

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：16101

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K14317

研究課題名(和文)潜在的・顕在的要求に有機的呼応する組織連携型の対話システムの開発・導入

研究課題名(英文) Development and implementation of an organizationally collaborative dialogue system that organically responds to latent and manifest demands

研究代表者

関 陽介 (SEKI, Yosuke)

徳島大学・高等教育研究センター・准教授

研究者番号：10623704

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：大学の広報活動を対象にして、ユーザの潜在的・顕在的な要求に応じて情報発信する仕組みを設計・開発した。そして、徳島大学に開発したシステムを導入した結果、意志の不確定さ等に起因する制約の解決に貢献でき、ユーザの情報収集を支援できた。また、持続的な対話を目指してユーザと対話システム間の親和な関係を成立するために、発話内容に応じた感情や動作を応答キャラクターが表現する手法や、疑似的な聞き間違い、ノリツッコミ文、例えツッコミ文を対象にしたユーモア表現の生成手法を提案した。そして、一部の手法を実装した対話システムを徳島大学に導入した結果、システムへの親しみや質問のしやすさの向上に繋がることを確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

提案した推薦型対話システムは、例えば大学への進学希望者等、ユーザが把握すべき情報が不明な状況や漠然と興味がある情報を効率的に収集する場面で有効である。また、親和な関係を形成するための手法を雑談対話システムに実装することで、ユーモアを交えた雑談対話が実現されて、高齢者や入院患者等の対話希望者との親和的なコミュニケーション、さらには笑いによる血糖値の上昇抑制やストレス低下等の健康促進・医療効果が期待できる。

研究成果の概要(英文)：A system for disseminating information in response to users' latent and overt requests for university public relations activities is designed and developed. As a result of introducing the system developed at Tokushima University, the system was able to resolve constraints caused by uncertain intentions and the ability to collect information, and was able to support users' information gathering. In addition, in order to form a friendly relationship between the user and the dialogue system aiming sustainable dialogue, a method for the response character to express emotions and actions according to the content of the user's utterances is proposed, and methods generating pseudo mishearing, nori-tsukkomi sentences, tatoe-tsukkomi sentences are proposed for humorous expressions are proposed. As a result of introducing a dialogue system that implemented some of the methods into Tokushima University, the methods was able to improve in familiarity with the system and ease of asking questions.

研究分野：知能情報処理

キーワード：対話システム 情報推薦 ユーモア生成 システム開発 機械学習

1. 研究開始当初の背景

(1) 問い合わせ対応の自動化や人的資源の削減等を目的として、与えられた質問に機械的に回答する対話システムが注目を集めている。対話システムは自然言語処理や人工知能等の発展により急速に開発が進められているが、目的達成の準備が不十分な者や情報収集が不慣れな者を対象にした支援的発信や、ユーザの潜在的・顕在的な要求に応じた組織内の横断的な情報発信に関する実用的な仕組みは、これまで確立されていない。

(2) 対話システムを導入しても、無機質なインタフェースやそっけない回答等により、利用機会の減少や対話持続の困難さが懸念される。ユーザと対話システム間の親和な関係を成立することで、持続的な対話やシステムへの親しみの向上が期待できる。また、ユーザの笑いを喚起することで対話システムへの親近感を高められる可能性がある。ただし、学生生活の支援を目的とした視覚的に親しみを高める試みや複数年度に渡る詳細な導入分析、さらには実用的なユーモア表現の設計は十分に検討されていない。

2. 研究の目的

(1) 大学の広報活動を対象にしてユーザの情報収集を支援するために、潜在的・顕在的な要求に応じた情報発信に関する実用的な仕組みを備える対話システムの開発・導入を目指す。そして、大学入学希望者への横断的な情報発信が、進路選択の意思決定にどの程度寄与するかを明らかにする。

(2) ユーザと対話システム間の親和な関係の成立を目指して、大学の学生生活に関する情報収集を親和的に支援する手法や、疑似的な聞き間違い、ノリツッコミ文、例えツッコミ文を対象にした多様なユーモア表現の生成手法を提案する。

3. 研究の方法

(1) 進学希望者の潜在的な要求を喚起することで情報収集を支援する推薦型対話システムを開発した。具体的には、過去とリアルタイムの質問履歴を用いた協調フィルタリングによる嗜好分析の結果と、大学からのおすすめ情報により、個人属性を考慮したユーザの参考となり得る情報を、質問形式で推薦する機能を実装した。図1に開発したシステムの参考画面を示す。対話は下から上に流れており、上部に推薦文を提示している。

(2)

発話内容に応じた感情や動作を応答キャラクターが表現することで、ユーザとシステム間の親和な関係を成立させる手法を提案した。具体的には、発話履歴を分析して喜びや怒り等の感情や動作を定義して、日本語評価極性辞書等を用いて発話内容から感情等を分類するモデルを作成した。そして、発話内容に応じて適切な応答キャラクターのアニメーション画像を対話中に出力した。図2に開発したシステムの参考画面を示す。

