

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 17 日現在

機関番号：15501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501190

研究課題名(和文)クラウドサービスを活用した自立分散協調型学習支援に関する基礎研究

研究課題名(英文) Fundamental Research about an Autonomous Distributed & Cooperative Learning Support System Based on Cloud Computing Service

研究代表者

大島 直樹 (Ohshima, Naoki)

山口大学・技術経営研究科・准教授

研究者番号：70252319

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、Google Apps、C-Learning、Dropbox、FacebookならびにEvernoteなどのクラウドサービスをベースにして、PC、スマートフォンならびにタブレットによる統合的な学習支援環境の可能性について検討し、47項目による評価規準を提案した。その結果、クラウドサービスには協調学習支援システムとしてのポテンシャルが十分あることを示した。ならびに、協調学習支援システムの条件として異なるハードウェア(PC、スマートフォンならびにタブレット)間と異なるユーザー間におけるシームレスなファイル共有ならびに同期が不可欠であることを示した。

研究成果の概要(英文)：In this study, I investigated the possibility of cloud services such as Google Apps, C-Learning, Dropbox, Facebook and Evernote. And evaluation criteria by 47 items have been suggested to evaluate integrated learning support performance. As a result, this study showed that cloud service developed for a business solution was not available for a substitute of conventional LMS. However, I showed that there was enough potential of the cloud service as the cooperative learning support system. I showed that seamless File Sharing and synchronization between the different hardware (PC, Smartphone and Tablet) and different users were indispensable to use cloud service as a nucleus of the cooperative learning support system.

研究分野：技術経営、教育工学

キーワード：分散協調学習 クラウドサービス タブレット 成人学習 Google Classroom ファイル共有

1. 研究開始当初の背景

本研究の背景について述べる。本研究の開始当初、今と比較してもインターネットに代表される通信環境とコミュニケーション技術の発展が目覚ましく、ソーシャルネットサービスやクラウドサービスなどの高機能なインターネットサービスを低コストかつ柔軟に導入できるようになっていた。

スマートフォンに代表されるスマートメディアは、搭載 OS の改良とアプリの拡充により、デスクトップ PC と同等の端末機能をより手軽に持ち運ぶことが可能なハードウェアとなった。そればかりか、スマートメディアのソフトやハードの自由度の高さ、機動性ならびに直感的なインターフェースは、それまでのデスクトップ PC を凌駕するのではないかと期待させる斬新さがあり、前述の市場動向に連動して教育の現場にもスマートメディアが爆発的に導入されると予想された。しかしながら、それらの優れた特性を活かすための方略を慎重に見つけないと、教育支援ツールとしての選択肢には成り得ない。教育分野でこれを活用するための学習支援環境の確立が急務となっている。

2. 研究の目的

本研究は、クラウドサービスやソーシャルネットサービスをベースにして、PC、スマートフォンならびにタブレットによる統合的な学習支援環境の実現性に関する知見を見出すことを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は4つの課題がある。

【課題 1】 Google Apps ベースの学習支援環境

Google Apps によるサービスは優れたクラウドアプリ（メール、ブログ、ドキュメントとカレンダー）環境を低コストで提供している。しかし、基本的にはビジネス用ツールのため、教育用の学習ポートフォリオとして作り込まれたインターフェースが用意されていない。ユーザーごとの学習データをバックアップするための機能がないため、シームレスな情報共有が行えない。

【課題 2】 スマートデバイスからのアクセス
電子化した教材のビューアとしては手軽で使いやすい。軽量であること、内蔵バッテリーによる駆動時間が長いこと、アプリケーションの切り替えが早いことなど、多くの特長を備える。

しかしながら、現状では、学習ポートフォリオ機能を提供する専用のアプリケーション・ソフトウェアがないため、PDF ビューア、インターネット閲覧、ファイルダウンロードなどの個別のソフトウェアをその都度切り

替える必要があり、学習支援ツールとして統合化された環境を提供できない。

【課題 3】 ファイル共有

アクティブ・ラーニングの一つの形態として、自立分散協調型学習”を構成する一つの要素は、ファイルの共有である。授業履修者間におけるファイル共有を統合的に管理する手立てが確立されていない。

【課題 4】 学習ファイルの所有権

学習ポートフォリオとして蓄積した学習ファイルは、その所有者が管理する。ここで、学習ファイルの所有者は、本質的に学習者自身であることは疑い様のない事実である。しかし、システム上の“所有者”は学習者ではなく、システム管理者になることが多い。通常の学習作業の範囲では、この観点について特に問題視する必要性は見出されない（この事が原因となって、学習者が不利益を被ったとの報告は未だかつてされていない）。しかしながら、学習ファイルの所有権は学習者にあることが保障されるシステムであることが望ましい。

