

# 相補的で共感的な関わりを構成する会話生成手法の提案

## Proposal of conversation generation method that builds complementary and empathic interactions

野崎 慧<sup>1</sup> 加藤 祐介<sup>1</sup> 西村 駿<sup>1</sup> 長谷川 孔明<sup>1</sup> 大島 直樹<sup>2</sup> 岡田 美智男<sup>1</sup>

Kei Nozaki<sup>1</sup>, Yusuke Kato<sup>1</sup>, Shun Nishimura<sup>1</sup>,  
Komei Hasegawa<sup>1</sup>, Naoki Ohshima<sup>2</sup> and Michio Okada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

<sup>1</sup>Department of Computer Science and Engineering,  
Toyohashi University of Technology

<sup>2</sup>豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

<sup>2</sup>The Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute,  
Toyohashi University of Technology

**Abstract:** 「あそこに行ったらいいよ」「そうそう」「学校に行ったんだよね」・・・、エージェントたちがとある話題について情報を補完し合いながら会話している。そのような会話の場にも自由に参加できるようになると、どのような会話の場が生み出されるのだろうか。本発表では人とエージェントたちの相補的で共感的な関わりを構成する手法を提案し、複数の会話エージェント〈Muu〉を用いてデモンストレーションを行う。

## 1 コンセプト

3つのエージェントがある話題について話している。「降ったらいいよ」、「あれがね」、「何が降ったの」、「あれだよ!」・・・、何が降ったことはわかるが、何が降ったのかはわからない。盛り上がっている様子を眺めながら思わず「あれって何?」と聞いてみる。すると、「雨だよ」と答えが返ってくる。するとまたエージェントたちは話を続ける。エージェントたちは人に参与を求めたことなければ、参与することを拒みもしない。ただ言葉足らずなお互いの発話を補い合いながら雑談を続ける。人は、そんなエージェントたちの話をボーッと聞き続けることもできるし、ふと気になったときに話に入ってさらに情報を聞き出すこともできる。

本論では、人に関わりを押し付けることなく、さりげなく受け入れてくれる〈Muu〉たちが、言葉足らずな発話を駆使した雑談によって人と相補的な関わりを築く多数会話のシステムを提案する。

## 2 インタラクション

ミハイル・バフチンは、〈内的説得力を持つ言葉〉というように、話し手の発話に新しく意味づけでき



図1 〈Muu〉と人のインタラクションの様子

る余地を残すことが、聞き手の参加を引き出すために大切な要因となることを指摘した<sup>[1]</sup>。西脇らの研究ではこれを会話エージェントと人の会話に応用し、エージェントの発話を言葉足らずにすることで人が積極的に発話を補完することを報告している<sup>[2]</sup>。

本会話システムは、3つの〈Muu〉がお互いに言葉足らずな発話を補い合いながら多数会話の場を構築し、人の関心や参与を期待しながらも関わりを押し付けない。人は、〈Muu〉たちの話をそばで聞き、ふと気になったときに質問をして話を引き出すというインタラクションをすることを期待する。

