

東京駅周辺高精度測位社会プロジェクト検討会における

協力団体及び提案募集に関する参考資料

以下は、国土交通省が、地図、測位等に関する有識者、民間事業者等を招いて関連技術の動向、サービス等を把握するために平成 26 年 4 月から 6 月にかけて計 6 回開催した「東京オリンピック・パラリンピックの開催に向けた高精度測位社会における新サービスのあり方勉強会」において得られた知見等をもとにまとめたものであり、協力団体への応募及び提案にあたって参考とされたい。

1 空間情報インフラについて

ここでは、空間情報を作る、または表現するために必要となる基盤として、以下の情報又は機器を「空間情報インフラ」としている。

- (1) 電子地図・ネットワークデータ
- (2) 測位環境
- (3) 標識、店舗情報等

前記勉強会において取りまとめられた、空間情報インフラの現状及び課題については以下の通り。

(1) 電子地図・ネットワークデータ

[現状]

屋外においては、国土地理院が電子国土基本図として、また、都が都市計画図として、1/2500 の地図を整備している。一方、道路について、歩道や信号、ガードレール等までの詳細なデータが表現される 1/500 のデータを整備し、1/2500 の地図に組み込んで活用している例もあり、歩行者ナビゲーション等のサービスへの活用という視点からは、さらに精度を高めていくことが期待される。

屋内においては、東京駅構内や周辺の地下街等では、その多くで電子地図等が整備されているが、そのフォーマットや作成手法、精度等は統一されていない。また、複数の施設管理者による一体となった地図は整備されていない。

また、東京駅周辺の施設において、施設管理者によるネットワークデータはほとんど整備されていない。

[主な課題]

現状で鉄道事業者、施設管理者毎に整備、管理されている電子地図やネットワークデータは、各社それぞれ必要に応じて自社の管理区分の整備を行っており、JR とメトロの駅構内、地下通路、ビル地下街、地上街路をシームレスにつなぐ地図整備やそのための体制が構築されていない。

このシームレスな地図については、東京駅周辺のように複数社の管理区分に跨るような場所では、サービスを提供する事業者が個々に施設管理者の許諾を得た上で独自にデータを入手し整備している状況にあり、その作成手法、精度や更新の頻度等は各社の判断に委ねられている。

さらに、東京駅は工事をしていない日がないというほど、毎日のように工事が行われているため、作成した地図やネットワークデータを活用していくためには、そのメンテナンスを適切に行うことが必須である。

(2) 測位環境

[現状]

屋外測位については、現在、GPS のみでの測位精度は 10m 程度であるが、GPS、ヨーロッパのガリレオ、ロシアのグロナス等の各国の測位衛星を活用することにより、より高精度な測位を実現することが可能である。

特に、準天頂衛星は、2018 年には 4 機体制となり、その後に本格運用が開始される見込みであり、これにより測位精度の向上（センチメートル級、サブメートル級）、測位可能なエリア・時間帯の拡大が期待されている。

ただし、例えば大手町の高層ビル街においては、マルチパス等の影響により、期待される測位精度を実現するのは困難であり、スマートフォンに内蔵されているジャイロ等による補正手法や、Bluetooth 等の測位技術と組み合わせることにより精度向上を図ることが期待されている。

屋内測位については、既に多数設置されている Wi-Fi 等の無線 LAN の AP (Access Point) による測位を基本として、Bluetooth、IMES、音波、NFC、QR コード等を組み合わせて測位精度を向上させることが期待される。また建物の残留磁気を利用した測位、パノラマ画

像から現在地を探索する手法も研究されている。

【主な屋内測位技術】

①Wi-Fi

Wi-Fi の AP から届く電波の強度の統計をもとに位置推定を行う測位手法であり、測位精度は AP の数、組み合わせ等にもよるが概ね 10m 程度である。(場所によって、数 m～十数 m までばらつきがある)

各主体が通信インフラとして整備を進めており、既設の Wi-Fi を活用することにより整備コストの縮減を図ることができる。また、スマートフォンで利用できるなどのメリットがある一方で、サーバーとの通信が必要であり、吹き抜け等ではフロアの認識や階層の把握が難しい、AP を増設しても精度の向上には限界があるなどの課題もある。

この他に、通信には用いない測位用の Wi-Fi の AP を設置することにより測位精度を向上する手法もある。

②Bluetooth (BLE (Bluetooth Low Energy) 含む)

Bluetooth は、電波を使った近距離無線通信技術である。電波の届く範囲を調整することにより測位精度の調整が可能となる。(1m～10m 程度)

現在は、主に電波を受信できる範囲に人が立ち込んだ際にクーポンを送るなどのプッシュ通信に活用されている。電池で駆動可能なので設置場所を選ばないという特徴がある。なお、従来の Bluetooth よりも省電力であり、iPhone でも受信可能な BLE は、デザイン性も高く、今後の普及が見込まれている。

③IMES (Indoor Messaging System)

GPS 信号と同じ信号を用いる屋内測位方式である。管理された正確な位置座標を送信することにより基準位置や座標を提供することが可能であり、屋内外のシームレス測位に使える可能性があるなどのメリットがある。しかしながら、現状ではスマートフォンでの受信ができない(チップのファームの改良が必要)ため、専用端末が必要であり、また屋外に電波を飛ばさないなどの厳格な管理が必要となるなどのデメリットがある。

④非可聴音

複数のスピーカーから発せられる非可聴域の音波を利用した測位手法(測位原理は GPS 等と同様)である。マップマッチング、PDR (Pedestrian Dead Reckoning) など組み合わせることにより 30cm 精度の測位も可能となる。

個々の端末が位置を計測しており、サーバーが位置情報をトラッキングしない(個

人情報の問題をクリア)、スマートフォンで利用できるなどの特徴がある。

[主な課題]

屋外測位について、準天頂衛星を含む衛星測位のみの方​​法に頼ると、東京駅周辺のような高層ビル街ではマルチパス等の影響により安定した高精度測位が困難であり、ジャイロやセンサーなど他の手法と組み合わせる必要がある。

屋内測位についても、現在の屋内測位技術(Wi-Fi や IMES 等)は一長一短があるため、高精度な屋内測位を実現していくためにはWi-Fi を基本としながら、他の手法と組み合わせる必要がある。

また、屋内と屋外の判別が難しい場所(ガラス面の壁面、テラス等)での測位、吹き抜けでのフロアの識別、屋内外のシームレスな測位手法等の技術的な課題もある。

(3) 標識、店舗情報等

[現状]

店舗情報については、個々のビル毎にデータベースを作っているところもあるが、共用で標識等のデータを管理する仕組みはない。

[主な課題]

新たなサービスの創出を促すためには標識や店舗情報等の整備が有効である。そのため、標識情報を統一フォーマットでデータベース化し、オープン化することが必要である。

標識等の情報を整備するに当たっては、商業ベースで整備するもの(店舗情報等)のほかに、案内標識等のようにその地域が共同して整備することが望まれるものがあり、それらを考慮した整備・管理の仕組みが課題である。

さらに、施設管理者毎に看板やデジタルサイネージ等の設置頻度や内容が異なるとともに、店舗の入れ替えやファサードの変更が頻繁にあり、そのような情報をどう効率的に更新していくかも課題である。

2 空間情報インフラの整備・メンテナンスの仕組みと体制

[現状]

地図整備や測位機器の整備を先行的に取り組んでいる事例では、地図や測位機器の整備・メンテナンスのための協議会を設置し、その協議会において多数の関係者間の調整や意見交換を行っている。

例えば、大阪の梅田駅では、各社が持つマップを合わせ、それらが一体となった紙の地図を作ることを目的とした団体が母体となり、現在の協議会に発展した。協議会は、地下街管理者、鉄道事業者、行政機関、学識者等の関係者に加え、サービスを提供する ASP (Application Service Provider) 事業者により構成している。

空間情報インフラを整備・メンテナンスしていく手法としては、いくつかの手法がある。

一つは協議会が測量会社に地図整備を委託し、所有権を協議会が持つ。この場合には、管理・更新も協議会が行う必要があり、そのコストもかかる。

他方、地図会社等にそのデータの二次利用を可能とするなど、ビジネスを行う事業者整備・管理・更新を委託する方法がある。この方法では、管理や更新はサービス事業者が行うため、コストは低くなるが、電子地図等のデータの所有権、著作権はサービス事業者も保有することになり、その利用に一定の制約が加わる。

さらに、地図をオープン化し、ボランティアを活用して更新を行うという手法もあるが、データの信頼性、完全性が課題である。

[主な課題]

現状で東京駅周辺の空間情報インフラを一体的に管理する仕組みや体制はなく、それぞれの施設管理者が各々管理している状況にある。

また、空間情報インフラを関係者が共同で整備・管理する場合、共同する領域の明確化、民間事業者の競争に含まれる領域をどう区分するか、管理主体や費用負担をどうするかなどの課題がある。

さらに、整備した空間情報インフラのオープンデータ化に当たって、どの範囲をオープン化するか、データの提供方式や利用条件等をどのように提供するか、情報の漏洩リスクの管理や、データの責任の所在を明確化していく必要がある。