JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムの構築
Author(s)	小柏，香穂理
Citation	
Issue Date	2002-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1561
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

修 士 論 文

遠隔教育におけるビデオ会議を用いた グループ学習システムの構築

北陸先端科学技術大学院大学
情報科学研究科情報システム学専攻

小柏 香穂理

2002 年 3 月

修 士 論 文

遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムの構築

指導教官　丹 康雄 助教授

審査委員主査　丹 康雄 助教授

審査委員　篠田 陽一 教授

審査委員　敷田 幹文 助教授

北陸先端科学技術大学院大学
情報科学研究科情報システム学専攻

010020　小柏 香穂理

2002 年 2 月 15 日

Copyright © 2002 by Kahori Ogashiwa

要 旨

現在、ＰＣの高性能化やネットワークの広帯域化により、動画像や音声といったマルチメディアデータを扱えるようになってきている。遠隔教育システムにおいても、ビデオ会議などを用いたグループウェアが多く開発され、通信メディアを介した教育が盛んに行われている。

遠隔授業と対面授業によるグループ学習において、教師の介入の割合や教師と学習者、学習者間の交流に違いがあることが示されている。教師の介入の割合について、遠隔授業より対面授業の方が積極的に介入し、教師中心の授業となっている。また、遠隔授業においては、教師より学習者の発言が多く、対面授業においては、学習者より教師の発言が多いなどの違いがある。

そこで、本研究では、遠隔教育システムにおけるビデオ会議を用いたグループ学習において、教師の介入の有無、グループ間の交流の有無の違いによる３つの実験システムを構築し、教師と学習者、学習者間の交流に視点をおき、システムの違いによる学習効果の影響を分析する。

目 次

1 はじめに **1**

1.1 研究の背景 1

1.2 研究の目的 2

1.3 研究方法 2

1.4 研究概要 3

2 遠隔教育システム **4**

2.1 遠隔教育とは 4

2.2 遠隔教育におけるビデオ会議システム 6

2.3 教育メディアの効果 6

3 遠隔教育におけるグループ学習 **8**

3.1 グループ学習とは 8

3.2 グループ学習形態の重要性 9

3.3 グループ学習における場面切り替え 10

3.4 遠隔授業と対面授業によるグループ学習の比較 10

4 実験システムの設計 **12**

4.1 システムの構成 14

4.2 ユーザ管理データベース 14

4.2.1 データモデルの設計 14

4.3 マトリックススイッチャの制御 16

4.4 ユーザインタフェース 16

5 実験システムの実装 **20**

5.1 実装システム 20

5.1.1 HTTP daemon 20
5.1.2 SQL daemon 20
5.2 動作実験 21
5.3 実験内容 21

6 実験システムの評価 **32**
6.1 評価の目的 32
6.2 評価方法 33
6.2.1 教育的観点における評価 33
6.2.2 技術的観点における評価 33
6.3 評価項目 33
6.3.1 教育的観点 33
6.3.2 技術的観点 37
6.4 因子分析 37

7 評価の分析結果 **38**
7.1 実験システムの比較 38
7.1.1 教育的観点における評価 38
7.1.2 技術的観点における評価 43
7.2 因子分析による因子の特定 43
7.3 総合的評価 55

8 考察 **57**

9 おわりに **59**

図 目 次

4.1 実験システム構成図 (ビデオ) 12
4.2 実験システム構成図 (音声) 13
4.3 ER モデル 15
4.4 教師のユーザインタフェース 1 17
4.5 教師のユーザインタフェース 2 17
4.6 学習者のユーザインタフェース 1 18
4.7 学習者のユーザインタフェース 2 18

5.1 ログイン画面 (教師、学習者、全システム) 23
5.2 教師の画面 (全システム) 23
5.3 教師の操作画面 1(システム 1,2) 24
5.4 教師の操作画面 2(システム 1,2) 24
5.5 ログイン情報 (教師、学習者) 25
5.6 接続状況 1(教師、学習者) 25
5.7 接続状況 2(教師、学習者) 26
5.8 接続状況 3(教師、学習者) 26
5.9 教師の操作画面 1(システム 3) 27
5.10 教師の操作画面 2(システム 3) 27
5.11 学習者の画面 (全システム) 28
5.12 学習者の操作画面 (システム 1,3) 28
5.13 学習者の操作画面 (システム 2) 29
5.14 モニタ画面 29
5.15 実験状況 1 30
5.16 実験状況 2 30
5.17 実験状況 3 31

7.1 システム 1,2,3 と平均 39
7.2 システム 1 とシステム 2 40
7.3 システム 1 とシステム 3 40
7.4 システム 1,2,3 の平均 41
7.5 システム 1 因子別固有値 45
7.6 システム 1 累積寄与率 45
7.7 システム 2 因子別固有値 47
7.8 システム 2 累積寄与率 49
7.9 システム 3 因子別固有値 50
7.10 システム 3 累積寄与率 52
7.11 全システム 因子別固有値 53
7.12 全システム 累積寄与率 53

表 目 次

7.1 10 分当りの行動数 41
7.2 1 行動当りの平均秒数 41
7.3 10 分当りの平均行動秒数 42
7.4 システム操作 43
7.5 システム 1 因子負荷行列 46
7.6 システム 2 因子負荷行列 48
7.7 システム 3 因子負荷行列 51
7.8 全システム 因子負荷行列 54

第 1章

はじめに

1.1 研究の背景

近年、インターネットの普及やネットワークの広帯域化、また通信メディアの発達により、遠隔教育の重要性は高まってきている。ネットワークの広帯域化により、動画像や音声といったマルチメディアデータの送受信も容易に行うことが可能である。

これらのことから、通信メディアとして、画像や音声といったマルチメディアデータを用いた遠隔教育システムが非常に多く利用されるようになってきている。代表的なものに、ビデオによるオンデマンド学習やリアルタイムでのビデオ会議システムによるグループ学習などがあげられる。

遠隔教育という、多様な通信メディアを介した教育への期待が大きくなる中、遠隔教育システムにおける、臨場感の向上、視線 (目線) の一体感の向上など、システムの技術的な開発が多くなされてきている。一方、遠隔教育における教授法の違いや学習形態の違いによる学習効果への影響に関する研究は、前者のシステムの技術的開発と比較すると、あまり多くない。

そこで、以下にあげる学習効果に関する研究を行う必要がある。

- 教授法の違いによる学習効果への影響
- 学習形態の違いによる学習効果への影響

現在、遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムにおいて、教授法や学習形態の違いによる、学習効果の影響についてはっきりと提言されていない。そこで、本研究では、これらの違いによる学習効果の影響について分析を行い、通信メディアを介したグループ学習において、適切な教授法や学習形態を検討する。

1.2　研究の目的

本研究では、「遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムにおいて、教授法の違いによる学習効果への影響、また学習形態の違いによる学習効果への影響を分析し、適切な教授法や学習形態を検討する」ことを目的とする。

メディアを介した教育において、用いるメディアが適切なものであれば、学習効果に変わりはないとされている。しかし、適切なメディアを用いるだけでなく、用いるメディアに適した教授法や学習形態を用いることによる、学習効果への影響も考えられる。

例えば、遠隔授業、対面授業におけるグループ学習の比較について、教師の介入の割合や教師と学習者の発言時間に相違があることが報告されている。メディアを介することによって、教師の介入の割合や教師と学習者それぞれの発言時間が異なってくることがわかっている。このことからも、教師の介入、教師と学習者の発言時間に視点をあて、教師と各グループ間に交流のある場合とない場合 (教師の介入のある場合とない場合) による比較を行う必要がある。

また、遠隔教育に限らず、一般的なグループ学習において、学習者間の交流が、学習効果に影響していることがわかっている。そこで、学習者間の交流に視点をあて、グループ間の交流のある場合とない場合による比較を行うことも重要であると考えられる。

以上のことから、教授法として「教師の介入」を、学習形態として「グループ間の交流」のある場合、ない場合による比較実験を行い、学習効果への影響を分析する。

研究目的 遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムにおいて、教授法の違いによる学習効果への影響、また学習形態の違いによる学習効果への影響を分析し、適切な教授法や学習形態を検討する

この研究目的に対して以下のような研究課題を設定する。

研究課題１ 実験システムの構築

研究課題２ 実験システムを用いた比較実験

研究課題３ 比較実験結果による分析

1.3　研究方法

上記の研究課題を行うための方法を以下に示す。

研究方法１ WWW、データベース、ビデオ機器などを用いて実験システムを構築する

研究方法２ 教師、学習者の発言などを含む行動をビデオに録画する

研究方法３ アンケート調査、相互作用分析、因子分析を行う

1.4 研究概要

本論文は、９章から構成される。第１章では、本研究の背景・目的・方法・概要を述べる。第２章では、遠隔教育システムについて述べる。遠隔教育におけるビデオ会議システムやメディアを介することでの影響について示す。第３章では、グループ学習を行う上で、重要な要因を述べる。遠隔教育においてより効果的なグループ学習を実現するための、学習形態を考察する。第４章では、２、３章で考察した結果をもとに実験システムの設計を行う。第５章では、実装したシステムについて述べる。第６章では、実験システムの評価方法として、教育的観点、技術的観点における評価について述べる。アンケート調査、相互作用分析、因子分析などを行う。第７章では、評価結果の分析を行う。第８章では、遠隔教育におけるグループ学習システムを構築するにあたり、何が重要な要因となるのかを考察する。第９章では、本研究のまとめと今後の課題について述べる。

第 2章

遠隔教育システム

近年のネットワーク環境が急速に発展する中、教育において、遠隔教育システムを重視する傾向がある。遠隔教育を行うことで、距離や時間の問題がある程度解消され、対面授業では実現できなかった、遠くの多地点にいる学習者同士の協調学習など、数多くのことを実現できる。

遠隔教育システムにも多くの種類が存在するが、本章では特に遠隔教育におけるビデオ会議システムについて述べる。

2.1 遠隔教育とは

一般的に、遠隔教育という用語が多く用いられているが、遠隔学習という用語も用いられている。「遠隔教育」は、大辞林第二版によると「さまざまな通信手段を利用し、遠隔地域の人々に対して行う教育」とある。また、「遠隔学習」は、遠隔教育と違う点として、「教育と訓練の両方に対する指導」を表しているとある [2] 。厳密には違うが、一般的に「遠隔学習」も「遠隔教育」と同義の意味である。本論文では、一貫性をもたせるために、「遠隔教育」の用語を用いる。なお引用部分においても、用語を統一するため、遠隔教育という用語を用いる。

文献 [2] によると、遠隔教育とは、「物理的には遠く離れているが、学習者が獲得する指導や経験を含む教育上のための情報」と定義されている。このように遠隔地における学習者に対して行う教育のことであるが、従来の対面授業との比較研究から、メディアを介する教育のあり方について、多くの議論がなされている。遠隔教育を行う教師に、どうしたらよりよい授業を行うための手助けとなるか。また、学習者にとってより効果的な学習とはどのようなものか。など、今後考えていかなければならない課題は多く残っている。

遠隔教育の種類　遠隔教育の分類にも多くの方法がある。学習者の学習の進め方によって、個人のペースで学習できるものと、他の学習者と議論をしながら学習するものの２通りある。また、それらの場面に応じて選択することができる方法もある。また、通信形態によって、双方向、一方向の違いや、通信先が１対１、１対多、多対多に分類できる。

一般的な遠隔教育の例を以下の項目に分類することができる。

- 通信教育
- 放送教育
- テレビ会議や小型ビデオ会議
- コンピュータ化された教育や訓練
- インターネットとワールドワイドウェッブ

本研究ではビデオ会議を用いたシステムについて考察するため、次の節でビデオ会議システムについて述べる。

遠隔教育システムの設計　文献 [2] によると、教材とメディアがうまく適合したときにのみ、遠隔教育は効果的なものとなる。よって、遠隔教育の種類によって、どのメディアを選択し、どのような手段で講義を行うかを決定する必要がある。遠隔教育において仮想空間の教室 (バーチャルクラスルーム) を実現することができるが、バーチャルクラスルームをつくる際に以下にあげる条件に見合う効果的な学習環境を構築するべきである、といっている。

- 学習者が必要とするときに学習に必要な道具を提供する。すべての道具を教室においておくことができなければ、どこに行けば必要な道具を容易に見つけられるかを有能な教師が説明する。
- 学習に対する期待感を生み出し、学習の助けとなる環境を創る。
- 教師と学習者を一堂に会させ、情報の共有や意見交換を行わせる。
- 学習者に対して実験を行ったり、知識を試したり、課題を仕上げる練習をしたり、討論したり読んだものを応用する自由を与える。
- 学習成果を評価する仕組みを提供する。

- 学習が行われる安全な空間を提供する。

３つ目の項目において、バーチャルクラスルームにおいて、学習者と教師の間に共同体意識が作り上げられ、相互のコミュニケーションが活発に行われることにより、親近感が湧き、距離感を感じなくなると考えられる。また、学習者が通常の教室と同じように、学習者同士においても協調学習を行うことができることが重要である。

４つ目の項目において、議論を行うだけでなく、それを発展させ、プレゼンテーションを行うことにより、学習した内容をもう一度整理することができ、学習効果があがるとされている。テレビ会議などを利用して、グループや個人でプレゼンテーションを行うことことにより、協調学習を行うことが可能である。

2.2 遠隔教育におけるビデオ会議システム

テレビ会議と小型ビデオ会議 遠隔教育においても、広帯域化により、テレビ会議やビデオ会議などが普及してきている。テレビ会議やビデオ会議などは、主に相手の表情を見たり、声を聞いたりすることができることから、リアルタイムで相手と顔をつき合わせてコミュニケーションをとる場合に最も効果を発揮する。

教室により近い学習形態をとることでも違和感がなく、教室で行われることで、より効果が発揮される学習形態を実現するためには、テレビ会議システムやビデオ会議システムなどを用いることがよいとされる。テレビ会議システムは、専用線や大型ディスプレイなどを用いる高価なシステムである。ビデオ会議システムは、個人のパソコンにそれぞれカメラやマイクなどを設置し、それらをインターネットを介して、会議を行うことができるものである。

ビデオ会議システムを用いてグループ学習を行うことが可能である。MeetingPoint などのようなビデオ会議システムを用いて、遠隔地にいる学習者同士または教師を結んで、最大１２人までのグループを作ってリアルタイムに相手の映像を見ながら議論することができる。

2.3 教育メディアの効果

現在マルチメディアを用いることが盛んとなっている中で、マルチメディアを教育に利用することが期待されている [8]。以下に示すマルチメディアのもつ特性により、学習者は自らの興味や関心に基づいて、学習内容などを選択することができ、その結果、自ら積極

的に学習を行うことができるとされている。ここでいうマルチメディアとは、コンピュータを使って、映像や音声などを提示し、ツールを用いることにより、ユーザが対話できるようなコンピュータの利用方法をさしている。文献 [8] によると、マルチメディアは次のような特性をもつ。

マルチメディアの特性

1. 融合性：音声、映像等、多様なメディアを融合して学習者に提供
2. インタラクティブ (相互交渉) 性：ユーザの操作に応じて反応が起こることであるが、教育に用いる場合には、これに関連して相互性と適合性が重要となる
    - 相互性:課題の難易、学習の遂行に必要な能力等、学習のプログラムと学習者のレベルとが相互に対応している
    - 適合性:学習者が自主的、主体的、能動的に必要とする情報が取り出せ、学習者の好みや学習スタイル等に適合し、学習者が制御できることなど、学習プログラムと学習者の学習の仕方との関係が適合している
3. 非構造化：単一の学習目標の達成という構造をもたず、個々の学習者の学習の過程を重視する
4. 拡張性：情報の加工が容易なため、教師や学習者が情報をカスタマイズして、個人的な情報を付加できる

