資料5

国土交通省総合技術開発プロジェクト

3次元地理空間情報を活用した安全・安心・快適な社会実現のための技術開発

プロジェクトの概要

平成28年8月

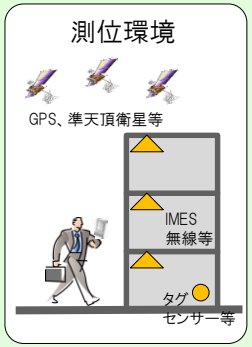
3次元地理空間情報を活用した安全・安心・快適な社会実現のための技術開発

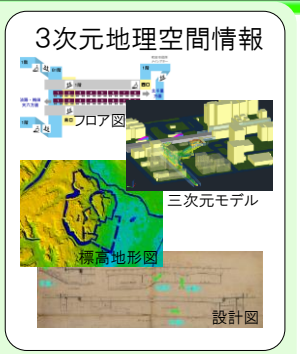
国土地理院

技術開発の背景と必要性

・準天頂衛星システム等による衛星測位技術の進展、地理空間情報技術やICTの進展などにより、高精度測位社会の実現が期待
・国家的イベント(オリンピック・パラリンピック)を弾みに、高精度測位社会の発展・サービス展開が期待
・屋内測位環境や、都市空間を表現する3次元地図の未整備等、高精度測位社会の実現にかかる課題を解決することが必要
・国家戦略として3次元地理空間情報(測位情報と3次元地図)を最基盤と位置づけ、国が主導して技術的に方向づけし、基盤整備の効率化、迅速化を図ることが急務

【本技術開発】
ビル街など衛星測位が困難な箇所の測位環境の改善と屋内外測位の相互連携、3次元地図の整備・更新に関する技術を開発



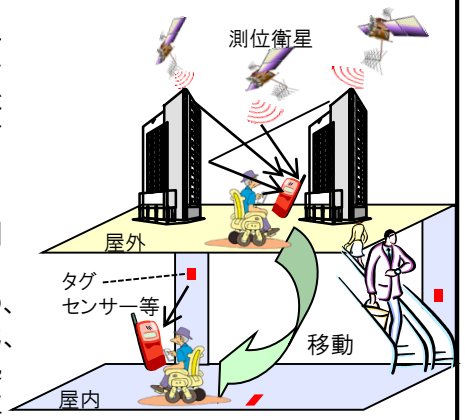


各般の取り組みは部分最適化となりがちで、普及には共通する技術基準等の作成が必要

技術開発1 都市空間の屋内外シームレス測位の実現に関する技術開発

■屋外3次元空間における高精度衛星測位の適用範囲拡大のための技術開発
○高層ビル街等において、測位精度に悪影響を与える乱反射電波の影響を上空視界情報等を用いて軽減することにより、衛星測位の適用範囲を拡大する技術を開発

■屋内外の測位情報のシームレス化に関する技術開発
○屋内におけるシームレスな測位のため、測位手法ごとの特性等の分類・標準化、データ処理方法の標準化とそれに準拠した情報処理により、特定の屋内測位手法に依存せず、衛星測位とも調和的な屋内測位を可能とする技術を開発



技術開発2 社会基盤としての3次元地図の整備・更新技術の開発

○公共的屋内空間における3次元地図データ仕様の検討を行うとともに、BIM等の設計図面、フロアマップ等の既存情報について、それぞれが持つひずみ等の誤差を解析・補正するとともに、地球上の3次元座標と整合させ、それぞれの接続関係を示す情報を付与することにより、これらを基盤的地図として統合する技術を開発
(BIM:Building Information Modeling)

○MMS(モバイルマッピングシステム)や近接写真測量などの既存技術の活用・最適化、連続写真から立体をモデル化する技術を応用して、改修・改築がされた箇所の新たな地図情報を効率的かつ廉価に取得、作成し、3次元地図を更新する技術を開発

