8章 情報配信のためのビーコンテクノロジーと映像情報への応用

加藤 亮†

キーワード：ビーコン、アイビーコン、フィジカルウェブ、エディストーン、ブルートゥース

1. まえがき

2013年、米Apple社がiOS7をリリースするときに「iBeacon」という機能が初めて搭載された。それから二年以上が経過し、この技術が利用されたサービスもたくさん世に出てきている。その一方で、エンドユーザが日常的に利用する程の普及はしていないのが実情であり、「ビーコン技術」にはまだ多くの課題があることが伺える。

この分野の技術やサービスについて、聞きなれない方も多いだろうと予想されるので、そもそも「ビーコン技術」とは何なのか、それで実現できるサービスとはどんなものか、というところから説明したい。

2. ビーコンによる近接検知

昨今のIoTブームの中でよく登場する技術に「センサ」がある。「センサ」は周囲の情報を認識するために利用される。図1のように「ビーコン」は「センサ」の逆だと考えれば判りやすいだろう。「まわりの情報を認識する」のではなく、無線通信を利用して「まわりに情報を発信する」のである。

スマートフォンを持ったユーザが、「ビーコン」に物理的に近づくと、その「ビーコン」が発信している情報をスキャンすることが可能になる。この場合、エンドユーザのスマートフォンの方が「センサ」としての役割を担い、ビーコンから発信された情報を認識する。

つまりビーコンを使うと何ができるかというと、まずは単純な「近接検知」が挙げられる(図2)。ビーコンから発信されているデータが固有のIDであれば、ユーザがどのビーコンに近づいたのかという、より詳細な情報も取れる。このイベントとデータを利用して、店舗内での顧客の動きを分析するために活用することも可能であるし、あるいは特定の店舗に設置されたビーコンにユーザが近づいたタイミングで、そのビーコンが発信するIDに紐付いたクーポンチケットを発行するようなサービスも存在する。

図1 センサとビーコン

図2 ビーコンによる近接検知

3. Bluetooth Low Energy

このような近接検知を実現するためには、無線通信技術が必要になる。現在のところ、この用途で一般的に利用されているのは「Bluetooth Low Energy」である。

Bluetooth自体は1999年にバージョン1.0が発表された技術であり、すでに日常に浸透している技術と断言していいだろう。現在に至るまでバージョンアップを続けていて、省

† 株式会社リクルートテクノロジーズ

"Beacon Technology for Information Delivery, and How to Cooperate with Video/Audio Content" by Lyo Kato (Recruit Technologies Co., Ltd., Tokyo)

図3 BLEのデバイスの動作と役割

電力省コストな用途に最適化された仕様である「Bluetooth Low Energy」が、バージョン4.0において統合された(以降、慣習に従いBLEと略す)。

BLEによるサービスは「アドバタイズ」から始まる(図3)。デバイスは周期的に、周囲に対し「アドバタイズパケット」を発信し続けるのである。このパケットの中には一般的にサービスに一意に紐付いたUUIDが含まれる。つまり、「自分はこんなサービスを提供していますよ」と、デバイスが周囲に声をかけ続けている、たとえばイメージしやすいだろうか。

このサービスを利用する側のデバイスは「スキャン」を行う。「スキャン」をしているデバイスが、「アドバタイズ」しているデバイスに近づくことで、発信されたパケットを獲得することができる。

BLE自体は他にも機能があるものの、デバイスが「ビーコン」として振る舞うときに利用されるのは、この「アドバタイズ」と「スキャン」のみである(厳密には、ビーコンが発信するデータを設定する時など、いわゆるコンフィグモードにおいては、それ以外の処理を行う必要もでてくる)。「アドバタイズ」する側のデバイスの役割を「ペリフェラル (Peripheral)」, スキャンする側は「セントラル (Central)」と呼ばれる。

4. iBeacon

このような技術が、世に認知される大きなきっかけとなったのは冒頭でも紹介したiBeaconの登場である。iBeaconはBLEを利用した技術である。BLEのアドバタイズのパケットには以下のような種類のデータを載せられる。

- (1) Service UUIDs
- (2) Service Data
- (3) Local Name
- (4) Manufacturer Specific Data

図4 iBeaconのパケットデザイン

他にもさまざまな種類のデータが定義されている。文献1)を参照されたい。

ただし、パケットは非常に小さい容量しか許容していないので載せることのできるデータの種類の限られる。そのため、この中から少数を選択することになる。iBeaconはManufacturer Specific Dataを利用し、図4のようにデータを埋め込む。

大事なものはProximityUUIDであり、ビーコンやサービス固有の値を割り当てる。必要であればmajorとminorという16ビットの整数値も設定できる。

このデータをスキャンしたアプリケーションは、まずProximityUUIDを確認し、自サービスのものかどうかを判断する。必要によってmajor, minorという数値も利用し、サービスを展開する。

各数値から、どのビーコンに近づいたのかが判別でき、また、スキャン時の電波強度などから距離を推測することで、ユーザの領域観測、距離観測などを行う。複数のビーコンを利用することで、ユーザが屋内でどのように移動したかを分析することも可能となる。

5. エディストーン

2014年10月にGoogle社により「フィジカルウェブ (Physical Web)」という実験的なプロジェクトが開始された²⁾。そこから時間を置き、2015年7月には、フィジカルウェブプロジェクトでの成果を取り込む形で「エディストーン (Eddystone)」というビーコンデバイスのための仕様が発表された³⁾。プロプライエタリな仕様であるiBeaconに対抗する形で、オープンスタンダードを標榜している。

