

知っておきたいキーワード

モバイルARプラットフォーム

～セカイカメラ/セカイカメラZOOM～

小林 亜令[†]

[†] KDDI研究所

"Mobile AR Platform; SekaiCamera/SekaiCamera ZOOM" by Arei Kobayashi (KDDI R&D Laboratories Inc, Tokyo)

キーワード：モバイル, Augmented Reality, センサ, 空間認識

モバイルARの背景

AR (Augmented Reality) とは、現実空間をベースとし、そこに仮想空間を加えることにより、新たな空間や体験性を提供する技術の総称です。また反対に、仮想空間をベースとし、そこに現実空間を付加する拡張仮想感 (Augmented Virtuality) という技術も存在します。つまりARは、拡張現実感と拡張仮想感を合わせた複合現実感 (MR; Mixed reality, 複合現実感) の一部ということができます。

AR技術の研究は、古く1960年代から行われていますが、当時はHMD (ヘ

ッドマウントディスプレイ) を用いた研究が主流でした。そして1990年代に入り、NaviCam¹⁾ を代表とするハンドヘルド端末を用いたモバイルARの研究が始まり、Cybercode²⁾ やARToolKit³⁾ といったビジュアルマーカ型ARの研究と合わせて、モバイルARの研究が活発化しました。

一方、携帯電話も1990年代から普及が進みましたが、当時の端末は、貧弱な処理環境しか備えておらず、モバイルARの研究成果を携帯電話に適用することは不可能でした。しかし、携帯電話はその後、急速な進化を遂げ、リッチな処理能力を備えたCPUやさ

まざまなセンサ、アクチュエータを搭載するようになりました。そして2008年、小型の6軸センサ (3軸地磁気センサ, 3軸加速度センサ) を搭載した携帯電話 (au W62CA) やスマートフォン (G1, iPhone 3GS) が市場に出荷されたことにより、モバイルAR技術を携帯電話に適用することが可能となってきました。これが現在のモバイルAR流行のきっかけです。セカイカメラ (2008年9月発表) やセカイカメラZOOM (当時は実空間透視ケータイ, 2008年10月発表) は、この流れを受けてリリースされたモバイルARアプリの一つです。

セカイカメラ/セカイカメラZOOMとは

セカイカメラは、頓智ドット社が開発したモバイルARアプリであり、ユーザが端末を実空間上にかざすことにより、エアタグと呼ぶ緯度経度や時刻等をメタ情報に持つ付箋情報 (画像, テキストなど) の閲覧したり、エアタグを投稿・共有したりできるソーシャルコミュニケーションサービスです。セカイカメラクライアント (図1) は、

現在iOS, Androidに対応しており、無料でダウンロード可能です。

セカイカメラZOOMとは、KDDIが開発した従来の携帯電話 (フィーチャーフォン) 向けのセカイカメラクライアントです。図2に示す通り、セカイカメラと同様、エアタグの閲覧や投稿が可能で、現在BREW4に対応しています (2011年3月現在, 58機種に対応, 無料ダウンロード可能)。ただし、従来の携帯電話には、スマートフォンにおいて標準機能であるタッチパネル



図1 セカイカメラクライアントの画面

が存在しなかったり、画面が小さかったりといった制約があるため、

1画面に表示するエアタグ数を制限する代わりに、ズーム機能(図3の透視モード)を備えることにより、視認性や操作性の向上を図っています。

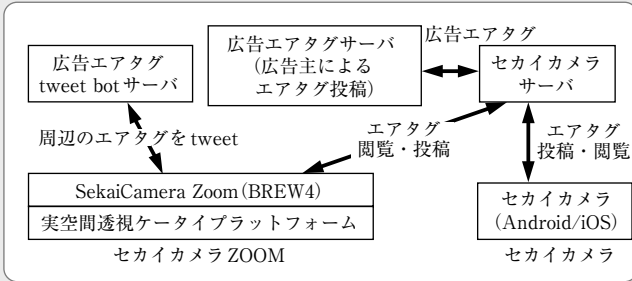


図2 セカイカメラとセカイカメラZOOMのシステム構成図



図3 セカイカメラZOOMクライアントの画面

空間認識技術

セカイカメラZOOMのようなモバイルARアプリにおいて重要な要素技術は、空間認識技術です。特に、Location Based ARと呼ばれる端末の位置と姿勢を認識してAR空間を作り出す技術と、Vision Based ARと呼ばれる端末のカメラキャプチャ画像から特定の物体を認識してAR空間を作り出す技術の2種類に分かれます。セカイカメラZOOMでは、この両方の技術を組合せて、AR空間を作り出す技術の確立に取り組んでいます。

