

少人数対面コミュニケーションにおける タブレット端末を用いた発言支援システムの開発

伊藤 淳子^{1,a)} 藤本 健太郎¹ 宗森 純^{1,b)} 馬場口 登²

概要：若年層のコミュニケーション能力の低下が様々な場面において指摘されている中、対面コミュニケーションを支援する試みが数多く行われている。本研究では、対面コミュニケーションの中でも、3, 4人からなる少人数の大学生グループで行う対面のグループワークを対象に、発言を支援するシステムを開発する。若者が対面コミュニケーションを苦手とする原因として、発言者が偏ること、発言のタイミングを掴めないことが挙げられる。これに対し、提案システムが、会議ファシリテーターの行動に基づく支援メッセージを参加者らが持つタブレット端末に適時提示して、発言を促す。検証実験の結果、提案システムの使用が、ユーザ自身だけでなく他のメンバーの発言も活発にさせ、円滑なコミュニケーションの進行と議論の充実に貢献したことがわかった。

キーワード：対面コミュニケーション、発言支援、グループワーク、会議ファシリテーション、話者交替

1. はじめに

インターネット接続環境の発達やスマートフォンの普及により、時間や場所に関わらず、多くの情報をやりとりする事が可能となった。一方で、コミュニケーションを取りたい相手、取りやすい相手を選んで、自分にとって関わりやすい相手とのみ好んでコミュニケーションを取る傾向が、特に若者の間に見られるようになってきている。これに伴い、対面での対話を困難に感じる若者が増加している。

これに対し、対面コミュニケーションを支援するための研究が数多く行われている [1], [2], [3]。これらの研究の目的は、発言の意図を明らかにすることや、司会をサポートすること、あるいはディスカッションを効率的に進めることが主である。しかし、その場限りの支援ではなく、システムがなくても対面コミュニケーションに臨むことができるようになるよう、どのような場合にどのような発言をすれば良いか、どのようなことに注意しなければならないかを、対話参加者に気づかせる必要がある。

そこで本研究では、講義や演習、課外活動や就職活動でしばしば実施される3, 4人からなる少人数のグループで行うグループワーク、ディスカッションを対象に、若者が

対面コミュニケーションを苦手とする原因の一つである、発言の偏りや発言のタイミングの改善、モチベーションの維持を支援するシステムを提案する。発言回数の増加や、話者交替の活発化へつなげ、将来的には参加者自身の力で充実した対面コミュニケーションをとるための一助とすることを目標とする。

2. 対面コミュニケーション支援の既存研究

対面コミュニケーションに苦手意識を抱く要因には、会話が続かないこと、うまく話題を転換できないことが挙げられる。このことから、話題転換や話題提供などの支援を行う研究が多数行われている。

対面コミュニケーションを円滑に進めることを目的とした既存システムとして、事前登録した話題の中から相互に興味のある内容が選択され、ユーザの持つタブレット端末に表示されるシステム [1]、発言前に発言意図の宣言をさせて発言の曖昧さを解消するシステム [2]、聞き手の役割を担ったロボットが、沈黙時間に応じて発話行動と視線の向きを調整し会話を促進させるもの [3] などが挙げられる。これらのシステムの利用によって、話題が見つかる、沈黙が解消される、発言の曖昧さが解消されるなどの効果が得られている。

一方で、システムが使用されている間だけではなく、最終的には使用されていない状況においても、システムの助けを借りずに対面コミュニケーションをとることができる

¹ 和歌山大学 Wakayama University 930, Sakaedani, Wakayama 640-8510, Japan

² 大阪大学大学院 Osaka University

^{a)} itou@sys.wakayama-u.ac.jp

^{b)} munemori@sys.wakayama-u.ac.jp

表 1 グループワーク中にやりにくさを感じた点

場面	人数
自分から発言しにくい	9
他の人が発言しない	10
ある一人が話しすぎる	3
誰がどういう意見を持っているか忘れる	8
話の流れが速い	2
自身の知識不足からついていけない	7
テーマが逸れがち、まとまらない	8

ようになる必要がある。既存研究においては、この点についての考察が不足している。そこで本研究では、対話における問題点を解決するとともに、将来的には参加者自身の力で充実した対面コミュニケーションをとるための一助となるようなコミュニケーション支援システムを提案する。

3. 発言支援システムの開発

3.1 事前調査

実際に学生が、対面コミュニケーションに対して具体的にどのような問題を抱えているかを明らかにするために、大学生 18 名に対し、少人数グループワークに関するアンケートを実施した。回答者には過去のグループワークの経験をもとに回答を依頼した。以下に、アンケートで得られた回答内容を示す。質問は「どのような場面でグループワーク中にやりにくさを感じたか?」、「もっとこうできればよかった点」の 2 問である。

