



# 落語初心者向けに仮想落語家体験を提供する バーチャル高座システムの提案

The Proposal of “Virtual Ko-za System” which Provides Experience Becoming Virtual Rakugoka  
for Rakugo Beginners

湯浅賢悟<sup>1)</sup>, 福地健太郎<sup>1)</sup>

Kengo Yuasa and Kentaro Fukuchi

1) 明治大学 総合数理学部 (〒164-0001 東京都中野区中野 4 丁目 21-1)

**概要:** カラオケ感覚で落語を話す体験を味わえる「バーチャル高座システム」を構築した。カラオケにおける歌詞に相当するガイドとして、落語の場合は語る内容に加えて顔の向きや手の仕草がある。提案システムでは手本となる動画の提示に加えて、動画の表示位置によって顔の向きを誘導する手法を用いた。また入力された動作の巧拙に応じて仮想観客が笑う事で体験者に評価をフィードバックした。提案システムを落語ファンイベントにて展示した際に得られた知見を報告する。

**キーワード:** 落語, 仮想キャラクター, アート・エンターテインメント

## 1. はじめに

寄席や落語会などで落語に親しむ内に、「一度は高座にあがってみたい」という気持ちが生まれることがある。しかし実際に高座に上がって噺家の気分を体験するのは難しい。その理由として、まず語る内容のみならず落語特有の所作まで覚える必要がある。また、演じるための場所を用意するのが難しく、特に聴く相手を用意するのは困難を伴う。

しかし、VR 技術を用いれば、3DCG で高座や観客を再現して体験者の眼前に提示できる。また、先行研究には VR 技術を応用し身体動作の学習支援をおこなったものがあり、インターフェース設計次第では落語を演じる上での支援も行えると推測できる[1][2]。

我々はこれまでに、VR 技術を用いた、落語初心者でも落語家気分を体験できる「バーチャル高座システム」を構築してきた[3]。同システムでは、落語家になりきれ体験と落語所作の学習を目的とし、手本となる映像を体験者の前に提示し、またあわせてその提示位置を制御することで体験者の頭の向きを誘導し、落語特有の所作を誘導する手法を導入した。しかしながら発話については特に支援を行っておらず、誰でも落語家気分を味わえる、という目的は達成できていなかった。

そこで本研究では上記システムを改善し、発話も体験者にさせることでより落語家体験を強化することを試みた。具体的にはカラオケを参考にし、所作指示に加えて字幕も

同時に提示するようにした。

加えて、体験者の所作の巧拙に応じて仮想観客に笑わせたり手を叩かせたりすることによる視聴覚フィードバックを付与した。これにより、俗にいう「受けた/受けなかった」という感覚を体験者に与えることを試みた。

本稿では提案システムの技術的詳細について述べるとともに、2019 年 5 月に新宿で開催された落語イベント「芸協らくごまつり」での展示から得られた知見について報告する。

## 2. バーチャル高座システムの設計

### 2.1 設計方針

提案システムは、落語初心者でも高座で観客を目の前に落語を話す体験が味わえる事を目指している。今回は HMD を使ったバーチャルリアリティ(VR)システムを採用し、高座から見た風景を 3DCG で再現する(図 1)ことでこの解決を試みた。また、落語初心者でも見様見真似で落語が演じられるよう、カラオケにおける歌詞に相当するガイドとして、プロの落語家が落語を話すセリフ表示付きのお手本動画を提示する(図 2)。加えて、観客席には観客キャラクターを座らせ、観客キャラクターは演目の進行や、入力された身体動作とお手本との近しさに応じて拍手をする、身体を揺らし笑い声を発する、不満を示す仕草をするといった反応をするように設定した。

提案システムは Unreal Engine 4 (UE4) を用い構築した。

## 2.2 ハードウェア

VRシステムとしては、Oculus Rift S のHMD およびモーションコントローラを使用した。体験者は毛氈の上に敷かれた座布団に正座した後、HMD を着用し、コントローラを操作してシステムを体験する。

