

## 複数カメラと GearVR を用いた AR 環境の構築

## Building of the AR environment using the multiplecamera and GearVR

†橋本 周平 †福井 千晶 †宮下 悠生 †藤村 真生

Shuhei Hashimoto Chiaki Fukui Yuki Miyashita Masao Fujimura

## 1. はじめに

近年、身体に身につけ持ちあることができる小型のコンピュータである[1]ウェアラブルコンピューターが市場に登場した。このウェアラブルコンピューターの技術的な発展は凄まじくメガネ型のものやリスト型ものなどが幅広く研究、開発されており、数種類のセンサーを搭載し様々な使用方法が考案されている。またウェアラブルコンピューターの発展と同時に[2]バーチャルリアリティに関する事業展開が盛んとなり、現在では観光案内や医療機関の情報、防災などのコンテンツが急激に増えている。

本研究バーチャルリアリティの一種である拡張現実の環境について考察したものである。[3]拡張現実とは、現実世界にコンピュータを用いた五感に作用する情報を付加提示する技術、またその技術によって作られた環境そのものを含めた総称である。拡張現実には大きく分けて 2 つの技術がある。1 つ目はロケーションベース型と呼ばれ、GPS などにより位置情報を検出することで特定の位置に情報を付加することができる技術である。2 つ目はビジョンベース型といい画像認識の技術を使いマークもしくはその空間の変化点を読み取ることで情報を付加させる場所を決め提示する技術である。今までの拡張現実はある一定の方向からのみ立体的に見えるものや、位置座標を求めているが座標の正確性に欠けており場所によっては情報の付加ができないもの、またマーカや画像認識のような特定の環境下においてのみ情報の付加ができるものなど、条件が限定されていた。本研究では条件や環境に左右されず、全方位から視覚的に拡張現実を体感できる方法について考えたものである。

## 2. 研究目的

本研究は HMD(ヘッドマウント ディスプレイ)と呼ばれる頭部装着型のディスプレイを用いる。HMD を用いることでどのような角度、条件下においても 3 DCG をみることが可能になる。また HMD を装着した使用者の位置情報を測位することによって使用者は空間内を自由に動きまわることができ、その動きを仮想空間内に反映することで現実世界の中で使用者が 3 DCG を自身のみようと思う位置でみることができる。

この研究は今後発展していくウェアラブルコンピューターで体感する AR 環境の構築に利用できると考えており、拡張現実を用いたアトラクションや、仮想空間内でのキャラクターによるライブ等をより身近なものとしてどこでも手軽に体感することを目的としている。

## 3. AR の構築環境

## 3.1 GearVR

今回使用した HMD は図 1 の GearVR と呼ばれる HMD で Samsung 社製 GalaxyS6 または S7 をゴグルに取り付けることで HMD の役割を果たす。Galaxy を使うので Galaxy に搭載されているセンサーおよびカメラを使用することができ、頭の動きに合わせた映像の変化や、現実世界を映し出すことが可能である。また従来の HMD は有線接続されているものがほとんどだったが Galaxy を使った GearVR はコード類がなく、HMD を装着した状態で動きまわってもコードによる危険性はない。



図 1 GearVR

## 3.2 USB カメラ

今回使用したカメラは比較的一般家庭でも手に入りやすい USB カメラを使用した。使用したカメラは Logicool 社製 C920r という USB カメラである。このカメラは画像センサー 300 万画素で動画撮影時にはフル HD に対応しており、フレームレートは 30fps である。本研究では動きまわる使用者の位置情報をマーカを使って測位するために解像度が高いカメラが必要であり、且つ一般家庭でも導入できるように低価格で手にはいりやすいものとして、この製品を選んだ。

## 3.3 ARToolkit

奈良先端科学技術大学院大学の加藤博一教授によって開発された ARtoolkit はマーカを認識しそのマーカの位置や角度などを検出し、そのマーカの測位結果からオブジェクトを配置、描画するものである。今回はこの ARToolkit を使って位置の検出のみをおこない、マーカを使って使用者の位置を測位する。

## 3.4 Unity

GearVR を使った開発環境として容易に開発が可能である Unity を使用した。Unity は本研究における仮想環境の構築や、現実世界に織り交ぜる 3 DCG の作成、光源の向きな

†大阪工業大学大学院 Osaka Institute of Technology Graduate School

どのエンジンから、ARToolkit との親和性、また Galaxy の開発をおこなう際の android 端末との親和性の高さ、など今回の研究において必要な要素を多く兼ね備えていたため、Unity での開発をおこなった。

