

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：16101
 研究種目：挑戦的萌芽研究
 研究期間：2010～2012
 課題番号：22650203
 研究課題名（和文） ラーニングコミュニティを支援するソーシャルクラウドシステムの構築に関する研究
 研究課題名（英文） Research on Constriction of a Social Cloud System for Learning Community Support
 研究代表者
 金西 計英 (KANENISHI KAZUHIDE)
 徳島大学・大学開放実践センター・教授
 研究者番号：80204577

研究成果の概要（和文）：

本研究は、ソーシャルな学びを支援するソーシャルラーニングシステムの構築を目指す。ソーシャルな活動には、いろいろなものがあり、学習の効果もいろいろなものが想定される。ソーシャルラーニングシステムも、幾つかのシステムが想定される。活用の局面に応じた幾つかのソーシャルラーニングシステムをデザインし、プロトタイプシステムの開発をおこなう。なお、複数のソーシャルラーニングシステムの存在する枠組みをソーシャルクラウドと呼ぶこととする。プロトタイプシステムを用いた評価をおこなう。評価の結果から、ソーシャルラーニングの枠組みは、一定の効果を持つことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

This research aims to build a social learning system to support social learning. The social activity, there are various things, and many things are expected effect of learning. Also social learning systems, some systems are assumed. To fit the aspect of utilization, social learning some systems are designed and developed as a prototype. In addition, we will be referred to as a social cloud a framework to be combined social learning systems. Using a prototype system, we evaluate the new learning environment. The results of the evaluation, it is revealed that the framework of social learning has the certain effect.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,200,000	0	1,200,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,800,000	480,000	3,280,000

研究分野：教育工学

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，教育工学

キーワード：ソーシャルシステム，ラーニングコミュニティ，プライベートクラウド，ソーシャルラーニング，経験学習理論

1. 研究開始当初の背景

ティム・オライリーの「Web2.0」という言葉が2005年に広がり、単純な情報発信のツールとしてのWebから、インタラクションす

るソーシャルなツールとしてのWebという展開が始まった。実際、Twitter等のサービスが次々に生み出される。Webにとどまらず、インターネットのサイバー空間では、ソーシ

ャルなサービスが急速に普及することになった。その結果、サイバー空間がソーシャルなツールを通して、実世界に影響を与えることが明らかになってきた。

ソーシャルなツールの持つ働きは、多くの研究者の耳目を集めた。2000年代後半以降、ソーシャルメディアに対し、いろいろな分野で活用が渴望されることとなった。教育の分野においても、ソーシャルメディアの活用が発想されることは、必然の流れといえる。例えば、YouTube上で誰かがスケートボードの技を映したビデオをアップする。すると、それを見た誰かが称賛コメントを書き込み、あるいは新しい技の映像をアップする。こうして、次々にスケートボードの技がアップされ、技の蓄積と共有が急激に進むといった現象が起こる。

我々は、ソーシャルラーニングという言葉が発想するに至り、教育へのソーシャルメディアの活用を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究では、ソーシャルメディアの急速な広がりを受け、ソーシャルな活動の利用を提案することを目指す。

まず、我々はソーシャルメディアを活用した学びの枠組みを、ソーシャルラーニングとして定義することから始める。ソーシャルラーニングとは、学習者が自主的にグループ、学習コミュニティを形成し、相互に学びあいを促進する学習コミュニティ内で活動をおこなう枠組み、フレームワークのことである。ソーシャルラーニングでは、学習者間のインタラクションが活発におこなわれ、集合知の形成が促進される。

我々は、このソーシャルラーニングを実現するようなシステムの構築をおこなう。そのために、ソーシャルメディアと教育の関わりについて、どのような効果を生み出しているかを考察する。この考察に基づいて、学習の枠組みをデザインし、ツールの開発をおこなう。そして、プロトタイプを開発をおこない、我々のデザインしたソーシャルラーニングの効果を検証する。

とくに、ソーシャルラーニングは、単一のシステムに収束するものではない。ソーシャ

ルラーニングの効果は、いろいろな活動から生み出されるものである。そこで、ソーシャルラーニングのシステムを、幾つかのシステムが想定される。そして、そうした幾つかのシステムが、さらに結びついて、全体としての学びの枠組みが形成される。そこで、複数のソーシャルラーニングのシステムが存在し、ソーシャルラーニングシステムが相互に結びついて用いられる様な形態を、ソーシャルクラウドと呼ぶことにする。本研究では、複数のソーシャルラーニングのシステムを結ぶ、ソーシャルクラウドについての考察をおこなうことも目指す。

