

Title	消極的参加者に発言を促す手段を備えたチャット併用 会議用コミュニケーションメディア
Author(s)	塩津, 翠彩; 高島, 健太郎; 西本, 一志
Citation	情報処理学会研究報告. GN, グループウェアとネット ワークサービス, 2018-GN-104(7): 1-8
Issue Date	2018-03-12
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15874
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 塩津 翠彩, 高島 健太郎, 西本 一志, 情報処理学会研究報告. GN, グループウ ェアとネットワークサービス, 2018-GN-104(7), 2018, 1-8. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本 著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。 本著作物は著作権者である情報処理学会の許可の もとに掲載するものです。ご利用に当たっては「 著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に 従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	

消極的参加者に発言を促す手段を備えた チャット併用会議用コミュニケーションメディア

塩津 翠彩^{†1} 高島 健太郎^{†1} 西本 一志^{†1}

概要:ブレインストーミングの延長線上にある、参加者がアイデアを出し合って協調的・共創的に物事を決定する場においては、参加者全員の意見が創出され、意思決定されることが理想である。しかし、実際の会議では、全員からの意見を得ることは容易ではない。発言数が少ない参加者に発言を促すことが1つの解決手段となりうるが、そのような強制力を伴う行為は人間関係を悪化させることが懸念される。本研究では、この問題を解決するために、匿名で行われる明示的な発言リクエストとLED点灯の2つの機能を追加した、チャット併用会議用のコミュニケーションメディアを開発した。本メディアを用いたユーザスタディにより、その有効性を検証した。

キーワード: 会議支援, 消極的参加者, チャットシステム

A Communication medium for chat conference with Means to Gently Encourage Passive Participants to Speak

YUNA SHIOTSU^{†1} KENTARO TAKASHIMA^{†1} KAZUSHI NISHIMOTO^{†1}

Abstract: In a brainstorming-like meeting where participants create ideas and decide things in a cooperative and co-creative manner, it is ideal that all the participants contribute to the idea creation and to the decision making. However, at an actual meeting, it is not easy to get opinions from everyone. Prompting participants with a small number of utterances can be a solution, but such a peremptory way may spoil human relations. In this paper, in order to solve this problem, we developed a communication medium for chat conferences that is equipped with two functions: a function to anonymously request statement to another participant, and a function to turn on a LED light that is attached to each participant's PC. We conducted user studies to estimate its effectiveness.

Keywords: meeting support, gentle encouraging passive participants, chat system

1. はじめに

今日、あらゆる場所で会議が行われている。会議とは合議体の構成員が一堂に会し、一定の事項(議題)について、意見と情報を交換し合って審議を行い、最良の施策を見出そうとする会合またはそのための組織のことを言う[1]。とりわけ、ブレインストーミングの延長線上にある、参加者が積極的にアイデアを出し合って協調的・共創的に物事を決定する場 [2]としての会議では、参加者全員の意見が創出・反映され、意思決定されることが理想[3]である。しかしながら、実際の会議において、全参加者が言いたいことを自由に発言することは、現実には非常に難しい。その要因はいくつかある。

第1の要因は、会議参加者の社会的地位の違いである。会議では、一部の人のみが発言し、特定の人意見が採用されるという事態がしばしば生じる[4]。このような発言者の偏りは、能力や経験より、むしろ会議の参加者内での相対的な地位の高さや声の大きさと言った社会的地位に起因することが多い。この問題を解決するため、会議に司会者やファシリテータを置く方法が実施されている。しかしこ

の方法は、司会者やファシリテータの力量に依存するところが大きい点や、彼らの意向によって会議の方向性を操作されうる点に問題がある[5]。

第2の要因は、対面口頭対話における話者交替規則である。対面口頭対話では、話者交替規則に従わねば対話が成立しないため、参加者の人数にかかわらず、発言権を持つことが可能な人数は常に1人である。このため、参加者数が増えるほど、全員が限りある会議時間内に発言を行うことが困難になる。この問題を解決するために、口頭での会議と同時並行してテキストチャットを併用した会議(Chat-augmented conference)が試みられている[6]。これにより、口頭での発言権を持たない参加者がテキストチャット上で随時発言することが可能となり、口頭発言者以外が意見表明を行うことができる機会を増やすことができる。筆者らの研究室においても、研究室のゼミなどで長年にわたってテキストチャットを併用し、発言者と発言数が増加することを確認している[7]。この手段により、社会的地位にかかわらず誰でも随時発言可能となるため、先に示した第1の要因についても解決することができる。

このように、以上の2つの要因については従来から様々な解決策が試みられてきた。しかしながら、これらの解決策を適用しても、依然として発言しようとしぬ参加者が

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

存在する。その理由として、やはりテキストチャット上でも社会的地位の差によって萎縮してしまうケースもあるが、これについては匿名化や別名の利用で解決できることが示されている[8]。それでもまだ発言しようとしないうる消極的参加者に発言を求めるためには、発言を促すなんらかの手段が必要と考えられる。議長や司会者など、会議の進行を管理する役割の者が存在する場合は、その担当者が発言しない参加者に発言を求めることが一般的であろう。しかし、特にブレインストーミング的な会議では、会議の運営管理の担当者が存在しないことが多い。そのため、各参加者が互いに次話者を名指しすることによって発言を求めるとしか方法がないが、「名指し」という強制力の強い行為をとることが人間関係的にはばかられるため、名指しを行うことは現実には難しい。実際、筆者らが実施した予備調査においても、そのような意見が得られている。すなわち、第3の要因は、人間関係の悪化を危惧することなく消極的参加者に発言を求めることができる手段が、今のところ存在しないことである。

