

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：13302

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501141

研究課題名(和文) 研究活動スキルの共有・継承・学習を支援するSNSに関する研究

研究課題名(英文) A SNS for Sharing, Inheriting, and Learning Research Activity Skills

研究代表者

長谷川 忍 (Hasegawa, Shionbu)

北陸先端科学技術大学院大学・大学院教育イニシアティブセンター・准教授

研究者番号：30345665

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、研究グループによる研究活動で創発されるインフォーマルな経験則を研究活動スキルであると捉え、新たに研究グループに配属される研究初学者が研究活動スキルを学習する過程を支援するSNS(Social Networking Service)を開発することである。本システムの特徴は、論文やプレゼンテーションの作成過程において教員と学生の間で交わされるコメントをバージョンやメタデータとともに管理することで、研究グループ内で重視されているコメントや典型的な進捗状況プロセスを経験情報として抽出することや、修正の難しいコメントへの他の学生の対応過程をピアレビューすることが可能である点である。

研究成果の概要(英文)：The main topic addressed in this research is to develop a social networking service (SNS) system to support new graduate/undergraduate students belonging to a laboratory to learn the research activity skills which are regarded as informal experiential knowledge created by the laboratory members. The main point of the developed system is to store/manage the comments attached by the researcher and the students in conjunction with the versions of the documents and metadata in making process of the research papers and presentations. This enables the students to extract/find important comments or typical progress situation as experiential information of the laboratory, and to conduct peer review of others responses about complicated comments.

研究分野：学習工学

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：研究活動スキル 学習環境 スキル共有 スキル継承 スキル学習 SNS

### 1. 研究開始当初の背景

我々が日々行う研究活動は、複数の研究者や学生が様々な役割を協調的に果たすことによって構成・維持される、研究グループにおけるコミュニティオブプラクティスそのものである。つまり、研究者や学生は研究グループに参加しながら、多岐にわたる研究活動の過程を通じて、研究活動そのものを学習する。特に、新たな学生を研究グループに迎え入れる上では、研究グループによって公表される論文やプレゼンテーション資料などといったフォーマルな情報だけでなく、研究を行う上で必要不可欠な問題発見や問題解決、成果発表等に関するインフォーマルな経験情報を研究活動スキルとして共有・継承することが重要となる。

本研究では、研究者と学生からなる研究グループをコミュニティとし、コミュニティ内の多様なコミュニケーションを通じて研究活動スキルを共有・継承する活動として研究活動を捉えている。近年、こうしたコミュニティにおけるコミュニケーションを円滑にする場や手段を提供する Web サービスとして、SNS(Social Networking Service)が注目を集めている。SNS が提供する機能は一般に、プロフィール機能やユーザ検索機能、Blog 機能、コミュニティ機能、メッセージ送受信機能など、(1)コミュニティ形成、(2)コミットメント促進、(3)情報発信・共有の 3 タイプに分類できる。

しかしながら、研究グループにおける研究活動スキルの共有・継承を促進させる観点からは、それぞれのタイプの SNS の機能に対して、以下の点で不十分である。

- (1) コミュニティ形成：問題発見や問題解決に必要な研究活動スキルを研究グループコミュニティ全体がソーシャル・キャピタル(社会的資産)として取り扱う枠組みが不十分。
- (2) コミットメント促進：研究グループコミュニティの構成員が研究活動に関するインフォーマルな経験情報を効果的かつ継続的に共有するための機能が不十分。
- (3) 情報発信・共有：共有されたインフォーマルな経験情報から、研究初学者が研究活動を遂行する上で有用な情報を研究活動スキルとして継承するための機能が不十分。

このため、従来の SNS で提供される機能のみで、研究グループで暗黙的に存在する研究活動スキルをコミュニティの資産として持続・増大させることは容易ではない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、研究グループによる研究活動で創発されるインフォーマルな経験則を研究活動スキルであると捉え、新たに研究グループに配属される研究初学者が研究活動スキルを学習する過程を支援するための SNS を開発することである。特に、研究グル

