

Region Of Interest:

クラウドデータベースを活用した興味・関心の把握を 目的とした教育支援サービスの実現

上杉類† 羅ハユン† 廣井慧† 山内正人† 砂原秀樹†

近年, ICT を活用した教育が行われるようになってきた. 教育補助として ICT が活用されているが, 専用のシステムを利用したり, 状況を読み解く必要のある情報を示すものが多く使いこなすには教育者の熟練が必要となる. そこで本研究では, クラウドデータベースを活用した教育支援サービス (Region of Interest) の提案を行う. R.O.I では既存のクラウドデータベースサービスを活用することで専用のシステムを用いることなく教育支援のための学生の状況をリアルタイムで取得する. また, 状況の関係を明らかにすることで受講生の理解度合や興味, 関心へ変換し表示する. これにより教育者は即時に状況把握が可能となる. 慶應義塾大学大学院で行われている授業で実験を行った結果, クラウドデータベースへの書き込みと受講生の興味, 関心との相関がある可能性を確認した. 今後さらなる検証を行うことで受講生が受講中に行う行動と教育者がより良い教育を行うために必要となる情報の関係を明らかにし教育支援に繋げる.

Region Of Interest:

A Proposal of Educational Support Service to Help Understanding the Degree of Interests Using Cloud Database

Rui Uesugi†, Hayoon Na†, Kei Hiroi†, Masato Yamanouchi†, Hideki Sunahara†

The growing penetration of ICT in educational practices has increased recently. ICT is used as an educational material, however, such material is only as effective when the lecturer fully utilizes it. In this paper, therefore, we suggest a service named as Region of Interest(R.O.I). R.O.I gets the status of the students by using existing cloud data service in real-time. It converts the numerical data to the degree of understanding and interests, so that the educator can grasp the condition of his/her students in real-time. We clarified the possibility that there is a correlation between note-taking and interests of students. Through further verification, we would like to support by elucidating the relationship between the information for better educational practice.

† 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科/Graduate school of Media Design, Keio University

1. はじめに

近年, PC やインターネットが普及し電子マネー決済や電子メール等, 日常生活の様々な場面に IT が取り入れられつつある. 教育現場でも IT を活用した教育の普及が徐々に進みつつあり, その教育効果が期待される. 特に, 個人用のラップトップやタブレット端末の普及に伴い, 教育現場では受講生がラップトップやタブレット端末で講義ノートを書き込む様子をしばしば目にする. 従来は紙媒体であった講義ノートも今後はタブレット端末やラップトップ等のデジタル機器へ移るだろう.

一方で, IT 環境の変化で様々な高機能ツールやシステムが利用できたとしても, その活用を担うのはあくまで教育者であり, 質の高い教育が提供可能かどうかは, 教育者個々人の能力に左右される. また, OECD の学習到達度調査の結果をうけ, 日本の学生の学力が年々低下していると教育現場を問題視する声も多く, 教育現場もどう対応すべきか検討している.

本研究では, 質の高い教育の提供に必要な, 教育者による受講生の理解度合いや興味, 関心の把握に着目した. 受講生の 状況が的確に把握できれば, その都度教育方針の転換を行うことも可能となる. ところが一対多数の集団教育の場では, 教育者と受講生が十分なコミュニケーションを図ることが難しい. こうした状況に対し, 本研究では, 教育者による受講生の理解度合い, 興味, 関心の把握を目的とした, 簡便で精度の高いレスポンスとフィードバックを行うサービス Region of Interest (R.O.I) の実現を目指す.

本サービスで提供する理解度合い, 関心の把握方法の例としては, 受講生のレスポンスをリアルタイムに近い間隔で教育者に提供することが挙げられる. これは遠隔教育でも効果を発揮する. 取得したデータをもとにレスポンスを解析すれば, その受講生がどのようなことに興味や関心があったかの傾向を理解することが可能であり, 受講生の学力フォロー実施や更なる学力向上を促す教育実施のための指標として使用できる.