本研究では、この第3の要因の解決を目指す。そのため手段として、2つの機能をテキストチャットシステムに組み入れる。第1の機能は、特定の参加者に対して明示的に発言を求めるとを可能とする匿名での名指し機能である。第2の機能は、明示的に発言を求めるとではなく、特定の参加者に曖昧な情報を伝え、その意味をくみ取るとを求めると機能である。本稿では、これらの機能を追加したテキストチャットシステム LighthouseChat を提案し、ユーザスタディによってその基礎的な有効性を検証する。

2. 関連研究

2.1 会議における発言数平準化の取り組み

会議における各参加者からの発言数を平準化する取り組みは、これまでも多くなされている。先述した、会議と並行してテキストチャットを併用する Chat-augmented Conference[6]は、その取り組みのひとつである。平光[9]らは、会議中でのコミュニケーションを活性化する支援を行うため、チャットを併用した会議にて発言数と発言の優位性、効率性を調べる実験を行った。匿名での参加を可能としたチャットシステムを用いることによって、消極的な参加者の発言への抵抗感を低減することを実現している。

各参加者の発言状況を可視化して提示する手段を採用する取り組みも多い。DiMicco[3]らは、グループ内での対面対話の際に頻繁に見られる、一部の人の支配的な意見に依存して意思決定が行われる現象に対処するために、視覚的に発言量を提示するディスプレイを構築した。これにより、重要な情報を持っている人を制限せず、より多くの参加者が支配的になることを抑制できた。

安達[10]らは、複数人の会話では発言しすぎる人と、発言をあまりしない人がおり、発言しすぎる人によって、会話

が一方通行になりがちながある問題を解決するために、会話をコントロールし、聞き手になりがちの人に話すチャンスを与え、発言が多すぎる人にはほかの参加者との発言量を考慮しながら会話することを可能とするシステムを考案した。各参加者の発言量を可視化し、発言機会を調整するタブレットを用いることで、一部のユーザの発言量を調整することができ、アンケートからもシステムの効果を感じているユーザが多いことがわかったが、常にシステムが効果的というわけではなかった。

大島ら[11]は、大人数にて会話を行う際に、会話参加者の関係性やダイナミクスに着目し、その視覚化を行うために、CG 技術を用いてテーブル上に発言権が自身に回ってくると光が集まり、交代すると光が分散するというシステムを用い、「会話の場」をデザインする試みを行っている。

また、可視化とはやや異なるが、永井[12]らは、会議内での発言量をコントロールするために、貨幣制度を取り入れた発言権分配システムを提案している。これを使って、発言数の少ない人に貨幣を集めることにより、発言を促すことが可能となる。

このような発言状況の可視化による手段によれば、消極的参加者に対して間接的に発言を促す効果が期待できる。しかしながら、「今、この話題について、この人の意見を聞きたい」というような直接的な発言要求を行うことはできない。また、いずれの取り組みでも、会議参加者同士の人間関係に関しては、特に配慮されていない。

2.2 意図を曖昧に伝達する手段に関する研究

明示的な表現ではない曖昧な情報を送ることで、相手にやんわりと意図を伝えようとする試みもなされている。EinführungMors[13]は、電話をかけながら半ば無意識的に行われる手指動作を、音声通話と並行してやりとりするアプリケーションである。これにより、音声では伝えがたい暗黙的な意図（たとえば「そろそろ電話を切りたい」という思いなど）の伝達が試みられている。ただしこのシステムは、1対1でのコミュニケーションを行う際にしか用いることができず、複数人での会話状況で用いることはできない。

3. 予備調査

システム開発に当たり、人々は会議の場において発言に対し、どのような意識、考えを持っているのかを調査するために、社会人や学生など様々な立場の人を対象として、Web でアンケート調査を実施し、29名から回答を得た。その結果、会議中に発言をしていない人の意見を聞きたいと思ったことはありますかという問いに対して、76%の人がはいと回答した。その際、会議中に発言を促す、また何らかの意思を伝えることができなかつた経験があると回答した人が大半を占めており、発言をしてほしい、意思を伝えたいと考えてもそれを実行することが難しい場合が多いこ

とが分かった。さらに、名指しにて発言を求めることによってどのようなメリットがあると思いますか？という問いに対して、名指しをしたりされたりすることによって委縮してしまう：58.6%，今後の人間関係を考慮して名指ししにくい：27.6%，という回答が得られ、名指しは強制力が高すぎるため、されるほうもするほうも難しいことが分かった。これらの結果から、現在取られている方法では限界があることが示唆された。

