エージェントを介したSNS発言システムによる情報発信時の気後れ軽減の検討

Decreasing heaitation in posting SNS messages by an interactive agent .

植田 浩章 † 米澤 朋子 ‡
Hiroaki Ueda Tomoko Yonezawa

1. はじめに

モバイル機器や通信環境の発達により，Twitter* や Facebook† などの様々なソーシャルネットワーキングサービスがコミュニケーションツールとして利用されている．これらのツールはいつでも自由にメッセージの送信や返答を行うことできるようになり，他者との情報のやり取りや多数のユーザとのつながりが容易になった．

しかし，長期的に利用することで参加義務的な感覚を覚えることで，情報発信時に発言自体に対する気後れ感や，ユーザ自身が発言内容の是非を気にするなどの精神的負担が発生することも指摘されている．これについては，多数の他者ユーザ発言を時系列順で表示することで，あたかも不特定多数のユーザと繋がっているかのような感覚が発生し，発言への躊躇が引き起こされるとされる [1]．さらに，発信したメッセージが多数のユーザに見られているという意識により，ユーザは自分自身の印象を相手から評価されるように感じて，メッセージの発信を恐れると考えられる．

総務省が実施した高校生を対象としたスマートフォンアプリ利用とネット依存に関する調査 [2] では，Twitter や Facebook などの利用頻度やツールの依存が高くなるほど，ユーザの投稿に対する負担感が生じやすいという結果が得られている．特に負担を感じる状況として,「メッセージの既読が表示される」（22.4%）や「他者の反応がない」（15.9%）といった状況よりも,「自分が書いた内容について後から悩む」と言った回答が 27.7%と比較的に高い．これは，ユーザが自分の投稿したメッセージが相手に不快感を与える内容ではないかと恐れることで，投稿に対する負担を感じた結果という可能性もある．

このように，不特定多数のユーザに自分自身の印象や投稿内容を評価されるなどの不安やネガティブな感情が続くことで，他者への情報発信やコミュニティへの参加を避けるようになる可能性もある．さらに，頻繁に他者の SNS の情報内容を確認しつつ，相手を気遣って投稿し続けると気疲れを感じやすく，他者との情報を遮断するようになるという [3]．

本研究では，多数のユーザを相手にしているような感覚や，ユーザの投稿の発言内容に対する評価への不安を SNS 疲れとして定義する．中でも，SNS 疲れの結果として生じる発言自体への不安・恐れにフォーカスを当てる．

多数のユーザが見る SNS 上での発言における気疲れを軽減するため，擬人化エージェントがユーザとの対話内容を用いて，エージェントに対する発言に評価のコメントをしたり，代理で Twitter 上で発信するシステムを提案した．投稿内容がネガティブで相手に不快感を与える発言であれば，注意喚起をしたり発信しないようフィルタリングを行い，受け取り手にとってポジティブな印象をもたらす発言やニュートラルな内容の発言の時は Twitter 上に発信する．このことにより，エージェントとの対話をしている感覚が主となり多数のユーザを相手にしているという心的負荷を軽減する．それと同時に，相手に不快な発言をしないという安心感をユーザに与え，発信時の気後れを軽減する．

これまでに我々はエージェントが多数のユーザ発言を集約し伝聞口調で表示することで，他者の存在を意識させ過ぎないシステムを提案してきた [4][5]．本稿での提案として，エージェントが発信内容を評価したり，エージェントとの対話の中から問題のない発言を代理発信を実現するにより，受信内容における SNS 疲れだけでなく，発信時の気疲れや気後れが緩和されることを目指す．介在するエージェントが投稿内容をユーザの代わりに伝達することで，大勢のユーザからの評価を気にし過ぎずに発信できるようになり，結果として将来的なネットワーク社会への再参加や参与のポテンシャルが上がることも期待される．

2. 関連研究

まず，SNS 上での情報発信における気後れが発生する要因に関する研究を取り上げる．大沼らは，友人間でのトラブルを回避するために読み手を意識して不快な発言を投稿しないようユーザが慎重に配慮する傾向があると述べた [6]．これは，ユーザがオンライン上での人間関係を維持しようとするがゆえに，読み手を気遣って投稿するものと考えられる．

その研究からさらに大沼らは，否定的な発言を投稿してしまう可能性で気疲れを生ずると仮説を立て，Twitter 上に人型エージェントを配置することで他者に否定的な発言内容の投稿を抑制する手法を試みた [7]．その結果，

† 関西大学大学院, Graduate School of Kansai University
‡ 関西大学, Kansai University
*http://twitter.com
†https://www.facebook.com/