ープで共有・継承される研究活動スキルを研究グループにおけるソーシャルキャピタルと位置付け、その価値を持続・増大させる支援機能を有する SNS を開発する。

### 3. 研究の方法

本研究で開発する研究活動支援 SNS は以下の 3 つのステップを通して実現する。

#### (1) 研究活動過程におけるアクティブティモデルの構築

本研究ではまず、研究グループにおける研究活動スキルを定義するために、研究活動の過程を研究アクティビティとしてモデル化する。図 1 で示すように研究活動はいくつかのアクティビティを適切に推進することによりプロジェクトを遂行する一連の活動であると位置付けられる。

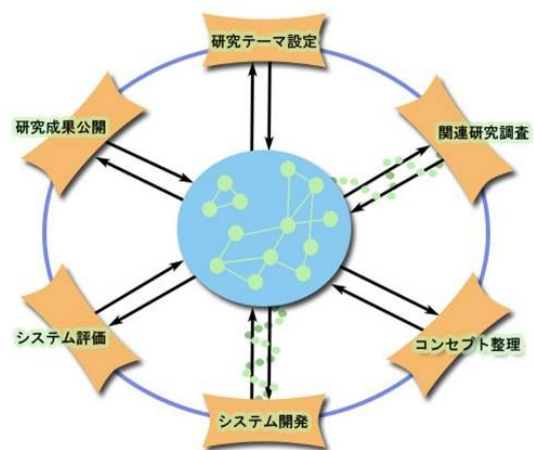


図 1. 研究活動モデル

研究分野や研究グループによって重視されるアクティビティは異なることが予想されるが、本研究では、表 1 に示すような研究代表者の対象領域である“システム開発を中心とした教育・学習工学分野”において重視するアクティビティを再構成することでアクティビティモデルを検討する。

表 1. 対象分野における研究アクティビティ

アクティビティ	活動例
研究テーマ設定	情報収集, テーマ検討
関連研究調査	文献サーベイ, 技術レビュー
コンセプト整理	研究ミーティング
システム開発	プログラミング, テスト, デバック
システム評価	実験計画, 評価実験, 結果分析
研究成果公開	論文執筆, 対外発表

一方、研究活動スキルは、研究活動の成果だけでなく、その過程において実際に研究者や学生が試行錯誤した中で生まれるインフォーマルな経験情報を集約したものとする。このように、経験情報を研究活動において重視するアクティビティの観点から体系化することで、研究活動スキルをコミュニティ全

体でソーシャルキャピタルとして認識しやすいものとする。

(2) アクティビティモデルに応じた研究活動支援機能の開発

実際の研究活動が、研究活動スキルに関連する情報集約に直結するように、「論文修正支援機能」や「プレゼンテーションデザイン支援機能」などといった、アクティビティモデルに対応した研究活動のための場を、研究グループで投稿・共有可能な Web サービスとして開発することで、経験情報の集約に関する負荷を軽減する。これらの Web サービスの設計・開発にあたっては、アクティビティ毎に生成される研究成果や経験情報を他の構成員や他のアクティビティにおいても共有・再利用可能な形式とする。

また、研究グループ構成員自身の研究活動状況の可視化や、他の構成員との比較、アクティビティに対する有益な情報などといったフィードバックを行うことで、研究活動を持続的に活性化させる支援機能を開発する。

(3) 経験情報に基づく研究活動スキル抽出・継承支援技術の開発

経験情報に対して、研究活動の過程を示すアクティビティと研究活動の内容を表すトピックの観点からメタデータを付与することにより、関連する経験情報を集約する経験情報構造化機能を開発する。また、構成員間で異なる表現のメタデータが付与される問題を解決するために、類似度の高い経験情報に付与されたメタデータ間の関係を機械学習によって抽出する機能を開発する。

研究活動スキルの継承という観点からは、膨大な経験情報から研究活動の遂行に有用な情報を新たに研究グループに配属される研究初学者に提示する必要がある。そこで、アクセス数やコメント数、頻出キーワードなどの指標から、アクティビティ特有の目的・注意点やトピックに関する具体的な内容などといった重要度の高い経験情報を抽出する。さらに、対象となるメタデータの利用頻度が高い構成員に、それらの情報を Wiki 形式で研究活動スキルとして編集する環境を提供する。

これら開発したプロトタイプ SNS サーバは研究代表者の研究グループ内で継続的に運用することにより、経験情報の収集・蓄積を進める。このように取得した経験情報を利用して、研究活動過程の変化について分析を行うとともに、システムのユーザビリティなど運用に必要な不可欠な要素についても評価・改善を行う。

