

社会ネットワーク分析に基づくピア・アセスメント活動支援システムの開発

Development of a System for Supporting Peer Assessment Based on Social Network Analysis

間瀬 皓介^{*1}, 蛸名 哲也^{*1}, 宮寺 庸造^{*1}, 森本 康彦^{*1}
 Kosuke MABUCHI^{*1}, Tetsuya EBINA^{*1}, Yozo MIYADERA^{*1}, Yasuhiko MORIMOTO^{*1}
^{*1}東京学芸大学
^{*1}Tokyo Gakugei University

あらまし：近年，eポートフォリオを活用した学習・評価が注目されており，特に相互評価（以下，ピア・アセスメント）は学習動機を高めるといった効果が期待されている。しかし，ファシリテーターが学習者のピア・アセスメントの活動状況を把握し，それに応じたファシリテーションを同時に提供することは容易ではない。そこで，本研究では，eポートフォリオを活用した学習において，学習者個人のピア・アセスメントの活動を支援することを目的とする。具体的には，社会ネットワーク分析に基づきピア・アセスメントの活動状況に応じたファシリテーションを自動で提供するシステムを開発した。本論文では，開発したシステムについて述べる。

キーワード：eポートフォリオ，ピア・アセスメント，学習評価，社会ネットワーク分析

1. はじめに

近年，eポートフォリオを活用した学習・評価が注目されている。eポートフォリオを活用した学習・評価では，特に，相互評価（以下，ピア・アセスメント）は，そのプロセス自体が真正であり，学習者をより自律的にさせ，学習動機を高め，学習者の自己の内省を促すといった効果が期待されている⁽¹⁾。

ピア・アセスメントを行う際，ファシリテーションが必要な状況が学習者個人に存在すると考えられる。しかし，ファシリテーターが学習者のピア・アセスメントの活動状況を把握し，それに応じたファシリテーションを同時に提供することは容易ではない。このような学習者間の活動状況を把握・支援している研究として，例えば，Rosen⁽²⁾らは，オンラインディスカッション上でのやりとりから，学習者の関係性を可視化している。また，Shimazaki⁽³⁾らはピア・アセスメントの活動状況を分析し，その全体の活動状況に対して支援している。これらは，学習者間の活動状況を，全体的な視点で把握・支援しているが，特にピア・アセスメントの活動においては，学習者個人の状況に応じて支援する必要があると考えられる。

そこで，本研究では，eポートフォリオを活用した学習において，学習者個人のピア・アセスメントの活動を自動的に支援することを目的とする。具体的には，関係構造を定量的に評価する手法である社会ネットワーク分析⁽⁴⁾に着目することで，ピア・アセスメントの活動状況を把握し，その状況に応じたファシリテーション方法を提案した⁽⁵⁾。そして，その方法に基づきファシリテーションを提供するシステムを開発した。なお，本論文では，開発したシステムについて述べる。

2. ピア・アセスメントの活動状況に応じたファシリテーション方法⁽⁵⁾

本研究では，社会ネットワーク分析に用いられる指標のうち，「次数中心性」，「媒介中心性」と「凝集性」の指標に着目し，これらの具体的な閾値，条件を定めることで，ファシリテーションを必要とする学習者を特定することとした。

学習者個人に対し，自動でファシリテーションを提供できるように，上記で述べた指標において，その閾値や条件を暫定的に決定し，それに対応するファシリテーション内容を検討した。その際，「ファシリテーションが必要な学習者」を，どの「社会ネットワーク分析の指標」で，どの「閾値や条件」によって特定し，特定した「学習者の状況」に応じた適切な「ファシリテーション」は何かを軸に検討し，対応づけを行った。表1に，その結果を示す。たとえば，「自分が所属する学習コミュニティ内でしか，ピア・アセスメントを行っていない」学習者は，「媒介中心性がその平均値の1/2未満」と特定できるとし，「他の学習コミュニティ内の学習者に対して，ピア・アセスメントを行うように促す」などのファシリテーションを提供する。

3. ピア・アセスメント活動支援システムの開発

本章では，2章で示した方法に基づきファシリテーションを自動で提供するシステムの開発について述べる。

3.1 本システムの機能要件

本研究の目的を達成するための機能要件として以下の3点が挙げられる。

- 要件1) 学習者は学習において生成されるeポートフォリオを蓄積することができる。
- 要件2) 学習者は他の学習者に対して，ピア・アセスメントを行うことができる。
- 要件3) 学習者のピア・アセスメントの活動状況に応じたファシリテーションを学習者に対し

