

次世代 e-learning に関する研究

研究代表者 後藤 正幸
(創造理工学部 経営システム工学科 教授)

1. 研究課題

本研究では 2014 年度に引き続き、以下の B から G までの 6 つの部会による研究課題を扱った。

部会 B : 「クラウド時代の協働学習ツールとそのユーザビリティ」

部会 C : 「英語教育と e ラーニング」

部会 D : 「モバイルラーニングと協働人材育成」

部会 E : 「電子書籍に関する研究開発」

部会 F : 「ラーニングアナリティクスとデータ解析」

部会 G : 「ICT を用いた教育・学習などの地域社会への貢献」

2. 主な研究成果

2014 年度では部会 E が中心となり、部会 B・部会 C と協力して、電子教材を用いた学習履歴のうち閲覧履歴に焦点を合わせた。今年度はさらに編集履歴の収集・可視化・解析を進めた。すなわち、「Discussion Tutorial English」, 「英語ライティング教育」(早稲田大学), 「C 言語プログラミング教育」(湘南工科大学, 早稲田大学), 「Scratch による初等プログラミング教育」(会津大学) の教材を使い、詳細な閲覧・編集履歴の収集を可能とし、教師が学習者の学習活動を容易に把握出来るよう可視化した。英語教育もプログラミング教育も学習者が作成する英文やプログラムの編集履歴より学習者モデルを作成し、理解度や満足度を評価しクラス分けをしたり、個別指導など細やかな授業運営に生かし効率の良い授業が展開できる。

次に「情報学基礎のための電子教材の試作と評価」の例を示す。補助的マルチメディアコンテンツが含まれた「コンピュータ入門」の電子教材の試作(図 1~6 参照)を行い、電子教材の視覚効果が、授業の分かりやすさにどのように影響するのかを評価した。また、従来型の紙の教材から電子教材を発展的に開発する際の設計法を取り上げ、電子教材作成者の意図とそれに適したコンテンツ種別を分類・整理し、評価実験およびアンケートを実施し考察を行った(図 6~9 参照)。さらに、試作した電子教材の一部を用いて自習を行い、その時の学習ログに基づいて対面授業時に理解度に合わせて学生を

グループ分けして授業を行う，効果的な反転授業の提案を行った．

「動画」「音声」「静止画像(オンマウス画像)」の3種類のマルチメディアコンテンツを埋め込んだ電子教材を試作し学生評価を行った．



図1 動画を埋め込んだ教材
(クリックでそのハードで動作するゲーム画面が表示される)



図2 音声を埋め込んだ教材
(クリックでカセットテープに音で保存されたプログラムの読み込み音が鳴る)



図3 オンマウス画像を埋め込んだ教材
(マウスを画像に合わせるとHDDの中身が表示される)

「紙の本のような見た目」「ズームと強調」「追加解説分のポップアップ表示」「演習問題の配布」の機能を盛り込んだ教材で，学生評価を行った．



図4 紙の本のような表示



図5 追加説明のポップアップ表示



図6 QRコードによる演習問題の配布

反転授業とは，教室での授業と自宅での宿題の役割を反転させ，知識の習得は予め自宅で行い，学校での授業はより深い議論を行う学習方法のことを指す．



図7 反転授業の概要

試作した電子教材の一部を用いて自習を行い，その時の学習ログに基づいて理解度に合わせて学生をグループ分けして授業を行う，効果的な反転授業を提案．

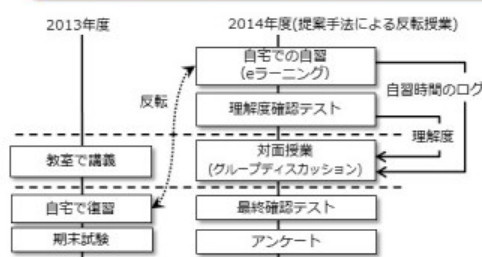
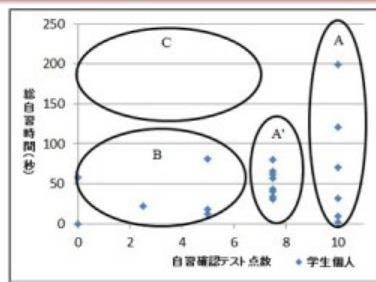