3. 研究の方法

本研究では、ソーシャルな学びについての分析をおこない。学習の局面について検討をおこなった。ソーシャルメディアには、構成員間の紐帯、集合知の形成、参加者主体等の特徴等が挙げられる。学習の局面によって、学習を促進する内容は異なる。それぞれの状況によって、適切なソーシャルメディアを用いることによって、最適な学習効果が得られるものと考えられる。

本研究では、学習コミュニティにおける協調学習、集合知の形成、学習意欲の維持に着目することにした。それぞれに、適切な学習環境をデザインすることが求められる。以下に示すように、3種類のソーシャルラーニングをおこなうプロトタイプシステムを構築し、その効果を検証した。

(1) レポートの共同作成支援

ピアレビューを用いたレポート作成支援システムは、Webベースのシステムであり、複数の学生が共同でレポートを作成することを想定している。ピアレビューを用いたレポート作成支援システムは、ベースシステムにWikiを利用した。Wikiは複数の編集者が、共同してWebコンテンツを作成(編集)する。オープンソースのソフトウェアであることから、改良が容易である。本システムでは、編集対象である一つの項目を、一レポートとみなし、グループで一つのレポートを作成する。一般的なWikiには、グループ単位のアクセス権は設定されていない。本システムで

は、グループに対するアクセス権を設定し、該当するグループの学習者以外は読み書き出来ないようにした。また、「生徒」と「教師」の2種類のユーザを用意した。学生へは以下の様な機能を提供する。

- ・表示機能
- ・編集機能
- ・差分表示機能
- ・画像添付機能
- ・議論フォーラム

教師へは、学生への機能に加え、以下の様な機能を提供する。

- ・新規レポート追加機能
- ・新規学生追加機能
- ・学生の設定機能
- ・学生の更新履歴表示機能

さらに、本システムでは、学生が他のグループの作成したレポートを相互に評価する、ピアレビュー機能を追加した。

ピアレビュー機能は、上述の学生用の機能に追加した。Wikiの編集機能に、特別な編集機能を加えることで実現した。ピアレビューを用いたレポート作成支援システムでは、グループ編集機能を実現しているが、これとは別の編集権限（ピアレビュー）を追加した。ある文書に対し、編集権限とは別に、ピアレビュー権限を持つグループを設定し、ピアレビューがおこなえるようにした。ピアレビューでは、画面にレポートが表示されるとともに、コメント欄が表示されコメントを入力することができる。さらに、ルーブリック評価表も表示され、ルーブリック評価が入力できる。ルーブリック評価には、「適切に段落分けがおこなわれている」等の幾つかの評価項目が表示され、各項目に対し5（そう思う）から1（そう思わない）の数字を入力する。ピアレビューは、授業の履修者数に応じて、システムがあるレポートに対し、複数の学生をランダムに割り当てる。

我々は、レポートの作成を幾つかの段階に分け、段階が順に進むものとする。レポートを作成するレポート作成段階、次に、レビューをおこなうレビュー段階、そして、レビュー結果からレポート修正するレポート修正段階である。学習者は、これらの段階を、段階毎に進む。レポートを作成しているとき

はレポート作成に専念する。レポートの作成とピアレビューを同時にはおこなわない。

(2) 演習問題の共同作成

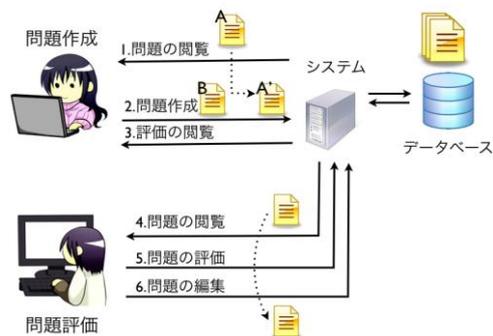
学習形態の一つに学習者に演習問題を作成させるというものがある。また、実際の教育において、一定数の演習問題が必要ではあるが、演習問題の蓄積は進んでいないというものがある。そこで、複数の教師、ティーチングアシスタント、学生らが共同し、演習問題を作成するような学習環境の枠組みが想定される。演習問題の共同作成環境には、一定の要求が存在するものとする。我々の想定する演習問題共同作成システムでは、演習問題の作成を、以下の様な流れでおこなう。

