

クロス言語な個性除去を用いた キャラクターの個性に基づく対話応答システム

森 康汰[†] 服部 峻^{††}

^{†,††}室蘭工業大学 ウェブ知能時空間研究室 〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1

E-mail: [†]21043067@mmm.muroran-it.ac.jp, ^{††}hattori@csse.muroran-it.ac.jp

あらまし 現在、自然言語を用いて人間とコミュニケーションを行う対話システムのアプリケーションが多数存在している。しかしながら、対話システムを個人で構築する際に教師データとして膨大な対話文が必要となってしまうという問題が未だ存在する。そこで本稿では、個性を付与した対話システムの構築を対象とし、キャラクターの個性を付けたセリフに対して CLCF (Cross Language Character Filtering) 法という翻訳を活用した個性除去を適用することによって、膨大な対話文のデータセットを使用しなくても容易に個性の付いた対話システムを構築する手法を提案する。個性の付いたセリフに対して CLCF 法を適用することによって個性の情報量が削減され、個性の付いていないセリフとの間の文章の意味的な類似度がより適切な値を算出できるようになると考える。

キーワード 自然言語処理, 対話応答, 個性付与, 個性除去, クロス言語

1 まえがき

近年、自然言語を用いて人間とコミュニケーションを行う多種多様な対話システムが研究開発されている。対話システムは大きく“タスク指向型対話システム”と“非タスク指向型対話システム”に分けることができる。タスク指向型対話システムはユーザに対してタスクを達成するために必要な対話システムとなっており、例としてセルフレジや予約管理等に使用されている。一方、非タスク指向型対話システムは娯楽などの会話を目的とした対話システムとなっており、例として rinna 株式会社の「りんな」という会話型 AI が存在する [1]。「りんな」は従来の非タスク指向型対話システムとは異なり、パターンマッチ以外にも AI 自体が返答を自動生成することで自然な会話を実現されている。また、非タスク指向型対話システムはキャラクターらしく会話するような工夫など娯楽として度々使用されることがある。同時に近年、対話システムを企業や研究機関ではなく、個人で作成して楽しむというニーズも生まれている。

しかしながら、対話システムを個人で作成する際、“タスク指向型対話システム”は明確な目的のもと構築されるため、実装したいアルゴリズムを作成するだけであるが、“非タスク指向型対話システム”を構築する際には教師データとして膨大な対話文が必要となってしまうという問題が未だ存在する。

そこで本稿では、個性を付与した対話システムの構築を対象とし、「ツンデレ」といったキャラクターの個性を付けたセリフに対して CLCF (Cross Language Character Filtering) 法という翻訳を活用した個性除去を適用することによって、膨大な対話文のデータセットを使用しなくても容易に個性の付いた対話システムを構築する手法を提案する。個性の付いたセリフに対して CLCF 法を適用することによって個性の情報量が削減さ

れ、個性の付いていないセリフとの間の文章の意味的な類似度がより適切な値を算出できるようになると考える。

本稿の以降の構成は次の通りである。まず、2章で提案システムについて詳述する。次に、3章で評価実験を行い、提案システムの有効性を検証する。最後に、4章で本稿をまとめ、今後の研究課題についても述べる。

2 提案システム

キャラクターの個性を付与した対話システムについての先行研究として“転移学習を用いた対話応答のスタイル制御 [2]”や“既存のアニメキャラクターを用いたテキスト対話システム構築手法 [3]”などが存在するが、対話システム構築の開発コストを下げるという観点に着目した研究は未だ不十分であると考えられる。そこで本稿では任意のキャラクター仕様の対話応答システムをより容易に構築できる手法の確立を目指す。

2.1 概要

本研究では、「ツンデレ」など個性の付いたセリフから個性を除去して個性の付いていないセリフに変換する「個性除去」を活用することにより、対話応答システムをより容易に構築する手法の確立を目指している。また、システム構成の「個性除去」として、本稿では、クロス言語を活用した手法である CLCF (Cross Language Character Filtering) 法を提案する。クロス言語の詳細については 2.2 節で述べる。提案システムの概観について図 1 に、従来システムの概観について図 2、図 3 に示す。

図 2 の従来システム 1 について、入力文に対してデータベース上の入力文データと類似度を比較し、データセット上の入力文に対応する個性有り返答文を出力するというシステム構成になっており、対話応答の精度はベーシックな手法であるために