(1) Location Based AR

この技術は、端末付近の実空間上に存在する、モノや人の位置関係を直感的に把握することを目的としています。したがって、端末位置は、GPSやCDMAの電界強度等を用いて測位され、エアタグのような情報(コンテンツ)も位置(緯度経度高度)によって管理されます。さらに、端末を“かざす”操作によって直感的に情報提示させるため、端末内の6軸センサを用いて、端末の姿勢(yaw, pitch, roll)を算出します。これらの方法により、モバイルARアプリは、ユーザがかざした空間の緯度経度高度を取得し、そこに表示すべき情報をダウンロードし、提示することが可能となります。この技

術における課題を以下に列挙します。

- ・地磁気センサのキャリブレーション

地磁気センサにとって、最大の誤差要因は、携帯電話内部の磁石や磁性体金属で生ずる磁気オフセットです。このオフセットは、温度やモータ、鉄筋等の外部発生磁場の影響によって、携帯電話を使っている間でも時々刻々と変化しています。このため、磁場環境に応じた地磁気センサのキャリブレーションを実施する必要があります。本課題の解消法の一つに、旭化成エレクトロニクス社のDOE (Dynamic Offset Estimation) と呼ぶ方式が提案されています。この方式は、携帯電話を持つユーザの自然な動きをもとに、常に妨害磁場の大きさを測り、地磁気センサを調整し続ける動的オフセット補正技術です。具体的には、図4に示すとおり、短時間の3軸地磁気測定データが、オフセットを中心に、地磁気サイズを半径とした球の表面に分布するという性質を用い、蓄積した3軸磁気測定データからオフセットを逆算し続ける方式となっています。

- ・センサデータのフィルタリング

人間は端末を完全に静止させることが困難であることと、センサデータには常にノイズや揺らぎが発生するため、センサデータをそのまま用いて情

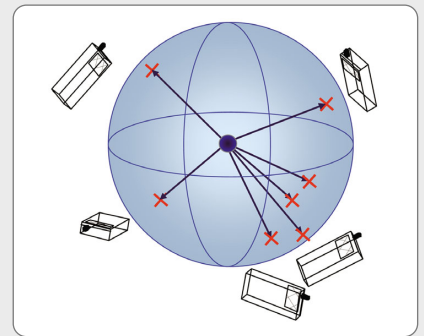


図4 DOEの仕組み

報提示しても、手振れのように、描画結果が、びくつく(不安定な)状態となります。従来、このような課題には、複数の連続したセンサデータの移動平均値を用いて解消を図りますが、びくつきを抑えられる一方、速い動き(端末姿勢変化)に対する連動性が低下します。そこで、セカイカメラZOOMでは、端末の加速度の大きさを用いて、移動平均値を求めるための窓長を可変長にすることによって、課題解消を図っています。

- ・位置測位誤差の補正

GPS衛星が数多く見えるオープンスカイ環境下では、数mの測位誤差で端末位置を測位することができますが、市街地などGPS衛星が充分見えない場所や屋内においては、位置測位誤差が数十m~数百mと

大きくなります。この課題は、Location Based ARでは解決できない課題であるため、セカイカメラZOOMでは、次に示すVision Based ARの技術を組合せることにより、端末位置や情報提示位置の補正を行う方式を検討しています。

(2) Vision Based AR

この技術は、Location Based ARとは異なり、カメラキャプチャ画像に含まれる実空間オブジェクトを正確に認識することを目的としています。従来、認識対象の実空間オブジェクトに紐付けられたビジュアルマーカ(QRコードを含む)を用いた技術が主流でしたが、近年は、マーカを用いず実空間オブジェクト自体から特徴量を抽出、認識するマーカレス型の技術が数多く研究されています。しかし、マーカレス型AR技術は、処理負荷が重い

