

遠隔教育システムにおけるグループディスカッション機構

百合山 まどか 畠中 晃弘 垂水 浩幸 上林 彌彦

京都大学大学院 情報学研究科

E-mail: {madoka, hatanaka, tarumi, yahiko}@isse.kuis.kyoto-u.ac.jp

近年の計算機の発達やインターネットをはじめとするコンピュータネットワークの普及に伴い、地理的に離れた場所からも同等の教育を受けることを可能にした遠隔教育システムが盛んに研究されている。遠隔講義では参加者が一つの教室に集まらなければならないという制約がない反面、通常の講義と異なり学生同士のコミュニケーションがとりにくいという問題が存在する。実際の教育では学生同士が相互に刺激し合うことが多いため、本稿では、学生同士のコミュニケーションを支援するものとして、グループディスカッション機構を提案する。この機構は、一般的なチャットと違い、教師にディスカッションを制御する権利や内容を観測する権利があることが特徴である。

A Group Discussion Mechanism Suitable for a Distance Learning System

Madoka Yuriyama, Akihiro Hatanaka,
Hiroyuki Tarumi and Yahiko Kambayashi

Graduate School of Informatics Kyoto University

With the development of recent computer systems and the spread of computer networks such as the Internet, people are taking advantage of computers and computer networks in distance learning. In distance learning, participants do not have to gather in one classroom. However, communication among students in distance learning is more difficult to take than in conventional lectures. In actual education, students stimulate each other. We have designed a group discussion mechanism to support communications among students. The difference between this mechanism and conventional CHAT is the teacher has rights to control and observe discussions among students.

1 はじめに

遠隔教育は、近年の計算機の発達やインターネットをはじめとするコンピュータネットワークの普及に伴い、社会のあらゆる分野で生じた変化の1つである。University of California Extension [1], University of Wisconsin Extension [2], Stanford Online [3], Harvard Extension [4]に、MIT が提供している MIT Center for Advance Education Services [5]など多くの遠隔教育が盛んに行われている。ヨーロッパでは多国間にまたがるものがある。国の広いオーストラリアでもいくつかの試みがある。京都大学でもカリフォルニア大学と授業交流を行っている。インターネットで講義をリアルタイムで配信したり、ビデオ記録を WWW 上に公開するなど各大学工夫した内容となっている。我々のプロジェクト VIEW Classroom[6]はより高度な機能を実現することを目的としたものである。このような高性能なもの例にはジョージア工科大学の Classroom 2000 Project [7][8]がある。

遠隔講義では参加者が一つの教室に集まらなければならないという制約がない反面、参加者間でコミュニケーションがとりにくいという問題もある。従来の遠隔教育システムでは、教師と学生のコミュニケーションは、その必要性から支援してきたが、学生同士のコミュニケーションはあまり重視されなかった。実際の教育では学生同士が相互に刺激し合うことが多いため、その効果を無視することはできない。本稿では、学生同士のコミュニケーションを支援するものとして、グループディスカッション機構を提案する。この機構は、次のような点において一般的なチャットと違う。

- ディスカッションに対する教師と学生の権利が異なる
- ディスカッションの内容を視覚化して、教師や学生が観測することができる
- 教師がディスカッションを制御する権利がある

以下の構成は次のとおりである。2章で講義における学生間コミュニケーションについて述べる。

3章では、グループディスカッション機構の説明、4章では、本機構における観測および制御機能の説明をする。5章でまとめと今後の課題について述べる。

2 講義における学生間コミュニケーション

2.1 学生間コミュニケーションの有効性

遠隔講義に限らず、学生間コミュニケーションは、学習を行う上で重要なコミュニケーションである。教育におけるコミュニケーションを代表するものとして、質疑応答や議論がある。学生間での質疑応答は、質問をする学生だけでなく、質問をされる学生にとっても有益である。学生間での議論は、学生の理解度の上昇につながるだけでなく、他人の意見を知ることによる、より一層の学習効果も期待できる。さらに学生が一方向的に教師による講義を聴くだけの受動的な講義よりも、学生の学習意欲が刺激される。