## 2.3 仮想高座

高座を再現するため、座布団や毛氈、マイク、金屏風などを3DCGで表現した(図1)。体験者には高座に座った落語家アバター視点の映像が提示される。また、体験者の頭、上半身および両手の位置はHMDおよびモーションコントローラを用いてトラッキングし、それらの位置情報から落語家アバターの姿勢をUE4に搭載されているInverse Kinematicsにより推定及び復元した。

高座にモニターを配置し、モニターには落語家アバターの姿を映す(図2)。モニターに映る映像は左右反転させ、体験者は鏡を目の前に行っているかのように落語家アバターの姿を確認できるようにした。



図 1: 高座の全体像 (観客席から見た光景)

## 2.4 お手本動画によるガイド

プロの落語家が落語を話す動画を体験者が真似するお手本動画として観客席後方に提示する(図2)。演目は2分前後にまとめた「まんじゅう怖い」、「九官鳥」、「芝浜」の3種類を作成した。高座に配置されたモニターの映像同様、お手本動画も左右反転させた。



図 2: お手本動画によるガイド

### 2.4.1 手の仕草の誘導

体験者にはお手本動画のプロの落語家を真似するように動いてもらう。自身の動きは先述の通り高座に配置されたモニターの映像で確認ができる。

体験者に手の仕草が上手に行えているかフィードバックするため、手の仕草がある時に筆者がお手本映像を真似たモーションデータと体験者の両手の位置を比較し、左右どちらも25cm以上離れていなかった時間の長さに応じて四段階で評価した。評価は落語家アバターの手の色を変え光らせる事で体験者にフィードバックした(図3)。



図 3: 手の仕草のフィードバック

### 2.4.2 「上下」(かみしも)の誘導

落語には「上下」(かみしも)と呼ばれる、顔と体の向きで演目の登場人物を演じ分ける所作がある。この「上下」ができるようになると、ただ話すの比べて落語らしさが強まると著者らは考え、これを誘導することを試みた。具体的には、お手本動画の表示位置を、プロの噺家の上下の仕草に応じて観客席後方の左・中央・右に変化させることで、お手本動画に注視しているだけで体験者が「上下」の所作が行えるようにした。このとき、表示位置が変化するにはその移動先が分かるよう、手本動画の位置を追いかけるように矢印型のマーカをアニメーション表示した。

体験者に「上下」の所作が上手に行えているかフィードバックするため、お手本動画を囲む枠を、「上下」があっている場合は緑色に、あっていない場合は赤色に、それぞれ光らせた。

### 2.4.3 セリフの誘導

体験者がセリフを真似しやすいよう、演目の流れに応じて発言すべきセリフを字幕のようにお手本動画下部に提示した。

## 2.5 体験者の演技の上手さの評価

手の仕草の評価と「上下」の所作が上手に行えているかを考慮し、「体験者の演技の上手さ」を定めた。「体験者の演技の上手さ」は体験中に逐次測定される。また、「体験者の演技の上手さ」は体験終了時に座布団の枚数で得点として表示した。

## 2.6 観客キャラクター

体験者が表情を知覚しやすいよう、表情やアニメーションが単純な3Dモデルを観客キャラクターとして使用した[4]。また、観客キャラクターの見た目に違いが生まれるよう、髪型や服の色を複数種類用意し、それぞれランダムで設定されるようにした。

観客キャラクターは話しの流れや体験者の演技に応じて拍手、笑う、頭を掻く、よそ見をするといった行動を行

う (図 3)。

- ・ 拍手：話の初めと終わりに拍手アニメーションを再生，同時に拍手音も再生する。
- ・ 笑う：笑顔になり 5 種類のうちのランダムでいずれかの笑いアニメーションを再生，また 10 種類の内ランダムでいずれかの笑い声も再生する。
- ・ 頭を掻く：不機嫌な表情になり 2 種類のうちランダムでいずれかのアニメーションを再生。
- ・ よそ見をする：不機嫌な表情になり 10 秒前後適当な位置に頭を向ける。

