

平成28年度研究開発成果概要書

採択番号：178A03

課題名：ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発

個別課題名：課題A ソーシャル・ビッグデータ利活用アプリケーションの研究開発

副題：ビッグデータの教育分野における利活用アプリケーションの研究開発

(1) 研究開発の目的

本事業にあたっては、本大学、主に基幹教育の教育環境で実証を行う。当学では平成25年4月より、学生全員のPC必携化を行っており、e-Learningを含む教育の情報化や、学内にセンサーを配置した行動分析などを、全国にさがかけて行っており、教育に関する様々なデータが蓄積されている。また、平成26年4月より基幹教育を開始し、1年次の全学教育において、デジタル教科書の導入を予定しており、学習ログなど様々なデータが蓄積される下地があり、実証に適している。さらには、本学が推進する学内のe-Learningや無線LANの利用データから得た情報、並びに成績やシラバスなどの教務情報を統合して、分析することにより、学内・学外を問わず、シームレスに学習をサポートすることを目指す。データの分析技術に関する研究は、システム情報研究部、情報基盤研究開発センター等、データ統合、データマイニングやテキストマイニング技術、その核となる計算量理論等の研究において実績のある、本学の教員の協力を得て、研究を進める。実用的システム・アプリケーション開発は、京セラ丸善システムインテグレーション株式会社が担当する。同社は産学共同実証からデジタル教科書配信システムを開発し、事業展開を行っている。現在のシステムに本実証の研究成果を加え、社会的意義の高い実用的システム・アプリケーションとしての事業展開を担う。

実証では、教育に関連する様々なビッグデータを利用した、実験参加者と組織の教育アクティビティを収集し、データ連携、データ統合解析などの研究技術を用いて、教育工学や学習科学・認知科学の視点からエビデンスに基づいた評価方法を開発する。また、高等教育機関だけに留まらず、企業などでの実証も行い、分析技術の改良、高度化を目指す。

日本では少子化が進み、労働人口の減少、経済成長の鈍化が危惧されているおり、技術的なイノベーション（革新）だけでなく、人材育成・教育におけるイノベーションを通じて、産業活性、新産業・新市場創出へつなげていく必要がある。

また、2020年度には、初等中等教育において、デジタル教書を導入する計画がある。その場合、全国の学校におけるデジタル教書に関する様々な活動履歴が日々集約され、ビッグデータを形成する可能性がある。このような状況において、教育分野におけるビッグデータを利活用し、教育を支援する方法を検証し、さらには、そのようなデータをオープン化していくことは、非常に重要である。

(2) 研究開発期間

平成26年度から平成29年度（4年間）

(3) 実施機関

国立大学法人九州大学<代表研究者>（実施責任者 理事・副学長 安浦寛人）
京セラコミュニケーションシステム株式会社

(4) 研究開発予算（契約額）

総額140百万円（平成28年度30百万円）

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究項目 1：膨大なデータを統合・解析・可視化する技術

1. データクレンジングなどの技術を用いてデータ統合の研究（九州大学）
2. 学内 e-Learning や無線 LAN の利用データとの統合と分析（九州大学）
3. リアルタイムのデータマイニング・テキストマイニングの研究（九州大学）
4. データ分析結果の可視化技術の研究（九州大学）

研究項目 2：実証実験を通じて実用的システム・アプリケーションとして統合化する技術

1. 教材開発および教育・学習環境のデザインと評価（九州大学・KCCS）
2. 実用システム・アプリケーションの研究開発と実証実験（KCCS）
3. 他機関向けオープンデータ化に関する研究（九州大学・KCCS）

(6) これまで得られた成果（特許出願や論文発表等）

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	1	0
	外国出願	1	0
外部発表	研究論文	1	0
	その他研究発表	85	39
	プレスリリース・報道	24	8
	展示会	3	1
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：膨大なデータを統合・解析・可視化する技術

