

意思決定の場における多様な意見を
把握するための議論支援に関する研究

2022年3月

佐賀大学大学院工学系研究科

システム創成科学専攻

佐々木 千尋

指導教員 中山 功一 准教授

4.3	実験方法.....	38
4.4	実験課題.....	38
4.5	データ分析.....	39
4.6	アンケート.....	39
4.7	実験結果.....	41
4.7.1	各カテゴリボックスに残ったキーワード.....	41
4.7.2	アンケートの結果.....	42
4.7.3	議論の流れ.....	44
4.7.4	発話と画面操作との関係.....	47
4.8	考察.....	49
4.9	おわりに.....	50

第5章 DBSからのコメント表示の有用性とワードの移動履歴による意思推定の可能性 (実験2) 51

5.1	はじめに.....	51
5.2	目的.....	53
5.3	方法.....	53
5.3.1	実験参加者.....	53
5.3.2	配置.....	53
5.3.3	課題.....	53
5.3.4	アンケート.....	54
5.4	結果.....	55
5.4.1	DBSのボックスに残ったワード.....	55
5.4.2	アンケートの結果.....	55
5.4.3	コメント表示後に見られた行動.....	55
5.4.4	ワードの移動から推定される参加者の意見.....	58
5.5	考察.....	61
5.5.1	実装した追加機能の検証.....	61
5.5.2	4つのファシリテータ機能の効能.....	61
5.6	おわりに.....	63

第6章 意見が分かれなない集団でのDBSの有用性(実験3) 64

6.1	はじめに.....	64
6.2	実験方法.....	65
6.3	アンケート.....	66
6.4	結果.....	67

6.4.1 議論全体の流れ.....	67
6.4.2 ボックスへのワードの移動.....	68
6.4.3 アンケートの結果.....	68
6.5 考察.....	71
6.6 おわりに.....	72
第7章 DBS あり/なしによる議論の比較（実験4）.....	73
7.1 はじめに.....	73
7.2 実験方法.....	73
7.3 アンケート.....	75
7.4 分析方法.....	78
7.5 結果.....	78
7.5.1 各項目に対する各参加者の意見とグループの結論.....	78
7.5.2 コメントの表示とワードの移動との関係.....	84
7.5.3 アンケートの結果.....	85
7.5.4 会話分析.....	89
7.6 考察.....	94
7.7 おわりに.....	94
第8章 DBS 上の全ワードの動きを可視化する手法の上位意思決定者への有用性（実験5）.....	95
8.1 はじめに.....	95
8.2 実験概要.....	95
8.3 Keyword Movement Disclose System (KMDS).....	96
8.4 方法.....	97
8.4.1 教示内容.....	97
8.4.2 アンケート.....	99
8.5 結果.....	99
8.5.1 議論参加者と意思決定者の結論の比較.....	99
8.5.2 結論の自由.....	102
8.5.3 意思決定者による参加者Uの意見や意思の推測.....	103
8.6 考察.....	104
8.7 おわりに.....	105
第9章 結論.....	106
9.1 本研究の概要.....	106

9.2 学術的貢献	107
9.3 実用的講演	108
9.4 本論文の限界と今後の展開.....	109
謝辞.....	110
参考文献	111
本研究に関する発表論文.....	117

目次

1.1 本論文の構成.....	7
3.1 発話認識からワード表示までのシステムフロー	25
3.2 DBS ver. 1.0 の画面	26
3.3 DBS ver. 2.0 の画面	27
3.4 コメント機能のついた DBS のシステムフロー.....	28
3.5 コメント (ア) ~ (ウ) を表示するアルゴリズム	28
3.6 コメント (エ) を表示するアルゴリズム	29
3.7 コメント (オ) (カ) を表示するアルゴリズム.....	29
3.8 DBS ver. 2.1 の画面	30
3.9 議論の目標ダイアログ	31
3.10 ボックスの確定と未確定の切り替え	32
3.11 ワードの文字入力ダイアログ	32
3.12 パーキングエリアでの追加したワードの表示.....	32
3.13 ワードの最終確認ダイアログ	33
3.14 ボックスの最終確認ダイアログ	33
3.15 全員が賛成をクリックするとボックスが緑色になる.....	34
3.16 ボックス上部に表示.....	35
3.17 コメント (オ) (カ) (サ) を表示するアルゴリズム.....	36
4.1 議論の流れ	46
6.1 問 1 の結果	68
7.1 質問 1 への回答結果.....	86
7.2 質問 2 への回答結果.....	86
7.3 質問 3 への回答結果.....	87
7.4 質問 4 への回答結果.....	87
7.5 質問 5 への回答結果.....	88
7.6 質問 6 への回答結果.....	88
7.7 質問 7 への回答結果.....	89
8.1 実験の概要.....	96
8.2 KMDS の画面.....	97
8.3 項目 1 の結論とボックスに残ったワード.....	100
8.4 項目 2 の結論とボックスに残ったワード.....	100
8.5 項目 3 の結論とボックスに残ったワード.....	101
8.6 項目 4 の結論とボックスに残ったワード.....	101

表目次

2.1 コミュニケーション・スキル (ENDCOREs) の項目.....	15
3.1 コメント (キ) ~ (コ) への改良.....	34
4.1 各カテゴリに残したキーワードと集計結果.....	42
4.2 質問 1-1 の結果.....	43
5.1 表示コメント一覧.....	54
5.2 最終的にボックスに残ったワード.....	56
5.3 アンケートの結果.....	57
7.1 実験の条件.....	75
7.2 グループ A の課題 Event (DBS なし) に対する意見.....	79
7.3 グループ A の課題 Project (DBS あり) に対する意見.....	80
7.4 グループ B の課題 Event (DBS あり) に対する意見.....	82
7.5 グループ B の課題 Project (DBS なし) に対する意見.....	83
7.6 DBS に表示されたコメントとワード移動の回数.....	84
8.1 意思決定者による各項目の結論の理由と確信度.....	102

第 1 章

はじめに

1.1 本研究の目的

本論文ではシステムによる議論の支援，その中でも特に，多様な価値観に基づいた幅広い意見を交わすことでより良い結論に至ることを目指す「多様性を重んじる議論」（以下，多様性重視議論）を，議論に習熟していない集団が実現しようとする場合に，その困難をシステムがサポートする可能性について検討する。

議論のサポート機能としてはファシリテーションスキルに注目する。人間のファシリテータは議論の混乱を整理し参加者から多様な意見を引き出す役割を持ち，より良い多様性重視議論の実現に非常に有効な手段だ。しかし人である以上，時間と場所の制限を受け，基本的には一度に一か所の議論にしか参加できない。また，ファシリテータの人数は社会で発生する多様性重視議論の数に比べると非常に少なく，議論にファシリテータが参加して支援できる機会は限られている。そのためファシリテータの役割に類似した機能を部分的にでもシステムで再現し，いつでもどこでも低コストで多様性重視議論実施のサポートが受けられる環境に近づくことは，社会的な意義とニーズが高いと考えられる。同時に，ファシリテーションスキルのうちどのような機能をシステムで再現することが多様性重視議論に対して有効であるかを検討し，更にシステム化によって人のファシリテータでは困難なサポート機能をも実現できる可能性を探る。

本論文では，多様化重視議論の支援システムとしてファシリテータ機能の一部を再現する「Discussion Board System」(DBS)を開発し，実際の議論の場で使用する実験を行う。これにより，多様性を重視する議論におけるシステムが実現すべき機能，システムのサポート効果と影響を検証する。

システム開発と議論サポートの検討を行うことで，議論の場で気軽にサポートシステムを活用できるようになり，議論に不慣れな人であっても多様性重視議論のメリットを最大限享受して，より良い結論に達することができる環境に近づくための一助となることを目指す。

1.2 背景と問題意識

近年、社会的な関心としてダイバーシティを推奨する風潮が高まるのに伴い、集団での意思決定の場において、多様な価値観に基づく観点の幅広さを実現することが重視されてきている。企業での取り組みだけでなくプライベートな集まりでも、様々な人に対して影響がある事柄を決定しようと複数人で話し合いをする際には、多角的な視点から多様な意見を交わすことが望ましいとされる。また、議論の相手が自身と異なる価値観を持っている可能性を念頭に置き、発言を頭ごなしに否定することがないように配慮し、傾聴の姿勢を取ることが適切な行動とされる。

このような議論のスタンスに期待されていることは、多様な価値観がもたらす多くの視点からの検討が意思決定を強固なものにする点である。メリットとしては、選択肢の増加や解決策が見つかる可能性の拡大、案の欠陥の発見機会の増加、批判的な指摘も受け入れることで議論自体がブラッシュアップされ強靱なものになる効果などがある（谷口 2005）。

しかし、多様性重視議論はこれらのメリットと同時に、価値観の幅が広がることによる論点の膨張や、相手の意見を尊重し否定しないことが意思決定方法の曖昧さを引き起こし、混乱を招きやすいというデメリットを抱えている。

議論は発散と収束のプロセスをたどる。多様な視点を増やすという行為は、馴染んだいつもの結論に着地せず、敢えて選択肢を広げようとする試みでもある。そのため、議論を発散させすぎてしまうことは、参加者の手に負えないほど話が広がりまとめられなくなるリスク、また様々な意見を提示しただけで時間切れとなって結論の合意を得られないなどの状況に陥るリスクにつながる。さらには価値観が異なる意見を交わす過程では、解釈の違いから誤解を生じやすくなり、議論の混乱だけではなく、場合によっては参加者間に感情的な対立を発生させる要因にもなり得る。

近年、多様性を重視しようとする風潮や多様性のメリットを最大化しようという声掛けは多数あるが、多様性を重視した意思決定の難易度とその対策、サポートについてはまだそれほど検討されておらず課題として見落とされている。

特に議論の手法に習熟していない集団においてこれらのデメリットは顕著だ。本論文では、議論の手法に習熟していない状態を「日常的に議論をする環境に無いか、もしくは体系立てた議論に参加した経験が少ないために、議論に慣れておらず円滑に進める方法がよく分からない」と定義する。そのような状態の集団が多様性重視議論を行おうとした場合、以下のような“落とし穴”にはまらないよう特に気を付け、対策を取る必要がある。

- (1) 取り組んでいる議論のゴールと成果物が不明瞭でプロセスも明確ではなく、参加者が議論の途中でどこまで検討したか、これから何を検討すべきかを見失う
- (2) 時間配分の感覚の不足による時間切れ
- (3) 意思決定タイミングの判断力不足
- (4) 議論の混乱を過剰に忌避し全体の流れに同調しようとする、もしくは同調するこ

とを周囲に求める

- (5) 適切な議論と批判の区別をつけることが難しく、感情的な対立を生じる。または対立を回避しようと少数意見の提示を躊躇する。

例えば、ある事業会社が若手メンバーによる新規ビジネスアイデアの検討を行うとする。目的は新しい斬新な案を見つけることで、そのために企業の上層部は、自社サービス・製品のユーザーとの接点を多数持つ営業部門の若手メンバーを検討プロジェクトのチームメンバーとして招集し、顧客のニーズを起点にした視点からアイデアを出させようとする。上層部は彼らが自社の固定概念にとらわれない考え方を保有しており、役職者ではできない素晴らしい新鮮なビジネスプランを発想することを期待している。考えを誘導してしまう恐れのある年長の指導役などはつけず、自由に発想を飛躍させて良いと動機づけをして若手メンバーだけで検討を行わせる。しかし選抜されたメンバーは、ひとまず検討を開始するが誰がどのように取り仕切るのか明確ではなく、何から着手すべきかも曖昧である。しかも、発想を飛躍させることを期待されているため、メンバーは固定概念にとらわれまいと多様な発言を試みるが、拡散した意見を取りまとめるスキルが無く議論が混乱する要因となってしまう。議論は手探りで進み、誰も目指すべき方向が分からず紆余曲折し、深掘りができないまま検討に設定された時間を浪費してしまう。

これは筆者がサポートとして参加した検討プロジェクトの発足直後の様子を元にした架空の話ではあるが、前半の進め方の困難はメンバーの議論に対する習熟度の不足が要因であり、後半の混乱は習熟度が不足しているにもかかわらず多様性重視議論を進めようとしたことが要因である。根本的な問題は多様性重視議論の難易度を十分認識しないままに、若手メンバーに丸投げした上層部のマネジメント力の不足とも言える。

習熟度の高い、議論の進め方に慣れた参加者で構成された集団であれば、多様性重視議論のデメリットの存在も認識した上で準備を行い、残り時間で対処できる程度に議論の発散をコントロールするなどの対応ができるが、習熟度が不足し議論に不慣れな集団は、このデメリットに無自覚・無防備で対処法も理解しておらず、もし認識していたとしても対応するスキルがない。

議論に対する習熟度が不足している集団が多様性重視議論を行おうとする場合は、なんらかの議論サポート機能が必須である。多様性重視議論は、企業に限定されるものではなく、同窓会、子供会、保護者会、謝恩会などでのイベントの計画から、個人的な友人同士の旅の計画まで、社会の様々なシチュエーションで行われる。しかし、議論に習熟したメンバーで参加者が構成されているケースよりも、不慣れな参加者で構成されているがために議論の進め方に苦労することが多いのが実情あることが予想される。

1.3 外的サポート手段としてのファシリテータとその機能

本研究では、多様性重視議論のサポート機能としてファシリテータと呼ばれる役割を議論に加える方法に注目する。ファシリテータとは、ファシリテーションの技能と自身の経験やスキルなどを活用して、中立的な立場から集団の議論や検討を支援する役割である。

ファシリテータは、①中立な立場で ②チームのプロセスを管理し ③チームワークを引き出し ④そのチームの成果が最大となるように支援する（森 2007）。単なる司会者役に留まらず、様々な機能により議論の効果を高める。

前節で5項目にわたって示した、議論に習熟していない集団が議論を行う際の“落とし穴”に対し、ファシリテータは以下のようなサポートを行う。

- (1) 取り組んでいる議論のゴールと成果物が不明瞭でプロセスも明確ではなく、参加者が議論の途中でどこまで検討したか、これから何を検討すべきかを見失う

ファシリテータは、まず冒頭に議論のゴールと成果物を提示する。もしくは参加者に設定させる。そしてその結論に至る議論のプロセスを整理し、どのように進めるかの計画を作る。ファシリテータはいま議論がどこにいるかを常に把握して、結論までのガイド役を務める。

- (2) 時間配分の感覚の不足

ファシリテータは定められた制限時間の中でゴールまで到達するために、プロセスごとに費やすことのできる制限時間を割り振っている。この制限時間はアジェンダの形で参加者に提示されることもある。議論の盛り上がりなどにより想定の時間を過ぎた場合は、必要であれば参加者に注意を促し先に進める。

- (3) 意思決定タイミングの判断力不足

ファシリテータは参加メンバーのうち、誰がどのくらい発言しているかを把握し、発言が少ない参加者には質問するなどして発言を引き出す。参加者の様子をチェックし、異なる意見を抱えたまま沈黙している参加者がいないか、十分に意見が出たかを確認し、適切と判断したタイミングで意見の収束に向けた働きかけを行う。

- (4) 議論の混乱を過剰に忌避し全体の流れに同調しようとする、もしくは同調することを周囲に求める

ファシリテータは適切な議論のガイドを行い、参加者に対し、全体の主流ではない意見を述べたとしても議論は破綻せず混乱させることもないという安心感を与える。ファシリテータは議論の場に同調圧力が生まれぬよう、反対意見を述べさせるような質問をしたり、他の考えがないかを問いかけたりする。

- (5) 適切な議論と批判の区別をつけることが難しく、感情的な対立を生じる。または対立を回避しようと少数意見の提示を躊躇する。

ファシリテータは、参加者の発言を繰り返す・ホワイトボードに書くなどの行為を行うことで発言を参加者から切り離し、全体の意見に変化させる。そのため、意見に対し批判を行ったとしても、発言者を攻撃したと捉えられる心配が少なくなる。また、どのような意見で

あってもファシリテータは却下せずすべて肯定的に受け止める。参加者はファシリテータにより心理的に安全な状況におかれる。他の参加者から直接攻撃されず、自分が攻撃してしまうことがない環境で、参加者は安心して自由に自分の意見を表明することができる。

しかしファシリテーションスキルは誰でもが保有しているものではなく、場を取り仕切るに足るスキル経験を有した人間が常に議論の場に居るわけではない。

そこで、多様性を重んじる議論におけるデメリットを排除するために、ファシリテータをシステムで代替し、「議論の混乱を抑制する」「意見を発することにためらいを感じる参加者を支援する」などのサポートの再現を試みる。部分的にであってもファシリテータ機能をシステムで再現し、議論をする際に誰でも容易にサポートを受けることができれば、多様性を重んじる議論のメリットだけを享受できる場が増加する。

1.4 システムによるファシリテータ機能の再現とその意義

本研究では、ファシリテータのスキルによる議論参加者へのサポート（以下、ファシリテータ機能）の一部を再現した「Discussion Board system」（DBS）を開発し、議論に不慣れた集団において、システムによるファシリテータ機能がどのように多様性重視議論のデメリットを抑制するか、さらに参加者から多様な意見を引き出すためにシステムがどのような効果をもつかを検証する。また、人間のファシリテータ機能のうち、どのような機能がシステム化可能であり、かつ多様性を重視する集団の議論において有効であるかを探る。その他に、人間では実現できないシステム独自の機能の可能性を探る。

DBS では以下のファシリテータ機能の実装を目指す。

- (1)議論のゴールとプロセス、ならびに現在の進捗状況を参加者に明示する機能
- (2)議論の時間配分を設定し、参加者に時間経過の状況と進捗目標を提示する機能
- (3)議論を収束し意思決定すべきタイミングを提示する機能
- (4)参加者に働きかけ、発言を促す機能
- (5)沈黙する参加者の意見をくみ取る機能
- (6)軋轢を懸念する参加者に心理的な安心を与え、意思表示をしやすくする機能

今回、DBS でシステム化するのは議論の場におけるファシリテータ機能の一部である。人間のファシリテータは実際に議論を取り仕切る前に、多岐に渡る準備を行うことが少なくない。議論参加者の人間関係の把握やパーソナリティの理解、個々人の課題意識や属している背景など、当日の議題に直接関係しない点も把握しておき、円滑な進行と深い議論の実現に役立てる。今回はそのような属人的な動きはシステム化の対象とせず、議論の場での基本的な機能に限定する。あくまでも主体は人であり、DBS はサポートするにすぎない。しかしサポートだけであっても、次の3つの点でDBS の意義を十分に見出すことがで

きると考える。

- 限定された機能であっても、習熟していない集団のサポートという目的に対しては十分効果が期待できる
- システム化によりいつでもどこでも利用できる状態になるため、より多くの人が恩恵を受けられる可能性がある
- 人間では実現不可能なシステムならではの機能の実現が期待できる

今回 DBS を開発することにより、人間のファシリテータでは不可能な機能の実現にも注目する。例えば全参加者の発言内容の同時記録と即時共有などはシステムの強みである。議論の場においては原則として発言は一名ずつ順番に行われるが、即時情報処理により同時に複数の参加者の思考や意見を拾い上げ把握できる可能性がある。また、多様性を重視する議論においては、マイノリティの意見をいかに引き出すかが重要な課題となるが、対面では発言されず表面化しにくい意見であっても、システムであれば匿名性を高めることで人間の関与よりもさらに上手く意見を引き出し、多様性重視議論が本来目指す姿に近づける可能性がある。

多様性を重要視する風潮により、今後ますます集団の議論は複雑さを増していくことが予想される。議論参加者がこの風潮に適応すべく訓練の時間を要しているうちにも、既に複雑な議論による混乱が発生している。その混乱の全てに人のファシリテータが介入することは不可能であり、議論をサポートする機能にいつでもどこでも容易にアクセスできる環境は今後必ず必要となると考える。

1.5 本論文の構成

1 章では本論文の目的と課題意識、およびその背景について述べた。

2 章では、中心テーマに関連する研究を概観し、本論文の位置づけを定める。また、システムで再現したい4つのファシリテータ機能を定義する。

3 章では DBS のシステム詳細について整理する。

4 章では、DBS ver.1.0 を用いた議論の実験を行う（実験 1）。DBS ver.1.0 では土台となる機能 1 と 2 を実現しており、これは 2 章で定義した4つのファシリテータ機能のうち、2つに該当する。

5 章では機能追加と改良を行い4つのファシリテータ機能を実装した DBS ver.2.0 を用いた実験（実験 2）により、システムの有効性を検証する。

6 章ではさらに改良と機能追加を行った DBS ver.2.1 を用いた実験（実験 3）を行う。

7 章では2つのグループに対し DBS あり/なしの 2 回の議論を実施させ、同一議題における DBS のあり/なし、同一グループにおける DBS あり/なしの状況を作った実験（実験 4）を行う。使用するシステムは DBS ver.2.1 である。

8 章では、これまでの実験とは方向を変え、参加者ではなく議論を判断する上位者に向

けた支援としての機能を検証する実験（実験5）を行う。「キーワード移動開示システム（Keyword Movement Disclose System: KMDS）」を開発し、実験4のデータに対し上位者役の参加者が議論の最終結論を出す想定して、KMDSあり/なしでの違いを検証する。9章で結論として本論文を総括する。

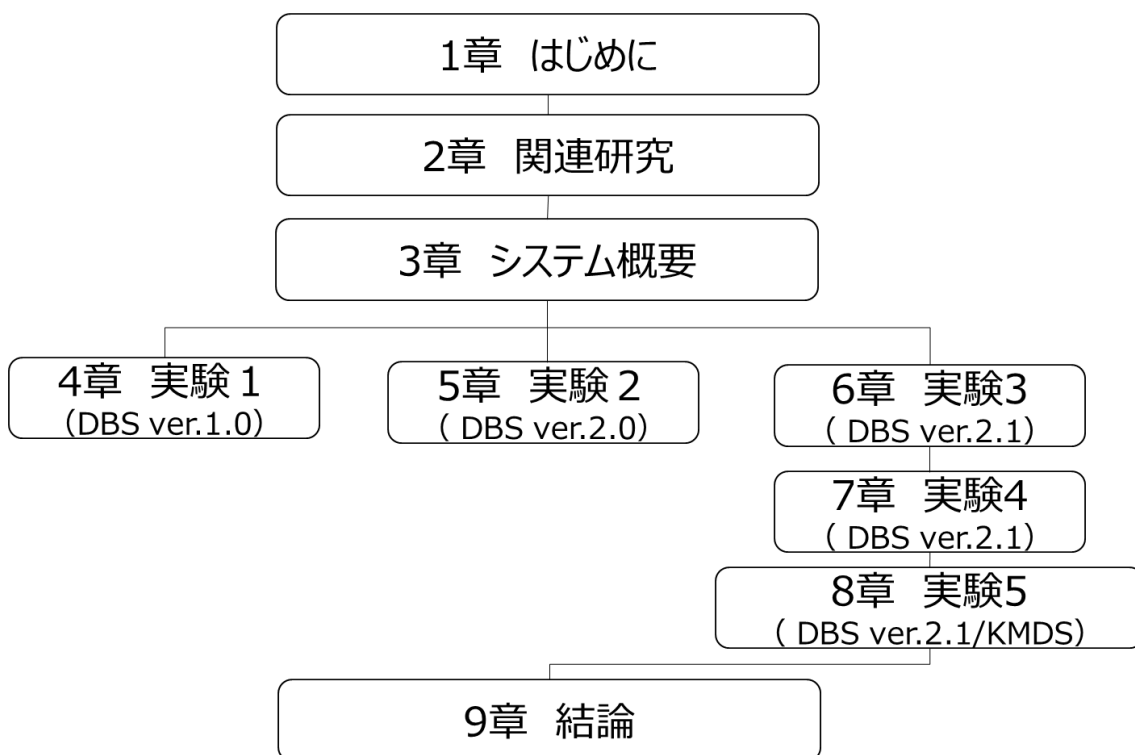


図 1.1 本論文の構成

第 2 章

関連研究

2.1 はじめに

本章では、多様性重視議論に関わる、ダイバーシティならびに多様性重視がもたらすメリットとその課題点をまとめたうえで、課題の解決策としてのファシリテータ機能の概要、及びシステムによる議論支援の研究を概観する。

以下、2.2節において、本論文の主題である多様性重視議論の前提となるダイバーシティの考え方の概要と本論文における定義を整理する。2.3節において、多様な視点による意思決定を行う重要性を、多様性を取り入れた成功事例と逆に不足したことによる失敗事例を挙げながら説明する。2.4節では、多様性を重視する議論を進めることの困難について示し、2.5節ではその困難の解消のための方策について示す。2.6節では、困難の解消のために本論文において注目するファシリテータの機能について整理する。2.7節では、ファシリテータ機能をシステムで再現するための本論文における考え方を述べる。2.8節でディスカッション支援システムの1990年代からの研究の流れを示す。そして2.9節で本章をまとめる。

2.2 ダイバーシティ 2.0（前時代的なジェンダー論から多様な価値観中心へ）

本論文のテーマである「多様な価値観を重視する議論の実現」は、ダイバーシティ推進の幅広い取り組みの中の意思決定手法に関する一部分に該当する。

前提となるダイバーシティの定義は多岐に渡り、研究の目的や意図によりどの点を重視するかは異なるが、二つに大別すると、1960年代に発足した米国雇用機会均等委員会が規定する伝統的な「ジェンダー、人種・民族、年齢の違い」を指す（谷口2005）ものと、その観点にさらにデモグラフィックな社会的要素「個性、知識、価値観、教育および勤続年数、職歴」（Jackson, Joshiand, and Erhardt 2003）を加えたものがある。すなわち、女性以外のマイノリティに関する課題に対しても認知が進むと同時に、デモグラフィックな観点に基づき個性の違いを重視する内容がダイバーシティの定義の中心になりつつある。

日本においてダイバーシティといえば、長年の間、企業や政治など公の場における女性登用の課題を指すものであった。現在も女性登用率は企業の役員構成などにおける目標値に設定されている。しかし近年、経済産業省が旗振り役となって、「前時代」の単なる女性登用から、本来目指す個性を活かす人材戦略に繋げる「ダイバーシティ 2.0（経済産業

省 2017)」へのステージアップを目指している。

谷口 (2005) はダイバーシティの次元を表層的なものと深層的なものに大別している。表層的なダイバーシティとは、メンバーの多様性そのものが目的となる CSR (Corporate Social Responsibility: 企業の社会的責任) 的なものである。それに対し深層的なダイバーシティとは「職歴, スキル, パーソナリティ (中略) など, 外観から認識できないような個性とアイデンティティの違い」である。さらに, 企業が目指すべきダイバーシティ・マネジメント (Diversity Management) は深層的なダイバーシティを企業経営に結びつけようとする取り組みであるとしている。つまり, 女性の積極的な登用に代表されるような分かりやすい初期の表層的な取り組みから脱却し, 男女や年齢といった記号ではなくその人物の内面的差異に注目すべきとの考え方だ。

荒金 (2013) は, ダイバーシティの属性を「不変的か可変的か」という視点に基づいた分類を行い, 性別, 年齢, 人種, 身体的特徴, 性的志向, 出身地などは自己の意思で変えることができない, もしくは変えることが極めて困難な「普遍的属性」であり, ライフスタイル, 居住地, 所属組織, 趣味, 未婚・既婚などは自己の意思で変化させることが可能な「可変的属性」にあたるとし, 個人のもつ多様性を論じる際に不変的な属性にのみ焦点をあてることへ警鐘を鳴らしている。

平成 29 年 3 月に経済産業省が起こした「競争戦略としてのダイバーシティ経営 (ダイバーシティ 2.0) の在り方に関する検討会」において「ダイバーシティ 2.0 検討会報告書 (経済産業省 2017)」が発表された。同報告書はこれからの成長戦略の基本的思想の中で, ダイバーシティを重視する背景と理由を次のように述べている。

従来の発想にとらわれない抜本的な構造改革を進めつつ, 厳しい競争を勝ち抜ける企業を作り出すために, 企業のマインドセットをいかに変えていけるか, そのために個々の企業の経営改革をいかに促していくか, にあったのではなかろうか (経済産業省 2017, p.2)。

この企業の経営改革の柱が人材戦略の変革であり, その中核がダイバーシティの実現である。外部環境の変化に適応しながら, イノベーションを生み出す過程でのダイバーシティの重要性も述べている。

イノベーションは, 一人の天才により生み出されることもあるが, 多様な能力・バックグラウンドを持った人材が連携・協同し, 様々なアイデアをぶつけ合うことで生まれることも多い。したがって, どれだけ多様な人材ポートフォリオを構築できるかは, 企業のイノベーションの創出力に直結し得る。「女性活躍」を中心に進めてきたダイバーシティ経営を, その他の属性にも広げながら, 最終的には「個性」を生かし切る人材戦略に繋げていけるのか, そこにダイバーシティの真価が問われている (経済産業省 2017, p.5)。

ダイバーシティという概念自体が広く浸透し、多くの企業において様々な取組が推進されている一方で、形式的・表面的な対応も懸念される状況も生まれつつある今、まさに転換期であり、本来目指すべきダイバーシティ経営を実践するための方策を検討すべきタイミングではないか、いわば、「ダイバーシティ 2.0」へのステージアップが急務である（経済産業省 2017, p.7）。

このように、ダイバーシティ 2.0 は日本社会の将来成長の源泉として実現すべき課題と位置付けられている。

本論文では、今後推進すべきダイバーシティの中心は、より人物の内面的な差異に注目する新しいダイバーシティ（ダイバーシティ 2.0）となり、これをいかに推進するかが社会の課題になると考え、多様な価値観から派生する意見をより効果的に集約するサポート機能の実現を目的としている。しかし、ダイバーシティという広範な要素が含まれた表現を用いることで、初期的な表層の取り組みである女性登用や多国籍人材活用と混同されることを避けるため、かつダイバーシティの各種目的の中でも特に意思決定に関する部分にフォーカスするために、本論文では「ダイバーシティ」ではなく「多様な価値観の重視」という文言を用いる。

また、ダイバーシティに関する研究や事例は企業における取組に焦点を当てて述べられる事例が多いが、経済成長やイノベーションへの効果が重視され先行着手された結果であって、多様性をいかに受容し活かすかは企業だけではなく社会全体にとっても重要な課題と考える。そのため主旨を逸脱しない範囲で、先行研究における「企業」を「組織」または「集団（グループ）」と解釈する。

2.3 多様な価値観による意思決定はなぜ重要なのか

多様な価値観は意思決定に対してどのような点で重要であるか。谷口（2005）は既存の調査研究の整理を行い、作業グループレベルでの問題解決や意思決定において、多様な人材が新しい視点やスキルなどをグループにもたらすことにより、以下のメリットが得られるとしている。

- ・ 考え得る選択肢と視点の数の増加
- ・ 欠陥を見つけ、重要な情報を見出す機会の増加
- ・ 適切な解決策が提案される可能性の増大
- ・ 社内の保有スキルの幅が拡大
- ・ 専門的な分業の進展
- ・ 常にマイノリティからの批判にさらされることによる論拠の質の向上
- ・ 問題を議論する時間が増え、説得力のない選択肢が選ばれるリスクの抑制

