

## 技術紹介

# 分身ロボットカフェにおける NEXTAGE によるテレバリスタシステムの実現

Realization of tele-barista system with NEXTAGE at avatar robot cafe

平井 一誠 \*1  
HIRAI Kazumasa

星野 由紀子 \*2  
HOSHINO Yukiko

立山 義祐 \*3  
TATEYAMA Yoshisuke

## 1. 概要

遠隔操作ロボットを使って、外出困難者の社会参加を支援する実証実験が、分身ロボットカフェ DAWN ver.β（以下分身ロボットカフェ）<sup>1)</sup>で行われています。川田グループも、ヒト型協働ロボット NEXTAGE を遠隔操作して、人と同じ道具を同じしぐさで使う作業（以下手作業）を行うシステムを実現し、提供することでこの実験に参画しています。本稿では、遠隔で手作業を行うテレバリスタシステムを紹介します。

## 2. 背景と目的

身体障がい、難病、心の病、家族の介護などの理由で、外出が困難な人は、社会参加が難しく、様々な面での支援が必要です。<sup>2)</sup>オリィ研究所は、外出困難者の労働による社会参加を支援する実証実験の場として、分身ロボットカフェを運営しています。

分身ロボットカフェでは、自宅にいる外出困難者がパイロットとなり、オリィ研究所社製の遠隔操作ロボット OriHime を通して、会話と身振りでカフェ顧客に接客を行います。カフェ顧客は OriHime にパイロットの存在を感じ、パイロットも「自分」がカフェ店舗で働く実感を得られています。

OriHime による接客に、手作業を加えることで、パイロットとカフェ顧客の満足度向上が期待できます。この効果を確認するために、オリィ研究所と川田グループは共同でテレバリスタプロジェクトに取り組んでいます。



図 1 テレバリスタ NEXTAGE と OriHime

当社は、OriHime の遠隔接客に加えて、カワダロボティクス㈱の NEXTAGE が手作業でコーヒーを淹れることで、パイロットが遠隔(テレワーク)でバリスタになるテレバリスタが実現できると考えました。テレバリスタシステムは、2021 年 6 月の分身ロボットカフェ常設実験店の開店時から稼働し続けています（図 1）。

## 3. 方法

### (1) テレバリスタ概要

テレバリスタシステムでは OriHime と NEXTAGE を使います。パイロットは OriHime と NEXTAGE を遠隔操作して、会話と身振りによる接客に加えてコーヒーを淹れる手作業を行います（図 2）。作業に用いる器具類の準備や非常事態への対応といった、パイロットが遠隔からではできないことは、分身ロボットカフェのアルバイトスタッフ（以下スタッフ）が行います。

### (2) 要求事項

テレバリスタにおいて、NEXTAGE に求められることは、①手作業でコーヒーを淹れて差し出すこと、②近くに人が居ても安全であること（特に非常事態発生時）です。NEXTAGE の遠隔操作システムに求められることは、③自宅から一般的な端末を用いて操作ができること、④身体障がいがある人でも操作ができることです。テレバリスタシステムの運用方法に求められることは、⑤ロボットを運用するための技術スキルが十分でないスタッフでもテレバリスタシステムを運用できることです。

まず、パイロットとカフェ顧客の満足度向上のために、①が求められます。また、NEXTAGE はカフェ顧客に対して、カウンターテーブルを挟んだ向かい側で作業を行うため②が求められます。特にカフェ顧客が怪我をするような事態を未然に防ぐ必要があります。例えば、NEXTAGE がフレンチプレス容器に熱湯を注ぐ時に失敗してしまいカフェ顧客にやけどを負わせてしまう事態は避けなければなりません。更に、パイロットが自宅から操作するために、ノート PC やタブレットで操作できるシステムと簡単な UI が必要であり、③と④が求められます。最後に、テレバリスタサービスは継続して定期