エージェントの存在によりユーザは第三者の評価を意識したため，否定的な内容を他者へ投稿しないようにするという抑制効果が得られた．しかし，相手からの印象への不安や，自らの発言に対する他者の評価に対する恐れによって生ずる気後れの軽減には言及されていない．これは，他者の発言や参加人数が明確にわかるリスト状のツイート表示で検証していたため，多数のユーザの存在を感じることによる情報発信の気後れは緩和できていない可能性が高い．そこで本研究では他者の存在を感じさせないような集約提示手法 [4, 5] を用いるとともに，情報発信の気後れを排除し支援する枠組みを考えた．発信を支援するため，エージェントとの対話を通じて発言に対する評価をフィードバックするとともに，発信時に発言内容に応じて適宜フィルタリングを行うことで，他者とのコミュニケーションにおける不安や気後れ，およびそれによる全体的な SNS 疲れを軽減することを試みる．

実際の投稿に対する内容評価と選択的推薦手法に関して，中谷ら [8] は，類似した感情や嗜好を持つ相手に対してユーザの投稿内容を公開するシステムを提案した．この研究では，感情を表す単語をスコア化した単語感情極性対応表で平均値を算出 [9] し，情報共有するユーザの範囲を決定することで，気兼ねなく発言できるシステムを構築した．この結果として SNS 利用者の発言におけるプライバシーに対して十分に配慮したシステムとなった．我々は，この手法における単語感情極性対応表を用いた感情平均値の算出手法を参考として，発言の内容がネガティブかそれ以外（ポジティブまたは普通）かどうか，およびその度合いを評価することとした．

エージェントの反応メッセージに関して以下に述べる．Joseph Weizenbaum[10] が考案したカウンセリングエージェントシステム ELIZA では，相手の発言を「〜か？」と言うように疑問文でオウム返しすることで，相手の内省や思考を支援する．本稿におけるシステムでも，相手の発言をオウム返しすることで，対話的な安心感をもたらすのではないかと考えた．カウンセリングのようなやりとりを対話的に行っている感覚をユーザに呼び起こし，聞いてもらっているという錯覚や自らの発言への内省を促す可能性もある．また，エージェントとのやり取りのみを意識させるため，多数のユーザへの発信の不安や気後れ，および彼らの動向の過多な提示からは解放されつつ，発言を発信できると考えられる．

3. エージェントを介した SNS 発言システム

3.1 システム概要

本システムは，Twitter を用いてフォロワー群とそれ以外（トレンド）に分けてツイートの集約表示を行い，情報を大まかに理解できるようにした．さらにエージェントがユーザの投稿したメッセージ内容の評価やその内容を代わりに相手へ送信する．システム画面には介在型エージェントを配置し，Twitter 上のフォロワーやトレンドを伝聞口調でまとめて吹き出しで集約表示した．また，ユーザがエージェントの発言に対してリプライできるようにテキスト欄と送信ボタンを設けた（図 1）．

テキスト欄に入力したメッセージ内容がネガティブと判定されると Twitter 上にその内容が不特定多数のユーザに投稿表示されないようにフィルタリングを行う．反対に，ポジティブまたはニュートラル内容と判断された場合，エージェントが本システムを利用しているユーザのアカウントで，不特定多数の他者に向けて投稿する．同時に，エージェントもネガティブやそれ以外の投稿内容に応じて動作やコメントを表示するようにしている．エージェントの言動に関する外観と設計は 3.2.3 節で記述する．

図 1: 初期画面

3.2 システムの構成

3.2.1 エージェントの発言集約表示

エージェントの発言集約は Twitter API[‡] と PHP により取得したツイート文をもとに行う．なお，ツイート文の取得や発言集約の形成方法はフォロワーとそれ以外の内容で異なっている．

まず，フォロワーの発言集約では，更新日時の新しいツイート情報から形態素解析ツール Mecab[§] で名詞のみを抽出する．抜き出した単語は Python で構築した tf-idf 法 (式 1-式 3) による計算を行い，最も高い値を持つ単語だけを特徴語（重要となる語句）として決定する．フォロワーのツイート文を参照し，その特徴語を基点に句読点までの一文を抜き出して伝聞口調 (また，あなたの身近な人は〜と言っていました) に変換してユーザに提示する．

ここで，tf-idf 法の計算方法は，ツイート文の件数 d の中から単語 i の出現回数 n(i) を件数 d に含まれる全単

‡https://dev.twitter.com/
§http://taku910.github.io/mecab/

語数で割った式 1 と文書を特徴づける単語であるかを算出する式 2 の積で求める（式 3）．

フォロワー以外の発言集約手法では，Kizashi API¶ で一日分のトレンドを取得し，Twitter API の検索機能で投稿内容を取得する．このとき，取得したツイート文に URL がある場合は，ページ先によって不特定多数のユーザと繋がる可能性があるため，取り除くようにした．次に形態素解析で動詞や形容詞，形容動詞を持つ単語を抽出し，フォロワーの発言集約と同じく tf-idf 法を用いて特徴語のスコアを求めた．スコアの高い各品詞の単語を特徴語として抽出し，類似した特徴語をクラスタリングした後，伝聞口調に変換して提示する（図 2）．

