

Title	講義におけるグループディスカッション支援の研究開発 ～テーブルトップインターフェース(TTI)を用いて～
Author(s)	舟本, 直
Citation	
Issue Date	2009-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/8077
Rights	
Description	Supervisor:杉山公造, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

講義におけるグループディスカッション支援の研究開発 ～テーブルトップインターフェース(TTI)を用いて～

指導教官 杉山公造 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科 知識システム基礎学専攻

6 5 0 0 5 8 舟本 直

審査委員： 杉山 公造 教授（主査）
中森 義輝 教授
吉田 武稔 教授
由井蘭 隆也 准教授

2 0 0 9 年 2 月

System Development for Group Discussions Support in Lectures

～Using Table Top Interface(TTI)～

Sunao Funamoto

School of Knowledge Science,
Japan Advanced Institute of Science and Technology
February 2009

Keywords: group discussion, supporting system, lecture, tti, face-to-face, remote, network

Abstract

In this study, I constructed and evaluated a place of group discussion in the lecture using Table Top Interface. First, I constructed some sets of system for supporting group discussions. Then, I researched which sets of system are useful for supporting group discussion when I tried to use these systems in our laboratory's seminar. Finally, I evaluated a value of supporting group discussion in classes with evaluation forms and interviews for students and a lecturer. In addition, I analyzed conversations in some lectures quantitatively and qualitatively.

The system can construct some places of group discussion from a piece of System structure chart *¹ using Table Top Interface. This study constructed Dual TTI Space and Quad TTI Space and Remote TTI Space.

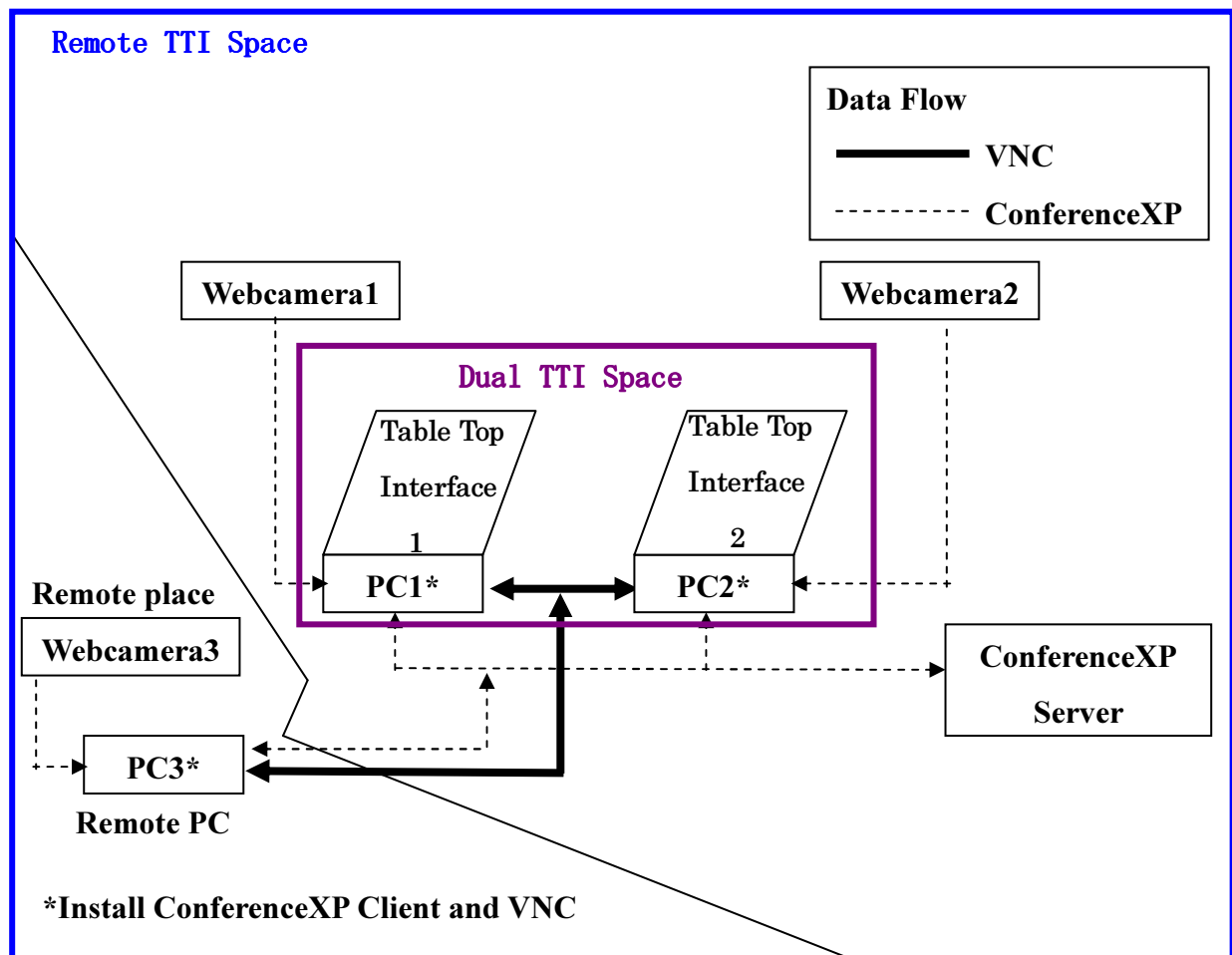
Dual TTI Space is the place that can conduct a group discussion with setting two racks of Table Top Interface confronting each other.

Quad TTI Space is the place that can conduct a group discussion with setting four racks of Table Top Interface confronting each other.

Remote TTI Space is the place that can conduct a group discussion if there are the WEB camera and microphone and PC and the environment of internet from the remote ground.

System configuration

- Table Top Interface(TTI) : Table Top Interface is able to be used some racks, regardless of screen size. It controlled by Windows.
- Virtual Network Computing(VNC) : Remote support free software. Share display keyboard and mouse in real time.
- ConferenceXP Server and Client : Using hardware support for Windows PC. It's possible to remote conference to connect some Web camera. We can participate in the conference if only install clients and broadband-environment.



*¹: System structure chart

Preliminary examination Dual TTI Space and Remote TTI Space

We actually did preliminary experiment in the laboratory using the Dual TTI Space and Remote TTI Space according to above system Dual TTI Space spent about 2 hours at the laboratory seminar and about 5 hours at the group seminar introduced to this system in the general form of seminar. Remote TTI Space spent about an hour to move laboratory seminar teachers to another room under the assumption that teachers are in remote place. The following comments for this system are what we can get through this experiment.

Dual TTI Space

- It's close to the information.
- We can have a close affinity with people.
- It's easy to take the floor.
- Tired the eyes. (Using time is one hour)
- It's better to react to multi mouse.

Remote TTI Space

Comments of people in Dual TTI Space

- Felt as if I telephoned with someone in case of remote.
- I felt somewhat out of place.
- It's seemed to be a few comments.
- Difficult to understand other's emotions.

Comments of people out Dual TTI Space

- Problem is echo and noise.(Bad sound)
- It's not enough to communication with only images.
- Difficult to participate in conversation.
- Like a TV, it's not easy if there are specialty cameramen.
- It's better in case that it's enable to go the field.

Consideration

Therefore, Dual TTI Space can be used to support discussion from the comments gotten in this examination if it use when we do a seminar form of discussion in the lecture about an hour. Remote TTI Space doesn't use because it has much problems to solve.

Evaluation of Dual TTI Space

Dual TTI Space is used for 2007 years' Representation of knowledge that is real lecture of these studies and evaluated. Raising the way of evaluation and content in the lecture that are used for this examination following.

Using Lecture : Representation of knowledge

- The number of times : 15 times
- Explanation by lecture : Between once and twice
- Conclusion : 15 times
- Lecture period : 90 minutes
- Content of between 3 times and 14 times : Through a part of the Augustin Berque: Cultural space in Japan, Chikuma-bunko, in 1994, students who were given their turn beforehand, summarize and give out at the presentation. After this presentation, we discuss with teachers using that presentation.(Presentation time is 45 minutes/Discussion time is 45 minutes)
- Members : Japanese boys 4 , Chinese boys 2 , Chinese girls 2

Evaluation method

- Evaluation Criteria : Evaluate whether the speaking at the discussion by using the system is easy or not.
- Evaluation period : Between 11 times and 13 times(total 3 times)
- Used time : Discussions only(about time is 45 minutes)
- Method of evaluation : After the evaluation, we interviewed for the students and teachers, and do a survey for the students. Also, we wrote in when occurred to some conversations in the discussion.

Result

- Through the research of interview, we found that it's easy to converse each other.
- Written date makes the time of speaking increase, and makes the count of words equal.
- Cutting the time of silence.

Evaluation of Quad TTI Space

Quad TTI Space is used for 2008 years' Representation of knowledge that is real lecture of these studies and evaluated. It is the same except for the structure of people who takes the lecture. That is organized of two Japanese men and seven Chinese women. The way of evaluation was interview and survey.

Result

- Some opinion is that it is easy to speak to other people because it is near to other people, others are it is difficult to speak to other people because it is too near.
- Teachers say that it is worse to share it than share Dual TTI Space.
- Teachers say that it is better Dual TTI Space than Quad TTI Space.

Conclusion

- According to preliminary experiment, in the case of aiming to support group discussion using Table Top Interface, compare Dual TTI Space to Remote TTI Space, Dual TTI Space is more effective.
- Remote TTI Space makes echo and noise problem bigger and there are many problems such as no place where cameras put and cannot use remote cameras.
- It is easier to speak to other people in Dual TTI Space than to do so in Quad TTI Space.
- From the result of evaluating Dual TTI Space, it is effective to support group discussion in the lecture.

Future Prospect

- The most serious problems that are echo and noise problems in Remote TTI Space will be solved because of the advance of a microphone and speaker technology.
- Dual TTI Space can be used for other means except for supporting group discussion through the development of the software suited to this place.
- It is better to distance each person by making up about four person when it uses Quad TTI Space.

目 次

第1章 序論	1
1. 1 研究背景	1
1. 2 技術背景	3
1. 3 研究目的	5
1. 4 論文構成	6
第2章 関連研究	7
2. 1 関連研究について	7
2. 2 テーブルトップインターフェース関連研究	8
2. 2. 1 テーブルトップインターフェースの紹介	8
2. 2. 2 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏	11
2. 2. 3 協調学習支援を目的としたテーブルトップインターフェース	12
2. 3 講義におけるグループディスカッションの場の構築の関連研究	13
2. 3. 1 講義中の学生・教師間質疑応答を活性化する試み	13
2. 3. 2 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	14
2. 4 本研究と関連研究との差異	14
第3章 システム設計と構築	16
3. 1 システム構成	16
3. 2 システム構築	17
3. 2. 1 テーブルトップインターフェース(TTI)	18
3. 2. 2 Virtual Network Computing(VNC)	20
3. 2. 3 ConferenceXP	21
3. 3 Dual TTI Space	24
3. 4 Remote TTI Space	25

第4章 システムの予備調査と考察	26
4.1 予備調査の目的と方法	26
4.2 本研究室のゼミ	26
4.3 Dual TTI Space の予備調査	28
4.3.1 Dual TTI Space で得られたコメント	30
4.4 Remote TTI Space の予備調査	31
4.4.1 Remote TTI Space で得られたコメント	33
4.5 予備調査の考察	34
4.5.1 Dual TTI Space における対象講義(ゼミ型講義)	35
第5章 システムの本実験と考察	36
5.1 本実験の目的	36
5.2 知識表現論 (ゼミ型講義)	36
5.3 評価方法	37
5.4 アンケート集計結果と考察	39
5.5 インタビュー調査結果と考察	44
5.6 発言の数量的評価と考察	45
5.6.1 発言の書き起こし方法	45
5.6.2 調査対象	47
5.6.3 発言回数	47
5.6.4 発言文字数	52
5.6.5 発言間の沈黙回数と沈黙時間	57
5.6.6 感動詞	58
5.6.7 考察	65
5.7 本実験の考察	68

第6章 Quad TTI Space	6 9
6. 1 システムの概要と構成	6 9
6. 2 システム評価	7 4
6. 3 アンケート集計結果と考察	7 5
6. 4 インタビュー調査結果と考察	7 7
6. 5 Quad TTI Space の考察	7 8
6. 6 距離学の観点からの考察	7 9
第7章 結論	8 1
7. 1 本論文のまとめ	8 1
7. 2 今後の課題と展望	8 3
謝辞	8 4
参考文献	8 5
発表論文	8 9
 付録1：アンケート用紙と集計データ	 9 0
1-1 アンケート用紙 2007 年	9 1
1-2 アンケート用紙 2008 年	9 7
1-3 集計データ 2007 年	1 0 3
1-4 集計データ 2008 年	1 0 4
1-5 記述式アンケートデータ 2007 年	1 0 5
1-6 記述式アンケートデータ 2008 年	1 0 9
付録2：システム使用後のインタビューデータ	1 1 1
2-1 インタビュー2007 年(受講者)	1 1 2
2-2 インタビュー2007 年(教員)	1 1 3
2-3 インタビュー2008 年(受講者)	1 1 6
2-4 インタビュー2008 年(教員)	1 1 7
付録3：発言の書き起こしを行った際の発言回数と発言文字数と感動詞	1 1 8
3-1 Perl の出力データ	1 1 9
3-2 全体の発言回数と発言文字数と感動詞	1 3 1

目 次

図 1:知識科学研究科における調査対象講義が含まれている割合の推移	2
図 2:囲炉裏	4
図 3:サイバー囲炉裏	4
図 4:DigitalDesk	9
図 5:metaDESK	9
図 6:インタラクティブステーション	10
図 7:Lumisight Table	10
図 8:言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏	11
図 9:実装画面	12
図 10:Diamond Touch Table	12
図 11:基本システム構成図	17
図 12:Table Top Interface-1	18
図 13:Table Top Interface-2	19
図 14:VNC	20
図 15:ConferenceXP-Server	23
図 16:ConferenceXP 通信テスト	23
図 17:Dual TTI Space	24
図 18:遠隔コラボレーション	25
図 19:ゼミの流れ	27
図 20:研究室のゼミに使用する部屋	27
図 21:Dual TTI Space での予備調査風景	29
図 22:Remote TTI Space での予備調査風景	32
図 23:講義におけるグループディスカッション時の様子	38
図 24:受講者全体 8 人の平均値比較のレーダーチャート	40
図 25:日本人学生 4 人の平均値比較のレーダーチャート	42
図 26:留学生 4 人の平均値比較のレーダーチャート	43

図 27:書き起こしの一部(発言回数)	4 6
図 28:受講者 8 人の発言回数の平均	4 8
図 29:日本人学生 4 人の発言回数	4 9
図 30:留学生 4 人の発言回数の平均	5 0
図 31:教員の発言回数の平均	5 1
図 32:書き起こしの一部(発言文字数)	5 2
図 33:受講生 8 人の発言文字数の平均	5 3
図 34:日本人学生 4 人の発言文字数の平均	5 4
図 35:留学生 4 人の発言文字数の平均	5 5
図 36:教員の発言文字数の平均	5 6
図 37:書き起こしデータ(感動詞)	5 8
図 38:受講者 8 人の感動詞の平均	6 1
図 39:日本人学生 4 人の感動詞の平均	6 2
図 40:留学生 4 人の感動詞の平均	6 3
図 41:教員の感動詞の平均	6 4
図 42:改良箇所	7 0
図 43:Quad TTI Space 構成概念図	7 3
図 44:通常時と Quad TTI Space 使用時	7 4
図 45:受講者 9 人の平均値比較のレーダーチャート	7 6
図 46:人と人との距離	8 0

表 目 次

表 1: 知識科学研究科における 2002～2008 年度の講義数と調査対象講義数の割合	2
表 2: 関連研究の比較	1 5
表 3: Dual TTI Space の予備調査方法について	2 8
表 4: Remote TTI Space の予備調査方法について	3 1
表 5: Dual TTI Space の評価方法	3 7
表 6: 受講者全体 8 人のアンケート集計結果	4 0
表 7: 日本人学生 4 人のアンケート集計結果	4 2
表 8: 留学生 4 人のアンケート集計結果	4 3
表 9: 書き起こし方法	4 6
表 10: 受講者 8 人の発言回数(1 分間あたり)	4 8
表 11: 日本人学生 4 人の発言回数(1 分間あたり)	4 9
表 12: 留学生 4 人の発言回数(1 分間あたり)	5 0
表 13: 教員の発言回数(1 分間あたり)	5 1
表 14: 受講者 8 人の発言文字数(1 分間あたり)	5 3
表 15: 日本人学生 4 人の発言文字数(1 分間あたり)	5 4
表 16: 留学生 4 人の発言文字数(1 分間あたり)	5 5
表 17: 教員の発言文字数(1 分間あたり)	5 6
表 18: 沈黙時間測定結果	5 7
表 19: 受講者 8 人の感動詞(1 分間あたり)	6 1
表 20: 日本人学生 4 人の感動詞(1 分間あたり)	6 2
表 21: 留学生 4 人の感動詞(1 分間あたり)	6 3
表 22: 教員の感動詞(1 分間あたり)	6 4
表 23: Quad TTI Space の評価方法	7 4
表 24: 受講者 9 人のアンケート集計結果	7 6
表 25: Dual TTI Space と Quad TTI Space の P 値による比較	7 8
表 26: 場の比較	8 2

第 1 章

序論

1.1 研究背景

近年、大学院では学習者の自主性や多様性を活かしたタスク実習、事例討議、調査研究などを目的としたグループディスカッションやグループワークを取り入れた教育形態が増加している。グループディスカッションは、ある課題に対してグループで議論を行い、結論を出し、グループワークは、ある課題に対して複数人で作業を行い、結論を出す。さらに、グループディスカッションやグループワークを講義に取り入れることにより、協調学習効果として、「自己の知識の再整理やさらに深い理解を促進することが期待される」[1]といわれている。なお、本研究ではグループディスカッションやグループワークを取り入れたゼミ形式のような講義形式のことを以下、ゼミ型講義と呼ぶ。

実際に、著者は本学の知識科学研究科における過去7年間分のシラバス(講義要項)の調査を行った。まず、過去に開講された導入講義、基幹講義、専門講義*¹の数を調査した(表1の2列～4列目参照)。次に、講義計画、評価方法から、グループディスカッション又はグループワークを示唆される内容が記載されている講義数を調査した(表1の5列～7列目参照)。また、講義数が年度によって違うため、調査対象講義が含まれた割合(調査対象講義数/講義数)を算出した(表1の8列～11列目参照)。

図1は、表1の8列目～11列目より、グループディスカッションやグループワークに類するゼミ型講義が含まれている割合の推移を折れ線グラフで示したグラフである。

*¹ :本学は学部を持たない大学であるため、どのようなバックグラウンドを持った人でも基礎から知識を付けられるように導入講義、基幹講義、専門講義と別けられている。

図1をみると、2002年～2008年にかけて右肩上がりに折れ線グラフが伸びているのがわかる。特に、専門知識の習得を目的とした専門講義に関しては近年(2005年～2008年)に関して約8割を超える高い割合でゼミ型講義となっている。

専門講義でのゼミ型講義が高い割合としては、専門知識の習得をするためには、教員が一方向的に講義をするというよりも複数の学生を巻き込んでディスカッションをすることで深い知識を得ることができるからだと考えられる。

以上のことにより、少なくとも本学の知識科学研究科における講義でも、ゼミ型講義が増加しているといえる。

表1:知識科学研究科における2002～2008年度の講義数と調査対象講義数の割合

年度	導入	基幹	専門	対象 (導入)	対象 (基幹)	対象 (専門)	割合 (導入)	割合 (基幹)	割合 (専門)	割合 (全体)
2002	8	13	6	1	5	2	0.125	0.385	0.333	0.296
2003	7	12	8	1	5	3	0.143	0.417	0.375	0.333
2004	6	13	20	1	5	8	0.167	0.385	0.400	0.359
2005	6	13	27	1	7	23	0.167	0.538	0.852	0.674
2006	6	13	28	1	7	24	0.167	0.538	0.857	0.681
2007	9	14	32	3	9	26	0.333	0.643	0.813	0.691
2008	8	13	29	3	8	25	0.375	0.615	0.862	0.720

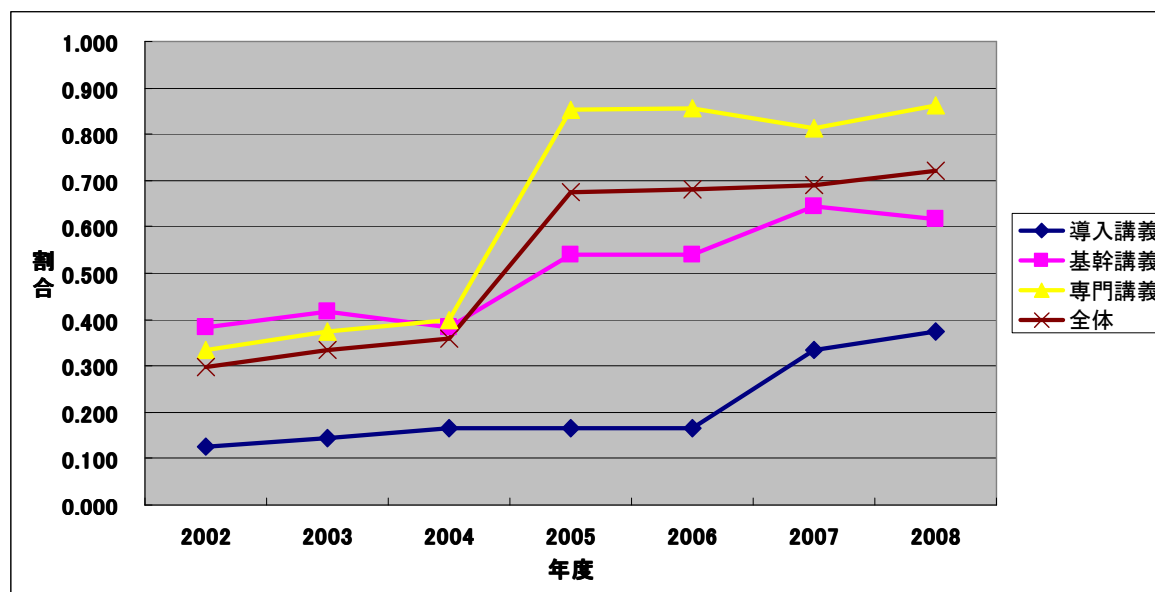


図1:知識科学研究科における調査対象講義が含まれている割合の推移

1.2 技術背景

近年、紙とペンと机を使用して行うグループディスカッションやグループワークの作業をパソコンで支援する研究が増えてきている。パソコンで支援する研究としては由井園ら[2]による10画面を用いて複数の人が同時に共同作業を行う研究がある。また、机の代わりにタッチパネルディスプレイを水平にして横に寝かしたテーブルトップインターフェースが技術トレンドとなってきた。「ヒューマンインターフェース学会誌の技術展望 テーブル型システムの現状」[3]によると、実際に製品化されたテーブルトップインターフェースや国内における研究段階のテーブルトップインターフェースが数多く紹介されている。また、2007年には、Microsoftがテーブルトップインターフェースの商品であるSurface[4]を発表し、世界的に有名になった。

本研究室においても、テーブルトップインターフェースとイスに人間の静電気を感知してどの人間が触ったかを4人分までの識別が可能であり、同時多点クリックに対応したMitsubishi Electric Research Laboratory(MERL)製のDiamond Touch Table [5][6]を利用した研究がある。また、サイバー囲炉裏[7][8]といったテーブルトップインターフェースに関する研究の積み上げがある。特にサイバー囲炉裏の研究については、図2の写真が本来の囲炉裏で、囲炉裏というのは人の団らんに用いられる場であるが、この場に似せた状況にするため、図3のように外枠を自作し、その中に大型タッチパネルディスプレイ(約50インチ)を入れて本物の囲炉裏に見立てて、コミュニケーション支援の研究を行っている。

また、パソコンの普及に伴いネットワークの回線も年々発展している。田尻[9]によると、「ブロードバンドは急速に普及し、加入者数が2005年末時点で2,000万を越え、速度・価格の面でも世界最高水準となる等、日本は世界有数のブロードバンド大国となっている」と述べている。このブロードバンド環境の普及から遠隔会議を支援するソフトウェアも開発されてきている。複数のWEBカメラが繋がり、大規模な遠隔会議が行うことができるソフトウェアAccessGrid[10]と同類のConferenceXP[11]が比較的容易に使えるようになってきている。しかし、AccessGridもConferenceXPも大規模遠隔会議を行う場合には行えるだけのスペックを持ったServerを用意しなければならない。



図 2: 囲炉裏

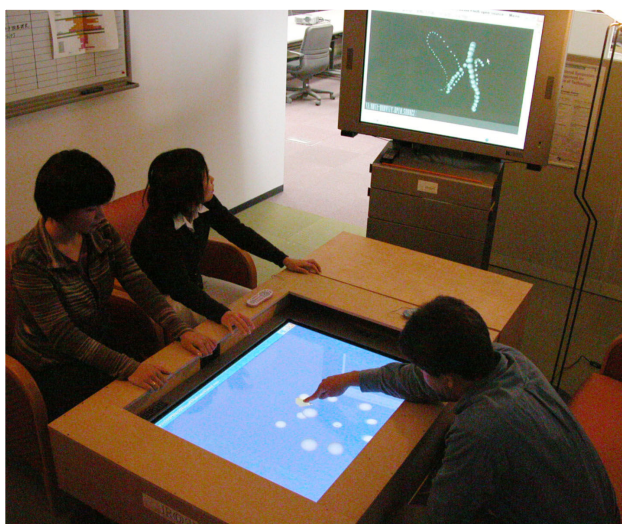


図 3: サイバー囲炉裏

1.3 研究目的

1.1 節で述べたように、本学の知識科学研究科における講義はゼミ型講義が増えてきている。

グループワークとグループディスカッションの最終的な目的は「与えられた議題に対してグループでディスカッションを行って結論を出す」という点に関して同じである。ゼミ型講義では、グループワークよりもグループディスカッションを多くする傾向があるため、本研究では、グループディスカッションを対象を絞る。

