

Beaconを用いた携帯端末向け 地域情報配信アプリケーションの開発

中尾 剛・井嶋 繁・羽賀公亮・中野修三

1. はじめに

近年、スマートフォンの普及は平成22年の9.7%から平成26年には64.2%と急激に進んでいる^[1]。スマートフォンは音声通信を主とする従来型の携帯電話の機能に加え、現在位置を測定する機能、高速に情報を通信する機能、タッチパネル式の情報表示および入力機能などが備わっており、それらを使用するアプリケーションも比較的容易に作成することができる。

そこで、スマートフォンなどの携帯端末を所持している人に対して、その地域のきめ細かい情報をタイムリーにプッシュ型で配信できるアプリケーションの開発を行った。

本論文では、開発したアプリケーションの動作や情報配信の仕組みについて述べ、事業化に向けた実証実験について述べる。

2. 測位の方法

スマートフォンの現在位置を特定する方法としては、人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出す「全地球測位システム（GPS: Global Positioning System）」が一般的に知られている。これは、米国防総省が管理するGPS衛星からの電波を受信し、衛星からの距離を割り出すことで、10m程度の誤差で現在位置を測定することができるシステムである。24個以上のGPS衛星のうち、3つのGPS衛星電波を受信できれば緯度と経度を割り出すことができ、4つのGPS衛星の電波を受信すると緯度と経度に加え、高度も割り出すことができる^[2]。この技術は、カーナビゲーションシステムなどの多くの情報機器に用いられている。しかし、GPSは地球上の広範囲で測位を行うことができるが、GPS衛星からの電波を受信できる屋外でのみしか利用できない欠点がある。

一方、GPS衛星の電波を使用せずに測位する方法としては、近距離通信規格Bluetooth Low Energy（BLE）技術を利用した情報送信デバイス（Beacon）から微弱電波で送信する信号を受信する方法と、無線LANで用いられているWi-Fiアクセスポイントからの電波を受信する方法が実用化されている^[3]。いずれの方法も、機器を特定できるID情報を送出しているのもので、そのIDを送出している機器の設置場所をデータベース化することで、受信位置から現在位置を特定することができる。これらの機器は電源が必要であるが、小型であり屋内にも容易に設置することが可能である。また、設置使用に関しては電波法上の制約がない。

本システムでは、以下の理由から測位にBeaconを用いることとした。

中尾 剛・井嶋 繁・羽賀公亮・中野修三：Beaconを用いた携帯端末向け地域情報配信アプリケーションの開発

- ・通信可能距離は半径の理論値50m（推奨値10m）で、Wi-Fiの100mよりも短いため、測位の精度が高いこと
- ・多くのスマートフォンがBeacon電波の受信が可能であること（iPhoneはiOS 7以降、Android端末はVer.4.3以降が利用可能）
- ・近づくだけで通信ができるので、スマートフォンをデバイスへかざす動作が不要であること
- ・1台1000円程度で安価なこと
- ・小型なため、設置場所を問わないこと
- ・消費電力が低く、多くは乾電池で数年間使用が可能であること

本システムでは、Aplix社製のMB004を採用した。大きさは50mm×70mm×27.5mmで、単三乾電池2本で約1年間連続動作が可能である。

3. 本システムの概要

本システムでは、多くのスマートフォンに用いられている Apple 社の iOS、Google 社の Android で動作する。図1にアプリケーションの基本動作を示す。

