

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2014

課題番号：22500957

研究課題名(和文) 初等中等教育向けワンストップシステムの研究と開発

研究課題名(英文) A One-stop System for Informatization Support of Primary and Secondary Schools

研究代表者

新井 紀子 (ARAI, NORIKO)

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・教授

研究者番号：40264931

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：初等中等教育向けに、学校のICT機能のワンストップシステムの研究開発を行った。特に、学校のICT機能のうち、(1)ポータル機能(2)校務の情報化(3)教育の情報化(4)広報の情報化をワンストップで実現できるシステムNetCommons3.0の研究開発を行った。(3)の教育の情報化には、情報モラル・情報リテラシー教育だけでなく、作文・プレゼンテーション指導、基礎学力定着、グループウェアによる知識共有などを含む。

研究成果の概要(英文)：We developed a one-stop system for informatization support of primary and secondary schools, called NetCommons 3.0. Unlike other major content management systems, NetCommons provides both content management functions and groupware and e-learning functions. Using NetCommons, one can easily and inexpensively integrate several distributed educational functions such as a school homepage, e-learning, groupware, and information archives into one.

研究分野：数理論理学、人工知能、教育工学

キーワード：教育のICT化 校務の情報化 コンテンツマネジメントシステム

1. 研究開始当初の背景

e-Japan 構想では、学校および教育の情報化が重点課題としてうたわれ、2007 年までにある程度の回線・ハードウェアの整備が行われた。そのような中、学校に求められる情報化の内容は情報通信社会の変化に伴い、年々高度化・複雑化している。

教育現場では 教育の情報化の全体像（どこまでやればよいのか）の不透明性 費用対効果 技術やセキュリティ等への不安を募らせている状況がうかがえる。特に、個別のハードウェアや教材ソフトウェアなどの開発や導入は非常なコストがかかる割に期待されるような効果が十分に得られなかったとの思いから、さらなる ICT 投資に対する懸念が根強い。特に、財政状況の厳しい現在、このような不安や懸念が情報化の遅滞に直結している。

これに対し、教育の外の社会においては情報通信の機能を Web 上の機能としてモジュール化し、それらの集合体であるワンストップシステムへの移行が加速している。さらには、サードパーティが提供するサービスとも一体化させ、それを高速のネットワーク上で提供するクラウドコンピューティングが主流になりつつある。このような集中化は、各団体におけるソフトウェア開発およびソフトウェア購入・メンテナンスコストを圧縮し、標準のインタフェースに統一された洗練した幅広いサービスの低価格（場合によっては無償）での提供につながっている。

費用対効果が教育分野にも求められる今、初等中等教育の情報化においても、サービスの集中化（ワンストップサービス）が社会と学校の間の情報化格差を解消し、教育サービスの向上と合理化を進める上で大きな意味をもつといえる。

本研究の研究代表者も 02 年より主として教育機関向け情報共有基盤システム NetCommons の研究開発に着手し、05 年にはこれをオープンソース化し、広く社会に提供しており、現在 2,000 を超える教育機関で採用されている。

2. 研究の目的

本研究の主たる目的は、教育分野、特に初等中等教育・特別支援教育の分野において、ワンストップシステムを研究開発することである。さらに、実際にワンストップサービスとして各教育機関が受けられるような枠組みについて検討し、各地の教育センター等と連携して行う実証実験の中で生じる課題について整理・解決をする。これによって、児童生徒に対する教育の質向上・学校経営の改善と効率化を実現する。

3. 研究の方法

ワンストップシステムを謳うからには、教育機関の各様相および動線を詳細に分析した上で、それらをスムーズに統合するようなシ

ステムの開発が求められる。そのような意識の下、本研究では次のような研究フェーズを想定し、研究を進めた。

(1) 教育機関の各様相の分析

現在の教育機関は教育をする場だけでなく、保護者や地域住民への情報開示・施設の開放などさまざまな機能を有している。教職員の日々の活動も、教育・校務・渉外・施設管理・課外活動指導など多岐にわたる。教職員・児童生徒それぞれの学校内での活動様態を量的・質的に分析した上で、教育機関に属する各役割に関するシナリオを作成し、動線の分析を行う。

