

ボタンによる会議円滑化支援システムの検討

阿部花南^{†1} 越後宏紀^{†2} 小林稔^{†1}

概要: 会議において沈黙が生じることで議論が円滑に進まないことがある。この原因の1つとして、会議参加者の意思が参加者間で共有されず、議論を進めるべきなのかあるいは、深めるべきなのかの判断が困難であることがあると考える。この問題を解決するために、本研究では、賛同する・意見なし・考え中・次の話題に進んで良い、の4つの会議進行に影響する意思の可視化を支援するボタンを参加者に使用させることで、会議進行を円滑にする方法について検討した。本報告では、実装したシステムを用いた予備実験の結果を紹介し、可視化すべき意思の種類やユーザインタフェースについて議論する。

キーワード: 会議支援, 意思表示

Study on Meeting Facilitation Support System Using Button

KANAN ABE^{†1} HIROKI ECHIGO^{†2} MINORU KOBAYASHI^{†1}

Abstract: During meetings and conferences, discussions may not proceed smoothly due to uncomfortable silence. One of these reasons for the silence may be that the intention of meeting is not shared among participants, making it difficult to decide whether discussions should proceed or deepen. In this research, we investigated how to facilitate a meeting by using four buttons which support visualization of intention such as “Agree”, “No opinion”, “Thinking”, and “Proceed to the next topic.” In this paper, we introduced the result of our preliminary experiment. In addition, based on this experimental result, we examined what the intention to visualize was and a suitable user interface.

Keywords: Meeting support, Indication of intention

1. はじめに

人間が相互に理解を深めるために、議論を行うことは避けられない。したがって、企業内や企業間、学生生活など様々な状況において複数人で問題解決や意思決定のための議論を行う場面が多く存在する。限られた時間の中で、会議参加者の意見を共有し、最善の結論を導くためには、活発な議論が行われるべきであると考えられる。しかし実際のグループワークや会議などの複数人で行われる議論において、沈黙が生じ、議論が円滑に進まないという問題が存在する。この原因として、沈黙が生じたときに会議参加者がそれぞれ何を考えているかという意思が参加者間で共有されず、議論を進めるべきなのかあるいは、深めるべきなのかの判断が困難であることがあると考える。この問題を解決するために本研究では、賛同する・意見なし・考え中・次の話題に進んで良い、の4つの会議進行に影響する意思の可視化を支援するボタンを参加者に使用させることで、会議進行を円滑にする方法について検討した。そして、予備実験を行い、意思の内容やユーザインタフェースについて議論した。

2. 関連研究

2.1 沈黙について

会議進行を円滑にする方法を検討するために、会議で起こる問題を知る必要がある。黒須らの研究では実会議で遭遇するいくつかの問題点の分析結果が報告されている[1]。対象としたのは、参加者16名の意思決定を目的とした社内の会議であり、所要時間90分の中の22分間行われたひとまとまりの話題を切り出して分析が行われた。その結果、実会議における問題点の1つとして、会議中に発言しない参加者の存在が挙げられた。会議参加者が発言しない理由として、以下の5つが挙げられている。

1. 沈黙することによって暗黙の同調を表明している場合。参加者全員が賛成の意を表明しだすと、それだけ無駄な時間がかかることになるため、異論・質問のある参加者だけがやりとりを行い、他の参加者はそれを黙認する方が会議進捗の上から望ましいということ。
2. 積極的に態度の表明をしないことにより、自分に汲んでくる決議の拘束力を弱めたいと考える場合。つ

^{†1} 明治大学総合数理学部先端メディアサイエンス学科
Department of Frontier Media Science, Faculty of Interdisciplinary Mathematical Science at Meiji University

^{†2} 明治大学大学院先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻
Program in Frontier Media Science, Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University

まり、基本的に賛成ではあるが、それを公にしてしまうと、決議内容に対して率先してそれを遵守し、実行しなければならないためそれを回避したいという気持ちから態度表明を曖昧にしておくという場合。