（谷口 2005, p.119 人材確保に関する項目は省略）

これらのメリットは 2 つの要素を持っていると考えられる。1 つは、選択肢の増加や専

門的なスキルなど、これまでにない新たな要素の獲得という追加効果である。もう 1 つは、欠陥の発見や説得力の無い選択肢の排除など、意思決定における問題点への軽減効果である。

1 つめの新たな要素の獲得が効果を発揮した実例として、クラウドソーシングが挙げられる。クラウドソーシングでは、多様な人々の集団が一部の専門家の意見よりも優れていたことが実証されている (Howe 2009)。消費財領域の一例では、良品計画が手がける無印良品ブランドにおいて、伝統的手法と比較し、ユーザー起動手 (User-driven method) で開発された製品は、新規性、独自性が高いだけでなく、販売数や製品寿命でも良い結果を出している (小川・西川 2006)。消費者によるイノベーションは、欧米などの日本以外の国においても、またスポーツやソフトウェア以外のジャンルにおいても多数の事例が報告されている (紀他 2008)。これらの成果は、意見を提示する行為を行う人間が特定の領域の専門家ではなく、全くの素人であっても、多様な意見の提示により大きな価値を生むことを示している。

次に 2 つめの意思決定における問題点への軽減効果について整理する。ジャニスはアメリカの政策決定プロセスにおいて、能力の高いエリート集団が誤った失敗事例の背景には集団思考 (groupthink) があったとした。このジャニスの集団思考モデルは「A: 先行要因」「B: メカニズム (同調行動)」「C: 集団思考の症状」「D: 欠陥的意思決定」の 4 つのフレームから構成される。先行要因が存在する集団において、同調行動がみられるようになり、それによって集団思考の症状が生じて、欠陥的意思決定が行われる (松井 2020)。阿部 (2006) は集団思考現象を「閉鎖的な仲の良い集団が、和を尊重しすぎるあまり重大な意思決定に際して、不合理なリスク・シフト (より危険性の高いものにシフトする現象) を起こしてしまうということ」と説明した。このリスク・シフトは適切ではない意思決定と解釈できる。つまり、個人としては優秀な人間であっても、集団になることで逆に愚かな意思決定をしてしまう現象である。

日本においても、勧銀の総会屋不正融資事件、長銀の破綻、山一証券の自主廃業、ダイエー・そごうの凋落など、ジャニスの提示したアメリカの集団思考現象と多くの共通点が存在する。いわゆる学歴エリートのメンタリティを有した集団が、組織的記憶として成功体験を持ったために極度の楽観主義に陥り、「仲良しクラブ」の空気の中で適切ではない意思決定を繰り返した (阿部 2006)。これらは多様な視点を欠いたために誤った意思決定をしてしまったケースである。

さらに 2 つめの効果に関連して、多様な視点を活用しなかったことで、結果的に誤った意思決定とされてしまうことがありうる。検討した組織内部の観点とそれを評価する外部の観点とにギャップがある場合で、企業広告の炎上などがこれにあたる。炎上案件は 2011 年以降急激に増加しており企業関係が半数以上を占める (山口 2015)。これは SNS の普及のタイミングと一致しており、情報がこれまで以上に幅広く拡散されるようになったことと関連があると考えられる。鹿島 (2021) は広告が炎上する原因を、「社会全体で共有さ

れている既存の社会的観念」として広告に内包されたメッセージと、その広告の受け手である視聴者（個人）が認識する現実との間にズレがあった場合や、メッセージの中に受け手が不適切だと考える要素が含まれていた場合と整理した。また子育てに関する CM への評価実験を行い、メッセージの受け手のリテラシーがメッセージのズレや不適切だと判断する行為に影響を与えると述べた。

組織においてオープンな環境で忖度なしに適切な議論を交わし、組織外部の意見も取り入れて意思決定をしたとしても、このように消費者などから予想外の批判を浴びることがあり得る。一部の受け手のリテラシーが低く誤解して読み取った場合であっても非難されてしまうからである。

決定側と受け手側の認識にギャップが生じるケースは、企業から消費者へのアプローチに限らず、例えばイベントの実行委員会と参加者、行政と地域住民のグループなど、ある程度以上の幅広い価値観を持つ人間の集団に対し何事かを提案するような場合には同様に発生する可能性がある。

対処手段としては、できる限り視野を広げて受け手にどのような読み取り方をされる可能性があるかを検討することであり、そのためには視点の種類とチェック回数を可能な限り増やす必要がある。一方でどこまで広げれば確実に安全なのかというラインは存在しないため、非常に難しい問題である。しかし少なくとも、幅広く多様な視点を意思決定プロセスに取り入れることは、現在社会で数多くの人に関わる何事かを協議・議論し定めるシチュエーションにおいては、必要不可欠であると言えるだろう。

2.4 多様性重視議論の実行のために解決しなければならない課題

前項で多様な価値観に基づく意見を引き出し、意思決定に反映して良い結論を導き出すことの重要性を述べたが、このような議論を実現し滞りなく進めて結論に達するためには、越えなければならない課題がある。これらの課題を、「多様な価値観に基づく議論を行うことの難易度の高さによる課題」と、「議論参加者が多様な意見を提示することへのインセンティブが不足する課題」の2つの点から整理する。

(1) 多様な意見を重視する議論自体の難しさ

谷口（2005）は多様な意見をぶつけることのデメリットを以下のように整理している。

- ・集団をまとめたり、合意に達することの難しさ
- ・集団の統合や結束の減少
- ・コミットメント・組織への愛着の減少
- ・あいまいさの増加
- ・ミスコミュニケーション・顧客のロイヤリティの低下

（谷口 2005, p.122 人材確保に関する項目は省略）

前述のメリットと比較すると、同じ特徴をデメリットとして反転させた内容と言える。

例えば、「あいまいさの増加」というデメリットは「メリット論者は組織の柔軟性と解釈するが、デメリット論者には複雑性の増加と映る」（谷口 2005）。ある物事の特徴が解釈により長所にも短所にもなることは少なくなく、人の性格などにおいても慎重であると言えば長所だが優柔不断と言えば短所である。しかしここで重視したいのは、多様性重視のメリットを得ようとする議論遂行の難易度が格段に高まる点だ。上述のデメリットからは、所属組織への愛着やコミットメントもない参加者が、ばらばらの立場から自由気ままに発言をし、発言内容は聞き手に誤って捉えられ、合意に至ることができないという、無法地帯のような状況が想定できる。

(2) 多様な意見を提示することへのインセンティブの不足

前述の、多様な人材が新しい視点やスキルなどをグループにもたらすことによるメリット（谷口 2005）の 1 つに挙げられていた、「マイノリティからの批判にさらされることによる論拠の質の向上」を実現させるためには、参加者の「多様性重視議論」に対する理解が必要である。多様性重視議論では、異なる観点を取り入れてより結論の質を向上させようという前向きな考え方が求められるが、集団での議論においては参加者の心理に「同調圧力」が影響し、特定の方向から外れる意見を避けることが想定される。

グループは、同じ考え方を持つ集団であることの居心地の良さを重視しがちであり、異なる意見を持つ人間に対して排除的行動を取ったり、自身に対してその場のコンセンサスから逸脱することを抑制する行動を取ったりする（集団思考現象）。グループ全体の方向性から離れることは、場合によっては所属集団から自身が排除されるかもしれないという恐れを参加者にもたらす。

また、多数派の意見は「多くの人が賛同しているということはきっと正しいのだろう」と判断するリスク回避効果も併せ持つ（青木 2006）。

この周囲の期待や動きに沿って行動するように作用する力は「同調圧力」と呼ばれ、多数派の意見に本心から賛同する同調（私的受容）と、本心とは異なるが表面上多数派に合わせる同調（公的受容）がある（Allen 1965）。この二種類の受容態度を分ける要素として青木（2006）は、自己利益感（参加者の個人的な利益に結び付いているか）、手続き的公正（情報開示が十分か、また情報開示を含む検討手続きが適切かつ誠実になされているか）、同調圧力感（同調圧力を知覚するか）の 3 点が影響していると述べた。

自己の利益に影響しない場合で、同調圧力を感じた議論参加者にとって、多数派に従う公的受容を示した方が損をしない状況となりやすい。その場限りの同調を示した参加者は本心から同意した参加者に比べ、実行局面で非協力的な態度に転換しやすいと考えられる。参加者は同調圧力により公的受容を示しやすいが、その態度は多様性重視議論の目的である多数の視点に基づく議論を実現できないだけでなく、検討結果の意味を失わせる結果となる。

さらに参加者にとって、多様な価値観の議論に対して積極的に貢献することが利益にな

らない場合、議論に対し後ろ向きな反応が示される可能性がある。北尾（2019）は促進的態度（積極的な参加）でプロジェクトに臨んだ際に得られる利得が、他者が抑制的態度（消極的な参加）に転換した場合の利得よりも大きい場合、プレイヤーのマインドセットは促進的態度に収束していく流れになるが、利得が変わらない、または低くなる場合は、時間経過とともに抑制的態度に収束する以外の可能性が消滅してしまうことを明らかにした。

このような、多様性重視議論のける困難な点を解消する方法について次項で整理する。

2.5 多様な価値観を重視する議論を成功させるための方策

どのような方法で場の混乱を抑制し、少数意見を引き出して多様な価値観を重視する議論を成立させることができるか。解決の方向性を大きく分けると、議論参加者のスキルを伸ばすなどの内部的な解決策か、参加者集団へ外部からサポートを付加するかの二方向が考えられる。

内部から解決する方法としては議論参加者のコミュニケーション・スキルを高めるやり方がある。参加者が議論の混乱を予測して円滑な進行に気を配り、ミスコミュニケーションを防ぐような適切な表現と、相手の意見を正しく読み取る能力を持っていれば、多様な意見を幅広く展開しても参加者自身がその混乱をコントロールできる。

藤本・大坊（2007）は、対人関係を円滑に運ぶための能力や、話し手や聴き手の能力を包括的に「スキル」と表現し、3種類に分類した。文化・社会への適応において必要な能力である「ストラテジー」、対人関係に主眼がおかれた社会性に関わる能力である「ソーシャル・スキル」、言語・非言語による直接的コミュニケーションを適切に行う能力である「コミュニケーション・スキル」である。さらに要となるコミュニケーション・スキルを、自己統制・表現力・解読力・自己主張・他受容・関係調整の6つに分解した。さらにそれぞれが4つのサブスキルを持ち、合計24のスキルをあげている。

表 2.1 コミュニケーション・スキル (ENDCOREs) の項目

ENDCOREs		
メインスキル	サブスキル	項目文
自己統制	欲求抑制	1 自分の衝動や欲求を抑える
	感情統制	2 自分の感情をうまくコントロールする
	道徳観念	3 善悪の判断に基づいて正しい行動を選択する
	期待応諾	4 まわりの期待に応じた振る舞いをする
表現力	言語表現	5 自分の考えを言葉でうまく表現する
	身体表現	6 自分の気持ちをしぐさでうまく表現する
	表情表現	7 自分の気持ちを表情でうまく表現する
	情緒伝達	8 自分の感情や心理状態を正しく察してもらう
解読力	言語理解	9 相手の考えを発言から正しく読み取る
	身体理解	10 相手の気持ちをしぐさから正しく読み取る
	表情理解	11 相手の気持ちを表情から正しく読み取る
	情緒感受	12 相手の感情や心理状態を敏感に感じ取る
自己主張	支配性	13 会話の主導権を握って話を進める
	独立性	14 まわりとは関係なく自分の意見や立場を明らかにする
	柔軟性	15 納得させるために相手に柔軟に対応して話を進める
	論理性	16 自分の主張を論理的に筋道を立てて説明する
他者受容	共感性	17 相手の意見や立場に共感する
	友好性	18 友好的な態度で相手に接する
	譲歩	19 相手の意見をできるかぎり受け入れる
	他者尊重	20 相手の意見や立場を尊重する
関係調整	関係重視	21 人間関係を第一に考えて行動する
	関係維持	22 人間関係を良好な状態に維持するように心がける
	意見対立対処	23 意見の対立による不和に適切に対処する
	感情対立対処	24 感情的な対立による不和に適切に対処する

(藤本・大坊 2007,p.353 から引用)

この他の内部の解決策としては、リーダーのような強い影響力を持つ参加者が場を適切にコントロールする方法がある。集団思考現象を抑制するための手段としてジャニスが提案した方法（松井 2020）のうち、特に少数意見を引き出す手段としては以下がある。

- (1) リーダーは、それぞれのメンバーに批判的評価者の役割を与え、メンバーが反対意見や疑問を発言するプライオリティを高めるべきである。
- (2) リーダーは最初から好ましい選択肢を示さず、公正なリーダーシップに努めるべきである。
- (3) コアメンバー以外の外部専門家や適任者を会議に 1 人以上参加させ、コアメンバーの考えに対して異論を言うよう促すべきである。
- (4) いったん最善と思われる選択で合意したら、意思決定集団は第 2 ラウンド会議を開催し、それぞれのメンバーは残された懸念事項をできるだけ鮮明に発言し、最終的な意思決定を下す前に全体を再考するべきである。

ここでは「リーダー」と記されているが、これは役職者だけを指すものではなく、年長者やベテラン、専門家、創業メンバーなど、他参加者に比較して強い影響力を持つ参加者

すべてが該当すると言える。本論文では、この存在を「強い参加者」と呼び、影響を受ける側を「弱い参加者」と呼ぶ。

強い参加者の発言は肯定的に受け止められやすいため、強い参加者が議論の序盤で明確な意向を提示してしまうと、弱い参加者が追随してしまう恐れがある。いかに強い参加者の影響を抑え、参加者に対しフラットに多数の選択肢を検討できる環境を提供できるか、また同調圧力を抑えて弱い参加者に心理的な安全圏を提供し、批判的な意見や異論を活性化させるかが重要である。

しかし、これらの内部の解決策は確実性が低いという点で不足がある。

- 参加者のスキル向上は実現までに相当のトレーニングを要する
- スキル状態は数値などで示されないため、議論を開始しなくては参加者のスキルが充分であるかが判断できない
- 強い参加者のリードで多様性重視議論を進める場合、強い参加者に議論を適切にリードするためのトレーニングが必要
- 強い参加者による多様性重視議論の実現のためには、強い参加者自身が多様な視点での意思決定を行おうと思っていなければならない。もし強い参加者が議論の結果に関連する自己利益を有している場合、会議を自分に有利なように誘導することができる

本論文ではこれらの不確実性を鑑みて、多様性重視議論を実現するためには、外部からサポートする解決策が必要であると考えられる。

無印良品のクラウドソーシングの例では、ユーザー群に「公平なレフェリーの存在」と「ブランドという方向づけ機能」という外部要素を加えたことが成功要因となった。多様性がもたらす問題を回避するために、ユーザーに直接コミュニケーションを行わず企業が意見を集約することで、ユーザー間の衝突を防ぐと同時にユーザー同士の同意により多様性が下がることを防いだ。また、そもそもユーザーは同社のブランドに強く共感する集団であったため、意見の拡散に対するスクリーニングの効果を持っており、この強いブランドが意見収束の強い要因となった背景があった。（西川・本條 2011）

本論文ではより良い議論が実現できるための外部支援機能として、ファシリテーションに着目する。ファシリテーションとは「人々の活動が容易にできるよう支援し、うまくことが運ぶよう舵取りすること。集団による問題解決、アイデア創造、教育、学習等、あらゆる知識創造活動を支援し促進していく働き（サイト（日本ファシリテーション協会）より抜粋）」である。議論の場においてこの役割を担う人がファシリテーターである。

そこで本論文では、外的支援としてファシリテーターが適している理由を以下のように考える。

- 準備時間を要さず多様性重視議論を成立させるためには、参加者のスキルアップを図るよりも、議論をリードする人間を外部から集団へ投入するのが良い

- 議論を遂行するには、リードする人が、強い参加者を抑えられる存在である必要がある。そのためにはファシリテータという役職を持つことが権威付けになる。公平な第三者という立場とファシリテータという役職により、リード者は強い参加者の影響を受けにくくなり、弱い参加者に心理的な安全圏を用意することで少数意見を引き出すことができる
- 議論を遂行するために必要とされるスキルは高度で幅広いため、参加者が意見を述べながら同時に議論全体をコントロールすることは非常に難易度が高い。参加者役とリード役は分けることが望ましい。

2.6 ファシリテーションスキル

ファシリテータは、中立な立場でチームのプロセスを管理し、チームワークを引き出し、そのチームの成果が最大となるように支援する存在である（森 2007）。

堀（2004）はそのスキルを次の4点に整理している。

(1) 「場のデザインのスキル」

話し合いの段取りやチームビルディング、討議時間やメンバーの関係などを適切にデザインし、話しやすい場を用意する。

(2) 「対人関係のスキル」

参加者の発散を促し、意見を受け止め、勇気づけ、本当の想いを引き出す。同時に意見と意見の連鎖を作る。

(3) 「構造のスキル」

タイミングを見計らい個々の意見を整理し噛み合わせて論点を絞り込み、収束に導く。議論を分かりやすく見える化する。

(4) 「合意形成のスキル」

コンフリクトをコントロールし、異なる意見を融合させるよう働きかけ、最適な選択肢を選ぶ方法を決め、結論やアクションプランを確認する。

このスキル整理で特徴的なのは、議論が始まる前の準備である場の設定も重視している点（上記（1））である。議論の参加者は、それぞれ個別の思惑や事情を抱えていて、その背景が議論の中で言動に影響を与えることがあり得る。そのため堀（2004）は、議論が始まる前の準備からファシリテータの役割と位置づけている。

森（2007）も堀（2004）と内容は近いが、さらに実際に議論を行うタイミングでの支援に重点を置いて、ファシリテーションスキルを同じく4点で整理している。

(1)「プロセスをデザインする」

ゴール（目的と成果物）を明確にし，そこへ向かう最適プロセスを，論理的な側面だけではなく，心理的な側面からも設計する

(2)「場をコントロールする」

議論のレフェリーとして不適切な言動を抑え生産的な場を維持する．また感情的な対立を防いだり，集団思考の落とし穴に陥ることを回避する．

(3)「触発する，組み合わせる」

参加者からの意見を整理し，意見を噛み合わせる

(4)「合意形成，行動の変化」

できるだけ全員から意見を引き出し，協調的な解への着地を目指す．また適切なプロセスの実現により参加者の納得感を醸成し，議論後の行動に反映させる．

森（2007）によるスキルの整理は，議論終了後の実行を意識している点にも特徴がある．議論して終わりではなく効果的に実行に移されるためには，適切な議論プロセスを踏むことによって参加者の意識の変容と納得感をもたらすことが重要だと述べている．

このようにファシリテーションスキルとして求められる内容を見ると，藤本・大坊（2007）の示したコミュニケーション・スキルと，表現は異なるがファシリテーションによって実現可能である．議論の参加者が備えていれば最も望ましいスキルではあるが，それがかなわない場合，外部からのサポート機能としてファシリテータが補完することで議論をうまく進めることができる．

2.7 ファシリテータ機能のシステムによる再現

このように議論の場において有効なファシリテーションスキルではあるが，社会全体に多様性重視の風潮が広がっているにも関わらず，ファシリテータの人数には限りがあり育成にも時間を要する．しかし今支援を必要としている議論がファシリテータの育成を待つことはできない．また議論のサポートを必要とするのは必ずしも企業のような大きな組織だけではなく，むしろファシリテータの存在をあまり認識していないような集団である．このような，議論に習熟していない小規模な集団でも，議論し意思決定をしようと思ったタイミングで，いつでもどこでもその場で活用できるような，システムによるファシリテータ機能の再現が期待される．

ではどのような機能をシステム化することが望ましいのか．ファシリテータの役割には場合によっては，会議開始前の準備や表面化しない参加者のバックグラウンドの把握も含まれていることがあるが，本論文においては堀（2004）の挙げたスキル「(1) 場のデザインのスキル」は対象としない．より議論の場での支援にフォーカスした森（2007）の整理に基づき，ファシリテーションスキルのうち多様性重視議論を円滑に進めるために重要と

なるものを以下の2点であると考える。

(1) 議論の混乱を防ぎ的確に進めるための機能

「プロセスをデザインする」「場をコントロールする」が該当

(2) 弱い参加者に心理的安全圏を提供し、異なる視点の意見を引き出すための機能

「場をコントロールする」「触発する、組み合わせる」「合意形成」が該当

システムによって解決する問題は①現在の技術レベルで人間が得意な問題、②機械により自動化が可能な問題、③人間と機械が互いに得意な分野を補い合って解決していくことが望ましい問題などに分類される(錢他 1990)。本論文では③に該当する問題解決を行うシステムを提案する。議論参加者に対し、全体の流れを把握しながら他の参加者の目を気にすることなく自分の意見をシステム内で表現することを目指す。最終結論を導き出す行為は議論参加者が行う。

2.8 ディスカッションに関わる支援システム

これまで研究開発されたディスカッション支援システムのうち主流なもののひとつは、議論参加者全員で画面などの情報を共有するものである。MERMAID システム(渡部他 1990)は遠隔地にいる人達がテキスト、図形、イメージ、手書き、音声、動画の情報をリアルタイムに交換できるシステムである。しかし、参加者間で表示内容の一貫性を保つために、共有画面操作を行う権利を取得しなかった。近年は複数人で文書を共有(たとえば GoogleDogs)できるようになり、皆でホワイトボードに書き込む(石戸谷他 2010)、進捗を可視化する(西原他 2015)、相手側の操作状況を把握する(小柴他 2009)ことも可能になった。本論文で提案するシステムでは、同調圧力を低減するために、自分の意見を表示するスペースの内容は、あえて他の参加者には公表しない。オンラインホワイトボード等は議論全体の意見を集約・整理し、共有するものであるが、本論文では個人の少数意見をそのまま保持し活かすことを目指す(第3章)。

発想を支援するシステムでは、分散型 KJ 法を行うためのシステム「郡元(宗森他 1994)(Munemori and Nagasawa 1996)」や、見慣れたアイデアを組み合わせ、デザイナーの新しいアイデア創出を支援するシステム(Han, et al. 2016)、アイデア間の関連を示して関連単語を提示するシステム(宮原・砂山 2013)、自動抽出したキーワードの空間的な距離を出現頻度・間隔を考慮して表現するシステム(西本他 1998)、発言をもとに検索した画像を提示するシステム(Wang, et al. 2010)(Yamaguchi, et al. 2018)などがある。発想支援は本研究の目的である多様性重視議論を実現するためには考慮すべき重要な観点であり、将来的に検討が必要になる可能性はあるが、本論文で扱う議論は、与えられた問題群に対

して参加者が集団的な合意を形成し、様々な意見を考慮した上で結論を出すことを求めるものである。

意思決定支援システムには、C4.5 決定木アルゴリズム法を用いて最適な教師を決定するシステム (Siahaan, et al. 2019)、水槽の現在の環境条件に基づいて、水槽に追加すべき新しい魚を提案するシステム (Mohammadi and Jafari 2014)、大学の学部長が講師を選び、より良いコースを割り当てるのを支援する自動エキスパートシステム (Fekri-Ershad, et al.) など、情報や知識、分析結果を提示して人を支援するシステムがある。しかしこれらのシステムは、複数人の集団における議論の意思決定を助けるものではない。

集団による意思決定会議を対象としたシステムにおいては、“INGA (赤川・由井 2013)” は音声入力などから得たキーワードを基に、議論と関係性の高い会議資料の電子データを自動的に検索し、提示するシステムである。川西他 (2013) はゲーミフィケーション・ディスカッションという議論形態により、参加者の議論能力の評価やモチベーション向上を目指したシステムを開発した。清水他 (2012) は議論中に各参加者が投票してアイデアに順位がつけられるシステムを提案した。長谷部・西本 (2017) は埋もれそうなアイデアをテキストチャットで表示するシステムを開発した。“m-RMDS” は、複数のロボットが人間の議論に参加して、参加者にアドバイスを求めるシステムであり、参加者の率直な意見を引き出した (Ikari, et al. 2020)。“DiscussionMedia” は、議論参加者がボタンデバイスを使って、他の参加者との議論に対するスタンスを任意に入力することができ、半自動的に構造化した会議コンテンツを作成するシステムである (Tomobe and Nagao 2006) (友部他 2007)。“ワードクラウド”を利用することで、講義や議論の刻々と変わるキーワードをわかりやすく表示することができる (Zhu 2020)。“DiscussionMining” は、議論内容の構造化されたデータを半自動的に生成し、関連する情報やキーワードで構造化されたグラフを表示する (Nagao, et al. 2004)。“DiscussionMap” は、複数人の会話における合意形成を支援するシステムである。議論参加者自身が議論中にキーワードを抽出し、それをノードとして議論マップ上に配置する。議論はグラフとして構成される (Kirikihira and Shimada 2018)。これらのシステムにより、議論参加者は議論の状況を知ることができる。

これらの先行研究では議論参加者の個人的意見をひとつにまとめることなく、個のまま活用することが可能であるが、多くの場合、参加者自身がアイデアをテキストチャットで打ち込んだり議論マップを作成したりするなど、複数の作業を議論と同時進行することが求められる。議論の展開を聞き自分の意見を整理し適宜発言しながら、適切なシステム操作を考え実行する行為は、本論文が対象としている「議論に不慣れた参加者」には困難な作業であると考えられる。本論文では、自動テキストマイニングにより、可能な限り議論参加者の作業工数を削減し、思考と議論に集中できるようなシステムを想定している (第3章)。

議論支援システムは数多く存在するが、議論中に自動的に進行役を務めるものは少ない。「ファシリテータ」の役割は司会者や書記の役割とは異なるため、議論参加者の発話を音

声認識し、分析するだけでは不十分である。COLLAGREE (Ito, et al. 2014) は、電子掲示板型のオンライン議論支援システムであり、ファシリテーション・フレーズの簡易投稿機能を持ち合わせ、いわゆる「炎上」を未然に防ぐ支援機構を有する。D-Agree (山口・伊藤 2020) は、オンライン掲示板に書かれた言葉を分析して、自動でファシリテーションを行う。Ikeda and Shiramatsu (2017)はパターンマッチングのルールに基づいてファシリテーターの質問を生成する。一方、本論文で提案するシステムは、意思決定を目的とした少人数のグループによる同期した議論（オンライン／オフライン）を想定する。提案するシステムもファシリテーション機能を備えているが、各議論参加者の発話の有無（音声）や、各参加者のディスプレイ上で動いたワードの履歴をもとにシステムからコメントを提示する（第3章）。

2.9 おわりに

本章では、本論文の中心となるテーマである「多様な価値観を重視する議論の実現」に関連する研究を、経営学、実験心理学、情報科学など多方面の分野から概観した。本研究との関連性について言及し、分野をまたがって、本論文の位置づけを明確にした。次章から、多様性重視議論を円滑に進めるファシリテーションスキルを、人間と機械が互いに補い合うシステムにおいて再現し、実証実験を重ねていくことで、議論に習熟していない集団の困難をシステムがサポートする可能性について検討する。

第3章

Discussion Board System の構築

3.1 はじめに

本章では、Discussion Board System (DBS)の詳細を示す。DBSは4つのファシリテータ機能を再現するために、2度の改良を行った(ver.1.0, 2.0, 2.1)。DBS ver.1.0はDBSの土台となる機能1と2を実現した。DBS ver.2.0は、システムからコメントを表示する機能や、全員が同じ意見であることを示すワードの色を変換する「成果物表示機能」を追加することで、4つのファシリテータ機能のすべてを実現した。DBS ver.2.1では、コメントをキャラクタと音声で表示する機能を追加し、コメントの内容を再考し、インタフェースを改良することで、ユーザビリティを向上させた。

3.2 DBS で実現するファシリテータ機能

2.7節で示したように、ファシリテーションスキルのうち多様性重視議論を円滑に進めるために重要となるものを以下の2点であると考える。

(1) 議論の混乱を防ぎ的確に進めるための機能

「プロセスをデザインする」「場をコントロールする」が該当

(2) 弱い参加者に心理的安全圏を提供し、異なる視点の意見を引き出すための機能

「場をコントロールする」「触発する、組み合わせる」「合意形成」が該当

本研究ではこれらの機能をシステムで再現するDBSを開発した。DBSはオンライン上で議論の音声をリアルタイムに認識、テキスト化し、そのワードを参加者が自らの手元で操作することで議論のスムーズな進行をサポートするシステムである。“Board”はファシリテータが使用するホワイトボードをイメージしており、議論参加者は各々が手元にもつディスプレイでDBS画面を確認しながら口頭での議論を行い、結論を出す。つまり参加者は通常の口頭での議論参加と並行して、DBSを操作することでも議論を進めることになる。

DBS の主な機能と、想定される効果は以下の 4 点である。

- 機能 1 進捗状況の明示
- 機能 2 心理的安全圏の提供
- 機能 3 参加者の発言促進
- 機能 4 意見の集約の働きかけ

(1)機能 1 進捗状況の明示

時間内に必要な項目の結論が出るように、議論すべき項目（カテゴリ）と、既に何を議論していてまだ何を議論していないか（現在位置）を全員が確認・把握できるように“見える化”する。これにより、参加者は議論全体の地図を手に入れた状態となり、目的地（アウトプット）と現在地（議論の進捗）を把握することができる。

- 端末の画面上に決定すべき項目ごとに「ボックス」を作る。
- あと何分で結論を出すべきか表示する。
- ボックスの状況を参加者全員にコメント（詳細は 3.6 節に示す）の形で示す。

各参加者の画面上に、議論で決めるべき項目（カテゴリ）のボックスを表示する。DBS は、議論中に音声認識で単語（以下、「ワード」）を抽出し、表示する。各参加者は、自分の意見や意思にしたがって、ワードをボックスに入れることで、その項目に関する意思表示ができる。ボックスに入れるワード数の制限はなく、入れたワードの削除や再移動などは自由に行うことができる。参加者は、ボックスを利用して決めるべき各カテゴリを把握し、コメントによって議論の進捗を把握できる。

(2)機能 2 心理的安全圏の提供

各参加者の画面上の操作は、あえて他者には見えないようにする。これにより、参加者に対する心理的な安全圏を形成し、自由に意見を画面上に表出できる環境を実現する。議論終了後に、ボックスに入ったワードを集計する。そのワードを誰がいつ表出し、ボックスに移動したかという情報は明かされないまま、参加者間で共有することも可能である。個人意見を表出しながらも匿名性は保たれるため、このスペースを「半個人スペース」と呼称する。半個人スペースに表出されるワード移動により、沈黙する参加者の意見を抽出できるようになる。匿名の意見として場に共有できれば、議論の方向性を再考する機会を提供できると考えられる。

これにより、同調圧力の影響を抑え、少数派意見・批判的な意見を発する参加者のリスクを軽減することができ、より多角的な意見を拾い上げられる可能性が高まると同時に、発言していない参加者の心理状況も推測することができる。

(3)機能3 参加者の発言促進

発言やワードの移動がしばらく途絶えている参加者に、DBS から意思表示行動を促すコメントを表示し、議論の活性化を図る。もし実際の議論の場でファシリテータが沈黙している参加者に発言を促した場合は、回答する/しない、回答の内容などが、全て他の参加者の見ている前で行われることになるが、DBS システムでは他の参加者に把握されないよう水面下で発言促しを実施することができる。コメントの詳細は3.6節に示す。