本稿ではレスポンスとフィードバックサービスの実現に向けてはじめに, 現状の教育支援システムの課題をまとめる. 次に R.O.I サービスの実現に向けて, システムを構築した. そして更に本システムを用いて実験を行い, 実際の興味や関心と, 本システムで取得するレスポンスにどのような関係があるかを調査する.

2. 現状の教育支援システムの課題

本章では, 教育者が受講生に教育する教育モデルを対象とした既存の教育支援システムについて述べる. 例として遠隔教育システムを挙げ, 既存の教育支援システムの課題について述べる.

2.1 遠隔教育システム

遠隔教育支援システムはICTを利用した双方向性コミュニケーションと教育者と受講生が時間を共有した教育の提供を可能にしている。

ネットワーク環境があれば場所にとらわれず教育を受けることができ、高等教育者の少ない地域などでも受講できる。しかし、遠隔教育では受講生の雰囲気や表情などを読み解くのが難しく、理解の度合いや興味、関心の大きさを測るのが困難である。

2.2 教育支援システムの課題

2.1 で述べたシステムは、教育を受ける機会を増やしたり、音声・映像などの様々な形での教育の提供には寄与しているが、受講生の理解の度合いや興味、関心を持ったかどうかなどの状況把握に関する支援は不足している。そのため、教育者の熟練が必要となる。これまでに述べたシステム以外にも教育支援システムは存在するが、受講生の理解の度合いや興味、関心などの状況を把握するには教育者の能力に頼る部分が多い。また、システムの導入に専用のデバイスや装置が必要となってしまうため敷居が高い。そこで本研究では受講生のレスポンスを教育者にフィードバックするシステムを構築し、教育者が受講生の状況に応じた適切なコミュニケーションをとることを可能とする。

3. Region of Interest の提案

本研究では教育者が受講生の理解の度合いや興味、関心の状況を理解することの支援を目的とし、受講生のレスポンスとフィードバックを行うサービス R.O.I を提案する。従来の教育方法や遠隔教育システム等の ICT を利用した教育方法の問題のひとつに教育者からの一方的な教育提供と受講生のレスポンスを把握する難解さが挙げられる。本サービスは、講義に関する受講生のレスポンスを取得し、教育者にフィードバックすることで理解の度合いや関心の把握をさせ、質の高い教育の提供に貢献する。

本稿では、既存のクラウドデータベースを利用して受講生が記述するノートから、受講生の講義に対する興味、関心の度合いを可視化し教育者にフィードバックするシステムを構築した。本システムを用いて実験を行い、実際の講義中における受講生のレスポンスとしてノートの文字量を分析した。受講生の関心と本システムで取得するレスポンスとの関連性の有無について考察を行い、両者の高い関連性を確認した。

3.1 クラウドデータベースの利用

R.O.I では、一般のインターネットユーザーでも簡単に利用できるようなクラウドデータベースを利用する。クラウドデータベースは、高度なスケーラビリティを持ち、かつインターネット接続とブラウザさえあればいつでもどこでも安価に利用できる。

さらに、教育機関での IT 教育の活用を期待する声は 2008 年度の調査で 73.1 % あり、今後も教育現場での IT 普及は促進していくと考えられる 3)。教育機関がク

ラウドデータベースを利用することには、設備投資費がかからず様々な場所から簡単に利用出来るというメリットがある。

クラウドデータベースサービスとしては、現在様々なサービスが存在するが、本稿では 2011 年現在、全世界で 600 万人に利用されている Evernote を利用することにする **Error! Reference source not found.** Evernote は、時間、場所、タグ等の複数軸でのデータ蓄積とメタデータを利用した検索が可能であり、マルチプラットフォームからの利用が可能である。こうしたクラウドデータベースを利用することで、R.O.I は高いアクセシビリティを獲得する。