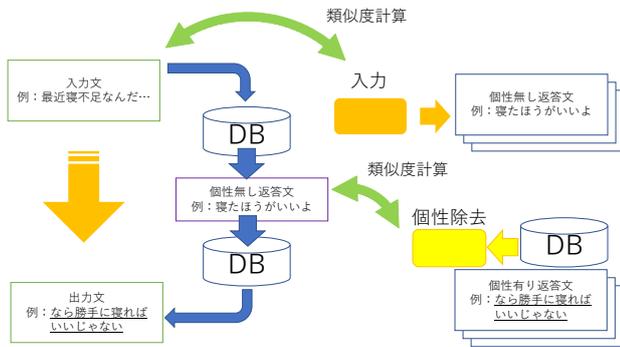


図 1: 提案システムの概観

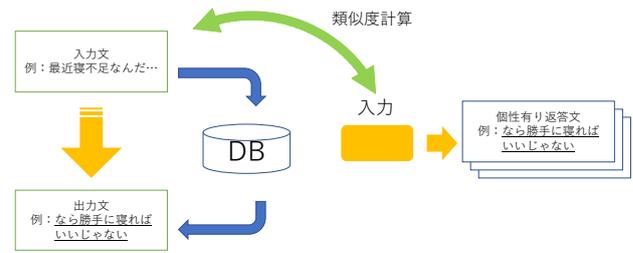


図 2: 従来システム 1 の概観

表 1: 従来手法に対する提案手法の優位性

手法	対話応答の精度	データベースのメンテナンス
従来手法 1	良い	管理に手間がかかる
従来手法 2	悪い	データが少ないため手間がかからない
提案手法	良い	データが少ないため手間がかからない

程良いと考えるが、入力文と個性有り返答文の組から成るデータベースの構築や維持に時間や手間がかかってしまうという問題が存在する。

図 3 の従来システム 2 について、まず、入力文に対してデータベース上の入力文データと類似度を比較し、データセット上の入力文に対応する個性無し返答文を求める。次に、その個性無し返答文に対してデータベース上の個性有り返答文と類似度を比較し、類似度の高い個性有りセリフを返答文として出力するというシステム構成になっている。従来システム 2 では従来システム 1 のように入力文と個性有り返答文との組ではなく、個性有り返答文のみのデータベースをメンテナンスすれば良く、構築や維持に時間や手間がかからないというメリットがあるが対話応答の精度が低くなるのではないかと問題が存在する。

これらの従来システムに対して、本稿における提案システムは、個性有りセリフに対してクロス言語を活用した「個性除去」である CLCF 法を新たに導入することで、対話応答の精度の向上とシステム構築・維持の緩和の両方を目指す。また、従来手法と提案手法との優位性での比較を表 1 に示す。

尚、個性を付与した対話応答の提案システムの精度は、類似度計算の精度、及び、個性除去における機械翻訳の精度に依存するため、各々について 2.3 節、2.4 節で詳述する。

2.2 クロス言語な個性除去

まず、「個性除去」について、例えばセリフ中の語尾や口調に出てくる独特な癖を本稿では個性と定義し、全ての個性が取り除かれニュートラルな文章に変換することを個性除去と定義する。あるセリフから個性を除去する方法として、真っ先に考え付くようなベーシックな手法としてはルールベースが考えられる。しかし、ルールベースで個性を除去する場合、その個性の数だけルールを作成しなければならないという問題が発生する。例えば、「お嬢様」という個性であれば出てくる単語や口調などが丁寧語であったり語尾に「ですわ」などを付けたりするた

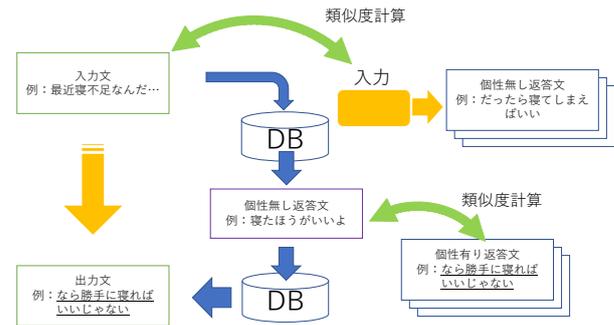


図 3: 従来システム 2 の概観

め、その全てをルールベースで作成するのは非効率的であると考える。

しかしながら、本稿で提案するクロス言語な個性除去という手法は、あるセリフのテキストに対して翻訳を行うという工程のみであるのでルールベースな手法に比べ効率良く、様々な個性に対して行うことができるという面で有用であると考えられる。翻訳を使用した個性除去について、例えば日本の朝の挨拶として「おはよう」や「おはようございます」等が存在する。しかし英語に翻訳した場合「おはよう」や「おはようございます」は全て「Good morning」と訳されてしまう。このように日本の多様な言葉も一度翻訳を行うとテキストの情報量が削減され意味だけが残るという特徴を活用している。

