

## 感情の表出ができる学内案内ロボットの構築について

井澤 健<sup>†</sup> 鈴木 基之<sup>††</sup> 任 福継<sup>††</sup>

<sup>†</sup>徳島大学大学院 先端技術科学教育部 <sup>††</sup>徳島大学大学院 ソシオテクノサイエンス研究所

### 1 はじめに

対話システムにおいて、ユーザとの円滑なコミュニケーションは重要な課題である。ユーザとの円滑なコミュニケーションを行うためにユーザとシステムの友好的な関係を築く必要がある。友好的な関係を築くためには相手を理解する事が重要である。対話において相手を理解するためには発話内容だけでなく、発話に含まれる感情や身振り手振りといった非言語情報が関わってくる。これを対話システムに応用する事で人とシステムとが友好的な関係を築けるのではないかと考えた。

そこで我々は、感情付き音声と動作によってユーザに自らの感情を表現する学内案内ロボットを構築した。この案内ロボットは、ユーザの1つの質問に対してシステムが1つの答えを提示し対話が完了する、一問一答形式の音声対話機能を持ち、ユーザを案内する。また案内以外にも雑談を行う事ができる。

### 2 システム構成

本システムは主要な機能をモジュールごとに分割し、一つのネットワークで繋いでいる。それぞれのモジュールはサーバを介してデータのやり取りを行う。主要な機能をモジュール単位に分割する事で、システムのメンテナンスや拡張を行いやすくしている。

#### 2.1 ロボット

本システムでは株式会社 ATR-Robotics から販売されている Robovie-R ver.2 を使用した。

このロボットには様々なセンサが搭載されており本システムでは、スピーカー、二つのパンチルトカメラ、マイク、赤外線距離センサを利用している。

#### 2.2 システムの概要

システムの概要図を図 1 に示す。まず、全体制御モジュールでは、各モジュール間でのやり取りを補助する役目や同期を取る事を行っている。音声認識モジュールでは、ロボットに装着されてあるマイクからユーザの音声を音声認識器 Julius[1] を利用し認識を行う。認識結果は全体制御モジュールを通して検索モジュールと感情モジュールに送信する。検索モジュールは、ユー

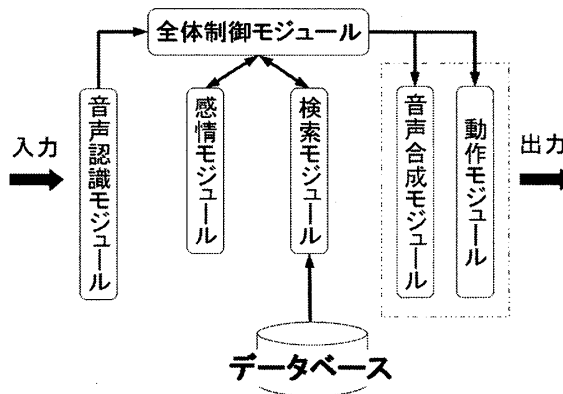


図 1: システムの概要図

ザが質問するであろう質問文 (以下、想定質問文) と感情ごとの応答文と動作定義が対となったデータベースから、ユーザ発話文に最も近い想定質問文を検索する。検索結果から得られる想定質問文対の感情ごとの応答文と動作定義を全体制御モジュールへ送信する。感情モジュールでは、ユーザが発話した内容から感情を決定し、全体制御モジュールへ送信する。全体制御モジュールは、検索モジュールと感情モジュールの結果を音声合成モジュールと動作モジュールへ送信する。動作モジュールと音声合成モジュールは検索モジュール結果の応答文と感情モジュール結果の感情を組み合わせ感情を含む合成音声や動作をユーザへ出力する。

#### 2.3 感情の決定

本システムは「平静」、「喜び」、「怒り」、「嫌悪」、「悲しみ」、「驚き」の6つの感情を表現する事ができる。これらの感情を決定するために袴田らの研究 [2] を利用している。袴田らの研究では、1文の発話文からでも感情を決定する事ができる。本システムで採用している一問一答形式であってもロボットの感情を決定出来るのが利点である。

#### 2.4 音声合成

我々の研究室では、音声合成器を用いて韻律的特徴に関するパラメータ値を制御することで音声に感情を含ませる研究を行っている。本システムでは、上記に記した6感情を音声合成器 Galatea Talk[3] を用いて韻律的特徴の音量、音の高さ、発話速度のパラメータ値を人手によって決定したものを用いている。