1 問目は、7 項目から選択回答する質問で、複数選択可とした。項目は著者らのグループワークの体験に基づき決定した。2 問目は自由記述式とした。表 1 に 1 問目の回答結果を示す。

以下は 2 問目の自由記述回答内容である。

- メンバーのモチベーションが上がらなかった
- 全員の発言量が一定になるくらい、他の人に発言権を振ればよかった
- 具体的なイメージの共有ができなかった
- 意見交換がもっとしやすければと感じた

人数が多い項目や、自由記述回答に着目すると、特に発言に関してやりにくさを感じる傾向が見られた。以上の結果から、本研究では、グループワークやディスカッションを対象に、特に発言に関する問題を中心として、議論の妨げにならないようなシステムの働きかけによる支援を行う。

3.2 設計方針

前節で指摘した発言に関する問題を解決するために、会議ファシリテーションの手法を参考にする。会議ファシリテーションでは、会議の場などで、発言を促す、話の流れを整理する、参加者の認識の一致を確認するなどの行為で介入し、相互理解を促進し、合意形成へ導き、組織を活性化させる [4]。本研究では、議論の進行に応じて、適宜支援

メッセージを提示するという形の働きかけを行う。ユーザが提示された支援メッセージを見て、次にどのような発言をしていけばよいか、もしくはどのように他の参加者に話を振ればよいかを修得するきっかけとすることを狙う。

更に、表 1 に示したように、議論のテーマから話題がそれてしまう問題や、発言しにくいという問題を解決するための機能を実装する。また、システムの操作に気を取られ議論に参加できなくなることをないように、ユーザからシステムへの入力を最小限にできるよう検討する。同様に、システムからユーザへの働きかけについても、通常の議論環境に近い形になるよう、タブレット端末を活用してユーザが議論に集中できる環境を構築する。

3.3 システム構成

提案システムは、タブレット端末内の Android アプリをクライアントとして、PC 上で起動したサーバとの通信により動作する。タブレット端末は支援の指示を出す親機と、グループワークに参加して議論を行うユーザが持つ子機に分けて使用する。親機では、サーバから送られてきたメッセージの表示、支援メッセージの提示指示、使用者入力によるメッセージ送信が可能である。子機では、サーバから送られてきたメッセージの表示、後述する反応機能、話題修正機能の動作を指示することが出来る。

3.4 システムの詳細

3.4.1 ファシリテータの行動分析に基づいた支援

一般的に議論の多くは、発散と収束を繰り返して結論へと進行する「発散収束型」の形をとる [5]。そこで大本ら [6] は、議論を円滑にすすめる役割を担ったファシリテータの行動のパターンとして、議論を「発散させる」、議論を「収束させる」の 2 つの意図が存在すると考えた。これに、議論が噛み合った状態で進行するように意見を分かりやすく「具体化する」、直前の意見に対して対立する参加者に、議論が深まるよう対立的な話を振って「対立検討する」の 2 つの意図を加え、ファシリテーション行動を 4 つに分類した。本研究では、以上の研究結果に基づいて、支援メッセージの考案や、支援メッセージ提示条件を決定する。

3.4.2 支援メッセージ内容の検討

支援メッセージの内容とタイミングは、文献 [6] のファシリテーション行動の分類にそれぞれ対応させる。まず、発散の段階における支援メッセージ内容について検討する。堀は、議論を発散させる場合、曖昧な意見が提示されたまま放置されると、間違った解釈がされやすく、収束の段階で参加者間で話が噛み合わなくなるという問題に着目している [7]。そのために「なぜ?」、「どうして?」を使ったオープンクエスチョンを用いた質問が有効だと述べている。

議論で出した異なる意見をまとめ、整理する「収束させる」段階では、正しく議論を進めるために、参加者全員が

表 2 支援メッセージの提示条件

動作場面	条件
発散させる	7秒以上の沈黙時間があったとき 同じ話者が沈黙時間3秒以内で連続して3回発言を重ねたとき 2分毎に沈黙時間が占める割合を計算し、前の2分間より増加していたとき
収束させる	7秒以上の沈黙時間があったとき 同じ話者が沈黙時間3秒以内で連続して3回発言を重ねたとき 2分毎に沈黙時間が占める割合を計算し、前の2分間より増加していたとき
対立検討させる	発言の後、別グループからの発言が7秒後にも続かなかった場合 2つの立場の会話が3回以上連続したとき