3. 否定的な態度表明によって感情的軋轢が生じることを避けたい場合。議論での対立が人間関係の対立まで尾を引いてしまう傾向が実際にあるため、多少の意見の相違には目を瞑るという場合。
4. 迂闊に発言することでマイナスの印象を抱かれたくない場合。会議の場面は、上司や同僚からの評価の場でもある。よって発言しないことも消極的な評価につながるが、下手な発言をするよりましであるという価値体系が存在するのである。
5. 補助的な参加者の場合。

また、重橋の研究では沈黙に、否定的意味づけ、肯定的意味づけ、考えを整理するための沈黙、1人の時間としての沈黙という意味づけを行えたことが述べられている[2]。以上より、沈黙には多様な意味が存在することと発言しない参加者が存在することの理由が了解できる。加えて[1]では、沈黙によって議論の積極的な展開が妨げられていることは事実であるとも報告されている。これを基に本稿では、沈黙が少ない方がより有意義な会議であると定義する。

2.2 ボタンによる意思表示

吉田らは、ブレインストーミングの生産性を向上させる目的で、聞き手が自発的にお互いを褒め合うことで、ポジティブな感情を喚起し、クリエイティビティを向上させることができるシステムを提案した[3]。具体的には、誰でも簡単に楽しくアイデアを褒め合うことのできる実世界におけるいいねボタンの実装である。褒めるボタンを用いた場合とそうでない場合の対照実験を行った結果、ポジティブなフィードバックを受けたか、与えたかの変化がそれぞれ主観にもものぼるほど向上していた。これより、システムを用いることでポジティブな感情が喚起され、ブレインストーミングの生産性が向上することが確認された。以上のことから、ボタンを用いた意思表示が、活発なグループワークを行う上で有効であると考え、本研究でも意思表示のためにボタンを用いることにした。

2.3 スリッパを用いた匿名フィードバックシステム

2.2節は実名での意思表示の研究であるが、一方で匿名での意思表示の研究もされている。多賀らは、スリッパを用いた匿名フィードバックシステムの基礎検討を行った[4]。会議参加者に序列を定めない円卓会議において、各ユーザが匿名で肯定・否定意見を周囲に伝えることができるシステムを、スリッパを用いて実装した研究である。実装されたシステムを用いた場合と用いない場合の両方で、議論を行い、比較実験を行った結果、アンケートによる議論の行

いやすき等に差異は認められなかったものの、否定の意思表示よりも肯定の意思表示の回数の方が多かったという結果が報告されている。入力方法の行いやすきの違いによる結果である可能性が考えられる。これより本研究では、表示する意思によって操作を変えなかった。また、この結果は匿名であっても肯定の意思の方が表示しやすかったことを示した可能性があると考えられる。これの調査をするために本研究でも、表示できる意思に肯定のイメージを与える意思と否定のイメージを与える意思を混在させた。

3. 研究課題

複数人で議論を行う際、沈黙が生じて議論が円滑に進まないという問題が存在する。そして、一度沈黙が生まれてしまうと、その沈黙を破るには周りの目が気になってしまったり、他の会議参加者の意思が不明であるためにどのように進行すべきかわからなくなったりする。以上のことから、沈黙の時間が少ない方がより有意義な会議になると考える。本稿では、会議参加者の意思の可視化を支援するボタンを用いて、会議進行を円滑にする方法について検討した。ここにはいくつか課題がある。

3.1 可視化する意思の種類について

まず、可視化する意思の種類である。沈黙が生じた時の会議参加者の意思は[1]および[2]より、多岐に渡ることがわかる。これを考慮して意思の種類の検討をする必要がある。

