

Title	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
Author(s)	舟本, 直; 杉山, 公造
Citation	第六回知識創造支援システムシンポジウム報告書: 119-126
Issue Date	2009-03-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7981
Rights	本著作物の著作権は著者に帰属します。
Description	第六回知識創造支援システムシンポジウム, 主催: 日本創造学会, 北陸先端科学技術大学院大学, 共催: 石川県産業創出支援機構文部科学省知的クラスター創成事業金沢地域「アウェアホームのためのアウェア技術の開発研究」, 開催: 平成21年2月26日~28日, 報告書発行: 平成21年3月30日

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

Support and evaluation for Group Discussions in Seminar Type Lectures using Table Top Interface

舟本 直
Sunao Funamoto

杉山 公造
Kozo Sugiyama

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

{funamoto,sugi}@jaist.ac.jp

Keywords: group discussion, supporting system, table top interface, network

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

1. はじめに

1.1 教育形態の変化

近年、大学院では学習者の自主性や多様性を活か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えている。また、従来の一方向の講義形態では得られない参画意識が持て、相互研鑽・学習効果が期待できる。さらに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できる。」[1]といわれている。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ゼミ型講義と呼ぶ。

著者らが属する北陸先端科学技術大学院大学・

知識科学研究科において、過去 7 年間に開講された導入講義、基幹講義、専門講義のシラバスをもとに、講義内容か評価基準に(グループ)ディスカッション又はグループワークが記載されている講義数の割合の推移を調査した(図 1 参照)。図 1 を見ると、2002 年以來最近に至るまでゼミ型講義が顕著に増加しているのがわかる。特に、専門知識の習得を目的とした専門講義に関しては約 8 割を超える高い割合となっている。専門講義でゼミ型講義の割合が高い理由として、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の方が深い知識を得ることができるからだと考えられる。

このように、ゼミ型講義が増えてきているため、

ゼミ型講義の支援の研究は大きな意義があると考えられる。

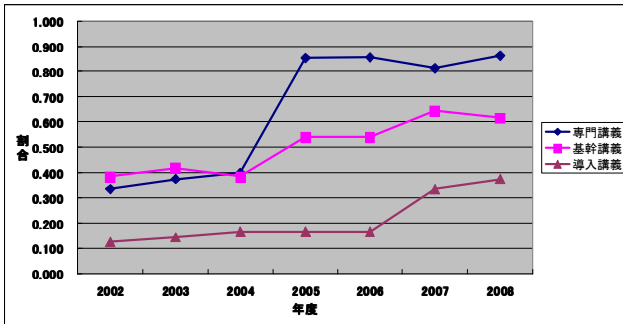


図 1: 調査対象講義数が含まれている割合の推移

1.2 ゼミ型講義支援に関連する研究技術開発の現状

近年、テーブルトップインターフェースが技術トレンドのひとつとなってきている。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」[2]でも、製品としてのテーブルトップインターフェースや研究段階のものが数多く紹介されている。例えば、Mitsubishi Electric Research Laboratory 製の Diamond Touch Table [3]、インタラクティブステーション [4]、Lumisight Table[5]などがある。またこれらを用いた応用研究として、グループ発想支援システム曼荼羅[6]、事後学習支援[7]、などが報告されている。さらに、テーブルトップインターフェースの開発から評価まで行ったサイバー囲炉裏[8][9]も報告されている。これらの研究においては、グループ活動支援にとってテーブルトップインターフェースが有用であるという結果が得られている。

さらにブロードバンドの普及から遠隔会議を支援するソフトウェアも開発が進み、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、アルゴンヌ国立研究所の AccessGrid と同類のマイクロソフト社の ConferenceXP が比較的容易に使えるようになってきている。

1.3 研究の目的

本研究では、テーブルトップインターフェースとネットワーク技術を用いてゼミ型講義の‘グループディスカッションの場’を形成するためのシステ

ムを複数タイプ構築し評価を行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. システム構築: テーブルトップインターフェースとネットワーク技術を用いて対面、遠隔両用のグループディスカッション支援システムを構築する。
2. 予備調査: 「通常ゼミ」と「システムを用いたゼミ」の比較を行う。
3. 本実験: 「ゼミ型講義での通常のグループディスカッション」と「ゼミ型講義でのシステムを用いたグループディスカッション」の比較を行う。