(4)機能4 意見の集約の働きかけ

あるひとつのボックスにすべての参加者が同じワードを入れた場合、DBS は参加者全員が潜在意識も含め同じ意見になったと判断し、そのワードの色を緑に変える（成果物表示機能）。緑色が変わることで、全参加者に対しその旨を知らせ、決着をつけるタイミングになったことを示す。参加者はそのボックスに自分以外の参加者も同じワードを入れたことを把握し、参加者全員が同意見である可能性が高いことを知る。さらに、議論の一部が盛り上がり時間が足りなくなることを防ぎ、制限時間内に結論を出すことを助ける。

3.3 発話の認識とワードの表示

図 3.1 に、発話を認識してワードを表示するまでのフローを示す。テキストエリアには、各参加者の音声をそれぞれのパソコンで認識し、抽出されたワードを表示する。全参加者のワードを全参加者の端末にほぼ同時に表示する。発話は Web Speech API の SpeechRecognition (MDN Web Docs (1)) で常時認識される。認識された文字は日本語形態素解析エンジン kuromoji.js (kuromoji.js) または固有表現抽出 API (固有表現抽出 API) (選択が可能) を使って構文解析される。構文解析後の単語から「ワード」を抽出する。接尾語、連体化する助詞は同一のワードとしてまとめる。抽出されたワードはサーバへ送信、登録される。一方、アプリケーションは音声認識開始後、一定間隔でサーバに新しいワードが登録されていないか問い合わせを行う。全参加者の発話から抽出したワードが対象である。新しいワードがある場合は取得して画面に表示する。問い合わせのサーバの時刻を記録する。次回問い合わせでは、この時刻以降に登録されたワードのみを取得し、最終問い合わせ時刻を更新する。問い合わせ間隔は DBS の設定で容易に変更が可能で、0.5 / 1 / 2 / 3 秒の4種類を準備しており、初期状態は1秒である。つまり、ワードが登録されてから画面表示まで、最大で設定した問い合わせ間隔の時間遅れる。

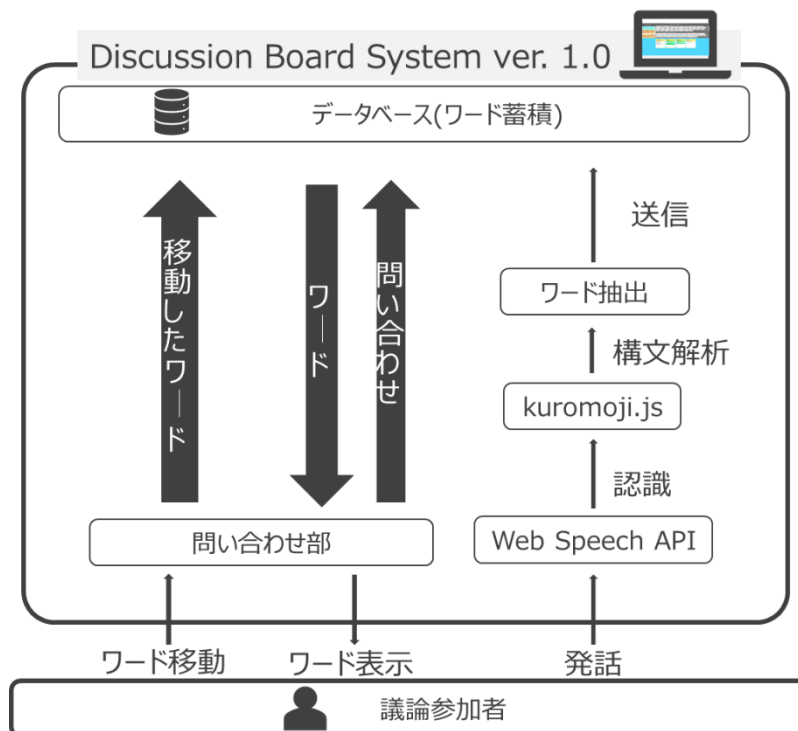


図 3.1 発話認識からワード表示までのシステムフロー

3.4 DBS ver. 1.0

図 3.2 はディスカッション支援システム，“Discussion Board System (DBS) ver. 1.0”の画面を示す。DBS は、各参加者の端末の画面上に、Google Chrome などのブラウザにより表示される。各参加者の意見や意思は、他者に見られることなく、この画面上で表出できる。画面はテキストエリアとボックスエリアを基本とする。議論開始前に、議論で決定すべき各項目を参加者の中の代表者 1 名が入力することで、項目名がボックスとして表示される。議論中は、上段の「テキストエリア」に全参加者の発話から自動的に抽出されたワードが表示される。テキストエリアのワードは発言に合わせて追加されていく。このテキストエリアは、全参加者の画面で共通した内容が表示される。各参加者は議論中、自分の意見や意思に従って、テキストエリアから下段のボックスの中から該当するボックスに、ドラッグアンドドロップ操作でワードを移動させる。ボックスエリアは、他の参加者に表示されない。DBS ver. 1.0 では、各項目の「賛成ボックス」と「反対ボックス」の両方を準備する。あるワード（意見）に対して賛成、反対、またはどちらでもない（興味がない、気に留めないなど）という本音が存在すると思われる。



図 3.2 DBS ver.1.0 の画面

3.5 DBS ver. 2.0

図 3.3 に、DBS ver. 2.0 を示す。DBS ver. 1.0 の機能に、「コメントエリア」「成果物表示機能」「パーキングエリア」「タイマー」を追加した。

コメントエリアには、参加者全員／該当する参加者に対してのコメントが表示される。詳細は 3.6 節に示す。

成果物表示機能は、参加者全員が同じボックスに同じワードを移動させると、そのワードが緑色に変換される機能である。図 3.3 は参加者の 1 人の画面例であるが、「準備物」のボックスの「スマホ」「ダンボール」「360 度のカメラ」、及び「役割分担」のボックスの「カメラ係」「ダンボール」が緑色に変わっている。これらのワードは他の参加者もそれぞれ同じボックスに同じワードを入れたことを示す。

パーキングエリアは、ボックスに入れるかどうか判断がつかないワードを入れておくことで、ワードが随時追加され続けてもそのワードを消えずに残しておくことができる。さらに、参加者が 1 人でもボックスに入れたワードは、パーキングエリアにも自動的に表示される。これは、同じ意味で使用していながら、システムが異なるワードとして扱うことを避けるためである。たとえば「ヴェニス」と「ヴェネチア」は全く同じ意味だが、DBS ver. 2.0 では異なるワードと認識される。テキストエリアに「ヴェニス」と「ヴェネチア」があっても、パーキングエリアに「ヴェネチア」があれば、他の参加者は「ヴェネチア」を選択してボックスに入れやすくなる。これは成果物表示機能にも有用である。全参加者

が同じボックスに同じワードを入れたことを判定するためには、同じ意味のワードは同じ発音のワードで統一しておく方が良い。

「タイマー」は左上に配置し、設定した議論の時間の残り時間を表示する。

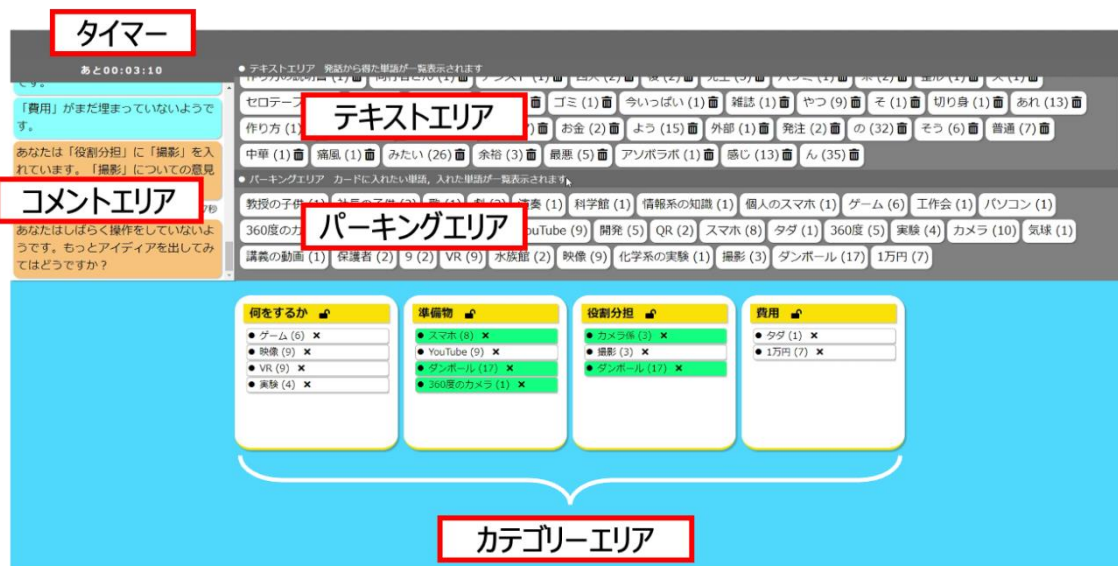


図 3.3 DBS ver.2.0 の画面

3.6 DBS ver. 2.0 で実装したコメント機能

図 3.4 は、コメント表示機能がついた DBS のシステムフローである。各参加者の移動したワードの記録や、発話が途切れた時間をもとに、コメントが生成されて表示される。

図 3.5 は、機能 1 を実装するための、コメント (ア) ~ (ウ) を表示するアルゴリズムである。一定時間毎 (実験 2 では 8 分毎) に実行され、参加者全員に同時に表示する。

- (ア) 『x (該当ボックスの項目名)』がまだ埋まっていないようです。
- (イ) 『x』はばらつきがあるようです。
- (ウ) 『x』はまとまるまでもう一息のようです。

図 3.6 は、機能 3 を実装するための、コメント (エ) を表示するアルゴリズムである。一定時間毎に実行され、該当する参加者に対して表示する。

(エ) あなたは『x』に『y (1 人だけ入れたワード)』を入れています。『y』についての意見を言ってみませんか？

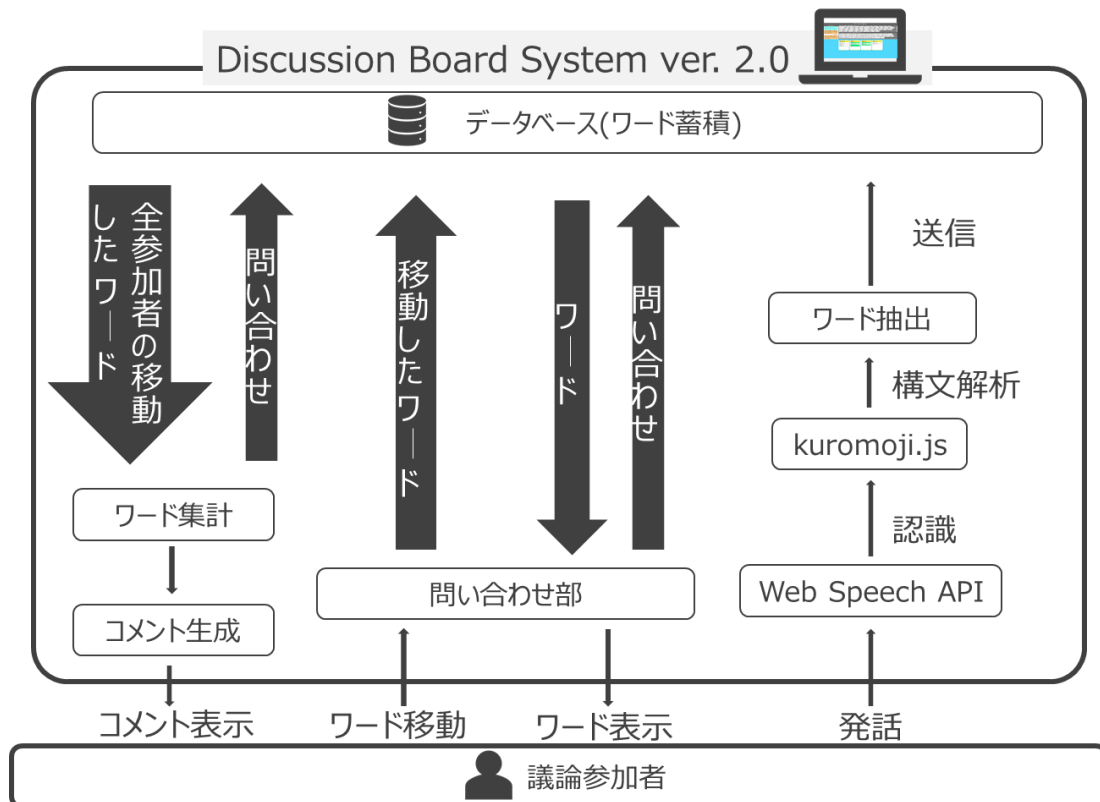


図 3.4 コメント機能のついた DBS のシステムフロー

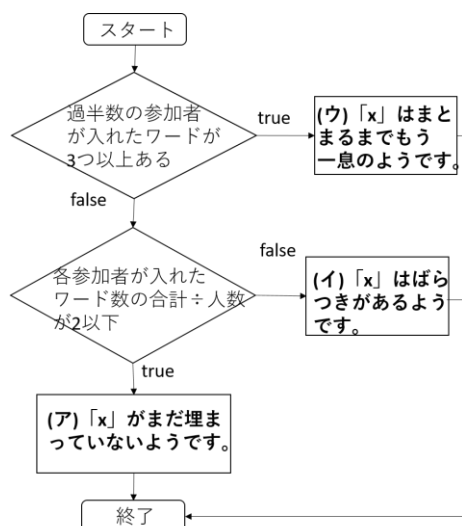


図 3.5 コメント (ア) ~ (ウ) を表示するアルゴリズム

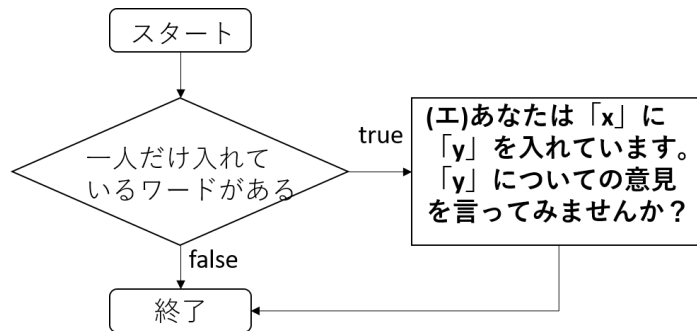


図 3.6 コメント (エ) を表示するアルゴリズム

図 3.7 は、機能 3 を実装するための、コメント (オ) と (カ) を表示するアルゴリズムである。システムが起動している間、常に動いているアルゴリズムで、該当する参加者に提示する。

(オ) あなたはしばらく話をしていないようです。何か意見を言ってみませんか？

(カ) あなたはしばらく操作をしていないようです。もっとアイデアを出してみてもいいですか？

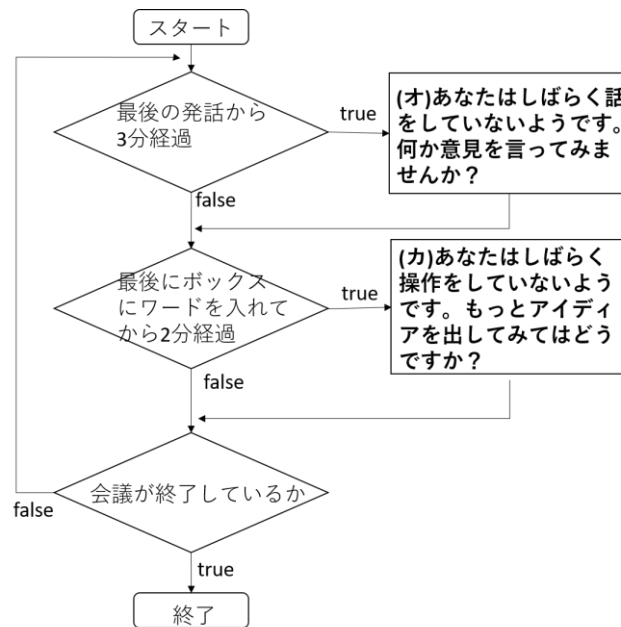


図 3.7 コメント (オ) (カ) を表示するアルゴリズム

3.7 DBS ver. 2.1

図 3.8 に、DBS ver. 2.1 を示す。DBS ver. 2.0 をベースに、機能の追加、改良を行った。



図 3.8 DBS ver. 2.1 の画面

(1)音声認識状況の表示

DBS ver. 2.1 が音声認識中の場合は、中央付近に赤い丸のマークと、直前に発話から認識した文字列が表示される。これにより、参加者が自分の音声の認識状況を把握できる。

(2)音声コメントの表示

パーキングエリアとコメントエリアの間に“CATARO (Hock, et al. 2018)”という、介護スタッフ支援ロボットとして開発されたキャラクターを設置した。DBS ver. 2.1 用にイラストを作成し、音声によるコメントを CATARO が喋っているようにデザインした。

(3)導入コメントの表示

議論開始時は、参加者に今回の議題、決めるべきことを確認する必要がある。そこで、DBS ver.2.1 を開くと、図 3.9 に示すように、「議題」「決めるべきことの数」「制限時間」が書かれたポップアップウィンドウが表示されるようにした。



図 3.9 議論の目標ダイアログ

さらに、議論開始時には、カテゴリーエリアのボックスの色を水色に変更しながら、CATARO が喋って説明をしているようにした。音声は、Web Speech API の“SpeechSynthesis (MDN Web Docs (2))”を使用した。これを「導入コメント」とし、以下にこれの流れを示す。

1. 各参加者は、DBS ver.2.1 を開き、準備ができたなら「準備 OK」ボタンをクリックする。
2. 全参加者の準備ができたなら、「議論を開始します。まずは、今日の議論で決めることを確認しましょう！今日決める項目は、次の 5 つです。」と表示し、「では、今からディスカッションを開始します。」と音声を流す。
3. 各ボックスの名前の音声を流しながら、ボックスを水色に変える。
4. 最後のボックスまで終わると、「では、最初は思い切り発想を飛躍させてみましょう。頑張ってください！」と表示し、タイマーを開始する。また、そのとき、コメントエリアに「まずは何から話しますか？」と表示する。

(4)収束コメントの表示

議論終盤には、議論のまとめに入る必要がある。DBS ver.2.1 では残り 10 分と 5 分のときにコメントエリアにコメントを表示し、音声を流すようにした。こうすることで参加者が自然に議論のまとめに入れるようになると思われる。残り 10 分のときは、「残り 10 分になりました。そろそろ意見をまとめましょう。」、残り 5 分のときは、「他に決めなければならないことはありませんか。」と表示し、音声を流す。

(5)確定ボタン

図 3.10 に示すように、各ボックスに「未確定」と「確定」を切り替えられるボタンを設置した。各ボックスに入れたワードについて、参加者が各自で、これで（これらの）ワードで決定だと思ったときに、ボタンをクリックして「確定」に切り替える。



図 3.10 ボックスの確定と未確定の切り替え

(6)文字入力によるワードの追加

DBS ver.2.0 までは、発話から自動的に抽出して表示したワードのみを扱うことができた。しかし、音声認識と形態素解析によるワード抽出のみでは、ボックスに入れたいワードが表示されない場合がある。また、発言ができない参加者は、意見を示すワードを表示できず、ボックスに入れられない可能性もある。そこで、パーキングエリアにある「ワードを入力して追加する」というボタンをクリックすると、図 3.11 に示すようなダイアログが表示され、文字入力によってワードを追加する機能を追加した。追加したワードは、パーキングエリアで図 3.12 に示すように、赤く表示される。追加したワードが赤い間は、他の参加者の画面には表示されない。つまり、他の参加者には、ワードを追加したことが共有されない。赤い状態でもボックスに移動させることができるため、自分の意見を他の参加者に共有せずに示すことができる。図 3.12 の右にある目の形をしたアイコンをクリックすると、他の参加者にもパーキングエリアに追加したワードが表示される。



図 3.11 ワードの文字入力ダイアログ



図 3.12 パーキングエリアでの追加したワードの表示

(7)最終確認ダイアログ

全員の意見が一致しているのか最終確認を行うダイアログを2つ実装した。

図 3.13 に示すダイアログは、全員が同じボックスに同じワードを入れているときに表示する。全員が「賛成」をクリックすると、ワードの左側にチェックマークがつく。参加者の誰かが「反対」をクリックすると、チェックマークはつかず、反対をクリックした参加者には、「『○○ (ワード名)』の反対意見を言ってみましょう」とボックスの上に表示する。

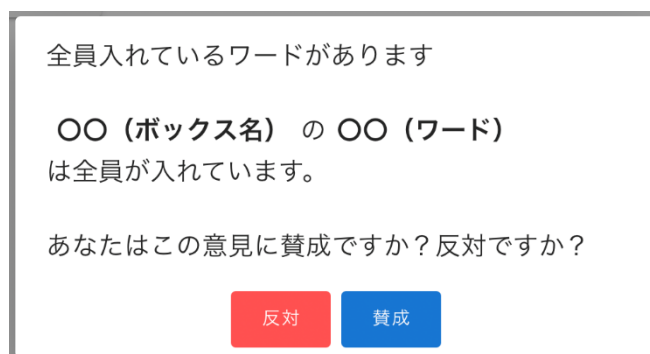


図 3.13 ワードの最終確認ダイアログ

もう1つのダイアログは、全員がボックスを確定したときに表示する。図 3.14 に示すように、「全員が確定になりました。○○ (ボックス名) は決定でしょうか？」と表示される。全員が「賛成」をクリックすると、図 3.15 に示すように「これで決定です！」とボックスの上に表示し、ボックスの色が緑色になる。参加者の1人でも「反対」をクリックすると、反対をクリックした参加者には、「『○○ (ボックス名)』について意見を言ってみましょう」というコメントがボックスの上に表示される。



図 3.14 ボックスの最終確認ダイアログ



図 3.15 全員が賛成をクリックするとボックスが緑色になる

さらに、コメントの内容と表示方法を改良した。詳細は 3.8 節に示す。

3.8 コメントの改良

表 3.1 にコメント (ア) ~ (エ) の改良後の文言 (キ) ~ (コ) を示す。

表 3.1 コメント (キ) ~ (コ) への改良

記号	前の文言	新しい文言
ア→キ	「〇〇 (ボックス名)」がまだ埋ま ていないようです。	「〇〇 (ボックス名)」について話し ませんか？
イ→ク	「〇〇 (ボックス名)」はばらつきが あるようです。	「〇〇 (ボックス名)」について意見は ありませんか？
ウ→ケ	「〇〇 (ボックス名)」はまとまるま でもう一息のようです。	「〇〇 (ボックス名)」にワードが増え てきましたね。もう一息のようです。
エ→コ	あなたは「〇〇 (ボックス名)」に 「〇〇 (ワード名)」を入れていま す。「〇〇 (ワード名)」についての 意見を言ってみませんか？	反対意見も大切な意見です。

図 3.16 に示すように、コメント (キ) ~ (ケ) は各ボックスの上部 (水色の部分) に表示するように変更した。また、コメント (キ) と (ク) を表示するときに、ボックスの色を赤色に、コメント (ケ) を表示するときに黄色に変更するようにした。



図 3.16 ボックス上部に表示

また、実験 2 (第 5 章) の結果を受けて、コメント (オ) と (カ) を表示するアルゴリズム (図 3.7) の文言とタイミングを変更し、新たにコメント (サ) を追加した。

(オ) どのような意見でも沈黙より価値があります。

(カ) 自分の意志にしたがってボックスにワードを入れてみましょう

(サ) 入れたいワードがない時は、自分でワードを入力してボックスに入れることもできます

図 3.17 にコメント (オ) (カ) (サ) を表示するアルゴリズムを示す。(オ) (カ) のそれぞれのコメントを出すまでの時間を、図 3.7 のアルゴリズムより遅くした理由は、実験の議論中に、コメント (オ) とコメント (カ) が多く表示されており、むしろ議論の妨げになる可能性があったためである。

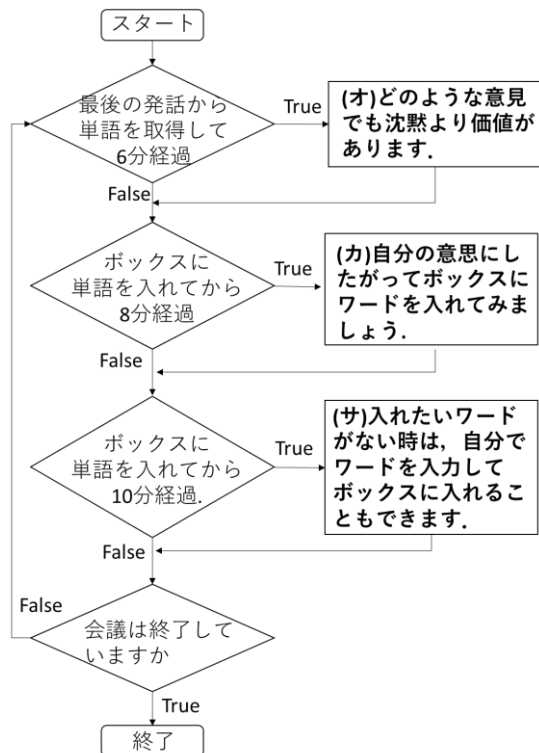


図 3.17 コメント (オ) (カ) (サ) を表示するアルゴリズム

3.9 利用方法

DBS は Web ブラウザ上で実行できるため、パーソナルコンピュータやスマートフォンなど、ディスカッション時にユーザーが使いたいデバイスで利用できる。DBS は、Skype や Zoom などの Web 会議サービスと並行して使える。しかし、画面は DBS を優先して表示することを推奨する。ディスカッションの間、DBS には常時、抽出したワードが表示される。ユーザーは自分の意見や意思に合わせてワードをボックスに移動させることで、DBS は有用なシステムとなり得る。

3.10 おわりに

本章では、DBS ver.1.0, 2.0, そして 2.1 の詳細について述べた。第 4 章の実験 1 では DBS ver.1.0 を使用する。第 5 章の実験 2 ではファシリテータ機能と成果物表示機能を追加した DBS ver.2.0 を使用する。第 6 章の実験 3、及び第 7 章の実験 4 では、さらに機能を向上させた DBS ver.2.1 を使用する。

第 4 章

個人のディスプレイ上で項目ボックスにワードを移動させる機能の有用性（実験 1）

4.1 はじめに

この章では、Discussion Board System (DBS) を用いてファシリテータが存在しない小規模グループでの議論の実験を行う。本実験では DBS ver.1.0 (3.4 節) を使用する。

DBS ver.1.0 で実現したファシリテータ機能と目的は次の 2 点である。

(1) 機能 1 進捗状況の明示

時間内に必要な項目の結論が出るように、議論すべき項目（ゴール）と、既に何を議論していてまだ何を議論していないか（現在位置）を全員が確認・把握できるようにする。

なお、機能 1 のうちコメント表示機能 (3.6 節) は DBS ver.2.0 での実装のため、本実験では対象外である。

(2) 機能 2 心理的安全圏の提供

個人意見を表出しながらも匿名性を保つことができる「半個人スペース」を、DBS を通じて各参加者に提供することで参加者に対する心理的な安全圏を形成し、自由に意見を表出できる環境を実現する。

4.2 目的

本実験では、DBS の議論すべき項目を画面上のボックスに表示する機能により議論の進行方向が明確になることと、個別のディスプレイ上で自分の意思・意見に従いボックスに入れる機能が参加者に心理的安全圏を提供することを示す。議論参加者による DBS 上でのキーワードの移動と全体の議論の流れの関係から、“半個人のスペース”に反映された個人の意思と、全体の意思決定との違いを分析する。

集団の意思決定には場の影響が発生し、個人の意見に影響を与えていると想定する。議論参加者が他者に知られず「賛成」または「反対」の決定をすることができる環境を用意した場合、参加者は議論に対する同調圧力など周辺からの影響より解放され、本来の意見を表明することができるようになる。結果、全体の結論と個人の意思にはギャップが発見

できると考えられる。

以上より、本実験にて検証したい仮説を以下のように設定した。

- ① DBS により参加者は議論のゴールと成果物、現在の進捗状況を確認・把握することができ、制限時間内を意識しながら必要な検討項目の議論を終え結論に至ろうとする行動を取る
- ② DBS により、沈黙する参加者が議論の多数派とは異なる意見を表明することができるため、半個人のスペース（各個人の DBS ディスプレイ）上の意見表出と全体の意思決定との間にはギャップが発生する

4.3 実験方法

実験参加者は大学院修士課程 1 年生の男性 4 名（参加者 A～D）であり、いずれの参加者もファシリテータ育成プログラムなどの議論に関する専門的なトレーニング等の受講経験はなく、議論実施の習熟度が特別高い者はいなかった。

参加者には、DBS を使用しながら与えられた題材について全員で検討し、議論を行って、必要な項目について制限時間内にグループとしての結論を出すことを求めた。実験当日まで事前の情報などは提示せず、またリーダーや司会役を定める等の議論の進行に関する条件はつけなかった。

各参加者に DBS が入ったノートパソコンを渡した。当初このシステムは対面での議論で使うことを目的として開発されたが、他の参加者による予備実験において、全員が同時に話すと音声認識のレベルが低下することがわかった。そこで、各参加者の音声をそれぞれのパソコンで認識し、最後に抽出されたキーワードを全員で共有した方が良いと考えた。4 人のうち、2 人はそれぞれ独立した防音室に入り、残りの 2 人は 50 m²程度の部屋の隅と隅に 1 人ずつ座った。4 人はインターネット通話システム Skype（Skype）を使って議論した。互いの顔の画像は送信されず、音声のみの通話を行った。

各参加者のマイクを通じて入力される音声は、各参加者に渡されたパソコン内で分析し、抽出されたキーワードは一旦 Web サーバに送信された。収集した全参加者のキーワードは各参加者のアプリケーションからの問い合わせに応じて、各パソコンに送信された。

4.4 実験課題

4 人の参加者に課した題材は「幼稚園のお楽しみ会で園児と保護者を楽しませる出し物を考える」であった。

架空の設定ではあるが、出演者は本実験の参加者の 4 名であること、お楽しみ会までの日数、出演時間、場所、部屋の様子（ミニステージ台やスピーカーが置かれた架空の写真）、園児の年齢、性別、園児と保護者の人数、幼稚園から期待されていること、お楽しみ会の

背景（通わせたい幼稚園になるための PR）、予算はないことなどを A4 サイズ 1 枚にまとめ、各参加者に渡した。

このような題材を設定した理由は以下のとおりである。

- (1) 参加者全員が幼少期に類似のシチュエーションを体験したことがあり、ある程度の共通認識を保有していること
- (2) 議論によって決定すべき項目数が限定的であること
- (3) 参加者間で意見の相違が発生し議論になる可能性を有していること

(1)の理由は、題材に対して知識がない参加者がいるとそもそも議論ができないためである。(2)の理由は、例えば「企業の新規事業の検討」など不確定要素が多く、広い検討項目を要する題材を設定すると、議論が拡散し制限時間内に終了しないからである。(3)の理由は、大学生の男性は「園児の前でパフォーマンスをする」経験はほとんどなく、恥ずかしく回避したいだろうと考えた。単純な合意が発生しにくく、意見が分かれやすいと思われる。