図8 実験の手順



さらに他の例として，「Scratch を用いた初等教育向けプログラミング教育」に関する研究成果を取り上げる．小中高を対象にプログラミング教育の実証実験を行った（図10～12 参照）．

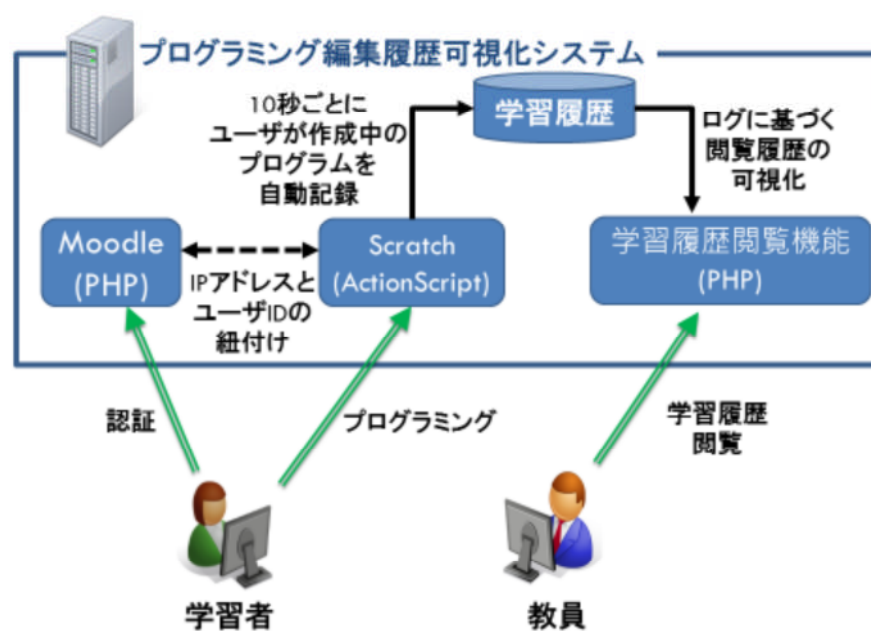


図 10 : Scratch のための編集履歴可視化システム

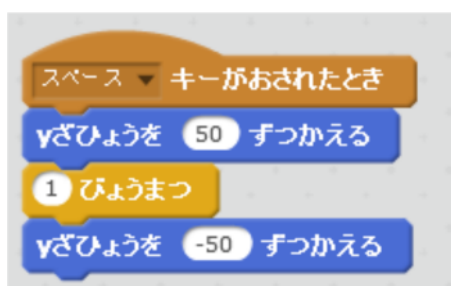


図 11:課題の正解例

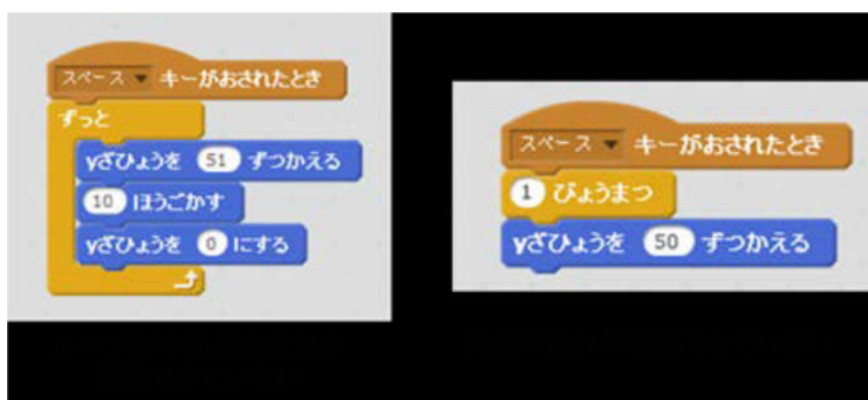


図 12 : 個別のつまづき例

学習者のプログラム作成過程を詳細に記録し、その推移を教員が確認できるようにす

る編集履歴可視化システムを連携させ、典型的なつまずきパターンや学習者の思考過程の違いについて解析した。その結果、授業中にリアルタイムに学習者の理解状況や思考のプロセスなども把握することが可能になり、これらの学習履歴から年齢に開きがある場合、思考プロセスやつまずき箇所に差異が生じる可能性が高いことが示され、同じ単元のプログラミング教育であっても各学年に適した教授方法や教材をそれぞれ準備する必要性が明らかになった。

3. 共同研究者

荒本 道隆 (アドソル日進株式会社 先端 IT 技術部・チーフスペシャリスト)

石井雄隆 (早稲田大学大学総合研究センター・助手)

石田 崇 (高崎経済大学 経済学部・准教授)

Enriquez, Guillermo (早稲田大学先進理工学部・助教)

梅澤 克之 ((株) 日立製作所 情報システム事業部・主任技師)

加藤泰久 (NTT サービスエボリューション研究所・主幹研究員)

隈 裕子 (湘南工科大学 情報工学科・専任講師)

雲居玄道 (命婦山長延寺・住職)

小泉 大城 (小樽商科大学 商学部 社会情報学科・准教授)

小林 学 (湘南工科大学 情報工学科・教授)

近藤 知子 (ソフトバンクテレコム株式会社 営業開発本部)

近藤 悠介 (早稲田大学 グローバルエデュケーションセンター・准教授)

権藤俊彦 (青山学院大学ヒューマンイノベーション研究センター・客員研究員)

後藤 祐介 (岩手県立大学 ソフトウェア情報学部・准教授)

斉藤 友彦 (東京都市大学・教育講師)

佐藤 一裕 (アドソル日進株式会社 先端 IT 技術部・部長)

須子 統太 (早稲田大学 社会科学部・専任講師)

玉木 欽也 (青山学院大学 経営学部・教授)

