

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 4 月 21 日現在

機関番号：13901

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2014

課題番号：25750081

研究課題名(和文)ゼミを活性化するGamificated Discussionに関する研究

研究課題名(英文)Gamificated Discussion for Actively Participating in Laboratory Seminars

研究代表者

大平 茂輝(Ohira, Shigeki)

名古屋大学・情報基盤センター・助教

研究者番号：60339695

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：大学の研究室で行われるゼミでは、発表者と参加者の間で研究内容に関する議論が交わされるが、発表者以外の学生の積極的な議論参加を促すことは難しい。本研究では、ゲーミフィケーションのフレームワークをゼミ環境に導入することにより、学生のゼミへの参加意欲を維持・向上させ、かつ、議論能力の向上を評価・可視化することによって、議論の活性化につなげることを目指している。開発したGDシステムを約1年間運用して得られたゼミ記録を分析した結果、学生、特に研究室に配属されたばかりのゼミに不慣れた学生の、発言に対するモチベーションの向上ならびに議論能力の向上が確認された。

研究成果の概要(英文)：The university laboratory seminar provides a forum for a presenter and other participants to discuss academic subject matter, but it is notoriously difficult to get the students to actively participate. By integrating a gamification framework into a seminar environment (i.e., a DM system), our objective is to sustain and improve the motivation of students to actively participate in seminars and stimulate discussions by evaluating and visualizing the argumentative skills of students. Based on a close analysis of one year's seminar records after incorporating gamification into a seminar setting, we found that motivation to speak better was markedly improved in students this was especially apparent in students recently assigned to the laboratory who were unfamiliar with seminar routines and verified that the "capacity to argue" of these students saw significant improvement.

研究分野：メディア情報学

キーワード：ゲーミフィケーション 議論能力 モチベーション 会議支援 相互評価 学習環境 可視化

## 1. 研究開始当初の背景

(1) さまざまな分野においてゲーミフィケーションが注目されている。ゲーミフィケーションという言葉は 2009 年頃から使われ始めたものであるが、ゲームメカニクスを社会利用する試みはそれ以前にも行われており、情報通信技術の急速な進歩と普及に伴って、近年、ビジネス分野を中心に成功事例が現れつつある。最近では、e ラーニング教育にゲーミフィケーションを活用する動きも出ている [文献 ] が、大学レベルの教育においてゲーミフィケーションに取り組む研究はほとんどないのが現状である [文献 ]

(2) 大学における教育は講義室で行われる授業だけではない。研究室で行われるゼミでは、発表者と参加者との間で研究内容に関する議論が交わされるが、自分に関係する話題だけでなく幅広く議論に関与して、問題の解決方法や可能性について自身の意見を述べるとともに他者の考えを共有することは学びの本質であり、高い教育効果があるとの指摘もされている [文献 ] しかし、教育における議論の重要性は認識されているものの、実際に学生の積極的な行動へ結びつけることは非常に難しく、多くの場合、主体的に議論に参加するのは発表者と指導教員である。

## 2. 研究の目的

(1) 研究代表者のグループは、会議の一形態としての大学研究室におけるゼミに着目し、議論風景の映像や発表スライド、発言テキスト等をゼミの実時間内に意味的に構造化して記録する技術の研究・開発を行ってきた。ディスカッションレコーダ (図 1) と呼ぶ記録システムを、2006 年度から継続的に運用しており、作成されるゼミコンテンツは年間約 100 件 (録画される映像は約 150 時間) に上る。個々のゼミコンテンツは、Web ブラウザベースの視聴支援システム (ディスカッションブラウザ) によって効率的に閲覧することが可能となっている (図 2)。

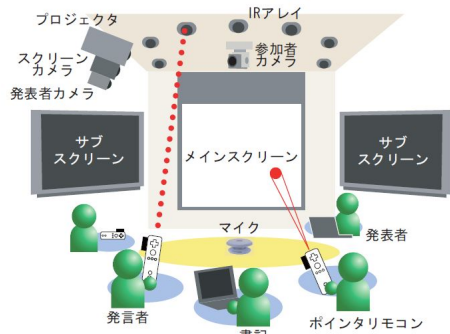


図 1 ディスカッションレコーダ環境外観

(2) 本研究では、ゲーミフィケーションのフレームワークをゼミシステムに導入する “Gamificated Discussion” システムの開発により、学生のモチベーションの維持・向上や議論の活性化につなげることを目指す。

