

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 26 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501179

研究課題名(和文) モバイル環境におけるプロジェクト型教育支援システムの構築

研究課題名(英文) Development of Mobile Environment to support Project-Based Learning

研究代表者

山岸 芳夫 (Yamagishi, Yoshio)

金沢工業大学・情報フロンティア学部・准教授

研究者番号：60290087

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円、(間接経費) 1,140,000円

研究成果の概要(和文)：我々はプロジェクト型教育を支援するために、オープンソースの学習管理システム、グループウェア、ソーシャルネットワーキングサービス(SNS)プラットフォームをシングルサインオン(SSO)環境を用いてシームレスにログイン可能な環境を構築し、なおかつモバイル端末に対応できるように修正を行った。当初の目標である、実践による教育効果までは研究期間中に検証できなかったが、3つのWebアプリケーションによるSSO環境やモバイル対応が実現され、さらにグループウェア、SNSの新規開発もされており、本研究は一定の成果を上げたと考えられる。

研究成果の概要(英文)：A single-sign-on (SSO) environment for the Learning Management System, Groupware and Social Networking System (SNS) was developed to support Project-based Learning (PjBL). This environment can be accessible from mobile devices. Unfortunately we have not reached our goal i.e. evaluation of educational effect of our system yet. However, the SSO environment and its adaptation for mobile devices are actually realized. Also we newly developed a groupware and a SNS which are optimized for PjBL.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育。教育工学

キーワード：プロジェクト型教育 オープンソース モバイル環境 e-Learning m-Learning Project-based Learning シングルサインオン Single Sign On

## 1. 研究開始当初の背景

プロジェクト・ベースド・ラーニング(以下 PjBL)は、何らかの問題に対して解決を目指すプロジェクト活動に参加する学生が、問題発見、解決の手順を自ら体験しながら学んでいく、というものであり、単なる知識の修得のみならず、学生の実践的な問題発見・解決能力を磨き、さらにプロジェクトメンバーとの協調性やコミュニケーション能力も培われるため、このような試みを行う大学が現在増えつつある。特に金沢工業大学(以下本学)においては、平成 15 年度特色 GP として採用された工学設計教育や夢考房など、従来プロジェクト型の教育に注力してきたという歴史がある。

また、2006 年より、申請者は CirKit プロジェクト(<http://www.cirkit.jp>)を運営して、IT を応用して地域商店の活性化を目指している。その成果として、プロジェクトメンバーの学生同士が互いに教えあう「勉強会」が自発的に立ち上がり、その結果、それがメンバーのスキル向上に対して多大に貢献している、という事実が挙げられる。

しかし、このような PjBL を運営していくに当たり、申請者らはその支障となるいくつかの問題点も経験している。その代表的なものは、「プロジェクト活動は往々にして課外かつ屋外で行われることが多く、教職員らがそれらの内容を具体的に把握することが困難」ということである。

本学では現在は課外の時間であっても学生のミーティングに教職員が立ち会う、という形で参加し、状況を把握しているが、多忙な教職員はなかなかそのような時間を確保することができない。しかし、単なるサークル活動であればまだしも、プロジェクトを教育の一環とみなすとすれば、どうしても学生の成長やスキルの向上の様子を評価する必要がある。殊に、プロジェクト活動をもって単位認定を行う場合はそのような評価は必須と言える。

e-Learning で用いられる LMS (Learning Management System: 学習管理システム)を導入すれば、プロジェクトメンバーの学習状況のある程度把握することも可能だが、一般に LMS は通常の講義スタイルの教科の学習管理を行うためのものであり、プロジェクトの進捗管理など、プロジェクトの運営に関連する機能はない。また、プロジェクトの遂行には、プロジェクトメンバー同士の円滑なコミュニケーションが必要だが、それらを促進するような機能は LMS には十分に備わっていない。

