

ウィズコロナ、アフターコロナ時代における ゲームデバイスの考察と試作

室橋直人

ゲーム学科

A study and prototyping of game devices in the era of with corona and after corona

Murohashi Naoto

Department of Game

(Received October 30, 2020 ; Accepted January 21, 2021)

キーワード：非接触型デバイス、ゲームデバイス、Unreal Engine、ウィズコロナ、VR

Abstract

From around December 2019, the new coronavirus infection began to spread worldwide due to the infection of the new coronavirus. Since the new coronavirus is transmitted by droplets and contact, the world is at risk of infectious diseases, resulting in lockdowns, immigration restrictions, and postponement of the Olympic Games. The economy of staying at home such as online remote meetings, classes, and working from home has begun, and in order to secure a social distance that keeps a certain distance from others when going out, and to prevent the spread of infection for a long period of time, droplet infection and contact infection, etc. A new way of life has also been created, in which these measures are firmly established in daily life and are sustained.

1. はじめに

2019年12月頃から新型コロナウイルスによる新型コロナウイルス感染症が世界的流行を始めた。新型コロナウイルスは、飛沫や接触によって感染することから、ロックダウンや入国制限、オリンピック延期などの事態に陥った。オンラインによるリモート会議や授業、在宅勤務など、家で生活が多い経済が始まり、外出時に他人と一定の距離を保つソーシャル・ディスタンスの確保や、感染拡大を防ぐための対策を日常生活に定着させ、持続していく新しい生活様式も生まれた。

このコロナ・ショックの前後の社会を区別するため、「ビフォアコロナ」「アフターコロナ」「ポストコロナ」「アンダーコロナ」「ウィズコロナ」などの用語が提唱されている。本稿においては、新型コロナウイルス感染症が流行する前の生活を「ビフォアコロナ」、新型コロナウイルス感染症に対抗する措置ができるまでウイルスとともに生活していく時期を「ウィズコロナ」、対抗措置が出来上がった後の生活を「アフターコロナ」と定義して、ウィズコロナ、アフターコロナ下における感染のリスクを極力減らすことに努めたゲームのデバイスについて考察を行う。

2. 新型コロナウイルスによる生活・社会様式の変化

新型コロナウイルスによって、暮らしや働き方など、社会の在り方が大きく変わりつつある。人と直接会う機会を減らし、リモート会議や遠隔指示を導入している人も多い。リモート会議や授業を行う中で、バーチャル空間を活用したVR (Virtual Reality) だけではなく、実世界にCGなどのデジタル情報を表示するAR (Augmented Reality) が注目されている。ARはショッピングとAR広告で注目されており、例えば、家具の配置や洋服の試着等を実際の店舗に行くことなくバーチャルで行えるARショッピング¹⁾は不要不急の外出の自粛中でも今まで通りの生活に近づけることができる。

XR (エクスアールまたはクロスリアリティ) とは、VR、AR、MRなど仮想空間技術、空間拡張技術をまとめた呼び方である。ゲーム業界のリサーチ会社SuperdataのXR市場予測²⁾によれば、新型コロナウイルスによってロケーションベースのVR市場では下方修正が入るが、トータル市場規模は拡大すると予想されている。

新型コロナウイルス感染拡大を防止するために、自宅で過ごす人が増加するのに伴って、ゲーム業界にも変化が生じている。任天堂が販売しているNintendo Switch

は、新型コロナウイルス感染症の影響で生産や出荷が遅れが生じ、本稿執筆時の10月下旬現在でも供給不足の状況が続いている。11月にソニー・インタラクティブ・エンターテインメントから発売されたPlayStation5も、予約抽選は店舗・ネットショッピングサイトともに高倍率で、2020年年末では入手困難な状況が続いている。VRやARがゲームの用途以外にも使われることが増え、ゲーム機自体の需要が増えていく中で、これらのコンテンツを楽しむ時に使うデバイスやゲームデバイスの果たす役割は大きい。

3. ゲームデバイスの種類と歴史

ゲームデバイスとは、ゲームの入力に用いられる周辺機器のことである。代表的なものとして、家庭用のゲーム機に備え付けられるゲームコントローラー、またはゲームパッドと呼ばれるものがある。多くのコントローラーが方向または位置を入力するための機器とボタンで構成されている。方向または位置を入力する機器にはメカニカルなスイッチで構成されているジョイスティックや、指で操作する十字キーがある。ゲームデバイスは業務用ゲームと家庭用ゲームとで異なる。