4. システム概要

本研究では、対面会議にて参加者の発言の機会を増やすためにチャット併用会議を行う。その際使用するチャットシステムに、匿名にてその人の意見を聞きたいと伝え、全員にその意思が伝わる機能と、明示的ではなく、曖昧な情報を伝え、受け取り側が何らかの意味をくみ取することを求めるために、各参加者のテキストチャット端末に付加された LED を点灯させる機能を付与した。図 1 に、これら 2 つの機能の、想定される利用方法の概要を示す。会議参加者が話してもらいたい、もしくは何かしらの意図を他の会議参加者に伝えたい場合、このシステムに付加された発言リクエストボタン、あるいは LED 点灯ボタンを使用することで、相手にその意思を伝えることができる。

本システムは、サーバ・クライアント構成をとる。各会議参加者はクライアントシステムを使用する。図 2 にクライアントシステムに提示されるユーザインタフェース画面を示す。使用開始時に、サーバの IP アドレスとポート番号、および自分の名前を入力して「接続」ボタンを押下することにより、クライアントシステムがサーバに接続される。サーバへの接続が完了すると、すでに接続している全クライアントのユーザ名が参加者リストに表示される。送信メッセージなどのクライアントシステムから入力された情報は、全てサーバに送信され、その後全クライアントに配信される。以下、追加した 2 つの機能について説明する。

4.1 明示的な発言リクエスト機能

この機能は、特定の参加者に明示的に発言を求める機能である。発言してほしいと思う人の名前を参加者リスト上で指定し、発言リクエストボタンを押すと、「誰かが〇〇さん（指定された参加者の氏名）の発言を求めています」というメッセージボックスが、全員の画面に表示される。この際、誰がリクエストしたのかは表示しない。このように匿名にすることで、指定する側は気負いすることなく使用することができる。と考える。

4.2 LED 点灯機能

この機能は、特定の参加者に対し、その参加者のクライアント端末に付加された LED を点灯させるだけという、非常に曖昧な形態でなんらかの意図を伝えるための機能である。クライアントシステムが稼働している各パソコンには、LED を付加した Arduino UNO がシリアル通信で接続され



図 1. LighthouseChat に付加された機能
 Figure 1 Additional functions of LighthouseChat

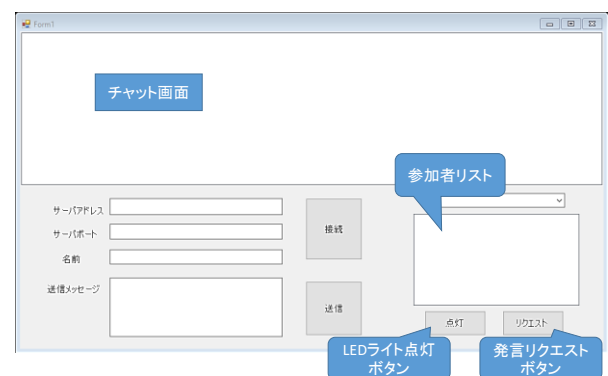


図 2. クライアント側ユーザインタフェース
 Figure 2 User Interface of Client System

ている。LED を点灯させたい参加者の氏名を参加者リスト上で指定し、「LED 点灯ボタン」を押下すると、指定された参加者のクライアントに LED 点灯命令が送られる。この点灯命令が、接続されている Arduino に送られ、LED が点灯する。点灯した LED は、5 秒間点灯した後、自動的に消灯する。LED の点灯・消灯は、会議参加者全員が視認することができる。

会議の参加者は、何らかの意図を込めてこの LED を点灯させる。特に点灯の意味を指定しない限り、そこに込められる意図は多様なものとなりうる。例えば、発言に対して賛成したり、発言をしすぎている人に対して発言を抑制する意思を伝えたりするなどの意図が想定される。当然、その意図は明示的には示されないため、LED を点灯させられた参加者は（加えて、それを視認したその他の参加者達も）、その点灯の意味を推し量らねばならない。

このように、本機能によって、言葉にはしがたいような曖昧な意図をも伝えることができるようになる。表現が明示的ではないため、あまり強制力が感じられない緩やかな意図の伝達が可能となる。加えて、誰が点灯させたかはわからない。これらの特性により、各参加者は気軽に LED 点灯機能を使用できると考える。

5. 予備実験

5.1 実験手順

明示的な発言リクエスト機能と、LED 点灯機能とが、それぞれどのように使用され、どのような効果を持つかを検証するための予備実験を実施した。予備実験では、2 日に分けて7人の被験者に、以下の4種類の実験条件でグループディスカッションをしてもらった。なお予備実験では、図2とは異なり、発言リクエスト機能とLED点灯機能を備えない単なるチャットシステムと、いずれか一方の機能だけを備えた3種のシステムを作成し、実験内容に応じていずれかのシステムを使用した。実験条件は、以下の4つである：