技術開発の成果

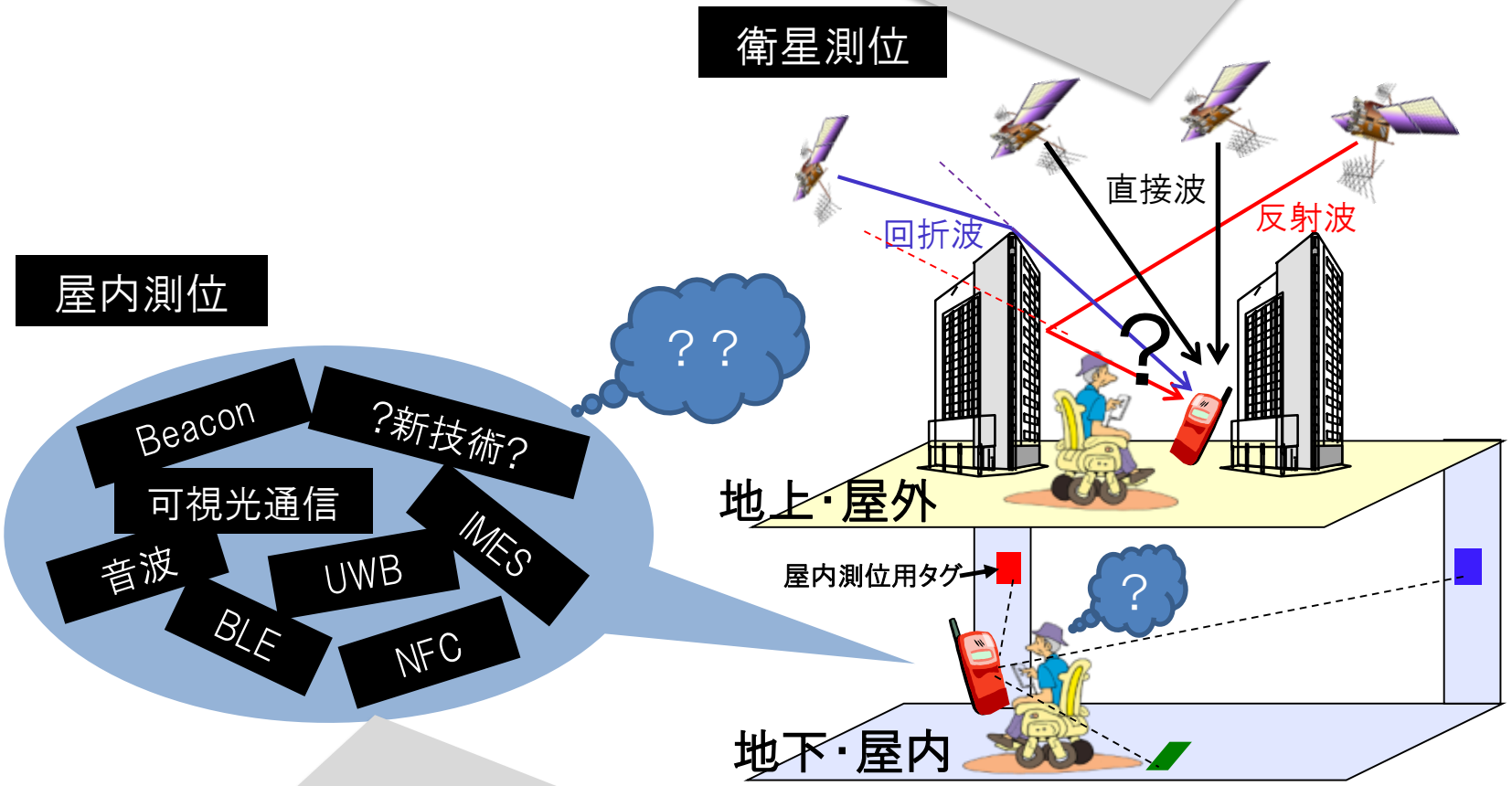
公共的屋内空間における共通基盤となる測位環境と3次元地図の官民による整備・更新・活用に資する技術基準、ガイドライン等

