

ビーコンと連動した屋内位置測位に基づく モバイルアプリケーション開発と教育現場における その取り組みについて

馬場 始三

倉敷芸術科学大学芸術学部

(2015年10月1日 受理)

1. はじめに

モバイル端末において位置情報は、携帯電話が主流だった頃から現在地の案内や周辺の天気予報案内などで活用されていたが、衛星測位システム（GPS: Global Positioning System）機能や Wi-Fi 機能を内蔵するスマートフォンの普及が進んだことにより、位置情報連動型の広告、ルート案内や店舗検索、位置情報ゲームなどといったさまざまなモバイルアプリケーションが屋内外で位置情報を利用している。このように位置情報ビジネスや日常生活における利用シーンが増えた結果、より精度の高い位置情報や屋内外におけるシームレスな位置情報サービスが求められるようになってきている。

例えば屋外では、いつでもどこでも精度よく、確実に衛星測位を利用可能にすることを目的に複数の衛星を組み合わせる JAXA の準天頂衛星システム¹⁾の運用実験が始まっている。このシステムでは、日本で常に天頂付近に1期の衛星が見えるようにすることにより、山間部や都心のビル谷間といった場所で電波的な死角をなくすことや、より高精度の測位信号を衛星から出すことによって位置情報の精度を向上させる成果が期待されている。

一方、屋内では Wi-Fi に代わる新たな測位技術として、準天頂衛星と組み合わせる IMES、音波、PDR、LED、iBeacon（ビーコン）といったしくみを測位に利用する技術が登場してきている^{2) 3)}が、中でも iBeacon を利用した測位方法が普及のしやすさや、数 10cm とした精度の高い位置測位を可能にすることから注目を浴びている。

本稿では、この iBeacon を利用したモバイルアプリケーション開発事例として、iPhone アプリ「Moncam」と iPad アプリ「美少女コレクション」の二つを紹介する。この二つの事例では、複数の学生が制作した美少女イラストとモンスターのモーションアニメといったコンテンツを iBeacon に連動してアプリ内で提示してインタラクションを通じて楽しめるようになっている。また、こうした作品を屋内で将来的に展示することを意識したプロトタイプでもある。

この二つの事例を通じて、本学の教育現場における iBeacon と連動した屋内位置測位に基づくモバイルアプリケーション開発の取り組みについて報告する。

2. ビーコンについて

先に挙げた iBeacon とは Apple Inc. が提唱する BLE (Bluetooth Low Energy) 信号を利用して iOS 端末の位置情報を割り出す仕組み⁴⁾である。iOS 7 以降の端末 (iPhone、iPad および iPod Touch) と連携して、iBeacon では位置情報を緯度と経度ではなく、BLE 信号を利用する。

iBeacon は UUID、Major 番号、Minor 番号の 3 種類で個別にビーコンデバイス (以下、ビーコンと呼ぶ) を識別できる。iOS 端末はビーコンから iBeacon の BLE 信号を受信すると、そのビーコンを中心とする一定の範囲に対する領域モニタリング (侵入や退出のタイミング、領域内にいるかどうか) が可能である。また、ビーコンからの BLE 信号の電波強度を計測することによって、ビーコンとの距離を推定することが可能となっている。

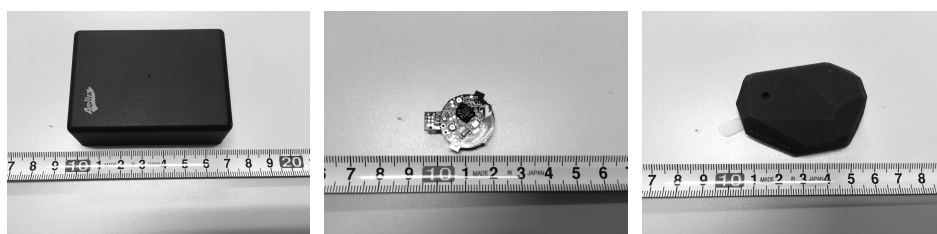


図 1 a.

図 1 b.

図 1 c.

