

N-005

拡張現実感技術を用いた教育環境の多態性に関する考察

馬 文鵬[†]皆月 昭則[‡]林 秀彦^{††}鳴門教育大学[†]釧路公立大学[‡]鳴門教育大学^{††}

1. はじめに

本稿は最新の拡張現実感 (Augmented Reality ; AR) 技術を利用した教育環境の開発および開発したシステムを活用する教育環境の多態性について考察する。開発したシステムは、AR 技術を中心にして、インターネットと CG などの手段を利用し、教育内容の充実化と生徒の学習意欲の向上をねらう。

本稿では、開発した古跡再現支援システムを例として、新たな教育環境を示す。また、AR 技術を用いた教育環境の開発により、多態性に関して考察し、新たな教育環境の開発を推進する。

2. 教育応用におけるAR技術

AR 技術は現実環境に情報を付加・削除・強調・減衰させ、人間から見た現実世界を拡張することができる[1]。そのため、教科書の2次元情報に、文字、画像、音声、3DCGなどの情報を付加することができる。

教育への利用では、小杉らはAR技術を用いた幼児用食育教材 (AR 食育カード) を開発した[2]。これは、PCに接続したWebカメラで食べ物のイラストが描かれた正方形のマーカを撮影すると、PC画面上では、このマーカの上に、イラストの食べ物のもつ主な栄養素を示すキャラクターが3次元CGで重量表示されるというシステムであった。

小松らは「月の見え方」についての理解を促すため、AR技術を利用して教材を開発した[3]。そのAR教材は、中学生が平面図を手がかりにして「月の見え方」を理解するために、タブレット端末のカメラで平面図を撮影すると、その平面図の画像上に3Dモデルが表示される。

また、周欣欣らは古代の現存する建築物と現存しない建築物の3DCGモデルの自動生成により、現在の地理環境に有機的に合成し、建築物と周囲の位置関係や地理環境を把握できる歴史教育支援システムを開発した[4]。

これらの先行研究・開発は、学年や科目の異なる多様な

Research on the polymorphism of the education environment using augmented reality technology

[†]Bunhou MA · Naruto University of Education.

[‡]Akinori MINADUKI · Kushiro Public University.

^{††}Hidehiko HAYASHI · Naruto University of Education.

教育分野に応用されている。また、教育だけではなく、産業、医療などにも利用されている。AR技術の汎用性から見ると、AR技術の特徴の1つとして、このように多態性がある。

3. AR技術の仕組みと多態性

AR技術の基本的な仕組みを図1に示している。まずデバイスのWebカメラでマーカ (ターゲット) を読み取る。読み取ったマーカの角度や傾きの情報をデバイスが即座に解析し、瞬時に付加したい情報 (例えば: 3DCGなど) を、正しい角度、傾きで画面の上に表示する。基準となるマーカは、紙媒体にある文字情報、挿絵などの2次元情報を指している。しかしながら、マーカそのものは紙面の情報の内容に関わらず、どんな情報でもマーカに設定できる。また、付加情報は3DCG、音声情報、文字情報などを追加でき、紙面の内容による情報検索もできる。

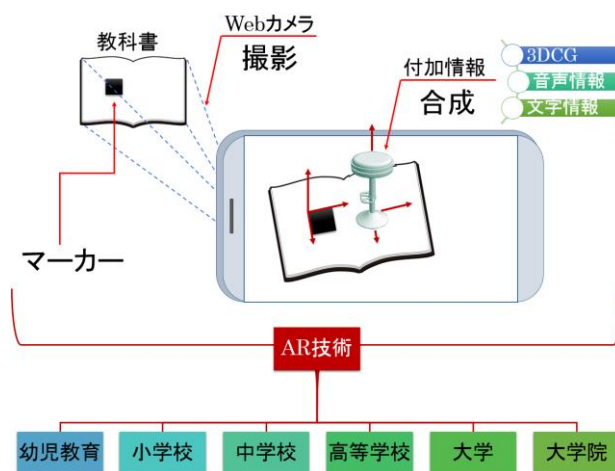


図1 AR技術の仕組みと多態性

ここで、本稿における多態性とは、基本的な仕組みをベースにするAR技術が各分野の多様な学習目的に対応し、それぞれの学習支援システムを実現できることである。すなわち、図1に示すように同じAR技術の仕組みをもとに、幼児教育から大学院までの教育を対象として、多様な科目を支援できると考えられる。特に教育実践の観点から、AR技術で構築する教育環境の多態性の効果を以下に記す。

