

# Twitter を情報源とした発話ロボットシステムの開発

## Development of Speech Function for Communication Robot using Twitter

藤原 裕樹 † 山下 晃弘 †  
Fujiwara Yūki Yamashita Akihiro

近年、人とコミュニケーションを図るために対話機能を持つロボットの開発が進んでいる。一方、スマートフォンが普及する中、SNS(Social Networking Service)の利用者が急速に増加している。特に SNS の1つである Twitter は、1秒当たり 5700 件の投稿がなされており、トレンド分析やロコミ分析に利用されるなどリアルタイム性が高い。そこで、Twitter の会話データに基づいて、リアルタイム性のある新たな対話ロボットのシステムを検討した。今回は、特に発話機能に着目したシステム開発について報告する。

キーワード 対話ロボット, 発話機能, Twitter, リアルタイム話題抽出, HAI

### 1. はじめに

近年、ロボット工学の発展により、家庭内へのコミュニケーションロボットの浸透やエンターテインメントのための一つのアプリケーションとして、対話するロボットの需要が高まっている。これは、人とロボットがコミュニケーションを取ったり、人の問いかけに対してのロボットの行動や言動、表情などを楽しんだりと主な目的として、人とロボットの関わりについて研究されている。

一方でスマートフォンが普及する中、SNS(Social Networking Service)の利用者が急速に増加している。特に SNS の一つである Twitter は、1秒当たり 5700 件の投稿がなされており、リアルタイム性が高い。また、投稿された情報を収集・検索したりユーザのタイムラインを取得したりするための API が提供されており、多くの研究で Twitter のデータに基づいた研究がなされている。

SNS 上にはユーザ間の膨大な会話データが蓄積されており、このデータをロボットに対するコミュニケーション機能に利用できれば、機能性の向上に繋げられる可能性がある。そこで、筆者らは、Twitter という情報を基にして新たな対話ロボットのシステムを検討した。

本論文では対話ロボットのシステム提案及び実装した部分である Twitter を情報源とした発話ロボットのシステムとそのシステムの可能性について考察した。

### 2. 関連研究

本研究では、データベースに Twitter の会話データを蓄積させておき、ユーザの発話に対して、データベース中の会話データを参照して最も類似した発話を検索し、この発話に対応する応答を行うシステム構築を考える。このようなシステムと類似したシステム検討を行っている研究として、別所らの研究[1]では、システムがユーザの発話と十分に近い発話をデータベース中に発見できなかった場合、システムはユーザの発話を他のユーザに対して行い、そのユーザがその発話に対して応答すれば、システムはその応答を用いて元のユーザに対して返答する、という対話システムの研究に取り組んでいる。また水野らの研究[2]では、ウェブニュースを利用し、ユーザ発話の入力に対して、それと類似・関連したニュース記事を予めウェブニュースの情報を蓄積した知識源から抽出し、抽出された記事を利用し

てシステム発話を生成する手法について報告している。

これらの研究では、インターネット上にある大規模なデータを利用して、ユーザを飽きさせない雑談対話システムの実現を目指そうとしている。本研究においても、これらの先行研究を参考として、Twitter を情報源とする発話ロボットシステムを構築した。

### 3. システム構築

#### 3.1 システム概要

最終的に構築するシステムの全体像を図1に示す。まず、ロボットは、マイクから入力されたユーザの発話音声に対して音声認識を行い、認識した言葉をデータベース(DB)処理部が会話DBにアクセスし、認識した言葉に対してもっとも相応しい返信を取得する。その取得した返信結果に基づいて発話エンジンから音声出力を行う。

Twitter には、投稿に対する返信(reply)機能が存在する。ある会話に対する返信の投稿を API から取得すれば、複数のユーザによる会話データを取得することができる。本研究では、この会話形式の発言を利用し、膨大な会話データを会話DBに蓄積させ、ロボットの発話に利用する。

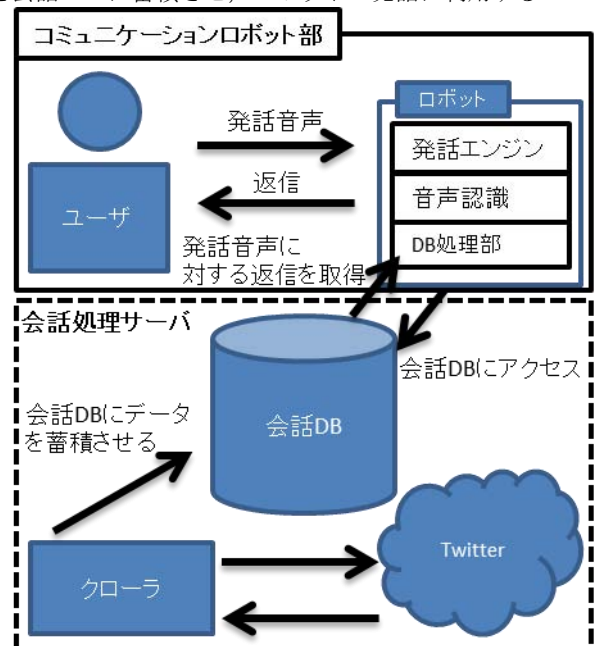


図1 最終的に構築するシステムの全体像

†国立高専機構東京高専 NIT, Tokyo College

### 3.2 コミュニケーションロボット部

コミュニケーションロボット部を作成するにあたり、ロボット制御用に「RaspberryPi」を用いた。このコンピュータは、ARM搭載のマイコンで、低価格ながらLinuxが動作するなど高性能であることから、近年組込みシステムなどで広く利用されている。また、ロボットの発話エンジンとして、音声合成ソフトである「AquesTalkPi」を使用した。本研究では、ユーザからの発話を認識する音声認識機能の実装は今後の課題とし、ユーザからの入力はキーボードによって受け取る仕様とした。RaspberryPiは入力されたキーワードに基づいて、それに対応する返信を会話DBからランダムに一つ取得し、AquesTalkPiにその取得したデータを引き渡す。AquesTalkPiは引き渡されたデータをwavファイルに変換し、USBスピーカを用いて音声を出力する構成とした。