最終目標

官民問わず関係各主体が円滑かつ効率的に3次元地理空間情報を共通の社会基盤として整備、更新、活用する取組みを推進

高精度測位社会に向けた現状①

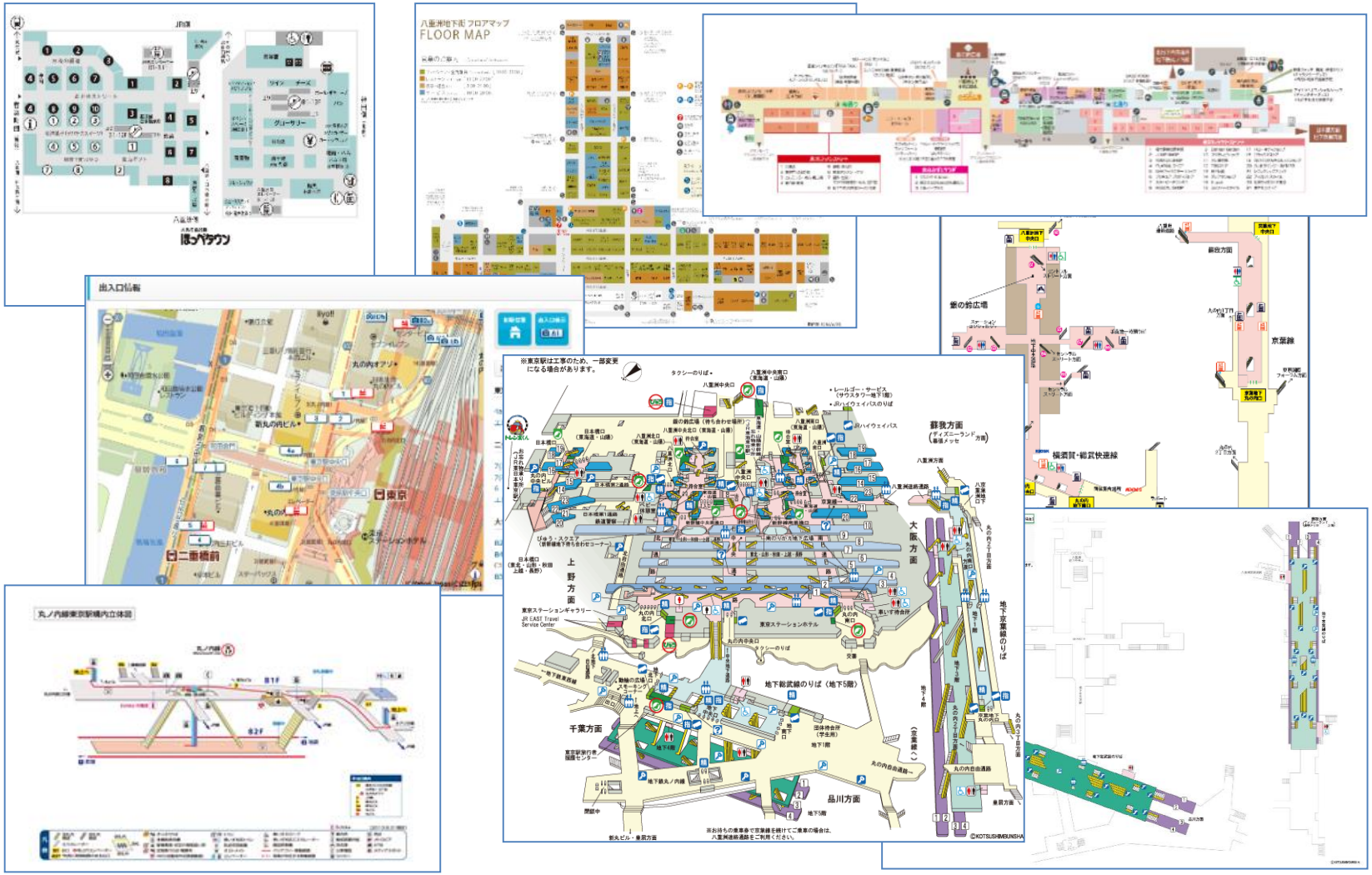
高層ビル街や屋内、地下空間など衛星測位が困難な場所においては、サービスに必要な測位精度を確保するのが難しい。