(2) プロトシステムの開発と実証実験

(1) の分析に基づいて、プロトタイプとなるシステムを開発を行う。開発するシステムのインタフェースは「ワープロとデジタルカメラ」の初歩的な技能だけあれば十分に利用可能なものを目指し、IT リテラシーが十分でない一般教員だけでなく 4 年生以上の児童生徒であれば無理なく活用できるものを目指す。プロトシステムを用いて、協力機関である教育センターが指定する研究指定校において実証実験を行う。特に、ブラウザを感じさせない画面表示速度が実現できているか マニュアルを見ずに短期間で使い方を習得できるか (1) で検討したシナリオ通りに迷わずに作業が行えるか (1) で検討したシナリオ通りに情報共有が活性化するか、などの観点から定量的・定性的に分析を行った。(研究論文、 、 、)

(3) 教育効果の測定

(2) で開発したシステムを教育の多様なシーンで用いるシナリオを研究指定校とともに開発し、各シナリオの中で、教育効果を測定する。初等教育においては、作文指導・プレゼンテーション能力向上・情報モラル指導における教育効果を、中等教育においては、学校グループウェアとして利用させた場合の知識共有が加速されるかについて測定した(研究論文、 、 、 、 、 、)

(4) フィージビリティスタディ

本システムの開発に先立ってフィージビリティスタディを実施し、特に、どのような枠組み（一校での導入、あるいは教育センターによる集中管理）で導入することが最も費用対効果が高いかについて検討を行った。

(5) 本システムの開発・アクセシビリティに関する検討

(3) の実証実験で得られたフィードバックを元に本システムを開発を行う。その際、特別支援教育の児童生徒に対してはアクセシビリティに配慮したインタフェースを用意する。(研究論文、 、 、)

(6) 事例の収集

本システムを用いた教育の情報化の事例を収集し、利用者発表会等の開催、事例集の出版等を通じて、全国での共有を図る。(研究論文、 、 、 、 学会発表、 、 図書

、)

4. 研究成果

本研究を通じて、教育機関が必要としているワンストップシステムの要件や利用シナリオが明らかにすることができた。本研究を通じて提供した CMS は、実証実験から、IT リテラシーが十分でない一般教員だけでなく 4 年生以上の児童生徒であれば無理なく活用できることを示すことができたが、それだけでは導入には不十分であり、CMS をサービスとして購入する上での判断に必要な IT リテラシーをもつ人材が学校や教育委員会に不足している場合、多数ある CMS から何を決め手として選択をすればよいか分からないことから判断を先送りし、IT 化が進みにくいことがわかった。特に、LAMP 環境に自らオープンソースの CMS をインストールする、という作業が (LAMP 環境が PAAS としてクラウド上から提供されたとしても) ハードルが極めて高いことがわかった。

一方、福島県のように、県の教育センターが、市町村のためにクラウド上にサービスを構築し提供した場合には、一気に導入が進むこともわかった。同様の形態で、NetCommons は鳥取県で 98%、徳島県では 85% もの学校で普及している (図 1)。また、教育委員会または教育センターを通じて、県や市町村で同じ CMS を導入することは、導入の教育コストの削減、ソフトウェア管理コストの削減につながることもわかった。ただし、同じ CMS を導入するといっても、バージョンが異なる場合、想定よりもソフトウェア管理コストが削減できないこともわかった。

また、本研究当初には想定されなかったこととして、次のような社会変化があった。これまで急速に一般家庭に普及していたパソコンだが、家族全員がそれぞれスマートフォンを購入し、パソコンは購入しない、という状況が散見されるようになったのである。検索やメール、SNS や動画再生などが利用目的であるならば、スマートフォンで十分に要件は満たす。特に、低学年では、パソコンを有さない保護者がこの 3 年間で目に見えて増加し、学校ホームページの要件として単にスマートフォンで読めるだけではなく、twitter や line などこうした保護者が日頃利用しているサービスと同程度の操作性が求められるようになった。もうひとつはセキュリティへ求められる対応が厳しくなったことである。これまでは、OSS の CMS に関しては、最新版に知られたセキュリティバグが存在しない状態で公開していればその責務は果たしていると認識されていた。しかしながら、当該 CMS が依存している他のソフトウェア (例: LAMP 環境や全文検索エンジン) にセキュリティホールが発見され、それらが最新版にバージョンアップされた場合、即時にその最新版環境上で当該 CMS が仕様通りに動作するかを確認することが求められるようになって

きたのである。

以上の知見を活かし、NetCommons3.0 では、PC とスマートフォンの両方での動作を保証するレスポンスデザインの採用、継続的インテグレーション手法の導入 (Travis CI および Jenkins による自動テスト) ソフトウェア依存関係の汎用的ドキュメント作成方法の開発 (研究論文、) を採用し、OSS で考えられ得るセキュリティを提供するとともに非 PC ユーザにも使いやすい CMS を目指した。その成果として、2015 年度末には NetCommons3.0.0 をリリースする予定である。

