

# 赤外線を用いた座標取得方法を利用した AR コンテンツ

宮本 溪†

太田 高志†

東京工科大学メディア学部†

## 1. はじめに

近年、拡張現実感を用いたさまざまなコンテンツが作られ始めている。拡張現実感とは、カメラで現実空間を読み取りディスプレイに表示する際に仮想的な物体を現実空間にあるかのように重ね合わせて表示する技術で、提示される環境の主体が現実空間であることから現実空間における作業の支援が応用分野として期待されている。この拡張現実感を比較的容易に実現できる C 言語ライブラリに ARToolkit がある。その容易性から ARToolkit は多くの人に使われ、さまざまなコンテンツを生み出している。ARToolkit を使った拡張現実感ではマーカを Web カメラで読み取ることでマーカの位置・姿勢を取得し、現実空間にあたかも実在するかのように CG オブジェクトを表示している。しかし、マーカを使った拡張現実感には問題点もある。マーカが体などで隠れてしまったりマーカを動かすことでブレたりカメラの画角外に移動したりするとマーカを認識することができなくなってしまうことだ。これはマーカを動かして使うようなコンテンツを作る際に特に問題となる。また、マーカを使うということはコンテンツの景観を損ねる可能性がある。マーカの形や色には制約があるし認識率の問題から小型化が難しいことからコンテンツのデザインを考える際に自由が利かない。そこで本研究ではマーカに頼らない新しい座標取得方法を提示すると共にその有効性を示すためのコンテンツを制作することを目的とする。マーカの問題点を解決する研究として元川洋一らの『ギター演奏支援のための構造特徴追跡を利用したマーカレス AR 表示』や藤井博文らの『拡張現実のためのジャイロセンサを併用したステレオカメラによる位置合わせ』がある。今回私は認識の閾値が低いことやがたく認識できる範囲の広さから赤外線 LED と赤外線カメラに注目した。この技術を用いてマーカが抱える問題点を解決する。

## 2. 新しい座標取得方法

赤外線カメラを用いると赤外線LEDの発光部分をカメラ座標系で特定することができる。これを利用して拡張現実感に対応させることで拡張現実感のCGオブジェクトに干渉するコンテンツを制作することを可能にする。ただし今回はCGオブジェクトに干渉することに関してのみ考えるため赤外線LEDの姿勢は考慮せず位置のみの取得を行う。赤外線カメラで得られた位置は2次元のカメラ座標系での位置であるのに対して拡張現実感の座標系は3次元である。よって赤外線カメラを二つ用いてそれぞれ別の場所から赤外線LEDを撮影することで3次元での位置の取得を可能にする。取得した値はキャリブレーションを行い拡張現実感で使用可能な値にする。今回、赤外線カメラは簡易性を考慮して家庭用据え置きゲーム機であるWiiのコントローラであるWiiリモコンを用いる。

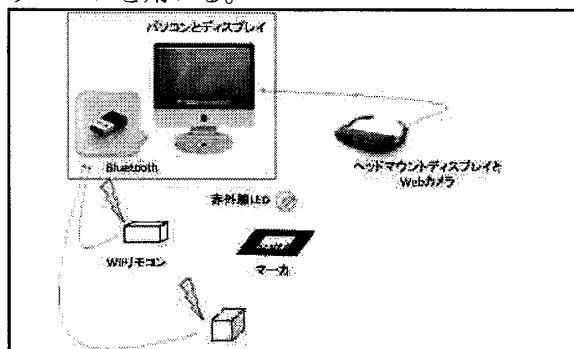


図1：システム構成

二つのWiiリモコンは直角に配置したうえで原点を拡張現実感に合わせることで赤外線LEDの座標を拡張現実感で用いることを可能にする。

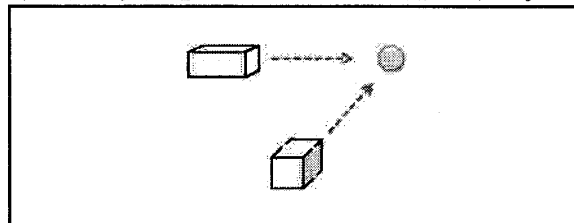


図2：二つのセンサの配置

The AR contents that used a coordinate acquisition method how I used infrared rays

