

位置情報ビッグデータを支える技術

中島 円 ●国際航業株式会社 主任研究員／慶應義塾大学 特任講師

ビーコンがクローズアップされ、オムニチャンネルで勢いを増す。GPSから準天頂衛星システム、無線測位、自律航法まで、シームレスな位置情報ビッグデータに現実味。

■はじめに

GPSを代表とする衛星測位システムは、スマートフォンの登場により応用範囲が広がり、飛躍的に発展を遂げている。代表的な使われ方として注目されている位置情報サービスは、ソーシャルメディアとの連携により、個人利用だけにとどまらず、プロモーションやマーケティングなどビジネスへの展開も活発化している。一方、都市部で生活する人の多くは、大半を屋内で過ごしており、位置情報サービスのフィールドは屋外から屋内へと移ってきた。

2014年は2つの点でこの位置情報サービスが大きくクローズアップされた年であった。一つはiBeaconをはじめとするビーコンを利用したオムニチャンネルの進化だ。もう一つは屋外と屋内の位置情報を継ぎ目なく取得する、シームレスな位置情報ビッグデータが現実味を増してきたことである。

今まで屋内の位置情報サービスは一部のシンボリックな商業施設や駅施設で取り組まれてきたが、ビーコンの登場で一気に市場が広がってきた。国内ではまだ実証レベルの取り組みが多いものの、ビジネスの主戦場は屋外から屋内に完全に移行したと言える。

一方、GPSの補完と補強を目的として整備が進む我が国独自の準天頂衛星システムは、2010年代

後半を目途に4機体制を整備し、将来的には持続測位が可能となる7機体制を目指すことになっている。2020年の東京オリンピック・パラリンピックでは、屋外の位置情報サービスは準天頂衛星システムが担い、屋内はビーコンを初めとする多様なセンサーを使い、シームレスな位置情報サービスおよび位置情報ビッグデータが活用されるというシナリオが見えてきた。

■ビーコンとオムニチャンネル

2013年6月、アップルによって発表されたiBeaconは、Estimote社のカラフルなビーコン端末とともに世界中から注目を集めた。iBeaconはアップルが登録商標を持つ、BLE (Bluetooth Low Energy) を利用した近距離無線通信技術である。

BLE自体は多くのスマートフォンで利用できるため、さまざまなビジネスシーンでBLE対応のビーコン端末を使った位置情報サービスが始まっている。いち早く試験運用を開始した米国プロ野球リーグMLBは、各スタジアムにビーコン端末を導入しており、入場口に近づくときチケット情報が配信され、特定のショップに近づくときクーポンが送られるといった仕掛けをしている。

ビーコン端末は内蔵電池だけで数年間駆動できるため、従来は電源工事が困難であった施設への

導入障壁が一気に下がり、出荷台数も大きな伸びが見込まれている（資料5-3-10）。

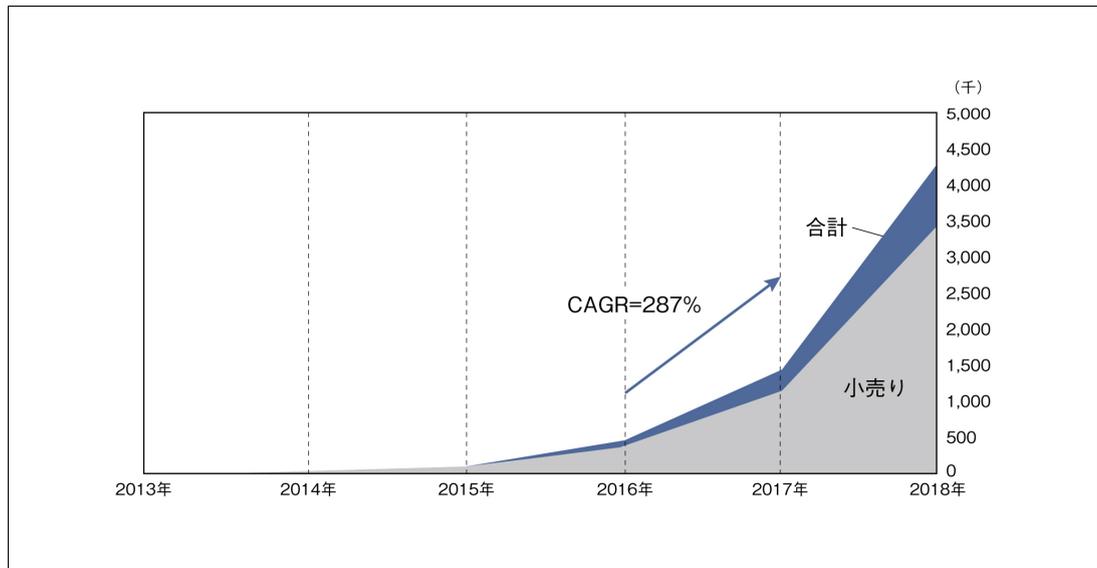
ビーコンシステムの仕組みはとてもシンプルで、スマートフォンがビーコン端末に近づくと、IDや信号強度情報を取得し、それらをキーにして、クラウド環境からコンテンツやセキュリティ情報を取得する。そのため、お店の入り口に設置したビーコン端末から数メートルの領域に入ると、お得な情報やクーポンをプッシュ配信するといったことが可能となる。

