

# 学生からのコメントを教員のPC上にオーバーレイ表示するシステムの開発

古柴 優<sup>1</sup> 神屋 郁子<sup>1</sup> 下川 俊彦<sup>1</sup>

**概要：**講義中に学生からの反応が少ないことがある。この原因に、反応しづらい環境があると考えた。本研究の目的は、講義中、学生が反応を簡単に返せるようにすることである。これにより、講義中に学生からの反応を増やす。本研究では、講義中、学生は教員に匿名でコメントを送信でき、教員のPC上にそのコメントを画面上にオーバーレイ表示できるシステム「CODS」を開発した。CODSでのコメントには、学生自身が文章を記述し送信する「自由記述」と、定型文である「固定ワード」がある。固定ワードは、文章を記述し送信することに手間だと感じる学生がいると考え、その手間を減らすため用意した。実験結果として、CODSの効果を示す。

**キーワード：**字幕, 質問表示

## Development of Anonymous Question and Reaction System for Classroom

MASARU KOSHIBA<sup>1</sup> YUKO KAMIYA<sup>1</sup> TOSHIHIKO SHIMOKAWA<sup>1</sup>

**Abstract:** The number of questions and reaction from students in class room is small. The purpose of this study is to increase questions and reaction from students by developing anonymous reaction system. Students are able to send questions and/or reaction anonymously by using our system via web browser. The questions and reaction are displayed on teacher's PC. Moreover, these are overlaid on lecture material. Therefore all students in the classroom are able to share the questions and reaction. We developed prototype of the system. We named it CODS. We evaluated CODS in classroom.

**Keywords:** telop, overlay, question display

### 1. はじめに

講義中に学生からの反応が少ないことがある。講義における学生からの反応には、講義の内容に対する質問と、教員の呼びかけに対する返答がある。学生からの反応が少ない理由に、反応しづらい環境があると考えた。そこで、これを改善すれば、学生からの反応が増えるのではないかと考えた。

本研究の目的は、講義中の反応を簡単に返せるようにすることである。これにより、講義中に学生からの反応を増

やす事を目指す。

#### 1.1 講義中に学生からの反応が少ない理由

講義中に、反応のうち学生からの質問が少ない理由として、以下のような点がある。

- (1) 質問したい内容はあるが、質問しにくい。
- (2) なにを質問すれば良いか分からない。
- (3) 質問することがない。

まず、1.の原因は、人前で聞くことが恥ずかしいという事や、自分が分かっていることを他の学生に気付かれたくないという事などが考えられる。これは、返答に対しても言え、人前で目立つ行動をとるのが恥ずかしい学生もい

<sup>1</sup> 九州産業大学情報科学部  
Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University

ると考える。

次に、2. の原因は、疑問はあるがどのような質問をすれば良いかが分からないということが考えられる。

最後に、3. の原因には、講義内容を正しく理解していること、講義内容を理解していないがそのことがわかっていないことの2つが考えられる。原因が前者であれば問題ではない。しかし、後者の場合では、以降の講義に支障をきたすだけでなく、間違っ た理解のまま、講義を終えてしまう可能性がある。

## 1.2 問題解決の手法

1.1 で述べた1つ目の理由を解決するには、学生が他の学生に把握されずに、講義中に講義に対する反応を教員へ伝えることが出来れば解決する。しかし、それでは、2つ目、3つ目で述べた理由を解決できない。これは、他の学生がどのような反応をしたか把握出来るようにすれば、解決できると考える。3つの理由を解決する手法として、学生は反応を文章にして送信し、その文章を教員の講義用のPC上に、匿名でオーバーレイ表示する。これにより、学生の興味を惹き、講義への興味を促す。

## 1.3 佐藤システム

1.2 で述べた手法を実現するため、我々は佐藤システム [1] を開発した。佐藤システムは、学生がPC上のアプリから質問を送信し、送信された質問を教員のPC上に表示するものである。佐藤システムは質問送信プログラムと質問表示プログラムの二つから構成されている。

