



在宅茶会

Tea Party at Home

宮田 和樹, 神野 直樹, 堀江 遼大, 田宮 彩加, 齋藤 真凜

Kazuki MIYATA, Naoki KAMINO, Ryota HORIE, Ayaka TAMIYA and Marin SAITO

1) 青山学院大学 総合文化政策学部総合文化政策学科

(〒150-8366 東京都渋谷区渋谷 4 丁目 4-2 5, kezumel@icloud.com)

概要: 「在宅茶会」はコロナ自粛で茶道の稽古が中止になったことに対する不満から生まれた。本企画は2名の体験者が「亭主」と「お客」に分かれてリモート茶会を開催する。使用機材はゲーミングPCとヘッドマウントディスプレイ、モーションキャプチャ、ロボットアーム、カメラ、茶道具を使用する。「亭主」と「お客」はVR空間内に設計されたVR茶室で対面する。

「亭主」がVR茶室で抹茶を点てる動作を行うと「お客」の場に用意したロボットアームが「亭主」と同じ動作を行い抹茶を点てる。これにより離れた場所にいる「亭主」と「お客」がお茶会を行う。本企画によってリモート化が難しかった活動もより広く実現できるようになる。

キーワード: 茶道 VR ロボットアーム テレイグジスタンス

1. 目的

本作品の目的は「リモート化可能なことを増やす」である。

きっかけとなったのは、新型コロナウイルスの流行によって我々の行動が大きく制限され不慣れた生活を強いられることである。企業や学校はテレワーク、オンライン授業等のリモート化によって外出自粛中も活動を継続したが、チームメンバーが15年間続けてきた茶道の稽古は中止になってしまった。先生と弟子が六畳間の茶室に集り抹茶を回し飲みする稽古はウイルスの感染リスクが高い「3密」であり、リモート化も難しかったためである。なぜなら茶道のリモート化には、抹茶を点てる亭主が茶道具全てを買い揃え、御点前の細かな動作をお客が拝見できる程のカメラ精度とアングルを用意し、点てた抹茶をお客に提供できるようにする必要があるからである。現在主流のweb会議ツールでは、茶道をリモート化できないことに対する不満が本企画「在宅茶会」に繋がった。

本企画ではVRとロボットアームを利用して茶道のリモート化を行う。VRが持つ仮想空間を表現する高い視覚情報の提供と、ロボットアームの遠隔操作による体験者の現実への干渉は、組み合わせる事で遠く離れた存在を間近に感じるテレイグジスタンスを体現し、リモート化

の新しい可能性を示す。今回は茶道をテーマとしているが、本企画は将来的にはレストランやバーなどの接客業や介護業への応用が可能であると考えている。

2. 使用機材

- COBOTTA**
 株式会社 Denso Wave が開発・販売する産業用小型ロボットアーム。お客の自宅にて、お茶を点てるために使用する。オリックスレンテックス株式会社のレンタルサービスを利用して調達する。体験当日にお客の自宅に郵送し、お客にセッティングをしてもらう。COBOTTAにはあらかじめ、亭主の動きに合わせてお茶を点てるプログラムを設定する。
- HTC VIVE(2台)**
 VR体験用HMD。お客と亭主がそれぞれ一台ずつ使用する。
- Perception Neuron Pro**
 モーションキャプチャー用小型センサー。亭主の動作をVR空間内のアバターに反映するために使用する。
- ビデオカメラ**
 亭主の動作をリアルタイムで撮影するために用いる。撮影した動画は、機械学習による亭主の動作



の検知に使用する。

- ゲーミング PC(二台)
亭主が使用する HMD 用に一台、COBOTTA 動作
用兼、お客が使用する HMD 用に一台使用する。

3. 使用ツール

- Blender
3DCG 作成用ソフトウェア。体験で使用する茶室
や道具の 3D モデルの作成に使用する。
- Trino
フォトグラメトリ作成用 iOS アプリ。体験で使用
する茶器の 3D モデルの作成に使用する。
- UKEMOCHI
VR 空間内での食事を支援するソフトウェア。お
客がお茶やお菓子の飲食を行うために用いる。
- Unity
ゲーム開発用プラットフォーム。体験で使用する
VR Chat のワールド作成に使用する。
- VR Chat
VR 空間内でプレイヤー同士のコミュニケーショ
ンを行うことができるサービス。体験当日は製作
者が自作した VR Chat のワールド内にて茶道を行
う。

