

# iBeacon ハンドブック

上原 昭宏

2014 年 3 月 15 日



# はじめに

---

2013 年 9 月の iOS7 の発表では、大幅に刷新された画面デザインそして高性能な iPhone5s に注目が集まりました。その発表の場では取り上げられなかった iBeacon<sup>1</sup> が今、オンラインとオフラインを結びつけるキー・テクノロジーとして関心を集めています。

iBeacon は超低消費電力無線通信技術 Bluetooth Low Energy を使った位置と近接の検出技術です。2.4GHz 帯の電波で識別情報をブロードキャストするビーコンとそれを受信する iOS デバイスを組み合わせる、電波が届く領域を検出するだけのシンプルな技術です。

iOS6 までの位置情報は地球上での座標値でしたが、iBeacon はビーコンの設置やその利用方法が自由に設定できます。そのため決済や来店ポイント発行そしてオフラインでの購買活動を変化させる手段として特に注目を集めています。

iBeacon のサービス活用ではビーコンという外部装置の設置と運営が鍵であり、従来のように iOS デバイスのアプリケーションとウェブサービスというソフトウェア開発では完結しません。

ビーコンがどんな電波を出すのか、iOS の振る舞いなどの専門領域をまたぐ知識が必要です。本書はチームで iBeacon に取り組む方々のために原理や基礎知識の解説そして実用的なアプリケーションの開発情報を述べます。

2014 年 3 月 15 日 上原 昭宏

## 章の構成

---

この本は 4 章で構成されます。それぞれの章は独立して読めます。

1 章はビーコンの基礎知識やよくある誤解について述べています。iBeacon を用いるサービス開発には、様々な背景知識と経験をもつメンバーがチームとなり取り

---

<sup>1</sup>iBeacon は Apple 社の商標です。Apple Trademark List.

組みます。チームとして共有しておきたい基礎情報をここにまとめています。

2 章は電波伝搬や通信プロトコルについて述べています。3 章は iOS アプリケーション開発について述べています。この 2 つの章はビーコンやアプリケーションを担当するエンジニア向けの技術詳細を書いています。

4 章はビーコンの今後の活用場面を考える上でヒントになるだろう雑多な情報をまとめました。

## サンプルコードのダウンロード

---

本書のサンプルソースコードは Github <https://github.com/reinforce-lab/wafuBeacon> にあります。ライセンスは Apache License Version 2.0 です。

## 本書の問い合わせ先

---

本書についての問い合わせ先は、ツイッター@u\_akihiro もしくは電子メール u-akihiro@reinforce-lab.com です。

問い合わせいただいた内容の一部または全てを本書への追記または筆者が運営するブログで利用するかもしれません。掲載する文章は質問者が特定できる情報が入るよう配慮をしますが、情報共有のために利用することをご了承ください。

また本書の内容を超える問い合わせ、例えばすれ違い通信を実装したいのでやり方を教えてくれ、には回答しません。ご了承ください。

## 謝辞

---

本書の iBeacon についての知見は (有) トリガーデバイス佐藤忠彦 氏 との iBeacon の調査および開発から得られました。また佐藤忠彦氏 と 情報科学芸術大学院大学 [IAMAS] 小林 茂 准教授が中心となり岐阜県大垣市で開催された、第 1 回から第 3 回の iBeacon ハッカソンでのアイデアまた知見も盛り込んでいます。両氏にそしてハッカソンに参加された方々に感謝します。

## 免責と商標について

---

- ・ 本書に登場する会社名、製品名、サービス名は、各社の登録商標または商標です。
- ・ 本文中では、®、™、および © マークは明記していません。

- ・本書の内容に基づき実施または運用したことで発生したいかなる損害も著者は一切の責任を負いません。
- ・本書の内容は 2014 年 3 月 15 日時点のものです。本書で紹介した製品およびサービスの名称や内容は執筆時点から変更される可能性があります。



# 目次

---

第1章 iBeacon の概要	9
1.1 iBeacon の仕組み . . . . .	9





## 第 1 章

# iBeacon の概要

---

この章は iBeacon の原理や活用場面そしてよくある誤解を解きつつ、iBeacon の活用方法を解説します。

iBeacon は Apple 社の登録商標 ([Apple Trademark List](#)) で、iOS7 で導入された位置情報サービスを拡張する新しい位置と近接の検出技術 (location and proximity detection technology) を示します ([iOS : iBeacon について](#))。

## 1.1 iBeacon の仕組み

---

iBeacon は電波を出すビーコンと iOS デバイスを組み合わせた位置と近接の検出技術です (図 1.1)。ビーコンの電波が届く範囲を、ここではビーコン領域と呼びます。ビーコンは識別情報を電波にのせて送信し続ける装置で、その識別情報はビーコンの設置者が自由に設定できます。ビーコン領域の大きさは送信電波強度で調整でき、最大見通し距離は 50 メートル程度です。

iBeacon の位置検出は、電波が受信できるかできないかを検出するだけの単純なものです。ビーコン領域に入った iOS デバイスは識別情報を検出します。その識別情報を監視しているアプリケーションが iOS デバイスにあれば、ビーコン領域に入ったことがアプリケーションに通知されます。また iOS デバイスがビーコン領域から出て識別情報を受信できなくなると、ビーコン領域から出たことが通知されます。

iBeacon の近接検出は、電波の受信信号強度を利用しておおまかな距離区分を推定するものです。ビーコンからの受信信号強度は距離が離れるほど弱くなり、理想的な条件では距離の 2 乗に反比例します。例えば 1m 離れた地点での信号強度が 1 のビーコンからの受信信号強度が 0.25 ならば、ビーコンとの距離は 2m だろうと推測できます。

実際の受信信号強度は距離以外の要素でも大きく変化するため、推定した距離の数値自体は確かな値ではありませんが、近いか遠いかの区分には使えます。iOS はビーコンとの近接度を、とても近い (20 センチメートル程度)、近い (1～2m 程度)、遠い (それ以上の距離) の 3 つに区分します。

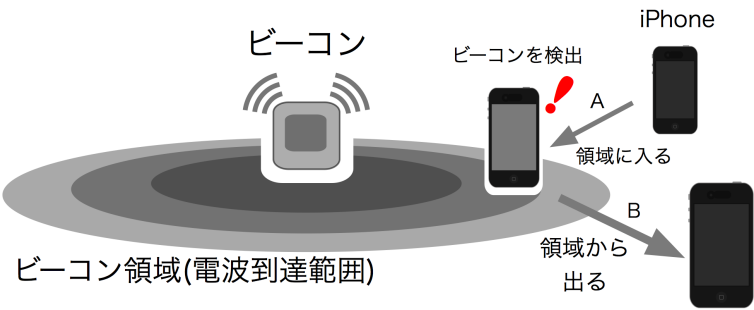


図 1.1 ビーコンと iPhone

表 1.1: Bluetooth Low Energy の物理層の特性

項目	値
周波数	2.400 - 2.4835 GHz
物理層のビットレート	1 Mbps
通信送信電力	10 $\mu$ W ~ 10 mW
伝達距離	最大 見通し 50 m

~ 以下省略 ~

# 索引

---

近接検出	9
受信信号強度	9
ビーコン領域の大きさ	9