$$tf(i,d) = \frac{n(i)}{\sum n(i)} \tag{1}$$

$$idf(i) = \log_2 \frac{N}{df(i)} \tag{2}$$

$$tf_idf(i,d) = tf(i,d) \times idf(i) \tag{3}$$

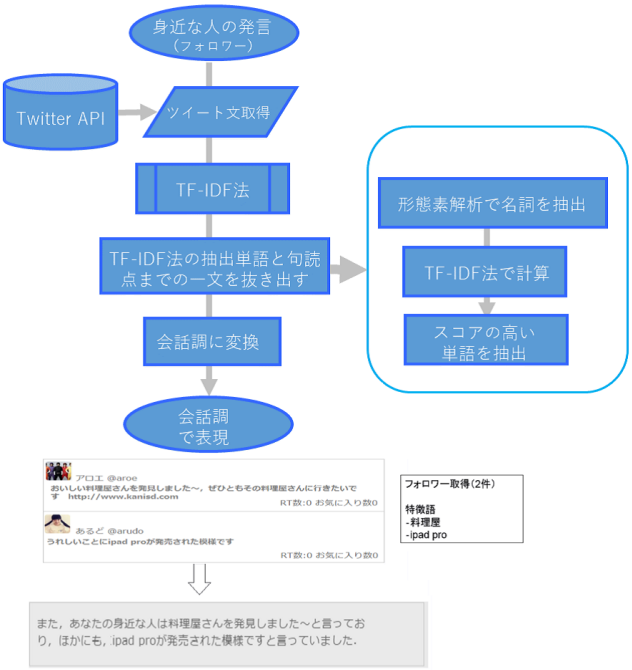

図 2: フォロワーの発言集約

3.2.2 エージェントによるメッセージ発信の補助

エージェントを用いた発言評価と投稿代理に関するシステムフローを図 4 に示す．ユーザの投稿内容の評価には，単語感情極性対応表 [9](以下，極性辞書とする) と形態素解析を利用する．ユーザの投稿内容から極性辞書と一致した単語数とその辞書内に設定された極性値を読

¶http://kizasi.jp/tool/kizapi.html

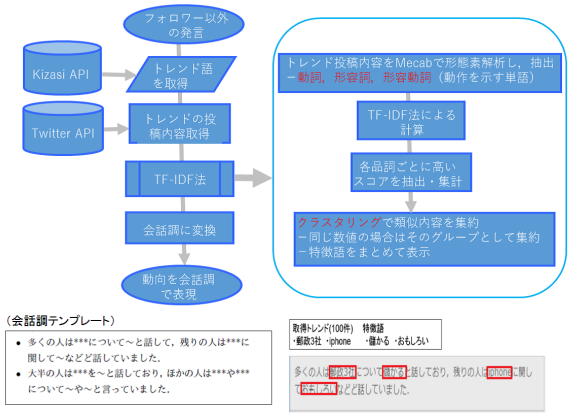

図 3: フォロワー以外の発言集約

み込み，感情平均値（式 4) を計算する．平均値が-0.8～-1 の場合はネガティブな発言と評価し，-0.8 より大きい場合はポジティブまたは普通の発言として評価するようにした．

ユーザの投稿内容がネガティブと評価された場合，Twitter 上に表示されないようにフィルタリングをかけ，それ以外の発言は Twitter 上に投稿される．

$$Ave = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + ... + X_n}{n} \tag{4}$$

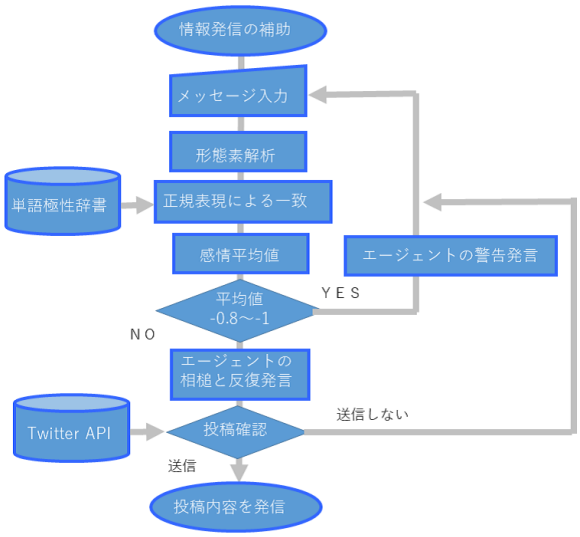

図 4: 発言評価と投稿代理に関するシステムフロー

3.2.3 エージェントの外観と言動の設計

エージェントの外観はユーザにメッセージを受け入れさせ，第三者として意識させるために人型 [7] としている．初期画面での動作は図 5 のように直立とした．

動作は Javascript を用いて，うなずきや顔を当てて考

え込むなどのユーザが送信した投稿内容を吟味する動きとした (図 5)．ユーザが発言を投稿した際のエージェントは，うなずきながら,「なるほど」,「ふーん」などの相槌や投稿内容のオウム返しをした後の語尾に「…か～」と確認するように応答を行う．これは，ELIZA 効果を参考にユーザに対して応答を行っているように設計した．