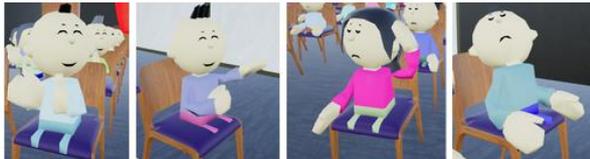


図 3: 観客キャラクターの行動  
(左から: 拍手, 笑い, 頭を掻く, よそ見)

観客キャラクターの行動を話の流れや体験者の演技に応じて決定させるため、「落語の面白さ」という値を独自に設定した。「落語の面白さ」は先述の「体験者の演技の上手さ」とお手本動画のプロの落語家の演技から期待される観客の笑いの大きさから算出した。お手本動画のプロの落語家の演技から期待される観客の笑いの大きさは筆者が独自に設定した。このとき，すべての観客が一斉に同じ行動をとることを避けるため，観客キャラクターそれぞれに笑いやすさの閾値，不快になりやすさの閾値をランダムで設定した。

そして，観客キャラクターが笑うタイミングは，「落語の面白さ」が観客キャラクターの笑いやすさの閾値を超えていた時点とした。また，観客キャラクターが頭を掻くタイミングは筆者が定めた退屈になりやすい場面にお手本動画が差し掛かった時，「落語の面白さ」が観客キャラクターの不快になりやすさの閾値を下回っていた時点とした。加えて，観客キャラクターの不快になりやすさの閾値に関係なく「落語の面白さ」の値が小さくなるほど観客キャラクターがよそ見をしやすくなるようにした。

## 2.7 体験の流れ

演じる落語の演目の流れを知らずに，初めて見る映像を見ながら真似するのは難しい。また，身体動作の学習には観察フェーズと練習フェーズがある方が望ましい[5]。そこで，お手本動画を一度見て落語の流れを知ってもらい，その後で実際に落語を演じてもらう事で本システムを体験してもらった。

まず，体験者には実際に座布団に座ってもらい，Oculus Rift S を装着してもらった。この時，本システムは「待機フェーズ」であり，体験者には CG で再現された高座とモーションコントローラの操作方法（トリガーボタンを押すと手を握る）を提示した。体験者の準備が整い次第，本シ

ステムを「チュートリアルフェーズ」へ移行させ，本システムがお手本動画を真似して落語家になりきるコンテンツである事や落語家アバターの動かし方，高座に配置されたモニターとお手本動画，演技次第で観客の反応に変化がある事についてプロの落語家が説明を行っているチュートリアル動画を提示した。チュートリアル動画が終了し次第，演じる演目の選択肢を提示する。写真付きの演目がかかれた 3 つのパネルを観客席後方，左・中央・右に表示し，10 秒の制限時間の中に，3 つのパネルの内から体験者が注視していた演目を選択されたものとする。次に，一度システムを体験してもらうことで演目の流れや仕草を覚えてもらう「稽古フェーズ」に移る。お手本動画に注目してもらったため，手の仕草のフィードバックや演技の評価を行わず，観客キャラクターもいない状態でシステムを体験し話の流れを覚えてもらう。次に「本番フェーズ」で，手の仕草のフィードバックや演技の評価を行い，また観客キャラクターが配置された状態で体験者に落語を演じてもらう。観客がまばらに座っていた方が現実味があるため，客席 70 席のうち 55 席に観客キャラクターを配置した。

## 3. 「芸協らくごまつり」での展示

本システムを，2019 年 5 月 26 日に東京都西新宿の芸能花伝舎で開催された落語イベント「第 13 回芸協らくごまつり」で展示し，落語ファン約 20 名に体験してもらった。