また、言語や文化圏によってコミュニケーション内における重要視する内容が変わってくるのではないかと考える。他国の文化にはハグ等の行動自体で相手に自分自身の意図を伝達させようとする肉体的なコミュニケーションが存在する。そのため、言語的なコミュニケーションがあまり重要視されおらず会話の語彙やセリフなどの多様性が少ないのではないかと考える。しかし、日本の文化では言語的なコミュニケーションに特化しており、ビジネスなどの面では使用する語彙や口調に気を遣われ、言語に情報量載せる必要があるため多様なのではないかと考える。本稿では日本語を対象に研究を進めているが、今後の研究では多言語も対象に実験を行うことにより考察を深めたいと考える。

そこで、キャラクターの個性の付与されたセリフを翻訳することによって、個性の付いたセリフから個性を取り除きニュート

表 2: クロス言語な個性除去による提案手法 3 種と従来手法

従来手法	個性付きセリフ A と個性無しセリフ \bar{A} の類似度を使用した対話応答
提案手法 1	個性付きセリフ A を二回翻訳した A'' と個性無しセリフ \bar{A} の類似度を使用した対話応答
提案手法 2	個性付きセリフ A を一回翻訳した A' と個性無しセリフ \bar{A} を一回翻訳した \bar{A}' の英語での類似度を使用した対話応答
提案手法 3	個性付きセリフ A を二回翻訳した A'' と個性無しセリフ \bar{A} を二回翻訳した \bar{A}'' の類似度を使用した対話応答

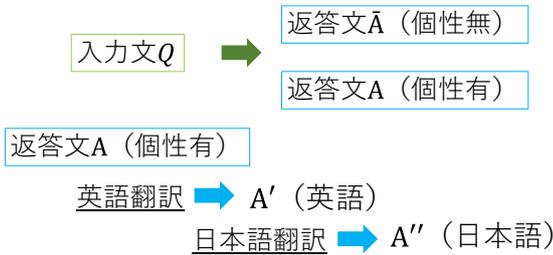


図 4: 入力文や返答文との対応関係の概観

ラルな文章に変換できるのではないかと考えた。ニュートラルな文章が生成可能とした場合、それは既存の対話応答の返答文と表層的により適切に類似すると考え、翻訳前の個性の付与されたセリフを現在使用されている対話応答の返答文と置き換える手法を提案する。

キャラクターの個性を付与する対話応答システムの手法としてクロス言語を使用した CLCF (Cross Language Character Filtering) 法を提案し、システム処理について説明する。キャラクターの個性が付与されたセリフを A 、個性が付与されたセリフ A を一度英語に翻訳した文章を A' 、英語に翻訳された文章 A' を日本語に翻訳し直した文章を A'' 、入力文 Q に対する対話応答の個性無し返答文を \bar{A} とする。この時 A' や A'' と \bar{A} の類似度が高い場合、入力文 Q の返答文として翻訳前の A が妥当であると考え。また、以上の対応関係を図 4 に示す。

個性の付与されているセリフに翻訳を行うことにより個性が除去され個性の付いていないセリフとの類似度がより適切に高くなると考えたため、本稿では、提案システムの個性除去として CLCF 法に基づくクロス言語な 3 手法を提案し、従来手法と比較実験を行う。従来手法について、翻訳を使用しない手法をベースラインとすることにより、翻訳による類似度への効果を比較する。また、クロス言語な個性除去による提案手法 3 種と従来手法の比較を表 2 に示す。

2.3 類似度計算の精度

提案システムにおける入力文同士や返答文同士といったセリフのテキスト間の類似度の算出方法として、本稿では日本語同士の類似度の算出に SentenceBERT を使用し、英語同士の類似度の算出には spaCy を使用する。提案システムは類似度の算出精度に大きく依存するため、日本語並びに英語にて類似度の算出精度の高い手法を活用した。SentenceBERT はベンチマークでの精度が高いことが分かる [4]。

2.4 個性除去のための機械翻訳の精度

個性除去のための機械翻訳手法について、本稿では、Google 翻訳と DeepL 翻訳の英語翻訳を使用した。提案システムは翻訳精度に大きく依存するため、2 種類の翻訳手法で試した。DeepL 翻訳の精度についてはビジネスメールの分野において翻訳精度が Google 翻訳より高くなっている [5]。そのため本稿で取り扱うテキストがセリフという口語のため DeepL 翻訳の方が精度として高くなる可能性があると考え。また、本稿では個性除去については機械翻訳という手法、言語については英語翻訳での実験を行ったため、ルールベースなど他の個性除去手法や多言語との精度比較まで行うことができなかった。今後他の個性除去手法や多言語での精度比較も行い考察を深めていきたい。

3 評価実験

本章では、キャラクターの個性を付与した対話システムの構築を対象として、従来手法と提案手法 3 種類を、個性除去のための機械翻訳として Google 翻訳と DeepL 翻訳を使用したパターンに分け、計 7 手法で評価実験を行う。また、本稿では「ツンデレ」という個性を対象に実験を行う。「ツンデレ」とは、特定の間人間関係において敵対的な態度と過度に好意的な態度の 2 つの性質を持つキャラクターの個性を指す。