ユーザがネガティブな発言をした場合は「それはまずい」と警告する．他にも，判定要因となった単語を取得して「もう少し～を別の言葉に変えたら」と発言し，ユーザに投稿内容の修正を促すようにした．このときのエージェントの動作は気まずそうな表情で腕組む (図 6)．ネガティブでない発言はユーザが投稿した内容をオウム返しで表示し，投稿確認を行う．なお，Twitter 上の相手側にはユーザ自身のアカウントで伝達するようになっている．ここでの動作は直立した状態で微笑んだ表情を行う (図 6)．

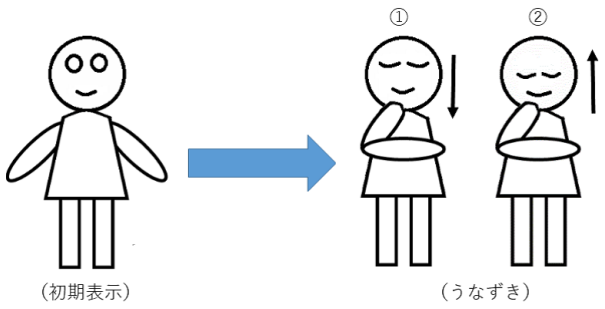

図 5: 初期動作からのうなずき

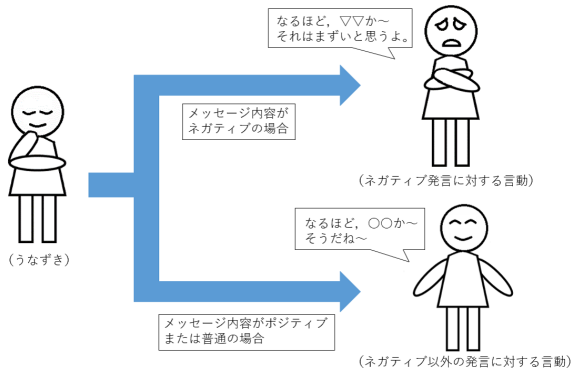

図 6: ネガティブ発言とそれ以外の発言動作

4. 提案手法による気疲れ緩和の検証

4.1 相手からの印象や投稿評価による発言の気後れの軽減

4.1.1 実験目的

本実験では，ユーザがエージェントとの対話を通じて発信した Twitter メッセージに対する投稿評価や自動的な代理発信によって，発言の気後れが軽減するかを検証することを目的とした．実験システムの初期画面（図 7）は，テキスト入力とエージェントを評価するため，剰余変数となりうるシステムの発言集約表示機能を取り除いて検証した．また，エージェントの表情や外観で評価に偏りが生じないよう，うなずきと直立動作のみを表示した．

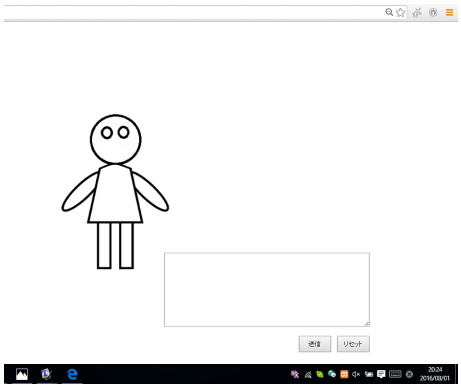

図 7: 実験画面

4.1.2 実験設定

仮説：本実験の仮説は以下の 1)～6) の通りである．
1) エージェントが発言を代理で投稿することで，他者に見られている感覚を軽減する．
2) エージェントが発言内容の評価を行うとメッセージ送信に躊躇しにくくなる．
3) エージェントにユーザの投稿内容をオウム返しで発言をさせることで，対話しているような感覚になる．
4) エージェントが評価と共に代理投稿すると，他者にどう思われるかといった印象に対する不安が減る．
5) エージェントが評価内容を伝えず，フィルタリングとオウム返しで発言すると気遣っているように感じる．
6) エージェントが投稿評価とオウム返しでメッセージを表示することで，評価の説得性を感じる．

実験条件：メッセージ送信時にネガティブな発言を遮断する機能の有無をフィルタリング要因（F:あり，f:なし），投稿した内容をオウム返しする機能の有無を反復発言要因（R:あり，r:なし），メッセージ内容がネガティブかどうかを評価する機能の有無を投稿評価要因（E:あり，e:なし）とし，これらの 3 要因（各 2 水準）の計 8 条件で実験を行った (表 1)．
被験者：被験者は 19 歳～21 歳の情報系学部に通う 13 名（男性：7 名，女性：6 名）とした．
実験方法：被験者には表 2 から入力内容を選びエージェ