第 3 章

遠隔教育におけるグループ学習

3.1　グループ学習とは

Johnson ら [11] によると、グループ学習という学習形態は、スモール・グループをつくり、そのグループで学習者同士の相互作用によって、非常に学習効果を高めるとされている。

特に Johnson らは、「グループ学習」という用語を用いず、「協同学習」という用語を用いているが、グループ学習が単なるグループでの活動として行われるのではなく、相互の意志疏通をはかることができるような協同学習を行うことができるようなグループ学習という意味で、協同学習という用語を用いている。本論文では、用語を統一するために「グループ学習」という用語を用いるが、単なるグループ学習という意味ではなく、グループ学習に重要な相互の意志疎通をうまくはかることができるグループ学習という意味で用いる。

「グループ学習」とは、スモール・グループを活用した教育方法であり、そこでは学習者たちは一緒に１つの課題に取り組むことによって自分の学習と互いの学習を最大に高めようとするのである。上で述べたように、すべてのグループ学習が協同学習といえるわけではない。

学習には、競争学習、個別学習、グループ学習があるが、グループ学習が最も重要である。文献 [11] によれば、この中でグループ学習の活用される頻度は最も低いとされている。遠隔教育においても、同様といえるだろう。他方、指導法の効果に関する研究によると、グループ学習を活用することで、生徒が自らの知識や能力を高めていく効果があるということは、明らかである。

3.2　グループ学習形態の重要性

まず教室におけるグループ学習形態について考察する。教師は学習者に対して、まず課題の説明をはじめ、その後グループを構成し、グループ学習をはじめる。ある程度の時間経過したら、グループ学習を終わりにし、各グループによる発表時間があり、教師がグループを解体して、まとめに入る、という形態で行われることが一般的である。この形態を用いることも、グループ学習を効果的に行うために必要なことだといわれている。

Johnson らは、以下の５つの要素を含むことで効果的なグループ学習を行うことができるとしている。

- 相互協力関係
- 対面的 - 積極的相互作用
- 個人の責任
- スモール・グループでの対人的技能
- グループの改善手続

相互協力関係を成り立たせるためには、２つの要素がある。自分自身が学習することと、グループの仲間全員が学習することである。相互協力関係を作り出すためには、グループとしても目標などを定めることで、グループが一体化となる。

対面的 - 積極的相互作用は、学習者同士の相手のことを見て、多くのやりとりを通して互いに学習の効果を高めていくものである。学習者同士のコミュニケーションが、学習効果に影響を与えている。コミュニケーションは、相互協力関係のもとで進められるものであると考える。自分の考えをグループの仲間に伝えようとし、グループの仲間から考えを知り、議論になっていく。また、自分の所属するグループ以外の人の意見を聞いたりして、議論が発展していくのである。効果的な対面的相互作用が行われるためには、２人から６人くらいのスモール・グループがよいとされている。

個人の責任は、グループの成績がよかったとしても、個人の評価とは違うことを認識する必要がある。これによって、グループ内の他の人に、責任を任せてしまうといったことがなくなり、学習にも力が入る。

スモール・グループでの対人的技能は、これも対面的 - 積極的相互作用と同様、小集団において学習者同士のコミュニケーション能力が高まる。

グループの改善手続きにおいては、グループがどれだけ正解に近づいているのかをフィードバックできなければならない。教師は各グループに改善手続を行わせるだけでなく、ク

ラス全体の改善手続を指示していく必要がある。教師のグループ学習時の役割は、できるかぎりグループの観察を行う必要がある。グループを観察することによって、グループがどんな問題を抱え、どのような課題に取り組んでいるのかを知り、各グループに対して改善手続をとらなければならないからである。

本研究においては、これらの要素を含むようなグループ学習システムを構築していくが、教師がグループを観察、調整し、グループの改善手続きをとることに視点をあて、これらがグループ学習にどのように影響しているのか、また、遠隔教育においては、どのようなグループ学習の形態が最も効果的であるかを検証する。

3.3 グループ学習における場面切り替え

遠隔教育において、グループ学習を行う際の問題点に場面の切り替えが考えられる。対面授業と比較すると、この点に関して最も違うところである。

グループ学習における場面切り替えには２つある。１つは、教師から学習者に対して行う授業場面とグループ学習場面の切り替えである。これらは、全部というわけではないが、教師から学習者に対しての授業場面においては、１対多という一方向の場面。グループ学習場面においては、多対多の双方向の場面が多い。これらの場面は教室においては普通に行われている。遠隔教育において考えると、この場面を切り替えることは困難である。もう１つは、グループ学習場面において、教師が各グループを観察することができる場面や自分の所属するグループ以外の意見もききたいといった場面のときである。教室においては、席を離れてとなりのグループに顔を出せばすむことである。しかし、遠隔教育においては、難しいことである。

遠隔教育におけるグループ学習場面において、上にあげた場面切り替えが教師や学習者にどのように影響するかを考察する必要があると考えられる。

3.4 遠隔授業と対面授業によるグループ学習の比較

遠隔授業と対面授業によるグループ学習の比較として、文献 [1] によると、相互作用分析や介入分析による結果として、以下のことが知られている。実験の内容を簡単に説明すると、グループ指導を、教師が離れて遠隔で行う場合と教室で行う場合による比較実験である。

- 対面授業では、教師の発言：学習者の発言＝３：１であるのに対して、遠隔授業では、教師の発言：学習者の発言＝１：４と逆転している

- 遠隔授業の方が、学習者の自発的発言が多く、かつ有意に長い
- 学習者の解明が有意に長く、学習者相互の議論を通して解答に結び付けている
- 対面授業では積極的な教師の介入行動が見られ、その総時間は遠隔授業に比べてはるかに長い (１０分当たりの平均介入時間：対面授業＝１２２秒、遠隔授業＝４４秒)
- 対面授業でのグループ学習の方が教師主導型である

以上のことから、遠隔授業と対面授業において、教師と学習者の関わりは大きく異なっている。遠隔授業では、対面授業にはない、教師と学習者の間にメディアが存在し、これにより学習効果への影響も異なる。メディアが介在している遠隔教育において、グループ学習における教師と学習者、学習者間の相互作用を分析することが必要である。遠隔教育におけるグループ学習システムを考える際に、これらの相互作用が重要なポイントとなると考えられる。

第 4 章

実験システムの設計

遠隔教育におけるグループ学習の学習活動への影響を分析するために、実験的にマトリックススイッチャ、画面合成機、マトリックスミキサなどの AV 機器を用いたシステムを構築する。実験システム構成図を図 4.1、図 4.2 に示す。

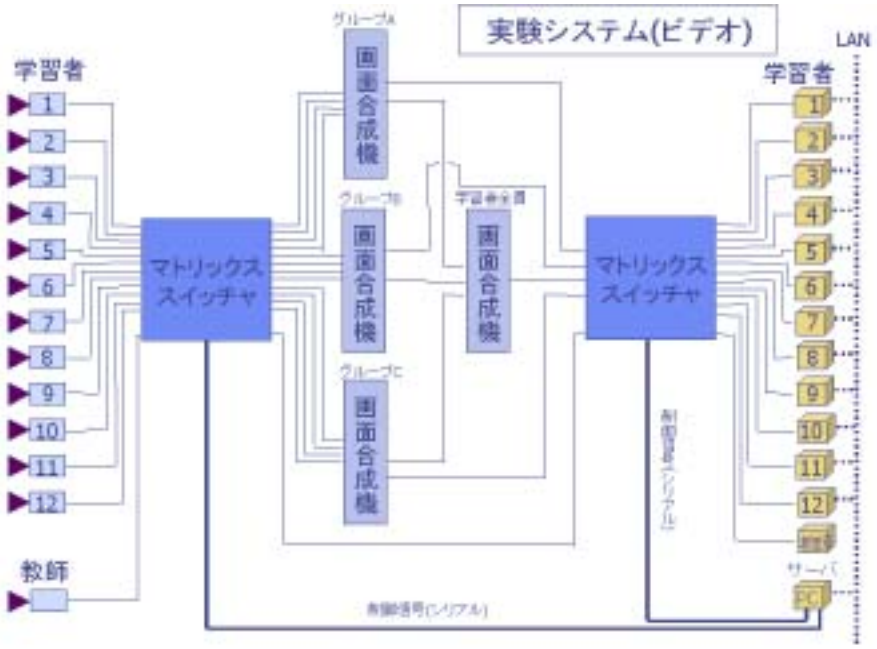

図 4.1: 実験システム構成図 (ビデオ)

提案するグループ学習システムは、以下に示す３つの主要なコンポーネントによって構成できる。

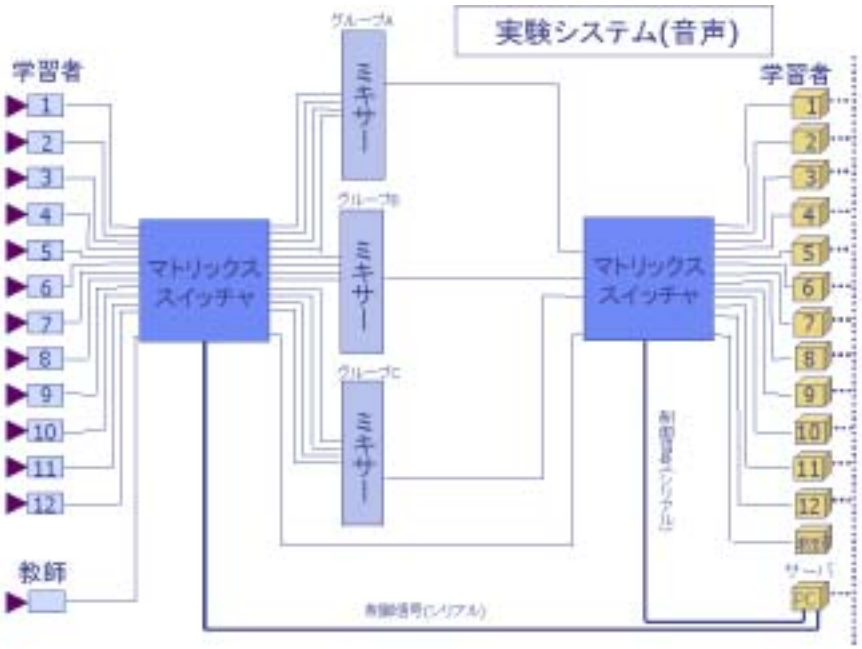

図 4.2: 実験システム構成図 (音声)

多地点接続装置

- 複数の端末の制御を行う
- 映像、音声をミキシングする
- ミキシングされた映像、音声を配信する

接続制御装置

- 登録してある端末に対し呼の制御を行う

端末

- クライアントの端末

3つのコンポーネントを用いたシステムは以下のように構成される。

[**AV 機器を用いたシステム**]

- 多地点接続装置 → 画面合成機、マトリックスミキサ
- 接続制御装置 → マトリックススイッチャ
- 端末 → モニタ、PC

[**インターネット上でのシステム**]

- 多地点接続装置 → MCU 等
- 接続制御装置 → ゲートキーパー等
- 端末 → PC

4.1 システムの構成

遠隔教育におけるグループ学習において、教師の介入とグループ間の交流に着目し、それらの違いによる教師、学習者の学習効果への影響を分析する。そこで以下にあげる実験システムを３つ構築する。

[実験システム１] 教師の介入なし、グループ間の交流なし

[実験システム２] 教師の介入なし、グループ間の交流あり

[実験システム３] 教師の介入あり、グループ間の交流なし

4.2 ユーザ管理データベース

ユーザの情報を管理するため、データベースを用いる。

4.2.1 データモデルの設計

データベースを構築するために、まずデータモデルを決定する。まずはじめに概念モデルを設計し、次に論理モデルの設計を行う。

概念モデル

グループ学習システムのモデル化を行う。まず、実世界のデータ構造をモデル化する。概念モデルを設計する際に、実体-関連モデル (ER モデル) を用いる [13][14]。

グループ学習システムを利用するユーザにグループコーディネーションや映像の切り替えなどのサービスを提供し、サービスを実現するためにデバイス (マトリックススイッチャ) を動作させなければならない。そこで、実験システムとして構築するグループ学習システムの実体－関連モデルを、図 4.3 に示す。

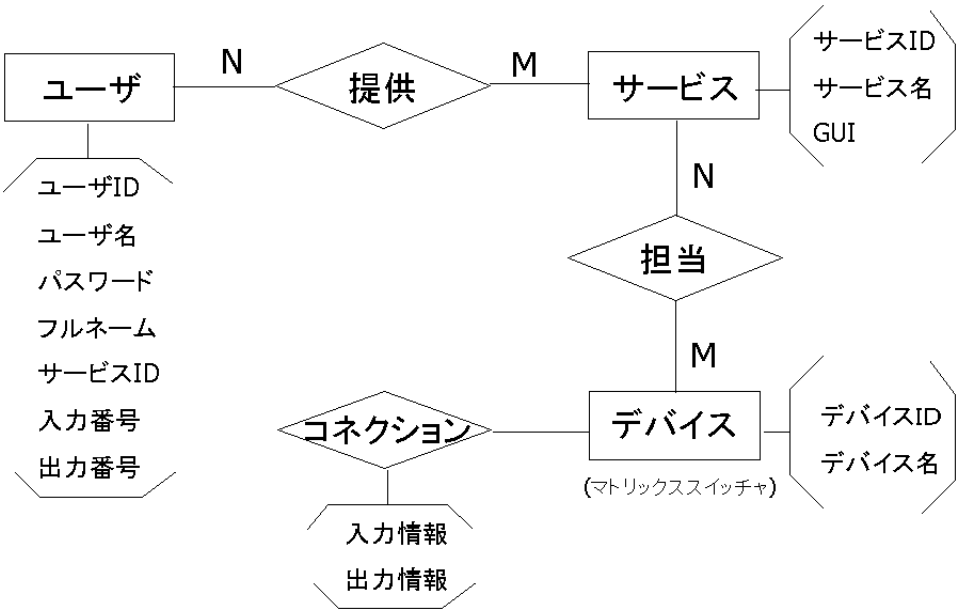

図 4.3: ER モデル

論理モデル

論理モデルとして、リレーショナルデータモデルを用いる。
設計した概念モデルからリレーションを導出する。

- ユーザ (ユーザ ID、ユーザ名、パスワード、フルネーム、サービ ID 、入力番号、出力番号)
- サービス (サービス ID、サービス名、GUI)
- デバイス (マトリックススイッチャ)(デバイス ID、デバイス名)

- 提供 (ユーザ ID、サービス ID)
- 担当 (サービス ID、デバイス ID)
- コネクション (デバイス ID、入力情報、出力情報)

4.3 マトリックススイッチャの制御

グループコーディネーションや場面切り替えにマトリックススイッチャを用いる。マトリックススイッチャは、サーバから 2 つのシリアルポートによってそれぞれ制御されている。直接シリアルポートにアクセスして、マトリックススイッチャを制御するデータを送信している。

4.4 ユーザインタフェース

ユーザインタフェースには、パソコンの WWW ブラウザ、モニタを用いる。

モニタは、映像と音声を出力する。映像においては、教師から学習者への授業場面では、教師には学習者全員が表示された分割画面を、学習者には教師のみが表示された画面を出力する。グループ学習場面では、実験システムにより異なる。実験システム 1 、 3 は、各グループ、自分の所属するグループのみの分割画面を表示できる。実験システム 2 では、自分の所属するグループのみに限らず、他のグループと話をする場合があり、切り替えに応じて表示される画面も異なる。図 4.4、図 4.5 においては教師のユーザインタフェースを、図 4.6、図 4.7 においては学習者のユーザインタフェースを示している。

WWW ブラウザによって、グループコーディネーション、映像切り替えの制御を行う。グループコーディネーションを行うことができるのは、教師のみである。また、映像の切り替えにおいて、授業場面を切り替えることができるのも、教師のみである。グループ学習場面では、実験システムにより異なる。実験システム 1 、 2 では、教師は各グループの様子を見ることができるだけで、各グループと議論することはできない。学習者はグループ間で交流することができる。実験システム 3 では、教師は各グループと議論することができる。学習者は、映像を切り替えることなく、グループ内で議論する。

