

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350311

研究課題名(和文) 児童生徒の協働的な学びを継続的に支援し成長を見える化するeポートフォリオシステム

研究課題名(英文) Development of an e-portfolio system to foster and visualize student collaborative learning

研究代表者

森本 康彦 (Morimoto, Yasuhiko)

東京学芸大学・情報処理センター・准教授

研究者番号：10387532

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、児童生徒、教師、保護者の三者をつなぎ、協働の学びの場を提供するeポートフォリオ統合支援システムを開発した。

本システムは、(a)児童生徒の学び合い支援システム、(b)児童生徒の学びのプロセスと成長を見える化するシステム、(c)家庭と学校が連携する教育コミュニティ形成システム、(d)ビッグデータ対応eポートフォリオ知的データベース、から構成され、それらを統合することで一つのeポートフォリオ・システムとなる。これらサブシステム群からなるeポートフォリオ・システムは、関連の強いサブシステム群ごとに実証検証が行われた。

研究成果の概要(英文)：This study developed an integrated e-portfolio system to foster and visualize student collaborative learning in education. The system consists of four subsystems: (a) a learning and assessment support system with peers, (b) a learning visualizing system, (c) a school/households community collaborative system for forming learning community and (d) an intelligent database system corresponding to educational big data. The system was also evaluated through practice experiments.

研究分野：教育工学

キーワード：eラーニング eポートフォリオ

1. 研究開始当初の背景

新学習指導要領の実施に伴い、単なる「詰め込み」ではなく、習得した基礎的・基本的な知識・技能を活用し、自ら主体的に考え、判断し、表現できる能力（以下、育成すべき能力）を育むことがさらに強く求められるようになった。これは、OECD が 2000 年から実施している PISA に端を発する。この背景には、教育観が 20 世紀終わりにかけてパラダイム転換を遂げ、暗記中心の教え込み指導（「客観主義的学習」）ではなく、子どもたちが他者とのコミュニケーションを通し、自ら経験を積むこと（為すこと）による学び（「社会構成主義的学習」）が重要視されるようになったことが挙げられ、この能力は、21 世紀型スキルとして世界各国に強い影響を与えている。これを受け、日本では、「生きる力」、「確かな学力」の理念に基づき、児童生徒の学習過程の記録や成果物をポートフォリオとして活用した課題解決的な学習や探究的な活動、および、コミュニケーションの基盤となる言語活動の充実、子どもたちの発達段階に応じたキャリア教育等を推進し、この能力の獲得を目指している。つまり、これは日本だけでなく世界共通の課題でもある。

しかし、これら育成すべき能力は、従来の教師による一斉授業だけでは獲得することは難しく、子どもたちが共に学び合い、自ら知識を構成できるよう、そのプロセスを長期的かつ継続的に支援する必要がある。その支援とは、単なる知識伝達や指示ではなく、仲間（子ども）と学校（教師）、家庭・地域（保護者）の三者による学びの場の提供であり、協働的な学習環境の創造そのものである。例えば、日常的に紙の連絡用ポートフォリオを導入し三者間の連携を取っている学校があるが、一般的な学校でこれを実現するためには、先んじて保護者との密な関係構築のための仕組みが必要である。また、紙でのやり取りでは、地理的、時間的な制約を受けるだけでなく、学び全てを記録・蓄積し、その中から子どもの成長を見出すことは困難な作業なため、やりっぱなしになる傾向が強い。そこで、電子化して ICT で取り扱う工夫が必要となる。さらに、長期的な運用においてはデータが莫大になるため、教育ビッグデータに対応できる数理的技術（Learning Analytics）を用いたデータ検索・分析の活用が求められる。よって、ICT を用いて上記の育成すべき能力を獲得するための教育を実現するためには、以下の自明な問題点が存在する。

問題点①：児童生徒同士の学び合いを促進する支援がない。つまり、目まぐるしく変わる児童生徒同士の学び合いの状況に応じて即時的かつ継続的な学習評価を支援するシステムが必要。

問題点②：小・中・高等学校（12 年間）

の中で児童生徒がどのように何処まで成長したかが分からない。つまり、児童生徒の学びのプロセスとその成果を見える化することでその成長を把握でき、発達段階に応じた木目の細かい到達度の評価を行うことで説明責任を可能にするシステムが必要。