中澤 真 (会津大学 短期大学部・准教授)

中野 美知子 (早稲田大学 教務部参与 (英語教育担当)・名誉教授, 大学総合研究センター・招聘研究員)

中原 歌織 (アドソル日進株式会社 先端 IT 技術部・チーフスペシャリスト)

平澤 茂一 (早稲田大学 理工学総合研究所・名誉教授)

吉田 諭史 (早稲田大学 グローバルエデュケーションセンター・助教)

薮潤二郎 (早稲田大学 総務部・調査役)

(五十音順, 敬称略)

4. 研究業績

4.1 学術論文

K. Umezawa, T. Ishida, M. Aramoto, M. Kobayashi, M. Nakazawa, S. Hirasawa, A Method based on Self-study Log Information for Improving Effectiveness of Classroom Component in Flipped Classroom Approach, *International Journal of Software Innovation (IJSI)*, Volume 4, Issue 2, (2016) (採録決定)

4.2 総説・著書

C. Ng, R. Fox, & M. Nakano (Eds.), "Reforming learning and teaching in Asia-Pacific Universities: Influence of globalised processes," Springer series of 'Education in the Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects'. Springer, 2016. (Chapter 17 – The development of quality assurance practice in Japanese universities. Chapter 10 – Capitalising on internet and computing technologies for improving learning and teaching: The experience of Waseda University.)

4.3 招待講演

4.3.1 オーガナイズドセッション

- 日本経営工学会 (JIMA) 2015 年 春季大会, 2015.5.16-17.

