



藺部 健

XR(cross reality)体験に着目したオーディオビジュアル表現の可能性 ～ XR体験を伴ったオーディオビジュアル表現の実装 / 作品の実装及び体験からの考察～

KEYWORDS: Media Art, Cross Reality, Mixed Reality, Audiovisual Art, Interactive Art, 複数人同時体験, HoloLens, Vive Tracker, IoT, もの派

1. 研究背景

筆者が所属している中川研究室では、『複合現実空間に音を描く』をコンセプトに、Microsoft HoloLensを用いて複合現実空間におけるオーディオビジュアル表現を実装するDSMRプロジェクトを進めている。

XR(cross reality)とは、センサーやアクチュエーターなどのユビキタスデバイスを用いたネットワークと、共有が可能な3Dバーチャルワールドの融合体験である[J. A. Paradiso & J. A. Landy, 2009]。XR体験をDSMRプロジェクトのオーディオビジュアル表現に組み込むことで、今までにない新しい体験が生まれるのではないかと考えた。

2. 体験

研究・制作により、以下の体験を実装した。この体験は、HoloLensを用いての複数人同時に行うことが可能である。

- ① ジェスチャーにより仮想オブジェクトを発射する。
 - ② 仮想オブジェクトが物理オブジェクトに衝突すると物理的な衝突音が鳴る。
 - ③ 衝突音の音高によって決定された色の仮想のビジュアルエフェクトが発生する。
- これにより、<ジェスチャー(物理)> → <仮想オブジェクト(仮想)> → <衝突(仮想×物理)> → <衝突音(物理)> → <ビジュアルエフェクト(仮想)>というように、仮想空間と物理空間を交差した体験が可能である。

3. 実装方法

仮想空間と物理空間を繋ぐためには、物理空間の空間座標を取得し仮想空間と同期させる必要がある。物理空間の空間座標を取得するために、HTC Vive Trackerを用いた。このトラッカーの空間座標は、ラップトップPC上のSteamVRからPythonによりHoloLensに送信される。その座標をもとに、仮想オブジェクトと物理オブジェクトの衝突を判定する。

衝突音は、Raspberry Pi Zero WHに接続されたソレノイドによって、直接物理オブジェクトを叩くことによって実装した。トラッカーとRaspberry Pi、ソレノイドは同一のユニットに組み込まれ、ユニットの前方に設置した物理オブジェクトに仮想オブジェクトが衝突することで、HoloLensからRaspberry Piに信号が送られソレノイドが作動し物理オブジェクトを叩く。

衝突音の音高の判定は、Raspberry Piに接続された小型マイクでサンプリングを行い、Pythonでピッチ解析することによって実装した。衝突とビジュアルエフェクトの発生に大きなタイムラグが生まれてしまわないように、サンプリングした音波に独自の処理を施した上で高速フーリエ変換を行い音高を判定した。

Vive Tracker、Raspberry Pi、ソレノイド、小型マイクを、カメラ用フレキシブル三脚に固定し、鳴らしたい物理オブジェクトのそばに自由に配置できるユニットを作成し“Kuroko”と名付けた。

4. 考察

この実装および体験を通して、仮想オブジェクトのものとしての存在に対しての再考、物理オブジェクトの“ものそのもの”との出会い、将来の情報環境社会におけるXRの在り方など、様々な考察を行うことができた。



図1 体験の様子



図2 Kuroko[左/中], 黒子(黒衣)[右]

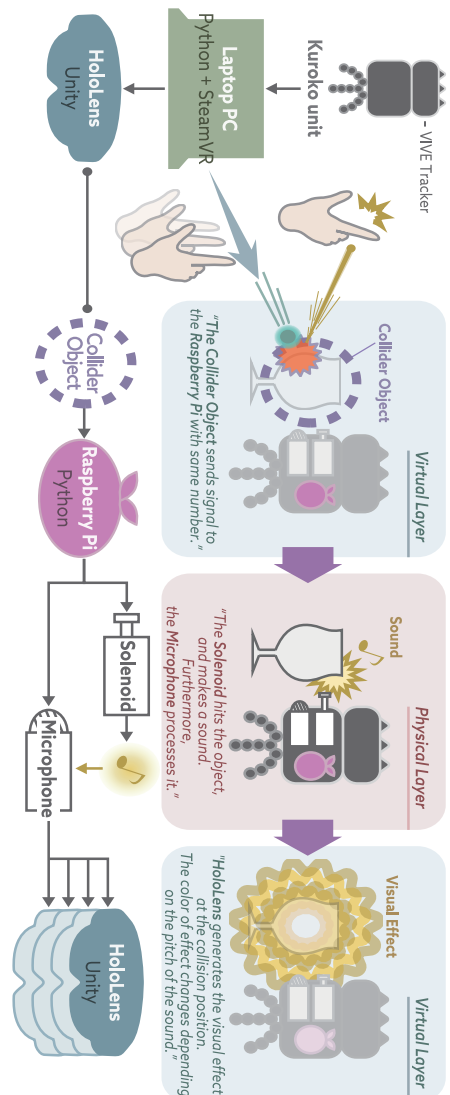


図3 システムの概要図



菌部 健

Encounters : 複数人同時体験型 “XR(cross reality)” オーディオビジュアルアート

Hardware: Microsoft HoloLens, HTC Vive Tracker, Raspberry Pi Zero WH, Solenoid, Battery, Physical Object, etc.
Software: Unity, Python, Node-RED, SteamVR



・ 作品概要

本作品は、Microsoft HoloLensを用いた複数人同時体験型オーディオビジュアルアート作品である。HoloLensを装着した体験者は、ジェスチャーによって仮想オブジェクトを発射することができる。仮想オブジェクトが物理オブジェクトにぶつくとそのオブジェクトから物理的な音が鳴り、同時に仮想の衝突ビジュアルエフェクトが出現する。このエフェクトの色は鳴った音の音高によって決定される。これにより、物理空間と仮想空間がクロスした体験が可能になる。衝突時に仮想空間と物理空間を繋ぐメディアとして、自作ユニット“Kuroko”を作成した。Kurokoは自由に動かすことが可能で、鳴らしたい物理オブジェクトの側に配置することでそのオブジェクトを鳴らすことができるようになる。

・ 制作目的

仮想空間と物理空間が互いに直接影響し合うXR(cross reality)体験を、オーディオビジュアルアート表現に組み込む。これによって、仮想のもの、物理のもの、そして、それらと体験者の関わりについて考察する場を提示し、XRの可能性を体験・制作を通して探求していく。

・ Kuroko

“Kuroko”という名前は、日本の伝統芸能である歌舞伎や人形浄瑠璃に登場する“黒子(黒衣)”に由来している。黒子は、劇に没入することで、目では見えているが頭では自然と認識しない存在になると言えるだろう。本体験の中のKurokoも、仮想と物理の出会いに没入することでその存在を意識なくなり、世界観を立ち上げると考えている。

一方で、体験者はKurokoを扱う立場にもなることができる。体験者は、鳴らす対象の物理オブジェクトに対してKurokoをどのように配置するか試行錯誤する。それによって、物理オブジェクトを固有名詞やラベルが引き剥がされた“ものそのもの”として捉えるようになって考えられる。

[本研究の実績]

- ・ SIGGRAPH Asia 2019 XR (査読あり)
- ・ VRクリエイティブアワード2019 ファイナリスト