### 3.3 会話処理サーバ

会話処理サーバを作成するにあたり、会話DB作成に「MySQL」のデータベースを使用した。本研究では、会話DBにTwitterから取得した投稿とその投稿に対する返信をペアで保存した。保存する際に「会話テーブル」というテーブルに保存するよう構築した。今回作成したコミュニケーションロボット部と会話処理サーバのシステム概要図を図2に示す。

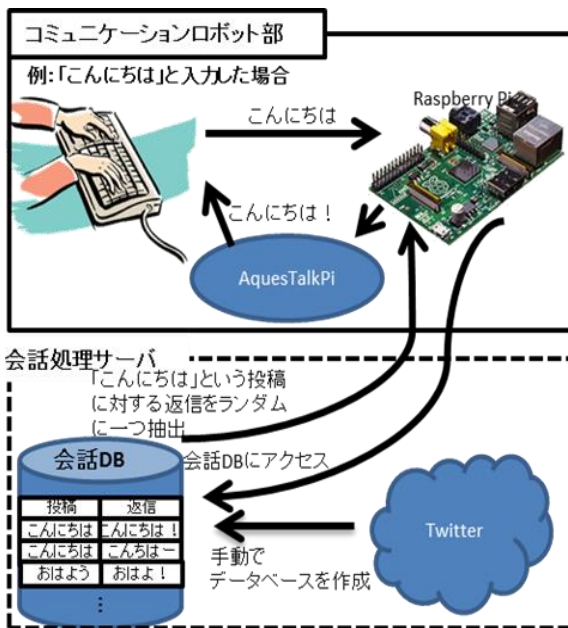


図2 実装したシステム概要図

## 4. 実験

ある特定のワードを含んでいる投稿とそのペアである返信を会話DBに蓄積させ、発話システムの検証を行った。今回は特定のワードを含んでいる投稿のみを会話DBに蓄積させたため、情報量の観点から、ユーザ制限は特定のキーワードに制限し、その制限内で自然な会話を実現できるかどうか実験を行った。データ量の確保については今後の課題とした。ユーザとロボットの会話のやりとりの一例を表1に示す。

本実験では、ユーザがロボットに対して挨拶や問いかけの文字列を送り、それに対する返信として返される発話の適切さを定性的に評価した。本実験では、ロボットがユー

ザ側に問いかけてくるような発話は見られず、これはデータベースに蓄積された会話データの傾向に依存する部分であると考えられる。今回は、会話形式のデータを50サンプルほど蓄積して実験を行った。今後は膨大な会話形式のデータを蓄積させる方法について検討し、実装する必要があると考えている。一方で、RaspberryPiを用いた音声発話ロボットとして、非常に低コストでシステム全体を構築することができた。また、そのようなロボットであっても今後のシステム構築を改善していけば、Twitterから得られたデータを用いて複雑な会話の返答が可能になる可能性があると考えられる。

表1 ユーザとロボットの会話例

会話例1 (U:User R:Robot) U:こんにちは R:こんちゃ U:暑くない? R:こっちもクソ暑いっすよ U:じゃあね R:行ってらっしゃい
会話例2 U:おはよう R:おはようございました U:大丈夫? R:大丈夫じゃない U:お疲れさまでした R:うーお疲れ様でした。どうぞゆっくりお休みください

## 5. 結論と今後の課題

本稿ではTwitterの会話形式データに基づいて、発話ロボットのシステムの開発を行い、システムの検証を行った。その結果、ある特定のワードに対して限定された領域ではあるものの、自然な会話を実現できたと考えられる。

今後の課題として、まず手動でデータベースを作成するのではなく、自動で構築するシステムを開発する。手動では、SNSの特徴であるリアルタイム性をいかせず、また、膨大なデータを構築するのに時間がかかってしまい非効率的である。しかし、自動化の問題点として、「bot」と呼ばれるTwitterの機能を使って作られた、機械による自動に発言するシステムの存在などノイズをどのように処理するかという点が挙げられる。筆者らは人と人の会話データを必要としており、単に自動化するだけではこの人とbotの会話データもデータベースに蓄積してしまう。人とbotの会話をデータベースに蓄積しないようにする工夫も必要であると考えた。次に、ユーザの発話を音声認識するよう設計することである。現段階ではユーザがキーボードで入力し、それに対してロボットが返信する構成となっている。しかし、これでは対話しているとは言えない。筆者らは対話システムの構築を最終的な目標としているので今後は音声認識機能も実装し、実証実験を行いたいと考えている。

### 参考文献

- [1] 別所 史浩, 原田 達也, 國吉 康夫, “リアルタイムクラウドソーシングとTwitter大規模コーパスを利用した対話システム”, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-NL-206, No.13, pp.1-8(2012).
- [2] 水野 淳太, 乾 健太郎, 松本 裕治, “ウェブニュースを利用した雑談対話システム”, 言語・音声理解と対話処理研究会, Vol55, pp.1-6(2009).