## 1.4 佐藤システムの問題点

しかし、佐藤システムには以下のような問題点が存在する。

学生

- 専用のツールをダウンロードしなければならない
- 専用のツールがWindowsにしか対応していないため、Windows以外のOSのマシンで使用できない
- 専用のツールがPCにしか対応していないため、PC以外のデバイスで使用できない

- 講義中、質問を入力するのに手間がかかる

教員

- 誰が質問したのかが分からないため、あとから詳しい解説が行えない
- 複数の質問が、多人数から来たのか少人数から来たのかが分からない

また、1.2 で述べた手法には、以下のような課題がある。

- 幼稚な発言が出てしまう
- 講義に集中せず、システムを用いて雑談しようとする学生がいる

これらの課題の原因は、学生は匿名で質問を送信できる

テスト

テストスライド

図 1 コメント表示例

Fig. 1 comment example

ため、自由に質問を記述してしまうことだと考えた。

## 2. CODS の設計

佐藤システムの問題点を解決するため、本研究ではCODS(Comment Overlay Display System)を開発した。

### 2.1 概要

CODSは学生からのコメントを教員の講義用のPC上にオーバーレイ表示するシステムである。学生からのコメントは図1の「テスト」という文字列のように表示する。コメントは画面左端から右端に向け、流れていく。CODSでは、講義中、学生から教員に送られる反応を「コメント」とする。コメントには、講義に対する質問や返答などの反応を記述した文章である「自由記述」と、教員があらかじめ設定しておく「固定ワード」がある。固定ワードを用いることで、講義中、学生の質問を記述する手間を減らす。

CODSは、学生がコメントを送信するツール、教員のPC上にコメントを表示するツール、コメントを中継するサーバの3つによって構成される。

コメント送信ツールは、Webアプリケーションとして開発することにより、端末に依存しないようにする。学生はPC、スマートフォンやタブレット端末のデバイスからWebアプリケーションにアクセスし、講義内容に対するコメントを送信する。Webアプリケーションにアクセスする際に、ログインをすることによって、教員が学生の情報を取得できるようにする。コメントは中継サーバを経由し、コメント表示ツールに送られる。

教員は講義で利用するPC上でコメント表示ツールを使用する。中継サーバから受信した学生からのコメントを画面上にオーバーレイ表示する。コメントが同時刻に実施されている別の講義と混同しないよう講義ごとに振り分ける。

### 2.2 問題点の解決

1.4 で述べた佐藤システムの問題点や、課題をCODSで改善するための方法を以下で説明する。

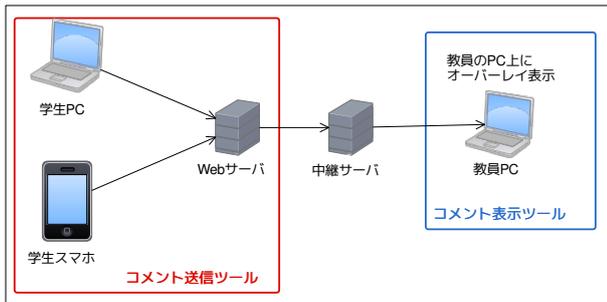


図 2 CODS 全体図

Fig. 2 CODS overview

初めに、以下の3つを解決するため、学生がコメントの送信に使うツールは Web アプリケーションとして実装する。

- 専用のツールをダウンロードしなければならない
- 専用のツールを用いるため、Windows 以外の OS のマシンで使用できない
- PC 以外のデバイスで使用できない

次に、以下の3つを解決するため学生はログインを行い、教員がコメントをした学生のユーザ情報の取得を可能にする。

- 誰がコメントしたか分からないため、コメントをした学生にあとから詳しい解説を行えない
- コメントが複数あがった場合、1人から来たのか多人数から来たのか分からない
- 匿名なので幼稚なコメントをする学生がまれにいる