これらから、以下にあげるサービスを実現する。

- ユーザ認証：システムを利用する教師、学習者を認証し、教師、学習者それぞれにあった Web ページを表示する。

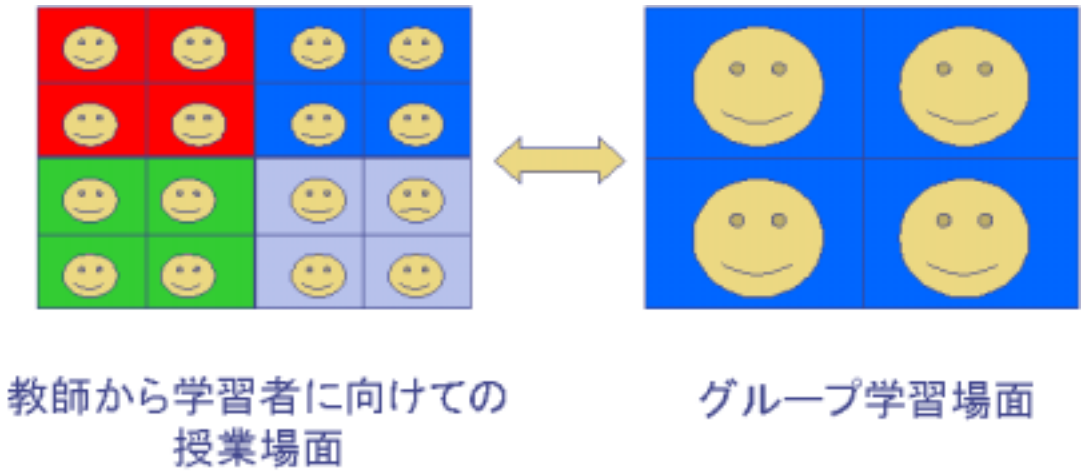

図 4.4: 教師のユーザインタフェース 1

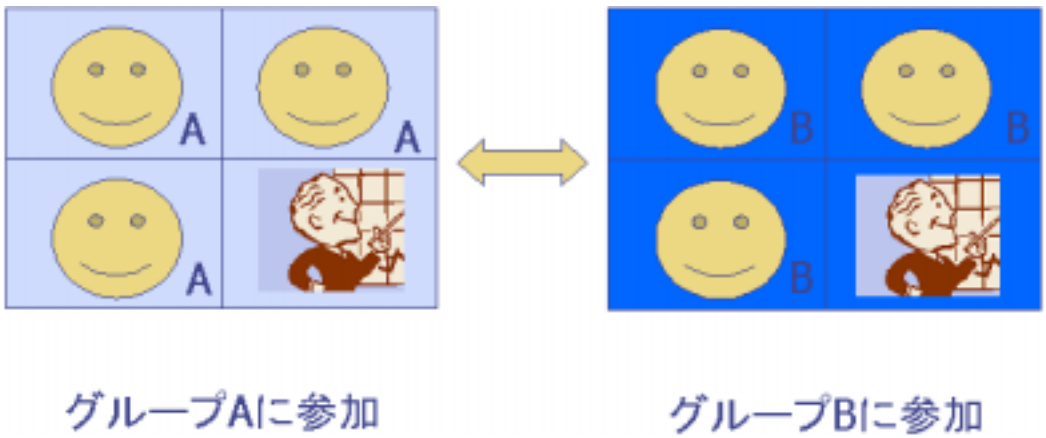

図 4.5: 教師のユーザインタフェース 2

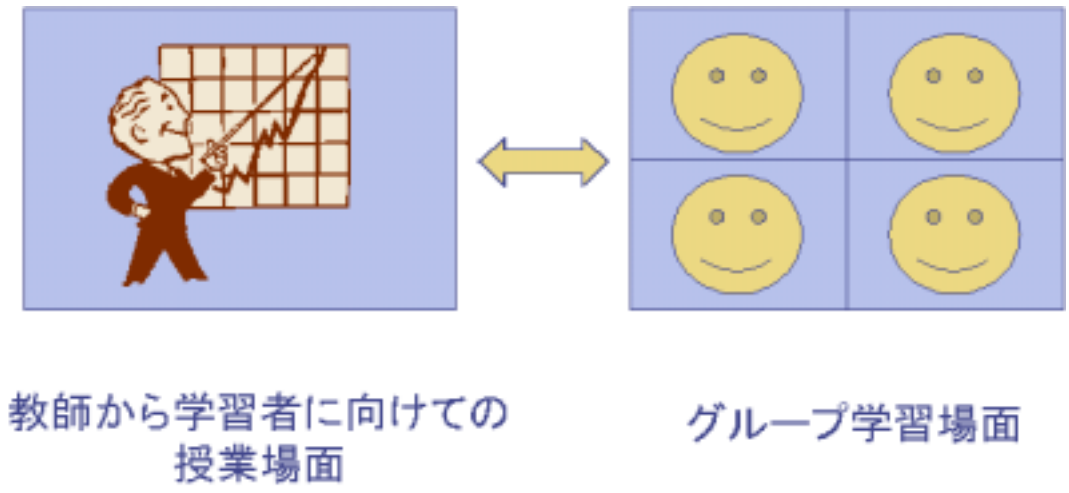

図 4.6: 学習者のユーザインタフェース 1

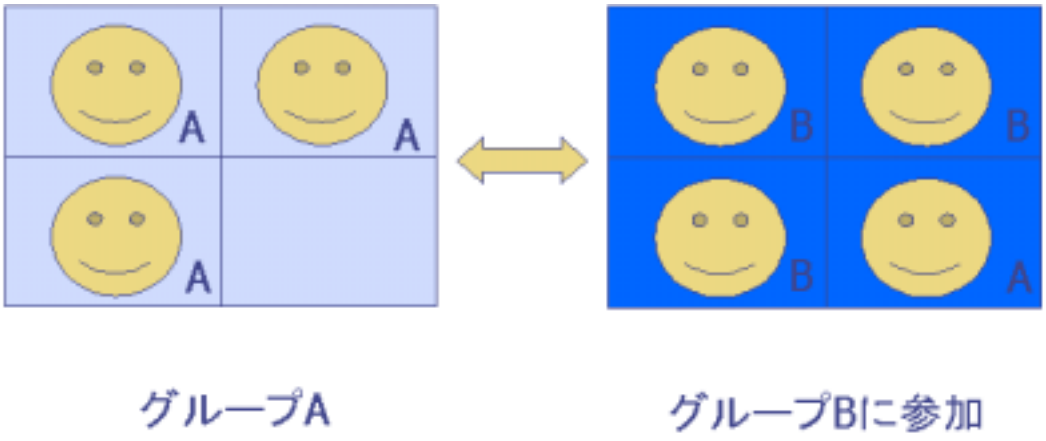

図 4.7: 学習者のユーザインタフェース 2

- ログイン情報の表示：システムにログインしているユーザを表示する。
- グループ構成：ログイン情報を参考に教師がグループを構成する。この際、各学習者のプロフィールなどの情報が付加されている。
- 映像切り替え：教師画面では、全部の映像を選択する権利がある。学習者画面においては、全部の映像ではなく、学習者によって選択できる映像が限定される。
- 接続状況の把握：グループ構成を表示する。学習者が現在表示している映像の種類を表示する。

WWW からデータベースへのアクセス

WWW からデータベースへのアクセスに、Perl にデータベースへのアクセスモジュールを組み込んでおいて、CGI 経由でアクセスする方法などがある。CGI は呼び出されるごとにプロセスを起動するため、CPU の負荷が大きい。そこで、ここでは、PHP を用いる。PHP は WWW サーバのモジュールとして組み込んで、動作するものである。よって、WWW サーバの一部として動作する。PHP は HTML の中に、書き込んで用いることができる。また PHP は多くのデータベースシステムに対応していて、ここで用いる MySQL だけでなく、Postgres、Oracle、Sybase などにも対応している。

PHP には WWW で必要な多くの組み込み関数があるが、ファイルに直接アクセスできる関数がある。これを用いてマトリクススイッチャの制御を行う。マトリックススイッチャはサーバからシリアルケーブルを用いて動作させる。

第 5 章

実験システムの実装

5.1 実装システム

Linux-2.4.16 において、グループ学習システムを構築した。Linux-2.4.16 上で、HTTP daemon と SQL daemon を動作させ、HTTP daemon と SQL daemon のインターフェースとして PHP を用いている。これにより、ユーザ認証、ログイン情報の表示、グループコーディネーション、映像切り替え、接続状況の把握を行うことができる。

5.1.1 HTTP daemon

HTTP daemon として、Apach を用いる。

ユーザ認証を行う際に、データベースに登録してあるデータと照合するわけだが、この際データベースとのインタフェースに PHP を用いて、認証を行っている。

5.1.2 SQL daemon

データベースには、リレーショナルデータベースである MySQL を採用した。MySQL は SQL という SQL 言語をサポートしており、WWW などと一緒に使用することが一般的なデータベースシステムである。MySQL は検索が速く、手軽にあつかえることが利点である。高機能なデータベースではなく、速いデータベースエンジンである。学習システムのデータモデルを設計したが、これを MySQL を用いて実装した。

5.2 動作実験

- ユーザ認証

  システムを利用する教師、学習者それぞれに応じた Web ページの表示を確認する。

- ログイン情報の表示

  教師、学習者のログイン情報の表示を確認する。

- グループコーディネーション

  教師が選択したグループの構成どおりのグループが形成されているかを確認する。

- 映像切り替え

  スムーズに映像を切り替えることができているか、また教師、学習者ともに切り替えることが可能であるかを確認する。

- 接続状況の把握

  グループの構成や映像の切り替えの変化により、切り替えられた新しい情報が示されているかを確認する。

5.3 実験内容

グループ学習において、特にグループ学習場面に関する教授法や学習形態をかえることにより、学習活動にどのような影響が及ぶのかを調査する。この実験においては、システム１～システム３まで、同じ被験者で行うため、グループ構成は、システム１のときに決められたグループで固定されている。それにより、グループ内、グループ外のコミュニケーションの違いを比較する。

実験対象

被験者に、教師１名、学習者９名を設定する。被験者は全員本学の学生である。

グループ構成：グループ A(学習者３名)、グループ B(学習者３名)、グループ C(学習者３名)

グループ学習の課題として、テーマ「アジアと環境」について、議論を行った。システム１ではテーマ１、システム２ではテーマ２、システム３ではテーマ３において議論を行った。

テーマ１　あなたが国の環境対策者であった場合、「環境にやさしい」パッケージを使うように、企業に対してどのような事を奨励するか。

テーマ２　アジア諸国の大気汚染で、主要な要因は産業よりも、排気ガスである。アジアの都市の交通渋滞を緩和するための方法、また、どのような方法で交通システムを改善するか、考えなさい。

テーマ３　あなたは、国民に水節約の必要性を教育するキャンペーンを担当している。人々にこのキャンペーンを浸透させる方法を挙げ、どのような効果が得られるか挙げよ。その中で、もっともよいと思われる方法をあげよ。

実験方法

Web ブラウザとモニタを用いて、各テーマについて 10 分〜15 分程度の議論を行った。

以下の図に Web ブラウザの操作画面などを示す。図 5.1 は、教師と学習者共通のログイン画面である。図 5.2〜図 5.4 に教師のシステム１とシステム２の操作画面を示す。ログイン情報を表示している画面を図 5.5 に、接続状況を表示している画面を図 5.6〜図 5.8 に示す。ログイン情報画面と接続状況画面は、全システムにおいて、教師、学習者ともに共通である。図 5.9、図 5.10 に教師のシステム３における操作画面、図 5.11〜5.13 に学習者の各システムにおける操作画面を示す。図 5.14 にグループ学習時のモニタの画面を示す。図 5.15〜図 5.17 においては、実験状況を示している。実験は、Web ブラウザとモニタを用いて行うが、ノート PC やワークステーションで Web ブラウザを用い、Web ブラウザとは別のモニタに映像や音声を出力した。

図 5.1: ログイン画面 (教師、学習者、全システム)

図 5.2: 教師の画面 (全システム)

図 5.3: 教師の操作画面 1(システム 1,2)

図 5.4: 教師の操作画面 2(システム 1,2)

図 5.5: ログイン情報 (教師、学習者)

図 5.6: 接続状況 1(教師、学習者)

図 5.7: 接続状況 2(教師、学習者)

図 5.8: 接続状況 3(教師、学習者)

図 5.9: 教師の操作画面 1(システム 3)

図 5.10: 教師の操作画面 2(システム 3)

図 5.11: 学習者の画面 (全システム)

図 5.12: 学習者の操作画面 (システム 1,3)

図 5.13: 学習者の操作画面 (システム 2)

図 5.14: モニタ画面

図 5.15: 実験状況 1

図 5.16: 実験状況 2

図 5.17: 実験状況 3

第 6 章

実験システムの評価

遠隔教育に関する研究は、多く行われてきている。文献 [4] によると、伝送速度の違いや画像インタフェースの違いによる教育評価が数多くある中で、画像評価を中心としたものが多く、教授法を含めて、最適な遠隔教育システムを設計するという視点からの研究は行われていない。そこで、本研究では、遠隔教育におけるグループ学習システムにおいて、教師の介入、グループ間の交流という視点において、どのような場合において、グループ学習システムが最も効果的であるのかを検証する。

本研究では、遠隔教育におけるグループ学習システムに、教師の介入、グループ間の交流を視点としたユーザインタフェースの異なるシステムを３種類用意し、評価分析を行う。

6.1　評価の目的

遠隔教育におけるグループ学習システムの効果的であるか否かを決定する要因を抽出する。またシステムの違いによる学習活動への影響について分析する。それは教師の介入、グループ間の交流といった相互作用の視点において３種類のユーザインタフェースを構築し、それらの比較評価、因子分析を行う。

メディアを介在することにより、教室で行われている授業とは、多くの違いがある。しかし、適切なメディアを用いれば、学習効果に変わりはないとされていることからも、遠隔教育におけるグループ学習においても適切なメディア、またそれに適した相互作用の形態を用いることが重要なポイントである。よって、本研究での評価の目的を以下にあげる。

- ３種類のシステムにおいて比較評価を行い、相違点を決定する

- 遠隔教育におけるグループ学習システムのよさを決定する要因を抽出する

実験システム１、実験システム２、実験システム３の３種類のグループ学習システムの比較評価を行う。相互作用に視点をおいて構築したシステムであるので、特に教師、学習者の相互作用に焦点をあて、また遠隔教育ということでメディアの介在が、グループ学習においてどのような影響を与えているのかを考察する。

6.2 評価方法

教育的・技術的の２つの観点から評価を行う。以下にあげる３つの方法により、評価を行う。さらに、6.4 で述べる因子分析を行う。

6.2.1 教育的観点における評価

- アンケート調査
- 相互作用分析

6.2.2 技術的観点における評価

- 実験システムによる授業でのアプリケーションの操作性の評価

6.3 評価項目

6.3.1 教育的観点

アンケート調査

主観的評価の手段として、アンケート調査を行う。アンケートの評価項目について、田村ら [4] によると、評価を規定する要因は、トランスペアレントな伝達機能による学習意欲、教授法、臨場感の 3 つであるといえる。田村らは、実施したアンケートの質問項目に関する因子分析を行い、累積寄与率が 48.7%となる第 3 因子までを抽出した。第 1 因子において因子負荷量の大きい順に「講師に対する親近感」、「講師などの発問者の表情」、「講義のおもしろさ」、「参加意識」などがあがり、これらから第 1 因子はシステムの有する「トランスペアレントな伝達機能による学習意欲」と解釈している。同様に第 2 因子にお