問題点③：児童生徒と教師と保護者の三者が協働し合う学びの場がなく、三者間のコミュニケーションを伴う教育力が低下している。つまり、児童生徒、教師、保護者の三者をつなぎ、教師と保護者が共に児童生徒の学びと成長を継続的に支えていくための手段を提供するシステムが必要。

問題点④：長期に亘る児童生徒の膨大な学習・評価履歴データの管理が困難である。つまり、ビッグデータに対応できる高度な格納・解析機能を持ち、さらに、データマイニング機能を有した知的データベースシステムが必要。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、先の問題点を全て解決し、児童生徒、教師、保護者の三者をつなぎ、協働の学びの場を提供する e ポートフォリオシステムを開発することである。

3. 研究の方法

本研究では、研究の目的を達成する統合システムを 4 つのサブシステムに分け開発を行い、関連するサブシステム毎に検証実践を行いながら、児童生徒、教師、保護者の三者をつなぎ、協働の学びの場を継続的に提供し支援する e ポートフォリオシステムの実現の可能性について明らかにする。

本統合システムは、学びの全ての記録や成果物を蓄積したビッグデータに対し、Learning Analytics を駆使することで、児童生徒同士の学び合いを知的に促進させ、学びのプロセスとその成果を見える化する、仕組みを有する。（図 1）

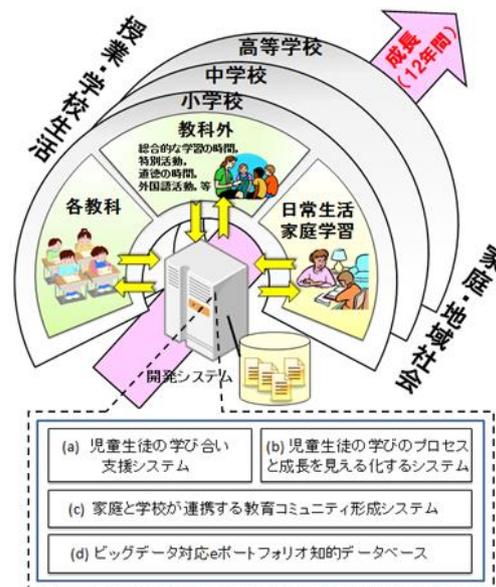


図 1 統合システムの概念図

#### 4. 研究成果

本研究では、サブシステムごとに設計・開発され、実践的検証が行われた。その結果、これらサブシステムを連携することによって、児童生徒、教師、保護者の三者をつなぎ、協働の学びを継続的に支援すること、また、学習成果の見える化を支援できることが明らかになった。

以下、サブシステムごとに説明する。

##### (a) 児童生徒の学び合い支援システム

本研究では、教室等における授業において、主体的で対話的で深い学び（いわゆるアクティブ・ラーニング）、特に協働的な学びを支援するためのシステムの開発を目指した。

具体的には、授業と同時進行的に使うための電子黒板とタブレット端末が連携するeワークシート学習支援システムを開発した（[雑誌論文]⑩など）。eワークシートとは、単なる紙ベースのワークシートの代替ではなく、ワークシートの項目ごとの電子的な蓄積・活用を可能にする形式的な枠組みを有している。eワークシート学習支援システムを用いた授業を行うことで、授業内において、児童生徒のそれぞれの考えや意見を共有できるだけでなく、それら学びの過程や成果を、密に学習記録として蓄積し、利活用することが期待できる。

システム評価の結果から、本システムは、容易にワークシートが作成でき、健全性があり、構造に柔軟性をもったeワークシートを作成することで、eワークシートを使った協働的な学び合いの効果的な授業が行えることが明らかになった。

##### (b) 児童生徒の学びのプロセスと成長を見える化するシステム

本研究では、児童生徒の学びの記録から重要な活動や成果物などの学習成果を説明要求に応じて動的に抽出し、そのプロセスを見える化する方法を検討し実現化することを目指した。

学習プロセスの可視化は、これからのeポートフォリオには必須の機能であると言えるが、(a)と(c)のシステム上において実現することができた。それ以外にも、次の二つの成果を挙げることができる。

一つ目は、eポートフォリオシステム上で、蓄積された学習記録データを用いたダッシュボードを開発した（[雑誌論文]⑤など）。具体的には、学習記録データを分析し、学習者に対し、(1) 学習活動に対する取り組みの度合い（主体性）と、(2) 学習コミュニティへの参加度合い（参加）、(3) 相互評価による学習者間の関係（参加コミュニティ）、の3つの学習状況の可視化をダッシュボード上に試みた。システム評価の結果から、この3つの可視化は、学習者の主体的な学び合いを促進できることが確認された。