議論で決定すべき項目は、実験者が指定した。

1. 何をするか、
2. 準備物、
3. 役割分担、
4. 費用である。

各項目には賛成賛成 (○) / 反対 (×) の 2 種類のボックスを用意するため、全部で 8 つのボックスになった (図 3.1 参照)。あらかじめ実験者は、全参加者の各パソコンのシステムに 8 つのボックスを登録した。そして参加者に、この 4 つの項目を時間内に決定することを指示した。

次に、実験者は参加者にシステムの使用方法について指示した。画面上に表示された単語（キーワード）を、該当する項目が書かれたボックスにドラッグ&ドロップして使うことと、ボックスへの移動は議論参加者全体の方向を汲むのではなく、参加者自身がどう思うかで決めることを求めた。

4.5 データ分析

画面録画のソフトウェア、“filmorascrn (wondershare)”を使って、各参加者の画面と参加者の顔を録画した。音声も同時に録音された。しかし、実験者の不手際により、参加者の 1 人の画面は録画できなかった。得られた動画データをもとに、議論の全体の流れを分析するとともに、システムの画面上でキーワードを操作したタイミングと発話との関係を会話分析により示す。

4.6 アンケート

実験終了後に、4 人の参加者は一緒に同じテーブルについた。まずアンケート 1 に回答した。

【アンケート 1】 -----

質問 1-1：話し合いはどのような結論になりましたか（結論が出た／結論までに至らなかった）あなたの認識している議論の最終結論を，カテゴリ（何をするか／準備物／役割分担／費用）ごとに記入してください。他の参加者とは相談せず，あなた自身の考えで書いてください。まだ議論の途中のため合意に至っていないカテゴリがある場合は，現時点で出ている案のうち最も有力と思われる候補を記入してください。

質問 1-2：あなたはシステム内で，カテゴリに文言を仕分けるとき，どのようなことを考え，判断を行っていましたか。仕分けの基準や，考えていたことなどをできるだけ詳しく記入してください

質問 1-3：議論全体の流れについてご回答ください。

- ・議論は活発だったか（1：停滞しがちだった～4：活発だった）
- ・全体的に参加者の意見は同一傾向にあったか（1：意見が合わなかった～4：意見が合った）
- ・結論へはスムーズに到達したと感じるか（1：難航した～4：スムーズだった）

次に 4 人の参加者は，目の前のディスプレイに示された 8 つの各項目の全員の集計結果とアンケート 1 での自分の回答を見ながら，アンケート 2 に回答した。

【アンケート 2】 -----

—

ディスプレイで，参加者全員の意見の集計結果を見て，先ほど記入した「アンケートシート 1」について以下の質問にご回答ください。

質問 2-1：「アンケート 1」であなたが考えていた議論の最終結論と，実際の参加者全員の集計結果との間で，最も大きく異なったと思うところはどこですか。

質問 2-2：議論の流れを思い出してください。あなたの意思や意見と，グループ全体の意見や傾向が食い違っていたシーンはありましたか。それはどのような意見についてでしたか。

質問 2-3：ディスプレイの集計結果を見て，「アンケート 1」の質問に記入したあなたの結論の中で，修正したほうが良いと思う点はありましたか。ある場合はどの結論ですか。

4.7 実験結果

4.7.1 各カテゴリボックスに残ったキーワード

表 4.1 に各参加者が最終的に各カテゴリに残したキーワードと集計結果を示す。なお「役割分担×」には誰もキーワードを残さなかったため、表からは削除した。キーワードを比較すると、一部に参加者によるばらつきがみられる。「何をするか○」で参加者Aは、他の参加者は入っていない「桃太郎, 鬼, トーク, 講習会, BGM」を残した。参加者B, Cは「何をするか×」に「桃太郎」を入れた。「準備物○」で参加者B, Cは「カーテン」を入れたが、参加者Aは「準備物×」に入れた。「役割分担○」では、参加者Bのみが「ネタ, ジャグリング, 先生」を入れた。

表 4.1 各カテゴリに残したキーワードと集計結果

項目	参加者	最終的にカテゴリに残ったキーワード	集計結果
何を する か (賛成)	A	桃太郎 鬼 体験型マジック ジャグリング トーク 講習会 BGM	トランプ系のやつ(3) マジック(2) ジャグリング(3) 手品(2) 体験型(2) 簡略化 桃太郎 鬼 トーク 講習会 BGM 参加 コミュニケーション
	B	トランプ系のやつ 手品 簡略化	
	C	トランプ系のやつ マジック ジャグリング 手品	
	D	参加 体験型 トランプ系のやつ ジャグリング コミュニケーション	
何を する か (反対)	A	効果のアレンジ プロジェクションマッピング	桃太郎 (2) 効果のアレンジ プロジェクションマッピング (2)
	B	桃太郎 プロジェクションマッピング	
	C	桃太郎	
	D	--	
準備物 (賛成)	A	バナナ トランプ 黒子の衣装	ハンカチ (2) バナナ (4) トランプ (3) カーテン (2) 黒子の衣装 (2) 犬の布 安価 お手玉 ボーリングのピン
	B	ハンカチ 安価 バナナ トランプ カーテン お手玉	
	C	ハンカチ バナナ 犬の布 トランプ カーテン	
	D	バナナ 先生 トランプ お手玉 ボーリングのピン 黒子の衣装	
準備物 (反対)	A	カーテン スポットライト 積み木 プロジェクタ	スポットライト (2) 10個 壁穴 カーテン 積み木 プロジェクタ
	B	10個 壁穴	
	C	--	
	D	スポットライト	
役割分 担 (賛 成)	A	アシスタント 黒子 司会 マジシャン	アシスタント (4) 黒子 (4) 司会 (4) マジシャン (4) BGM(2) ネタ先生
	B	ネタ アシスタント 黒子 司会 ジャグリング 先生 BGM マジシャン	
	C	アシスタント 黒子 司会 マジシャン	
	D	アシスタント 黒子 司会 BGM マジシャン	
費用 (賛成)	A	--	4000円(3)
	B	4000円	
	C	4000円	
	D	4000円	
費用 (反対)	A	4580円	4580円 (2) 犬の値段
	B	4580円	
	C	犬の値段	
	D	--	

4.7.2 アンケートの結果

表 4.2 に質問 1-1 の結果を示す。全参加者が全項目について「結論が出た」と判断した。

システム上のカテゴリに残した結果 (表 4.1) とは異なり各参加者が認識している最終的な結論は、4 人ともほぼ同じことを書いている。

表 4.2 質問 1-1 の結果

項目	参加者	結論	個人で認識している最終結論
何をするか	A	出た	マジックショー
	B	出た	手品
	C	出た	マジック
	D	出た	手品, ジャグリング
準備物	A	出た	バナナ, 布, トランプ, リング, お手玉
	B	出た	ハンカチ, トランプ, ジャグリングの玉, 布, バナナ
	C	出た	ハンカチ, バナナ, トランプ, カーテン
	D	出た	バナナ, お手玉, トランプ, 布, 黒子の衣装
役割分担	A	出た	マジシャン, 司会, アシスタント, 黒子
	B	出た	司会, 黒子, アシスタント, マジシャン
	C	出た	司会, マジシャン, アシスタント, 黒子
	D	出た	司会, 黒子, アシスタント, マジシャン
費用	A	出た	4000 円以下
	B	出た	4000 円程度
	C	出た	4000 円
	D	出た	4000 円?

質問 1-2 への回答を以下に記す。

- 参加者 A：実現可能なもののみカテゴリ分けを行った。仕分けの判断としては、園児を楽しませるという目的について効果的であるか否かを基準として、費用対効果も考えつつ決定した。
- 参加者 B：イメージしてみて自分がイメージできるなら入れた。
- 参加者 C：4 人の意見が一致していると感じたものを仕分けの○の方に入れた。
- 参加者 D：採用、不採用が確定したものや、自分がいいと思った案を仕分けした。他の人の案は採用するまで今回は入れなかった。

参加者 C 以外は、実験者の要望通り、おおよそ自分自身の判断でキーワードをカテゴリに仕分けていたことがわかる。

質問 1-3 の 3 つの質問への回答（4 段階の回答）の平均値は、それぞれ、3.25, 3.25, 3.5 であり、議論は活発に行われ、参加者の意見は同一傾向にあり、結論にスムーズに達したと感じていることがわかる。

質問 2-1 には表 4.2 の最右欄の集計結果と、質問 1-1 で回答した結果を比較しながら下記のように回答した。

- 参加者 A：役割分担の役が増えている。
- 参加者 B：準備物の黒子の衣装，ボーリングのピン，何をするか，桃太郎。
- 参加者 C：準備物の記入が異なる場所があった。
- 参加者 D：議論のはじめのほうで却下されたと思っていた意見が集計結果の中にあっ
た。

この回答結果からは，各参加者が自分で認識した結果と，他者も含めた集計結果が多少異なっていたことが示された。

質問 2-2 への回答を以下に記す。

- 参加者 A：劇をするという意見について，参加型にするには時間が短いと思った。
- 参加者 B：先生と手品で消す方法，自分：BOX，他：布，
- 参加者 C：特になかった
- 参加者 D：役割分担で役職はすんなりと決まったが，誰がその役をするかの議論がすこし食い違った。

議論の途中では，自分の意見が全体の意見や流れと食い違っている場面があったことがわかる。

質問 2-3 の結果を以下に記す。

- 参加者 A：先生や BGM などは削除した方が良い。
- 参加者 B：役割分担のネタ，先生，BGM
- 参加者 C：準備物の自分の記入が不十分だったので，他の人が記入していて，自分が記入してなかったものをいくつか追加したい。
- 参加者 D：費用が自分の意見を反映しただけになっていたので，みんなの意思もそれで OK かはわからないので，修正したほうがいいかも。

集計結果を見たことで，質問 1-1 で回答した最終的な結論を修正したいかどうかという質問であったが，参加者 A の「先生，BGM」，参加者 B の「ネタ，先生，BGM」は質問 1-1 では書かれておらず，システム上のカテゴリに残したキーワードのことを示していると考えられる。

4.7.3 議論の流れ

図 4.1 は，参加者の発話をもとに，議論の流れを示したツリーである。直前の発言に関連する発言を青の丸，発言に対する懸念点や指摘事項を橙の四角形で表示した。前の発言に賛同し話題を膨らませるように発言された意見は「関連性がある」ことを表すために直線をつないだ。内容的に連携していなくても話の流れとして連続で発言された意見も連続

した。

直線のつながりにより議論の流れが再現されている。連結の状況からは、キーとなる問いかけの発言（「劇以外では何かないか」「準備物は？」）に対して複数の意見が提示され、その中で最も支持された発言から次の議論に展開している様子が見られる。

議論が進む中で、その前の発言と連動しない発言が突然参加者から発せられることがあった。「手品」は前の発言を受けての提案であるが、「役割分担」は前の発言に関係せず突然提示されている。これはシステムディスプレイの項目ボックスを見て、参加者の一人が司会者的な役割として発したものと思われる。

四角形は、その前の発言に対する指摘事項である。いくつかの指摘事項に対してはその後ろに発言が続き、疑問に対する回答や別提案がされているが、多くの場合、指摘や疑問が提示されたことによりその意見は終了している。つまり、指摘内容が適切かどうかの議論がなされる前に、指摘を受けた事実が原因となって、発話者を含む参加者が該当の意見は不採用であると判断していることが読み取れる。

ただし、不採用と認識され途中となった発話が、参加者の認識に残っており、その後の議論に影響を与える場合があった。当初の出し物案は「劇」が有力候補だったが、その後議論により有力候補は「手品」に変更された。

手品の実施方法についてさまざまな発言がされる中で、「子供たちも参加者として手品をさせる」という意見があった。子供たちを参加者とする案は当初、劇を行う際のアイデアであった。その印象が参加者に残っていたために、子供たちを観客ではなく演者として一緒に手品を楽しむという案は、話の流れからは唐突に見えるが違和感なく提案されていると考えられる。

4.7.4 発話と画面操作との関係

項目カテゴリに残したキーワードの中で、「カーテン」は参加者参加者 B, C が「準備物○」に入れて、参加者 A が「準備物×」に入れた。断片 4-1 にこの部分の議論を示す。

A~D は参加者を示す。文献 (Jefferson 2004) をもとに“=”は二者の発話が途切れなく続いたことを示す。“[”は複数の参加者の発話やキーワード操作が重なったことを示す。“[[”は、2人の参加者やキーワード操作が同時に開始したことを示す。参加者の画面上でのキーワード操作は下線で示す。なお、参加者 C の画面の録画は取れていないため、キーワード操作は示されない。

断片 4-1

01C:カーテン代出ねえよな

02A:けっこういきますよね

(3sec.)

03C:ああでも幼稚園にないんかな

04A:ああありそう=

05D:=ありそうこの黒い布めっちゃくちゃありそうじゃん

06C:うん

07D:幼稚園黒い布が大量にあるイメージが

08C:そうそうそう何年幼稚園やってんだって感じだしね

09D:ははは

10C:あるでしょ

B:「壁」を「準備物×」へ移動

(13sec.)

11D:すごいねスピーカちゃんとしてるやつやねん

B:「穴」を「準備物×」へ移動

12C:うん

13A:なんか安そう

A:「カーテン」を「準備物×」へ移動

(11sec.)

14C:<咳払い>

(10sec.))

B:「カーテン」を「準備物○」へ移動

発話から、全員が幼稚園のカーテンを使わせてもらうことに同意していることがわかる。参加者 A は自分たちでは準備をしなくてよいという意味で「カーテン」を「準備物×」

へ移動させ、参加者へ移動させ、参加者 B は使うという意味で「準備物○」に移動させた。システムの画面上で、項目名の後ろの○や×は、実験者は「賛成／反対」の意味で使用したが、この場合に参加者は「必要／不要」という意味で仕分けをしたと考えられる。

役割分担における 4 人の最終的な結論（表 4-2）は共通していた。そのうちの 1 つのキーワード「マジシャン」を移動したときの議論を断片 4-2 に示す。

断片 4-2

01C：司会があれなん？手品する人？

02A：いや、しゃべる人じゃない？

03D：[[ははは

04A：[[これ（カーソルで「役割分担○」をなぞりながら、手品する人がおらん。マジシャンはおらんと？

05C：おれ、「マギー審」を入れたけど

06A：ははは，[マギー審

07C： [役割分担のところ、

「マジシャン」表示

あ、マジシャンって出てきた

08D：[[あ、マジシャン、やばいね 4 人じゃ間に合わないじゃん

A：[[「マジシャン」の移動開始→「役割分担○」へ移動

D：[[「マジシャン」の移動開始→「役割分担○」へ移動

B：[[「マジシャン」の移動開始→「準備物○」へ移動

09C：うん、黒子がおるけん

10A：[[黒子が音響も一緒にやる

B：[[「マジシャン」を「準備物○」から「役割分担○」へ

11B：そうなの？

司会と手品する人は異なることを確認したあと、参加者 C は何らかの理由で表示された「マギー審」を「役割分担○」に入れたことを話し、他メンバーを笑わせた。その発話中にディスプレイ上に「マジシャン」という単語が表示された。参加者 A と D はその単語を「役割分担○」へ移動させ、参加者 B は「準備物○」へ移動させたあとに「役割分担○」に移動させた。参加者 C の操作は録画がないため確認できないが、最終的に「役割分担○」に入れていた。「マジシャン」を移動させる前に、4 人がマジシャンの役割が必要であることを同意した発話はない。逆に「4 人じゃ間に合わない」とマジシャンの役割までやりきれないことを話していた。

4.8 考察

本実験ではファシリテータの機能のうち、進捗状況の明示と心理的安全圏の提供という2つの機能の再現を試みた DBS ver.1.0 を用いて、以下の仮説に基づき実験を行った

仮説

- ① DBS により参加者は議論のゴールと成果物、現在の進捗状況を確認・把握することができ、制限時間内を意識しながら必要な検討項目の議論を終え結論に至ろうとする行動を取る
- ② DBS により、沈黙する参加者が議論の多数派とは異なる意見を表明することができるため、半個人のスペース（各個人の DBS ディスプレイ）上の意見表出と全体の意思決定との間にはギャップが発生する

ゴールと成果物、進捗状況を明らかにする機能については、前後の関連がないタイミングで議論項目の提案が発生しており、効果があったと言える。

また、当初想定を超えた効果として、項目ボックスの中にキーワードを入れるために、参加者が明快な単語を発するようになり、参加者の意図がより明確にされた。本システムは名詞のみを認識、表示する仕組みであるため、実験の後半になると参加者は自分の発話をキーワードとして表示させるために意識的に名詞を発する行動を取るようになった。これにより、議論が複雑化する要因の一つである、主旨が不明瞭であいまいな発言が抑えられる効果があったと言える。

しかし一方で、複雑な内容を表現しにくくなるため、単語として表記されないニュアンスは消えてしまう負の影響が見受けられた。予算の項目について、システムには全員が「4000 円」というキーワードを移動させていたが、事後アンケートの決定項目の記入内容には、「4000 円」「4000 円以下」「4000 円程度」と軽微ではあるが参加者の認識にずれを生じていた。これはシステムが 4000 円という単語しかキーワードとして拾わなかったため、各自が記憶を元に補足したためと思われる。

ふたつめの半個人のスペースの実現による心理的安全圏の提供について、本システムでは、参加者同士が感情的な対立関係に陥ることなく自分の意見を表明できるように、各自のディスプレイ上に項目ボックスを設置し、キーワードを仕分けする仕組みとなっている。この機能によって、参加者は他参加者の感情を損ねる心配なく、全体の合意方向と反対の意見であっても、遠慮せずに意思決定ができると考えた。

本実験の参加者グループは比較的、性別・年齢・価値観の近い人間で構成されていた。彼らは既にある程度の価値観の共通基盤を共有しているために終始友好的な態度で議論に臨み、意見対立が発生しにくく他の意見を肯定的にとらえる傾向があった。その影響により、参加者は他メンバーの意見に疑問がある場合においても、一度は肯定的な発言で賛同した。ただしキーワードを項目ボックスに移動させないという個人の意思決定を保留した

行動を取り、後から注意喚起をするシーンが見られた。

つまり、項目ボックスにキーワードを移動させる行為は、その意見に対する簡易な承認行動となっており、参加者は無言のまま賛成/反対の意思表示をすることが可能になっていた。キーワード移動の状況を記録することで、参加者の内面の状態がその時どのようなものだったのかを推し量ることができる。この効果は、ファシリテータ機能4の「参加者の納得感の醸成」に関わると考えられる。参加者は感情的な対立を発生させることなく議論に自分の意思を反映することができ、納得感を醸成しやすい環境を作ることができると言える。この機能を上下関係の存在するグループで用いた場合、現実の議論では人間関係を慮って表層に出てくるのが難しい「沈黙する否定者」の意向を、最終結論に加味することができる。それにより、ファシリテータ機能4「納得感の醸成」の効果を発揮する可能性がある。

4.9 おわりに

本章では、少人数の集団を対象として DBS ver1.0 を用いた議論を行う実験を実施し、サポート機能の有効性について検証した。実験の結果、ゴールと成果物を明らかにする機能の一部と、参加者に感情的な対立を発生させず、沈黙する否定的な意図を汲み取る機能を部分的に再現した。さらに、これまで暗黙の了解のうちに隠れていた沈黙する否定者の意思をくみ取れる可能性が発見できた。他者の目を気にせず意見に対する賛成/反対を意思表示できる機能は、システムが議論をファシリテートすることの意義と必要性を感じさせるものであった。

第 5 章

DBS からのコメント表示の有用性とワード

の移動履歴による意思推定の可能性

(実験 2)

5.1 はじめに

本章では、Discussion Board System (DBS) ver.2.0 (3.5 節) を用いた実験を行い、DBS ver.1.0 から追加で実装した機能の検証を行うとともに、ファシリテータ機能 1~4 (3.2 節) が議論参加者に及ぼす影響を検証する。さらに会話分析を行い、ワードの移動から、参加者の意思の推定が可能であるか検討する。

DBS ver.2.0 で実装した追加機能と目的は次の通りである。

(1) タイマー

DBS に時間を表示することで、あと何分で結論を出すべきかを参加者に対し明確にする。これは、DBS の主な機能と想定される効果 4 点 (3.2 節) のうち、「機能 1 : 進捗状況の明示」と「機能 4 : 意見の集約の働きかけ」の実現を目的としている。

(2) コメントエリアの設置とコメントの提示

DBS ver.2.0 には参加者全員、もしくは該当する参加者に対して画面上にコメントを提示するコメントエリアが設置された。これは「機能 1 : 進捗状況の明示」「機能 2 : 心理的安全性の提供」と「機能 3 : 参加者の発言促進」を目的としている。

進捗状況の明示 (機能 1) としては、カテゴリボックスに入れられたワードの量や状況を元に、まだ議論されていない、もしくは意思決定が進んでいないボックスについて、コメントで参加者に対し注意喚起を行う。

また、参加者の発言促進 (機能 3) としては、各参加者が一定以上の時間沈黙したり、DBS の操作をしていなかったりした場合に、DBS は参加者に対し「意見を述べる」「DBS の操作を行う」などを推奨するコメントを提示する。

さらに、これらのコメントが、他の参加者に気づかれないまま、弱い参加者に対し働きかけている点で、心理的安全圏の提供（機能 2）の側面もある。人間のファシリテータが「弱い参加者」の発言を引き出そうとして発言を促す場合、すべての参加者がその事実を認識し、注目する。また「弱い参加者」は自分の回答が全参加者に知られることになる。このような場合に発生する同調圧力の影響を低減するために、他参加者に知られない環境で意見表明の推奨を行う。

(3)成果物表示機能

成果物表示機能は、全参加者が同じボックスに同じワードを入れた場合に、そのワードを緑色に変える機能である。緑色に変わることで、参加者は自分以外の参加者も同意見である可能性が高いことを知る。合意されたものとして、議論を決着させるきっかけになると考えられる。この点は「機能 4：意見の集約の働きかけ」を促進する。

(4)パーキングエリアの設置

パーキングエリアはテキストエリア（全参加者の発話から抽出されたワードを表示）の下部に設置され、ワードをひとまず入れておくことができる。①ワードの一時保管場所、②同じ意味の言葉の表記ゆれを防ぐ、という 2 つの目的があり、DBS ver.1.0 よりも、議論参加者の利便性を高めるためのものである。以下に詳細を説明する。

①ワードの一時保管場所

ボックスに入れるかどうか判断がつかないワードをパーキングエリアに入れておくことで、ワードが随時追加され続けてもそのワードが流れて消えてしまうことを防ぐ。これは、人間のファシリテータの手法で、議論の本筋とは関連しないが重要である意見を、ホワイトボードの一角に書き留めておく方法をイメージしており、「ちょっととめておく」という意味でパーキングエリアと呼ぶ。

②同じ言葉の表記ゆれを防ぐ

参加者が 1 人でもボックスに入れたワードは、パーキングエリアにも自動的に表示される。これは、同じ意味で使用しているながら、システムが異なるワードとして扱うことを避けるためである。たとえば「ヴェニス」と「ヴェネチア」は全く同じ意味だが、DBS ver.2.0 では異なるワードと認識される。テキストエリアに「ヴェニス」と「ヴェネチア」があっても、パーキングエリアに「ヴェネチア」があれば、他の参加者は「ヴェネチア」を選択してボックスに入れやすくなる。これは上述の成果物表示機能にも有用である。全参加者が同じボックスに同じワードを入れたことを判定するためには、同じ意味のワードは同じ発音のワードで統一しておく方が良い。

5.2 目的

本実験では DBS ver.2.0 を使った議論を行い、議論中の参加者の行動の変化を観察するとともに、ワードの移動から参加者の意思の推定を試みる。

DBS ver.2.0 では「タイマー機能」「コメント機能」「成果物表示機能」というファシリテータ機能を更に強める要素の追加と、「パーキングエリアの設置」という DBS ver.1.0 の補強機能を追加した。

以上より、本実験の仮説を以下のように設定した。

- ① タイマー機能の追加により、参加者は時間配分を意識した行動（発言）をする
- ② DBS からコメントが提示されることにより、参加者はコメントが促す行動を取る。沈黙する、DBS の画面上での操作をしないなど、議論に消極的とみなされる参加者の状況が改善される。
- ③ 成果物表示機能により、参加者は全員が同じ結論に達したことを認識できる。そのため、成果物表示機能に促進され結論を出そうとする行動を取る。

5.3 方法

5.3.1 実験参加者

大学院修士課程 2 年生の男性 3 名（参加者 E～G）と学部 4 年生の男性 1 名（参加者 H）が、実験の説明を受けた上で、同意書に署名をしてから参加した。各参加者には DBS ver.2.0 が表示されたデスクトップ型のパーソナルコンピュータを渡した。

5.3.2 配置

4 章の実験と同じ部屋で実験を実施した。E と H はそれぞれ個別の防音室に入り、F と G は広い部屋の対角に離れて座った。4 人はインターネット通話システム、Teams (Microsoft) を使って音声のみの通話を行った。

5.3.3 課題

議論の課題は 4 章の実験と同じではあるが、さらに参加者のモチベーションを上げるために、「幼稚園の先生と保護者の投票により 1 位に選ばれた場合には、大学から 1 万円を上限として、出し物にかかった費用を補填します。」という架空のご褒美を追加した。参加者は架空の設定であることを了承して議論に臨んだ。議論で決めるべき項目は 4 章の実験と同じである。

5.3.4 アンケート

議論終了後、各参加者に議論中に DBS 上に表示されたコメントについてアンケートに回答してもらった。

表 5.1 に、アンケート用紙の初めに表示した、3.6 節に示したコメントの一覧（コメント（ア）～（カ））を示す。コメント表示のタイミングや内容は参加者ごとに異なるため、すべてのコメントが全参加者に表示されるわけではない。そのため、場合によってはアンケートに記載されたコメントのいくつかを DBS で見ていない参加者もいる。

表 5.1 表示コメント一覧

機能 1 進捗状況の明示を目的としたコメント	
(ア)	『x（該当ボックスの項目名）』がまだ埋まっていないようです。
(イ)	『x』はばらつきがあるようです。
(ウ)	『x』はまとまるまでもう一息のようです。
機能 3 参加者の発言促進を目的としたコメント	
(エ)	あなたは『x』に『y（1 人だけ入れたワード）』を入れています。『y』についての意見を言ってみませんか？
(オ)	あなたはしばらく話をしていないようです。何か意見を言ってみませんか？
(カ)	あなたはしばらく操作をしていないようです。もっとアイデアを出してみてくださいはありますか？

【質問 1】

議論の流れに変化を与えたコメントはありましたか？

あればそのコメントの記号（（ア）～（カ））を書くとともに、どのように変化を与えたか、覚えている範囲で書いてください。

【質問 2】

（ア）～（カ）の各コメントについて、あなたは話しやすさに変化はありましたか？（「話すきっかけにならなかった（1）」～「話すきっかけになった（5）」からあてはまる数字に○をつける。）

また、思ったことがあれば具体的に書いてください。

コメントが出ていないものは飛ばしてください。

5.4 結果

5.4.1 DBS のボックスに残ったワード

表 5.2 にボックスに残ったワードを示す。最終的に 4 人の参加者で、のべ 73 個のワードが残った。参加者間の個数の差異はほとんどなかった。どの参加者も「準備物」に入れたワードの数が最も多かった。

議論中に緑色に変換されたワードは 6 個残った。「何をするか」に 1 個、「準備物」に 3 個、「役割分担」に 2 個であった。「ゲーム」というワードは、一度は緑色に変換されたが、参加者 E が自分のボックスから削除したため、終了時には無色に戻った。

費用に関しては、「1 万円 (3 人)」と「タダ (2 人)」の両方が存在しており、決まっていないことがわかる。

5.4.2 アンケートの結果

表 5.3 にアンケートの結果を示す。質問 1 では、参加者 F, G, H が「コメント (ア) が議論の流れに変化を与えた」と回答した。質問 2 でもコメント (ア) は、質問 1 と同じ 3 人が、「話すきっかけになった」ことを回答した。

一方で、G はコメント (イ) に対して、「どう発言したらいいかわからなかった。」と回答し、F はコメント (ウ) に対して「個人的にはまともまっているように感じました。」という印象をもった。H はコメント (エ) (オ) (カ) が表示されても「発話には結びつかなかった」と回答した。

5.4.3 コメント表示後に見られた行動

参加者 E はマウスから手を放して話していたが、コメント (カ) が表示されると、そのときに話していた内容と直接には関係しないワード「ダンボール」を「何をするか」のボックスに入れた。また、コメント (カ) が表示されると、「何をするか」ボックスに入っていたワード「劇」を削除した。

参加者 G もマウスから手を放して話していたが、コメント (カ) が表示されると、パーキングエリアにあるワードにひとつずつカーソルで触れるような行動を見せた。しかし彼は結局何もワードを移動させることはないまま、次の発言を開始した。

参加者 H は発言せずに他の参加者らの話を聞きながら笑っており、カーソルを全く動かしていなかった。しかしコメント (カ) が表示されると、カーソルを動かす始め、「準備物」のボックスにワード「ダンボール」を入れた。

表 5.2 最終的にボックスに残ったワード

	何をするか	準備物	役割分担	費用
E	360度	<u>360度のカメラ</u>	<u>カメラ係</u>	1万円
	<u>VR</u>	ゴム	<u>ダンボール</u>	タダ
	Youtube	<u>スマホ</u>	映像	
	個人のスマホ	<u>ダンボール</u>		
	ダンボール	テープ		
		ハサミ		
		映像		
		気球		
		講義の動画		
		水族館		
F	<u>VR</u>	<u>360度のカメラ</u>	<u>カメラ係</u>	タダ
	ゲーム	個人のスマホ	<u>ダンボール</u>	
	映像	ゴム		
	工作会	<u>スマホ</u>		
		<u>ダンボール</u>		
		ハサミ		
		化学系の実験		
		気球		
		講義の動画		
		水族館		
G	<u>VR</u>	<u>360度のカメラ</u>	<u>カメラ係</u>	1万円
	ゲーム	QR	ゴム	
	演奏	YouTube	テープ	
	歌	<u>スマホ</u>	ハサミ	
	劇	<u>ダンボール</u>	<u>ダンボール</u>	
	工作会	パソコン		
	実験	開発		
		気球		
		水族館		
H	<u>VR</u>	<u>360度のカメラ</u>	<u>カメラ係</u>	1万円
	ゲーム	YouTube	<u>ダンボール</u>	
	工作会	<u>スマホ</u>	撮影	
	映像	<u>ダンボール</u>		
		テープ		
		ハサミ		

※下線は成果物表示機能により緑色に変わったワード

表 5.3 アンケートの結果

問1	議論の流れに変化を与えたコメントはありましたか？あればそのコメントの記号（ア～カ）を書くとともに、どのように変化を与えたか、覚えている範囲で書いてください。					
E	(エ)気になった時に、とりあえず入れといたやつを気にするキッカケになった。子供向けと保護者向けの話					
F	(ア)埋まっていないところの話にうつれたように感じました。					
G	(ア)話し出すきっかけになった。					
H	(ア)や(イ)で仕分けエリアを見直したり整理しようと思った					
問2	各コメントについて、あなたは話しやすさに変化はありましたか？また、思ったことがあれば具体的に書いてください。[1.話しすきっかけになった---3.どちらでもない---5.話しすきっかけになった]					
	「〇〇」がまだ埋まっていないようです。	「〇〇」はばらつきがあるようです。	「〇〇」はまるまでもう一息のようです。	あなたは「〇〇」に「□□」を入れていません。「□□」についての意見を言ってみませんか？	あなたはしばらく話をしていないようです。何か意見を言ってみませんか？	あなたはしばらく操作をしていないようです。もっとアイデアを出してみてもどうですか？
E	5	2	1 出てるのに気づけなかった	5 入れてるのをすぐ忘れるから気づけて助かった	4	1
F	4 その話をしなかつたかと思いましたが、	4 話の内容をまとめていけなかつたかと思いましたが、	3 個人的にまとまっているように感じました。	3 見ませんでした	3 見ませんでした	3 見ませんでした
G	4 〇〇について話が進んでいないことに気づき、話し出すきっかけになった。	1 コメントに対して、どう発言したらいいかわからなかつた。	3 表示されなかつた	1	3	3
H	2 話しすきっかけよりもテキストエリアの単語やパーキングエリアを見ることが多かつた。	2 テキストエリアやパーキングエリアを見直すことが多かつた。	---	1 一致している単語と似ている単語だったため、話さなかつたかと思つた。	3 話そうと思つたが、うまく話せなかつた。	2 各エリアの操作をしたが、あまり話さなかつた。

5.4.4 ワードの移動から推定される参加者の意見

本節では、各参加者の発話と DBS 上でのワードの移動を抜粋し、そこから参加者の考えの変化を推定できるかを試みる。題材とするのは「何をするか」ボックスに入れられた「ゲーム」「VR」というワードと、それに対する参加者 E と F の意思の変化である。議論の中ではこの「ゲーム」「VR」の 2 案が有力な候補となって、並行する状況が見られた。

発話の抜粋での下線部はワードの表示および移動を示す。

断片 2 は、参加者 E の案「ゲーム」「VR (Virtual Reality)」に対する他の参加者の反応を示す。

断片 5-1 (4'47") -----

01E: ゲームとか、ちびっ子たち VR とか好きそうじゃん。

「ゲーム」がテキストエリアに表示される。

F が「ゲーム」をパーキングエリアに入れる。

02E: ほら、〇〇先生の息子さんは VR で大興奮していたから。どうかな。

「VR」がテキストエリアに表示される。

G が「VR」を「何をするか」ボックスに入れる。

03F: ああ、それならいいかもね。あんま準備費用かからないしね。

E が「ゲーム」を「何をするか」ボックスに入れる。

G は「VR」のみを、E は「ゲーム」のみをボックスに入れたが、発話からは参加者が VR とゲームをそれほど区別していない状態で語っていることが読み取れる。彼らは VR かゲームかはあいまいな案として進めようとしたと考えられる。このように言葉の定義が参加者ごとに異なっている状況は議論の混乱を招く可能性がある。

F は「VR」の案に対して、「それならいいかもね」という肯定的な発言をし、「ゲーム」のみをパーキングエリアに移動させた。決定案としてワードをボックスに入れる行動を取らなかったことは、その時点では彼にとってまだこの案は候補としてとらえられていたと考えられる。

断片 5-2 は、E がダンボールをスマートフォンにとりつける案 (VR ゴーグル) を出した後の会話の抜粋である。

断片 5-2 (7'19") -----

F の画面上のカーソルは、パーキングエリアの「VR」の上で一瞬止まったが、ボックスに入れずに、その 3 つ隣の「ゲーム」を「何をするか」ボックスに入れる。

04F: でもなんかゲームの方がいいかもね。

05E: うん

06F: 想定しやすいと思う

(10 秒)

07E: ステージでしろというわけではないよね

(5 秒)

08G: お遊戯室ってなっているだけだから

09E: なんかいくつかもっていけば, わちゃわちゃと

H が「ゲーム」を「何をするか」ボックスに入れる.

