

集団内の意見の存在を伝えるメッセージ伝達方法の検討

高橋阜^{†1} 小林稔^{†1}

概要：会議や学校の授業などの人が複数人集まった状況において、直接言うと角が立つ、相手のことをよく知らないなどの理由から、意見を相手に直接伝えることをためらってしまう場面がよくある。しかし、そうして伝えることをためらうような意見の中には、相手の言動についての指摘や称賛など、伝わった方が良いものもある。本研究では、そのような意見の存在を、周囲にも分かる形かつ不快感がないように伝えるメッセージ伝達方法の実現に取り組んでいる。その実現には、伝えたい意見を抽出する方法と、抽出した意見を伝達する方法の開発が必要である。本稿では、集団の中から寄せられた特定の個人への意見を、各人の前に置いた LED ライトを光らせることで伝達する実験を行った結果について報告する。

キーワード：computer-mediated communication, 会議支援, Twitter, エージェント

Consideration of message transmission method to convey the existence on opinion within group

SATSUKI TAKAHASHI^{†1} MINORU KOBAYASHI^{†1}

Abstract: In situations where more than one person gathers, such as meetings and school classes, there are times when scenes often hesitate to directly communicate their opinions to the other party, for reasons such as becoming a fight if it says directly and not knowing the other party well. However, hesitant opinions are good ones as well, such as pointing out and praising the actions of the opponent. In this research, we communicate the existence of such opinion and are working on realizing message transmission method so as not to feel discomfort. In order to realize that, it is necessary to develop a method to extract opinion that you want to convey and a method to communicate extracted opinions. In this paper, we conducted experiments to light up the LED lights placed in front of each person and to communicate the opinions of specific people gathered from the group. The results of this experiment are reported.

Keywords: computer-mediated communication, meeting support, Twitter, agent

1. はじめに

会議や学校の授業などの人が複数人集まった状況において、直接言うと角が立つ、相手のことをよく知らないなどの理由から、意見を相手に直接伝えることをためらってしまう場面がある。しかし、そうして伝えることをためらうような意見の中には、相手の言動についての指摘や称賛など、伝わった方が良いものもある。例えば、講演会場で隣の人と小声で話をしている人がいる場合、声をかけては講演を邪魔してしまうし、視線を送っても気付かれないことがある。注意してもトラブルになるかもしれない。本研究ではそのような、伝えることをためらってしまうような意見の存在を、周囲にも分かる形かつ不快感がないように伝えるメッセージ伝達方法の実現に取り組んでいる。本稿では、そのために必要な要素として次の2つを検討する。

1. 伝えたい意見を抽出する方法
2. 抽出した意見を伝達する方法

本稿の実験では、伝えたい意見を抽出する方法として Twitter のダイレクトメッセージ機能を利用し、室内にいる人から意見を収集した。例えば「田中さんの今の発言に同

意する」などである。また、抽出した意見を伝達する方法としては、卓上 LED ライトを用いた。これらを用いた実験とその結果、および考察を示し、最後に、今後取り組む課題について整理する。



図 1 実験の様子

Figure 1 The experimental situation.

^{†1} 明治大学大学院
Meiji University Graduate School

2. 関連研究

2.1 電子コミュニケーションと実空間コミュニケーションを連動させる研究

現在、電子コミュニケーションと実空間コミュニケーションを連動させ、実空間を共有しながら同期的な会話を行うことでコミュニケーションを支援する研究が行われている。

例えば、平光ら[1]の研究は、チャットベースのコミュニケーション活性化システムを利用し、コミュニティの全員が活発に議論できる Face-to-Face の会議の場をデザインすることが目的である。実空間で行われている会議に、電子空間で会話を行うチャットシステムを取り入れることで、会議の進行を妨げることなく、リアルタイムに質疑や議論を行うことが出来る。

また、小林ら[2]は、チャットから対面口頭対話上での話題に対して返信することのできるクロスチャネル返信という概念を提案し、クロスチャネル返信を分析することによって、発表者が重要だと思うチャット発言を自動的に学習・推定することを試みている。対面口頭対話のような制限がないチャットというメディアを聴衆に提供することで、より広い視点からの意見をより多く議論に取り込むことが目的である。