4. 使用プログラム言語

- Python
ロボットアームの制御プログラムと、機械学習を
用いた亭主の動作検出プログラムの作成に使用す
る。
- C#
VR 空間内で使用するオブジェクトの動作を制御
するスクリプトを作成する際に使用する。

5. 概要と完成予想図

在宅茶会は 2 名の体験者が「亭主」と「お客」になっ
てリモート茶会を開催する作品である。「亭主」はヘッドマ
ウントディスプレイとモーションキャプチャを使用、「お
客」はヘッドマウントディスプレイとロボットアーム、茶
道具を使用する。「亭主」と「お客」は装着したヘッドマ
ウントディスプレイを通して、VR Chat 内に設計された
VR 茶室で対面する。茶室には「亭主」と「お客」のアバ
ター、お点前に必要な茶道具が配置され、実際のお茶会
と同じような準備がされている。「亭主」は自身のアバタ
ーをモーションキャプチャにて操作する。

「亭主」はリモート茶会が始まると、アバターを介して
VR 茶室に設置された茶道具を利用し御点前を行う。この
時に「亭主」は実際の御点前と同じように抹茶を点てる振
る舞いをする。すると御点前を拝見している「お客」の場

に用意したロボットアームが「亭主」と同じ動作を行い、
実際に「お客」の場で抹茶を点てる。「お客」は
UKEMOCHI を介して抹茶を飲む。これにより離れた場
所にいる「亭主」と「お客」でお茶会を行う。

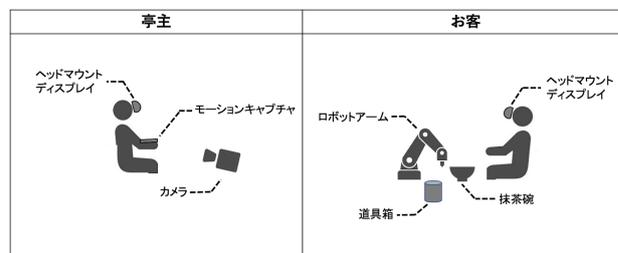


図 1：機材の設置図

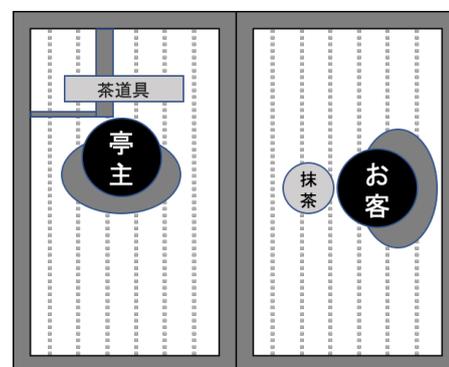


図 2：VR 茶室内

6. 体験の流れ

1. 入室
 - ① お客と亭主は同時に VR Chat のワールド内にログ
インする
 - ② ログイン後、お客はスポン位置にある体験に関
する説明文を読み、その後定位置に着座する。
 - ③ 亭主はその間に体験開始の準備を整えておく
2. 挨拶
 - ① お客の着座後、お手前開始の合図として亭主がお
客に対して挨拶を行う
 - ② その際、亭主はお客に対して和菓子が乗った皿を
出し、お手前の方に和菓子を食べるように勧める
 - ③ 和菓子の皿を出す動作を、亭主の作業スペースに
設置したカメラで撮影した動画から、機械学習に
よる画像認識プログラムを用いてリアルタイムに
検出する
 - ④ 動作の検知後、お客自宅にてあらかじめ設置され
た和菓子の乗った皿を、ロボットアームが掴んで
お客の前に出す
 - ⑤ お客には体験中、出された和菓子を Ukemohci の機
能を使って VR 空間内で食べてもらう
3. お茶点