イベントの参加者の大半が落語ファンであったためか，多くの体験者が「上下」の所作を真似ることができていた。落語を実際に演じた経験がない体験者でも手の所作の模倣に挑戦する者が多かった。一方でほとんどの体験者は声に出して落語のセリフを話すことはなかったか，話した場合でも小さな声で話すものが多かった。体験者の一部には落語教室で落語の基礎について教えを受けた経験を持つ者がおり，それらの体験者は発話もはっきりとしており，「上下」や手の所作も巧みに行っていた。

落語ファンのみならず，プロの落語家が体験した際には，自身の演じ方があるためお手本動画のセリフや所作は無視されてしまい，システムの進行が破綻してしまう場面があった。

「本番フェーズ」で初めて観客キャラクターが提示された際に驚きの声を上げたり身構えてしまう体験者がいた。しかし，体験中は観客キャラクターを見る余裕がなく，笑ったりよそ見をしたりしているのに気づかなかったと述べた体験者も多かった。

## 4. 今後の展望

「芸協らくごまつり」での体験者の感想から観客を目の前に落語を演じているかのような感覚が再現できていることが期待された。しかし，観客キャラクターの存在で，実際に落語を人前で演じる際に感じられる緊張感などを生み出せる程までには至っていない。そのため，今後は，体験者が観客キャラクターの事を見えやすいように体験

中に提示する情報に制限を加える必要性や、より実際の観客に近づけるため、観客キャラクターの適切な反応を探る必要性があると考える。

## 5. まとめ

本研究では、落語初心者が落語を演じるのは難しいことを背景に、カラオケ感覚で落語を話す体験を味わえる「バーチャル高座システム」を提案した。提案システムでは、VR 技術を応用し 3DCG で高座を再現した。また、カラオケにおける歌詞に相当するガイドとして字幕付きのプロ落語家のお手本動画を提示し、体験者の顔の向きを誘導するためお手本動画の表示位置を変化させた。加えて、体験者の動作の巧拙や演目の流れに応じて反応する観客キャラクターを配置した。

本提案システムをイベントにて展示したところ、提案システムのガイドで体験者の多くは見様見真似で落語を話す体験が行っていたことが示唆された。

## 謝辞

本研究のお手本動画用に「芝浜」を演じて戴いた昔昔亭桃之助氏、「九官鳥」を演じて戴いた笑福亭羽光氏、「まんじゅう怖い」を演じて戴いた三遊亭あんばん氏に深謝する。特に笑福亭羽光氏には本システム制作に関して有益なご助言を戴き、重ねて深謝する。また、本研究の落語家アバターの制作に協力して戴いた福地研究室石本岳氏、並びに、観客キャラクターの制作に協力して戴いた同研究室和田毬那氏に感謝の意を表す。

## 参考文献

- [1] Jacky C.P. Chan, Howard Leung, Jeff K.T. Tang, Taku Komura : A Virtual Reality Dance Training System Using Motion Capture Technology , IEEE Transactions on Learning Technologies ( Volume: 4 , Issue: 2 , April-June 2011 ) 187 - 195.
- [2] Ping-Hsuan Han, Yang-Sheng Chen, Yilun Zhong, Han-Lei Wang, Yi-Ping Hung : My Tai-Chi coaches: an augmented-learning tool for practicing Tai-Chi Chuan, AH '17 Proceedings of the 8th Augmented Human International Conference Article No. 25, Silicon Valley, California, USA — March 16 - 18, 2017
- [3] 湯浅賢悟, 福地健太郎: 落語の所作の学習を目的としたバーチャル高座システムの提案 .<https://www.wiss.org/WISS2018Proceedings/demo/1-B02.pdf>
- [4] 和田毬那, 福地健太郎: VR プレゼンカラオケ: プレゼンテーション練習のための高臨場感 VR システムの提案. <https://www.wiss.org/WISS2018Proceedings/demo/3-A08.pdf>
- [5] 柴田傑, 玉本英夫, 海賀孝明, 横山洋之: 身体動作の3次元計測によるリアルタイム舞踏学習支援システム, VR 学会論文誌 17(4), 353-360, 2012