著者は、本来、グループディスカッションは、机を囲んでディスカッションを行うものであると考える。ディスカッションをする上で必要な情報が紙だと限定されてしまうが、机をテーブルトップインターフェースに置き換えることによりインターネットや動画データ等の大量の情報を得ることができると考える。

また、川島ら[6]の研究では、個人でアイデアを発散させた後にグループでアイデアを収束させるときにテーブルトップインターフェースを使った。グループでアイデアを収束する作業後に5段階評価のアンケート調査を行い”テーブルトップインターフェースの必要性はあるか？”という問いに関して15人の平均値が4.87と非常に高い結果を示している。

著者の考えと川島ら[6]の研究結果からグループディスカッションを行う場に机の代わりにテーブルトップインターフェースを用いるとグループディスカッションがしやすくなると考えられる。そこで、本研究で、テーブルトップインターフェースによるゼミ型講義におけるグループディスカッションの場の構築と評価をおこなうことを目的とする。

具体的な研究の進め方は下記の通りである。

1. どのようなグループディスカッションの場にも対応できるようにするために、テーブルトップインターフェースをどのようにでも配置できるシステム構成を行う。
1.2 節で述べたようにブロードバンド環境が普及しているため、配置は主にネットワーク技術を使用する。また、遠隔会議ソフトを使用して遠隔からもグループディスカッションの場に参加できるようにする。
2. 構成したシステムのうち対照的な Dual TTI Space (詳細は 3.3 節を参照) と Remote TTI Space (詳細は 3.4 節を参照) を構築する。
3. Dual TTI Space と Remote TTI Space を本研究室で行われているゼミで予備調査を行う。
4. グループディスカッションをおこなう講義(ゼミ型講義)で実際に使用してもらい、テーブルトップインターフェースを用いない従来のゼミ型講義と構築したグループディスカッションの場との比較を行う。

1.4 論文構成

本論文の構成は全体で 7 つの章から構成されている。

以下、第 2 章では関連研究について考察を行い、本研究のねらいを明確にする。

第 3 章では本システムのシステム設計と構築方法について説明する。

第 4 章では本システムの予備調査とその考察について説明する。

第 5 章では本システムの本実験とその考察について説明する。

第 6 章では本実験から得たコメントを基に改良したシステムを紹介する。

第 7 章では本研究の結論と今後の展望と課題について述べる。

第 2 章

関連研究

2.1 関連研究について

本研究は前章で述べたように、テーブルトップインターフェースによるゼミ型講義におけるグループディスカッションの場の構築と評価を行う。先行研究としてテーブルトップインターフェースを用いて講義におけるグループディスカッションの場を構築した研究を先行研究として挙げるべきだが、著者が調べた限り講義の場へ実際にテーブルトップインターフェースを導入してグループディスカッションの場を構築した先行研究は見当たらない。

そこで、本論文ではテーブルトップインターフェースを用いた研究開発と講義におけるグループディスカッションの場を構築した研究の二つの視点からの研究を紹介する。

そして、最後に関連研究と本研究の類似点・差異を検討し、本研究のねらいを明確にする。

2.2 テーブルトップインターフェース関連研究

過去の代表的なテーブルトップインターフェースの開発として、P. Wellner の「DigitalDesk」[12]と B. Ullmer らの「metaDESK」[13]を紹介する。また、近年のテーブルトップインターフェースの開発として、新西らによる「インタラクティブステーション」[14]と 箕らによる「Lumisight Table」[15]を紹介する。(2.2.1 節を参照)

次に、テーブルトップインターフェースを用いた先行研究として、松原らによる「言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏：共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案」[7]を紹介する。(2.2.2 節を参照)

また、北原らによる「協調学習支援を目的としたテーブルトップインターフェース」[16]と同者らがタッチパネルディスプレイを変更して改良した「操作者を識別可能な協調学習用多点認識テーブルトップインターフェース」[17]を紹介する。(2.2.3 節を参照)

2.2.1 テーブルトップインターフェースの紹介

過去のテーブルトップインターフェースの開発研究として、P. Wellner の「DigitalDesk」(1991)[12]や B. Ullmer らの「metaDESK」(1997)[13]がある。図 4 の DigitalDesk は、紙と電子情報のそれぞれの利点を活かしたいという目的で構築されたが、当時はハードウェアの処理速度に限界があったため、スムーズにはいかなかった。図 5 の metaDESK は、タンジブルユーザーインターフェース(操作者が実物体を触り動かすことができる)としての最初の研究事例である。metaDESK では、手でつかめる物体を配置してビットを操作できる環境である。

DigitalDesk や metaDESK から、発展した研究として、新西らによる「インタラクティブステーション」(2007)[14]がある。図 6 のインタラクティブステーションは、ホワイトボードとプロジェクタの機能を融合し、簡単に電子情報や手続き内容を加筆できるテーブル型コンピュータである。

また、箕らによる「インタラクティブな多人数用方向依存ディスプレイテーブル Lumisight Table の提案」(2003)[15]がある。図 7 の Lumisight Table は、同じ平面を共有する複数のユーザーに対し、それぞれに適した情報を別々に提示可能な情報環境の構築をその目的とし、指向性を有するディスプレイを開発した。

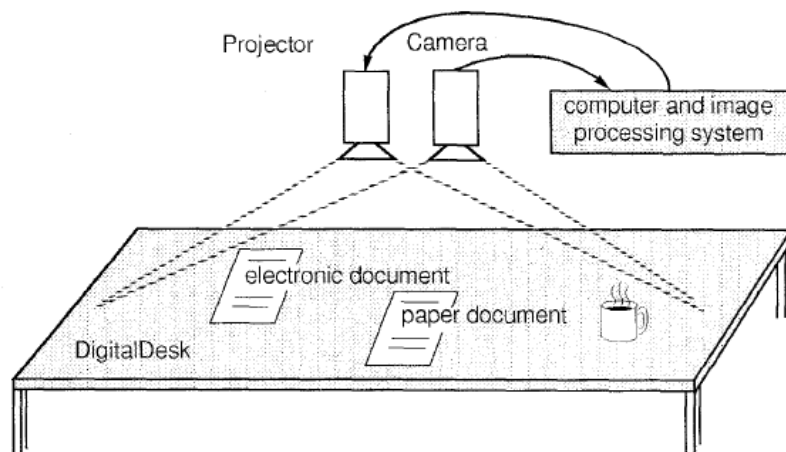


Figure 1. A DigitalDesk system

出展: P. Wellner[12], P. 28

図 4: DigitalDesk

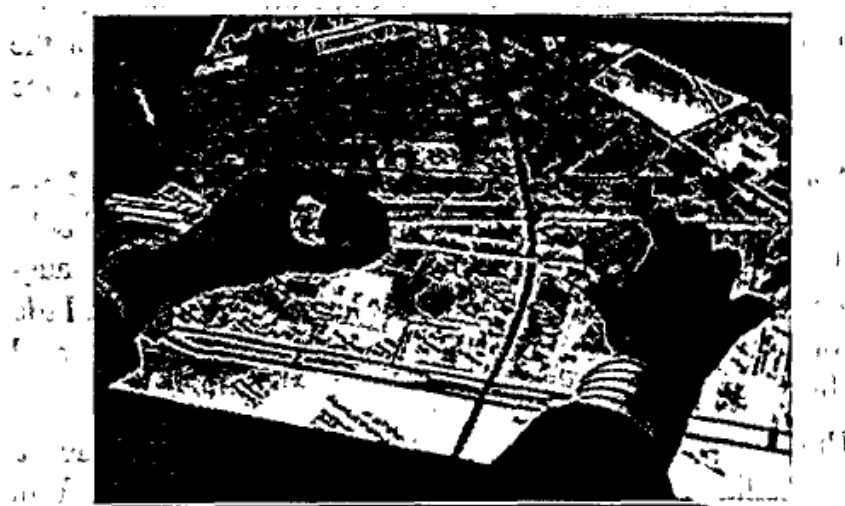


Figure 7: Rotation constraint instrument

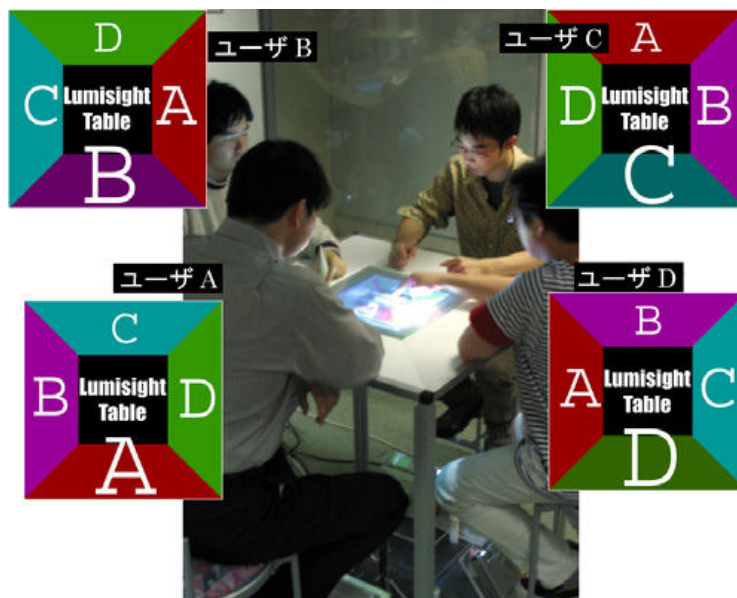
出展: B. Ullmer[13], P. 226

図 5: metaDESK



出展:新西ら[14], P. 135

図 6:インタラクティブステーション



出展:筧ら[15], P. 294

図 7: Lumisight Table

2.2.2 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏

本節では、本研究室で構築した初代のサイバー囲炉裏が生み出された研究である松原らによる、「言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏：共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案」[7]の研究を紹介する。

この研究ではリフレッシュルームやラウンジなどの溜まり場においてどのようなインフォーマルコミュニケーション(非計画的で偶然に出会った人とのコミュニケーション)が行われているか観察実験を行った。その結果、溜まり場に行く理由や居るための理由として頻繁にもの(オブジェクト)に触れたり注視したりしていることが見出された。このオブジェクトのことを言い訳オブジェクトと命名しており、言い訳オブジェクトの一つとしてサイバー囲炉裏が開発された。サイバー囲炉裏の画像として図8を下記に掲載する。図8の通り、サイバー囲炉裏は水平型のタッチパネルディスプレイと縦型のタッチパネルディスプレイを用いて構築されている。

評価実験は、実際の溜まり場にテーブルだけの環境とサイバー囲炉裏導入した環境の比較を行っている。サイバー囲炉裏を導入した方が、人が溜まり場に集まり、滞在時間と会話を増やす効果がある。ことから、結論としてインフォーマルコミュニケーションを触発するのに有効であるとの結果が得られている。

しかし、この研究でサイバー囲炉裏は縦型タッチパネルディスプレイでは方向性のあるメディアを表示しているが、水平ディスプレイでは”方向性の無いメディア(水と泡)”を用いており、本研究で取り扱う方向性のあるメディア(文字)に関しては触れられていない。



図8: 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏

2.2.3 協調学習支援を目的とした

テーブルトップインターフェース

北原らによる、「協調学習支援を目的としたテーブルトップインターフェース」[16]は、野外で集めた動植物のデータを使って学生同士が協調的に復習をおこなうためのテーブルトップインターフェースについての研究である。

テーブルトップインターフェースには大型の感圧式のタッチパネルディスプレイを利用している。この研究は実物体にバーコードを付加してバーコードリーダーで読み取り、デジタルデータを図 9 のようにテーブルトップインターフェースに表示させて小学生でも簡単にデジタルデータの操作(ドラッグ)ができるように直感的なインターフェースになっているのが特徴である。

評価実験では従来の授業形態で用いていた紙ベースの場合とシステムを使った場合の差異を見ており、システムを用いた方が従来の復習方法よりも短時間で必要な情報を把握できることを明示している。

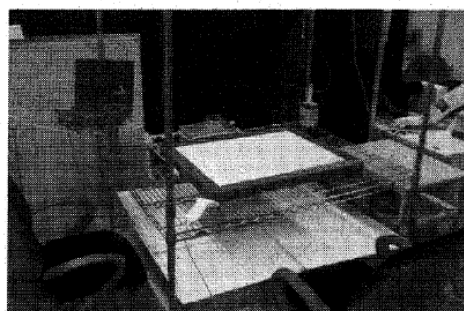
また、前述まで述べてきた北原ら[16]の研究の改良として同者らは「操作者を識別可能な協調学習用多点認識テーブルトップインタフェース」[17]を開発している。この研究では、システムのタッチパネルディスプレイを図 10 の Mitsubishi Electric Research Laboratory(MERL)製の Diamond Touch Table [5]に変更したことにより 4 人までの多点認識が可能となっている。しかし、Diamond Touch Table [5]はテーブルの大きさの制約により同時に 4 人程度しかディスカッションができない。



図 4 実装画面

出展:北原ら[16], P. 3057

図 9:実装画面



出展:北原ら[17], P. 63

図 10:Diamond Touch Table

2.3 講義におけるグループディスカッションの場の構築の関連研究

前節まで、テーブルトップインターフェースの開発から応用研究まで述べてきたが、本節では、テーブルトップインターフェースを使用しない場合のグループディスカッションの場を紹介する。

講義におけるグループディスカッションの場の構築の関連研究として、WEB によるグループディスカッションの場を構築した、山田らによる「講義中の学生・教師間質疑応答を活性化する試み」[18]を 2.3.1 節にて紹介する。

また、チャットを用いてグループディスカッションの場を構築した、百合山らによる「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」[19]を 2.3.2 節にて紹介する。

2.3.1 講義中の学生・教師間質疑応答を活性化する試み

山田らによる「講義中の学生・教師間質疑応答を活性化する試み」[18]は、教師が学生に問いかけても返答はごく少ないという講義時の問題点の解決を目指し、学生からの意思表示機能を備えた Web ベース講義支援システムを開発した。質問が増えたかどうかを評価した結果、本システムを利用することで、学生が質問するようになったと報告されている。

2.3.2 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

百合山らによる「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」[19]は、遠隔教育システムとして、チャットを用いたグループディスカッション支援を試みた研究である。

チャットの特徴としては、教員にディスカッションを制御する権利や内容を観察する権利があることが特徴とされている。各グループを円に例えて、チャットの発言数により円の色を濃くしたり、発言総数の多さを円の大きさで表したりすることにより、ディスカッション全体を観察可能な管理画面を作成し、教員がグループ全体を把握できるようにになっている。

しかし、チャットを利用するため、グループディスカッションをする際には発言をチャットで入力するため入力時間分のタイムロスが生じてしまうという問題がある。

2.4 本研究と関連研究との差異

2.2 節で述べたテーブルトップインターフェースの関連研究と本研究との差異を比較するために表 2 を作成した。DigitalDesk(1991)と metaDESK(1997)は Lumisight Table(2003)やインタラクティブステーション(2007)の基盤となる研究である。そのため、DigitalDesk(1991)と metaDESK(1997)の機能は Lumisight Table(2003)やインタラクティブステーション(2007)へ受け継いでいるので比較から外す。比較基準にしたのは、使用人数、自己操作感、方向性である。

使用人数はテーブルトップインターフェースを使用するときに使用可能な人数である。

自己操作感とは、複数の人が同時に触って認識可能であるという場合は◎として、同時には触ることはできないが、座った位置から誰でも触ることが出来れば○とした。

方向性とは、テーブルトップインターフェースを囲んだときにどの方向から文字を見ても完全に同じように見える場合は◎としてある程度対応しているものを○とし

て、方向性の問題に関して他の物を使って対応する物を△として、まったく対応していない物を×とした。

表 2 からグループディスカッションの場にテーブルトップインターフェースを用いることを考えると、Lumisigt Table は方向性の問題は無いが、使用人数が少ない。しかし、実際のゼミ型講義のグループディスカッションの場に導入することを考えると 10 人程度は必要である。

2.3 節でテーブルトップインターフェースを用いないグループディスカッションの場の構築に関連する研究を紹介したが、やはり、WEB やチャット関連だと入力に手間がかってしまう。さらに、人と人との会話がパソコン経由になってしまうことから、グループディスカッションの場としては懸念が残る。

以上のことを踏まえて、本研究のねらいは、10 人程度のグループディスカッションに対応して、Diamond Touch 並の自己操作感と LumisightTable 並の方向性の問題を解決したシステム構成をねらいとする。

表 2: 関連研究の比較

システム名	インタラクティブ ステーション	Lumisight Table	サイバー 囲炉裏	Diamond Touch	本研究
使用可能人数	2 人	4 人	4 人	4 人	10 人
自己操作感	○	○	○	◎	◎
方向性	×	◎	△	×	◎

第 3 章

システムの設計と構築

3.1 システム構成

本システムの使用機材、使用ソフトウェアは下記の通りである。

- テーブルトップインターフェース(TTI:Table Top Interface)
 - テーブルトップインターフェースの制御はMicrosoft Windows でおこなう。
(3.2.1 節を参照)
- Virtual Network Computing(VNC)[20]
 - 遠隔でパソコンの画面共有やリアルタイムに操作が可能なフリーソフトウェアである。(3.2.2 節を参照)
- ConferenceXP Server and Client[11]
 - Microsoft Windows がサポートしているハードウェアを使用することができ、複数台の WEB カメラが繋がり、遠隔会議が可能である。クライアントさえインストールしておき、ブロードバンド環境があれば会議に参加可能である。(3.2.3 節を参照)

3.2 システム構築

本システムは下記の基本システム構成図(図 11)の通りである。本システムは Dual TTI Space(3.3 節を参照)と Remote TTI Space(3.4 節を参照)の両方に対応している。特に Dual TTI Space で使用する場合には、方向性のあるメディアにもある程度対応し、10 人前後のグループディスカッションに対応することができる。

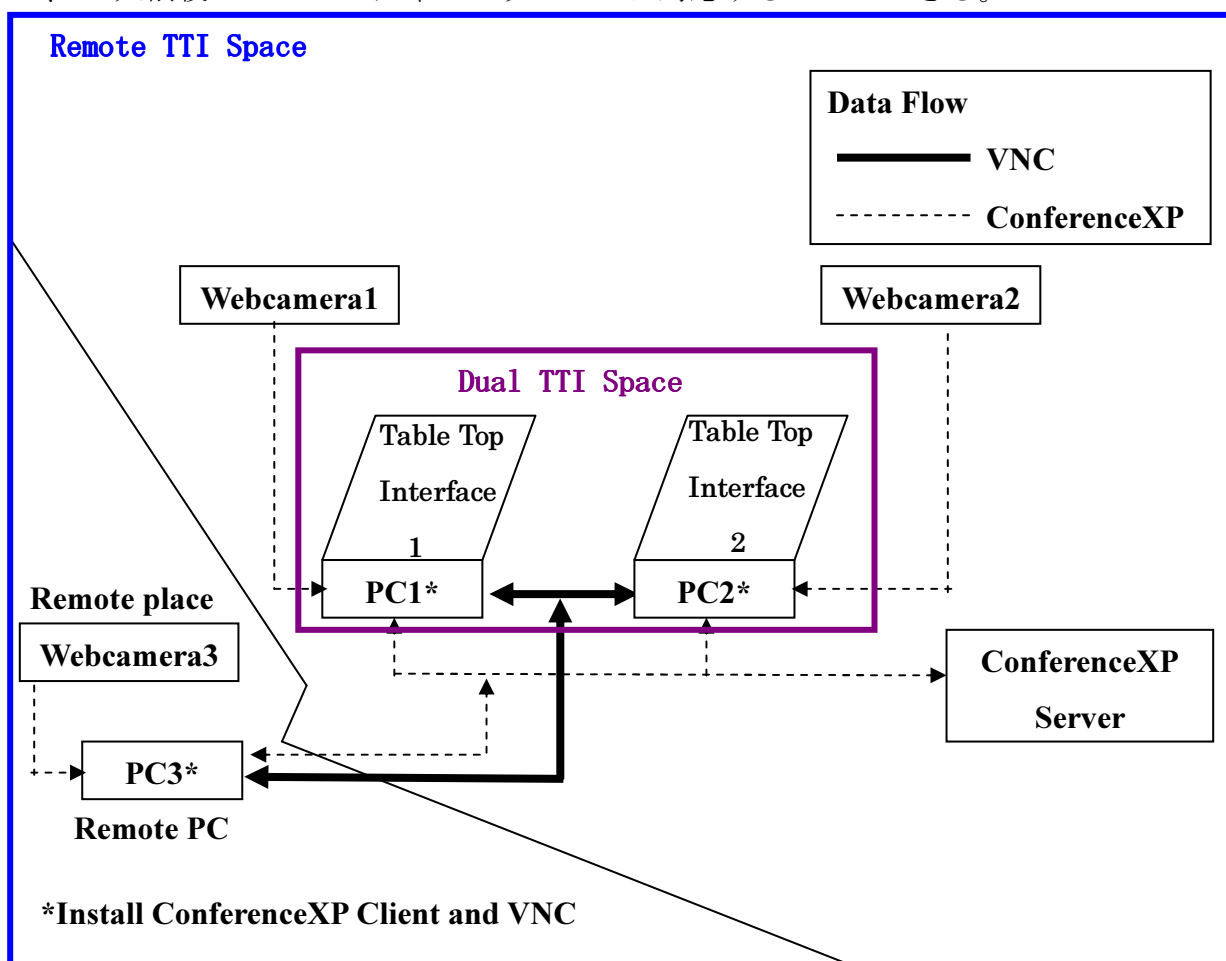


図 11: 基本システム構成図

3.2.1 テーブルトップインターフェース(TTI)

本研究では、方向性のあるメディアと 10 人前後のグループディスカッションに対応するために、テーブルトップインターフェース 2 台を用いる。

テーブルトップインターフェースの 1 台目は本研究室にある、サイバー囲炉裏の水平型を使用する(図 12)。1 台目のテーブルトップインターフェースも 2 台目と同じディスプレイの解像度で行いたいため、1 台目のテーブルトップインターフェースの大型タッチパネルディスプレイをパイオニア PDP-434CMX[21]に入れ替えた。

テーブルトップインターフェースの 2 台目は本研究室のメンバーで新たに木材を購入してきて、外枠を作り中に大型 43 型タッチパネルディスプレイである、パイオニア PDP-434CMX[21]を枠の中に入れた(図 13)。



図 12:Table Top Interface-1



木材から外枠作り



外枠の塗装



完成!