1. テキストチャット機能だけを搭載したシステムを用いて議論。
2. テキストチャット機能とLED点灯機能を搭載したシステムを用いて議論。ただし、LEDの点灯機能については、その機能説明だけを行い、どういう場合に点灯させるかについては一切教示せず、自由に使用させた。
3. テキストチャット機能とLED点灯機能を搭載したシステムを用いて議論。LED点灯機能に関して、発言してほしいと思う人に対してLEDの点灯機能を使用するように教示した。
4. テキストチャット機能と発言リクエスト機能を搭載したシステムを用いて議論。発言リクエスト機能については、会議参加者を指定してリクエストボタンを押すと、「誰かが指定した人の発言を求めている」というメッセージボックスが全員に表示されるという説明を行った。

なお、グループディスカッションのテーマとして、「少子化を改善するには」、「地球温暖化を解決するには」、「本学の日本人学生を増やすには」、「東京オリンピックで観光客をたくさん呼ぶためには」という4つを提示した。各実験では、違うテーマを提示し、最終的に1つの意見としてまとめることを指示した。各ディスカッションは1時間行ってもらった。実験中の様子は、ビデオカメラで撮影した。各実験後に、アンケート調査を行った。

5.2 実験結果

動画観察をしたところ、条件2~4において、他の発言してもらいたい人に話を振るという行為が何度か見られた。条件4では、発言リクエストがされた際、発言リクエストされた人が発言をする場面が多く見られた。このことから発言リクエスト機能によって、全員が発言しやすい環境ができていたといえる。また、条件2~4で、発言者の発言内容がわからない場合にLED点灯や発言リクエスト機能が使われることが多々あり、これらの機能が言葉にしにくい意志を伝える手段として活用されていた。

実験後に行ったアンケートによると、LED点灯に意味づ

けをしなかった条件2の場合に、LED点灯機能を使用した人は7人中6人だった。この時、どのような意図で使ったかという質問をしたところ、SNSの「いいね」のように他者の発言を高評価するときや、話しすぎている人の勢いを止めたい、他のメンバーにも点灯していることに気づかせたいときに使用した、などの意見があった。さらに、LED点灯機能を使った人は、意図した目的が達成されたかという質問に対し、67%の人が達成されたと回答しており、多くの人がLED点灯機能に満足していることが分かった。また、自分のLEDが点灯したかという質問には全員が「はい」と回答し、LED点灯の意味を「いいね」の意味や発言を促す意味で捉えている人が多いことが分かった。

LEDの使用方法を教示した条件3の場合、自身のLEDが点灯されると回答した人は7人中5人であった。点灯されたことに対して、「発言を緩く求められている感じがした」「誰かが発言を求めているのだろうなどは感じたが、強制力は感じなかった」などと、発言を求められることに対し、ポジティブに捉えていた。

これに対し、発言リクエスト機能を用いた条件4では、発言リクエスト機能にて発言を求められた場合、「発言しななければならないという義務のようなものを感じた」というような、発言をすることに少し強制力が働いていることが分かった。しかし、発言リクエストボタンを使用することによって、「話してほしい人が必ず話すようになった」、「話しすぎている人から違う人に話を切り替えるきっかけになった」という意見もあり、話してほしい人に発言を促すための程よい強制力となっていることが示唆された。

予備実験の結果から、確実に発言してほしいという意志を伝える明示的な発言リクエスト機能と、多様な意味を含ませることができ、相手に意図を考えさせ、伝えることができるLED点灯機能との両方がそれぞれに必要であると判断した。そこでこれらの両機能を備え、いずれかの機能を状況や場合に応じて被験者に適宜使用してもらおうことができるように、4章で述べたシステムを構築した。

6. 本実験

6.1 実験概要

実験は学内で被験者を募り、お互いに面識がある者同士で構成される7人グループ1組と、それぞれ少しずつ面識があるが、全員は面識がない7人または8人グループ4組の、合計5組に参加してもらった。LighthouseChatの有効性を検証するために、以下の3種類の実験条件にて1グループずつ別日程でグループディスカッションをしてもらった。

条件1: テキストチャット機能だけを搭載したシステムを用いて議論。

条件2: テキストチャット機能と発言リクエスト機能を搭載したシステムを用いて議論。発言リクエスト機能につ

いては、会議参加者を指定して発言リクエストボタンを押すと、「誰かが指定した人の発言を求めている」というメッセージボックスが全員に表示されるという説明を行った。

条件 3: 図 2 に示した、テキストチャット機能と発言リクエスト機能、LED 点灯機能を搭載した LighthouseChat を用いて議論。ただし、LED の点灯機能については、その機能説明だけを行い、自由に点灯させた。

実験場所は、学内にある、全員の顔が見えるように円になることができる部屋を用いた。実験当日は、実験の流れの説明とシステムの操作説明をした後、「Jaist の学食に人を増やすには?」「Jaist のオープンキャンパスに来る学生を増やすには?」「Jaist フェスティバルを盛り上げるためにはどうすればよいか?」という 3 つのテーマを、実験条件との組み合わせのカウンターバランスを考慮して提示した。各実験条件にて 30 分間グループディスカッションを行ってもらった。この実験の際に、360 度カメラで議論の様子を録画するとともに、各被験者による操作の様子を画面キャプチャソフトウェアによって録画した。実験後には、参加者全員にアンケートを実施した。

