

防災に関する家族間の話し合いを促すチャットボットの提案

Proposal of Chatbot to Facilitate Family Discussion for Disaster Prevention

小西 杏奈[†] 福島 拓[‡] 吉野 孝[†]

Anna Konishi Taku Fukushima Takashi Yoshino

1. はじめに

日本は海洋プレートと大陸プレートの境界に位置しており、災害大国である。国土交通省が発表した国土交通白書2020[1]の我が国を取り巻く環境の変化の調査によると、日本の国土面積は世界の0.25%という大きさながら、地震の発生回数は、世界の18.5%という極めて高い割合を占めている。2020年は震度3以上の地震が164件発生しているが、2021年には6月30日の時点で、震度3以上の地震が既に117回も発生[2]しており、地震への対策が常に必要となってくる。

最近では、東日本大震災の余震として2021年2月13日23時7分頃に福島県沖を震源とした震度6強の地震が発生している。その際には、東日本大震災で大切な家族を失った人々は、東日本大震災での教訓を活かし、「今度こそ、家族を守る」という思いから地震に対する備えを行い、揺れを感じたあとすぐに避難出来るように貴重品などをバッグに詰め込むというを行う対策や、車に水や懐中電灯を積んでおくようにするという対策を行っている人々がいる[3]。また、家族で役割分担や集合場所を決めて行動した人々もいる[4]。このように大震災に備えて、防災の1つとして、家族間で防災に関する話し合いを行うことは重要になってくる。

しかし、内閣府が行う世論調査内の災害に関する意識についての調査において「ここ1,2年ぐらいの間に、家族や身近な人と、災害が起きたらどうするかなどについて話し合ったことがありますか」という質問に対して「ない」と答えた割合が4割にものぼる[5]。

このように日本は災害大国である反面、家族間での防災の話し合いが積極的に行われていない。それに加えて、防災対策の1つとして、自助（市民全体）と公助（市民・行政全体）のバランスの大切さも課題[6]とされている。さらに、市民が積極的に防災減災を行うことも、被害を減らす重要なこと[7]である。

そこで我々は、災害大国日本で防災において重要な役割を果たす、防災に関する家族間の話し合いを促進する必要があると考え、LINEを用いた家族間の話し合いを促進するシステムの提案を行う。このシステムは、シナリオ型のチャットボットが擬人化されており、家族に部外者が介入されている感覚を減らしながら家族の話し合いを促進するというものである。本稿では関連研究や、3家族に実際にシステムを使用してもらった実験結果をもとに、家族間の防災に関する話し合いを促進するシステムを提案する。

2. 関連研究

擬人化したチャットボットを用いて人間間の会話を支援する研究として、植田らは、いじめ仲裁を促進する発話者を装うチャットボットの研究を行った[8]。この研究では、近年スマートフォンの普及により、件数が多くなっているネットいじめの仲裁を行うチャットボットを開発した。ネットいじめでは、傍観者がいじめの仲裁を行うことが有効である。そのことから、集団のある構成員にチャットボットがなりすまして、いじめの仲裁を行うチャットボットを開発した。また、金子らは擬人化したチャットボットを用いた研究を行った[9]。この研究では、家庭内のタスクの管理を家電機器が通知に代わって、タスクの氏名と指示を行うことをコンセプトとしている。ボット化を行うことによって様々な社会的判断が生じる指名という行為から、社会的関係性を排除することによって、ユーザの負担軽減が行われている。そこで本システムでは、部外者が家族に介入することによる不快感を軽減することを目的として擬人化を行う。また、家族にチャットボットに対して親近感を持ってもらうために、本システムでは、ユーザが住んでいる家を擬人化したチャットボットの作成を行う。

また、草島らはボットを用いて会話に必要な情報のフォローを行う研究[10]を行った。この研究では、会議に用いられている特定のハッシュタグを付けてツイートすることにより、会議のキーワードを抽出する。そこから、議論の関連情報を提供し、議論の活性化と理解を促進をさせるボットを提案している。議論において適切なウェブページをボットが提供出来た例では、議論の発表者自身も知らない内容を提供することができ、議論に非常に役に立つものであったという結果が出た。そこで、本システムでは防災情報の中から、ユーザが話し合いで気づいていない関連情報のフォローを行う。