図 13:Table Top Interface-2

3.2.2 Virtual Network Computing(VNC)

本研究では、VNC[20]を用いて画面共有を行い、リアルタイムの操作を可能にした。これは、遠隔地から参加した人でも図 14 の Table Top Interface-1, 2 の画面が見ることができ、操作も可能であるため、グループディスカッションに参加しやすいのでは無いかと考えたためである。

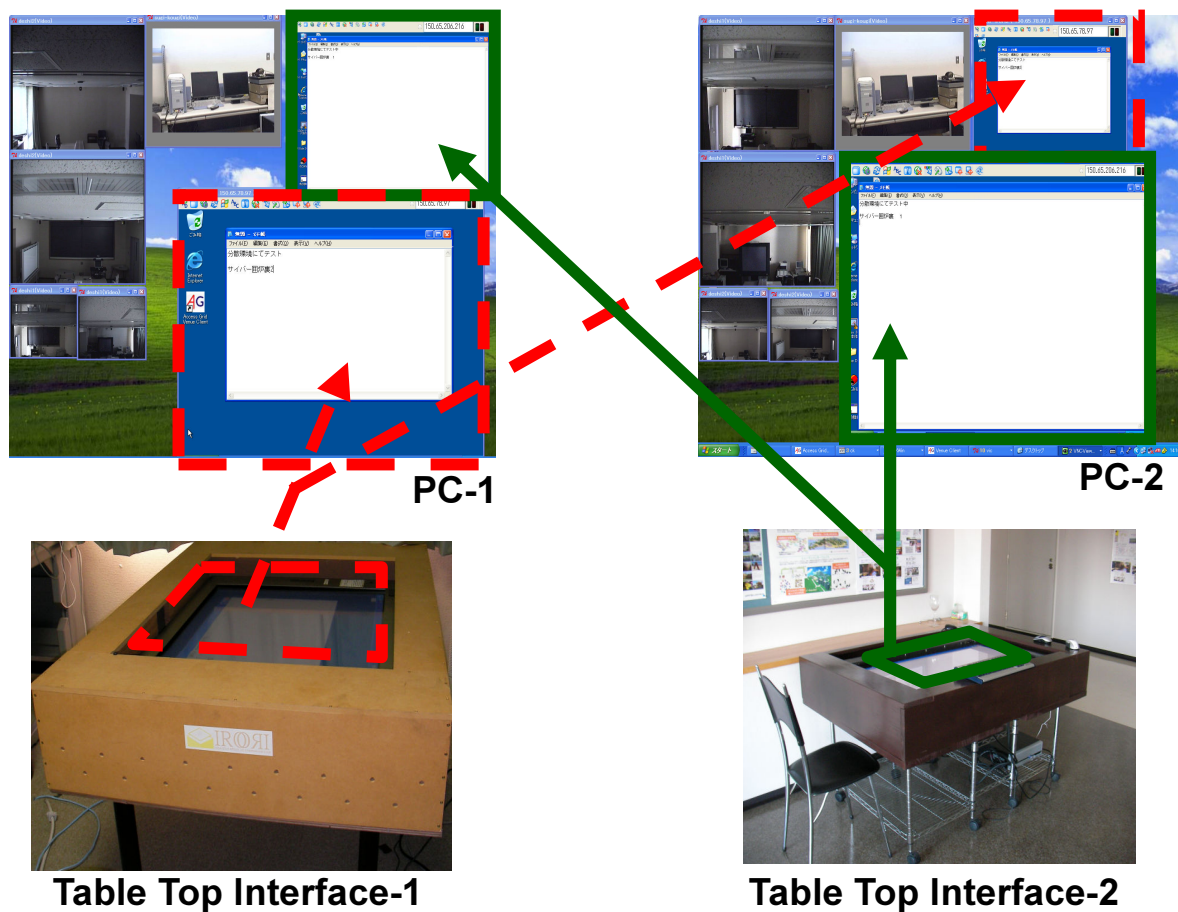


図 14:VNC

3.2.3 ConferenceXP

ConferenceXP[11]はMicrosoft から遠隔会議用に提供されており、ソースコードも公開されている。ConferenceXP は、本研究の Remote TTI Space(3.4 節を参照)で使用し、遠隔地からグループディスカッションの場に参加できるようにするソフトである。

ConferenceXP は、サーバーソフトとクライアントソフトの二つがあり、サーバーソフトは WEB カメラのデータの中枢となるマシンにインストールする。また、クライアントは遠隔会議に参加したいパソコンにインストールすることでWEBカメラとブロードバンド環境があり、ブロードバンドの帯域とクライアントマシンのスペックさえ耐えることができれば、複数台の WEB カメラが繋がるため、大規模遠隔会議が可能である。

本研究で用いたサーバーは AccessGrid[10]で使用していたサーバーにクリーンインストール^{*2}を行った。AccessGrid も大規模遠隔会議が可能であるが、ハードウェアに制約が厳しく、ConferenceXP なら Windows に対応したハードウェアには対応することができるので今回は ConferenceXP を用いることとした(図 15)。

また、実際に ConferenceXP を使用している様子を図 16 に載せる。

各 Server の役割について

- ConferenceXP Server(図 15-1)
 - ConferenceXP のサーバーソフトをインストールしたマシンであり、このマシンが WEB カメラの中枢となる。
- ConferenceXP Client Audio and Video(図 15-2)
 - 本学の ConferenceXP Server の部屋と隣接されたデシジョンルームの Audio と Video の操作をおこなうマシンである。
- VNC Server(図 15-3)
 - 共有スペースとして使用する予定だったが、このマシンと外部との通信に不備があり今回は使用しない。

^{*2} :クリーンインストールとは既存の OS を消去して新たに OS をインストールすることである。

各 Server のスペックについて

- ConferenceXP Server(図 15-1)
 - OS: Microsoft Windows XP Pro SP3
 - CPU: Intel Xeon 3GHz(2 CPU)
 - Memory:2.5GB
 - Video Card: ATI FireGL V7100
 - HDD:120GB
 - NIC:1Gbps

- ConferenceXP Client Audio And Video(図 15-2)
 - OS: Microsoft Windows XP Pro SP3
 - CPU: Intel Xeon CPU 3.06GHz(4 CPUs)
 - Memory:2GB
 - Video Card: NVIDIA RIVA TNT(Microsoft Corporation)
 - HDD:120GB
 - NIC:1Gbps

- VNC Server(図 15-3)
 - OS: Microsoft Windows XP Pro SP3
 - CPU: Intel Xeon CPU 3.06GHz(4 CPUs)
 - Memory:2GB
 - Video Card: RAGE XL PCI
 - HDD:120GB
 - NIC:1Gbps



図 15:ConferenceXP-Server

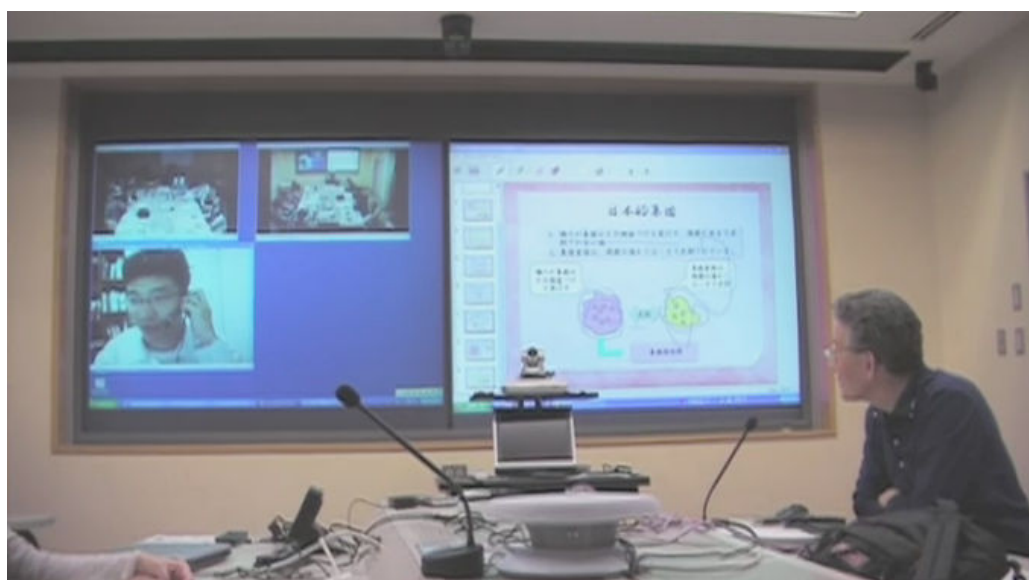


図 16:ConferenceXP 通信テスト

3.3 Dual TTI Space

Dual TTI Space では、テーブルトップインターフェースを二つ対面につないだものでディスプレイにグループディスカッションをする上で必要な書類(プレゼンテーションやインターネット)を表示させ、10 人前後でのグループディスカッションに対応する。

また、テーブルトップインターフェースを二台対面に設置することで方向性のあるメディアにも対応でき、さらにテーブルトップインターフェースを一台のみ使用するときよりも参加可能な人数が多くなる。

実際の Dual TTI Space の画像を下記の図 17 に掲載する。



図 17: Dual TTI Space

3.4 Remote TTI Space

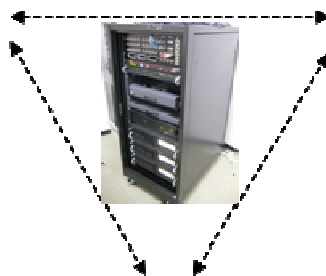
Remote TTI Space として、テーブルトップインターフェースを二台対面に設置した、Dual TTI Space(3.3 節を参照)へ外部からパソコンとインターネット環境さえあれば、グループディスカッションに参加できるような場を構築した。本システムは、遠方にいて参加したいグループディスカッションがあったときに便利であると考えられる。

また、テーブルトップインターフェースを離して 2 グループのグループディスカッションもおこなえるようになっている。

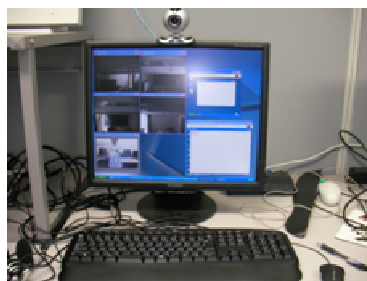
テーブルトップインターフェースやパソコンの配置次第では様々な遠隔の場を構築することができる。(図 18)



地点A



地点C



地点B

図 18:遠隔コラボレーション

第 4 章

システムの予備調査と考察

4.1 予備調査の目的と方法

本実験は、実際のゼミ型講義に使用してもらうため、本実験の前に本研究室のゼミ(4.2 節を参照)で Dual TTI Space(3.3 節を参照)と Remote TTI Space(3.4 節を参照)を使用してもらい、どちらのシステムが実際のゼミ型講義において適したグループディスカッションの場になりうるかを研究室内のメンバーから口頭でコメントをもらい検討をおこなう。

4.2 本研究室のゼミ

ここで、本研究室のゼミの進め方を説明する。ゼミは主に発表者自身の研究についての進捗報告の場としており、毎回ゼミの終了後に次回の発表者を決めて発表者はマイクロソフトのパワーポイントを使用してプレゼンテーションを作り、発表の際にはスクリーンにスライドを表示させて進捗報告をおこなう。発表終了後には、ゼミに出席しているメンバーでディスカッションがおこなわれる。(図 19, 20)

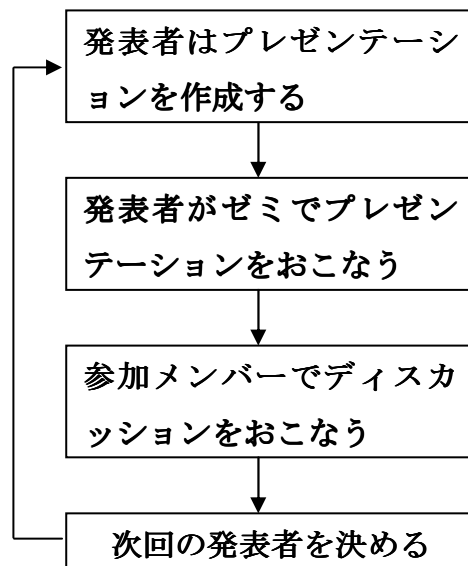


図 19:ゼミの流れ



図 20:研究室のゼミに使用する部屋

4.3 Dual TTI Space の予備調査

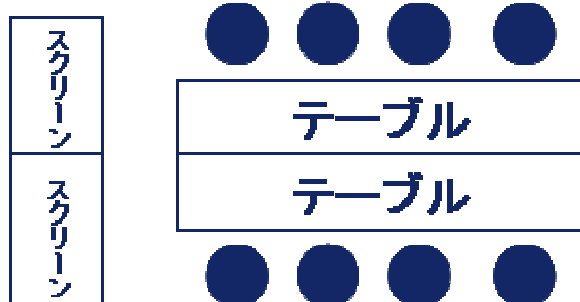
2007 年 8 月 24 日 15 時～17 時までの約 2 時間の間、ゼミの参加者メンバー 8 人(学生 6 名, 教員 2 名)に Dual TTI Space(3.3 節を参照)を使用してもらい、予備調査をおこなった。図 21 が Dual TTI Space での予備調査風景である。

予備調査方法は、Dual TTI Space を制御するパソコンには、Microsoft PowerPoint Ver. 2000 をインストールしておき、テーブルトップインターフェース 2 台とも同じ画面を出力させて、発表からディスカッションまですべて Dual TTI Space を囲んでおこなった。最後に、自由に口頭で感想を述べてもらった。

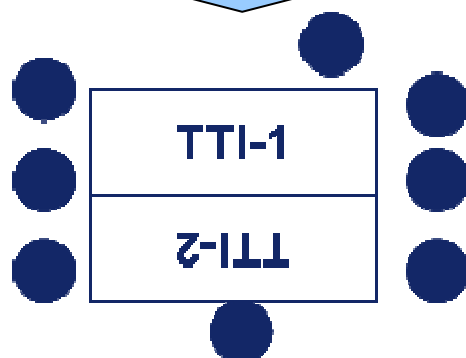
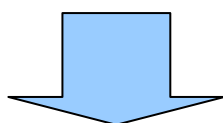
以下に Dual TTI Space の予備調査方法についての表を載せる。(表 3)

表 3: Dual TTI Space の予備調査方法について

日 時	2007 年 8 月 24 日 15 時～17 時(2 時間)
対 象 者	研究室メンバー 8 名(教員 2 名含む)
使用システム	Dual TTI Space(3.3 節を参照)
使用ソフト	Microsoft PowerPoint Ver. 2000
調 査 方 法	口頭で感想をもらう



通常のゼミ



システム使用



図 21: Dual TTI Space での予備調査風景

4.3.1 Dual TTI Space で得られたコメント

Dual TTI Space の予備調査(4.3 節を参照)に参加した研究室メンバーより、得られたコメントを下記に載せる。

システムに対してのコメント

- いつもよりも話した感じがした(発言がしやすい)
- 質問者がパワーポイントを出して指さしでここが・・・ってできるのがよい
- 人と人との距離が近いので親近感がある
- みんなとの共有間がある
- 情報との距離が近い
- やわらかい雰囲気で話しやすい
- 周りの表情が見えるから議論がしやすい(相手の反応が見て取りやすい)
- 何かわからないけど充実感があつた
- 声が小さくても相手に聞こえるからよい
- アイコンタクトができる
- 短時間のミーティングによいかも

問題点

- 長時間使用すると目が疲れた(1 時間使用後)
- マルチマウス(同時多点クリック)に対応した方がよい

4.4 Remote TTI Space の予備調査

2007 年 10 月 5 日 15 時～16 時までの約 1 時間の間、ゼミの参加者メンバー 8 人(学生 6 人, 教員 2 名)に Remote TTI Space(3.4 節を参照)を使用してもらい、予備調査をおこなった。図 22 が Remote TTI Space の予備調査風景である。

予備調査方法は、遠隔地から 1 人が参加しているという想定を作るために、普段ゼミをする部屋(デシジョンルーム 2)の隣の部屋(デシジョンルーム 1)へ参加者メンバーのうちの 1 人に行ってもらい、ConferenceXP[11]と VNC[20]を使用してデシジョンルーム 2 のゼミの様子とテーブルトップインターフェースの画面(プレゼンテーションの画面)をデシジョンルーム 1 で見られるようにした。マイクを使用しているため、音声のやりとりもできる。また、デシジョンルーム 2 では、Dual TTI Space を使用してもらった。

以下に Remote TTI Space の予備調査方法についての表を載せる。(表 4)

表 4: Remote TTI Space の予備調査方法について

日 時	2007 年 10 月 5 日 15 時～16 時(1 時間)
対 象 者	研究室メンバー 8 名(教員 2 名含む)
使用システム	Remote TTI Space(3.4 節を参照)
使用ソフト	Microsoft PowerPoint Ver. 2000
調 査 方 法	口頭で感想をもらう

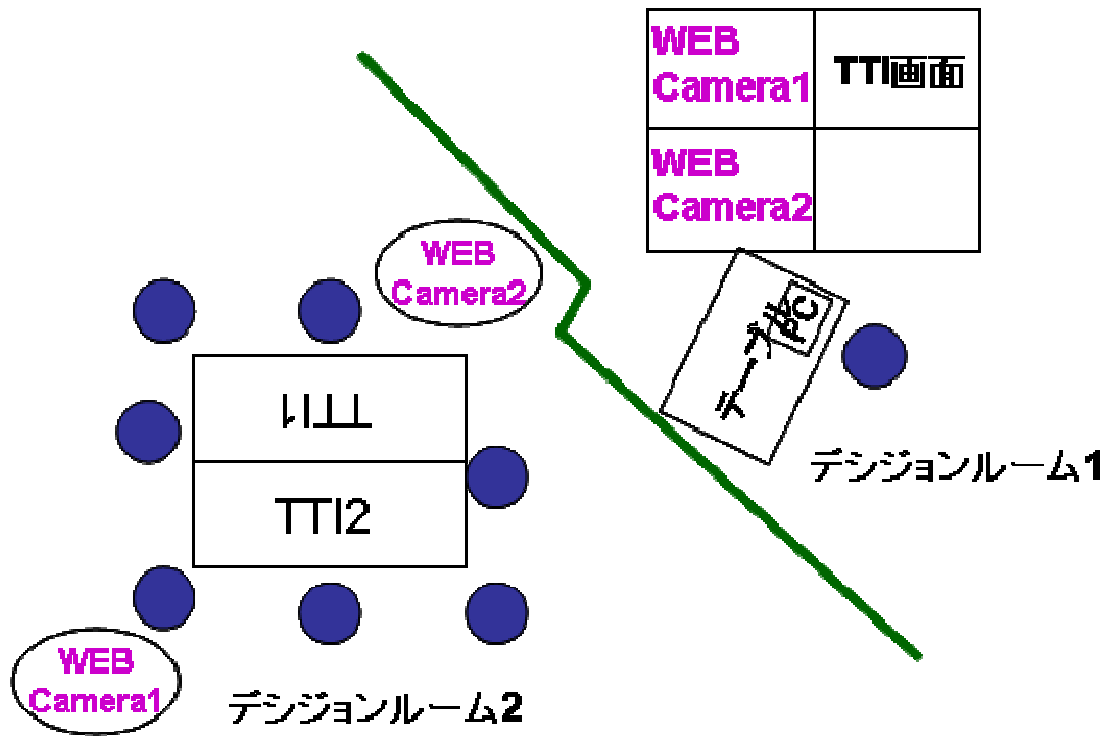


図 22:Remote TTI Space の予備調査風景

4.4.1 Remote TTI Space で得られたコメント

Remote TTI Space の予備調査(4.4 節を参照)をおこなって研究室メンバーより、得られたコメントを下記に載せる。遠隔地に居た参加者(デシジョンルーム 1)と Dual TTI Space に居た参加者(デシジョンルーム 2)に分けて載せる。

デシジョンルーム 1

- 音環境が悪い（音環境が自然でないときつい）エコー・ノイズの問題
- コミュニケーションは映像と音だけでは成り立たない
- デシジョンルーム 2 の表情がみにくい
- 専属のカメラマンが必要
- アイコンタクトがむずかしい
- 遠隔地に居ると寂しい
- 遠い場所に居ても参加できるのは良い

デシジョンルーム 2

- 存在感的に違和感があった
- 表情が見えない
- 親近感が無い
- 目線と仕草がわからない
- 電話で話している感じがした
- 声を変なところから聞こえて違和感があった
- 遠隔地に居た人の話の後に付け足すことができない
- 全体的に発言数が少ない感じがした
- カメラワークに問題がある

4.5 予備調査の考察

Dual TTI Space の予備調査(4.3 節を参照)と Remote TTI Space の予備調査(4.4 節を参照)の口頭から得られたコメントを見ると、Dual TTI Space に対しては、「いつもよりも話した感じがした(発言がしやすい)」という意見があった。これは、グループディスカッションの場で発言がしやすくなるという点で有効な意見だと示唆できる。

しかし、問題点としては、「長時間使用すると目が疲れた(1 時間使用後)」、「マルチマウス(同時多点クリック)に対応した方がよい」という意見もあった。

長時間使用すると目が疲れた(1 時間程度使用後)という点に関しては、テーブルトップインターフェースの画面の輝度を弱めて対応するが、使用時間を 1 時間以内に限定した使い方が望ましいと考える。

また、マルチマウス(同時多点クリック)に対応した方がよいという意見に関しては、現状、PowerPoint に対応させるというのは難しいため、今後の課題とする。

以上の点から Dual TTI Space は 1 時間程度使用とマルチマウスを使わなくてもあまり支障がない、講義に使用すれば、Dual TTI Space の予備調査(4.3 節を参照)から得られたコメントより、グループディスカッション支援に使えると考える。

Remote TTI Space は、音環境が悪い（音環境が自然でないときつい）エコー・ノイズの問題や他にも数多くの問題点があるため、本実験では使用しないこととした。

しかし、遠い場所に居ても参加できるのは良いという意見が得られたのは当初の目的(3.4 節を参照)は達成できたと考えられる。

従って、本実験で使用する環境は、Dual TTI Space を用いることとする。

4.5.1 Dual TTI Space における

対象講義(ゼミ型講義)

予備調査の考察(4.5 節を参照)より、本実験は、Dual TTI Space を使用することとしたが、実際にどのような講義形式のどのような時において有効であり得るかを述べる。

以下に松澤[22]が大学の講義を 5 つに分類した講義形式を挙げる。

1. 一斉講義

- 大学の講義としてはもっともポピュラーな形式であり、教員が教壇の上に立って授業を進めていく講義形式である。人数は 40 人～200 人超と多彩である。

2. セミナー(本論文ではゼミ型講義としている)

- 少人数(10 人前後)で行う、研究・発表・議論中心の学習共同体である。グループまたは個人で自主的に情報を集め、発表や意見交換などをする。

3. 実験

- 講義で登場した理論を裏付けするためにおこなわれる。

4. 実習

- 専門科目にまつわる体験活動をおこなう形式である。(例えばパソコン実習)

5. スポーツ

- 健康を維持するためにおこなわれる。

以上の講義形式の中で Dual TTI Space が有効であり得るのは、2.セミナーの意見交換の時である。そこで、本実験は本学で開講されている、ゼミ型講義の意見交換の時に Dual TTI Space を使用することとする。

第 5 章

システムの本実験と考察

5.1 本実験の目的

本実験では、本学で開講されている知識表現論(5.2 節を参照)において Dual TTI Space(3.3 節を参照)を導入してグループディスカッション支援をおこなう。

本研究において、グループディスカッション支援は Dual TTI Space を使用しない時と比べてグループディスカッションが活性化されたかをアンケート調査および講義時の発言記録を用いて調査・検討する。

5.2 知識表現論(ゼミ型講義)

本学で開講されている知識表現論とはどのような講義かを簡単に説明をする。

- ・ 講義回数：全 15 回
- ・ どのような講義かを説明する回：第 1 回、第 2 回
- ・ 講義のまとめ：第 15 回
- ・ 第 3 回～第 14 回の内容：空間の日本文化[23]という本の小さな一節を発表当番学生 1 人が要約してプレゼンテーションにて発表する。発表終了後、担当教員を交えて発表に使用したプレゼンテーションを用いてグループディスカッションをおこなう。（発表 約 45 分/グループディスカッション 約 45 分）

※尚、第 11 回～第 14 回目の発表当番者は 2 名ずつとなる。

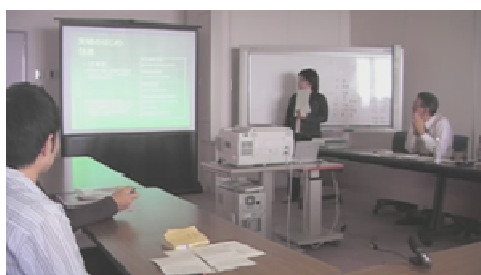
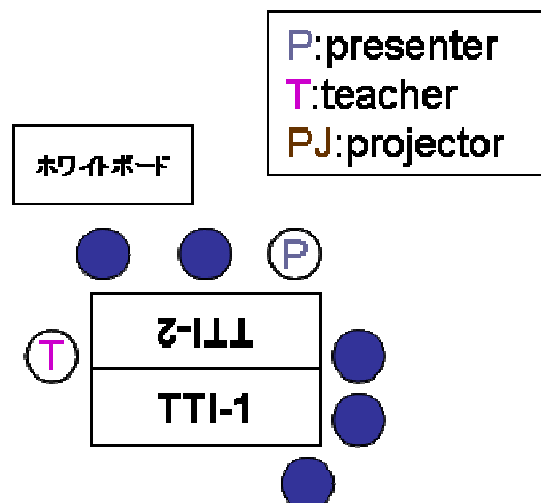
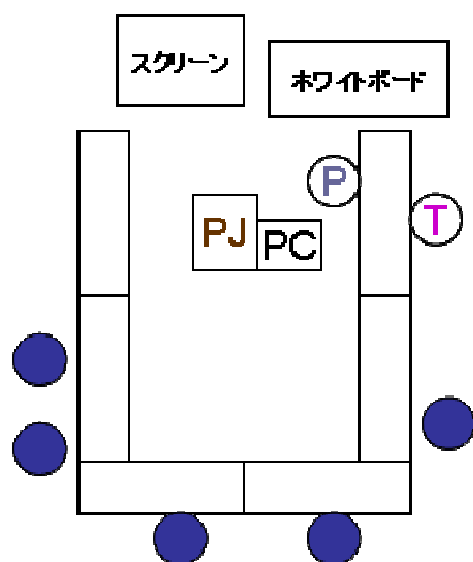
5.3 評価方法

知識表現論の発表当番学生の発表終了後、プレゼンテーションを用いてグループディスカッションをおこなうときに Dual TTI Space を使用することにより、発言しやすくなったかを調査するため、受講者の意識調査のためにアンケート調査(5.4 節を参照)、インタビュー調査(5.5 節を参照)をおこなう。さらに、数量的評価(5.6 節を参照)として、発言回数(5.6.3 節を参照)、発言文字数(5.6.4 節を参照)、発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5 節を参照)、感動詞(5.6.6 節を参照)の調査をおこなう。Dual TTI Space の使用方法は、予備調査(4.3 節を参照)をおこなった際と同じであり、今回はグループディスカッション時のみに使用を限定する。以下に Dual TTI Space の評価方法について載せる。(表 5)

また、システムを使用しない時のグループディスカッション(通常講義)とシステムを使用した時のグループディスカッションの様子を載せる。(図 23)

表 5: Dual TTI Space の評価方法

評 価 対 象	2007 年 10 月 15 日～11 月 22 日(計 12 回) グループディスカッション時のみ(約 45 分)
システム試用期間	2007 年 11 月 12 日, 15 日, 19 日(計 3 回)
対 象 者	受講者 8 人(日本人男性 4 人、中国人男性 2 人、 中国人女性 2 人), 教員 1 人, TA 1 人
ビ デ オ 撮 影	講義は TA によりビデオ撮影されている
使 用 シ ス テ ム	Dual TTI Space(3.3 節を参照)
使 用 ソ フ ト	Microsoft PowerPoint Ver. 2000
評 価 方 法	(1) アンケート調査(受講者のみ) (2) インタビュー調査(受講者と教員) (3) グループディスカッション時の発言の書き起こし(対象者全員)



システム未使用時のグループディスカッション



システム使用時のグループディスカッション

図 23: 講義におけるグループディスカッション時の様子

5.4 アンケート集計結果と考察

評価方法(5.3 節を参照)の一つである意識調査のために、受講者全体 8 人に行ったアンケートの結果を載せる。アンケート用紙(付録 1-1)の配布方法は、Dual TTI Space を 3 回使用した後(講義 13 回目の後)に配布をおこない、配布の時に欠席だった受講者は後日配布し、記入してもらった。アンケート調査では、主に「システムを使用した方が発言しやすくなったか」を見る。

また、知識表現論の受講者構成として日本人学生 4 名と留学生 4 名と比率が 1:1 であるため、まずは、受講者全体 8 人においてどうだったのかを考察した後に、日本人学生グループと留学生グループと別けて集計を行う。なお、全数値データは集計データ 2007(付録 1-3)に掲載している。

受講者全体における考察

受講者全体 8 人のアンケート集計結果(表 6)を見ると、受講者全体に対してシステム未使用とシステム使用の平均値の差を見たところ、「③あなた自身の発言はしやすかったですか?」という問いに関して 2.12 も平均値の差があり、さらに T 検定(両側)をおこなった結果、限りなく p 値が 0 に近く、1%水準でも帰無仮説を棄却できることができ、有意な差が出たといえる。