4. 研究成果

(1) 研究活動過程におけるアクティビティモデルの構築

研究グループの構成員の研究活動スキルに基づいて構築した仮想ユーザである「ペルソナ」を設計し、図 2 に示す、論文およびプレゼンテーションの修正過程モデルを構築

した。ここでは、研究活動における成果物としての論文やプレゼンテーション資料を研究グループの一種のフォーマルな情報と位置付け、それとは対比的に、論文執筆過程やゼミを通じた研究者から学生に対するコメントやアドバイスをインフォーマルな情報と定義した。こうしたインフォーマルな情報は、研究グループのメンバーが研究活動を円滑かつ効率的に進める上で重要な役割を果たしていると考えられるが、実際には各構成員の研究活動の進捗状況の変化に合わせて時々刻々では消えていくため、その実際を把握することが困難であると言える。

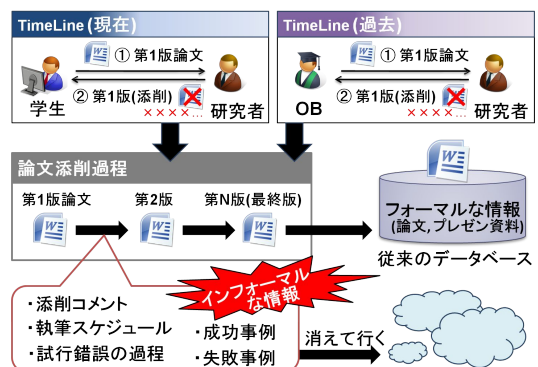


図 2. 論文執筆過程モデル

こうした研究グループに所属する構成員個人が持つ経験則を研究グループの経験則（ノウハウ）として共有するために、本研究では図 3 に示すように、論文やプレゼンテーションの添削・修正過程に存在するインフォーマルな情報を研究知として蓄積・可視化することで、構成員の活動を支援する情報を提示するアプローチを採る。

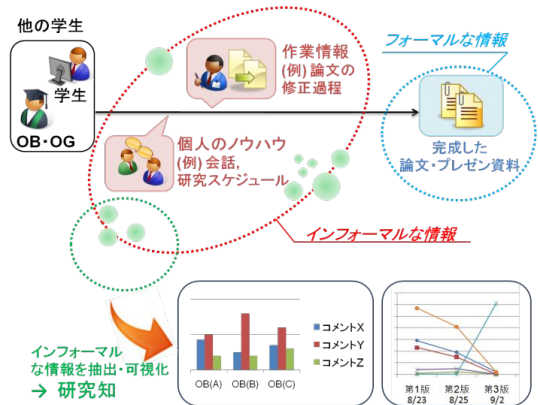


図 3. インフォーマル情報可視化モデル

(2) アクティビティモデルに応じた研究活動支援機能の開発

上述のアクティビティモデルに基づいて、添削支援機能を開発し、図 4 に示す研究グループにおけるプロトタイプ SNS として実装した。なお、管理対象のファイル形式は、Microsoft Office 2007 以降で対応している Office Open XML (OOXML) とし、PHP/MySQL べ

ースのサーバアプリケーションとして開発した。

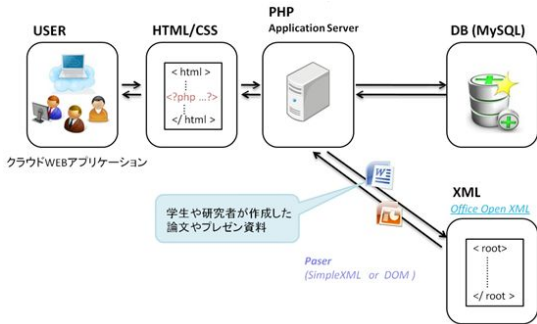


図 4. 研究活動支援機能の構成図

図 5 で示すように、論文やプレゼンテーションファイルのバージョンを管理するとともに、研究者からのコメントに対して、修正前後のテキスト、試行錯誤の過程、参考文献へのリンクなどをバージョン間で管理する機能である。