以上の理由から、R.O.I はクラウドデータベースを利用したレスポンス取得によるフィードバックサービスとする。

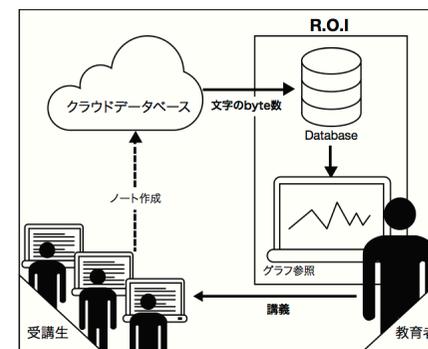


図 1 R.O.I の概略

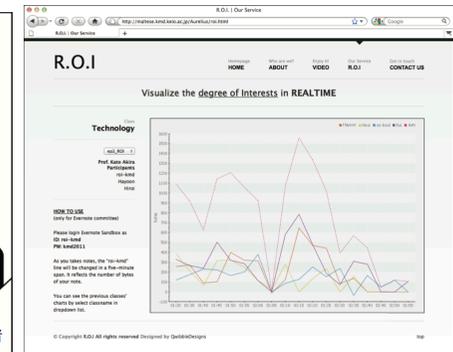


図 2 R.O.I システム

3.2 Region of Interest

本研究では既存のクラウドデータベースを利用したレスポンス取得によるフィードバックサービス R.O.I を提案する。R.O.I は質の高い教育実践の支援を目的としており、理解の度合いや興味、関心の状況の把握に貢献する。

IT を利用した教育システムの問題として 2 章で、受講生が理解や興味、関心を持ったかどうかなどの状況把握の支援不足、専用システムを用いることでの導入への敷居の高さを挙げた。R.O.I は専用のシステムを用いることなく、教育支援のための学生の状況をリアルタイムで取得する。また、状況の関係を明らかにすることで受講生の理解の度合いや興味、関心へ変換し表示することによって、個人に合わせられていない教育提供を解決し、質の高い教育を実現する。

R.O.I の目的を実現するクラウドデータベースとして Evernote を利用したシステムを構築した。システムの概略を図 1 に示す。

受講生が Evernote を利用して、記述したノートはクラウドデータベースに蓄積され

る。本システムは Evernote からデータを byte 数に変換し取得しリアルタイムでその値を教育者に提示する。byte 数の多さを提示することでノートへの記述内容を直接提示するよりもレスポンスを直感的に理解することが出来る。

ノートの内容そのものをレスポンスとすると、書かれた単語が講義の文脈に即しているかの判断などが別途必要になり、多人数に対して対応することが難しい。そのため形態素解析などは使わず、シンプルに byte 数を返す方法をとった。

教育者は R.O.I から与えられる情報を受講生からのフィードバックとして利用することができる。また、R.O.I は利用に専用のシステムを必要としないため、PC とネットワークが利用可能な環境であれば、すぐに使用が可能である。このことによって、受講生の状況に合わせた、信頼性に足る判断に基づく教育が実現できる。

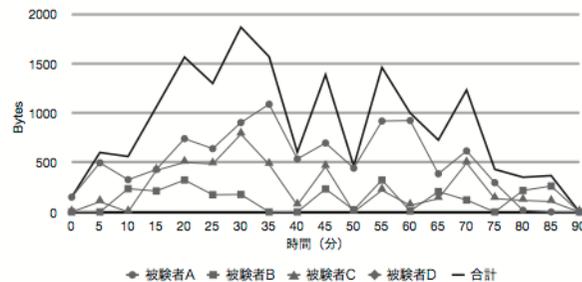


図 3 実験 1 で文字量の変化

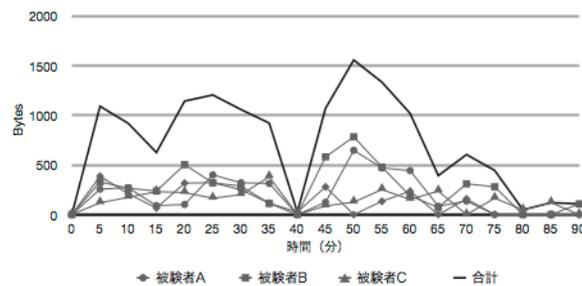


図 4 実験 2 で文字量の変化

4. 教育者へのレスポンス取得, フィードバックの可視化

本節では R.O.I の持つ, レスポンス取得, フィードバックの可視化の機能について

述べる。

4.1 レスポンス取得によるフィードバック

R.O.I で扱うレスポンスとは, 受講生の興味があったかどうか, 関心があったかどうかを示すものである。教育者の講義に対するレスポンスとしては, 受講生の表情, ノートへの記述, 教育者への質疑等の発言等様々な形態のものが考えられる [5]。なかでも受講生がノートを記述する状況は, 理解したいとき, 関心がある話題を記録したいとき, 役に立つ知識を取得したいときという場面が想定される。

そのため, 受講生のノートを情報としてフィードバックすることで, 教育者は受講生が講義内容に興味を持ったか, 理解しているか把握できると考えられる。また, ノートに記述した内容ではなく, byte 数の分量を提示することで, レスポンスを直感的に理解することが出来る。そこで R.O.I は, 受講生のノートを取得し可視化することで, 受講生のレスポンスとして教育者へフィードバックすることとした。

4.1.1 レスポンスの取得

R.O.I は受講生がクラウドデータベースに蓄積されたノートの文字量を, 受講生のレスポンスとして取得する機能を持つ。この byte 数を教育者に対してフィードバックすることで, 表現したい部分が的確に伝わっているか, 理解を助けるための説明は充分だったか等の判断材料の取得を可能としている。また, このフィードバックは短い間隔でのレスポンスになるので, 教育者は進行中の状況に応じた適切なコミュニケーションを受講生に対して行うことが出来る。

レスポンスの指標として, ノートの文字量を使用した。クラウドデータベースからノートの文字量を取得し, 5 分おきの差分を byte 数で表す。この byte 数を教育者に対してフィードバックすることで, 表現したい部分が的確に伝わっているか, 理解を助けるための説明は充分だったか等の判断材料の取得を可能としている。

文字量を使用した理由を以下に示す。

- ノートの内容分析では, 理解の度合い, 関心があるかないかの判断が難しいため。
- 文字量の増減をレスポンスするため, 詳細なデータを必要としない。

4.1.2 フィードバックの提供方法

R.O.I は取得した受講生のレスポンスを可視化し教育者にフィードバックする機能を持つ。フィードバック方法として R.O.I は文字量の差分を時系列で示したグラフを教育者へ提供する (図 2)。

時系列のデータを使用した理由を以下に示す。

- byte 数の増減が分かって, 判断材料とし易い。
- どのトピックに対するレスポンスなのか認識できる。
- 短い間隔で表示されるので, 授業を進行しながら受講生の状態を把握できる。

4.1.3 理解度合いや興味, 関心の把握の実現

byte 数の増減をレスポンスとしてフィードバックすることで, 教育者は表現したい

部分が的確に伝わっているか、理解を助けるための説明は充分だったか等の把握を行うことが可能となる。教育者はフィードバックをもとに受講生の状況に応じた講義を行うことができるようになり、質の高い教育を実現することができる。

表 1 実験条件

	実験 1	実験 2
実験日時	2011/07/20 14:00	2011/07/22 21:00
実験時間	90 分	90 分
講義内容	業績、事業方針、CEO 紹介を中心とした国内最大級の通信事業者招待講演	事業計画および事業評価、投資を中心としたプロジェクトファイナンス講義
被験者	被験者 A, B, C の 3 人	被験者 A, B, C, D の 4 人

5. 実験と考察

本節では、構築した R.O.I システムを用いて行った実験とその考察について述べる。受講生の関心、興味をレスポンスして教育者へフィードバックすることで、両者間のコミュニケーションが実現できる。

