

## 情報システム開発を目的とした協調学習活動の定量的評価手法

### A quantitative evaluation method of collaborative learning activities to develop information systems

松本 慎平<sup>\*1</sup>, 秋吉 政徳<sup>\*2</sup>, 鮫島 正樹<sup>\*3</sup>  
Shimpei MATSUMOTO<sup>\*1</sup>, Masanori AKIYOSHI<sup>\*2</sup>, and Masaki SAMEJIMA<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 広島工業大学情報学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology  
Email: s.matsumoto.gk@cc.it-hiroshima.ac.jp

<sup>\*2</sup> 神奈川大学工学部

<sup>\*3</sup> Faculty of Engineering, Kanagawa University

<sup>\*3</sup> 大阪大学大学院情報科学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

**あらまし**：現在 Social Networking Service(SNS)は教育・学習に関係する様々な場面で積極的に活用されており、多くの学びの場での運用成果が報告されている。しかしながら、SNS の効果については学習者や教授者の主観的観点のみから述べられている場合が多い。学習者ごとに SNS の活用状況を分析・調査し、活動パターンと主観評価との関連を学習者の属性情報や客観的成果と照らし合わせながら詳細に調査した事例はない。そこで本稿では、他者とのコミュニケーションが重要となる PBL 形式の情報システム開発を目的とした実践的講義科目に SNS を導入し、グループ内でのコミュニケーション支援ツールとして SNS を提供し学習支援を図りながら、複雑ネットワーク理論の観点から学習ログを事後分析し、学習者の活動パターンと主観評価及び成果の充実度との関連を調査する。以上目的のもとで研究を遂行した結果、SNS が成果の充実度に与える役割を確認した。

**キーワード**：PBL, SNS, 協調学習, 複雑ネットワーク理論

#### 1. はじめに

教育支援を目的にソーシャルネットワーキングサービス(以降 SNS)は積極的に導入が進められており、授業満足度の向上や情報共有による効果は継続的に報告されている。いずれも学生間での活発な交流が見られ、他者の投稿を見ることで、自分の考えの熟成や、理解度の向上に貢献したとされている<sup>(1)</sup>。しかしながら、SNS の効果については、講義参加者に対するアンケートの事後結果から述べられる場合が多い。学習者ごとに SNS の活用状況を分析・調査し、利用者の活動パターンを定量的に解釈したうえで主観評価との関連を学習者の属性情報や客観的成果と照らし合わせながら詳細に調査した事例はない。利用者の特徴や SNS の運用法を明確に定義し、外的条件を把握した後に利用者の活動パターンの量的情報と主観・客観成果との関連を明らかにすれば、目的や学習者の構成に応じた SNS の的確な運用が容易に可能となると考えられる。

そこで本稿では、他者とのコミュニケーションが重要となる実践的講義科目に対して、グループ活動支援ツールとして SNS を導入し学習支援を図ると共に、講義進行の過程で蓄積される学習者の活動ログデータを利用して、学習者の活動パターンと主観評価及び成果の充実度との関連を調査することを目的とする。まず、情報システム開発を目的とした講義内において、抹茶 SNS により構築された SNS(図 1 参照)を運用し、参加者間での知識の共有及び創造を支援する環境を学習者に提供することで、学習者

の理解度や満足度向上を図ることを第 1 の目的とする。次に、各学習者の特徴を客観的に把握した後に、複雑ネットワーク理論の観点から学習ログを事後分析することで、学習者の特徴に応じた活動パターンの定義や、主観評価及び成果の充実度との関係を分析する。以上目的のもとで研究を遂行した結果、SNS が成果の充実度に与える役割を確認した。

#### 2. 分析手法

SNS の活用状況を定量的に理解するために、複雑ネットワークの理論で用いられる指標を活用する。SNS では、他者の投稿をホーム画面で閲覧できるようにするフォローと呼ばれる機能が実装されている。この機能のフォロー・被フォローの関係から利用者をノード、関係をリンクと見なすことで、重み無し有向グラフを構築できる。また、利用者同士のタイムライン機能(利用者の投稿が時間順に並べられて表示される公開掲示板)や個別メッセージ機能での投稿・コメントのインタラクションをリンク、その頻度を重みと見なすことで、重み付き無向グラフを構築できる。以上 2 つのネットワークから得られる各指標から多次元ベクトルを構築し、利用者活動を定量化する。具体的には、クラスタ係数、媒介中心性、次数中心性(入次)、次数中心性(出次)、近接中心性(入次)、近接中心性(出次)を算出し、フォロー関係ネットワークでは計 6 指標を、インタラクションのネットワークでは計 4 指標を採用し、計 10 指標の値で多次元ベクトルを構成する。

### 3. 結果及び考察

情報学を専攻する大学 2 年生 94 名の被験者協力を得て実験を行った。被験者は一般的なコンピュータ操作技能を既に習熟している。また、基礎的な情報システム開発技能やグループ活動での実践的開発経験も有している。SNS は 3 回計 6 コマの講義内及び 3 週間後の課題提出までのグループでの講義外活動の際の支援ツールとして活用された。1 番目は C グループ 27 名、2 番目は D グループ 39 名、3 番目は A グループ 28 名で SNS が活用された。なお、SNS の活用ログは残されたままで利用された。