統一的な屋内測位手法（衛星以外による測位技術）がなく、各事業者等が個別に取り組んでいることから、共通の位置情報基盤が効率的に整備されていない。

高精度測位社会に向けた現状②

地下や屋内などの階層構造を持つ空間を、適正かつ整合的に表現しうる3次元地図の体系的整備提供がなされていない。

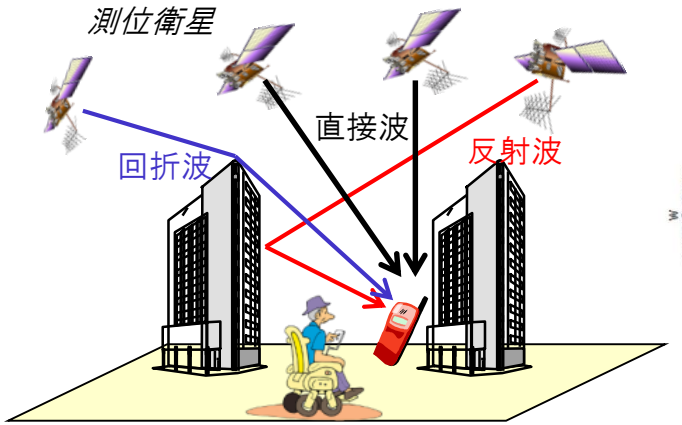


課題1－① 衛星測位の適用範囲拡大

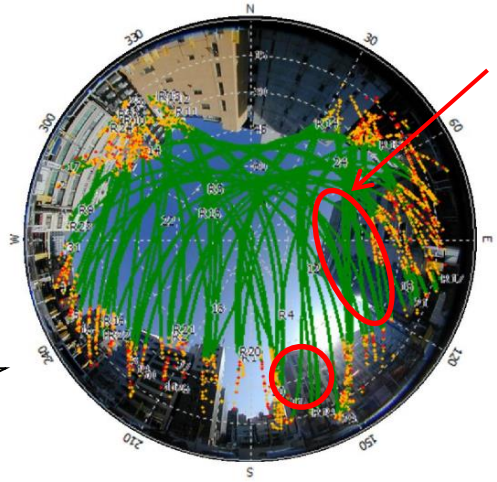
国土地理院

上空視界情報等を用いて、衛星の乱反射電波（マルチパス）の影響を軽減する技術

ビル街等における衛星測位の適用範囲を拡大



衛星からの直接波以外に、ビル等による反射波や回折波（マルチパス）があると、測位精度が低下



魚眼レンズによる上空視界と衛星信号の受信状況（緑）

ビル影で見えないはずの衛星データも受信（マルチパスによるゴースト！）

⇩

上空視界情報等を用いて見えないはずの衛星データを取り除き、測位計算

⇩

マルチパスの影響を軽減し精度向上

⇩

より広い範囲で衛星測位が可能に

衛星測位の適用可能性の判断が可能に

適用範囲を拡大しても衛星測位では高精度測位が困難なエリアが判断できる

ビル街等の遮蔽率の高い屋外における屋内測位インフラ整備を支援

民間事業者が、屋内測位インフラ（無線LAN、ICタグ等）の整備範囲を決める際の参考となる

屋内外のシームレス測位の効率的な実現に寄与

課題1－② 屋内外測位のシームレス化

国土地理院

課題 それぞれの屋内測位手法は位置精度、基準座標系や方位、データの受け渡し方法などが異なり、一つのアプリケーションで複数の測位手法を同様に扱えないため、屋内外シームレス測位の妨げとなっている