10E: 人数が 26 名

11G: せやね

G が「ゲーム」を「何をするか」ボックスに入れる.

「何をするか」ボックスの「ゲーム」が緑色に変わる.

F はパーキングエリアに入っている「VR」を気にしつつ、「ゲーム」のみをボックスに入れ、直後に「ゲームの方がいいかもね」と発言した。この発言から、以下の 2 点を推測することができる。

①F は「VR」案と「ゲーム」案は別のものだと考えていた

②その時、参加者の結論は「VR」になりそうな傾向を見せていたが、F は「ゲーム」という結論が良いと考えていた

H と G も「ゲーム」をボックスに入れることで、「ゲーム」というワードは緑色に変わった。しかし、他の参加者の考えは不明瞭なまま、話題は出し物を行う場所が変わった。G と H のどちらからも、VR またはゲームの案について具体的な意見は出ていない。F の発言がきっかけとなり「ゲーム」をボックスに入れただけでも考えられる。

断片 5-3 は、ゲームの内容についての G の問いかけから始まる会話の抜粋である。

断片 5-3 (9'27")

12G: あとはゲーム何するかみたいな。内容どうするかってことだけど。

E が「VR」を「何をするか」ボックスに入れる.

(中略)

14'50"

13G: YouTube から素材をとってくるのはどうだろうか。ジェットコースターとか。

H が「VR」を「何をするか」ボックスに入れる.

ゲームと VR の 2 案が並行する中、G がゲームについて確定したように語り、詳細を詰

めようと問いかけた直後に、E は反対に「VR」をボックスに入れる行動を取った。このゲーム案に反発して VR 案を推したかった可能性を読み取ることができる。

逆にその後の G の発言は VR に関する具体的な提案であり、その発言に H は「VR」を「何をするか」ボックスに入れた。G の発言に対する承認的な行動と考えられる。

断片 5-4 は、G が費用のかかる準備物についての問いかけから始まる会話の抜粋である。

断片 5-4 (24'22") -----

14G: 他にになにか (費用が) かかるところある? 360 度カメラは知り合いの研究室から借りるとして。

E が「ゲーム」を「何をするか」ボックスから削除する。

(中略)

30'09"

15E: VR 水族館みたいな

16F: いいね

F が「水族館」をパーキングエリアに入れる。

(中略)

33'13"

17G: 外部に発注してもいいかもしれん。

18E: 発注?

F が「水族館」を「準備物」ボックスに入れる。

19E: Fablab にめっちゃ頼る感じでいいんじゃない?

F が「VR」を「何をするか」ボックスに入れる。

「何をするか」ボックスの「VR」が緑色に変わる。

G の発言を受けて、E は緑色に変換されていた「ゲーム」を削除した。ゲームと VR は別案として捉えており、G の「360 度カメラ」で VR 案に進むことを確信したとも考えられる。その後、F が「VR」を「何をするか」に入れて、緑色に変換された。F は E の「VR 水族館」に同意を示したが、その時点ではボックスから「ゲーム」を削除しなかった。G が VR 案を前提とした発言 (360 度カメラ、外部発注) をしたことで、F は VR 案が確定しつつあることを認識し、受け入れたとも考えられる。

5.5 考察

5.5.1 実装した追加機能の検証

DBS ver. 2.0 では (1) タイマー、(2) コメントエリアの設置とコメントの提示、(3) 成果物表示機能、(4) パーキングエリアを DBS ver.1.0 から追加で実装した。

(1) タイマーについては、参加者への影響を明確に把握することができなかった。制限時間内に議論を終えているが、タイマーがなかった 4 章の実験でも時間内に終えており、ボックスの効果の方が大きいと考えられる。

(2) コメントエリアの設置とコメントの提示については、参加者に対し一定の影響を与えた。特に進捗状況の明示を目的としたコメントは画面上の操作を促す効果が見られた。また画面上の操作履歴より、議論参加者が口頭では異論を唱えないが画面操作上では反対するような行動を取っていることが見て取れた。他者からは見られない画面上で、議論参加者が各自の意見や意思を表出できるようにすると、同調圧力を回避できる可能性があると言える。

(3) 成果物表示機能については、ワードが緑色になることで参加者に注目させる効果はあったと考えられる。しかし、まずは個人の結論のみをボックスに入れることを参加者に徹底しなければ、一部の参加者が議論を決着させようとして、特定のワードを緑にするために、他の参加者にワードの移動を呼び掛けることも考えられる。この行為は目的とは逆に同調圧力を促進する可能性があり、今後の改善が必要である。

(4) パーキングエリアは、参加者に大いに活用された。テキストエリアには絶え間なく新しいワードが表示される。その中で、気になるワードをボックスに入れるかどうかを決断する前段階であっても、候補としてパーキングエリアに留めておくことができた。

以上より、仮説 2 は実証されたと考えられる。

5.5.2 4つのファシリテータ機能の効能

ファシリテータ機能 1 (進捗状況の明示) について、制限時間内に 4 つの項目について議論を終えており、4 章の実験結果と同様にボックスが有用であることが示唆された。タイマーに関する参加者の発言や行動は観測できず、どれほど有効であったかを推量することはできなかった。参加者はコメント (ア) により発話やワードを見直そうと思ったりするきっかけになったとアンケートに回答した。

ファシリテータ機能 2 (心理的安全圏の提供) について、参加者 F が「ゲーム」をボックスに入れ、直後に「ゲームの方がいいかもね」と発言したところから、半個人スペースが心理的安全圏を形成し、他者への発言の後押しをしたと考えられる。一方で、参加者 E

と F は自分の意見を他者に対して述べることをためらわない傾向があったが、会話分析からは、参加者 G の発言が議論の流れを決定づけていたことも示唆された。F が最後まで「ゲーム」案を推すことができなかった理由として、E だけではなく G の動向が同調圧力となった可能性は否定できない。

ワードの移動履歴は参加者の本音の推測に効果的な可能性があり、これを活用することで、複数の視点からの議論を促進できる可能性があると考えられる。また、早い段階でゲームの内容の具体例が挙がっていれば、議論の流れが変わった可能性もある。議論の有効性を広げるために、主体的ではない他の参加者が、各案について具体的に考え発言するようにファシリテートする仕組みが必要と考えられた。

ファシリテータ機能 3（参加者の発言促進）について、コメント表示後の行動を分析すると、コメント（カ）「しばらく操作をしていないようです」が表示されたあとにカーソルを動かし、ワードをボックスに入れる傾向が多くみられた（5.4.3 節）

しかし一部の参加者は、コメント表示直後にカーソルを動かしてはいたが、ワードの移動は実施しなかった。ここから、コメントにより何らかの行動を起こす意欲は喚起されたものの、それに見合う適切な行動が無かったといえる。DBS は発話を元にワードを生成するため、もし沈黙する参加者が議論の主流とは異なる意見を持っていたとしても、その言葉を発言していなければワードは発生しない。そのワードを DBS 上に表示させ操作するためには、一度は言葉に出さなければならず、この点で目的である心理的安全圏の提供と矛盾する。この点は DBS ver.2.0 の機能面での不足と言える。

ファシリテータ機能 4（意見集約の働きかけ）について、4 章の実験では、共通のワードは「役割分担」のボックスに偏っていた。しかし本章の実験では「費用」以外の 3 つのボックスで緑色になった共通のワードがあった。共通ワードの色を変える成果物表示機能により、各項目の決定／未決定が明示されるため、結論を出すことに対し有効だった可能性がある。しかし一方で、E は緑色に変換されたワード「ゲーム」を削除し、G と H も「ゲーム」をボックスに入れていたものの、ゲーム案を推す発言はほとんどみられなかった。これらのことから、そのワードに対して特に反対の意思がなければ、議論の流れにしたがってボックスに入れたり、一度ボックスに入れたワードも議論の流れにより賛成ではなくなったりすることがあることがわかる。実験開始時に参加者には「自分の意思に合致したワードをボックスに入れるよう」依頼をしたが、徹底が充分ではなく、全体の意見の記録のように使用していた場合もあると考えられる。

機能 4 の実現のためには、全体意見ではなく参加者個々の意向を DBS に入力するような働きかけを強化すると同時に、個人の結論を確認する機能が必要と考えられた。

5.6 おわりに

本章では 4 つのファシリテータ機能のすべてを揃えた DBS ver2.0 を使って実験を行った。参加者の案は大きく「ゲーム」と「VR」に分かれ、これらのワードの移動履歴と、その前後の発言との関係を考察した。ワードの移動履歴から参加者の本音を推測できる可能性が認められ、今後これを活用することで、複数の視点からの議論を促進できると考えられた。また DBS からファシリテートするコメントの表示により、参加者のカーソルが動くことが多くみられたが、ワードの移動まではほとんど至らなかった。沈黙している参加者は自分の意見に即したワードが生成されないため、カテゴリボックスへ移動させたいワード自体が存在しない可能性がある。この点はシステムの改善の必要がある。

成果物表示機能により、各項目の決定／未決定が明示されるため、結論を出すことに対し有効だと考えられた。一方で、ボックスに入れたワードを推す発言がほとんどみられなかったことがあった。全体の意見の記録のようにワードをボックスに入れるのではなく、自分の意思・意見でボックスに入れるように、参加者に強く働きかける必要がある。

また今回の実験でも 4 章と同様、参加者の発言と DBS の操作を連動して分析すると、参加者間での言葉の定義の曖昧さや、参加者の行動と本音が異なっていそうなタイミングを発見することができた。この点はファシリテータシステムならではの特徴であり、大きな可能性を感じさせた。

今後の取り組みとして、課題点を解消し表示するコメントの内容を精査することで、参加者の主体的な意思表示を後押しするシステムを作り、議論における同調圧力の影響をさらに低減することを目指す。

第 6 章

意見が分かれなない集団での DBS の有用性

(実験 3)

6.1 はじめに

本章では 5 章の結果を受け、機能を追加・改良した DBS ver.2.1 を用いて同学年のメンバーによる議論の実験を行い、追加機能の有効性と議論に対する影響の検証を行う。

DBS ver.2.1 の追加機能は、5 章の実験で発見された ver.2.0 の不足の改良と、既にある機能の強化の 2 種類である。改良・強化した機能、ならびにその目的を以下に記す。

(1)機能の改良

・音声コメントの実現

Ver.2.0 でコメント表示機能を実装したが、コメントエリアへの掲出が参加者に気づかれないケースがあったため、キャラクタの音声によるコメント読み上げ機能を追加した。

・文字入力によるワードの追加機能

5 章で、弱い参加者が沈黙を続けることで意図したワードが生成されず、画面操作ができない状態となる課題点があった。任意にワードをキーボード入力して作ることができるようにした。

・確定ボタン

導入時に参加者には「DBS には個人の意見を入力する」ことを依頼しているが、一部の参加者に議事録的に全体の意見に則ったワード移動を行う動きがあったため、ボックスに入れたワードが自分の最終結論である時に押す「確定ボタン」を設置した。

(2)機能の強化

・導入/収束/最終ダイアログの実装

参加者に対し明確に認識させるため、導入時、収束時、最終時のコメントをダイアログ表示した。

第5章では、4名のうち修士課程の学生3名は、日常的に心置きなく研究の議論を行うメンバーであった。本章では、研究室に配属されたばかりで、お互いにあまり馴染みのない、同学年の4名で議論を行ってもらうことで、第5章とは異なる展開の中でのDBSの有効性について検証する。

6.2 実験方法

実験参加者は大学3年生の4名（以下、参加者I~L）であり、うち1名は女性である。なお、参加者には謝金が支払われた。全参加者は各自宅から各自のノートパソコンを使って、DBS ver. 2.1のサイトにつなぎ、さらにMicrosoft Teamsで音声対話ができるようにした。お互いの顔画像は送信せず、パソコンにはDBSの画面を常に表示した。各参加者のパソコンの画面と音声を録画した。

4名の参加者に課した題材は架空の設定ではあるが、A大学附属幼稚園園長からの依頼で「幼稚園の卒園に向けたお楽しみ会で実施する、記憶に残るような感動体験となる出し物を考える」であった。お楽しみ会の実施者は本実験参加者の4名である。条件は以下の通りであった。

【条件】

- ・準備可能期間：本日より3週間
- ・予算：2万円支給
- ・観客：5~6歳児20名（男女、各10名）
- ・出し物の実施時間 15~30分の間（別途、設置・片付け時間は合計10分まで）
- ・場所：A大学附属幼稚園敷地内

議論で決めるべき項目は、「出し物は何をするか」、「実施時間は何分か」、「準備物は何か」、「役割分担（誰が何をするか）」、「注意すべきこと」の5つとし、それぞれの画面にボックスを表示した。

さらに、4名の議論が活発になるように、参加者によって異なる秘密の情報を渡した。例えば、「内緒ですが、幼稚園の先生たちの出し物は、先生が魔法使い役になって手品をするという内容です。」などという情報である。それぞれ、他のメンバーには秘密の情報を伝えることは禁止した。

6.3 アンケート

実験終了後、各参加者は Google フォームを使って、以下に示すアンケート（問1～13）に回答した。学生番号の記載を求めており、誰の回答であるか判別がついた。

アンケート-----

問1. DBS で表示された次の 10 種類の各サジェスション（コメント）にどの程度影響されましたか（0：見なかった，1：全く影響されなかった～7：とても影響された）。

- 1) まずは何から話しますか？
- 2) 残り 10 分になりました。そろそろ意見をまとめましょう。
- 3) 他に決めなければならないことはありませんか？
- 4) どのような意見でも沈黙より価値があります。
- 5) 自分の意志にしたがってボックスにワードを入れてみましょう。
- 6) 入れたいワードがない時は、自分でワードを入力してボックスに入れることもできます。
- 7) もっといろんな意見を出してみましょう
- 8) 『○○(ボックスのタイトル)』について話しませんか？
- 9) 『○○(ボックスのタイトル)』について意見はありませんか？
- 10) 『○○(ボックスのタイトル)』にワードが増えてきましたね。もう一息のようです。

問2. 問1で「5：少し影響された～7：とても影響された」にチェックをいれたサジェスションについて、どのように感じ、どのようにしようと考えましたか。

問3. 全員が同じワードをボックスに入れると、そのワードが緑色になり、「あなたはこの意見に賛成ですか？反対ですか？」と質問する機能がありました。この表示を見ましたか。

問4. 問3で「はい」に回答した人に質問します。すでにボックスに入れたワードについて、改めて「賛成ですか？反対ですか？」と質問されることにより、どのようなことを考えましたか。

問5. 緑色に変換されたワードについて、覚えているものをすべて書いてください。

問6. 問5で回答したワードの中で、自分の意見や気持ちに影響を与えたワードがあれば、理由とともに教えてください。

問7. 全員がボックスを「確定」にすると、「○○（そのボックスに書かれた話し合う項目）は決定でしょうか？」と表示されました。この表示を見ましたか。

問8. 問7で「はい」に回答した人に質問します。この表示に対して「確定」「まだ話し合う」のどちらをクリックしましたか。複数回表示された場合には、最も印象に残っている表示について回答してください。

問9. 問8で「まだ話し合う」を選択した人に質問します。その理由は何ですか。覚えている限りで結構ですので、議論の状況などもふまえて記述してください。

問10. 最終的にどのような結論になりましたか。結論ごとに、（結論1）・・・、（結論2）・・・、など分けて書いてください。

問11. あなたは“個人的に”，問10で回答した各結論について賛成ですか。結論毎にあてはまる賛否を回答してください（0:結論なし，1:とても反対～7:とても賛成）。

問12. 各結論の賛否の理由について、（結論1）・・・、（結論2）・・・、など分けて覚えている範囲で記述してください。

問13. 全体の結論が問10のようになったのはなぜだと思いますか。

6.4 結果

6.4.1 議論全体の流れ

実験開始後、なかなか議論が始まらなかった。その後、「写真のスライドショー」、「紙芝居」などの案が出た。16分超えたところで、参加者Jが「トレジャーハント（宝探し）」を提案した。他の3人も賛成の意思を口頭で示した。以後、宝探しが第一の案となって議論が進んだ。

次に「実施時間は何分か」、「準備するもの」の話題に移った。この2つは比較的順調に意見が提案されワードもすぐに緑色になった。

次に「役割分担」に移った。すぐに参加者Lは「お菓子を買に行く人、絵本を調達する人、あと引換券を作る人」を提案した。すると参加者Iが「これは何と言ったらいいですか（どうボックスにワードを移動させたらいいか、と聞いていると思われる）」と皆に尋ねた。その後、皆がスクロールしてワードを探している様子だった。解決しないまま参加者Kが、「出し物のところ、何を入れています？」と皆に尋ねた。Jが「レクリエーショ

ン、トレジャーハント的」と答えると、L が「そっちすか、宝探し」、K も「俺、宝探し（を入れた）」、I も「宝探し」とほぼ同時に答えた。L は「だからチェック（全員が同じ単語を入れると緑色に変化してチェック記号が付く）がないのか」と言った。

役割のボックスに人名が必要になり、K が自分で自分の名前のワードを作成し共有した。その後は、K から J に人名と役割のワード作成を頼み、J がワードを作る担当になっていった。

最後に「注意すべきこと」に移り、いくつかの意見が提案され、入力してワードを作りそれぞれ参加者がボックスに入れた。

6.4.2 ボックスへのワードの移動

J, K, L は最終的に 13 個のワードを残し、すべて同じワードであった。I は最終的に 14 個のワードを残し、そのうち 13 個はほかの 3 名と同じワードであった。参加者は、ほとんど同じタイミングで同じワードの移動を行っていた。I が最後に 1 人だけ残したワードは「危険物の撤去」であった。

6.4.3 アンケートの結果

問 1 への回答結果 図 6.1 に、問 1 の回答結果を示す。レーダチャートのまわりの 1~10 はサジェスション（コメント）の種類を示す。中心の 0~7 の数値は回答の「0：見なかった、1：全く影響されなかった~7：とても影響された」を示す。参加者 E や G はサジェスションにより影響のされかたが違うが、参加者 F はほぼまんべんなく影響されたと回答した。一方で参加者 H はサジェスション 1, 8 以外にはほとんど影響されなかった。

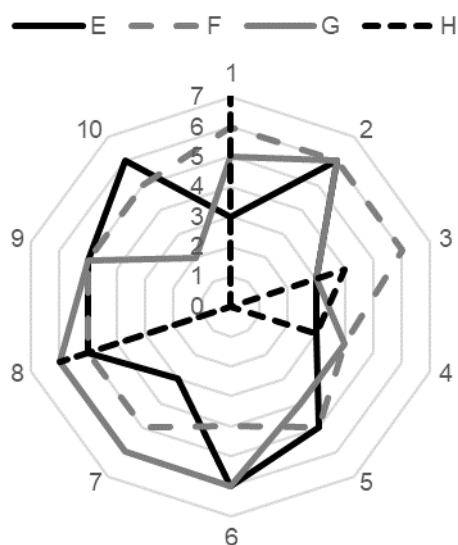


図 6.1 問 1 の結果

問2への回答結果

- ・話の切り出しがとても簡単に行えた
 - ・まとめに入ろうと思いました
 - ・話そうと思いました
 - ・ボックスにワードを入れようと感じました
 - ・自分の意見を述べようとしたり、他人の意見を聞こうとしたりするとき、キャラクターのCATAROがしゃべったため、集中をそがれた
- などの回答があり、サジェスションにより参加者が何らかの行動をしようとしていた一方で、音声のサジェスションにより集中をそがれたこともあった。

問3への回答結果

全員が「はい」と回答した。

問4への回答結果

- ・聞かれることで集中をそがれた。入れるワードが少し違ったりするだけで大まかに思っていることは同じだったり賛成側の意見だったりしたので必要だとは思わなかった
- ・正直に言うतすでに意思は決まっていたので、あまり考えることなく賛成を押ししたように思います。

問5への回答結果

- ・絵本、宝探し、20分、お菓子
- ・宝探し、紙芝居、20分、お菓子、絵本、引換券、岡崎 絵本、引換券参加者 E 参加者 F、参加者 G、買だし参加者 H、事前の掃除、不平不満を起こさない、コロナ対策
- ・宝探し、20分、絵本、お菓子、引換券、参加者 G、絵本、隠す、参加者 H、参加者 E、参加者 F、買だし参加者 H、不平不満をいわない、事前掃除、コロナ対策
- ・絵本、宝探し、20分、お菓子、引換券、参加者 F 読み聞かせ、参加者 HEG 隠す、事前の掃除、コロナ対策

問6への回答結果

問5のワードのうち影響を与えたワードは以下であった。

- ・絵本と宝探し：会話中に少しごたついていたので、助かった。
- ・宝探し：自分の意見に賛同してくれたのがうれしかった
- ・宝探し：自分にはなかったアイデアで新鮮だったからです
- ・引換券：お菓子の宝探しの可能性を大きく広げたと感じた。

問7への回答結果

全員が「はい」と回答した。

問8への回答結果

3名が「確定」、残りの1名が「まだ話し合う」をクリックしたと回答した。

問9への回答結果

問8で「まだ話し合う」をクリックした理由について下記の回答があった。

- ・議論と何か関係があったからではなく、ただ議論を進めていく上で邪魔だと思った

問10,11への回答結果

- ・(結論1) 宝探しを行う →とても賛成
(結論2) 準備時間に絵本の読み聞かせを行う →どちらかといえば賛成
(結論3) 宝探しの宝はお菓子にする →とても賛成
(結論4) 引換券を隠す →とても賛成
- ・屋内で宝探しゲーム →とても賛成
- ・(結論1) 宝探しをする。準備時間に絵本の読み聞かせをする。 →とても賛成
(結論2) 20分間行う。 →とても賛成
(結論3) お菓子、引換券、絵本を用意する。 →とても賛成
- ・(結論1) まず絵本の読み聞かせを行い、その間に掃除と引換券を隠す作業を行う。その後宝探しを行い、最後に引換券とお菓子を交換する。 →賛成
(結論2) 10分間の絵本読み聞かせと10分間の宝探し。 →とても賛成

問12への回答結果

問11での賛否の理由は下記であった。

- ・(結論1) 以前して、とても楽しかった記憶がある。
(結論2) 絵本以外にも何かいい案があるのかもしれないと思った。
(結論3) 価格も安くすみ、良いと思う。
(結論4) お菓子を直接隠すよりも衛生的にいいと思う。
- ・(2人目の参加者は回答がなかった)
- ・(結論1) 園児も参加できて楽しく良いアイデアだと思ったから

(結論 2) 妥当だと思ったから

(結論 3) 妥当だと思ったから

- ・(結論 1) 怪我, 喧嘩ともに少ないと思われる出し物になったと思う。しかし, 考えきれていない問題もあるかもしれないため, 「賛成」に入れた。

問 13 への回答結果

- ・皆んなが楽しめるため
- ・特に反対意見もなくみんなが同じような意見で議論したから
- ・宝探しというアイデアが秀逸だったのでその考えを中心に全体の議論がまとまったと思います。
- ・時間, 金額, 人員から考えるとこの内容はとても現実的であるためだと思う。

6.5 考察

本実験は想定とは異なり, 目立った意見の対立もなく, 「宝探し」という提案に全参加者が合意していたことが, アンケートの結果からも明らかだった。DBS は本来, 他の参加者からは見えない画面上 (半個人スペース) で, 自分の意見や意思でワードを移動させる仕様が特徴である。しかし, 本実験での参加者は, 独自の案を出すよりも, 妥当と思われる案に集約する動きを見せた。参加者にとって幅広く案を出して検討することへのインセンティブが少なく (2.4 節), 抑制的な態度に収束していった可能性がある。参加者がもっと高い関心を持つような議論の題材を提示する必要があるかもしれない。

また本実験では参加者が他の参加者に対して, 「出し物のところ, 何を入れています?」など尋ねる場面や, 追加のワードの作成を依頼する場面が多々あった (6.4.1 節)。これは, 成果物表示機能により口頭とディスプレイのギャップを参加者が把握できるようになったためであった。成果物表示機能は, 当初目的としては半個人のスペースであるディスプレイ上で参加者全員が合意したことを共有し, 議論を決着させるための機能であったが, 逆に多数派意見に合意していない参加者の存在をあぶりだす結果となった。このような想定外の使われ方をしたのは, 実験前の教示に不足があった可能性がある。早期決着のサポートを目的として設置した成果物表示機能であったが, 同調圧力を強める可能性が懸念されるため, DBS の機能としては不適當と判断される。

一方で, “秀逸 (アンケート問 13 の回答より)”といえるアイデアが提案され, 特に反対意見がない (問 11, 13 の回答) 場合には, お互いにボックスの中に入れるワードを確認し合いながら議論を進めることで, より合意され (6.4.2 節), “現実的 (問 13 の回答)”ですぐに実行可能な提案に仕上がるとも考えられた。

サジェスションは, 話し出すきっかけやワード移動のきっかけになった (問 2 の回答)。

一方で、議論の最中に音声が入り込むことにより邪魔をしているサジェスションもあった(問2の回答)。今後、サジェスションの出し方は改定する必要があると考える。

6.6 おわりに

本章では、DBS ver.2.1を使用した議論の実験を行った。Ver.2.0から追加した機能のうち、音声コメントは話すきっかけや操作のきっかけになったが、一方、議論に入り込むことで邪魔になる場合も見られた。成果物表示機能は参加者同士で操作に関する情報共有が発生し、半個人のスペースが確立されにくい要因となった。これらのことから、結論自体はスムーズに出たものの、多様な意見を出す議論が成立しにくかった。

この状況が、DBSの機能に不足があるのか、それとも参加者の議論へのインセンティブの不足なのかの判断は困難である。そこで次章では、2つのグループを設定してDBSを使った場合と使わなかった場合の議論の状況を比較する実験を行う。本実験での反省を踏まえ、意見のばらつきを発生させるため参加者にとって切実な題材を用意し、再度DBS ver.2.0の各機能の効果を検証する。

第7章

DBS あり/なしによる議論の比較（実験 4）

7.1 はじめに

4～6章までは DBS ver.1.0, 2.0, そして 2.1 を用いた実験を行い、各機能について検証してきた。本章では、2つのグループに対し DBS を使用した議論と使用しない議論の両方を実施させる実験を行う。これにより、同一議題における DBS のあり/なし、同一グループにおける DBS のあり/なしの状況が発生する。それぞれの議論を比較することで、DBS の各機能の有効性を検証する。

また、6章での反省を踏まえ、参加者にとってもしかしたら実際に行われるかもしれないと感じさせ、また実現した場合の影響が切実な内容を議論の題材に選ぶことで、参加者独自の意見があった場合に多数派に安易に合意しにくい状況を作る。

7.2 実験方法

実験参加者は大学理工学部の4年生から博士課程の学生を含み、A,Bの2グループに分けた。Aグループは当日に体調不良などによる不参加が3名おり、男性6名（参加者 M～R）だった。日本語が話せる外国籍の学生が2名含まれた。Bグループは当初の予定通り9名（参加者 S～AA）であり、うち2名は女性だった。このように、学年、性別、国籍などを可能な限り多様にした。

議論の課題は2つ準備し、どのグループも60分間ずつ2つの課題（Event, Project）について議論を行った。以下に課題の詳細を示す。

課題 Event：研究室イベント

研究室では、メンバーの親密度を上げるために、4月から懇親イベントを計画中です。ただし、研究／開発／勉強とは無関係なイベントでなければなりません。皆さんは、少しでも有意義な懇親イベントをN准教授に提案するために、イベント内容と、以下の項目について、参加者全員で時間内に結論を出してください。

項目1：開催頻度を決めてください。ただし、年1回以上、週1回以下とします。

項目2：1回の実施時間を決めてください。

ただし、1回の下限は90分、上限は5日間（宿泊も可）とします。

項目3：今日の議論に参加している人の中から、懇親イベントのリーダーを1名、サブリーダーを1名、それぞれ選んでください。

項目4：懇親イベントを表すキーワードを、以下から2～3個、選んでください。

そのうちの一つはその他に自由記述しても構いません。

合宿／旅行／歓迎会／交流会／ゲーム／スポーツ／映画／誕生日会／大会／
食事会／飲み会／バーベキュー／祭り／キャンプ／オンライン／その他（ ）

課題 Project：研究開発プロジェクト

研究室では、4月から毎週1回、参加者8名の皆さんのこれまでの研究／勉強の成果を活かして、「with/post コロナの社会構築に貢献するAI技術」の研究開発を計画中です。

どのような内容（研究開発テーマ）を実施するかをN准教授に提言するために、研究開発テーマと、以下の項目について、参加者全員で時間内に結論を出してください。

項目1：研究開発期間を、半年以上、3年以内で決めてください。

ただし、卒業後は後輩学生に引き継げるものとします。

項目2：要求する研究開発予算（研究開発期間全体の合計額）を、100万円以上、2億円以下で決めてください。

ただし、参加メンバー（皆さん自身）の給料（時給／月給）の金額も自分たちで決めて、要求する予算に含めてください。

項目3：今日の議論に参加している人の中から、プロジェクトリーダーを1名、サブリーダーを1名、それぞれ選んでください。

項目4：研究開発テーマに関連するキーワードを2～3個、選んでください。

分野A～Lのうち、主分野から1つのキーワードを選び、

主分野以外の分野から1つまたは2つのキーワードを選んでください。

そのうちの一つはその他に自由記述しても構いません。

(分野A) 画像処理, ディープラーニング

(分野B) ネットワーク, セキュリティ

(分野C) 仮想通貨, ブロックチェーン

(分野D) シミュレーション, 数理モデル

(分野E) 機械学習, 最適化, 進化計算

(分野F) 統計学, データサイエンス, ビックデータ

(分野G) ドローン, 自律飛行,

(分野H) 音声対話, 対話システム, 対話ロボット

(分野I) 高齢者支援, 患者支援

(分野J) スマートフォン, スマートウォッチ

(分野K) Webシステム, クラウドサービス

(分野L) その他 ()

表 7.1 に示すように, どちらのグループも課題 Event, Project の順番で議論を行ったが, A グループは 2 回目の議論で, B グループは 1 回目の議論で DBS ありの条件だった.