いて、「退屈さ」、「眠気」、「やる気」、「講義のおもしろさ」などから、第2因子を「教授法」と解釈している。第3因子において、「講師と一対一に対面している感じ」、「講師と目線があっている」、「他の教室の受講者の様子が分かり連帯感、励みを受けた」などから、第3因子を「臨場感」と解釈し、これらの因子から評価を規定する要因を決定している。したがって、実験システムの場合、第1因子の学習意欲、第2因子の教授法、第3因子の臨場感に加え、画像・音声の品質、３種類のシステムによる比較の２つを加え、５つを評価項目とし、各評価項目の下位に質問項目を設定する。

また、アンケートの評価に関しては、評定尺度得点を用いて、それらの結果をｔ検定し、有効であるかを検証する。

評価項目

- 学習意欲
- 教授法
- 臨場感
- 画像・音声の品質
- ３種類のシステムによる比較

アンケートの質問項目

以下にあげる質問項目により、アンケート調査を行う。これらの質問項目において、５段階評定尺度得点を用いる。

1. ディスカッションをする上で違和感がなかった
2. 教師や学習者の表情がわかった
3. 通常の授業のような参加意識がもてた
4. メディアを使っているという意識があった
5. 生で学習しているという緊張感を感じた
6. 学習者との連帯感がもてた
7. やる気がわいた

8. 授業に興味をもった
9. 退屈さを感じなかった
10. 眠気を感じなかった
11. 目の疲れを感じなかった
12. 教師や学習者に対して親近感をもった
13. 各場面において映像は見やすかった
14. 各場面において音声は聞きやすかった
15. 映像の切り替えがスムーズだった
16. グループ学習時の討論はうまくいった
17. グループ外の人と議論することはよい
18. 教師の助言は必要である
19. 課題に対して、多くの意見が出た
20. よりよい解決法を導くことができた
21. グループ内の人に対する親近感をもてた
22. システムの操作は使いやすかった
23. 本システムでの再学習を希望する
24. 全般的に疲労感を感じなかった
25. 実際（対面）の議論より、議論しやすい

相互作用分析

文献 [5]、[1] を参考に、簡易授業用分析カテゴリーを用いた相互作用分析を行う。これは、教授学習過程を教師と学習者との相互作用としてのコミュニケーション過程として捉え、言語的、非言語的行動を含めた簡易授業分析用カテゴリーシステムである。教師、学習者の発話を記述し、カテゴリー化し、教師、学習者のコミュニケーションや学習活動などを知ることができる。以下に本研究で用いる簡易授業分析用カテゴリーをあげる。

教師のカテゴリー

- TI：情報提起———学習内容に関する話題の提示、説明
- TR：解明———不明点の解明
- TA：評価、判断、受容———学習者の反応に対する評価

学習者のカテゴリー

- SQ：質問———学習者からの質問 (対他の学習者、対教師の両方含む)
- SC：再質問———学習者からの再質問 (対他の学習者、対教師の両方含む)
- SA：応答、評価、判断———学習者が他の学習者の意見を聞いて、自分なりに評価したり、その考えを確認したり、気持ちを受け入れたりする
- SR：解明———不明点の解明 (対他の学習者、対教師の両方含む)
- SV：自発的発言———学習者の自由な発言、割り込みの意見
- SI：情報提起———学習内容に関する話題の提示、説明

教師、学習者

- X：授業以外———授業としての機能をもたない言語的・非言語的行動

カテゴリーの例

…

SI：学習者５ じゃあ、アジアの都市の交通渋滞を緩和する方法ですね。
SQ：学習者６ どんな緩和の方法がありますか？
SI：学習者５ えっと、ナンバーの０～９まであるんですよね。日にちによってその日は休むという。
SR：学習者４ それはよくないんじゃないの。
SQ：学習者６ そういうのはどうですかね？
SV：学習者４ アジアをなめてるんじゃないの。
SR：学習者８ それって厳しいんじゃない？
SR：学習者６ 車でしか通勤できない人もいるわけだから。

SA：学習者８ つらいですね。

…

6.3.2 技術的観点

技術的観点における評価を行う例として、脳波の動きや目の動きを測定して数値化したりシステムの操作時間を数値化する客観的評価と、アンケートやインタビューなどにより意見を求める主観的評価がある。ここでは、システムの操作に関するアンケートを用いて、主観的評価を行う。

6.4 因子分析

グループ学習システムの評価を決める要因を抽出するために、アンケートの質問項目において、総合評価を除く 22 項目において因子分析を行う。システムの違いによって、抽出される因子も違ってくると考えられるため、システムごとに因子分析を行う。また、総合的に判断を行うため、全システムについての因子分析も行う。

第 7 章

評価の分析結果

7.1　実験システムの比較

４章で述べたように、実験システム１、２、３の比較を行った。

- 実験システム１と実験システム２の比較

  両システムとも教師の介入はなしで、システム１はグループ間の交流なし、システム２はグループ間の交流ありの比較

- 実験システム１と実験システム３

  両システムともグループ間の交流はなしで、システム１は教師の介入なし、システム３は教師の介入ありの比較

上にあげる２つの項目を中心に比較評価を行い、上の項目以外でも、総合的な評価を行った。

7.1.1　教育的観点における評価

教育的観点における評価として、以下にあげるアンケート調査、相互作用分析を行い、総合的に評価する。

アンケート調査（主観的評価）

アンケート結果を用いて、実験システムの比較調査を行う。t 検定を行い、有意差が認められるものについて考察する。

図 7.1〜7.4 にアンケート結果を示す。

システム１とシステム３の質問項目 19 に対する平均得点の差は有意であった。(両側検定：t(8)=2.52、p ＜.05)。したがって、システム３の方が課題に対して多くの意見が出るといえる。

システム１とシステム２、システム１とシステム３の各質問項目に対する得点の差をｔ検定した結果、上記に示したもの以外は、特に有意差と認められるものはなかった。

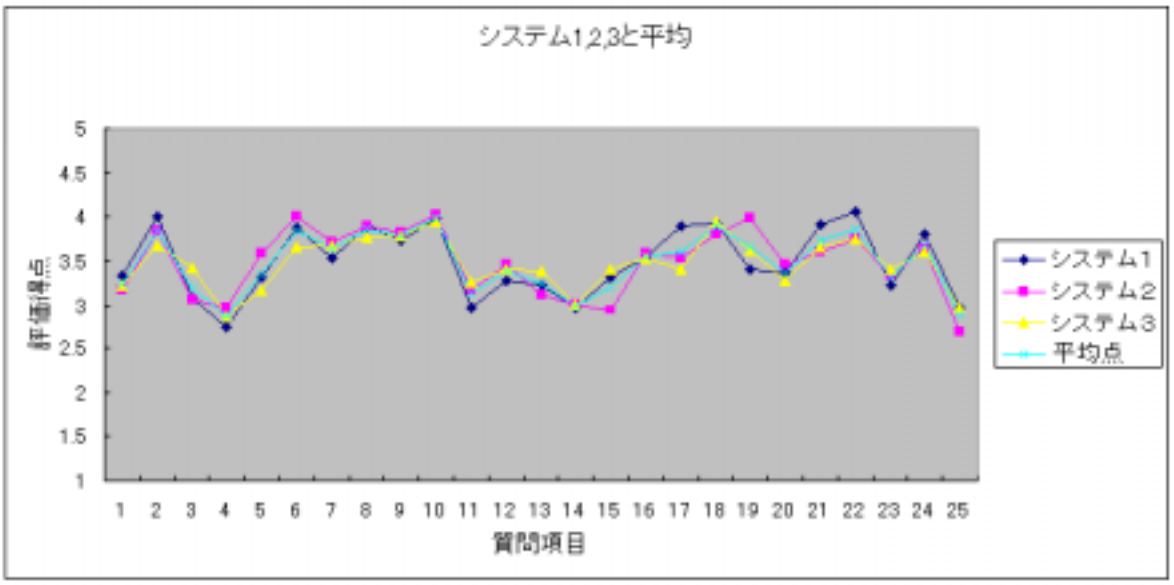

図 7.1: システム 1,2,3 と平均

相互作用分析 (客観的評価)

教師と学習者、または学習者間において、どのようなコミュニケーションが行われているのかを知るために、ビデオに記録した後、教師、学習者の発言内容を記述し、それらをカテゴリーに分け、どのようなコミュニケーションが行われているのかを考察する。

表 7.1 に 10 分当りの行動数、表 7.2 に１行動当りの平均秒数、表 7.3 に 10 分当りの平均行動秒数を示す。10 分当りの行動数とは、10 分当りの各カテゴリーに属する発言の回数とする。１行動当りの平均秒数とは、各カテゴリーに属する発言１回にかかった時間とする。また 10 分当りの平均行動秒数とは、10 分当りの各カテゴリーに属する発言の総時間とする。

表 7.1 の結果から、システム１とシステム２において、10 分当りの SQ(質問) の行動数

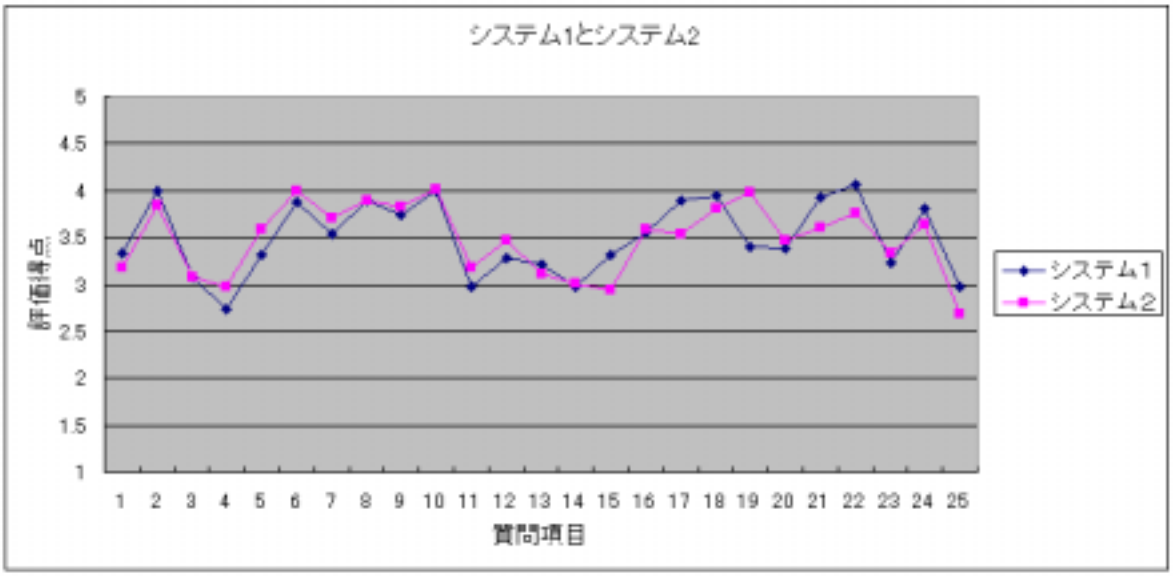

図 7.2: システム 1 とシステム 2

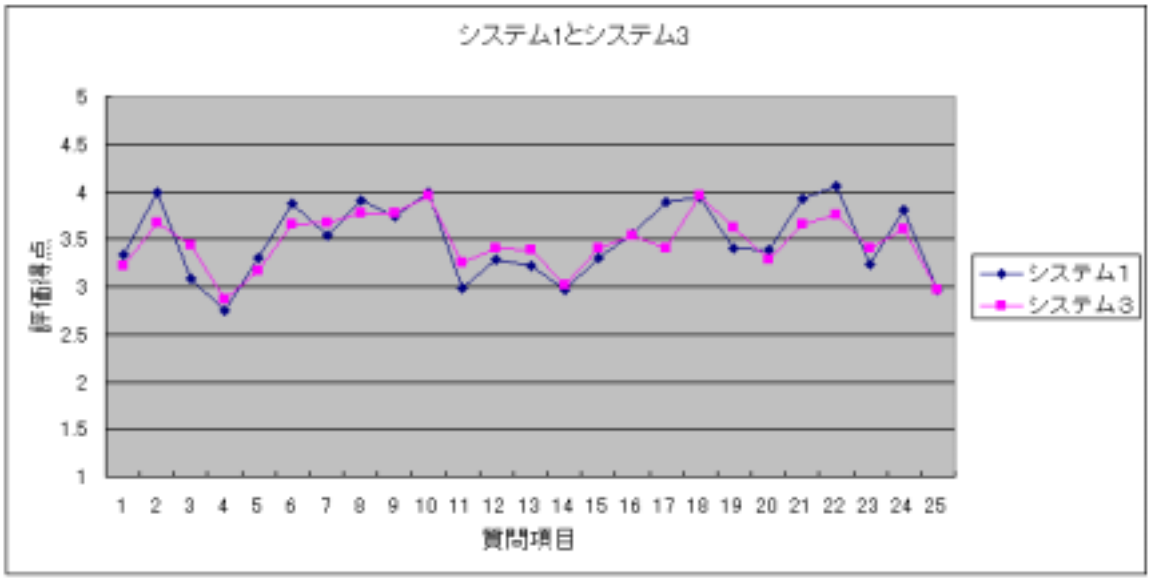

図 7.3: システム 1 とシステム 3

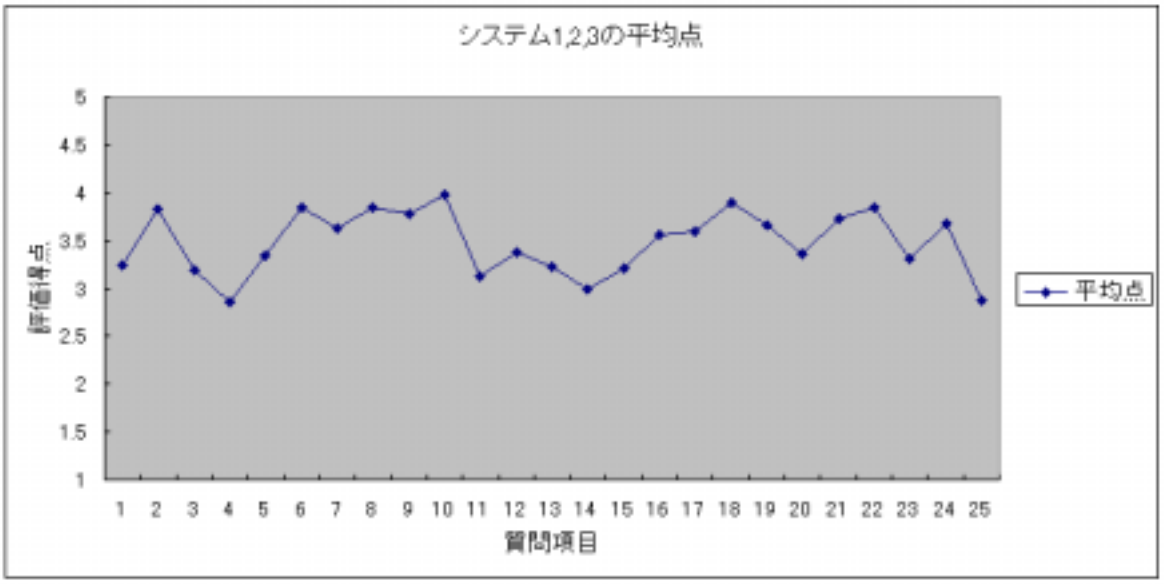

図 7.4: システム 1,2,3 の平均

表 7.1: 10 分当りの行動数

カテゴリー	TI	TR	TA	SQ	SC	SA	SR	SV	SI	X
システム 1	—	—	—	1.73	0.43	7.33	14.67	13.37	18.12	4.31
システム 2	—	—	—	5.94	1.19	5.94	25.33	8.31	20.18	16.62
システム 3	3.00	1.20	0.60	3.60	0.60	10.81	20.42	12.01	22.22	5.41