また、受講者全体 8 人の平均値比較のレーダーチャート(図 24)を見ると、すべての問いかけに対して、システムを使用した方が良いという結果が得られた。

従って、Dual TTI Space は、受講者全体について、システムを使用した方が発言しやすくなったといえる。

表 6:受講者全体 8 人のアンケート集計結果

受講者全体 8 人の平均値:5 段階評価

背景色:肌色は $p < 0.05$, 赤色は $p < 0.01$

アンケート項目	システム未使用	システム使用	差	p 値(両側)
①ディスカッションは弾んでいましたか？	2.88	3.50	0.62	0.300
②あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？	3.00	4.38	1.38	0.022
③あなた自身の発言はしやすかったですか？	2.38	4.50	2.12	0.000
④あなた自身の発言数は多いと感じましたか？	3.00	3.88	0.88	0.112
⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？	2.63	4.00	1.37	0.010
⑥異文化交流（日本、中国）はしやすかったですか？	2.88	4.00	1.12	0.047
⑦教員に質問しやすかったですか？	2.75	3.63	0.88	0.030
⑧親近感を感じたと思いますか？	3.25	4.50	1.25	0.009

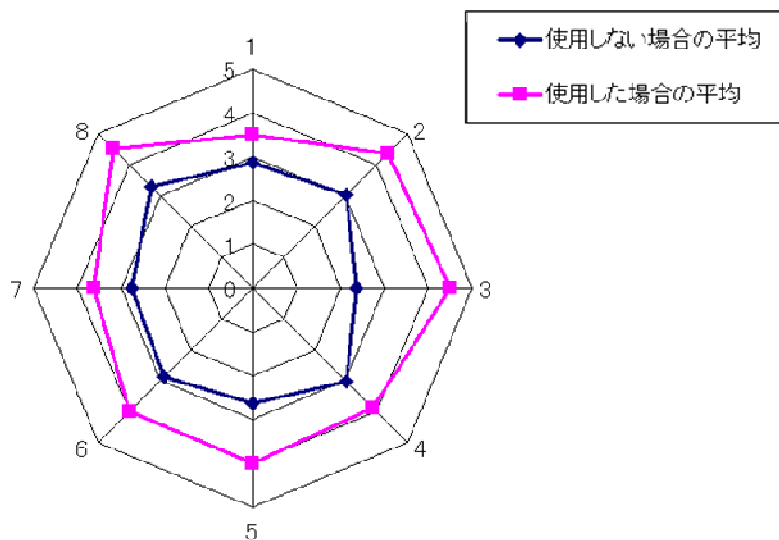


図 24:受講者全体 8 人の平均値比較のレーダーチャート

日本人学生グループと留学生グループにおけるの考察

日本人学生グループ(表 7, 図 25)と留学生グループ(表 8, 図 26)を見てみると、日本人学生グループの方が顕著にシステムを使用した方が良いという傾向が見られる。特に、日本人学生グループの「③あなた自身の発言はしやすかったですか？」という問いに関しては平均値のポイント差が 2.75 ポイントと大きく明らかにシステムを使用した方が発言をしやすいう傾向が見られる。

また、システム未使用の平均値を見ると 5 段階評価でおこなっているため、3 点が基準値となるが、全ての項目において基準値以下である。しかし、システムを使用すると、ほとんどの項目が 4 点以上となっており、受講者全体で見たときよりも顕著に差が出ている。

次に、留学生グループを見てみると、「③あなた自身の発言はしやすかったですか？」という問いに関しては平均値のポイント差が 1.5 ポイントであるが、他の項目を見るとあまり、ポイント差がない。しかも、システム未使用の場合でも基準値がほとんどの項目において 3 より高くなっているために、システムを使用してもあまり顕著な差がみられなかった。

さらに、「①ディスカッションは弾んでいましたか？」という問いに関してはシステムを使用しない方が良いという結果(平均値のポイント差が-0.75)となった。この点に関しては、実際の発言の数量的評価(5.6)を見てから再度、考察をおこなう。

しかし、日本人学生グループと留学生グループに別けて考察をおこなっても、「③あなた自身の発言はしやすかったですか？」という問いに関してはシステム未使用とシステム使用の平均値の差が顕著であったため、システムを使用した方が発言しやすくなったといえる。

アンケートの記述式(付録 1-5)からの考察

アンケートには記述式で書いてもらったところがあるが、色々と改善点は挙がったが、「人と人との距離が近くなり、面と面を向かって話しやすい」という意見や「みんなと仲が良く話し合えると思う。意見を述べやすいと思う」という意見もあった。

以上の点からもシステムを使用した方が発言しやすくなったと示唆できる。

表 7: 日本人学生 4 人のアンケート集計結果

日本人学生 4 人の平均値: 5 段階評価

背景色: 肌色は $p < 0.05$, 赤色は $p < 0.01$

アンケート項目	システム未使用	システム使用	差	p 値(両側)
①ディスカッションは弾んでいましたか？	2.00	4.00	2.00	0.003
②あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？	2.25	4.50	2.25	0.017
③あなた自身の発言はしやすかったですか？	2.00	4.75	2.75	0.001
④あなた自身の発言数は多いと感じましたか？	2.50	4.00	1.50	0.134
⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？	2.00	4.00	2.00	0.013
⑥異文化交流（日本、中国）はしやすかったですか？	2.75	4.00	1.25	0.094
⑦教員に質問しやすかったですか？	2.50	3.75	1.25	0.017
⑧親近感を感じたと思いますか？	2.75	5.00	2.25	0.003

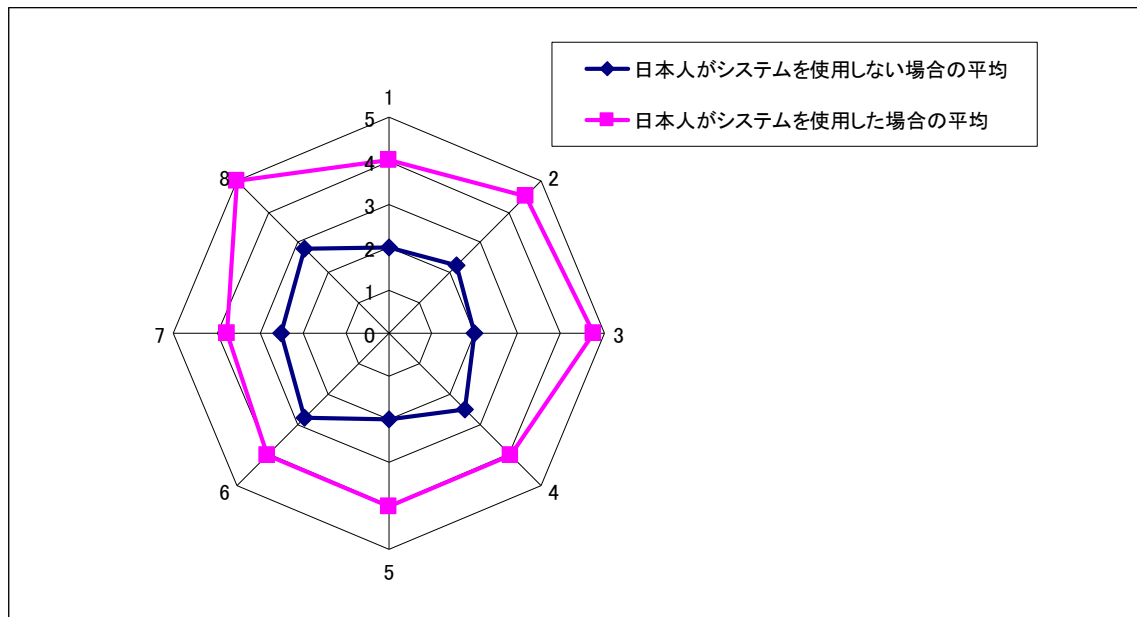


図 25: 日本人学生 4 人の平均値比較のレーダーチャート

表 8:留学生 4 人のアンケート集計結果

留学生 4 人の平均値:5 段階評価

アンケート項目	システム未使用	システム使用	差	p 値(両側)
①ディスカッションは弾んでいましたか？	3.75	3.00	-0.75	0.414
②あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？	3.75	4.25	0.50	0.488
③あなた自身の発言はしやすかったですか？	2.75	4.25	1.50	0.107
④あなた自身の発言数は多いと感じましたか？	3.50	3.75	0.25	0.670
⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？	3.25	4.00	0.75	0.278
⑥異文化交流（日本、中国）はしやすかったですか？	3.00	4.00	1.00	0.315
⑦教員に質問しやすかったですか？	3.00	3.50	0.50	0.468
⑧親近感を感じたと思いますか？	3.75	4.00	0.25	0.620

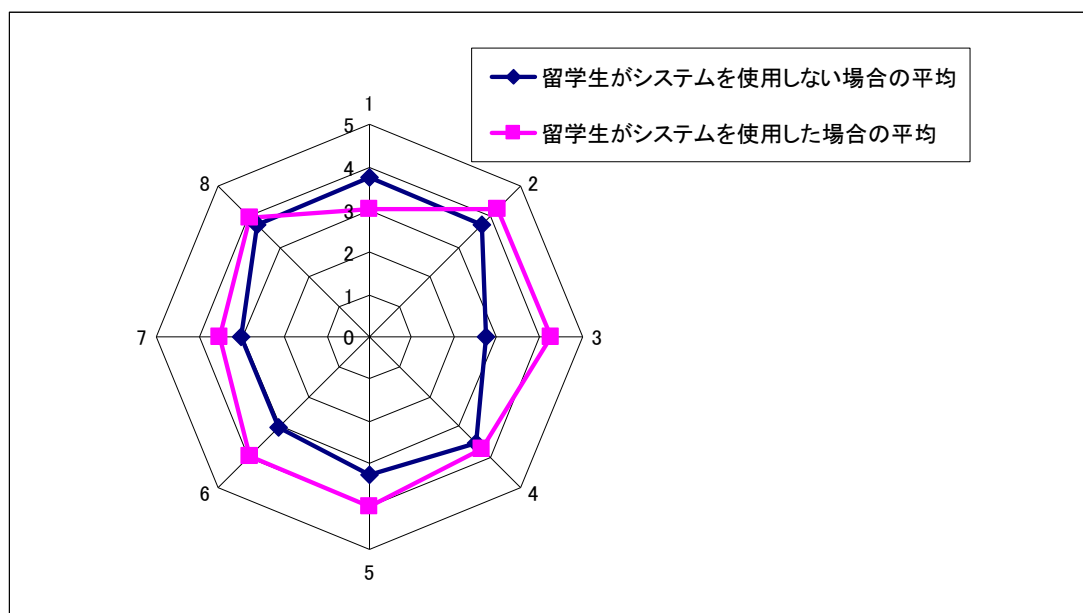


図 26:留学生 4 人の平均値比較のレーダーチャート

5.5 インタビュー調査結果と考察

Dual TTI Space を 3 回使用した後(講義 13 回目の後)に口頭で環境を変える前と変えた後について受講者全員にインタビューをおこなった。受講者のインタビュー結果の全データは付録 2-1 に掲載する。

また、知識表現論の教員にも後日、インタビューをおこなった。教員のインタビュー結果の全データは付録 2-2 に掲載する。

以下に受講者と教員からのインタビューを別けて掲載した後、考察を述べる。

受講者からのインタビュー結果

受講者からは、主に「全員の顔を見渡せるので、話しやすいかな」、「自分もしゃべれるようになった」、「こっちのほうが、話しやすいと思います」、「こっちはあまり、緊張感が無い」、「話しやすい」という意見を得ることができた。

教員からのインタビュー結果

「距離が近くなってみんなが話しやすくなった感じがした」、「前は当てていたけど、わりと当てなくても出てくるようになった」、「自分の気持ちを気軽に言えるようになった」、「講義形式だときちっとしているからちゃんとしたことを言わないといけないという気持ちが場を変えるとリラックスした感じがした」という意見を得ることができた。

インタビュー結果からの考察

やはり、受講者の大半の方が Dual TTI Space を使用した方が「話しやすい」という意見が多かったという点に関しては、話しやすいと発言しやすいは言い方が違うだけなので、システムを使用した方が発言をしやすいといえる。

また、教員からのインタビュー結果の「前は当てていたけど、わりと当てなくても発言が出てくるようになった」という意見からも、受講者がシステムを使用した方が緊張感をとることができ発言しやすくなったといえる。

5.6 発言の数量的評価と考察

アンケート調査(5.4 節を参照)とインタビュー調査(5.5 節を参照)により、評価指標であるシステムを使用した方が「発言をしやすくなった」ということができる。しかし、より詳細に調査するために数量的評価の観点からも調査をおこなう。発言の数量的評価をおこなうためには、実際のグループディスカッション時の発言回数(5.6.3 節を参照)、発言文字数(5.6.4 節を参照)を見ないとわからない。そこで、発言をカウントするためにグループディスカッション時の発言をテキストデータとして書き起こしをおこなった。

また、発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5 節を参照)と感動詞(5.6.6 節を参照)を調査することにより、発言が円滑におこなわれたか調査をおこなう。発言が円滑に行われていれば、グループディスカッション時に気まずい状況が無いということが推測できるため、発言がしやすくなったかを調査できる。

5.6.1 発言の書き起こし方法

知識表現論のグループディスカッションがおこなわれた 12 回分の書き起こしを撮影したビデオの音声を聞きながら Microsoft Word を使用して書き起こしをおこなった。自然言語処理の Perl を使用して、発言回数と発言文字数をカウントするプログラムを作成した。

発言回数の 1 回は、発言者が他の発言者に移った時を 1 回としてカウントする。その際に発言回数を行数でカウントするために書き起こし方法として、1. 発言者が他の発言者に移った場合は次の行に記述する。2. 同時に発言があった場合は同時に発言がおこった行数分、複数行に記述する。3. 発言中に割り込みがあった場合は割り込まれたところまでを一行で記述する。以上の 3 つの方法を実行した。

また、発言文字数のカウント方法は、発言をテキストデータとしたときの文字数をカウントするために、ひらがな、カタカナ、長音符のみとして出現文字全てカウントした。カウント出力結果は Perl の出力データ(付録 3-1)を参照。

表 9 は、書き起こし方法を表にしたものである。図 27 は、実際に書き起こしをおこなった一部を掲載する。なお、発言回数を書いてあるのは人別にカウントしている。

表 9:書き起こし方法

書き起こし対象	2007 年 10 月 15 日～11 月 22 日(計 12 回) グループディスカッション時のみ(約 45 分)
書き起こしソフト	Microsoft Word Ver. 2003
対 象 者	受講者 8 人(日本人男性 4 人、中国人男性 2 人、中国人女性 2 人), 教員 1 人, TA 1 人
P e r l の 使 用	発言回数と発言文字数をカウントする プログラムを作成
発 言 回 数	1. 発言者が他の発言者に移った時は次の行に記述する 2. 同時に発言があった場合は複数行に記述する 3. 発言中に割り込みがあった場合は割り込まれるところまでを一行で記述する
発 言 文 字 数	使用文字は全てひらがな、カタカナ、長音府のみ

日本人 B: えーどうしようたいへんおもしろかったですえーとないようはまあこべつで
じょじょにいくってことなんでもいちはんきになったところがありますさいごにじぶんのけ
んかいのところでちゅうごくアメリカとかはなんとなくこちらほうめんのかんがえかたが
こべつてきやかくしんてきやってなっているんですけども、**発言回数: 1**

留学生 C: はい、**発言回数: 1**

日本人 B: なんですかねそうおもったのはなぜかなぼくのばあいだと、**発言回数: 2**

留学生 C: ええ、**発言回数: 2**

日本人 B: なんかにほんとちゅうごくはどちらかというところにいるなっておもうんですよ、
発言回数: 3

留学生 C: あああ、**発言回数: 3**

日本人 B: そこにいたったけいいはなんかあんのかなあってちょっととりとめのないはなし
になってしまうんですけど、**発言回数: 4**

留学生 C: あああ、**発言回数: 4**

日本人 B: まあそういうかんそうがいちばんつよかったですね、**発言回数: 5**

図 27:書き起こしの一部(発言回数)

5.6.2 調査対象

後述する発言回数(5.6.3 節を参照)、発言文字数(5.6.4 節を参照)、発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5 節を参照)、感動詞(5.6.6 節を参照)を調査するためにシステム使用時(3 回)とシステム未使用時(9 回)を比較すると回数が大きく違うため、システム使用時(3 回)とシステム未使用時は受講者が講義に慣れてくるということを考慮して、システム使用時の前後の回から 9 回目, 10 回目, 14 回目(計 3 回)を調査対象とする。

調査対象者はグループディスカッションに参加するメンバー全員とするが、TA は立場上、微妙な位置に属しており発言もほとんどしないため、発言間の沈黙時間(5.6.5 節を参照)以外は調査対象外とする。

また、平均の有意差を調査するために T 検定をおこなうが、発表当番学生と教員は発表を振り返るうえで再度スライドの説明をするために発言が多くなる傾向(付録 3-2)が見られるため、T 検定をおこなう際は調査対象から除外する。

5.6.3 発言回数

発言回数とは、グループディスカッション時に誰が何回、発言をおこなったかを計る指標である。システム使用時とシステム未使用時を比較することで、発言回数が多いほどディスカッションが活発化したことが示唆できる。また、F 検定で分散の有意差を調べることにより、一人が一方的にしゃべっていないか、発言の機会が均等化されたかどうかを調査することができる。

発言回数のカウント方法は前述の発言の書き起こし方法(5.6.1 節を参照)に挙げたが、発言 1 回を一行としており、行数をカウントすることにより、発言回数を調べる。たとえば、書き起こしの一部(図 27)を例にすると、日本人 B は 5 回、留学生 C は 4 回となる。

以下、受講者 8 人の発言回数(表 10, 図 28)、日本人学生 4 人の発言回数(表 11, 図 29)、留学生 4 人の発言回数(表 12, 図 30)、教員の発言回数(表 13, 図 31)に別けて結果を載せる。全発言回数のデータは付録 3-2 から抜粋を行い、講義の回によってディスカッションタイムが違うため、全てのデータに回数/ディスカッション(分)で補正を行う。なお、背景に色が付いている箇所は発表当番学生であり、空白は欠席である。

受講者 8 人の発言回数(表 10, 図 28)の結果

受講者 8 人の全体の平均値を見ると、システム使用時が 0.482/分回であり、システム未使用時は 0.252/分回であり差はシステム使用時の方が 0.230/分回増となった。

T 検定の両側検定においても有意水準 5%で平均値に有意差がある。

表 10:受講者 8 人の発言回数(1 分間あたり)

背景色:黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	日 A	日 B	日 C	日 D	留 A	留 B	留 C	留 D
第9回	0.43		0.02		1.42	0.04	0.04	0.41
第10回	0.53	0.07	0.14		0.50	2.11	0.57	0.02
第11回	0.18	0.41	0.22		0.78		1.37	0.33
第12回	0.31	0.41	0.29		0.84	0.89	0.60	0.53
第13回	0.29	0.16	0.51	0.95			0.62	0.42
第14回		0.07		0.52	1.53	0.20	0.27	0.16

注:日 A～留 D は日本人学生 A～留学生 D を指す

*(t 両側)

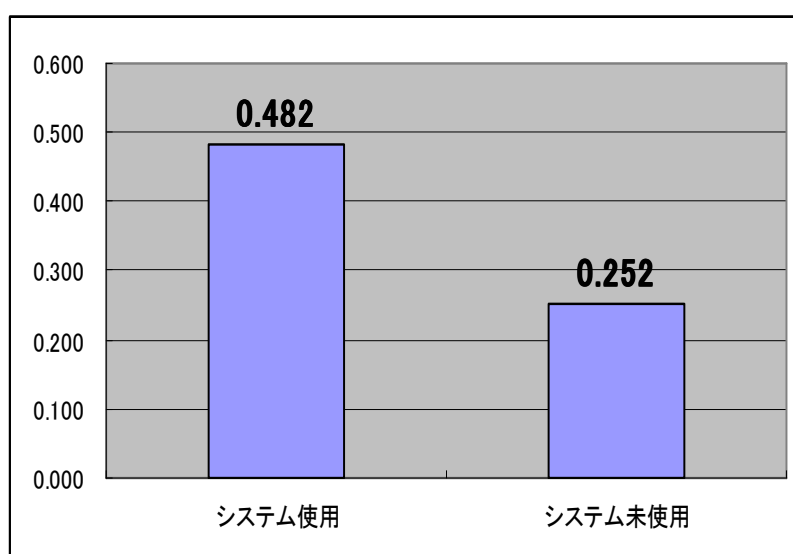


図 28:受講者 8 人の発言回数の平均

日本人学生 4 人の発言回数(表 11, 図 29)の結果

日本人学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 0.300/分回であり、システム未使用時は 0.254/分回であり差はシステム使用時の方が 0.046/分回増となった。

表 11: 日本人学生 4 人の発言回数(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	日本人学生 A	日本人学生 B	日本人学生 C	日本人学生 D
第9回	0.43		0.02	
第10回	0.53	0.07	0.14	
第11回	0.18	0.41	0.22	
第12回	0.31	0.41	0.29	
第13回	0.29	0.16	0.51	0.95
第14回		0.07		0.52

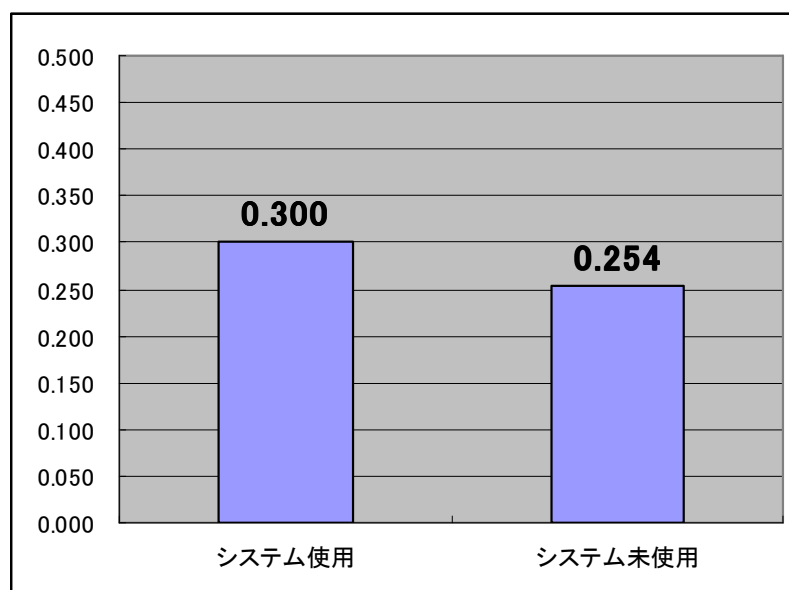


図 29: 日本人学生 4 人の発言回数の平均

留学生 4 人の発言回数(表 12, 図 30)の結果

留学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 0.638/分回であり、システム未使用時は 0.244/分回であり差はシステム使用時の方が 0.394/分回増となった。

T 検定の両側検定においても有意水準 1%で平均値に有意差がある。

表 12: 留学生 4 人の発言回数(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	留学生 A	留学生 B	留学生 C	留学生 D
第9回	1.42	0.04	0.04	0.41
第10回	0.50	2.11	0.57	0.02
第11回	0.78		1.37	0.33
第12回	0.84	0.89	0.60	0.53
第13回			0.62	0.42
第14回	1.53	0.20	0.27	0.16

**** (t 両側)**

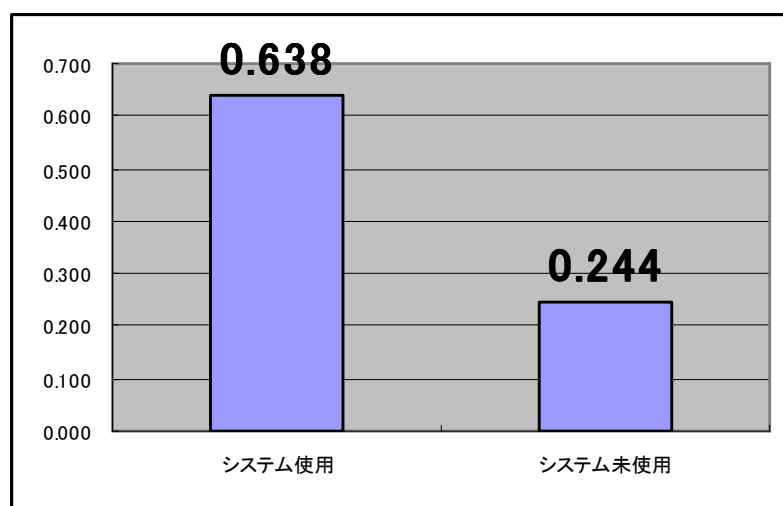


図 30: 留学生 4 人の発言回数の平均

教員の発言回数(表 13, 図 31)の結果

教員の平均値を見ると、システム使用時が 2.823/分回であり、システム未使用時は 2.517/分回であり差はシステム使用時の方が 0.306/分回増となった。

表 13:教員の発言回数(1 分間あたり)

回	教員
第9回	1.56
第10回	3.60
第11回	2.55
第12回	3.46
第13回	2.46
第14回	2.39

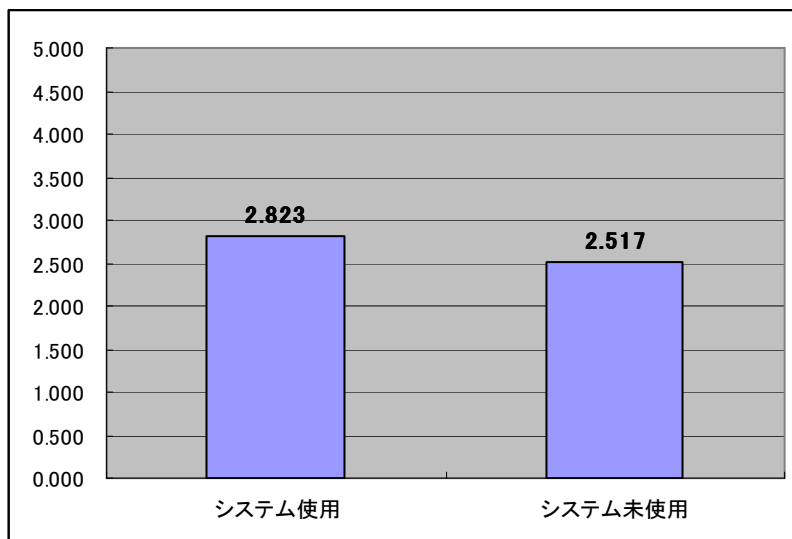


図 31:教員の発言回数の平均

5.6.4 発言文字数

発言文字数とは、グループディスカッション時に誰が発言1回でどのくらい発言をおこなったかを計る指標である。システム使用時とシステム未使用時を比較することで、発言文字数が多いほど1回の発言で話す内容が増えているかどうか分かる。また、F検定で分散の有意差を調べることにより、一人が一方向的にしゃべっているのか、全員が均等に発言しているかどうかを調査することができる。

