

# 拡張現実感技術によるコンテンツ制作

伊 藤 智 也\*

## Contents Creation Using Augmented Reality Technology

Tomoya ITO\*

### Abstract

Augmented Reality (AR) is a technology which makes it possible to overlap a virtual object and information with the real world. Augmented Reality is a method of presenting information and is paid attention in art, education and more fields. However, it is difficult to achieve construction of Augmented Reality system, because knowledge of computer graphics, image processing and sensing are necessary. In this report, we explain ARToolKit which provide tools to help Augmented Reality application development and Augmented Reality contents by using it technique.

**Keywords:** Computer Graphics, Visual Reality, Augmented Reality, Multi Media Contents Creation

### 1. はじめに

拡張現実感(AR: Augmented Reality)とは、実世界内にコンピュータの生成する仮想物体や情報を、あたかもそれがそこにあるかのように重ね合わせてユーザに提示する技術である。一般に人工現実感が実世界を仮想世界に完全に置き換えるのに対して、拡張現実感では、現実世界が基本となり、そこに仮想物体が追加される。複合現実感(Mixed Reality)という呼ばれ方もあるが、これは、仮想世界を実物体で補強するAugmented Virtualityと拡張現実感を統合した呼び方である、これらの関係を表現したものが図1である。

拡張現実感システムを構築する上で最も重要で特徴的な技術は、現実世界と仮想世界の位置あわせのための技術である、現実世界の中に設定した座標系と、コンピュータ内に定義された座標系を一致させる必要があり、それはユーザの動きにあわせてリアルタイムに更新されなけ

ればならない。これまでに、さまざまな方法が提案されてきたが、画像情報に基づき位置あわせを行う手法に関する研究があり、その中でも環境内にマーカと呼ばれる目印となる物体を設置して、それをカメラによって検出し、位置あわせを行う手法に関する研究が、最も活発に行われている。

応用研究もさまざまな分野で行われており、医療、教育、軍事に関連した取り組みもあるが、エンタテインメントやメディアアートへの応用も近年活発に行われるようになってきた。

本報告では、拡張現実感システムの構築を支援するためのツール、および、それを利用して制作された拡張現実感コンテンツを紹介する。



図1 仮想世界と現実世界の連続性

平成19年1月5日受理

\* システム情報工学科・助手

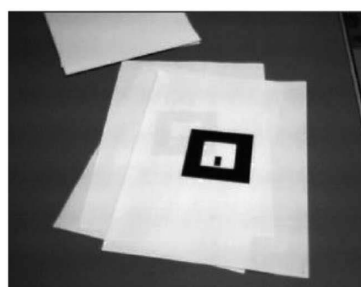
## 2. 拡張現実感ツール ARToolKit

ARToolKit は、正方形のマーカを使用し、画像処理による位置合わせを行うためのライブラリ群とそれらを適切に使用するためのパラメータ設定ユーティリティプログラムからなるソフトウェアである[1]。AR システムを構築するための機器は、3 次元グラフィックスハードウェアを備えた PC とそれに接続可能なカメラであり、それらを使用し、3 次元 CG のプログラミングによってアプリケーション作成を行う。開発環境として、Windows, Linux, MacOS のいずれにも対応しているのも利点である。拡張現実感技術を容易に構築でき、広く利用されているツールでもある。図 2 に ARToolKit を使用した例を示す。

ARToolKit における CG 合成処理の流れを図 3 に示す。カメラから入力された画像を 2 値化、ラベリングした後、正方形領域の抽出、正方形内部パターンの識別を行い、マーカを検出する。さらにカメラのパラメータから、カメラに対するマーカの距離や姿勢を計算し、その情報を使用することによって 3 次元 CG を描画する。以上の処理によって、マーカを基準にした 3 次元仮想物体の表示が可能となる。



図 2 ARToolKit の CG 合成例



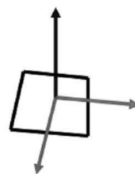
画像入力



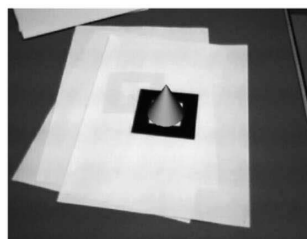
2 値化



マーカ検出



位置姿勢計算力



CG 合成

図 3 CG 合成処理の流れ

### 3. 拡張現実感コンテンツの制作

ここでは，ARToolKit を利用して制作した拡張現実感コンテンツについて紹介する。両コンテンツの制作には，3DCG ソフトウェアで作成されたデータをもとに，PC，Web カメラを使用することで表示システムを構築した。

#### 八戸周辺地域の地形の立体表示

本コンテンツは，地図上に配置された正方形マーカを使用することによって地図の位置とそれに対応した数値地図データから，3 次元 CG を合成するコンテンツである。テーブル上でカメラを対象の位置に向けることによって，実際

にその位置から見る事ができる地形を立体的に確認することができる。

従来の景観閲覧ソフトでは，PC 上での操作が基本となるため，カメラ（視点）の移動（前後左右上下の平行移動，ズームイン，ズームアウト，パンなど）にはマウスとキーボードでの操作が中心となる。また，CG のみの表示（図 4（a））が多い。しかし，本システムではカメラの位置を体験者が直感的に操作できるため，任意の視点移動が可能となり，効果的な閲覧が可能となる。（図 4（d））

