

# マルチロボットシステムによる居心地の良いバーの実現

## — 接客をカスタマイズできるバー —

### 1. 背景

近年、自律移動ロボットの発達が著しく掃除や物体の運搬などの単純な作業を目的としたロボットの普及が進んでいる。しかしながら、自律移動ロボットが人間と直に接するサービス業をこなしている例は非常に少ない。バーを始めとした飲食店にロボットを登場させているサービスは存在するが、サービス業におけるロボットができる単純作業を人間の代わりに行っていることに過ぎず、サービス業においてロボットが登場したことによる新たな付加価値を示しているとは言いがたい。また、バーを含む接客飲食業の観点で言えば、高級クラブ、キャバクラ、ガールズバーを始めとした様々な接客に対するニーズを満たすための形態が存在するが、客一人ひとりの接客に対する細かなニーズに応えることが出来ていないと考えられる。

### 2. 目的

本プロジェクトでは、今までの接客飲食業で満たすことができなかった「自分の好みの接客をしてもらうこと」に対するニーズを満たす、ならびに一部の人間が行っていた接客飲食業における接客を、ロボットを通す事により性別や年齢に関係なくあらゆる人が行えるようにすることを目的とした。以上の 2 つの目的を達成するために、我々は客が接客をされたいと思うバーテンダーロボットの開発と、バーテンダーロボットの接客行動を誰でも容易に作成できるソフトウェアの開発を目指した。

### 3. 開発の内容

本プロジェクトではバーでの接客を想定し、接客行動をしてもらいたいと思ってもらえるバーテンダーロボットの開発と、バーテンダーロボットからの接客を客が自ら作成できるための接客動作作成機能の開発を行った。まずバーテンダーロボットについてであるが、開発項目としては安全性が確保された対人接触を可能にすること、人を引きつけることができるエンタテインメント性を持ったロボットのデザイン、バーテンダーの役割を果たすことができる機能の実装の 3 つである。安全性の確保についてであるが、インタラクションを可能にするためにトルク入力リミットのある位置制御システムの開発を行った。ロボットの外見は図 1 のようにアニメライクな外見を持った顔とバーテンダーらしい服を着せたデザインとした。頭部は目と首を動作させることが可能なほか、内部の LED によって感情の表現を行うこともできる。加えて、バーテンダーらしい接客をおこなえるように手から本物のお酒を注ぐための機能を実装した(図 2)。

もう一つの開発項目である接客動作作成機能であるが、バーカウンターでも容易にロボットの接客動作を作成できるように、Qumarion と Android 端末をインターフェースとした動作作成ソフトウェアを開発した。図 3 と図 4 に示すように、バーの客は Qumarion を用いてバーテンダーロボットの動作を作成して Android 端末により行う動作と話す言葉を統合した「接客動作」を作成することができる。また、本提案で用いているバーテンダーロボットは首と目を動かすことができるため、腕の動作に首と目の

動きを加えることにより生物らしさを出すことができる。首と目の動作は Qumarion のように手を使って感覚的に作成することが困難であるため、目と頭の動きを検知できるヘッドマウントディスプレイ「FOVE」を入力デバイスとして採用した。本プロジェクトでは FOVE をもちいてロボットの首と目を人間の感覚通りに操作できるようにし、さらに前述の頭部の LED、お酒注ぎ機能を操作できる UI の開発も行った。



図 1 バーテンダーロボットの全体像



図 2 お酒注ぎの実践例



図 3 Qumarion を用いた動作作成の様子

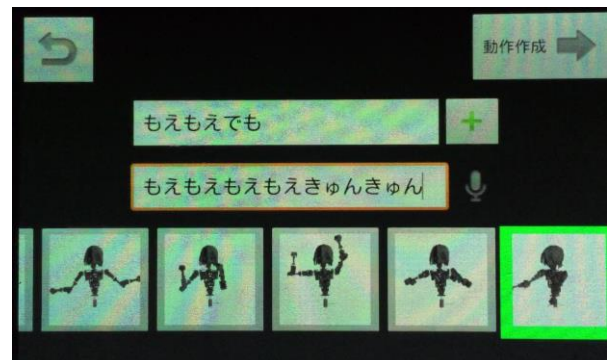


図 4 Android 端末の接客動作作成 UI

#### 4. 従来の技術(または機能)との相違

本プロジェクトでは、「バーで接客を行うことを想定したヒューマノイド」を目指して開発をした。従来のヒューマノイドと違う点として、トルク入力リミットのある位置制御システムを適用している点である。出力する一定量の力をロボットが現在の姿勢を維持するのに必要な最低トルクより少し大きい力のリミットを設定することで、衝突時に必要以上の力を出さない、かつ目標姿勢に到達できるような制御を用いた。図 5 と図 6 に本手法を適用する場合としない場合の衝突時の力の差の違いを示す。このように、本手法を用いることで人と接触時の安全性が高まることがわかる。また、人がバーで