図 1. iBeacon に対応するビーコンデバイス各種

図 1 に著者が所有している iBeacon に利用可能なビーコンを図示する。図 1 の写真は左から順に、Aplix 社の MyBeacon MB004 Ac (図 1 a)、Nordic Semiconductor 社の nRF51822 Smart Beacon Device (図 1 b)、Estimote 社の Estimote Beacon (図 1 c) である。本稿では、単 3 電池 × 2 本で 1 ~ 2 年の間稼働し、国内の電波法令で規定された技術基準適合証明の認証を受けた製品である Aplix 社のビーコンを採用した。

Aplix 社のビーコンは、10m 前後まで BLE 信号を送信する通常タイプと 30cm ~ 2m まで BLE 信号を送信する近接タイプの 2 種類がある。後述するモバイルアプリケーションのうち、iPhone アプリ「Moncam」と iPad アプリ「美少女コレクション」は 6m × 8m 四方の実習室の中に約 10 個のビーコンを配置したかったため、今回は 1m 前後で BLE 信号を飛ばす近接タイプのビーコンデバイスを使用した。一方、Android アプリ「RPG ゲーム」は同じ 6m × 8m 四方の実習室の 4 つのコーナーに 1 個ずつビーコンを設置して利用したかったため、10m 前後の BLE 信号を飛ばす通常タイプのビーコンデバイスを利用した。

3. ビーコンを活用したモバイルアプリケーションの開発事例

この章では、ビーコンを活用してアニメーション、コミックイラスト、ゲームという 3 分野のコンテンツを屋内で楽しむモバイルアプリケーションの開発事例を紹介する。

(1) ビーコンインフラ

iPhone、iPad 端末で動作するモバイルアプリケーションと連携するビーコンをいつでも利用できるように、倉敷芸術科学大学のキャンパス内にある 22 号棟 2 階の実習室 (4132 教室と 4135 教室) の OA フロア化された床下に、合計 14 個のビーコンを埋設した。以降、このビーコン群が利用できる屋内実験環境を本稿ではビーコンインフラと呼ぶことにする。図 2 にビーコンインフラの一部を画像と写真で示す。なお、ビーコンの UUID 番号と Major 番号は共通とし、異なる Minor 番号を割り当てた。

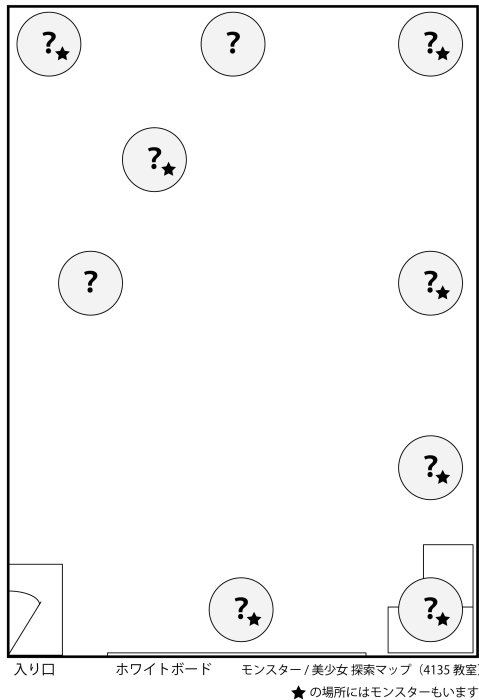


図 2a. ビーコン配置マップ

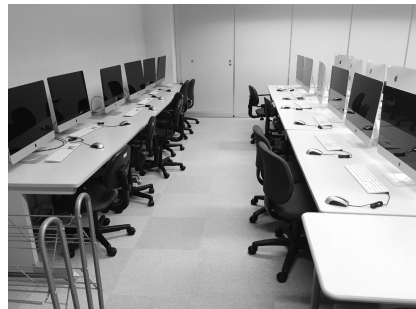


図 2b. 教室の外観 (1)

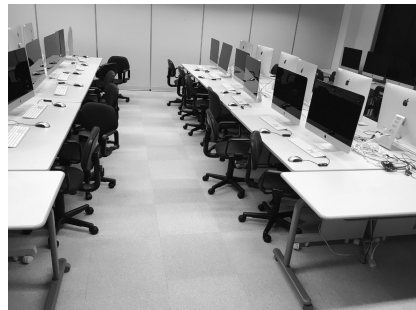


図 2c. 教室の外観 (2)

図 2. 4135 教室のビーコン配置マップと教室の様子

(2) ビーコン対応 iPhone アプリ「Moncam」

iPhone アプリ「Moncam」は iBeacon と連携して屋内のビーコンを設置した場所で 10 人の学生が制作した 2D のモンスターが表示されるアプリで、インタラクションを通じて可愛いモンスターのモーショントアニメを見ることができるほか、モンスターとのセリフのやり取りを楽しむことができるようになっている。

図 3 に 2015 年 7 月 20 日に実施した Moncam プロジェクトのワークショップの様子を写真で示す。



図 3a.