†Kei Miyamoto ・ †Takashi Ota

†Tokyo University of Technology School of Media science

マーカを使って拡張現実感を表示して、それを赤外線 LED で干渉する。Wii リモコンで取得した情報は Bluetooth を使ってパソコンに送られる。Web カメラで取り込んだ画像はヘッドマウントディスプレイで見ることによって実際に自分の目で見ている感覚で拡張現実感を見ることができるようになっている。Wii リモコンで取得した情報をプログラムで処理するためのライブラリは Wii YourSelf! を用いた。また、Wii YourSelf! では Wii リモコンを一つのプログラムにつき一つしか繋ぐことができないため、プログラムを二つ用意しそれぞれで取得した情報を通信のためのライブラリである Winsock を使用して一つのプログラムに送って情報を扱った。

### 3. コンテンツ概要

今回制作するのは拡張現実感での釣りゲームである。まず、赤外線 LED を図のように棒の先に取り付け釣りざおにみたてる。次に、拡張現実感で水や魚、釣りに用いる浮きとエサの CG オブジェクトをマーカ基準にして表示する。浮きとエサの CG オブジェクトは本システムを用いて赤外線 LED 発光部分に追従するように表示することで釣りざおの先から浮きとエサが垂れ下がっているように見せる。ユーザは赤外線 LED を動かすことで釣りざおを直観的に動かすことができる。ゲームがスタートしたら赤外線 LED を動かして浮きとエサを水の中に入れる。エサを魚のそばへ移動すると魚がエサに食いつき、浮きが沈むのでそのタイミングで現実の釣りざお引く感覚で赤外線 LED を移動させると魚が釣れるというゲームだ。システム構成はマーカをマルチマーカにするということ以外は変わらない。

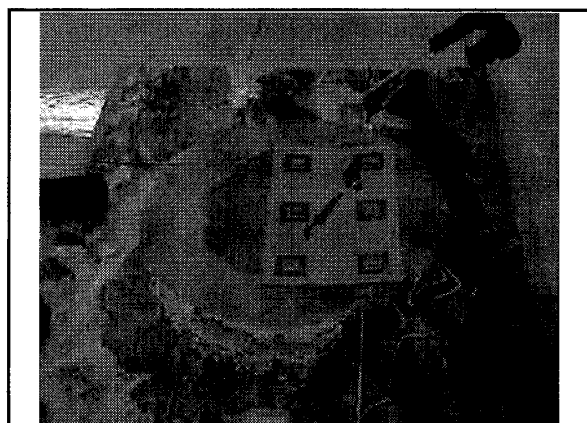


図 3 : コンテンツイメージ

### 4. 動作検証

赤外線 LED の操作に合わせて浮きオブジェクトを移動させることに成功した。赤外線 LED を高速で動かしてもそれに追従して浮きオブジェクトが動き思い通りに動かすことができる。また、魚を釣る際の引く動作にも反応して魚オブジェクトを釣ることに成功した。ただし、キャリブレーションの精度が悪く、赤外線 LED の位置とはずれた位置に浮きが表示されてしまう現象が起きていた。また、赤外線 LED の電池が消耗していたり、Wii リモコンが認識できる範囲外に移動してしまったりと認識が悪くなることもあった。本システムとマーカを用いた場合を比べた結果、マーカを用いた場合はマーカを Web カメラで映すという煩わしさがあったがそれが解消されていた。また、デザイン面においてマーカは釣りざおに取り付けた場合、釣りざおの形状を大きく変形させてしまっていたが、赤外線 LED は釣りざおの形状を保ったままで位置を取得することお可能にしていることから、多様なデザインを可能にしている。

### 5. 終わりに

本システムはマーカの問題点を解決する足掛かりになった。マーカを Web カメラで認識させなければならないというユーザの行動や意識から解放したほか、デザイン面では色や形にとらわれずに変更が可能になっている。ただ、今回は赤外線 LED の位置を正確に拡張現実感に適応させることや認識の範囲などに課題が残った。今後、これらの問題を解決できれば部屋全体を拡張現実感の表示場所にすることも可能になるだろう。

### 参考文献

[1] 元川洋一、斎藤英雄, “ギター演奏支援のための構造特徴追跡を利用したマーカレス AR 表示”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 13(2) pp.267-278 20080630 日本バーチャルリアリティ学会

[2] 藤井博文、神原誠之、岩佐英彦、竹村治雄、横矢直和, “拡張現実のためのジャイロセンサを併用したステレオカメラによる位置合わせ”, 電子情報通信学会技術研究報告, PRMU, パターン認識・メディア理解 99(574) pp.1-8 20000120 社団法人電子情報通信学会