1. データクレンジングなどの技術を用いてデータ統合の研究（九州大学）
 - ・データ統合、クレンジング技術手法と情報セキュリティ技術の検証と評価

(未廣) 膨大なログを分析するため、既存方法に比べ理論的かつ実的に効率の良い時系列特徴抽出技術を開発した。

2. 学内 e-Learning や無線 LAN の利用データとの統合と分析（九州大学）
 - ・データ統合、クレンジング技術手法の検証と評価

(谷口) 現在九州大学内の物理サーバー上で稼働している M2B システムのクラウド環境への移行およびソフトウェアのバージョンアップを進め、大学外での利用を容易にすることで学外展開の下準備を行った。

3. リアルタイムのデータマイニング・テキストマイニングの研究（九州大学）
 - ・収集したデータの分析技術の検証と評価（データ統合、データマイニング）

(王) 有意味学習を支援するために、学習者の電子教科書の利用履歴などの様々な情報を統合し、知識構造可視化システム VSSE を開発した。VSSE を用いて、任意の電子教材の任意の範囲の知識を可視化することができる。また、電子教科書システムの利用履歴を使って学習者が自分の知識の枠組みを可視化することである。

4. データ分析結果の可視化技術の研究（九州大学）
 - ・収集したデータの分析技術の検証と評価（データ統合、可視化技術）
 - ・データ処理、収集技術成果の統合結果の検証と評価

(大井) BookLooper のログ分析によって、大学生の学習行動について次の 2 点を

明らかにした。1.高成績者と低成績者の予習・復習行動の違いについての詳細。2. 教育ビッグデータの分析によって得られた結果の再現性と、再現性に関連する要因。

(末廣) 授業中における教員および学生のデジタル教材(BookLooper) 利用ログを用いて、個々の教員の特徴を自動抽出することに成功した。

研究開発項目 2：実証実験を通じて実用的システム・アプリケーションとして 統合化する技術

1. 教材開発および教育・学習環境のデザインと評価（九州大学・KCCS）

- デジタル教科書教材の改良技術の検証と評価

(大久保) LMS、デジタル教科書システム、eポートフォリオシステムに集積された学生の種々の学習活動のログを用いて、リカレントニューラルネットワークの学習を行うことにより、授業における学生の最終成績を高精度で予測する手法を開発した。

(谷口) 学生の日誌を講義改善などの教師支援に活用するために、日誌テキストデータの分析を行う教師支援ツールを Mahara システム上に実装し、実際に教員への提供を行った。

(井上) 学生のデジタル教材履歴ログを分析して、授業内外のアクセスグラフや、閲覧ランキング、アクティブラーナーランキング表などを作成し、それらをまとめた分析レポートを教員・学生へフィードバックした。

(名和) 教育現場で学生の利用状況がすぐに可視化できるよう、平成 27 年度に構築したリアルタイムデータ（ログ）の分析環境を改善。近年、クラウドサービス基盤においては IoT/ビッグデータ用機能が拡張されている。データストリーム用に Azure Stream Analytics、Eventhubs を実装、Azure HDInsight (Hadoop) の試行、RDBMS を MySQL から PostgreSQL への変更、クラウドからクラウドへの安全なログ転送など、最適な技術を試行・実装した結果、本年度は大きな障害なく運用することが可能となった。別途、デジタル教材の推進機能（コンテンツレコメンド機能）を追加開発。

2. 実用システム・アプリケーションの研究開発と実証実験（KCCS）

- 社会実装機能の完成と利用者評価

(名和) 大学における認証基盤連携には国立情報学研究所の学認を利用し、システムに直接学籍番号を持たないよう配慮を行っている。システムから九州大学へのログの受け渡しに関してはクラウドからクラウドへの直接の受け渡しを実装し、より効率的で安全な手法を確立した。

3. 他機関向けオープンデータ化に関する研究（九州大学・KCCS）

- 利用者の匿名化によるオープンデータの公開の準備

(山田ま) Learning Analytics を行う M2B システムの社会実装に向けた問題点と効果を探るため、高等学校における授業において試行を行った。その結果、教員は生徒の理解度に応じたアダプティブな授業展開が可能になったが、システムの操作感、インターフェースについてはタブレット向けに修正が求められることが指摘された。

(名和) オープンデータ化に向けては、IMS Caliper など、海外や他分野の動向調査

(28-1)

を実施。