- ・演習問題の作成
- ・演習問題に対する評価
- ・評価を基にした修正

この流れを元に、システムを設計した。ピアレビューを用いたレポート作成支援システムと同様に、Wikiを利用することとした。本システムは、Pukiwikiに、オープンソースのデータベースエンジン（PPDB）を導入し、記事やユーザ管理の利便性を高めた。本システムにおける、その他の追加点を以下に示す。

- ・個人によるユーザ登録
- ・別ユーザの修正による新規ページ作成
- ・投稿者名の表示
- ・演習問題の簡易評価
- ・解答部の非表示

図1 演習問題の共同作成の流れ



演習問題共同作成システムを用いた、演習問題作成の流れを図1に示す。

1. 問題の閲覧

既に投稿された問題(図中 A)を閲覧する。

2. 新規投稿

登録したユーザが演習問題を新規に作成・投稿する(図中 B)。または、以前に投稿された問題を参考にし、改変を加えることで問題作成とする(図中 A')。問題はシステムを通じてデータベースに蓄積される。

3. 評価の閲覧

コメントや点数による評価を閲覧する。これを元に、ユーザは編集・修正をおこなう。

4. 問題の閲覧

投稿された演習問題の閲覧をおこなう。

5. 問題の評価

投稿された演習問題に対して得点やコメントで評価をおこなう。評価はシステムを通じてデータベースに蓄積される。

6. 問題の編集

投稿された演習問題を編集し、類似問題を作成する。

(3) 自学自習時の学習意欲の維持支援

自学自習環境において、学習者の学習意欲維持を支援する Twitter ボットを試作し、その効果を検証した。本 Twitter ボットは、学習者のツイートから学習結果を収集する学習結果収集機能、学習履歴や態を記述したデータベース機能、ARCS モデルに対応したツイートをおこなうツイート機能、目標設定理論に基づきリプライを返すリプライ機能の大きく 4 つの機能群から構成される。

学習者は、e-Learning による自学自習をおこなう場合、本 Twitter ボットをフォローする。Twitter ボットのフォロワーとなることで、学習者と Twitter ボットの間でのコミュニケーションが成立する。学習者と Twitter ボットの間で、次の様なインタラクションがおこなわれる。学習者は、自習終了時に、毎回の学習結果をツイートする。Twitter ボットは、このツイートによって学習結果の収集をおこなう。また、Twitter ボットは、毎日決まった時間に ARCS モデルに基づいたツイートをおこなう。同時に、目標設定理論に基づいたリプライも送る。

ツイート機能は、Twitter ボットが収集した学習状況を基に、ARCS モデルに沿った以下

の 4 種類のツイートをおこなう機能である。なお、Confidence は目標設定理論に基づいたメッセージをリプライする。

- Attention (注意)
- Relevance (関連性)
- Confidence (自信)
- Satisfaction (満足感)

学習者によっては学習目標を持たずにただ漠然と学習している、といった状況も考えられる。そのため、目標設定機能では、学習者のこれまでの学習結果から、適切な目標を学習者へリプライする。Twitter ボットは、毎朝、『今日は「〇〇」を X 分学習しましょう』といったリプライを送る。「〇〇」の部分は単元名であり、単元の学習が途中の場合は、学習中の単元名が、単元が終了している場合は、次の単元名が提示される。

4. 研究成果

(1) レポートの共同作成支援

ピアレビューの有効性を確認するため、我々実験をおこなった(実験 1)。本実験はある大学の情報リテラシー科目においておこなった。対象となったのは、A 学科の一年生 89 名と B 学科の一年生 56 名である。授業期間中、レポート作成の練習ということで、授業中ではなく課外学習の一環としてシステムを利用してもらった。システムを使用する前と後に、プレテスト、ポストテストとして簡単なレポートを提出してもらった。プレテストとポストテストは 5 点満点で評価した。結果を表 1 に示す。プレテストとポストテストの平均点の差について、A 学科、B 学科とも t 検定の結果、5%水準で有意であった。システムを用いることで、何らかの学習効果があったと考えられる。ピアレビューに、何らかの学習効果があったと考える。ソーシャルな学習の持つ効果の一端が確かめられたといえる。