### 2.3 記述の手間の削減

CODS では、学生が質問しやすい環境を実現し、学生からの反応を増やすことを目的とする。しかし、自由記述を入力し送信することに、手間を感じる学生もいると考える。そこで、学生の入力の手間を減らすため、定型文を送信できる機能を実装した。これを、CODS では、「固定ワード」と呼ぶ。固定ワードは講義ごとに設定できる。

### 2.4 コメントの集約表示

複数の学生からコメントが大量に送られた場合、教員のスライド上に大量のコメントが表示され、講義の進行を阻害してしまう可能性がある。そこで、コメントをスクリーン表示する際に、コメントをまとめて表示する機能を実装する。しかし、以下の理由から、この機能は固定ワードのみに対応するようにする。

- 質問より固定ワードの方が大量に送信される可能性が高い
- 集約表示するためには、後から送られてくるコメントと比較する必要があり、遅延が発生する。自由記述である質問は出来れば遅延させず表示したい
- 集約表示するためには、コメントを記録する必要があり、メモリを多く消費する

### 2.5 要件定義

CODS の要件を以下に示す。

学生

- 講義中にリアルタイムでコメント可能
- どのようなコメントが出たのか学生が確認可能
- 他の学生には誰がコメントしたのかが分からない
- 専用のアプリケーションをダウンロード不要
- 固定ワードを用いることで、学生が質問を記述する手間を減らす
- 端末に依存しない

教員

- PC 上にコメントを表示
- コメントの履歴を確認可能
- 誰がコメントしたか確認可能
- 固定ワードをまとめて表示可能

共通

- コメントを講義ごとに振り分け可能

### 2.6 機能一覧

本節ではコメント送信ツールとコメント表示ツールの機能について述べる。

#### 2.6.1 コメント送信ツール

- ログイン機能
  - ユーザ情報を用いてログインする
- 講義選択機能
  - 受講する講義を選択する
- コメント送信機能
  - 自由記述や固定ワードをサーバに送信する

#### 2.6.2 コメント表示ツール

- コメント表示機能
  - 学生からのコメントを、画面上にオーバーレイ表示する。
  - 固定ワードをまとめて表示することもできる。
- 表示設定機能
  - コメントを表示する画面、コメントのフォントサイズ、コメントを表示する速度、固定ワードをまとめて表示するかどうか、まとめる時間を設定する。
- ログ表示機能
  - 学生からのコメントの履歴を表示する。
- 中継サーバ設定機能
  - 中継サーバに接続するための設定を行う。

## 3. CODS の実装

本章では、CODS の実装について述べる。

### 3.1 実装

CODS におけるコメントの送受信には、IRC を用いた。

### 3.1.1 コメント送信ツール

コメント送信ツールの実装には、PHP, MySQL, LDAP を用いた。

- ログイン機能  
ログイン認証には九州産業大学の統合認証システムの用いる。
- 講義選択機能  
コメント送信ツールを利用する講義を選択する。講義の選択は学部, 学科, 講義名を選択する。学部を選択することで, それに該当する学科が選択できる。学科を選択することで, それに該当する講義が選択できる。
- コメント送信機能  
コメント送信画面を図3に示す。コメント送信ツールでは, 使用する IRC サーバのホスト名とポート番号や, 使用するチャンネルでのユーザ名とニックネームの設定はプログラム中にハードコードされている。  
テキストボックスに自由記述を入力し, 青い「送信」ボタンを押すと, テキストボックスに入力された自由記述が中継サーバに送信される。  
緑の「質問を書いています。」ボタンを押すと, 「質問を書いています。」というコメントが中継サーバに送信される。入力が遅いことや自由記述の文章を考えていることが理由で, 教員に講義の進行を待つてほしい場合に使用できる。  
赤いボタンがあらかじめ教員が設定した固定ワードになり, このボタンを押すと記載されているコメントが中継サーバに送信される。

### 3.1.2 コメント表示ツール

コメント表示ツールの実装には, MISAO を基に開発した。MISAO とは, Twitter, IRC などから取得したデータを, PC 画面上にコメントを表示するツールである。コメントを PC に表示させる際に, 速度やサイズを設定する機能がある。

