

研究室ゼミにおける質疑トランスクリプトを 活用した質疑促進システムの開発

千葉 慎也^{†1} 南野 謙一^{†2} 後藤 裕介^{†2} 渡邊 慶和^{†2}

近年、学生の全入時代到来により、学力・学習意欲が異なる多様な学生が大学に入学しており、卒業研究、研究室ゼミなどの授業において消極的な学生が増えてきている。我々の研究室においても、研究室ゼミで質疑に消極的な学生が見られる。質疑を行わないことで、ゼミナールの単位取得要件である、ディスカッション能力の習得に支障が出る懸念される。本稿では、本研究室で実施している3、4年生、大学院生を対象としたゼミにおいて3年生を対象に、質疑の回数や内容の分類を行うことで問題点を分析し、質疑トランスクリプトを活用した質疑促進システムを提案する。そして、研究室ゼミでの評価実験について報告する。

A System to promote Undergraduate Students Questioning using Q&A transcript in Laboratory Seminar

Shinya Chiba^{†1} Kenichi MINAMINO^{†2} Yusuke GOTO^{†2} Yoshikazu WATANABE^{†2}

Recently, because of the Era of Easier Admissions, undergraduate students have different levels of academic motivation and ability. Some students do not actively participate in the laboratory seminar. They don't question in discussion. In this study, we propose a promote Student Questioning using Q&A transcript on the seminar and we develop a system to support it. In this paper, we describe an experiment that was conducted to test the system.

1. はじめに

近年、学生の全入時代到来により、学力・学習意欲が異なる多様な学生が大学に入学しており、卒業研究、研究室ゼミなどの授業において消極的な学生が増えてきている。大学の研究活動は、卒業に必須なものであると共に、問題発見、ディスカッション能力の習得など、重要な役割を担っている。

情報システムに関する知識を得ること、ディスカッションに関する自己表現能力の習得に繋がるため、ゼミで質問を行うことは重要である。しかし、現在でも単位を取得できる最小限の活動以外には行わず、他学生の研究に関心を示さない学生が存在する。質問を通して、得られるはずの他者からの観点や意見が得られなくなり、議論回数の減少から、コミュニケーション能力の習得にも影響が出るため、ゼミの単位取得要件を満たせなくなる可能性もある。

研究活動支援に関する研究には、土田¹⁾、小林²⁾、赤川³⁾などがある。これらの研究は、ゼミ発表における資料や議事録などの情報の共有・再利用や、学生同士の活動による暗黙知の可視化などを目的としている。しかし、ゼミの参加に消極的な学生を対象に支援を行うシステムについて、あまり研究は行われていない。

本稿では、本研究室で実施している3、4年生、大学院生を対象としたゼミにおいて3年生を対象に、質疑の回数や内容の分類を行うことで問題点を分析し、質疑トランスクリプトを活用した質疑促進システムを提案する。そして、研究室ゼミでの評価実験について報告する。

2. 本研究室のゼミおよび研究活動支援

2.1 研究室ゼミ

本研究室（組織情報システム学講座）のゼミは学会形式で行われている。発表毎に、数名の質疑応答があり、1回のゼミで3,4名学生の発表が行われる。本講座のゼミ参加者は本研究室に所属する3年、4年、大学院生および教員3名である。3年生の情報システム演習、4年生の卒業研究ゼミ、大学院のソフトウェア情報学ゼミナールという授業を合同で行う形式で研究室ゼミを行っている。

^{†1} 岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科
Graduate School of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

^{†2} 岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科
University of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

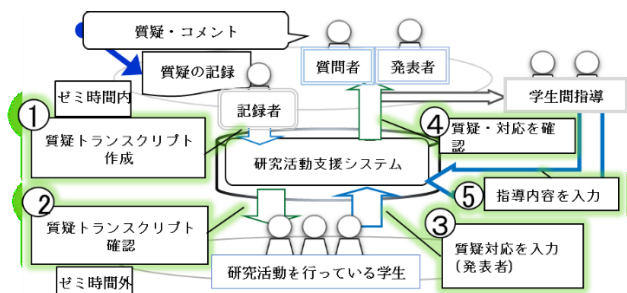


Figure 1: 質疑の記録と閲覧

ゼミでの発表形式は同じだが、学年ごとに研究テーマが異なる。3年生は自身の興味と教員の研究領域を照らし合わせテーマを設定し、インタビューやアンケートといった方法で調査を中心に進め、調査結果を発表する（卒業研究の前準備となる調査を行う）。4年生、大学院生は各自の卒業研究テーマ、修士論文テーマについて、問題分析、システム提案、開発、評価などの進捗状況を発表する。