2. グループ場とシステムの特徴

2.1 サイバー囲炉裏

グループ活動の支援において、どのような場を支援するのか、どのようなシステムによって支援するのか、を明確にしておく必要がある。そのような観点から、サイバー囲炉裏の研究を見てみよう。それと対比することにより本研究の特徴を明確化するためである。

図 2, 図 3 は、松原ら(2003)、臼杵ら(2004)が構築し評価を行ったサイバー囲炉裏[8][9]である。伝統的な囲炉裏は人の団らん用いられる場であるが、この囲炉裏をメタファーとして、この場に似せた状況を実現するインフォーマルコミュニケーション支援研究を行った。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を導入した環境を設け比較を行った。その結果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がわかった。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。

サイバー囲炉裏における場の特徴とシステムの特徴を挙げると次のようになる。

●場の特徴

- 支援する場: 溜まり場、共有目的なし、時間的拘束なし、インフォーマルコミュニケーション

- 目的：居心地の良さ
- システムの特徴
 - ディスプレイ：水平大型と垂直大型の 2 台を使用
 - 表示メディア：水平大型には方向性のないメディアを表示(水、泡)、垂直大型には方向性のあるメディア(文字)を表示
 - 人の配置：コの字囲み型、数人で使用
 - 操作：タッチパネル、シングルタッチ

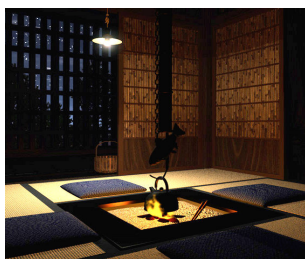


図 2: 囲炉裏



図 3: サイバー囲炉裏

2.2 本研究の特徴

サイバー囲炉裏と比較して本研究で行うゼミ型講義支援の特徴を示すと次のようになる。

(1) 場の特徴

これはゼミ型であるにしても授業であるので、共通の目的がグループメンバーの間にシェアされており、時間も拘束されている。しかし、従来型の講義よりは自由度があり、セミフォーマルな場といえる。目的は議論を活性化し、理解を促進することである。従って、居心地の良さよりもグループディスカッションをしやすい場を形成することとなる。人数は 10 人以内くらいで全員の顔が見えるように場を囲む形で椅子に座っている。場を囲むことにより、一体感や親近感を高めることが期待できる。

(2) システムの特徴

少人数で囲むことのできるサイズの水平型タッチパネルディスプレイのみを用いる。大きな画面によりお互いが情報を共有しているという感覚を与えることができる。表示メディアは PPT を用いるので、複数台のディスプレイを用いて、同一画面を異なる方向に表示することにより、その欠点を克服す

る工夫をしている。

以上の特徴をふまえたシステム構築を行い、評価を行う。

3. システム構築

3.1 システム構成

本システムのハードウェア、ソフトウェアは下記の通りである。

ハードウェア

- Conference XP Server
 - 複数箇所の WEB カメラのデータを処理する Server である。
- Conference XP Client
 - Microsoft 社が提供しているので、Windows がサポートしているハードウェアは使用可能である。

ソフトウェア

- VNC(Virtual Net work computing)
 - 遠隔で PC の画面操作が可能である。
- TTI(Table Top Interface)
 - Windows PC で制御を行う。

3.2 システム概要

本システムの概要は下記の通りである。

- TTI とネットワーク技術を用いる。
- 対面、遠隔両用のグループディスカッション支援システムが可能である。
- 台数可変型システムとする: 2 台型と 4 台型、大型タッチパネルディスプレイと小型タッチパネルディスプレイを実装可能である。
- 想定人数は 10 人以内である。