傾向があり、認識対象オブジェクト数が増加すると、ユーザビリティが低下する問題があります。そこでセカイカメラZOOMでは、処理能力が比較的乏しい携帯電話で現実的な処理時間とするため、図5の通り、認識対象オブジェクトを矩形に限定した上で、まずLocation Based ARを用いて、端末位置周辺の実空間オブジェクトを絞り込み、Vision Based ARにより、端末や実空間オブジェクトの位置測位誤差を補正するアプローチを取っています。その結果、看板やポスタといったオブジェクトを100ms以内で認識することが可能となっています。このような技術により、ユーザが看板を見て購買意欲が発生した場合、その看板をかざすと購入ボタンが提示され、ワンクリックで購買することが可能となります。つまり、モバイルAR技術によ



図5 矩形オブジェクト認識
(Wireless Japan2010に出展した内容)
(©窪岡俊之 ©NBGI)

り、広告とEC(Electronic Commerce)の導線を大幅に短縮できることが大きなメリットとなります。

モバイルARプラットフォームとは

筆者は、ユーザが端末を実空間にかざし、情報を直感的に提示する形態のモバイルARブラウザは、新しいWebブラウザであると考えます。従来のWebブラウザは、検索ウィンドウやポータルサイトをインタフェースとし、ユーザのキーやマウスの入力によってWebにアクセスしているのに対し、モバイルARブラウザでは、看板などの実空間オブジェクトをインタフェースとし、ユーザの“かざす”アクションによりWebにアクセスしています。つまり、モバイルARアプリは、将来的に新たなWebブラウザプラットフォームとして確立されていくのではと期待しています。

現在は、世界中でさまざまなモバイルARアプリが、雨後の筍のごとく

リリースされている状況ですが、今後数年のうちに、アプリ間でプリミティブな相互運用性が確保されていくと思われます。その結果、ちょうど従来のWebブラウザにおけるHTMLやCSSに相当する標準仕様が生まれてくるでしょう。またモバイルARブラウザの機能要件(検索、ブックマーク、履歴

など)についても、モバイルARアプリ間で切磋琢磨、選択淘汰されることにより、共通的な機能構成に収束していくと考えています。モバイルAR技術にとって、今後数年は、相互運用性確保によるプラットフォーム確立が、キーポイントになると思います。

(2011年3月22日受付)

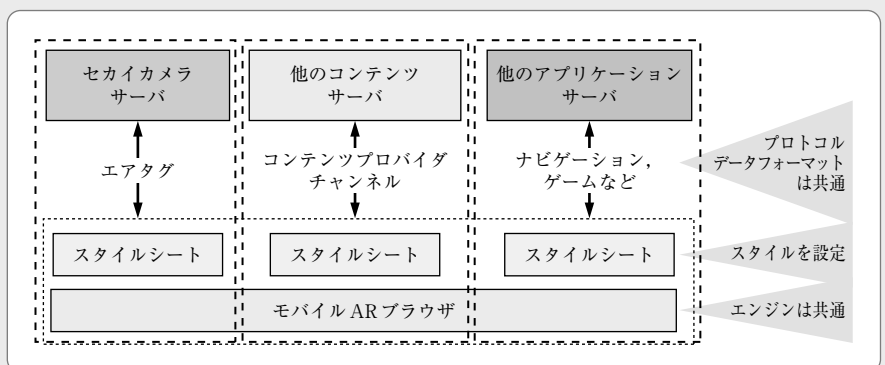


図6 モバイルARプラットフォームの構成



こばやし ありい
小林 壘令 1998年、北海道大学大学院工学研究科修士課程修了。同年、KDD(現KDDI)入社。現在、KDDI研究所主任研究員。モバイルコンピューティングを研究分野としており、これまでXML、SVG、ITS、通信放送融合技術、センサデータマイニング、仮想通貨を用いたCGM型市場経済構築法等の研究開発に従事。