業務用ゲームの場合、メカニカルなスイッチを使ったジョイスティックが多いが、筐体自体を専用のデバイスとすることも出来る。例えば、1985年にセガから発売されたハンゲオン³⁾は、ロードレース世界選手権をモチーフとしたゲームである。オートバイを模したコントローラーがあり、プレイヤーはまたがってゲームを操作することとなる。また、1987年にセガから発売されたアフターバーナー⁴⁾は、プレイヤーが某国の海軍パイロットとなって、戦闘機を操作するゲームであるが、筐体自体が戦闘機のコックピットようになっており、実際に筐体に乗って操作を行う。

出力装置であるモニターも各種様々である。1987年にタイトーから発売されたダライアス⁵⁾は19インチ、または15インチのモニターを横に3つ連結して表示する専用の筐体を使った横スクロールのシューティングゲームとして登場した。複数モニターによるゲーム表示はすでに存在していたが、隣の画面と隙間なくつながっている3画面と重低音がでる筐体にボリューム調整可能なヘッドフォン端子を装備しており当時話題となったため、1988年に同じ3画面筐体を用いたニンジャウォーリアーズ⁶⁾も発売された。2006年にバンダイナムコゲームスから発売された機動戦士ガンダム戦場の絆⁷⁾は半球スクリーンを搭載した筐体にプレイヤーが乗り込んでプレイする大型の筐体である。

メカニカルなスイッチも独自の物が搭載されることも

あった。例えば1987年カプコンから発売されたストリートファイター⁸⁾は座ってプレイするテーブル筐体と立ってプレイするアップライト筐体の2つがあった。テーブル筐体は1つのレバーと6つのボタンで操作するのに対し、アップライト筐体では1つのレバーと大型の2つの気圧式ボタンがあった。



1つのレバーと6つのボタンで操作するメカニカルなスイッチ

このボタンは、押すというよりは叩くことで入力を行い、その強さによって内蔵されている圧力センサーが強弱を判断した。このように、業務用デバイスはメカニカルなスイッチを使ったジョイスティックとボタン操作をするものから、ゲームの内容に合わせて巨大化・専門化していく様々なデバイスが登場した。

家庭用ゲーム機では、業務用のジョイスティックをそのまま採用するのではなく、小型化された十字キーや小型のボタンが使用されることが多く、1980年に任天堂から発売されたゲーム&ウォッチ⁹⁾や1983年に任天堂から発売されたファミリーコンピュータ¹⁰⁾などに搭載されて以降、家庭用ゲーム機では十字キーと小型ボタンの組み合わせは、デザインを変えつつも大きく変わることなく一般的なコントローラーの形として普及していった。また、コントローラーは抜き差しできるようになり、ボタンを押し続けていても断続してボタンを押す連射機能などの独自の機能を持つものもあらわれ、プレイヤーの好みでコントローラーを選ぶこともできた。任天堂のゲーム&ウォッチやソニーコンピュータエンタテインメントから2004年に発売されたPlayStation Portable¹¹⁾のような携帯ゲーム機は、これらコントローラーとゲーム機が組み合わさったものといえる。

方向キーとボタンという入力方法自体は大きく変わることはなかったが、音声入力などの様々な入力方法も搭載された。例えば1985年にハドソンが発売したバンゲ

リングベイ¹²⁾は、プレイヤーはヘリコプターを操作して自軍の空母を守り、敵機や敵のレーダー、砲台を破壊して敵国の戦略拠点を破壊するゲームだが、マイクを使うことで戦闘機をスクランブル発進させて応援を呼ぶことが出来たりした。

このように様々な入力方法を盛り込んできたゲームデバイスだが、ゲームの内容や結果を、コントローラーを使ってプレイヤーにフィードバックさせる出力装置としての機能も盛り込まれた。任天堂が1996年に発売したNINTENDO64¹³⁾は別売りの振動パックをコントローラーの裏のコネクターに接続することで、コントローラーを振動させることができる。