3.3 システム構成図

図 4 の通り構築することで、前節のシステム概要が実現できる。また、図 5 は、図 4 を簡略したシステムのイメージ図である。

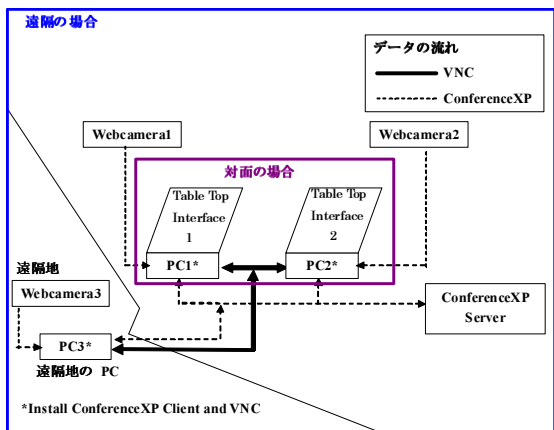


図 4:システム構成図

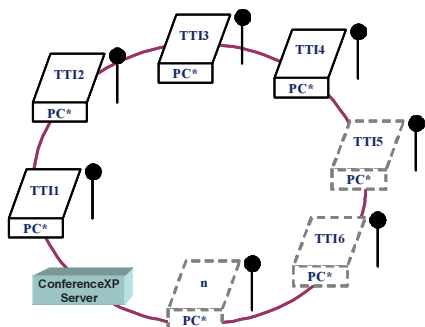


図 5:システム簡略イメージ図

4.2 通常ゼミとシステム利用したゼミ 1 の調査

使用感を調査するために、システムを導入したゼミの場において、発表とグループディスカッションを行い、その後にメンバー 8 人にインタビューを行う。図 6 に通常のゼミの場とシステムを利用したゼミの場を示す。



図 6:通常ゼミとシステムを利用したゼミ 1

システムの使用感として得られた意見は、「情報との距離が近い」、「人と人の距離が近いので、親近感がある」、「発言しやすい(話しやすい)」という意見を得た。また、問題点として「目が疲れた(1時間使用后)」という意見を得た。

4.3 通常ゼミとシステムを利用したゼミ 2 の調査

4.2 節と同様に使用感の調査を行った。図 7 にシステムを利用したゼミの場を示す。



図 7:システムを利用したゼミ 2

4. 予備調査

4.1 通常ゼミとシステムを利用したゼミの比較

予備調査は、北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科の杉山研究室のゼミの場で行った。表 1 に通常のゼミとシステムを利用したゼミ 1 とシステムを利用したゼミ 2 を示す。

表 1: 通常ゼミとシステム利用ゼミの比較

場	予備調査		
	通常のゼミ	システムを利用したゼミ1	システムを利用したゼミ2(遠隔)
配置図			
システムと場の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ▶ スクリーンを使用 ● 人の配置 ▶ コの字囲み型 ● 操作:間接操作 ▶ 発表者のみが操作可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ▶ 水平大型2台使用 ▶ 同一画面を逆方向に表示 ● 人の配置 ▶ ロの字囲み型 ● 操作:直接操作 ▶ 双方で操作可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ▶ 実験室A:スクリーン ▶ 実験室B:同左 ● 人の配置 ▶ ロの字囲み型へ遠隔参加 ● 操作:直接操作 ▶ 双方で操作可能
調査方法	普段の使用感をインタビュー	2時間使用后インタビュー	1時間使用后インタビュー

システムの使用感として得られた意見は、「どうしても遠くにいて参加できない場合は良い」という意見を得た。問題点としては、音の問題(エコー・ノイズ)が多く、他にもカメラワークの問題や発言しにくい(話しにくい)という問題点を得た。

4.4 考察

4.2 節のインタビュー結果(発言しやすい)より、表 1 のシステムを利用したゼミ 1 の形態はタッチパネルディスプレイの輝度を弱め、約 1 時間に使用を限定することで、グループディスカッション支援に使えと考えられる。

4.3 節の遠隔の場合は、音響が悪いこと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にする。

5. 本実験

5.1 ゼミ型講義とシステムを利用したゼミ型講義

本実験は、北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科の知識表現論(ゼミ型講義)2007,2008 年の講義の場で行った。

知識表現論の概略としては、講義の回数は全 15 回、講義の内容は、比較文化論、講義期間は、10～11月である。講義形式は、テキストの一節を担当学生が要約して PPT にて発表する。その後、もう一度 PPT を見ながらディスカッションをする。(発表 45 分/グループディスカッション 45 分)