3.1 対話文データセット収集システム

本稿の実験では“入力文 Q ”、“ Q への返答文で個性の付いたセリフ A ”、“ Q への返答文で個性の無いセリフ \bar{A} ”が必要となるため、効率良くデータを収集する方法として文章をベクトル化した際の類似度によるパターンマッチを利用したベーシックな対話システムを作成した。本稿では対話文データセットを収集するため、Discord というソフトウェア内に専用 bot を作成した。対話システムの処理の流れは以下の通りである。また、実際にデータセットを収集する際の画面を図 5 に示す。

- (1) 予め入力文 Q への応答文として個性の付いたセリフ A の対応関係の集合を用意する
- (2) 新たな入力文 $newQ$ を受け取る
- (3) $newQ$ と類似度の最も高い Q を対応関係の集合から探索し、 $newQ$ への返答として Q に対応する A が妥当であると考えて個性の付いたセリフ A を出力する
- (4) $newQ$ に対する個性無しセリフ $new\bar{A}$ を受け取る
- (5) $newQ$ への返答文として A が妥当ではない場合、ユーザーによって $newQ$ の個性付き返答文 $newA$ を受け付け $newQ$

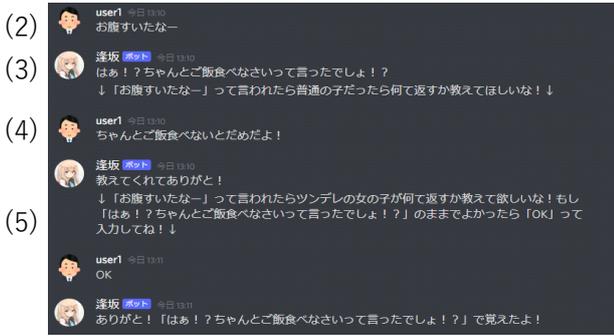


図 5: 対話文データセット収集用システムの画面

と $newA$ の対応関係を元集合に加える (一方, 図 5 のように, $newQ$ への返答文として A が妥当であった場合, ユーザから「OK」を受け取る)

実際に以下の本実験で使用するため,

- 入力文 Q
- 個性の付与されたセリフ A
- 個性無しセリフ \bar{A}

を 1 つの対応関係としてデータベースを作成した. また, 本稿では対話文データセット収集用システムを活用し人力にてデータを収集したが, マルコフ連鎖などを活用した自動文章生成システムを組み込むことによって, よりデータベースのメンテナンスが緩和され, 語彙の多い個性有り対話応答システムが容易に構築できるのではないかと考える [6].

3.2 実験概要

3.1 節で収集した対応関係のデータベースから全 242 件を使用し実験を行う. 従来手法と提案手法 3 種類のそれぞれの手法において, 個性の無いセリフ \bar{A} に対して個性付きセリフ A との類似度比較を行い, 類似度の高い上位 k 件 ($k \in [1, 5]$) 中に個性の無いセリフ \bar{A} に対応する入力文 Q の返答として妥当な個性付きセリフ A が出力されるか, その割合で評価を行う. 本実験の評価は主に, 上位 k 件中に妥当な返答が 1 つでも存在する割合にて評価を行った.

また, 容易に対話システムを構築可能にするという観点からも評価を行うため, 3.1 節で収集した対応関係のデータベースの全 242 件からランダムに 25 件, 入力文 Q と個性無しセリフ \bar{A} の組を取得し, その 25 件の入力文各々に対して, 図 1 における個性付きセリフ A のデータベースのサイズに依って, 上位 5 件中に妥当な個性付きセリフが 1 つでも存在する割合の平均を求めた. 但し, 各手法に対してサイズ毎, 3.1 節で収集したデータベースの全ての個性付きセリフ A から, そのサイズ分だけ, ランダムにサンプリングし, 個性無しセリフ \bar{A} と個性付きセリフ A との類似度比較を経て割合を求める工程を 1000 回ずつ行い, その割合の平均で評価を行った.