二つ目は、学習者が主体的に学習に従事し、責任を持ちながら、自ら学習を調整する学びを促進させる（見える化を含む）仕組みを開発することを目的に、学習者自らが、本質的な理解状況に応じてマークを付与し、自身の学習を調整するとともに、学びの成長を自覚しながら学習に取り組む学習方法である「Vマーク式学習法」の提案を行った（[雑誌論文]⑧など）。そして、Vマーク式学習法を実行するための機能をeラーニングシステムに実装した。システム評価実験の結果から、Vマーク式学習法を用いて学習することで、学習者をより動機づけ、より学習に責任をもち従事することができる可能性が示唆された。

##### (c) 家庭と学校が連携する教育コミュニティ形成システム

本研究では、児童生徒、教師、保護者の三者を有機的につなぎ、児童生徒の学びと成長を継続的に支えることを可能にする協働の学びのための教育コミュニティを形成できるシステムの開発を目指した。

具体的には、教育ビッグデータの時代のニーズに合ったeポートフォリオ2.0を提言し、そのコンセプトに基づいた、初等中等教育向けeポートフォリオシステム「まなふりくん」を開発した（[雑誌論文]⑨など）。eポートフォリオ2.0とは、教育ビッグデータ時代のeポートフォリオシステムを実現するためのコンセプトであり、以下の8つからなる。

1. 学習者中心
2. あらゆる学びのツールとなる
3. いつでも、どこでも
4. 学習習慣の確立
5. データを柔軟かつ密に記録する
6. 教育コミュニティの形成
7. 学びの見える化
8. 教育ビッグデータの構築

このコンセプトに基づき開発された「まなふりくん」の特徴の一部は以下の通りである。

- ・ 学習者自らがタブレット端末を持ち、いつでも、どこでも、継続して利活用することができる。
- ・ 学校の授業だけでなく課外活動、部活動、家庭学習を学び捉え、学んだら振り返るという活動を繰り返すことで、学びの促進、成長を支援できる。
- ・ 保護者と教師が協働し児童生徒の学びや成長を支援できる。
- ・ 仲間同士による学び合いを通し、教師や保護者らによる教育コミュニティを形成できる。

システム評価の結果から、学習者は、他者からのコメントは嬉しくやる気に繋がること、また、「まなふりくん」を使うことで学ぶこと自体が楽しくなりモチベーションに強く影響を与えることが示唆された。また、振り返る習慣を身につけることを重要だと認識し、特に授業後に振り返ることを習慣化するのに効果があることが明らかになった。

(d) ビッグデータ対応 e ポートフォリオ的データベース

本研究では、様々な場面や期間に収集された多量の e ポートフォリオを有意な単位で格納すると共に、数理的な解析や検索など Learning Analytics を駆使し知的にデータ管理を行えるデータベースを提案することを目指した。

まず、教育ビッグデータ時代の e ポートフォリオのあり方についてまとめ、どの学習記録データを、いつ、どのような形で蓄積し、何を目的としてどのように分析 (Learning Analytics) し、学習者や教師に対してどのように可視化すべきかについて明らかにした ([雑誌論文]⑩など)。これに基づき設計され、システム化されたものが(a)~(c)である。これらシステム内に実現されたデータベースは、それぞれが、本研究で追求してきた答えの一つと言える。

このように、本研究では、先述の問題点を解決すべく、さまざまな e ポートフォリオを活用した活動支援方法やシステムの実現方式を検討し、実際にシステムに実装し具現化した。その成果の一部は、実際の学校現場において利用されるまでに至っている ([図書]①など)。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 2 件)