6.2 実験結果

6.2.1 ログデータ結果

表 1 に、各実験で取得された議論ログデータおよびシステムの操作ログデータに基づく実験結果を示す。表 1 では、各グループ・各被験者毎に、各条件における発言数と、各実験における総発言数を 100 としたときの各被験者の発言割合、条件 2 と 3 については、それぞれ条件 1 と比較したときの発言割合の差分、条件 2 については、各被験者が発言リクエストを受けた回数、条件 3 については、各発言者が発言リクエストを受けた回数と LED を点灯された回数を、それぞれ示している。なお、発言数を数えるに当たり、次の人に発言権が移るまでを 1 つの発言と定義した。

発言リクエストや LED の点灯機能が、発言が少ない被験者に発言を促す効果があるとすれば、条件 2 や条件 3 の結果を条件 1 と比べた場合、条件 1 で発言割合が多かった被験者の発言割合が減少し、条件 1 で発言割合が少なかった被験者の発言割合が増加することが期待される。そこで全被験者を、各グループにおける平均発言割合よりも高い被験者と低い被験者に分け、それぞれの条件で期待通りの発言割合の変化をしているかどうかを確認した。表 1 のうち、灰色のハッチングがかかっている被験者が、条件 1 での実

表 1 各実験で取得された議論ログデータおよびシステムの操作ログデータに基づく実験結果

Table 1 Experimental results based on discussion log data acquired in each experiment and operation log data of the system

グループ	被験者	条件1		条件2				条件3				
		発言数	発言割合	発言数	発言割合	発言割合の差分	被リクエスト回数	発言数	発言割合	発言割合の差分	被リクエスト回数	被点灯回数
1	1	62	27.19	91	23.64	-3.56	4	102	22.97	-4.22	0	19
	2	72	31.58	111	28.83	-2.75	3	128	28.83	-2.75	1	11
	3	52	22.81	72	18.70	-4.11	3	111	25.00	2.19	0	44
	4	4	1.75	14	3.64	1.88	2	6	1.35	-0.40	2	5
	5	31	13.60	57	14.81	1.21	0	73	16.44	2.84	0	6
	6	3	1.32	14	3.64	2.32	2	10	2.25	0.94	4	5
	7	4	1.75	26	6.75	5.00	1	14	3.15	1.40	2	8
	平均		32.57	14.29	55.00	14.29	0.00	2.14	63.43	14.29	0.00	1.29
2	1	63	21.14	62	18.79	-2.35	1	44	17.96	-3.18	0	0
	2	76	25.50	76	23.03	-2.47	4	55	22.45	-3.05	0	6
	3	2	0.67	7	2.12	1.45	5	1	0.41	-0.26	0	2
	4	60	20.13	87	26.36	6.23	0	70	28.57	8.44	0	1
	5	55	18.46	55	16.67	-1.79	1	45	18.37	-0.09	0	1
	6	21	7.05	27	8.18	1.13	0	13	5.31	-1.74	0	3
	7	21	7.05	16	4.85	-2.20	1	17	6.94	-0.11	0	0
	平均		42.57	14.29	47.14	14.29	0.00	1.71	35.00	14.29	0.00	0.00
3	1	52	13.10	92	19.17	6.07	1	63	18.86	5.76	0	4
	2	81	20.40	108	22.50	2.10	0	78	23.35	2.95	0	5
	3	64	16.12	54	11.25	-4.87	0	32	9.58	-6.54	0	6
	4	105	26.45	132	27.50	1.05	1	79	23.65	-2.80	0	12
	5	22	5.54	51	10.63	5.08	0	47	14.07	8.53	0	10
	6	58	14.61	33	6.88	-7.73	0	33	9.88	-4.73	0	5
	7	15	3.78	10	2.08	-1.70	2	2	0.60	-3.18	0	6
	平均		56.71	14.29	68.57	14.29	0.00	0.57	47.71	14.29	0.00	0.00
4	1	63	25.71	104	24.19	-1.53	0	100	23.81	-1.90	0	1
	2	50	20.41	117	27.21	6.80	1	88	20.95	0.54	0	3
	3	52	21.22	84	19.53	-1.69	0	100	23.81	2.59	0	0
	4	8	3.27	2	0.47	-2.80	0	14	3.33	0.07	0	1
	5	8	3.27	1	0.23	-3.03	0	11	2.62	-0.65	0	1
	6	5	2.04	7	1.63	-0.41	1	9	2.14	0.10	0	2
	7	8	3.27	8	1.86	-1.40	0	7	1.67	-1.60	0	0
	8	51	20.82	107	24.88	4.07	0	91	21.67	0.85	0	7
平均		30.63	12.50	53.75	12.50	0.00	0.25	52.50	12.50	0.00	0.00	1.88
5	1	84	17.83	73	18.72	0.88	4	80	13.49	-4.34	4	59
	2	81	17.20	75	19.23	2.03	1	102	17.20	0.00	1	3
	3	88	18.68	56	14.36	-4.32	0	112	18.89	0.20	0	0
	4	19	4.03	22	5.64	1.61	1	64	10.79	6.76	1	14
	5	20	4.25	42	10.77	6.52	1	53	8.94	4.69	1	1
	6	96	20.38	75	19.23	-1.15	0	96	16.19	-4.19	0	0
	7	83	17.62	47	12.05	-5.57	2	86	14.50	-3.12	2	2
	平均		67.29	14.29	55.71	14.29	0.00	1.29	84.71	14.29	0.00	1.29