互いの主張を正しく理解することが大切だとしている。そのためファシリテータは、誤解や曲解を生まないために、参加者が発言する際、論理や根拠を明らかにさせるように促すべきだと指摘している。

「対立検討する」場合について、本山は、ファシリテータが意見の対立を解消させるアプローチ方法として、お互いの譲れない点を探って合意できる条件を探っていく方法や、部分的には一致している項目を見つけ出して、そこから対立解消していく方法を挙げている [8]。

以上の、ファシリテーションに関する知見を参考に、大学生向けに口調を変えた支援メッセージを作成した。支援メッセージの例を以下に示す。

発散させる

- 自分の立場を示そう！
- 同じ意見でも自分の言葉で伝えよう、など 10 種

収束させる

- 最も優先すべき点は？
- 主張は全員示せたか？など 10 種

対立検討

- ほかの立場に無い強みは？
- 妥協できないポイントはどこか？など 10 種

話題修正

- 論点がずれてきていませんか？
- テーマから逸れていませんか？など 5 種

ここで、ファシリテーション行動の分類のうち「具体化する」行動については、以下の理由により、支援動作の対象からは除外した。「具体化する」行動は、発言者の話の内容を理解した上で行う行動であり、発言内容を文字入力や音声認識で取得し、その意味内容を解析しなければならない。しかし、提案システムでは、ユーザからの入力を可能な限り求めず、かつ音声認識されやすい発言をユーザが意識するなどして議論の妨げにならないように設計するため「具体化する」に関する内容は取り扱わない。

3.4.3 支援メッセージの提示条件

前述の通り、提案システムでは、議論の場面に応じてクライアントの子機に支援メッセージを提示して、発言を支援する。本項では、グループワークの場面ごとの、支援メッセージの提示条件について述べる。

本研究では、発言と発言の間の沈黙が3秒以内であった場合、スムーズな話者交替が行われたと定義する。その前提条件のもと、支援メッセージの提示条件を表2のように設定した。

議論を「発散させる」行動は、発言が行われているものの発言が偏っている場合に多く観察された [6]。また、議論の前半部分では、アイデアの質は問わずに量を増やすことに専念し、かつファシリテータは、参加者の思考を発散させるような発想のカギを与えるべきとされている [4]。以上から「発散させる」場面では、沈黙時間が長い場合は積極的に発言させるように促し、かつ発言が1人に偏らないような条件で提示する。

同様に「収束させる」行動は、発言量が少なくなり、ある程度意見が出尽くした状況で、一度それまでの意見をまとめるために行われていた。また、議論は一般的に「発散収束型」で進むことから、議論の前半部分で「発散させる」メッセージを提示し、後半部分で「収束させる」メッセージを提示する。

「対立検討させる」行動については、同じ意見をもつ参加者同士の会話が継続している際に、その意見に対立する意見を持った立場の参加者の視線が、頻繁にファシリテータに向けられているとき、ファシリテーション行動が行われていた。これは、対立する意見を持つ人が意見を述べたいという要望を、ファシリテータに訴えかけている状況だと考えられる。提案システムは参加者の視線情報を取得していないため、一対の参加者同士の会話が連続した場合と、ある意見に対して別の立場からの発言が一定時間なかった場合に、支援メッセージ提示を行うこととした。この支援メッセージ提示で、対立する意見を持った参加者が発言しづらい状況を改善する。

表2中の「7秒の沈黙時間」は以下のように決定した。グループワークを経験したことのある大学生20名を対象に、グループワーク中の沈黙時間についてアンケートを実施した。質問は「発言と発言の間に沈黙が発生した場合、何秒以上で居心地が悪くなったり、発言しにくく感じますか」とした。3秒、5秒、10秒、その他から一つ選択し、その他については、自由記述欄を設けた。集計の結果、3秒を2名、5秒を8名、10秒を9名、その他を1名が選択し

た。その他の項目の自由記述回答では「沈黙が気にならない」という回答を得た。

調査結果を精査するため、次に実際の対話音声を使用して再調査を行った。音声の内容として、質疑応答の場面を想定した原稿を用意した。話者 A が質問を読み上げたあと、指定した沈黙時間の経過後に話者 B が応答を読み上げる。この様子を、録音アプリを用いて録音した。発言は話者 A、話者 B、話者 A、話者 B の順で計 4 回行った。1 回の発言は 100 語前後である。音声の沈黙時間は、事前調査で選択する人数が多かった 5 秒と 10 秒、そしてその中間の 7 秒に設定した。

この 3 つの音声を回答者の前で再生し、直感的に沈黙時間が長いと感じられた音声に対して、配布したチェックシートにチェックを入れるよう依頼した。回答者は 8 名である。音声の再生順はランダムとした。また、複数回答可とした。調査の結果、2 名が 5 秒、7 名が 7 秒、7 名が 10 秒と選択した。最頻値は 7 秒及び 10 秒、中央値は 7 秒であった。この結果と事前調査の結果を踏まえ、7 秒を条件として採用する。

3.5 システムの画面と操作

3.5.1 システムの画面

図 1 左は、支援メッセージ提示の指示を出すことができる、クライアントの親機の画面である。操作者は、状況に応じて「発散」・「収束」・「対立検討」のボタンを押す。ボタンが押されると、サーバを介して全クライアントへ送信され、その指示に応じた支援メッセージが各クライアントの画面中央部に表示される。発散、収束、対立検討の支援メッセージは 3.4.2 項に示したようにそれぞれ 10 種ずつある。この 10 種がランダムな順序で切り替わりながら、1 メッセージにつき 3 秒間ずつ、計 30 秒間表示される。

図 1 右に、グループワーク参加者が使用する、クライアントの子機の画面を示す。画面上部には 3 種類のボタンが配置されている。また、画面中央には、他のクライアントから送信されたメッセージが表示される。子機を使用する参加者は、状況に応じて、反応機能と話題修正機能を使用することが出来る。

3.5.2 反応機能

参加者は、グループワーク中に他の参加者の発言を聞いて、共感したり、違和感を覚えたりすることがある。議論が活発な場合、他の参加者の発言にこうした印象を抱き、意思表示したいと感じても、会話に割り込んでいかなければならない。そのため、水を差すようで気後れる、また発言するのに勇気がいるという理由から、意思表示が難しくなることが考えられた。この意思表示を反応機能によって支援する。

ユーザは、意思表示したいと感じた際に、画面上の「いいかも」ボタン、もしくは「うーん」ボタンを押す。する



図 1 クライアントの画面



図 2 反応機能の表示例

と、参加者全員のクライアント画面上に、送信元の名前とともにメッセージが表示される。「いいかも」ボタンを押した際には、図 2 左に示すように「@○号さんから\\いいかも/」というメッセージが表示される。また「うーん」ボタンを押した際には、図 2 右に示すように「@○号さんから■うーん■」というメッセージが表示される。

このようにして、ボタンを押した参加者は、その発言に対して抱いた印象を、議論を中断させることなく参加者全員へと共有することができる。更に、発言に対して抱いた印象を全員で共有することで、議論に参加しているという感覚を強めることができる。また、対象となる発言をした参加者も、メッセージの提示によって、他の参加者が抱いた印象を感じ取ることができる。このようにして、次の発言に繋げるきっかけを生じさせる。

3.5.3 話題修正機能

議論が進むにつれ、本来話さなくてはならないテーマから、段々と話題が逸れてしまうことがある。多少の逸れは意見の発散にもつながるが、長時間話題が逸れたままの場合、結論を導きづらくなる。また、参加者の 1 人が話題の逸れに気がついていても、議論が盛り上がっていると、切り出すことが難しいと考えられる。

そこで提案システムでは、話題の逸れに気がついた参加者が他の参加者に知らせられるよう、話題修正ボタンを実装する。図 3 は、話題修正機能が使用されたときのクライアント子機の画面表示の様子である。画面右上の「話題修正」ボタンが押されると、全てのクライアント画面上に、話題を本筋へ戻すようなメッセージが提示される。「発散」「収束」「対立検討」に関する支援メッセージは黒文字で表示されるのに対し、議論に集中していても視界に入りやすいように、話題修正メッセージは赤文字で表示される。このメッセージ提示は、10 秒おきに別のメッセージを提示し、1 分後に自動終了する。1 分以内に話題が本筋へ戻っ

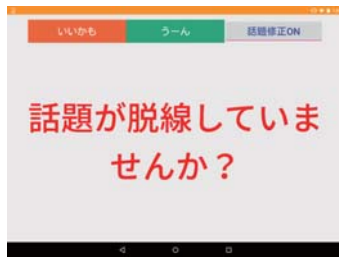


図 3 話題修正機能の表示例

た場合は、機能を使用したユーザが話題修正のボタンを再び押すことで、途中終了させることも可能である。

4. 適用実験と考察

4.1 実験概要

4.1.1 目的

提案システムの利用によって、グループワーク参加者の発言回数や話者交替の回数が増加し、発言の偏りが改善されることを確かめるために比較実験を行った。システムを使用した場合と、使用しない場合とを比較し、提案システムの各機能がグループワークを円滑に進めるために有効であったかを検証する。

