

## AR を用いた対話的な教材作成に関する一考察

## A Study on the Interactive Teaching Materials Using Augmented Reality

柏木 治美<sup>\*1</sup>, 大月 一弘<sup>\*2</sup>, 康 敏<sup>\*2</sup>  
 Harumi KASHIWAGI<sup>\*1</sup>, Kazuhiro OHTSUKI<sup>\*2</sup>, Min KANG<sup>\*2</sup>

\*1 神戸大学国際コミュニケーションセンター

\*1 School of Languages and Communication, Kobe University

\*2 神戸大学国際文化学研究所

\*2 Graduate School of Intercultural Studies, Kobe University

Email: {kasiwagi, ohtsuki, kang}@kobe-u.ac.jp

**あらまし**：本研究では、地図や表等の資料（紙の媒体）とデジタルの情報を結びつけることによって、教室内で教師側が使用する対話的な教材の作成について取り組んでいる。本稿では、位置情報による情報の視覚提示に焦点を置き、AR マーカを用いて、資料等の上で提示する情報を動的に変更することが可能な教材の作成について検討する。

**キーワード**：位置情報、情報提示、AR、教材作成、学習活動

## 1. はじめに

現実世界にデジタルの情報を取り入れることにより、現実空間とデジタルの世界を融合した新しい環境の実現や、これまで実現が難しかった部分に対する支援を行う研究が多く行われている<sup>(1)(2)</sup>。その中で、AR (Augmented Reality) 技術を取り入れた取り組みは、Web カメラとARToolKitというオープンソースライブラリにより比較的簡単にARアプリケーションが作成可能であることから、教育分野においても、地図教材<sup>(3)</sup>、天体学習<sup>(4)</sup>や分子の可視化<sup>(5)</sup>への応用など、インパクトのある新しい教材や学習システムの可能性が模索されている。

本研究では、地図や表等の資料（紙の媒体）とデジタルの情報を結びつけることによって、教室内で教師側が使用する対話的な教材の作成について取り組んでいる。本稿では、位置情報による情報の視覚提示に焦点を置いて、AR マーカを用いて、資料等の上で提示する情報を動的に変更することが可能な教材の作成について検討する。

AR 技術を教育の分野に活用した事例では、グラフィカルな面の強みを活かした取り組みが多く見られる。これに対して、本研究では、グラフィカルな面よりはむしろ動的に提示する情報を変更する対話性に重点を置く。

## 2. 情報提示の仕組みについての検討

ここでは、地図や表等の紙の資料上で、教師側が設定したい任意の位置にAR マーカをかざすと、関連する情報が提示される仕組みを考える。提示する情報を動的に変更することについては、複数のAR マーカを用いて、AR マーカの位置情報や角度情報をもとに、以下のような段階を設定して、提示する情報を変更することを考える。

- (1) 1枚のAR マーカがある特定のエリアに入ると、特定の画像や文字情報を提示する。
- (2) 同上のAR マーカが異なるエリアに入ると、異なる画像や文字情報を提示する。
- (3) もう1枚のAR マーカをアクション用AR マーカとして準備し、アクション用AR マーカの角度を変えると、(1)のAR マーカ上で異なる画像や文字情報を提示する。さらに、(2)の場合と同様、AR マーカが異なるエリアに入ると、異なる画像や文字情報を提示する。

(1)の実現のためには、AR マーカにより情報を提示したい任意の位置を予めマウス等で選択して設定できるようにし、AR マーカのID、情報を提示する位置に関する情報（マウスで選択したエリアの4隅の位置座標等）、提示する画像や文字、音声に関する情報を関連づけておく必要がある。

(2)の実現のためには、(1)と同様のAR マーカに対して、(1)で設定した情報とは異なる位置情報と、やはり(1)で設定した情報とは異なる画像や文字、音声に関する情報を関連づけておく必要がある。

(3)の実現のためには、(1)(2)で使用したAR マーカとは別のAR マーカをアクション用AR マーカとして準備する。アクション用AR マーカの角度情報と上述したAR マーカの位置情報の組み合わせから、それぞれの組み合わせに対応する画像や文字、音声に関する情報を関連づけておく必要がある。

さらに、上述した情報提示を地図や表等の紙の資料上で行う場合には、使用する資料NoとAR マーカID、情報を提示する位置に関する情報、提示する画像や文字、音声に関する情報を関連づけておく必要がある。

### 3. AR マーカを活用した教材作成について

2で述べた情報提示の仕組みを利用して教材例を考える。例えば2の(1)の場合、図1のような例が考えられる。リンゴの絵があり、その隣のエリアにARマーカが入ると、apple (an apple) という単語が表示される。

