

QR コードを組み合わせた AR マーカーの改善

古賀 浩之

1. はじめに

近年、拡張現実感という言葉をよく耳にするようになった。拡張現実感とは現実の環境から知覚に与えられる情報に、コンピュータが作り出した情報を重ね合わせ、補足的な情報を与える技術である。これを実現する一つの方法が ARToolKit^[1]であり、図 1 の示すマーカー (AR マーカー) を用いる方法である。AR マーカーは JR 九州のポスターに採用されるなど、身近なところで目にするようになっていく。しかし、ARToolKit を採用したアプリケーションでは通常表示する 3D オブジェクトが AR マーカー側に依存しており、新しい 3D オブジェクトを表現する場合新しい AR マーカーを作る必要があった。本研究では、文字列を格納できる QR コードの利便性を AR マーカーに取り込むことにより、AR マーカーの柔軟性を向上させることを目的としている。



図 1 AR マーカーの例

拡張現実と QR コードを用いた研究では、山本^[2]が拡張現実感を目的とした非可視型バーコードの応用をしている。

2. QR コードを用いた AR マーカーの改良

従来の AR マーカーは固有の ID としての働きをもつ。この ID と、表示する 3D オブジェクトはコード上で指定されている。本稿では 3D オブジェクトが格納されている場所を持つ QR コードを AR マーカーに組み込むことにより、柔軟なオブジェクト表示を可能にする。QR コードとは最大 2,953 バイト (英数 4,296 文字) の情報を持たせた 2 次元コードである。半角 50 文字程度の情報量で 25×25 ピクセルの QR コードになる。



図 2 QR コードの例

例えば、<http://www.fit.ac.jp/sogo/joho/kogaku/index.html> という情報をもつ QR コードは図 2 のようになる。

3. AR マーカーと QR コードの組み合わせ実験

AR マーカーはあらかじめ登録しておいた AR マーカーのパターンデータとの信頼度 (cf 値) によって、一定以上の数値が得られた時認識される。パターンデータは 16×16 ピクセルの粗い画像情報で比較されるので、より細かな QR コードを変更しても信頼度の変化は少ない。よって QR コードの変化は AR マーカーの識別を妨げないことになる。

表 1 は登録した AR マーカーのパターンデータによって、横列の QR コードのみが違う 2 つの例を読み取りその時の cf 値を調べたものである。AR マーカーに占める QR コードの割合が小さいほどマーカーの識別が妨げられないことがわかる。登録する AR マーカー内の QR コードにはメッシュ状のパターンデータを用いている。

表 1 AR マーカーの違いに対する cf 値の影響

登録マーカー	サンプル1	サンプル2
cf値: 97	90	91
cf値: 98	96	97



図 3 左のマーカーを 16×16 ピクセル化

図 3 は表 1 の AR マーカーを ARToolKit が比較する際の 16×16 ピクセルの画像へそれぞれ変換したものである。横列の QR コードの違いによる差が無視できるほど小さいため、AR マーカーが問題なく認識されることが見てとれる。

4. システムの概要

機器の構成を図 4 に、処理の流れを図 5 に示す。ユーザがカメラを、QR コードを含む AR マーカーにかざすことにより QR コードが解析され、QR コードの情報で指定された場所の 3D オブジェクトが AR マーカー上に表示される。

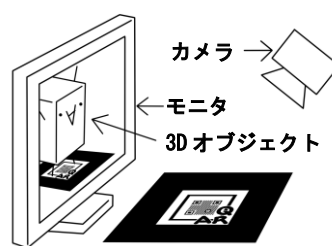


図 4 機器の構成

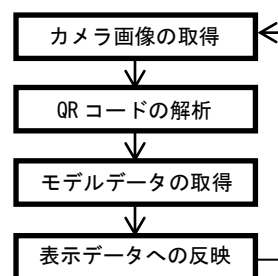


図 5 主な処理の流れ

5. 実行例

図 6 の AR マーカーは QR コードのみが異なり、それぞれ違う情報が格納されているが、同じパターンデータを用いてそれぞれ異なった 3D オブジェクトが表示できる。

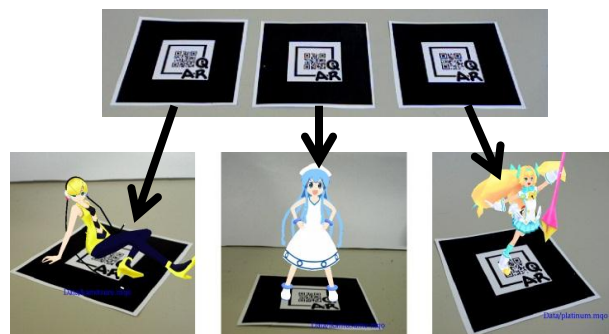


図 6 QR コードを読み込む前(上)と後(下)

6. まとめ

本稿ではひとつの ARToolKit アプリケーションで様々な 3D オブジェクトを表示できるようにした。しかし、同じパターンデータを用いるため、複数の異なった QR コードのデータのオブジェクトを、同時に表示することができないなどの問題がある。機能の拡張として、①インターネット経由で 3D モデルを取得する、②3D オブジェクトのパスだけでなく、オブジェクトの表示スケールや表示場所なども、QR コードのデータによって指定できるようにする、などの例が挙げられ、更なる汎用性の向上が見込まれる。

【参考文献】

- [1] 橋本 直, “3D キャラクターが現実世界に誕生！ARToolKit 拡張現実感プログラミング入門”, 株式会社アスキー・メディアワークス, 2008.
- [2] 山本 智志, 牧野 秀夫, 前田 義信, 廣野 幹彦, “拡張現実感を目的とした非可視型バーコードの応用：物体位置検出と音声案内方法”, 電子情報通信学会技術研究報告, MBE, ME とバイオサイバネティクス 100(330), 59-66, 2000.