国内では渋谷パルコやビックカメラ有楽町店などで導入が始まっており、O2O（Online to Offline）

の切り札として勢いを増している。また、福岡市で始まった立ち呑みBar「pandaRoom 大名」では、ビーコン端末が設置されたテーブルからメニューを選択し、アプリ内でPayPal決済をするとオーダーが厨房に入り、料理や飲み物がテーブルに届くといった新しいサービスを始めた。

このようにビーコンは、オンとオフの販売チャネルをつなぐ手段のみならず、注文から決済、商品のお届けまでといった流通チャネルなどを統合するオムニチャネルとしてビジネス範囲を広げていく可能性がある。

資料5-3-10 ビーコン出荷台数の予測（アメリカ）



出典：BI Intelligence Estimates

■シームレスな位置情報ビッグデータ

準天頂衛星システムは高層ビルが乱立する都市部においても安定して測位できるため、歩道やビルの入り口を歩く人やモノの識別が可能となる。また、大縮尺の地図データと組み合わせることで、歩道の段差やスロープ等の案内を可能とし、車椅子やベビーカー、視覚障がい者への歩行支援を実

現することができる。同時に、高精度な位置情報ビッグデータを解析して、危険エリアや障害物を見つけ出し、安心安全な街づくりへの利用が進むであろう。屋内では前述したビーコンを初めとした様々な測位技術を利用することで、プロモーションやナビゲーションといったサービスに加え、マーケティングでも利用が進んでいくだろう。

1 2014年7月、名古屋パルクでは館内にビーコン
端末を300個以上設置して、来店する顧客の位置
情報を集め、行動を可視化、分析する取り組みを
行った。商業施設ではいわゆるシャワー効果や噴
水効果と言われる、顧客に館内を長く回遊しても
らう手法がある。そのような従来の手法の効果に
ついて、データを使って検証することができる。

3 このように準天頂衛星システムと屋内測位技術
を融合することで、シームレスな位置情報サー
ビス、位置情報ビッグデータが現実のものとなる。
屋外から屋内、地上から地下といった位置情報だ
けではなく、車や鉄道、自転車といった乗り物や、
オンラインとオフラインの行動、パソコンとスマ
ートフォンアプリの使用状況など、生活スタイル全
般の位置情報ビッグデータが蓄積されていく。

4 さらに、ウェアラブルコンピューターを利用し、
スポーツやヘルスケアにおいても位置情報ビッグ
データの収集と解析が進んでいくだろう。ランニ
ングやアウトドアスポーツ時の位置情報を活かし
て練習メニューの参考にするといったことはすで
に実現しているが、今後はスイミングやインドア
スポーツにおいても位置情報が活用されるだろう。

5 さらに、通勤時、階段の上り下りを多く含んだ
ルートを提案するといったサービスや、就寝時の寝
返りの回数やトイレの回数から健康状態をチェ
ックするといったサービスも現れるだろう。

■多様な測位システム

6 測位衛星が100機を超えていると言われている
今も、アメリカ、ロシア、中国、欧州、インドで
打ち上げや運用継続の計画が進んでいる。各国で
競って衛星測位システムを構築する目的は、自国
の防衛や農業・商業利用以外にも、アジアやオセ
アニア、アフリカなど独自の測位システムを保持
しない国へのサービスを視野に入れているからだ。

一方、測位衛星からの電波が届き難い屋内では、

ビーコンが市場を拡大しているが、全てのサー
ビスやシステムがビーコンで実現できるかという
そうとも言えない。ビーコンが安価になったとい
え、大型商業施設や権利関係が複雑な地下街施設
に満遍なくビーコン端末を設置することは容易で
はない。また、IDの管理や成りすましなどセキュ
リティマネジメントの問題もある。さらに、ビー
コンの位置精度は数メートル程度誤差がある上、
ビーコンの方向、つまり自分がどこに向いている
かは分からない。そのため、利用者から要望の高
い、屋内における正確なナビゲーションや災害時
の避難誘導は難しい。

そこでビーコンを補う技術として、スマート
フォンに内蔵される加速度センサーやジャイロ、
地磁気センサーを使った自律航法 (Pedestrian
Dead Reckoning : PDR) や、PTAM (Parallel
Tracking and Mapping)、SLAM (Simultaneous
Localization And Mapping) などに代表されるカ
メラ画像を利用した測位技術の研究が進められて
いる。また、そこまで高精度なナビゲーションを
求めない場合は、Wi-Fiの電波のマルチパスを加
味した信号強度マップを作成して測位精度を高め
るフィンガープリンティング技術がある。

しかし自律航法にはスマートフォンのセンサー
の個体差や誤差が蓄積する問題があり、カメラ画
像方式やWi-Fiフィンガープリンティングはイン
フラ構築のコストや環境変化による対応に問題が
ある。その他、音波を利用した測位技術やLEDな
ど照明を利用した可視光通信などユニークな方法
も提案されているが、ビーコンとの差別化が市場
での生き残りのポイントとなる。