オーガナイズドセッション「ICT を用いた教育・学習と地域貢献の可能性」

玉木欽也, 榑藤俊彦, 長沼将一, 阿部武志, “ソーシャルコミュニティデザイナー(SCD)育成プログラムと ICT 利活用,” 日本経営工学会 2015 年春季大会, pp.2-3, (2015.5)

中澤真, “ICT 時代におけるプログラミング教育と地域貢献,” 日本経営工学会 2015 年春季大会, pp.4-5, (2015.5)

後藤裕介, 安藤健人, 南野謙一, 渡邊慶和, “仮設住宅支援員事業の ICT スキル学習における e-learning の効果分析,” 日本経営工学会 2015 年春季大会, pp.6-7, (2015.5)

- 経営情報学会 (JASMIN) 2015 年春季全国研究発表大会, 2015.5.30-31.

オーガナイズドセッション「ICT と教育研究部会」

佐藤 一裕, 荒本 道隆, 中原 歌織, 平澤 茂一, “Learning Analytics のための e ラーニング・アプリケーションソフトの開発,” 経営情報学会 2015 年春季全国研究発表大会要旨集, pp.177-180, (2015.5)

中野美知子, 吉田論史, “Learning Analytics を考慮した授業デザイン 英文読解を例に

とり,” 経営情報学会 2015 年春季全国研究発表大会要旨集, pp.181-184, (2015.5)

小林学, 後藤正幸, 平澤茂一, “出欠情報による隠れ属性モデル解析” 経営情報学会 2015 年春季全国研究発表大会要旨集, pp.185-188, (2015.5)

● 日本経営工学会 (JIMA) 2015 年 秋季大会, 2015.11.28-29.

オーガナイズドセッション「経営情報研究部門」

小林 学, 後藤 正幸, 荒本 道隆, 平澤 茂一, “プログラミング編集履歴可視化システムとその実践,” 日本経営工学会 2015 年秋季大会, (2015.11).

中澤 真, 荒本 道隆, 後藤 正幸, 平澤 茂一, “ビジュアルプログラミング言語「Scratch」のための学習履歴分析環境とその可能性—初等教育からのプログラミング教育に向けて—,” 日本経営工学会 2015 年秋季大会, (2015.11).

中野美知子, 荒本道隆, 吉田論史, “プログラミング学習の学習ログ収集ソフトウェアを活用した文法矯正練習の試み,” 日本経営工学会 2015 年秋季大会予稿集, pp11-12, (2015.11)

4.3.2 その他の学会発表

梅澤 克之, 小林 学, 石田 崇, 中澤 真, 荒本 道隆, 平澤 茂一, “自習時のログ情報に基づく効果的な反転授業に関する考察,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-535-4-536, 横浜, (2016.3).

後藤 正幸, 三川 健太, 雲居 玄道, 小林 学, 荒本 道隆, 平澤 茂一, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～C プログラミング科目における編集履歴と評価得点データを統合した分析モデル,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-533-4-534, 横浜, (2016.3).

中澤 真, 荒本 道隆, 後藤 正幸, 平澤 茂一, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～ Scratch を用いた初等教育向けプログラミング教育における学習者の思考パターン分析,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-531-4-532, 横浜, (2016.3).

荒本 道隆, 小林 学, 中澤 真, 中野 美知子, 後藤 正幸, 平澤 茂一, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～システム構成と実装,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-527-4-528, 横浜, (2016.3).

中野 美知子, 荒本 道隆, 吉田 諭史, 刑 紅涛, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～英文ライティング教育への適応：文法エラーの難度と訂正時間の関係～” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-531-4-532, 横浜, (2016.3).

Nakano, M., “Our Recent Reforms of English Language Education in Japan,” 20th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Korea University, Proceedings 24-27, (2015.12)

Nakano, M., Aramoto, M., Yoshida, S. and Kei, K., “An Application of Programming Learning Software to Grammar Error Detection Tasks,” 20th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Korea University, pp.139-140, (2015.12)

Nakano, M. and Aramoto, M., “Visualization of Reading Processes Based on Learner Logs (1),” 20th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Korea University, pp.141-144, (2015.12)

Nakano, M., Aramoto, M., Kondo, Y., Sato, K., Suko, K. and Hirasawa, S., “Visualization of Reading Processes Based on Learner Logs (2),” 20th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Korea University, pp.145-148, (2015.12)