URL :

<http://www.netcommons.org/>



図 1. NetCommons の導入状況

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 16 件)

Fumihiko Kumeno, Yuuta Kohama and Noriko Arai, CMS を合理的に選択するためのソフトウェア特性指標の策定、ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2014、査読有、none、2014、143-145
Shingo Sugawara, Ryuji Masukawa, Kazuki Hyodo, Noriko H Arai, Development of a database module for

information literacy education through the construction of collective knowledge、Proceedings of the 16th IASTED International Conference Computer and Advanced Technology in Education、査読有、none、2014、15-22

桑野文洋,小濱裕太,新井紀子、要求分析時におけるCMSの利用・選択を支援するソフトウェア特性指標の提案、電子情報通信学会技術研究報告、査読有、114 巻、2014、31-36

高橋薫,関口佑佳,永原篤,新井紀子、NetCommons と ReaD&Researchmap を利用した研究情報システムの構築、情報処理学会全国大会講演論文集、査読無、76th (3)、2014、77-78

菅原真悟,鷺林潤壱,新井紀子、情報モデル教育において抽象的概念を扱うための教授法の分析、日本教育工学会論文誌、査読有、36 (2)、2012、135-146

新井紀子,尾崎 幸謙、「空想主義的」教育改革がもたらしたもの：大学生数学基本調査の結果から、世界、査読無、830 巻、2012、133-141

新井紀子、「計算とは何か」を主題とする探求的数学活動、数学文化、査読無、17 巻、2012、75-81

新井紀子、デジタル教科書の諸問題、数学文化、査読無、17 巻、2012、35-49

新井紀子,坂内悟、研究資源・研究情報のエコサイクルの確立を目指して ReaD と Researchmap の統合がもたらすもの、情報管理、査読有、54(9)、2011、533-544

新井紀子、学校の危機管理としての ICT (上) 内外教育、査読無、6079、2011、6,8

新井紀子、学校の危機管理としての ICT (中) 内外教育、査読無、6080、2011、6,9

新井紀子、学校の危機管理としての ICT (下) 内外教育、査読無、6081、2011、6,9

新井紀子、言語活動の充実と数学的活動、中等教育資料、査読無、60 (6)、2011、34,39

K. Kawamoto and N.H. Arai、Developing the Logical Thinking Ability by Introducing Learners' Mutual Evaluation on an Electronic Bulletin、Proceedings of the 13th IASTED Conference on Computers and Advanced Technology in Education、査読有、全一卷、2010、69,76

S. Sugawara, T. Ishijima, and N.H. Arai、Method of Training K-12 Students Skills to Convey Information to Others in the Web2.0 Society、Proceedings of the 13th IASTED Conference on

Computers and Advanced Technology in Education、査読有、全一卷、2010、110-117

N. Arai and R. Masukawa、Researchmap Opening the Door to the World of Science2.0、Proceedings of the 13th IASTED Conference on Computers and Advanced Technology in Education、査読有、全一卷、2010、全ページ

〔学会発表〕(計3件)

新井紀子、情報力(知)の共進化、第55回自律分散システム部会研究会、2014年11月7日、日立中央研究所(東京都・国分寺市)

新井紀子、edumap - オープンデータが拓く教育の未来、NetCommons ユーザカンファレンス2014、2014年8月5日、一橋講堂(東京都・千代田区)

新井紀子、ICTの活用による地域と連携した安全・安心な学校づくり、全国生涯学習ネットワークフォーラム、2011年11月5日、文部科学省(東京都・千代田区)

〔図書〕(計2件)

新井紀子、岩波書店、ほんとうにいいの？デジタル教科書、2012、70

橋本俊秀,藤原りか,新井紀子、近代科学社、私にもできちゃった！NetCommons 実践デザインカスタマイズ-ネット commons公式マニュアル、2010、241

〔その他〕

ホームページ等

・NetCommons 公式サイト

<http://www.netcommons.org/>

・NetCommons2系Gitリポジトリ

<https://github.com/netcommons/NetCommons2>

・NetCommons3系Gitリポジトリ

<https://github.com/NetCommons3/NetCommons2>

本研究課題終了に際し公開したNetCommons2.4.2.0のダウンロード回数は、1845回であり、NetCommons2系で学校HPを公開している学校数は3500を超える

6. 研究組織

(1)研究代表者

新井 紀子 (ARAI, Noriko)

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・教授

研究者番号：40264931