3. 提案システム「あんなちゃん」

3.1 設計方針

日本は災害が発生しやすい国土でありながら、家族間の話し合いが行われていないことが課題となっている[1]。しかし、これらの課題を解決するシステムは、ほとんど提案されていない。しかし、家族間での会話に介入を行うとなると、家族以外の部外者が話し合いに介入している感覚が伴われる可能性があるため、話し合いがスムーズに行われない可能性がある。そこで、本システムでは部外者が介入している感覚を減少させるために、家族が暮らしている家を擬人化し、防災に関するサポートをしてくれるチャットボットあんなちゃん¹の開発を行う。

[†] 和歌山大学 システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

[‡] 大阪工業大学 情報科学部, Faculty of Information Science, Osaka Institute of Technology

¹ 「安」全「な」暮らしを提供することから「あんなちゃん」と命名した。

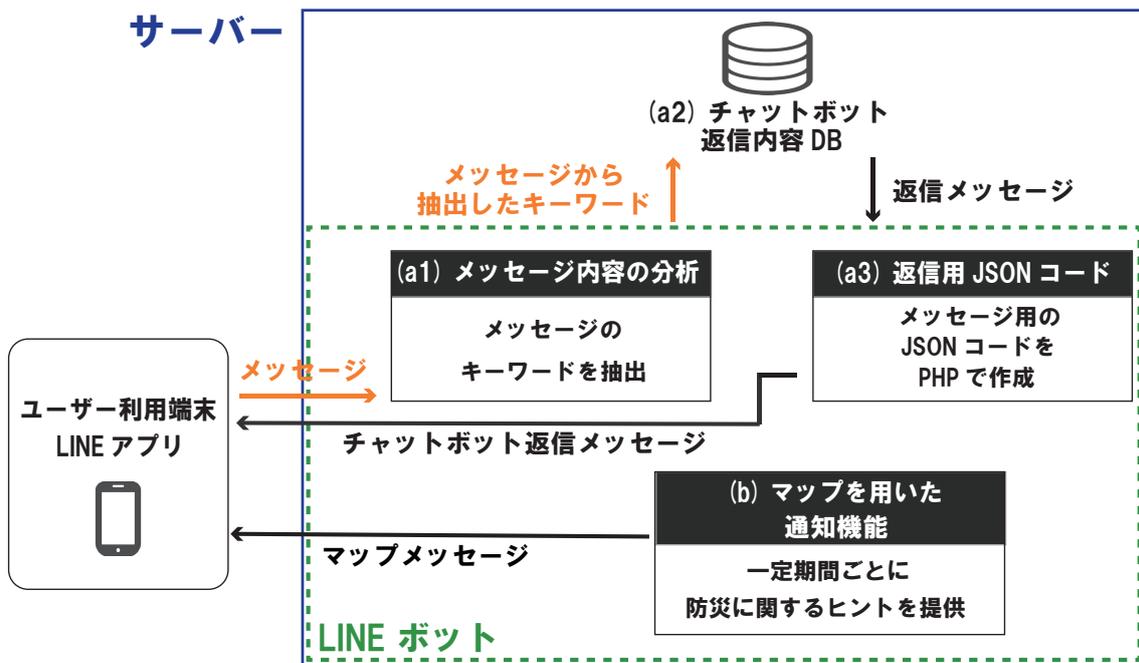


図 1: システム構成図

3.2 システム概要

本稿で提案するシステムは、防災情報を学習したチャットボットを擬人化する。擬人化したチャットボットの人格は、ユーザが住んでいる家が擬人化した設定で行う。これは、ユーザにとって親しみがある家が家族間に入ることによって、懸念される家族以外の部外者が介入することへの不快感を軽減することを目的としている。本システムがユーザが利用する際には、ユーザがチャットボットを、家族が防災に関する話し合いを行うグループ LINE に招待するのみの操作によって、チャットボットが家族への支援を行えるように、システムを作成する。