また、西田ら[3]はコンテンツから目を離さずに利用できるエキサイトメッセージ、テキストを入力する余裕がないときにも利用できる反応ボタンと選択肢付き発言といった、視聴への没頭度合いに応じたユーザインタフェースを持つチャットシステム“On-Air Forum”を開発した。これらの機能を通して送られる反応は、議論をよりわかりやすく可視化することに利用されるため、議論と反応との共存が可能になる、とされている。

本研究では、実空間のやり取りに対する電子空間上の意見を収集し、その意見の存在を実空間に提示することを目的とする。実空間に提示することで、当事者間だけでなく、空間を共有している全員に意見の存在を示し、意見の存在をわかりやすくするためである。質疑や議論は実空間で行わせることがこれらの研究との違いである。

2.2 ソーシャルセンサの研究

榊ら[4]によると、Twitter ユーザー一人一人をセンサに見立てるソーシャルセンサの研究は、2009 年以降盛んに行われている。Twitter の特徴として、イベントを観測しユーザが投稿するまでのタイムラグが非常に小さく、投稿時間をイベント発生時間とみなすことができる点が挙げられる。

本稿では、相手に対する意見を直接名指しで投稿させたため、プライバシーを考慮し送信者と受信者である実験用アカウントにしか見えない Twitter のダイレクトメッセージ機能を利用した。

3. 実験

集団内の意見の存在と、それを伝えた結果の影響を調べるため、20～23 歳の大学生・大学院生 12～15 人を対象に実験を行った。今回の実験では、集団内の意見の収集に Twitter のダイレクトメッセージ機能（以下 DM）を、意見の存在を示すのに卓上 LED ライト（以下 LED）を使用した（図 1）。実験は週 1 回のゼミナール（以下ゼミ）の時間（200 分）の中で、以下のような流れで行った。

- (1) 一人一個ずつ LED を配布し、机の上の見えやすい位置に置かせる。
- (2) 実験中、他の参加者に伝えたい意見があったら、実験用アカウント宛に DM で投稿する。例えば、「田中さんへ、今の質問は自分もそう思っていました」などである。DM 受信後、DM で指名された人の LED が光る。
- (3) LED が光った後、実験用アカウントから LED が光った理由に対して、他の参加者が「同意」、「非同意」、「どちらでもない」を選択するアンケートがツイートされる（図 2）。参加者は、光った理由を予想してアンケートに答える。
- (4) アンケートツイートに直接リプライする形で、「予想した光った理由」を書き足す。また、LED が光った本人には、予想した光った理由、光らせた人が分かったか、不快だったかを書き足す。また、光に気付かなかった、理由が予想できなかったなどの場合も、それを書き足す。

実験は計 4 回のゼミで行った。ゼミの主な議題は研究進捗報告と輪講で、それぞれ交互に 2 回ずつであった。また、架空の意見の存在を示した場合の反応も見するため、無作為にも光らせている。なお、前半 2 回は明るい部屋で実験を行ったが、後半の 2 回は LED が光ったことを分かりやすくするため部屋を暗くして実験を行った。

今回は Wizard of Oz 法により手動で DM を確認して LED を光らせたが、参加者には DM を受信したら自動で LED が光ると教示している。

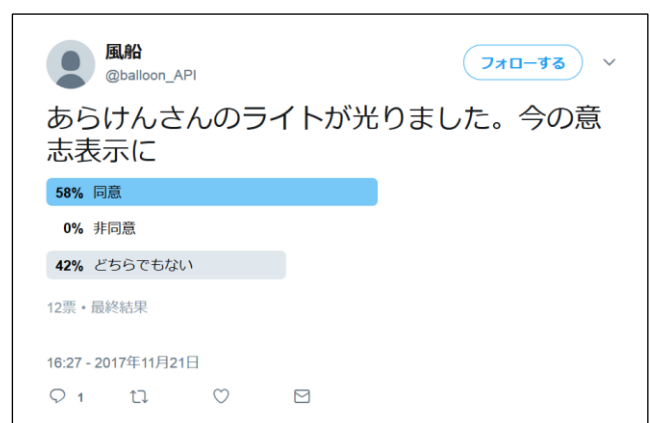


図 2 アンケートの例
Figure 2 Questionnaire example.

表 1 実験中に LED を光らせた回数

Table 1 The number of LED was shined during the experiment.