#### 4. 研究方法

本研究では HMD を装着している人の位置を測位し、その測位したデータを仮想空間でプレイヤーの位置に反映する。現実空間での情報と仮想空間の情報から HMD には現実空間の映像と仮想空間に存在する 3DCG が織り交ざった状態で映し出される。現実空間での位置情報の取得方法と仮想空間の構築方法の 2 点について説明する。

##### 4.1 現実空間

使用者の位置情報を取得する方法として、GearVR の位置を測位する方法について考えた。今回使用した方法として、GearVR の上部にマーカを張り付け、マーカを読み取ることで使用者の位置と高さを計測した。[4]前回の研究ではカメラを 1 つだけ用いて測位をおこなったが今回はカメラを 2 つ使った。カメラを 2 つ使った利点を以下に示す。

- ① マーカは光や影に弱く 1 つのカメラでは読み取れない場合がある。少しでもマーカが読み取れないと位置情報を正確に測ることができなくなる。マーカ自体にノングレア加工を施すことで軽減することはできるが複数のカメラを使うことでより影に強いマーカの読み取りが可能であると考えた。
- ② 1 つのカメラを使う場合の高さを測位する方法は、カメラによって撮影されている映像の内のマーカの大きさによって初期に設けた基準値よりも大きければ高く、小さければ低いといった測位方法をおこなうが、2 つのカメラを使った場合であると、マーカの大きさによる測位に加え、2 つのカメラによる視差によってマーカの高さを測ることができ、より精度の高い高さの測位ができる。



図 2 USB カメラを取りつけたスタンド

† 大阪工業大学大学院 Osaka Institute of Technology Graduate School

今回は室内での環境構築を考えており、カメラを室内上部に設置する。室内上部に設置した 2 つのカメラにより使用者の頭部につけられたマーカを読み取り、位置を測位するものとした。また設置方法は図 2 のようにスタンドのついた棒の上部にカメラを取り付けることで室内上部に設置するものとした。

##### 4.2 仮想空間

現実空間内で HMD をつけた使用者が動きまわり位置情報をカメラで読み取り、仮想空間内のプレイヤーに反映する。仮想空間は Unity により構築する。Unity での仮想空間の構築について、まずは部屋の大きさをトレースした空間を Unity 内で構築する。次に仮想空間内に現実空間に投影したいオブジェクトを置く。またプレイヤーが現実空間の映像をみることになるのでその視野にあったスクリーンを仮想空間内に設定する。設定した状態は図 3 のようになる。

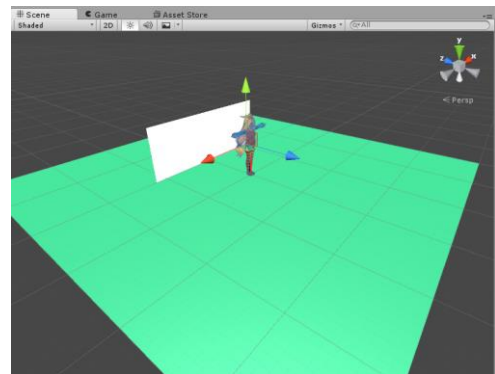


図 3 unity で作成した仮想空間

以上の現実空間での使用者の位置情報と仮想空間内のプレイヤー情報をマッチングさせることで使用者が自由に空間を動き回ることができる AR 環境の構築ができると考えた。また発表当日に本研究の実行結果を映像にて示す。

#### 5. おわりに

本研究では GearVR を使用し、使用者の位置座標を 2 つのカメラから測位することで拡張現実をおこなった。この手法によって今後ウェアラブルコンピューターが普及すれば多くの人が手軽に拡張現実を体感できると考えられる。また、オブジェクトが自由に空間内を動きまわることでよりアクション性のある拡張現実を体感できると考えており、使用者をオブジェクトが認識するように改良するとともに、複数人の使用者が同時に拡張現実感を得ることができる環境構築の実装を試みようと考えている。

##### 参考文献

- [1] 総務省, 平成 26 年版 情報通信白書第 1 部 特集 ICT がもたらす世界規模でのパラダイムシフト(2014)
- [2] 関東経済産業局, 平成 27 年度広域関東圏における AR・VR 関連事業者の地域参入に向けた実態把握調査(2015)
- [3] 日経 B P 社, AR のすべてがケータイとネットを変える拡張現実(2009).
- [4] 橋本周平, 宮下悠生, 福井千晶, 藤村真生, ヘッドマウントディスプレイを用いた全方向からの拡張現実感, NOLTA ソサイエティ大会講演論文集, (2016).