



## 小木曾友梨 MRを用いた仕掛け絵本の提案

近年、スマートフォンやVR、MRなどの新しい技術の日常への浸透により一人で完結してしまう環境ができ、対面コミュニケーションの場が奪われていくことが懸念されている。MR(複合現実)は相互作用性があるということなどから、このような現状に対して新たな形態の対面コミュニケーションを生み出す可能性を有している。そのため、MRと仕掛け絵本という相互作用が働く2つのコンテンツを組み合わせることで、新たなコミュニケーションのあり方を追求することを本研究の目的とした。

本研究で提案するMR仕掛け絵本は、3DCGを生成可能な仕掛け絵本2冊とMRデバイスであるHoloLens 2台を用いて構成される。仕掛け絵本の紙面や仕掛けに描かれたイラストがMR空間に3DCGを生成させるためのマーカーとなっている。HoloLensを着用し、仕掛け絵本を見るとそのページに応じた3DCGがMR空間に出現する[図a]。

この作品を作るにあたって絵本にマーカーを組み込む必要があり、絵本を開いた瞬間に3DCGが出現できるよう絵本のデザインについて検討した。仕掛け絵本の構造として、基本的に[図b]の通り主に2つの見え方がある。これらを比べた時、マーカー認識が安定して、置いた状態で手の自由度が高い、2面あるため表現の幅が広いということから右のタイプを基本として制作した。

次に、仕掛けをマーカーとした時にどのような形式であれば認識しやすいかを検証した。[図c]の①では変化前・変化後どちらも同じマーカーと認識され、意味がなかった。②の実験も同じマーカーとして認識され、登録するマーカーを変化後の全体の画像でなく、変化して現れた部分のみをマーカー登録しなければ別物と認識されないことがわかった。③の実験では、マーカー登録した画像が絵本上で立ち上がった時ある程度形が歪んでも認識するということがわかった。以上より、③のように立ち上がる仕掛けを積極採用した。

また、マーカーの機能性などを考慮し、デザインの検討を行った。認識レベルは描き方によっても異なるが、全体的な特徴として、色鉛筆は薄く認識しにくい。クレヨンや水彩画は、色が濁りやすい。そのためこれらは認識精度が低かった時に後から調節もしにくい。それに対し、切ったパーツを重ね合わせてコラージュする方法は調節しやすく、切り方次第で認識の精度も上げることができる。そのため、コラージュの方法で制作を行なった。

マーカー登録は平面画像だけでなく、立体物もマーカーとして登録することができる。そのため、仕掛け絵本制作後に仕掛け絵本を開いた際、どちらをマーカーとして使う方が適しているかを調べる必要があった。立体マーカーと平面マーカーで検証を行った結果、[図d]のような結果となった。本制作では開いたらすぐに現れる、マーカーの位置が安定した場所であれば大きくズレることなく認識されるということから平面マーカーを使用した。

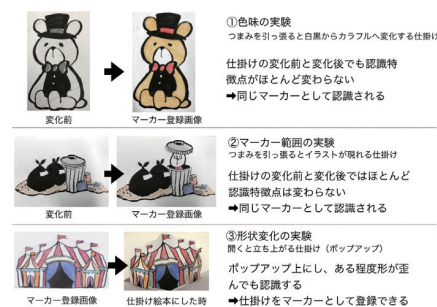
基本的なシステムにはUnityを使用した。仕掛け絵本2冊のそれぞれのページごとに配置されたマーカー情報がHoloLensで認識され、内部のUnityアプリで処理が行われる。処理したマーカー情報ごとに3DCGが生成され、アニメーション、音楽が再生し物語が進む。今回の研究を通し、デバイスのメリットやデメリットを十分に考慮した上でマーカーの形状を選択する必要があるとわかった。また最近Magic Leap Oneという新しいMRデバイスが今年中に発売することが発表され、さらにMRの市場拡大が見込まれる。MRは人と人の会話や感情、時間を共有する場を新たな形で設けてくれる可能性を有していることが再認識できたため、未来の児童館を想定し展示を行った。



図a HoloLens越しに見える仕掛け絵本

仕掛けの構造	仕掛けが紙面にほぼ水平	仕掛けが紙面にほぼ垂直
絵本を読む際の紙面角度	紙面が床面に対しほぼ垂直	紙面が床面に対し水平
読み手が絵本を開く角度	開く角度が人によってやや異なる	開く角度は誰でもほぼ同じ
手の自由度	低い	高い
MRと掛け合わせた際の自由度	低い	高い

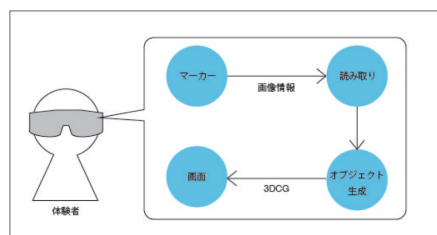
図b 仕掛け絵本の基本構造



図c 平面マーカー実験



図d 立体マーカーと平面マーカー



図e HoloLens上の処理



## 小木曽友梨

### MRを用いた仕掛け絵本

仕掛け絵本370mm×560mm 2点(開いた状態の大きさ) デバイス(HoloLens) 2点 展示空間 2.5m×2.5m



本作では、複合現実(Mixed Reality;MR)を用いた新たな形式の仕掛け絵本を2冊制作し、それらを介することで新たなコミュニケーションの可能性を探った。

マーカ―となる2冊の仕掛け絵本のデザインはコラージュの手法で制作した。コラージュとは、現代絵画技法の1つであり、様々な種類の紙などを切り貼りし絵を形作る手法である。本作では、紙に絵の具で模様や色面を描き、それを切り貼りして制作した。コラージュを選んだ理由として、色彩豊かで手作り絵本ならではの温かみを感じられる、またコントラストの差を出しやすくマーカ―認識しやすいという点が挙げられるためである。

形成した絵はスキャンし、マーカ―が反応しやすいように各パーツの形や色の調整を行い、ページごとの配置や仕掛けの展開図を設計した。

仕掛けは3DCGオブジェクトが出現した際に紙面上の世界と融合した動きを楽しむため、開いた紙面を床面とし、飛び出す形状になっている。

認識マーカ―となる仕掛け絵本を開いた際に、HoloLens(MRデバイス)越しに出現する3DCGはAutodesk Mayaでモデリングを行った。

Unityでは、動きのあるキャラクターや物のアニメーションの設定と、鑑賞者の操作によるインタラクション設定を行った。HoloLensによる操作は以下の2点である。

- ①バーチャルオブジェクトをフォーカスし、つまむことで位置を移動させる。
- ②特定のオブジェクト同士を一定の距離まで近づけることによりアニメーションの変化を起こす。

また、HoloLens越しに見える世界をリアルタイムで2人で共有できるシステムを構築し、互いにオブジェクトに対して起こした反応を共有できるようにした。