	LED を光らせた回数 (回)	内, DM で指名があった回数 (回)	内, 無作為に光らせた回数 (回)
第 1 回 進捗報告 参加者 15 名	17	12	5
第 2 回 輪講 参加者 12 名	3	0	3
第 3 回 進捗報告 参加者 14 名	13	9	4
第 4 回 輪講 参加者 15 名	4	2	2

4. 結果と考察

4.1 実験中に LED を光らせた回数について

4.1.1 結果

表 1 に, 実験中に LED が光った回数をまとめる. 実際に DM で指名があった回数を見ると, 進捗報告の回は 12 回と 9 回, 輪講の回は 0 回と 2 回と, ゼミの内容によって回数に大きく偏りがあることが分かった.

4.1.2 考察

実験後の聞き取り調査では, 「ゼミのメンバーの研究内容は大体把握しているので進捗報告では周囲に目を配る余裕があるが, 輪講は初めて聞く研究の話なので資料に集中する必要があった」, 「人数がそこまで多くないので, 発言しなければという気持ちが強く, 他人への意見を考える余裕がなかった」などの意見が見られた. これらから, 初めて聞く内容が多い環境での使用には適さない, 人数がそこまで多くないが活発な議論が必要とされる環境での使用には適さない, 以上のことが考えられる.

4.2 意見の内容による差について

全 4 回の実験中に LED を光らせた回数は計 37 回であり, それを意見の内容によって, ゼミ中の発言への同意, 他人への注意, その他に分ける. その他には指名付きで寄せられた「なんとなく」などの意見のほか, 無作為に光らせたものが含まれる. それぞれの意見の場合で, Twitter で投稿した LED が光ったことに対する, 「同意」, 「非同意」, 「どちらでもない」のアンケート (図 2) の結果のうち, どの項目の得票が一番多かったかを表 2 にまとめる. なお, 得票が一番多い項目が複数あった場合は, どちらにもカウントしている. 例えば, 「同意」に 50%, 「どちらでもない」に 50% の票が入っていた場合は, 「同意」と「どちらでもない」どちらにもカウントする.

また, 表 2 と同じ基準で意見を分け, 他の参加者から指名され LED が光った人宛の意見の内容が予想できたか, できなかったか, 予想が当たっていたかを表 3 にまとめる.

4.2.1 ゼミ中の発言への同意の場合の考察

表 2 より, ゼミ中の発言への同意の場合は「同意」の項

目が最も票を得ていた. このことと実験中の観察から, ゼミ中の発言への同意の場合は発言の直後に光ったなど, 光るきっかけとなった行動が分かりやすく, 周囲の人も「同意」しやすいと考えられる.

表 3 より, ゼミ中の発言への同意の場合, DM で指名された上で LED が光った理由が予想できた人は, 9 名中 8 名だった. このことと実験中の観察から, ゼミ中の発言への同意の場合は発言の直後に光ったなど, 光るきっかけとなった行動が分かりやすく, 本人も光った理由を自覚しやすい可能性がある.

4.2.2 他人への注意の場合の考察

表 2 より, 他人への注意の場合は「どちらでもない」の項目が最も票を得ていた. このことと実験中の観察から, 他人への注意は, ゼミ中にゲームをしていた, スマートフォンを操作していたなど, 指摘された人とその周囲以外には光った理由が分かりづらかったと考えられる.

表 3 より, 他人への注意の場合, LED が光った理由が予想できた人は, 5 名中 5 名だった. このことと実験中の観察から, 他人への注意は光るきっかけとなった行動が分かりやすく, 本人も光った理由を自覚しやすかったのではないかと考えられる.

4.2.3 その他の場合の考察

表 2 より, その他の場合は「どちらでもない」の項目が最も票を得ていた. このことと実験中の観察から, そもそも架空の意見であったため, 光った理由が予想できなかったのではないかと考えられる. また, その他の場合でも「同意」に投票した人がいた. これは, LED が光った理由は無作為ではあったが, タイミングが発言の後などだった場合, ゼミ中の発言への同意と解釈して, 「同意」に票を入れる人が多かったのではないかと考えられる.

表 3 より, その他の場合, LED が光った理由が予想できた人は, 6 名中 0 名だった. この 6 名中 4 人については, LED が光った理由は実験者による操作であったが, タイミングが発言の直後などだったため, ゼミ中の発言への同意と解釈し, そう予想した可能性がある.

表 2 意見の内容別, Twitter アンケートで最も票を得た項目

Table 2 Percentage of Twitter questionnaire items according to opinion content.