表 1: 実験条件

条件	フィルタリング要因 (F)	反復発言要因 (R)	投稿評価要因 (E)
fre	なし	なし	なし
frE	なし	なし	あり
fRe	なし	あり	なし
fRE	なし	あり	あり
Fre	あり	なし	なし
FrE	あり	なし	あり
FRe	あり	あり	なし
FRE	あり	あり	あり

表 2: 入力メッセージの内容 1

文章 A	文章 B
あいつは最悪だ	お笑い芸人はおもしろい
子供の声がうるさい	授業おわった
隣の人は馬鹿だと思う	今日は暑い
鬱陶しい話題でイライラしそう	隣の人はおもしろいことを考える
あの国の料理はまずい	あの国の料理はおいしい
この選手は下手くそだ	おなかすいた
隣の人を見下したくなる	新しいことをやってみたい
あいつを恨みたい	やっぱりこの音楽はいい

ントに発言してもらい，エージェントの反応を見てから評価させた．その後，投稿された発言リストを提示することで，フィルタリング機能の有無を認識させる．

入力内容は，ネガティブな文章 (A) とネガティブでない文章 (B) の分類（表 2）で，被験者は条件に応じて A か B のグループからそれぞれ 1 回ずつ入力する．メッセージの入力順序によって評価結果が影響しないよう，入力内容と条件と順序のバランスをとった．

実験手順：実験者がシステムの操作を説明した後，被験者は入力内容に指定した文章リストから一つ選択し入力を行い，エージェントの様子を観察する．最後に被験者が発信したことになっている発言リストを表示して，評価項目を求めた．

評価項目：表 3 の 16 項目に 5 段階 (1:あてはまらない，2:あまりあてはまらない，3:どちらでもない，4:まああてはまる，5:あてはまる) で評価を求めた．

実験結果：有意水準を p=0.05 とし,「フィルタリング要因 F)」,「反復発言要因（R)」,「投稿評価要因（E)」の 3 要因分散分析を行った．表 4 に分析結果を，図 8 に主観評価値平均を示す．

Q4，7，8，13 でフィルタリング要因による有意差，Q3，4，12，13 で反復発言要因による有意差，Q1–5，7–9，13–16 で投稿評価要因による有意差がそれぞれ得られた．一方で Q4，Q8 で要因 F–R 間の交互作用が見られ，F(R：反復発言あり) および R(F：フィルタリングあり) で単純主効果が見られた (表 5)．また，Q13 でも要因 F–E 間で交互作用が得られ，F(E：投稿評価あり)，E(F：フィルタリングあり) で単純主効果が見られた．

表 3: 評価項目 1

項目	評価内容
Q1	大勢の人にメッセージを送信している気がする
Q2	メッセージ内容の発信に対して緊張感を感じた
Q3	自分のメッセージをエージェントが代わりに投稿している
Q4	相手に伝えるメッセージを見返したいと感じた
Q5	メッセージの送信を躊躇しそうになった
Q6	気軽に投稿できそうな感じがした
Q7	エージェントと対話している感じがする
Q8	エージェントの応答から別の言葉を送信したいと感じた
Q9	大勢のユーザに自分の印象を評価されている気がする．
Q10	他者の反応が気になった
Q11	自分の書いたメッセージが他人にどう思われるか気になる
Q12	他者からの自分の印象が気になる
Q13	エージェントがあなたを気遣っているように感じる
Q14	エージェントの警告メッセージを受け入れた
Q15	メッセージの内容を修正したいと感じた
Q16	エージェントの評価に説得性を感じた

表 5: 要因間の単純主効果

評価項目	単純主効果			
	FR	FE	RE	FRC
4	F(R), R(F)	-	-	-
8	F(R), R(F)	-	-	-
13	-	F(E), E(F)	-	-

4.2 投稿確認による情報発信の向上

4.2.1 実験目的

本実験では，エージェントによる投稿確認の有無やそのメッセージを表示するタイミングにより，相手へのメッセージ送信前に生じる気遣いの軽減ができるか検証する．

4.2.2 実験設定

仮説：エージェントが投稿時に確認を行うことで, 内容に不安を覚えず発言できる．

被験者数：19 歳〜21 歳の情報系学部に通う 13 名（男性：7 名，女性：6 名）が参加した．

実験条件：エージェントによる投稿確認要因（S1:事前，S2:事中，S3:事後，S4:なし）により 1 要因 4 水準の合計 4 条件とした．

実験で使用したシステムを図 1 に示す．エージェントは条件に応じて，直立，うなずき,（水準 S2 のみ首かしげ）を行うかどうかを決定した．

実験方法：被験者は各条件で 1 回ずつ発言内容を表 6 から選んで入力し，エージェントの投稿確認時の振る舞いを評価した．また，事前 S1 の場合に，被験者には発言