表 7.2: 1 行動当りの平均秒数

カテゴリー	TI	TR	TA	SQ	SC	SA	SR	SV	SI	X
システム 1	—	—	—	4.75	1.00	1.76	7.71	3.23	7.64	3.20
システム 2	—	—	—	3.07	1.00	1.40	4.84	3.90	4.88	5.48
システム 3	17.4	21.00	2.00	1.50	3.00	2.44	4.56	4.10	6.10	1.00

表 7.3: 10 分当りの平均行動秒数

カテゴリー	TI	TR	TA	SQ	SC	SA	SR	SV	SI	X
システム 1	—	—	—	8.22	0.43	12.90	113.11	43.19	138.44	13.79
システム 2	—	—	—	18.24	1.19	8.32	122.60	32.41	98.48	91.08
システム 3	52.20	25.20	1.20	5.40	1.80	26.38	93.12	49.24	135.54	5.41

が、システム 2 の方が 4.21 多くなっている。10 分当りの SR(解明) の行動数もまた、システム 2 の方が 10.66 多くなっている。逆に 10 分当りの SV(自発的発言) の行動数は、システム 1 の方が 5.06 多くなっている。これらのことから、グループ間の交流を行うことで、新しい人が加わることにより、SQ(質問) が増え、それにより、解決方法を導こうとする SR(解明) が増えたのではないかと思われる。

システム 1 とシステム 3 において、システム 1 とシステム 2 を比較したときと比べると少しではあるが、10 分当りの SR(解明) の行動数がシステム 3 の方が 5.75 多くなっている。このことから、教師の TI(情報提起) などの行動により、議論が活発になったと思われる。10 分当りの SA(応答) の行動数においては、システム 3 の方が 3.48 多くなっている。また、10 分当りの SI(情報提起) の行動数においては、システム 3 の方が 4.10 多くなっている。これらのことから、教師の介入により、教師が情報提起した話題をもとに、学習者の SI(情報提起) が増えたと考えられる。

システム 2 とシステム 3 において、10 分当りの SR(解明) の行動数が、システム 2 の方が 4.91 多くなっているが、システム 3 は TR(解明) が入ってきたため、SR(解明) が減っていると考えられる。また、10 分当りの SQ(質問) の行動数がシステム 2 が多く、10 分当りの SI(情報提起) の行動数はシステム 3 が多いことから、システム 3 は議論が収束している (まとまっている) と考えられる。これらのことから、教師やグループ外の人とのコミュニケーションを行うことによって、SR(解明) が増え、議論が活発になると考えられる。

表 7.2 の結果から、システム 1 とシステム 2 において、SR(解明) の 1 行動当りの平均秒数が、システム 2 の方が 2.87 短くなっている。システム 1 とシステム 3 においても、SR(解明) の 1 行動当りの平均秒数が、システム 3 の方が 3.15 短くなっている。これらのことから、教師やグループ外の人とのコミュニケーションを行うことによって、話をする人が入れ替わることが多く、SR(解明) の 1 行動当りの平均秒数が短くなっていることがわかる。

表 7.3 の結果から、システム１とシステム３において、SR(解明) の 10 分当りの平均行動秒数が、システム３の方が 19.99 短くなっている。これは、TR(解明) があることが理由であり、SR(解明) と TR(解明) を合わせた時間として考えると、システム１よりも 5.21 長くなっている。X(授業以外) がシステム２において多くなっているが、議論は活発になるが、議論の内容が発散する傾向にあると言える。

以上のことから、システム２とシステム３は、システム１に比べて、SR(解明) が多いことから議論が活発になっていることがわかる。また、システム３はシステム２に比べ、議論の内容が収束しながら深く掘り下げられていると言える。

7.1.2 技術的観点における評価

アンケート調査 (主観的評価)

システム操作が、教師と学習者にとって簡単に行うことができるかの評価を行った。学習者のシステム操作に関する平均評価得点を表 7.4 に示す。教師は、システム３のみにおいて操作したが、評価得点として２点であり、大変操作しづらかったと考えられる。また学習者においてもシステム２において、操作しづらかったようである。おそらくシステム１、システム３においては、グループ間の交流がないため、映像切り替えの操作がなかったためだと思われる。映像切り替えに関して、システム操作を改善する必要がある。システム操作としてボタンを押すことは容易であるが、急に知らない場に入るという操作がしづらかったと考えられる。他グループの小さい映像をつけておくことなどにより、他グループに参加しやすくなったのではないかと思われる。

表 7.4: システム操作

	システム１	システム２	システム３
平均評価得点	4.06	3.76	3.94

7.2 因子分析による因子の特定

アンケートの質問項目のうち、総合評価の項目に値しないものに関して、因子分析を行った。システムの違いによって、因子も違ってくることも考えられるため、各システム

において因子分析を行った。また総合的に判断するため、全システムを統合したものに関しても因子分析を行った。

この因子分析の結果は、教師１、学習者９ (3 グループ、各グループ 3 人) の 10 人の被験者の実験により、検討を行ったものである。

因子分析　システム１

システム１の因子分析の結果を、図 7.5、図 7.6、表 7.5 に示す。これらの結果からシステム１における因子が得られた。

第１因子において、質問項目２「教師や学習者の表情がわかった」、質問項目１「ディスカッションする上で違和感がなかった」、質問項目 14「各場面において音声は聞きやすかった」、質問項目 13「各場面において映像は見やすかった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第１因子は「映像や音声の質による学習意識」であると考えられる。

第２因子において、質問項目６「学習者との連帯感がもてた」、質問項目 19「課題に対して多くの意見が出た」、質問項目 21「グループ内の人に親近感をもてた」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第２因子は、「グループ学習におけるコミュニケーション」であると考えられる。

第３因子において、質問項目 4「メディアを使っているという意識があった」、質問項目 22「システムの操作は使いやすかった」、質問項目 5「生で学習しているという緊張感を感じた」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第３因子は、「システムの操作性」であると考えられる。

第４因子において、質問項目 15「映像の切り替えがスムーズだった」、質問項目 11 「目の疲れを感じなかった」、質問項目 17「グループ外の人と議論することはよい」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第４因子は、「映像切り替えの方法」であると考えられる。

システム１は教師の介入なし、グループ間の交流なしで行われたため、教師やグループ外の人との交流に関する因子はなかった。システムの操作性や映像の切り替えの方法に、学習者の視点が向けられていたと考えられる。

因子分析　システム２

システム２の因子分析の結果を、図 7.7、図 7.8、表 7.6 に示す。これらの結果からシステム２における因子が得られた。

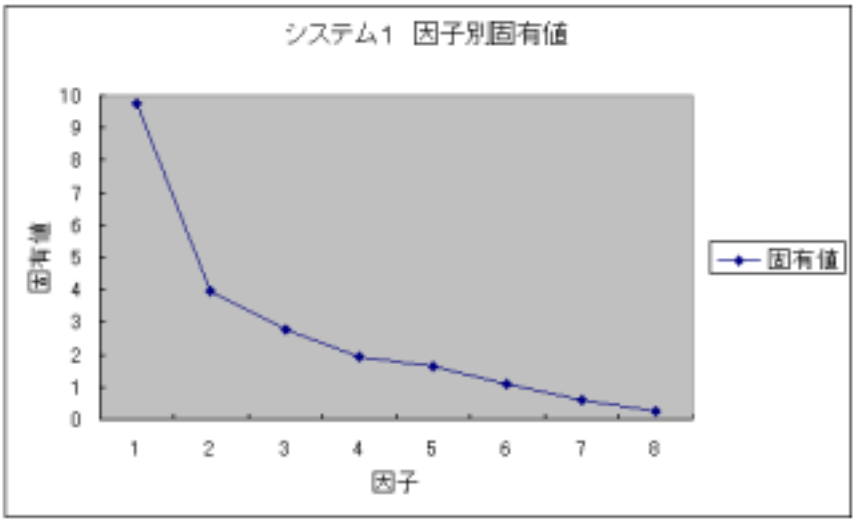

図 7.5: システム 1 因子別固有値

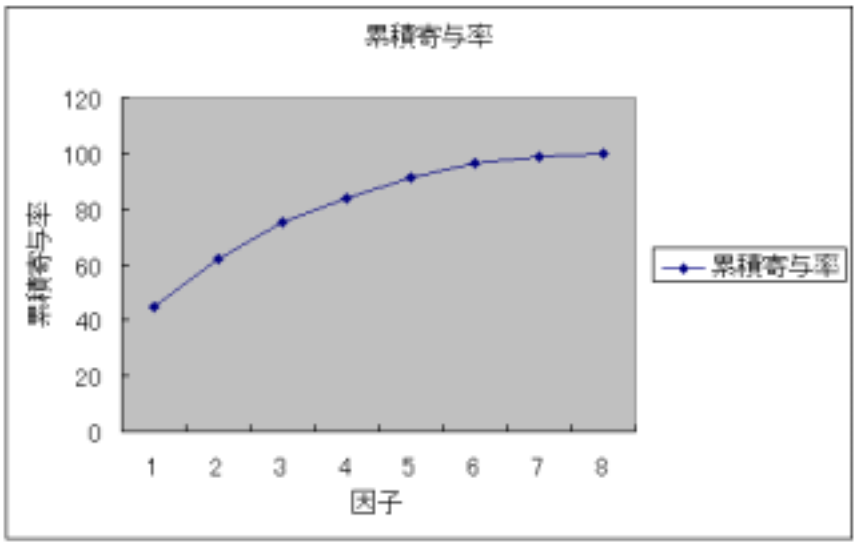

図 7.6: システム 1 累積寄与率

表 7.5: システム 1 因子負荷行列

	因子寄与	6.66	5.60	3.26	2.92
質問項目	質問内容	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子	第 4 因子
2	教師や学習者の表情がわかった	0.904			
1	ディスカッションをする上で違和感	0.888			
14	各場面において音声は聞きやすかった	0.863			
13	各場面において映像は見やすかった	0.778			
12	教師や学習者に親近感をもった	0.769			
18	教師の助言は必要である	0.742		0.545	
10	眠気を感じなかった	0.723			
6	学習者との連帯感がもてた		0.971		
19	課題に対して多くの意見が出た		0.946		
21	グループ内の人に親近感をもてた		0.836		
7	やる気がわいた		0.817		
3	通常の授業のような参加意識がもてた		0.766		
20	よりよい解決法を導くことができた		0.748	0.541	
4	メディアを使っているという意識			0.84	
22	システムの操作は使いやすかった			0.727	
5	生で学習しているという緊張感			0.621	
15	映像の切り替えがスムーズだった				0.868
11	目の疲れを感じなかった				0.805
17	グループ外の人と議論すること				0.719

第１因子において、質問項目 19「課題に対して多くの意見が出た」、質問項目 20「よりよい解決法を導くことができた」、質問項目７「やる気がわいた」、質問項目６「学習者との連帯感がもてた」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第１因子は「グループ学習における学習活動」であると考えられる。

第２因子において、質問項目 18「教師の助言は必要である」、質問項目８「授業に興味をもった」、質問項目２「教師や学習者の表情がわかった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第２因子は「教師の存在感」であると考えられる

第３因子において、質問項目 13「各場面において映像は見やすかった」、質問項目 4「メディアを使っているという意識があった」、質問項目 14「各場面において音声は聞きやすかった」、質問項目 15「映像の切り替えがスムーズだった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第３因子は「映像や音声の質による学習意識」であると考えられる。

システム２は、教師の介入なし、グループ間の交流ありで行われたが、システム１で得られた因子と違うものとして、教師の存在感といえる因子が得られた。これは、グループに新しい人が加わったときや自分が新しいグループに加わるときの議論において、教師の助言を必要と感じたのではないかと思われる。その結果、教師の存在感を意味する因子が出てきたと考えられる。

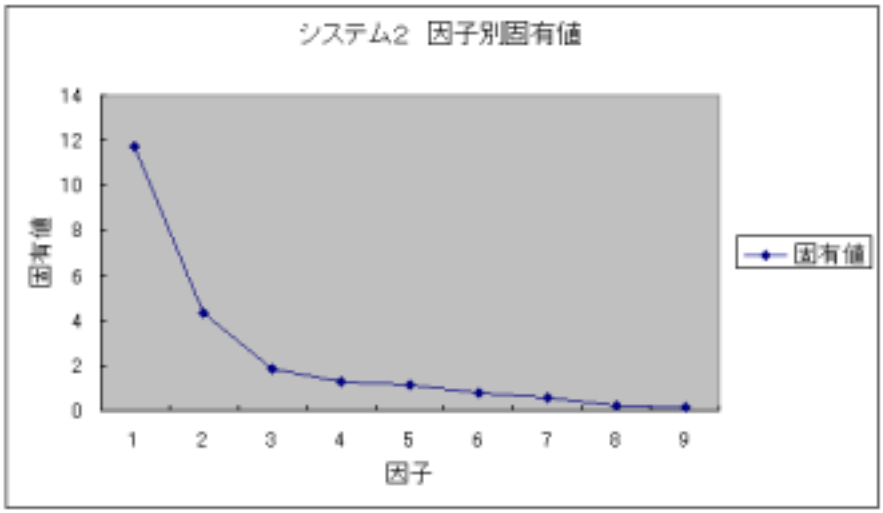

図 7.7: システム 2 因子別固有値

表 7.6: システム 2 因子負荷行列

	因子寄与	7.17	5.72	5.02
質問項目	質問内容	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子
19	課題に対して多くの意見が出た	0.965		
20	よりよい解決法を導くことができた	0.942		
7	やる気がわいた	0.900		
6	学習者との連帯感がもてた	0.895		
9	退屈さを感じなかった	0.817		
21	グループ内の人に親近感をもてた	0.787		
16	グループ学習時の討論はうまくいった	0.721		
18	教師の助言は必要である		0.797	
8	授業に興味をもった		0.783	
2	教師や学習者の表情がわかった		0.721	
5	生で学習しているという緊張感		0.680	
10	眠気を感じなかった		0.677	
11	目の疲れを感じなかった		0.673	
3	通常の授業のような参加意識がもてた		0.629	
22	システムの操作は使いやすかった		0.626	
13	各場面において映像は見やすかった			0.931
4	メディアを使っているという意識			0.823
14	各場面において音声は聞きやすかった			0.778
15	映像の切り替えがスムーズだった			0.770
1	ディスカッションをする上で違和感			0.653

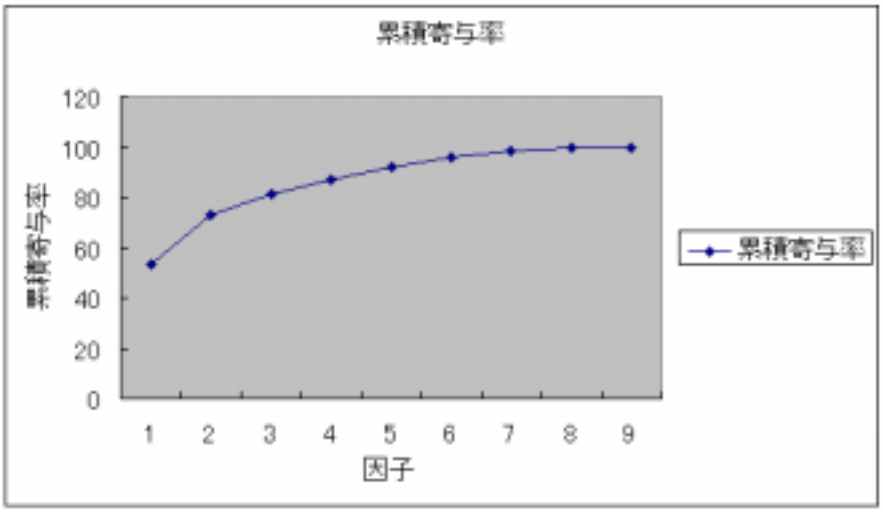

図 7.8: システム 2 累積寄与率

因子分析　システム３

システム３の因子分析の結果を、図 7.9、図 7.10、表 7.7 に示す。これらの結果からシステム３における因子が得られた。

第１因子において、質問項目 21「グループ内の人に親近感をもてた」、質問項目 19 「課題に対して多くの意見が出た」、質問項目 20「よりよい解決法を導くことができた」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第１因子は、「グループ学習における学習活動」であると考えられる。