本システムでは、筆者があえて口に出さないあるいは、出しづらい意思であると推測する4つの意思の可視化を試みた。それは、①賛同する、②意見がない、③思考中である、④次の話題に進んで欲しい、である。これらをあえて口に出さないあるいは、出しづらい意思であると考えた理由は、①反対の意見を持たないためにあえて賛同の意思を伝えないことがあるため、②消極的な参加者に見えてしまう可能性があるため、③何か考えている際にあえて口に出して考えているということを伝えないため、④早く終わらせたいなど退屈しているような印象を与えてしまう可能性があるためである。

3.2 システムの構成について

次に、会議参加者が意思を入力するデバイスについて、実際にボタン（フィードバックを提示できる液晶が備わっているもの）を用いるハードウェアか、コンピュータ上のウィンドウに表示されるボタンをクリックするソフトウェアのどちらが適しているか考える必要がある。ハードウェアを用いるメリットとして、振動や光によるフィードバックを可能にすること、参加者はコンピュータが不要であるため、コンピュータの環境を選ばない等の導入のしやすさが挙げられると考える。デメリットは4つの意思について操作するためのモードの切り替えが面倒であったり、慣れなかつたりすることで会議に支障をきたす可能性があることなどを挙げることができる。一方ソフトウェアを用いる

デメリットは、他のウィンドウを開いたまま会議をする場合に、ボタンが表示されるウィンドウが邪魔になってしまったり、隠れてしまったりする恐れがあること、コンピュータの環境設定が必要になることを挙げることができる。メリットは、コンピュータの操作をしながら行う会議の場合、ボタンを押下する動作が自然で他の参加者に気づかれづらいこと、モードの切り替えを不要にし、マウスカーソルでの操作にすることで直感的に利用可能であることが挙げられると考える。以上のことから、本システムが会議で実用されることを想定した時に、溶け込みやすく、直感的な操作であることが重要であると考え、本稿ではソフトウェアを用いて実装した。

3.3 フィードバックの手法について

さらに、フィードバックの手法についての課題も存在する。本システムでは他の参加者の意思をフィードバックする手法をクリックしたボタンが点灯するようにした。また、可視化する意思の中には誰が押したか知らされると押しづらくなってしまふボタンが含まれるため、他の誰が押したかはわからない匿名性を採った。他のフィードバックの手法として音を出すことが考えられるが、これは議論自体を阻害する恐れがあることと、会議参加者がそれを恐れてボタンを押すことをためらう可能性があることを考え、採用しなかった。また、今回は自身の押したボタンは赤色に、他の参加者が押したボタンは青色になると設定したが、ボタンが点灯する色が何色であるべきかの議論は十分にできていない。「色彩が人の心理に影響を与えることは古くから経験的に知られ、西欧においては 19 世紀後半から心理効果についての科学的な分析がなされている」[5]。そして[5]では赤色は「かわいらしさ」や「愛らしさ」、青色は「爽やかさ」、「清々しさ」の感情を引き出す傾向にあるという結果が報告されている。ボタンの色を用いてどのような心理的印象を与えたいかを基に、適切な配色についての議論をする必要があると考える。

4. 提案システム

本システムは、画面上のボタンをクリックする入力および他の参加者のクリックを可視化する出力が可能なクライアントと、各クライアント間の通信を制御するサーバからなる。プログラミング言語は Processing を用いて実装した。クライアントがボタンをクリックすると、自分自身のそのボタンの色が 1 秒間赤色になり、同時にサーバにどのボタンを押したかという情報を送信する。サーバは受信した情報を、ボタンを押したクライアント以外に送信し、受信したクライアントのボタンは 1 秒間青色になる。ボタンを押したクライアントとその他のクライアントのボタンが色づくタイミングのタイムラグは 1 秒未満である。ボタンの種類は、以下の 4 種類である。

1. 賛同します
2. 意見ないです
3. 考え中です
4. 次に行きましょう

実際の実行時の画面を図 1、1 のボタンを押したときの画面を図 2、他の参加者が 1 のボタンを押したときの画面を図 3 に示す。



図 1 実行時の画面

Figure 1 Runtime display.



