AR 技術体験とポケモン GO の解析

檀ゼミ A 班
杉田大樹
中山健治
星野大祐

概要

流行語大賞のトップ 10 に選出された「ポケモン GO」。そのことからもわかるように、今年のトレンドであったこのゲームには AR という技術力が注ぎ込まれていた。AR とは、拡張現実のことであり、何かをきっかけに情報を呼び出し現実世界に情報を重ね合わせることを言う。このときに AR マーカーが必要となる。システムの種類によって、異なるが、マーカーとするには幾つかの制約があった。それには、正方形であることや、白領域内のパターンは、点対称・線対称を避け、デザイン部分に細い線を用いないことなどがあった。それらを踏まえ、日常生活において我々がよく目にする物の一つに QR コードなどが挙げられた。しかしながら、ポケモン GO にはそれらマーカーを必要としないマーカーレス AR という技術が使われていた。マーカーレス AR には大きく二種類存在したが、ポケモン GO で使われていたのは「ジャイロセンサー」である。ポケモン GO のポイントはジャイロセンサーを搭載することによって風景上にポケモンを出没させ捕まえることができる AR 的要素であった。AR についてより理解するために、自分たちでも制作を試みた。簡易的にデジタル情報を表示するだけならばプログラミングも必要ないので初心者でも使いやすいツールである Vuforia を使用した。制作したのは、あらかじめ設定した AR マーカーを認識し、その上にデジタル情報を表示するマーカー型 AR である。

１．はじめに

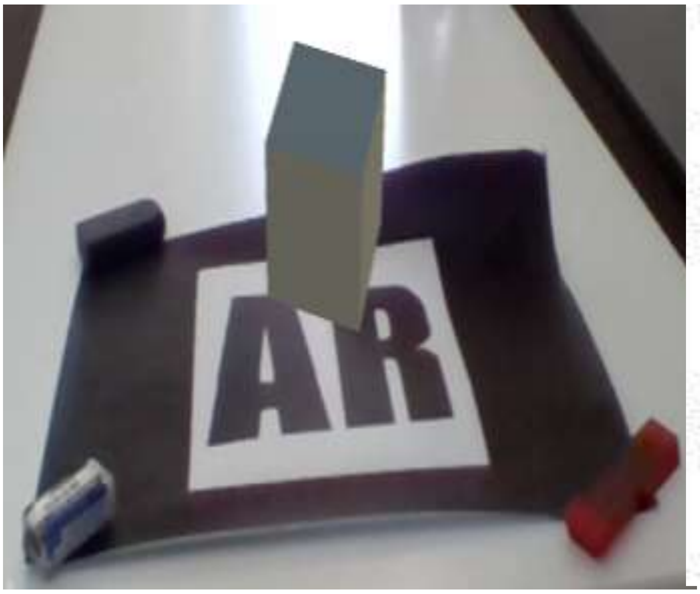
2016 年 7 月 22 日に日本で配信が始まったポケモン GO。現実世界にゲームやアニメの中の存在であったポケモンたちが、スマートフォンの画面越しにだが、現実世界の風景の中に登場するのだ。これを初めて見たときに自分たちの中にあった常識が覆された気がした。画面越しに見ることは変わらないが、今、自分たちが見ている景色の中にポケモンがいる。ゲームやアニメに設定されている架空の世界の景色ではなく、現実世界の中でピカチュウが立っているのだ。この、目新しく画期的なゲームに、私たちだけではなく世界の人が夢中になった。子供はもちろん、大人から高齢な人まで年代に関係なくポケモンという共通の認識を通して幅広く人々を魅了するゲームにはどの様な技術が用いられて作られているのか。

遊んでいるうちに、この疑問に対しての探究心が募っていった。この感情が冷めないうちに行動に移し、調べていく中でひとつのキーワードにたどり着いた。それが、AR だった。しかし、私たちは AR について無知であった。そのため、今度は AR について調べていく中で簡単なものであれば自分たちでも作成することができる可能性があることが判明した。そこで、実際に AR ゲームを作成していく中で私たちが理解したもの、分かったことを、ポケモン GO を交えながら、論じていきたい。