発言文字数のカウント方法は、実際の発言をひらがな、カタカナ、長音符のみで書き起しをおこなうことにより、発言文字数のカウントをおこなう。図32を例にすると日本人Bは合計275文字であり、留学生Cは10文字となる。

以下、受講者8人の発言文字数(表14, 図33)、日本人学生4人の発言文字数(表15, 図34)、留学生4人の発言文字数(表16, 図35)、教員の発言文字数(表17, 図36)に別けて結果を載せる。全発言文字数のデータは付録3-2から抜粋をおこない、講義の回によってディスカッションタイムが違うため、全てのデータに文字数/ディスカッション(分)で補正をおこなう。なお、背景に色が付いている箇所は発表当番学生であり、空白は欠席である。

日本人B: えーどうしようたいへんおもしろかったですえーとないようはまあこべつで じょじょにいくってことなんでもいちはんきになったところがありますさいごにじぶんのけ んかいのところでもちゅうごくアメリカとかはなんとなくこちらほうめんのかんがえかたが こべつてきやくしんてきやってなっているんですけども	142文字
留学生C: はい	2文字
日本人B: なんですかねそうおもったのはなぜかなぼくのはあいだと	26文字
留学生C: ええ	2文字
日本人B: なんかにほんとちゅうごくはどちらかというにっているなっておもうんですけど	36文字
留学生C: あああ	3文字
日本人B: そこにいったけいいはなんかあんのかなあってちょっととりとめのないはなし になってしまうんですけど	48文字
留学生C: あああ	3文字
日本人B: まあそういうかんそうがいちはんつよかったですね	23文字

図32: 書き起こしの一部(発言文字数)

受講者 8 人の発言文字数(表 14, 図 33)の結果

受講者 8 人の平均値を見ると、システム使用時が 16.276/分文字であり、システム未使用時は 11.256/分文字であり差はシステム使用時の方が 5.020/分文字増となった。
分散: システム使用時 64.968, システム未使用時 106.698

表 14: 受講者 8 人の発言文字数(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	日 A	日 B	日 C	日 D	留 A	留 B	留 C	留 D
第9回	14.58		5.25		91.58	0.87	4.54	30.95
第10回	10.01	2.59	5.35		13.33	39.76	19.83	5.10
第11回	5.04	3.14	7.69		24.96		59.98	22.47
第12回	9.36	9.34	8.33		27.96	17.30	19.44	42.67
第13回	12.26	5.16	18.64	57.32			25.66	18.57
第14回		0.83		35.03	55.94	3.90	11.44	9.11

注: 日 A～留 D は日本人学生 A～留学生 D を指す

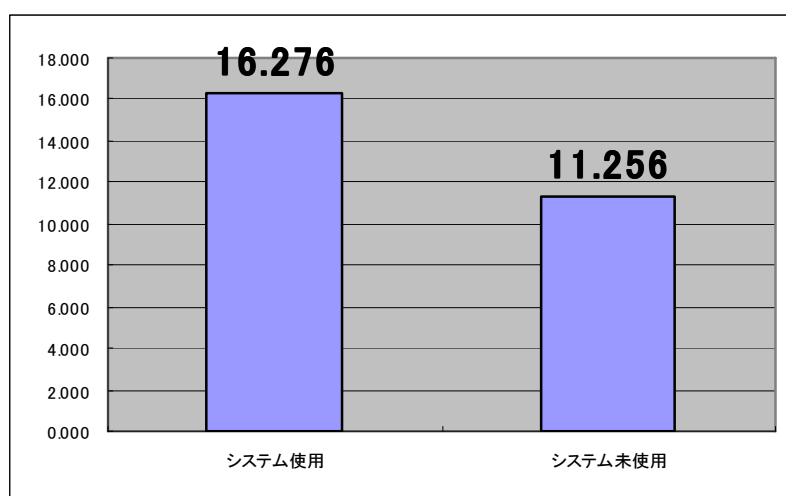


図 33: 受講生 8 人の発言文字数の平均

日本人学生 4 人の発言文字数(表 15, 図 34)の結果

日本人学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 9.205/分文字であり、システム未使用時は 10.523/分文字であり差はシステム使用時の方が 1.318/分文字減となった。

F 検定において有意水準 5%で分散に有意差がある。

分散:システム使用時 25.005, システム未使用時 138.135

表 15: 日本人学生 4 人の発言文字数(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

*(f 片側)

回	日本人学生 A	日本人学生 B	日本人学生 C	日本人学生 D
第9回	14.58		5.25	
第10回	10.01	2.59	5.35	
第11回	5.04	3.14	7.69	
第12回	9.36	9.34	8.33	
第13回	12.26	5.16	18.64	57.32
第14回		0.83		35.03

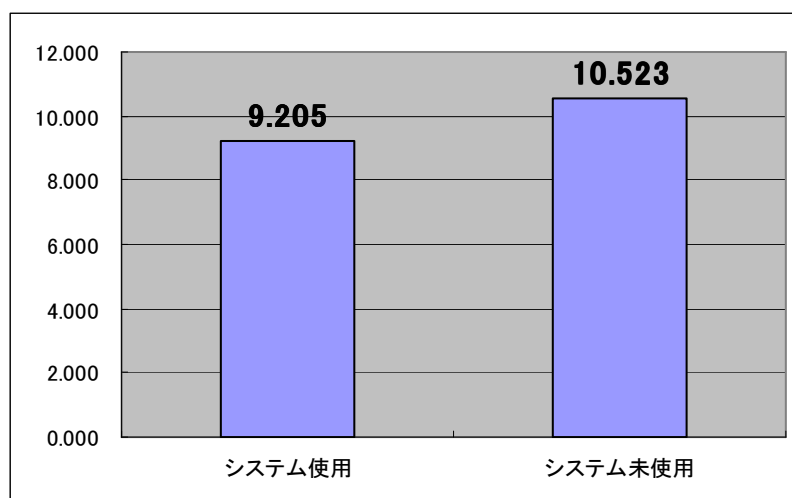


図 34: 日本人学生 4 人の発言文字数の平均

留学生 4 人の発言文字数(表 16, 図 35)の結果

留学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 22.336/分文字であり、システム未使用時は 11.898/分文字であり差はシステム使用時の方が 10.438/分文字増となった。

F 検定において有意水準 5%で分散に有意差があった。

分散:システム使用時 16.250, システム未使用時 93.985

また、T 検定の両側検定においても有意水準 5%で平均値に有意差がある。

表 16:留学生 4 人の発言文字数(1 分間あたり)

背景色:黄色は第一発表者、水色は第二発表者

*(f 片側)

回	留学生 A	留学生 B	留学生 C	留学生 D
第9回	91.58	0.87	4.54	30.95
第10回	13.33	39.76	19.83	5.10
第11回	24.96		59.98	22.47
第12回	27.96	17.30	19.44	42.67
第13回			25.66	18.57
第14回	55.94	3.90	11.44	9.11

*(t 両側)

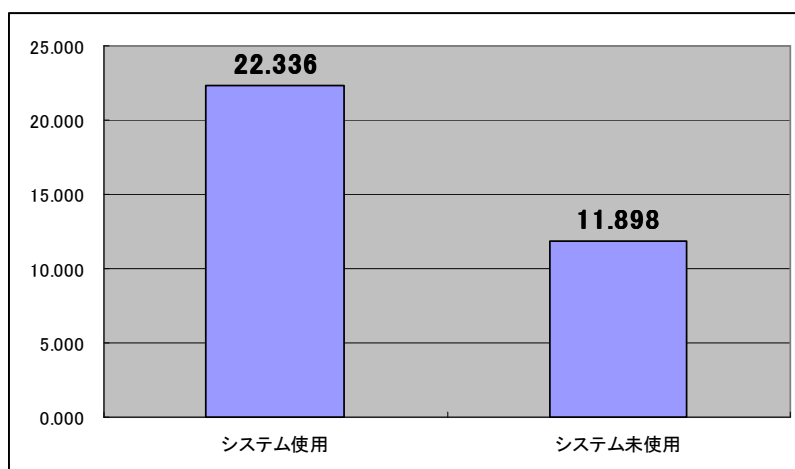


図 35:留学生 4 人の発言文字数の平均

教員の発言文字数(表 17, 図 36)の結果

教員の平均値を見ると、システム使用時が 164. 014/分文字であり、システム未使用時は 157. 201/分文字であり差はシステム使用時の方が 6. 813/分文字増となった。

表 17:教員の発言文字数(1 分間あたり)

回	教員
第9回	86.51
第10回	221.25
第11回	165.53
第12回	146.56
第13回	179.96
第14回	163.84

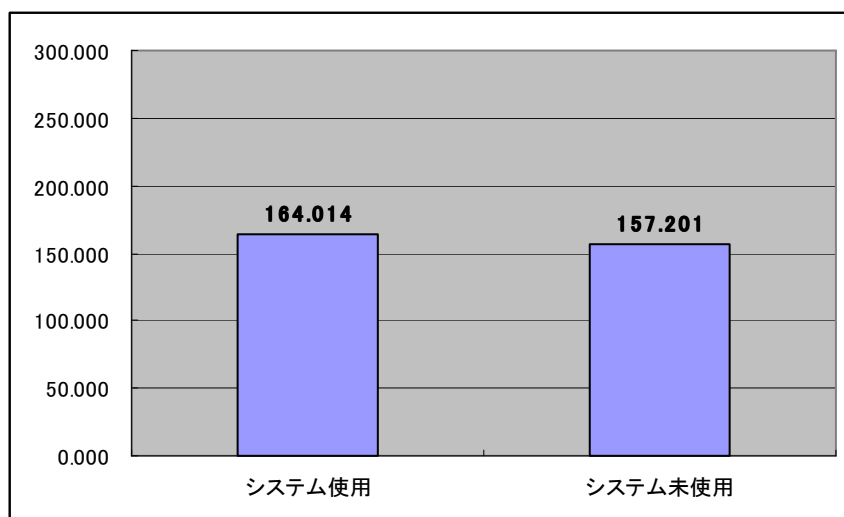


図 36:教員の発言文字数の平均

5.6.5 発言間の沈黙回数と沈黙時間

発言間の沈黙回数と沈黙時間については、グループディスカッション時に発言者が次の発言者に移るときに、発言が無かった沈黙回数と沈黙時間を計測する。発言間の沈黙回数と沈黙時間を用い、システム使用時とシステム未使用時を比較することでグループディスカッションが活性化されたかどうかを見ることができる。

なお、計測方法は、富田[24]を参考にして、発言者と発言者の間の沈黙時間は3秒以上を沈黙回数1回として手動でカウントをおこなった。

以下、表18にあげる表は、沈黙回数は前述どおり、沈黙時間3秒以上を1回として、沈黙時間は3秒以上の沈黙を全て合計した値となっている。沈黙時間も講義の回によってディスカッションタイムの違いを考慮するために、回数割合(沈黙回数/ディスカッションタイム(秒))、時間割合(沈黙時間(秒)/ディスカッションタイム(秒))を作成した。

表18の沈黙時間測定結果の時間割合を見ると、10回目を除けば残りはシステム使用時の方が沈黙時間は短いことがわかる。

表 18: 沈黙時間測定結果

回	発言回数	沈黙回数 a	沈黙時間(秒) b	ディスカッションタイム(秒) c	回数割合 (a/c)	時間割合 (b/c)
9	194	21	82	2,958	0.71%	2.77%
10	425	8	39	3,385	0.24%	1.15%
11	287	10	34	2,940	0.34%	1.16%
12	305	6	30	2,500	0.24%	1.20%
13	298	7	36	3,290	0.21%	1.09%
14	235	9	72	2,660	0.34%	2.71%

5.6.6 感動詞

感動詞(フィラー)とは、「ああ、えー」等、相づちをうつときに発せられる言葉とされており、研究者によって呼び方や定義が異なっている。村上ら[25]、中川ら[26]は、「場を繋ぎ、発話権を維持するという機能を持つものとされ、自然な対話には頻繁に現れる」とされており、「その語彙の種類や出現頻度、機能の違いなどが調べられている」、中里ら[27]は「対話を円滑に進めるために発せられるものである」としている。

感動詞を調査するために、ChaSen(形態素解析)[28]を用いて以下の書き起こしデータ(感動詞)(図 37)を ChaSen にかけて、ChaSen 出力結果(次ページ)を得ることができ、「感動詞」とされているところを Perl でカウントするプログラムを作成することで、カウントが可能となる。なお、図 31 を例に感動詞数をカウントすると留学生 C は 4 詞であり、日本人 B は 1 詞である。

以下、受講者 8 人の感動詞(表 19, 図 38)、日本人学生 4 人の感動詞(表 20, 図 39)、留学生 4 人の感動詞(表 21, 図 40)、教員の感動詞(表 22, 図 41)に別けて結果を載せる。全感動詞数は付録 3-2 から抜粋をおこない、講義の回によってディスカッションタイムが違いため、全てのデータに感動詞数/ディスカッションタイム(分)で補正をおこなう。なお、背景に色が付いている箇所は発表当番学生であり、空白は欠席である。

留学生 C: あああ
日本人 B: そこに至った経緯はなんかあんのかなあってちょっととりとめの無い話になってしまいうんですけど。
留学生 C: あああ
日本人 B: まあ、そういう感想が一番強かったですね。

図 37: 書き起こしデータ(感動詞)

ChaSen 出力結果

あ	ア	あ	感動詞
ああ	アア	ああ	感動詞
EOS			
EOS			
そこ	ソコ	そこ	名詞-代名詞-一般
に	ニ	に	助詞-格助詞-一般
至っ	イタッ	至る	動詞-自立 五段・ラ行 連用タ接続
た	タ	た	助動詞 特殊・タ 基本形
経緯	ケイイ	経緯	名詞-一般
は	ハ	は	助詞-係助詞
なん	ナン	なん	名詞-代名詞-一般
か	カ	か	助詞-副助詞／並立助詞／終助詞
あん	アン	あん	名詞-一般
の	ノ	の	名詞-非自立-一般
か	カ	か	助詞-副助詞／並立助詞／終助詞
なあ	ナア	なあ	助詞-終助詞
っ	ッ	く	動詞-非自立 五段・カ行促音便 連用タ接続
て	テ	て	助詞-接続助詞
ちょっと		チョット	副詞-助詞類接続
とりとめ		トリトメ	動詞-自立 一段 連
用形			
の	ノ	の	助詞-連体化
無い	ナイ	無い	形容詞-自立 形容詞・アウオ段 基本形
話	ハナシ	話	名詞-サ変接続
に	ニ	に	助詞-格助詞-一般
なっ	ナッ	なる	動詞-自立 五段・ラ行 連用タ接続
て	テ	て	助詞-接続助詞
しまう	シマウ	しまう	動詞-非自立 五段・ワ行促音便 基本形

ん	ン	ん	名詞-非自立-一般		
です	デス	です	助動詞 特殊・デス	基本形	
けど	ケド	けど	助詞-接続助詞		
。	。	。	記号-句点		
EOS					
EOS					
あ	ア	あ	感動詞		
ああ	アア	ああ	感動詞		
EOS					
EOS					
まあ	マア	まあ	感動詞		
、	、	、	記号-読点		
そういう		ソウイウ	そういう	連体詞	
感想	カンソウ	感想	名詞-一般		
が	ガ	が	助詞-格助詞-一般		
一番	イチバン	一番	名詞-副詞可能		
強かつ	ツヨカッ	強い	形容詞-自立	形容詞・アウオ段	連用
タ接続					
た	タ	た	助動詞 特殊・タ	基本形	
です	デス	です	助動詞 特殊・デス	基本形	
ね	ネ	ね	助詞-終助詞		
。	。	。	記号-句点		
EOS					

受講者 8 人の感動詞(表 19, 図 38)の結果

受講者 8 人の平均値を見ると、システム使用時が 0.139/分回であり、システム未使用時は 0.166/分回であり差はシステム使用時の方が 0.027/分詞減となった。

表 19:受講者 8 人の感動詞(1 分間あたり)

背景色:黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	日 A	日 B	日 C	日 D	留 A	留 B	留 C	留 D
第 9 回	20		0		33	1	3	25
第 10 回	26	2	2		0	40	9	6
第 11 回	6	9	1		3		47	7
第 12 回	6	12	1		3	6	11	12
第 13 回	9	4	3	20			16	7
第 14 回		2		14	24	1	10	5

注:日 A～留 D は日本人学生 A～留学生 D を指す

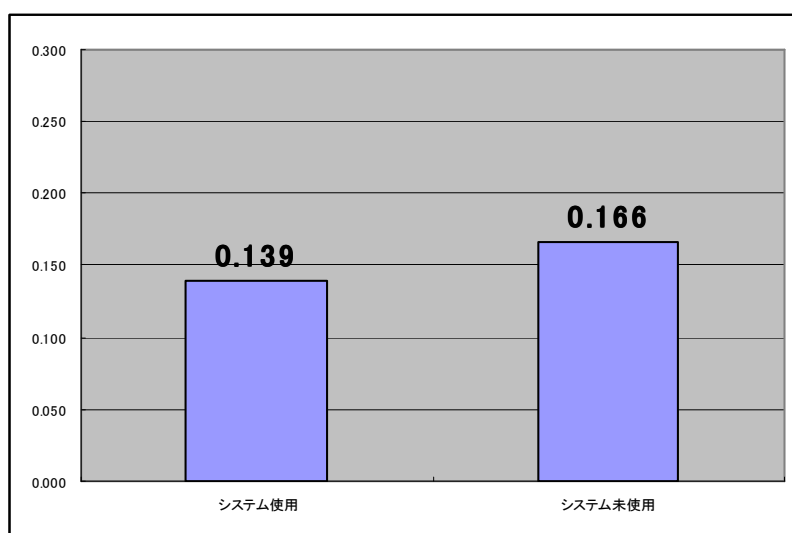


図 38:受講者 8 人の感動詞の平均

日本人学生 4 人の感動詞(表 20, 図 39)の結果

日本人学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 5.333/分詞減であり、システム未使用時は 9.429/分回であり差はシステム使用時の方が 4.096/分詞減となった。

表 20: 日本人学生 4 人の感動詞(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	日本人学生 A	日本人学生 B	日本人学生 C	日本人学生 D
第 9 回	20		0	
第 10 回	26	2	2	
第 11 回	6	9	1	
第 12 回	6	12	1	
第 13 回	9	4	3	20
第 14 回		2		14

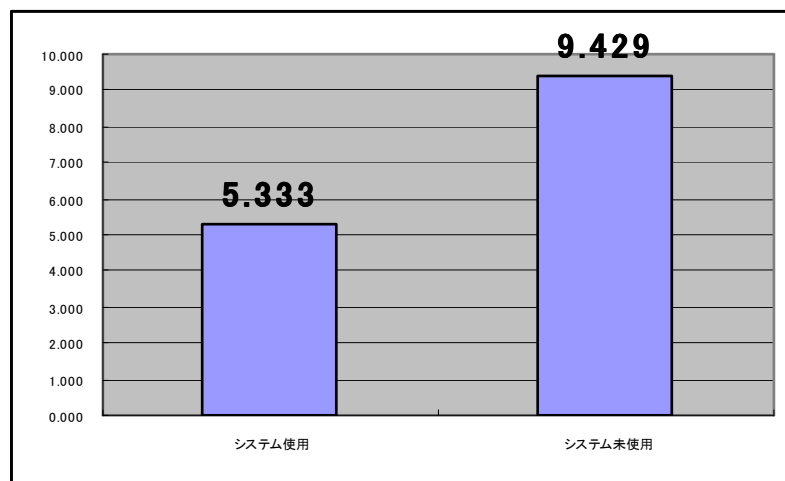


図 39: 日本人学生 4 人の感動詞の平均

留学生 4 人の感動詞(表 21, 図 40)の結果

留学生 4 人の平均値を見ると、システム使用時が 7.571/分詞減であり、システム未使用時は 7.375/分回であり差はシステム使用時の方が 0.196/分詞増となった。

表 21: 留学生 4 人の感動詞(1 分間あたり)

背景色: 黄色は第一発表者、水色は第二発表者

回	留学生 A	留学生 B	留学生 C	留学生 D
第 9 回	33	1	3	25
第 10 回	0	40	9	6
第 11 回	3		47	7
第 12 回	3	6	11	12
第 13 回			16	7
第 14 回	24	1	10	5

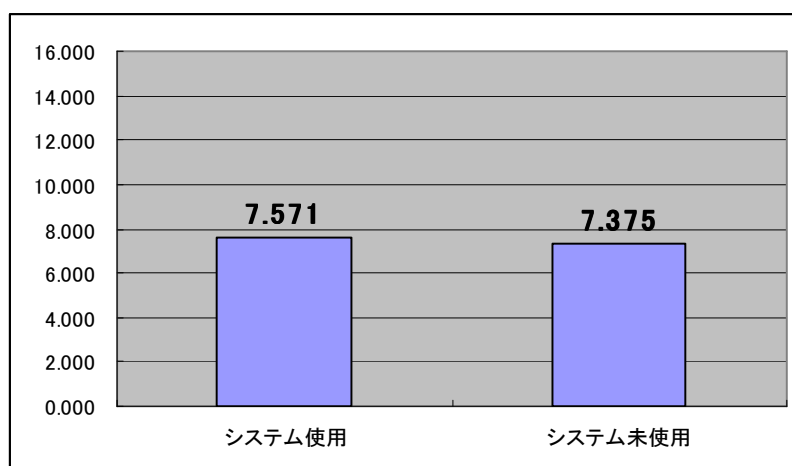


図 40: 留学生 4 人の感動詞の平均

教員の感動詞(表 22, 図 41)の結果

教員の平均値を見ると、システム使用時が 169.667/分詞減であり、システム未使用時は 175.000/分回であり差はシステム使用時の方が 5.333/分詞減となった。

表 22:教員の感動詞(1 分間あたり)

回	教員
第 9 回	69
第 10 回	291
第 11 回	154
第 12 回	123
第 13 回	232
第 14 回	165

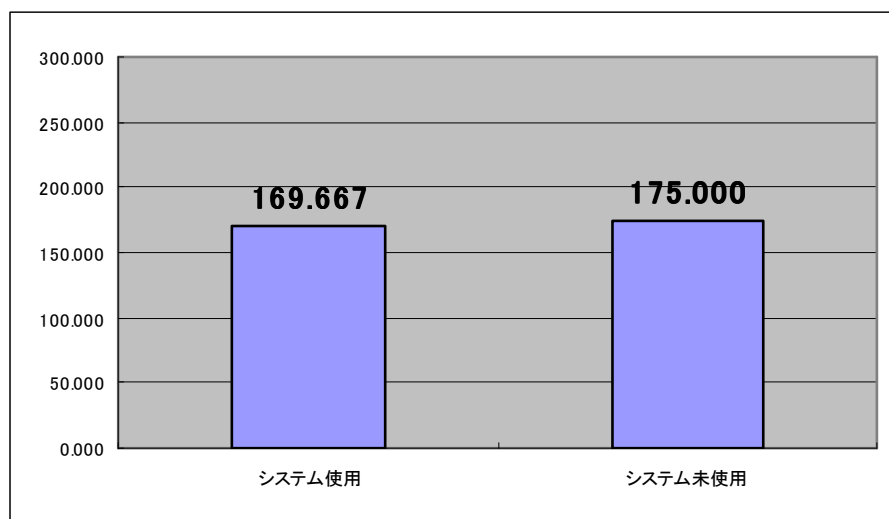


図 41:教員の感動詞の平均

5.6.7 考察

発言の数量的評価として、発言回数(5.6.3節を参照)、発言文字数(5.6.4節を参照)、発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5節を参照)、感動詞(5.6.6節を参照)の結果を前節まで掲載したが、本節では前節までの数量的評価の結果をもとに考察をおこなう。

発言回数(5.6.3節を参照)

受講者8人全体の平均値を見ると、システム使用時が0.482/分回であり、システム未使用時は0.252/分回であり差はシステム使用時のほうが0.230/分回増となった。T検定の両側検定において、有意水準5%で帰無仮説を棄却できるので、全体で見るとシステムを使用した方が、発言回数が増えたと考えられる。

しかし、日本人学生4人と留学生4人と別けた場合は、日本人学生4人のグループには有意差は見られなかったが、留学生4人のグループのT検定の両側検定において、有意水準1%で帰無仮説を棄却できるので、明らかな有意差がみることができた。また、教員の場合は、サンプル数が少なく検定はおこなうことができなかったが、平均値の差を見ると、システムを使用時のほうが0.306/分回増となっている。

よって、発言回数から言えることは、留学生グループはDual TTI Spaceを使用したときのほうがグループディスカッションにおいて、発言をする機会が多くなっていると考えられる。また、全体の発言回数も増えていることから、グループディスカッション全体が活性化したと考えられる。

発言文字数(5.6.4 節を参照)

受講者 8 人全体の平均値は、システム使用時が 16.276/分文字であり、システム未使用時は 11.256/分文字であり差はシステム使用時のほうが 5.020/分文字増となった。分散の値を見てみると、システム未使用時(106.698)よりもシステムを使用時(64.968)のほうが少なくなっているのも、システムを使用した方が 1 回の発言が均等化されたとも思える。

そこで、日本人学生 4 人と留学生 4 人と別けた場合は、日本人学生 4 人のグループは、発言文字数自体はシステム使用時のほうが減っている(1.318/分文字減)が、T 検定をみると、有意差は出なかったのも、ほぼ変わらなかったと考えられる。しかし、F 検定において有意水準 5%で帰無仮説を棄却できるので、分散に有意な差が出たと考えられるので、システムを使用した方が 1 回に発言する量が均等化されたと考えられる。

また、留学生 4 人のグループの平均値を見てみると、システム使用時が 22.336/分文字であり、システム未使用時は 11.898/分文字であり、差はシステム使用時のほうが 10.438/分文字増である。T 検定の両側検定において、有意水準 5%で帰無仮説を棄却できるので、平均値に有意差が出たと考えられる。さらに、F 検定において有意水準 5%で帰無仮説を棄却できるので、分散に有意な差があったと考えられるので、システムを使用した方が 1 回に発言する量が均等化されたと考えられる。