タブレット端末を学習支援ツールとして利用するために、タブレットモードに対応した学習ポートフォリオ（サードパーティ製）の選定を行った。タブレットの機種依存性を排除するためには、タブレット端末用の各種 OS に対応していることが条件となる。タブレットの利用に関するフィールドデータを収集するのに当たって、研究代表者の所属する機関においてすでに導入された iPad を対象端末とした。

以上の課題に取り組むために、Google Apps ならびにサードパーティ製の学習ポートフォリオを導入し、（利便性、学習効果、運用コスト）に関する比較検討を行った。

サードパーティ製の学習ポートフォリオとして、株式会社ネットマン社の教育機関向けオンライン商品である「C-Learning」を選定した。また、ファイル共有を実現するためのツールとして、Google Apps Drive サービスならびに Dropbox 社ビジネスライセンスの比較を行った。

さらに、近年のソーシャルメディアサービスの拡充は、目覚ましいものがある。分散協調学習を支援するためのツールとして、Facebook ならびに Evernote に関する検討を行った。

4. 研究成果

Google Apps Educational Edition の通常機能をベースにした学習支援システムはビジネスソリューション機能がベースになっているため、専用の LMS アプリケーションと比較すると疑似的な学習支援機能を実現するのに止まった。これらについては、研究第一年度に学会発表や研究会を通じて成果を発表した。

その結果、本成果について Google 社の学術担当と直接議論する機会を得て、是非改善を図る様に働きかけた。

Google 社は、平成 26 年 8 月に Google Apps Educational Edition のユーザーならびに学術機関の希望者を対象に Classroom サービス (以下、Google Classroom) を公開・提供を開始した。

Google Classroom の目的は、授業における課題の作成と回収をペーパーレス化することにおかれている。Google ドキュメントのコピーを生徒の人数分作成する作業を自動的に行う機能を利用すれば、教員は授業の準備の時間を節約できる。また、課題ごとや生徒ごとに、ドライブのフォルダが自動的に作成されるので、課題の管理が容易になる。

学生は【課題】 ページで課題の期限をすぐに確認し、ワンクリックで学習を開始できる。教師はどの生徒が課題を提出済みでどの生徒が未提出なのか容易に確認できるほか、リアルタイムにフィードバックを直接返したり、Classroom で成績をつけたりすることができるなど、インタラクティブな環境を実現する。

この Google Classroom を利用して、授業のフローを作成した結果を図 1 に示す。

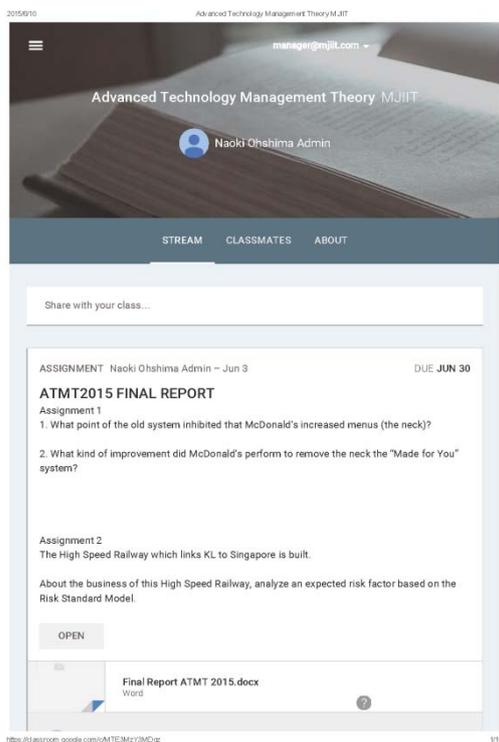


図 1 Google Classroom による科目サイト

本研究では、協調学習を支援するために必要な機能を評価するために、システム要件、組織の視点、教授者の視点ならびに履修者の視点の 4 つの視点における評価規準を提案する (表 1)。