例えば、ゲーム内でプレイヤーの操作するキャラクターがダメージを受けたり、アイテムを手に入れた時などに振動することで臨場感を向上させる。このコントローラーが振動する仕組みは、以後、様々なコントローラーに採用されることになる。また、ソニーコンピュータエンタテインメントから2010年に発売されたPlayStation 4¹⁴⁾のコントローラーにはスピーカーが搭載され、ボイスチャットの音やゲーム内の効果音をコントローラーから出力したり、3.5mmのミニプラグを搭載することでマイク入力が可能となり、オンライン上で他の人と戦う対戦プレイや他の人と協力して遊ぶ協力プレイでの音声によるやり取りであるボイスチャットが使いやすくなった。



スピーカーが搭載された PlayStation 4 のコントローラー

出力を行うデバイスには、1998年にセガ・エンタープライゼスがドリームキャストのゲームデータを記録する周辺機器として発売したビジュアルメモリ¹⁵⁾もある。ゲーム機のメモリーカードとして初めてモノクロの液晶が搭載されており、さらに十字キーとA・Bボタン、背面にピープ音のスピーカーを搭載しており、ゲームと連動した画像、例えばゲームのタイトルロゴ、キャラクターやコンパスなどが表示される。任天堂から2006年に発

売されたWii¹⁶⁾の標準コントローラーとして搭載されたWiiリモコンは、モーションセンサーでコントローラーの動きや傾きが検知でき、細長い棒状のコントローラーを片手に持ってコントローラー自体を動かすことでゲームを操作することが可能となった。

遊ぶゲームソフトによって業務用ゲームのように専用のコントローラーを必要とする家庭用ゲームもある。カプコンから2002年に発売された鉄騎¹⁷⁾は2足歩行ロボットを操縦して戦闘を行うシュミレーションゲームで、専用コントローラーのみで遊ぶことが出来る。このゲームの専用コントローラーは、組み上げると奥行き26cm、横幅88cmからなる巨大なものである。操作パネルには標準用のコントローラーと旋回用のコントローラーの2本のコントローラーとシフトレバー、40個以上のボタンと3つのフットペダルで構成されている。

特定のゲーム専用のコントローラーだけではなく、特定のジャンル用に特化した専用コントローラーも発売された。ジョイスティックと6つのボタンを配置した、格闘ゲーム専用のコントローラーやガンシューティングゲームでは銃型のコントローラー、ドライビングゲームではハンドルの形をしたステアリングコントローラーや、アクセルやブレーキ・クラッチを再現したフットペダルが臨場感を高めるために導入された。任天堂から2006年に発売されたWii Fit¹⁸⁾は、バランスWiiボードと上記のWiiリモコンを使って遊ぶ計量型のゲームである。バランスWiiボードには4つのフォースセンサーが内蔵されていて、体重や体の傾きを測定することが出来る。モーションセンサーの付いたWiiリモコンと組み合わせることで、バランス型のゲームから筋トレ・ヨガの体験型ゲームまで楽しむことが出来る。

これら、手で持つデバイスを使うことなく、カメラをデバイスとして使用したものに2004年にソニーコンピュータエンタテインメントから発売されたEyeToy¹⁹⁾がある。EyeToyはPlayStation 2用のUSBカメラで、カメラを通してテレビに映る自分自身をコントローラーとして遊ぶことが出来た。マイクロソフトから2010年に発売されたKinect²⁰⁾は、マーカーレスモーションキャプチャーにより体をコントローラーとした「NUI」(ナチュラルユーザーインターフェイス)の一つである。RGBカメラ、深度センサー、マルチアレイマイクロフォン、および専用ソフトウェアを動作させるプロセッサで構成され、プレイヤーの位置、動き、声、顔を認識することができる。これにより、プレイヤーは自分自身の体を使って直観的な操作が可能となり、特殊なマーカー付きスーツの着用や、マーカー検出時に使用するトラッカーなどを必要としない。ソニーコンピュータエンタテ

インメントから2010年に発売されたPlayStation Move²¹⁾はカメラだけではなく、モーションセンサーを搭載した片手用コントローラーと組み合わせることで、体感型のゲーム操作を可能とした。