2.2 研究活動支援システム

本研究室では、学生の研究活動の行き詰まりを防ぐために、ゼミ中に行った質疑・コメントをトランスクリプトの形で記録し、質疑・コメントに優先度を自ら設定し計画的に対応できるようにさせる研究活動支援システム⁴⁾を導入している（図1）。また、ゼミ後に学生間で議論を行うことで、質疑・コメントへの優先度を上級生がチェックし必要に応じて再設定させ、行き詰まりが生じないようにしている。これまでの運用実験の結果より行き詰まりの軽減効果があることが分かっている。

研究活動支援システムで用いられている質疑トランスクリプトは、質疑のタイトル、詳細な質問内容、質問者、カテゴリで構成されている。カテゴリは、「発表スキル・作法」、「研究目的・方法」、「調査内容・実験」、「結果・考察」、「今後の課題」、「指導(教員のみ)」の6つに分けられていて、質疑のタイトル、質問内容、カテゴリを記録者（発表者とは異なる学生）が判断して入力している。

質疑トランスクリプトは、Webシステムで管理されている。そのため、ページにアクセスすることで、いつでも閲覧できる。対応状況は、「未対応」、「対応中」、「対応完了」の3つに分けられる。質疑を受けた学生は、質疑トランスクリプトとしてシステム上に質疑が登録されたら、質疑の対応状況を入力し、次の発表開始時に、質疑の対応状況について説明する（発表資料内に質疑の対応状況を記述して説明する）。

ゼミ終了後は、下級生と上級生が一人ずつペアになって、学生間指導を行う。5分ほどの短めの時間で、下級生は自身の研究について進捗状況を説明し、上級生は進捗状況を基に自身の経験、観点を織り交ぜてアドバイスも行う。学生同士で話し合うことによって、学生の信頼関係を築き、

様々な視点を取り入れることができる。

2.3 学生の役割

ゼミ中の司会者は学生が担当する。司会者はゼミ日毎に異なり、当日の発表者（3～4名）についての発表・質疑応答の進行管理を行う。質疑時間中、質問を行う学生（質問者）が少ない場合は、司会者あまり質問していないと思われる学生を指名し、質疑を促す。

発表者は、自らが発表までに行った研究活動をまとめ、進捗状況を発表する。発表終了後、質疑応答に入り、ほかの学生と議論を行うことで、他学生の意見や異なる視点からのアドバイスを受ける。その後教員による指導があり、発表者はこれらの質疑・指導内容を参考に、その後の研究活動を進める。

質問者は、発表資料と、発表者による説明を聞き、研究方法、評価実験、今後の予定など、様々な内容に関して質問を行う。質疑応答を通して、発表者と議論を行うことで、ディスカッション能力を高める。また、他者の研究内容に対して指摘をすることは、自分の研究内容を振り返ることもつながるため、積極的に質疑をすることは自分にとっても有益なものとなる。

記録者は、自身の担当する発表者の質疑を、質疑トランスクリプトの形で記録する。担当する発表者はあらかじめ決められている。質疑トランスクリプトには、質問タイトル、質問の内容、質問のカテゴリを保存する。質疑のカテゴリは、発表スキル・作法、研究目的・方法、調査内容・実験、結果・考察、今後の課題、指導（教員のみ）の6つに分けられている。発表者以外に記録者を用意することで、発表者は議論を行う際に質問内容の忘却を防ぎ、記録者も他者の発表内容を記録することで、その発表内容の理解を深めることができる。

司会は各回、質疑記録者は発表毎に、毎回異なる学生が担当し、質問は質疑トランスクリプトとしてWebシステムに保存される。

3. 問題分析

3.1 学生の質問状況

2014年度の本研究室に在籍している学生を対象に、質問の状況を分析した。

質問状況は、質問回数、質問内容のカテゴリに分けて分析する。質問回数は、自主的に質問したものと、司会を担当した学生に指名され、質疑を促された後で質問をした場合で回数を分類した。質問内容は、質疑トランスクリプトを登録するシステム上で5つのカテゴリに分けている。