(1) 探求型学習: 学習者にアクセスできない場所や物事を探求することを支援できる。例えば、かつて存在したも

のや、観察・測量しにくい物事を再現する。例えば、遺跡の再現など。

(2) 能動的学習：抽象、難解な学習コンテンツを具体化することにより、学習者に仮想のものと環境をインタラクティブさせることができる。教科書にある文字や挿絵をもとに、写真や立体図、映像を提示し、生徒が各自で拡大や回転、再生・静止などの個別の操作ができる。

(3) 分かりやすい学習教材の提示：仮想の学習環境の構築を通して、教師は実際の生活の中で、観察しにくい自然現象や物事の変更プロセスの迫真性が高い学習教材を提供することにより、学習者に難解な内容を解決させることができる。例えば、分子モデル、結晶構造など。

(4) 五感情報提示：AR技術を用いて、視覚、聴覚、触覚を拡張することにより、様々な仮想の実験を実現できる。例えば、物理実験、化学実験、生物実験など。

4. AR技術の実装例と考察

AR技術は現在の教育にどのように支援できるかについて、またその効果を明らかにするため、古跡を再現するシステムを開発・実装した。このシステムは、世界史教科書では、古代の町と建築物の挿絵が使われているが、生徒に精確的な体験を伝えられないため、AR技術を用いて本にある雄壮偉大な古跡を再現できる。図2の示すように、本にある古跡「大雁塔」の挿絵の上に、その建築物の3DCGモデルをリアルタイムに合成することにより、立体構造を学ぶことができる。

開発したシステムの処理の流れは、①絵本や教科書などの紙媒体を用いて、文字情報や挿絵を抽出し、ターゲットに設定する。②CGモデルでは、専用のCGソフトウェア3D Studio Max[5]で制作し、出力する。③Unity[6]を用いて、3D Studio Maxの出力した3次元モデルを文字情報や挿絵のターゲットに合成して、ビルドして公開する。④公開されたアプリをタブレットにインストールして表



図2 古跡再現支援システム

示する。

提案したシステムは、生徒に実際の学習環境の中から新しい物事を発見することの喜びや感動を導き、それらの体験・探索的な学習活動を通して、知識の理解も深まることが期待できる。すなわち、開発したシステムは、自然に生徒の学習活動のなかに取込まれるようにして、学習者がデバイスを遊具として活用するなかで新しい知識に興味を覚え、学習意欲を向上させることができる。

また、開発したシステムは生徒が実物とARの映像を自分の意志で対比しながら学ぶことができる。現実空間内でターゲットの上に付加情報を重畳表示するため、ユーザは直感的に理解することができる。特に、提示情報は、文字だけでなく絵を用いても表現できるため、生徒は情報の内容を容易かつ即座に理解できる。

5. まとめ

本研究では、最新の拡張現実感技術を利用した教育環境の開発および開発したシステムを活用する教育環境の多態性について考察した。人が見ている現実世界の3次元視覚情報に対し、CGなどで表現される仮想物体や文字情報をリアルタイムで合成・提示することで様々な情報を付加することにより、各分野において教育内容の充実化と学生の勉強意欲を向上できる。開発したシステムは世界史教育の支援を挙げたが、AR技術は現実環境に情報を付加、強調することにより、生徒に五感情報を提示し、印象が深い体験を提供できるため、今後さまざまな分野に支援できると考えられる。

参考文献

- [1] Ronald T. Azuma, A Survey of Augmented Reality, Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (1997), 355-385.
- [2] 小杉大輔, 手島裕詞, AR技術を用いた幼児用教材の開発と評価, Human Developmental Research, 2011, Vol.25, 55-68
- [3] 小松祐貴ほか, AR教材活用による「月の見え方」に関する空間認識の変容, 科教研報 Vol.27 No.6
- [4] 周欣欣, 杉原健一, 情報メディア最先端な技術を用いた教育支援システムの構築, 名古屋文理大学紀要, 第14号(2014) pp.111-119
- [5] <http://www.autodesk.co.jp/products/autodesk-3ds-max/overview>
- [6] <http://japan.unity3d.com/>