ゲーム体験としては、ヘッドアップディスプレイを装着することでバーチャル空間でのゲームを可能にしたVRデバイスの影響も大きい。VRの技術研究は1960年代から行われていたのだが、2016年はVRが普及した元年として様々な所で紹介された。2016年の3月にOculus Riftが、4月にはHTCとValve Corporationにより共同開発されたHTC VIVEが、10月にはソニー・インタラクティブ・エンターテインメントからPlayStation VRが発売された。スマートフォンを用いたモバイルVRの分野では、GoogleがGoogle CardboardやDaydream、サムスンOculusと共同開発のGear VRを発売している。これら以外にも、様々な形式のVRヘッドマウントディスプレイが登場しており、2016年はマイクロソフトがMRデバイスであるHoloLens²²⁾を発売するなど、2016年を境に数多く登場してきた。

MRとは日本語では複合現実と訳され、現実世界の環境と仮想の環境とつなぎ合わせることをベースとしている仮想現実関連のテクノロジーである。²³⁾ 2016年にマイクロソフトが発売したMicrosoft HoloLensはVRと同じようにヘッドマウントディスプレイを装着するがVRと違い現実空間が映し出されており、そこに仮想空間の映像などが表示される。表示された映像は、モーションセンサーが内蔵された専用のコントローラーやジェスチャーによってコントロールされる。例えば、自分の部屋に突如出現したエイリアンをジェスチャーによって退治するゲームや、手術室でCGの患者を表示することで手術のシミュレーションが可能である。

ゲームデバイスは、大きく2つに分類される。直接デバイスに触れることなくコントロールすることが出来る非接触型のデバイスと、直接触ることでコントロールする接触型デバイスである。多くのデバイスはコントローラーを持ったり触ったり、またがったり乗り込んだりとデバイス自体に触れてコントロールする接触型デバイスであり、カメラやマイクなどの非接触型のデバイスは少ない。

4. ウィズコロナにおけるゲームデバイス

新型コロナウイルスは、飛沫や接触によって感染することから、接触型デバイスは制限を受ける。家庭用のデバイスの場合、個人または家族・友達間と比較的身近な範囲の人間が関係者であり、デバイスの使いまわしへの抵抗感も薄く、消毒も比較的容易に行える。ウィズコ

ロナの初期段階では、殺菌用の生活用品の供給が滞り入手困難であったが、その時期が過ぎ本稿執筆時には入手は困難ではない。また、VRヘッドセットは、デバイスが肌と密着することから衛生面が危惧されるため、消毒やVRゴーグル用の使い捨てマスクがより一般的に用いられるようになった。コントローラーなどのデバイスに対してもアルコール除菌がされるようになった。しかし、VRヘッドセットは、消毒をしているとはいえ、他人の使ったデバイスを使うには心理的な忌避感がある。ビフォアコロナでも、不特定多数でのVRヘッドセットの除菌シートなどによる除菌や、使い捨てVRゴーグルマスクの装着などの衛生面からの対策はとられていたが、ウィズコロナでは同様の対策だけで十分とは限らない。そのため、接触型デバイスを用いない方法が感染症対策の一つと考えられる。

ただし、接触型デバイスでも、フットペダルなど足を使ったコントローラーは感染リスクや消毒作業を減らすことができる可能性がある。例えば1998年にコナミから発売されたDance Dance Revolution²⁴⁾は巨大なスピーカー2台とディスプレイ、ステージで構成されており、プレイヤーはステージに立ち、楽曲に合わせて画面の上から下へと流れてくる矢印オブジェと同じパネルをタイミングよく足で踏んで入力を行う。指定された楽曲を最後までプレイすることが出来ればクリアとなる。基本操作は床を踏むことで行うことから、直接肌に接触することはないため、消毒作業や感染のリスクは少ないと考えられる。ただし、Dance Dance Revolutionは転倒防止用のバーが備え付けられており、これらの消毒は必要である。



Dance Dance Revolution のステージ

5. 非接触型のデバイス

物理的な接触を排除したゲームデバイスとしては古くから存在する。2000年にコナミから発売されたParaParaParadise²⁵⁾はパラパラをテーマとしたダンスゲームである。筐体は八角形のステージとその前にあるモニターで構成されている。ステージの上には前方180度の範囲で45度ごとに計5つのセンサーが付いており、このセンサーがパラパラの腕の振りを判定する。