2.2 講義における実験

我々は、講義中の学生間コミュニケーションを支援するために講義にチャットを導入して実験を行った。参加者間のコミュニケーションを支援するためにチャットを導入する試みは、既に学会等で行われており、実験結果としては良好なものが得られている [9]。実験においてチャットを講義に導入した理由は以下の通りである。

- 多人数への対応
同時に複数の人が質問や発言をすることが可能である。
- 発言機会
講義の邪魔をすることなく、任意のタイミングで学生は発言をすることができる。
- 匿名性
チャットでの匿名性を利用して、講義中の質問や発言に対する抵抗を軽減することができるかもしれない。
- 学生間質疑応答
学生からの質問を学生間で解決されるかもしれ

れない。また学生同士の議論から講義の問題点が明らかになることも考えられる。

1999年度前期の講義において、5回の実験を行った。実験において、図1のように教師はプレゼンテーションソフト“Microsoft PowerPoint”を利用して講義資料をスクリーンに投影しながら講義を行い、学生は、講義を聴きながらチャットで発言した。教室には講義資料用のスクリーンの他に、チャット用のスクリーンも設置した。また教師はチャットの発言から質問やトピックを取り上げて、講義の話題にすることもあった。

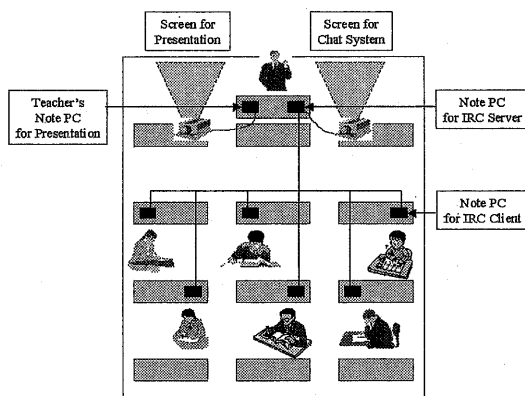


図1 実験環境

2.3 実験からの考察

チャットのログ、学生へのアンケート結果、講義の観察記録から次のようなことがうかがえた。

- 学生の負荷
チャットは、我々の予想以上に学生の負担となっていた。講義中、教師の説明を聞きながら、チャットで発言をするのは困難であったようだ。
- 学生の“他の学生の考え“に対する興味
学生へのアンケートから、チャットで他の人の意見を知ることができて良かったというように、“他の学生の考え“に対する興味がうかがえた。
- 参加者の発言内容認識への労力
講義中、教師は説明をしながら、学生の発言

内容を認識しなくてはいけなかった。学生の発言が質問や講義に関するコメント、あるいは無関係なものであるかを認識する必要があった。そのため教師と学生は、発言に対して常に注意を払わなくてはいけなかった。

3 グループディスカッション

2.2節および2.3節の実験は、参加者が1つの教室に集まって行う講義で行ったが、3章以降は遠隔講義における学生間コミュニケーションについて述べる。

2.1節および2.3節の実験の考察からも、学生間コミュニケーションを支援することは有効と思われる。しかし、講義を聴きながら、学生同士でコミュニケーションをとるのは、学生の負担も大きく、教師にとっても説明をしながら、学生の発言内容を認識するのは労力を要する。そこで講義中に学生間でディスカッションをするための時間を作り、学生間コミュニケーションを講義に取り入れる形式が考えられる。教師が通常講義を一時中断し、学生間でディスカッションを行い、教師が中心になってディスカッションをまとめた後、再び通常講義に戻るという流れで講義を行う。