4.1.2 実験環境

比較実験は、3人1組とし、計4組に対して行った。被験者は、大学3年生1名、大学4年生6名、大学院1年生5名の計12名である。各グループに属する被験者らは全員顔見知りであり、普段対面して会話を行う程度の交流がある者で組み合わせた。全員がグループワークを複数回経験したことがある。

被験者らはテーブルのまわりに着席し、対面する状態で、2つのテーマについてグループワークを行う。テーブルには資料、子機のタブレット端末、グループワーク中自由に使える紙とペンを準備した。親機の画面サイズは8インチ、子機の画面サイズは8.9インチであり、子機はスタンドに立てて使用した。システムを使用しない場合は、メモ書き用の紙とペンのみ使用することができる。図4に実験室内の人物、機器の配置をまとめる。

4.2 実験の手順

各グループに対し、提案システムを使用しない実験(A)と、使用する実験(B)を、それぞれ1回ずつ実施した。実験では、あるテーマについて議論するグループワークを20分行った。使用順序が与える影響を考慮して、4組のうち2組は1回目に実験(A)を、残りの2組は1回目に実験(B)を行った。また、グループワークのテーマも、1回目に実験(A)を行ったグループのうち一方をテーマ1、もう一方をテーマ2で行った。実験(B)から始めた2組についても同様にした。実験(A)の手順は以下の通りである。

(1) 実験者は資料を1部ずつ被験者に配布し、実験の進行

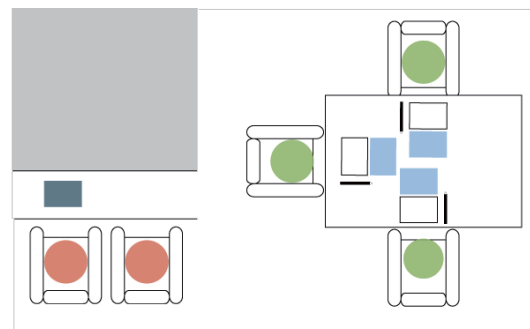


図 4 実験システムの配置図

について説明する。

- (2) 実験者はグループワークの参加立場の書かれた資料を被験者にランダムに配布する。その後5分間、被験者は資料を読み、自身のワークの参加立場を確認する。
- (3) 被験者はテーマについてグループワークを行う。時間は20分間であり、実験者が計測する。
- (4) ワーク中、実験者は、各被験者の発言回数と、話者交替の回数、沈黙時間の計測を行う。
- (5) ワーク終了後、実験者はシステム未使用時のアンケート用紙を被験者に配布し、回答を依頼する。

実験(B)では、ワーク開始前に実験者から被験者にシステムの使用方法について説明を行う。ワーク中、被験者は任意のタイミングで「話題修正機能」「反応機能」を使用し、メッセージの提示を行うことができる。また、実験者は2分毎に沈黙時間が占める割合を計算し、以下の条件に従って「発散」「収束」のメッセージ提示機能を使用する。直前の2分間と比較し、沈黙時間の比率が上がっていた場合、ワークの開始後10分以内であれば「発散」の機能を操作する。同様に、ワークの開始から10分経過後であれば、議論の後半とみなし「収束」の機能を操作する。

4.2.1 グループワークの設定

グループワークテーマでは、参加者が3つの異なる意見の立場に割り当てられ、目的達成のために議論が行われる。立場は各被験者に配布した資料に記載しているが、他の被験者の立場の内容や目標は記載されていない。

以下に、実際に配布したグループワークのテーマを示す。
テーマ1：本年度の特別支援金支給対象の団体を決定する各クラブ団体に対して与えられる活動予算とは別に、各団体の代理人による会議によって決められた1団体にのみ、学生支援課から特別活動支援金が支給されます。みなさんにはこれから、その支給先を決定する会議を行っていただきます。以下、指定された部活動の代理人になりきって支援金をどこが受け取るか議論し

表 3 提案システムおよび比較システムに対する評価結果

質問項目	実験	評価値					中央値	最頻値	p 値
		1	2	3	4	5			
1-1 自分は積極的に発言できた	(A)	0	0	5	7	0	4.0	4	0.060*
	(B)	0	0	3	6	3	4.0	4	
1-2 他のメンバーは積極的に発言していた	(A)	0	0	3	9	0	4.0	4	0.005***
	(B)	0	0	0	5	7	5.0	5	
1-3 コミュニケーションが円滑に進められた	(A)	0	3	4	4	1	3.0	3	0.037**
	(B)	0	0	1	10	1	4.0	4	
1-4 充実したグループワークに感じた	(A)	0	2	6	3	1	3.0	3	0.004***
	(B)	0	0	1	7	4	4.0	4	