図 2 1 のボタンを押した時の画面

Figure 2 Display when you press the button1.



図 3 他の参加者が 1 のボタンを押した時の画面

Figure 3 Display when other participants press the button1.

5. 予備実験

5.1 実験目的

本実験の目的は、ボタンによる会議円滑化支援システムを検討するために、求められる意思の内容および適したユーザインタフェース、フィードバックの手法について調査することである。

5.2 実験条件

本実験の実験参加者は20-24歳の学生15名(男性11名, 女性4名)である。1グループ4名で計4回実験を行った。1名重複しているため16名ではなく15名としている。また、どのグループも学年が異なる3学年の学生(学部生と大学院生)で構成されている。

事前の実験説明で、提案システムの4つのボタンをどのタイミングで押すものなのかについて、以下のように伝えた。

- 1: ある意見に対して賛同したいときに押すボタン
- 2: 意見がないときに押すボタン
- 3: 考え中で意見がまとまっていないときに押すボタン
- 4: 次の話題に行きたいときに押すボタン

さらに、自分が押したらボタンが赤色になり、他の参加者のボタンが同時に青色になること、誰が押したかは知らされないことを伝えた。

システムを用いて、30分間各学生の研究テーマについて議論してもらった。使用したコンピュータは実験参加者自身のものである。30分間の実験後、アンケートに回答してもらった。そのアンケートの項目を表1に示す。また、実験の様子を図4に示す。

表 1 実験後の被験者への質問一覧

Table 1 Questionnaire list of After experiment.

Q1	ボタンは押しやすかったですか
Q2	4つの中で最も押しやすかった、押すことに抵抗がなかったボタンはどれですか (賛同します, 意見ないです, 考え中です, 次に行きましょう, 特になし, その他(記述式))
Q3	Q2の回答の理由をご記入ください(自由記述)
Q4	4つの中で最も押しづらかった、押すことに抵抗があったボタンはどれですか (賛同します, 意見ないです, 考え中です, 次に行きましょう, 特になし, その他(記述式))
Q5	Q4の回答の理由をご記入ください(自由記述)
Q6	ボタンが青くなることで、他の人の考えていることを感じ取ることができましたか (1. できなかった -5. できた)
Q7	押されたことが最も気になったボタンはどれですか (賛同します, 意見ないです, 考え中です, 次に行きましょう, 特になし, その他(記述式))
Q8	Q7. の回答の理由をご記入ください(自由記述)
Q9	自由記述



図 4 実験の様子

Figure 4 Experimental situation.

6. 結果

6.1 システムの使用状況に関する結果

4回の実験のそれぞれで、押した人、押した時間、押したボタンの3つのデータを取得した。実験時間の合計は約120分で押されたボタンの回数の合計は、168回であった。4回の実験でそれぞれのボタンが押された合計回数の結果を図5に示す。図5より、「考え中です」が最も多く押されたことがわかる。また、最も押された回数が少ないボタンは「意見ないです」であった。

次に、実験ごとにそれぞれのボタンが押された回数の結果を図6に示す。実験ごとに押されたボタンの合計回数は、1回目から順に、32回、18回、75回、43回であった。実験ごとに押された回数の最も多いボタンにはバラツキがあった。1回目から順に「考え中です」、「次に行きましょう」、「考え中です」、「賛同します」となった。また、最も押された回数が少ないボタンは4回の実験中3回が「意見ないです」で、1回が「考え中です」であった。