Leap Motion（リープモーション）²⁶⁾は、2012年にLeap Motion社から販売された小型のUSB接続の周辺装置である。Leap Motionに手をかざすことで、手のジェスチャーにコンピューターへの入力が可能となり、マウスや画面タッチを用いずにコンピューターを操作することができる。Leap Motionは、赤外線LEDに照らされた手や指を2基の赤外線カメラで撮影し、画像解析によって3次元空間での手や指の位置を計算する。両手と指10本をキャプチャすることが可能で、仮想空間内において物体をつかんだり離したりする研究も進んでいる。²⁷⁾

NeonodeのzForce AIRタッチセンサー²⁸⁾は、さまざまなアプリケーションで統合して使用できるIRレーザーベースのマルチタッチセンサであり、このセンサーを空中に向けることで空中でのタッチコントロール及びジェスチャーコントロールが可能である。

空中ハプティクスは2008年から2010年代の前半までに提案・確立された、非接触で触覚を刺激する技術である。^{29, 30)}この理論をベースとした空中超音波触覚ディスプレイ（AUTD）は、多数の超音波振動子を配列した超音波振動子アレイにより、空中の任意の位置に超音波の焦点や細かい分布を作り出すことが出来る。これによって、何も装着していない人体表面に触覚を提示することが可能となる。

ホログラフィックスクリーンとプロジェクターを用いた立体像再生システムは、裸眼による立体視が可能である。スクリーンの手前に立体像を再生することで、観察者はその立体像を触ることが出来るが、立体像に触れる際に指で光が散乱されることを利用してコンピューターへの入力を行う非接触型のユーザーインターフェースの研究もおこなわれている³¹⁾。

これらに代表される非接触型デバイスは直接肌でデバイスを触ることがないため、感染症対策の一つになる。ただし、非接触型デバイスでも、先に述べたバンゲリングベイやボイスチャットのようにマイクをデバイスとして使用する場合は、周囲に飛沫が飛ぶので、周囲への感染リスクは高いものと考えられる。このため飛沫感染の

可能性が少ない非接触型のデバイスが感染症対策されたゲームと考えられる。

6. VR ヘッドセットの代替案

プレイヤーの視点や視線に応じた自由な映像を体験できることがVRの醍醐味であるが、現在のゲームの中でも臨場感が高いヘッドマウントディスプレイによるVRは、新型コロナウイルスに対しての根本的な脆弱性があることが想定される。入力デバイスを非接触型に置き換える技術はあるが、仮に頭に装着するVRヘッドセットを非接触型でプレイヤーの動きに追従するデバイスやより広い視野を確保することができるディスプレイに置き換えることが出来れば、VRヘッドセットの代わりとなりえる。

2019年に日本国内でも提供が開始されたLooking Glass³²⁾はLooking Glass Factory社が開発した3Dホログラムディスプレイである。Looking Glassは、レンチキュラーレンズを使って45通りの角度からなる3D映像をディスプレイ内に表示することで、立体に見せている。

Sonyは2020年に空間再現（SR: Spatial Reality）ディスプレイであるELF-SR1³³⁾を発売した。リアルタイムセンシング技術を使い、見る人の目の位置を常に正しく検出する。このユーザーの目の位置情報を用いて、ディスプレイパネルから出す映像を常に両目に正しい視点画像が表示されるように生成して、物体がそこにあるかのように感じさせる。発売されているLooking GlassやELF-SR1のディスプレイサイズは15.6インチと小型である。

CGや映像を立体物に映し出す技術にプロジェクションマッピングもある。立体物に投影することにより、平面的でない映像を生成する。

BloomX製の360度プロジェクター MK PLAYER360³⁴⁾は部屋の壁や天井といったほぼすべての面にフルHD動画を全周に投影することが出来るプロジェクターである。プロジェクターの位置からずれると、投影された場所の視差により正確な投影とならないが、ヘッドセットを使うことなく360度の視野を表示することができる。

平面モニターではなく湾曲モニターを使うことでより広い視野を確保することも可能である。湾曲モニターは以前から存在しているが、大型化してきている。2018年の3月に韓国・ソウルにある「coexartium SMTOWN」³⁵⁾の外壁に、巨大で湾曲しているLEDビジョンが設置された。LEDビジョンとは、LED電球を細かく並べた出力装置である。LED自体が発光するため明るく、屋内外の様々な場所に設置できる。SMTOWNの大型LEDビジョンは、2つのビジョンを湾曲したビジョンで接続することによ