一方、インドア版GPSとしてJAXA (宇宙航空研
究開発機構) が提案するIMES (Indoor MESSaging
System) は、無線方式や位置情報のフォーマット
などGPSや準天頂衛星との親和性が高く、屋内空
間における基準点的な役割を期待されている。た

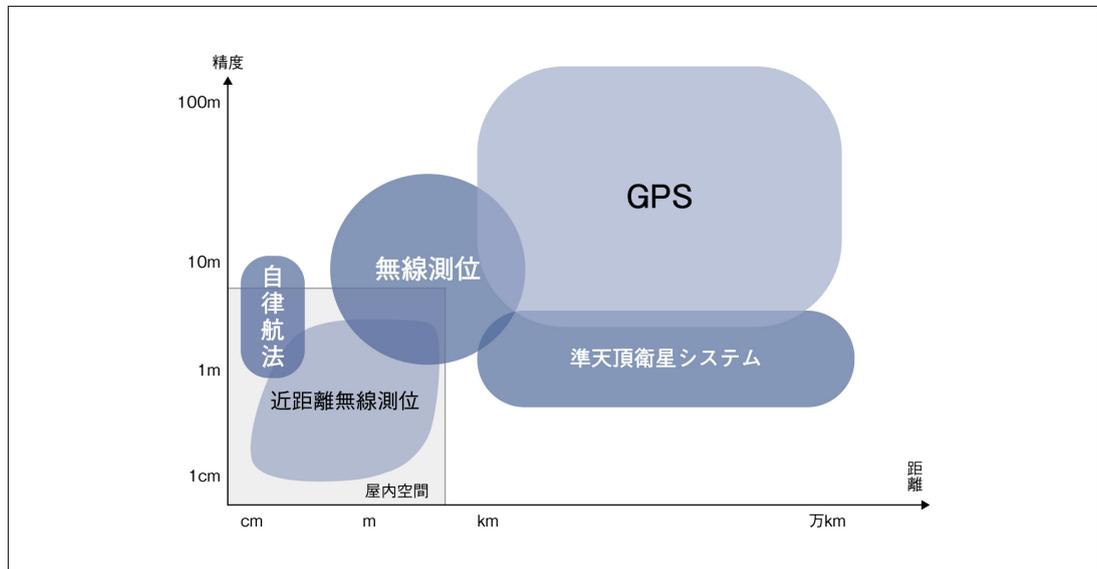
だし、課題はスマートフォンの標準対応が進んでいない点である。

その点、UWB (Ultra Wide Band) はスマートフォンの標準対応は難しいものの、無線電波のマルチパスの影響が小さく位置精度が高い。そのため、工場や倉庫など特定の環境下において利用が

進む可能性がある。

このように測位システムは、地球上のありとあらゆる場所に対する人やモノの位置情報を取得するといった課題に向かって、技術革新が進んでいる(資料5-3-11)。

資料5-3-11 測位システムと精度とカバーエリア



出典：筆者作成

■今後の展開と課題

2014年は前年にビーコンが登場したことで、位置情報サービスにとって新しい時代の幕開けとなった。

また、ウェアラブルコンピューターも着実に進化を遂げた1年でもあった。手のひらからスマートフォンを解放することができるウェアラブルコンピューターは、人の行動と密接に関係することから、位置情報とは相性がいい。たとえばGoogle Glassはすでにハンズフリーで地図を見ることができ、ナビゲーションや美術館のガイダンスの実験が繰り返されている。

このようなメガネ型デバイスに加え、今後はリ

ストやリング型のデバイスにより位置情報を取得するサービスが始まるだろう。リスト型のウェアラブルコンピューターであれば歩行時の腕を振る動作を読み取ることが容易になるため、自律航法をより高い精度で取得することができる。

一方、全てのモノがセンサーなどを介してインターネットにつながるIoT (Internet of Things) においては、位置情報ビッグデータはますます巨大になり、その重要性は高まっていくと考えられている。「コンテキストウェアネス」と呼ばれる言葉は、人の行動やその場の空気を先読みする技術や概念を意味する。IoTによって収集された位置情報ビッグデータを解析することによって、コ

1

ンテキストウェアネスの実現が見えてくる。

このように、今後さらに生活スタイルと深く関わってくる位置情報サービスの課題の一つは、個人のプライバシーをどう守っていくかである。過去に利用者と位置情報サービス提供者の間でこのプライバシーについて誤解や問題が生じ、批判につながった出来事が何度か起きている。そのため現在では、サービス提供者は利用者にとどのようなサービスや機能があるのかを丁寧に説明し、承諾

を得た上で、その内容を易しく選択・解除できるような方法を取っている。利便性を損ねず、それによって利用者のプライバシーに柔軟に対応していくことが、今まで以上に強く求められていくだろう。

■参考文献

『位置情報ビッグデータ』（神武直彦／関 治之／中島 円／古橋 大地／片岡義明著、インプレスR&D、2014年4月）

2

3

4

5

6



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2015年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp