

# モバイル端末における AR ブラウザの提案と実装

瀬戸 亮之      松原 俊一      Martin J. Dürst

青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科

## 1 はじめに

近年、スマートフォンは急激に普及し、それに伴いモバイルアプリケーション市場も拡大の一途を辿っている。拡張現実 (AR) を利用したアプリケーションも多数あり、企業の宣伝やイベント、ゲームなど様々な用途で活用されている。AR という共通技術を利用しているため、図 1 のように、システム面では類似しているものが多い。ところが現在は AR コンテンツの開発者が各自アプリケーションを配布している。また、モデルなどのデータをアプリケーションに埋め込んでいたために大容量化している。モバイル端末のストレージ容量は 3D モデルデータを大量に保存するには十分とは言い難い [1]。そのため、大量のモデルを利用するアプリケーションはユーザーに避けられる可能性が高い。同様に、モデルデータの少ないアプリケーションであっても複数をインストールすることは敬遠されがちである。

そこで本研究では、用途を特化せずに汎用的な機能を実装することで、一つのアプリケーションで様々な場面における利用に対応する。さらに、モデルデータをサーバ上に保存することによって、アプリケーションの大容量化を防ぐことを提案する。

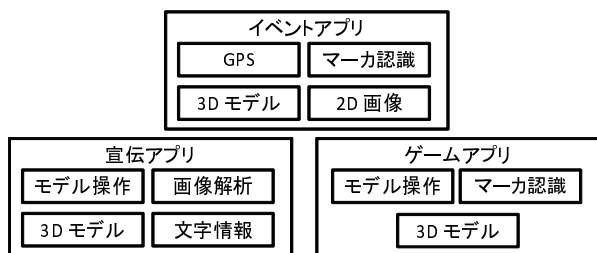


図 1: 従来のアプリケーション

## 2 AR ブラウザ

本研究では、様々なデータおよび用途に対応するアプリケーションを開発する。あらゆるコンテンツを統一的に表示・閲覧可能なアプリケーションとしてブラウザという言葉を用い、AR ブラウザと呼ぶ。

Implementation of an AR Browser for Smartphones  
Akiyuki Seto, Shunichi Matsubara and Martin J. Dürst  
Department of Integrated Information Technology, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University, 5-10-1 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagami-hara, Kanagawa 252-5258, Japan  
akiyuki@sw.it.aoyama.ac.jp, {matsubara, duerst}@it.aoyama.ac.jp

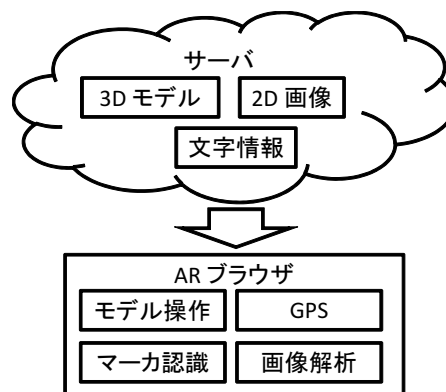


図 2: AR ブラウザ

### 2.1 設計

モデルデータはモデルの配信者が各自用意したサーバ上に保存する。

AR アプリケーションではモデルの識別子としてマーカが利用されることが多い。ARToolKit [2] では事前にマーカとモデルを関連づけたデータをアプリケーション内にセットしておく。しかし、本研究の場合は第三者がモデルを提供しているため、事前に準備ができない。そこで表示するモデルのマーカとして QR コードを利用する。QR コードにはサーバ上に保存したモデルの URL を記述する。QR コードはアドレスから作成することができ、配布・複製も容易である。

アプリケーションでは、カメラで読み込んだ画像の中から QR コードを認識し、URL を取得する。そして、図 2 に示すようにサーバからデータをダウンロードし表示することで、2D・3D データのブラウジングを可能とする。

### 2.2 実装

#### 2.2.1 Android

Android OS 向けアプリケーションとして開発した。Android はスマートフォンだけでなく、ヘッドマウントディスプレイなど様々な機器に利用されている。本アプリケーションはスマートフォン向けに開発を行ったが、本研究ではこのような端末での利用も念頭においている。

AR アプリケーションはカメラの利用や 3D モデリングを行うため、負荷の大きい処理が続き遅延が発生するなど、動作が不安定になってしまうことがある。Android では通常 Java 言語を利用したアプリケーションが実行されるが、Android NDK (Android Native Development Kit) を用いて C/C++ 言語で記述した