3.3 実験結果

上位 k 件 ($k \in [1, 5]$) 中に対話応答の返答として妥当なセリフが 1 つでも出力されるかどうかについて, 式 (1) にて算出し

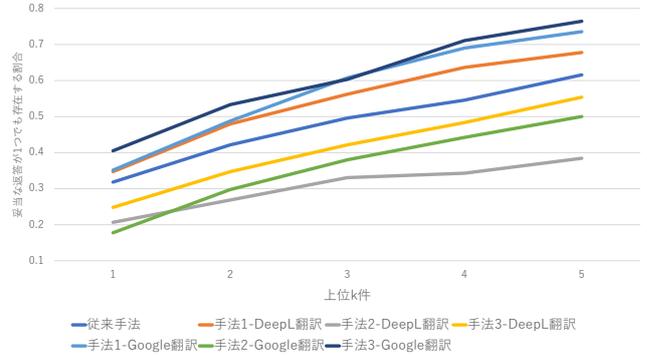


図 6: 上位 k 件中に妥当な返答が 1 つでも存在する割合の推移

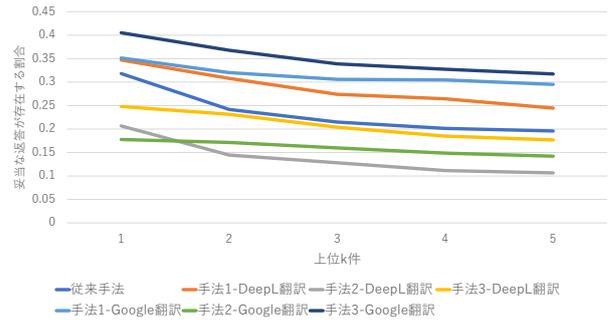


図 7: 上位 k 件中に妥当な返答が存在する割合の推移

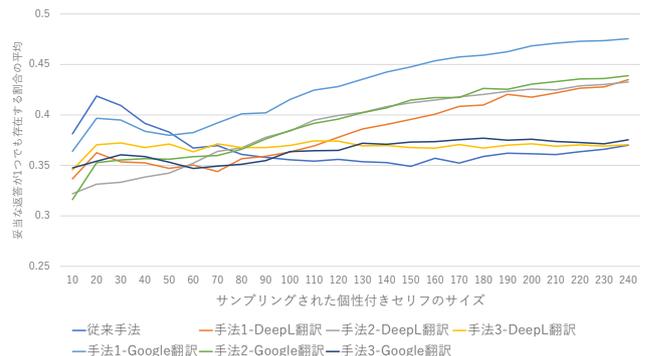


図 8: ランダムサンプリングした個性付きセリフのデータベースのサイズに依る上位 5 件中に妥当な返答が 1 つでも存在する割合の平均 (入力文全 242 件ではなく 25 件に対して)

実験の結果を図 6 に示す. 次に, 評価の手法について上位 k 件中に妥当な返答が存在する割合を式 (2) にて算出し, 結果を図 7 に示す. また, 容易に対話システムを構築可能にするという観点から各手法の評価を行った結果を図 8 に示す.

$$\frac{1}{242} \sum_{n=1}^{242} \begin{cases} 1 & (\text{if } n \text{ に対する上位 } k \text{ 件中に妥当な返答が} \\ & \text{1 つでも存在する}) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

$$\frac{1}{242} \sum_{n=1}^{242} \frac{n \text{ に対する上位 } k \text{ 中にある妥当な返答数}}{k} \quad (2)$$

3.4 考 察

図 6 から、従来手法より DeepL 翻訳や Google 翻訳でクロス言語な個性除去を行い日本語で類似度比較した手法の方が精度が高くなっており、妥当であると判定された返答文の類似度が適切に算出されていると考える。また、図 7 から、 k の値を増やした際に妥当であると判定された返答文の割合が低下しているが、従来手法より DeepL 翻訳や Google 翻訳でクロス言語な個性除去を行い日本語で類似度比較した手法の方が減少している値が小さく、妥当であると判定された返答文の類似度が高く上位に複数件存在しているからであると考え、その点からも提案手法の方が適切に類似度を算出できているのではないかと考える。対話システムを容易に構築可能にするという観点から評価する実験結果について図 8 から、ランダムに 25 件取得した入力文 Q 、個性無しセリフ \bar{A} の組に依存するが、個性有りセリフ A の全集合からランダムにサンプリングする件数が 100 件程度から従来手法より提案手法の方が精度が高くなっていることが分かり、従来手法より提案手法の方が対話システムを容易に構築できるのではないかと考える。

実験にて従来手法では出力されなかったが、提案手法では上手く個性有り返答文を出力できた例を 2 つ、表 3、表 4 に示す。表中に存在する太字はユーザによって返答文として妥当であると判定された文章である。尚、本稿では複数人で判定を行っているため、同じセリフであっても妥当かどうかの判定が違う場合がある。例えば、「こんばんは！」と「こ、こんばんにゃ、な、何言わせんのよ！」を人間が見た時、意味が似ていると直感的に理解できるが、従来手法では個性有り返答文の真意的な部分を利用することができず、類似度が低くなったと考えられる。しかし、翻訳を通すことによって「こ、こんばんにゃ、な」が「Good evening」と訳され、個性無し返答文の「こんばんは！」と類似度が高くなり提案手法が上手く作用したのではないかと考える。表 4 から、個性無し返答文の「仕方ないなあ」と類似度を比較する際、従来手法ではユーザから妥当であると判定されない個性有り返答文との類似度が高くなっており、提案手法の方がユーザから妥当であると判定された個性有り返答文との類似度が高くなっているため、より類似度を適切に算出できているのではないかと考える。また、表 4 中の各手法で算出された上位 5 件の妥当であると判定された返答文との類似度を比較した結果からも提案手法の方がより類似度を適切に算出できているのではないかと考える。