表 1 実験 1 の結果

	A 学科		B 学科	
	平均点	SD	平均点	SD
プレテスト	2.86	0.81	2.22	0.57
ポストテスト	2.29	0.67	2.86	0.81

(2) 演習問題の共同作成

演習問題の共同作成システムの効果を検証するために、実験をおこなった(実験2)。ある大学の情報系学科の大学生、大学院生20名を被験者とし、実験に協力してもらった。被験者には本システムを1ヶ月間利用してもらった。実験期間の前後にアンケートとテストをおこなった。実験の結果を表2に示す。

表2 実験2の結果

	平均点	SD
プレテスト	6.21	1.47
ポストテスト	7.14	1.78

期間中、実際に問題を作成した14名の結果を示した。計73問が作成された。被験者1人あたりの作問数の平均は5.21問であった。プレテストとポストテストの結果を、 t 検定で検証したところ、5%水準で有意であった。

学習者の利用頻度に着目したところ、週1~2回利用していた学習者は、5%水準で、実験前後のテスト結果に、差が認められた。また、作問数に注目したところ、5問以上作問した学習者において、実験前後のテストの結果に5%水準で優位な差が見られた。しかし、4問以下の学習者に関して、差はみとめられなかった。

これらの結果より、システムを定期的に利用し、積極的に作問をおこなった学習者には、一定の効果があることが分かった。本実験からも、ソーシャルな学習の枠組みが、学習効果を持つことが分かる。

(3) 自学自習時の学習意欲の維持支援

本システムを用いた学習意欲の維持の効果を見るため、実験をおこなった(実験3)。ある大学の情報系学科の大学生、大学院生21名に、本実験に協力してもらった。被験者を無作為に、実験群と統制群に分けた。最終的に、統制群9人、実験群11人となった。実験は、一定期間、e-Learningを利用し自学自習をしてもらった。統制群はTwitterボットによる支援を受けないグループ、実験群はTwitterボットによる支援を受けるグループである。ただし、学習を強制せず、あくまで自ら学習したいと思った時に学習をしても

らうよう依頼した。実験の結果を表3に示す。総学習時間の平均と学習回数の平均に対し、 t 検定をおこなったところ、学習時間については見られなかったが、学習回数については、1%水準で差が認められた。

学習意欲の維持に対し、本システムが何らかの効果を持つことが示唆された。このことからソーシャルが学習の持つ効果が示されたといえる。

表3 実験3の結果

	統制群	実験群
学習時間の平均:分 (SD)	74.44 (67.51)	179.36 (150.55)
学習登録回数の平均:回(SD)	2.89 (2.18)	7.09 (2.35)

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7件)

- ① 金西 計英
相互評価を用いたレポート課題支援システムの構築、徳島大学大学開放実践センター紀要、第22巻、pp.35-47、2013、査読無
- ② Kenji Matsuura, Kazuhide Kanenishi and Hiroki Moriguchi
Supporting Self-Regulated Training on a Web-based Community Environment for Runners, *Advances in Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems*, pp.1081-1090, 2012, 査読有
- ③ Yasuo Miyoshi, Ryo Tadokoro, Masahiro Yoshizawa, Ryo Okamoto and Kazuhide Kanenishi
Learning Objectives in Web-Based Continuous Inquiry Learning Using Social Bookmark, *Proceeding of the 19th International Conference on Computers in Education*, pp.71-74, 2011, 査読有
- ④ Shinji Otsuka, Kenji Matsuura, Naka Gotoda, Toshio Tanaka, Kazuhide Kanenishi, Hiroaki Ogata and Yoneo Yano
Designing the Web-Community for Self-managed Training of Runners, *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems*, Vol. LNAI 6883, pp.520-528, 2011, 査読有
- ⑤ Hiroyuki Mitsuohara, Toshinori Matsui, Junko Kagawa, Kazuhide Kanenishi and Yoneo Yano

Changing Classroom into Exciting Learning Space by Entertainment Computing, Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education, pp.498-500, 2010, 査読有