第２因子において、質問項目２「教師や学習者の表情がわかった」、質問項目１「ディスカッションする上で違和感がなかった」、質問項目 18「教師の助言は必要である」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第２因子は「映像や音声の質を含む全般的な学習意識」であると考えられる。

第３因子において、質問項目８「授業に興味をもった」、質問項目 22「システムの操作は使いやすかった」、質問項目９「退屈さを感じなかった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第３因子は、「教師やグループ外の人とのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲」であると考えられる。

システム３は、教師の介入あり、グループ間の交流なしで行われたが、システム１とシステム２で得られた因子と違うものとして、教師やグループ外の人とのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲といえる因子が得られた。これは、教師が介入した

ことによって、授業への興味がわいたと考えられる。また教師だけでなく、グループ外の人とのコミュニケーションをとりたいという希望も感じられる。

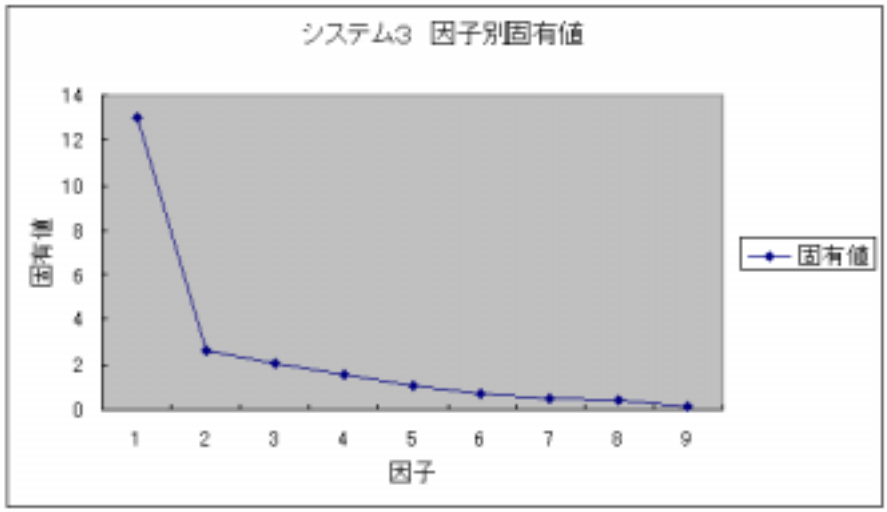

図 7.9: システム 3 因子別固有値

因子分析　全システム

全システムの因子分析の結果を、図 7.11、図 7.12、表 7.8 に示す。これらの結果から全システムにおける因子が得られた。

第１因子において、質問項目 13「各場面において映像は見やすかった」、質問項目２「教師や学習者の表情がわかった」、質問項目 14「各場面において音声は聞きやすかった」、質問項目１「ディスカッションする上で違和感がなかった」、などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第１因子は「映像や音声の質による学習意識」であると考えられる。

第２因子において、質問項目 19「課題に対して多くの意見が出た」、質問項目６「学習者との連帯感がもてた」、質問項目 20「よりよい解決法を導くことができた」、質問項目 21「グループ内の人に親近感をもてた」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第２因子は、「グループ学習におけるコミュニケーション、学習活動」であると考えられる。

第３因子において、質問項目 17「グループ外の人と議論することはよい」、質問項目 22「システムの操作は使いやすかった」、質問項目８「授業に興味をもった」、質問項目９

表 7.7: システム 3 因子負荷行列

	因子寄与	6.64	4.19	6.82
質問項目	質問内容	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子
21	グループ内の人に親近感をもてた	0.907		
19	課題に対して多くの意見が出た	0.879		
20	よりよい解決法を導くことができた	0.832		
4	メディアを使っているという意識	0.814		
6	学習者との連帯感がもてた	0.775		
15	映像の切り替えがスムーズだった	0.761		
7	やる気がわいた	0.744		
2	教師や学習者の表情がわかった		0.890	
1	ディスカッションをする上で違和感		0.855	
18	教師の助言は必要である		0.847	
13	各場面において映像は見やすかった		0.803	
10	眠気を感じなかった		0.800	
12	教師や学習者に親近感をもった		0.786	
14	各場面において音声は聞きやすかった		0.769	
8	授業に興味をもった			0.814
22	システムの操作は使いやすかった			0.747
9	退屈さを感じなかった			0.710
5	生で学習しているという緊張感			0.694
17	グループ外の人と議論することはよい			0.558
16	グループ学習時の討論はうまくいった			0.481

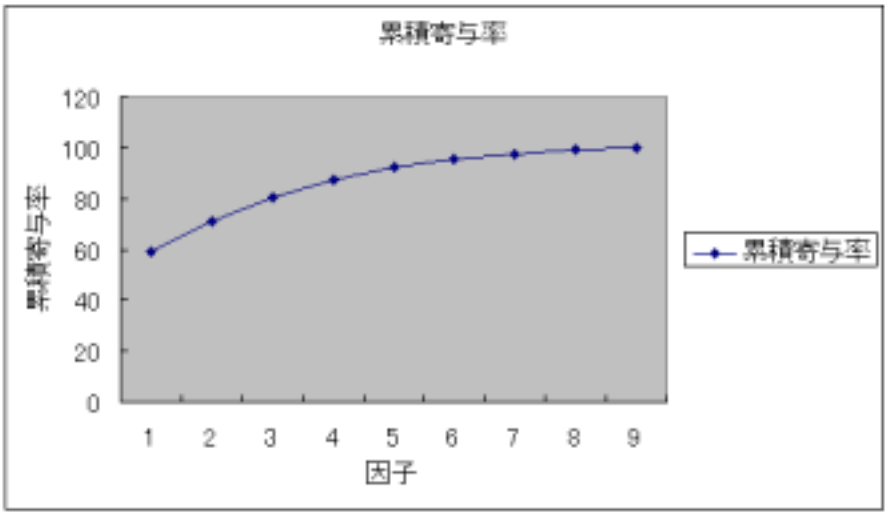

図 7.10: システム 3 累積寄与率

「退屈さを感じなかった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第３因子は、「グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としてのシステムの操作性」であると考えられる。

第４因子において、質問項目 11「目の疲れを感じなかった」、質問項目 15「映像の切り替えがスムーズだった」などが、因子負荷量が大きくなっている。これらの質問項目から、第４因子は、「映像切り替えの方法」であると考えられる。

全システムにおいて、システム１、システム２とシステム３で得られた因子と違うものとして、グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としてのシステムの操作性といえる因子が得られた。システム１のみにおいては、システムの操作性といえる因子を抽出していた。しかし、システム２の影響により、操作性の中でも、グループ外の人とコミュニケーションをとるときの映像切り替えの操作性が難しかったことが原因で、この因子が出てきたと考えられる。

因子分析の総合評価

システム１、システム２、システム３、全システムの因子分析の結果を統合してみてみると、因子として「映像や音声の質を含む全般的な学習意識」「グループ学習におけるコミュニケーション、学習活動」「システムの操作性」「映像切り替えの方法」「教師の存在感」「教師やグループ外の人ととのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲」「グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としてのシステムの操作

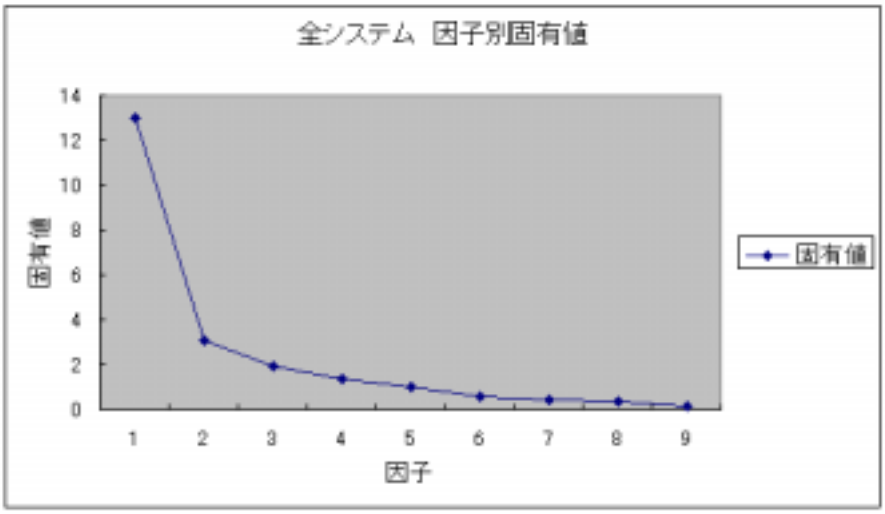

図 7.11: 全システム 因子別固有値

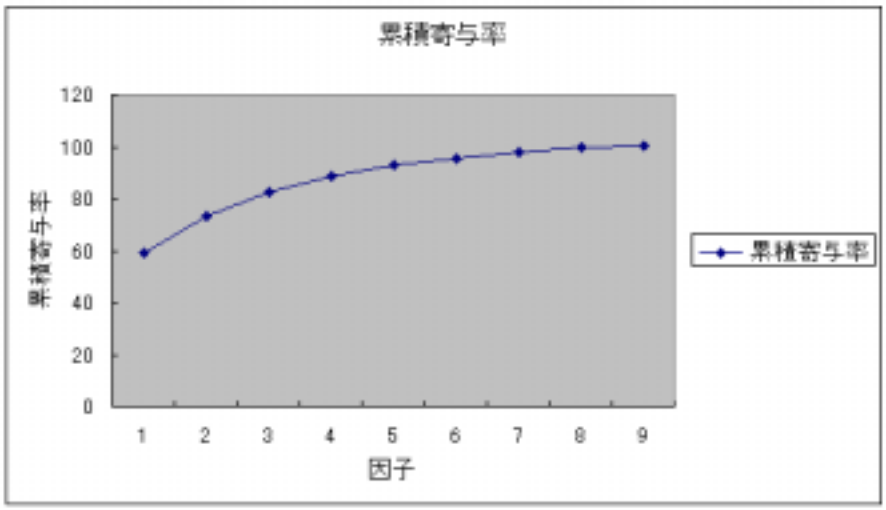

図 7.12: 全システム 累積寄与率

表 7.8: 全システム 因子負荷行列

	因子寄与	6.99	6.40	4.51	1.54
質問項目	質問内容	第 1 因子	第 2 因子	第 3 因子	第 4 因子
13	各場面において映像は見やすかった	0.915			
2	教師や学習者の表情がわかった	0.909			
14	各場面において音声は聞きやすかった	0.905			
1	ディスカッションをする上で違和感	0.843			
18	教師の助言は必要である	0.837			
12	教師や学習者に親近感をもった	0.798			
19	課題に対して多くの意見が出た		0.923		
6	学習者との連帯感がもてた		0.900		
20	よりよい解決法を導くことができた		0.861		
21	グループ内の人に親近感をもてた		0.844		
7	やる気がわいた		0.729		
17	グループ外の人と議論すること			0.828	0.346
22	システムの操作は使いやすかった			0.799	
8	授業に興味をもった			0.796	
9	退屈さを感じなかった			0.713	
11	目の疲れを感じなかった				0.890
15	映像の切り替えがスムーズだった				0.522

性」があげられる。

これらの因子は、グループ学習システムの評価を規定する要因である。グループ学習システムを構築する場合に、ここにあげた７つの要因をもとにシステムを構築するとよいと考えられる。１つ目の「映像や音声の質を含む全般的な学習意識」において、映像や音声の質がよければよい程、学習意識が高まるかどうかは考察できない。しかし、コミュニケーションをとることが可能であるような映像や音声を用いることにより、特に問題となることはないと考えられる。２つ目の「グループ学習におけるコミュニケーション、学習活動」において、グループ学習はグループ内の議論が最も主要なものであるから、グループとして確立した場が重要となってくる。３つ目の「システムの操作性」において、ログインや接続状況の把握などのシステムの操作は、特に問題はないと考えられる。しかし、７つ目の「グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としての操作性」があげられていることを考えると、グループ外の人とコミュニケーションをとるときの映像切り替えの操作性が難しいことがわかる。システムの操作性において、グループ外の人とコミュニケーションをとるときの操作の仕方について、深く考慮するべきである。４つ目の「映像切り替えの方法」においてであるが、映像を切り替えることは、対面授業ではありえないものであるため、遠隔授業においても急な映像の切り替えは非常に違和感を感じるようである。違和感をあまり感じることなく、スムーズに映像を切り替えることができる必要がある。５つ目の「教師の存在感」においては、教師の介入によって議論の内容がまとまりやすくなるということがあげられる。学習者同士では、多くの意見が出るが、結論を出すことが難しい。教師の助言によって、議論の方向づけがなされている。６つ目の「教師やグループ外の人とのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲」は、グループ内の人だけでなく、教師やグループ外の人とコミュニケーションをとることにより、学習者の参加意欲が増すと考えられる。しかし、グループ間の交流がある場合、議論が発散し、結論を出すことは難しくなると考えられるため、深く検討する必要がある。

7.3　総合的評価

アンケート調査、相互作用分析、因子分析の結果を総合して考察すると、グループ間の交流があることで、課題を解決するSR(解明)が増え、議論が活発になることがわかった。アンケートの結果では、「課題に対して多くの意見が出た」において、システム２の得点が最も高かったが、これはSV(自発的発言)に属するものではなく、SR(解明)に属するものであると考えられる。

教師やグループ外の学習者との交流があることにより、学習活動に変化が起こることが

わかった。特にグループ間の交流による変化が大きいと考えられる。グループ内の学習者同士によっても議論は活発に行われるのだが、新しい学習者が加わることによって、多くの意見が出たり、深い議論になっていくようである。

またシステムの操作に関して、映像の切り替えにおいて、操作がしづらいことがわかった。ログインや接続状況を見ることではなく、学習者が自由に他のグループに参加するといった映像切り替えをともなった操作が、難しかったと考えられる。

第 8章

考察

本研究では、遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムにおいて、教授法の違いによる学習効果への影響、また学習形態の違いによる学習効果への影響を分析し、適切な教授法や学習形態を検討することを目的として、研究を進めてきた。

システム２は、議論は活発になるが、授業とは関係のない意見が増えていることから、課題に対する解答を結論づけることが難しいと考えられる。システム３は、議論が活発になりながら、教師の助言により、課題に対する解答を結論づけることが、システム２に比べやさしいと考えられる。よって、システム２は、多くのアイデアを必要とするような課題に対するグループ学習に、システム３は、ある１つの解答を導いたり、まとまった意見を出す必要がある課題に題するグループ学習に、それぞれ向いているのではないかと考えられる。

因子分析により得られた、グループ学習システムのよさを決定する要因に、次のようなものがあげられる。

- 映像や音声の質を含む全般的な学習意識
- グループ学習におけるコミュニケーション、学習活動
- システムの操作性
- 映像切り替えの方法
- 教師の存在感
- 教師やグループ外の人ととのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲
- グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としてのシステムの操作性

学習者が、教師やグループ外の人とコミュニケーションをとることで、授業への参加意欲や議論の活発さに違いがみられる。グループ学習において、教師がどの程度介入すれば、効果的なグループ学習が行えるか考えると、グループの議論内容があまりにもずれていたり、的外れなことを話している場合、教師が助言を行うことは有効である。しかし、あまり教師が介入してしまうと、議論の内容が方向づけされてしまい、自由な発想が生まれてこないという欠点もある。逆に教師がひとつも介入しないと、授業以外の行動が多く行われる。