今後、サービスの実現に向けて R.O.I のシステムを利用すると受講生の関心、興味はどのようなレスポンスとして実現されるか実験を通じて調査を行う。

5.1 実験の目的

R.O.I システムを使用し、取得した受講生のレスポンスにどのような傾向があるか調査を行う。受講生がどのような状況でノートに記述するか、受講生が講義内容に興味を持ったとき、ノートにどのように反映されるか、現状の講義で教育者の伝えたい講義内容が受講生に伝わっているかについて、以下の実験の行い、考察する。

5.2 実験方法

表 1 に示す条件で実験を行いノートの文字量の時系列を測定した。また、記述したノートの文字量は R.O.I のデータベースに格納された byte 数をもとに計算する。なお、ノートに画像データの貼付は行っていない。

5.3 実験結果

実験 1 の結果を図 3、実験 2 の結果を図 4 に示す。

実験 1 では開始 10 分から 20 分にかけて byte 数が大きく伸び、一度落ち込みを見せた。その後は 3 回大きく増減を繰り返している。実験 2 では、開始 40 分の部分で極小値をとるといった特徴的な動きが見られた。

5.4 考察

実験結果を用いて以下に示す考察を行った。

5.4.1 被験者間のノート記述の相関関係に関する考察

被験者同士の文字量変化の相関係数を表 2 と表 3 に示す。3 人の被験者の相関係数

は 0.90 以上となり、高い相関が見られた。その理由として図 3 と図 4 を見ると、各被験者の文字量と合計値の文字量では極大点と極小点が一致していることがその理由であると考えられる。このことから同一の講義での被験者のノートの記述には一定の傾向があることが分かった。文字量を利用してレスポンスを教育者にフィードバックすることで、教育者は受講生の状況を把握することが可能であると考えられる。

5.4.2 被験者の興味と文字量の変化に関する考察

文字量の変化と被験者の興味の関連を調べるため、それぞれの被験者に授業の内容に対する興味の有無についてヒアリングを行った。「興味があった」と答えた被験者の数と文字量の変化の時系列で表したグラフを図 5 と図 6 に示す。

実験 1 では、被験者全員が興味があるときと 5 分間に記述した文字量が極大または極小になるときが一致した。興味があると答えた人数が増えるほど、文字量の傾きが増える傾向が見られた。

一方、実験 2 では、開始後 50 分のときを除き、文字量の変化が興味の度合いの変化とほぼ同じ動きを見せた。50 分の時点で興味があると答えた人が 2 人にも関わらず、書き込まれた文字量が最も大きかった理由は、興味があると答えた被験者 2 人の文字量の変化が 784bytes、648bytes と非常に多かったため、全体の文字量に大きく影響を与えたからである。

このことから同一の講義での被験者のノートの記述には一定の傾向があることが分かった。そのため、受講生のノートの文字量をフィードバックすることで、教育者は受講生が興味、関心を示したかを把握することが可能になると考えられる。

表 2 実験 1 での被験者同士の相関

	被験者 A	被験者 B	被験者 C
被験者 A	1.00	0.98	0.97
被験者 B	0.98	1.00	0.97
被験者 C	0.97	0.97	1.00

表 3 実験 2 での被験者同士の相関

	被験者 A	被験者 B	被験者 C	被験者 D
被験者 A	1.00	0.99	0.98	0.97
被験者 B	0.99	1.00	0.99	0.97
被験者 C	0.98	0.99	1.00	0.98
被験者 D	0.97	0.97	0.98	1.00