議論は Teams を使って, オンラインで行った. どちらの条件でもお互いの顔は表示しなかった. DBS ありの条件では, 実験参加者は各自のパソコンの画面に DBS の画面のみを表示した. DBS なしの条件では, 全参加者のパソコンに残り時間を表示した.

各参加者は議論前に, 各課題の各項目についての意見を実験者に E メールで提出した. 議論直後には, 各課題の各項目について, 各参加者は決定事項と認識していることを, 実験者に Teams のテキストチャット機能を使って提出した. さらに各参加者は無記名でアンケートに回答した.

表 7.1 実験の条件

	1回目	2回目
	テーマEvent	テーマProject
グループ	条件	
A	DBSなし	DBSあり
B	DBSあり	DBSなし

7.3 アンケート

アンケートは 9 つの質問からなる. まず, 各課題の各項目に対する自分の意見に対して, どの程度の確信をもって議論に臨んでいたかを尋ねた.

質問 1: 議論の前に, 「研究室イベント」に対する意見を実験者に送ってもらいました. 議論の前の時点で, 「自分が書いた意見は研究室にとって良い」という確信がある項目はいくつありましたか.

- 4 項目すべてに対して確信があった
- 3 項目に対して確信があった
- 2 項目に対して確信があった
- 1 項目に対して確信があった
- どの項目も確信がなかった

質問 2: 議論の前に、「研究開発プロジェクト」に対する意見を実験者に送ってもらいました。議論の前の時点で、「自分が書いた意見は研究室にとって良い」という確信がある項目はいくつありましたか。

- 4項目すべてに対して確信があった
- 3項目に対して確信があった
- 2項目に対して確信があった
- 1項目に対して確信があった
- どの項目も確信がなかった

次に、DBSの機能の有用性について尋ねた。なお、下記の質問はグループAに対する問いであり、グループBは「1回目の議論（DBSなし）」「2回目の議論（DBSあり）」をそれぞれ「1回目の議論（DBSあり）」「2回目の議論（DBSなし）」に置き換えて質問した。回答の選択肢も「DBSあり」「DBSなし」をそれぞれ「DBSなし」「DBSあり」に置き換えた。

質問 3: 議論中、「現在、議論している項目」はわかりやすかったですか？システムを使った1回目の議論（DBSなし）とシステムを使わない2回目の議論（DBSあり）を比較して、あてはまるものにチェックをつけてください。

- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

質問 4: 議論中、各項目での「現在、優勢な意見」はわかりやすかったですか？システムを使った1回目の議論（DBSなし）とシステムを使わない2回目の議論（DBSあり）を比較して、あてはまるものにチェックをつけてください。

- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

質問 5: 議論中、自分があまり発言をしていない場面で、「自分も意見を言わなければ」と思うことはありましたか？システムを使った 1 回目の議論（DBS なし）とシステムを使わない 2 回目の議論（DBS あり）を比較して、あてはまるものにチェックをつけてください。

- 「自分があまり発言していない場面」はなかった
- 「DBS なし」の方が多かった
- どちらかといえば「DBS なし」の方が多かった
- ほとんど違いはなく、どちらも多かった
- どちらかといえば「DBS あり」の方が多かった
- 「DBS あり」の方が多かった
- 「自分も意見を言わなければ」と思うことがなかった

質問 6: 議論中、自分とは異なる意見を発言している人がいる場面で、「自分も意見を言わなければ」と思うことはありましたか？システムを使った 1 回目の議論（DBS なし）とシステムを使わない 2 回目の議論（DBS あり）を比較して、あてはまるものにチェックをつけてください。

- 「自分があまり発言していない場面」はなかった
- 「DBS なし」の方が多かった
- どちらかといえば「DBS なし」の方が多かった
- ほとんど違いはなく、どちらも多かった
- どちらかといえば「DBS あり」の方が多かった
- 「DBS あり」の方が多かった

「自分も意見を言わなければ」と思うことがなかった

質問 7: 誰かが言った意見について、他の参加者が賛成しているかどうかは、わかりましたか？システムを使った 1 回目の議論（DBS なし）とシステムを使わない 2 回目の議論（DBS あり）を比較して、あてはまるものにチェックをつけてください。

- 「DBS なし」の方がわかりやすかった
- どちらかといえば「DBS なし」の方がわかりやすかった
- ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- どちらかといえば「DBS あり」の方がわかりやすかった
- 「DBS あり」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

最後に、自由記述の回答欄があった。下記の質問はグループ A に対する問いであり、グループ B は「1 回目の議論でシステム（DBS）を使わないことで」「2 回目の議論でシステ

ム（DBS）を使って」をそれぞれ「1 回目の議論でシステム（DBS）を使って」「2 回目の議論でシステム（DBS）を使わないことで」に置き換えて質問した。

質問 8: 1 回目の議論でシステム（DBS）を使わないことで良かった点や悪かった点などがあれば、自由に記述して下さい。

質問 9: 1 回目の議論でシステム（DBS）を使って良かった点や悪かった点などがあれば、自由に記述して下さい。

7.4 分析方法

まずグループごとに、各項目に対する各参加者の議論前の意見と議論後の結論、及びボックスに残ったワードを比較する。次に、コメント表示後の参加者によるワードの移動の有無について調べる。さらにアンケートの回答を分析する。最後にワードが緑色になる過程（皆が同じボックスに同じワードを入れる）の会話分析を行い、成果物表示機能における同調圧力について検証する。

7.5 結果

7.5.1 各項目に対する各参加者の意見とグループの結論

表 7.2～7.5 は、各グループの各課題における、各参加者の事前の意見（「前」と示す）と議論後に提出したグループ全体の最終的な結論（「後」と示す）を示す。DBS あり条件の場合には、各参加者が DBS に残したワードも示す（「残留」と示す）。項目 3 は左側が「リーダー」、右側が「サブリーダー」を示す。項目 4 は参加者により、分野のみ（「分野 A」など）、キーワードのみ（「高齢者支援」など）、分野とキーワードの両方を記述したパターンがそれぞれあった。そこで、分野のみの場合はそのまま記述し、キーワードのみの場合は、実験者側で分野を追加して記述している。

表 7.2 は、グループ A の課題 Event（DBS なし）の 4 項目に対する各参加者の意見を示す。項目 1 について、議論前は「隔週」「月 1 度」と考える参加者もいれば、「四半期」「年 4 回」と考える参加者もいた。最終的な結論は「年 5,6 回」であり、お互いに寄り添う形で結論が出たといえる。その他、項目 2～4 においても、どの参加者もほぼ同じことを最終結論とみなしたことがわかる。

表 7.2 グループ A の課題 Event (DBS なし) に対する意見

議論	項目1	項目2	項目3	項目4	
M	前	四半期	3時間ほど	M, X*	ゲーム, オンライン
	後	年 5, 6 回	3 時間	Q, R	ゲーム, オンライン, パズル
N	前	年4回	120分	Q, M	交流会, 大会
	後	5-6回/年	3時間	Q, R	ゲーム, オンライン
O	前	学期ごとに行う	90~120分	**	歓迎会, 交流会
	後	年 5~6 回	3 時間	Q, R	ゲーム, オンライン, パズル
P	前	学期に 1 回	2 時間	R, M	食事会, 祭り, 合宿
	後	年に6回	2時間	Q, R	交流会, ゲーム, オンライン
Q	前	隔週	3時間	R, Q	交流会, ゲーム, 運動
	後	年 5~6 回	3時間	Q, R	オンライン, パズル, ゲーム
R	前	月1度	3時間程度	O, R	食事会, ゲーム
	後	年4, 5回 (前半に寄せる)	3時間 (多少短くなることを想定)	Q, R	ゲーム, オンライン, その他 (パズル)

*グループ A に含まれない人物

**「学籍番号順で各回ごとに回す」という意見

表 7.3 は、グループ A の課題 T (DBS あり) の 4 項目に対する各参加者の意見を示す。項目 1, 2 については、どの参加者も「3 年間, 2 億円」が最終結論であるとみなしている。しかし、参加者 P はボックスの中に、「2 億円」以外のワードも残していた。項目 3 について、参加者 N 以外の参加者は「O, M」とみなしているが、参加者 N は「R, M」を最終結論とみなしており、ボックスにも同じワードを残した。項目 4 について、全参加者が「(分野 I) 高齢者支援」「(分野 H) 対話システム」が最終結論とみなされているが、参加者 O, P は「(分野 K) Web システム」も含めていた。

表 7.3 グループ A の課題 Project (DBS あり) に対する意見

議論	項目1	項目2	項目3	項目4
M	前	一年	500万	R, M (分野G) ドローン (分野K) Webシステム
	後	3年	二億	O, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
	残留	3年間, 3年	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援, (分野K) Webシステム, (分野H) 対話システム
N	前	1年半	1000万円	R, M (分野A), (分野B), (分野H)
	後	3年	2億円	R, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
	残留	3年間, 3年	2億円	R, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
O	前	半年	100万円	R, Q (分野J) スマートフォン (分野K) Webシステム
	後	3年間	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援, (分野H) 対話システム, (分野K) Webシステム
	残留	3年間, 3年	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援, (分野K) Webシステム, (分野H) 対話システム
P	前	3年	2千万	R, M (分野K) Webシステム, クラウドサービス (分野D) シミュレーション, 数理モデル (分野H) 音声対話, 対話システム, 対話ロボット
	後	3年	2億	O, M (分野H) 対話システム, (分野I) 高齢者支援, (分野K) Webシステム
	残留	3年間, 3年	1000万円, 1千万, 2億円, 二億円	O, M, N, R (分野G) ドローン, (分野K) Webシステム, (分野J) スマートフォン, (分野I) 高齢者支援, (分野A) 画像処理, (分野H) 対話システム, (分野D) シミュレーション
Q	前	6か月	1億	R, Q まだ記入不可能です
	後	3年, 3年間	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
	残留	3年間, 3年	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
R	前	3年	360万円	R, O (分野K) Webシステム (分野A) 画像処理
	後	3年	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム
	残留	3年間, 3年	2億円	O, M (分野I) 高齢者支援 (分野H) 対話システム

表7.4はグループBの課題Event（DBSあり）の4項目に対する各参加者の意見を示す。項目2の最終結論やボックスに残したワードには、「2時間」「3時間」「2～3時間」などばらつきがみられる。項目3のリーダーは共通して「X」であるが、サブリーダーは「U」か「V」で結論が分かれている。項目4は参加者X以外の参加者は、「オンライン」「ゲーム」、さらに「コロナ後」には「バーベキュー」「飲み会」を最終結論としている。参加者Xは「食事会」を最終結論とみなした。しかしボックスの中には「オンライン」「ゲーム」を含んでいた。

表 7-4 グループ B の課題 Event (DBS あり) に対する意見

議論	項目1	項目2	項目3	項目4
S	前	1年に2回, 学期終わりに開催	1回2時間	X, U 飲み会, その他(ボウリング)
	後	3か月	2時間, 3時間	X, V オンライン, ゲーム
	残留	3か月	2時間, 3時間	X, V ゲーム, オンライン, トランプ
T	前	3か月に1回程度(頻度としては中間発表などの節目を想定)	3時間から6時間程度	X, V 大会, 飲み会, バーベキュー
	後	3ヶ月に一回程度	3時間程度	X, U, V オンラインゲーム会など
	残留	3か月, 4回程度, 偏り	3時間	X, U, V バーベキュー, 費用, ローテーション, フットサル, スポーツ
U	前	年1, 2回	日帰り	X, T 旅行, 合宿
	後	三か月に一度	二、三時間程度	X, V コロナ中→オンラインでAmong Usなどのゲーム コロナ後→バーベキュー、ご飯、スポーツなど
	残留	3か月	1日, 2時間	X, V 日帰り, バーベキュー, ボーリング, スポーツ, ごはん, ゲーム, オンライン
V	前	前期と後期に1回ずつ	150分	X, U バーベキュー, 食事会, ゲーム
	後	3か月に一回	3時間	X, U コロナ収束前: オンライン(ゲームなど). コロナ収束後: バーベキュー, スポーツをローテーション
	残留	3か月	3時間	X, U バーベキュー, ローテーション, フットサル, ゲーム, オンライン
W	前	3か月に1度	基本的に120分程度, 旅行などは, 2年	X, U スポーツ, 飲み会, 旅行
	後	3か月に一度	2時間	X, U オンライン, ゲーム, バーベキュー
	残留	3か月	2時間	X, U オンライン, ゲーム, バーベキュー
X	前	週1回	90分	U, Z オンライン, ゲーム
	後	3ヶ月に1回	半日	X, V 食事会
	残留	3か月	1日	X, V ご飯, トランプ, オンライン, ゲーム
Y	前	年4くらい	2~3時間	* オンライン/交流会
	後	3ヶ月に一回くらい	2~3時間	X, U かV オンラインで何かゲームをする(コロナが落ち着いたらバーベキューとかする)
	残留	3か月	1日	X, U バーベキュー, スポーツ, ゲーム, オンライン
Z	前	3か月に1回	2時間程度	X, U バーベキュー, スポーツ, 飲み会
	後	3か月に1回	2時間	X, U ゲーム
	残留	3か月	2時間	X, U バーベキュー, ゲーム
AA	前	夏休み春休みの計2回	1日	X, V 旅行, 食事会, 交流会
	後	3ヶ月	1日・日帰り(オフライン) 3時間(オンライン)	X, U ゲーム, オンライン, トランプ, (バーベキュー(入れ忘れ))
	残留	3か月	1日, 日帰り, 3時間	X, U ゲーム, オンライン, トランプ

表 7.5 はグループ B の課題 Project (DBS なし) の 4 項目に対する各参加者の意見を示す。項目 2 の最終結論は、参加者 AA が「300~500 万」とみなしており、他の参加者の「500 万」とは異なる。項目 4 の最終結論は「(分野 H) 対話システム」は共通しているものの、他のキーワードにはばらつきがあった。

表 7.5 グループ B の課題 Project (DBS なし) に対する意見

議論	項目1	項目2	項目3	項目4
S	前	1年以内	約400万円1人約 3~4万の月給	T, V (分野A), (分野K)
	後	1年, 必要ならば 延ばす	約500万円	T, S (分野H) 対話システム, (分野K) Web システム, (分野F) ビッグデータ
T	前	1年以内	500万程度	U, S (分野H), (分野F,K)
	後	1年程度	500万程度	T, S (分野H)
U	前	2年	200万	W, S (分野I) 患者支援, (分野J) スマート フォン, (分野A) ディープラーニング
	後	1年(足りなければ もう1年)	500万	T, S (分野H) 対話システム, (分野A) ディープラーニング, (分野K) Webシス テム
V	前	1年以内	8640000円	T, S (分野K) webシステム (分野A) 画像 処理, (分野J) スマートフォン
	後	1年以上	500万円	T, S (分野H) 対話システム, (分野K) web システム, (分野F) ビッグデータ
W	前	8か月	100万円	T, V (分野A) (分野J)
	後	1年	500万	T, S (分野H), (分野A, K)
X	前	2年	500万円 (3人, 1100円/h)	T, S (分野G) ドローン, (分野E) 最適化
	後	1年	500万円	T, S (分野H) 対話システム, (分野K) Web システム
Y	前	とりあえず半年	300万	*
	後	一年以上	500万くらいま で	T, S (分野K) Webシステム, (分野J) ス マートフォン (分野H) 対話システム, (分野K) Web システム?
Z	前	半年~1年	400万	X, T (分野H) 対話システム (分野A) 画像処 理
	後	1年	500万	T, S (分野H) 対話システム, 自然言語処理
AA	前	1日	未定 (500 万?)	X, V (分野I) 患者支援, (分野H) 対話システム, (分野K) webシステム
	後	1年間	300~500万	T, S (分野H) 対話システム, (分野B) ネット ワーク

7.5.2 コメントの表示とワードの移動との関係

表 7.6 は各参加者の DBS に表示されたコメントと参加者によるワード移動との関係を示す。(a)は表示されたコメントの総数を示す。平均 21.4 個であった。また、一度に複数のコメントが表示されたこともあるため、コメントを表示したタイミングの回数を(b)に示す。平均 11.0 回であった。(c)は各参加者が議論中にワードを動かした回数を示す。ワードをキーワードエリア、パーキングエリア、ボックス間を移動させた回数と、ワードを削除した回数を含む。平均 22.0 回であった。(d)はコメントが表示されてから 30 秒以内にワードを動かした回数を示す。平均 1.7 回であった。d/c は各参加者がワードを動かした回数のうち、コメント表示 30 秒以内にワードを動かした率を示す。平均 8.4%であった。d/b はコメントを表示したタイミングのうち 30 秒以内にワードを動かした率を示す。平均 15.6%であった。

議論中にワードを多く動かした参加者ほど、コメント表示 30 秒以内にワードを動かす率が高くなるかどうかを調べるために、c 列と d/b 列の相関分析を行った。その結果、中程度の正の相関が示唆された ($r = 0.50, n = 15, p = 0.06$)。

表 7.6 DBS に表示されたコメントとワード移動の回数

	表示されたコメント総数(a)	コメント表示タイミングの回数(b)	参加者によるワード移動回数(c)	cのうちコメント表示後30秒以内に移動した回数(d)	d/c (%)	d/b (%)
M	14	9	22	3	13.6	33.3
N	19	14	21	1	4.8	7.1
O	17	12	14	4	28.6	33.3
P	21	13	29	1	3.4	7.7
Q	19	10	59	3	5.1	30.0
R	18	12	43	5	11.6	41.7
S	25	11	26	2	7.7	18.2
T	26	7	16	0	0.0	0.0
U	26	11	14	2	14.3	18.2
V	23	12	30	0	0.0	0.0
W	18	7	7	0	0.0	0.0
X	23	11	12	2	16.7	18.2
Y	26	12	8	0	0.0	0.0
Z	22	11	18	2	11.1	18.2
AA	24	13	11	1	9.1	7.7
平均	21.4	11.0	22.0	1.7	8.4	15.6

7.5.3 アンケートの結果

本節では、グループ A と B の回答を合計した結果を示す。グループ A は 6 名中、5 名から回答を得た。B グループは 9 名全員から回答を得た。

図 7.1 と 7.2 に質問 1 と 2 の結果をそれぞれ示す。課題 S については、4 項目または 3 項目に対して確信のある意見をもって議論に臨んだ参加者は 50%いた。一方で課題 T については、ほとんどの参加者が確信のないままに議論に臨んだことがわかる。

図 7.3 に質問 3 の結果を示す。「現在、議論している項目」は DBS の方がわかりやすかったと回答した参加者は 50%だった。DBS あり／なしで違いがないと回答した参加者は 43%だった。

図 7.4 に質問 4 の結果を示す。「現在、優勢な意見」は DBS の方がわかりやすかったと回答した参加者は 57%だった。DBS あり／なしで違いがないと回答した参加者は 36%だった。

図 7.5 に質問 5 の結果を示す。自分があまり発言していない場面で「自分も意見を言わなければ」と思うことが DBS の方が多かったと回答した参加者は 43%だった。一方で「自分も意見を言わなければ」と思うことがなかった参加者が 36%いた。

図 7.6 に質問 6 の結果を示す。自分とは異なる意見を発言している人がいる場面で「自分も意見を言わなければ」と思うことが DBS の方が多かったと回答した参加者は 36%だった。DBS あり／なしで違いがないと回答した参加者は 28%、思うことがなかったと回答した参加者は 36%おり、およそ 3 分の 1 ずつの割合となった。

図 7.7 に質問 7 の結果を示す。誰かが言った意見についての他の参加者の賛成は、DBS の方がわかりやすかったと回答した参加者は 64%だった。DBS あり／なしで違いがないと回答した参加者は 29%だった。

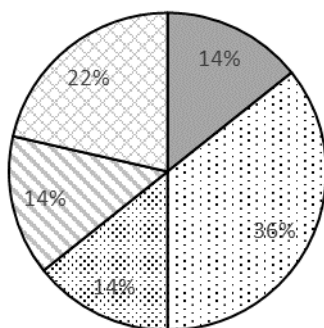
以下に質問 8 (DBS なしについて) での自由記述の結果を示す。

- いつも通り
- 特にありません
- ノートシェア、ホワイトボードがなくて少し大変でした。
- キーワードを聞きそびれたりみんなの意見がどちらよりなのか分かりにくかった
- 会議の内容を自分でメモしなければならず大変だった。
- メモがなかったので途中でなんの話題が出たのか忘れてしまった。

以下に質問 9 (DBS ありについて) での自由記述の結果を示す。

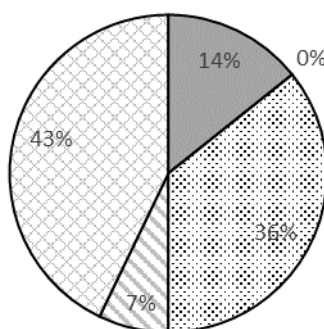
- システムありでは結局皆が同じ項目を入れて色が変わるまで待つ、といった状況が発生したため、同調圧力的なものを感じた。
- システムの為メモの手間が無くその場にはいない相手にも意見を共有できて良かった
- システムがあることで、議論の中で出てくる意見を整理しやすかったです。

- 現段階では、バグや不具合がたくさんあって逆に邪魔になりました。
- あくまで、ノートシェアという観点が良かったです。
- 手段と目的が逆転していることも見受けられた
- 機械音声が煩わしく感じた
- 発言内容が表示されているので、とても分かりやすかった。
- システムの音声によるコメントの声が少し大きすぎた気がした。
- 音声認識で頻出単語が把握できるのは、議論を進める上で役に立つ情報だった。
- DB Sシステムの発言の間が悪いと感じることがあった。
- 議論がうまくまとまっていったような気がする。



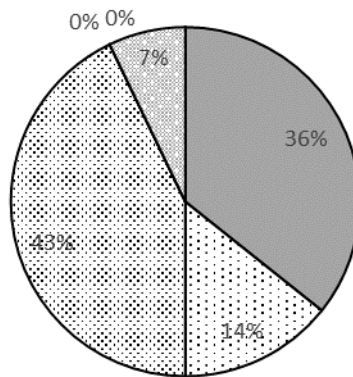
- 4項目すべてに対して確信があった
- ▣ 3項目に対して確信があった
- ▨ 2項目に対して確信があった
- ▩ 1項目に対して確信があった
- どの項目も確信がなかった

図 7.1 質問 1 への回答結果



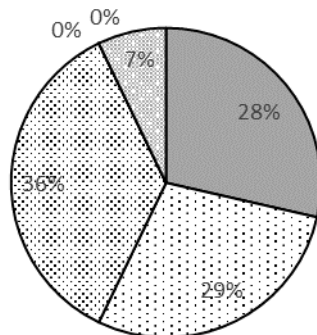
- 4項目すべてに対して確信があった
- ▣ 3項目に対して確信があった
- ▨ 2項目に対して確信があった
- ▩ 1項目に対して確信があった
- どの項目も確信がなかった

図 7.2 質問 2 への回答結果



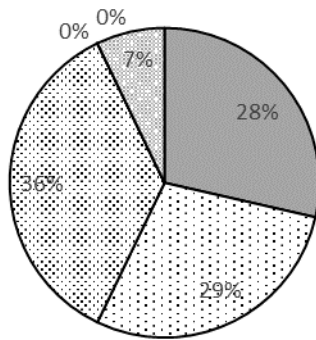
- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▣ どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▨ ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- ▤ どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

図 7.3 質問 3 への回答結果



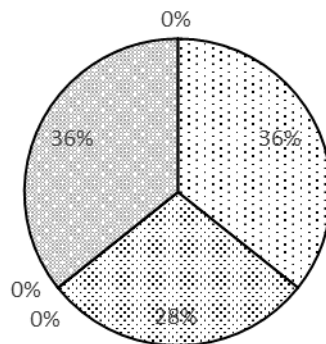
- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▣ どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▨ ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- ▤ どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

図 7.4 質問 4 への回答結果



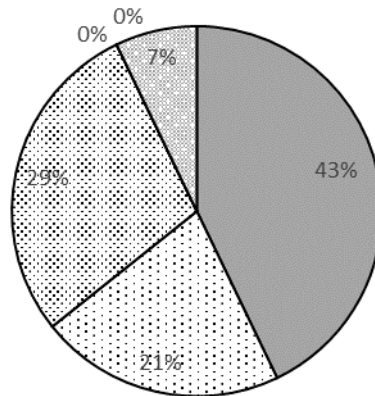
- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▣ どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ▨ ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

図 7.5 質問 5 への回答結果



- 「DBSあり」の方が多かった
- ▣ どちらかといえば「DBSあり」の方が多かった
- ▨ ほとんど違いはなく、どちらも多かった
- どちらかといえば「DBSなし」の方が多かった
- 「DBSなし」の方が多かった
- 「自分も意見を言わなければ」と思うことがなかった

図 7.6 質問 6 への回答結果



- 「DBSあり」の方がわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSあり」の方がわかりやすかった
- ほとんど違いはなく、どちらもわかりやすかった
- どちらかといえば「DBSなし」の方がわかりやすかった
- 「DBSなし」の方がわかりやすかった
- どちらもわかりにくかった

図 7.7 質問 7 への回答結果

7.5.4 会話分析

アンケートで皆が同じ項目に同じワードを入れると緑色に変わる機能に、同調圧力的なものを感じたという感想があった。そこで、実際に緑色に変わる前に、どのような会話が行われていたか分析する。

断片 7-1～7-3 は、グループ A（2 回目、DBS あり）で、ワードが緑色に変わる直前の会話の例を示す。

断片 7-1

（残り 22 分 34 秒）

Q：ちなみに、時間もせまってくるから なんか収束する方向ありますか？

M：今のところ高齢者支援についてかなり話していますけど、

Q：え、さっきのドローンデリバリーとか それも高齢者向けでしたか？

M：あ、それは

Q：なんか田舎支援システム

M：笑

Q：個人的には両方（高齢者支援とドローンのこと）がなんか面白いなと思います。うーん、じゃあどうしよう。じゃあ、高齢者支援。

M：ワード「分野I（高齢者支援）」をボックス「キーワード」に入れる

R：ワード「分野I（高齢者支援）」をボックス「キーワード」に入れる
ワード「分野I（高齢者支援）」が緑色に変わる

参加者 Q が「じゃあ、高齢者支援」と言ったことをきっかけに、参加者 M と R が「分野I（高齢者支援）」をボックスに入れて、「分野I（高齢者支援）」が緑色に変わった。

断片 7-2

（残り 15 分 12 秒）

Q：キーワードは「高齢者支援」でよくて。で、残りは時間と予算とリーダーを決めれば、どうですか。

R：キーワードが一応、2つ？

M：メインは「高齢者支援」でいいと思うんですけど、それに付帯するか、まわりの、そのまわりのなんか、適当に

R：今の話からいくと「対話」

M：「対話」

R：まあ、残っていると嬉しいのが「web システム」。スマートフォンとか web システムだろうな。手段でいくなら。と思ったけど。

M：とりあえず「対話」はありますね。

R：「対話」入れるか

R：ワード「分野H（対話システム）」をボックス「キーワード」に入れる
ワード「分野H（対話システム）」が緑色に変わる

R：（小声）ドローン、画像処理はちょっと

Q：3つ選ぶ必要ありますか？2つでも

R：2つでもいいよ

Q：じゃ、この2つで、にしましょうか

M：高齢者支援メインとなるとリーダーはC君か

参加者 Q はボックス「キーワード」は高齢者支援で良いと考え、次の項目（ボックス）を決めようとした。しかし、参加者 R と M はもう1つキーワードを決めようとした。それまでの会話から「対話システム」も入れた方が良いということで同意し、R が「分野 H（対話システム）」をボックスに入れたところ、緑色に変わった。つまり、R 以外はすでに「分野 H（対話システム）」をボックスに入れていた。最後に Q が「じゃ、この2つで」と言い、次の話題に移った。

断片 7-3

(残り 4 分 47 秒)

Q: あと 5 分だからリーダー決めますか

Q: R さん, さっき (1 回目の議論) リーダーになりましたから, 私もサブリーダーになりましたから, 私たちは対象外ですね,

N: ははは

Q: じゃあ, 残り 3 人? 4 人? 3 人か, N さん, P さん, M さん,

M: 予算 2 億円で, 実際どれぐらいかかるか想像もつかないので,

Q: ま, 内容にもよるんですね, 具体的な, じゃあしょうがない, M さんリーダー, リーダーになるしかない気がします, なんか経験もありそうで,

M: ワード「参加者 M」をボックス「リーダー」に入れる

N: ワード「参加者 M」をボックス「リーダー」に入れる

Q: ほら, みんなの中で 1 番長く研究室に入っていますから, どうですか?