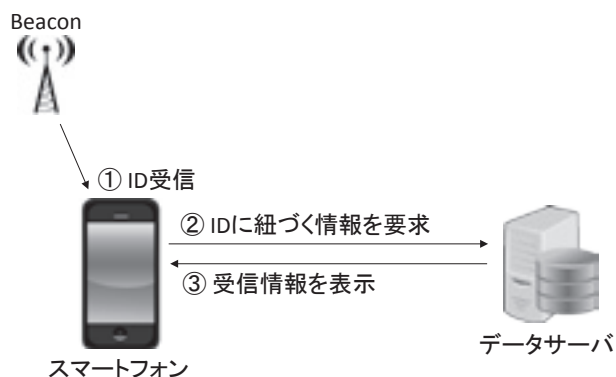


図1 アプリケーションの基本動作

設置した Beacon からの微弱電波には、識別用の固有番号（UUID: Universally Unique Identifier）、major 番号、minor 番号が含まれている。major 番号および minor 番号はそれぞれ 16bit で任意設定可能である。本システムでは、多地域での利用とその相互情報配信を可能とするため、major 番号を導入地域の識別番号、minor 番号を地域内での位置を識別するための番号に割り当てている。スマートフォンでは、微弱電波に含まれている前述の番号の他に、Beacon との距離（4段階）、精度、電波受信強度などを得ることができる。本システムのアプリケーションは、major 番号および minor 番号に紐づく情報を携帯電話回線もしくは接続している Wi-Fi 回線を利用してインターネット上のデータサーバへ要求する。データサーバは、要求された情報を本アプリケーションに返信し、情報表示などの所定の動作を行う。

4. 事業化に向けた試験導入と実証実験

4.1 試験導入地区と開発体制

いわき市鹿島地区において本システムを事業化するための試験導入および実証実験を行った。いわき市鹿島地区は、平地区および小名浜地区のほぼ中間にあり、湯本地区とも幹線道路で接続されている商業地域である。鹿島地区地域振興協議会が街の活性化および情報化に積極的に取り組んでおり、1995年にオープンした約100店舗が入る鹿島ショッピングセンター（商業施設面積29,186m²）を中核として中小規模商店が点在している。この地域に、Beacon技術を活用した本アプリケーションを試験導入し、その場所に行くことで自動的に情報が得られるPush型情報発信の特徴を生かした魅力あるサービスを開発することにした。また、試験的市場投入から複数地域への展開を推進して本事業化を図ることにした。本システムは単にBeaconを受信した場所の店舗などの情報を配信するのではなく、地域内で相互に情報発信することで、「特定店舗/施設だけのためではなく、地域全体で集客数を増やし、地域の活性化を狙ったサービスの提供」を目指すこととした。そのため、アプリケーションの大きな設計思想は以下の通りとした。

- ・鹿島ショッピングセンター（エブリア）をはじめ、鹿島地区の店舗の情報を配信するアプリケーションとする
- ・Beaconの近くを通った際にPush配信を行う
- ・他地域/他業態の店舗でもそのまま使えるような構造とする
- ・複数専門店が集まる「仮想百貨店」を基本コンセプトとする

本システムの開発は、（株）東日本計算センターと本学があたり、導入における評価および要望意見の取りまとめは鹿島地区地域振興協議会があたりこととした。図2に本システム開発にあたる体制を示す。