本システムが行う家族への支援は、防災に関する話し合いを行っている家族が気づいていない防災情報の提示である。また、家族が話し合いを行うきっかけ作りとして、チャットボットからの通知を行う。ユーザに定期実行の通知で提供する情報は、LINE のマップを用いた内容である。マップとは、ユーザは知りたい防災情報があるエリアをタップするだけで、チャットボットからタップしたエリアの防災に関するヒントを得ることができる。

また、ユーザに防災の話し合いを行うことによる「達成感」や「進捗」を感じてもらったり、話し合いを継続してもらったりすることを目的として、ユーザが話し合いが終わったエリアのカラー化を行う。

上記をまとめると、本システムは以下の研究課題を確かめるために様々な機能を搭載する。

- 日本で広く普及し日常的に使用される LINE で通知機能や防災情報のフォローを行うことによって、防災意識の高まりや、家族間の話し合いを促進することができるのか。
- 人ではなく擬人化したシステムが家族の話し合いに参加することによって、家族のコミュニケーション

を妨げることなく話し合いを促進することができるのか。

3.3 システム構成

図 1 にシステム構成図を示す。ユーザからメッセージが送信されると、メッセージ内にあるキーワードの抽出(図 1(a1))をシステムが行い、あらかじめ準備したキーワードリストに該当のキーワードがあるかを確認する。特定のキーワードを検出すると、特定のキーワードに対応したメッセージをチャットボットの返信内容 DB(図 1(a2)) から、返信用の PHP ファイルに送信を行う。その後、JSON コードを作成(図 1(a3))し、ユーザに送信を行う。特定のキーワードに対応したメッセージとは、例えば、「電気」「落」という 2つのキーワードが含まれているメッセージを受信すると、「夜中に停電した場合を考え懐中電灯が家中にあった方がよい」というメッセージが、チャットボットから送信される。もし、特定のキーワードを含まない文章をユーザが送信した場合は、チャットボットからは何もメッセージを送信しない。これは、本システムが家族間の防災に関する話し合いを促進することを目的としていることから、家族間における話し合いの邪魔になるメッセージは送信しない設定としている。

また、チャットボットから行われるマップを用いた通知(図 1(b))では、あらかじめ準備した PHP ファイルに返信用の JSON コードを作成しておき、PHP ファイルの定期実行を行うことによって、ユーザにメッセージの送信を行っている。