表 4 各機能の使用回数

機能	グループ				平均値	中央値	
	1	2	3	4			
話題修正機能	3	0	0	1	1.0	0.5	
反応機能	いいかも	5	10	0	10	6.3	7.5
	うーん	4	4	1	5	3.5	4.0

てください。

4.3 実験結果

4.3.1 システムの有無とグループワーク全体に関する考察

実験 (A)(B) では、グループワークの終了後にアンケートを実施した。表 3 にアンケートの質問項目と回答をまとめる。回答は、1 が強く同意しない、2 が同意しない、3 がどちらともいえない、4 が同意する、5 が強く同意するに相当する。評価値欄の数字はその評価を選択した人数を表す。また、質問項目 1-1 から 1-4 までの各項目において、Wilcoxon の符号順位検定を行った結果も合わせて示す。検定結果に対応する P 値は、小数第 4 位を四捨五入して算出している。「*」は有意傾向がみられることを、「**」は 5% 水準において有意差が認められることを示す。更に「***」は 1% 水準において有意差が認められることを示す。

まず、表 3 の回答をもとにグループワーク全体について考察する。項目 1-2、1-3、1-4 において、システムの不使用時の評価に対し、システム使用時の評価が中央値、最頻値ともに上回った。さらに、これらの各項目において有意差が認められた。項目 1-1 に関しても実験 (B) に対し高い評価を選ぶ被験者が多く、有意傾向が認められた。

上記の結果から、提案システムを使用することで、自分自身だけでなく他のメンバーも発言が活発になり、グループワークが円滑に進み、充実した議論に感じられることが確かめられた。

4.3.2 話題修正機能および反応機能についての考察

表 4 に、話題修正機能と反応機能の使用回数を示す。話題修正機能の使用回数は、全グループを合計して 4 回であった。1 度も使用しないグループも 2 組あった。自由記述回答において「話題があまり逸れなかった」「短いグループワークではあまり脱線しない気がした」などの回答が得

られていることから、どのグループにおいても話題の逸れが発生しなかったことが原因と考えられる。

表 5 に提案システムの各機能に関して調査した結果をまとめる。項目 3-1 は、実際に話題修正機能を使用した被験者 4 名のみが回答した。項目 3-1 の結果からは、話題修正機能が他のメンバーの発言のきっかけに繋がったと機能使用者が感じていることがわかった。一方「ON・OFF の判別が難しかった」という自由記述回答から、操作性に問題があり、積極的な使用に繋がらなかったことが考えられる。

上記の結果から、動作の仕組みを含め、機能の改善の余地があることがわかった。今後、実施時間やテーマの与え方を変更した上で、仕様改善をして、再度機能が使用される様子を観察する必要がある。

反応機能については「いいかも」を使用した回数の中央値が 7.5、「うーん」を使用した回数の中央値が 4.0 であった。「いいかも」に関しては、2.7 分に 1 回使用されており頻繁に使用されたと考えられる。更に、表 5 に示したように、反応機能に関する全ての質問項目において、中央値 4.0、最頻値 3 もしくは 4 の評価を得た。この結果から、機能の使用が、発言のきっかけとなり、グループワークの円滑化に繋がったといえる。

また、反応機能に関する自由記述回答においても「いいかもが出るのは嬉しかった」、「複数人からいいねされた意見は自信を持って結論へ持っていくのに便利だと思った」、「同調してくれている人がいると強気になれた」などの意見が得られており、これらが高い評価の理由として考えられる。

一方で「うーん」に関しては、使用回数の中央値が 4.0 であり「いいかも」ほど使用されなかった。自由記述回答において「ボタンを押すのはためらわれた場面があった」という回答があった。ネガティブな反応であるがゆえ「いいかも」と比較して、機能の使いづらさがあったことがわかった。また、反応機能においては、次の発言者の選択や、反応を示した参加者へ発言を求めるなど次の会話に繋がるきっかけとなることを狙って、名前を表示するようにしていた。しかし、自由記述回答にもあるように「うーん」の場合に関しては匿名表示を選択できるように改善する必要