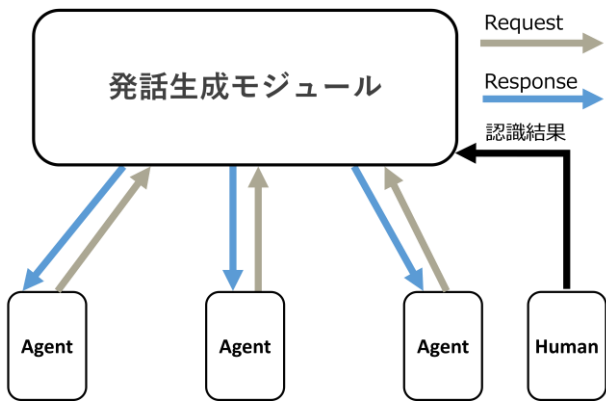


図 2 会話システムの構成図

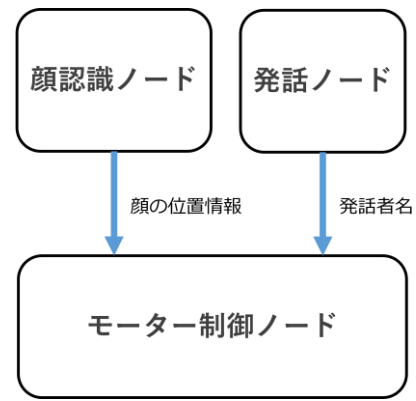


図 4 〈Muu〉のシステム構成図

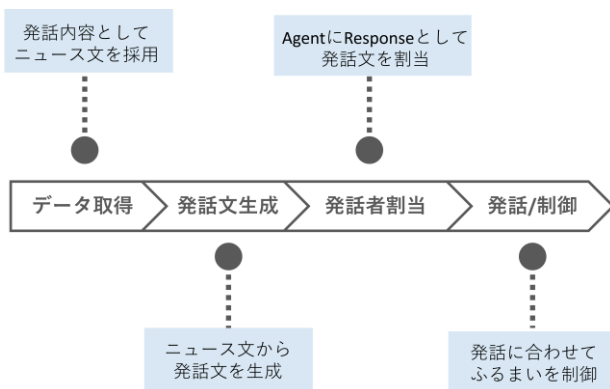


図 3 発話プロセス

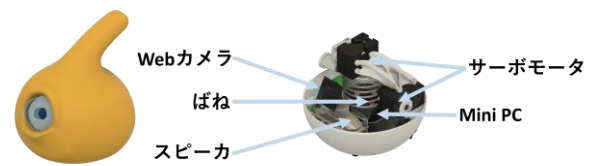


図 5 〈Muu〉のハードウェア構成図

て、Agent が発話をするプロセスとなっている。Agent が発話をする際に、どのようなふるまいをするべきかを各 Agent が判断し、うなずく、身体を話し手に向けるなどのふるまいをする。

### 3 システム構成

#### 3.1 会話システムの構成

本会話システムの構成図を図 2 に示す。本システムは ROS(Robot Operating System)によって発話生成モジュールと各 Agent 間の通信を行っている。発話生成モジュールと Agent 間では service 通信を用いており、Agent が Request を送信すると、発話生成モジュールからの Response から発話文を取得する。このように、発話生成モジュールで生成された発話文を各 Agent が取得して発話することで、会話を構築する。また、Agent の発話間に人の発話を受容される時間を設けることで人の発話の割り込みを実現している。人の発話を認識すると、human から発話生成モジュールに topic 通信を用いて音声認識結果を publish することで、発話生成モジュールで応答文が生成され、次の Request を送信した Agent が Response から応答文を取得し発話することで質問応答を実現している。

次に、〈Muu〉の発話プロセスを図 3 に示す。ニュースなどのテキストソースから発話文を生成し、その発話文を図 2 に示す通信によって Agent に割り当

#### 3.2 〈Muu〉のシステム構成

〈Muu〉のシステム構成図を図 4 に示す。〈Muu〉のシステムは発話ノード、顔認識ノード、モーター制御ノードの 3 つから構成されている。

発話ノードは、発話生成モジュールに Request を送信し、Response から取得した発話文を再生する。この際にモーター制御ノードに対して現在誰が発話しているのかを publish することで、〈Muu〉誰に身体を向けるべきかを判断する。

顔認識ノードは、OpenCV を利用した顔認識を行い、得られた顔の位置座標や大きさなどをモーター制御ノードに publish する。

モーター制御ノードは、発話ノードと顔認識ノードから publish された情報を subscribe し、どのようなふるまいをするべきかを決定し、モーターの制御を行う。現在は発話者に身体を向ける、発話する、うなずくといった動作を実装している。

#### 3.3 〈Muu〉のハードウェア構成

〈Muu〉のハードウェア構成図を図 5 に示す。搭載されているミニ PC で Web カメラ、モーター、ス

ピーカーを制御する。外装の上部はモーターによって動かし、ばねの張力を活かすことで〈Muu〉のよたよたした動きを作り出している。上部の外装とモーターを接続している機構はジェネレーティブデザインを採用した。また、既存のハードウェアの問題の1つであった開発にかかるコストの面でも、使用する部品の選定を見直すことなどで大幅な削減を実現した。

## 4 おわりに

本発表では相補的で共感的な関わりを構築する会話手法の提案をしてきた。相補的な関わりを生み出す手法として言葉足らずな発話に着目し、3つの〈Muu〉がお互いに言葉足らずな発話を補い合いながら雑談を構成していくことを目指し、発話生成モジュールの開発に取り組んでいる。また、〈Muu〉のシステム構成とハードウェア構成を一新し、生き物らしいよたよたした動きを生み出すためのふるまいの創出を目指している。

今後は3つの〈Muu〉の会話に人がどのように参与しようとするのか、参与することで相補的な関わりや会話の場が構築されるのかを検証するための評価実験を行っていく。

## 参考文献

- [1] M. M. バフチン, 伊藤一郎 訳: 『小説の言葉』, 平凡社 (1996)
- [2] 西脇裕作, 板敷尚, 岡田美智男: ロボットの言葉足らずな発話が生み出す協調的インタラクションについて, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 21, No. 1, (2019)