さらには気象情報，交通情報，観光情報などを注釈表示として重ね合わせる拡張により（図 5），従来の 2 次元的な情報揭示システムより効

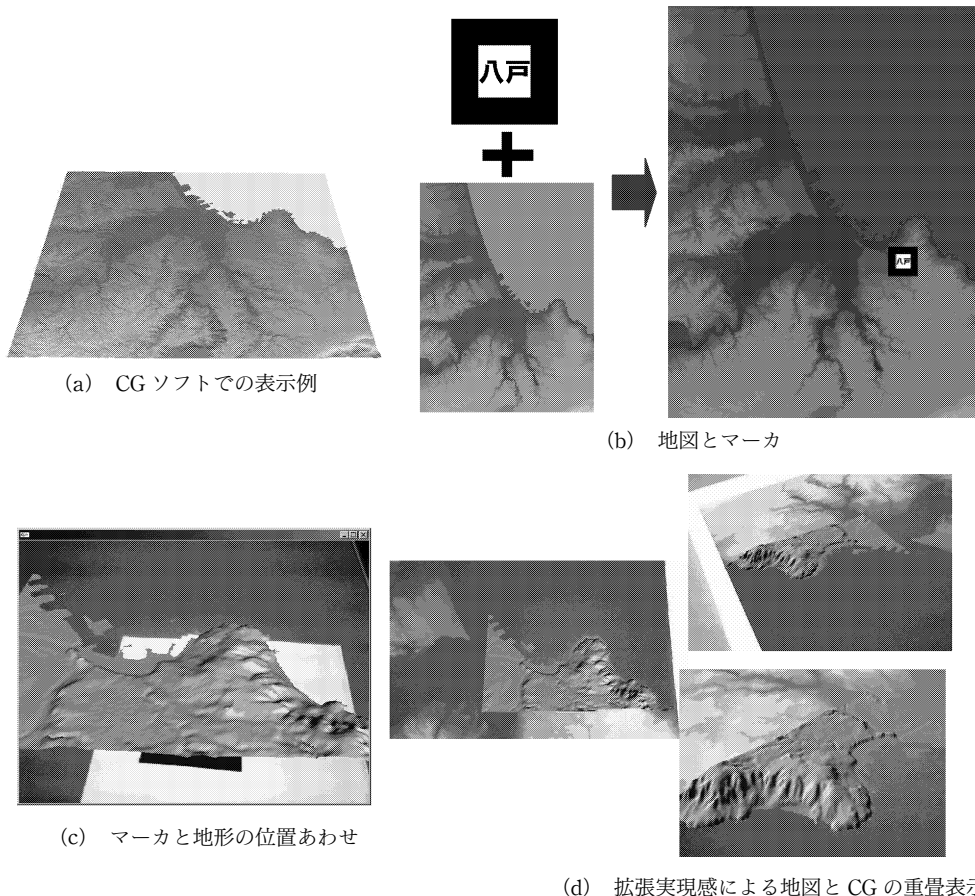


図 4 拡張現実感コンテンツ：八戸周辺地域

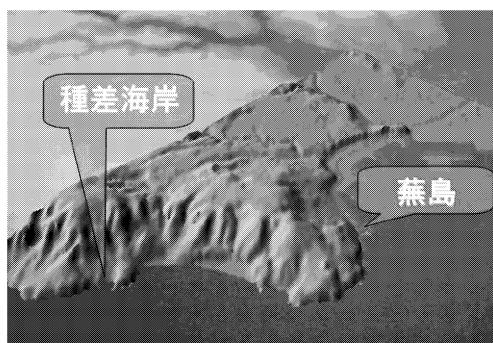


図5 注釈情報の追加

率的なナビゲーションが可能となる。また、建築土木分野での景観シミュレーション分野での応用も考えられる。

### AR 図鑑の作成

図6に示すように、正方形マーカとそれに関する記述がされているページを作成し、表示デバイスを通して立体的なコンテンツが表示されるシステムである。また、マーカーのパターン形状をイラストや写真で設定した例もある。各ページのマーカーには、仮想物体がわりあてられているため、ユーザは、ページをめくるとに新しいコンテンツをみることができる。

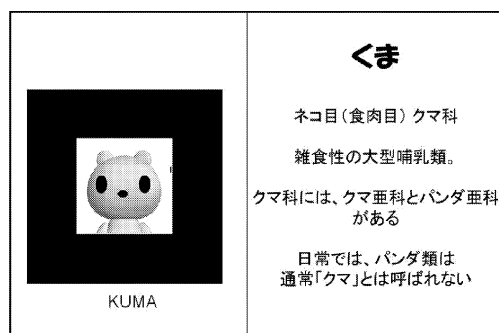


図6 AR 図鑑の作成例



図7 拡張現実感の表示例

従来の図書のように各ページに2次元として印刷された画像では、表現することが難しい物体の形状を立体で提示することが可能となる。応用分野として、数学分野での曲面、曲線の数式の可視化や、動物・植物・昆虫の図鑑などの教育用教材としての応用が考えられる。

### 4. 課題とまとめ

本報告では、ARToolKit とそれを使用した拡張現実感コンテンツ制作について紹介した。こうした直感に訴える特徴を持つ技術は、従来ではパソコンのモニタ上でのみの創造物とされていたCGコンテンツのプレゼンテーションに威力を発揮するものと思われる。

改善点として、モバイルPCやHMDといった他の表示ディスプレイ機器の適用や、仮想世界とインタラクション（対話）するための操作デバイスの適用も考えている。これにより、利用者はより柔軟に対応できると考えられる。

### 参考文献

- [1] 拡張現実感システム構築ツールとその芸術への応用, 加藤博一, 情報処理学会誌, Vol. 47, No. 4, pp. 362-367