M: あ, その 3 人の中で?

Q: うん

M: ああ, 他にいないなら

Q: 学籍番号 17 (2017 年入学) ですから,

O: ワード「参加者 M」をボックス「リーダー」に入れる

R: 良ければぜんぜん

M: ああそうですね, R さんでも僕でも,

Q: じゃ, どっちが先に緑になるか (名前のワードが緑に変わるか)

R: ワード「M」をボックス「リーダー」に入れる

ワード「M」が緑色に変わる

M: 早い

Q: M さんですね

1 回目の議論 (研究室イベント) で, 参加者 Q と R がリーダー, サブリーダーになっていた. 参加者 M は 2 億円という研究費の使い道がわからないと発言したが, それきっかけに, Q から, M を候補者として挙げられた. M ははっきりと受け入れの返事はしなかったものの, 直後に自分の名前をボックスに移動させていた. その後 M は, 「他にいないなら」「R さんでも僕でも」と, 自分が受け入れても, 他の人でもいいという立場を示した. Q は全員が同じワードを入れると緑色に変わる機能を使って, 先に緑に変わる人をリーダーにすることを提案した. R が M の名前をボックスに入れることで, すぐに緑色に変わった.

断片 7-3 の最後では, ワードが緑色に変わる機能がリーダーを決める投票に使われた.

グループ A の会話の他の部分では、ワードが緑色に変わるようにワードの移動を促す発言は見当たらなかった。

一方で、全員がボックス「キーワード」に「分野 I (高齢者支援)」を入れる (緑色に変わる) 直前には Q が「じゃあ、高齢者支援」とつぶやいた (断片 7-1)。また、ワード「分野 H (対話システム)」をボックス「キーワード」に入れていない最後の 1 人、R が入れる直前には、M が「とりあえず『対話』はありますね。」と自分の意見を表明していた (断片 7-2)。このように、参加者の 1 人が、議論すべき各項目の結論について発言することで、明確にしている例がみられた。

断片 7-4~7-6 は、グループ B (1 回目, DBS あり) で、ボックス「開催頻度」の中でワード「3 か月」が緑色に変わるまでの会話を示したものである。

断片 7-4

(残り 59:38)

S: 学期終わり, 前期とか後期の終わりに開催するのがいいんじゃないかと思いました。

AA: 僕も同じですね

Z: 私も年に 1,2 回とか 2,3 回ぐらいがいいんじゃないかな

S: 僕は 3 か月に 1 度ぐらいで, 2 か月か 3 か月に一度ぐらいかなあと

AA: 自分も 3 か月に 1 回ぐらいと考えていました (59:03=エクセル 58:17)

W: 私も季節に 1 回ぐらいかなって

T: 僕も 3 か月に 1 回程度で, 中間発表とか, あのー, 卒論発表とか, ちょっと時期がずれるんで, それが終わったあとの打ち上げみたいな感じにするのがいいと思って, まあ, 多分 3 か月に 1 回ぐらいの頻度だろうなと思っています

U: 僕は, N 研が毎年 1 回ぐらいだったと思うんですけど, 研究室, 今, あんまり人がいない? オンラインが主流になったので, まあ, 毎週何か集まるようなことをしてもいいのかなと思いました。

T と V: ワード「3 か月」をボックス「開催頻度」に入れる

Y: みなさん意見が出たようですね。基本的に年 2 回から 4 回程度になるんすかね

S: 可能であれば毎週になるんすかね

Z: 何をするかにもよると思います

研究室イベントの開催頻度について, 様々な意見が出た。その中で, T が「3 か月に 1 回」と発言し, その根拠も説明した。その直後に T と V がワード「3 か月」をボックス「開催頻度」に追加した。

断片 7-5

(残り時間 39:00)

Y: 開催頻度は3か月が多い感じなのでー

AA: ワード「3か月」をボックス「開催頻度」に入れる

Y: 3か月に1回やるとしてどのように分けるのいいかありますか

W: ワード「3か月」をボックス「開催頻度」に入れる

T: じゃあ、最初の方にも言ったんですけど、たぶんその修論の中間発表だったり、卒論の中間発表だったり、っていうのを節目にしていくと、あれ1か月ぐらいうずれているんですけど、節目にしていくと、うーん、3か月に1回くらいのペースになると、ちょっと偏りはあるんですけど。

Y: 「3か月」を「開催頻度」に追加

司会者のYが「開催頻度は3か月が多い」と状況をまとめたことで、AAとWが「3か月」をボックスに入れた。Tが再度、3か月に1回が良いと考える根拠を説明し、Yも「3か月」をボックスに入れた。

断片 7-6

(残り時間 5:00)

T: システム寄りの話になっちゃうんだけど、これってアドミンみたいなのがあって、みんなのこう、状況をモニタリングしているとかあるのかな。司会の人はその見えるとか

Y: いや、自分は何も

T: ああ

Y: 最終的に1つにまとめなければならないのかもわかんなくて

T: ああ

Y: とりあえずただ司会って感じだけで。どうすればいいのかなって感じで

T: その、なんていうか、すごい、こうシステムのいうと誰がどういう風にあれやっているのか司会はモニタリングして、把握しているみたいのがあると、こうまとめやすいのかなあっていう

S: ワード「3か月」をボックス「開催頻度」に入れる

ワード「3か月」が緑色に変わる

残り時間が少なくなり、Tが実験で使っているシステム(DBS)の機能について、司会者に質問した。その直後に、Sがワード「3か月」を入れたことにより、緑色に変わった。

開催頻度は「2,3か月に1回」「季節に1回」など、ほぼ3か月に1回とみなしてよい意見であっても、いろいろな表現が出やすい。その中で司会のYが「3か月が多い」と状況を明確にすることで、ワード「3か月」を入れる人が増えた。

7.6 考察

DBS の機能のうち、意思決定をワード移動によって整理していくという基本的な点は、概ね有効であり、大きな有意差はないものの「DBS ありのほうが分かりやすい」「どちらかといえばDBS ありのほうが分かりやすい」と回答した参加者が多い結果となった。システムのバグなどの改善点の存在や、参加者が初めてDBS を操作することを鑑みると、今後の改良により十分に期待が持てる結果と言える。

音声コメントが議論の妨げになる点と成果物表示機能が逆に同調圧力を発生させ得る点は、第 6 章と同様に本実験においても見受けられた。特に成果物表示機能は、途中から各カテゴリのワードを緑にする作業となってしまう場面もあった。双方ともに再考が必要と考えられる。コメントの掲出そのものは第 5 章においてある程度有効に機能していたため、音声なしに戻すことでまた有効に作用する可能性がある。

また、各参加者が最終結論はまとまったという認識をもっているにもかかわらず、DBS の結果から一部の参加者には他参加者の結論とズレがあることを読み取ることができた。

7.7 おわりに

本章では DBS ver.2.1 を 2 つのグループで使用し、DBS を使用する場合/しない場合での議論の様子と結果を比較検討した。結果から、DBS の基本機能であるワードの移動が、議論の進行をサポートし、有効である可能性が読み取れた。音声コメントと成果物表示機能は、逆に議論の妨げになる可能性があり、再度適した形に改善する必要がある。

また今回の実験結果から、DBS の効果の一つとして、議論の過程と各参加者の意識が記録され、可視化される点を注目することができる。DBS の記録結果からは、参加者全員が合意したと認識していたとしても、実際は各参加者が想定している結果は各々微妙に異なっていることが読み取れた。今回の議論の題材のように、議論終了後に上位の意思決定者に対して結論を伝える場合、DBS なしであれば一部の参加者代表が自身の認識している結論を伝えることとなり、結果として他の参加者とのズレが表面化することはない。しかし、DBS の記録を活用することができれば、意思決定を行う上位者が議論に同席していなかったとしても、議論の様子と参加者の意思を包括的に把握することができ、より正確な判断をすることができる。これは、システムによるファシリテータ機能の再現が、人のファシリテータよりも優れる点となる。

これまで本論文では DBS を議論の参加者が使用するシステムとして検討してきた。次章では、議論に参加しない上位者が、議論の過程を正しく認識し、正確な最終判断をするためのツールとしての可能性を検証する。

第 8 章

DBS 上の全ワードの動きを可視化する手法 の上位意思決定者への有用性（実験 5）

8.1 はじめに

前章までに示した DBS は、各参加者が自分の意見や意図に応じて、ワードをボックスに入れるシステムである。実験 4 では DBS の機能により沈黙する参加者の中に存在する意見のズレを発見することができたが、議論参加者にそのズレを共有し最終的な意思決定に反映させるには至っていない。実験 1 では議論終了後に参加者に全員の画面を統合したものを提示し、自身の意見とのギャップや見落としが無いかを尋ねることで少数意見の活用を試みたが、最終結論に影響を及ぼすことはできないタイミングだった。現在の DBS のファシリテータ機能は、埋もれてしまいがちな少数意見を発掘し、表面化させることには一定の効果があるが、参加者全員に対して少数意見を共有し、多様な考え方にに基づき最適と思われる意思決定を行うよう促す役割としては不足していると言える。

しかし「議論には参加しないが、その集団の上位の意思決定者である人物」が全参加者の DBS の操作履歴を俯瞰することができれば、参加者が出した結論よりも、沈黙する参加者の意思も反映したより良い結論に到達できるのではないと考える。

そこで本章では、議論参加者が DBS 上で各ワードを各ボックスにいつ入れたかを示すシステムを構築し、10 人の各“意思決定者”がそのシステムを見ながら、または見ずに議論を聞く比較実験を行う。意思決定者が議論参加者の DBS 操作を見ることで、その議論を行う集団にとって最適と考える結論がどのように異なるかを調べる。

8.2 実験概要

図 8.1 に実験の概要を示す。本実験では、第 7 章で 9 人の学生（以下、参加者 S~AA）が「研究室のイベント」について話し合った議論の録音を使用した。この議論では各参加者は自分のパソコンで DBS ver. 2.1 を使いながら議論に参加した（第 7 章）。

本実験の被験者として、議論参加者らとは別の 10 人の男子大学生（以下、意思決定者 A～J）が参加した。意思決定者らは議論参加者らと同じ研究室に所属していた。意思決定者らは、上述した 9 人の学生による議論を聴くように求められた。意思決定者らには少額の報酬が支払われた。意思決定者 A～E は、録音を聞くのみであった。意思決定者 F～J は、参加者 S～AA が議論中に DBS 上で、いつ、何のキーワードをボックスに入れたかが動的に画面に表示されるシステム（キーワード移動開示システム（Keyword Movement Disclose System: KMDS））（8.3 節）を見ながら議論の録音を聞くように指示された。議論を聞いた後、全意思決定者はアンケートに回答した。

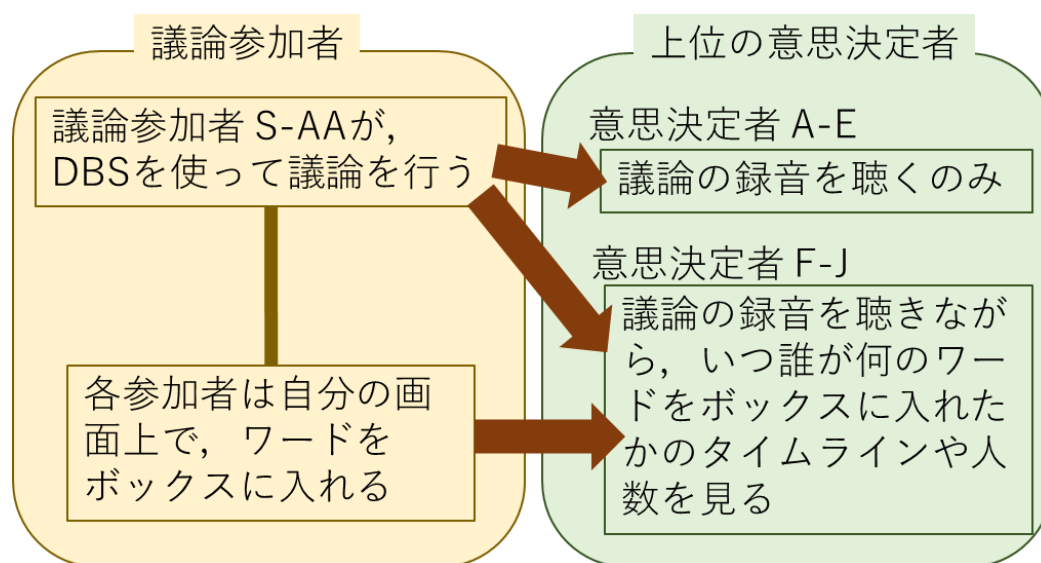


図 8.1 実験の概要

8.3 Keyword Movement Disclose System (KMDS)

図 8.2 に KMDS の画面を示す。画面の左上には指定された議論終了時刻までの残り時間が表示される。画面の右上のエリアのタイムラインには、いつ誰がどのワードをどのボックスに移動したかということが表示される。たとえば参加者の 1 人が、議論残り時間 48 分 17 秒に、「実施時間」という項目に「3 時間」というキーワードを追加したことがわかる。通常、タイムライン上の表示は、議論とともにリアルタイムに表示される。しかし、本章の実験では、事前に記録された議論と KMDS の画面が使われた。

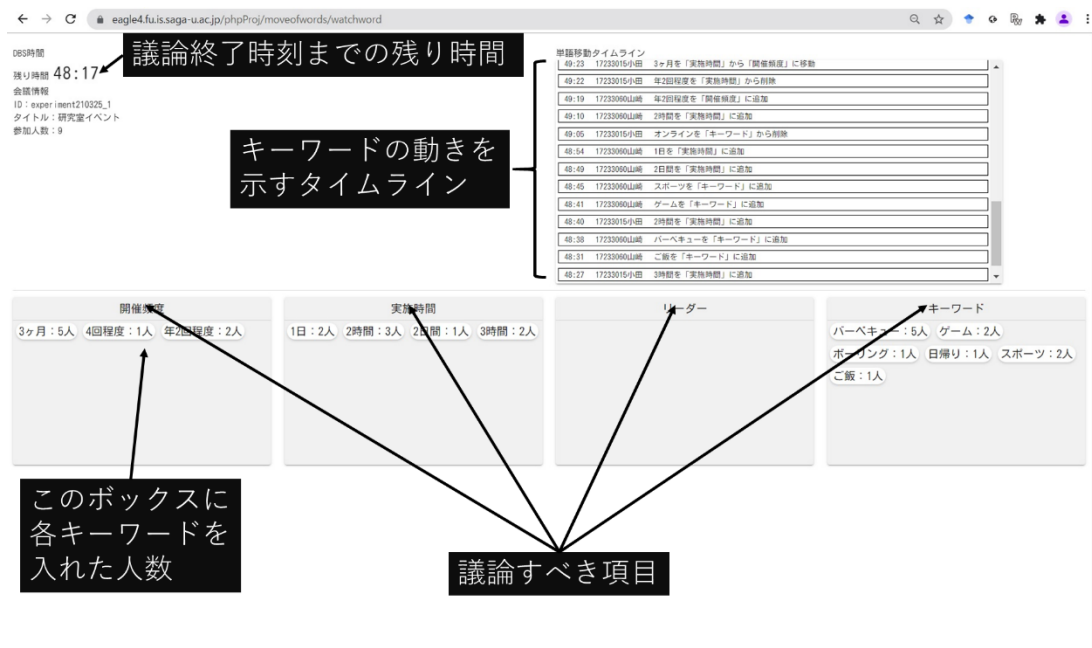


図 8.2 KMDS の画面

8.4 方法

8.4.1 教示内容

各意思決定者は、あらかじめ録音された 1 時間の議論（第 7 章）を聞くように求められた。意思決定者への教示は以下の通りである。

これから、9 人による議論の録音を聴いていただきます。9 人は、研究室のメンバーの親密度を上げるために今年度行う「懇親イベント」について議論しています。1 時間の議論の中で、決めるべき項目は次の 4 つです。

項目 1：開催頻度

項目 2：1 回の実施時間

項目 3：懇親イベントのリーダーを 1 名、サブリーダーを 1 名。

項目 4：懇親イベントを表すキーワードを、以下から 2～3 個選ぶ。

その他に自由記述しても構わない。

合宿／旅行／歓迎会／交流会／ゲーム／スポーツ／映画／誕生日会／
大会／食事会／飲み会／バーベキュー／祭り／キャンプ／オンライン／その他
()

9人のメンバーの名前です。(苗字をカタカナで記す)

参加者 S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA

あなたは、この9人の議論参加者の先輩(と考えてください)で、この4つの項目の最終決定権を持っています。9人の議論を聴いて、研究室にとって最良と考える結論を出してください。単純に合意をまとめる係や書記係ではありません。議論の”動き”から何が最良の結論であるかを考えてください。

お願いしたいこと

➤ 議論の録音は下記にあります。

※YouTubeに限定公開でアップした音声ファイルのURLを記す

1時間程度の録音です。1回だけ聴いてください。途中で早送りや巻き戻しはしないでください。

※意思決定者 F~J には、次の教示も行った。

➤ 下記の web ページを開いてください。

※KMDS が表示される URL を記す

9人の議論参加者が、ディスカッション支援システム上で、ワードを移動させた記録がこの画面上に時系列で出てきます。録音のスタートボタンと同時にスタートボタンを押してください。録音を聴いている間はこの画面を見てください。

※以下は全意思決定者に教示した。

➤ 議論を聴いている間、メモをとっても構いません。メモをした方は、テキストデータ、または紙に書いたメモは写真を撮って、実験終了後にメールで実験者へお送りください。

➤ 1時間の議論が聴き終わったら、下記のアンケートに回答して送信してください。

※Google フォームで作成したアンケートの URL を記す

アンケートでは4つの各項目の最良と思う結論、その結論の理由、その結論が良いと考える確信度などを尋ねます。

➤ 回答が終わり、メモの送信が終わりましたら実験終了です。ご協力いただきありがとうございます。

8.4.2 アンケート

アンケートは以下の 15 の問いからなる。

質問 1. 「項目 1: 開催頻度」について, 研究室にとって最良と思う結論を出してください。

質問 2. 上記の 1 で回答した結論の理由を教えてください。

質問 3. 上記の 1 で回答した結論が良いと思える確信度を教えてください。

質問 4. 「項目 2: 1 回の実施時間」について, 研究室にとって最良と思う結論を出してください。

質問 5. 上記の 4 で回答した結論の理由を教えてください。

質問 6. 上記の 4 で回答した結論が良いと思える確信度を教えてください。

質問 7. 「項目 3: イベントのリーダー 1 名とサブリーダー 1 名」について, 研究室にとって最良と思う結論を出してください。

質問 8. 上記の 7 で回答した結論の理由を教えてください。

質問 9. 上記の 7 で回答した結論が良いと思える確信度を教えてください。

質問 10. 「項目 4: 懇親イベントを表すキーワード」について, 研究室にとって最良と思う結論を出してください。

質問 11. 上記の 10 で回答した結論の理由を教えてください。

質問 12. 上記の 10 で回答した結論が良いと思える確信度を教えてください。

質問 13. 議論の全体を通してリードしていた (影響を与えた度合いが大きい) と思う人がいれば教えてください。

質問 14. 議論中, ほとんど発言していなかったと思う人がいれば教えてください。

質問 15. 9 人の中に女性が 2 人いました。そのうちの 1 人の「U さん」について, 彼女が議論の中で, どのような状況, どのような意思・意見をもっていたと思いますか。推測できる範囲で教えてください。

8.5 結果

8.5.1 議論参加者と意思決定者の結論の比較

図 8.3-8.6 は, 議論すべき 4 つの各項目において, 議論参加者がグループの最終結論とみなした結果, 参加者が各自の DBS でボックスに残ったワード, 及び意思決定者 (KMDS あり/なし) が研究室にとって最良と考えられる結論の人数における割合を示す。図の各 x 軸は各項目における結論を示す。y 軸は, 参加者/意思決定者の各総数に対する回答数の比率を示す。図 8.3 は, 項目 1 「開催頻度」の結論を示す。KMDS なし条件の意思決定者の 1 人は「1~2 週間に 1 回」が研究室にとって最良の結論であると考えたが, 項目 1 のボックス内の他の回答と残りのキーワードは「3 か月に 1 回」であった。

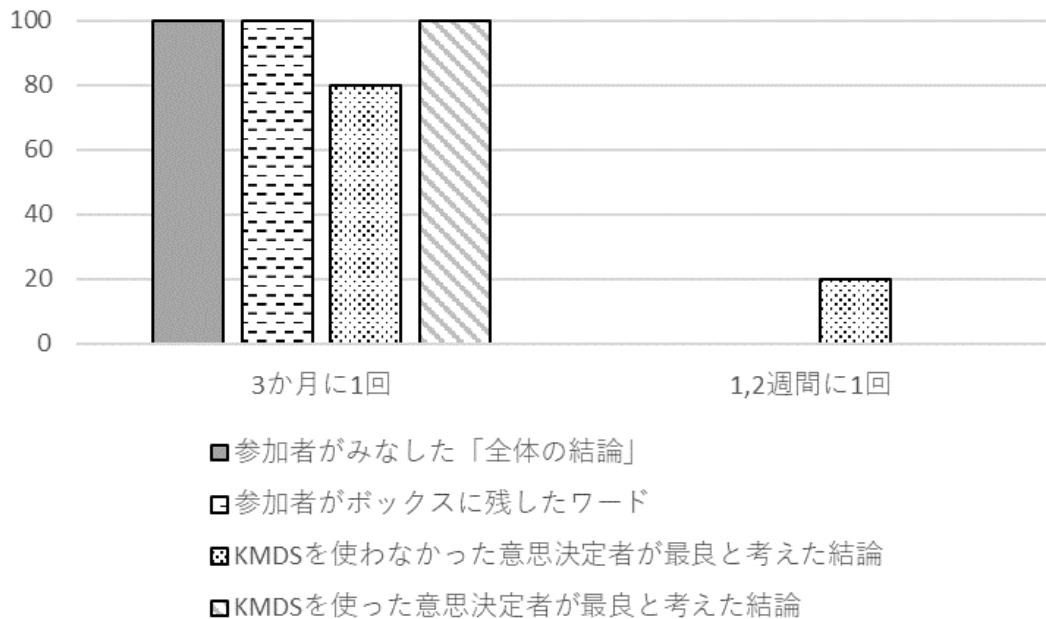


図 8.3 項目 1 の結論とボックスに残ったワード

図 8.4 は、項目 2 「1 回の実施時間」の結論を示す。参加者の結論は「2, 3 時間」と「3 時間」が最も多かったが、ボックス内のキーワードの中で最も多く残っているのは「1 日」であり、意思決定者も最も良い結論であると考えた。

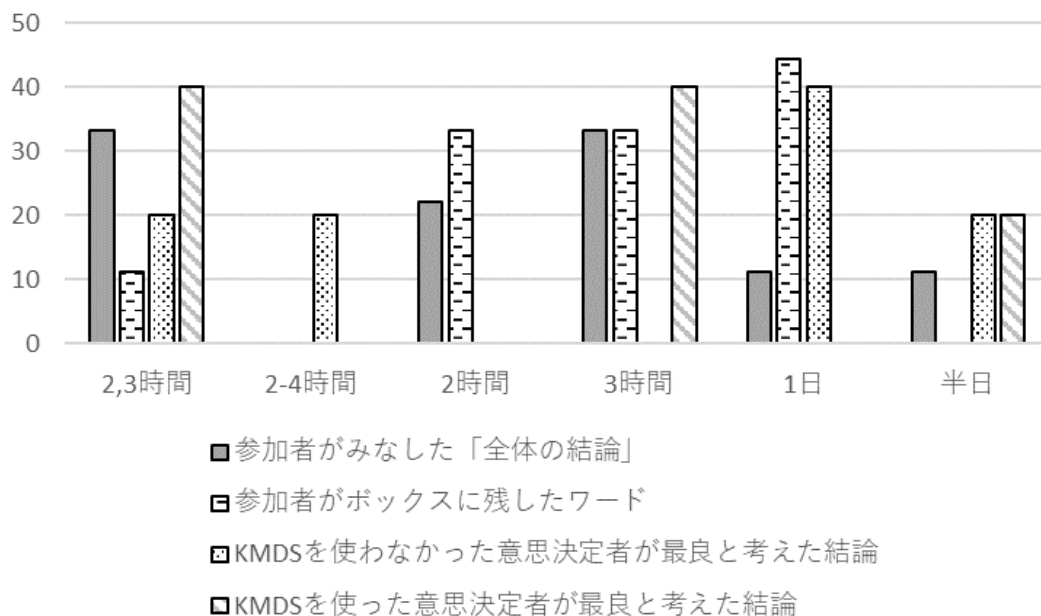


図 8.4 項目 2 の結論とボックスに残ったワード

図 8.5 は、項目 3 「懇親イベントのリーダーを 1 名、サブリーダーを 1 名。」の結論を示している。リーダーはすべての議論参加者の結論が「参加者 X」であった。一方でサブリ

リーダーは、参加者 T, U, R の間で分かれた。参加者の約半数が参加者 U または V を選択したが、KMDS を使わなかった意思決定者の多くは、参加者 R と結論付けた。また、参加者の個人名を挙げずに、「リーダーは大学の近くに住む人」「サブリーダーはリーダーとは学年が違う人」（意思決定者 F）、「各学年分散して持ち回り」（意思決定者 H）という意見があった。

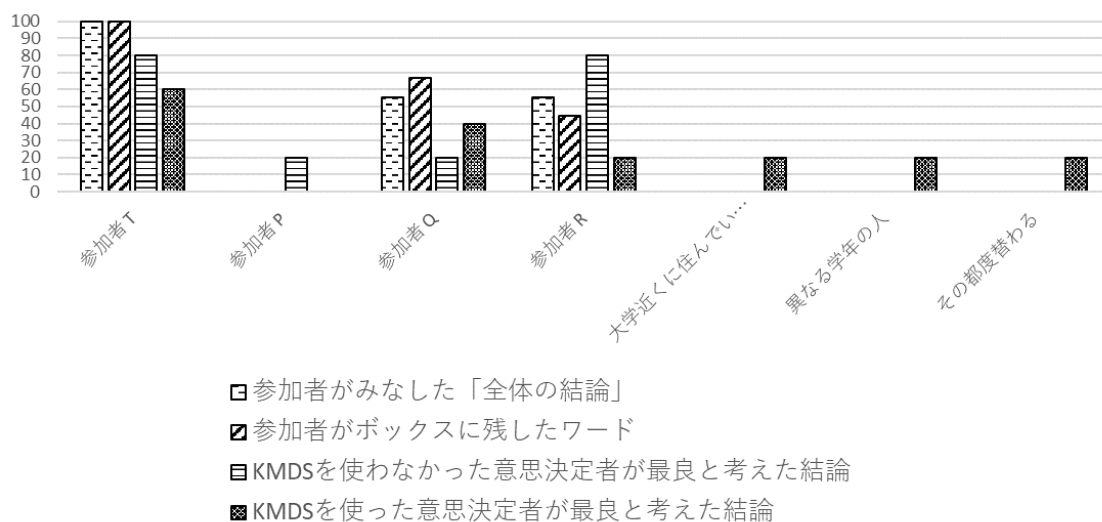


図 8.5 項目 3 の結論とボックスに残ったワード

図 8.6 は、項目 4 「懇親イベントを表すキーワードを、以下から 2~3 個選ぶ (8.4.1 節).」の結論を示す。ほとんどの議論参加者と意思決定者は「ゲーム (オンライン)」を最終結論とした。しかし、各参加者のボックスには様々なキーワードが残された。

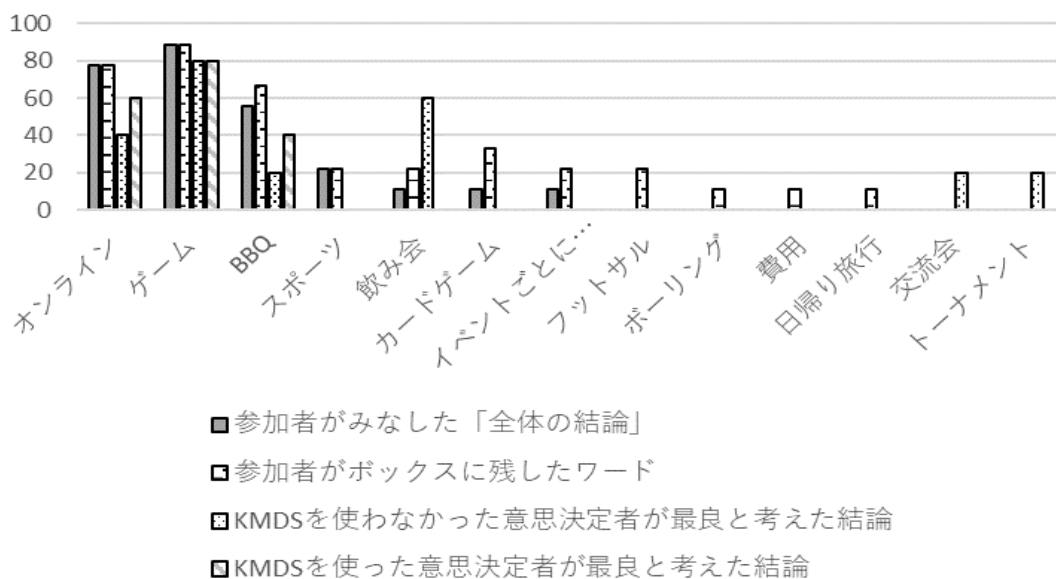


図 8.6 項目 4 の結論とボックスに残ったワード

8.5.2 結論の理由

アンケートで、意思決定者が回答した各結論とその理由（質問 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 の回答）を 6 つのタイプに分類した。

1. 議論参加者の大多数と同じ結論と理由
2. 議論参加者の大多数と同じ結論ではあるが、その結論の理由は参加者の理由とは異なる
3. 少数の議論参加者と同じ結論と理由
4. 少数の議論参加者と同じ結論ではあるが、その結論の理由は参加者の理由とは異なる
5. 結論は、討論中の参加者のコメントに基づくものではなかったが、結論の理由は誰かが言ったことと同じだった
6. 結論と理由のどちらも、議論参加者の誰も言わなかった内容である

表 8.1 は、6 つのタイプに従って結論と理由を分類した結果と、意思決定者の結論に対する確信度（質問 3, 6, 9, 12）の結果を示している。KMDS あり／なしの条件間に有意差はなかった。