- ① 小川美奈恵, 森本康彦, 北澤 武, 宮寺庸造, “ICT 活用指導力向上のための「間違い探し」動画教材作成・閲覧による学習モデルの開発と評価”, 日本教育工学会論文誌 40(4), pp. 265-275, 2017.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/40/4/40\\_40053/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/40/4/40_40053/_pdf)
- ② A. Ito, Y. Morimoto, T. Kitazawa, Y. Miyadera, “MODIFYING STUDENT LEARNING BEHAVIOR BY PEER-ASSESSMENT IN E-PORTFOLIO-BASED LEARNING ”, Proceedings of 11th International Technology, Education and Development Conference, pp. 8120-8128, 2017.  
<https://library.iated.org/view/IT02017MOD>
- ③ 蛭名哲也, 宮澤芳光, 榎本命, 森本康彦, “アクティブ・ラーニングにおける学習評価のための項目反応理論に基づく CBT の開発” 日本教育工学会研究報告集 17(1), pp. 581-587, 2017.
- ④ 森本康彦, 伊藤明裕, 丸山浩平, 宮澤芳光, “アクティブ・ラーニングの学習評価のモデル化” 日本教育工学会研究報告集 17(1), pp. 367-374, 2017.
- ⑤ K. Maruyama, N. Fukuoka, Y. Miyadera,

Y. Morimoto, “A DASHBOARD VISUALIZING STUDENT ENGAGEMENT AND COLLABORATION IN E-PORTFOLIO-BASED LEARNING”, Proceedings of 9th International Conference of Education, Research and Innovation, pp. 203-212, 2016.

<https://library.iated.org/view/MARUYAMA2016ADA>

- ⑥ 太目弘樹, 丸山浩平, 森本康彦, “タブレット端末を用いた写真による振り返り学習法「パシャふり学習」の提案”, 日本教育工学会研究報告集 16(4), pp. 59-64, 2016.
- ⑦ 本田直也, 森本康彦, 早川楽, “Web ブラウザ上で動作する e ワークシート「まなびシート」の開発”, 日本教育工学会研究報告集 16(4), pp. 59-64, 2016.
- ⑧ 富永健斗, 森本康彦, 丸山浩平, 宮寺庸造, “e ラーニングにおける主体的な学びを促進させる「V マーク式学習法」の提案”, 電子情報通信学会技術研究報, 116(228), pp. 1-6, 2016.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020960850>
- ⑨ 伊藤明裕, 森本康彦, 北澤武, 宮寺庸造, “e ポートフォリオを活用した学習における相互評価活動の効果”, 日本教育工学会研究報告集 16(1), pp. 539-542, 2016.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020778301>
- ⑩ 森本康彦, “学習記録データが”学び”を変える : 学習記録データとは何か, また, どう活用すべきか”, 学習情報研究 (247), pp. 36-39, 2015.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020621644>
- ⑪ 小川美奈恵, 森本康彦, 鈴木甲子雄, “初等中等教育向け e ポートフォリオシステム「まなふりくん」の評価”, 日本教育工学会研究報告集 15(4), pp. 57-62, 2015.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020649028>
- ⑫ 森本康彦, “e ポートフォリオとしての教育ビッグデータとラーニングアナリティクス”, コンピュータ&エデュケーション 38, pp. 18-27, 2015.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/130005113404>
- ⑬ Morimoto, Y. & Suzuki, K., “E-portfolio Framework for Collecting and Using K-12 Student Learning Records with Tablet Devices”, Proceedings of Global Learn 2015, pp. 43-52, 2015.  
<http://www.learntechlib.org/noaccess/150846>
- ⑭ 伊藤明裕, 森本康彦, 北澤武, “読み手を意識した e ポートフォリオ作成を取り入れた授業実践と評価”, 日本教育工学会研究報告集 15(4), pp. 71-76, 2015.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020778301>
- ⑮ T. Ejiri, Y. Morimoto, Y. Miyadera, “EVALUATION OF AN E-WORKSHEET MANAGEMENT SYSTEM FOR ACCUMULATING AND USING K-12 STUDENTS LEARNING RECORDS”,

Proceedings of 8th International Conference of Education, Research and Innovation, pp.1388-1398, 2015.  
<https://library.iated.org/view/EJIRI2015EVA>