	同意	非同意	どちらでもない
ゼミ中の発言への同意	10	0	2
他の人への注意	0	0	5
その他	3	0	16

表 3 どの程度予想が当たるか

Table 3 The number of LED was shined during the experiment.

	予想できた人数	内, その予想が当たっていた人数	予想できなかった人数
ゼミ中の発言への同意	9	8	3
他の人への注意	5	5	0
その他	6	0	12

表 4 実験後アンケートの質問項目

Table 4 List of the questionnaires.

設問	質問内容	備考
Q1	実際に意見を送りましたか?	
Q1-2	自分の意見が伝わったと感じましたか?	Q1で「はい」と答えた場合のみ
Q1-3	Q1-2でそう答えたのは何故ですか?	Q1で「はい」と答えた場合のみ
Q1-4	実際に意見を送らなかったのは何故ですか?	Q1で「いいえ」と答えた場合のみ
Q2	実際に誰かから意見を送られましたか?	
Q2-1	相手からの意見が伝わったと感じましたか?	Q2で「はい」と答えた場合のみ
Q2-2	Q2-1でそう答えたのは何故ですか?	Q2で「はい」と答えた場合のみ
Q2-3	この表示方法による不快感はありましたか?	Q2で「はい」と答えた場合のみ
Q2-4	Q2-3でそう答えたのは何故ですか?	Q2で「はい」と答えた場合のみ
Q3	今回意見の提示に使用したLEDについて、親しみを感じられましたか?	
Q3-2	Q3でそう答えたのは何故ですか?	
Q4	これを使って意見を伝えようと思いましたか?	
Q4-2	Q4でそう答えたのは何故ですか?	

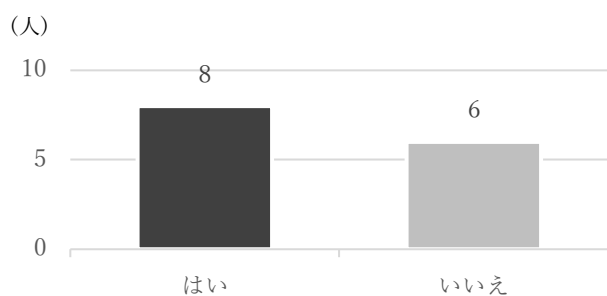


図 3 Q1.実際に意見を送りましたか?

Figure 3 Q1. Have you actually sent your opinion?

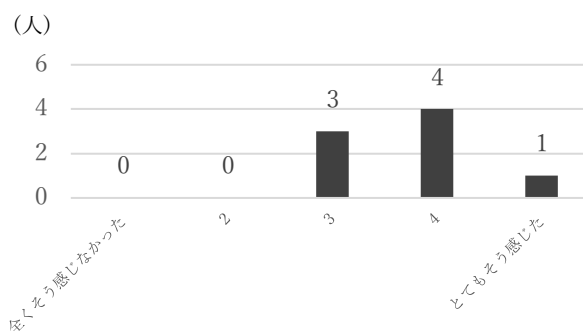


図 4 Q1-2.自分の意見が伝わったと感じましたか?

Figure 4 Q1-2. Did you feel that your opinion was understood?

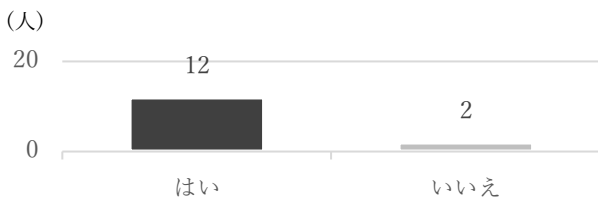


図 5 Q2.実際に誰かから意見を送られましたか?
 Figure 5 Q2. Have you actually received opinion from someone?

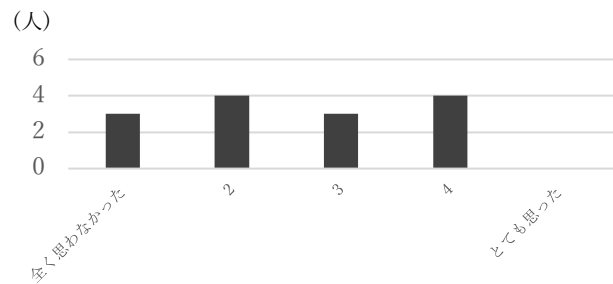


図 9 Q4.これを使って意見を伝えようと思いましたか?
 Figure 9 Q4. Did you think to use this?

