

VR・AR

山下 大輔, 松井 健人, 岡田 基

Daisuke YAMASHITA, Kento MATSUI, Motoi OKADA

1 はじめに

近年, VR (Virtual Reality) という技術は一般的に認識されるようになり, 学問としても定着してきた. 現実には存在しないものを知覚させる技術は, 古くから多くの分野で研究されていた. これらの研究の共通点を基本要素として誕生したのが VR である.

VR の研究の中で, CG 画像を現実世界に重ねてみたことから誕生した技術が AR (Augmented Reality) である. 現実世界の情報との関係で異なるが, VR から派生した技術であるため互いに交わるように発展してきた.

VR および AR は, コンピュータ科学, 画像認識および映像表示などの関連技術の進歩と共に発展を遂げてきた. 現在もその発展は続いており, これからの活用に注目されている.

2 VR・AR

2.1 VR

VR とは, 仮想現実感という意味である. コンピュータを用いて生成した立体空間に, 対象者が入り込むような感覚を作る技術である. VR が満たすべき特性は以下の 3 つである.

- 3次元の空間性
立体的な仮想空間が対象者の周りに広がる特性
- 実時間の相互作用性
対象者の行動に反応して空間が即時変化する特性
- 自己投射性
ある空間に矛盾を感じることなく入り込める特性

3つの特性を実現するための手法として, HMD (Head Mounted Display) を例に視覚的な VR について考える. HMD は左右の目にそれぞれ異なる像を見せることが可能である. これにより, 対象者は現実世界と同じような奥行きを認識することが可能となり, 3次元空間性を実現している.

また, HMD は加速度センサ, 角速度センサにより対象者の身体の動きを検知する. 対象者が動くとき即時視界を変化させることで, 実時間相互作用性を実現している.

加速度センサ, 角速度センサから得られる情報から, 対象者の身体の動いた方向, 角度および速度に合うように自然に視界を変化をさせることで, 得られる視覚空間から矛盾がなくなる. よって, 感覚的に空間に入り込むことが可能となり自己投射性が実現される. 立体視の仕組み, HMD のセンサのイメージを Fig. 1 に示す.

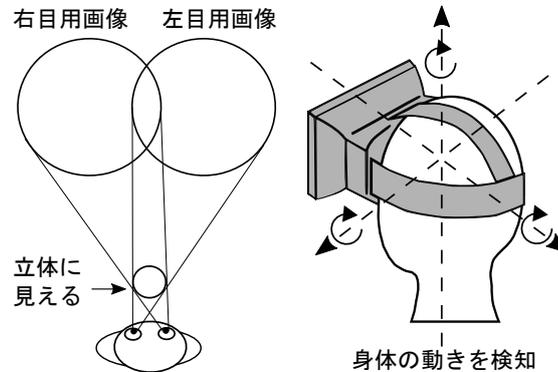


Fig.1 立体視の仕組み, HMD のセンサのイメージ

2.2 AR

AR とは, 拡張現実感という意味である. コンピュータを用いて現実世界に情報を付加し, 本来存在しないものを対象者に知覚させる技術である. 情報を付加する空間が現実世界であることが VR と異なる. AR が満たすべき特性は以下の 3 つである.

- 現実世界への情報付加性
現実世界に, 仮想の情報が付加されている特性
- 実時間の相互作用性
対象者の行動に反応して空間が即時変化する特性
- 2空間座標の一致性
付加する情報の位置座標が正しく一致する特性

現実世界への情報付加性を実現するために情報を付加する空間は現実世界である必要がある. また, 付加する情報は対象者の行動に反応して即時変化する必要がある.

2空間座標の一致性を実現するために, 表示情報と表示位置を紐付けする必要がある. このとき, カメラ, GPS および各種センサを用いる. 紐づけには 2 種類の方法がある.

一つはビジョンベースという方法である. AR マーカーや, 空間内の特徴的な物体を目印にして情報の表示位置を決定する. 目印をカメラで読み取り, 角度や傾きをコンピュータで解析し, 解析結果に合うように, 表示したい情報を現実世界に付加する. ビジョンベース型 AR のイメージを Fig. 2 に示す.

もう一つはロケーションベースという方法である. GPS および各種センサの機能を利用して, 位置情報および端末の向きなどを取得し情報を表示する. ロケーションベース型 AR のイメージを Fig. 3 に示す.