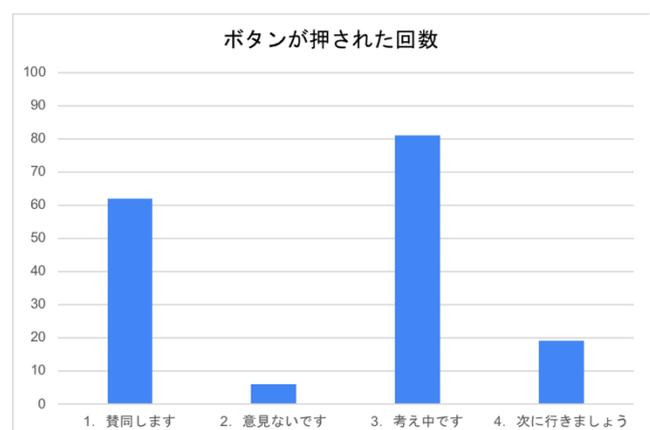


図 5 ボタンが押された回数

Figure 5 The number of times buttons were pressed.

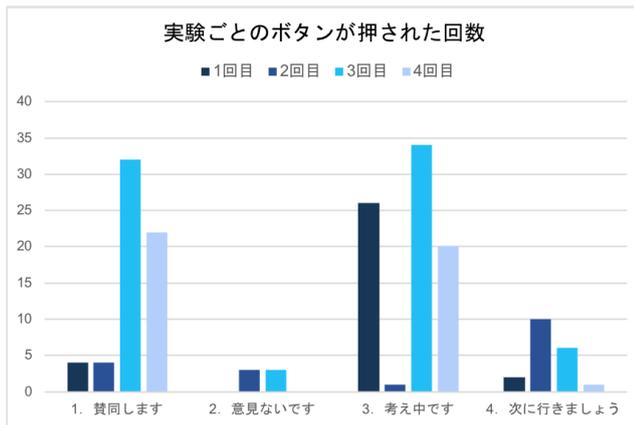


図 6 実験ごとのボタンが押された回数

Figure 6 The number of times buttons were pressed for each experiment.

6.2 アンケートの結果

実験参加者は 15 名であるが、その中に実験者が含まれているためアンケートの結果は 14 件で集計した。

「Q1. ボタンは押しやすかったですか」の質問結果を図 7 に示す。「押しづらかった」を回答した参加者はおらず、「押しやすかった」ないしは「どちらかといえば押しやすかった」と回答した参加者は 70%以上であった。Q9 に、「解像度が高いディスプレイを使っている人にとってはウィンドウが少し小さすぎる」という記述があった。「匿名であるために押しやすかった」という意見もあった。

「Q2. 4 つの中で最も押しやすかった、押すことに抵抗がなかったボタンはどれですか」と「Q4. 4 つの中で最も押しづらかった、押すことに抵抗があったボタンはどれですか」の 2 つの質問結果を合わせたものを図 8 に示す。どちらも「その他」を回答した参加者はいなかった。Q2 で最も多かった「考え中です」を回答した理由として、「考えている時は PC を眺めていたので押しやすかった」や「とりあえず保留にしつつ、会議に参加している感じが出せると思ったから」、「広い意味で使えるのと、考える時間が一番長いから」、「周りが最も気にしなさそうだから」、「話を遮らないから」が挙げられた。他に、「賛同します」と回答した参加者からは「会議の進行に影響を及ぼしにくいと思ったから」、「話が盛り上がったから」という意見が得られた。また、「特になし」と回答した理由として「匿名なので、どれも押しやすかった」という意見があった。一方で、Q4 の押すことに抵抗があったボタンで最も多く回答されたのは「次に行きましょう」であった。その理由として、「話を中断してしまうように感じ、失礼であると感じたから」や「自分の意見が強くなってしまふから」、また「テンポよく議論が運ばれたため、これを押す機会がなかったから」という意見もあった。「意見ないです」と回答した理由としては「相手の意見に対して自分があまり考えていないことが伝わるため、相手を不快にさせるのではないかと思ったから」、「マイナスイメージがあるから」、「意見が求められる場だから」