表 5 話題修正機能および反応機能の評価結果

質問項目	評価値					中央値	最頻値
	1	2	3	4	5		
2. 支援メッセージについて							
2-1 メッセージ提示に気づいた	0	0	2	5	5	4.0	4
2-2 内容は適切だった	0	1	2	7	2	4.0	4
2-3 タイミングは適切だった	0	1	6	4	1	3.0	3
2-4 自身の発言のきっかけになった	1	1	1	7	2	4.0	4
2-5 他メンバーの発言のきっかけになった	0	1	2	8	1	4.0	4
2-6 グループワークの助けになった	2	9	1	0	0	2.0	2
3. 話題修正機能について							
3-1 他メンバーの発言のきっかけになった	0	0	0	3	1	4.0	4
3-2 自身の発言のきっかけになった	1	1	5	5	0	3.0	4
3-3 話題修正メッセージ提示に気づいた	0	0	6	2	4	3.5	3
3-4 グループワークを円滑に進めるのに役立った	0	0	7	4	1	3.0	3
4. 反応機能について							
4-1 他メンバーの発言のきっかけになった	0	0	5	4	3	4.0	3
4-2 自身の発言のきっかけになった	0	0	4	2	0	4.0	4
4-3 グループワークを円滑に進めるのに役立った	0	0	2	5	5	4.0	4

表 6 発言回数と話者交代回数

項目	実験	グループ				平均値	中央値
		1	2	3	4		
(1)	(A)	126	105	107	106	111.0	106.5
	(B)	191	136	78	124	132.3	130.0
(2)	(A)	160	67	87	95	102.3	91.0
	(B)	153	95	53	98	99.8	96.5
(3)	(A)	7	4	7	4	5.5	5.5
	(B)	9	6	2	3	5.0	4.5
(4)	(A)	10	4	8	4	6.5	6.0
	(B)	8	4	4	4	5.0	4.0

性があると考えられる。

4.3.3 システムの有無による発言回数の比較

表 6 に、実験 (A)(B) における各グループの「(1) 発言回数」と「(2) 話者交替の回数」「(3)2つの立場が連続して3回以上の話者交替をしたセット数」の合計を、更に「(4) (3)の中でも最も連続した話者交替の回数」を示す。平均値は少数第2位を四捨五入して算出している。

(3)と(4)の項目のカウント方法について説明する。被験者 a, b, c が属するグループのグループワークにおいて、被験者 a と被験者 b だけが連続して3回以上話者交替を行うと(3)の項目の1セットとしてカウントする。単位は「セット (set)」である。(4)は、その1セットの中でも、最も話者交替を繰り返した回数を指している。単位は「回」である。

表 3 の項目 1-1 について、実験 (A) と (B) を比較したところ、ともに評価の中央値 4.0、最頻値 4 であり差異はなかったが、Wilcoxon の符号順位検定の結果では有意傾向が認められた。また、表 6 に示したように「(1) 発言回数」の項目の中央値が実験 (B) において (A) を上回っている。このことから、提案システムの使用により、被験者の自発

的な発言に一定の効果が見られたと考えられる。

次に被験者から見た、他の被験者の発言の様子に着目する。表 3 の項目 1-2 に示したように、実験 (A) に対する評価の中央値は 4.0、最頻値は 4 であったのに対し、実験 (B) の中央値は 5.0、最頻値は 5 であり、1%水準において有意差が認められた。従って、提案システムの使用が、グループワーク全体の発言回数を増加させたとともに、被験者自身も積極的に発言できたと感じていることがわかった。

4.3.4 発言の偏りについての考察

発言の偏りについて考察するにあたり、表 6 の (2), (3), (4) に注目する。実験 (A) と (B) を比較すると、項目 (2) は1つのグループを除き、提案システムを使用した場合において話者交替の回数が増加しており、議論として活発に意見交換されていた。項目 (3) は、数値が大きいほど、特定の組み合わせの人物のみで発言が繰り返され、議論が偏っていることを表しており、議論に参加できない被験者がいたことになる。この項目については、提案システムを使用した場合において、回数が多いグループが2組観察された。しかし、特定の人物間の話者交替の最大連続回数である(4)の値を比較すると、全てのグループにおいて、提案システムを使用した場合のほうが回数が少ないことが確認された。以上から、提案システムの使用により、議論参加者全員が発言の機会を得られ、問題として挙げていた発言の偏りを低減できたと考えられる。一方、偏った話者交替の連続回数は減らすことが出来ていたものの、発生する回数は、提案システム未使用の場合より増加しているグループもあったことから、その原因について考察する必要がある。

全てのグループにおいて、実験 (A) と実験 (B) はアンケート回答の時間をはさみ連続で実施した。グループによって回答時間に差はあるが、おおよそ 10 分程度であっ

表 7 沈黙時間の合計

時間	実験	グループ				平均値	中央値
		1	2	3	4		
(1)	(A)	67	93	0	32	48.0	49.5
	(B)	26	77	173	25	75.3	51.5

た。そのため、最初のグループワークがアイスブレイクの役割を果たしてしまい、2回目のグループワークが、提案システムの有無に関わらず、話しやすい雰囲気になっていたことが影響した可能性がある。今後、実験の実施間隔の再検討を踏まえた上で、発言の偏りに関して、再度検証する必要がある。