エディストーンもiBeaconと同じく、Bluetooth Low Energyを利用する仕様であり、設定時以外はアドバタイズのみを利用する。エディストーンでは、ブロードキャストできるフレームが、次の三種類定義されている。

- (1) Eddystone-UID
- (2) Eddystone-URL
- (3) Eddystone-TLM

TLMはテレメトリフレームと呼ばれる。バッテリーの残量や、起動してから時間などのデータをパケットに詰め込んで発信する。エンドユーザへのサービスに利用するものではなく、運用側が管理するための機能である。エディストーンで提供可能なサービスの本質を理解するために重要なのは、UIDとURLのフレームである。

図5 Eddystone-UIDフォーマット例

UIDの場合は16バイトのデータが投げられる。最初の10バイトが名前空間として、残りの6バイトはインスタンスIDとして利用される。名前空間の作成方法について推奨される方法の一つを図5に示す。

スマートフォン側にインストールされたアプリケーションがEddystone-UIDのフレームを発見すると、その中身を分析する。名前空間を確認し、自サービスのものであればインスタンスIDに紐づけられたサービスを開始する、というフローになる。つまりiBeaconとほぼ同じ用途で利用することができるオープンな仕様ということである。

6. フィジカルウェブ

Eddystone-URLについて説明しよう。前述したUIDでの送信データは、名前空間とインスタンスIDを並べた16バイトのデータであった。Eddystone-URLの場合では、そこがURLになるだけである。ただし、Bluetooth Low Energyのアドバタイズの仕様の制限のために、長いデータを詰め込むことはできない。そのようなパケットにURLを詰め込むために、図6、図7のようにいくつかの工夫がなされている。

このEddystone-URLこそが、フィジカルウェブプロジェクトのキーコンセプトとなるものである。

ビーコンからURLを発信し、それをスマートフォン側にインストールされたアプリケーションがスキャンすることで、そのURLに紐付いた情報を、バックグラウンドで取得し表示することが可能になる。ユーザはそれをウェブブラウザで閲覧することが可能になる。これまでのウェブのインフラを、ビーコンという現実世界におけるフックを利用して展開していくことができる。

7. 情報配信の標準化プラットフォーム

フィジカルウェブのコンセプトはiBeaconやEddystone-UIDでも実現できるのではないと思われる方もいるかもしれない。実際、渡された数値IDを、あらかじめ用意されたデータベース上で紐づけられたURLに変換すれば、同

図6 Eddystone-URLにおけるURLの短縮例

パターン	代替バイト
http://www.	0x00
https://www.	0x01
http://	0x02
https://	0x03

図7 Eddystone-URL コンバートテーブル

図8 IDとURLの変換テーブル

様にビーコンへの近接検知を起点としてウェブを利用する情報配信は可能ではあるだろう(図8)。

しかしここには大きな問題がある。このIDとURLを変換するためのデータベースは誰が用意するのか、ということである。特定のプラットフォームのサービスに依存することになるだろう。各事業者が別々にデータベースを持って競争することになり、結局、ある事業者のビーコンからの情報を受け取るためには、特定のアプリを事前にインストールしなければならない、という構造は変わらない。

しかし飛ばされたのがURLであればどうだろうか。近接したのがどの事業者のビーコンだろうが関係ない。URLさえ受け取ったら、その情報はどのウェブブラウザでも表示することが可能である。

現在、インターネットで情報を発信したければ、ウェブサーバを用意し、そこにHTMLなどのコンテンツを用意す

ればよい。情報提供者がクライアントアプリまで提供しなくても、ほとんどのユーザの手元のマシンには何らかのウェブブラウザがすでにインストールされている。

それに比べ、ビーコンによる情報配信を行いたい場合、スマートフォン用のアプリケーションも、開発、配布しなければならないケースが多いのが現状である。しかし、フィジカルウェブの標準ブラウザのようなものが普及してしまえば、状況は一変する。ウェブ上のコンテンツを準備したあと、そのURLを発信するビーコンを置くだけで、現実世界に情報のフックをしかけていくことが可能となる。

8. 音声や映像メディアでの応用

最後になるが、本誌に合わせ、音声や映像などのメディアと連動させ、ビーコン技術がどのように応用できるかを考えてみよう。近接検知からの音声や映像の提供が役に立つシーンは多く存在する。

水族館や美術館では、トランシーバを渡され、音声で各コンテンツの解説を受けることができる。それぞれのコンテンツの側にビーコンがしかけられていたらどうだろうか。側にあるコンテンツの説明を手元のスマートフォン経由で受けることも可能になり、トランシーバを利用した特殊なシステムは必要なくなるだろう。

音楽に関するショップでは視聴コーナーがあり、専用の再生機でアーティストの曲が視聴できる。その曲のプロ

モーションビデオを見ることが可能な、動画サイトのURLをビーコンで飛ばしてしまえば、専用の機械を用意しなくても、ユーザの手元のスマートフォンで同様のサービスを提供することも可能となる。

9. むすび

ビーコン技術によって、特定の地点への近接検知が可能になる。それを情報配信のためのオープンなプラットフォームとするためのフィジカルウェブというプロジェクトがあり、エディストーン仕様が公開されたことで、実験から実践へ、一歩前へ進んだ状況である。これが普及へとつながるかどうか、注目が集まるところである。

(2015年11月30日受付)

〔文 献〕

- 1) <https://www.bluetooth.org/en-us/specification/assigned-numbers/generic-access-profile>
- 2) <https://github.com/google/physical-web>
- 3) <https://github.com/google/eddystone>

かとう りょう
加藤 亮 2006年、(株)ミクシィに入社。
2014年より、(株)リクルートテクノロジーズに勤務。
同社アドバンスドテクノロジーラボにて、研究開発に従事。