また、プロジェクトの運営に関連する機能を提供しているシステムとして、グループウェア(GW)が挙げられるが、グループウェアには当然ながら学習管理の機能はなく、コミュニケーションの促進の機能もさほど充実していない。コミュニケーション促進に最も適

しているのは SNS (Social Networking Service) であるが、SNS にはプロジェクトおよび学習を管理する機能はない。

従って、PjBL の支援に最適なシステムは、LMS と GW と SNS の機能を備えたもの、ということになる。これらはシングルサインオン(SSO)環境によって有機的に連携される。さらに、プロジェクト活動は往々にして屋外にて行われることが多く、メンバーの学生が常にシステムにアクセスできるように、HTML 変換システム(Wrapper)を用いて携帯電話などのモバイル端末からのアクセスも可能にする必要がある。図 1 に本システムの概要を示す。

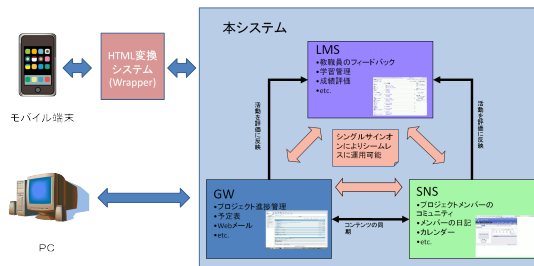


図 1: 本システムの概要

本研究は、このようなモバイル環境からのアクセスも可能とする PjBL 支援システムを、オープンソースソフトウェアを用いて開発し、その効果を実証するものである。

## 2. 研究の目的

本研究は、学生たちに生きた知識と経験をもたらす PjBL の支援及び管理の円滑化を目標としている。これは、これまで数年間 e-Learning および PjBL に携わり、経験が蓄積されている申請者ならではの研究と言える。また、本システムではモバイル環境に対応していない Web アプリケーションも使っているが、本研究で開発する Wrapper により、ほぼすべての主要な機能がモバイル環境でも利用可能になる。

さらに、本研究ではその成果物をオープンソースソフトウェアとしてインターネット上に公開する予定であるため、誰でもが容易に利用することが可能となる。今後は様々な大学でこのような PjBL が行われる機会が増大すると思われるが、本システムを導入することにより、プロジェクト活動の円滑な運営と、適正な教育的評価が可能になり、PjBL の新たな可能性が開かれ、当該分野がより一層発展することが期待できる。

また、本システムは、企業とのインターンシップなど、OJT 型の教育プログラムについても適用が可能である。往々にして大学における現状のインターンシップは、実質企業に丸投げ、という批判がされることも多いが、相手先企業の協力を得た上で本システムを利用すれば、インターンシップに参加している学生の状況を、インターネットを通じて大学の教職員が綿密に把握することが可能に

なり、よりインターンシップの教育的意義が高まると思われる。

### 3. 研究の方法

研究の大まかな流れは、プロトタイプシステムを構築し、プロジェクト活動にて実証実験を行う、という形になる。具体的には、まず申請者が関わっている CirKit プロジェクトにて試験的な運用を行う。その後、本学の他のプロジェクト活動にも協力を依頼し、試用範囲を様々な分野に広げる。

試験運用の状況から順次機能面について評価と検証を行い、最終的には本研究によって開発されたシステムを PjBL に導入した結果、どれほどプロジェクト活動の運営が円滑化され、教育的効果が上がったかを客観的に検証する。

本研究で開発するシステム（以下「本システム」）は、学習管理システム(LMS)、グループウェア(GW)、ソーシャルネットワーキングサービス(SNS)の機能を兼ね備えたものである。これらの機能を実現するために、それぞれオープンソースソフトウェアである Moodle (<http://moodle.org>)、PHPgroupware (<http://phpgroupware.org>)、OpenPNE (<http://www.openpne.jp>) を利用する。これらのシステムを統合的に運用するには、アカウントの共有およびシングルサインオンの実現するため、既に複数の大学で導入事例がある、オープンソースによるシングルサインオン環境である CAS (<http://www.jasig.org/cas>)を導入する。