表 2 でゼミ型講義の GD(グループディスカッション)、システムを利用したゼミ型講義の GD(グループディスカッション)1,システムを利用したゼミ型講義の GD(グループディスカッション)2 を比較した。

5.2 評価方法

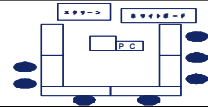
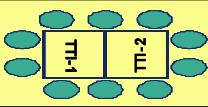
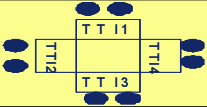
評価方法は下記の通りである。

- 評価
 - システムを利用したことにより、発言がしやすくなったか、グループディスカッションが活性化したか、理解が向上したかを評価する。
- 対象講義数
 - 通常の形態:9 回,システムを利用:3 回
- 意識調査
 - アンケート調査(学生),インタビュー調査(教員,学生)を実施
- 定量的調査
 - ビデオ撮影、書き起こし、発言回数の分析、発言文字数の分析
- 理解度調査
 - アンケート調査と定量的調査より推測

5.3 システムを利用しない時と利用した時の比較 1

はじめに、知識表現論 2007 年の実験の考察を行う。受講者構成は日本人男性 4 人、中国人男性 2 人、中国人女性 2 人である。図 8 にゼミ型講義のグループディスカッションとシステムを利用したゼミ型講義のグループディスカッション 1 を示す。

表 2:ゼミ型講義とシステム利用したゼミ型講義

場	本実験		
	ゼミ型講義のGD	システムを利用したゼミ型講義のGD1	システムを利用したゼミ型講義のGD2
配置図			
システムと場の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ➢ スクリーンを使用 ● 人の配置 ➢ コの字型囲み型 ● 人と人との距離: ➢ 0.8～5.0m 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ➢ 水平大型TT12台使用 ● 人の配置 ➢ ロの字型囲み型 ● 人と人との距離: ➢ 0.7～3.0m 	<ul style="list-style-type: none"> ● ディスプレイ ➢ 水平小型TT14台使用 ● 人の配置 ➢ ロの字型囲み型 ● 人と人との距離: ➢ 0.65～2.4m
実験内容	アンケート インタビュー ビデオ撮影 発言数の分析	アンケート インタビュー ビデオ撮影 発言数の分析	アンケート インタビュー ビデオ撮影

※ GD:グループディスカッションの略



図 8: (左)システムを利用しない,(右)利用した場合 1

5.3.1 意識調査:アンケート調査

受講者全体 8 人にアンケートを取ってシステムを使用した時と使用しない時の 5 段階評価(5 点:そう思う～1 点:そう思わない)の平均値のレーダーチャートを図 9 に示す。

図 9 を見ると全ての項目においてシステムを使用した方が良いことがわかる。特に”あなた自身ディスカッションはしやすかったですか?”という問いに関して顕著な差が見られる。

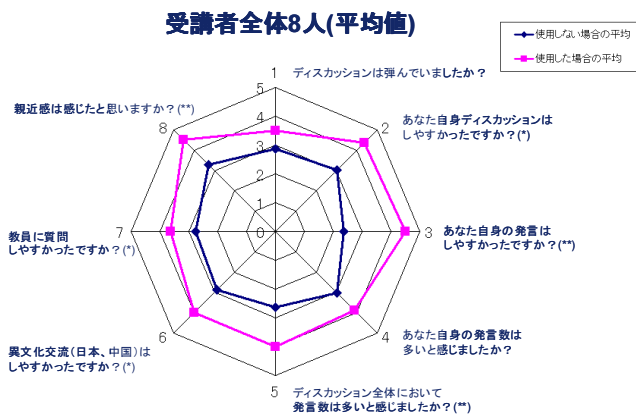


図 9:受講者全体 8 人の 5 段階評価の平均値

5.3.2 意識調査:インタビュー調査

学生と教員に対してインタビューをして、システムに対する意見を得た。

学生から得られた意見は「近いから話しやすい」、「囲んでいるから全員と話しやすい、聞きやすい」、「緊張感がとれる」等が得られた。

改善点として「操作専用のマウスがあった方が良くかも」、「インターフェースとコンテンツを改良すれば他の教育に使えるのでは」という意見を得た。

教員から得られた意見は、「距離が近いから当てなくても自発的な発言があった」、「自分の気持ちを気楽に話せる(リラックス)」、「指差しで情報共有ができる(ここが・・・)」等が得られた。