験において発言割合が平均より低い被験者である。

その結果、

1. 条件 2・3 とともに期待通りの結果：17 名
2. 条件 2 のみで期待通りの結果：6 名
3. 条件 3 のみで期待通りの結果：4 名
4. いずれの条件でも期待通りの結果とならない：9 名となった。この結果から、36 名中 27 名 (75%) の被験者が、発言リクエストと LED 点灯機能のいずれか、あるいは両方がある場合に期待通りの行動を取る (発言割合が多い者は少なく、少ない者は多くなる) 可能性が示唆された。なお、提案手法が有効で、かつその影響が非常に強力であった場合、条件 1 の場合における各グループの発言数の分散値と、条件 2 ないし 3 の場合における各グループの発言数の分散値との間に、大きな差が生じることが期待される。そこで、各グループについて条件 1 と 2 についての発言数の分散値、および条件 1 と 3 についての発言数の分散値を F 検定によって比較したが、いずれのグループ・条件についても有意差は認められなかった。

条件 1 で発言割合が低かった被験者が、条件 2 ないし 3

で発言割合が増加する場合、その被験者は条件 2 あるいは 3 で発言リクエストか LED 点灯メッセージを受けていたことが期待される。そこで、この点について、各グループについて条件 1 での発言割合が平均より低かった被験者について確認したところ、以下の通りの結果となった。

- 条件 2
 - 発言割合が増加した被験者：10 名，うち
 - ◇ 発言リクエストを受けた被験者：7 名
 - ◇ 発言リクエストを受けなかった被験者：3 名
 - 発言割合が減少した被験者：6 名，うち
 - ◇ 発言リクエストを受けた被験者：3 名
 - ◇ 発言リクエストを受けなかった被験者：3 名
- 条件 3
 - 発言割合が増加した被験者：9 名，うち
 - ◇ 発言リクエストと LED 点灯の両方を受けた被験者：4 名
 - ◇ 発言リクエストのみを受けた被験者：0 名
 - ◇ LED 点灯のみを受けた被験者：5 名
 - ◇ いずれも受けなかった被験者：0 名
 - 発言割合が減少した被験者：7 名，うち
 - ◇ 発言リクエストと LED 点灯の両方を受けた被験者：1 名
 - ◇ 発言リクエストのみを受けた被験者：0 名
 - ◇ LED 点灯のみを受けた被験者：4 名
 - ◇ いずれも受けなかった被験者：2 名

上記の結果から、いずれについても統計的な有意差を見いだすことはできないが、以下のような傾向が見て取れる。条件 1 で発言割合が低い被験者のうち、

- 発言リクエストを受けた者は、発言割合が増加する傾向がある
- LED 点灯を受けた者の発言割合の増減には、特段の傾向がみられない
- 発言リクエストも LED 点灯も両方受けなかった者の発言の増減には、特段の傾向がみられない。

よって、断言することはできないものの、通常の会議で発言割合が低い者の発言を促すには、強制力がやや強いと思われる発言リクエスト機能を使用することが有効ということが考えられる。これは、妥当な傾向であると言える。一方、LED の点灯機能を使用した発言の促進効果の有無は明瞭ではなかった。これは、LED 点灯機能の強制力の弱さと、LED 点灯が持つ意味の多義的解釈の可能性に起因するものと考えられる。

実験条件 2 において、多くの被験者に対して発言リクエスト機能が使用されていた。これに対し、実験条件 3 では、発言リクエスト機能が使用される頻度は大きく減少している。特に、グループ 2, 3, 4 では発言リクエスト機能が一切使用されていない。一方、LED 点灯機能はいずれのグループでも用いられており、特にグループ 1, 3, 5 で多用さ

表 2 動画観察結果：発言リクエスト機能

Table 2 Movie observation results: Anonymous speech request function

グループ 2, 5 条件 2	発言数の少ない被験者に発言リクエストがなされたときに、発言を促すことができていた。
グループ 1 条件 2, 3	自分自身にリクエストを送信して発言する事例が観察された。

表 3 動画観察結果：LED 点灯機能

Table 3 Movie observation results: LED light function

グループ 1 条件 3	議論が詰まったときや無言になった際に LED 点灯機能を使用
グループ 3 条件 3	誰かの発言に対し、「いいね」という意味で LED を点灯する人が多く、LED 点灯によって会議の場が和んでいた

れている。この結果は、やや強い強制力を持つ発言リクエスト機能よりも、意味や意図が曖昧な LED 点灯機能の方が、「送る側」にとっての心理的障壁が低く、かつ多義的に利用できるのでも使いやすいということを示唆している。