先行研究を発展させて、発話文の一部をシステムが疑似的に聞き間違えることで、ユーモア表現を含んだ聞き返し文を生成する方法を提案した。具体的には、Wikipedia と分類語彙表、分散表現を用いた語彙検索によりユーモア表現の変換候補辞書を作成し、聞き間違いの用例調査に基づく単語変換方法を設計した。そして、徳島大学の在学生向け対話システムを対象に、提案手法に基づく機能を実装した。図3に開発したシステムの参考画面を示す。



図1 推薦型対話システム



図2 感情等を表現する対話システム

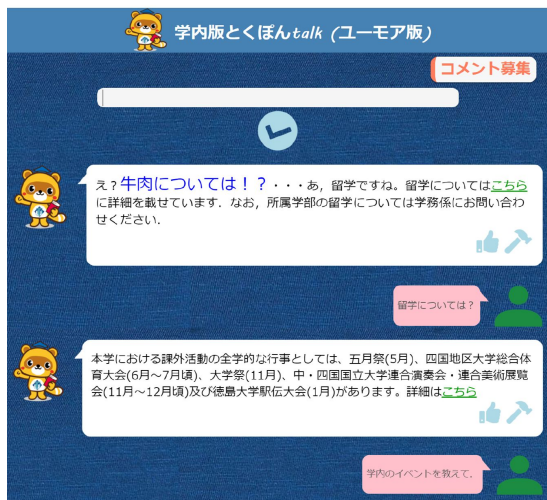


図3 聞き間違える対話システム

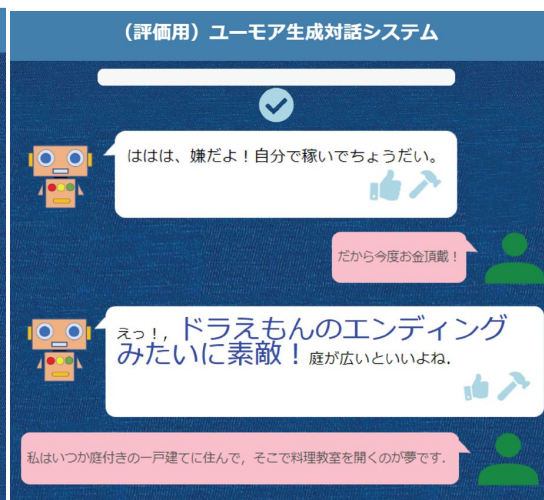


図4 例えツッコミをする対話システム

聞き間違い単語に対して文脈を考慮してノリツッコミ文を生成する手法を提案した。具体的には、を発展させて、生成された聞き間違い単語に対して、15,839 件の漫才の台詞を事後学習した Masked Language Modeling とユーモア表現のテンプレートを用いて、ノリツッコミ文を生成する手法を提案した。

発話を受けた聞き手の端的な感想に基づく例えツッコミ文の生成手法を提案した。具体的には、Twitter の Tweet・Reply 文に対して構文解析や依存構造解析、関連度の算出等により学習資源を収集して、発話文に対するツッコミ対象の推論機能を開発した。また、インターネット上で公開されている例文を基に言語モデルを用いて例えツッコミ文を拡充して、ツッコミ対象に基づく例えツッコミ文の生成機能を開発した。図4に開発したシステムの参考画面を示す。

4. 研究成果

(1) 推薦機能有無の評価と、徳島大学の進学希望者向け広報活動を対象にした導入評価を実施した。推薦機能有無の評価では、平均質問件数(標準偏差、以降略)は推薦無しが 5.08 件(4.36)で、推薦有りは 9.5 件(9.15)まで増加した。またアンケートの結果から、推薦機能により潜在的要求が喚起され、進学先の決定に参考となる情報の気づきや発見が促されたことを確認した。徳島大学に開発したシステムを導入した結果、平均質問件数は推薦文の未利用者が 2.30 件(1.92)で、利用者は 9.31 件(7.77)まで増加した。これらの評価により、初めての入試や受動的な受験等による情報収集の困難さの解決に貢献でき、ユーザの情報収集を支援できたと考えられる。

(2)

2020年4月から2022年3月までを対象に開発した対話システムを徳島大学に導入した結果、4月に利用する学部1年生が多いこと、9時~12時のユーザ数が最も多いが0時~6時のユーザもいること、とくぼんへの質問が最も多いこと、応答件数の20.31%は調査対象の学務窓口での主な問い合わせ内容であること等が明らかになった。また、比較評価の結果、感情や動作を応答キャラクターが表現することは、対話システムへの親しみや質問のしやすさの向上に繋がりが、親和な関係の成立に有用であることが示された。

徳島大学で稼働する在学生向け対話システムの発話履歴を用いた先行研究等との比較評価では、変換位置や変換対象、音韻の類似度や分類項目(出現頻度)等の変換条件を設計することで、提案手法がユーモアの喚起に有効であることを確認できた。また、単数変換と複数変換の併用がユーモア表現に多様性を与えることや、複数変換は変換元の文字数の影響を受けにくいいため様々な発話文に対応できることを確認できた。