3.1 ディスカッション形式

ディスカッション自体は、数人のグループ単位で行う。通常、講義には数十人の学生が参加しているが、講義に参加している学生全員でいきなりディスカッションするのは望ましくない。多人数でディスカッションすると、特定の学生達だけしか発言せず、その他の学生達はディスカッションに参加しないという状況に陥りやすいからだ。頻繁にディスカッションで発言をする学生というのは、積極的な学生であり、議論対象について他人よりも理解している、または知識がある学生等であると思われる。また発言者達の中に仲間意識がある場合や、たとえそうでなくても、他の学生達がそう感じる場合、他の学生達はディスカッションに参加しにくい雰囲気を感じる。さらに多人数でのディスカッションは、自分が発言する、しな

いに関わらず、ディスカッションが進行するので、多くの学生達は傍観者になりがちにだが、少人数でのディスカッションは、各人の責任感があがり、発言への積極性が増すと思われる。一方、多人数でのディスカッションの方が、多種の意見がでる可能性が高いという長所も確かに存在する。しかし、より多くの学生に発言させることが目的の場合、多人数でのディスカッションよりも、数人のグループに分かれたグループディスカッションの方が適していると思われる。

そこで最初にシステムにより学生を数人のディスカッショングループに分け、一定時間はそのディスカッショングループでディスカッションする。その後、後述する観測機能を利用して、学生は他のディスカッショングループの状況を知ることが可能なので、自分の興味に応じて、自由にディスカッショングループを移動したり、複数のディスカッショングループに参加して、ディスカッションを続ける。教師も観測機能を利用して、ディスカッションや学生の状況を知ることができるので、それらの情報を参考に、どこかのディスカッショングループに参加することも可能である。

3.2 グループディスカッション機構

我々が設計したグループディスカッション機構は、ディスカッション前の学生のグループ分け、ディスカッションにおける意見の交換、ディスカッションの観測と制御を支援する。

3.2.1 ディスカッション前

ディスカッションに利用する資料は、講義資料をそのまま利用してもよいが、教師が前もって準備しておく。

またシステムは、次のような要素を利用して、学生達を自動的にグループに分ける。例えば、教師が特に試験の成績に関して均等になるようなグループを作りたいと望めば、そのように分ける。

- 質問データベース[10]や教師に対する質問の箇所と頻度
- 講義資料への書きこみの箇所と頻度

- 2回目以降のディスカッションならば、前回までのディスカッションにおける発言数や発言頻度
- 2回目以降のディスカッションならば、前回までのグループ分け
- 試験の成績

3.2.2 ディスカッション中

グループに分かれた学生達は、それぞれのディスカッショングループでディスカッションを行う。教師が与えるディスカッション用の資料は資料画面(図2)に表示されて、学生はそれを利用してディスカッションする。教師が許可すれば、学生は匿名での発言も行える。

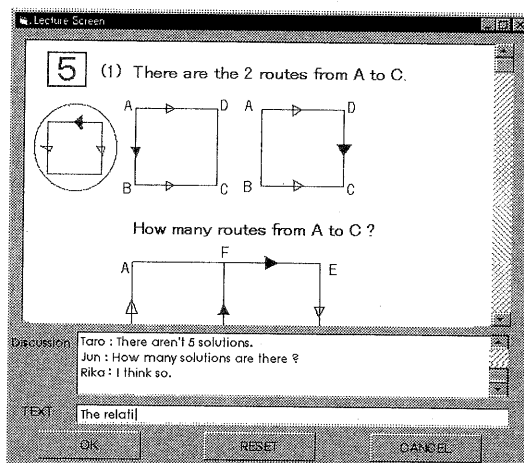


図2：資料画面

ディスカッションにおいて、学生は資料画面へ直接書きこみをして発言を送信する。発言はテキストでの発言内容とディスカッション用資料に直接書きこんだ画像から成り立っている。音声ではなく文字でコミュニケーションするのは、講義後にログを復習などに利用しやすいからである。

また発言を送信する際、資料画面あるいは発言ツリー画面(図3)において、返信したい発言を選択することができる。発言はツリー状に表示される。これにより、ディスカッション後に発言同士の関係や重要と思われる発言等を知ることがで