図 5. 添削支援機能のインタフェース

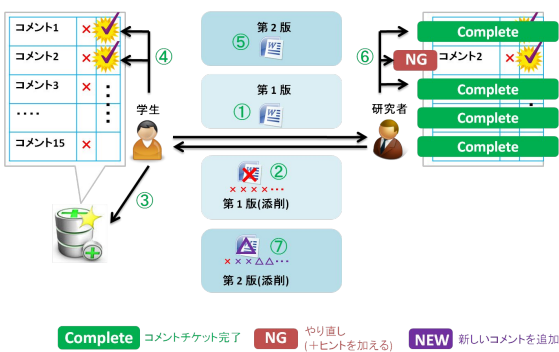


図 6. 添削支援機能利用の流れ

システムの利用の流れは図 6 で示す通りである。まず、学生が学会等に向けて執筆した第 1 版を研究者に提出し、研究者は多数のコメントを学生に返す。学生はそれらの論文のコメントデータをシステムに読み込

み、論文の第 2 版を作成するとともに、変更前後の文章や試行錯誤のメモをそれぞれのコメントに対して記録する。これにより、各コメントに対する対応状況を明確にすることができる。提出された第 2 版に対し、

研究者はシステム上で修正状況をチェックし、必要に応じて新たなコメントや不適切な修正に対するアドバイス・ヒントを加える。これを繰り返すことによって、論文のブラッシュアップを行いながら、インフォーマルな情報が蓄積される仕組みとなっている。

また、本研究では、コメント間の関連を管理するために図 7 に示すように、ハッシュタグを一種のメタデータとして採用した。それぞれの活動によって生成されたコメントを CommentCluster と呼ぶことにすると、関連するコメント間に同一のハッシュタグを発行することにより、アクティビティ間を越えたコメントの関連付けが可能となる。

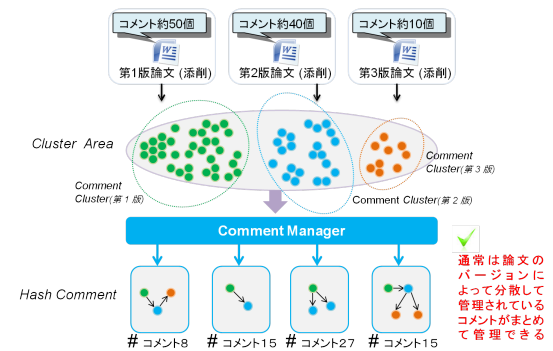


図 7. ハッシュタグによるコメント関連付け

(3) 経験情報に基づく研究活動スキル抽出・継承支援技術の開発。

研究活動スキルの抽出を実現するために、本研究では、添削支援機能で蓄積された研究活動ログから、複数の学生に重複して行われたコメントや、一度の添削で上手く修正できないコメントを図 8 で示すように Wiki 形式で学生に提示するアプローチを採った。

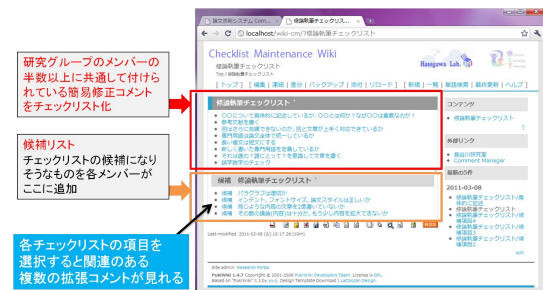


図 8. Wiki 形式による経験情報提示機能

また、図 9 に示すような、それぞれの構成員の修正活動におけるコメントの増減を進捗状況として提示する機能を開発するとともに、コメント情報およびメタデータに対して相関ルールに基づくデータマイニング手法を適用することにより、研究グループにお

ける典型的な進捗状況や意味の構造を表現するスキーマを経験情報として抽出する機能を開発した。これらにより、研究活動の初学者はどのような新たな研究活動に対してどのようなコメントが行われ、どの程度の時間で解決されていくのかを、実際の活動状況とともに学ぶことができるようになる。

