

RT ミドルウェアによるヒト型漫才ロボット制御の試み

甲南大学 ○都出若那, 中村紘稀, 北村達也, 梅谷智弘

Control of humanoid-type Manzai robots by RT middleware

Wakana Toide, Hiroki Nakamura, Tatsuya Kitamura, Tomohiro Umetani, Konan University

Abstract We have developed a robot system comprised of two humanoid-type robots that perform Manzai, a Japanese traditional stand-up comedy performed by two persons in many cases. The system are controlled by RT middleware, and this secures to increase maintainability and expandability of the system. The humanoid-type robots can express nonverbal information by gesticulating and changing facial images displayed on M5Stack as their face.

Keywords: Manzai, Humanoid robots, M5Stack, RT middleware, Nonverbal information

1 はじめに

時事漫才には、普段あまり新聞や TV ニュース番組等に触れない人にも最新のニュースや話題を伝える一種のメディアとしての機能がある。我々は AI やロボットを用いてこの機能を実現するべく、ニュース記事から自動的に漫才台本を生成し、それを 2 体のロボットが演じるシステムを開発してきた^{1,2,3)}。従来我々が使用してきたロボットのハードウェアは独自設計によるもので、開発のしやすさや展示における安全性を考慮して腕や脚がなく、感情の表現は液晶ディスプレイに表示される顔や眼の画像に限られていた。

河原原⁴⁾は、Pepper (ソフトバンク) を用いてロボットと人間の感情コミュニケーションにおける視覚情報と聴覚情報の影響を調査した。Pepper の眼の色と音声を用いた条件およびジェスチャーと音声を用いた条件にて感情を表現し、実験参加者にロボットの感情を判定させた。そして、人間がロボットの感情を判断する際には聴覚情報よりも視覚情報の寄与が大きいことを報告した。そこで、本研究では、身振り手振りや表情などの視覚情報を伝えることのできるヒト型ロボットを用いて漫才を実演するシステムを開発する。

2 漫才ロボットシステム

本研究にて開発した漫才ロボットシステムは、あらかじめ自動生成された漫才台本に従って、ホスト PC からの制御によって男性役と女性役の 2 体のロボットが音声、身振り手振り、表情を用いて漫才を演じる。

2.1 ハードウェアの構成 KXR-L2G (近藤科学) の頭部に顔画像を表示するための M5Stack を固定したロボット (図 1) を 2 体使用した。ロボット本体への M5Stack の

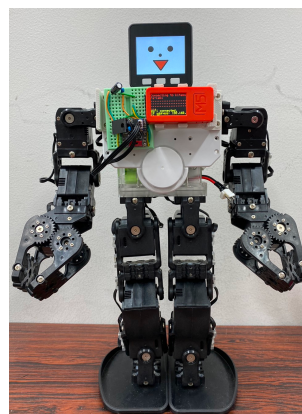


図 1: 頭部に M5stack を固定した KXR-L2G

固定には 3D プリンタを用いて製作した治具を用いた。このロボットの胸部にはホスト PC から送信された動作指令を WiFi 経由で受信する M5StickC が固定されている。動作指令は RCB-4 変換基板 (近藤科学) を介して KXR-L2G のバックパックに搭載されているコントロールボード RCB4-mini に送られる。RCB4-mini には KXR-L2G の動作データが登録されており、KXR-L2G の各サーボモータを制御する¹。

2.2 顔画像 従来の漫才ロボットの顔画像⁵⁾を参考に、図 2 に示す男女のさまざまな表情の顔画像を作成した。これらの画像のデータは文字列に変換された上で M5Stack の Processing プログラム内に保存され、ホスト PC からの制御によってディスプレイに表示される。

¹https://kondo-robot.com/faq/rcb4_board_tutorial4

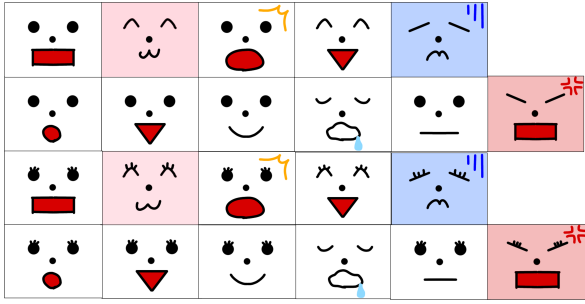


図 2: M5Stack に表示する顔画像 (男女各 11 枚)