教員は、サンプル数が少なく検定はおこなうことができなかったが、平均値の差を見ると、システムを使用時のほうが 6.813/分文字増となっている。

よって、発言文字数から言えることは、日本人学生 4 人グループと留学生 4 人グループの F 検定の結果より、システムを使用した方が、1 回の発言において、誰かが一方的に話していると言うことは無く、発言が均等化されたと考えられる。さらに、留学生グループにおいては、1 回の発言時に多く話している。受講者全体の発言が均等化されたということは、システムを使用した方が、一人が一方的に話すというディスカッションではないと考えられるため、今まで発言しなかった人も発言をするようになったと考えられることより、発言がしやすくなったと考えられる。

発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5 節を参照)

沈黙回数の割合(沈黙回数/ディスカッションタイム(秒))を見てみると、システムを使用したときのほうが、若干少なくなっていることがわかる(回数割合を見ると 9 回目の講義が 0.71%と大きいため)。さらに、時間割合(沈黙回数/ディスカッションタイム(秒))を見てみると、沈黙時間も少なくなっている(9 回目:2.77%, 14 回目:2.71%となっているが、システム使用時は 1.09%~1.20%である)。システムを使用した方が沈黙回数、沈黙時間ともに少ないので、気まずい状況が無く円滑にディスカッションができてしていると推測できる。

感動詞(5.6.6 節を参照)

対話潤滑語として調査した感動詞だったが、受講者全体 8 人を見るとシステム使用時のほうが 0.027/分詞減となっている。しかし、T 検定による有意差は見られなかったため、感動詞には差が無かったと考えられる。

また、日本人学生 4 人グループと教員に関してはシステムを使用した時のほうが下がっており、留学生 4 人グループはシステム使用時のほうがあがっているが、どのグループも T 検定による有意差は無かったと考えられる。

5.7 本実験の考察

前述した通り、本実験の目的は Dual TTI Space(3.3 節を参照)を使用した方がシステムを使用しないときと比較して、グループディスカッションが活性化されたかを調査するために発言がしやすくなったかを評価指標として、意識調査(アンケート調査(5.4 節を参照), インタビュー調査(5.5 節を参照))と数量的評価(発言回数(5.6.3 節を参照), 発言文字数(5.6.4 節を参照), 発言間の沈黙回数と沈黙時間(5.6.5 節を参照), 感動詞(5.6.6 節を参照))を用いて評価をおこなった。本節では、意識調査と数量的評価を別けて本実験の考察をおこなう。最後に意識調査と数量的評価をもとに全体的な考察をおこなう。

意識調査

前述したアンケート調査(5.4 節を参照)より、受講者全体 8 人はシステムを使用した方が発言しやすいと答えており、インタビュー調査からも「話しやすい」という意見が多かった点からも意識調査の結果、システムを使用した方が発言はしやすいといえる。

数量的評価

感動詞(5.6.6 節を参照)以外においては、システムを使用した方が、受講者全体 8 人において、発言回数と発言文字数が増え、発言間の沈黙時間も減ったことから、発言がしやすくなったと考えられる。

さらに、日本人学生 4 人グループと留学生 4 人グループと別けた場合、留学生グループの方が顕著にシステム使用時のほうが発言をしやすくなったといえる。

全体的な考察

意識調査と数量的評価より、グループディスカッション時に Dual TTI Space(3.3 節を参照)を使用した方が、発言がしやすいと示唆できることから、本システムはグループディスカッションの活性化に有効だといえる。

第 6 章

Quad TTI Space

6.1 システムの概要と構成

Quad TTI Space は前章の本実験の際で「使用してみて、使いにくかったところがあれば教えてください」と記述式アンケートで書いてもらうところにあがった改善点を考慮した前章のシステムの改良システムである。また、Dual TTI Space (3.3 節を参照) と本システムとの差異を見るために今年度の知識表現論 (5.2 節を参照) でシステム評価 (6.2 節を参照) をおこなった。Quad TTI Space で改善できる点は下記の通りである。(付録 1-5 より抜粋) なお、図 42 として①～③までの改良箇所を掲載する。

① 角度、使用者に正面が見えるように、高さ

- エレコム社から市販されているパソコンラックを 4 台使用することで、高さの問題は回避できる。また、TTI にドアのストッパーを使用することで角度調節ができるように改善した。

② 画面はもっと近くなったらどうですか？

- パソコンラックを使用することで、いつも使用しているパソコンとの距離となることから TTI との距離が近くなる。

③ マウスの場所がイマイチわからなかった

- パソコンラックにはキーボード置きが付いており、そこにマウスを置くことで、マウスの場所がどこか分らなくなるということは無くなる。

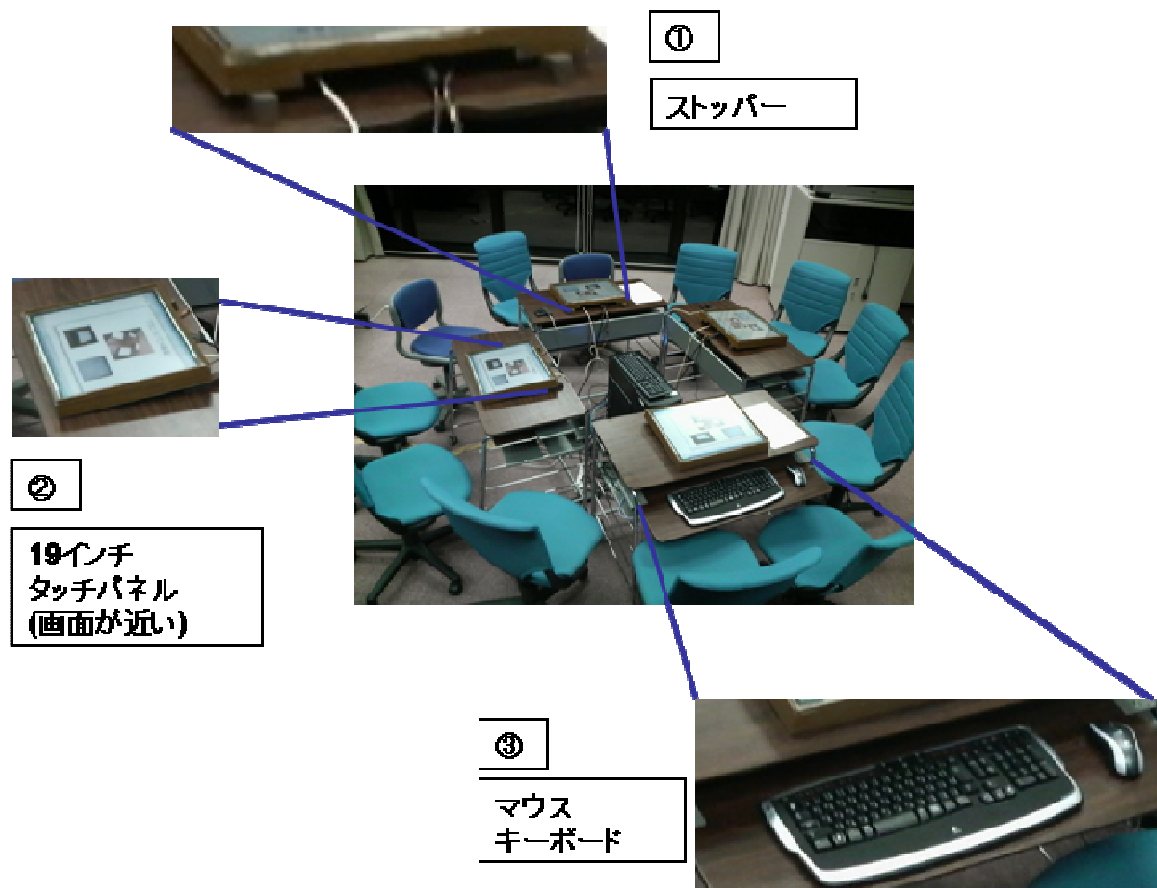


図 42:改良箇所

以下、本節ではシステム構成とシステム構成概念図(図 43)を掲載する。

システム構成

Quad TTI Space の使用機材は下記の通りである。

- テーブルトップインターフェース (TTI)
 - タッチパネルディスプレイは Tyco Electronics 社の 19 インチディスプレイ (ET1989L) の超音波表面弾性波方式(紙を置いても誤作動しないタイプ)を使用する。制御は WindowsPC(マウスコンピューター社 GSX-Slim705)であり、スペックは次ページにあげる。
- 中央処理演算器
 - **TTI** の制御 **PC** を使わなくてもこのパソコンを使用することで、**TTI** の制御が可能である。本来ならばパソコンだが、中央処理をしているというイメージから中央処理演算器と命名した。制御は **WindowsPC**(マウスコンピューター社 MASTERPIECE V920X2)であり、スペックは次ページにあげる。
- 4 画面クローン出力コンバータ
 - エレコム社の VSP-DVA4 を使用することで、1 台のマシンから 4 台のディスプレイに同じ画面が出力可能なハードウェアである。

Quad TTI Space に使用する各パソコンのスペックについて

- マウスコンピューター社 GSX-Slim705
 - OS: Microsoft Windows XP Pro SP3
 - CPU: Intel Core2 Duo E6320(4MB L2 キャッシュ/1.86GHz)
 - Memory:2GB(1024*2)
 - Video Card: NVIDIA GeForce 8600GT PCI-Ex1.0 GDDR3 256MB
 - HDD:320GB
 - NIC:1Gbps

- マウスコンピューター社 MASTERPIECE V920X2
 - OS: Microsoft Windows XP Pro SP3
 - CPU: Intel Core2 Extreme QX6850(2*4MB L2 キャッシュ/3GHz)
 - Motherboard:NVIDIA nForce™680i-LT(SLI 対応)*3
 - Memory:3GB(1024MB*2+512MB*2)
 - Video Card1: NVIDIA GeForce 8800GTX PCI-Ex16/GDDR3 768MB
 - Video Card2: NVIDIA GeForce 8800GTX PCI-Ex16/GDDR3 768MB
 - HDD:500GB
 - NIC:1Gbps

*3 SLI とは、VideoCard を二枚使用してグラフィック能力を向上させる技術である。

システム構成概念図

Quad TTI Space は基本的に 3.2 節で述べたシステム構成概念図から構築できるものである。以下のように構成すると小型の Dual TTI Space(3.3 節を参照)も構築できる。また、WEB カメラとマイクを用意すれば Remote TTI Space(3.4 節を参照)にもなる。

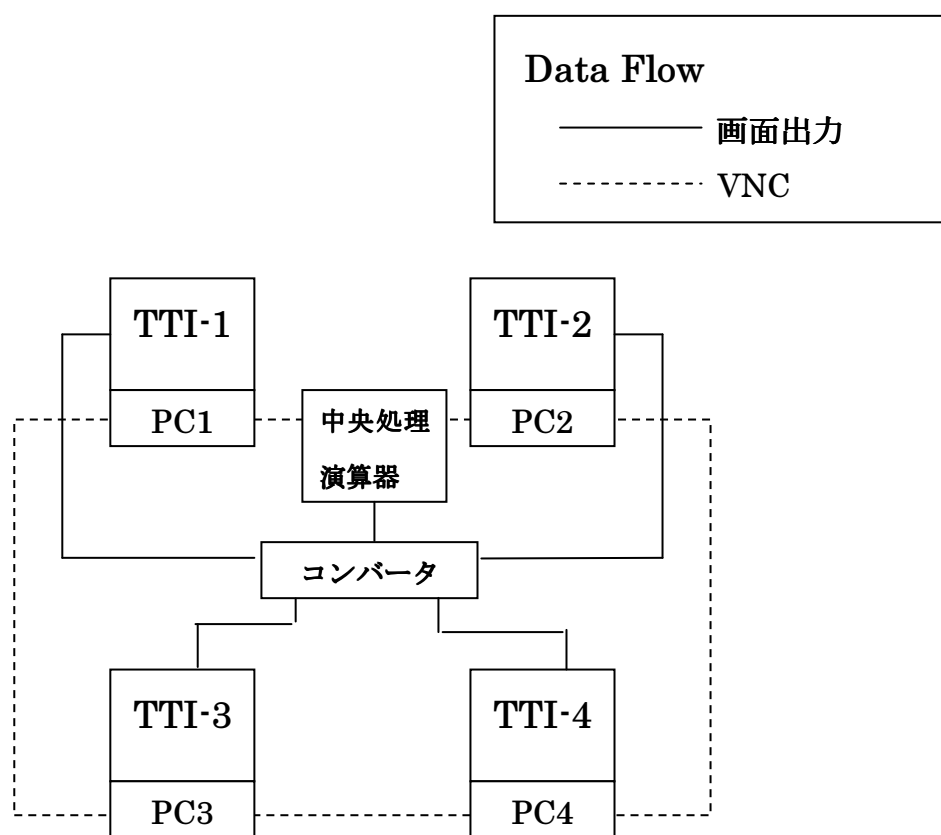


図 43:Quad TTI Space 構成概念図

6.2 システム評価

大型 TTI(45 インチ)を 2 台使用した Dual TTI Space(3.3 節を参照)と Quad TTI Space の差異を調査するために 2008 年度の知識表現論にて評価をおこなう。知識表現論の講義内容は 2007 年と変わらず、受講者のみ変わっている。受講者は 9 人(日本人学生 2 人と中国人女性 7 人)である。

評価方法は、Dual TTI Space と Quad TTI Space の差異を見るために前章と同じアンケート調査(6.3 節を参照)とインタビュー調査(6.4 節を参照)をおこなった。(表 23)

また、システムを使用しない時のグループディスカッションは、縦型スクリーンにプレゼンテーションの資料を映写してグループディスカッションをおこなう。システムを使用した時のグループディスカッションは、Quad TTI Space を使用して、プレゼンテーションの資料を TTI に映し出してグループディスカッションをおこなう。(図 44)

表 23:Quad TTI Space の評価方法

評 価 対 象	グループディスカッション時のみ(約 45 分)
システム試用期間	2008 年 11 月 20 日, 27 日, 12 月 1 日(計 3 回)
対 象 者	受講者 9 人(日本人学生 2 人、中国人学生 7 人)
ビ デ オ 撮 影	講義は TA によりビデオ撮影されている
使 用 シ ス テ ム	Quad TTI Space(図 44)
使 用 ソ フ ト	Microsoft PowerPoint Ver.2000
評 価 方 法	(1)アンケート調査(受講者のみ) (2)インタビュー調査(受講者と教員)



通常時



システム使用時

図 44:通常時と Quad TTI Space 使用時

6.3 アンケート集計結果と考察

Quad TTI Space を知識表現論にて 3 回使用してもらったあと(講義 13 回目終了後)に、受講者 9 人にアンケート用紙(付録 1・2 参照)を配布して記入してもらった。アンケート調査では、主に「ゼミ型講義と比べて発言がしやすくなったか」に着目する。

今回は受講者構成が日本人学生 2 人と留学生 7 人と比率があまりにも違うため、日本人学生グループ、留学生グループと別けて集計はおこなわない。

アンケートで得られた受講者 9 人の平均値をシステム未使用とシステム使用の平均値の差を掲載する。(表 24, 図 45)

受講者 9 人の五段階評価アンケート結果

⑧親近感は感じたと思いますか? という問いかけに関して、システム未使用とシステム使用の差を見ると、システムを使用した方が 1.22 ポイント増となっており、T 検定においても $p=0.002$ であるため、有意水準 1%($p<0.010$)でも帰無仮説を棄却できるので非常に有意差があった。

⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか? という問いかけに関して、システム未使用とシステム使用の差を見ると、システム使用した方が 1.11 ポイント増となっており、T 検定においても $p=0.025$ であるため、有意水準 5%($p<0.050$)で帰無仮説を棄却できるので有意差があった。

しかし、Dual TTI Space で明らかな有意差が出た③あなた自身は発言しやすかったですか? という問いに関しては Quad TTI Space では T 検定による有意差はでなかった。

アンケートの記述式(付録 1・6 参照)結果

アンケート調査で⑧親近感は感じたと思いますか? という問いかけに関して非常に有意差が出た点から、やはりアンケートの記述式からも「人と人の距離が近いので、親近感がある」という意見が多かった。

アンケート結果より考察

Quad TTI Space は非常に親近感があるという意見が多く、親近感があるということは良いことなのかどうなのかはアンケート調査だけではわからないので、インタビュー調査(6.4 参照)を見てから 6.5 節で再度考察をおこなう。

表 24:受講者 9 人のアンケート集計結果

受講者 9 人の平均値:5 段階評価

背景色:肌色は $p < 0.05$, 赤色は $p < 0.01$

アンケート項目	システム未使用	システム使用	差	p 値(両側)
①ディスカッションは弾んでいましたか？	3.56	4.22	0.66	0.119
②あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？	3.22	3.89	0.67	0.206
③あなた自身の発言はしやすかったですか？	3.00	3.89	0.89	0.118
④あなた自身の発言数は多いと感じましたか？	2.22	3.11	0.89	0.176
⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？	2.78	3.89	1.11	0.025
⑥異文化交流（日本、中国）はしやすかったですか？	4.33	4.22	-0.11	0.764
⑦先生に質問しやすかったですか？	3.89	4.22	0.33	0.468
⑧親近感は感じたと思いますか？	3.22	4.44	1.22	0.002

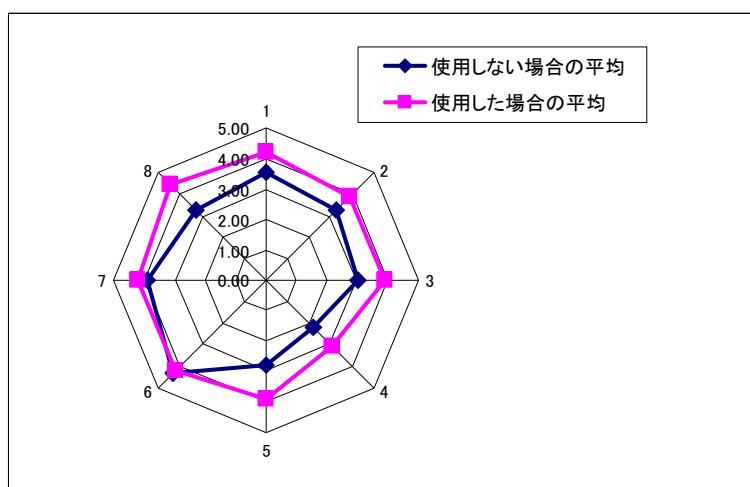


図 45:受講者 9 人の平均値比較のレーダーチャート

6.4 インタビュー調査結果と考察

Quad TTI Space を3回使用した後(講義13回目終了後)に口頭でシステムを使わない時とシステムを使った時について受講者8人(1人欠席)にインタビューをおこなった。(付録2-3 参照)

また、知識表現論の教員にも後日、インタビューをおこなった。(付録2-4 参照)
以下に受講者と教員からのインタビューを分けて掲載した後、考察を述べる。

受講者からのインタビュー結果(付録2-3 参照)

人と人が近いということが話しやすいという意見もあがったが、「反対に人と人が近いので緊張感がある」という意見や「これを使うとよそ見ができないので無理矢理授業に参加している気がします」という意見もあがった。

教員からのインタビュー結果(付録2-4 参照)

教員は昨年度(2007)の状況もわかるため、比較する上では貴重なコメントを頂いた。やはり、教員からも「人との距離が近いという意見を得ることができた」「教員は近い方が良い」という意見があがった。

しかし、「システムを使用しても発言は変わらない」、「小さいと共有感がない」、「タッチパネルの精度が荒い」という点から教員的には前のシステム(Dual TTI Space)の方が良かったという意見を得ることができた。

インタビュー結果からの考察

「人と人が近いということは緊張感があって良い」という意見があるが「緊張感があって嫌だ」という人と人が近いことを否定的にとらえた意見もあった。この意見から近すぎるという点も問題があると考えられる。(6.6 節を参照)

教員は人との距離が近いという点に関しては良いという意見だったが、前のシステム(Dual TTI Space)のほうが良いという意見から、大型TTI(45インチ)を2枚使ったTTIシステムのほうが良かったと考えられる。

6.5 Quad TTI Space の考察

アンケート調査(6.4 節を参照)とインタビュー調査(6.5 節を参照)より、Quad TTI Space は一部の人から人と人との距離が近いので緊張感があって嫌な人も居たことから、親近感が強すぎたのではないかと考えられる。

発言に関しては、教員からのインタビュー結果に「Quad TTI Space を使用してもしなくても変わって無いような気がした」とコメントされていたことから、Quad TTI Space は前章のシステムの改良となっていなかったと考えられる。6.6 節でなぜうまくいかなかったかを考察する。

6.1 節で「Dual TTI Space(3.3 節を参照)と Quad TTI Space との差異を見る」と述べたので下記に Dual TTI Space のアンケート調査(5 段階評価)した時の T 検定の p 値と Quad TTI Space のアンケート調査(5 段階評価)したときの p 値の比較を見る(表 25)と、やはり、5 章の Dual TTI Space のほうが各項目において有意差が得られていることから、グループディスカッションの場としては Dual TTI Space の方がよかったことがいえる。

表 25: Dual TTI Space と Quad TTI Space の P 値による比較

背景色:肌色は $p < 0.05$, 赤色は $p < 0.01$

アンケート項目	Dual TTI Space T 検定時の P 値	Quad TTI Space T 検定時の P 値
①ディスカッションは弾んでいましたか？	0.300	0.119
②あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？	0.022	0.206
③あなた自身の発言はしやすかったですか？	0.000	0.118
④あなた自身の発言数は多いと感じましたか？	0.112	0.176
⑤ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？	0.010	0.025
⑥異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？	0.047	0.764
⑦先生に質問しやすかったですか？	0.030	0.468
⑧親近感は感じたと思いますか？	0.009	0.002

6.6 距離学の観点からの考察

Quad TTI Space の評価のアンケート調査より「親近感を感じたと思う」という意見が強かった。また、インタビュー調査より、「人と人との距離が近くて緊張して嫌だ」という意見もあった。そこで、Quad TTI Space がうまくグループディスカッションの場を構築できなかったかを距離学の観点から考察する。

西出[29]が述べている、対人距離(人間がもっている他人との距離に関する意識を指す)において次に挙げる、排他域(50cm 以下)、会話域(50cm～1.5m)、近接域(1.5～3m)、近接相(3m～7m)、遠方相(7m～20m)が関係すると考えられる。

- 排他域(50cm 以下)
 - 絶対的に他人を入れたくない範囲で、会話など通常のコミュニケーションはこんなに近づいて行わない。
- 会話域(50cm～1.5m)
 - 日常の会話が行われる距離である。立ち話をする人同士の距離は 50～80m 程度である。一方会話をしない他人同士にとっては近すぎて気づまりを感じる距離で通常は入ってこない。
- 近接域(1.5～3m)
 - この距離は、他人同士でもしばらくはこのままでよい距離で、会話をしようと思えば出来る距離である。しかし、他人同士は視線を合わせているのが難しい距離である。
- 近接相(3～7m)
 - 相手を知人と認め、表情などもわかり、挨拶をかわす距離である。普通の教室はこの近接相に入る。会議室などもこの程度のスケールである。
- 遠方相(7～20m)
 - 大講義室ではこの距離になり、普通の声では難しくなり、マイクを使ったりする距離である。

西出[29]より引用

そこで、著者は今回使用した講義室と Dual TTI Space と Quad TTI Space を使用したときの人と人との距離を測った。下記に図 46 として掲載する。

図 39 を見ると講義室は人と人との距離が 80cm～650cm である。Dual TTI Space は人と人との距離が 70cm～300cm である。Quad TTI Space は人と人との距離が 65cm～239cm である。

やはり、Quad TTI Space が一番、人と人との距離が近いので、近すぎたと考えられる。また、講義室は人と人との距離が遠すぎると考えられる。従って、グループディスカッションの場として最適な場としては Dual TTI Space だったと考えられる。

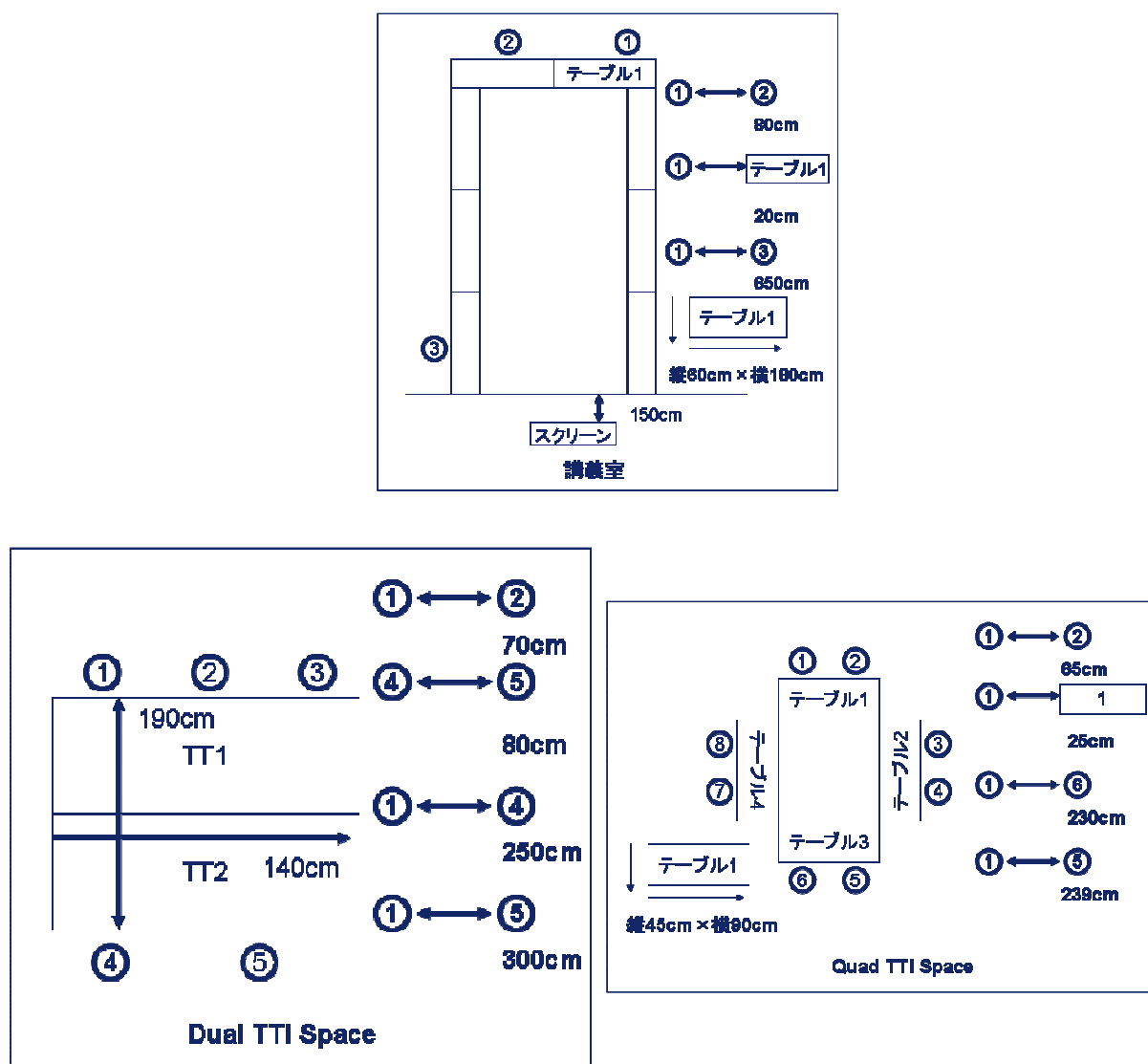


図 46:人と人との距離

第 7 章

結論

7.1 本論文のまとめ

本論文では現在、普及しつつあるゼミ型講義のグループディスカッションの場にテーブルトップインターフェースを用いて Dual TTI Space と Remote TTI Space と Quad TTI Space を構築した。Dual TTI Space と Quad TTI Space については実際のゼミ型講義でグループディスカッションの場の構築を行い、従来のゼミ型講義と比較した。