表 1 自立分散協調学習支援システムの評価基準

| 対象アプリケーションの評価 | |
|---------------|-------------------------|
| 項目の分類 | 詳細項目 |
| システム要件 | |
| | オンラインサービス、クラウドサービス |
| | スマートフォンモード対応 |
| | タブレットモード対応 |
| | 多言語台頭 |
| | 独自ドメインの登録 |
| | 翻訳機能 |
| | 無償 |
| 組織の視点 | |
| | カリキュラム管理 |
| | 時間割作成 |
| | 開講科目のスケジュール管理 |
| | セキュリティ管理 |
| | 学生生徒の成績管理 |
| | 学生・生徒の履修管理 |
| | 科目担当教員管理 |
| | スケーラビリティ |
| | 複数の科目を開設できる |
| | ゲストアカウント |
| | 出席管理機能(全体) |
| 教授者の視点 | |
| | LMS 上のファイル共有(教室単位) |
| | LMS 上のファイル共有(教員と学生、個別に) |
| | LMS 上のファイルキャビネット |
| | デスクトップとオンラインストレージの同期 |
| | グループ作成機能 |
| | 通知機能 |
| | ブログ、電子掲示板 |
| | アンケート・小テスト機能 |
| | レポートの評価と採点 |
| | シラバスの作成と掲載 |
| | ルーブリック作成機能 |
| | コースアウトライン |
| | ルーブリックとリンクした成績評価 |
| | 採点表 |
| | ビデオファイルの登録 |
| | 教材ファイルの登録(アップロード) |
| | 橋座ファイルの登録(オンラインストレージ) |
| | 外部 Web コンテンツのリンク |
| | グループメール機能 |

| | |
|--------|-------------------|
| | 出欠確認 |
| | 科目の履修登録者リスト |
| 履修者の視点 | |
| | 履修登録 |
| | 履修科目一覧 |
| | 時間割表 |
| | 検索機能 |
| | 学習ノート機能 |
| | 教材へのアクセシビリティ |
| | レポート機能、ファイルアップロード |
| | 成績表 |

自立分散協調学習支援システムを構築する際に必要となる項目を、システム要件として定義する。自立分散協調学習支援システムは、教員が個人の範囲で導入する場合と学科、学部あるいは大学等の組織単位で導入する場合の二つの形態が想定される。そこで、評価基準として、組織の視点における項目と教授者の視点における項目、ならびに、履修者の視点における項目を定義する。

システム要件としては、クラウドサービスであること、スマートフォンとタブレットモードに対応していること、多言語表示が可能であること、翻訳機能を有していること、ならびに無償で提供されることを詳細項目として設定した。

組織の視点については、カリキュラム管理、スケジュール管理、スケーラビリティならびにセキュリティなど、11の項目を定義した。

教授者の視点については、ファイルの共有と同期に関する機能、シラバス、ルーブリックならび成績評価など中心にして21項目を定義した。

履修者の視点については、履修登録、レポート機能、教材へのアクセシビリティ、成績表など8つの項目を定義した。

以上の項目について、本研究で検討を進めた4つのアプリケーションについて、下記の評価基準(表2)に基づいて評価した結果を表3に示す。

表2 採点の評価基準

| 評価基準 | 評定 |
|-----------|----|
| 大変優れている | A |
| 優れている | B |
| どちらとも言えない | C |
| 使にくい | D |
| 当該機能がない | X |

表3 総合評価

| 項目の分類/評価項目 | C-Learning | Google Apps | Google Apps Classroom | Dropbox |
|------------------------|------------|-------------|-----------------------|---------|
| システム要件 | | | | |
| オンラインサービス、クラウドサービス | A | A | A | A |
| スマートフォン対応 | A | C | A | A |
| タブレット対応 | A | C | A | A |
| 多言語表示 | X | A | A | A |
| 多言語表示 | X | A | A | A |
| 空白ドメインの登録 | C | A | A | X |
| 翻訳機能 | X | A | A | X |
| 無償 | X | A | A | X |
| 組織の視点 | | | | |
| カリキュラム管理 | X | X | X | X |
| 時間割作成 | X | X | X | X |
| 履修科目のスケジュール管理 | X | X | X | X |
| セキュリティ管理 | C | B | B | X |
| 学生生活の成績管理 | C | X | X | X |
| 学生生活の履修管理 | C | X | X | X |
| 科目別履修管理 | X | C | B | A |
| スケジュール管理 | C | B | B | A |
| 履修の科目を同期できる | B | C | B | X |
| ゲストアカウント | C | A | A | X |
| 出席管理機能(余録) | B | A | A | X |
| 教授者の視点 | | | | |
| LMS上のファイル共有(教員単位) | X | B | B | A |
| LMS上のファイル共有(教員と学生、個別に) | X | B | X | A |
| LMS上のファイル共有(単位) | B | B | B | A |
| デスクトップとオンラインストレージの同期 | X | A | A | A |
| グループ作成機能 | X | C | C | A |
| 通知機能 | B | C | B | X |
| ブログ、電子掲示板 | B | B | C | X |
| アンケート形式の機能 | B | A | C | X |
| レポートの作成と印刷 | B | X | B | X |
| シラバスの作成と印刷 | B | C | X | X |
| ルーブリック作成機能 | X | X | X | X |
| コースウェア | X | X | X | X |
| ルーブリックとリンクした成績評価 | X | X | X | X |
| 成績表 | B | C | B | X |
| ビデオファイルの登録 | X | B | A | X |
| 教材ファイルの登録(アップロード) | B | B | A | X |
| 履修ファイルの登録(オンラインストレージ) | X | B | A | X |
| 履修ファイルの登録(オンラインストレージ) | C | B | A | X |
| グループメール機能 | X | C | C | X |
| 出欠確認 | B | X | C | X |
| 科目の履修登録者リスト | B | C | C | X |
| 履修者の視点 | | | | |
| 履修登録 | X | X | B | X |
| 履修科目一覧 | X | X | X | X |
| 時間割表 | X | X | X | X |
| 検索機能 | X | C | C | X |
| 検索機能 | X | C | C | X |
| 学習ノート機能 | X | X | X | X |
| 教材へのアクセシビリティ | B | B | B | A |
| レポート機能、ファイルアップロード | B | C | B | X |
| 成績表 | C | X | B | X |