て、全表面積が1620平方メートルのスクリーンを実現した。2020年10月1日に、成都市の太古里街に出現した3D広告ディスプレイ³⁶⁾は、中国の広告ディスプレイ製造大手「聯建光電」によるもので、1000平方メートル8K解像度の曲面ディスプレイである。大型の湾曲ディスプレイはコンテンツの作り方次第では立体にみせることも可能であり、十分にVRヘッドセットの代わりになると考えられる。これら屋外のLEDビジョンに限らず、表示用のディスプレイは近年大型化・低価格化してきている。

VRヘッドセットには立体オーディオやイヤフォンジャックが搭載されており、耳を覆うように音楽や効果音を鳴らすことで没入感を高めている。VRヘッドセットの代替案としては接触型のイヤフォンやヘッドフォンは避ける必要がある。耳に覆われているような没入感を出すためには、Dolby AtmosやDTS:Xなどのイマーシブサウンドの普及が推進されているが、スピーカーの増加は環境を選ぶことにもつながっていく。

7. 非接触型デバイスを使ったコンテンツの制作

入力デバイスを直接触れる接触型とマイクを除いては飛沫感染の可能性の低い非接触型に分けた。非接触型のデバイスとVRヘッドマウントディスプレイの代わりとなる大型ディスプレイを組み合わせ、この組み合わせならではのコンテンツを制作することで、ウィズコロナにおけるゲームデバイスの在り方の一つを提案する。

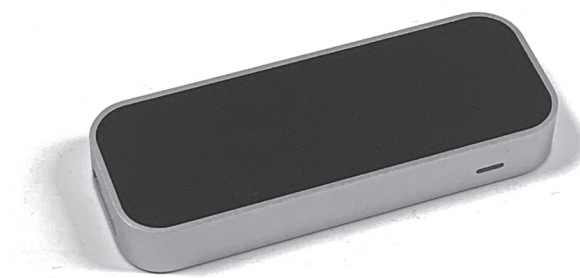
東京工芸大学芸術学部フェスタ2020のテーマ「おど6アート とど6アート」をテーマにコンテンツ制作を試みた。とどろくからすぐに連想できたのは「雷」であったので雷の音が轟く＝大きな音が轟くことを中心に考えた。大きな音が鳴り響くゲームコンテンツとして音楽ゲームがあるが、複数の楽曲の選定や入手が困難なため棄却し、次に思いついた「色々な音が鳴り響くピンボールゲーム」をベースにコンテンツのテーマを設定した。また、雷と轟くから「素早い」というキーワードを連想した為、素早く大きな音を轟かせて進むコンテンツを考え、これに複雑ではなく簡単な操作方法で遊べる方法を模索した。

通常ピンボールゲームの画面は固定されており、画面内を弾いたボールが上がっては下がるを繰り返すのだが、画面が上に移動するスクロール方式とした。球を弾くフリッパーは筐体の左右にあるボタンやコントローラーのボタンを押すことで作動するのだが、非接触式のデバイスとするため、空中で手を握ることでフリッパーが動く仕組みとした。

ハンドトラッキングによる操作の実現のために、手を

トラッキングするLeapMotionを採用した。制作ツールにはUnreal Engine 4を用いたが、LeapMotionの正式サポートは4.23で終わっており、制作時点での最新バージョンであるUnreal Engine4.25ではLeapMotionは正式にはサポートされていなかった。また、LeapMotion以外の部分を先行して4.25にて制作したことと、音楽とアクションを同期させるTimeSynthの機能が4.22よりサポートされたことから、間を取った4.23のダウングレードによる制作も考えたが、ダウングレードによるコンテンツの移行の作業工程とリスクが多かった。今回は、Unreal Engine 4のバージョンは4.25とし、LeapMotionのプラグインを独自でビルドして4.25への対応を行った。

独自でビルドすることにより、サポートされていないバージョンでも使用することができるが、動作保証はされていない。一部の機能に不具合が出たが、握って操作する部分には影響はほとんどでなかった。