以上のログデータに基づく分析から、以下のような結果が得られた。

- 提案手法によって、発言数が少ない会議参加者の発言を促す効果が期待できる。
- 発言促進は、発言リクエスト機能によってより効果的に得られる可能性があるが、LED 点灯機能による効果はあまり期待できない。
- LED 点灯機能は、曖昧かつ多義的な意味伝達に使用できるので、発言リクエスト機能よりも使いやすい可能性がある。

6.2.2 動画観察結果

本実験では、実験中の様子を動画にて記録している。これらの動画の中で、特徴的な行動が多く観察された。表 2 には、発言リクエスト機能に関する観察で見られた特徴的行動の事例を、また表 3 には LED 点灯機能に関する観察で見られた特徴的行動の事例を、それぞれ示す。

6.2.3 アンケート結果

本実験後にアンケートを実施した。表 4 には発言リクエスト機能に関するアンケート結果の一部を、また表 5 には LED 点灯機能に関するアンケート結果の一部を、それぞれに示す。

6.3 考察

6.3.1 発言リクエスト機能における考察

ログデータに基づく実験結果から、発言リクエスト機能によって発言数が少ない会議参加者の発言を促す効果が期待できることが示された。また動画観察結果でも、グループ 2 の条件 2 では、発言数の少ない被験者 3 や 7 に発言リクエストがなされたときに、発言を促すことができていた。

表 4 アンケート結果：発言リクエスト機能

Table 4 Questionnaire results: Anonymous speech request function

質問 6, 7, 11	約 56%の人が発言リクエストボタンを使用し、その内 60%以上の人が意図した目的が達成できた
質問 21	発言リクエストボタンによって発言者を指定し、全く発言しない人がいない状況を作れることができた

表 5 アンケート結果：LED 点灯機能

Table 5 Questionnaire results: LED light function

質問 16	LED が光ることで何らかのアクションを求められ、全員に発言の機会が得られることになった
質問 24	LED の「いいね」をされた時嬉しさが高まった

また、グループ 3 の条件 2 にて、発言数の少ない被験者に発言リクエストが送信され、その被験者が発言する機会を作ることができたなどの事例が見られた。よって、発言の少ない会議参加者の発言を誘発することができたと示唆される。

またアンケート結果からも、アンケートの質問 6 で、約 56%の人が発言リクエストボタンを使用し、質問 7, 11 で、発言リクエスト機能を使用した人の 60%以上の人が意図した目的が達成できていることが分かった。また、アンケートの質問 21 から、発言リクエストボタンによって発言者を指定でき、それによって全く発言しない人がいない状況を作れることができたことが分かる。

以上から、発言リクエスト機能によって、発言数が少ない会議参加者の発言を気兼ねなく促すことができるようになり、実際に発言を促進する効果が期待できることも示唆された。

6.3.2 LED 点灯機能における考察

ログデータに基づく実験結果から、LED 点灯機能による発現促進効果はあまり期待できないことが示された。しかしながら、LED 点灯機能は、曖昧かつ多義的な意味伝達に使用できるので、発言リクエスト機能よりも使いやすい可能性があることが分かった。これは、動画観察結果のグループ 1 の条件 3 にて、議論が詰まったときや無言になった際に LED 点灯機能が使用された結果や、グループ 3 の条件 3 にて、誰かの発言に対し、「いいね」という意味で LED を点灯する人が多く、LED 点灯によって会議の場が和んでいた結果からもうかがえる。さらに、アンケートの質問 14 から、約 67%の人が LED 点灯機能を使用し、アンケートから、LED 点灯機能を「いいね」という意味や、「発言を止めるため」「発言を促すため」など、様々な意図を込めて使

用されたことが分かった。また、アンケートの質問 16 の結果や、アンケートの質問 24 から、LED が光ることで何らかのアクションを求められ、全員に発言の機会が得られることになった、LED の「いいね」をされた時嬉しさが高まりましたなどといったコメントからも示唆される。つまり、LED を用いることによって、会議参加者達がコミュニケーションをとる上で、言葉や文字ではない、新たな意思表示を行うことが可能となる場を作ることができたことで、本システムを用いなかった会議の場よりも、気軽に意思疎通をとることができ、被験者同士の立場や人間関係の問題の壁を下げるができることが示唆される。

6.3.3 発言リクエスト機能の想定外な用法

グループ 1 では、上級生である被験者 1, 2 が主に発言権を持っており、他者が発言権を持つことは難しいという状況であった。この状況下で、条件 2 と 3 では、下級生である被験者 6 が自分自身に発言リクエスト機能を使用して発言を行うという場面が見られた。これにより、発言したいけれども立場の関係などの問題によって発言しにくい状況から、発言権を切り替えることができた。これは、発言リクエスト機能の想定外の用法である。この結果から、発言する意欲はあっても、立場や人間関係などの問題から発言することが困難である場合に、匿名での発言リクエスト機能によって自分自身が発言するためのきっかけを設けることができ、人間関係の悪化を危惧することなく、発言を行いやすくなることが示唆される。