接客の仕方を作成して人を惹きつけられる存在になるためにエンタテインメント性を有したロボットであることが通常のヒューマノイドとの相違点としてあげられる。芸能人を再現するためのロボットプラットフォームがある一方で、架空のキャラクターを再現するロボットプラットフォームは存在せず、ねんどろいど(アニメやゲームのキャラクター、あるいは実在の人物をデフォルメした 2.5 頭身ほどのフィギュアシリーズ)などで見られるキャラクタライズプラットフォームを狙ったものとなっている。

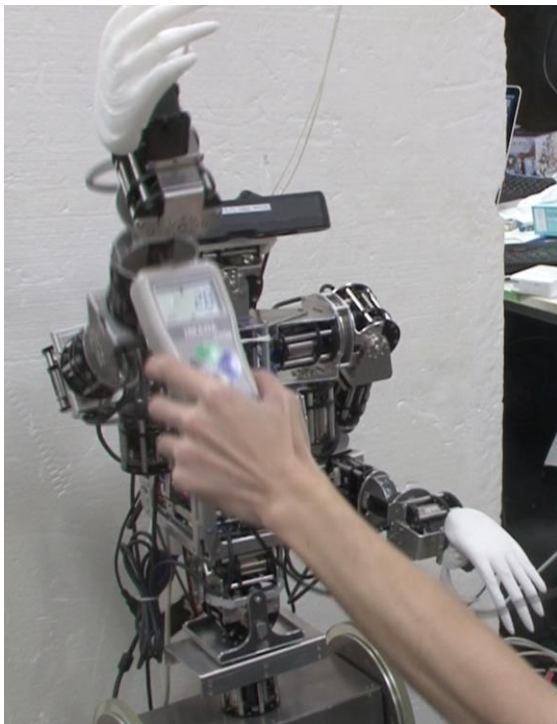


図 5 本手法を適用した接触

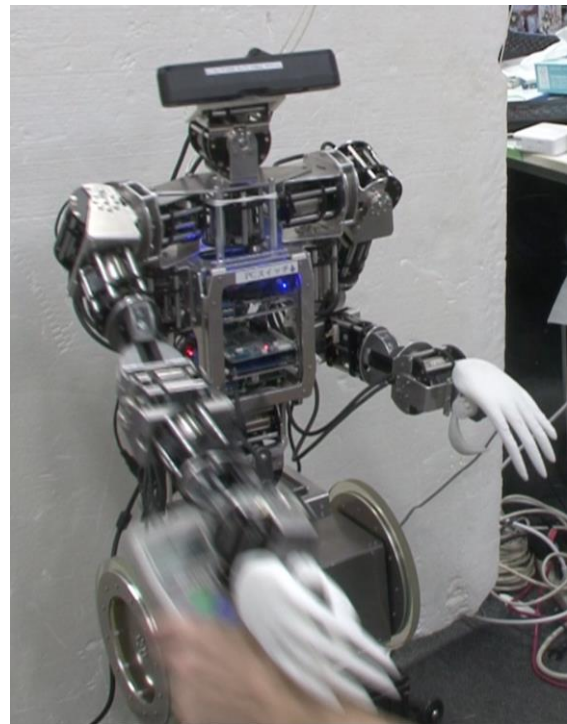


図 6 本手法を適用しない接触

## 5. 期待される効果

本プロジェクトで開発したバーテンダーロボットを実際のカウンターが存在するバー環境において一般ユーザーに接客動作の作成とロボットからの接客の体験を行ってもらったところ、動作作成やお酒注ぎの接客などへの好意的な反応を得ることができた。今回の大まかな動作と音声再生の設定に加えて細かい仕草や音声再生のタイミングなどの接客の自由度の向上によってより多くの人にエンタテインメントの一つとして魅力を感じてもらい、ひいては本来の目的の一つである細かな接客ニーズを満たすことができると考えられる。また、一部の人間が行っていた接客飲食業における接客を、ロボットを通す事により性別や年齢に関係なくあらゆる人が行えるようになるため、新たな雇用先を確保すること、または接客を通して人を喜ばせたい、賞賛されたいという潜在的な承認欲求を持っているクリエイタ層の創出につながると考えられる。

## 6. 普及(または活用)の見通し

ロボットバーテンダーが存在するロボットバーの最初のステップとしては、本プロジェクトで作成したロボット動作作成 UI とバーテンダーロボットを実際のバーに持ち込ん

で運用することである。バーの経営者側としては通常の楽しみ方の他にロボットバーテンダーの接客行動の作成及び接客をオプションとして提供することによりバーの利用者数の増加を見込むことができる。前述の形で実際の利用者の反応を確認して改善を重ねることにより、ロボットバーテンダーのみが一台または複数台接客をする従業員として存在するロボットバーを作り、ロボットからの接客をメインのサービスとして提供できる場を作ることができるだろう。

#### 7. クリエータ名(所属)

笹渕 一宏(東京大学 大学院学際情報学府)

趙 漢居(東京大学 大学院情報理工学系研究科)

野田 晋太郎(東京大学 大学院情報理工学系研究科)

李 駿(東京大学 大学院情報理工学系研究科)