手をトラッキングするための LeapMotion

大型モニターに65インチ4Kテレビを使い、ピンボール台に見立てて縦型に配置することで巨大なディスプレイとした。

音響システムにはharman/kardonのSoundSticks Wireless³⁷⁾を採用した。このスピーカーシステムは2.1chのアクティブスピーカーで40Wの余裕のあるゆがみの少ない音質と大口径のサブウーファーを搭載しており、展示会場である東京工芸大学2号館「メディアラウンジ」の7m×9mの台形型の大きな展示会場にも十分な音量を出すことができた。LeapMotionを黒い天板に埋め込んだ特殊なテーブル台を制作して、その下部にスピーカーシステムを配置した。

メディアラウンジの天井にはダクトレールがあるため、照明にphilips社のhue³⁸⁾を使用した。hueはデバイスから簡単にライトを制御することのできるパーソナルワイヤレス照明である。hueは同じネットワーク内にコントローラーとしてのデバイス (iPhone等のスマート

フォン)とその電球をコントロールするブリッジを同じwifiネットワーク内に置くことで、Apple社のiPhoneやGoogle社のAndroidの携帯端末からアプリを利用して、電球を好きな色にコントロールすることが可能となる。このhueに対して細かな電球の制御をブループリントで行うことで、合計13個の電球がピンボールの内容に応じて光り、点滅するように構築した。

今回の芸術学部フェスタ2020の展示は新型コロナウィルス感染拡大にともない一般公開の展示ではなく、学内向けの展示として行われた。2020年10月6日(火)～10月23日(金)の間、メンテナンスによる調整日を除いた11日間展示され、延べ80人にプレイしてもらえた。開催期間中は、出入り口の扉を開放することで、換気をよくするとともに、アルコール消毒が不要な環境を提供した。朝・昼とゲームが正常に稼働しているか確認をする際に、筐体であるテーブル台と大型モニターは除菌シートを使って除菌と清掃を行ったが、ゲームパッドのような接触型のデバイスがないことにより、清掃の労力と時間・コストを下げる事ができた。

展示期間中にアンケートを実施したところ、「音と光の演出が良かった」「手を握ることでフリッパーが動くことがコントローラーで行うより自分で行っている感覚を得られた」など意見を頂くことが出来た。以上のアンケートによるフィードバックから感染症対策の観点からの非接触型コントローラーと非接触型コントローラーならではのコンテンツ、大型ディスプレイによるVRヘッドマウントディスプレイの代案としての制作目的は一定量果たしたと考えられる。しかしながら、得られたフィードバックの数が少ないため、今後も積極的に出展してフィードバックの数を増やし、感染のリスクを減らしたゲームデバイスを模索したい。

8. まとめ

フィードバック数の不足により十分な検証がされたとはいえないが、非接触型のデバイスは、展示・運営における掃除のメンテナンスが少なく済むことも含め、感染症対策に有効なデバイスであると考えられる。非接触型のデバイスと大型ディスプレイの組み合わせによって、VRのような没入感の高いコンテンツ提供は可能である。引き続き進化する非接触型のデバイスの研究と、それらのデバイスを活かしたコンテンツ作りを進め、感染症対策の面からもコスト面からも優れた、誰もが楽しめるインタラクティブなゲームアートの発展に寄与していきたい。

