

特定の話題に関する対話エージェントの実現に向けた 特徴語と状態に基づく応答法

Response Method based Feature Word and State for Dialogue Agent System on a Specific Topic

今野陽子^{*1} 山下晃弘^{*2} 松林圭^{*2} 松原良和^{*2} 鈴木恵二^{*3} 川村秀憲^{*4} 井上祐寛^{*5}
Yohko Konno Akihiron Yamashita Kei Matsubayashi Yoshikazu Matsubara Keiji Suzuki Hidenori Kawamura Takuhiro Inoue

^{*1} 調和技研 ^{*2} 東京高専 ^{*3} はこだて未来大 ^{*4} 北海道大 ^{*5} クレスコ
Chowa Giken National Institute of Technology Future University Hokkaido University Cresco Ltd.
Corporation Tokyo College Hakodate

The auto response to user request in the specialty field such as help desks in chat service for business or life support is expected. We examined the design of the dialogue agent which realized an automatic response in the topic of specific domain from real dialog corpus analysis. In this study, feature words and states for user purpose are extracted from the user talk. We developed dialogue agent system respond based on those feature words and states. Two verification examples are introduced that those applied based on this design. Those are topics about health and explanations of the exhibition with robots.

1. はじめに

実務や生活の支援として、利用者の発話に対して自動的に応答する会話型インターフェースを用いる機会が増えている。コスト削減や品質向上を目指した形式的な会話の自動化、会話コミュニケーション支援、より複雑な日本語文の理解に向けた研究も盛んになってきた。本研究では、ある限られた特定領域の話題において、自動的な応答を実現するタスク指向型対話エージェントの設計・構築方法を、対話進行過程を分析した研究に基づいて検討した。分析対象の対話は、相談する者(利用者)と相談に応じる者(担当員)が、特定領域の話題について対話を重ねて合意を形成するものである。対話は、受講者の反応に応じて担当員が適したアドバイスをを行うことで進行する。本研究は、この会話コミュニケーションの仕組みに着目して、発話者の特徴語と状態に応じた応答方法について設計する。本稿では対話処理の導入段階として、継続的な対話ではなく、局所的な一対一の対話に主眼を置く。以下では、実際の対話構造について分析し、対話エージェントの全体構成について示す。また、適用例として、食事と健康に関する話題、およびロボットによる展示説明を扱うケースについて報告し、有効性を考察する。

2. 対話構造の分析

分析対象の対話構造を図1に示す。特定領域の話題に関する専門的な応答方法の設計は、信頼形成が求められる医療コミュニケーション会話の分析に基づいて行う。図中の構造と機能は保健指導会話のモデリング研究[片桐 15]、対話の要点について栄養指導応答の研究、および実際の会話の分析に基づく。受講者は専門的な相談や出来事を発話し、担当員は受講者の意図を汲み取り発話に適した応答を行う。受講者と担当員の間では、ある話題に特徴的な語を焦点として発話と応答を交わし(局所的構造)、対話の大局的構造は論点の合意を形成する。対話理解のためには一般的に意図、意味、文脈の理解が求め

られるが、受講者の一つ発話に対して担当員は受講者の特徴語と状態を評価し改善策を提案している。受講者の発話には担当員が反応すべき焦点となる特徴的な表現が含まれることを前提として、相応しい応答を提示する対話エージェントの実現を目指す。

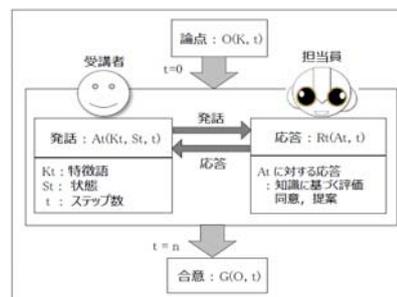


図1. 対話の機能要素と進行

3. 対話エージェントの構成

対話エージェントの構成を図2に示す。本システムでは、専門的な話題における対話の一つの発話中において、その発話で焦点となる名詞を「発話キー」と定義し、その発話キーに対する状態を示す単語を「状態キー」と定義する。発話から発話キーと状態キーを抽出して、それらを用いて単語ベクトルの類似度により会話を分類し、状態の正負判断を行う。応答候補を複数抽出し、それらの中からどの応答を提示するか、確からしさの評価関数は発話の類似度と正答率に基づいて計算する。