Construct a Campus Navigation Robot to Express in Emotion

<sup>†</sup> Ken Isawa

<sup>††</sup> Motyuki Suzuki

<sup>††</sup> Fuji Ren

Graduate School of Advanced Technology and Science (<sup>†</sup>)  
Institute of technology and Science (<sup>††</sup>)

## 2.5 動作の決定

動作は 14 種類用意している。14 種類の動作は、感情ごとに記述した応答文の対としてあらかじめ記述している。感情ごとの応答文は、検索モジュールの結果から得る事ができる。感情モジュールが決定する感情に対応する応答文を選ぶ事で表現する感情に相応しい動作が決まる。

## 3 実験

本実験は案内ロボットが感情を表現する事で、ユーザはシステムに親しみやすさを感じるかどうかの比較検証を行った。実験は以下の 4 パターンに分けて行う。

**パターン 1** 感情付き音声と動作で表現する場合

**パターン 2** 感情付き音声のみで表現する場合

**パターン 3** 無感情音声と動作の場合

**パターン 4** 無感情音声のみの場合

実験は日本人学生 4 名に行ってもらい、実験後に親しみやすさの度合いに関するアンケート評価と実験中の感想を記述してもらった。アンケート評価の親しみやすさの度合いは 7 段階で評価する。7 段階評価は、4 が中間とし、7 に近づく程親しみやすと感じ、1 に近づく程親しみづらと感じたとする。

### 3.1 実験手順

実験はパターン 1 から順に行う。実験で使用する発話文は雑談文 39 文の内からランダムで選んだ 3 文を用いて行う。3 文は選ばれた順に発話する。各パターンについて同じ発話文を使用する事とする。

被験者はロボットの前面に立ち人物認識を行い、システムを起動させる。被験者はロボットのマイクに向けて選ばれた 3 文の内 1 文を発話する。発話した際に音声認識器が認識困難なほど誤認識が起きた場合に限り、1 文につき一度だけ発話し直す事ができる。これをランダムで選んだ 3 文すべてに対して行う。各パターンが終わるごとに各パターンに対する親しみやすさのアンケート評価を行う。

### 3.2 実験結果

被験者 4 人に行ったアンケート結果の平均値を図 2 に示す。「感情付き音声と動作で表現する場合」が 5.75 点、「感情付き音声のみで表現する場合」が 4.25 点、「無感情音声と動作の場合」が 4.5 点、「無感情音声のみの場合」が 3.5 点となり、パターン 1 は平均を超える結果となった。

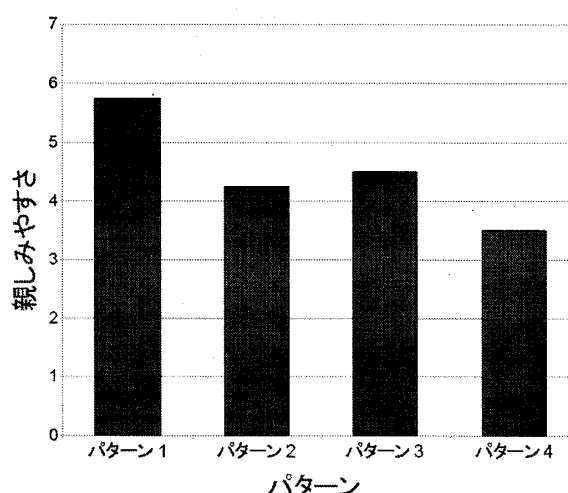


図 2: アンケート結果の平均値

### 3.3 考察

「感情付き音声のみで表現する場合」よりも「無感情音声と動作の場合」の方が平均点が高い事から、ユーザはロボットに動きがある方がより親しみを感じやすくなる傾向にあると言える。

## 4 おわりに

本研究では、学内案内ロボットに親しみを与えるために音声と動作によって感情を表現した。その結果「感情付き音声と動作で表現する場合」が最もユーザに親しまれる事がわかった。しかし、被験者の数が少ない事から今後追実験を行い、より明確に有効性を示す必要がある。

### 参考文献

- [1] A. Lee et al. : “Julius - An Open Source Real Time Large Vocabulary Recognition Engine”, EU-ROSPEECH2001, pp.1691-1694, 2001
- [2] 袴田, 土屋, 任 : “心的モデルを用いた会話エージェントの表情生成手法”, 人工知能学会言語・音声理解と対話処理研究会資料, L1425A, 巻 52nd pp03-08, 2008
- [3] “<http://hil.t.u-tokyo.ac.jp/galatea/index-jp.html>” 2007