また動画観察結果から、グループ 3 の条件 2 では、発言リクエストを注意喚起の意味で使用しており、発言がずれていることをチャットで指摘した後で、チャットに注目してもらうために発言リクエストを使用していた。これにより、ずれた内容を発言していた人が気づき、議題の論点を戻すことができていた。このような、発言をしすぎている人への注意喚起や、会話の軸を戻したい場合などに行う発言リクエスト機能の使用も、想定外の用法である。

このように、用途が比較的確な発言リクエスト機能についても、本来想定していた用途からはずれた多様な用途に使われることが明らかになった。

6.3.4 考察まとめ

既存システムの条件 1 と開発システムの条件 2 を比較することによって、発言リクエスト機能を追加した提案システムは、既存方法よりも発言の少ない人の発言を促進する効果があることが示唆された。また、既存システムの条件 1 と開発システムの条件 3 を比較することによって、LED 点灯機能には発言数の少ない被験者に発言を促す効果は見られなかったが、利用範囲が大きく、利用者によって好きな意図を含ませて会議参加者たちに情報を伝えることができるため、汎用性が高いことが示された。また、発言陸エスと機能も、本来の用法とは異なる多様な意味で利用されることがあることも明らかになった。

7. おわりに

本稿では、ブレインストーミングの延長線上にある、参加者が積極的にアイデアを出し合って協調的・共創的に物事を決定する場において、人間関係の悪化を危惧することなく、消極的参加者に発言を求めることが可能とする会議支援システムを提案した。実験の結果、新たに提供した発言リクエスト機能とLED点灯機能が、多くの被験者によって多用されていた。このことは、これらの機能を用いることによって、利用者が人間関係の悪化を危惧するような「気兼ね」をすることなく、他者に発言を促す行為を気軽に行えるようになったことを意味する。ゆえに、提案手法によって本研究の目的は達成されたと言える。さらに、提案手法によって、消極的参加者に発言の機会を与えることができ、一部の消極的参加者に発言を促すこともできた。また、LEDという曖昧な意思表示チャネルを入れることによって、言葉にするまでもない意思や、言葉では言いにくい曖昧な意図をも伝えることができた。

今回実施した実験において、発言リクエストをされても、依然として発言をしようとする人も存在した。このようなまったく発言する意欲がない人たちを会議の場に引き込むことが可能となる仕掛けを、さらに考案したい。

謝辞 本研究の実験にご協力いただいた皆さんに感謝申し上げます。本研究は、JSPS 科研費 JP26280126 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] コトバンク, 会議 <<https://kotobank.jp/word/> 会議 -42216> (2017/03/18 アクセス)

- [2] 齋藤孝, 会議革命, PHP 文庫, 2004, p7-13.
- [3] DiMicco, J.M., Pandolfo, A., Bender, W.: Influencing group participation with a shared display. In: CSCW '04: Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work, New York, NY, USA, ACM Press, pp.614-623, 2004.
- [4] 桑田耕太郎, 田尾雅夫, 組織論, 有斐閣アルマ社, 2010.
- [5] 古賀裕之, 谷口忠大: 情報の非競合性に着目した発話権取引市場の分析, 計測自動制御学会第 39 回知能システムシンポジウム, 立命館大学, 2012.
- [6] Rekimoto, J., Ayatsuka, Y., Uoi, H., and Arai, T.: Adding another communication channel to reality: an experience with a chat-augmented conference, CHI '98 conference summary, New York, NY, USA, ACM Press, 1998, pp. 271-272.
- [7] 小林智也, 西本一志: Chatplexer: チャットを併用する口頭発表における発表者のための重要発言選択支援の試み, 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.1, pp.12-21, 2012.
- [8] Kazushi Nishimoto and Hui Wang: CosplayChat: An Online Discussion System to Elicit Diverse Viewpoints within Individuals, Proc. The 4th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS2009), pp. 89-96, 2009.
- [9] 平光節子, 白井正博, 杉山岳弘: チャットをベースにした会議のコミュニケーション活性化システムの検討, 情報処理学会研究報告. HI, ヒューマンインタフェース研究会報告. Vol.2003, No.94, pp.7-12. 2003.
- [10] 安達 寛之, 明神 聖子, 島田 伸敬: ScoringTalk: 発話量の可視化と採点に基づき発話機会を調整するタブレットシステム, 情報処理学会 インタラクシオン 2015 pp.306-311, 2015.
- [11] 大島直樹, 岡澤航平, 本田裕昭, 岡田美智男: TableTalkPlus: 参加者の共同性や社会的なつながりを引き出すアーティファクトとその効果, ヒューマンインタフェース学会論文誌 Vol.11, No.1, pp.105-114, 2009.
- [12] 永井淳之介, 村井孝明, 西本一志: Pay4Say: 貨幣制度を導入したビデオ会議システム, 情報処理学会 インタラクシオン 2014 pp.4-9, 2014.
- [13] 加藤千佳, 小倉加奈代, 西本一志: EinfuhlungMors: 非随伴的・非自立的モダリティの追加による遠隔音声会話拡張の試み, 情報研報, Vol.2013-HCI-152, No.20, pp.1-8, 2013.