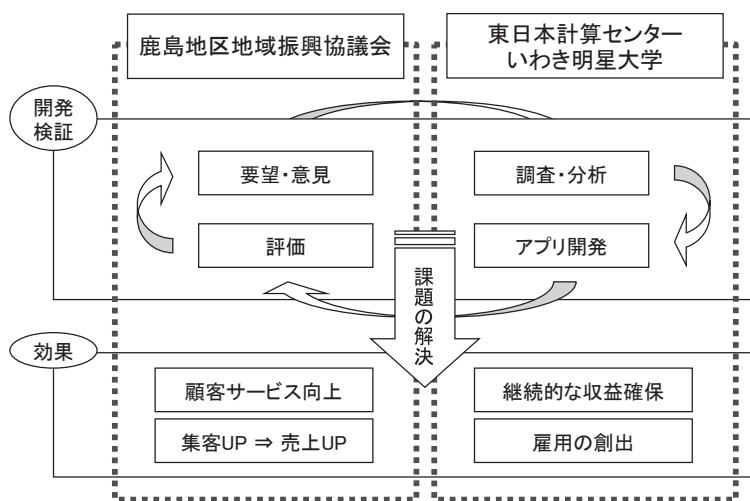


図2 試験導入の体制

4.2 設置した Beacon について

ショッピングセンター内に設置する Beacon（38 個）は店舗ごとではなく、箱型のケースに入れて、通路天井や壁面に約 20m ごとに設置し、数店舗を 1 つの Beacon でカバーする形態とした。また、ショッピングセンター出入口にも各 1 個を設置し、ショッピングセンター全体のイベント情報や地域内の店舗情報を配信することとした。個別店舗（7 個）については、店内に各 1 つ配置した。写真 1 に設置した Beacon を示す。



写真 1 ケースに入れた Beacon（左）と壁に設置した Beacon（右）

4.3 アプリケーションについて

アプリケーションは、通信機能が有効なスマートフォンとタブレットで使用できるユーザーインターフェースとし、Bluetooth Low Energy 対応ハードウェア上で動作する Android 4.4 以降および iOS 8 以降を OS として搭載している端末とした。試験導入するアプリケーションの名称は「いわきコンシェルン」とし、鹿島ショッピングセンターのイメージカラーであるオレンジを基調とした。他地域に導入する場合はカラーリングの変更を検討するが、その際にアプリケーションの起動位置で自動的に変更できる処理を考える必要がある。写真 2 にアプリケーション起動画面を示す。



写真 2 アプリケーション起動画面

本アプリケーションでは、利用者に以下の情報を提供する。

・店舗情報

各店舗の電話番号、営業時間、休業日、店舗 Web ページや Blog 等の URL など

・クーポン

各店舗で使用できるクーポンを表示する（クーポンが非登録時やクーポンの有効期限外は表示されない）

・タイムセール

各店舗のタイムセールの情報を表示する（タイムセール非登録時や期限外は表示されない）

・おすすめ情報

新規入荷情報などクーポンやタイムセール以外の情報を表示する（おすすめ情報非登録時やおすすめ情報期間外は表示されない）。

以上の各店舗の情報は、本アプリケーションに各店舗のアカウントでログインすることで入力することが可能である。おすすめ情報は7個までそれぞれ期間を設定して入力することが可能であり、曜日毎に異なる情報を事前に入力し、設定した期間になると自動的に表示される。

本アプリケーションは、Beacon からの電波を受信して、周辺の店舗を Push 型で表示する。写真3に Beacon からの電波を受信して周辺の店舗が表示された状態を示す。



写真3 周辺の店舗表示画面（左：iOS 版、右：Android 版）

この画面の店舗をタップすることで、店舗情報、クーポン、タイムセールなどの情報が表示される。写真4に店舗情報が表示された例を示す。



写真4 店舗情報の表示

Beacon の電波を受信したときにスマートフォンの通知機能に店舗名や店舗情報（テキスト）が表示される。ショッピングセンター内では約 20m ごとに Beacon が設置されているので、同じ Beacon からの電波を受信してしまう場合があり、同じ情報を通知してしまう。これを防止するために、1 回通知した情報は一定時間再度受信しても通知しない設定にした。写真5に通知画面の例を示す。



写真5 通知機能

ショッピングセンター内は1つの Beacon に複数の店舗が紐づいているので周辺の複数の店舗の情報が通知される。しかし、個別店舗の Beacon には設置された店舗しか紐づいていないため、周辺の店舗の情報もあわせて通知するようにした。

その他、開発者用の機能として、受信した beacon の ID や信号強度などの情報を一覧で表示する機能を付加した。Beacon で使用されている電波は、2.4GHz の微弱電波であるため、直進性が強く障害物があるとまわり込みにくい性質があり、近くても電波が届かない場所が発生する。また、壁などで反射をして予期しない場所で範囲外の Beacon を受信してしまうこともある。それぞれの位置でどの Beacon からの電波を受信可否と信号強度を調べることで、Beacon の配置の最適化を行うことができる。