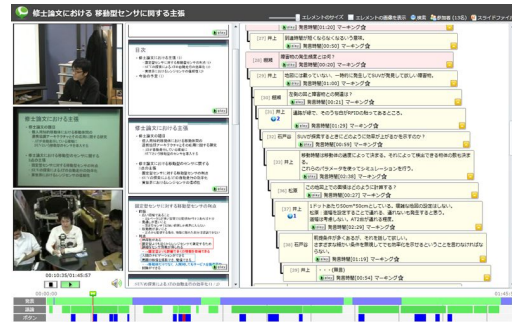


図 2 ディスカッションブラウザによる閲覧

## 3. 研究の方法

ゲーミフィケーションの要素として代表的な「課題」「報酬」「交流」の概念をゼミに導入し、獲得されるデータの可視化を通じて Gamificated Discussion (GD) システムを実現するために、以下 4 つのアプローチから研究を進める。

### (1) 課題設定とゼミ中のリアルタイム評価手法の検討

「ゼミの参加者が設定する課題はどのように定義・分類されるべきか、また、ゼミ中にリアルタイムに課題の達成度を評価することが可能か」を明らかにする。具体的には、ゼミの参加者が設定する課題 (スキルの獲得) を、理解力・分析力・構成力・伝達力の 4 つの能力に分類される発表/議論スキルとして定義 (100 項目程度) し、それぞれをスキルツリー (正確には依存関係を持つグラフ構造) として表現する。スキルツリーの妥当性を検証するとともに、選択課題に対して他の参加者がタブレットデバイス上の評価ツールを用いて発言ごとにリアルタイムに達成度を評価する仕組みを実装し検討する。

### (2) ゼミ中の発表スライドへの指摘手法の開発

スライド解析とスクリーン指示情報の解析によりスライド構成要素を自動抽出し、代表的なスライド作成のノウハウを拡張することにより「本質的な議論を妨げずにリアルタイムにスライドへの指摘を行うことが可能か」を明らかにする。具体的には、PowerPoint 形式で作成されたスライドと、ポインタによるスクリーン上の指示情報をサーバ上で解析することにより、スライド構成要素を自動抽出する。さらに、多くの書籍で紹介されている代表的なスライド作成のノウハウを拡張することにより、タブレットデバイス上の評価ツールを用いてゼミ中にリアルタイムにスライドに対する指摘を行う手法を開発・評価する。また、発言数・指摘数の関係から議論への関与の度合いについても評価する。

### (3) 報酬システムの導入と有効性の検討

「ゲームメカニクスの要素であるバッジや経験値、レベルアップといった報酬システ

ムがモチベーションに与える影響」を明らかにする。具体的には、まず一般的なゲーミフィケーション・フレームワークをベースに議論のためのフレームワークを構築するが、個々の課題（発表/議論スキル）の達成度のみでは不十分であるため、ゲームメカニクスの要素である、課題の達成度に応じて獲得できるバッジや経験値、レベルアップ、ポイント交換といった報酬の仕組みを検討し実装する。報酬が参加者のゼミに対するモチベーションに及ぼす影響と効果を半年間（延べ50時間程度）のゼミを通じて分析する。

#### (4) ゲーミフィケーションデータの可視化

「課題の達成度や履歴表示、他の学生との比較を可能にする可視化がゼミに与える影響」を明らかにする。具体的には、サーバ上に、課題の達成度や履歴の表示、他の学生との比較を可能にする、ゲーミフィケーションデータの可視化システムを構築する。自身の成長度合いを把握し、他者との競争意識が芽生えることにより、ゼミの活性化につながるのか、そしてその効果が持続するかを(3)と同様に半年間のゼミを通じて分析する。