事前アンケートに対してグループ間で Kruskal-Wallis 検定を行った。その結果「何か課題が与えられた時、インターネットを活用することができるか」という項目で  $p=0.011$  で有意差が確認され、C グループによるインターネット活用力の高さが示唆された。次に開発基礎技能に対する差の検定を行った。ここで言う開発基礎技能とは、実践に重要となる基本スキルを数値化したものである。検定の結果、 $p=0.026$  となり有意差が確認されたことから、C グループによる開発基礎技能の高さが示唆された。以上から、成果物の充実度(教員尺度での類推法で計算)に対して検定を行った結果  $p=0.111$  となり有意差は確認されなかったため、成果物は開発基礎技能に依存しない可能性が示唆された。基礎技能が成果に直結するという前提に基づけば、D・A グループは C グループの活動ログを活用しその結果が成果の充実度として表れていたと考えられる。

利用者活動を表した 10 次元の多次元情報を入力として主成分分析を行った結果を図 2 に示す。第 1 主成分の寄与率は 49.3%，第 2 主成分は 15.5% である。固有ベクトルから、第 1 主成分は仲間内にとらわれず他者の情報を幅広く追跡していた結果であると解釈できている。また、第 2 主成分は、仲間内で意見交換や交流していた結果であると解釈できている。図 3 から、C グループによるインターネット活用力の高さ、すなわち、SNS を積極的に活用していた様子を確認できる。第 1 主成分の正負が成果の充実度に与える影響について Welch の t 検定を行った。その結果、 $p=0.002$  となり有意差が認められた。同様に第 2 主成分の正負について検定を行ったところ  $p=0.587$  となり、有意差は認められなかった。以上から、成果の充実度は第 1 主成分の影響を受けるといことが示唆された。

以上をまとめると、1. 開発基礎技能は C グループが有意に高かった、2. 成果の充実度には差が無かった、3. C グループ、D グループ、A グループの順で授業が行われた、4. 活動ログは残され続けた、5. 図 3 の結果より C グループの積極的な SNS 活用が確認された、の 5 点から、成果物の充実度の高い学習者は SNS を積極的に活用し、その結果、彼らの活動と情報が全体に伝播し、最終的に成果の充実度の向上に寄与した可能性が考えられる。単純に

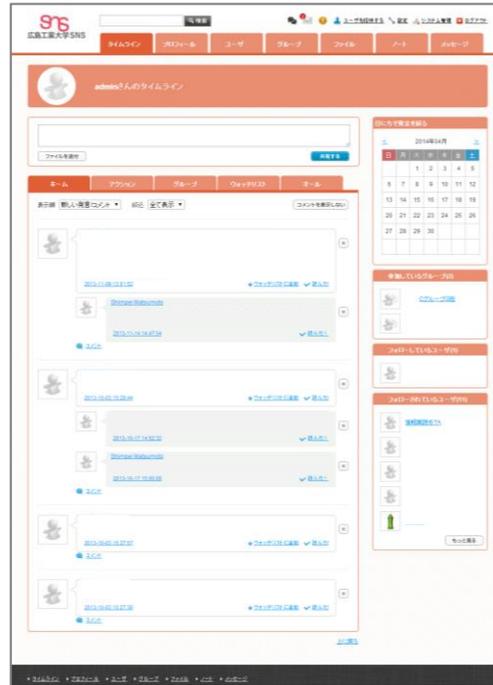


図 1 講義内で活用された SNS 外観

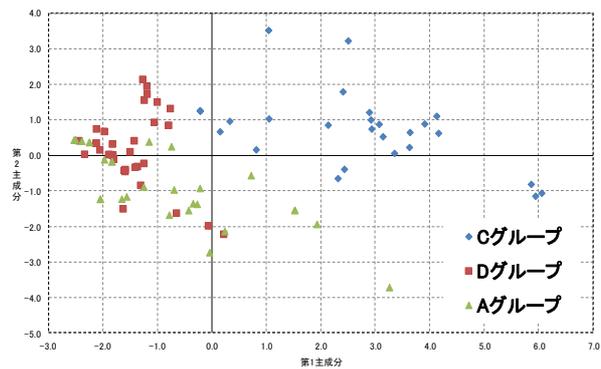


図 2 活動ログの主成分分析結果

ログが Tips の役割を果たした可能性も考えられるが、教員の最終的な確認により成果物の多様性が確認されたことから、SNS はモチベーション向上に寄与した可能性が高いと結論付けた。

### 4. おわりに

本研究では、SNS の実運用により学習効果向上を図ると共に、量的観点から SNS の役割を考察した。

### 謝辞

本研究は、独立行政法人日本学術振興会、科学研究費助成事業、基盤研究(C) 研究課題番号 25350366 の助成を受けて実施した成果の一部である。ここに記して謝意を表します。

### 参考文献

- (1) 長谷川忍, 柏原昭博, ネットワークコミュニティにおける教育・学習支援のための要素技術, 教育システム情報学会誌, Vol.28 No.1, pp.9-20 (2011)