問題点としては、「横に居ると情報共有している

感覚は無かったが、集まっている感じが強かった。」という意見を得た。

インタビュー結果の下線文より、システムを使用した方が発言をしやすいたことが考えられる。

5.3.3 定量的調査方法

定量的調査としてビデオの音声データから書き起こしを行った。書き起こし方法は下記の通りである。

- 書き起こしはグループディスカッション時のみをひらがな、カタカナ、長音符(ー)のみで記述する。
- 発言回数のカウント方法
 - 同時に発言が起きた場合は複数行に書く
 - 割り込みが起こった場合は割り込みが起きるまでを 1 回としてカウントする
- 発言文字数のカウント方法
 - ひらがな、カタカナ、長音符(ー)を 1 文字とする。

5.3.4 定量的調査:発言回数

受講者の講義慣れを考慮してシステムを使用していない 3 回(講義 9,10,14 回目)とシステムを使用した 3 回(11～13 回目)を比較する。

各講義によってディスカッションタイムが違うため、1 分間あたりにする。

図 10 を見ると、受講者全体の発言回数も増えており、特に留学生グループ 4 人の発言回数の差が顕著に見られる。

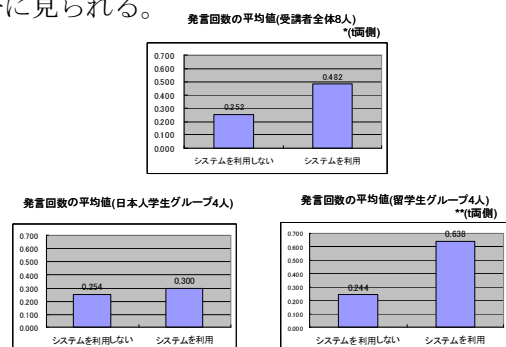


図 10:発言回数 1 分間あたり

5.3.5 定量的調査:発言文字数

5.3.4 節と同様に比較を行う。図 11 を見ると、受講者全体の発言文字数も増えており、特に留学生グ

ループ 4 人の発言文字数の差が顕著に見られる。

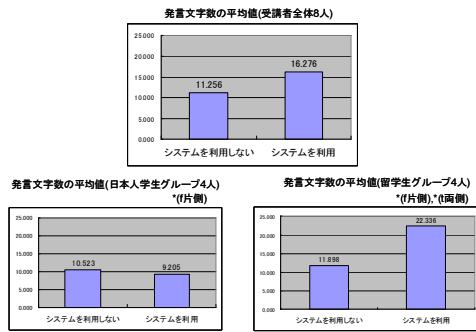


図 11: 発言文字数 1 分間あたり

5.3.6 理解度調査

5.3.1 節のアンケート調査とは別の項目として「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?」平均 3.5 と「理解度向上のため、再びこの環境を使いたいと思われましたか?」平均 4.0 であった。発言回数と発言文字数も増えているため、アンケート調査に定量的調査の結果を加味すると、結論として理解が向上したことが推測できる。

5.3.7 考察

意識調査と定量的調査の結果よりシステムを利用した方が発言がしやすくなり、グループディスカッションが活性化したことが考えられる。

また、理解度調査により、理解が向上したことが推測できる。

従って、グループディスカッション支援になったことが考えられる。

5.4 システムを利用しない時と利用した時の比較 2

次に、知識表現論 2008 年の実験の考察を行う。受講者構成は日本人男性 2 人、中国人女性 7 人である。図 12 にゼミ型講義のグループディスカッションとシステムを利用したゼミ型講義のグループディスカッション 2 を示す。



図 12: (左)システムを利用しない,(右)利用した場合 2

5.4.1 評価方法

テーブルトップインターフェースを 4 台使用することにより、2 台の時よりも発言がしやすくなるかを評価する。2007 年と講義の内容は変わっておらず、5.2 節の通り評価を行い、今回は意識調査のみとする。

