

# AR/VR を用いたインタラクティブな社会科教材の研究・開発

## Study and development of an interactive teaching material of social studies

井ノ本 裕之<sup>\*1</sup>, 岡野 寛史<sup>\*1</sup>, 山岸 秀一<sup>\*1</sup>  
 Hiroyuki INOMOTO<sup>\*1</sup>, Hiroshi OKANO<sup>\*1</sup>, Shuichi YAMAGISHI<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 広島工業大学 情報学部 知的情報システム学科

<sup>\*1</sup> Department of Information Systems and Management, Faculty of Applied Information Science,  
 Hiroshima Institute of Technology

Email: s.yamagishi.if@it-hiroshima.ac.jp

**あらまし：**拡張現実(AR)や仮想現実(VR)といった IT 技術を用いた新しい社会科の教材を提案する。まず、AR 技術を使って実際の風景の中に失われてしまった歴史的建造物を表示させる。次に、この建造物の AR 画像を見つめることによって VR 画像に切り替わり、建造物の中に入って行くことができ、その内観を観察して回ることができるというものである。本稿では、このような教材の実現方法について提案するとともに、提案手法に基づいたプロトタイプシステムを開発したので報告する。

**キーワード：**拡張現実, 仮想現実, インタラクティブ, 社会科, 建造物, 教材

### 1. はじめに

スマートフォンなどのタブレット端末の急速な普及に伴い、仮想現実 (Virtual Reality : VR) や拡張現実 (Augmented Reality : AR) といった IT 技術が一般に認知され始め、幅広い分野で活用されるようになってきた。このような技術は 1990 年代から存在していたが、当時は非常に高価で大がかりな設備が必要であったため、表舞台に出てくることはなく普及するまでに至らなかった。しかし 2012 年に、OculusVR 社のヘッドマウントディスプレイ (Head Mounted Display : HMD) “Oculus Rift” のプロトタイプがリリースされたことにより、急速に普及が始まりコンテンツの制作も進んできた。更に、比較的安価で移動・設置も容易なコードレスタイプの HMD の登場により、VR 技術を扱うことが益々容易になってきている。これらの技術は、ゲームなどのエンターテインメントや観光案内など幅広い分野で利用され始めている<sup>(1,2)</sup>。そこで本研究では、コードレスタイプの HMD を利用し、AR および VR 技術を用いたリアリティの高い新しい学習教材の開発を提案する。特に、社会科など歴史的な建造物を扱う教科を対象に、当時の姿を本来存在していた場所に仮想的に再現し、さらに、その内部に入ることで建造物の構造や歴史をリアルに学習できる教材として実現する。

### 2. 研究の概要

HMD を用いた AR の実現及び VR 空間の構築のために、次に示す機材と手法を用いる。本研究では、AR を用いて建造物の外観を再現し、更に VR を用いて建造物の内装を表現する。そして、AR から VR へと切り替える機能を実装することで、これらの世界を自由に行き来できるようになる。また、VR 表示中に建造物の解説動画等の視聴機能を実装し、建造物の魅力や歴史を伝えることも可能にする。このように、AR と VR の二つの技術を用いることで、時

代を遡るような近未来的な教材アプリケーションを実現する。

#### 2.1 使用機材

HMD として GearVR を使用し、端末には Galaxy S6 を利用する。GearVR は、Android 端末である Galaxy シリーズを装着することで稼働する HMD である。また、Galaxy では、パズスルーカメラという Android 内臓のカメラを使用することができるため、AR の実現も可能になる。さらに、VR 機器としてのタッチセンサーやジャイロセンサーなどが利用できるため、コードレスの VR 機器としては非常に高い操作性と性能を持ち合わせている。本研究では、これらの機器を用いて、コードレス型 HMD 向けのアプリケーションの開発を行う。



図 1 GearVR

#### 2.2 AR の実現方法

一般に AR の実現方法は、大きく分けると二種類ある。一つはマーカールを読み取り 3D オブジェクトを表示する「マーカール型」と呼ばれるもので、二つ目は GPS などを利用して AR 表示する「マーカールレス型」と呼ばれるものである。本研究では、正確な位置に 3D オブジェクトを表示させるために、マーカール型を採用する。任意のマーカールを内臓カメラで読み取り、マーカール上に再現した建造物などの AR 表示を実現する。また、マーカールを読み取り表示される AR のサイズや位置は任意で変更可能であり、複数の AR 表示にも対応している。次に示すマーカールを読み取ることで、3D オブジェクトを表示させる。