⑦ 光原 弘幸、森山 利幸、山田 佳幹、金西 計英、矢野 米雄

ノートとデジタル教材の融合により“学習内容を書き留めること”を促進する Paper-Top Interface の設計・開発、日本教育工学会論文誌、34巻3号、pp.191-200、2010、査読有

⑧ 後藤田 中、松浦 健二、鍋島 豊晶、金西 計英、矢野 米雄

SNS 上でのナोटビスキルの学習者を対象とする個別記事閲覧とその全体像俯瞰の支援、日本教育工学会論文誌、34巻3号、pp.269-277、2010、査読有

[学会発表] (計 12 件)

① 金西 計英、光原 弘幸、三好 康夫、松浦 健二

e-Learning の学習継続とソーシャルメディアの関係の考察、電子情報通信学会教育工学研究会、愛媛大学 (愛媛県)、2013 年 3 月 29 日

② 松浦 健二、森口 博基、金西 計英、乾博文、後藤田 中

コミュニティ内での身体スキル訓練方法に関する一考察、教育システム情報学会研究会、山口大学 (山口県)、2013 年 3 月 16 日

③ 三好 康夫、濱田 一伸、鈴木 一弘、塩田 研一、岡本 竜、金西 計英

学習コンテンツ推薦に向けた 2 部ネットワーク分析に基づく習熟度と難易度の推定手法の提案、ARG 第 1 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会、神奈川近代文学館 (神奈川県)、2012 年 12 月 14 日

④ 金西 計英、高波 祐輔、光原 弘幸、松浦 健二、矢野 米雄

Twitter ボット：自学自習における学習意欲の持続を目指して、日本教育工学会第 28 回全国大会、長崎大学 (長崎県)、2012 年 9 月 17 日

⑤ 濱田 一伸、三好 康夫、金西 計英

アイテム難易度とユーザ習熟度を推測するアルゴリズムを評価するための正解データ作成手法、日本教育工学会研究会、秋田大学 (秋田県)、2012 年 5 月 19 日

⑥ 芳沢 将宏、三好 康夫、田所 亮、金西 計英

学習目標と関連付いたブックマークと学習過程を共有するウェブ調べ学習環境の提案、教育システム情報学会研究会、鹿児島大学 (鹿児島県)、2012 年 1 月 21 日

⑦ 金西 計英、戸川 聡、松浦 健二、林 敏

浩

大学連携における仮想化による継続的な学習環境の提供、大学 ICT 推進協議会 2011 年度年次大会、福岡国際会議場 (福岡県)、2011 年 12 月 9 日

⑧ 光原 弘幸、香川 順子、金西 計英、矢野 米雄

Lectutainment : 学習意欲向上を目的とした ICT による授業のエンタテインメント化、第 36 回教育システム情報学会全国大会、広島市立大学 (広島県)、2011 年 8 月 31 日

⑨ 田所 亮、三好 康夫、金西 計英

ソーシャルブックマークを用いた探求学習のための学習目標アウェアネス提示手法の提案、第 36 回教育システム情報学会全国大会、広島市立大学 (広島県)、2011 年 8 月 31 日

⑩ 三好 康夫、芳沢 将宏、田所 亮、金西 計英

探求学習時の学習目標に着目した逆引きリファレンス作成環境の構築、人工知能学会全国大会 (第 25 回)、岩手大学 (岩手県)、2011 年 6 月 3 日

⑪ 田所 亮、三好 康夫、金西 計英

ソーシャルブックマークを用いた探求学習のための学習目標アウェアネス、教育システム情報学会研究会、八王子学園都市センター (東京都)、2011 年 1 月 29 日

⑫ 高浪 祐輔、金西 計英、松浦 健二

SNS を用いたモチベーション維持支援システムの開発、日本教育工学会第 26 回全国大会、金城学院大学 (愛知県)、2010 年 9 月 18 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金西 計英 (KANENISHI KAZUhide)
徳島大学・大学開放実践センター・教授
研究者番号：80204577

(2) 研究分担者

松浦 健二 (MATSUURA KENJI)
徳島大学・情報化推進センター・准教授
研究者番号：10363136
光原 弘幸 (MITSUHARA HIROYUKI)
徳島大学・大学院ソシオテクノサイエンス研究部・講師
研究者番号：90363134
三好 康夫 (MIYOSHI YASUO)
高知大学・自然科学系・講師
研究者番号：20380115

(3) 連携研究者

()
研究者番号：