\*1 川田テクノロジーズ㈱技術研究所

\*2 川田テクノロジーズ㈱技術研究所 主幹

\*3 カワダロボティクス㈱技術部技術二課 主任技師

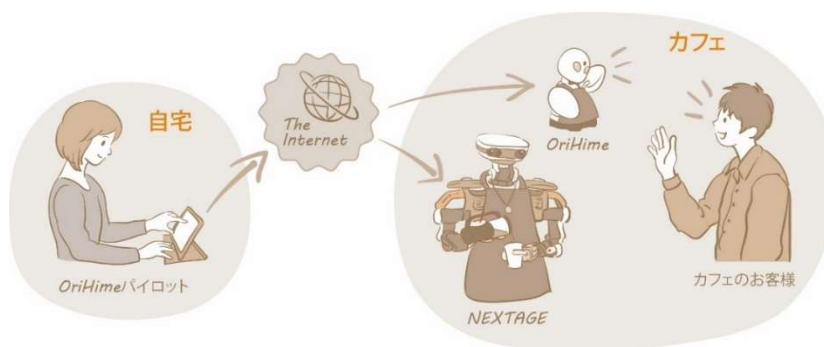


図2 テレバリスタシステム概念図

的に運用するため、NEXTAGE を熟知した川田グループ社員ではなく、ロボットを運用するための技術スキルが十分でないスタッフだけで運用できる必要があります、⑤が求められます。

これらの要求事項を踏まえ、NEXTAGE の作業設計、遠隔操作システム、運用方法の3点を工夫しました。

### (3) NEXTAGE の作業設計

要求①を満たすために、NEXTAGE がコーヒーを淹れる作業は、電気ケトルやフレンチプレスといった人が使う道具を使い、人と同じ方法で行うようにしました。

要求②を満たすために、NEXTAGE への教示では周辺状況の確認と非常事態への対応に注力しました。手作業を構成する各動作の開始前に、その動作が実施可能かを、NEXTAGE に搭載されたカメラで確認します。動作が実施できない場合、すなわち非常事態の場合は、その動作が省略可能かどうかで対応を変えました。フレンチプレス容器に熱湯を注ぐ動作は、コーヒーを淹れて差し出す手作業では省略できない動作であるため、非常事態がスタッフにより解消されるまで手作業を停止します。コーヒーを注いだカップをトレーに置く動作は、省略しても安全にコーヒーを差し出すことができるため、トレーではなくカウンターテーブルに置きます。

### (4) 遠隔操作システム

要求③を満たすためにはNEXTAGEを遠隔操作する必要があります。そこで我々は、NEXTAGE をインターネット経由で遠隔操作できるシステムを開発しました。

NEXTAGE を遠隔操作してコーヒーを淹れる時、その動作を細かくリアルタイムで指示することは難しく、パイロットへの負担が大きくなります。そこで、事前に教示した手作業の中から実行したいものを UI 上で選んで指示する方法を採用しました。これにより、簡単な操作で誰でも NEXTAGE を遠隔操作できます。また本システムの UI は、web ブラウザからの操作を前提としていて、一般的な PC やスマートフォン等から操作できます。

要求④を満たすために、遠隔操作 UI は、GUI ボタンのみで構成しました。ブラウザの GUI ボタンを押すための入力デバイスは、マウスやタッチパネル、視線入力ツール等パイロットに合わせて選択できます。

### (5) 運用方法

要求⑤を満たすために、事前準備の方法と非常事態への対応方法を、A4 紙 2 枚の早見表で分かり易くまとめました(図3)。早見表では対象スタッフでも容易に把握できるように、記載する情報を厳選して図や写真を多用し、文字を読まなくても一目でわかるようにしました。NEXTAGE が誤ってフレンチプレス容器を割ったり、状況確認後にフレンチプレス容器の位置がずれて熱湯をこぼしたりといった、NEXTAGE による状況確認では対応できない非常事態が発生した時は、NEXTAGE に搭載された非常停止ボタンを押して動作を止める等の指示を、アイコンと非常停止ボタンの写真を用いて示しました。スタッフは、これらの早見表を読みながら運用することとしています。



図3 早見表とアイコン

## 4. まとめ

本稿ではNEXTAGEを自宅などから遠隔操作して手作業でコーヒーを淹れるテレバリスタシステムについて紹介しました。分身ロボットカフェが開店してから1年半以上が経ち、延べ300回以上の稼働で600名を超えるカフェ顧客へサービスを行い、現在も継続しています。

本稿で述べたテレバリスタシステムの開発で得られた知見を活かし、カフェ作業の拡大や、展示会会場での接客などにも取り組みました。

今後はテレバリスタの運用を継続しながらより多くの種類の作業に展開していきます。

### 参考文献

- 1) 分身ロボットカフェ DAWN ver. β, <https://dawn2021.orylab.com/> (2022/10/12 閲覧).