- コメント表示機能  
学生から送られてきたコメントを表示する。表示の際, 2.4 で述べたように, 学生からのコメントが大量に流れた場合, 図4のようにスライドの邪魔になり, 講義の進行を阻害してしまう。そこで, 設定から, 図5のように学生からのコメントをまとめて表示できるようにする。
- 表示設定機能  
表示設定画面では, 以下の表示に関する設定を行う。
  - 表示スクリーン設定
    - \* 外部ディスプレイを接続した PC で, コメント表示ツールを使用する場合, どのスクリーンにコメントを表示するかを設定する。
  - 表示速度設定
    - \* 画面上を流れるコメントが, 画面を通過する速度を設定する。

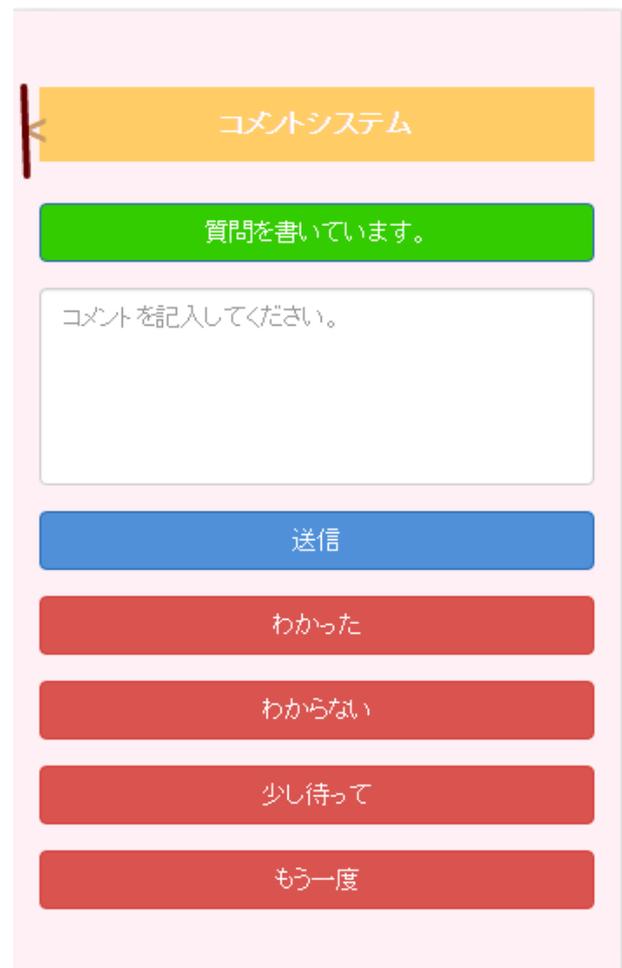


図3 コメント送信画面  
Fig. 3 Student's System

- \* 何秒間で画面上を流れきるかを指定する。
- フォントサイズ設定
  - \* コメントを PC 上に表示するフォントの大きさを指定する。
  - \* フォントサイズ(中)は通常に表示に用いられる。
  - \* フォントサイズ(大)はまとめて表示に用いられる。
- まとめて表示設定
  - \* 学生から送られてきた固定ワードを, まとめて表示するかを設定する。
  - \* まとめて表示する場合, 一定時間内に 2 個以上固定ワードが受信されたとき「固定ワード× n」のように表示される。
- 集約時間設定
  - \* 固定ワードをまとめて表示する場合, 何秒間間隔でまとめるかを設定する。
- ログ表示機能  
学生から送られたコメントのログを表示する。ログには送信した学生とコメントの内容が記録される。ログの中では, 固定ワードはまとめて表示されない。