図3に本アプリケーションの画面遷移を示す。



図3 アプリケーション画面遷移

4.4 Beacon の設置と実証実験

Beacon の設置については、平成 27 年 10 月 9 日に鹿島ショッピングセンター内で設置場所の検討を行い、同 29 日に設置作業を行った。その後、同年 11 月 10 日に各 Beacon からの電波の受信状況および情報表示のタイミングなどの検証を行った。それに並行し、提供する情報を入力する店舗側への説明も行った。鹿島ショッピングセンター内の店舗については、今回の実証実験への参加の有無に関わらず、全店舗の基本情報を登録し、それぞれの情報を更新するための ID とパスワードを配布した。また、鹿島地区内の個別店舗については、実証実験に参加を希望する店舗について、同様に情報の掲載、ID とパスワードの配布を行った。

また、今回の産学連携開発の取り組みと実証実験について、平成 27 年 11 月 7 日に開催された福島工業高等専門学校（いわき市）の「磐陽祭」、同 11 月 20 日に「コラッセふくしま」（福島市）で開催された「ふくしま ICT 未来フェア 2015」にそれぞれ出展し、事業の内容や、開発中のアプリケーションなどを展示公開した。



写真6 ふくしま ICT 未来フェア 2015

さらに、アプリケーションの開発も並行して行い、公開に Apple の審査が必要である iOS 版については同年 10 月 23 日に審査申請を行い、同年 12 月 16 日に同社からの審査通過の連絡があり公開可能となった。平成 28 年 2 月 1 日に iOS 版は AppStore で、Android 版は GooglePlay でそれぞれ公開を開始した。

これを受けて、同日より鹿島地区での実証実験を開始した。

5. 評価と今後の課題

当初は平成27年11月下旬より実証実験を開始する予定であった。しかし、iOS版アプリケーションの審査で、Beaconの電波の受信方法について修正の指示があり、その要件を満たして審査を通過するのが年末になってしまい実証実験開始が遅れた。また、アプリケーションの改良を進めながら実証実験を始めたため、現在は鹿島地区地域振興協議会の関係者を中心に小規模な検証を行っている。

動作の検証としては、システム開発時の要件を満たし、Beaconからの電波を受信して紐づく情報をPush型で配信を行うことが可能であることは確認できた。また、鹿島地区内の店舗情報についても相互に配信可能で、地域の情報配信を行うことができた。

しかし、実証実験を開始する旨を大規模に広報していないため、利用者が少なく定量的な評価が未実施である。

今後は、実証実験に参加する利用者を増やし、利用者および店舗側情報提供者からアンケート調査などでシステムの定量的な評価を行い、改良を進めていく予定である。

現在は、利用者へはアプリケーションを無料提供し、本システムのサービス利用料として、店舗などの情報提供者から使用料を徴収する形態で事業化の収益モデルを考えている。図4に本システムの収益モデルを示す。

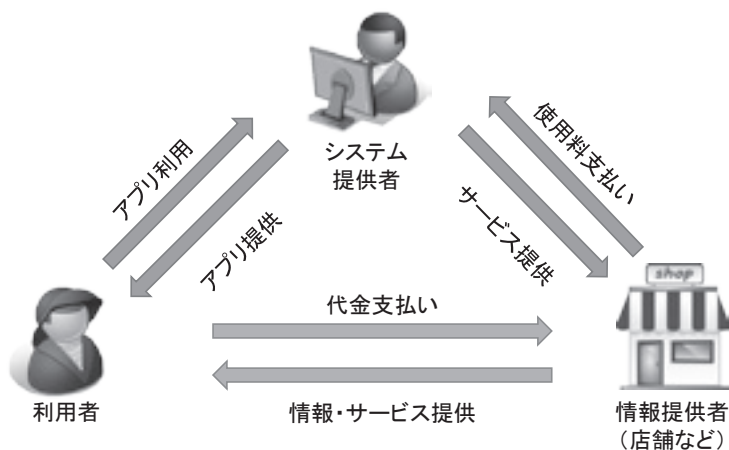


図4 収益モデル

多くの情報提供者に使用してもらうためには、単なる情報配信システムとしてではなく、付加価値をつける必要がある。本システムでは、利用者のスマートフォンがBeaconからの電波を受信するとデータサーバとの通信が発生する。その際に、通信した日時、受信したBeaconのIDを記録している。BeaconのIDはデータサーバで位置情報を持っているため、これらを解析す