3.4 システム詳細

本システムの流れや詳細を以下で述べる。図 2 にシステムの実際の画面の使用例を示す。

- (1) チャットボットの友達追加とトークルームへの招待

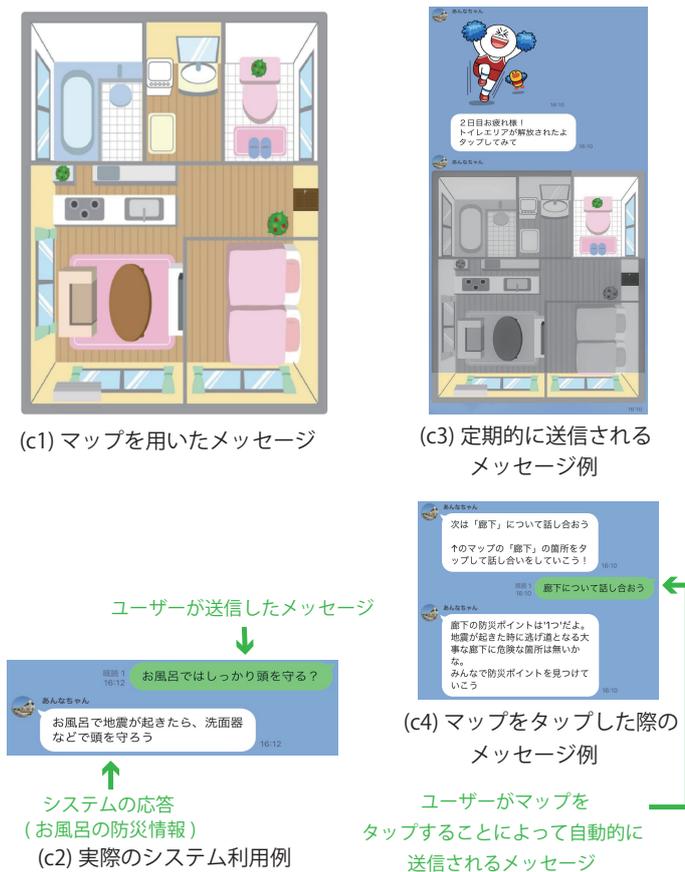


図 2: システム画面例

ユーザは初めに、家族の代表1人がチャットボットを友達追加することから始める。チャットボットを友達追加すると、チャットボットから本システムに関する説明が行われ、グループへ招待するように促される。そののち、家族の代表者がチャットボットを家族LINEグループへ招待することによって、チャットボットから家族へ初めの挨拶と、マップが送信される。以上の流れで、家族間の防災における話し合いのフォローを、チャットボットが開始する。

(2) マップを用いた防災情報のヒントを提供

家族間の話し合いの開始は、ユーザが自ら話し合いを開始するか、システムから自動的に送信されるマップから、防災に関するヒントを得て話し合いを行う。防災に関するヒントとは、図 2(c1) が示すマップをユーザがタップすることによって、チャットボットから送信されるメッセージのことである。ユーザがマップのあるエリアをタップすると、タップしたユーザ側から「(タップしたエリア)について話し合おう」というメッセージが、システムを介して自動的に送信される。その後、図 2(c4) のように、そのエリアに関する防災情報のヒントが送信される。エリアは「お風呂」「洗面所」「トイレ」「キッチン」「廊下」「玄関」「リビング」「寝室」「窓」の全部で9エリアが存在する。

(3) 防災への気づきを与える

話し合いの最中には、ユーザが分からない点や、ユー

ザが気づいていない点をチャットボットがフォローを行う。図 2(c2) がその例である。家族がお風呂のエリアについて話し合いを行っている際に、ユーザがお風呂での防災のポイントについて発言すると、「お風呂で地震がおきたら、洗面器などで頭を守ろう」という、防災に関する情報が送信される。

(4) マップのカラー化を用いた話し合い促進

ユーザの話し合いをより促進させるために、マップのカラー化(図 2(c3))を行う。話し合いを行う順番を本システムが提案する。提案が行われて24時間後にマップのカラー化を行う。ユーザがカラー化されたマップをタップすると、チャットボットからそのエリアの防災ポイントが全て提供される。たとえば、カラー化が行われたトイレをタップすると、トイレに関する防災のポイントの「トイレは物が倒れてくる心配はないけど、地震の揺れでドアが開かなくなる可能性があるよ。揺れを感じたらドアの扉を開けておこう」というポイントがユーザへ送信される。トイレの防災ポイントは1つだが、各エリアに応じて、複数の防災ポイントが出力される。全てのエリアに関して話し合いが終了すると、マップのカラー化が行われ、ユーザは全ての防災のポイントをチェックすることが出来る。

4. 実験

あんなちゃんの有用性を検証することを目的とし、実験を行った。

実験では、本システムを3家族に、10日間使用してもらった。今回は、LINE上で防災に関する話し合いを行うことが目的であるため、親元から離れて暮らす学生とその家族を対象とした。また、LGBTQや家族のあり方が変化していることに配慮し、実験協力者には「家族と本システムを使用してください」と伝えた。実験に参加した家族は、学部3年生の家族1組と、学部4年生の家族2組である。グループを区別するために、A家族、B家族、C家族とする。家族構成は、A・Bが姉妹と母親が本システムの実験に参加した。Cグループは父親、母親、娘、の3人が参加した。今回の実験の結果に関しては、実験前アンケートと実験後アンケート両方に回答して頂いた3家族計7人に関しての結果のまとめと考察を行う。

5. 結果と考察

実験前アンケート後に、本システムを10日間使用してもらい、実験後アンケートを行った。アンケートは、リッカート尺度を用いる。仮説を検証するために、「防災意識に関する調査」「家族間の話し合いの促進」「人ではなく擬人化したシステムが家族の話し合いに参加することによって、家族のコミュニケーションを妨げることなく話し合いを促進することができたか」という項目に関する質問を行った。実験前アンケートと、それぞれの項目の結果と考察について述べる。また、今回の実験結果において「親」と「子」の違いにおける意見の特徴は、出なかったため、親と子の区別を付けずに結果を記載する。