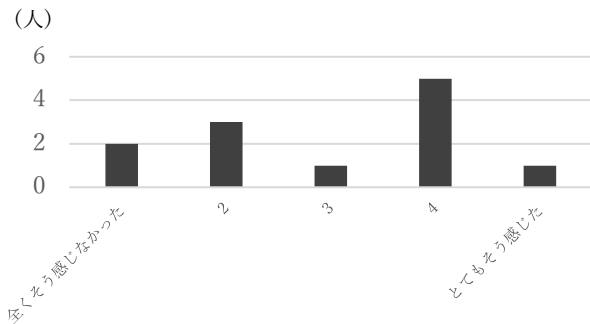


図 6 Q2-2.相手からの意見が伝わったと感じましたか?
 Figure 6 Q2-2. Did you understand the other's opinion?

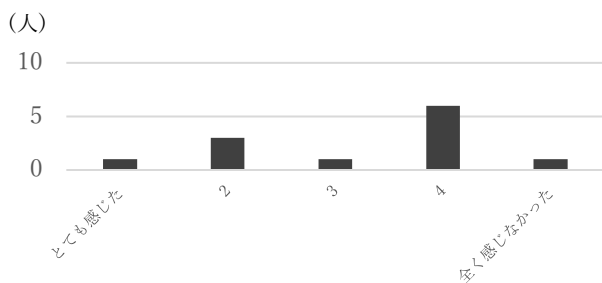


図 7 Q2-4.この表示方法による不快感はありましたか?
 Figure 7 Q2-4. Did you feel uncomfortable with this display method?

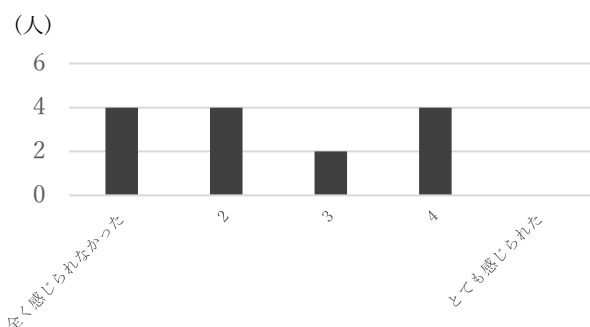


図 8 Q3.今回意見の提示に使用した LED ライトについて、親しみを感ぜられましたか?
 Figure 8 Q3. Did you feel familiar about LED lights?

4.3 実験後アンケートについて

実験後アンケートの質問項目は表 4 の通りである。それぞれ図で実験後アンケートの結果を示し、なお、図 3~9 の縦軸の単位は(人)、Q1-2, 2-2, 2-4, 3, 4 については 5 段階評価である。自由記述欄の内容については付録内でまとめる。

4.3.1 結果

図 3 より、実際に意見を送った参加者は 14 名中 8 名、実際に意見を送らなかった参加者は 14 名中 6 名だった。また、図 3 と図 4 より、実際に意見を送った参加者の中で、自分の意見が伝わったと「とても感ぜた」、「やや感ぜた」と回答した参加者は 8 名中 5 名、

図 5 より、実際に誰かから意見を送られた参加者は 14 名中 12 名、実際に意見を送らなかった参加者は 14 名中 2 名だった。また、図 5 と図 6 より、実際に意見を送られた参加者の中で、相手からの意見が伝わったと「とても感ぜた」、「やや感ぜた」と回答した参加者は、12 名中 6 名、「全く感ぜなかつた」、「あまり感ぜなかつた」と回答した参加者は 12 名中 5 名だった。

図 7 より、実際に意見を送られた参加者の中で、この表示方法による不快感を「全く感ぜなかつた」、「あまり感ぜなかつた」と回答した参加者は 12 名中 7 名だった。

図 8 より、今回意見の提示に使用した LED に対して、親しみを「全く感ぜなかつた」、「あまり感ぜなかつた」と回答した参加者は 14 名中 8 名、親しみを「やや感ぜた」と回答した参加者は 14 名中 4 名だった。

図 9 より、今回の実験で用いた DM と LED を用いる手法を「全く使おうと思わなかつた」、「あまり使おうと思わなかつた」と回答した参加者は 14 名中 7 名、「やや使おうと思った」と回答した参加者は、14 名中 4 名だった。