4.3.5 沈黙時間についての考察

表 7 は、システムの有無ごとに、グループワーク中の沈黙時間の合計を示したものである。数値の単位は秒 (min) である。なお実験の条件として、沈黙時間 3 秒以内の話者交替はスムーズな話者交替を行ったと定義したため、3 秒以下の沈黙時間は含まない。

各グループごとに着目していくと、4 グループ中 3 つのグループにおいて、提案システムを使用した場合において合計沈黙時間が短くなった。しかし 1 つのグループでは、システムの使用時において合計沈黙時間が長かった。理由の一つとして、被験者にとって、グループワークのテーマが話しにくいものであったことや、前述のように 1 度目の実験がアイスブレイクの働きを果たしたことが考えられる。今後、テーマの再検討を行った上で、グループワークの間の期間を十分に取った状態で実験を行う必要がある。

4.3.6 支援メッセージ提示についての考察

ファシリテーションの研究や文献をもとに行った、支援メッセージについて考察する。表 5 の項目 2-1 から 2-6 は、このメッセージ提示を評価する質問である。項目 2-1、2-2 の結果から、被験者らは、概ね支援メッセージの提示に気がつくことができ、その支援メッセージの内容も適切だったといえる。また、項目 2-4、2-5 についても、ともに中央値 4.0、最頻値 4 という結果だった。よって、支援メッセージが自他共に発言のきっかけとして役立ったと言える。そして、項目 2-6 からは、支援メッセージを提示することは、グループワークを進行させる上の妨げにはならなかったと考えられる。

しかしながら、項目 2-3 のメッセージを提示するタイミングに関しては、中央値 3.0、最頻値 3 であった。アンケートの自由記述回答には、どこで意見を引くべきかわからなかったという回答があった。以上の結果から、被験者が支援が欲しいと感じるタイミングで適した支援メッセージを提示し、円滑な議論ができるように支援することに関しては、まだ課題が残っている。

5. おわりに

本研究では、若者を対象にした、グループワークやディスカッションにおける発言支援システムを提案した。提案システムを用いてグループワークを行うことで、参加者の発言回数が増えたか、話者交替が活発になったか、沈黙時間が減少したか、さらに発言の偏りは改善されたかを実験により検証した。比較実験の結果、以下のことが明らかになった。

提案システムの使用により発言回数が増加したことから、自発的な発言に一定の効果をもたらしたといえる。また、話者交替も、提案システム使用時に回数が増加しており、活発になっていた。しかしながら、発話の偏りに関しては、特定の人物同士が話者交替を繰り返す頻度は、一部のグループでは低くならず、改善させるには至らなかった。

他者の意見、発言に対して意思表示ができる反応機能は、参加者の議論への参加意識を高めるきっかけとなった。ただし「うーん」の反応に関しては、ネガティブな反応であることから、使いづらさが見受けられた。

実際のファシリテータは議論の内容を理解しながら、様々なファシリテーション行動で議論に介入している。今後の展望として、支援メッセージの提示タイミングに関して、音声認識や言語解析の技術を用いて、議論の意味データを利用することで、よりユーザに適した支援を行うことが出来ると考えられる。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究 (C) (JP16K00371) の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 石井翼, 米村俊一: 初対面における会話を支援する話題推奨システムの提案, 信学技報, WIT, Vol.115, No.354, pp.23-26 (2015).
- [2] 高林拓郎, 神谷祐樹, 國枝和雄, 山田敬嗣, 木戸出正繼: グループ意思決定のための発言意図の可視化による議論支援システム, 信学技報, HCS, Vol.111, No.59, pp.43-48 (2011).
- [3] 藤森亮, 大島直樹, 徳永弘子, 武川直樹: Neut: 『アナタ話して』と『だれでも良いから話して』を使い分ける会話支援ロボット, 信学技報, HCS, Vol.116, No.31, pp.11-16 (2016).
- [4] 堀公俊: ファシリテーション入門, 日本経済新聞社 (2004).
- [5] 釘山健一: 会議ファシリテーションの基本がイチから身につく本, すばる舎 (2008).
- [6] 大本義政, 戸田泰史, 植田一博, 西田豊明: 議論への参加態度と非言語情報に基づくファシリテーションの分析, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.12, pp.3659-3670 (2011).
- [7] 堀公俊: 問題解決ファシリテーター「ファシリテーション能力」養成講座, 東洋経済新報社 (2003).
- [8] 本山雅英: 大学生のためのコーチングとファシリテーションの心理学, 北大路書房 (2014).