図 3b.

図 3c.

図 3. 2015 年夏のオープンキャンパスに向けたワークショップの様子

授業時間外に開催された、このゼミ横断型ワークショップへ参加した学生人数は、メディア映像学科の2年生×2人、3年生×6人、4年生×2人の合計10人であった。

このワークショップは6月下旬から7月末までの1ヶ月の短期プロジェクトとしてスタートし、定期的に毎週1回（90分間）集まりながら、目標として2015年夏のオープンキャンパスに「Moncam」アプリを展示、そのオープンキャンパス参加者に実際に使ってもらって屋内のあちこちに隠れたモンスターを見つけ出し、モンスターとのインタラクティブを楽しんでもらうことを目指した。進行中の開発情報は関係者の間で専用のWikiページを使って共有した。

モンスター創造時のテーマは「(キモ)可愛い」とし、サイズはiPhoneの画面で適切な大ききさで表示できるように、400×400ピクセルの解像度を超えないサイズを目安として制作するように学生に伝えた。

モンスターの基本仕様として、表1に示すような仕様を定めた上で制作をスタートした。表1のデータのうちで*印がついた素材は必須とし、それ以外は著者が用意した標準的な素材を使うのか、またはモンスターを制作した学生ごとに個別に用意するかは自由とした。こうすることで、モンスターの表現バリエーションが個性豊かになるように配慮した。

表 1. Moncam モンスターの基本仕様（*印は必須素材）

分類	データ種別	素材の説明
モーション アニメ	アニメ (*)	待機時に表示されるモンスターの3～5秒のアニメーション
	アニメ (*)	モンスターへのタッチに反応する3～5秒のアニメーション
	アニメ (*)	端末をシェイクしたときに反応する3～5秒のアニメーション
	アニメ (*)	モンスターをなでたときに反応する3～5秒のアニメーション
効果音	サウンド	モンスターにタッチしたときの効果音（1秒前後）
	サウンド	端末をシェイクしたときの効果音（1秒前後）
	サウンド	モンスターをなでたときの効果音（1秒前後）
BGM	サウンド	モンスターが表示中に再生されるBGM（数分前後）
背景	画像	モンスターが表示中に配置される背景画像
パララックス 背景	画像	端末のロール&ピッチの変化に合わせて動く近景用画像
	画像	端末のロール&ピッチの変化に合わせて動く遠景用画像
セリフ	テキスト (*)	3～10種類程度で、最大18文字のテキスト



図 4. モンスターのモーションアニメ例（オバキンのタッチモーション）

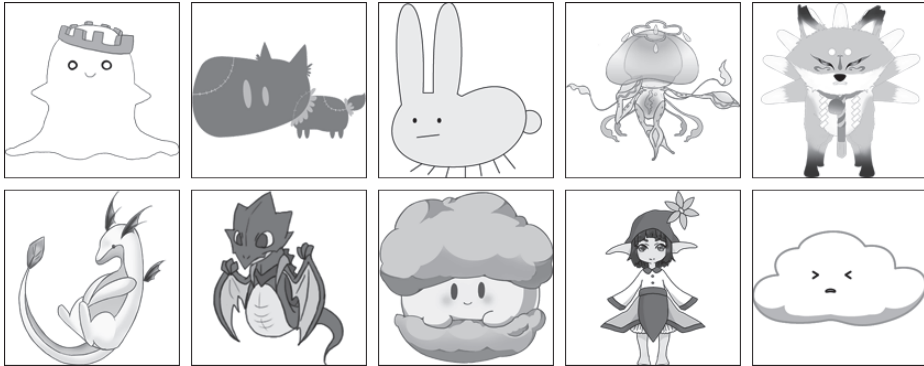


図 5. iPhone アプリ「Moncam」に含むモンスターキャラクター一覧



図 6. iBeacon の仕組みでアプリ内に動的に表示されるモンスターの様子

プロジェクト「Moncam」の開発では、iPhone アプリのプログラミングは著者が担当し、表 1 に挙げるような基本仕様をもつモンスターのデザインならびにアニメーション表現や素材制作は学生がそれぞれのモンスターを担当する形で進めた。