２．AR について

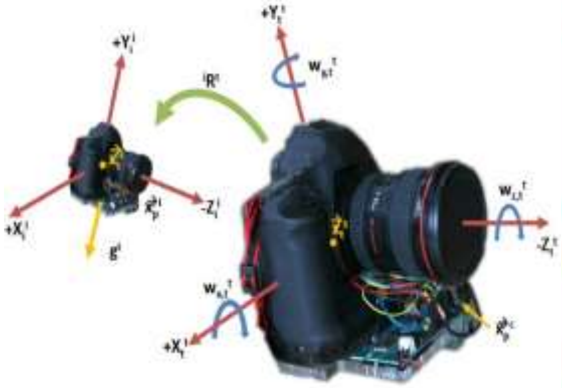
AR とは、Augmented Reality:拡張現実の略称を指しており何かをきっかけに情報を呼び出し現実世界に情報を重ね合わせることを言う。その現実空間を拡張させ新たな世界、利用方法を生み出すことで、現実世界とデジタル情報を重ね合わせることが重要とされている。このとき、情報を呼び出し現実世界に情報を重ね合わせるきっかけになる何かというのは AR マーカーのことを指す。AR マーカーとは画像認識型 AR (Augmented Reality：拡張現実) システムにおいて、付加情報を表示する位置を指定するための標識となる、決まったパターンの画像のことである。AR マーカーを印刷するなどして現実世界に設置すると、AR システムがその画像の写った部分に重ねて指定された情報を表示するようになる。どのようなパターンを AR マーカーとするかはシステムの種類によって様々だ。また、マーカーには幾つかの制約があり、正方形であることや、基本は黒枠、内部の白領域の割合が、１：２：１にすることなどが挙げられる。黒枠でマーカーの検出を行ない、白領域内のパターンに応じてマーカーを判別する。そして、白領域内のパターン **図 1**
は、点対称・線対称を避け、デザイン部分に細い線を用いないことが求められる。これらのことを踏まえながら、私たちが用意した AR マーカーとなる、2 次元コードや静止画などで構成された認識型 AR システムにおいて、付加情報を表示する位置を指定するための標識となる画像を、印刷するなどして現実世界に設置した。すると、AR システムがその画像に写った部分に重ねて指定された位置に情報や、画像を重ね合わせて表示したり、映像に合った３DCG アニメーションをリアルタイムで合成させたりすることができるようになる。AR マーカーの種類は様々だが、よく用いられる例として挙げられるのは単純ではっきりした白黒の図形や QR コード（図１）などである。利用するには、AR マーカーをあらかじめ現実世界の特定の場所に配置をしなければならない。そのため、設置が難しい場面で AR システムを実現するためには AR マーカーを用いずにマーカーレス AR と呼ばれるものを使う。

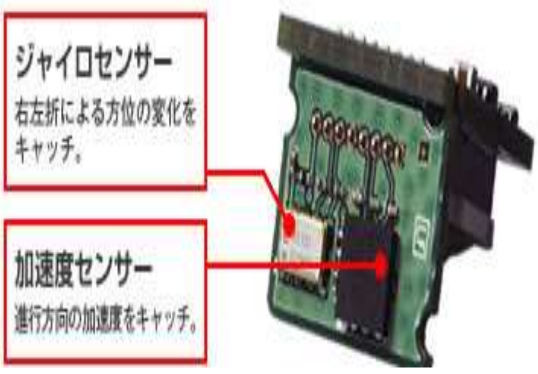
図 2



３．ポケモン GO での機能とその他の活用法

マーカーレス AR という技術がポケモン GO に使用されており、これまでの AR とは違って、特定の印刷物を見た際に、表示するだけでなく、印刷物が無くても、どこでも表示することができる。マーカーレス AR には、大きく二つに分けられており一つ目は、実際にポケモン GO でも使われている「ジャイロセンサー」だ。ジャイロセンサーとは、角速度センサーとも呼ばれる。回転角速度の測定を実現する慣性センサーの一種であり、現在では、ゲーム機器、スマートフォン、ポケモン GO のほかに、デジタルカメラやカーナビでも使われている。これを活用することによって現実空間にあるデバイスの位置、向きの情報を取得することができる。ジャイロセンサーを搭載しないと、AR をオンにしたときにポケモンが消えてしまい、ポケモンを捕まえることができません。
デジタルカメラ(手ブレ補正を検知したとき)カーナビ(車が曲がったことを検出したとき)