本研究では、Google Apps、C-Learning、Dropbox、Facebook ならびに Evernote などのクラウドサービスをベースにして、PC、スマートフォンならびにタブレットによる統合的な学習支援環境の可能性について検討し、47項目による評価基準を提案した。その結果、ビジネススペースのクラウドサービスをベースにした範囲では、協調学習支援システムとして十分に機能しないこと、ならびに異なるハードウェア(PC、スマートフォンならびにタブレット)間と異なるユーザー間におけるシームレスなファイル同期が不可欠であることを示した。

この研究の成果は、Google社による新しい教育クラウドサービスに影響を与え、Classroom のリリースに貢献したものと考えられる。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 8 件)

1. Nor Fadzleen, Rose Alinda Alias, **Naoki Ohshima**, “Nascent Research Trend in MOOCs in Higher Educational Institution: A Systematic Literature Review”, International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL) 2014, Proceedings by IEEE Xplore Digital Library, pp.1-4, 2014 (査読有り)

2. **Naoki Ohshima**, “Study of Teaching Aid Materials to Support Learning of Project Management Body of Knowledge”, Proceedings of the 11th International Conference on Innovation and Management, Proceedings, pp.1095-1098, 2014 (査読有り)

[学会発表] (計 22 件)

1. Nor Fadzleen, Rose Alinda Alias, **Naoki Ohshima**, “Nascent Research Trend in MOOCs in Higher Educational Institution: A Systematic Literature Review”, International Conference on Web and Open Access to Learning (ICWOAL), United Arab Emirates, Dubai, 25-27th, Nov., 2014

2. **Naoki Ohshima**, “Study of Teaching Aid Materials to Support Learning of Project Management Body of Knowledge”, Proceedings of the 11th International Conference on Innovation and Management, Vassa, Finland, 17-19th, Nov., 2014

3. **大島直樹**, “プロジェクトマネジメント知識体系学習のための iPad 教材”, 教育システム情報学会第 39 回全国大会、2014 年 9 月 10-12 日、和歌山県和歌山市、和歌山大学

4. **大島直樹**, “スマートデバイスによるこれからの教育・学習環境”, 教育システム情報学会第 38 回全国大会、2013 年 9 月 2-4 日、石川県金沢市、金沢大学

5. **大島直樹**, “大学の学習支援システムにおけるクラウドの位置づけと役割”, 第 72 回次世代大学教育研究会、招待講演、2012 年 8 月 24 日、東京都千代田区、明治大学

6. **大島直樹**, “教育機関向けクラウドサービスの学習支援ツールとしての魅力と限界”, 教育システム情報学会第 37 回全国大会、2012 年 8 月 21-23 日、千葉県千葉市、千葉工業大学

7. **大島直樹**, “社会人大学院におけるクラウドを活用した協調学習支援”, 教育システム情報学会 2012 年度第 2 回研究会、2012 年 7 月 15 日、北海道札幌市、北海道大学

[その他]

ホームページ等

Google Apps による学習支援サイト
プロジェクトマネジメント特論
プロジェクトマネジメント演習

www.pm-tokuron.com

Dropbox 社 Business アプリケーションによるファイル共有環境

www.dropbox.com/business

研究期間の終了と共にライセンス契約を終了。

Google Apps Education Classroom による学習支援サイト

<https://classroom.google.com/h/mjiit.com>

研究会の開催

第 98 回次世代大学教育研究会

本研究と関連し、マレーシア国クアラルンプール市マレーシア工科大学マレーシア日本国際工科院にて、第 98 回次世代大学教育研究会を開催した。

6. 研究組織

(1)研究代表者

大島 直樹 (Ohshima, Naoki)

山口大学・大学院技術経営研究科院・准教授

研究者番号 : 70252319