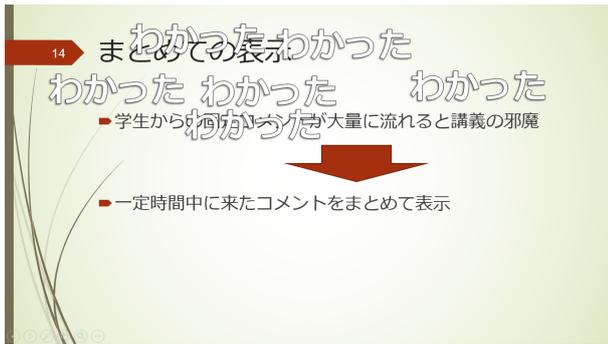


図 4 まとめて表示 (未使用時)  
Fig. 4 Uncollected Displayed Comments

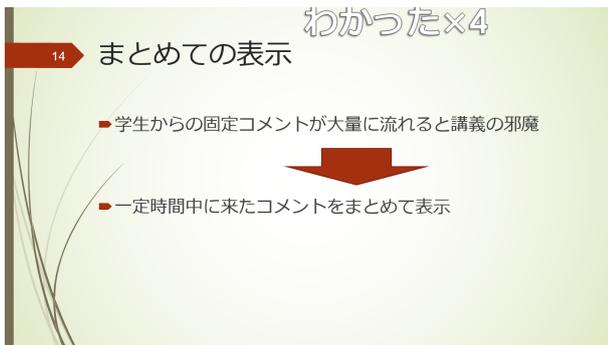


図 5 まとめて表示 (使用時)  
Fig. 5 Collected Displayed Comments

#### ● IRC 設定機能

IRC 設定画面では、IRC に関する以下の設定を行う。

- サーバ設定
  - \* 使用する IRC サーバを設定する。
- ポート設定
  - \* 使用する IRC サーバのポートを設定する。
- 講義名設定
  - \* ツールを使用する講義のチャンネルを設定する。
- ユーザネーム設定
  - \* IRC に接続する際のユーザネームを設定する。
- ニックネーム設定
  - \* IRC に接続する際のニックネームを設定する。
- 文字コード設定
  - \* 使用する文字コードを設定する。

## 4. CODS の評価

座学の時間中に学生にコメント送信ツールを使用してもらい、講義終了後にアンケートを実施した。本研究の目的である、講義中、質問を簡単に行えるようになったかを達成できたかを調査する。評価実験は、4 回実施した。実験では、受信した講義に対する質問や返答などの反応を記述した文章である「自由記述」の数を自由記述数、受信した固定ワードの数を固定ワードの使用数とする。

表 1 第 1 回実験固定ワード内訳

Table 1 comments in 1st experiment

	わかった	わからない	少し待って	もう一度
使用回数	49	8	6	5

表 2 第 1 回実験評価結果 1/2

Table 2 evaluation result 1 of 1st experiment

評価項目	回答数	はい (%)	いいえ (%)
Q1 今回の講義の内容で分からないところがありましたか。	71 件	18.3	81.7
Q2 今回使ったシステムで質問しましたか。	13 件	0	100
Q3 今回のシステムを使うことで質問しやすかったですか。	0 件	回答なし	

表 3 第 1 回実験評価結果 2/2

Table 3 evaluation result 2 of 1st experiment

評価項目	平均点
Q7. 他の受講生の質問が見られることで自分がわかっていない箇所に気付きましたか	2.9
Q8. 自由記述に比べて固定ワード (わかった/わからないなど) があることで教員に意志を伝えやすかったですか。	3.6

### 4.1 実験結果

本節では、4 回の実験のうち、第 1 回と第 4 回の実験結果について述べる。

#### 4.2 第 1 回実験

本節では、第 1 回実験で実施された実験結果について述べる。

##### 4.2.1 実験結果

この講義の受講者数は 73 人だった。この実験での自由記述数は 0 件、固定ワードの使用数は計 68 件だった。固定ワードの使用数の内訳を表 1 に示す。

##### 4.2.2 アンケート結果

アンケートの回答人数は 71 人である。アンケート結果を以下の表 2, 表 3 に示す。

この講義では「Q1. 今回の講義でわからないことがあったか」という問いに対して、13 人が「はい」と答えた。しかし、質問を送信した学生はおらず、次の「Q6 なぜ質問をしなかったか」という問いに対して、以下のような意見が得られた。