お客

- ① 亭主がお茶を立てている間、お客にはその様子を見てもらうか、和菓子を食べてもらるか、亭主と雑談をするなどして自由に時間を過ごしてもらう

亭主・ロボットアーム

- ① 挨拶後、亭主は最初に棗(なつめ)と呼ばれる抹茶の入った容器を手に取り、茶杓を使ってその中から抹茶を掬って茶碗の中に入れる
- ② この動作を画像認識で検知し、それに連動してロボットアームが茶杓を掴み、地面に置いてある棗から抹茶を掬って茶碗に入れる
- ③ 次に、亭主は柄杓を手にとり、お釜の中に入っているお湯を掬って茶碗に入れる
- ④ これに連動して、ロボットアームはお湯の入ったタンブラーを掴み、これを傾けて茶碗のなかにお湯を注ぐ
- ⑤ その後、亭主は茶筌を持ち、茶碗の中の抹茶とお湯を混ぜてお茶を点てる
- ⑥ ロボットアームもこれに合わせて茶筌を掴み、アームを前後左右に動かしてお茶を点てる
- ⑦ 最後に、亭主は茶碗を手にとって、茶碗をお客の正面に向くように回した後、お客にお茶を出す
- ⑧ ロボットアームは茶碗を掴み、お客の前に茶碗を出す
4. お茶を頂く
- ① お客は出されたお茶を Ukemochi の機能を使って VR 空間内で飲む
- ② その際、茶道体験初心者にもわかりやすいように、お作法や動作の手順をお客の前に表示する
- ③ 亭主は、お客の希望があれば、お客と雑談する
5. 締めの挨拶
- ① 最後に、亭主が締めの挨拶をし、体験を終了する

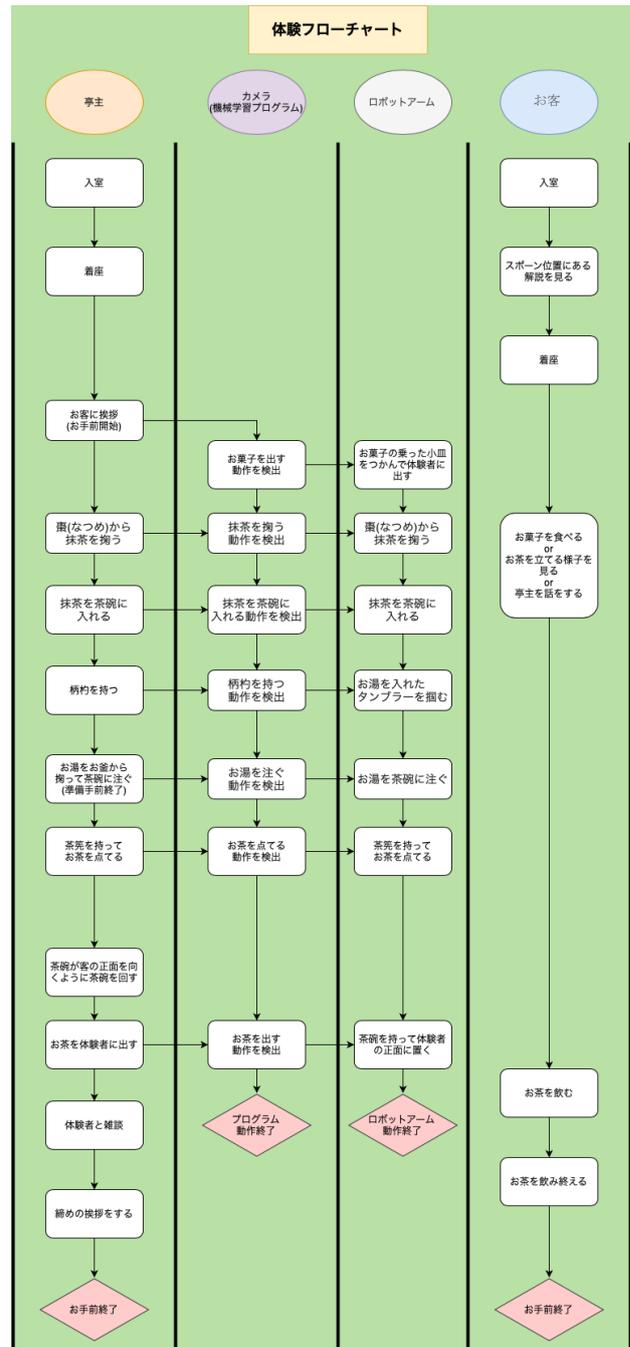


図 4 : 在宅茶道の体験フローチャート