表 8.1 意思決定者による各項目の結論の理由と確信度

		項目1の結論		項目2の結論		項目3の結論		項目4の結論	
		理由	確信度	理由	確信度	理由	確信度	理由	確信度
		タイプ	1~5	タイプ	1~6	タイプ	1~7	タイプ	1~8
KMDS なし	A	1	4	4	3	2	4	2	5
	B	5	5	2	4	2	4	2	5
	C	2	4	4	3	2	4	1	4
	D	2	4	4	4	2	4	2	4
	E	1	5	2	4	4	4	2	4
	平均	—	4.4	—	3.6	—	4.0	—	4.4
KMDS あり	F	1	4	4	4	6	5	2	3
	G	1	5	2	5	2	5	2	4
	H	2	4	2	4	6	3	6	4
	I	1	4	1	4	2	3	1	4
	J	1	5	2	4	2	4	2	3
	平均	—	4.4	—	4.2	—	4.0	—	3.6

項目 3 の結論の理由で、意思決定者 F と H のそれぞれが参加者の具体的な名前を書き留めなかった理由を次のように説明した。

意思決定者 F：具体的な名前は、議論としては少し強引に感じたので保留するが、方向性としては、このような意見だったと思われる。また、実施すると考えた際

には、内容決定や連絡が円滑に進むのがこの形態だと思うから。

意思決定者 H：基本的に多数決になっていたが、本人の了解があまり得られていない印象で、押し付けのように感じた。研究発表や授業、就活を気にする声もあり、状況に合わせて余裕のある人で、一人に決めず順番で担当することが最適だと考えた。

8.5.3 意思決定者による参加者 U の意見や意思の推測

参加者 U の意見や意思について、KMDS を使わなかった意思決定者の推測を次に示す。

意思決定者 A：研究室メンバーの顔と名前を一致させたい。

意思決定者 B：研究室に配属されたばかりで、同級生や先輩の認識があいまいで、なるべく交流できる機会があればいいという意味・意見を持っていたと思います。

意思決定者 C：研究室の皆の顔と名前を一致させたい。

意思決定者 D：肯定意見を出すことで、会議を円滑に進めようとしていたと思う。

意思決定者 E：前半はまだ良かったが、後半は話が二転三転していて、なかなか話に入り込みづらかったと思う。

参加者 U の意見や意思について、KMDS を使った意思決定者の推測を次に示す。

意思決定者 F：現在、研究室のメンバーの顔と名前が一致しない人が多いため、それを一致させられるようなことをしたい。⇒オフライン？

意思決定者 G：覚えていない

意思決定者 H：基本的には促されるように発言をしており、積極的な意見を持っていないように感じた。十分発言は可能なものの、おおよそ傍観者、結論に興味を持っていなかったように思う。

意思決定者 I：イベント自体にあまり乗り気ではなかった。

意思決定者 J：名前と顔が一致しないと発言していたので、先輩たちが多いこの会議の中でも発言はしにくかったと思う。

実際に、参加者 U は研究室のメンバーの名前と顔を一致させたいと言っていた。また、彼女はほとんど話さなかったことから、発言しにくかったことや、イベントに乗り気ではないことなどの推測につながったと考えられる。参加者 U は項目 4 のボックスに、バーベキュー、スポーツ、ゲーム、およびオンラインといった、他の大多数の参加者が残したワードと同じワードを残した。

8.6 考察

少数派でも高いレベルの反対意見を持ち、チームの意思決定に深く関与している場合、より多くのイノベーションが起きる (Dreu, et al. 2001)。一方で、複数の参加者が同調して発言した意見や、議論の最後に残った意見などは、最終的な結論になりやすい。ファシリテータはそのような状況を回避するための議論参加者へのサポートを期待されている。さらに議論には参加しない上位の意思決定者も、多数派の意見をそのまま結論として採用するのではなく、多様な意見を踏まえた上で結論に達しなければならない。

本章の実験で使用した議論の参加者は、決定すべき項目について結論に達したと認識していた。しかし、特にサブリーダーの選出とイベントの内容に関しては、単一の結論は導き出されていなかった。

実験に参加した多くの意思決定者は、多数派の意見に基づいて結論を出した。しかし、KMDS を使用しながら議論を聞いた 5 人の意思決定者のうち 2 人は、特定の参加者をサブリーダーとして指名しなかった。そのうちの 1 人は「大学の近くに住む人々」や「異なる年のリーダーとサブリーダー」などリーダーとサブリーダーの理想的な特徴を示した。議論参加者がボックスに残したワードから、参加者の結論が統一されていないことがわかるとともに、リーダーとサブリーダーの候補者が異なる年（学年）であることに気づき、学年が異なることは、イベントを実施するにあたり良いことであるという考えにつながったかもしれない。もう 1 人の意思決定者は、「各イベントで全員が交代でリーダーとして参加する」と結論付けた。彼は、他の意思決定者とは異なり、リーダーとサブリーダーの役割について議論参加者の同意があまり得られていないと考えた。

KMDS を使用した意思決定者は、ボックスに移動したワードに基づいて、参加者の本音の意見を確認できるといえる。また、意思決定者は参加者が合意に達しなかったこともわかる。したがって意思決定者は、全体最適であると判断すれば参加者の多数派とは異なる方向に結論を出す (Proctor 2020) こともできることが示唆された。

また、特定の参加者が各ワードをボックスに入れるタイミングを他の参加者のタイミングと比較することで、ディスカッションへの参加度と同意の有無を推測できると考えられる。本実験では参加者 U に注目した。参加者 U がボックスに残したワードは、他の参加者がボックスに残したワードと大きな違いはなかったが、議論中の様子からは自分の意見を積極的に表現しているようには見えず、参加者 U は「弱い参加者」であると思われた。そのため、KMDS を用いることで意思決定者役が参加者 U の状況や意図を理解できれば、沈黙する参加者の意図をくみ取れる可能性に繋がると考えられた。KMDS なしの意思決定者からは「研究室メンバーの顔と名前を一致させたい」という参加者 U の実際の発言に紐づく印象が出されたが、KMDS ありの意思決定者からは「傍観者的/興味がない」「イベントに乗り気ではない」など、参加者 U の状態を評価する意見が出された。(8.5.3 項)

本章の実験の結果は、条件 (KMDS あり/なし) によって大きな違いは見られなかった。

しかし、参加者がより多様なアイデアと、より強固な階層関係を持っていれば、KMDS の有用性がさらに実証された可能性がある。さらに、本実験に参加した意思決定者間で、考え方や経験など本人の資質に差異があったことも否定できない。

8.7 おわりに

本章では、議論参加者が DBS 上で各ワードを各ボックスにいつ入れたかを示すシステム、“Keyword Movement Disclose System: KMDS”を提案した。このシステムを使用する意思決定者は、参加者の本音の意見を確認できる。10 人の意思決定者がそのシステムを見ながら／見ずに議論を聞く実験を行った。

その結果、条件による大きな違いは見られなかったが、議論参加者がより多様なアイデアと強固な階層関係を持っていたならば、KMDS の有用性が明確になったとも考えられる。KMDS が多様な意見を踏まえた意思決定に有用なシステムといえるならば、DBS は沈黙する参加者の意思も含めて多様な意見を参加者から抽出する有用な手法といえる。

また上位の意思決定者は KMDS を使うことで、議論を収束させるタイミングを判断できると考える。議論参加者が決定状況をお互いに把握する（成果物表示機能）よりも、議論に参加していない意思決定者が参加者の意見を俯瞰する方が、収束に向かう手法として適切であると考えられる。さらに実験を積み重ねていくことが今後の課題である。

第 9 章

結論

9.1 本論文の概要

本論文では、「多様な価値観を重視する議論の実現」を円滑に可能にする手段としてファシリテーションスキルに着目し、人と機械が補い合うファシリテータシステム、「Discussion Board System (DBS)」を開発して、実験により議論における有効性を検証した。

第 1 章では本論文の目的と課題意識、およびその背景について述べた。

第 2 章では、中心テーマである「多様な価値観を重視する議論の実現」に関連する研究（ダイバーシティ、多様性を重視した意思決定の重要性、多様性重視議論を遂行する際の課題、情報科学など）を概観し、本論文の位置づけを定めた。また、本研究で取り扱う 4 つのファシリテータ機能を定義した。

第 3 章では DBS のシステム詳細について整理した。DBS は 2 度の改良を加えており (ver.1.0, ver.2.0, ver.2.1) それぞれについて詳細を述べた。

第 4 章では、DBS ver.1.0 を用いた議論の実験を行った（実験 1）。DBS ver.1.0 では土台となる機能 1 と 2 を実現しており、これは第 2 章で定義した 4 つのファシリテータ機能のうち、2 つに該当する。実験の結果、議論の進捗状況を明らかにする機能には効果が見られた。また、「半個人のスペース」による心理的安全圏の提供により、沈黙する否定者の意思をくみ取れる可能性が発見できた。

第 5 章では機能追加と改良を行った DBS ver.2.0 を用いた実験（実験 2）を行った。DBS ver.2.0 は、システムからコメントを表示する機能や、全員が同じ意見であることを示す、ワードの色を変換する「成果物表示機能」を追加することで、4 つのファシリテータ機能のすべてを実現した。実験の結果、ワードの移動履歴から参加者の本音を推測できる可能性が認められた。しかし、沈黙する参加者の本音に該当するワードが生成されない問題点も明らかになった。コメントの表示は、参加者がコメントに気づかない場合もあったが、概ね参加者に影響を及ぼしており効果が見受けられた。成果物表示機能は結論を出すことに対し有効ではあるが、個人の意見を記録するよう参加者への強い意識付けが必要であった。

第 6 章ではさらに改良と機能追加を行った DBS ver.2.1 を用いた実験（実験 3）を行った。DBS ver. 2.1 では、コメントをキャラクタと音声で表示する機能を追加し、コメントの内容を再考しインタフェースを改良することで、ユーザビリティを向上させた。この実

験では参加者間の意見がそれほど広がらず、主要な案に素直に集約していくという結果となった。一因として成果物表示機能が、設計の意図とは逆に、少数派の存在を明確にし同調圧力を強めた可能性が見られた。音声コメントは参加者の行動のきっかけになったが、議論を阻害した場面もあった。

第7章では実験3（第6章）と条件設定を変更し DBS ver.2.1 を用いた実験（実験4）を行った。実験4では、2つのグループに対し DBS あり/なしの2回の議論を実施させ、同一議題における DBS のあり/なし、同一グループにおける DBS あり/なしの状況を作った。また議論の題材として様々な意見が出やすいと思われるものを設定した。実験の結果、基本機能であるワードの移動による議論サポート機能は有効である可能性が見られた。また音声コメントと成果物表示機能は実験3と同様に議論の阻害要因となった。また、DBS の別の可能性も明らかになった。意思決定を行う上位者が存在する場合、DBS による議論過程の見える化により、上位者が同席をしていなくても参加者の内面意思を把握できるかもしれない。これはシステムによる議論サポートならではの利点として期待できる。

第8章では、第7章で見られた DBS の新しい可能性を探るために、これまでの実験とは方向を変え、参加者ではなく議論を判断する上位者に向けた支援としての機能を検証する実験（実験5）を行った。DBS の個人別の画面操作をひとつにまとめて見ることができる「キーワード移動開示システム（Keyword Movement Disclose System: KMDS）」を開発し、実験4のデータに対し上位者役の参加者が議論の最終結論を出す想定して、KMDS あり/なしでの違いを検証した。その結果、条件による大きな違いは見ることができなかった。しかし発言状況などから、参加者の一部に不満や不具合などがある場合、上位者が後からでも読み取れる可能性はあるといえた。

9.2 学術的貢献

これまでのディスカッション支援システムでのファシリテータに関連する機能としては、会議室のホワイトボードのように皆で画面を共有する方法や、参加者のコメントをチャットなどで共有する方法などがあった。本論文では、議論参加者間に発生する同調圧力を低減しつつ参加者の少数意見を引き出し活用すること、またテキストマイニングにより議論参加者の作業を減らすことで議論そのものに集中させることを重視し、オンライン通話機能を利用した議論において、議論参加者の各自のディスプレイに発言から抽出した単語（ワード）を表示するシステム（DBS）を提案した。参加者は、各自のディスプレイ上で自分の意思や意見に従ってワードを操作できる。他の議論参加者からはディスプレイ上の操作を見られない（半個人スペース）ため、同調圧力などにより沈黙する参加者にとって心理的安全圏となり、発言されない意思を汲み取ることができると考えた。このように、議論の過程を参加者間で共有する支援のみならず、各参加者の本音の意見を抽出する手法を提案したところに、本研究の学術的貢献がある。

また、議論での検討事項の決定状況を参加者間で把握できる仕組みとして、全員が同じボックスに同じワードを入れると色が変わる「成果物表示機能」をDBSに装備した。しかし使われ方により、却って同調圧力を強める結果も見られた。多様性重視議論における大きな課題の一つは、視点をいかに多様に拡大させるかという点と、論点をいかに効率よく的確に収束させ結論に達するかという点の両立である。そのため本論文では参加者の意見が収束傾向にあることを間接的に示す機能として、成果物表示機能を考案・実装した。しかし、間接的であっても参加者の意見が表示されることにより、その時点で主流である意見に向けて結論を収束させようという同調圧力を発生させることとなった。つまり、システムによる情報共有では、収束へ向かっていることを「匂わせる」というような曖昧な提示は困難であることがわかった。

DBSは少数意見を見える化することについては一定の効果を見せたが、参加者に対し少数意見の存在を明示することは、当初想定していた多様な考え方を取り入れて最適と思われる意思決定を行う行動ではなく、逆に同調圧力に繋がる懸念を生じた。

そこで第8章では議論参加者の発言とワードの移動操作を同時並行で観察できるシステム(KMDS)を開発し、議論をする集団とは別に上位の意思決定者が存在し、全員のDBS画面を俯瞰できるような状況を提案した。実験5の結果からも、上位の意思決定者が参加者の発言とワードの操作のギャップから心理状況や本音を推察し、最適解を判断する際の参考にできる可能性が示唆された。このように、議論参加者が決定状況をお互いに把握する機能(成果物表示機能)が参加者に与える影響や、議論に参加していない上位の意思決定者が表面化していない意見も含めた参加者の意見を俯瞰するシステム(KMDS)の可能性がわかったところにも、本研究の学術的貢献がある。

9.3 実用的貢献

旧来の議論の形式である、中心的な少数の人物が声高に持論を主張し周囲が従う意思決定は、価値観の変化に伴い今後ますます望ましくない方法とされていくと思われる。これは同時に、多様性を重視する議論の難しさをより多くの人が体験することを予測させる。

また、参加者から自由な意見を引き出そうとする場合、その場に上位者がいることが妨げになることがある。上位者自身にその意図がなかったとしても、参加者から顔色を窺われ、その意見に影響を及ぼしてしまう。しかし議論を円滑に進めるためには、取り仕切り役となる上位者の存在を必要とする場合がある。これは難しい矛盾点である。

今回、各実験においてDBSの議論進行をサポートする機能は一定の効果を見せた。起動するだけで議論を整理し、導いてくれるファシリテータシステムの存在は、様々な議論の場で活躍することが期待できる。また、意思決定を行う上位者にとっても、参加者の状態をその場にいらなくても把握することができるシステムは前述の矛盾を解消する可能性がある。

また本研究では実験をオンライン会議の形式で行った。当初はオフラインでの会議を想定していたが、議論は1人1人が話すわけではないため、音声認識の精度が高くなり、オンライン会議へと焦点を移した。しかし程なく2020年からの新型コロナウイルス感染拡大に伴って急激にオンラインでの会議や講義が拡大し、沈黙する参加者の状況をどのように把握し、議論を進めるかは社会的に大きな関心事となった。DBSの効能である、沈黙する参加者の意思を把握し汲み取る機能、また、DBSとKMDSにより議論の内容や参加者の内面を上位の管理者側が把握できる機能は、ファシリテータのいるいないに関わらず、今後オンラインを経由した会議や議論を行う際には重要になる可能性がある。

9.4 本論文の限界と今後の展開

本論文の実験は各章で1～2グループを対象として行い、DBSの効果測定はアンケートやワードの移動と会話分析により行った。対象人数の少なさとアンケート回答に大きな違いが出なかったことから、数値的な有意差は認められず、DBSある／なし、DBSの各機能の効果を数値化できたとはいえない。実験の中で有益な気づきはあったが、定性的な観察が中心となり、一般化する根拠を得るためにはさらに実験などを行う必要がある。

また、今回は参加者の内面にある異なる意見を捕捉しようとするにとどまり、参加者に対し積極的な働きかけや、多様な意見を引き出すような仕掛けは行っていない。そのため、参加者の意見がそもそも多様ではなかった場合には多様性重視議論の前提が弱まった。発想支援機能などと組み合わせることを検討する価値があると思われる。

本論文での多様性重視議論のサポート対象は、議論に関するトレーニングを積んだ経験がなく、議論に習熟していない集団であった。そのため実験の参加者として学生を選択したことは間違いではないが、同じような背景を持つ集団であったことは否定できない。価値観の多様性を図るためには、事前に参加者の価値観を測定する調査などを行ったうえで、価値観にばらつきがある参加者で集団を形成し、DBSによる実験の対象とする必要がある。

DBSはノートパソコンでの使用を前提として開発された。しかし、本研究の主旨である、いつでもどこでも議論の支援を受けられるという状況を実現するためには、スマートフォンで使用できることが望ましい。議論参加者は、DBSを起動したスマートフォンを通じて議論を行いながら画面を操作し、通話を終了した後に結果のサマリが送付されてくるといふ姿がより理想的であると考えられる。

謝辞

本論文を結ぶにあたり，本研究に取り組むうえでご指導ご鞭撻とご支援を頂いた方々に心より感謝の意を申し上げます。

社会人である筆者に研究への挑戦の門戸を開き，機会を与えて下さった，佐賀大学工学部准教授 中山功一先生に，心より感謝の意を申し上げます。本研究の構想や論拠の曖昧な箇所を正し導いて頂くと共に，終始一貫して親身なご指導を頂きました。

佐賀大学客員研究員の大島千佳博士には共に研究に取り組むだけでなく，実験手法や論文作成方法のご助言の他にも，関連する様々な手続きへのサポートなど全面的なご支援を頂きました。大島博士の励ましなくしては本論文の完成はありませんでした。心より感謝申し上げます。

佐賀大学大学院工学系研究科梶原薪氏（DBSver.1.0）同理工学研究科大山達也氏（DBSver.2.0, 2.1, KMDS）には，筆者の目的と構想，要求に基づき，各システムを開発していただきました。梶原氏がDBSの構成の大きな方向性を定め，後を引き継いだ大山氏は，DBSをより使いやすくする工夫のみならず実験の運営サポートなど，共に研究に取り組んでいただきました。感謝申し上げます。

副査をしていただきました佐賀大学全学教育機構教授山下義行先生，理工学部教授松前進先生，理工学部教授福田修先生に御礼申し上げます。

最後に，本論文を取りまとめるにあたり応援してくれた家族，特に，筆者を深く理解し尊重してくれた夫に対し心からの謝意を記します。

参考文献

青木俊明, 星光平, 佐藤崇 (2006). 集団状況における協力意向の形成機構—同調圧力と手続き的公正が肯定的に作用する場合—, 土木学会論文集D, Vol. 62, No. 1, pp. 43-53.

赤川龍之介, 由井蘭隆也 (2013). 会議の場をリフレクションするリアルタイム会議支援システム「INGA」の提案と評価, 情報処理学会研究報告, Vol. 2013-GN-86, No. 18.

阿部孝太郎 (2006). 日本的集団浅慮の研究・要約版, 商學討究, 57(2・3), pp. 73-84.

荒金雅子 (2013). 多様性を活かすダイバーシティ経営 基礎編, 日本規格協会刊.

Allen, V. (1965). Situational factors in conformity, *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 2, New York Academic Press, pp.133-170.

銭彩霞, 伊藤謙治, 圓川隆夫, 秋庭雅夫 (1990). 人間—コンピュータ協調型問題における問題解決効率に関する画面表示要因, 人間工学, Vol. 26, No. 5, pp. 233-242.

紀曉穎, 金秀娥, 陳萱宜, 沈筱婷, Seaksan. H, 馬雅瑾, 李佳欣, 張育菱, 張也, 濱岡豊 (2008). 消費者によるイノベーション事例編, 三田商学研究, Vol. 51, No. 1, pp. 81-113.

Dreu, C. K., and West, M. A. (2001). Minority dissent and team innovation: The importance of participation in decision making, *Journal of applied Psychology*, Vol. 86, No. 6, pp. 1191.

藤本学, 大坊郁夫 (2007). コミュニケーション・スキルに関する諸因子の階層構造への統合の試み, パーソナリティ研究, Vol. 15, No. 3, pp. 347-361.

Fekri-Ershad, S., Tajalizadeh, H., and Jafari, S. (2013). Design and Development of an Expert System to Help Head of University Departments, *International Journal of Science and Modern Engineering*, Vol. 1, No. 2, pp. 45–48.

Han, J., Shi, F., Childs, P. R. N. (2016). The Combinator: A computer-based tool for idea generation, *Proc. of the DESIGN*, pp.639-648.

長谷部礼, 西本一志 (2017). Funnel Chat: 創造的会議のためのアイデアの埋没を防ぐチャットシステムの提案, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, 1-407-83, pp.385-387.

Hock, P., Oshima, C., Nakayama, K. (2018). CATARO: A Robot that Tells Caregivers a Patient's Current Non-Critical Condition Indirectly, Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, ACM. pp.1841-1844.

堀公俊 (2004). ファシリテーション入門, 日本経済新聞出版.

Howe Jeff (2009). クラウドソーシング みんなのパワーが世界を動かす, 早川書房刊.

Ikari, S., Yoshikawa, Y., and Ishiguro, H. (2020) Multiple-Robot Mediated Discussion System to support group discussion, 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, pp. 495-502.

Ikeda, Y. and Shiramatsu, S. (2017). Generating questions asked by facilitator agents using preceding context in web-based discussion, In 2017 IEEE International Conference on Agents, pp. 127-132.

石戸谷顕太郎, 小幡耕大, 大平茂輝, 長尾確 (2010). カジュアルミーティングにおける議論コンテンツの構造化とその応用, 全国大会講演論文集, Vol.72, pp.55-56.

Ito, T., Imi, Y., Ito, T. Hideshima, E. (2014). COLLAGREE: A facilitator-mediated large-scale consensus support system, Collective Intelligence 2014, pp.10-12.

Jackson, S., Joshi, A. and Erhardt, N. (2003) . Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications, Journal of Management, Vol. 29, pp. 801-830.

Janis, I. L. (1982) . Groupthink: Psychological Studies of Policy Decisions and Fiascoes, Wadsworth Pub Co.

Jefferson, G. (2004). Glossary of transcript symbols with an introduction. Conversation Analysis: Studies from the first generation, Edited by Gene H. Lerner, Pragmatics & Beyond New Series 125, pp. 13-31.

鹿島千穂 (2021). 炎上 CM にまつわるジェンダー表現とメディアリテラシーに関する一考察, 実践女子大学短期大学部紀要, Vol. 42, pp. 35-47.

川西康介, 小林尚弥, 大平茂輝, 長尾確 (2013). ディスカッションマイニングへのゲーミフィケーションの導入, 情報処理学会研究報告, Vol. 9.

経済産業省 (2017). ダイバーシティ 2.0 検討会報告書～競争戦略としてのダイバーシティの実践に向けて～.

北尾信夫 (2019). 協業環境の変化にともなう戦略の転換と定着, 関西外国語大学研究論集, Vol. 110, pp. 105-116.

Kirikihira, R. and Shimada, K. (2018). Discussion map with an assistant function for decision-making: A tool for supporting consensus-building, International Conference on Collaboration Technologies, Springer, Cham. pp.3-18.

小柴等, 加藤直孝, 國藤進 (2009). 互惠性を用いたグループ意思決定支援機能の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp.268-277.

固有表現抽出 API:

<https://labs.goo.ne.jp/api/jp/named-entity-extraction/>(参照 2022-03-11).

kuromoji.js:

<https://github.com/takuyaa/kuromoji.js/> (参照 2022-03-11).

松井亮太 (2020). 集団思考 (groupthink) とは何か: 複合集団における集団思考の可能性, 日本原子力学会誌 AROMO Σ, Vol. 62, No. 5, pp. 272-276.

MDN Web Docs (1): SpeechRecognition,

<https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/SpeechRecognition>

(参照 2022-03-11).

MDN Web Docs (2): SpeechSynthesis,

<https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/SpeechSynthesis>

(参照 2022-03-11).

Microsoft: Teams,

<https://www.microsoft.com/ja-jp/microsoft-teams/group-chat-software>

(参照 2022-03-11).

宮原和也, 砂山渡 (2013). 組合せ発想のための意見交換の発散支援システム, 情報処理学会研究報告, Vol. 3, No. 9, pp. 50-57.

Mohammadi, M. and Jafari, S. (2014). An expert system for recommending suitable ornamental fish addition to an aquarium based on aquarium condition, arXiv preprint arXiv:1405.1524.

宗森純, 堀切一郎, 長澤庸二 (1994). 発想支援システム郡元の分散協調型 KJ 法実験への適用と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No. 1, pp. 143-153.

Munemori, J. and Nagasawa, Y. (1996). GUNGEN: groupware for a new idea generation support system, Information and Software Technology, Vol. 38, No. 3, pp. 213-220.

森時彦 (2007). ファシリテータ養成講座, ダイヤモンド社刊.

Nagao, K., Kaji, K., Yamamoto, D., and Tomobe, H. (2004). Discussion mining: Annotation-based knowledge discovery from real world activities, Pacific-Rim Conference on Multimedia, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 522-531.

日本ファシリテーション協会：ファシリテーションとは,

<https://www.faj.or.jp/facilitation/>,

(参照 2022-03-11).

西川英彦, 本條晴一郎 (2011). 多様性のマネジメント～無印良品のクラウドソーシング, マーケティングジャーナル, Vol. 30, No. 3, pp. 35-49.

西原陽子, 梁有烈, 柳 昞京, 福本淳一, 山西良典 (2015). 議論の進捗を促した発言の抽出と議論の流れの可視化, 人工知能学会全国大会論文集, 第 29 回全国大会, 2E4-NFC-01b-1.

西本一志, 角康之, 門林理恵子, 間瀬健二, 中津良平 (1998). マルチエージェントによるグループ思考支援, 電子情報通信学会論文誌, D, Vol. 81, No. 5, pp. 478-487.

小川進, 西川英彦 (2006). ユビキタスネット社会における製品開発: ユーザー起動法と開発成, 流通研究, Vol. 8, No. 3, pp. 49-64.

Proctor, T. (2020). Creative problem-solving techniques, paradigm shift and team performance, *Team Performance Management: An International Journal*, Vol. 26, No. 7/8, pp. 451-466.

清水浩二, 小倉加奈代, 西本一志 (2012). ノミナルグループ手法の議論構造化特性を活用した意思決定プロセスの振り返り支援手法の提案, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol. 3, pp. 629-634.

Siahaan, H., Mawengkang, H., Efendi, S., Wanto, A., and Windarto, A. P. (2019). Application of classification method C4. 5 on selection of exemplary teachers, *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, vol. 1235, no. 1, pp. 012005.

Skype :

<https://www.skype.com/ja/>

(参照 2022-03-11).

谷口真美 (2005). ダイバシティ・マネジメント 多様性を活かす組織, 白桃書房刊.

Tomobe H., Nagao, K. (2006). Discussion ontology: knowledge discovery from human activities in meetings, In *Annual Conference of the JSAI*, pp.33-41, Springer, Berlin, Heidelberg.

友部博教, 土田貴裕, 大平茂輝, 長尾確 (2007). ディスカッションメディア: 会議コンテンツの構造化と効率的な閲覧システム, *人工知能学会全国大会論文集*, 2F35-2F35.

Wang, H., Cosley, D., Fussell, S. R. (2010). Idea expander: Supporting group brainstorming with conversationally triggered visual thinking stimuli, *Proc. of the CSCW*, ACM, pp.103-106.

渡部和雄, 阪田史郎, 前野和俊, 福岡秀幸, 大森豊子 (1990). マルチメディア分散在席会議システム MERMAID, *情報処理学会論文誌*, Vol. 32, No. 9, pp. 1200-1209.

wondershare: Filmora scrn,

<https://filmora.wondershare.jp/screen-recorder/>

(参照 2022-03-11).

山口真一 (2015). 実証分析による炎上の実態と炎上加担者属性の検証, 情報通信学会誌, Vol. 33, No. 2, pp. 53-65.

山口直子, 伊藤孝行 (2020). オンライン議論システム D-Agree を用いた未来共創ワークショップの設計と評価, 第 26 回人工知能学会知識流通ネットワーク研究会, SIG-KSN, No.2.

Yamaguchi, Y., Shibata, D., Oshima, C., Nakayama, K. (2018). University Students Using SWISS to Display Images Searched by Keywords Extracted from Utterances, The International Journal of E-Learning and Educational Technologies in the Digital Media, Vol. 4, No. 4, pp. 131-137.

Zhu, W., Zang, J., and Tobita, H. (2020). Wordy: Interactive Word Cloud to Summarize and Browse Online Videos to Enhance eLearning, 2020 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, IEEE, pp. 879-884.

本研究に関する発表論文

学術雑誌

[1] Chika Oshima, Tatsuya Oyama, Chihiro Sasaki, Koichi Nakayama: A Facilitator Support System that Overlooks Keywords Expressing the True Intentions of All Discussion Participants, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Volume 12 Issue 9, Paper 6, 2021. (DOI:10.14569/IJACSA.2021.0120906)

[2] Chihiro Sasaki, Tatsuya Oyama, Chika Oshima, Shin Kajihara, Koichi Nakayama: Online Discussion Support System with Facilitation Function, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Volume 12 Issue 8, Paper 37, 2021. (DOI: 10.14569/IJACSA.2021.0120837)

国際会議

[3] Tatsuya Oyama, Chihiro Sasaki, Chika Oshima, Koichi Nakayama: AI Facilitator Allows Participants to Conduct a Friendly Discussion and Contribute to Feasible Proposals, Communications in Computer and Information Science (CCIS), 1420, ISBN 978-3-030-78641-0, pp.523-530, 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-78642-7_70 (HCI 2021, online, July 24-29 2021)

[4] Chihiro Sasaki, Chika Oshima, Shin Kajihara, Koichi Nakayama: Reaching a Final Consensus in a Discussion: the Impact of Real-time Intention Expression Related to Categories, 13th International Conference on Human System Interaction, IEEE, 2020. (HSI, Tokyo, June 6-8, 2020)

国内会議

[5] 大山達也, 佐々木千尋, 大島千佳, 中山功一: 合意形成を促進する AI ファシリテータ, 火の国情報シンポジウム, 情報処理学会九州支部, 2021.(2021年3月1-2日, オンライン)

[6] 大山達也, 佐々木千尋, 大島千佳, 梶原薪, 中山功一: デイスカッション支援システムが議論に与える影響の分析, 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2020. (2020年11月15-17日, オンライン)

[7] 佐々木千尋, 大島千佳, 梶原薪, 中山功一: カテゴリ別リアルタイム意思表出機能による議論最終合意への影響, 情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, 2020-HCI-187(30), 29, 2020. (口頭発表は新型コロナ感染拡大により 2020 年 6 月 1-2 日に変更して行われた. No.30, オンライン)