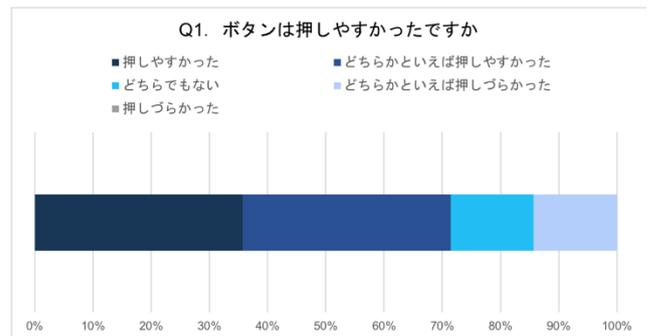


図 7 Q1 のアンケート結果

Figure 7 Result of questionnaire Q1.

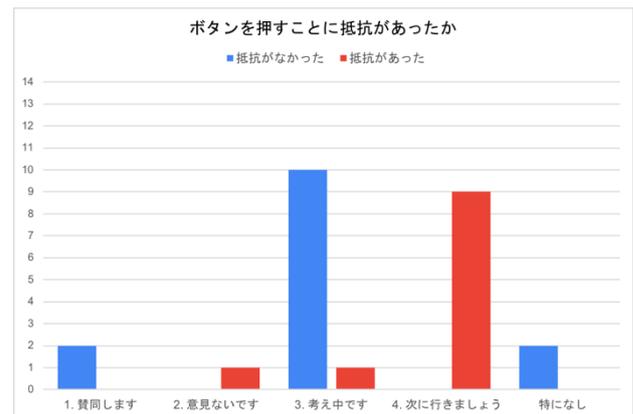


図 8 Q2 および Q4 のアンケート結果

Figure 8 Result of questionnaire Q2 and Q4.

があった。

「Q6. ボタンが青くなることで、他の人の考えていることを感じ取ることができましたか」の質問結果を図 9 に示す。「できた」ないしは「どちらかといえばできた」を回答した参加者は、全体の 90%以上であることがわかった。

「Q7. 押されたことが最も気になったボタンはどれですか」の質問結果を図 10 に示す。「その他」を回答した参加者はいなかった。最も多く回答されたのは「考え中です」であり、その理由として「他の人の意見を少し待ってみようと思ったから」や「話さない＝意見がないと思いがちだが、そうではないことがはっきりしたため」、「誰が押したのだろうと気になった」という意見があった。次に多かった「賛同します」を回答した理由として、「賛同していることがわかって進めやすかったから」、「発言後に自分の意見がいいと思われているか気になったから」という意見が出た。他に、「意見ないです」と回答した参加者には「会議に対して消極的な内容のボタンなので誰が押したか気になってしまった」、「次に行きましょう」と回答した参加者には「どのような意図でこのボタンが押されていたかが気になった」という意見があった。「特になし」を回答した理由としては、「自分が話しているときは考えを言葉にすることに必死であり画面を見る余裕がなかったから」という意見を得ることができた。

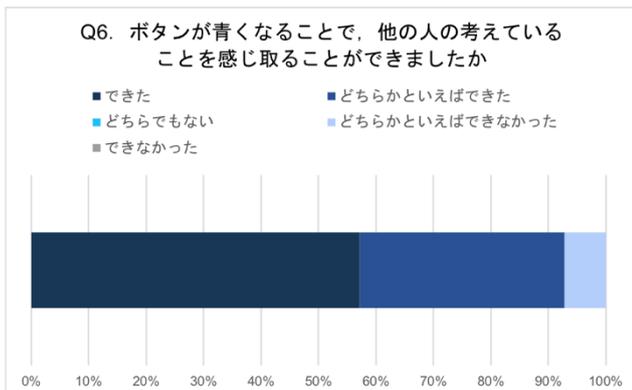


図 9 Q6 のアンケート結果

Figure 9 Result of questionnaire Q6.

