

非言語音響情報を利用した話題誘導を行う情報収集対話システム

Dialogue-based information gathering system guiding users to target topics by leveraging non-verbal acoustic information

梅井 良太^{†1} 阿部 元樹^{†2} 綱川 隆司^{†1&2} 西田 昌史^{†1&2} 西村 雅史^{†1&2}
 Ryota Togai^{†1} Motoki Abe^{†2} Takashi Tsunakawa^{†1&2} Masafumi Nishida^{†1&2} Masafumi Nishimura^{†1&2}

^{†1}静岡大学大学院 総合科学技術研究科 情報学専攻

^{†1}Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University

^{†2}静岡大学 情報学部

^{†2}Faculty of Informatics, Shizuoka University

1. はじめに

高齢社会の進展に伴い、介護者不足が深刻な問題となっている。介護負担を軽減するための一つの手段として、我々は高齢者向けの雑談対話システムの検討を行って来た[1]。このシステムとの対話内容から高齢者の体調などに関する情報を適宜収集できれば、センサー類だけでは到底実現できないような、高度な見守りを実施できる可能性がある。

しかし闇雲に雑談対話を行っても情報収集効率が悪い。一方、システムが欲しい情報に関する質問ばかりしていたのではユーザー満足度が低下してしまうため、雑談対話の話題を適切にコントロールし、目的の情報を収集しようとする試みがある[2][3][4]。このような話題誘導においては、話題の選択や話題遷移のタイミングを決定する必要がある。先に我々は、このような制御をユーザーの現在の話題に対する関心（発話欲求度）に基づいて行うべきであることや、この発話欲求度が非言語音響情報と相関が強いことなどを明らかにした[4]。

ここでは[4]で提案した発話欲求度を利用した話題選択アルゴリズムを実際の対話システムに組み込み、ユーザー満足度を低下させずに効率的な情報収集ができることを他のシステムとの比較実験を通して示す。

2. 話題誘導方法

2.1 発話欲求度と話題誘導

[4]の研究では、ユーザーが記録した発話欲求度に応じてシステムが遷移先の話題を変更するような実験を行った。その結果、ユーザーの発話欲求度が高い時は現在の話題から近い話題を、発話欲求度が低い時は現在の話題から遠い話題を選択するとユーザーの対話満足度は低下しないということが分かった。現在の話題から遠い話題を選択してもユーザー満足度が低下しない

のであれば、そのタイミングでシステムは取得したい情報の質問をすることができる。それ以外のタイミングでは現在の話題に近い話題を選択すればユーザー満足度の低下を防ぎながら効率的な情報収集をすることができると考えられる。本研究ではこの手法で話題誘導を行うシステムを構築し、その評価を行う。

2.2 話題空間

システムが遷移することができるドメインは被験者である学生が答えやすいように食事、生活習慣、予定、運動の4つとした。4つそれぞれのドメインには関連した複数の話題が紐づいている。さらに各ドメインには収集したい情報を聞く質問が紐づいており、それらは適切な中間発話を挟むことによって違和感なく質問することができるようになっていく。今回収集したい情報は実家の場所、体調、日付、年齢に関連した情報を収集することとした。

今回、次に遷移する話題が現在の話題から近いのか、遠いのかに関しては現在のドメイン内の発話をするか、ドメインを切り替えるかのどちらかとした。よってシステムが行うことができるアクションは4つのドメインの中で現在のドメインにとどまるか、別のドメインに切り替えるか、情報収集の質問をするかの3種類とした。

3. 評価実験

3.1 実験条件

実験開始時にはまず、ユーザーの個人差をなくすために6ターン分システムと対話をしてもらい、ユーザーの発話長の平均値を算出するキャリブレーションを行う。実験時のユーザーの発話欲求度はキャリブレーションによって算出した平均発話長より高いか低いかで判定することとする。その後システムの有用性を示すためにnear, control, questionの3種類のシステムと12ターン対話をしてもらう。nearはドメイン内