そこで、グループ学習で討論する課題の内容にもよると思われるが、教師はグループの観察をよく行いながら、助言の必要と思われるときに助言を行うことがよいと考えられる。またグループ間の交流においても、教師が統制のとれるシステムにおいて、グループ間の交流を行うことができる場を設けることは必要である。このときに生じる映像の切り替え方法の難しさを解決することも必要である。

本研究で行った実験は、システムごとにテーマが違っているものであったため、システムの違いだけでなくテーマの違いによる影響も考えられる。また、各システムにおける実験を同じ被験者において、１回しか行っていない。ここで得られた実験結果は、あくまで上で述べた環境における実験において得られたものである。

第 9章

おわりに

本研究では、遠隔教育におけるビデオ会議を用いたグループ学習システムにおいて、教師の介入とグループ間の交流に着目し、それらの違いによる学習効果の影響の分析を行った。

分析の結果から、システムの評価を決める要因として、「映像や音声の質を含む全般的な学習意識」「グループ学習におけるコミュニケーション、学習活動」「システムの操作性」「映像切り替えの方法」「教師の存在感」「教師やグループ外の人とのコミュニケーションをとることによる授業への参加意欲」「グループ外の人とのコミュニケーションをとるための手段としてのシステムの操作性」の７つを抽出した。また、グループ間の交流があることで、問題を解決する発言が増え、議論が活発になっていることがわかった。

今後の課題として、実験システムを用いた比較実験によって得られた分析結果を参考に、遠隔教育において効果的なグループ学習を実現できるような教授法や学習形態を取り入れたグループ学習システムに改善することがあげられる。また、本研究では AV 機器を用いてグループ学習システムを構築したが、システムを構成する要素を置き換えることで、同様の基本設計によるシステムがインターネットなどのネットワーク上で実現可能である。本研究で得られた知見を活用したインターネット学習システムの構築は、成果の活用を考える上で今後の重要な課題である。

参考文献

[1] 吉田雅己, 大学授業における対面グループ指導と遠隔グループ指導における交流の比較研究, 日本教育工学雑誌, 第 23 巻増刊号, 1999, pp.29-32

[2] リンネット・ポーター著, 小西正恵訳, インターネットによる遠隔学習, 海文堂, 1999

[3] 登 弘聡, 複数のビデオストリームを用いた遠隔教育システムに関する研究,2001

[4] 田村武志, 上西慶明, 佐藤文博, マルチメディア遠隔教育システムの評価と学習者インタフェースの検討, 情報処理学会論文誌, Vol.34 No.6, 1993, pp.1235-1245

[5] 南部昌敏, 堀口秀嗣, 小金井正巳, 簡易授業分析用カテゴリーシステムの開発とそれによる教育実習生の訓練の試, 日本教科教育学会誌, 第 8 巻第 2 号, 1983, pp.73-79

[6] 佐賀啓男, 教育メディアの効果に関する基礎研究文献解題, メディア教育開発センター研究報告,1999, pp.285-312

[7] 深田博己, コミュニケーション心理学-心理学的-コミュニケーション論への招待, 北大路書房, 1999

[8] 星野昭彦, 貫井正納, 吉田雅巳, 芝崎順司, 山下修一, 錦織与志二, 視聴覚を刺戟するメディア活用, 東洋館, 1997

[9] 田中敏, 山際勇一郎, ユーザのための教育・心理統計と実験計画法, 教育出版, 1992

[10] 阪田史郎, グループウェアの実現技術, ソフト・リサーチ・センター, 1992

[11] D.W. ジョンソン R.T. ジョンソン E.J. ホルベック 著, 杉江修治 石田裕久 伊藤康児 伊藤篤 訳, 学習の輪 アメリカの協同学習入門, 二瓶社, 1998

[12] 倉岡貴志, マルチメディアネットワークシステムにおける資源管理エージェントの構築, 修士論文, 2000

[13] 増永良文, リレーショナルデータベース入門, サイエンス社, 1991

[14] 北川博之, データベースシステム 情報系教科書シリーズ 第 14 巻, 昭晃堂, 1996

謝辞

本論文の作成にあたり、多くの方々にお世話になりました。この場をかりて、厚く御礼申し上げます。

指導教官である丹康雄先生には、研究における助言を数多くいただきました。研究だけでなく、就職活動の際にも多くのご指導をいただき、大変お世話になりました。どうもありがとうございました。

情報科学研究科の先生方にも、研究についての助言をいただき、本当にありがとうございました。

丹研究室の同輩、先輩、後輩のみなさんにも、多くの励ましやご意見をいただき、２年間を楽しく過ごすことができました。ありがとうございました。

実験においては、丹研究室のみなさん、そして友人に協力していただき、本当に感謝しています。

最後に、２年間見守っていてくれた家族に、心から感謝します。

平成１４年2月１５日

付録

発話プロトコル

グループ学習での議論の発言内容を記述したものであるが、全部の発言をすべて記しているわけではなく、発言内容がどのカテゴリーに属するのかがわかることが目的であり、一部省略しているところがある。発話プロトコルとビデオを見ながら、発言内容をカテゴリーに分類した。

グループ B システム１

SV 学習者 はじめようか
SV 学習者 環境にやさしい
SI 学習者 使った後のものがリサイクルできるように努力する
SI 学習者 あの、なんでも使った後にリサイクルできるようにものをつくる
SI 学習者 できるだけだよ
SI 学習者 最近デパートのビニール袋を使わないようにして、使うんだったら金を出して使って
SA 学習者 買い物袋ね
SA 学習者 そうだね
SR 学習者 それだと結構減っていくとか
SI 学習者 日本はパックしてあるやつが多いんだよね
SV 学習者 あと、他は
SI 学習者 いらないパッケージ、全部廃止して
SA 学習者 難しいね
SA 学習者 難しいね
SI 学習者 ペットボトルだってリサイクルするためにつくったでしょ

SR 学習者 やっぱり、あの使ったものをまた回収して、最近はペットボトルを回収して服を作ったりとか

SA 学習者 してるみたいだね

SR 学習者 でも結構お金かかるらしい

SR 学習者 やっぱりそれは政府とかが支援というか

SR 学習者 それとも物を買うとき、その分をもっと、それだと難しいか

SI 学習者 昔とかビンとかもってくとお金くれたよね

SV 学習者 節約とかじゃなくて、環境にこれは

SR 学習者 例えばビンを回収するとき、環境と関係あるの

SI 学習者 環境にやさしいんだから、とけないやつとか自然にもどらないやつをつくらなければいいんじゃない

SR 学習者 運搬の問題とか

SV 学習者 環境を守ろうとしたら、金がたくさんかかる

SI 学習者 なかなか先進国はできるかもしれないけど、やっぱり発展途上国は難しい

SV 学習者 今まであげたことまとめようよ

SV 学習者 どのようなこと、どんなことを奨励するか

SV 学習者 リサイクルできるような

SQ 学習者 どのようなこと？

SC 学習者 リサイクルでいいの？

SI 学習者 そういうことをふまえて、そういうものをつくってくださいと企業に頼むしかない

SA 学習者 そうだね

SI 学習者 結局ペットボトルのふたとかリサイクルできないわけでしょ

SI 学習者 だから全部リサイクルできるような　捨てる時に面倒くさくない

SV 学習者 具体的にものをあげるの？ 例えばペットボトルのふたとか

SV 学習者 具体的な例をあげて

SI 学習者 環境にやさしいパッケージ

SA 学習者 難しいね

X 学習者 いろいろなものがあるからね　おれは視野せまいよ　食べ物しか考えてないよ

SV 学習者 もっと産業関係とか全部考えなきゃだめでしょ

SI 学習者 パソコンのパッケージのダンボールとか

SI 学習者 いちばんいいのは、捨てても環境にもどる

SR 学習者 そういうパッケージをつくればいい

SI 学習者 土に戻るかリサイクルしやすいか

SV 学習者 リサイクルだけで全部まとまっちゃったね

SI 学習者 リサイクルできないけど、考えなきゃいけないな　環境にやさしい

SR 学習者 え、だって リサイクルできないけど

SI 学習者 例えば、パッケージではないけど、車のエンジンのオイルとかもどらないからね

SR 学習者 リサイクルできないものがあるからね 処分する時に環境にやさしいものをつくらないとだめでしょ

SA 学習者 そうだね　何でそれを使わないかっていうのが問題だね

SA 学習者 このテーマ難しいね

学習者 これってパッケージに限定されているから、難しい

X 学習者 何分たった？

X 学習者 ９分

X 学習者 あと６分

X 学習者 ６分もたなきゃ

SI 学習者 私がみたドイツなんかではごみを極力ださないという主旨で、スーパーのパッケージというパッケージをほとんどなくしてる政策

SI 学習者 消費者の意識なんだよ パッケージがよくなければ、あんまりかっこよくないから買わないとか

SR 学習者 やっぱり、消費者の認識

SR 学習者 いくら企業に対していい方法を打ち出しても消費者が実行しないと

SR 学習者 それがいちばん難しい　パッケージで決めるとこあるもんね

X 学習者 これ１５分しゃべらないと

X 学習者 おわったか

X 学習者 おわり

グループＢ システム２

SI 学習者 じゃあ、アジアの都市の交通渋滞を緩和する方法ですね

SQ 学習者 どんな緩和の方法が

SI 学習者 えっと　ナンバーの０～９まであるんですよね 日にちによってその日は休むという

SR 学習者 それはよくないんじゃないの

SQ 学習者 そういうのはどうですかね

SV 学習者 アジア、なめてるのか
SR 学習者 厳しいんじゃない？
SR 学習者 車でしか通勤できない人もいるわけだから
SA 学習者 つらいですね
SV 学習者 他に渋滞を緩和
SI 学習者 インフラを整備する
SA 学習者 だいぶ緩和されそうですね
SR 学習者 アジアの都市でしょ 発展途上国の電車、遅いと思うんですけど
SR 学習者 電車、速くしなきゃ　今までの倍になったら、倍の人をのせる
SR 学習者 確かに、地下鉄なり電車
SA 学習者 そうかもしれないね
SI 学習者 夜中も電車を動かす　もっと増やす
SQ 学習者 他に方法ってありますか？
SI 学習者 車を極力利用しない
SR 学習者 それだといきなりはできないから
SR 学習者 徐々にしていかなきゃ
SV 学習者 なかなか　現状で交通渋滞をへらすのは難しい
SI 学習者 さっき言ってた　番号で
SI 学習者 あなたはこの休日車を使っちゃいけません
SQ 学習者 休日は乗らないんじゃないかな
SA 学習者 休日はよく乗ります
SR 学習者 仕事してる時間は厳しい
SI 学習者 宅急便
SA 学習者 難しいですね
SQ 学習者 どんな方法があるのかな
SC 学習者 他にある？
SI 学習者 時間帯を変える
SR 学習者 会社によって開く時間をかえればいいんでしょ
SR 学習者 通勤ラッシュを避けるために
SV 学習者 やっぱり日曜日、出かけちゃいけない
SI 学習者 電車を使う
SI 学習者 交通システム、どのように改善するか
SR 学習者 地方だとね　車がないと

SR 学習者 車がないとしんどい
SI 学習者 日本もこういうのやってるのかな
SI 学習者 １車線
SI 学習者 韓国で
SI 学習者 中央線がなくて
SQ 学習者 中央線を変えるってこと？
SR 学習者 中央線をかえて、まったくなくて、行く方向がなくて
SR 学習者 時間帯によって変わるのありますね
SI 学習者 もっとうまい方法を考える
SV 学習者 車がとぶ
SI 学習者 空間を利用するのはいい
SI 学習者 高速道路をつくったほうがいい
SR 学習者 空間を使うしかない
SI 学習者 トラックの排気ガスが多い
SR 学習者 だいぶ改善できそう
SI 学習者 アイドリングの時間で
SR 学習者 最近はアイドリングをしないようにしよう
SR 学習者 アイドリングだけでも
SI 学習者 電気自動車
SR 学習者 まだ値段が高い
SR 学習者 バッテリーの値段が
SR 学習者 ガソリンスタンドの設置　電気の
SR 学習者 停車中はバスのエンジンを切る
SV 学習者 細かいところから
SA 学習者 そころへんですね
SI 学習者 やっぱりじゃあ、まとめると
SV 学習者 こんなもんですね
SV 学習者 あんまり思いつかない
SI 学習者 ETS
SQ 学習者 ETSって何
SI 学習者 あらゆる方策を
SA 学習者 いちばんいいんでしょうね
X 学習者 以上です おわり

X 学習者 おつかれさまでした

グループ B システム３

SI 学習者 Water world みたいに映画を
SR 学習者 映画見せてどうする
SI 学習者 水が大事だっていう　ぜいたくに使っていったら何年か後にこうなるんだよ
SR 学習者 アクションもっとおもしろく見るんじゃない　水よりは
SI 学習者 キャンペーンじゃないから　浸透させる方法
SI 学習者 アフリカのなんか　国の水事情
SQ 学習者 かんばつ？
SR 学習者 弱いね
SI 学習者 私はアイドル使って、キャンペーンする
TI 教師 まず水の必要性を話し合ってください　なぜ水の節水が必要なのか　そこからキャンペーンがはじまるので　どうして水が必要なのかということについて話し合ってください　さよなら
SQ 学習者 どうして水が必要なんですか？
SA 学習者 なんで必要なのかきいてないじゃん
SC 学習者 だって水の必要性を話し合ってくださいって
SV 学習者 水は人間の７０％になってるんだから
SV 学習者 ８０％じゃないの
SV 学習者 ７０だよ
SV 学習者 ６０だと思ってた
SV 学習者 なんだよ　みんな　小学校のときに習うんじゃないか
SV 学習者 水がなくなるとねえ
SI 学習者 映画がいちばんいいと思うな
SR 学習者 キャンペーンでしょ
SR 学習者 やっぱり水に対する映画つくってもいいけどね
SI 学習者 例えば金沢にキャンペーンにきて、今日はこの映画館で無料なのできてくださいって　Water　World だし　水は大事だし　まだそういういう映画いっぱいあるからね
SI 学習者 水の使用量に対して報酬をあげる
SR 学習者 それ大変じゃない
SI 学習者 その都市でいちばん少ない人に賞金いくら
SR 学習者 必要性を教育するんだよ

SI 学習者 最近は原子力とかあるんだけど水力発電とかそういうドキュメンタリーとかつくって

SV 学習者 むかしからしてるんだよね　節水しましょうっていう　してると思うんだけど浸透させるのが難しいと思うんだよな

SV 学習者 アイドルはどうかなあ

SA 学習者 アイドルもいいと思うけどね

SR 学習者 映画やる前にアイドルが説明して　そしたらみんなが見に来るでしょ　映画を

SI 学習者 年齢層に応じたキャンペーンをしなきゃだめなんだよね

SR 学習者 だっていきなりアフリカのかんばつの写真見せても誰も興味ないでしょ

SR 学習者 いきなりじゃないけど、ちゃんとそういうストーリーをつくって水が大事だと言うドキュメンタリーをつくったら

SI 学習者 それをアイドルが紹介したらいいんだよ

SA 学習者 そういうのをアイドルが紹介する

SA 学習者 国民にね

SA 学習者 確かにそれなら関心はもつかもしれないね

SR 学習者 関心もつようにしなきゃだめだよね

SI 学習者 キャンペーンだから何かインパクトがある

SA 学習者 インパクトだ

SI 学習者 どのような効果が得られるか

SI 学習者 みんな水節約するようになる

SR 学習者 なかなかこれも効果があるんかなあ

SA 学習者 難しいね

SR 学習者 あの検討しなきゃ

SI 学習者 アイドルに興味がある人

SR 学習者 視聴率がどのくらいあがるか

SA 学習者 ははははは

SR 学習者 効果

SI 学習者 もっともいいと思われる方法をあげよってかいてあるよ

SI 学習者 アイドルを使って教育テレビをつくる　ドキュメンタリーを

SI 学習者 やっぱりこれは体験させるんだよな

SR 学習者 絶対体験させた方がいいよな

SR 学習者 １日水あげないで

SR 学習者 あげないというか、小学校の旅行みたいな感じで
SR 学習者 飲んではいけません
SR 学習者 飲んではいけませんっていったら脱水症状おこす
SR 学習者 大丈夫だよ
SR 学習者 そいういのはだめかもしれん
SI 学習者 でも、水の節約と関係あるの
SA 学習者 関係あるんじゃない
SR 学習者 重要性だからね　関係はないけど一応必要性をわかれば節約も必要になる
SI 学習者 水が無いといけないっていうね
SI 学習者 水の大事さを教えれば節約もするんじゃないかなと思う
SR 学習者 どういうとこで水が使われてて
SR 学習者 水がなくなっちゃうよっていうのがわかって
SA 学習者 そうだね
SI 学習者 あとあれも教えてあげないと、地球にどれだけ水があって、どのくらいのスピードで使用したらどのくらいでなくなるかって
SA 学習者 そうだね 水の歴史
SA 学習者 そういうの知らないとね
SI 学習者 学校の教育とかも重要になってくるね
SV 学習者 なんかテレビでやってたな　水じゃないけど電気　学校全体をあげて電気の節約
X 学習者 おわり
X 学習者 完璧
X 学習者 もう３０分だよ
X 学習者 まだベルなってないよ
X 学習者 私の時計２８分
X 学習者 このテーマ先生、入ってきてないんじゃない
X 学習者 チョコと入って
X 学習者 おわりました