ネイティブプログラムを実行することでアプリケーションの高速・安定化が図れる。

図3では、本アプリケーションの構成を表している。濃い部分が Java 言語で書かれており、薄い部分が C/C++ 言語で書かれている。

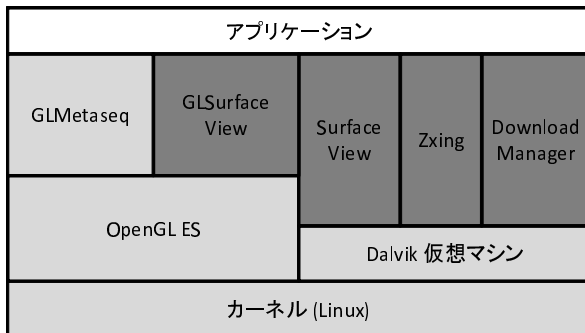


図3: AR ブラウザのアプリケーション構成

### 2.2.2 モデルデータ

表示するモデルデータのファイル形式として3次元コンピュータグラフィックス作成ソフトウェアである Metasequoia [3] で使用される MQO を利用する。MQO は OpenGL で表示できる C/C++ 用ライブラリ GLMetaseq [4] を利用しモデルデータを読み込める。

### 2.2.3 マーカ

QR コードの解析にはバーコード処理ライブラリ Zxing [5] を使用した。Java 言語で利用でき、格納されたデータだけでなく QR コードの座標を取得可能である。さらに座標を元に、QR コードの画像内での向きや大きさを計算できる。モデルはマーカである QR コード上に表示するため、従来同様にマーカを動かすことによってモデルの移動・回転・拡大縮小を行う。

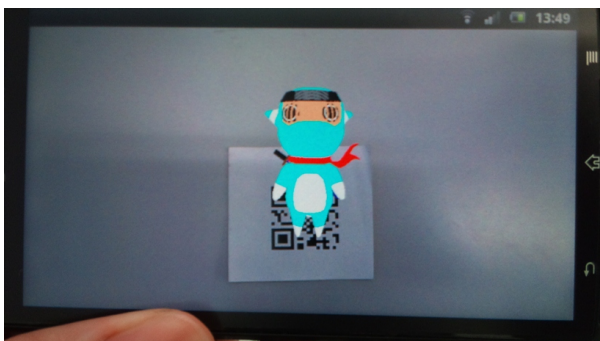


図4: AR ブラウザのスクリーンショット

## 3 従来との比較

### 3.1 サーバの利用

アプリケーションの肥大化を防ぐとともに、モデルデータ変更を容易にする。従来のアプリケーションのようにモデルデータを端末内に保存すると、モデルデータを追加・修正する際にアプリケーションの再インストールを要求してしまう。そこで、サーバ上にモデルデータを保存し、変更もそこで行うことでアプリケー

ションの利用者に負担をかけることなく更新することが可能となる。また、更新が容易であり容量を気に欠ける必要がないため、利用者・時間帯・地域によってモデルデータに差異を出すなどの応用が考えられる。

### 3.2 モデル配信者の利点

配信者には配信が容易となるメリットがある。従来であれば、アプリケーションの作成から行わなければならないが、AR ブラウザを利用すれば配信者はモデルデータを用意しサーバにアップロードし、QR コードを配布するのみでよい。また、共通のアプリケーションのため利用者の増加が見込まれる。

### 3.3 アプリケーション利用者の利点

受信者は準備の手間が省けるようになる。今までは、使用したい AR アプリケーションがある場合、そのアプリケーションを機器にインストールする必要があった。これでは、容量の大きいアプリケーションであるためダウンロード時に時間がかかる他、前述のように端末のストレージ容量を圧迫してしまうなどの問題点があった。だが、本アプリケーションが事前にインストールされていれば、QR コードを読み取るだけで手軽に AR を体験できる。

## 4 まとめ

本研究では、モデルデータをサーバに保存することにより、様々なデータおよび用途に対応する AR ブラウザを開発した。また、従来のスタンドアロン型に比べ、アプリケーションの軽量化を図った。

現在はダウンロードしたモデルを表示する基本的な機能のみが実装されているが、GPS や画像解析などを利用して様々な応用機能が考えられる。また、独自のアプリケーションとして開発を行ったが、ウェブアプリケーションとして実装することで利用できるデバイスの幅を広げ、ほかのデータも利用可能とある。

## 参考文献

- [1] インプレス R&D インターネットメディア総合研究所. ケータイ白書 2011. インプレスジャパン, 2010 年 12 月.
- [2] Hirokazu Kato and Mark Billinghurst. Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality*, pp. 85-94, Washington, DC, USA, 1999.
- [3] metaseq.net. <http://www.metaseq.net/metaseq/>.
- [4] 工学ナビ - glmetsseq: Opengl で mqo ファイルを表示するためのライブラリ. <http://kougaku-navi.net/ARToolkit.html#MakeModel>.
- [5] Zxing. <http://code.google.com/p/zxing/>.