学生の発表への関心、理解について分析するため、カテゴリ分けに加えて、質疑の内容が発表中に出された用語・ワードの意味を求めるもの、表3のように、「実験の効果についてほかの視点からの指摘」や「用語の説明を求めるもの」など、質疑トランスクリプトで分類されるカテゴリと

別の分類を行う。

本研究では、初めて研究室ゼミに参加し、発表、質疑応答を行う3年生を対象に、質疑回数、質問内容から質疑の状況を分析する。さらに、毎週の研究活動の進捗状況について、質問状況との関連性について調査する。3年生を対象とした理由は、初めて研究室ゼミに参加し、質疑をどのように行っているかを調査するためである。

3.2 質問回数

下級生の質問回数を、前期を表1に、後期を表2に示す。前期はどの学生も、最低6回、最高で10回質問を行っている。前期で質問回数が6回の生徒は4名いるが、指名された回数が0回の学生もいれば、3回指名されている学生もおり、合計の質問回数と同じでも、大きな差が見られる。特に学生7は、欠席回数も多く、ゼミに積極的に参加していない。

後期の質疑回数を見ると、前期に質問回数が多かった学生1、6は後期でも質問回数が増えている。全体の質問回数を見ても、前期と比較して後期の最低質疑回数は1回増えて7回となった。質疑回数が7回の学生は、前期で質疑回数が最少であった6回の人数と同じ4名で、そのうち3名が前期で質問回数が6回の学生4名に含まれている。このことから、期が変わっても学生の質問回数に大きな変化はないことが分かる。しかし、自主的に質問した数と、指名されて質問を促された回数で見ると、前期で指名された数が最も多い学生7ではなく、学生4や、学生9の指名された数が特に多くなっている。どちらの学生も前期では質疑回数が6回で、自主的に質問した回数も考慮すると、これらの学生は積極的に質問する学生ではない。

前期と後期の質問回数を総合すると、前期で質問回数が多かった学生は、後期も同様に質疑の回数が多いことがわかる。また、質疑の回数が比較的少ない学生7,8,9は、後期の質問回数も少ないことが確認できる。前期と後期の間には、夏季休業があり、研究テーマも方針が固まってくるため、研究活動の内容、ゼミの発表内容も変化していくが、今回の調査結果から、研究内容が固まってきたとしても、学生の質疑への積極性に変化がないことが分かる。

3.3 質問内容

3年生の後期の質問内容の分析結果を表3に示す。「実験の効果を引き出す質問」は、発表で行われた実験やインタビューなどの調査結果に対し、他の学生の視点から、ある内容についてもインタビューで聞くべき、調査を行うべきではないか、といったコメントなどが含まれる。

「実験内容や効果の不明な点を聞き出す」質問は、発表内容からではわからなかった実験の目的、実験結果の詳細、たとえば「実際のシステムの稼働状況を教えてほしい」など、実験内容に関して、聞かれたものである。

「実験内容・結果に対するコメント」は、上記の二つよりも直接的に実験に対して、質問者の視点からの解釈を伝

えたものである。

「研究目的に関する質問」は研究テーマや目標を対象に質問されたものが該当し、研究目的と実験・調査方法、今後の目的との関連性などの質問が多い。

「発表スキルに関するコメント」は発表の仕方などで気になった点を指摘するものである。発表が得意でない学生は少なからず存在し、発表時間のペース配分がうまくいっていないため、後半の内容説明がおろそかになる、といったものや、緊張して質疑の受け答えができないものなどが挙げられる。

用語について説明を求める質問は、発表者の説明不足を指摘するだけであり、研究活動への指摘や議論にはつながらないことが多い。質疑トランスクリプトの質疑の解決状況でも、質問を受けた発表者は、登録されてすぐに「解決済み」に設定し、質疑内容について活動を行うことはない。また、発表を聞かなくても資料を見てこの類の質問を考えることができるため、質問内容が特に思いつかない参加者はこの質問を行うことが多い。

