

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、全国にさきがけて行っており、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>

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29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）
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）
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) 特許出願、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	3	1
	その他研究発表	106	21
	プレスリリース・報道	28	4
	展示会	3	0
	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（九州大学）

課題 1-1 データクレンジングなどの技術を用いたデータ統合の研究
（九州大学）

- 1) デジタル教材配信アプリのログデータを自動的に取得するシステムとそのログデータから学習時間やアクセス回数、マーカー数、アノテーション数などを集計するシステムを実装し、学生の学習履歴の分析を行うことを可能にした。
- 2) 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用的に効率の良い時系列特徴抽出技術を開発した。

課題 1-2 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）

- 1) 九州大学基幹教育院では、2014 年 10 月から e-Learning ソフトウェア Moodle の運用を開始した。Moodle で蓄積されたコース情報、履修情報、出席データ、レポート、小テスト、アンケートなどの情報とデジタル教材配信アプリのログを統合したデータを提供した。無線 LAN の利用データと Moodle の出席等の情報を統合する機能を開発し、教育現場において継続的に利用されるに至り、その利用データを含めた学習ログの分析・可視化を行なった。
- 2) e-Learning システムである M2B システムは、これまで大学内に設置されたサーバー上で稼働させてきたが、円滑にシステムを利用するため、クラウド環境への移行を

行った。クラウド上のデータを利用して効率的に学習ログデータを統合分析・可視化する環境を開発した。

- 3) ディープニューラルネットワークの一種であるリカレントニューラルネットワークを用いて、学生の学習ログから最終成績を予測する手法を検討した。

課題 1-3 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)

- 1) e-book 利用状況と成績の追跡評価を行い、以下のような結果を得た。
 - 画像処理技術とテキスト処理技術を用いて、授業で利用されるスライド教材の中から重要なページを自動選択して、要約版資料を生成するシステムを開発した。
 - 予習と復習の頻度等と学習成績との関連を明らかにした。
 - 予習と復習における学習教材の閲覧パターンと学習成績との関連を明らかにした。
- 2) 有意義学習を支援するために、学習者の e-book 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 e-book の任意の範囲の知識を可視化することができる。また、e-book 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ができる。
- 3) 教師による学生の振り返り日誌の活用を容易とすることを目的に、オンデマンドの計算処理によって日誌を自動的に分析して、重要な意見の抽出や、抽出された意見の自動グループ化を行う手法を開発した。

課題 1-4 データ分析結果の可視化技術の研究 (九州大学)

- 1) 学習において重要な役割を果たしていると考えられる e-book のマーカーを分析し、教師向けのマーカー統合可視化ツールの開発と、学生向けのマーカー推薦手法の開発およびその結果の分析を実施した。
- 2) 学習における重要な行動であるハイライトとアノテーション行動について、e-book のログを利用して分析・可視化を行なった。
- 3) 各コースにおける学生の現在までの学習活動の履歴と、今後の学習活動、さらに最終成績の予測を合わせて、状態遷移グラフで可視化するシステムを開発した。

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

課題 2-1 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)

- 1) 2015 年度前期から、九州大学全学部の授業（学生数約 2,700 名）に対して統合型学習支援システム M2B（Moodle(e ラーニングシステム)、Mahara(e ポートフォリオシステム)、BookLooper(デジタル教材アプリ)から構成される) の利用を展開した。
- 2) 学生の e-book のログを分析してまとめたレポートを自動生成する機能を、学習支援システム(Moodle)上のプラグインとして開発した。レポートの内容は、授業内外のアクセスグラフや、閲覧ランキング、アクティブラーナランキング表などである。
- 3) クライアントの各種 OS 対応、サーバの各種パブリッククラウドサービス対応により、低コストでスケールできる仕組みを整備した。パブリッククラウドの活用によ

り、リアルタイムでデータを収集し、すぐに教育現場へフィードバックする仕組みを確立した。

課題 2-2 実用システム・アプリケーションの研究開発と実証実験
(京セラコミュニケーションシステム)

- 1) NII 推奨の学術認証フェデレーション「学認 (GakuNin)」へ対応し、匿名でありながら一意性のあるデータ収集を可能とし、セキュリティ面を強化した。その他、ワンクリックで容易に指定のコンテンツを開かせるハイパーリンク機能や、学習をより活性させる別コンテンツのレコメンデーション機能などを実装した。大学以外には企業、専門学校での実験を実施した。企業では海外赴任者利用率が高く、遠隔教育への期待が高まり、専門学校では 10%ほどの根強い紙書籍ニーズが残り、成績との相関など今後も追跡調査する必要がある。

課題 2-3 他機関向けオープンデータ化に関する研究
(九州大学・京セラコミュニケーションシステム)

- 1) クラウド上に学習ログデータ蓄積・分析システムを構築した。これにより、他機関へ M2B システムの複製を作成し、導入を行うことが可能となった。
- 2) 統合型学習支援システム M2B に基づくラーニングアナリティクスのオープンな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。
- 3) 教育データの利活用を可能とするために、教育データの標準化を検討した。教育分野で標準化の進む「IMS Caliper Analytics」の調査と、実装の方向性を検討した。本実験における Moodle と BookLooper で取得できる Event、今後取得が推奨される Event を提示した。