次に、実験にて全ての手法にて妥当な返答文が出力されなかった入力文と個性無し返答文の例を表 5 に示す。本稿の提案手法では個性無し返答文と個性有り返答文に機械翻訳を活用した個性除去による類似度比較を行った。そのため表 5 のような入力文と個性無し返答文との間に脈絡が存在し、目的語などが省略されているものなどに対しては妥当な返答文が上手く出力されなかった。実際に類似度の面では表 3、表 4 の類似度の値から、表 5 の類似度は正確に算出できているのではないかと考える。問題点としては、個性無し返答文の情報量に依存していることが挙げられる。実際に表 5 にある入力文「ケガには気を

付けて」に対して個性無し返答文「ありがと」は妥当であるが、「ありがとう！」のみでは何に対しての感謝なのかという情報が欠落しているということがネックとなっている。また、本稿ではツンデレという個性を対象に行ったが、ユーザによる個性有り返答文の中に相手に対して感謝を伝える旨のセリフが存在しなかったことも問題点として挙げられる。

4 まとめと今後の課題

本稿では、個性付きの対話応答をより容易に構築するために CLCF (Cross Language Character Filtering) 法という翻訳を活用した個性除去を適用する手法を提案した。CLCF 法の精度を確かめるため個性無し返答文と個性有り返答文に機械翻訳を活用した個性除去による類似度比較を行い、返答文として妥当かどうかユーザ評価を行った。本稿で提案した手法は従来手法より妥当であると思われる返答文との類似度を高く算出できることが分かった。また、個性無し返答文と個性有返答文との類似度を適切に計算できるようになれば良いとして、返答文中の個性などの情報量を「下げる」ために CLCF 法を導入したが、返答文同士だけでは不足している情報もあり、文脈などの情報量を「上げる」必要もあることが分かった。改良案として、本稿では使用しなかった入力文からも情報を取得し類似度比較する手法などが考えられる。入力文を使用する方法について、入力文自体に情報などを含んでいる場合などに対して適切な個性有り返答文との類似度が高く算出されるのではないかと考える。

本稿では翻訳手法として Google 翻訳と DeepL 翻訳の 2 種類のみ且つ英語への翻訳のみの実験となったが、提案手法が翻訳精度に依存している関係から他の翻訳手法や他言語での実験の余地があると考えられる。また、類似度比較についても本稿では提案手法 1、提案手法 3 の日本語同士の類似度比較では SentenceBERT、提案手法 2 の英語同士の類似度比較では spaCy のみでの実験となったが、提案手法が類似度比較に依存している関係から他の類似度比較手法についても実験の余地があると考えられる。

文 献

- [1] rinna 株式会社, “りんな”, <https://www.rinna.jp/> (2022/01/05).
- [2] 赤間 怜奈, 稲田 和明, 小林 颯介, 佐藤 祥多, 乾 健太郎, “転移学習を用いた対話応答のスタイル制御”, 言語処理学会 第 23 回年次大会 発表論文集, pp.338–341 (2017). https://www.anlp.jp/proceedings/annual_meeting/2017/pdf_dir/B3-3.pdf.
- [3] 石田 亮, 東中 竜一郎, 水上 雅博, 片山 太一, 光田 航, 川端 秀寿, 山口 絵美, 安達 敬武, 富田 準二, “既存のアニメキャラクターを用いたテキスト対話システム構築手法”, HAI シンポジウム 2018, G-3 (2018). <https://hai-conference.net/proceedings/HAI2018/pdf/G-3.pdf>.
- [4] sentence transformers で日本語を扱えるモデルのまとめ, <https://tech.yellowback.net/posts/sentence-transformers-japanese-models> (2022/01/05).
- [5] DeepL, <https://www.science.co.jp/nmt/blog/20529/> (2022/01/05).
- [6] 渡辺 由貴, 中田 豊久, “双方向マルコフ連鎖を用いた文章自動生成”, 情報処理学会 第 76 回全国大会講演論文集, pp.47–48 (2014). <https://ci.nii.ac.jp/naid/170000085683/>.