の話題を 1 つずつ発話していき、4 ターンに 1 度質問を行い、9 ターンに一度ドメインを切り替える。つまり、なるべく今の話題から近い話題に遷移することを目指して対話を行う。question システムはドメイン切り替えと質問を繰り返す、なるべく質問を多く行うような対話を行う。control システムは本研究の提案手法であり、推定された発話欲求度から 2.1 に示す手法通りに話題誘導を行う。被験者にはランダムな順番でこれら 3 システムとの対話をしてもらい、1 システムとの対話が終わるたびに対話満足度と対話の自然さの評価値を-3~+3 の 7 段階で記録してもらい、この比較実験を 20 代の男性被験者 6 名に対して行った。

3.2 実験結果

ユーザー評価結果を図 1 に示す。対話満足度と対話の自然さのどちらの評価軸においても順序は near>control>question という結果となった。

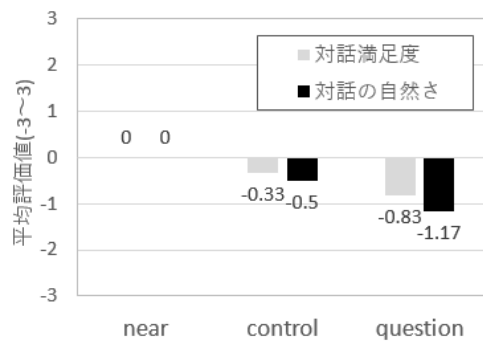


図 1 実験システムごとのユーザーの平均評価値

1 セッション中にシステムが行うことができた質問の回数を図 2 に示す。質問の回数という評価軸においては near<control<question という順序となった。

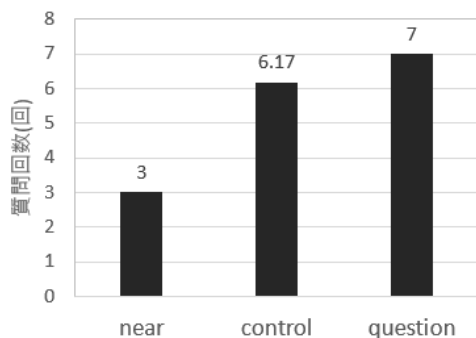


図 2 実験システムごとの平均質問回数

3.3 考察

near システムは 3.1 に示す通り、なるべく今の話題に近い話題を選択するように対話を行う。

そのため話題がいきなり飛ぶようなことが起こりにくい。ユーザー評価値が一番高くなったと考えられる。また question システムはなるべくシステムが質問を行うように対話を行う。そのため question システムが一番多く質問を行うことができたと考えられる。本研究で目指すシステムはユーザー満足度をできるだけ下げずに情報収集をなるべく多く行うシステムである。提案手法である control システムは、対話満足度を near システムから-0.33 の低下にとどめつつ、question システムとほぼ同じ回数質問をすることができた。よって、本研究の提案手法は話題誘導を行いながら情報収集を行うシステムにおいて有用であることを示すことができた。

4. おわりに

今回、発話欲求度はユーザーの発話長のみから推定しており、推定ミスによって control システムが質問ばかり行ってしまうケースが確認できた。今後はより詳細な音響特徴量を使用して推定精度の向上を図りつつ、POMDP などを用いて推定ミスを前提とした対話戦略を獲得することによってよりユーザー満足度の高い情報収集対話システムを構築したい。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 16K01543 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 中島 悠, 梅井 良太, 伊東 伸泰, 西田 昌史, 西村 雅史, “回想法を模擬した高齢者向け対話システムの構築に関する研究”, 情報処理学会第 78 回全国大会, pp. 787-788, (2016).
- [2] 長坂 英明, 川中 普晴, 山本 浩二, “会話型ロボットを用いた認知症評価のための話題誘導法に関する一検討”, 第 29 回ファジィシンポジウム, pp. 826-829, (2015).
- [3] 山本 大介, 小林 優佳, 土井 美和子, “高齢者対話インタフェース-対話誘導による問診対話-”, HAI シンポジウム, (2010).
- [4] 梅井 良太, 阿部 元樹, 綱川 隆司, 西田 昌史, 西村 雅史, “非言語音響情報を利用した話題誘導を行う対話システムの検討”, 情報処理学会第 79 回全国大会, (2017).