Tsutsui, E., Owada, K., Ueda, N. and Nakano, M., “Technical and Management Issues of Making Flipped Videos: How to Get Started,” 20th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics, Korea University, pp.71-72, (2015.12)

中野美知子, “グローバル化とデジタル化による学習環境の変化「1 対 1 対応の異文化交流について」,” 第 15 回言語文化教育学会記念大会 依頼講演 早稲田大学, (2015.11)

Nakano, M. “Trends and Approaches: Traditional and New Methods from Waseda University Perspectives,” The 111th Meeting on Higher Education for the Next Generation. Philippine-Japan International Roundtable Conference on TESOL in Asia. Waterfront Hotel, Cebu City, (2015.11)

佐藤 一裕, 荒本 道隆, 中野 美知子, 平澤 茂一, “英語リーディング過程の分析のための e ラーニング・アプリケーションソフトの開発,” 日本経営工学会 2015 年秋季大会 予稿集, pp.214-215, (2015.10)

後藤裕介, 葛巻沙文, 藤原雄太, 中原歌織, 南野謙一, 渡邊慶和, “発表意欲向上と発表への自己認識修正の観点による表現力の学習支援システムの検討,” 日本教育工学会 研究報告集 JSET15-4, pp.43-48, 岩手, (2015.10)

玉木 欽也, “WAY と WAY マネジメント,” 青山経営論集, 青山経営学会, 第 50 巻, 第 2 号, pp.187-204, (2015.9)

玉木 欽也, “インバウンド戦略志向の地方創生に向けた Global-CEP 育成プログラムの産学連携研究開発 ー体験ツーリズム型の国際文化交流による「おもてなし総合サービス」産業雇用創生に向けた総合演出家【Global Cultural Experience Professional(Global-CEP)】,” 国際戦略経営学研究会 第 8 回全国大会, pp.135-142, (2015.9)

権藤俊彦, 富田里枝, 富田剛史, 長沼将一, 玉木 欽也, “観光客と地元を結ぶイベントプロジェクトにおける Global-CEP の役割の検討 ーアサクサ・コレクションの事例ー,” 国際 P2M 学会 第 20 回秋季研究発表大会, (2015.9)

中野美知子, 大和田和, 近藤悠介, 吉田諭史, 上田倫史, “異文化交流実践と授業形態、学習成果,” JACET-ICT 調査研究特別委員会シンポジウム 第 54 回大学英語教育学会, (2015.8)

中野美知子, “外部試験対応の賛助会員 22 社のアンケート調査,” JACET-ICT 調査研究促進委員会シンポジウム 第 54 回大学英語教育学会, (2015.8)

後藤裕介, “被災地の課題解決と e-learning,” 言語文化教育学会 2015 年度定例シンポジウム「e-learning の現状とこれから」講演・パネリスト, 東京, 招待有, (2015.7)

Katsuyuki Umezawa, Michitaka Aramoto, Manabu Kobayashi, Takashi Ishida, Makoto Nakazawa, and Shigeichi Hirasawa, “An Effective Flipped Classroom based on the Log Information of the Self-study,” Proceeding of the 3rd International Conference on Applied Computing & Information Technology (ACIT 2015),

pp.263-268, (2015.7)

Nakano, M. Challenges of EMI, a case study of 'World Englishes online.' Ed. By Murata, K. Waseda Working Papers in ELF (English as a Lingua Franca). Vol. 4. pp.229-235. (2015.6)

玉木 欽也, “地方創生に向けた Global-CEP 事業構想フレームワーク ―体験ツーリズム型の国際交流による「おもてなし総合サービス」産業雇用創生に向けた総合演出家【Global-Cultural Experience Professional(Global-CEP)】―,” 青山経営論集, 青山経営学会, 第 50 巻, 第 1 号, pp.73-84, (2015.7)

中野美知子, “多地点遠隔教育の実践: World Englishes and Miscommunications VSS 及び 学習者ログ～e-learning の現状とこれから,” 言語文化教育学会シンポジウム, (2015.7)

