

令和元年6月25日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12556

研究課題名（和文）次世代デジタル学習支援環境に関する国際比較研究とその評価

研究課題名（英文）International Comparative Study about Next-Generation of Digital Learning Environment and Its Evaluation

研究代表者

梶田 将司 (Kajita, Shoji)

京都大学・学術情報メディアセンター・教授

研究者番号：30273296

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、米国のトップレベルの研究大学であるミシガン大学と京都大学の教育学習に係る情報環境を比較研究することにより、次世代デジタル学習環境の実現に向けた情報環境の進化の方向と進み具合を図る評価基準の策定、その観測方法・評価方法の確立を目指した。その結果、全学的かつ戦略的なデータマネジメントの取り組み方だけでなく、オープンソース・オープンスタンダードに基づいた戦略的なデータ取得についても両大学間の違いが明確になった。今後は、データマネジメントに関する成熟度モデルを併用しながら、ポリシーや施策の妥当性、ユーザ動向を科学的な視点で検証できる情報環境ポートフォリオの確立を目指す。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デジタル学習環境の整備とそのユーザによる利活用は、費用対効果を考慮しながら適切に進める必要がある。特に、多様な教育・研究が様々な教員・研究者・学生により行われている大学という場は多様な社会の縮図であり、そこで効果のあるものは社会にも展開できる可能性が高い。本研究の成果を、情報環境ポートフォリオの確立に向けた第一歩とし、引き続き研究を行うことで、将来的には、他の大学においても適応できるとともに、社会に広く還元できるインターローカルな成果展開が期待できる。

研究成果の概要（英文）：This study compared the current status of digital environment for teaching and learning between University of Michigan and Kyoto University, and aimed to develop the way to measure and evaluate the direction and status of the evolution of digital environment, in order to realize next generation of digital learning environment. As the result, the existence of significant differences was clarified, not only on the institutional and strategic data management but also the strategic data measurement based on open source and open standard. Our future works include the development of digital environment portfolio to be used for the validation of policy and measure, and the verification of user activity, along with the use of data management maturity model.

研究分野：メディア情報学

キーワード：次世代デジタル学習環境 オープンソース オープンスタンダード ラーニングアナリティクス BYOD  
ICT戦略 国際比較研究

## 1. 研究開始当初の背景

高等教育機関における学びや教えを支援するシステムは、教員のためのコース管理システム・学習管理システム (CMS/LMS)、学生のための e ポートフォリオシステム、大学のための教務情報システムが利用されるようになってきているが、これまでの学びや教えの方法論を変えない範囲内での利用に留まっている。一方、システムの利用が進むにつれて教育学習活動に係る様々なデータが蓄積されつつあり、そのデータを解析・活用するラーニングアナリティクスをベースに、大学教育における効果的な利用法につなげていくことができる次世代デジタル学習環境の議論が行われている。しかしながら、教育は文化に依存する部分が多いため、日本には日本の文化にあった次世代デジタル学習環境が必要であり、具体的な議論と実装が求められている。また、情報技術面では、クラウドコンピューティングの進展により、計算機資源は「所有から利用へ」と変わり始めており、組織の枠を越えた計算機資源の仮想化と集約が始まっている。しかも、我が国の高等教育機関は、北米の大学と比べて極めて限られた予算の中で新しい情報環境の構築・運用を行わざるを得ないため、より戦略的な方法論が求められている。

## 2. 研究の目的

本研究では、米国 EDUCAUSE で取りまとめられた “The Next Generation Digital Learning Environment - A Report on Research” (以下、「EDUCAUSE NGDLE レポート」という) を手掛かりに、ミシガン大学・大学 ICT 推進協議会に加盟する大学関係者へのインタビューを通じて、次世代デジタル学習環境の実現に向けた情報環境の進化の方向と進み具合を図る評価基準 (メトリック) を策定する。そして、オープンソース・オープンスタンダードをベースとしたデータの観測方法およびその実装・評価方法の確立を目指す。

Open Group の TOGAF9 のようなエンタープライズアーキテクチャや参加型デザイン等の機関としてのポリシーから実装までの方法論がいくつかあるものの、情報環境整備をデータに基づきイテラティブに改善を進める手法は確立されていない。本研究では、情報環境をデータに基づいた科学的な視点で観察し、ポリシーや施策の妥当性、ユーザ動向を検証しながら情報環境のあるべき方向へ変えていく情報環境ポートフォリオを確立する点が新しい。そして、オープンソース・オープンスタンダードを基軸とすることにより、他の大学においても適応できるインテグレーションな成果展開が可能となる。