後期の自主的な質問回数が少なかった学生4,9の質疑の内容を見ると、他の学生の質疑と同じように、実験結果について、分からないところや他のカテゴリについて聞き出す質問が多く、用語について聞くだけの質問は、あまり多くないことがわかる。このことから、質問回数自体は少ないが、発表内容については他の学生と同程度に理解しているということが予想できる。

指名されて、質問を促された際に出された質問数が18回に対し、用語について説明を求めるような質疑は、9回となっていることから、質疑の内容は自主的に質問した場合と、指名されて質問した場合とで大きく差があるわけではない。このため、参加者が積極的に質問をしない理由として、誰かが質問をするから自分ではしなくていい、自分が質問をしても発表者のためにならない、など動機づけが低下していることが予想される。また、動機づけが低下することで発表内容を注意して聞かなくなることにより、さらに質問への積極性に悪影響を与えていることも予想される。

3.4 研究活動と質疑回数の関連

本年度の3年生の研究進捗状況と質疑の関連性を見るため、研究室ゼミの後に行う学生間指導で、3年生の研究進捗状況を4年生が評価を行うようにした。評価は、3段階で「3:活動を行った」、「2:予定を立てた」、「1:何もしていない」である。図2に後期の研究進捗状況の評価結果を示す。

「評価3」が一番少ない学生4、「評価1」が多い学生8は、ともに後期の質問回数合計が7回と少ない。また、後期の質問回数が最も多かった学生6は、「評価1」がなく、研究に対して積極的に活動していると思われる。このことから、研究活動の進捗状況と質疑回数には関連性があるとみられる。