- どう質問するか悩んでいたら次の話題になった。
- 何が分かってないのかわからなかった。
- メモの方に意識が行ってしまった。

- 話を聞くので精いっぱいだった。

また、自由記述として以下のような意見、感想が得られた。

- 面白かった
- タイミングがわかりにくい
- 講義に参加している感が強くなったので、とてもよかった。
- もっとみんなが使えばいいと思った。
- 固定ワードをクリックしたときに、何かメッセージなどがあると自分の固定ワードが送信されたとわかるためいいと思う。

例)「固定ワードが送信されました」などのダイアログが出るなどで

「Q4. なぜ質問しやすかったか」、「Q5. なぜ質問しにくかったか」の回答は得られなかった。

#### 4.2.3 第1回実験の考察

今回の実験では質問は出なかった。理由としては、アンケート結果でもあったように、質問の記述が間に合わず次の話題に入ってしまったことだと考えられる。自由記述では、「講義に参加している感が強くなった」と高評価があり、CODS では想定していなかったメリットも出てきた。

### 4.3 第4回実験

本節では、第4回実験で実施された実験結果について述べる。

#### 4.3.1 前回からの変更点

これまでの実験で使用したシステムから以下の3点の変更して実験を行った。

- (1) 学生はログインをせずにコメント送信ツールを利用可能
- (2) 固定ワードのまとめて表示を行わない
- (3) 「質問を書いています」ボタンの実装

1つ目の理由は、これまでの実験では、学生にログインをしてもらい実験を行っており、それが原因で学生が質問をするのに抵抗を覚えていると考えたからである。

2つ目の理由は、これまでの実験では、固定ワードをまとめて表示機能は使用して実験を行っており、まとめて表示しないほうが、学生が興味を持つのではないかと考えたからである。

3つ目の理由は、前回までのアンケートで、質問を入力し終わる前に講義が進んでしまうという意見が得られ、それを防ぐ専用のボタンがあるといいと考えたからである。

#### 4.3.2 コメント内訳

この講義の受講者数は58人だった。この実験での質問数は0件、固定ワードの使用数は計25件だった。固定ワードの使用数の内訳を表4に示す。

#### 4.3.3 評価

アンケートの回答人数は33人である。

アンケート結果を以下の表5、表6に示す。

表4 第4回実験固定ワード内訳

Table 4 comments in 4th experiment

	わかった	わからない	OK	少し待って	もう一度
使用回数	25件	0件	0件	0件	0件

表5 第4回実験評価結果1/2

Table 5 evaluation result 1 of 4th experiment

	評価項目	回答数	はい (%)	いいえ (%)
Q1	固定ワードを使用しましたか。	33件	66.7	33.3
Q2	今回の講義の内容で分からないところがありましたか。	33件	6.1	93.9
Q3	今回使ったシステムで質問しましたか。	2件	0	100
Q4	今回のシステムを使うことで質問しやすかったですか。	0件	回答なし	

表6 第4回実験評価結果2/2

Table 6 evaluation result 2 of 4th experiment

	評価項目	平均点
Q8.	前回使ったシステムより使いやすかったですか。	3.7
Q9.	ログインしないことでコメントしやすかったですか	3.7
Q10.	他の受講生の質問が見られることで自分がわかっていない箇所に気付きましたか	3.2
Q11.	自由記述に比べて固定ワード(わかった/わからないなど)があることで教員に意志を伝えやすかったですか。	3.7

この講義では「Q2. 今回の講義でわからないことがあったか」という問いに対して、2人が「はい」と答えた。しかし、質問を送信した学生はおらず、次の「Q7. なぜ質問しなかったか」という問いに対しての意見も得られなかった。自由記述として以下のような意見、感想が得られた。