### 4. 研究成果

(1) 円滑に議論を行う上でシステムに精通することも議論能力の一つと捉え、理解力・分析力・構成力・伝達力・システム利用力の5つの議論能力について、83個の議論スキルに細分化し、包含関係に基づく議論スキルグラフ(図3)を定義した。議論中に行われる発言と各自の設定した目標(達成したい議論スキル)に対してゼミ参加者が相互評価を行うために、タブレットデバイス上のブラウザアプリとして動作する発言評価インターフェース(図4)を開発した。ゼミ中の評価ツールとして約1年間運用した結果、リアルタイムな評価が可能であることを確認した。

(2) ゼミ中に議論をしながら発表スライドに対して指摘を行うことは困難ではないが、発表中に適宜コメントや議論を行うスタイルでは意識が散漫になりがちで、結果的に指摘できる内容にも偏りが生じることがわかった。そこで、スライドに関する指摘をゼミ中にリアルタイムに収集することはあきらめ、発表練習の場において収集する方針に変更した。発表練習プロセスを、発表・レビュー・修正フェーズの3つに分割し、それらを総合的に支援する発表練習支援システムを開発した。発表フェーズでは、スライドや発表態度に関するさまざまな指摘をタブレットデバイス上に実装したアプリケーションから入力するリアルタイムな指摘を実現し、レビューフェーズでは、指摘内容の効率的な振り返りを実現した。修正フェーズでは、発表・レビューフェーズで獲得した指摘を整理し、発表者へ効果的にフィードバックすることを可能にした。

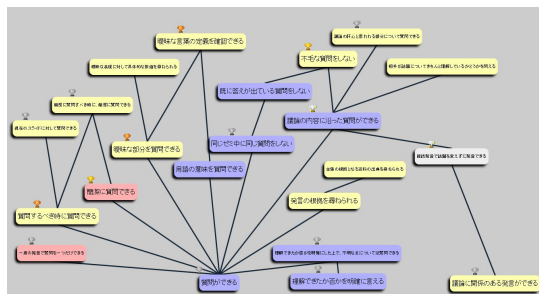


図3 議論スキルグラフの一部



図4 発言評価インターフェース

(3) GDシステム上に報酬要素として「経験値」「レベル」「ボーナスポイント」「ランク」「アビリティ」「アイテム」「コイン」「バッジ」を導入した。また、ゼミ中の発言回数に応じて報酬の仕組みとして「ミッション」を、利用者同士の比較により上位の利用者を称える仕掛けとして「ランキング」を導入した。

(4) ゼミ以外の時間に自身の議論スキルの達成度などWeb上でいつでも確認できるよう、「トップ」「スキル」「ステータス」「履歴」「アビリティ」「アイテム」「バッジ」からなるマイページを用意した。マイページでは、各議論能力カテゴリの達成度を他者と比較しながら確認できるレーダーチャート(図5)など、長期的なゴールを意識しながら目標設定と現状確認を行うための可視化を実現した。



図5 議論能力のカテゴリ別習得度グラフ

(5) (3)(4)についてGDシステムの運用実験を行った。ゲーミフィケーションを導入して実施した約1年分のゼミ記録と、ゲーミフィケーション導入前の3年分のゼミ記録とを比較した。まず、ゼミ中の発言回数を分析することにより、学生が発言しようとするモチベ

ーションを評価したところ、有意に発言回数が増加していることがわかった。アンケート調査の結果からも、発言のモチベーションに関する向上が示唆された。また、GDの要素の中で、「目標(設定)」「発言内容の質の評価」「発言評価インタフェース上での評価点数」「レベル」「アビリティ」「トロフィー」が、モチベーションの向上に貢献していることがわかった。その他の間接的な影響としては、GDの各要素またはGDによって生まれる交流などにより、ゼミの雰囲気は良くなり楽しくなったという意見が得られた。個人の目標設定には偏りがあるため、議論能力を構成する議論スキルの達成度のみで議論能力の評価を行うことは難しいことから、「話す力」と「聞く力」の2つに分けて評価を行った。話す力と聞く力の各値を2軸にプロットしたものを図6に示す。話す力、聞く力ごとに傾向の違いはあるが、ともに増加しているため議論能力は向上したと考えられ、また、高学年になるほど高いスコアをとることから、実際の議論能力を反映したスコアになっていると考えられる。アンケート調査の結果から、GDが議論能力の向上に寄与していること、特に相互評価の仕組みが議論能力の向上に貢献していることがわかった。