##### マーカールの設定

マーカールは任意に設定することが可能なため、自

作したものを使用する。マーカーの読み取り易さについては、コントラスト比が高く特徴点が多ければ多いほど読み取りやすい。そのため、白と黒のみを用いた特徴点の抽出しやすいシンプルなマーカーを作成した。また、マーカーのサイズは任意で変更することができるが、表示される AR の大きさはマーカーとは別に指定することができる。(図 2 参照)



図 2 使用するマーカー

### 2.3 AR 表示と VR 空間への切り替え

まず、マーカーを読み取ることで AR 表示させ、その 3D オブジェクト上に AR と VR を切り替えることができるボタンを配置する。ボタンに視線を合わせると、ボタンの色が黄色から緑色へと変わり、1.5 秒視線を合わせ続けることにより自動的に表示が切り替わる。VR から AR へと戻る際も同様である。

### 2.4 VR 空間の構築

VR 空間は建造物の内装などを再現し、360° 自在に見渡すことができる。さらに、空間内にスクリーンを設置することで建造物についての解説動画などを視聴可能にする。また、VR 表示中は周囲の状況が見えず危険なため、施設内の椅子に座るなどの静止状態で使用するよう注意喚起する。

### 2.5 動画の再生機能の実装

VR 空間にスクリーンを設置し、建造物に関する動画等を視聴可能にする。GearVR を装着したままイヤフォン等の装着が可能のため、周囲の音をあまり気にすることなく視聴可能である。また、動画の再生・停止・早送り等の操作は、GearVR に搭載されているタッチパネルによる操作で行う。



図 3 VR 空間での動画視聴の様子

## 3. システムの実装

概要で述べた機材を用いることで、本提案のプロトタイプシステムを作成し、その効果を検証した。図 4 は、HMD を装着したときに見える風景である。ここで、視界にマーカーが入ると図 5 のように AR 図画像が現れる。更に「VR ボタン」に視線を合わ

せることで、図 6 のように AR で表示された建造物の内部 (VR 映像) に入ることができる。



図 4 アプリケーション開始時

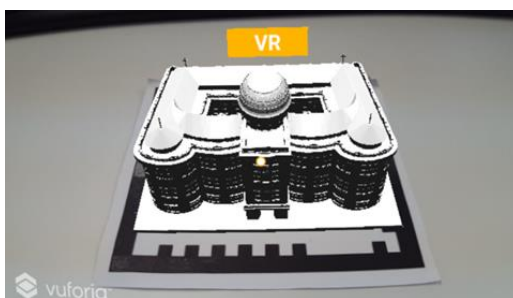


図 5 AR 表示映像

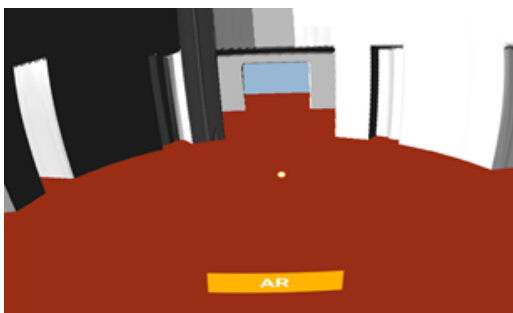


図 6 VR 表示

## 4. まとめ

コードレスタイプの HMD を利用し、AR および VR 技術を用いたリアリティの高い近未来的な教材アプリケーションを提案し、その開発を行った。HMD を装着したまま内臓カメラを起動し、マーカーを読み取ることで、AR の表示やボタンによる VR への切り替え、動画の視聴機能などを実装した。今後は、柔軟性を考慮し、マーカー型ではなく GPS を利用した AR 表示を行うマーカーレス型の導入を検討する予定である。さらに、VR 空間内では特定の位置から移動することができないので、視点を移動できるように改良を行っていく予定である。

### 参考文献

- (1) 角田哲也 他：“バーチャル飛鳥京：複合現実感による遺跡の復元と観光案内システムへの展開”，生産研究，59 巻，3 号，pp.26-29 (2007)
- (2) 天目隆平 他：“拡張現実感を用いたウェアラブル観光案内システム「平城京跡ナビ」”，信学技法，PRMU，パターン認識・メディア理解，103(584)，pp.1-6 (2004)