## 3. 研究の方法

本研究では、以下の3つの研究項目を設定し、推進した：(1) 次世代デジタル学習環境評価方法論・尺度：欧米での知見をベースにミシガン大学・京都大学、国内大学の識者へのインタビュー、TOGAF9 の習熟を行い、評価方法論・尺度を確立する。(2) IMS Caliper スキーマ設計・センサの OSS 実装：尺度に沿ったデータを各システムから取得するためのセンサをオープンスタンダード IMS Caliper およびオープンソースソフトウェアにより実装する。(3) 次期教育用コンピュータシステムでの評価：平成 30 年 3 月稼働予定の次期教育用コンピュータシステムを対象に、確立した情報環境ポートフォリオによる評価を行う。

## 4. 研究成果

京都大学では、第 10 世代目の教育用コンピュータシステムの運用を平成 30 年 3 月に開始した。今回のシステムは、これまで行ってきた授業で用いる端末の大学による整備から、学生が授業に自分の PC を持ち込む BYOD (Bring Your Own Device) 化へと方向転換するとともに、仮想型端末やクラウドストレージによる学生持ち込み PC との連携強化、パブリッククラウド型サービスの導入等、クラウド化へと大きく方向転換する最初のシステムとなっている。クラウド化や BYOD 化は米国ではすでに前提条件となっており、EDUCAUSE NGDLE レポートではほとんど取り上げられていないが、次世代デジタル学習環境の実現に向けた情報環境を考える上では、クラウド化と BYOD 化は情報技術の前提条件としてとらえる必要がある。TOGAF9 およびそのグラフィカル言語である ArchiMate3 では、モチベーションレイヤ・ビジネスレイヤ・アプリケーションレイヤ・テクノロジーレイヤの 4 層で情報環境をとらえることを求めており、テクノロジーレイヤではクラウド化や BYOD 化を基軸とし、残りの 3 つのレイヤにおいて EDUCAUSE NGDLE レポートで明確にされている 5 つの要件である 1. Interoperability, 2. Personalization 3. Analytics, Advising and Learning Assessment, 4. Collaboration, 5. Accessibility and Usability Design を加味しながら情報環境ポートフォリオを作成する必要がある。

一方、ミシガン大学の研究協力者である Sean DeMonner 氏を日本に招聘、IMS Japan および京都大学学術情報メディアセンターのセミナーや、京都大学の教育の情報化において指導的な役割を果たしている北野教育・情報担当理事、飯吉高等教育研究開発推進センター長兼教育担当理事補、喜多情報環境機構長らと議論・意見交換を行った結果、大学レベルのデータマネジメントに係る戦略的な取り組み方の違いが浮き彫りになった。特に、ミシガン大学が総額で 100M USD (約 120 億円) の資金を投入し、「ミシガンデータサイエンスイニシアティブ」を立ち上げ、研究

分野ごとの研究投資と情報環境整備の双方を組み合わせることで、研究者マインドでのリーダーシップとデータ科学のための情報環境整備との間を全学レベルですりあわせるとともにオープンスタンダードを盛り込んだ最先端のデジタル学習エコシステムを形成していることが明確になった。

平成 30 年 3 月運用開始した教育用コンピュータシステムを通じて BYOD を前提とした新しい教育学習環境での利用を促進され、科学的な視点で情報環境を観察・評価するための基本的なデータが蓄積されつつある。今後、別途実施している研究データマネジメントに関する研究活動とのシナジー効果により明確になった大学レベルのデータマネジメント成熟度モデルに基づいて評価する予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1. 山田恒夫, 常盤祐司, 梶田将司, “ぺた語義: 次世代電子学習環境(NGDLE)に向けた国際標準化の動向”, 情報処理学会会誌「情報処理」, vol. 58, pp. 412-415, 2017 年

〔学会発表〕(計 20 件)