本研究で構築した各システムから得られた結論は

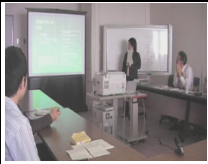
- Remote TTI Space (3.4 節を参照) は遠い場所に居てもどうしても参加できない場合は良いがどうしてもカメラワークやノイズが問題となり現状では使えない。
- Dual TTI Space は本実験において、従来のゼミ型講義と比べて発言の数量的評価より受講者全体の発言回数と発言文字数が増えた。発言の機会も均等化されることがわかった。また、沈黙時間も減ったことからグループディスカッションの場が活性化したといえる。
- Quad TTI Space は人と人との距離が近すぎて人によっては緊張感が強くなり、使いにくくなっていることがわかった。

従来のゼミ型講義と Dual TTI Space と Quad TTI Space と Remote TTI Space の 4 つの場を比較した表 26 を掲載する。なお、発言のしやすさは本実験をおこなった際の結果を基にしている。尚、Remote TTI Space は、予備調査の際に音声の問題があり ×となっている。

発言のしやすさを見ると、Dual TTI Space が一番、発言がしやすいグループディスカッションの場だということがわかる。

従って、4 つの場で一番グループディスカッションの場として適しているのは Dual TTI Space が有効だということがわかった。

表 26:場の比較

場名	ゼミ型講義	Dual TTI Space	Quad TTI Space	Remote TTI Space
写真				
場のサイズ	人と人の距離: 80~500cm 議論スペース: 400cm×400cm	人と人の距離: 70~300cm システムサイズ: 190cm×190cm	人と人の距離: 65~240cm システムサイズ: 135cm×135cm	地点 A:300cm (スクリーンまで) 地点 B: 190cm×190cm
表示画面	スクリーン	水平タッチパネル (45 インチ)2 台	水平タッチパネル (19 インチ)4 台	地点:A: スクリーン 地点 B: 水平タッチパネル (45 インチ)2 台
発言の しやすさ	○	◎	△	×

7.2 今後の課題と展望

今後の課題としては、Dual TTI Space よりも最適なグループディスカッションの場を構築するために、再度、人と人との距離を考えて構築する必要がある。

また、関連研究の際にテーブルトップインターフェースの自己操作感ということで、複数の人が同時に触っても認識可能(マルチマウス)をねらいとしたが、本システムでは、実現できなかった。なぜなら、マルチマウス環境を実現するときには、OS の Windows 自体はマルチマウスを対応していないので、上田[30]の MMTk マルチマウスミドルウェアのようなミドルウェアの開発が必要である。しかし、ミドルウェアを開発しても、マイクロソフトのパワーポイント自体が対応していないため、現状では難しい。今回のような講義でプレゼンテーションの資料を出して議論をすることを考えると、ミドルウェアを作成し、さらにプレゼンテーションソフトの開発も必要であることから、どのように実現するかは今後の課題である。

今後の展望としては、マイクとスピーカーのエコーキャンセラー技術が向上すれば Remote TTI Space の音質の問題は、なくなると考えられる。音質の問題が無くなれば、世界中の人々を取り囲んだ大規模なグループディスカッションの場が構築できると考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々にご協力をしていただき、感謝の意を表す所存である。特に日頃から暖かくご指導、ご鞭撻をしていただいた、杉山公造教授及び、副指導教官の由井蘭隆也准教授には感謝の意では、表すことができないほど感謝の意で一杯である。

また、親身になって論文の指導や研究のアドバイスをしていただいた小倉加奈代助教授にも深く感謝申し上げる次第である。

そして、励まし合い、助け合った知識構造論のメンバー及び貴重な時間の中、被験者として協力していただいた皆様にも深く感謝の意を申し上げる所存である。

参 考 文 献

- [1] 教育工学事典, 日本教育工学会, 実教出版, p. 464, 2000
- [2] 由井園隆也, 宗森純, 重信智宏, 大画面共同作業インターフェースを持つ発想支援グループウェア KUSANAGI が数百データのグループ化作業に及ぼす効果, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 7, pp. 2574-2588
- [3] 松下光範, 土方嘉徳, 杉原敏昭(編)技術展望「テーブル型システムの現状」, ヒューマンインターフェース学会誌, Vol. 9, No. 1, pp. 35-58
- [4] Microsoft Surface, (参照日時 2009/02/03)
<http://www.microsoft.com/surface/index.html>
- [5] Dietz, P.H; Leigh, D.L., "Diamond Touch: A Multi-User Touch Technology", ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), pp. 219-226, 2001
- [6] 川島弘毅, 杉山公造, マンダラ図形を用いたグループ発想支援システム, 日本創造学会第3回知識創造支援システムシンポジウム予稿集, p. 144-151, 2006
- [7] 松原孝志, 臼杵正郎, 杉山公造, 西本一志, 言い訳オブジェクトとサイバー囲炉裏: 共有インフォーマル空間におけるコミュニケーションを触発するメディアの提案, 情報処理学会誌, Vol. 44, No. 12, pp. 3174-3187, 2003(情報処理学会 GW 研究会推薦論文)

- [8] 臼杵正郎, 西本一志, 杉山公造, サイバー囲炉裏を導入した共有インフォーマル空間の長期的観察実験の結果と考察, 第1回知識創造支援システムシンポジウム予稿集, pp. 68-75, 2004
- [9] 田尻信行, 日本におけるブロードバンドの普及要因及び政策の役割等に関する研究調査, 電気通信普及財団研究調査助成, pp. 90-96, 2005 年度
- [10] AccessGrid, (参照日時 2009/02/03)
<http://www.accessgrid.org/>
- [11] ConferenceXP, (参照日時 2009/02/03)
<http://cct.cs.washington.edu/downloads/CXP/>
- [12] Pierre Wellner, The DigitalDesk Calculator: Tangible Manipulation on a Desk Top Display, ACM, pp. 27-33, 1991
- [13] Brygg Ullmer, Hiroshi Ishii, The metaDESK: Models and Prototypes for Tangible User Interfaces, ACM, pp. 223-232, 1997
- [14] 新西誠人, 桜井彰, 山口邦久, 森澤一郎, 大村克之, 北澤智文, インタラクティブステーション, Ricoh Technical Reprot No. 33, p. 134-140, 2007
- [15] 寛康明, 飯田誠, 苗村健, インタラクティブな多人数用方向依存ディスプレイテーブル Lumisight Table の提案, 情報科学技術フォーラム, pp. 293-294, 2003
- [16] 北原圭吾, 井上智雄, 重野寛, 岡田謙一, 協調学習支援を目的としたテーブルトップインターフェース, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 11, pp. 3055-3062, 2006(推薦論文)

- [17] 北原圭吾, 丸山祐太, 井上智雄, 重野寛, 岡田謙一, 操作者を識別可能な協調学習用多点認識テーブルトップインタフェース, 情報処理学会第 59 回 GN 研究会, pp. 61-66, 2006
- [18] 山田博文, 新田垣雄, 講義中の学生・教師間質疑応答を活性化する試み, 第 2 回日本 WebCT ユーザカンファレンス, p. 1-4, 2004 年
- [19] 百合山まどか, 畠中晃弘, 垂水浩幸, 上林彌彦, 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, 情報処理学会, データベースシステム情報学基礎, p. 121-128, 2000
- [20] UltraVNC, (参照日時 2009/02/03)
<http://www.uvnc.com/index.html>
- [21] パイオニア PDP434CMX, (参照日時 2009/02/03)
http://wwwbsc.pioneer.co.jp/product/pdp504_434/index.html
- [22] 松澤克哉, 名大の授業を探る!!, (参照日時 2009/02/03), 名大解体新書, 2008
<http://sc.coop.nagoya-u.ac.jp/nusc/sinkan2008/web/12.pdf>
- [23] オギュスタン ベルク, 空間の日本文化, ちくま学芸文庫, 1994
- [24] 富田英司, 生命倫理学をテーマとしたグループ・ディスカッションの評価方法の提案と実践的示唆, (参照日時 2009/02/03), JCSS2007, 発表スライド番号 14
http://www.lssl.jp/activity/JCSS2007_WS_tomida.pdf
- [25] 村上仁一, 嵯峨山茂樹, 自由発話音声における音響的な特徴, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J78-D-II, No. 12, pp. 1741-1749, 1995

- [26] 中川聖一, 小林聡, 自然な音声対話における間投詞・ポーズ・言い直しの出現パターンと音響的性質, 日本音響学会誌, 51 巻, 3 号, pp. 202-210, 1995
- [27] 中里収, 田本真詞, 菊池英明, 吉村隆, 課題遂行対話における対話潤滑語の認定, 人工知能学会誌, Vol. 14, No. 5, pp. 900-906, 1999
- [28] 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科自然言語処理学講座(松本研究室), ChaSen(形態素解析器), (参照日時 2009/02/03), 2007
<http://chasen-legacy.sourceforge.jp/>
- [29] 西出和彦, 人と人との間の距離, 人間の心理・生態からの建築計画(1), 建築士と実務, Vol. 8, No. 11, pp. 95-99, 1985
- [30] 上田真史, MMTk マルチマウスミドルウェア, 東京大学竹内研究室, (参照日時 2009/02/04)
<http://www.nue.ci.i.u-tokyo.ac.jp/~masa-u/mmtk/index-ja.html>

発表論文

[1] 舟本 直、杉山公造

テーブルトップインターフェース(TTI)によるグループディスカッション支援の研究開発～ゼミ型講義を例にして～ 電気関係学会 北陸支部学生会
平成 19 年度 学生による研究発表会 2008 年 3 月 8 日

[2] 舟本 直、杉山公造

ゼミ型講義におけるテーブルトップ型グループディスカッション支援と評価
日本創造学会
第 6 回知識創造支援システム・シンポジウム 2008 年 2 月 27 日(発表予定)

付録 1

本研究で評価実験(2007 年と 2008 年)の際に使用したアンケート用紙と集計データを次のページより付録 1 として掲載する。

1-1 アンケート用紙2007年

この度はテーブルトップインタビューフェースを利用した環境の評価実験に参加していただき、誠にありがとうございました。これからご回答頂くこのアンケート用紙は、回収後統計的に処理を行い、統計データ並びにコメントは学術目的以外には一切使用いたしませんので、ありのままをご記述下さい。よろしくお願いします。

該当する場所に○を付けてください
記入例: どちらともいえないの場合



●環境を変える前(1~10回)について

- ① ディスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？
- ③ あなた自身の発言はしやすかったですか？
- ④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？
- ⑤ ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？
- ⑦ 先生に質問しやすかったですか？
- ⑧ 親近感を感じたと思いますか？

そ
う
思
う

そ
ど
う
思
う
か
と
い
え
ば

ど
ち
ら
と
も
い
え
な
い

そ
ど
う
思
わ
な
い
え
ば

そ
う
は
思
わ
な
い

_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

●環境を変えた後(11～13回)について

- ① デイスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？
- ③ あなた自身の発言はしやすかったですか？
- ④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？
- ⑤ デイスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？
- ⑦ 先生に質問しやすかったですか？
- ⑧ 親近感を感じたと思いますか？

そう思う

どちらかといえば

どちらともいえない

どちらかわからない

そうは思わない

●テーブルトップインターフェースについて

- | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① この環境は使いやすいやすかったですか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ② ディスカッション時のパワーポイントはモニターを寝かせ時(この環境)の方が見やすかったですか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ③ タッチパネル機能は便利だと思いましたか？(画面を触るとクリックできる機能) | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ④ あなた自身、タッチパネルを触る時よりもマウスを触る時の方が多かったですか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ⑤ 環境を変える前よりもWEBや他のファイルにアクセスしやすくなりましたか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ⑥ 機会があれば、再びこの環境を使いたいと思いましたか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

●理解度について

- | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① 復習や見直しをしやすいと思いましたか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ② この環境を使用すると講義の理解度は高まったと思いますか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| ③ 理解度向上のため、再びこの環境を使いたいと思いましたか？ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |

そう思う
 どちらかといえば
 どちらともいえない
 どちらかといえば
 そうは思わない

●講義の難易度について

① この講義の難易度は毎回、変化したと思いますか？

そう思う
 どちらかといえば
 どちらともいえない
 そどち
 うち
 は
 思
 かわ
 ない
 ば
 そう
 は
 思
 わ
 ない

② 11～13回の講義の内容は1～10回に比べて難しかったですか？

●体調面について

① 11～13回の中で講義に出席された時は体調は普段と変わりませんでしたか？

はい
 ・
 いいえ

② 実験中、体調の異変はありましたか？

はい
 (・
 いいえ)

もし、異変があった場合は異変内容を()に記述して下さい。

③ 実験中、目の疲れ具合は日常使用しているパソコンくらいでしたか？

はい
 ・
 いいえ

●使用感について

- ① 使用してみて、使いにくかったところ(改善点)があれば教えてください。
- ② この環境を使用してみた感想を自由にお書き下さい。

●自由記述

- ① どんな場面でこの環境を使えると思いましたか？

研究室名	氏名

※研究室名、氏名は一切、公開いたしません。

以上、ご協力ありがとうございました。

知識表現論 チェック表

先日は、評価実験およびアンケートにご協力頂きまして誠にありがとうございました。
この度は講義の興味度、難易度、理解度についてもアンケート調査したいので、お手数ですが、ご協力お願いします。
今回得られた個人情報、研究目的以外には使用いたしません。また、研究目的で使用する際は公表しません。

該当する場所に○をつけて下さい。また、用紙の空欄は自由にコメントがありましたら、記述して下さい。

例: 普通の場合



興味はありましたか？		難しさはどうでしたか？		理解はできましたか？	
ある	普通	ない	難しい	普通	よくわからなかった
1-1 主体は適応可能である					
1回目 音の知覚・角田理論					
2回目 知覚されたものの言語化＝擬声語、擬態語					
3回目 主語＝言語上の主体					
4回目 人称＝人格の表明					
5回目 自然の出現					
6回目 自我の他者への共感					
1-2 象徴は有効である					
7回目 空間にリズムを与える「間」					
8回目 共存状態の設定＝「縁」					
9回目 簡略化し、コード化する＝真行草					
10回目 慣習が権力の座に					
11回目 形式が実質に先んじる					
12回目 比喩の実践					

1-2 アンケート用紙2008年

この度はテールトップインタビューフェースを利用した環境の評価実験に参加していただき、誠にありがとうございます。
これからご回答頂くこのアンケート用紙は、回収後統計的に処理を行い、統計データ及びコメントは学術目的以外には一切使用致しませんので、ありのままをご記述下さい。よろしく願います。

該当する場所に○をつけて下さい。
また、用紙の空欄は自由にコメントがありましたら、記述して下さい。

例:普通の場合



興味はありましたか？		難しさはどうでしたか？		理解はできましたか？	
ある	普通	ない	難しい	普通	簡単
1-1 主体は適応可能である					
1回目 音の知覚・角田理論					
2回目 知覚されたものの言語化＝擬声語、擬態語					
3回目 主語＝言語上の主体					
4回目 人称＝人格の表明					
5回目 自然の出現					
6回目 自我の他者への共感					
1-2 象徴は有効である					
7回目 空間にリズムを与える「間」					
8回目 共存状態の設定＝「縁」					
9回目 簡略化し、コード化する＝真行草					
10回目 慣習が権力の座に					
11回目 形式が実質に先んじる					
12回目 比喩の実践					

該当する場所に○を付けてください
記入例: どちらともいえないの場合



●環境を変える前(1～8回)について

- ① ディスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身、ディスカッションはしやすかったですか？
- ③ あなた自身の発言はしやすかったですか？
- ④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？
- ⑤ ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？
- ⑦ 先生に質問しやすかったですか？
- ⑧ 親近感を感じられたと思いますか？

そう
思う

どちら
うか
といえ
ば

どちら
とも
いえ
ない

ど
う
思
わ
な
い
ば

そ
う
は
思
わ
な
い

_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

●環境を変えた後(9～11回)について

- ① ディスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身、ディスカッションはしやすかったですか？
- ③ あなた自身の発言はしやすかったですか？
- ④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？
- ⑤ ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？
- ⑦ 先生に質問しやすかったですか？
- ⑧ 親近感を感じられたと思いますか？

そう思う	どちらかといえば	どちらともいえない	どちらかといえば	そうは思わない
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

●テーブルトップインターフェースについて

① この環境は使いやすいかったですか？

そう思う
 どちらかといえば
 どちらともいえない
 どちらかといえば
 そうは思わない

② ディスカッション時のパワーポイントはモニターを寝かせ時(この環境)の方が見やすかったですか？

③ タッチパネル機能は便利だと思いましたか？(画面を触るとクリックできる機能)

④ あなた自身、タッチパネルを触る時よりもマウスを触る時の方が多かったですか？

⑤ 環境を変える前よりもWEBや他のファイルにアクセスしやすくなりましたか？

⑥ 機会があれば、再びこの環境を使いたいと思いましたか？

●理解度について

① 復習や見直しをしやすいと思いましたか？

② この環境を使用すると講義の理解度は高まったと思いますか？

③ 理解度向上のため、再びこの環境を使いたいと思いましたか？

●講義の難易度について

① この講義の難易度は毎回、変化したと思いますか？

そう思う
 どちらかといえば
 どちらともいえない
 どちらかといえば
 そうは思わない

② 9～11回の講義の内容は1～8回に比べて難しかったですか？

●体調面について

① 9～11回の中で講義に出席された時は体調に変化はありましたか？

はい ・ いいえ

② 実験中、体調の異変はありましたか？

もし、異変があった場合は異変内容を()に記述して下さい。

はい ・ いいえ
 ()

③ 実験中、目の疲れ具合は日常使用しているパソコンよりも疲れましたか？

はい ・ いいえ

●使用感について

- ① 使用してみて、使いにくかったところ(改善点)があれば記入して下さい。
- ② この環境を使用してみた感想を自由にお書き下さい。

●自由記述

- ① どんな場面でこの環境を使えると思いましたか？

研究室名	氏名

以上、ご協力ありがとうございました。

※研究室名、氏名は一切、公開いたしません。

1-3 集計データ 2007年

環境を変える前(11～10回)について		留学生A	留学生B	留学生C	留学生D	日本人A	日本人B	日本人C	日本人D	留学生平均	日本人平均	受講者全体平均	分散
① ディスカッションは弾んでいましたか？		3	3	4	5	2	3	1	2	3.75	2.00	2.88	1.55
② あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？		3	4	5	3	1	1	2	4	3.75	2.25	3.00	1.71
③ あなた自身の発言はしやすかったですか？		3	3	4	3	1	2	2	3	3.75	2.25	2.38	1.13
④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？		4	4	3	3	2	2	1	5	3.50	2.50	3.00	1.71
⑤ ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？		4	4	3	2	2	3	1	2	3.25	2.00	2.63	1.13
⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？		2	4	4	2	2	3	3	3	3.00	2.75	2.88	0.70
⑦ 先生に質問しやすかったですか？		2	3	3	4	2	2	2	3	3.00	2.50	2.75	0.50
⑧ 親近感を感じたと思いますか？		4	4	4	3	2	3	2	4	3.75	2.75	3.25	0.79
環境を変えた後(11～13回)について													
① ディスカッションは弾んでいましたか？		3	4	4	1	4	4	4	4	3.00	4.00	3.50	1.14
② あなた自身ディスカッションはしやすかったですか？		3	4	5	5	5	4	4	5	4.25	4.50	4.38	0.55
③ あなた自身の発言はしやすかったですか？		3	4	5	5	5	5	4	5	4.25	4.75	4.50	0.57
④ あなた自身の発言数は多いと感じましたか？		4	3	3	5	4	4	4	4	3.75	4.00	3.88	0.41
⑤ ディスカッション全体において発言数は多いと感じましたか？		4	3	4	5	4	5	4	3	4.00	4.00	4.00	0.57
⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすかったですか？		2	4	5	5	3	5	5	3	4.00	4.00	4.00	1.43
⑦ 先生に質問しやすかったですか？		3	3	3	5	4	4	4	3	3.50	3.75	3.63	0.55
⑧ 親近感を感じたと思いますか？		4	3	4	5	5	5	5	5	4.00	5.00	4.50	0.57
テーブルトップインターフェースについて													
① この環境は使いやすかったですか？		3	3	4	5	5	3	4	3	3.75	3.75	3.75	0.79
② ディスカッション時のパワーポイントモニターを奪かせ時(この環境)の方が見やすかったですか？		2	1	2	5	4	3	3	2	2.50	3.00	2.75	1.64
③ タッチパネル機能は便利だと思いましたか？(画面を触るとクリックできる機能)		5	1	3	3	3	5	5	3	3.00	4.00	3.50	2.00
④ あなた自身、タッチパネルを触る時よりもマウスを触る時の方が多かったですか？		5	1	5	1	3	5	1	3	3.00	3.00	3.00	3.43
⑤ 環境を変える前よりもWEBや他のファイルにアクセスしやすくなりましたか？		3	1	4	5	4	3	5	3	3.25	3.75	3.50	1.71
⑥ 機会があれば、再びこの環境を使いたいと思いましたか？		4	1	4	5	5	5	5	4	3.50	4.75	4.13	1.84
理解度について													
① 復習や見直しをしやすかったですか？		3	3	4	4	4	4	4	4	3.50	4.00	3.75	0.21
② この環境を使用すると講義の理解度は高まったと思いますか？		3	2	3	5	4	4	4	3	3.25	3.75	3.50	0.86
③ 理解度向上のため、再びこの環境を使いたいと思いましたか？		3	2	4	5	5	5	5	3	3.50	4.50	4.00	1.43
講義の難易度について													
① この講義の難易度は毎回、変化したと思いますか？		5	1	4	5	1	5	3	3	3.75	3.00	3.38	2.84
② 11～13回の講義の内容は1～10回に比べて難しかったですか？		1	2	2	1	1	3	3	3	1.50	2.50	2.00	0.86
体調面について(0=正常、1=異常)													
① 11～13回の中で講義に出席された時は体調は普段と変わりませんでしたか？(はい=0、いいえ=1)		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
② 実験中、体調の異変はありませんでしたか？(はい=1、いいえ=0)		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
もし、異変があった場合は異変内容を()に記述して下さい。													
③ 実験中、目の疲れ具合は日常使用しているパソコンくらいでしたか？(はい=0、いいえ=1)		0	1	0	1	0	0	0	0	0.50	0.00	0.25	0.21

1-4 集計データ2008年

環境を変える前(1～10回)について

- ① ディスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身ディスカッションはしやすいですか？
- ③ あなたの発言はしやすいですか？
- ④ あなたの自身の発言は多いと感じましたか？
- ⑤ ディスカッション全体において発言量は多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすいですか？
- ⑦ 先生に質問しやすいですか？
- ⑧ 最近感は感じましたか？

環境を変えた後(11～13回)について

- ① ディスカッションは弾んでいましたか？
- ② あなた自身ディスカッションはしやすいですか？
- ③ あなたの発言はしやすかったですか？
- ④ あなたの自身の発言は多いと感じましたか？
- ⑤ ディスカッション全体において意見が多いと感じましたか？
- ⑥ 異文化交流(日本、中国)はしやすいかったですか？
- ⑦ 先生に質問しやすいですか？
- ⑧ 最近感には感じましたか？

テーブルトップインターフェースについて

- ① この環境は使いやすいですか？
- ② タイプカッセル機のパワーポイントにはモニターを暮かせず時(この環境)の方が見やすかったですか？
- ③ タッチパネル機能は便利だと思いますか？(画面を触るとクリックできる機能)
- ④ あなた自身、タッチパネルを触る時よりもマウスを触る時の方が多かったですか？
- ⑤ 環境を変える前よりもWEBや他のアプリにアクセスしやすくなりましたか？
- ⑥ 機会があれば、再びこの環境を使いたいと思いますか？

理解度について

- ① 復習や見直しをしやすいと思いましたか？
- ② この環境を使用すると講義の理解度は高まったと思いますか？
- ③ 理解度向上のため、再びこの環境を使いたいと思いましたか？

講義の難易度について

- ① この講義の難易度は毎回、変化したと思いますか？
- ② 11～13回の講義の内容は1～10回に比べて難しかったですか？

体調面について(0=正常,1=異常)