表 1: 実験前アンケート

質問項目
・ Q1：日常生活で、防災情報に関して自ら調べることはありますか。
・ Q2：Q1で「はい」と答えた方に質問します。防災情報を調べる頻度はどれくらいですか。
・ Q3：ここ1,2年間で自然災害について、自分や家族を当てはめて、災害の被害に遭うことを具体的に想像したことがある。
・ Q4：Q3で答えた理由を教えてください。
・ Q5：あなたは普段LINEをどのくらい頻度で使用していますか。

表 2: 実験前アンケート

Q1「日常生活で、防災情報に関して自ら調べることはありますか」に対する回答割合

選択肢	割合
はい	28.6%
いいえ	71.4%

5.1 実験前アンケート

実験前に、リッカート尺度を用いて、実験協力者の実験前の防災意識や、ユーザのLINE使用頻度に関して、実験前アンケートを実施した。アンケートで実際に行った質問を表1にまとめる。

実験前アンケート結果を以下に示す。

Q1の結果は表2に示す。Q1から、日頃防災情報に関して自ら調べる人は少ない。Q2の調べる頻度に関して、「はい」と答えた人全員が「災害発生時に調べる」という回答だった。

Q3の結果は、表3に示す。災害の被害に遭うことを具体的に想像したことがある人は、過半数を超えるが、想像をしたことが無い人も多い。Q3の理由である、Q4の結果のまとめは以下である。想像したことが無い人の理由は以下である。

- ・ あまり想像したことが無い。(2名)
- ・ 自分の居住区は安全と思っているため、想像をしたことが無い
- ・ 自分の居住区では発生しないほしい。という考えで止まっている。

想像したことがある人の理由は以下である。

- ・ 居住地が海に面しているため、日頃から雨風が強く、台風が発生するたびに天気予報などで情報収集を行っているため。
- ・ 大災害が自分の居住区で発生した場合に、どうしようか想像する。
- ・ 日本で災害発生時に、自分の身に置き換えて、避難場所や避難方法を想像した。
- ・ 災害に対する不安から、想像してしまう

Q4のアンケート結果から、想像したことが無い人や、想像をしたことはあるが具体的に想像をしていない人が多い

ことが分かる。また、Q5のLINEの使用頻度に関しては、1人が「週に2,3日」と回答し、それ以外の6人が「毎日使用している」と答えた。このことから、実験参加者は日常的にLINEを使用していることが分かる。

5.2 防災意識に関する調査

本システムを使用することによって、防災意識向上がしたかに関しては実験前アンケートのQ1からQ4の質問を実験後アンケートでも行い、その差を見る。実験後アンケートの結果を表4と表5に示す。

防災意識に関する調査に関して、実験前と実験後に全体として、差は見られなかった。そのため、Q1、Q3の理由の解答するQ2、Q4に関しても実験前アンケートと同じ理由が述べられていた。しかし、1名のユーザに変化が見られた。実験前後でここ1,2年間で自然災害について、自分や家族を当てはめて、災害の被害に遭うことを具体的に想像したことがあるかという質問に対して、どちらともいえないから、同意するに変化が見られた。実験後のQ4の質問に対して、「近年、予想外の場所で災害が発生することが多いため」と述べており、本システムによって、防災意識が向上したかは明確ではない。

5.3 家族間の話し合いの促進

本システムを利用することによって、防災に関する家族間の話し合いの促進ができたか、という項目を検証するために、実験後アンケートにて、以下の質問を行った。「Q5：あなたが本システムを使用している際に、家族と会話することにきっかけとなったことを理由と共に教えてください。」という質問を行った。これは、家族と会話することになったきっかけがあったということは、何らかの話しが行われたと考えられる。少なくとも、家族間において防災に関する話し合いの開始を促進出来たと考えられる。Q5の質問の結果は以下ようになった。