さらに、GW上の予定表と SNS 上でのカレンダーのようなコンテンツ間の同期など、各アプリケーション間で有機的な連携が取れるようにシステムをカスタマイズする必要がある。これらについては XMLRPC またはプラグイン機能を用いる。また、一部のソフトウェアはスマートフォンを含めた携帯電話からのアクセスに対応していないため、携帯電話用のテーマを構築する。

本システムの開発は申請者および申請者の担当学生らの手によって行われる。システムについての講習や学内手続の整備を行った上で、完成したシステムを用いて実運用に向けて試験的な運用を行い、その後何も問題

のないことを確認した後、本格的に稼働させる。その後は逐次システムの改善に努め、教育効果の検証を行う。

### 4. 研究成果

#### (1) 平成 23 年度の成果

平成 23 年度は、それぞれ個別のアプリケーションであるこの三者を有機的、統合的に運用でき、なおかつモバイル端末に対応できるようなシステムの構築を目指した。当初の計画では GW として PHPGroupWare を利用

する予定であったが、PHPGroupWare の日本語版は 2007 年より開発が止まっており、その派生プロジェクトである eGroupWareの方がサポートなどの面で適当と考え移行することとした。

#### ・モバイル対応

当初はモバイル端末からのアクセスは Wrapper プログラムを介して行う予定であったが、シングルサインオン環境への対応が困難であり、また現在普及が急速に進んでいるスマートフォンでのリッチな Web 体験にも対応できないことから、Wrapper の開発は断念した。その代替として、LMS の Moodle については Version 2.1 以降で利用できるスマートフォン用のテーマ「MyMoodle」を用い、eGroupWare については独自にモバイル向けのテーマを作成して、モバイル環境からのアクセスを可能とした(図 2)。

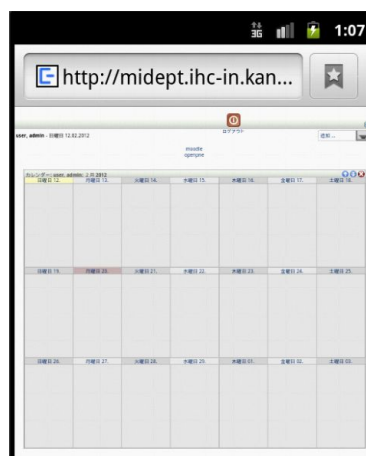


図 2: eGroupWare のモバイル用テーマ

当初導入を予定していた OpenPNE 2.x はデフォルトの状態では携帯電話（フィーチャーフォン）からのアクセスは可能だが、スマートフォンに完全に対応していないため、スマートフォン向けの CSS を導入することとした。CAS についてはデフォルトでスマートフォンに対応している。

#### ・CAS 対応

Moodle はデフォルトで CAS に対応しているが、OpenPNE 2.x は対応していないため、独自に CAS 対応を行った。eGroupWare もデフォルトで CAS に対応しているはずだが、我々の環境では正しく動作しなかった。このためソースに一部手を加えて正しく動作するように修正した。これで 3 つのサービスを SSO 環境にてシームレスに運用する基盤はひとまず整ったため、複数の学会で現状を報告した。

#### (2) 平成 24 年度の成果

平成 24 年度はシステムの見直しを行った。

## ・ OpenPNE 3.x 対応

OpenPNE 2.x はすでに開発が終了して久しく、セキュリティに問題が発生する恐れが指摘されているため、OpenPNE 3.x への移行を行った。OpenPNE 3.x はデフォルトでスマートフォンからのアクセスに対応しており、開発側のサポート対象であるためセキュリティも高い。しかし従来利用していた OpenPNE 2.x と全く構成が異なるため、新規にプラグインを作成する必要があった。平成 24 年度末に OpenPNE 3.x 用 CAS 対応モジュール(opAuthCASPlugin)が完成し、動作することが確認できた(図 3)。