- ① 11~13回の中で講義に出席された時は体調は普段と変わっていませんか？(はい=0, いいえ=1)
- ② 実験中、体調の異変はありませんでしたか？(はい=1, いいえ=0)
- ③ もし、異変があった場合は異変内容を①に記述して下さい。
- ④ 実験中、目の疲れ具合は日常使用しているパソコンよりも疲れましたか？(はい=0, いいえ=1)

ちよつと首が疲れた

留学生A	留学生B	留学生C	留学生D	留学生E	留学生F	留学生G	日本人A	日本人B	留学生平均	日本人平均	受講者全体平均	分散
4	4	4	4	5	3	2	4	2	3.71	3.00	3.56	1.03
4	3	5	2	2	4	2	4	4	3.14	3.50	3.22	1.19
3	3	2	2	2	4	1	3	4	2.86	3.50	3.00	1.50
4	2	1	1	2	2	3	1	4	2.14	2.50	2.22	1.44
3	3	2	3	4	4	2	2	2	2.00	2.78	0.69	0.69
5	5	5	4	3	5	4	4	4	4.43	4.00	4.33	0.50
4	5	3	3	3	4	2	5	4	3.71	4.50	3.89	1.11
4	2	4	3	3	3	2	4	4	3.00	4.00	3.22	0.69
5	4	5	3	5	4	4	4	4	4.29	4.00	4.22	0.44
5	5	2	3	3	4	5	4	4	3.86	4.00	3.89	1.11
5	5	2	3	4	4	5	4	4	3.86	4.00	3.89	1.11
5	5	1	2	2	4	3	2	4	3.14	3.00	3.11	2.11
5	5	3	3	5	4	4	3	4	4.00	3.50	3.89	1.11
5	5	5	3	3	4	5	4	4	4.29	4.00	4.22	0.69
5	5	4	3	3	4	5	5	4	4.14	4.50	4.22	0.69
5	5	4	3	4	4	5	4	4	4.57	4.00	4.44	0.28
5	5	5	4	4	4	5	4	4	4.57	4.00	4.44	0.28
4	5	4	5	5	4	5	4	3	4.57	3.50	4.33	0.50
3	2	3	5	2	3	2	4	4	2.86	4.00	3.11	1.11
5	5	5	5	5	3	4	2	4	4.57	3.00	4.22	1.19
1	2	3	3	5	3	4	4	1	3.00	2.50	2.89	1.86
3	5	3	4	3	4	3	4	3	3.57	3.50	3.56	0.53
5	5	4	5	4	4	5	4	4	4.57	4.00	4.44	0.28
5	5	4	5	3	5	5	4	4	4.57	4.00	4.44	0.53
4	4	4	4	3	3	4	4	3	3.71	3.50	3.67	0.25
5	4	3	5	3	4	5	4	4	4.14	4.00	4.11	0.61
3	4	5	5	4	3	3	3	4	3.86	3.50	3.78	0.69
4	5	4	3	3	4	3	4	3	3.71	3.50	3.67	0.50
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	0.00	0.11	0.11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00

1-5 記述式アンケートデータ 2007 年

①使用してみて、使いにくかったところ（改善点）があれば教えてください。

留学生 A

①角度

②使用者に正面が見えるように

③高さ

④windows より手、指で使いやすい画面のほうがよい

⑤手で書くこと感じを認識できるし、絵を直接、描けるようにするほうが良いと思う。

⑥人間工学の研究が不可欠だと思う

留学生 B

画面はもっと近くなったらどうですか？

留学生 C

UI,コンテンツ,windowsGUI ベースのコンテンツでは使用が難しいと思う。

マウス・キーボードで洗練されているから

留学生 D

ちょっと斜めに高さがあつたほうがみやすい。

下のところを見ると姿勢調整しない。みえない。

日本人 A

マウスの場所がイマイチよくわからなかった

日本人 B

2 人同時での作業ができない点

日本人 C

普通のマウスの移動が出来ないので（ドラッグになってしまうので）指一本だったら普通のマウスの移動、指二本だったらドラッグというふうにしたらいいと思いました。

日本人 D

パワーポイント自体が、大画面タッチパネルの利用を想定してインターフェースがなっているので環境を活かしていると思う。

②この環境を使用して見た感想を自由にお書き下さい。

留学生 A

オープンキャンパスの時に見たことがあり、もっとデザインすれば、将来性があるはずだと思う。

留学生 B

ちょっと見にくかったです。画面は低くて光の反射もありますし、使用しにくいと思います。

留学生 C

情報を引き出して、すぐに大人数と共有できるのはいい。人と人の距離が近くなり、面と面を向かって話しやすい

留学生 D

みんなと仲が良く話し合えると思う。意見を述べやすいと思う

日本人 A

もっと教員に積極的にマウスを使って欲しい。片方の画面を指して「これが～」と説明されてもう片方の画面をみていると何のことかわからない。

日本人 B

全体的によかった。ただ、時間を気にしなさすぎるのはいかがなものかと思いました。

日本人 C

自分が発話できるタイミングがわかって、ディスカッションに参加しやすかった。

日本人 D

画面に対して、囲炉裏のふちが高いので、タッチパネルが使いにくい。画面とふちの高さを合わせたほうがいいと感じた。画面の一部拡大や回転が出来るとうれしい。

③どんな場面でこの環境を使えると思いましたか？

留学生 A

今は、限定な場所で使うこと。将来は、一般家庭、公共の場、学校など・・・

留学生 B

よくわかりません。多分、子供の遊びの時、使えます。

留学生 C

協調作業の場、ディスカッションの場

留学生 D

グループワークと提案の発想について意見を聞くところ

日本人 A

無回答

日本人 B

ディスカッション、ゼミ、ミーティング等

日本人 C

発表が終わってからサイバーいろりに移動するより、最初からサイバーいろりを囲みながら発表したら、いいと思いました。

日本人 D

ゼミ（ただし、5人以下の小規模のもの）

1-6 記述式アンケートデータ 2008 年

①使用してみて、使いにくかったところ（改善点）があれば教えてください。

人数が少ないとき、最適かもしれませんね。人数が多いとき、スクリーンが見にくくなる時もありますので。

テーブルトップインターフェースの画面が一人が操作すると同じ内容が出ているから、一人でインターネットはできません。

パネルの角度が平らすぎるのでちょっと見にくい。もうちょっとだけ立てたらと思います。

すべてのディスプレイが連動して動くので、勝手に操作しづらいと感じた。

②この環境を使用して見た感想を自由にお書き下さい。

ディスカッションは非常にやりやすくなった感じがします。周りの人の表情や目つきも見えるので、「コミュニケーション」になりますね。そして、集中できます。

確かにみんなで顔を見ながらちゃんとディスカッションができたと思います。

この環境を使って、特にディスカッションをする時、非常に話しやすいと思います。

プレゼンを見ながら、ディスカッションをして、話しやすいと感じます。でも、もし私は他の内容を見たかったら、他の人も見えます。それはちょっと・・・

緊張感があるので、授業に集中することができます。みなさんとの距離が近いので、親近感があります。

発表時の緊張感がなくなって気楽に話ができとてもよかったと思います。

対人間距離が短いのでディスカッションが活発になったように思われた。

自身でプレゼンのページを操作して質問したりできるのは良い。

③どんな場面でこの環境を使えると思いましたか？

少人数のディスカッション

この環境をグループワークの時に使うといいんじゃないかなと思います。

授業の時、会議の時、プレゼンをするとき

会議、ディスカッション

少人数のディスカッション型授業

グループディスカッション、共同作業の時

家族の団らん、思い出を振り返るとき（卒業アルバム）

同じ画面を独立して操作できれば、ドキュメントの共同編集やお絵かきなどで使えそうだと感じた。

付録 2

本研究で評価実験(2007 年と 2008 年)の際に 3 回システムを使用した後にインタビューをおこなった結果を付録 2 として掲載する。

2-1 インタビュー 2007 年(受講者)

環境についてのコメント（環境を変える前と変えた後について）

日本人 D：近くに座れて、全員の顔を見渡せるので、話しやすいかな。質問する側、質問される側、みたいな感じにならなくて、その辺の関係が和らぐ。緊張感は無くなる。

日本人 C：近いのがすごく大きい。精神的にも心理的にも。全然違いますよね。自分たちで操作できるっていうのも、なんかいいですね。何がいいか分からないですけど、一人が操作し続けるとやっぱり、自分の意見をその人が操作しなければいけない煩わしさがあるんですけども、タッチでできたらいいですね。

日本人 B：一対全体じゃなくて、全体で三角でというところがいい。環境を変えた後のほうがやりやすい。自分もしゃべれるようになった。

日本人 A：こっちのほうが、話しやすいと思います。僕は日本人 Cさんと逆で、一つ操作専用のマウスか何かを作っておいたほうがみんなが混乱しなくていいかな。と思いました。

留学生 D：こっちはあまり、緊張感が無いので、みんなの意見を聞くのもすぐわかるような気がする。環境を変える前はちょっと、授業みたいで緊張しやすいし、ここでは、友達のように話せる。すごく、自分の意見も話しやすい。みんなの意見も聞きやすい。

留学生 C：話しやすい。というのは空間が狭いのでやりやすいんですが、サイバー囲炉裏を使うに当たっての問題で、インターフェースとコンテンツが既存の物なので、せっかくのタッチパネルも、マウスやキーボードで操作してしまったり、そういうのに、依存しているのが、パワーポイントというコンテンツなので、インターフェースとコンテンツを改良していくとずっと良い教育に使えるんじゃないかなと思います。あと、いいところとしては、情報を簡単に共有できる。ことと、もちろん、インターネットにつながっているんで、外部の情報を簡単に共有できるということが良いところだと思います。

2-2 インタビュー 2007 年(教員)

Q.環境を変える前と変えた後について教えてください

○距離が近くなってみんなが話しやすくなったような感じがした

→前は当てていたけど、わりに当てなくても出てくるようになった。

○自分の気持ちを気軽に言えるようになった

→講義形式だときちんとしているからちゃんとしたこといわないといけないという気持ちが場を変えるとリラックスした感じがした。

○学生は教員が近くにいるのがいいのか悪いのかはわからないけどね

→聞かないとわからない

→隣に座るのと横に座るのは違うのかな？

○横に座ると情報共有している感覚はなかった。しかし、集まっている感じが強かった。

○タッチパネルがあまり有効に働いていない。

→使い方をいうべきだったのかも？練習しないといけないのかな？

○ある程度、情報を共有してから使う必要ありかも。

→最初の発表を囲炉裏でやると難しいかも。(目の問題もあるし)

→情報共有無しで、囲炉裏で集まったらどうなるか調べたほうがいいのかも。

→今までやったのはゼミとか知り合っている連中が多いし、何をやるかもはっきりしている。ちょっとわからないですね。

Q.教員はふりやすかったですか？投げかけやすかったですか？

○投げかけやすいかな？でも、立場上、降ることはできる。
そんなに講義形式でも気を遣わない。とくにまあ、大勢いないからかも。
表情はよく見えたかも。

Q.使いにくかった点を教えてください

○横にいと紙をみていた感じがした。
→資料を見ていることが多かった。
→みんなが話できるのはここってさせるのは便利。
ここが・・・っていうのは便利。

Q.目の疲れ具合

短いから感じない。船酔いもない。あのくらいだと全然問題ないね。
発表もすべていれるとどうなるかわからないね。
今回の実験だけだと。

Q.体調の変化もありませんでしたか？

なかったですね。

Q.知識表現論は毎回節に難易度の波はありますか？

節によって違うよね。どこも難しいといえは難しい。

講義形式だと討論になっても僕がしゃべらないと発言がでてこないのかもしれない。

その点ではよかったかもしれないですね。割にしゃべってくれている感じがした。

みんなの集中度みたいのはどうなのかな？と思うけど、まあ、お互いにすぐに見えているから少し、見えているまじめに参加するっていう意欲は高まるのでは？表情が見えているかもしれないから。講義形式だと寝ていてもわかんないので、支障がないので。

Q.異文化交流はどうでしたか？

できるだけ、中国の方にも降るようにしています。そうしないと違ったビューポイントが出てこない可能性があるから。それから極端に日本人、日本人ということは避けています。日本人はこうだと決めつけるのは怖いのでね。できるだけ、相対化しようとはしていました。

2-3 インタビュー2008年(受講者)

通常講義とシステム使用時のディスカッションについて

結構話しやすかったです。

環境を変えた方が緊張感が高まる。人との距離が近いから緊張感がある。

一人一人近い距離があるので、話しやすいと思います。

環境を変えてディスカッションする方が良いと思います。話やすいと思います。プレゼンだから考えられます。

表情を見ながら話す方がコミュニケーションというような気がしていてよかったですね。話しやすかった。

新鮮で便利なような気がした。

これ使うと話しやすいし、緊張感があるから集中できます。

これを使うとよそ見ができないので無理矢理授業に参加している気がします。

講義全て終了後にシステム使用とシステム使用しないどちらが良いか？

システム使用 4人

システム使用しない 3人

2-4 インタビュー 2008 年(教員)

使用してみての感想

- ・ システムを使用しても発言は変わらなかった気がした
- ・ 大きいと共有感があるが、小さいと共有感が無い
- ・ 人との距離が近いのは良い
- ・ タッチパネルの精度が荒い
- ・ 教員的には前のシステム (Dual TTI Space) の方が良かった

改善策

- ・ 大型の画面が必要
- ・ 今回のシステムは4人ならいいかも

付録 3

本研究で評価実験の際に書き起こした発言を **Perl** にて発言回数と発言文字数をカウントした出力データ(2007 年)と発言回数、発言文字数、感動詞を **Excel** でまとめた表を次のページより付録 3 として掲載する。

3-1 Perl の出力データ

知識表現論 第 03 回 2007 年 10 月 15 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:12

留学生 B の発言回数:0

留学生 C の発言回数:73

留学生 D の発言回数:1

日本人 A の発言回数:2

日本人 B の発言回数:11

日本人 C の発言回数:12

日本人 D の発言回数:0

教員の発言回数:69

TA の発言回数:0

全体の発言回数の合計:180

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:1090

留学生 B の発言文字数:0

留学生 C の発言文字数:8752

留学生 D の発言文字数:196

日本人 A の発言文字数:145

日本人 B の発言文字数:522

日本人 C の発言文字数:559

日本人 D の発言文字数:0

教員の発言文字数:5145

TA の発言文字数:0

全体の発言文字数の合計:16409

欠席者一覧

留学生 B

日本人 D

知識表現論 第 04 回 2007 年 10 月 18 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:17

留学生 B の発言回数:0

留学生 C の発言回数:12

留学生 D の発言回数:2

日本人 A の発言回数:1

日本人 B の発言回数:1

日本人 C の発言回数:6

日本人 D の発言回数:36

教員の発言回数:57

TA の発言回数:6

全体の発言回数の合計:138

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:656

留学生 B の発言文字数:0

留学生 C の発言文字数:1046

留学生 D の発言文字数:470

日本人 A の発言文字数:5

日本人 B の発言文字数:1

日本人 C の発言文字数:291

日本人 D の発言文字数:6461

教員の発言文字数:9624

TA の発言文字数:790

全体の発言文字数の合計:19344

欠席者一覧

留学生 B

知識表現論 第 05 回 2007 年 10 月 22 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:18

留学生 B の発言回数:11

留学生 C の発言回数:12

留学生 D の発言回数:8

日本人 A の発言回数:3

日本人 B の発言回数:55

日本人 C の発言回数:32

日本人 D の発言回数:26

教員の発言回数:111

TA の発言回数:3

全体の発言回数の合計:279

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:425

留学生 B の発言文字数:205

留学生 C の発言文字数:512

留学生 D の発言文字数:577

日本人 A の発言文字数:231

日本人 B の発言文字数:4328

日本人 C の発言文字数:1104

日本人 D の発言文字数:3869

教員の発言文字数:7569

TA の発言文字数:854

全体の発言文字数の合計:19674

欠席者一覧

なし

知識表現論 第06回 2007年10月25日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:23

留学生 B の発言回数:27

留学生 C の発言回数:9

留学生 D の発言回数:17

日本人 A の発言回数:13

日本人 B の発言回数:4

日本人 C の発言回数:37

日本人 D の発言回数:45

教員の発言回数:131

TA の発言回数:1

全体の発言回数の合計:307

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:890

留学生 B の発言文字数:526

留学生 C の発言文字数:227

留学生 D の発言文字数:762

日本人 A の発言文字数:617

日本人 B の発言文字数:308

日本人 C の発言文字数:1985

日本人 D の発言文字数:2810

教員の発言文字数:8794

TA の発言文字数:6

全体の発言文字数の合計:16925

欠席者一覧

なし

知識表現論 第 07 回 2007 年 10 月 29 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:66

留学生 B の発言回数:9

留学生 C の発言回数:18

留学生 D の発言回数:38

日本人 A の発言回数:8

日本人 B の発言回数:4

日本人 C の発言回数:8

日本人 D の発言回数:26

教員の発言回数:114

TA の発言回数:2

全体の発言回数の合計:293

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:2031

留学生 B の発言文字数:216

留学生 C の発言文字数:823

留学生 D の発言文字数:2158

日本人 A の発言文字数:239

日本人 B の発言文字数:340

日本人 C の発言文字数:355

日本人 D の発言文字数:1424

教員の発言文字数:10757

TA の発言文字数:13

全体の発言文字数の合計:18356

欠席者一覧

なし

知識表現論 第 08 回 2007 年 11 月 01 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:0

留学生 B の発言回数:14

留学生 C の発言回数:28

留学生 D の発言回数:46

日本人 A の発言回数:57

日本人 B の発言回数:0

日本人 C の発言回数:25

日本人 D の発言回数:26

教員の発言回数:167

TA の発言回数:17

全体の発言回数の合計:380

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:0

留学生 B の発言文字数:232

留学生 C の発言文字数:1161

留学生 D の発言文字数:2076

日本人 A の発言文字数:4004

日本人 B の発言文字数:0

日本人 C の発言文字数:891

日本人 D の発言文字数:1142

教員の発言文字数:9174

TA の発言文字数:812

全体の発言文字数の合計:19492

欠席者一覧

留学生 A

日本人 B

知識表現論 第 09 回 2007 年 11 月 05 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:70

留学生 B の発言回数:2

留学生 C の発言回数:2

留学生 D の発言回数:20

日本人 A の発言回数:21

日本人 B の発言回数:0

日本人 C の発言回数:1

日本人 D の発言回数:0

教員の発言回数:77

TA の発言回数:1

全体の発言回数の合計:194

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:4515

留学生 B の発言文字数:43

留学生 C の発言文字数:224

留学生 D の発言文字数:1526

日本人 A の発言文字数:719

日本人 B の発言文字数:0

日本人 C の発言文字数:259

日本人 D の発言文字数:0

教員の発言文字数:4265

TA の発言文字数:641

全体の発言文字数の合計:12192

欠席者一覧

日本人 B

日本人 D

知識表現論 第 10 回 2007 年 11 月 08 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:28

留学生 B の発言回数:119

留学生 C の発言回数:32

留学生 D の発言回数:1

日本人 A の発言回数:30

日本人 B の発言回数:4

日本人 C の発言回数:8

日本人 D の発言回数:0

教員の発言回数:203

TA の発言回数:0

全体の発言回数の合計:425

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:752

留学生 B の発言文字数:2243

留学生 C の発言文字数:1119

留学生 D の発言文字数:288

日本人 A の発言文字数:565

日本人 B の発言文字数:146

日本人 C の発言文字数:302

日本人 D の発言文字数:0

教員の発言文字数:12483

TA の発言文字数:0

全体の発言文字数の合計:17898

欠席者一覧

日本人 D

知識表現論 第 11 回 2007 年 11 月 12 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:38

留学生 B の発言回数:0

留学生 C の発言回数:67

留学生 D の発言回数:16

日本人 A の発言回数:9

日本人 B の発言回数:20

日本人 C の発言回数:11

日本人 D の発言回数:0

教員の発言回数:126

TA の発言回数:0

全体の発言回数の合計:287

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:1223

留学生 B の発言文字数:0

留学生 C の発言文字数:2939

留学生 D の発言文字数:1101

日本人 A の発言文字数:247

日本人 B の発言文字数:154

日本人 C の発言文字数:377

日本人 D の発言文字数:0

教員の発言文字数:8111

TA の発言文字数:0

全体の発言文字数の合計:14152

欠席者一覧

留学生 B

日本人 D

知識表現論 第 12 回 2007 年 11 月 15 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:35

留学生 B の発言回数:37

留学生 C の発言回数:25

留学生 D の発言回数:22

日本人 A の発言回数:13

日本人 B の発言回数:17

日本人 C の発言回数:12

日本人 D の発言回数:0

教員の発言回数:144

TA の発言回数:0

全体の発言回数の合計:305

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:1165

留学生 B の発言文字数:721

留学生 C の発言文字数:810

留学生 D の発言文字数:1778

日本人 A の発言文字数:390

日本人 B の発言文字数:389

日本人 C の発言文字数:347

日本人 D の発言文字数:0

教員の発言文字数:6107

TA の発言文字数:0

全体の発言文字数の合計:11707

欠席者一覧

日本人 D

知識表現論 第 13 回 2007 年 11 月 19 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:0

留学生 B の発言回数:0

留学生 C の発言回数:34

留学生 D の発言回数:23

日本人 A の発言回数:16

日本人 B の発言回数:9

日本人 C の発言回数:28

日本人 D の発言回数:52

教員の発言回数:135

TA の発言回数:1

全体の発言回数の合計:298

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:0

留学生 B の発言文字数:0

留学生 C の発言文字数:1407

留学生 D の発言文字数:1018

日本人 A の発言文字数:672

日本人 B の発言文字数:283

日本人 C の発言文字数:1022

日本人 D の発言文字数:3143

教員の発言文字数:9867

TA の発言文字数:6

全体の発言文字数の合計:17418

欠席者一覧

留学生 A

留学生 B

知識表現論 第 14 回 2007 年 11 月 22 日

発言回数一覧

留学生 A の発言回数:68

留学生 B の発言回数:9

留学生 C の発言回数:12

留学生 D の発言回数:7

日本人 A の発言回数:0

日本人 B の発言回数:3

日本人 C の発言回数:0

日本人 D の発言回数:23

教員の発言回数:106

TA の発言回数:7

全体の発言回数の合計:235

発言文字数一覧

留学生 A の発言文字数:2480

留学生 B の発言文字数:173

留学生 C の発言文字数:507

留学生 D の発言文字数:404

日本人 A の発言文字数:0

日本人 B の発言文字数:37

日本人 C の発言文字数:0

日本人 D の発言文字数:1553

教員の発言文字数:7263

TA の発言文字数:170

全体の発言文字数の合計:12587

欠席者一覧

日本人 A

日本人 C

付録3-2 全体の発言回数と発言文字数と感動詞
発言回数

日	回	留学生A	留学生B	留学生C	留学生D	日本人学生A	日本人学生B	日本人学生C	日本人学生D	教員	TA	全体の発言回数	ディスカッションタイム(分)
2007/10/15	第3回	12	0	73	1	2	11	12	0	69	0	180	65.18
2007/10/18	第4回	17	0	12	2	1	1	6	36	57	6	138	64.92
2007/10/22	第5回	18	11	12	8	3	55	32	26	111	3	279	68.17
2007/10/25	第6回	23	27	9	17	13	4	37	45	131	1	307	56.00
2007/10/29	第7回	66	9	18	38	8	4	8	26	114	2	293	64.78
2007/11/1	第8回	0	14	28	46	57	0	25	26	167	17	380	68.42
2007/11/5	第9回	70	2	2	20	21	0	1	0	77	1	194	49.30
2007/11/8	第10回	28	119	32	1	30	4	8	0	203	0	425	56.42
2007/11/12	第11回	38	0	67	16	9	20	11	0	126	0	287	49.00
2007/11/15	第12回	35	37	25	22	13	17	12	0	144	0	305	41.67
2007/11/19	第13回	0	0	34	23	16	9	28	52	135	1	298	54.83
2007/11/22	第14回	68	9	12	7	0	3	0	23	106	7	235	44.33

発言文字数

日	回	留学生A	留学生B	留学生C	留学生D	日本人学生A	日本人学生B	日本人学生C	日本人学生D	教員	TA	全体の発言文字数	ディスカッションタイム(分)
2007/10/15	第3回	1,090	0	8,752	196	145	522	559	0	5,145	0	16,409	65.18
2007/10/18	第4回	656	0	1,046	470	5	1	291	6,461	9,624	790	19,344	64.92
2007/10/22	第5回	425	205	512	577	231	4,328	1,104	3,869	7,569	854	19,674	68.17
2007/10/25	第6回	890	526	227	762	617	308	1,985	2,810	8,794	6	16,925	56.00
2007/10/29	第7回	2,031	216	823	2,158	239	340	355	1,424	10,757	13	18,356	64.78
2007/11/1	第8回	0	232	1,161	2,076	4,004	0	891	1,142	9,174	812	19,492	68.42
2007/11/5	第9回	4,515	43	224	1,526	719	0	259	0	4,265	641	12,192	49.30
2007/11/8	第10回	752	2,243	1,119	288	565	146	302	0	12,483	0	17,898	56.42
2007/11/12	第11回	1,223	0	2,939	1,101	247	154	377	0	8,111	0	14,152	49.00
2007/11/15	第12回	1,165	721	810	1,778	390	389	347	0	6,107	0	11,707	41.67
2007/11/19	第13回	0	0	1,407	1,018	672	283	1,022	3,143	9,887	6	17,418	54.83
2007/11/22	第14回	2,480	173	507	404	0	37	0	1,553	7,263	170	12,587	44.33

感動詞

日	回	留学生A	留学生B	留学生C	留学生D	日本人学生A	日本人学生B	日本人学生C	日本人学生D	教員	TA	全体の感動詞	ディスカッションタイム(分)
2007/11/5	第9回	33	1	3	25	20		0		69	5	156	49.30
2007/11/8	第10回	0	40	9	6	26	2	2		291	0	376	56.42
2007/11/12	第11回	3		47	7	6	9	1		154	0	227	49.00
2007/11/15	第12回	3	6	11	12	6	12	1		123	0	174	41.67
2007/11/19	第13回			16	7	9	4	3	20	232	0	291	54.83
2007/11/22	第14回	24	1	10	5		2		14	165	1	222	44.33