

拡張現実による立体スクリーンを利用したテニスゲームの構築

牟田 拓朗

1. はじめに

近年、3D 技術は一般化が進み、映画、TV、パソコンのディスプレイと、人々に身近な存在となってきた。その技術により、我々はよりリアルに映像を見ることができ、まるで本物の世界を見ているような臨場感を得ることができる。しかし、現在の 3D 技術ではスクリーンの正面（ある一定の位置）からしか見ることができない。そこで、本研究では拡張現実を用いて通常のスクリーンを立体にした立体スクリーンを構築する。立体スクリーンを用いてスクリーンの中にいる敵と対戦できるテニスゲームを構築した。

2. 立体スクリーン

通常の 3D 立体 TV の場合、スクリーンの正面から立体映像を見るしかない。つまり、ディスプレイの横から見ると平面の映像になってしまう。しかし、拡張現実を利用した本システムでは、たとえユーザがディスプレイの横から見ても立体映像として見ることができる。また、拡張現実を利用していることにより飛び出している部分をインターフェースとして利用することができる。

3. システムの概要

本研究では、ARToolKit[1]、ヘッドマントディスプレイ（以下 HMD）、ウェブカメラ（図 1）、マーカー（図 2）を用いて立体スクリーンを構築する。



図 1 HMD とウェブカメラ

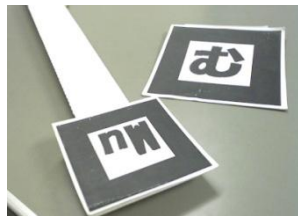


図 2 フィールド[μ]およびラケット[Mu]のマーカー

ユーザと周辺機器の関係を図 3 に示す。ユーザは HMD を装着し、拡張現実の映像を得ることができる。ここで、マーカー[μ]は拡張現実で作られたフィールドを表示する。また、マーカー[Mu]はユーザが持ち、テニスゲームでのラケットのインターフェースとして使用する。

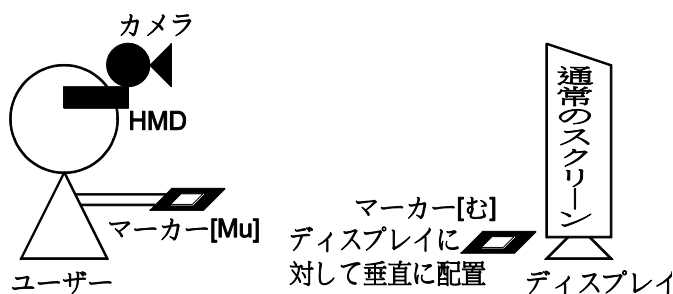


図 3 ユーザと周辺機器の関係

4. システムの設計

本システムは、立体スクリーンの内、スクリーン前の拡張現

実 (AR) を処理、描画するシステムと通常のスクリーン内の処理、描画するシステムの 2 つから構成されている。両者とも描画には OpenGL[2][3] を用いた。処理の流れを図 4 に示す。

通常スクリーン部の映像をユーザの前のディスプレイに表示させ、敵（コンピュータ）を表示させる。AR 部はユーザがつけている HMD に表示させる。ユーザは図 2 のマーカーを使い操作する。これらをネットワークで同期させることで対戦することができる。

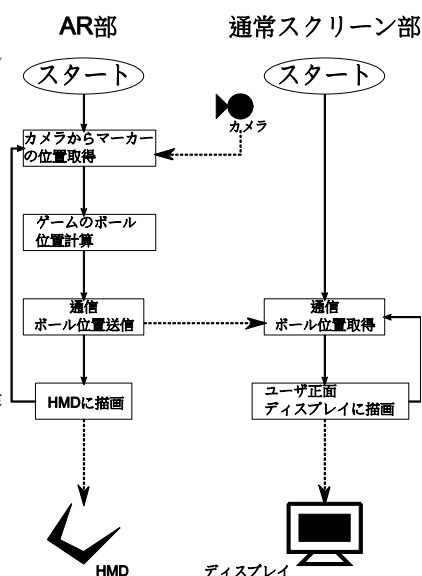


図 4 処理の流れ

5. 実行例

実行例を図 5 に示す。これは、ユーザが装着した HMD に映っている映像である。手前にあるフィールドは図 2 のマーカー[μ]を用い表示させている。ゲームをスタートするとフィールドの中心にあるボールが動き出す。ボールはユーザ側（手前）のフィールドに入るとスクリーンから手元に飛び出てくる。ユーザは、図 2 のマーカー[Mu]を使いボールを画面の中に跳ね返ることができる。図 5 の中ではマーカー[Mu]は立方体として現れる。

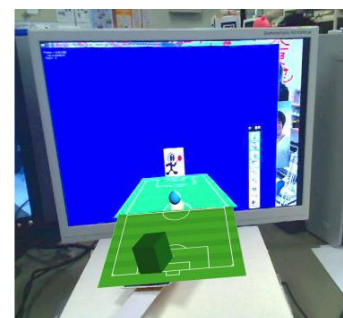


図 5 実行例

6. まとめと今後の課題

テニスコートの半分を拡張現実にすることによって新感覚のゲームを作ることができた。しかし、二つのシステムを同時に動かしているため動作速度が遅い、光の陰影などが影響するためマーカーの読み込みが困難、その結果、ユーザの速い動きについてこれないなど今後の課題となることも多く見つかった。

【参考文献】

- [1]橋本直, “ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門”, アスキー・メディアワークス社, 2008.
- [2]エドワード・エンジェル, “OpenGL 入門やさしいコンピュータグラフィックス”, ピアソン・エデュケーション社, 2002.
- [3]林武文, 加藤清敬, “OpenGL による 3 次元 CG プログラミング”, コロナ社, 2003.

【担当教員】 石原 真紀夫