きる。

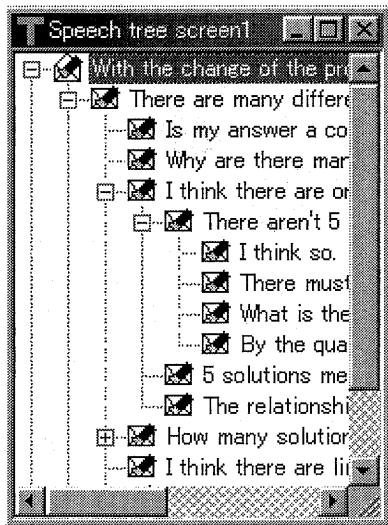


図3：発言ツリー画面

さらに、本機構は教師と学生がディスカッションを観測・制御することを支援している。詳細については、次章で説明する。

3.2.2 ディスカッション後

ディスカッション終了後、通常講義に戻る前に、教師が中心となってディスカッションのまとめを行う。ディスカッションから発生した教師への質問の回答や各グループディスカッション内の重要な意見や結論について討議する。重要な意見かどうかの判断は、その発言に対する返信の数やディスカッション中に学生自身にディスカッション内の発言で重要と思われるものをマークしてもらい、それらを参考に行う。

4 グループディスカッション機構における観測・制御

上記のように、本機構は学生間コミュニケーションを支援している。本章では、本研究の特色であるグループディスカッション機構における観測および制御機能について説明する。

4.1 観測

ディスカッション中、教師と学生は以下の観測機能を利用して、学生やディスカッショングループの様子等を知る。

● 学生の状況

教師は、熱心にディスカッションに参加している学生や消極的にしかディスカッションに参加していない学生等を知りたい。彼らはディスカッションのトピックに非常に興味があったり、逆に興味がなかったり、トピックを理解できなかったりする可能性があるからだ。

そこで本機能はディスカッションにおける学生の活発さと共に学生同士の関係も提示する(図4-a)。それぞれの学生を1つの円で表している。また本機能において、学生の状況は表1のように表している。

中心に配置された学生と、その他の学生との関係は、参加しているディスカッショングループや、その時点で表示しているディスカッション資料の場所等で決定する。例えば、参加しているディスカッショングループが重複している程あるいは似ている程、その学生は近く表示される。ディスカッショングループ同士の類似度はキーワードや関連するディスカッション資料の場所等で決定する。

ディスカッション資料やPC上の自分用のノートへ頻繁に書きこみをすると、彼らを表す円の色が“赤”に近づき、めったに書きこみをしないと、円の色が“青”に近づく。

学生の活発さを短期間の発言数とし、活発な学生程、円の色が濃くなり、不活発な学生程、円の色が薄くなる。またディスカッション開始から観測時点までの総発言数が多い学生程、円が大きく表示される。

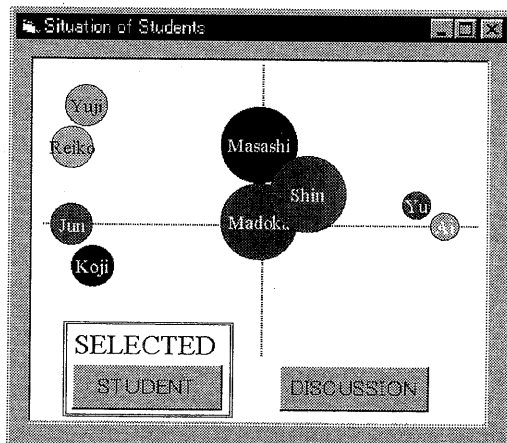


図4-a 学生の状況

学生の状況	表現法
学生同士の関係	円同士の距離
資料やノートへの書きこみ	円の色
活発さ	円の色濃淡
発言総数	円の大きさ

表1 学生の状況の表現法

● ディスカッショングループの状況

教師は、詳細を知るためにディスカッショングループに参加したり、ディスカッショングループにアドバイスするために、それぞれのディスカッショングループの状況を知る必要がある。教師が選択するディスカッショングループは、たくさんの学生が参加しているもの、非常に活発なもの、あるいは非常に不活発なもの等であると思われる。そこで、図4-bのように、ディスカッショングループの状況を教師に提示する。なお、図4-aと図4-bは、ボタンによって切り替わる。それぞれのディスカッショングループは、学生の場合と同様に、1つの円で表される。また本機能において、ディスカッショングループの状況は表2のように表している。