聞き間違い単語のみと比較して、ノリツッコミ文による笑いが喚起される程度を5件法で調査した結果、Wilcoxonの符号順位検定では有意差は認められなかったが、聞き間違い単語は2.89(1.25)、提案手法が3.38(1.26)であり、ノリツッコミ文により豊かな表現が生成されより笑いが喚起されたことで、提案手法の評価結果は高まったと考えられる。

ツッコミ対象の推論機能による推論されたツッコミ対象の適切さや、生成された例えツッコミ文のユーモアの喚起具合等、雑談対話に例えツッコミ文を交えた影響を評価した。主に高校生を対象にした評価実験の結果、学習資源を収集するための各処理方法は適切なツッコミ対象の推論に有効であり、例えツッコミ文を交えた雑談対話はユーモアが喚起されてシステムへの親しみが感じられること等が示された。

以上より、本研究の成果によりユーザの情報収集の支援やシステムへの親しみの向上等が示された。今後の研究成果の活用例として、例えば雑談対話にユーモア表現を交えることで、高齢者等との親和的なコミュニケーションや、笑いによる健康促進等に貢献できる可能性がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Yosuke Seki and Yoshihiko Ueno	4. 巻 -
2. 論文標題 A Recommendation-type Dialogue System Responding to Potential Requests in Consideration of Personal Attributes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Information and Technology in Education and Learning	6. 最初と最後の頁 Trans-001
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.12937/itel.3.1.Trans.p003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Yosuke Seki	4. 巻 -
2. 論文標題 Exploratory Analysis of Usage Statistics of Dialogue Systems by Visualization	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Information and Technology in Education and Learning	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.12937/itel.2.1.Dev.p001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 関 陽介, 植野 美彦	4. 巻 32
2. 論文標題 入試改善に向けた入試分析と追跡調査の支援システム	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 大学入試研究ジャーナル	6. 最初と最後の頁 180-185
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.57513/dncjournal.32.0_180	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 関 陽介, 植野 美彦	4. 巻 45
2. 論文標題 潜在的な要求を喚起する個人属性を考慮した推薦型対話システム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15077/jjet.44095	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介	4. 巻 36
2. 論文標題 用例に基づく疑似的な聞き間違いによりユーモア表現を生成する対話システム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 人工知能学会論文誌	6. 最初と最後の頁 C-KA3_1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1527/tjsai.36-2_C-KA3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介, 植野 美彦, 澤田 麻衣子	4. 巻 31
2. 論文標題 入学者選抜を改善するための入試区分別の追跡調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大学入試研究ジャーナル	6. 最初と最後の頁 13-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.57513/dncjournal.31.0_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介	4. 巻 4
2. 論文標題 大学の学生生活に関する情報収集を親和的に支援する対話システム	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌 デジタルプラクティス	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介	4. 巻 143
2. 論文標題 文脈を考慮したノリツッコミ文の生成手法	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌)	6. 最初と最後の頁 1025-1026
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.143.1025	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介	4. 巻 65
2. 論文標題 発話を受けた聞き手の端的な感想に基づく例えツッコミ文の生成	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 371-382
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.143.1025	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yosuke Seki	4. 巻 19
2. 論文標題 Dialogue System for Casual and Continuous Word Learning	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.24032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 関 陽介, 植野 美彦, 上岡 麻衣子	4. 巻 34
2. 論文標題 入学者選抜業務を支援する分散評価システムの改善と運用 DX推進による業務の効率化に向けて	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 大学入試研究ジャーナル	6. 最初と最後の頁 291-297
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.57513/dncjournal.34.0_291	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Yosuke Seki
2. 発表標題 A Dialogue System Making Humor by Nori-Tsukkomi
3. 学会等名 Proc. of 2022 IEEE 11th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yosuke Seki
2. 発表標題 Dialogue System to Make Humor by Tatoe-Tsukkomi
3. 学会等名 Proc. of 2022 Tenth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 関 陽介, 植野 美彦
2. 発表標題 入試改善に向けた入試分析と追跡調査の支援システム
3. 学会等名 令和3年度全国大学入学者選抜研究連絡協議会大会(第16回) 研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yosuke Seki
2. 発表標題 Visualization for Analyzing Usage Status from Dialogue Systems
3. 学会等名 2020 IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC) Workshop 2020 Social Network Computing and Big Data (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 関 陽介, 植野 美彦, 澤田 麻衣子
2. 発表標題 学生の多様な実態を把握する入試区分別の追跡調査
3. 学会等名 令和2年度全国大学入学者選抜研究連絡協議会大会(第15回) 研究会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

とくぼん talk (受験生向け) 2019年4月から2024年3月まで公開
とくぼん talk (徳島大学大学生向け) <https://my.a.it.tokushima-u.ac.jp/portal/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------