また、AR をオフにすると背景が仮想現実となり、ポケモンが表示され、捕まえることができます。ポケモン GO はジャイロセンサーを搭載することによって風景上にポケモンを出没させ捕まえることができる AR 的要素がポイントとなっている。結論から言うと、ポケモン GO は、ローケーション型 AR（図４の左図）とマーカーレス AR（図４の右図）の組み合わせであるとされており、ポケモンの位置を紐づけておき、場所に近づいたら、地図上にポケモンを表示するところまでをロケーションベースを活用しており、ポケモン捕獲の段階に入ると、ポケモンがどこからともなく出現するため、AR マーカーが存在していないことからマーカーレス AR に移行し、ポケモンを捕獲する仕組みとなっている。そのため、ポケモンやモンスターボールは、マーカーレス AR が地面を認識することでぴったりと地面につくようにしているのだ。

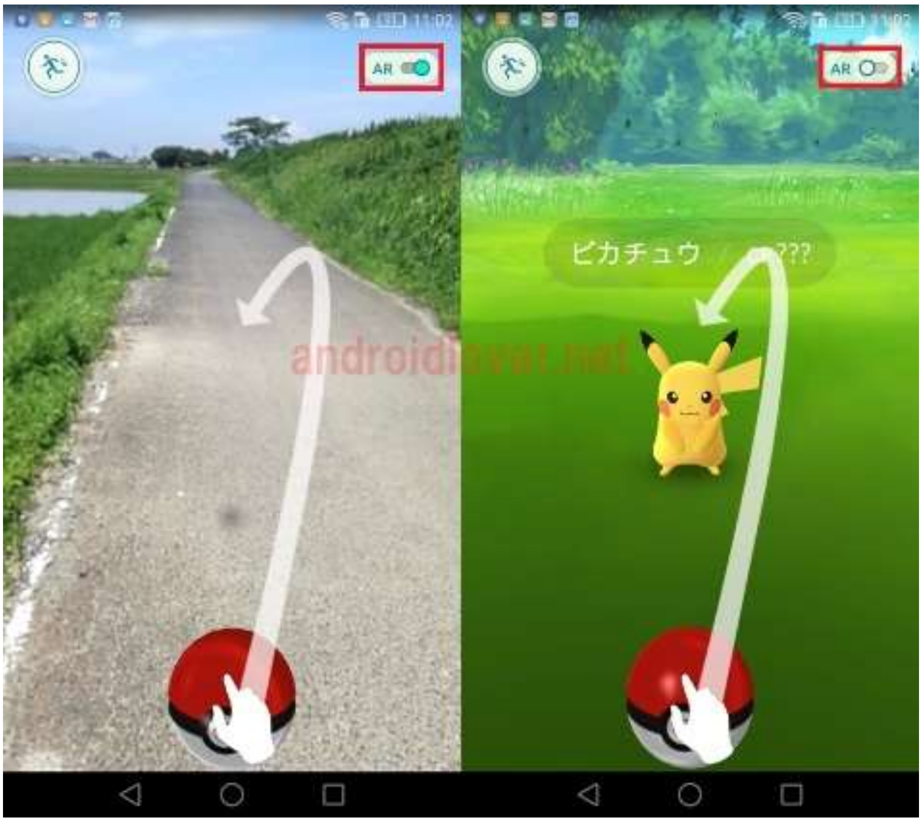


図 3

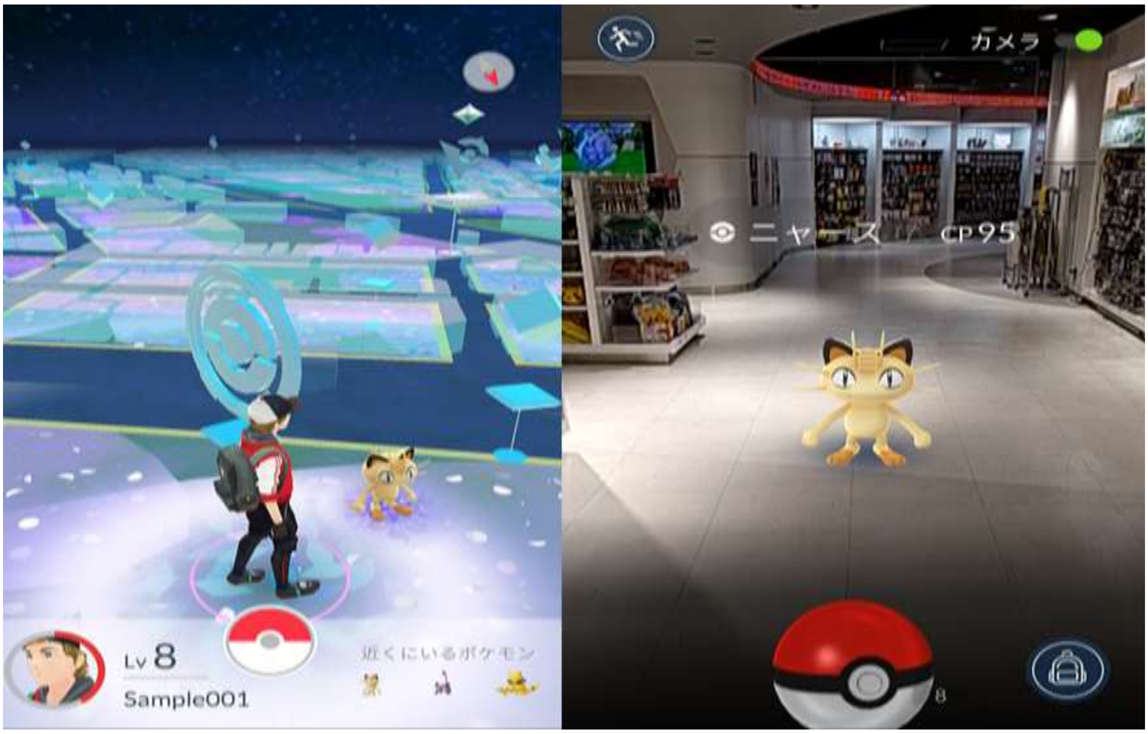


図 4

二つ目は、SLAM 技術(Simultaneous Localization And Mapping)で、自分がどこにいるのかを判断するローカリゼーションと、場所のマッピングを同時に行うことをいい、実用例としては、レーザーレンジスキャナー(測域センサー)、エンコーダ、マイクロフォンアレイなどで利用されることが多く、行っている代表的なロボットとして LG エレクトロニクス社製掃除機 HOT-BOT（ルンバ）が代表例とされている。

４．ＡＲ制作

今回は Unity という近年ではスマートフォンゲームでよく使われている３D ゲームエンジンで、ポケモン GO を起動した際に「made with Unity」と表示されるようにポケモン GO の制作にも使われているツールを使用する。Unity は３D モデルのレンダリングやプログラミングなどを１つのツールで行える統合開発環境であるが単独では AR を制作する機能はないため Unity で AR を製作するには AR アプリ開発用ライブラリを使う必要があります。今回は Vuforia というツールを使用した。Vuforia とは Qualcomm が提供する AR 制作用のライブラリで認識精度が高いことでも知られており、使用する AR マーカーがどれほど認識し