グループ C システム１

SV 学習者 なるほど
SV 学習者 環境にやさしいパッケージを使うようにと
SV 学習者 環境にやさしいパッケージってなんだっていう話

SI 学習者 燃やしても
SI 学習者 有毒ガスが発生しない　リサイクル可能である材質を使う
SI 学習者 環境にやさしい　えー　紙とか
SA 学習者 紙もそうやし　リサイクルできる
SI 学習者 パッケージを使わなければいいっていう
SI 学習者 包装の簡易化
SR 学習者 パッケージ使ってる時点で
SV 学習者 企業に対してどのようなことを奨励するか
SQ 学習者 さっき言ったようなことをよびかけるってこと？
SQ 学習者 それよりもさらにこう　よびかけかたに対しても議論しろってことなのかな?
SA 学習者 難しいな
SV 学習者 どのようなことを奨励するか
X 学習者 漢字を読み間違えてた
X 学習者 しょうれいか　読めてなかった
SI 学習者 とにかくリサイクルできるということが
SQ 学習者 どのようなことってどいういうことですか？
SA 学習者 う〜ん
SI 学習者 環境にやさしいパッケージを使いなさいって奨励する
SR 学習者 環境にやさしいパッケージがどんなものかっていうのと
SR 学習者 問題わかんない
SR 学習者 確かにわかりにくい
SR 学習者 微妙にわからん
SV 学習者 結局は
SI 学習者 有毒ガスが出ないようなパッケージを
SI 学習者 使うでもいいし
SI 学習者 紙製のものを使えとか　紙のものが使えないものもあるから そういういうときはリサイクル
SI 学習者 いちばんいいのは、企業自体、森の中に立てさせて自分のまわりの森林を伐採することによってこんだけ資源使ったなっていうのがわかるように
SR 学習者 それだめなのか
SR 学習者 身をもってわからせるしか
SV 学習者 自己責任を
SV 学習者 自分の近くにないから

SV 学習者 業者はさんでやっちゃうから　自分はわかんないから
SI 学習者 紙っていっても燃やしてごみはあれだけど、資源が
SR 学習者 どっちにしろなくなるね
SI 学習者 リサイクルをできるようなものを
SR 学習者 空き缶とかもそうだけどリサイクルしたら死ぬほどお金がかかるって問題が
SR 学習者 リサイクルできる効率のいいリサイクルシステムができれば
X 学習者 全然関係ない話で
SV 学習者 誰かまとめてよ
SV 学習者 どうだろう
SV 学習者 先ほどの継続ですが、
SI 学習者 がんがん使って
SI 学習者 企業に対してわからせるっていうか
SR 学習者 企業だけじゃないですからね
SR 学習者 買う方がどっち選ぶかでしょうがないし
SR 学習者 企業全部が よりよいのはどっちの
SI 学習者 パッケージをこわれないものにしてもってたらいくらくれるっていうのが固いんじゃない
SA 学習者 確かにそうだね
SA 学習者 なんかそんなきがしますね
SR 学習者 ビンだったら消毒とかそういうので
SR 学習者 ビンから軽いものにかわっていったから、重いとか割れた時の危険性　そういういのを考えて今そういうのがなくなってきたから　そうじゃなくて
SV 学習者 ペットボトル回収しても、消毒しないからね
SV 学習者 あれは壊して
SV 学習者 ペットボトルあんな使っちゃだめ
SI 学習者 ようはリサイクルできるものでパッケージを作ってくださいってことかな
SA 学習者 お願いすると
SA 学習者 そうですね
SI 学習者 ただ使いなさいよっていっても、コストがかかりすぎるとかあったらなかなかしようとしないってことがあると思うから アイデアが
SR 学習者 奨励金出すとか
SA 学習者 そういうのが必要だろうね
SR 学習者 自治体に国からお金出すと税金が無駄になりそう

SV 学習者 なんだろう
SV 学習者 企業に奨励するか
SI 学習者 例えば、そいういうパッケージにしてるものを逆に買う方が選ぶような環境にしてあげたら企業はそういうのつくるよね
SI 学習者 全部の企業がいっきになくしちゃうってことをすれば
SR 学習者 私が言いたかったのはお客さんがわに、メリットがあるようなシステムができれば、具体的なことがでてこないんだけど　さっき奨励金出すとか
SV 学習者 出したら出したで
SR 学習者 それが企業にいくんじゃなくてお客さん側に　かつ企業にも　しくみになったら両方いいんじゃないかな
SI 学習者 だって、分別してリサイクルとか　なれてなかったら面倒くさいな
SI 学習者 今までだったらビンの保証金とかあるやんね
SR 学習者 あらかじめ保証金をつけて高くして売って返したらその分お金もらえるって
SR 学習者 ああいうのは確実に消費者
SR 学習者 消費者が返したら消費者がお金をもらえると
SR 学習者 それだから値上げして売ってる
SR 学習者 それがいちばんメリット
SR 学習者 そうすれば、お客さんの方も絶対そうするし、あと企業の方にはそれが戻ってくるから　そいういのを使って
SR 学習者 企業がパッケージを回収したらお金がでる
SR 学習者 企業に回収させて
X 学習者 終了
SI 学習者 どうやってまとめよう

グループ C システム 2

SI 学習者 アジア諸国の大気汚染で主要な要因
SI 学習者 産業よりも排気ガス。
SV 学習者 えー ちとまって
SQ 学習者 アジアの都市って、頻繁に交通渋滞おきてるの？
SA 学習者 おきてるわ　おきてる
SI 学習者 交通渋滞で排気ガスがいっぱいでるから、交通渋滞を緩和するため、やっぱりノーマイカーっていうか

SR 学習者 それって中国かどっかで、どこか行く時、助手席とか、車に４人以上乗ってないと
SA 学習者 あー
SV 学習者 ジンジャー
SV 学習者 それ ３０万
SQ 学習者 ジンジャーって？
SV 学習者 新世代の乗り物
SV 学習者 階段も上れる
SV 学習者 話変わってる
SI 学習者 交通渋滞を緩和することは無視して、交通渋滞がおきてもいいから、排気ガスがでなければいいんでしょ
SI 学習者 電気自動車にのる
SR 学習者 向こうじゃみんな乗れないでしょ
SR 学習者 みんなチャリとか
SR 学習者 中国とか
SR 学習者 自転車だと行けない距離
SI 学習者 電車
SR 学習者 アメリカ型の年になっちゃたら、石川など
SR 学習者 自動車の方がお金がかかってしまうとか
SV 学習者 車やったら飲み屋にいけない
X 学習者 どうした？
X 学習者 となりでばかうけできごとが
X 学習者 何おきたん？
X 学習者 音が遠いらしくて、
X 学習者 僕行きましょうかていってる
SI 学習者 道路を廃止する
SI 学習者 道路の変わりにモノレールみたいのをはりめぐらして
SI 学習者 道路が動く
SR 学習者 それ動く歩道
SA 学習者 いいんじゃねえの
SR 学習者 遠いところはどうするの
SR 学習者 ずっとがんばって
SR 学習者 動く歩道とかって、歩いたらめっちゃ速い

SI 学習者 そもそも交通渋滞は何でおきるのか
SV 学習者 そりゃあ、運転の下手な人とか
SA 学習者 ふふふ
SR 学習者 事故おきたりとか
SR 学習者 分岐点とかでつまるわけやね
SR 学習者 先頭が遅いと渋滞
SR 学習者 幅とかも　昔先に家できたところに
SR 学習者 信号と信号
SA 学習者 すばらしい
SI 学習者 信号をどうにかする
SI 学習者 信号をなくす
SI 学習者 右折とかなしにしたら
SR 学習者 高速道路化する
SR 学習者 右曲がる時は、ぐるぐるまわって
SQ 学習者 高速道路で渋滞したりするのは？
SR 学習者 あれは、料金所とか先頭が遅くなると、後ろにいくほどつまるから
SR 学習者 遅い人と速い人をわけるっていっても、あれか
SV 学習者 おっせえやつ
SR 学習者 道路を直進でしか行けない
SR 学習者 左折
SR 学習者 左折もなし
SR 学習者 高速道路のジャンクションみたいな
SR 学習者 くるくるまわりながら右も左も
SQ 学習者 家から高速道路にのるときどうするの？
SR 学習者 動く道路
SA 学習者 難しいね
SV 学習者 改善しようもないし
SI 学習者 道路を広くすれば
SI 学習者 小道を道路にしてるわけで
SI 学習者 先に道路つくってるから
SI 学習者 区画整理して
SI 学習者 むかしからある街道ぞいのやつそのままでかくしてるから
X 学習者 寝てる寝てる

X 学習者 おれ、まじめな話してるよ
X 学習者 おれまじめ
X 学習者 根はまじめ
X 学習者 全身まじめ
X 学習者 話変わってる
X 学習者 先生いないとやりたいこと
X 学習者 暴走してるよ
X 学習者 いかにまじめさを協調するか
X 学習者 話しかけてくる
X 学習者 だめ、それは
X 学習者 自分がひまな
SI 学習者 交通システムを改善するか
SR 学習者 全国高速道路化
SC 学習者 高速道路に乗るには？
X 学習者 もうひとりはいってる
X 学習者 入ってるの？
X 学習者 あー
X 学習者 日曜のあさ
X 学習者 ｔくん、もう入れないの
SR 学習者 片道
SC 学習者 右折ないんでしょ？
SC 学習者 右折左折ないんでしょ？
SV 学習者 おれもいいすぎたかな
SI 学習者 直線だったらさ
SR 学習者 土地は
SR 学習者 買収
SR 学習者 日本の面積、
SR 学習者 けどやらないと
SI 学習者 他のアジアの国はそれやらないと
SI 学習者 片道８車線
SI学習者 混む所っていうのは限られてる
SR 学習者 ちょっとしたことで
SR 学習者 渋滞がおきるところ

SR 学習者 突然右折がでるのはやめよう　すっげえ渋滞になる
SV 学習者 ブレーキ　ちょんちょん
SR 学習者 そういのが原因になってるのだったら
SR 学習者 突然右折が出るのが
X 学習者 写真とるっていうからさ
X 学習者 ｔくんがカレンダーこわした
X 学習者 行ってきます
X 学習者 ３人まで
X 学習者 先生１回も来てないよ
X 学習者 おかしいよ　それ
X 学習者 だって片道８車線
X 学習者 はい
X 学習者 はい
X 学習者 すばらしい
X 学習者 あなたはすばらしい
X 学習者 おれ最悪や
X 学習者 話は
SI 学習者 かなり結論づいたよね
SQ 学習者 左折もなし？
SI 学習者 全部ジャンクション化　交差点
SI 学習者 今いいこと考えた　右側が　立体にしたら
SQ 学習者 右側立体？
SR 学習者 全部高架にして、今の道路が一方向、反対車線が地下鉄
SA 学習者 あー二重構造のモノレールみたいな
SA 学習者 地下鉄状態？
SV 学習者 地下に入れば、店に入れるじゃん
SQ 学習者 店はどうやって入るの？
SI 学習者 道路以外に店を
SI 学習者 日本大改造
SR 学習者 他のアジアの国
SR 学習者 地下じゃなくてもさー
SR 学習者 エレベーターで交換
X 学習者 白熱した討論になってるんだけど

X 学習者 先生がとめにきてくれない

グループ C システム３

SI 学習者 あなたは、国民に
SI 学習者 その中でもっともよい方法をあげよ
SQ 学習者 先ほどの t さんが言ったあれがいちばんいいんじゃんないですか？
SA 学習者 う〜ん
SV 学習者 水
SV 学習者 節約
SI 学習者 一日使った分の水を川まで行ってくんでくるとか
SI 学習者 どのような効果があげられるか
SI 学習者 いっぱい方法をあげましょうよ
TI 教師 えーとね まず水がなぜ必要なのかを話あってください 水の節水が必要なのか
SV 学習者 水がなくなることもあるし。
SV 学習者 雨がふって
SV 学習者 地球全体からいったらかわらない
SV 学習者 雨が降らないと
SI 学習者 節約の必要性　水がないとこまる
SV 学習者 あ わかった
SI 学習者 自分の町を水没　その人の話をきかせて
TI 教師 でも水がたくさんあって、ただみたいなもんで、使いっぱなしができるくらいなのに、どうして水の節約性があるのか　それが説得力無いとキャンペーンにならないので　十分にはなしあってください　それでは、さよなら。
SR 学習者 あるときいいすすけど
SR 学習者 水不足
SR 学習者 噴水
SI 学習者 本当の本当に水不足になったときに、何が困るのか　事例を挙げないと納得してもらえない
SQ 学習者 どういうこと？
SR 学習者 本当に使いつづけてたら水不足になる可能性があるっていうことと
SR 学習者 水がなくなったときに生活に影響してくるか
SR 学習者 雨が降ってる時はいいけど
SR 学習者 雨降らなかったらどうするか

SQ 学習者 海から
SA 学習者 そういうのじゃなくて普通に　地震のときに使ったけど機械導入できない
SV 学習者 天候が悪くて、なくならないんじゃないの？
SI 学習者 飲めるようにするには 浄水の費用がかかる
SA 学習者 なるほど
SR 学習者 水を使える状態にする
SR 学習者 浄水とかって
SA 学習者 そこらへん難しいよね
SI 学習者 キャンペーンやっても水がいっぱいあるから説得力ないんじゃない
SV 学習者 雨っていつまでも降ってくれるんだろうか
SA 学習者 それは難しいんじゃないの
SQ 学習者 先生
TI 教師 どんどん意見を言ってください。人の事をいったことをあげあしとるとかじゃなくて
SA 学習者 そういうんじゃないんですよね　なるほど
SV 学習者 とりあえずあげとけと
TR 教師 必要なときに水がないから困るっていうのが１つ、
SI 学習者 とりあえずあげてきましょう
TI 教師 で、まあそこらへんがでてくると、節水の方法を自分の身近なところから
SI学習者 トイレのタンクにペットボトルをいれておくとか
SI 学習者 おふろの水を洗濯に使う
TR 教師 各自が節水して　何の目的で節水するのかはっきりしてない　それがやっぱり水の節水が必要かってことを考えるんだよね　水に節水がなぜ必要か　どうして節水するのかが普段の生活じゃはっきりしない
SV 学習者 必要性
TA 教師 結構難しいテーマだね