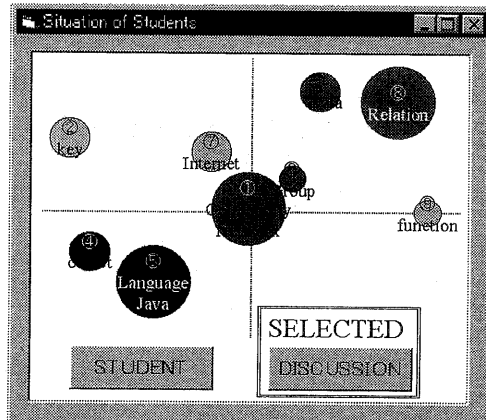


図4-b ディスカッショングループの状況

ディスカッショングループの状況	表現法
グループ同士の関係	円同士の距離
参加者数	円の色
活発さ	円の色濃淡
発言総数	円の大きさ
キーワード	円の中に表示

表2 ディスカッショングループの状況の表現法

中心に配置されたディスカッショングループとその他のディスカッショングループの関係は、キーワードや、関連するディスカッション資料の場所等で決定する。

ディスカッショングループの参加者が多い程、そのディスカッショングループを表す円の色が“赤”に近づき、少ない程、円の色が“青”に近づく。

ディスカッショングループの活発さを短期間の発言数とし、活発なディスカッショングループ程、円の色が濃くなり、不活発なディスカッショングループ程、円の色が薄くなる。またディスカッション開始から観測時点までの総発言数が多いディスカッショングループ程、円が大きく表示される。さらにディスカッショングループのキーワードを円の中に表示する。

- ディスカッション対象の資料

講義資料をディスカッション資料として学生にディスカッションさせることができる。その際、ディスカッション対象となる資料の箇所は、学生の興味があるところや理解できないところである可能性があるため、マーキングして教師に提示する。多くのマークがある箇所は、教師によって分析される必要がある。

- 時間変移

講義中にも使える機能だが、主に教師が講義後に使う機能として、様々な要素の時間変移を示す。学生の参加状況の変移は、学生の評価をする際に有用である。トピックの移り変わりやディスカッション資料のディスカッションが集中している箇所の変移等もディスカッションを分析するのに役立つ。資料のマークされている箇所を選択すると、関連するディスカッショングループの情報やログが表示される。

あるディスカッショングループを選択すると、時間と共に変化するキーワードや発言数を表示する。同様に、ある学生を選択すると、その学生の発言数の変化を見ることができる。全てのグループディスカッションにおける発言数の和の変移も表示する (図5)。

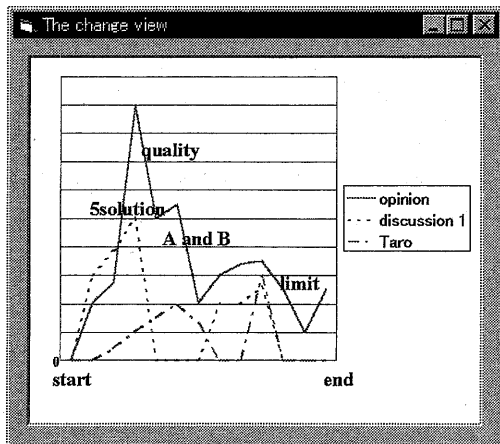


図5 時間変移

4.2 制御

ディスカッション中、教師と学生がディスカッションを制御するのを支援している。

4.2.1 教師の制御権

教師は、学生間ディスカッションが有効な方向に進むように、以下のような制御権を行使する。

- ディスカッションの中断

4.1 節で説明したような観測機能を利用して、学生間ディスカッションを観測した結果、あるディスカッションが講義と無関係であると教師が判断した場合、内容を見た上で教師はそのディスカッションを中断させることができる。