表1 提案したファシリテーション方法⁽⁵⁾

ファシリテーションが必要な状況	ファシリテーションが必要な具体的な状況	社会ネットワークにおける指標の閾値および条件	ファシリテーション
ピア・アセスメントが行われていない	<ul style="list-style-type: none"> ピア・アセスメントを一度も行っていない、かつ一度もされていない 凝集性に基づく学習コミュニティへピア・アセスメントを極端に行っていない/されていない 	入次数 = 0 かつ 出次数 = 0 入次数 < 入次数の平均値/2 または 出次数 < 出次数の平均値/2	(1)ピア・アセスメントを行うように促す (2)凝集性に基づく学習コミュニティ内のメンバーに対して、ピア・アセスメントを行うように促す
ピア・アセスメントが偏っている	<ul style="list-style-type: none"> ピア・アセスメントの対象が少ない 同じ学習コミュニティ内でしかピア・アセスメントを行っていない/されていない 	媒介中心性 < 媒介中心性の平均値/2	(3)他の学習コミュニティまたは学習者へピア・アセスメントを行うように促す

自動で提供することができる。

3.2 システムの開発

本研究では、3.1節で述べた機能要件を満たす機能を有するシステムを Web アプリケーションとして開発した。インターフェースは HTML, CSS, JavaScript, エンジンに Java, 社会ネットワーク分析を行う演算部は R のパッケージ igraph, データベースは MySQL を用いて開発した。

3.3 システムの機能

3.1節で述べた要件に対応するシステムの機能について以下に示す。

機能1:eポートフォリオ蓄積機能

学習者は、学習過程で生成された写真やレポートなどの e ポートフォリオを蓄積することができる。ファイルの形式は、音声、動画、写真などが考えられる。なお、一つの学習過程において、e ポートフォリオは複数個蓄積することができる（要件1に対応）。

機能2:ピア・アセスメント機能

学習者は、ピア・アセスメントを行う相手を選択し、選択した相手が機能1により蓄積した e ポートフォリオを確認しながら、学習プロセスや学習成果に対するコメントをテキストとして入力することができる。また、自分が受けたコメントも確認することができる（要件2に対応）。ここで、システム上では、どの学習者がどの学習者に対してピア・アセスメントを行ったかをログデータとして蓄積する。

機能3:ピア・アセスメント活動支援機能

この機能では、表1のファシリテーション方法に基づきファシリテーションを提供する。具体的には、機能2により得られたログデータから、社会ネットワーク分析に基づき2章で示した各指標の値を算出する。算出された値から、ファシリテーションが必要な学習者を特定する。次に、特定した学習者の状況に応じたファシリテーションとして、「他のグループにピア・アセスメントを行ってください」などのメッセージを学習者に提示する（図1上）。

加えて、ピア・アセスメントの活動状況を、ネットワーク図を用いて可視化する（図1下）。ここで、各頂点は学習者を示し、有向辺はどの学習者がどの学習者に対してピア・アセスメントを行ったかを示す（要件3に対応）。

機能1から機能3により、ピア・アセスメントの活動を自動で支援できるようになる。これにより、

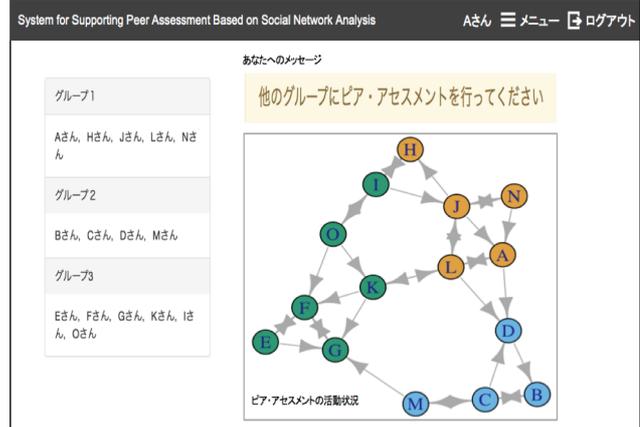


図1 メッセージとピア・アセスメントの活動状況を表示する画面

学習者は、ピア・アセスメントの活動状況を把握できるとともに、多様な学習者とピア・アセスメントを行うようになると考えられ、学習者をより自律的にさせ学習動機を高め、学習者の自己の内省を促進させるといった効果が期待できる。

4. おわりに

本論文では、筆者らが提案したファシリテーション方法に基づき、ピア・アセスメント活動を支援するシステムを開発した。今後、開発したシステムを授業等で継続的に実践し、本システムを利用することによる教育効果について評価・検証していく予定である。

参考文献

- (1) 森本康彦, 永田智子, 小川賀代, 山川修: “教育分野における e ポートフォリオ”, ミネルヴァ書房, 東京 (2017)
- (2) Rosen, D., Miagakhikh, V., Suthers, D.: “Social and semantic network analysis of chat logs” Proceeding of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge (2011)
- (3) Shimazaki, T., Morimoto, Y., Ueno, M., Nakamura, S., Miyadera, Y.: “Intelligent System for Supporting E-Portfolio-Based Learning by Using Network Analysis” 6th International Conference of Education, Research and Innovation (2013)
- (4) International Network for Social Network Analysis. http://www.insna.org/what_is_sna.html (参照 2018/06/02)
- (5) 間瀬皓介, 丸山浩平, 宮寺庸造, 森本康彦: “社会ネットワーク分析によるピア・アセスメントの活動状況に基づく適応的ファシリテーション方法の提案”, 日本教育工学会第 33 回全国大会講演論文集, pp.799-800 (2017)