ることで、利用者のスマートフォンに送られた情報と地域内の回遊状況を得ることができる。現在、アプリケーションを利用するには利用者の情報を登録する必要はないが、利用者の年齢や性別、居住地域などの情報を登録してもらう計画である。これにより、地区へ訪れる人のセグメント分析や回遊状況のデータを解析し、導入事業者へ提供できるシステムへ拡張していく予定である。ことにより、魅力ある街作りや活気ある店舗作りなどに活用できるように本システムの価値を高めていく予定である。また、アプリケーションを多くの人に利用してもらうために、お買い得情報や割引クーポンなど配信される情報価値を高める必要がある。

同様に Beacon とアプリケーションでショッピングセンター内の回遊行動をデータ化し分析するシステムが実用化されている^[4]。しかし、これらの多くはショッピングセンターの顧客の囲い込みツールや回遊状況を把握分析するシステムである。本システムでは、単一のショッピングセンターや地域の情報だけではなく、多地域の情報を相互に配信することで、地域を越えて活用できる情報配信システムとして利用可能である。現在、いわき市内の他地区への展開を計画中であり、いわき市内の多くの地域の情報がその地区に行くと配信され、他地区の情報なども得られるシステムとして展開を行う予定である。

6. おわりに

前述の通り Beacon は微弱電波で単に ID を送信しているだけのモジュールであり、受信方法やアプリケーションの開発方法も公開されている。そのため、設置した Beacon の ID と位置情報を公開すれば、それを利用したアプリケーションを開発し、誰でもサービスを行うことが可能である。

今回の実証実験のために鹿島地区に設置した Beacon の有効な活用方法について検討を行っている。いわき市で月に 1 回のペースで行われている「浜魂」の第 6 回において「Beacon CITY IWAKI を実現したい」と題して発表を行い、様々な活用方法についてのアイデアが寄せられた^[5]。



写真7 第6回浜魂「Beacon CITY IWAKI を実現したい」

Beacon は単なるインフラと考え、道路網のように市内に多数の公共の Beacon を配置すれば、買い物案内や、ナビゲーションの他にも、迷子や徘徊老人の位置特定など安全安心な情報システムとして活用することが可能である。

今回のシステム開発および実証実験「Beacon 技術を活用した地域活性化アプリの開発と事業化に向けた試験導入と検証」は、公益社団法人いわき産学官ネットワーク協会の平成 27 年度産学官連携・技術開発支援事業（公募型委託事業）の採択事業である。

注

- [1] 平成27年情報通信白書、総務省
- [2] IT用語辞典e-Words、<http://e-words.jp/w/GPS.html>
- [3] 例えば「東京駅周辺屋内外シームレス測位サービス実証実験」、国土交通省、http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000084.html
- [4] 例えば「統合パッケージSCコンシェルジュ」、株式会社パルコ・シティ、<http://parco-city.co.jp/product/sc-concierge/research/>
- [5] 「Beacon CITY IWAKIを実現したい」、第6回浜魂、羽賀公亮、井嶋滋、<http://hamacom.jp/archives/753>

(なかお たけし／情報通信ネットワーク)

(いじま しげる／(株)東日本計算センター R&Dセンター)

(はが こうすけ／(株)東日本計算センター iwaki開発センター)

(なかの しゅうぞう／(株)東日本計算センター R&Dセンター)