4. 特徴語の獲得方法

発話から発話キー、状態キーを捉えて応答する対話処理の前段として、各キーの獲得について Web に存在する人がやりとりする文書を手掛かりに、対象となる特徴語候補を収集する方法を検討する。発話キー候補単語は、Web から特定領域に関する文書、および一般的な文書を収集し、形態素解析を行い特徴的な名詞を抽出する。特徴量の計算は 2 つの手法、TF-IDF と AIC (赤池情報量基準)との精度比較を行う。また状態キ

連絡先: 今野陽子 北海道大学 大学院 情報科学研究科
〒060-0814 北海道札幌市北区北 14 条西 9 丁目
011-706-6495 ykonno@complex.ist.hokudai.ac.jp

一候補単語の抽出は、係り受け解析により発話キーを修飾する動詞と形容詞を獲得する。

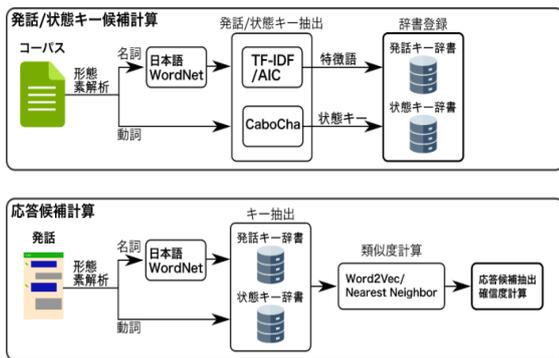


図2. 対話処理の構成

発話/状態キー候補計算(上)および応答候補計算(下)

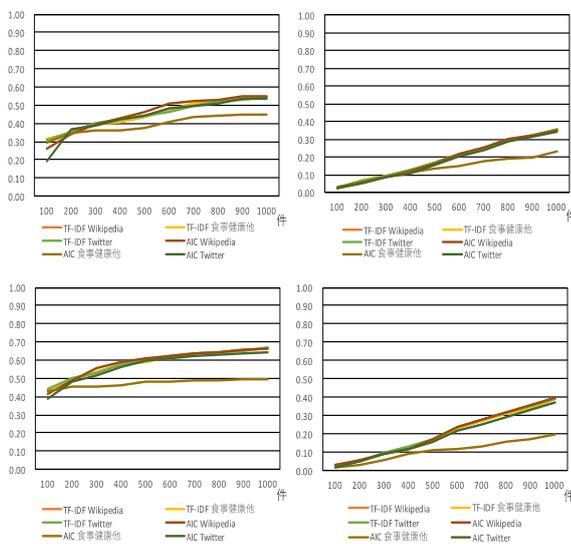


図3. 発話キー獲得の網羅率

(2-a)重複ありとの比較(左)および(2-b)重複なし(右)

WordNet 未使用(上)および WordNet で上位語変換(下)

食事と健康を話題とした実際の会話データから人手で抽出した発話キーを正解データとして(2), Web の文書から獲得した場合(1)との比較検証を行った。(1)の対象領域の文書は目視判断により約 1 万件を用意し、一般的な文書は①Wikipedia 全記事、②SNS(Twitter)上の記事約 1000 万件、③食事と健康以外の記事約 3 万件の 3 種を用意した。尚、獲得した単語はゆらぎの影響を軽減するために、日本語 WordNet による上位語への変換を行う場合と上位語への変換を行わない場合の両方で検証した。