4.3.2 自分の意見が伝わったと感じたかについての考察

実際に意見を送った参加者の自由記述欄では、「自分の意見に反応してアクションがあったから」、「受け手が光ったことを認識した様子だったから」などの記述があったことから、LED のように光るもので意見を伝達する方法は、指名された本人だけではなく、周囲の人間にも意見の伝達が分かりやすく、意見が伝達されたことを確認するのに役立つに立った可能性がある。

また、実際に意見を送らなかった参加者の自由記述欄では、「送るタイミングを掴めなかった」、「ダイレクトメールを送ることへの敷居が高いように感じたから。」などの記述があった。今回の実験では、伝えたい意見を抽出する方法として DM を用いたが、ゼミ中に Twitter を開かなければいけない、名前と伝えたい内容を記述しなければいけない、などの手間があり、DM を作成している間にタイミングを逃してしまった可能性がある。

4.3.3 相手からの意見が伝わったと感じたかについての考察

相手からの意見が伝わったと答えた参加者の自由記述欄では、「ゼミとは関係ないことをしているときに光ったため」、「意見を言った後に LED が光ったので、おおよそ同意の意見だろうなと思ったから」などの記述があったことから、ゼミ中の発言への同意や他の人への注意など、きっかけが分かりやすければ意見は伝わりやすい可能性がある。

また、相手からの意見が伝わらなかつたと答えた参加者の自由記述欄では、「具体的な意見の内容までは推測できなかった」、「集中していなかったり、意見を述べた後だと、納得いったが、よくわからないタイミングで光ることが多かったから」などの記述があった。今回の実験では、架空の意見による LED の点灯に対する反応を見るために無作為に光らせたほか、参加者からも「なんとなく」という理由で DM が送られることがあった。そのため、きっかけとなるアクションがないのに点灯することが増えたことが理由と考えられる。

4.3.4 相手からの意見に不快感があったかについての考察

不快感を感じなかつた参加者の自由記述欄では、「直接言われるわけでも、意見によってももとの会議（ゼミ）での議論が中断されるわけでもないの、不快に感じにくかったです。」「おそらくポジティブな意見だと予想がついていたから」、「光るだけなら不快はない」などの記述があったことから、LED が光ったタイミングがポジティブな意見だと分かりやすい状況のみだった人は、不快に感じなかつたのではないかと考えられる。

また、不快感を「あまり感じなかつた」と回答した参加者の中にも「不快ではなかつたが、人のライトが突然光るとそっちに集中してしまい、講義への集中が途切れてしまったため」と答えた人がいたほか、不快感を「とても感じた」、「やや感じた」と答えた参加者の中には「議論や、思考を妨げる方法だったから」、「わからなかつた時は不快だった」と回答した人がいたことから、LED を光らせるという意見の伝達方法は、人によっては集中を妨げられたと感じる可能性がある。

4.3.5 LED に対して親しみを感じたかについての考察

親しみを感じなかつた参加者の自由記述欄では、「使用した LED ライト自体の意志で動作していたような気はしなかつたから。」「親しみを持つ対象だと思っていないから」

などの記述があったことから、今回使用した LED のみでは、エージェントとして認識されるのは難しいと考えられる。

また、親しみを感じた参加者の自由記述欄では、「見たことのあるかたちだったから。」「自分の行動がライトに影響がでるため」などの記述があったことから、身近にあるものを使うことによって親しみが湧きやすくなる、自分の行動に影響されるという点が重要である可能性がある。

4.3.6 この手法を使おうと思ったかについての考察

今回の実験で用いた手法を使おうと思わなかつた参加者の自由記述欄では、「議論と平行してライトを光らせる作業をすることが負担だったから。」「わざわざ DM を送るのが手間である」、「光らせるだけの伝え方なら伝えなくてもいいことが多かった」などの記述があったことから、光らせるためだけに DM を送るために文字を打つことの手間と、表示方法の単純さが問題になった可能性がある。

また、この手法を使おうと思った参加者の自由記述欄では、「このような道具があれば使おうかなと思ったから 無ければ、伝えようとは思わなかつた」という記述があったことから、本研究の目的である、伝えることをためらってしまうような意見を伝える、という点に対して、良いアプローチができる可能性がある。