図 3: OpenPNE 3.x 用 CAS ログイン画面

## ・ eGroupWare の CAS 対応

eGroupWare をアップデートすると、昨年度に行った CAS の不具合対策が機能しなくなりました。このためソースをさらに解析して抜本的な対策を施した。この対策はその後幾度かのアップデートの際にもその都度同じ対応を行うことで不具合が解決することを確認した。

また、我々が開発したスマートフォンからのアクセスのための eGroupWare のテーマはアップデートされても利用可能であった。

## ・ CAS の動作プラットフォーム変更

さらに、CAS の動作プラットフォームである tomcat の動作環境となっている Java VM であるが、セキュリティの問題が生じたため、Oracle 純正から OpenJDK に移行することを試み、移行後も tomcat 並びに CAS が問題なく動作することを確認した。これらの成果について複数の学会で報告を行った。

## (3) 平成 25 年度の成果

### ・ 新システムへの移行

平成 25 年度に研究室内で予備的な試行を行ったが、複数の被験者から、グループウェアと SNS の使い勝手に問題があるという指摘を受けた。グループウェアである eGroupWare はオープンソースの多機能なアプリケーションだが、それらの機能が他の単体のソフトウェアの寄せ集めによって実現されているため、インターフェースに統一性

がなく使いづらい、とのことであった。また、SNS である OpenPNE は単一の開発チームによって開発されており、多機能ではあるがインターフェースに統一性がある。しかし機能が多すぎて Moodle や eGroupWare と重複するものも多く、混乱を招く、という指摘があった。そこで我々は、学習管理を行う Moodle を中心に、グループウェアと SNS については機能を補完する形で新規開発することを決断した。開発には PHP とそのフレームワークである CakePHP を使い、Google Bootstrap を利用してモバイル対応かつシンプルなインターフェース設計を行った。現在グループウェアと SNS はほぼ構築が終了しており、テストを繰り返してバグを取り除いている状況である。

残念ながら研究期間中に実践による教育効果まで検証できなかったが、3つの Web アプリケーションによる SSO 環境やモバイル対応が実現され、さらにグループウェア、SNS の新規開発もされているなど、本研究は一定の成果を上げたと考えられる。

## 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 件)

- (1) Shu-Hei Ueno, Yoshio Yamagishi and Hiroshi Nagase, PjBL Management System based on a collaboration of Open-source LMS, SNS and Groupware, Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2011. Chesapeake, VA: AACE, 査読有, Vol.1, No.1 pp.1755-1758.
- (2) Yoshio Yamagishi and Takuya Miyakubo, Mobile-ready Question-Posing and Peer-Assessment Environment based on Moodle, Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2012. Chesapeake, VA: AACE, 査読有, Vol.1, No.1 pp.2082-2087.

[学会発表](計 4 件)

- (1) 上野 修平、山岸 芳夫、永瀬 宏、モバイル環境におけるプロジェクト型教育支援システムの構築、2011PC カンファレンス、2011年8月7日発表、於熊本大学
- (2) Shu-Hei Ueno, Yoshio Yamagishi and Hiroshi Nagase, PjBL Management System based on a collaboration of Open-source LMS, SNS and Groupware, E-Learn 2011 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare,

and Higher Education, Oct.8, 2011, at Honolulu, Hawaii, USA.

- (3) 山岸 芳夫、上野 修平、モバイル環境に対応したプロジェクト型教育支援システムの構築、教育システム情報学会第 37 回全国大会、2012 年 8 月 22 日発表、於千葉工業大学
- (4) Yoshio Yamagishi and Takuya Miyakubo, Mobile-ready Question-Posing and Peer-Assessment Environment based on Moodle, E-Learn 2012 - World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education, Oct.10, 2012, at Montreal, Canada.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山岸芳夫 (YAMAGISHI, YOSHIO)  
金沢工業大学 情報フロンティア学部 メ  
ディア情報学科 准教授  
研究者番号：60290087

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：