表 4: 3 要因分散分析による検証結果

	フィルタリング要因 (F)		反復発言要因 (R)		投稿評価要因（E）		FR		FE		RE		FRE	
評価項目	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
Q1	1.69	0.21	3.72	+ p<.10	8.76	* p<.01	0.01	0.9	1.53	0.23	0.01	0.91	0.01	0.91
Q2	0.1	0.75	0.69	0.42	17.6	* p<.01	0.08	0.77	0.09	0.75	0.34	0.56	0.53	0.47
Q3	4.05	+ p<.10	19.2	* p<.01	14.1	* p<.01	0.15	0.69	0.84	0.37	0.09	0.75	3.5	+ p<.10
Q4	12.4	* p<.01	7.25	* p<.01	9.79	* p<.01	7.67	* p<.01	0.79	0.39	1.23	0.28	0.02	0.89
Q5	2.55	0.13	0	1	11.7	* p<.01	1.98	0.18	1.31	0.27	0.84	0.37	1.24	0.28
Q6	0	0.94	1.24	0.28	1.89	0.19	0.02	0.87	0.24	0.62	0.56	0.46	0.009	0.92
Q7	5.41	* p<.01	2.87	0.11	28.2	* p<.01	0.5	0.4	0.04	0.83	0.02	0.88	0.04	0.83
Q8	13	* p<.01	0.24	0.62	12.2	* p<.01	9.75	* p<.01	3.26	+ p<.10	0.28	0.6	0.8	0.38
Q9	0.14	0.7	1.43	0.25	10.4	* p<.01	0.21	0.65	0	1	0.22	0.64	3.41	+ p<.10
Q10	0.13	0.71	0.21	0.65	0.67	0.42	0.01	0.9	0.009	0.92	0.12	0.72	0.07	0.78
Q11	1.7	0.21	1	0.33	2.97	0.11	1.82	0.2	1.13	0.3	2.18	0.16	0.22	0.64
Q12	2.98	0.1	9.03	* p<.01	3.87	+ p<.10	1.7	0.21	0.13	0.72	0.01	0.89	0.08	0.77
Q13	7.67	* p<.01	5.58	* p<.01	5.19	* p<.01	1.98	0.18	8.54	* p<.01	3.18	+ p<.10	0.2	0.65
Q14	3.91	+ p<.10	0	1	12.9	* p<.01	0.64	0.43	0.07	0.79	3.17	+ p<.10	0.07	0.79
Q15	3.28	+ p<.10	0.58	0.45	8.4	* p<.01	0	1	0.96	0.34	0.66	0.43	0.33	0.57
Q16	2.43	0.14	1.36	0.26	13.2	* p<.01	1.95	0.18	1.12	0.31	0.08	0.78	1	0.33

+ p<.10, *p<.05

表 6: 入力メッセージの内容 2

Group	テキスト内容
ネガティブ	「あの人は最悪だ」「鬱陶しい話題でイライラしそう」 「子供の声がうるさい」「隣の人は本当に馬鹿だ」
ノーマル/ポジティブ	「お笑い芸人はおもしろい」「授業おわった」 「今日は暑い」「隣の人はおもしろい」

表 7: 評価項目 2

項目	評価内容
Q1	誰かが送信相手にメッセージを代理で伝えている感じがした
Q2	躊躇せずにメッセージを修正できそうに感じた
Q3	容易にメッセージを修正できそう
Q4	送信相手に直接メッセージを伝えている感じがする
Q5	エージェントと気軽にメッセージのやりとりができるようになった

の送信と中断を選択できることを想定して操作するよう求めた．

実験手順：実験を実施する前にシステムの操作に関する説明を行い，表 6 の入力用紙を配布した．各条件で被験者にシステム画面を提示した後，用紙に記載されている文章を一つ選択し，入力した後エージェントの様子を観察するように教示した．エージェントは，ユーザが発言した時相槌をうち，発言内容をオウム返しした．

評価項目：表 7 の 5 項目に五段階 (1:あてはまらない，2:あまりあてはまらない，3:どちらでもない，4:まああてはまる，5:あてはまる) で評価を求めた．

実験結果：分散分析を行った結果 (表 8，図 9)，Q1 で有意差があり，多重比較の結果から S4–S3，S4–S2 の間でそれぞれ有意差が見られた．

表 8: 1 要因分散分析による検証結果

	投稿確認要因 (S)		
項目	F	p	多重比較
Q1	5.33	* p<.01	3 ,2 - 4
Q2	0.13	0.93	なし
Q3	0.33	0.79	なし
Q4	1.9	0.14	なし
Q5	0.93	0.43	なし

+ p<.10, *p<.05

5. 考察

5.1 発言の気後れの軽減に関する考察

まず，発言に対する気後れの軽減効果について考察する．

Q1 では要因 E(投稿評価）に有意差が見られた．このことから，エージェントが発言を評価することで，誰かに対してメッセージを発信している感覚が発生し，他ユーザと話していると認識したと考えられる．また，Q2 では，被験者の発信内容に対するエージェントの評価により，一定の緊張を与えたと考えられる．

一方で，Q3 においてのみ，要因 R（反復発言）と要因 E で有意差が生じている．これは，エージェントが送信した投稿内容を確認表示することで，被験者は送信確認を求めているように感じ，その結果エージェントに代