5. 今後の課題

5.1 伝えたい意見を抽出する方法について

実験結果から、DM を送るという手法は、人によっては手間と感じられることが分かった。今回の実験では、相手に対する意見を指名して投稿させたため、プライバシーを考慮し送信者と受信者である実験用アカウントにしか見えない DM を利用したが、より単純に指名や意見の送信ができる手法を考えたい。将来的には室内の Twitter ユーザー一人一人をセンサとして、タイムラインに投稿されたツイートから実空間の意見を収集する、リアルタイムかつプライバシーを考慮した手法にしたい。また、より手軽なものとして、ボタンを用いるアプリの作成なども考えている。

5.2 抽出した意見を伝達する方法について

実験結果から、LED が光るといふ意見の伝達方法には、人によっては集中を妨げられる、表示方法が単純すぎて使用しようと思わないなどの問題があることが分かった。抽出した意見を伝達する方法は、エージェントとして人に受け入れられやすいものにしたいと考えている。

石田[5]によると、エージェントにはただ仕事をこなす能力だけではなく、社会性や人間との親密性が求められており、自律性、知性、コミュニケーション、擬人性、パーソナリティといった、人間が備えている技術が要求される。これらの条件を解決することが、不快感の軽減や、意見の伝わりやすさに繋がると考えられる。

板垣ら[6]の研究では、エージェントの存在感を創出する

手法として、音を用いている。人間同士のコミュニケーションでは、全体の情報の7割が非言語情報である。今回実験を行った環境でも、参加者は常に聴講者同士で会話をしているわけではなく、常に相手の方を見ているわけではない。そのような環境でエージェントに存在感を持たせるには、聴覚のような受け取る際の指向性が無く、どの方向からも情報を受け取ることができる感覚を用いるのが適していると考えられる。

このことから、LEDにスピーカーを付けるなど、存在感を演出する機構を付けることを考えている。

エージェントの自律性という面において、Nowackaら[7]の研究では、意図や動機を持っているという印象をユーザに与えるような動作をする自律インタフェース装置を作成することで、このインタフェース装置が室内において人と同様の社会的な存在として認識されるようになることを目的としている。今回使用したLEDは、アンケートの自由記述欄から「使用したLEDライト自体の意志で動作していたような気はしなかったから。」「無機質な道具として見ていたため」と評価されており、自律性には欠けていると考えられる。

このことから、新たに自律行動ができるエージェントを開発し、これらの評価を行いたいと考えている。

また、今回はWizard of Oz法により手動でDMを確認し、LEDを光らせた。そのため、DMの送受信からLEDが光るまでの間にタイムラグが発生してしまい、どの行動に対するリアクションだったのかが分かりづらくなっていた。今後は、DMや特定のツイートを受信したら自動でエージェントが動作するようにし、よりエージェントが自律的に動いているように見せたい。

5.3 実験について

今回は15名1組の特定のグループでしか実験を行えなかった。そのため今回の結果は、ある特定のグループの特性を表しているに過ぎない。今後は人数やグループ内の関

係性の違う様々なグループで実験を行いたい。

6. おわりに

本稿では、伝えることをためらってしまうような意見の存在を、周囲にも分かる形かつ不快感がないように伝えるメッセージ伝達方法の実現のために必要な要素として、伝えたい意見を抽出する方法と抽出した意見を伝達する方法の2つを検討した。実験では、伝えたい意見を抽出する方法としてTwitterのダイレクトメッセージ機能を利用し、抽出した意見を伝達する方法として卓上LEDライトを用いた。これらを用いた実験とその結果、および考察を示し、今後は新たに見つかった課題を解決するため、新たな意見の抽出方法の検討とエージェントの開発を行い、これらの受け止められ方を調査していく。

参考文献

- [1] 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ヒューマンコンピュータインタラクション. 2003, vol. 94, p. 7-12.
- [2] 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. 2012, vol. 53, no. 1, p. 12-21.
- [3] 西田健志, 栗原一貴, 後藤真孝. On-Air Forum: リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーション支援システムの設計とその実証実験, 日本ソフトウェア科学会論文誌「コンピュータソフトウェア」. Vol. 28, No. 2, pp. 183-192.
- [4] 榎剛史, 松尾豊. ソーシャルセンサとしてのTwitter-ソーシャルセンサは物理センサを凌駕するか? - 人工知能学会誌. 2012, vol. 27, no. 1, p. 64-67.
- [5] 石田亨. エージェントを考える, 人工知能学会誌, 1995, Vol.10, No.5, p. 663 - 667
- [6] 板垣裕作, 小川浩平, 小野哲雄. エージェントの存在感によるインタラクション - 音を用いた存在感の創出 -. HAIシンポジウム. 2006.
- [7] Nowacka, D., Hammerla, N., Y., Elsdén, C., Plötz, T. and Kirk, D. Diri - the Actuated Helium Balloon: A Study of Autonomous Behaviour in Interfaces. UbiComp '15, pp.349-360 (1992).