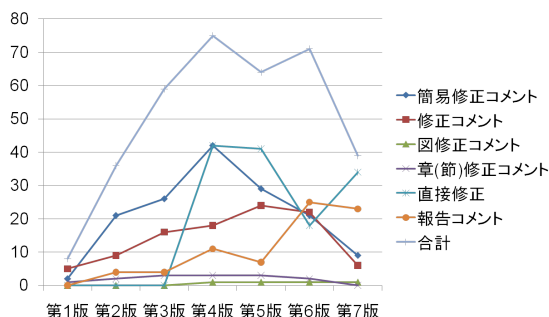


図9. 修士論文添削過程

さらに、研究代表者が実施している大学院レベルの第二言語学習（アカデミックランゲージラーニング）支援環境と連携させることにより、第二言語による論文添削やプレゼンテーション作成を対象とした支援機能を実現した。

なお、コメント情報やメタデータに関する研究グループ全体に関するデータマイニングにあたっては、研究グループ外には公開しないものの、構成員情報の特定につながる情報は削除する形で実施した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

[1] Shinobu Hasegawa & Akihiro Kashihara, "A Mining Technique for Extraction of Presentation Schema from Presentation Documents Accumulated in Laboratory", The Journal of Research and Practice in Technology Enhanced Learning (RPTeL), 査読有, Vol.8 No.1 2013, pp.1530169.

〔学会発表〕(計13件)

[1] 長谷川 忍, 寺 朱美, 安田 真悟, "留学生のための学術日本語読解支援システムの設計と開発", 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, 2014年3月9日~10日, 太宰府市, 福岡県.

[2] Hangyu Li, Shinobu Hasegawa, & Akihiro Kashihara, "A Resource Organization System for Self-directed & Community-based Learning with A Case Study", 21th International Conference on Computers in Education (ICCE2013), 2013.11.18-22, Bali, Indonesia.

[3] 李 航宇, 長谷川 忍, "アカデミックジャパニーズ聴解学習支援のための Strategy Object Mashups アプローチ", 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, 2013年10月

26日, 横浜市, 神奈川県.

[4] 李 航宇, 長谷川 忍, "Strategy Object Mashups によるアカデミックジャパニーズの適応的聴解学習支援", 教育システム情報学会第38回全国大会, 2013年9月2日~9月4日, 金沢市, 石川県.

[5] Shinobu Hasegawa & Akihiro Kashihara, "An Extraction Technique for Presentation Schema embedded in Presentation Document", 20th International Conference on Computers in Education (ICCE2012), 2012.11.26-30, Singapore, Singapore.

[6] Yasuo Shibata, Akihiro Kashihara, & Shinobu Hasegawa, "Schema-based Scaffolding for Creating Presentation Documents", 20th International Conference on Computers in Education (ICCE2012), 2012.11.26-30, Singapore, Singapore.

[7] Yasuo Shibata, Akihiro Kashihara, & Shinobu Hasegawa, "Scaffolding with Schema for Creating Presentation Documents and Its Evaluation", World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2012, 2012.10.21-25, Las Vegas, United States.

[8] 柴田 康生, 森中 翔太郎, 柏原 昭博, 長谷川 忍, "プレゼンテーションドキュメントの意味的構造作成支援システムの開発", 教育システム情報学会第34回全国大会, 2012年8月23日, 習志野市, 千葉県.

[9] 長谷川 忍, 柏原 昭博, "プレゼンテーションドキュメントにおけるメタデータ推定手法の改良に関する検討", 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, 2012年7月21日, 京都市, 京都府.

[10] Shinobu Hasegawa & Kazuya Yamane, "An Article Revising Support System for Facilitating Research Activities", 19th International Conference on Computers in Education (ICCE2011), 2011.11.28-12.2, Chiang Mai, Thailand.

[11] Shinobu Hasegawa & Kazuya Yamane, "An Article/Presentation Revising Support System for Transferring Laboratory Knowledge", 19th International Conference on Computers in Education (ICCE2011), 2011.11.28-12.2, Chiang Mai, Thailand.

[12] 長谷川 忍, 山根 和也, "研究活動スキル向上を目的としたプレゼンテーション添削支援システム", 教育システム情報学会第36回全国大会, 2011年9月1日, 広島市, 広島県.

[13] 山根 和也, 長谷川 忍, "研究活動支援のための論文添削システムの開発", 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, 2011年7月29日, 千葉市, 千葉県.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

長谷川 忍 (HASEGAWA SHINOBU)

北陸先端科学技術大学院大学・大学院教育

イニシアティブセンター・准教授

研究者番号：30345665