解決策 ユーザーが測位技術の違いを意識することなく、安心して扱える技術を開発する

実施内容

・各種測位デバイスの位置情報、機器情報の一元管理を可能とする位置情報基盤の構築

・測位手法ごとの特性、機器の設置条件等を分類・標準化する

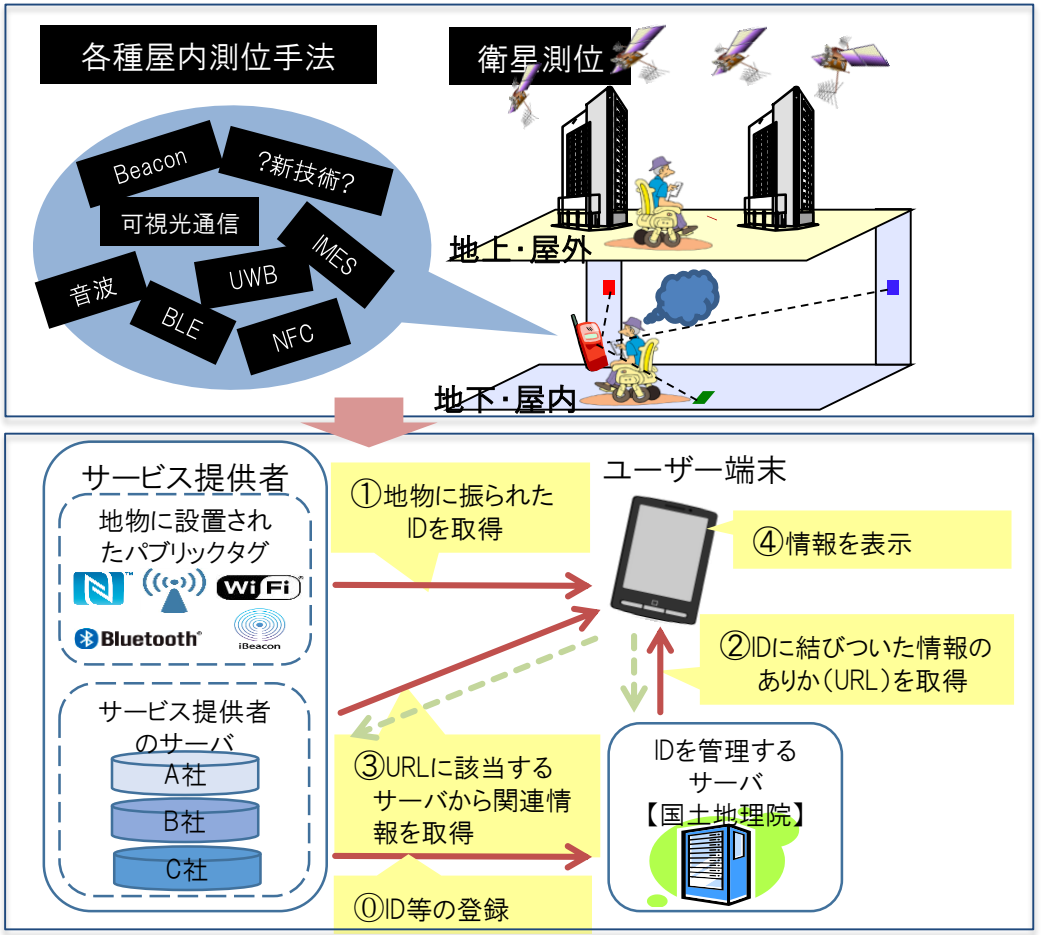
・データを取り扱う処理方法の標準化とそれに準拠した情報処理アルゴリズムの構築

得られる成果

・屋内外をシームレスにつなぎ屋内測位の取り扱いを標準化する技術基準

・同技術の取り扱いアルゴリズム等

・同技術の普及促進に資するガイドライン



効果

・屋内外の各種位置情報が統一した基準・手法で取り扱える

・保証された測位情報を安心して利活用できる環境が整備される

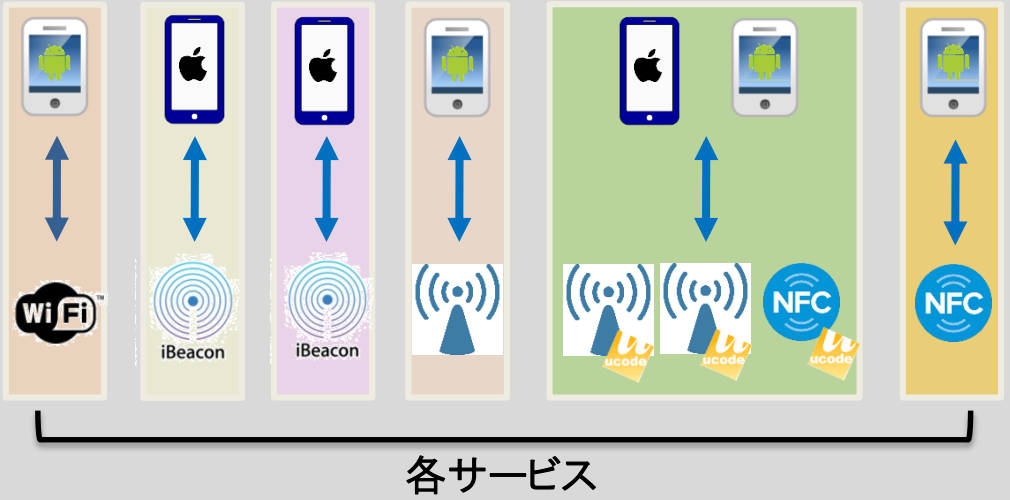
→ 信頼できるシームレスな位置情報の利用環境が実現

パブリックタグ情報共有化に向けて

国土地理院

現状

- サービス提供者ごとに専用のタグを設置
- 他のサービス提供者のタグは利用できないしくみが大半



位置情報基盤を構成するパブリックタグ情報共有のための標準仕様　策定

場所情報インフラの共有

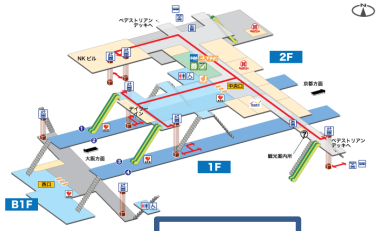
- 各サービス提供者がパブリックタグとして設置
- パブリックタグの位置情報等を、標準仕様に基づき、情報共有プラットフォームへ登録
- パブリックタグが発信する信号と情報共有プラットフォームを利用することで、位置情報等の共通利用が可能へ