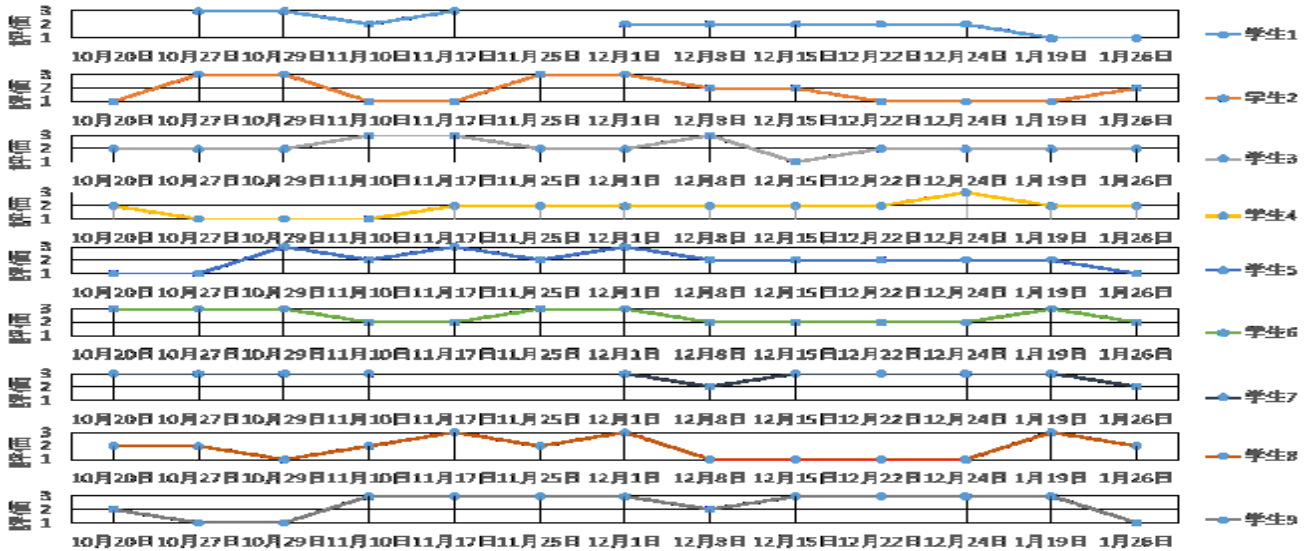


Figure 2:3 年生の研究活動評価

Table 2 前期の質問回数

日程	2014年度前期															合計	指名合計	合計
	4/14	4/21	4/28	5/12	5/19	5/26	6/2	6/9	6/16	6/23	6/30	7/7	7/14	7/28	7/30			
回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
学生1			1	1	1	1	1	1		1	1	1		1		10		10
学生2			1		1	1		1			1	1		1		7		7
学生3			1	指名1		2		1				1		1		6	1	7
学生4				指名1		1		1	1	1				1		5	1	6
学生5			1	1	1	1	指名1	1		1		1		1		8	1	9
学生6			1	1			指名1	2		1			欠席	2	1	8	1	9
学生7			指名1	1		2	公欠	公欠		指名1			無断	指名1		3	3	6
学生8			1	1		1			1		1		1			6		6
学生9			1			指名1	1			1	1				1	5	1	6

Table 1: 後期の質問回数

日程	2014年度後期															自主合計	指名合計	合計
	9/26	10/6	10/20	10/27	10/29	11/10	11/17	11/25	12/1	12/8	12/15	12/22	12/24	1/19	1/26			
回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
学生1			1	2		指名1	指名1			1	1		公欠	1	2	8	2	10
学生2			2		1				指名1		2		1	1		7	1	8
学生3			3			1	指名1					3	1		1	9	1	10
学生4			1		指名1	指名1		指名1		2		指名1		2		5	4	9
学生5				1		1		1		1	1		1	1		7		7
学生6				指名1		2	2	1	2				指名1		2	9	2	11
学生7			指名1		1		公欠	無断	2			指名1	1			5	2	7
学生8					1	2				指名1	1	指名1		1		5	2	7
学生9			指名1	指名1	1	指名1				指名1		1	1			3	4	7

一方で、学生7など、研究活動を行っているが質問回数の少ない学生も確認できる。質問の内容では、用語に関して質問する内容はなく、発表者に問題点を指摘する質問ができるが、質疑に対する動機づけの低下が見られ、積極的に質疑を行う気にはなっていないことが判明した。

また、自分の発表が終わると、どの学生もその後の研究活動を行わなくなる期間があることがわかったが、研究活動を行わない期間があったとしても、発表準備が適切に

出来ていて発表していた学生は、質問の回数が多いことが分かった。

以上のことから、学生の質問への積極性と、研究活動そのものへの意欲は関連性が高い。このため、研究活動を支援しつつ、質疑を促進させる枠組みが必要であることが分かった。

Table 3:質問内容の分析結果

	実験の効果を引き出す質問	実験結果、内容の不明な点を聞く質問	実験結果、内容へのコメント	用語の意味を聞く質問	研究目的に関する質問	発表スキルに関する物	
学生1	3	2	2			3	10
学生2	3	5					8
学生3	2	5		1	1	1	10
学生4		5		1	3		9
学生5	1	4			2		7
学生6	4	5		1	1		11
学生7	1	4			2		7
学生8	1	3		1	2		7
学生9	3	3		1			7
	18	36	2	5	14	1	

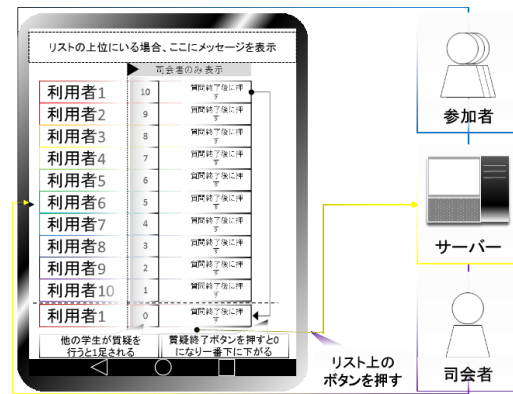


Figure 3:司会者と参加者に提供される情報と画面

3.5 問題点の解決方法

質疑の動機づけの低下を防ぐためには、各学生の発表回数を明示し、ゼミ参加者全員に積極的な学生とそうでない学生を示すことや、発表回数が多い学生は成績評価が良くなることを示すことが期待できる。