やすいかなどを確認することができる。また簡易的にデジタル情報を表示するだけならばプログラミングも必要ないので初心者でも使いやすいツールだ。　しかし Vuforia で制作できるのはあらかじめ設定した AR マーカーを認識し、その上にデジタル情報を表示するマーカー型 AR のみなのでポケモン GO のように AR マーカーを使わず表示するマーカーレス AR の制作をすることはできません。

AR マーカーは複雑なものほど認識しやすく、枠のある画像は特に認識率が高いです。また AR マーカーは上下左右を認識しているため回転したときなどに上下が判断できない単純な画像は避ける。

上図は Vuforia のサイトで AR マーカーを登録しているところで、Rating が認識のしやすさを表していく。

AR マーカーの登録が終わったら Unity と AR マーカーをリンクさせる。プログラミングなどは必要なく、Vuforia で AR マーカーを登録したときに作成されるライセンスキーをコピー＆ペーストすることで Unity と Vuforia をリンクさせる。次に右図のように AR マーカーの上に表示したい情報を設置します。表示するものは球体や立方体のような単純な図形だけでなく、人型など複雑なものも表示することができる。

正方形を表示

人型の３Ｄモデルを表示

上記しているように AR マーカーは上下左右を認識しているため AR マーカーを回転させると表示されている情報も回転する。

マーカーがこちら向きの場合

マーカーの向きが逆の場合

今回は表示する情報は１つのみでしたが複数の図形を表示することや、用意はできませんでしたがアニメーションなども表示することもできる。

参考文献

AR マーカーの基本：http://sixwish.jp/AR/Marker/section01/

AR マーカーの認識について：https://www.arnavichara.com/help/qa_04.html

ポケモン GO の AR マーカーの仕組み:http://www.pokemon.co.jp/ex/3dzukanbw/enjoying/

http://kayabaakihiko.hatenablog.com/entry/2016/09/16/170646

ポケモン GO ジャイロセンサーの有無：http://androidlover.net/pokemon-go-gyroscope

Vuforia での AR 制作：http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1508/24/news025.html

使用モデル

ユニティちゃん：http://unity-chan.com/