- ・ システムを通じて毎日LINEができたこと
- ・ あんなちゃんからメッセージが来たよという会話があったこと
- ・ システムを通して、初めて災害について具体的に会話をできたこと
- ・ 知らない情報が多かったため、そのことが会話のきっかけとなったこと
- ・ 通知が来ることによって、LINEを見る気になったから

表 3: 実験前アンケート Q3：結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
Q3	ここ 1,2 年間で自然災害について、自分や家族を当てはめて、災害の被害に遭うことを具体的に想像したことがある。(人)	0	1	2	4	0	4	4

評価の分布は、それぞれ「1. 強く同意しない」、「2. 同意しない」、「3. どちらともいえない」、「4. 同意する」、「5. 強く同意する」である。

表 4: 実験後アンケート結果

	質問項目	評価の分布 (人)					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
Q3	ここ 1,2 年間で自然災害について、自分や家族を当てはめて、災害の被害に遭うことを具体的に想像したことがある。	0	1	1	5	0	4	4
Q6	今回の話し合いの中でチャットボットは、話し合いの妨げになると感じた。	1	4	2	0	0	2	2
Q7	チャットボットから提示された防災情報は、家族の話し合い助けとなった。	0	0	0	7	0	4	4
Q8	マップを用いた防災ポイントの提示は直感的でわかりやすいと感じた。	0	0	2	5	0	4	4

評価の分布は、それぞれ「1. 強く同意しない」、「2. 同意しない」、「3. どちらともいえない」、「4. 同意する」、「5. 強く同意する」である。

表 5: 実験後アンケート

Q1 「日常生活で、防災情報に関して自ら調べることはありますか」に対する回答割合

選択肢	割合
はい	14.3%
いいえ	85.7%

話し合いのきっかけとして、本システムが送信する通知がきっかけとなり、話し合いの開始が促進出来たことが分かる。

実際に、各グループが話し合いを開始したのは、チャットボットがメッセージを送信した後である。例えば、チャットボットからマップを用いたメッセージが送信されると、ユーザがそのマップのあるエリアをタップすることによって表示されるヒントを得てから、家族間の話し合いが行われていた。

一方で、C グループの家族は、マップを個人が操作しているのみであり、話し合いがあまり行われなかったため、Q6 の質問に関しては、「話し合っていないため、分からない」という意見が出た。

5.4 擬人化したチャットボットによる効果

このセクションでは、「人ではなく擬人化したシステムが家族の話し合いに参加することによって、家族のコミュニケーションを妨げることなく話し合いを促進することができたか」という項目の結果と考察を述べる。この項目を検証するために、ユーザに実験後アンケートとして以下の質問を行った。

- Q6：今回の話し合いの中でチャットボットは話し合いの妨げになると感じた。
- Q7：チャットボットから提示された防災情報は家族の話し合いの助けとなった。

Q6 のアンケート結果は表 4 に示す。Q6 の結果から、本

システムは話し合いの妨げにはならなかった。ということが分かる。

また、Q7 の質問の結果としては、表 4 に示す。結果として、本システムのチャットボットが提示した防災情報によって、家族の話し合いの助けになったことが分かる。

以上の Q6, Q7 の結果から、本システムが擬人化することによって、家族間の話し合いを妨げることなく、家族の話し合いの助けができていたことが分かる。実際の、具体的な意見として、「特に妨げにはならなかった」「ヒントを与えてくれたため」「話し合いを進めてくれているように感じた」「自分の知識があっているのかをチェックしてくれることが、助けとなった」「情報共有しているため、分かりやすい」というような、意見があげられた。実際に家族間で行われた話し合いとしては、お風呂に関する話し合いが行われている際に、チャットボットからのヒントとして、「お風呂の防災ポイントは'3つ'だよ。お風呂で地震が起きたときはまず頭を守ろう。頭を守るために何が使えるかな?防災ポイントをみんなでみつけよう」というメッセージが送信された。それに対して、あるグループの親が「洗面器で頭を守る」というメッセージを送信したが、子は「洗面器で頭は守れないと思う」という発言が見られた。しかし、実際に地震発生時には、洗面器でも頭を守ることが大切となるため、チャットボットからは、「そうだね!災害時にはとにかく頭を守ることが大切になるよ」というメッセージが送信行われた。このように、チャットボットがユーザの知識のチェックを行った。