これに加え、質問者が発表者の研究活動に貢献していることを意識させ、質問者、発表者の役割ローテーションによる互いの助け合いを意識させることも重要である。

また、質問をするためには、発表者の発表内容を注意して聞く必要がある。このために、発表の聞き方、メモの取り方などを指導することも重要である。

4. 質疑促進システムの提案

本研究では、前述の問題分析を踏まえ、質疑を積極的に行わせ、ディスカッション能力の習得、研究活動に有用な、他者からの視点・意見の取入れを活発に行わせるため、質疑促進システムを提案する。具体的には、質問しない学生に対し、あらかじめ指名される可能性があることを知らせ、質疑を促す。さらに、質疑や議論を行うことで、質問者・発表者両方にとって他者の視点を得る、といったメリットがあることを感じさせるため、質疑評価、対応状況のフィードバック、質問者用のメモを用意し、質問への動機づけを向上させる。

4.1 システムの機能

4.1.1 質問者優先順位リスト

ゼミ参加学生にはそれぞれ優先順位を決めるための値を割り当て、値が高いほど順位が上がるようにする。リストに表示されている学生の中から、司会者は質問の順番が1回の発表で想定されている人数と同じ上位5名を中心に質問を指名する。指名する順番を完全に固定すると、積極的に質問しない他の学生が指名されないと分かると質問なくなり、質問を指名される時以外では、発表を聞かなくなる可能性がある。そのため、完全には固定せず5名の中から司会者が決めて質問を指名する。

アプリケーションは、司会者と質問者と異なるインターフェースを持つ。司会者と質問者共に質問者優先順位リストが表示されるが、司会者のみ、質問後、利用者の名前の

横に学生のリストの1番下に下げるボタンがある。ボタンを押すと値が0になり順位が下がると同時に、他の学生は、1加えられ、順位が変動する。本稿で開発した時点では、質問を自主的に行ったか、指名されて質問したかに関わらず順位が更新される。司会者は順位が高い学生を中心に指名するため、順位が高い学生は、自身がいつ指名されるかを、おおよその範囲で把握出来る。

この機能により、質問時間前から、あらかじめ質疑を指名されるかを把握できるため、発表前から質疑の内容を考えることができるようになる。

4.1.2 質問内容の評価機能

発表者が、自分に対し出された質疑に対して、本研究室で導入されている研究活動支援システムにある機能を利用し評価をつける。「5.非常に役立つ」から、「1役に立たなかった」までの5段階で、各質疑に評価をつけ、質問者からも閲覧できるようにする。発表者は質問を受けることで他者の意見を得ることができ、質問者は評価を見ることで、どのような質問を行えばよいか、自身の行った質疑が他者に影響を与えていることを実感でき、その後の動機づけにつながる。

4.1.3 フィードバック機能

発表者は研究支援システムを通し、質疑ごとに対応状況を入力する。対応状況が入力されることで、発表者は対応すべき問題を明確にし、自身の研究の進捗状況を把握につながる。質問者は自身が行った質問の対応状況を知ること、自身の質疑が発表者の役に立ったことを認識し、動機づけにつながる。

4.1.4 質問者用発表内容メモ機能

質問者は通常、発表内容を聞いて、気になった点に対して質問を行うため、発表を聞いている間、質問したい内容についてメモをとることは重要である。発表内容の長所、短所を書きとめ分析できるメモ用紙を用意し、質問の組み立てに活用できるようにする。

4.2 システム開発

本稿では、質問者優先順位リスト機能について開発を行い、その効果を評価することを目的とする。ゼミに参加し

Table 4: システム導入後の順位と質問者

実験回数	日時	発表者	自主的に質問した学生								指名されて質問した学生			
			順位	質問者	順位	質問者	順位	質問者	順位	質問者	順位	質問者	順位	質問者
1	12/24	学生7	5	学生2	4	学生5	10	学生3			2	学生6	3	学生3(4)
		年生3(4)	13	学生7							4	学生5(4)	12	学生4
		学生6(4)	5	学生9	9	学生1					3	学生8(4)	4	学生1(4)
2	1/19	学生8	17	学生1(4)	13	学生2	12	学生7(4)	2	学生1				
		学生8(4)	7	学生1(4)	5	学生3(4)					3	学生6(4)		
		院生	15	学生1(4)	17	学生4	5	学生5						
3	1/26	学生9	13	学生1(4)	5	学生3	5	学生6						
		学生2(4)	18	学生1(4)	12	学生1								
		学生10(4)	4	学生8	19	学生1	5	学生6			2	学生8(4)		