- 文字を入力しているときに自動的に「質問を書いています」とできるようになると便利なのではないかと思いました
- ログインの手間がないのはいいと思う
- 自分のコメントがはっきりと反映されているかどうか分からない
- ログインしなくていいのが楽だと思いました
- 前回に比べて、ログインの手間や質問をしているときの配慮があったので使いやすかった

「Q5. なぜ質問しやすかったか」、「Q6. なぜ質問しにくかったか」の回答を得られなかった。

#### 4.3.4 第4回実験の考察

今回の実験では質問を得られなかったが、前回使ったのシステムより使いやすかったかという問いに対して、おお

表 7 コメント使用数

Table 7 number of comments

	自由記述数	固定ワードの使用数
第 1 回実験	0	68
第 2 回実験	1	155
第 3 回実験	0	93
第 4 回実験	0	25
計	1	341

表 8 評価結果 1/2

Table 8 evaluation result 1 of overall experiments

	評価項目	回答数	はい (%)	いいえ (%)
Q1	今回の講義の内容で分からないところがありましたか.	168 件	15	85
Q2	今回使ったシステムで質問しましたか.	26 件	4	96

むね好評価を頂けた。「質問を書いています」ボタンは実際に使用されることはなかったが、学生からの意見では、必要性のあるものだとわかった。

#### 4.4 全体の評価・考察

4 回目の実験では、3 回目までの実験と異なり、学生はログインをせずにシステムを利用できるようにした。これは学生がログインすることに対して、「自分が質問したか把握されるのが嫌である」と感じていたと考えたからである。しかし、学生からの反応を見ると、学生はログインに対して、「手間」だと感じていることもわかった。

実験では、講義に対して疑問を持っている学生が少なく、自由記述の送信は少なかった。しかし、固定ワードが使用されることは多く、「固定ワードがあることで教員に意志を伝えやすかったか」という問いに対して、平均 3.64 点という評価であった。よって、本研究の目的である「講義中、質問を簡単に行えるようにし、学生からの反応を増やす」を、達成できたのではないかと考える。講義内容が難易度の高い講義で長期的に実験を行った場合、コメント数がどのようになるかを評価すると違う結果を得ることができるかもしれない。4 回の実験で行ったアンケートの中で、共通に取った質問した回答の結果を集計したものを表 8、表 9 に示す。実験で使用されたコメントの数を表 7 に示す。

## 5. おわりに

大学における講義に関する問題の 1 つに、学生からの反応が少ないことがある。反応がしづらい要因として、反応しづらい環境があると考えた。そこで本研究では、講義中に反応を簡単に返せるようにすることを目的とした。これを実現するため、講義中、学生はコメント送信ツールを用

表 9 評価結果 2/2

Table 9 evaluation result 2 of overall experiments

評価項目	平均点
他の受講生の質問が見られることで自分がわかってない箇所に気付きましたか	3.1
自由記述に比べて固定ワード(わかった/わからないなど)があることで教員に意志を伝えやすかったですか.	3.6

いることで、講義内容に対するコメントをリアルタイムで送れるようにした。そして、教員は講義用の PC で、コメント表示ツールを用いることで、学生からのコメントを講義用の PC にオーバーレイ表示可能にした。また、講義用の PC でオーバーレイ表示することで、他の学生がどのようなコメントをしているか確認できるようにした。評価実験では自由記述は少なかったが、講義ごとに設定している固定ワードが多く使用されシステムの有用性がわかった。よって、本研究の目的は、達成できたと考える。

今後の課題として、難易度の高い講義で長期間実験を実施し、質問数の推移を調査する必要がある。また、ログインに抵抗感を覚え、システムを利用しない学生が多く、ユーザ情報を取得する方法について考えなければならない可能性がある。

#### 参考文献

- [1] 佐藤孝次郎, 神屋郁子, 下川俊彦, "スライド画面への字幕オーバーレイ表示を用いたコミュニケーション支援ツールの開発", インターネットコンファレンス 2013 論文集, 117 - 120, (October, 2013)
- [2] MISAO, <http://misao.codeplex.com/>