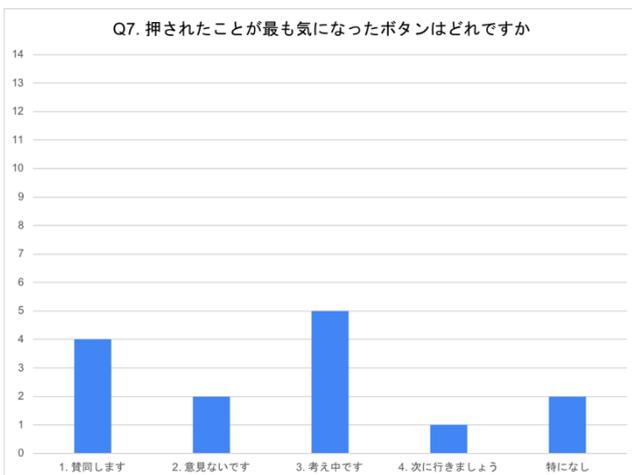


図 10 Q7 のアンケート結果

Figure 10 Result of questionnaire Q7.

7. 考察

7.1 ユーザインタフェースについて

Q1 の「ボタンは押しやすかったですか。」のアンケート結果を用いて、「押しづらかった」を-2, 「押しやすかった」を+2 としたときの平均値を算出したところ、0.93 であった。これより、本実験のボタンを押しやすいと感じた実験参加者が多くいたことがわかったが、解像度の高いディスプレイを用いたときの対応をしていなかったため、使いづらいと感じた実験参加者もいたと考える。したがって、環境を選ばないユーザインタフェースの設計が必要であると考える。また、回答理由に「匿名であるために押しやすかった」と答えた参加者がいたことから、この結果にはユーザインタフェースと匿名というシステム設計の2つの観点から見た回答が集まっていると考える。

7.2 フィードバックの手法について

Q6 の「ボタンが青くなることで、他の人の考えていることを感じ取ることができましたか。」というアンケート結果より、「できなかった」、「どちらかといえばできなかった」、「どちらでもない」と回答した参加者が合わせて1名であ

ることと、「できなかった」を-2, 「できた」を+2 としたときの平均値が 1.43 であることから、多くの参加者が、ボタンの色が青色になるというフィードバックの手法で他の参加者が考えていることを感じ取ることができたことがわかった。これより、ボタンの色を変えるというフィードバックの方法が意思を感じ取る上で効果的であると考えられる。しかし、「どちらかといえばできなかった」と答えた参加者も1名いたため、参加者全員が意思を感じ取ることができるフィードバックの手法の検討が必要であると考えられる。

7.3 ボタンの種類について

図5とQ2, Q4のボタンを押すことに抵抗があったかどうかの結果より、全体を通して押されたボタンの回数と押しやすかったボタンの相関係数が0.85であり、強い正の相関があることがわかった。一方、押されたボタンの回数と押しにくかったボタンの相関係数は-0.63であり、やや負の相関があることがわかった。この結果とQ3, Q5に記述されていたボタンを押すことに抵抗があったかどうかについての理由から、参加者がボタンを押したときに想像する、他の参加者に与える印象が、押しやすさおよび押し回数に影響を与えたことが考えられる。また、本実験で実験参加者に取り組んでもらった議題が各実験参加者の研究についての相談や報告で、1回の実験で参加している人数は4名であるが、1対1の会話が長く、参加者によっては会話に参加していない時間が存在したため、この議題が押しやすさおよび押し回数に影響を与えた可能性もある。よって、意見を集め、その善し悪しを審議するような場合や多くの議題を処理しなければならない場合の会議で実験を行うと異なる結果が導かれると考える。

Q7の「押されたことが最も気になったボタンはどれですか。」のアンケート結果に関しては、全体を通してボタンが押された回数との相関係数が0.93となり、強い正の相関が見られた。これに加えて、Q8で「一番多く押されていたから」という回答があったこと、Q7の質問文が「押されたことが気になったもの」を問う質問であったことから、Q7の回答結果は実験中に押された回数が影響してしまったのではないかと考える。また、Q8で「押されないか気になったボタンがある」という意見があったことから、「押されているかどうか気になったボタンはどれか。」に関する調査もしたいと考える。