- 問題に対する回答およびヒントの提供

学生間ディスカッションで解決できない問題をシステムが教師に提示し、教師がそれに対する回答やヒントをディスカッショングループに与える。解決できない問題かどうかの判断は、質問に対する返信の数や学生にディスカッション中、難しいと思われる質問に対してマークしてもらい、それらを参考に行う。

4.2.2 学生の制御権

ディスカッション中、学生は以下のような制御権を有している。

- ディスカッショングループ参加者数の制限

ディスカッション開始直後、学生はシステムによって決められたディスカッショングループに参加しなくてはならないが、一定時間経過後は自分の興味に従って、ディスカッショングループを移動したら、複数のディスカッショングループに参加することができる。そのため、参加者の数が増えすぎるディスカッショングループが発生し、参加者が発言しにくくなるかもしれない。そこで参加者達がこれ以上、そのディスカッショングループの参加者を増やしたくない場合、参加者数を制

限することができる。

- **非公開ディスカッション**
ディスカッショングループの参加者達が、ディスカッションの内容を公開したくない場合、他の学生には非公開とすることができる。しかし、非公開ディスカッションでも、キーワードや発言数、関連するディスカッション資料等の情報は教師へ伝わる。教師はそれらを参考に、ディスカッション内容を判断し、講義と無関係のものであると思えば、内容を見た上で中断させたり、内容を公開させることができる。
- **教師や他の学生の呼出**
ディスカッショングループに参加していない教師や他の学生に、そのグループへの参加を呼びかけることができる。彼らの同意の元に、ディスカッションに参加してもらう。

5 おわりに

現在開発中の遠隔教育システムにおけるグループディスカッション機構について提案した。本機構は、講義中の学生間質疑応答や自主学習などにも応用可能であるが、昨年度の実験から講義と並行して学生間コミュニケーションを支援するのが困難であると思われたので、主に講義と非並行のディスカッションを支援対象としている。今年度も講義にチャットを導入して実験を行い、講義と並行しての学生間コミュニケーションを講義に取り入れる手法について再検討する予定である。講義と並行しての学生間コミュニケーションを支援するためには、本機構の改良が必要となってくるだろう。

謝辞

本研究について御討議頂いた上林研究室の皆様
に感謝致します。

参考文献

- [1] University of California Extension.
<http://learn.berkeley.edu>
- [2] University of Wisconsin Extension.
<http://www1.uwex.edu>
- [3] Stanford Online.
<http://stanford-online.stanford.edu>
- [4] Harvard Extension.
<http://distanceed.dce.harvard.edu>
- [5] MIT Center for Advanced Education Services. <http://caes.mit.edu>
- [6] O. Kagawa: Distance Education System: VIEW Classroom, PhD thesis, Faculty of Engineering, Kyoto University, (1996).
- [7] Classroom 2000.
<http://www.cc.gatech.edu/fce/c2000>
- [8] Brotherton, J. A. and Bhalodia, J. R. and Abowd, G. D.: Automated Capture, Integration, and Visualization of Multiple Media Streams, Proceedings of IEEE Multimedia '98, (1998).
- [9] J. Rekimoto et al.: Adding another communication channel to reality: an experience with a chat-augmented conference, CHI '98 Summary, pp.271-272, (1998).
- [10] O. Kagawa, K. Katayama, S. Konomi and Y. Kambayashi: Capturing Essential Questions Using Question Support Facilities in the VIEW Classroom, Proceedings of the 6th International Conference and Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'95), pp.114-123, (Sep 1995).