の検討について述べる。

2. 香川大学型 IT 教卓

香川大学では、教室に設置されたさまざまな ICT 機器を用いた授業を支援する香川大学型 IT 教卓システムを開発した⁽¹⁾。IT 教卓システムが設置された教室において、ICT 機器制御システムを用いて ICT 機器を共通のインタフェースで操作することができる。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り、全ての ICT 機器操作のログを取得することができる。

3. ICT 機器操作モデル

本研究では、拡張運用プロファイルを用いて ICT 機器操作モデルを生成する。運用プロファイルは、ソフトウェアの仕様をあらゆる有限状態機械にユーザの利用確率をマッピングしたモデルである。本研究における状態とは、IT 教卓を操作している教員の授業における状態を指す。たとえば、プロジェクト

に持ち込み PC の映像を HDMI 経由で接続しスクリーンへ投影して授業を実施している場合は、状態「持ち込み PC(HDMI 接続)」と表現される。従来の運用プロファイルでは、状態の滞在回数や滞在時間を考慮していないため、「滞在回数は多いが滞在時間が短い状態」がよく用いられる状態と定義され、「滞在回数は少ないが滞在時間は長い状態」があまり用いられない状態と定義されてしまう問題を有していた。書画カメラは、板書と交互に使用するため滞在回数は多いが滞在時間は比較的少なくなる傾向がある。

福武ら⁽²⁾は、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運用プロファイル(拡張運用プロファイル)を提案した。この方法を用いることで、上記で述べた問題を解決できる。

ICT 機器操作モデルの生成手法について述べる。まず、操作ログを抽出する。次に、操作ログから状態遷移表を作成する。そして、状態遷移表からそれぞれの状態への遷移確率を計算する。計算した遷移確率に基づき、運用プロファイルを作成する。生成した運用プロファイルの、それぞれの状態に滞在回数と滞在時間を付与した運用プロファイル(拡張運用プロファイル)が ICT 機器操作モデルである。本研究は、「教員が ICT 機器をどのような順番で操作し講義を行うのか」を知ることが目的であるため、誤操作によって IT 教卓に記録されたと思われる操作ログは対象としない。本研究では、1 分以内の短い操作は誤操作として定義し、取り除いた。以上の手順を行い、ICT 機器操作モデルを生成する。

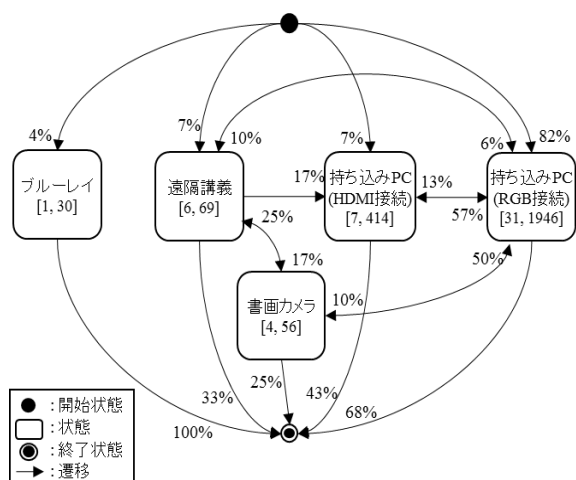


図1 ICT 機器操作モデル

図1は、生成された医学部看護学科303教室のICT機器操作モデルを示している。ICT機器操作モデルから、医学部看護学科303教室では、開始状態から82%で状態「持ち込みPC(RGB接続)」, 7%で状態「持ち込みPC(HDMI接続)」, 7%で状態「遠隔講義」で、4%で状態「ブルーレイ」に遷移し、状態「持ち込みPC(RGB接続)」は31回、1946分滞在していたことがわかる。

この過程は現在、Excelの関数を利用し計算されている箇所もあるが、手作業による入力を行っている箇所も多い。しかしながら、手作業によるICT機器操作モデルとICT機器操作パターンの生成には多くの作業時間がかかるだけでなく、入力ミスなどが混在する可能性も有している。

4. ICT 機器操作パターン

本研究で提案するICT機器操作パターンとは、利用者のICT機器操作における連続した操作の順序を示したものである。開始状態からいずれかの状態に遷移を行い、終了状態に遷移するまでを1つのパターンとする。ICT機器操作モデルでは、ある状態からどの状態に遷移したのか、またその遷移確率や遷移回数、滞在時間などを表すことができる。それに対し、ICT機器操作パターンでは、教員の講義における一連のICT機器操作の流れを示すことによって、教員が一回の講義においてICT機器をどのような順番で操作しているかを明らかにした。

ICT機器操作パターンの生成手法を述べる。IT教卓システムで取得できる操作ログには、「操作した日時」や「ICT機器の操作内容」などが記録されている。開始状態を「電源ON」、終了状態を「電源OFF」として、講義一回毎の操作の順番を全て取り出した。以上の手法でICT機器操作パターンを生成する。

表1は、生成した医学部看護学科303教室のICT機器操作パターンを示している。医学部看護学科303教室で、最も多く利用されたパターンは「持ち込みPC(RGB接続)」であり、次いで「持ち込みPC(RGB接続) → 持ち込みPC(HDMI接続) → 持ち

表1 ICT 機器操作パターン

回数	ICT 機器操作パターン
17	RGB
3	RGB→HDMI→RGB
1	HDMI→RGB
1	RGB→HDMI
1	遠隔講義→RGB→遠隔講義→RGB→書画カメラ →RGB→書画カメラ→RGB→書画カメラ
1	ブルーレイ
1	HDMI
1	RGB→遠隔講義→書画カメラ →遠隔講義→HDMI
1	遠隔講義
1	RGB→遠隔講義

込みPC(RGB接続)」が多く利用されていた。IT教卓の利用が合計28回もあったにも関わらず、そのうち23回の利用が「持ち込みPC(RGB接続)」と「持ち込みPC(RGB)」のみ、またはその両方のパターンであった。持ち込みPC以外のICT機器の利用が少ないため、医学部にはどのようなICT機器が必要とされているのか調べる必要がある。

5. まとめ

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、教員のICT機器操作モデルを生成し、生成したICT機器操作モデルからICT機器操作パターンを生成する手法の体系化を行った。本研究ではICT機器操作モデルとICT機器操作パターンの生成手法を体系化したことにより、ICT機器操作のモデルやパターンの生成において、どのようなデータが必要なのか、どのような手順が必要なのか明らかになった。それらに基づき自動化についても検討している。

参考文献

- (1) 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誌, Vol32, No1, pp.1-14, 2015
- (2) 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, Vol. 114, No420, KBSE2014-43, pp.25-30, 2015