Q8の回答に、「どのような意図でこのボタンが押されていたかが気になった」という意見があった。これより、7.2節と同様に、このボタンだけでは、他の参加者の意思を伝えることができず、伝わらなかったと考える。

また、特に「考え中です」という状態を表すもので、どのタイミングで押すべきかが不明瞭である。これが含まれていたため、本システムに使いづらい点が存在した。これについては、状態を表すものかあるいは、一度表明をすれば良いものかにボタンの種類を統一する手段や操作方

法を工夫する手段を取り、改善する必要があると考える。

7.4 沈黙について

本稿の計4回の実験においてそれぞれ誰も発言していない時間を計測したところ、1回目から順に3分27秒、38秒、1分28秒、3分25秒であった。グループによって沈黙の時間に差があったが、システムを使用しない通常のミーティングに比べて沈黙の時間が短く、スムーズに話が進んだと感じた実験参加者もいた。実際に2回目のグループは30分の会議中に沈黙が38秒とほとんど確認されなかったため、本システムによって沈黙の時間が短くなった可能性がある。この結果は7.2節で述べたように議題によるものかどうかを検討するとともに、本システムを使用する場合と使用しない場合の比較実験をし、検証していく必要があると考える。

8. まとめと今後の展望

本稿では、会議進行に影響する4つの意思の可視化を支援するボタンを参加者に使用させることで、会議進行を円滑にする方法について検討した。実装したシステムを用いた予備実験の結果、以下のことがわかった。

- 押しやすいボタンであると感じた参加者が70%以上いたこと。
- ボタンが点灯するというフィードバックの手法が他の参加者の意思を感じ取る上で効果的であったと考えられること。
- 実際にあえて口に出す機会が少ないと考える「考え中です」のボタンが最も多く押されたこと。

これより、本研究が意思の可視化をする目的において有効であることが示唆された。

提案システムを利用したことで、「沈黙が減った」と感じた実験参加者がいたことから、沈黙の時間もシステムなしの状態と比べ、短くなった可能性がある。ただし、今回の実験では本システムを使用した場合と使用していない場合について正確な比較はしていないため、今後対照実験を行い検証したいと考えている。

今後は、沈黙の時間と議論に対する満足度の相関やシステムの有効性を調査する目的で、ボタンの種類を、押すタイミングが明白なものに変更し、会議進行の円滑化に適したボタンの種類は何であるかについてさらに検討していきたい。

謝辞 本研究はJSPS科研費18K11410の助成を受けたものです。

参考文献

[1] 黒須正明, 山寺仁, 三村到, 炭野重雄, 日立製作所デザイン研究所, 日立製作所中央研究所. 実会議の分析(1)ーグループウェアによる支援可能性の検討ー, 情報処理学会グループウェア研究会, 1995, p.25-30.

- [2] 重橋のぞみ. 大学生における沈黙に対する捉え方尺度の作成. 福岡女学院大学紀要, 2017, p.19-29.
- [3] 吉田夏子, 福嶋政期, 会田大也, 苗村健. なるほどボタン: 褒める効果音ボタンを用いたブレインストーミング支援システムの検討, 研究報告エンタテインメントコンピューティング, 2016.
- [4] 多賀諒平, 呉健朗, 富永詩音, 宮田章裕. スリッパを用いた匿名フィードバックシステムの基礎検討. マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム2018 論文集. 2018, p.427-431.
- [5] 齋藤ゆみ, 菅佐和子, 多田春江, 渡邊映理. カラー映像によるストレス緩和効果の研究. 京都大学医学部保健学科紀要: 健康科学, 2006, p.1-7.