課題2　社会基盤としての3次元地図の整備・更新

国土地理院

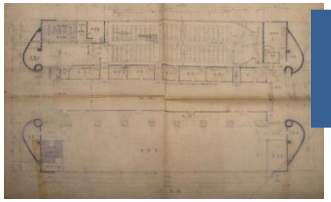
課題　駅や地下街などは公共的空間であるにもかかわらず、複数の管理者が混在、屋内地図整備手法が未確立かつ高コストなどの理由で、高精度測位に対応したシームレスな地図の整備が進んでいない

多様な表現の屋内地図を統合・3次元化する技術を開発

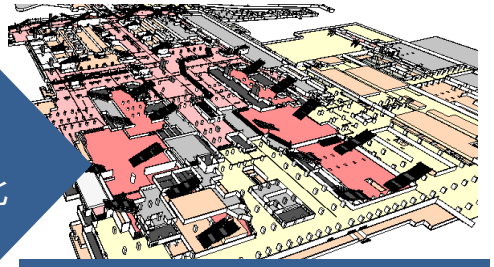


鳥瞰図

フロアマップ


設計図

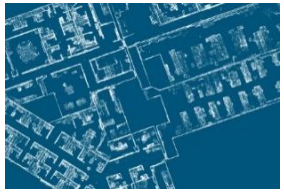
標準仕様で
統合・3次元化


地下街等の全体像を示す
3次元地図

多様な技術を活用した効率的な更新技術を開発

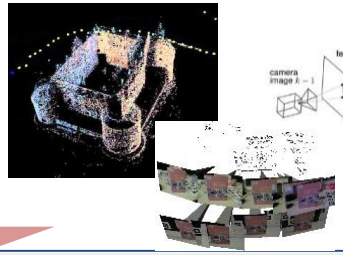
頻繁な改修・増改築

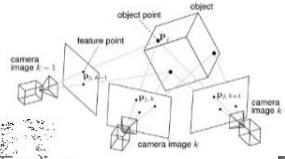
屋内MMS

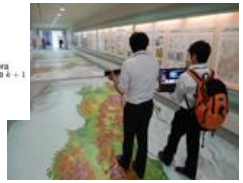


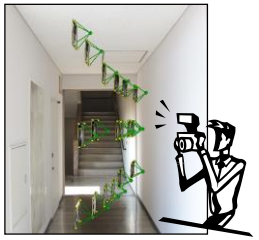
トータルステーション

近接写真測量、SfM、SLAM技術の応用　など









対象施設の規模、複雑さ等に応じた、効率的な3次元地図の整備・更新が実現

全体計画案

国土地理院

	平成27年度成果	平成28年度予定	平成29年度予定
都市空間の屋内外シームレス測位の実現に関する技術開発			
①屋外3次元空間における高精度測位の適用範囲拡大のための技術開発	○有効な手法の特定 ○検証プログラムの開発・評価 建物高さデータ取得高精度化技術開発 → 建物データ作成マニュアル	マルチパス軽減技術について大都市における実証実験	マルチパス軽減技術の改良 → マルチパス軽減アルゴリズム、マルチパス軽減プログラム 屋外測位精度向上
②屋内外の測位情報のシームレス化に関する技術開発	屋内外の各測位手法の統一化についての検討 場所情報コードを活用した3次元位置情報の標準化の検討	○「位置情報基盤を構成するパブリックタグ情報共有のための標準仕様」Ver.1.0策定 ○パブリックタグ登録促進	○データ処理方法の標準化 ○位置情報インフラとしてのパブリックタグの利活用に関する検討 → 屋内外シームレス測位の技術基準・ガイドライン等
社会基盤としての3次元地図の整備・更新技術の開発			
○3次元地図の整備・更新技術	屋内3次元地図　標準仕様案の素案（階層別の地図）検討、仕様の実証実験 効率的な更新手法について整備データの検証	○複雑な形状にも対応できる標準仕様案検討（視覚障がい者にも配慮） ○BIM等の利用の検討 効率的な更新（維持管理）手法の検討	屋内3次元地図標準仕様作成 → 仕様書及び整備・更新マニュアル
○3次元空間モデリングシステムの構築	屋内形状取得技術の検討・調査	○3次元モデリングシステム開発 ○3次元モデル試作・課題抽出	低コストな3次元情報取得手法の改修・精度検証