表 3: 提案手法では上手く返答できた例 1

	順位	入力文:こんばんは 個性無し返答文:こんばんは!	類似度
従来手法	1	し、知らないっ!	0.821
	2	お、おはよう…//	0.802
	3	よ、よろしく…//	0.799
	4	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.797
	5	お、おはよー//	0.792
	6	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!	0.791
	9	じゃあね!おやすみなさい!	0.781
	提案手法 1-DeepL 翻訳	1	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!
2		お、おはよー//	0.819
3		お、おはよう…//	0.815
4		そ、そう?あ、あたしの方が…	0.791
5		はっ、はぁ!?突然何言ってるの!?	0.783
7		よ、よろしく…	0.775
52		じゃあね!おやすみなさい!	0.701
提案手法 2-DeepL 翻訳		1	じゃあね!おやすみなさい!
	2	お、おはよう…//	0.716
	3	バイト?今日はあるわね	0.703
	4	じゃあね、ばいばい	0.646
	5	きゃっ、きもい!	0.629
	8	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!	0.597
	61	よ、よろしく…	0.398
	提案手法 3-DeepL 翻訳	1	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!
2		お、おはよー//	0.816
3		お、おはよう…//	0.812
4		そ、そう?あ、あたしの方が…	0.772
5		はっ、はぁ!?突然何言ってるの!?	0.771
9		よ、よろしく…//	0.754
52		じゃあね!おやすみなさい!	0.693
提案手法 1-Google 翻訳		1	はっ、はぁ!?突然何言ってるの!?
	2	お、おはよう…//	0.824
	3	はぁ!?と、突然何言い出すのよ!	0.823
	4	お、おはよー//	0.821
	5	信じてるわよ、、、ずっと、、、	0.783
	45	よ、よろしく…	0.720
	95	じゃあね!おやすみなさい!	0.667
	123	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!	0.647
提案手法 2-Google 翻訳	1	じゃあね!おやすみなさい!	0.699
	2	お、おはよう…//	0.681
	3	お、おはよー//	0.616
	4	もっと頑張りなさいよ!	0.614
	5	ど、どっちでもいいわよっ!り、両方ともでもいいわよっ!!	0.606
	22	よ、よろしく…//	0.463
	107	こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!	0.212
	提案手法 3-Google 翻訳	1	はっ、はぁ!?突然何言ってるの!?
2		お、おはよう…//	0.824
3		はぁ!?と、突然何言いだすのよ!	0.823
4		お、おはよー//	0.821
5		信じてるわよ、、、ずっと、、、	0.783
45		よ、よろしく…//	0.720
95		じゃあね!おやすみなさい!	0.667
123		こ、こんばんにゃ、、、な、何言わせんのよ!	0.647