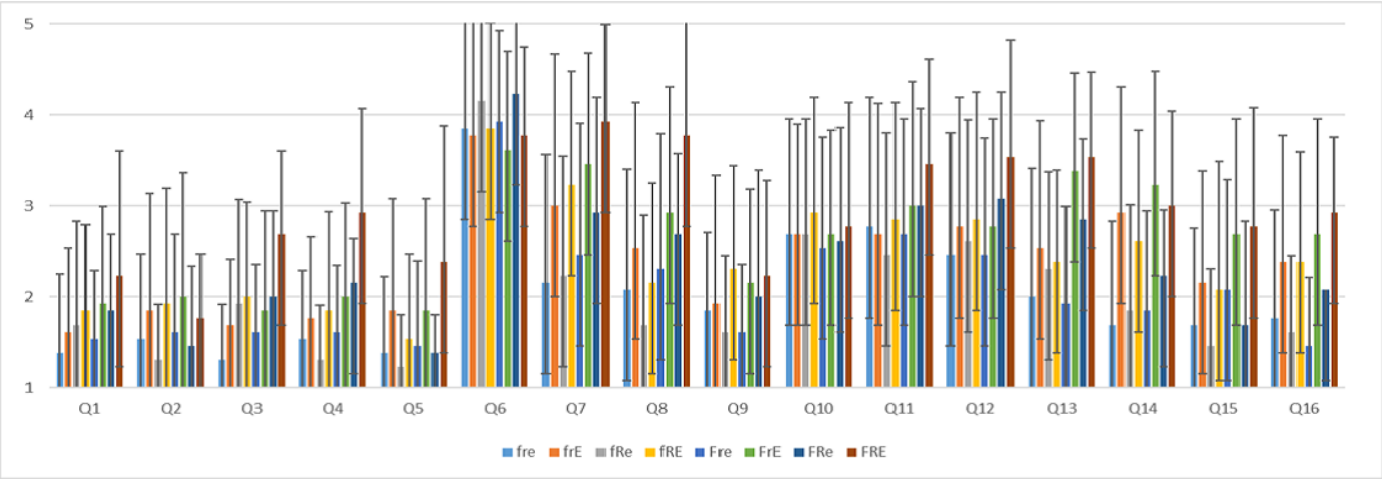

図 8: 3 要因の主観評価の結果

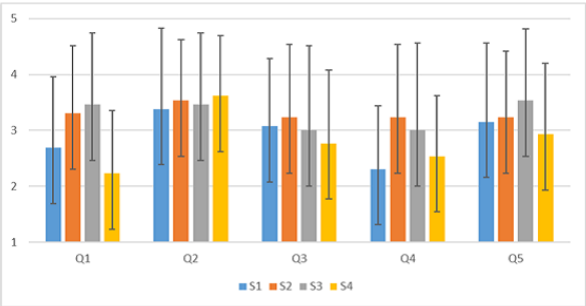

図 9: 1 要因の主観評価の結果

理で投稿させていると認識した可能性がある．

Q4 では，要因 F(フィルタリング) と要因 R で有意差と交互作用が得られており，要因 F では R（反復発言あり）で，要因 R は F（フィルタリングあり）で効果が示された．このことから，被験者が発言メッセージリストを閲覧した際に，自分が投稿した内容の一部が消去されると間違った発言をしたと感じたためであると考えられる．Q5 は評価発言を行うと被験者はその内容が正しいかどうか戸惑う可能性があり，メッセージの送信に一定の躊躇があったと考えられる．

Q6 では，エージェントのみ表示されたことで被験者は多数のユーザの存在が気にならなくなったため，どのシステム条件でも気軽に投稿できるようになったと考えている．

Q7 は，要因 F と要因 E で有意差が得られており，エージェントの評価発言が被験者にとって応答しているように感じているため，対話感覚があったと考えられる．また，Q8 は要因 F と要因 E で有意差が得られており，被験者がエージェントの投稿評価の根拠を尋ねたいと感じているためだと考えられる．しかし，交互作用は要因 F-R 間で得られており，単純主効果は Q4 と同様の関係で現れている．このことから，反復発言による表示もエージェントに対して他の発言内容を送信したいと感じる要因になっていると考えられる．

Q9 は，要因 E に有意差があり，エージェントの評価コメントが他のユーザから聞いた伝聞内容のように感じられた可能性がある．

Q12 はエージェントが反復発言を行うことで，被験者は自分自身を気にかけてくれているように感じる．Q13 では，3 要因に有意差が現れているが，要因 F-E 間で交互作用として互いに「あり」の水準で単純主効果があった．これは，他者に否定的な発言を送信することでトラブルを起こさないよう被験者に働きかけていると感じられたためだと考えた．また要因 R に関しては，ユーザにオウム返しで問いかけると，ELIZA のような対話感覚が生じ，エージェントが被験者に話しかけようしていると感じた結果だと考えられる．