5.4.2 意識調査: アンケート調査

5.3.1 節と同様にレーダーチャートグラフを図 13 として示す。

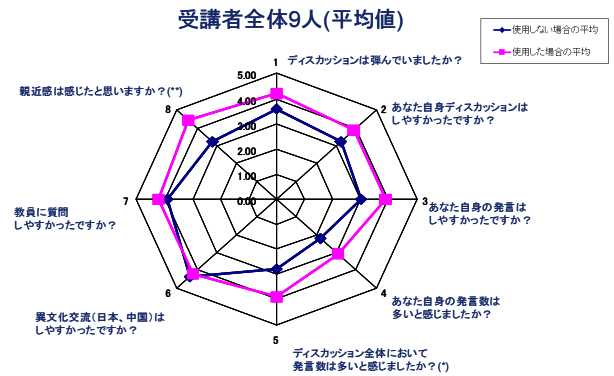


図 13: 受講者全体 9 人の 5 段階評価の平均値

5.4.3 意識調査: インタビュー調査

5.3.2 節と同様にインタビューを行った。学生から得られた意見は「人と人が近いから話しやすい」という意見を得た。反対に「人と人が近いので緊張感がある」という意見も得た。

また、教員からは 2006 年と比較する意見を得られた。教員は「人と距離が近いというのは良い」という意見を得た。しかし、「システムを使用しても発言が変わらない」、「小さいと共有感が無い」など、教員の立場からすれば、「2006 年に利用したシステムの方が良いという」意見を得た。

5.4.4 考察

5.3.7 節の考察と今回のシステムを比較すると、グループディスカッション支援の観点から見ると、5.3 節で実験の考察を行った、システムの方が良いと考えられる。

5.5 距離学からの考察

前述の意識調査(5.4 節)より、親近感が強すぎて人によっては発言がしにくいという意見を得た。そこで、これまで述べてきた場の比較をまとめた結果を表 3 に示す。表中の印(×～◎)は、予備調査と本実験を基に付けた。表 3 の距離の平均とは人と人との距離の平均を出した値である。距離の平均を見ると 5.3 節と 5.4 節のシステムに関しては約 30cm の差がある。この 30cm の差が親近感を強く与え、発言がしにくくなった要因だと考えられる。

6. 結論

拡張性のあるシステム構築を行い、ゼミや講義の場にシステムを利用しグループディスカッションの場を形成し評価を行った。

表 3 を見ると、システムを利用したゼミ型講義の GD(グループディスカッション)1 が一番、情報の共有感覚を与え、発言のしやすさとグループディスカッションが活性化したと考えられる。





従って、システムを利用したゼミ型講義の GD(グループディスカッション)1 が一番、グループディスカッション支援において有効だと示唆された。

今後の課題としては、システムを利用したゼミ型講義の GD(グループディスカッション)1 の定量的調査の際に留学生グループに顕著な差が見られた。顕著な差を与えた要因としては、日本人よりも中国人のパーソナルスペースが狭いという推測である。そこで、日本人と中国人のパーソナルスペースを計る必要があると考えられる。

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]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
 [3]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
 [4]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 Reprint No.33, p.134-140, 2007
 [5]筑康明, 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
 [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]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
 [8]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)
 [9]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

表 3:場の比較

場	ゼミ型講義の GD	システムを利用したゼミ型講義の GD1	システムを利用したゼミ型講義の GD2	システムを利用したゼミ(遠隔)
GD の風景				
情報の共有感覚	○	◎	△	×
発言のしやすさ	○	◎	△	×
GD の活性化	○	◎		
距離の平均 人と人との距離	2.9m (0.8m～5.0m)	1.85m (0.7～3.0m)	1.53m (0.65～2.4m)	
場の評価結果	中程度(2) 理由:使い慣れた場であり、スクリーンも一つであるが、情報の共有感覚や発言のしやすさは中程度である。	もっとも良い(1) 理由:情報の共有感覚もあり、発言もしやすい。	あまり良くない(3) 理由:情報の共有感覚が落ちる。人と人との距離が近すぎる。	良くない(4) 理由:音の問題、エコー・ノイズがある。

※ GD:グループディスカッションの略