2.3 合成音声 従来の漫才ロボット^{2,3)}にて利用していた音声合成システムは一定の処理時間が必要であったため、事前に全ての台詞の音声を作成し、漫才進行に合わせて順次再生していた。しかし、最近ではクラウド型の合成音声システムでもリアルタイムの合成が可能になってきた。そこで、本システムでは、各ロボットの台詞を Microsoft Azure を用いて男女の音声をリアルタイムに合成し、ホスト PC のスピーカーより再生する。

2.4 ロボットの動作生成 ロボットの動作は、近藤科学が提供する HeartToHeart4 というソフトウェアを用いて作成し、RCB-4mini に登録した。このソフトウェアでは、各関節の角度を数字で指示したりロボットに直接ポーズを取らせたりすることによって動作を作成できる。モーションの追加、編集も容易である。

2.5 RT ミドルウェアによるシステム制御 本研究では、漫才台本ファイルを解析し、合成音声によるロボット同士の対話と動作を行いながら台本を進行する制御システムを RT ミドルウェア²⁾を用いて実現した。漫才台本ファイルは、XML 形式にて台詞、動作、表情等を指定するタグを用いて記述されている。本システムは、それぞれ XML の解析、動作指令、ロボットの動作制御、音声合成、表情の切り替えを行う RT コンポーネント群から構成されており、起動時の RT コンポーネント間の接続を rtshell により自動化している。

本システムの RT コンポーネントの接続を図 3 に示す。図中の四角形のブロックは RT コンポーネントであり、各 RT コンポーネントの下には名称が示されている。RT コンポーネントの右側に付いている凸型のブロックは出力ポートで、左側に付いている凹型のブロックは入力ポートである。線でつながれたポートは出力ポートから入力ポートへデータを送信している。

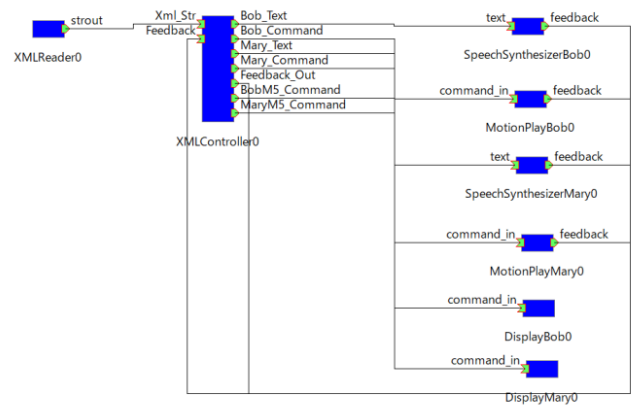


図 3: 漫才ロボットシステムの RT コンポーネントの接続図

3 おわりに

本研究では、ノンバーバルな表現力を有する漫才ロボットシステムを開発した。ヒト型のロボットを用いることによって、我々の従来の漫才ロボットにはなかった身振り手振りを含む漫才が可能となった。ロボットの制御には RT ミドルウェアを採用し、拡張性、保守性の高いシステムを実現した。今後の課題はこの漫才ロボットの評価である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 (Nos. 20H04287, 22K04020)、甲南大学プレミアプロジェクト、大学間連携等による共同研究の支援を受けた。

参考文献

- 1) 宇野, 田中, 伊藤, 宮崎, 北村, 永田, 灘本, 中山, コミュニケーションロボット同士による漫才, 甲南大学紀要 知能情報学編, 4-2, 167/180 (2011).
- 2) Umetani, Aoki, Akiyama, Mashimo, Kitamura, and Nadamoto, Scalable Component-Based Manzaibo Robots as Automated Funny Content Generators, *J. Robot. Mechatron.*, 28-6, 862/869 (2016).
- 3) Umetani, Aoki, Kitamura, and Nadamoto, System Integration for Component-Based Manzaibo Robots with Improved Scalability, *J. Robot. Mechatron.*, 32-2, 459/468 (2020).
- 4) 河原, 澤田, 田中, ヒューマノイドロボットに対する人間の多感覚的な感情認知, 日本感性工学会論文誌, 20-3, 329/335 (2021).
- 5) 孝橋, 真下, 久井, 梅谷, 北村, 灘本, 小型漫才ロボットの制御システムの開発, 甲南大学紀要 知能情報学編, 8-1, 9/18 (2015).

²<https://www.openrtm.org/openrtm/ja/doc/aboutopenrtm/rtmiddleware>