Q14 ではエージェントがネガティブな評価の発言を行うと被験者は第三者が何かを話していると受け取り，警告を受け入れやすくなると考えられる．Q15 でも，エージェントの評価により第三者を意識するため，要因 E で有意差が生じた可能性がある．また，Q16 の結果も同様に，エージェントの評価により第三者の判定と感じ説得性が増したと考えられる．

5.2 投稿確認による情報発信の向上に関する考察

Q1 で投稿確認の有無に有意差が得られており，多重比較では，S4–S3 間および S4–S2 間で有意差が確認された．メッセージを送信後に投稿するか否かのメッセージ表示する場合よりも自動で投稿する方が代理の存在としての評価が高いことがわかる．つまり，エージェントがメッセージを投稿するかどうかを確認すると，ユーザは

その内容を送るどうかを手動で選択しなければならない．そのため，エージェントの代理ではなくあくまで自分の投稿として感じた可能性がある．

6. おわりに

本稿では，多数の他者ユーザのいる Twitter 上で発言を発信する際に生ずる気後れを緩和する手法として，擬人化エージェントとの対話を介した投稿内容の評価と代理投稿を行うシステムを提案した．発言の気後れが発生する要因として，読み手側からの投稿や印象の評価に着目し，それらの軽減を行った．

その結果，発信時のエージェントの評価には他者性を感じさせるものがあることや，エージェントとユーザ対話中にシステムが発言を自動的に投稿することで，エージェントの代理性を感じさせるという結果が得られた．

今後は対話的なやりとりの中でコミュニケーションに自動的に参加することで，長期的な利用を通じて他者との交流への気後れが減り，最終的に通常の発言の投稿をおこなうことができるようになるかを検証したいと考えている．

謝辞

本研究は，科研費 15H01698 および 25700021 の助成の一部を受け実施したものである．

参考文献

[1] 植田浩章，孟 暁順 ，吉田 直人 ，米澤 朋子：エージェントの伝聞口調による SNS 発言伝達手法における相手抽象化と代理効果の検証，研究報告知能システム (ICS)，2016-ICS-183，3，1-9，2016-03-09

[2] 平成 26 年 7 月 総務省情報通信政策研究所：高校生のスマートフォンアプリ利用とネット依存傾向に関する調査報告書. 2015 年 10 月 20 日アクセス，*http://www.soumu.go.jp/main_content/*000302914*.pdf*

[3] 來迎直裕, 小笠原直人, 佐藤究, 布川博士,” 消えるメッセージにより義務感を軽減するコミュニケーションツールの評価”, 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 2014-HCI-159(9), 1-6, 2014-07-28

[4] 植田浩章, 孟暁順, 米澤朋子．SNS 記事を集約する介在エージェントによるダイジェストコミュニケーションの提案．HAI シンポジウム 2015 P22, pp.192–197, 2015.

[5] 植田浩章, 孟暁順, 吉田直人, 米澤朋子．エージェントの伝聞口調による SNS 発言伝達手法における相手抽象化と代理効果の検証．情報処理学会知能システム研究会，vol.2016-ICS-183, no. 3, pp. 1–9, 2016.

[6] 大沼美由紀，木村敦 ，佐々木寛紀 ，武川直樹：SNS は友人関係を悪化させるか 一若者を対象とした SNS 利用における既存友人との対人トラブル実態調査一，電子情報通信学会技術研究報告，112(46)，155-160，May2012

[7] 大沼美由紀，木村敦，佐々木寛紀，武川直樹：エージェントの存在が SNS の否定的発言抑制に及ぼす効果の検討. 電子情報通信学会技術研究報告．HCS，ヒューマンコミュニケーション基礎，113(72)， 19-24,，2013-05-23

[8] 中谷奈緒，塚田晃司，” 嗜好に対する感情を考慮した SNS 利用者の発言公開範囲制限手法の提案と実装”，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] 2015-GN-93(14)，1-7，2015-01-19

[9] 高村大也，乾孝司，奥村学，” スピンオフモデルによる単語の感情極性抽出 ”，情報処理学会論文誌ジャーナル，Vol.47，No.02，pp.627-pp.637，2006

[10] Joseph Weizenbaum，ELIZA -A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine，Communications of the ACM，Volume9，Number 1 pp.36-35 (January 1966)

[11] 折田朋子，ソーシャルメディアと匿名性，人工知能学会誌 27(1)，pp.59-66，2012-01-01

[12] Toshihiko Yamakami (2012)”Towards understanding SNS fatigue: exploration of social experience in the Virtual World” Computing and Convergence Technology (ICCCT), 7th International Conference on pp.203 207， Seoul, Korea (2012.12)

[13] 久米雄介, 打矢隆弘, 内匠逸,” 興味領域を考慮した Twitter ユーザ推薦手法の提案と評価”, 情報処理学会研究報告. ICS, [知能と複雑系] 2015-ICS-179(1), 1-8, 2015-03-13