付録

アンケートの自由記述欄から得られた内容

Content obtained from the free description section of the questionnaire.

設問	解答内容
Q1-3	意見の同意に関するメッセージは、その流れがあったから伝わりやすかった。近くの人へ送った時は、画面を見られたりそのような雰囲気が事前に伝わってしまったから伝わる、という場面が多かった。
	自分の意見に反応してアクションがあったから
	受け手が光ったことを認識した様子だったから
	相手の反応は見れていないので主張はしたが、伝わったかどうかまではわからなかった
	他の人のツイートの返信で同意されることがあったから
	同意したという意見を送った人がいたから
	伝えたいことが複雑すぎた
Q1-4	答えても光るのが遅く、時差が生じていて伝わっていないこともあったため
	周りを見て余裕がなかったから
	送るタイミングを掴めなかった

	送るまでして伝えたいことがなかった
	ダイレクトメールを送ることへの敷居が高いように感じたから。
	特に送ることが見つからなかったため
	送りたいほどの意見がなかったから
Q2-3	ゼミとは関係ないことをしているときに光ったため。
	理由が想像出来たから
	はっきりと光ったから
	意見を言った後に LED が光ったので、おおそ同意の意見だろうなと思ったから
	意見の内容がわからなかったから
	なぜライトが光ったのかわからなかった
	具体的な意見の内容までは推測できなかった
	集中していなかったり、意見を述べた後だと、納得いったが、よくわからないタイミングで光ることが多かったから
	はっきり分かった訳ではなかった
	意見と同意という意見が多かったため
	姿勢が悪かったりした時に光ったから
	なぜ光ったのかわからなかったから
Q2-5	直接言われるわけでも、意見によってももとの会議（ゼミ）での議論が中断されるわけでもないのに、不快に感じにくかったです。
	議論や、思考を妨げる方法だったから
	おそらくポジティブな意見だと予想がついていたから
	特に不快でもなかったし、良いなという感じでもなかったため
	光るだけなら不快はない
	光った理由がわからないので、不快には感じなかった
	良い意見として送ってくれたと思えるから
	自分が集中しているときに光ると、集中を阻害されるように感じたから
	不快という感情はなかった
	不快を感じる内容ではなかったため
	わからなかった時は不快だった
	不快ではなかったが、人のライトが突然光るとそっちに集中してしまい、講義への集中が途切れてしまったため
Q3-2	使用した LED ライト自体の意志で動作していたような気はしなかったから。
	親しみを持つ対象だと思っていないから
	あくまでシステムによって自動的に光るものという印象が強いから
	ライトが光るのは面白かった
	無機質な道具として見ていたため
	親しみについては考えなかったから
	どちらでもない
	ライトの存在をあまり気にしていなかった
	自分のものや、隣の人のものが光ると目障りだったから
	見たことのあるかたちだったから。
	暗かったから楽しかった
	自分の行動がライトに影響がでるため
	あんまりライト自体が気にならない
	親しみは感じなかった
Q4-2	意見を伝えたい時、もともと行なわれている議論を遮断してしまうのは憚られるので、便利でした。
	この装置で送られた意見に対する印象があまり良くないから
	意見を伝えるために文章を打つのが少し大変だったから。また、光ることにより相手を驚かせてしまうのではないかと懸念があったから。
	何を伝えたかは伝わらないからいいと思った
	このような道具があれば使おうかなと思ったから 無ければ、伝えようとは思わなかった
	今までにない事なのでやってみようと思ったから
	なんで光っているかわからないのもう少しわかりやすくなれば、使いたい
	議論に集中していたから
	光らせることによって、何を伝えようとしたか内容まで伝わらないから
	議論と平行してライトを光らせる作業をすることが負担だったから。
	伝えようというより面白いから光らせたという感じ
	わざわざ DM を送るのが手間である
	光らせるだけの伝え方なら伝えなくてもいいことが多かった
	あれば使う程度