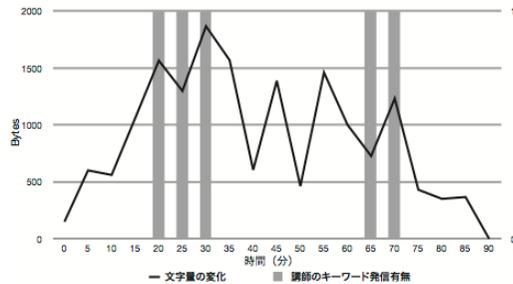


図 5 実験 1 でのキーワード発信と文字の変化量

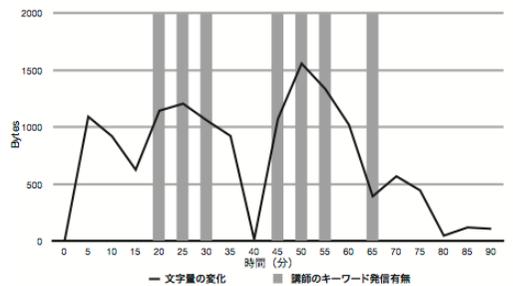


図 6 実験 2 でのキーワード発信と文字の変化量

5.4.3 現状の講義内容と文字量の変化に関する考察

現状の講義で教育者が質の高い教育を実践できているかについて、教育者の講義方法と文字量の変化を分析することで考察する。講義中に教育者が重要だと強調した箇所を受講生が認識し、ノートに記述したかを分析した。講義の重要箇所と文字量の合計値との関係を図 7、図 8 に示す。

図 7、図 8 より、教育者が強調を行ったとき、被験者の文字量の合計は平均値より大きくなるのが分かる。しかし、図 8 の 65 分の時点で、教育者が重要だと強調したにも関わらず、文字量の増加が見られなかった。これは、教育者の伝えたいことが受講生に伝わっていないことを示すと考えられる。

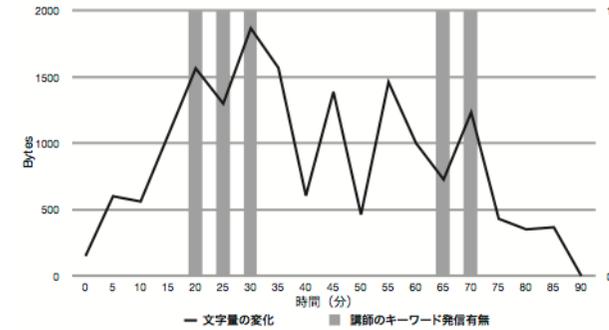


図 7 実験 1 でのキーワード発信と文字の変化量

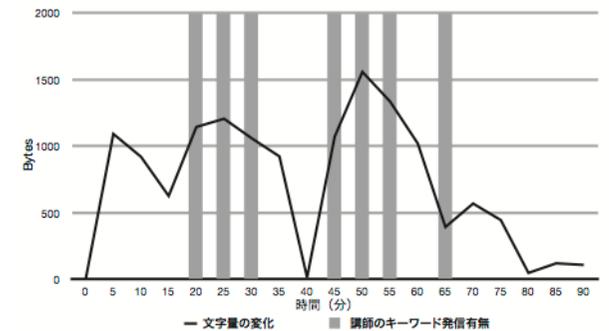


図 8 実験 2 でのキーワード発信と文字の変化量

5.4.4 考察まとめ

本節では、今後の課題としてレスポンスの指標の多様化とフィードバック方法の検討について述べる。

はじめに、被験者間での文字量の相関関係を考察した。考察の結果、被験者は講義の内容に対し一定の傾向でノートを記述することが分かった。そのため、ノートの文字量を教育者へフィードバックすることで、教育者は自分の講義内容に対する受講生のレスポンスを高い精度で把握することができると考えられる。

次に、被験者の興味と文字量の変化の関係について考察を行った。考察の結果、被験者が講義内容に対し興味を示した場合、文字量が増加することが分かった。このことから受講生のレスポンスには、受講生の講義内容に対する興味の有無が反映されると考えられる。

最後に、現状の講義内容と文字量の変化の関係について考察を行った。考察の結果、教育者が講義中に受講生に伝えたいと考える内容を受講生が認識できていないケースがあることが分かった。こうした状況に R.O.I に適用し、フィードバックを行うことで教育者は受講生の状況を把握し、受講生が興味を持つ方法で講義を行うことが可能になると考えられる。