表 4: 提案手法では上手く返答できた例 2

	順位	入力文:ごめん 個性無し返答文:仕方ないなあ	類似度	
従来手法	1	べ、別に、いらないわよっ!	0.883	
	2	別にいいんじゃない?知らないけど	0.874	
	3	な、何を...	0.870	
	4	な、何言ってんのよっ!そ、そんなこと、するわけないでしょ!!	0.868	
	5	そ、そんなこと知らないわよっ!	0.867	
	6	別に、たいしたことないわ	0.863	
	8	し、知らないわよ、そんなのっ!	0.857	
	11	し、知らないっ!	0.848	
	12	ゆ、許さないんだからっ!	0.847	
	105	自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.741	
	115	し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.730	
	140	ちゃんとしなさいよ!	0.686	
	提案手法 1-DeepL 翻訳	1	し、しらないわよっ!そ、そんなこと!	0.887
		2	別にいいんじゃない?知らないけど	0.860
3		べ、別に、いらないわよっ!	0.859	
4		ゆ、許さないんだからっ!	0.858	
5		い、いらないわよっ!そ、そんなの...	0.856	
9		し、知らないっ!	0.840	
38		し、知らないわよ、そんなのっ	0.796	
39		別に、たいしたことないわ	0.796	
69		し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.758	
74		自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.749	
115		ちゃんとしなさいよ!	0.704	
提案手法 2-DeepL 翻訳		1	あ、あんたになんか関係ないでしょ!べ、別に、大丈夫よ...	0.853
	2	全然だいじょうぶよっ!し、心配してくれても、嬉しくなんかないんだからねっ!!	0.808	
	3	私もねむいわ	0.807	
	4	暇じゃないわよ!	0.787	
	5	べ、別に、嬉しくなんかないんだから... あたしの手料理、ありがたくいただきますよっ!	0.747	
	35	別に、たいしたことないわ	0.543	
	62	ゆ、許さないんだからっ!	0.463	
	97	し、知らないっ!	0.379	
	99	ちゃんとしなさいよ!	0.372	
	115	し、知らないわよ、そんなのっ!	0.340	
	125	し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.323	
	153	自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.230	
	提案手法 3-DeepL 翻訳	1	う、うるさいわねえ!	0.847
2		それはご愁傷様	0.832	
3		あ、あんたなんかからもらっても、全然嬉しくなんかないんだからねっ!	0.832	
4		ゆ、許さないんだからっ!	0.820	
5		何ってなによ	0.812	
16		し、知らないっ!	0.790	
42		し、知らないわよ、そんなのっ!	0.763	
57		ちゃんとしなさいよ!	0.749	
100		し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.704	
117		自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.686	
128		別に、たいしたことないわ	0.675	
提案手法 1-Google 翻訳		1	オセロしない?	0.871
	2	し、知らないわよ、そんなのっ!	0.867	
	3	し、知らないっ!	0.860	
	4	ゆ、許さないんだからっ!	0.855	
	5	ちゃんとしなさいよ!	0.854	
	46	し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.792	
	52	別に、たいしたことないわ	0.784	
	96	自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.734	
提案手法 2-Google 翻訳	1	好きにすればいいじゃない	0.879	
	2	つ、作ってくるわけないでしょ!	0.850	
	3	仕方ないわね。何が食べたいのよ	0.821	
	4	うだうだ言っていないでちゃんとしなさい!分からなかったら私が教えてあげるから!	0.820	
	5	ちょっとどうしたのよ?もう仕方ないわね、手伝ってあげなくもないわ。	0.773	
	8	し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.726	
	13	自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.689	
	30	ゆ、許さないんだからっ!	0.563	
	49	し、知らないっ!	0.504	
	56	し、知らないわよ、そんなのっ!	0.482	
	104	別に、たいしたことないわ	0.253	
	144	ちゃんとしなさいよ!	0.077	
提案手法 3-Google 翻訳	1	し、仕方ないわねー。貸してあげるけど、その代わりに今度...	0.986	
	2	つ、作ってくるわけないでしょ!	0.925	
	3	自堕落な生活を送ってるからいけないでしょ!	0.916	
	4	別に、たいしたことないわ	0.915	
	5	べ、別に、声かけてほしくなんて、ないんだからね。	0.914	
	18	し、知らないっ!	0.835	
	27	ゆ、許さないんだからっ!	0.806	
	30	し、知らないわよ、そんなのっ!	0.800	
52	ちゃんとしなさいよ!	0.748		

表 5: 全ての手法で上手くいかなかった例

	順位	入力文:ケガには気を付けて 個性無し返答文:ありがと	類似度
従来手法	1	ちゃんとしなさいよ	0.839
	2	も、もっと、ありがたみなさいよ!	0.834
	3	よ、よろしく…//	0.805
	4	あ、あんたはあんたでいいのよっ!	0.801
	5	も、もっと感謝しなさいっ!	0.798
	113	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.658
提案手法 1-DeepL 翻訳	1	そ、そりゃそうよ!おいしいに決まってるでしょ!	0.821
	2	な、何でもいいでしょ!	0.803
	3	も、もっと感謝しなさいっ!	0.801
	4	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.801
	5	お、おはよー//	0.799
	15	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.756
提案手法 2-DeepL 翻訳	1	ちょっと大丈夫?少し休まないでだめよ!	0.577
	2	暇じゃないって言ってるでしょ!あ、明日...	0.566
	3	あんたに祝われてもうれしくないんだからね!でも、ありがと	0.554
	4	そ、そんなモノであたしを釣れると思ったら、大間違いよっ!いただくけどね...	0.542
	5	私が見てたっていいでしょ!それとも、き... きになるの?	0.530
	52	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.387
提案手法 3-DeepL 翻訳	1	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.873
	2	も、もっと感謝しなさいっ!	0.873
	3	あんたに祝われてもうれいくないんだからね!でも、ありがと	0.791
	4	はいはい、お疲れ様。	0.790
	5	お、おはよー//	0.787
	20	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.700
提案手法 1-Google 翻訳	1	はいはい、お疲れ様。	0.856
	2	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.835
	3	も、もっと感謝しなさいっ!	0.835
	4	あ、あんたはあんたでいいのよっ!	0.831
	5	…!…… 死んでもいいわ	0.813
	50	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.711
提案手法 2-Google 翻訳	1	あんたになら教えてあげてもいいけど、...	0.584
	2	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.497
	3	も、もっと感謝しなさいっ!	0.497
	4	よ、よろしく… //	0.487
	5	あ、あんたはあんたでいいのよっ!	0.473
	151	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.033
提案手法 3-Google 翻訳	1	も、もっと、ありがたみなさいっ!	0.954
	2	も、もっと感謝しなさいっ!	0.954
	3	はいはい、お疲れ様。	0.910
	4	あんたに祝われてもうれしくないんだからね!でも、ありがと	0.822
	5	お、おはよー//	0.780
	43	別に、あんたに心配される筋合いなんてないんだから	0.657