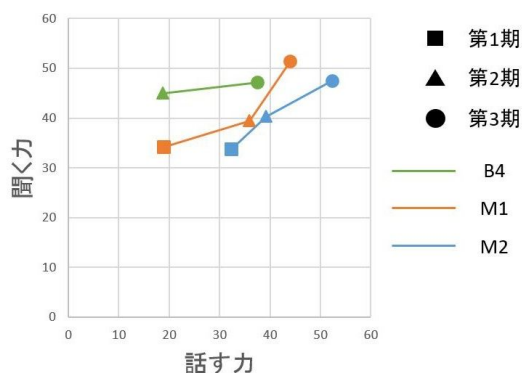


図6 話す力と聞く力の変化

#### <引用文献>

- 松本多恵, "ゲーミフィケーションを活用したeラーニング教育の可能性について", 教育システム情報学会研究報告, Vol.27, No.3, pp.35-40, 2012.
- R. Cronk, "Using Non-interactive Games to Increase Student Engagement and Participation in Class Discussion," Proc. of EDMEDIA'12, pp.311-315, 2012.
- W.W. Wilen, "Refuting Misconceptions about Classroom Discussion," The Social Studies, Vol.95, No.1, pp.33-39, 2004.

#### 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)

#### [学会発表](計8件)

Shigeki Ohira, Kousuke Kawanishi and Katashi Nagao, "Assessing Motivation and Capacity to Argue in a Gamified Seminar Setting," Proc. of the Second Int'l Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'14), pp.197-204, Oct. 2, 2014, Salamanca (Spain).

大平茂輝, 川西康介, 長尾確, "ゲーミフィケーションを導入したゼミ環境におけるモチベーションと議論能力の評価", 教育システム情報学会研究報告, Vol. 28, No. 6, pp.123-130, 2014年3月14日, 名古屋学院大学(愛知県名古屋市)

小林尚弥, 大平茂輝, 長尾確, "聴き手から効果的に指摘を収集しフィードバックを容易にする発表練習システム", 情報処理学会第77回全国大会講演論文集, 2015年3月9日, 京都大学(京都市)

小林尚弥, 大平茂輝, 長尾確, "聴き手からの効果的なフィードバックを取得可能な発表練習システム", 平成26年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 2014年9月8日, 中京大学(愛知県名古屋市)

杉浦さや, 大平茂輝, 長尾確, "会議コンテンツの利用促進のためのゲーミフィケーションの導入", 平成26年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 2014年9月8日, 中京大学(愛知県名古屋市)

川西康介, 大平茂輝, 長尾確, "議論能力向上のためのゲーミフィケーションシステムとその評価", 情報処理学会第76回全国大会講演論文集, 2014年3月13日, 東京電機大学(東京都)

小林尚弥, 長尾確, 大平茂輝, "聞き手からの効果的なフィードバックを取得可能な発表練習システム", 情報処理学会第76回全国大会講演論文集, 2014年3月13日, 東京電機大学(東京都)

大平茂輝, 川西康介, 小林尚弥, 長尾確, "ゲーミフィケーションを導入したゼミ環境における議論スキルのリアルタイム評価に関する分析", 教育システム情報学会第38回全国大会, 2013年9月2日, 金沢大学(石川県金沢市)

#### [その他]

ディスカッションマイニングプロジェクトページ  
<http://www.nagao.nuie.nagoya-u.ac.jp/project/dm.html>

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

大平茂輝 (SHIGEKI OHIRA)  
 名古屋大学・情報基盤センター・助教  
 研究者番号: 60339695