6. 今後の課題

本節では、今後の課題として、レスポンスの指標の多様化とフィードバック方法の検討について述べる。本稿ではレスポンスの指標として、ノートの文字量を用いて、受講生の興味、関心の度合いを表現した。しかし、質の高い教育を提供するためには、受講生の理解の度合いも併せて、教育者へフィードバックすることが必要だと考えられる。そのため今後は、文字量だけでなく記述したノートの内容を分析し、レスポンスの指標とする。

さらに、本稿ではフィードバックの方法として、文字量の可視化を行った。今後は文字量のみでなく、文字量をもとにしたメッセージ表示等、効果的に教育者へフィードバックを行う方法を検討する。

なお、今回の被験者は全員同じ大学院に通う学生であった。そのために類似傾向が観測できた可能性もある。今後は、共通項の無い人間が被験者だった場合はどうなるのかという検討を行う。また、講義内容に専門性が高い知識を所有している人間と、全く知識を持っていない人間が混ざった場合の傾向についても検討する。

7. まとめ

本稿では、質の高い教育の提供に必要な、受講生の理解の度合い、関心、興味などの把握に着目した。受講生の理解の度合い、関心、興味などが把握できれば、状況に合わせた方針を決定することができる。しかし、一対多数の集団教育の場では、教育者と受講生が十分なコミュニケーションを図り状況の把握を行うことが難しい。こうした状況に対し、本研究では、受講生の理解の度合い、関心、興味などの状況把握を助けることを目的とした、簡便で精度の高いレスポンス・フィードバックを行うサービス R.O.I の実現を目指した。

最後に、R.O.I のシステムを利用すると、受講生の興味、関心はどのようなレスポンスとして表現されるかについて、実験と考察を行った。考察の結果、受講生は講義の内容に対し、一定の傾向でノートを記述すること、受講生のレスポンスには、受講生の講義内容に対する興味の有無が反映されることが分かった。また、併せて現状では教育者が講義中に受講生に伝えたいと考える内容を、受講生が認識できていないケースがあることが分かった。

以上より、R.O.I を利用して取得した受講生のレスポンスを、教育者にフィードバックすることで、教育者は受講生の興味、関心の状況を把握し、質の高い教育を実践できると考えられる。

今後は、レスポンス・フィードバックの精度を高め、受講生の理解の度合いを把握するためのレスポンスの指標、文字量をもとにしたメッセージの表示等のフィードバック方法について検討を行う。

参考文献

- 1) 総務省: 平成22年度通信情報利用報告書, 平成22年度通信情報利用報告書(世帯編), (2010).
- 2) 赤堀侃司, 佐藤弘毅, 柳沢昌義: 受講者のフィードバックを黒板に表示するソフトウェアの開発と評価. 科学教育研究, Vol.28, No.5 (2004).
- 3) 総務省: 平成20年度通信利用動向調査報告書, 平成20年度通信利用動向調査報告書, (2008).
- 4) Evernote: www.evernote.com
- 5) 高野真: 受講者の状態把握を支援する遠隔講義システムの提案, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2000) シンポジウム論文集, pp.463-468, (2000).
- 6) 寺島信義, 加納寛子: インターネットを利用した共同学習支援ツールの比較検討, 教育情報研究, 22 巻, 3-14, (2006).
- 7) 渋谷雄, 辻野嘉宏, 重森晴樹, 倉本到: 講義への集中を目的としたノート作成支援システム, 社会法人情報処理学会研究報告, pp.17-24, (2004).
- 8) 藤川和利, 砂原秀樹, 田中基貴, 河合栄治: メモ情報に基づく情報流通基盤の提案と実現. 社会法人情報処理学会研究報告, pp.51-56, (2004).
- 9) 井上直人, 山崎敬一, 山下淳, 葛岡英明: コミュニケーションにおけるフィードバックを支援した実画像通信システムの開発. 社会法人情報処理学会研究報告, pp.300-310, (2004).
- 10) 堀正岳: 万人のためのクラウドデータベース, ever-note その仕組みと展望, 情報処理, Vol.52, No.6 (2011).