玉木 欽也, 権藤俊彦, 長沼将一, “『地方・地域創生に向けた Global-CEP の役割とその育成プログラムの研究開発に向けて』 ― Global Cultural Experience Professional(Global-CEP): 体験ツーリズムによる国際交流・おもてなし総合産業雇用創造の総合演出家―,” 日本イノベーション融合学会, 第 1 回年次大会, (2015.5)

Kin'ya Tamaki, YoungWon Park, Satoshi Goto, “Professional Training Program Design for Global Manufacturing Strategy: Investigations and Action Project Group Activities through Industry-University Cooperation,” Inter. Journal of Business Information Systems, Vol.18, No.4, pp.451-468, (2015)

4.4 受賞・表彰

4.5 学会および社会的活動

● 「次世代 e-learning」公開フォーラム (第 6 回)

日時: 平成 27 年 5 月 11 日(月)13:00-18:00

場所: 青山学院大学 青山キャンパス 総合研究所ビル 11 階第 19 会議室

(1) 「英語教育プログラムにおける発話自動採点」

講演者: 近藤 悠介 (早稲田大学)

(2) 「ソーシャルコミュニティデザイナー育成プログラム」

講演者: 玉木 欽也 (青山学院大学), 権藤 俊彦 (青山学院大学)

(3) 「学習過程の分析を可能にする電子教材の研究開発」

講演者：中澤 真（会津大学）

- (4) 「出欠情報を用いた隠れ属性モデルによる学生・教員分析」

講演者：小林 学（湘南工科大学）

- (5) 「ICT を用いた教育・学習の地域社会への貢献」

講演者：後藤祐介（岩手県立大学）

● 「次世代 e-learning」公開フォーラム（第7回）

日時: 2015 年 12 月 22 日（火）15:00-19:00

場所: 早稲田大学 早稲田キャンパス 26 号館 地下 1 階多目的講義室

- (1) 「Learning Analytics の分析を授業にどう活かすか」

講演者：中野美知子（早稲田大学）

- (2) 「Learning Analytics に必要なデータを収集するシステムの開発とその活用」

講演者：荒本道隆（アドソル日進（株））

- (3) 「学習者モデル構築のための閲覧・編集履歴を用いた Learning Analytics」

講演者：中澤真（会津大学）

5. 研究活動の課題と展望

2015 年度の活動では、研究成果の学外への発信として「次世代 e-learning」公開フォーラム（第6回：青学大）、（第7回：早稲田大）の他、4回のメンバー全体の意見交換・討論のため2回の研究ワークショップ（合宿形式）（2015.8.25-26, 於：鬼怒川, 2016.3.1-2, 於：熱海）を開催した。なお、「次世代 e-learning」公開フォーラム（第7回）は本特別研究が主催、理工研・第3種行事として申請し実施している。

今後の課題と展望として、閲覧・編集履歴の他、生体情報を用いた学習履歴を援用することにより、学習者の理解度や満足度を評価し、アクティブラーニングを誘発し、効率の良い授業運営方法を見出すことが課題である。その結果、反転授業や協働学習に代わる新しい学習スタイルを創造することが望まれる。そのためには、膨大な学習者の隔週履歴・学習記録（レポート・テストの成績や自己評価・相互評価など）の学習分析（ラーニングアナリティクス）など、大規模データ解析技術の開発・活用が必要である。幸い主査はじめメンバーにはビッグデータの研究者が多数含まれ、データ解析技法の学習履歴・学習記録の解析への適用が期待される。そのために一方で、LMS（Learning Management System）とのインターフェース仕様の明確化、大規模データベース（LRS: Learning Record Store）の導入を、これらの標準化動向を睨みながら研究を進める必要がある。その結果、多様な科目に対する実証実験データを蓄積し、学内・学外における新しい学習スタイルの展開とその定着を図る。同時に、小中高・企業などへの e-learning の応用と地域貢献、などを目指す。