しかし、否定的な意見として、「家族同士が会話を行うというより、家族の中の個人がチャットボットと会話を行っていた」という回答があった。しかし、本システムを利用することによって、個人と本システムの話し合いが行われることによって、その会話内容を家族が見るという機会を与えており、家族間で防災に関する意見の交換ができています。そのため、一定の効果があったと考えられる。

5.5 その他

ユーザには、実験後アンケートにて、「マップを用いた防災情報の提示が分かりやすかったか」「本システムの良かつ

表 6: システムの良かった点・改善点

良かった点	<ul style="list-style-type: none"> ・災害について考えるきっかけをくれたこと. ・マップを用いた防災情報の提示が分かりやすかったこと. ・家族と防災情報の共有ができたこと.
改善点	<ul style="list-style-type: none"> ・システムを理解するのに時間がかかったこと. ・会話の境目が分かりにくいこと.

た点」「本システムの改善点」の質問した。

マップを用いた防災情報の提示の結果は、表 4 となっている。マップを用いた防災情報の提示が分かりやすかかに対する評価は、高いことが分かる。

また、本システムに対する良かった評価と改善点に関しては、表 6 に示す。良かった点から、本システムの手法に有用性があることが分かった。また、改善点から、ユーザのシステムへの理解のしやすさへの改善点が必要となっていることが分かった。

6. おわりに

本研究では、防災に関する家族間の話し合いを促進することを目的とし、擬人化したチャットボットが家族間の話し合いを促進するシステムを提案した。本稿では、開発したシステムを実際に 3 家族に使用してもらい、その結果から、本システムの手法の、有用性があることが実験から示された。しかし、改善点も発見された。今後は、実験から分かったシステムの課題解決、家族間の話し合いを促進するためのチャットボットの会話向上や、防災情報の提示方法の改善を行う。

参考文献

- [1] 国土交通省:国土交通白書 2020, <https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r01/hakusho/r02/html/n1115000.html> (参照 2021 年 7 月 21 日).
- [2] 震度データベース検索-気象庁, <https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/> (最終閲覧日 2021 年 7 月 21 日).
- [3] 「今度こそ、家族を守る」10 年前の教訓を備えにつなげ-朝日新聞 DIGITAL, <https://www.asahi.com/articles/ASP2H6GMFP2HUTIL01K.html> (最終閲覧日 2021 年 7 月 21 日).
- [4] 10 年前に奪われた家族、今度は守る 教訓は生かされた-朝日新聞 DIGITAL, <https://www.asahi.com/articles/ASP2G5QVYP2GUTIL01L.html> (最終閲覧日 2021 年 7 月 21 日).
- [5] 防災に関する世論調査-内閣府, <https://survey.gov-online.go.jp/h29/h29-bousai/index.html> (最終閲覧日 2021 年 7 月 21 日).
- [6] 藤見俊夫, 柿本竜治, 山田文彦, 松尾和巳, 山本 幸: ソーシャル・キャピタルが防災意識に及ぼす影響の実証分析, 自然災害科学, Vol.29, No.4, pp.487-499 (2011)
- [7] 河田恵昭: これからの防災・減災がわかる本, 岩波ジュニア新書 (2008).
- [8] 植田智之, 中西惇也, 倉本倒, 馬場惇, 吉川雄一郎, 小川浩平, 石黒浩: いじめ仲裁を促進する発話者を装うチャットボット, 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, Vol.2019-HCI-184, No.16, pp.1-8 (2019) (WEB ONLY).
- [9] 金子翔麻, 吉田諒, 渡邊恵太: osa: 家庭内のタスクのコントロールと意思決定を狙うチャット bot システム, 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, Vol.2016-HCI-169, No.8, pp.1-6 (2016).
- [10] 草島将太, 角康之: 関連情報の提示によるオンライン議論の活性化と理解促進のための Twitter ボット, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2016 論文集, Vol.2016, pp.9-17 (2016).