- ⑫ Ejiri, T., Morimoto, Y. & Miyadera, Y., “EWMS: E-Worksheet Management System for Accumulating and Using Learning Records”, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2015, pp. 1610-1617, 2015.  
<http://www.learnstechlib.org/noaccess/150213>
- ⑬ 森本康彦, “教育におけるポートフォリオの本質とその活用”, 美術教育, No. 870, pp. 34-37, 2014.  
<http://www.kyoubi.or.jp/publications/index/3>
- ⑭ Morimoto, Y. “MAHARA-REFLEFOLIO: EXTENDED MAHARA E-PORTFOLIO SYSTEM ENHANCING STUDENT REFLECTIVE LEARNING”, Proceedings of 7th International Conference of Education, Research and Innovation, pp. 5856-5865, 2014.  
<https://library.iated.org/view/MORIMOTO2014MAH>
- ⑮ 江尻拓平, 森本康彦, 宮寺庸造, “eワークシート項目構成モデルに基づいた学習記録蓄積・活用支援システムの提案”, 日本教育工学会研究報告集 14(4), pp.1-6, 2014.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020247257>
- ⑯ 森本康彦, 鈴木甲子雄, “eポートフォリオ 2.0 に基づく小・中・高等学校向け eポートフォリオ「まなふりくん」の開発”, 日本教育工学会研究報告集 14(4), pp. 7-14, 2014.  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020247294>

[学会発表] (計 2 1 件)

- ① 佐藤隼明, 丸山浩平, 江尻拓平, 森本康彦, “一人一台のタブレット端末を用いた「今日の素敵な一枚の写真」の取り組み”, 日本教育工学会第 32 回全国大会講演論文集, pp. 871-872, 2016/9/18, 大阪大学 (大阪府大阪市)
- ② 森本康彦, “eポートフォリオ/学習記録データを活用したアクティブ・ラーニングの学習評価”, 日本テスト学会第 14 回大会発表抄録集, pp. 90-91, 2016/9/10, 電気通信大学 (東京都調布市)
- ③ 伊藤明裕, 平川卓也, 森本康彦, “eポートフォリオシステムを用いた相互理解を促す学級日誌の提案と実践”, 教育システム情報学会第 41 回全国大会講演論文集, pp. 129-130, 2016/8/30, 帝京大学 (栃木県・宇都宮市)
- ④ 田中洋一, 森本康彦, 宮崎誠, 山川修,

- “eポートフォリオ学習を習慣化するプロンプトの開発”, 教育システム情報学会第 41 回全国大会講演論文集, pp. 183-184, 2016/8/29, 帝京大学 (栃木県・宇都宮市)
- ⑤ 森本康彦, はが弘明, 高瀬直富, 鮫島正洋, “教育ビッグデータにおける学習履歴の利活用に関するガイドラインの作成”, 教育システム情報学会第 40 回全国大会講演論文集, pp. 235-236, 2015/9/2, 徳島大学 (徳島県徳島市)
- ⑥ 藤井遥, 森本康彦, 宮寺庸造, “ゲーミフィケーションを取り入れた学習者のアセスメント活動支援システムの開発”, 日本教育工学会第 30 回全国大会講演論文集, pp. 273-274, 2014/9/19, 岐阜大学 (岐阜県岐阜市)
- ⑦ 江尻拓平, 森本康彦, 宮寺庸造, “学習記録蓄積・活用支援システムのための eワークシート項目構成モデルの提案”, 教育システム情報学会第 39 回全国大会講演論文集, pp. 387-388, 2014/9/12, 和歌山大学 (和歌山県和歌山市)

[図書] (計 3 件)

- ① 森本康彦, 永田智子, 小川賀代, 山川修 (編著), “教育分野における eポートフォリオ”, ミネルヴァ書房, 2017 総頁数:221 頁. (第 1~3 章(1-45, 52-60), 5 章(104-120), 7~9 章(163-210), 付録(211-215)を担当)
- ② 森本康彦, “主体的学び 3 号 特集 アクティブ・ラーニングとポートフォリオ”, 主体的学び研究所, 東信堂, 2015 総頁数:132 頁. (「eポートフォリオがわかる! 虎の巻【入門編】」, pp. 5-32 を分担執筆)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森本 康彦 (MORIMOTO, Yasuhiko)  
東京学芸大学・情報処理センター・准教授  
研究者番号: 10387532

(3) 連携研究者

植野 真臣 (UENO, Maomi)  
電気通信大学大学院・情報システム学研究科・教授  
研究者番号: 50262316

中村 勝一 (NAKAMURA, Shoichi)  
福島大学・共生システム理工学類・准教授  
研究者番号: 60364395

宮寺 庸造 (MIYADERA, Youzou)

東京学芸大学・教育学部・教授  
研究者番号：10190802

北澤 武 (KITAZAWA, Takeshi)  
東京学芸大学・教育学部・准教授  
研究者番号：80453033