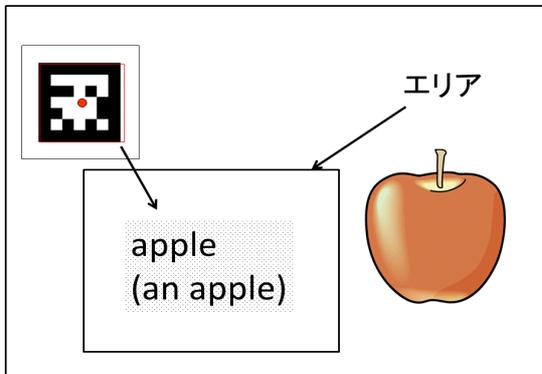


図1 単独ARマーカによる特定エリアへの情報提示

次に、2の(2)のように、単独の同一マーカがエリアによって異なる情報を提示する場合、図2のような例が考えられる。ARマーカは同じだが、エリアによって、動詞の現在形、三人称単数、過去形といった文字情報が提示される。

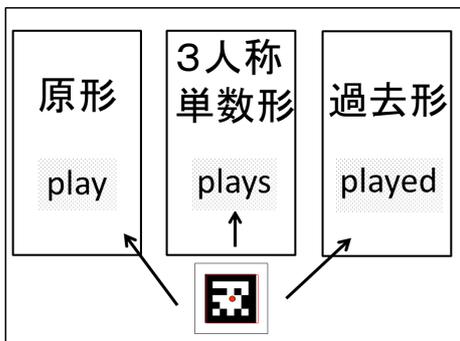


図2 単独ARマーカによる複数エリアへの情報提示

さらに、2の(3)の場合、図3のように、日本の都道府県に関連する情報を提示する例が考えられる。アクション用ARマーカの角度情報により、提示する情報の項目が、例えば、各都道府県の主な野菜、人口、年間真夏日数といった項目になり、地図上の各都道府県にARマーカをかざすと、該当する野菜の画像や数字が提示される。

このような教材を作成することができれば、既存の紙媒体の資料を活用し、最小限のARマーカの組み合わせにより、複数種類の情報を動的に切り替えて提示することができる。また、教示したい指導的情報も提示することが考えられ、教室内で教師側がクラス全体に提示する資料や教材としての活用が期待できる。

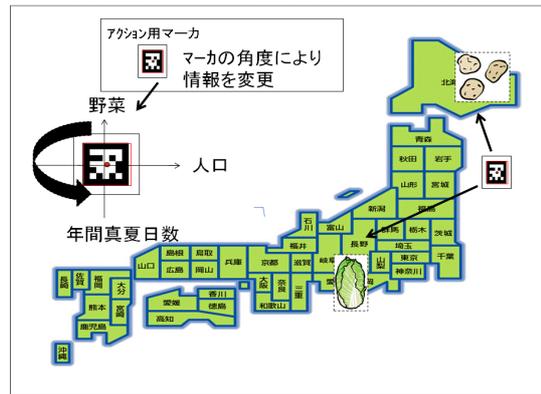


図3 ARマーカの組み合わせによる複数種類の情報提示

### 4. おわりに

本稿では、位置情報による情報の視覚提示に焦点を置いて、ARマーカを用いて、地図や表等の資料等の上で提示する情報を動的に変更可能な教材の作成について検討した。今後は、ARマーカを用いた教材を試作し、実験授業を行って、教材としてのどのようなしくみにしておくことが有効であるかを探っていきたい。

### 謝辞

本研究は文部科学省科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 24501134)の助成を受けている。

### 参考文献

- (1) 日経コミュニケーション編：“ARのすべて - ケータイとネットを変える拡張現実”，日経BP社，東京(2009)
- (2) 佐野彰：“AR入門 - 身近になった拡張現実”，工学社，東京(2010)
- (3) 小杉大輔，手島裕詞，神田明治：“ARを用いた児童用地図学習教材の開発と評価”，日本教育工学会論文誌 36(Suppl.), pp.117-120 (2012)
- (4) 瀬戸崎典夫，上妻堯甫，岩崎勤，森田裕介：“タブレット端末を活用した天体学習用ARテキストの評価”，日本教育工学会論文誌 36(Suppl.), pp.185-188 (2012)
- (5) 蔵内伸悟，須藤大樹，後藤仁志：“AR技術を用いた分子可視化システムの開発”，日本コンピュータ化学会年会講演予稿集，pp.84 (2012)