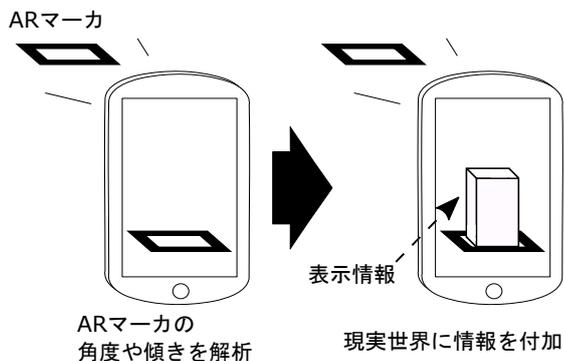


Fig.2 ビジョンベース型 AR のイメージ

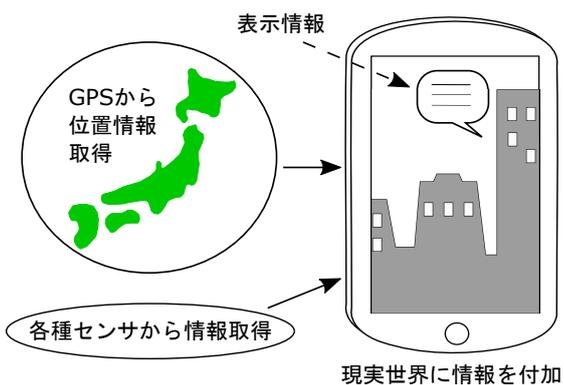


Fig.3 ロケーションベース型 AR のイメージ

ビジョンベース型 AR は、ロケーションベース型 AR に比べて目印をあらかじめ用意するという手間がある。目印を用意することで、正確な情報の表示位置の決定が可能である。また、AR マーカを用いる場合は好きな場所に置くことで、情報の表示位置を自由に変更することが可能である。

一方で、ロケーションベース型 AR はビジョンベース型 AR に比べて GPS や各センサの精度から、情報の表示位置を正確に決定できない場合がある。しかし、目印を用意する必要がないため、位置情報が取得可能であれば、あらゆる場所で利用が可能である。

2.3 VR と AR の比較

VR と AR は、コンピュータを用いて現実世界には存在しないものを知覚させる技術であるという点で共通している。またどちらも実時間の相互作用性があり、対象者の行動に対しての空間の即時変化が必要である。

VR と AR の大きな違いは基本となる空間にある。VR では人工的に作られた仮想空間が基本となるが、AR で情報を付加する空間は現実世界である。基本となる空間の違いを視覚情報について考えると Fig. 4 のようになる。

VR では人工的に作られた仮想空間内の情報しか得ることができない。しかし、現実世界では体験できない状況を作り出すことが可能なため、医療や軍事の分野においてシミュレーションに用いられることが多い。

一方で、AR では拡張された情報と現実世界の情報を得ることが可能である。現実世界から得られる情報に対して、新たに情報を付加することが可能であるためサポートとして用いられることが多い。このような違いからそれぞれの技術の用途も異なる。

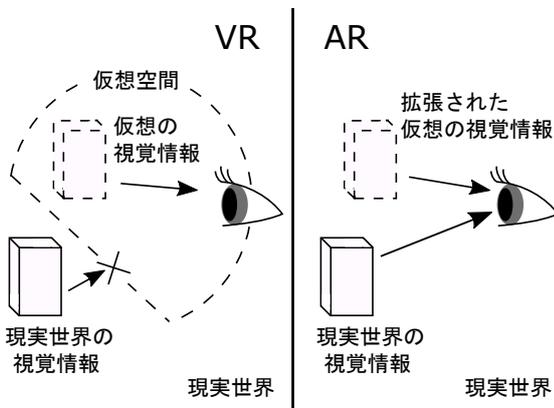


Fig.4 VR と AR の相違点

3 医療への活用

VR の実用例は、医療の分野でいくつか挙げられる。シミュレーションとして VR を用いることで教育、訓練および治療などに活用される。立体空間で、人体解剖の基礎医学を学んだり手術訓練を行うことが可能である。また仮想空間を作る VR は精神心理療法にも活用されている。現実世界では体験できない教育、訓練、治療が可能になったと言える。

AR の実用例として、手術用 iPad アプリが挙げられる。VR と同じく AR も医療の分野での活用が進んでおり、その一つがこの手術用 iPad アプリである。カメラ機能を用いて iPad の画面上に患者の身体を映し出すと、患者の身体に重要な血管の位置を重ねて表示することが可能である。このアプリを用いることで、医師は術中に血管の位置を確認し、より正確な処置が可能になる。

4 今後の展望

VR は、娯楽から実用的な例まで様々な分野で活用されている。また、VR を実現するデバイスの開発が進み、より身近になってきている。医療をはじめとして、教育、福祉および産業など多くの活用が予想される。現在、VR を用いた遠隔手術システムの研究も進められている。

AR はモバイル端末との親和性が高く、急速な普及が予想される。また、AR も様々な応用例が挙げられ、フロントガラスに表示するカーナビゲーションや、現物なしで洋服や眼鏡などの試着ができるサービスなどがある。AR を実現する多様なデバイスの開発も進められ注目を集めている。

参考文献

- 1) 舘 璋, 佐藤 誠, 廣瀬 通孝 "バーチャルリアリティ学," コロナ社, 2011
- 2) 佐野 彰 "AR 入門改訂版-身近になった拡張現実," 工学社, 2013