1. Takaaki Aoki and Shoji Kajita, “Kyoto University Academic Data Innovation Unit - bottom-up promotion for various research data infrastructure”, International Workshop on Data Science - Present & Future of Open Data & Open Science, Mishima Citizens Cultural Hall & Joint Support-Center for Data Science Research (国際学会), 2019 年
2. 青木学聡, 梶田将司, 元木環, 家森俊彦, 川口朋子, “研究データマネジメントレビューによる自己評価と共通認識の醸成”, 第 11 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(第 17 回日本データベース学会年次大会), 2019 年
3. 石井良和, 久保浩史, 植木徹, 外村孝一郎, 岡島賢一郎, 梶田将司, “京都大学における BYOD に向けた教育学習端末環境の更新について”, 大学 ICT 推進協議会年次大会 2018, 2018 年
4. 梶田将司, “大学における事例について”, Japan Open Science Summit 2018 「研究データ管理を考える～DMP の実践に向けた対話～」(招待講演), 2018 年
5. 梶田将司, “PandA のキセキ”, 帝京大学ラーニングテクノロジー開発室 15 周年記念シンポジウム(招待講演), 2018 年
6. 梶田将司, “次世代デジタル学習環境としての端末サービスの BYOD 化とクラウド化～第 10 世代教育用コンピュータシステムの概要～”, 情報処理学会研究報告教育学習支援情報システム(CLE), vol. 2018-CLE-24, pp. 1-5, 2018 年
7. 梶田将司, “次世代デジタル学習支援環境におけるビデオ資源の役割と課題”, Kaltura セミナー「動画で広がる教育の可能性」(招待講演), 2018 年
8. John Augeri and Shoji Kajita, “Trends and Outcomes of the Innovative Physical Learning Spaces: an International Comparative Approach”, SSS2017 情報教育シンポジウム論文集, vol. 2017, pp. 263-270, 2017 年
9. 梶田将司, 青木学聡, “研究ライフサイクルに沿ったアカデミックデータマネジメント支援環境による研究基盤強化”, 情報処理学会研究報告インターネットと運用技術(IOT), vol. 2017-IOT-38, pp. 1-6, 2017 年
10. Yuji Tokiwa, Soichiro Fujii, Yuichi Kaji, Daisuke Deguchi, Takahiro Sanada and Shoji Kajita, “Sharing i18n Practices and Issues - Translation, LTI/Caliper, Tool Customization”, Open Apereo 2017 (国際学会), 2017 年
11. John Augeri and Shoji Kajita, “Learning Spaces around the World: An International Comparative Study”, EDUCAUSE Annual Conference 2017 (国際学会), 2017 年
12. Shoji Kajita, “Envisioning RDM Services in 2030”, EDUCAUSE Annual Conference 2017 (国際学会), 2017 年
13. Shoji Kajita, “Research Lifecycle-based Research Data Management Requirements and Its Alignment with Institutional, Domestic and International Contexts”, 14th International Conference on Digital Preservation (iPres 2017) (国際学会), 2017 年
14. Shoji Kajita, “Open Data and Open Science at Kyoto University”, World Data System Asia-Oceania Conference 2017 (国際学会), 2017 年
15. 梶田将司, “LMS 最新情報”, 大学 ICT 推進協議会教育技術開発部会第 6 回研究会(招待講演), 2017 年
16. 外村孝一郎, 津志本陽, 梶田将司, “京都大学における Sakai CLE による学習支援環境の現状と課題”, 情報処理学会第 21 回 CLE 研究発表会, 2017 年

17. 梶田将司, “ラーニングアナリティクスの効果的な利活用に向けて”, 長崎大学教育改革シンポジウム『教学ビッグデータの活用に向けて ~Learning Analytics, Adaptive Learning について考える~』(招待講演), 2017年
18. John Augeri and Shoji Kajita, “Trends and impacts of the BYOD on the Learning Spaces design: an international comparative approach”, 情報処理学会第21回CLE研究発表会, 2017年
19. 古川雅子, 山地一禎, 安武公一, 中村泰之, 山田恒夫, 梶田将司, “第6回 Learning Analytics & Knowledge Conference (LAK16) 参加報告”, 情報処理学会 SSS2016 情報教育シンポジウム, 2016年
20. 梶田将司, “LAによる教育学習活動支援のための情報環境と研究開発”, 第3回九州大学基幹教育シンポジウム「ラーニングアナリティクス(LA)によるアクティブラーナーの育成」(招待講演), 2016年

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

特になし.

### (2)研究協力者

研究協力者氏名: 飯吉透

ローマ字氏名: Toru Iiyoshi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。