Web から TF-IDF によって獲得した発話キーは、WordNet で上位語に変換するか否かに関わらず、一般的な文書としていずれの文書を用いても、計算結果の上位となる単語はほぼ変化がなかった。一方、AIC は文書によって単語の順位に変化が現れ、TF-IDF の方が AIC よりも有効な特徴抽出手法であることが示された。また図 3 は、獲得精度の比較として、正解の発話キー(2)に対して Web から獲得した発話キー(1)がどのくらい正解データを網羅しているかの検証結果である。その際、人手で抽出した発話キーは複数の対話文書に同じ発話キーが存在することがあり、(2-a)単語が重複していた場合と、(2-b)単語の重複を除いた場合を計算した。Web から獲得した発話キー候補を上位

100 件ごとに増やした結果、重複を除いたもの(2-b)と比較した場合の網羅率はほぼ比例増加する傾向にあり(図 5 右)、上位 1000 単語で WordNet を使用しない方が約 35%、使用する方が約 40%となった。一方、重複ありの方(発話キーの出現数からみた網羅率)は、上位 700 単語から WordNet を使用しない方が約 55%、使用する方が約 65%となり(図 5 左)、WordNet 使用により獲得精度 6~7割となることが示された。

5. 実環境に設置した説明ロボットの実験

対話処理の特徴語と状態に基づく応答の仕組みを利用して、対話エージェントによる展示に関する専門的な説明と誘導を行う。図 4 は、実用した展示会場略図であり、決められた順路はない。展示員による説明案内の代替として、対話エージェントが来場者を見つけて説明する。ロボット 3 台をクラウド上の 1 つの対話エージェントで管理する。ロボットの対話処理機能として応答内容を受け渡し、発話キーは展示に関する特徴語、状態キーは来場者とその展示エリアを訪れたかどうかの行動の状態値を取得する。

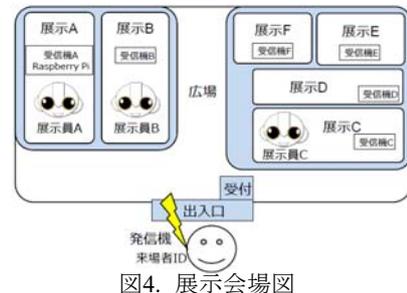


図4. 展示会場図

来場者は受付で発信機(Bluetooth 信号)を受け取り、各展示エリアとロボット付近には受信機を設置することで、対話エージェントのシステムは、各展示エリアにおける来場者の特定を行い、展示エリアへの訪問回数を控える。来場者のロボットへの接近を検知して、初回訪問であれば該当展示について説明し、未訪問の展示があれば訪問を促す案内を行う。また展示環境や要望に基づいて、知識提供、挨拶、展示品の質問応答、関心事の問いかけなどの対話を盛り込む。これらのロボットの存在と対話を通じ、展示の音声説明と誘導を行うと共に、来場者の動線取得、来場目的や感想などのヒアリング機能を提供した。またロボットを発見して対話しながらの巡回は、体験する展示環境として有効であると考察する。

6. まとめ

特定領域の話題における対話エージェントを対話進行過程の分析に基づいて設計し実証を行った。今後、取得データ分析と共に、対話エージェント機能の拡張を図る。

7. 謝辞

本研究は、株式会社クレスコ技術研究所との共同研究「会話エージェントサービスに関する研究」として取り組んでいます。6 章の事例、展示の案内については、応用脳科学コンソーシアム「エージェント AI と環境知能研究会」の研究の一環として取り組みました。皆様の多大なご支援に深謝致します。

参考文献

[片桐 15] 片桐恭弘, 石崎雅人, 伝康晴, 高梨克也, 榎本美香, 岡田将吾: 会話コミュニケーションによる相互信頼感形成の共関心モデル, 認知科学, Vol.22.No.1, pp.97-109, 2015 .