モンスターのアニメーション表現は SpriteBuilder という 2D ゲーム向けアニメーションオーサリングツールを使い、iPhone アプリのプログラミングは Apple Inc. が提供する Xcode 開発環境の上で、Objective-C 言語をベースに Cocos2D という 2D ゲームエンジンを利用して開発した。

図 4 にモンスター「オバキン」のタッチ・モーションを示す。また、10 人の学生が制作した Moncam モンスターの一例を図 5 に示す。これらのモンスターがビーコンと連携してアプリ内に登場して図 6 のようにインタラクションに通じて可愛い動きを見せる。

(3) ビーコン対応 iPad アプリ「美少女コレクション」

iPad アプリ「美少女コレクション」は iBeacon と連携して学部 1 年～2 年生である 14 人の学生が制作した美少女の立ち絵イラストを表示するモバイルアプリケーションである。こちらは実装結果のみを図 7 に示す。ビーコンに連動して表示される美少女イラストをタッチすると、3 フレーム前後のメパチ・アニメーションが 17 通りからランダムに選ばれる女の子のセリフ（「こんにちは」など）を読み上げる声とともに表示される。

開発期間は Moncam と同様に 1 ヶ月で、iPad アプリのプログラミングは筆者が開発し、イラストならびにアニメーション素材は 14 人の学生が美少女キャラごとに担当した。

イラストを表示するだけではインタラクションに乏しいため、甘酸っぱい青春を想起させる BGM や女の子の声で読み上げるセリフ、メパチアニメを組み合わせている。



図 7. iBeacon の仕組みで iPad アプリ内に動的に表示される美少女たち

4. まとめ

iPhone アプリ「Moncam」と iPad アプリ「美少女コレクション」はともに、2015 年夏のオープンキャンパスで作品展示され、参加した高校生や保護者の方から好評を得た。また、ビーコンを使うことでイラストやアニメーションといったデジタルコンテンツを大学キャンパスの屋内外のさまざまな場所に展示可能であることを確認できた。モンスターと美少女コンテンツを提供した学生達からも大変面白いという手応えのある反応が返ってきている。今回の取り組みは学生達にとって作品の創作意欲を増す意味で大きく寄与したものであると思われる。今後はこれらの事例をもとに得た知見をいかして、ビーコンと連動した大学キャンパス内のデジタルコンテンツ展示システムの開発を検討したい。

なお、本稿中で使われている OS 名や製品名は、一般に各社の商標または登録商標であることを最後に付記しておく。

参考文献

- 1) JAXA Website, 準天頂衛星システム home, <http://qzss.jaxa.jp/>

- 2) 村田正秋, 瀬川壘朗, 鳥本秀幸, “IMES の技術動向 – シームレス三次元測位・航法の新技术 –”, 電子情報通信学会誌 Vol.95 No.2, 2012
- 3) 吉澤菜津子, 遠藤貴裕, 永見健一, “屋内位置情報における推定技術の開発と新しいサービスの展開について”, インテック テクニカルジャーナル 2013 年第 13 号
- 4) Apple Inc. Website, “iOS: iBeacon について”, <https://support.apple.com/ja-jp/HT202880>

Mobile Application Development using Beacon Based In-House Location Service Technology and the Case Studies in the Campus

Tomomitsu BABA

College of the Arts

Kurashiki University of Science and the Arts,

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505, Japan

(Received October 1, 2015)

Location services and location based mobile applications are highly demanded in recent years for the purpose of location based advertisement, route navigation, retail solutions, games and so on. In particular, iBeacon is one of the most remarkable technologies for in-door location based applications.

In this paper, I describe the two mobile applications developed by me in cooperation with the students in my university, which run on iOS devices and detect the in-door location by means of iBeacon technology. One is the iPhone application that presents 10 pretty monsters created by the students. Those monsters are shown in the application in connection with the beacon devices. The other is the iPad application that presents the illustration of 14 cute girls, which are shown in the application at the place where the beacon device is as well.

These activities have encouraged the students who are studying in the field of illustration and animation, and this approach is useful to display various digital contents in the campus.