ている学生（3年生、4年生、大学院生）には、ゼミ中に1人1台 Android タブレットを配布し利用させているが、そのタブレット上にアプリケーションとして開発する。このアプリケーションは、図3に示すように、サーバと通信し質疑データを送受信し、4.1.1節で述べたように、司会者と質問者で、それぞれ異なるインターフェース、機能を持つように実装している。

5. システム評価

5.1 実験環境

本研究室に参加している学生を対象に、研究室ゼミの後期の12/24から1/26までの3回で使用して、それまでの質疑回数などを分析する。対象は学生のみであり、教員は質疑終了後に全員が順番に指導するため、質疑応答時間での質疑は行っていない。また、記録係や司会は担当せず、学生間指導にも参加しない。

5.2 評価方法・結果

今回提案したシステムについて、3回実験を行った。実験結果は表4の通りである。表4内の(4)と付いている学生は、4年生の学生であることを表す。

本実験では、タブレット端末に表示されている順位を細目に見て、指名される前に自主的に質問を行うことを心掛けるよう実験対象である学生全員にあらかじめ説明し、その後学生が質問を行った時の順位を記録した。実験結果は、12/24に始めてシステムを導入してから、後期の研究室ゼミの最後の日程まで集計した。

システム導入後に、リスト上で順位が5位になった学生が連続して質疑を行うのが確認できた。その後も順位が5位になった時に質疑を行っている学生が多くみられる。こ

のことから、システム導入には、一定の効果があったと確認できる。

一方で、指名されて質問を促されている学生も多くいることが確認できる。質疑を指名される学生も変わらず多いのが確認できる。質問を指名された学生のうち、2人はそれぞれの学年でもっとも質問をしている学生で、両者とも質疑を一度先延ばしにしている。このことから、質疑を行う必要性を認識していても、質疑を思いつかない場合があると推測する。また、4年生で積極的に参加していない学生4,5,8は、システム導入にかかわらず、積極的に質疑を行う様子は見られなかった。

質疑を指名される回数を比較すると、後期の初めから導入前まで、平均で約1.54回となり、ゼミの2回に1回は必ず指名される場面があったが、システム導入後は、3年生で指名された人数が、3回で1人という結果となった。このことから、システム導入によって、指名される前に質問を自主的に行う学生が増えたことが分かった。

6. 終わりに

本研究では、研究室ゼミにおいて、積極的に質問しない学生を対象に、質問の回数・内容から状況を分析し、質疑促進システムを提案した。本稿では質疑の優先順位を表示する機能に関して、実験を行い、優先順位に従って質疑を行う効果があることを確認した。

本稿で実験を行ったシステムの機能は、質問の指名が来ることを予見し、質問内容を考える猶予を与えるものである。これにより、発表の内容を詳しく理解する動機づけになっている。ただし、発表者にとって有用な質疑ができていないかは不明である。また、自主的に質問した場合と指名

されて質問を促された場合で、質問優先順位に変化に差はなく、質問を終えた時点で、質疑の優先順位リストの一番下に下がるようになっている。そのため、質問を積極的に行わない学生にとって、質疑を自主的に行うことと、指名されて行うことに違いが生じず、自主的に質疑をよく行う学生にとって、質疑の動機付けが低下する可能性が考えられる。

今後、システムを利用していくにあたり、本稿で実験を行っていない、質疑の評価とフィードバック、質問用メモについて開発を進め、評価実験を行い、自主的に質問を行う動機づけに対する効果を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 土田:ゼミコンテンツの再利用に基づく研究活動支援, 情報処理学会論文誌 vol. 51 pp1357-1370 (2010)
- 2) 赤川:会議の場をリフレクションするリアル会議システム「INGA」の提案と評価, 情報処理学会研究報告 vol. 2013-GN-86 No.18 (2013)
- 3) 小林:タブレットデバイスによるゼミ中のスライドへの指摘とその記録・検索手法 情報処理学会第75回全国大会 vol.4 237- 238, 2013
- 4) 田村: 大学生全入時代の多様な学生の抱える問題を考慮した研究活動支援手法に関する研究, 岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科 修士論文, 2013