参考文献

1. イケアはスマホアプリにARを導入し、「家具の買い方」を根本から変える (閲覧日: 2020年12月28日)
<https://wired.jp/2017/10/06/ikea-place-augmented-reality/>
2. ゲーム業界のリサーチ会社Superdataの2020年第1四半期時点の最新XR市場予測 (閲覧日: 2020年10月15日)
https://www.superdataresearch.com/blog/superdata-xr-update/?utm_source%3DSuperData%2BGeneral%2BMailing%2BList%26utm_campaign%3D9516811fb2-EMAIL_CAMPAIGN_2018_12_19_06_27_COPY_01%26utm_medium%3Demail%26utm_term%3D0_0225547ea-9516811fb2-138120189%26mc_cid%3D9516811fb2%26mc_eid%3D9349b16304
3. “セガ社がTVバイクゲーム機「ハンク・オン」東西で発表会”, ゲームマシン no. 265, アミューズメント通信 (1985/8/1).
4. アフターバーナー (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.arcade-history.com/index.php?page=detail&id=39>
5. ダライアス (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://darius.jp/>
6. ニンジャウォーリアーズ (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.mobygames.com/game/ninja-warriors>
7. 機動戦士ガンダム戦場の絆 (閲覧日: 2020年12月13日)
<http://web.gundam-kizuna.jp/sp/>
8. ストリートファイター (閲覧日: 2020年12月13日)
<http://www.capcom.co.jp/game/content/streetfighter/>
9. ゲーム&ウォッチ (閲覧日: 2020年12月13日)
https://www.nintendo.co.jp/ds/dsiware/game_and_watch/
10. “任天堂、家庭用に参入”, ゲームマシンアミューズメント通信社 (216):p7, 1983-07-15
11. プレイステーションポータブル (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.jp.playstation.com/psp/index.html>
12. バンゲリングベイ (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://web.archive.org/web/20040815040950/http://www.hudson.co.jp:80/gamenavi/gamedb/index.cgi?mode=info&f=BungelingBay>
13. NINTENDO64 (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.nintendo.co.jp/n01/>
14. PlayStation 4 (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.playstation.com/ja-jp/ps4/>
15. ビジュアルメモリ (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://sega.jp/history/hard/dreamcast/devices.html>
16. Wii (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.nintendo.co.jp/wii/>
17. 『鉄騎』がXbox向けに発売された日 (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.famitsu.com/news/202009/12205620.html>
18. Wii Fit (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://www.nintendo.co.jp/wii/rfnj/>
19. EyeToe (閲覧日: 2020年12月13日)
<https://ascii.jp/elem/000/000/339/339393/>
20. Kinect (閲覧日: 2019年10月26日)
<https://www.playstation.com/ja-jp/accessories/playstation-move-motion-controller/>
21. PlayStation Move (閲覧日: 2019年12月30日)
<https://developer.microsoft.com/ja-jp/windows/kinect>
22. Microsoft HoloLens (閲覧日: 2020年12月30日)
<https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens>

23. Milgram, Paul & Kishino, Fumio. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Trans. Information Systems. vol. E77-D, no. 12. 1321-1329.
24. Dance Dance Revolution (閲覧日: 2020年12月30日)
<https://p.eagate.573.jp/game/ddr/ddra20/p/>
25. ParaParaParadice (閲覧日: 2020年12月30日)
<http://kani.no.coocan.jp/pppmirror/1mixplus/>
26. Leap Motion (閲覧日: 2019年10月26日)
<https://www.leapmotion.com/ja/>
27. 永江孝規、Leap Motionを用いたアート制作: 仮想空間における物体の把持と解放を中心に、東京工芸大学芸術学部紀要 Vol.25 pp.31-38 2019
28. zForce AIR (閲覧日: 2019年5月1日)
<https://www.neonode.com/zforce-air-touch-sensor/>
29. Takayuki Iwamoto, Mari Tatezono, and Hiroyuki Shinoda: Non-contact Method for Producing Tactile Sensation Using Airborne Ultrasound, Haptics: Perception, Devices and Scenarios: 6th International Conference, Eurohaptics 2008 Proceedings (Lecture Notes in Computer Science), pp.504-513, 2008.
30. Takayuki Hoshi, Masafumi Takahashi, Takayuki Iwamoto, and Hiroyuki Shinoda: Noncontact Tactile Display Based on Radiation Pressure of Airborne Ultrasound, IEEE Trans. on Haptics, Vol. 3, No. 3, pp.155-165, 2010.
31. 東田 諒、山口 雅浩、全方向視差立体像再生を利用したユーザーインターフェース (電子ディスプレイ)、IEICE technical report: 信学技報 114(248), 21-24, 2014-10-15 一般社団法人電子情報通信学会
32. Looking Glass (閲覧日: 2019年10月26日)
<https://lookingglassfactory.com/>
33. Sony ELF-SR1 (閲覧日: 2020年12月30日)
<https://www.sony.jp/spatial-reality-display/products/ELF-SR1/>
34. MK PLAYER360 (閲覧日: 2020年12月30日)
<https://livingcg.jp/mkplayer360/>
35. LedTokyo (閲覧日: 2020年10月15日)
https://led.led-tokyo.co.jp/news/coex_0330/
36. GASKET (閲覧日: 2020年10月15日)
<https://gasket.bizright.co.jp/2020/10/10-21/>
37. harman/kardon (閲覧日: 2020年10月13日)
<https://jp.harmankardon.com/>
38. Philips Hue (閲覧日: 2019年10月26日)
<https://www2.meethue.com/ja-jp/philips-hue-benefits>