

## 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

平成29年7月

# 屋内3次元「測位」「地図」総合技術開発

## 現状

### 屋内3次元測位

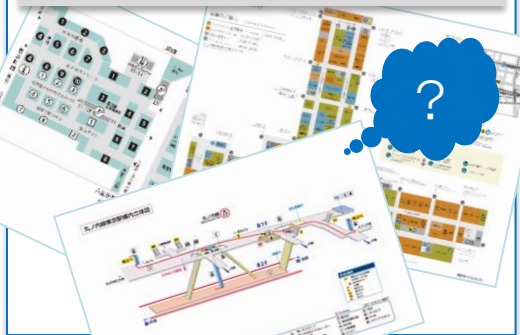
統一的な測位手法がなく、各事業者等が個別に取り組む  
→ 共通の位置情報基盤が効率的に整備されない



### 屋内3次元地図

都市の地下空間などを表す3次元地図についての課題

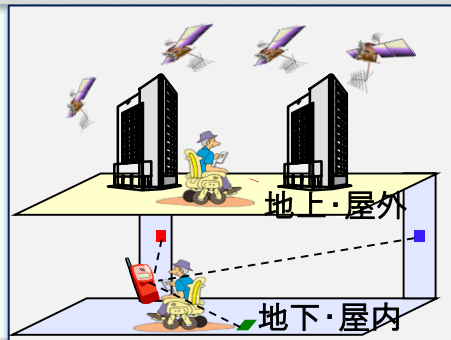
- 歩行支援等に利用しやすい、共通的に使える地図の様式の標準化
- 整備のコストを最小限にする方法



## 技術開発

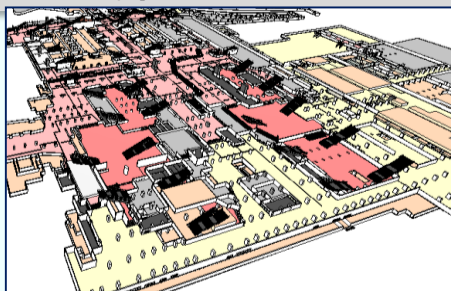
### 屋内外のシームレス測位の実用化

- (1) 都市部での衛星測位の適用範囲拡大
- (2) 「パブリックタグ」 屋内測位の標準仕様策定



### 屋内3次元地図の整備・更新の実用化

- (3) 屋内3次元地図データの標準仕様策定
- (4) 廉価に屋内3次元空間をモデル化



### 3次元測位・地図の整備促進へ

- (1) 誰でも使える
- (2) 統一した精度基準がある
- (3) 共有によって重複を排除する  
→ 無駄なく安心して整備・投資が進む

## 効果

### 3次元屋内測位・地図の普及

様々な情報を使ったサービスの実現



### 誰でも安全・安心・快適に 自らが行動できる社会へ



# (1) 都市部での衛星測位の適用範囲拡大

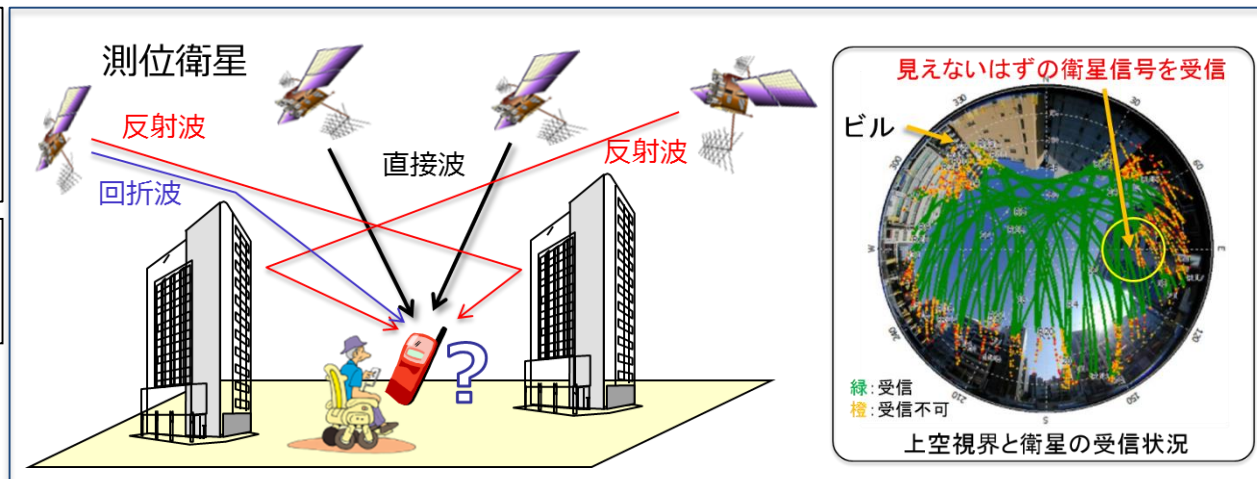
**目的** ビル街等では、測位の電波に反射波や回折波(マルチパス)が混入するため測位精度が低下  
 → さまざまな利用者がビル街等でも高精度な衛星測位を最大限活用するために、ソフトウェア的な対策によりマルチパスの影響を軽減する手法を開発

## 実施内容

上空視界等の情報を利用してマルチパスの影響を軽減し、高精度衛星測位の適用範囲の拡大を図る技術開発

## 得られる成果

○屋内外のシームレス測位の効率的な実現



## スケジュール

### 平成27年度

○マルチパスの影響軽減手法について先行研究の調査を行い、軽減効果や公開可能性等の観点から、4つの手法を選定し、検証用プログラムを開発

### 平成28年度

○大都市ビル街においてGNSS観測を行い、平成27年度に開発したマルチパス軽減の検証用プログラムを用いて解析することで、各手法の現実の空間における効果を検証

### 平成29年度

- ①マルチパスの影響を軽減する以下の手法の改良
  - ・現場の上空写真の情報による衛星選択
  - ・3次元建物情報から生成した上空情報による衛星選択
- ②平成28年度に都市部で実施した現地実験観測データを用いて、上記手法の検証及び、以下の分析の実施
  - ・衛星測位適用範囲の拡大
  - ・測位精度、測位可能率の改善
  - ・歩行者を想定した測位における効果

# (2) 「パブリックタグ」 屋内測位の標準仕様策定

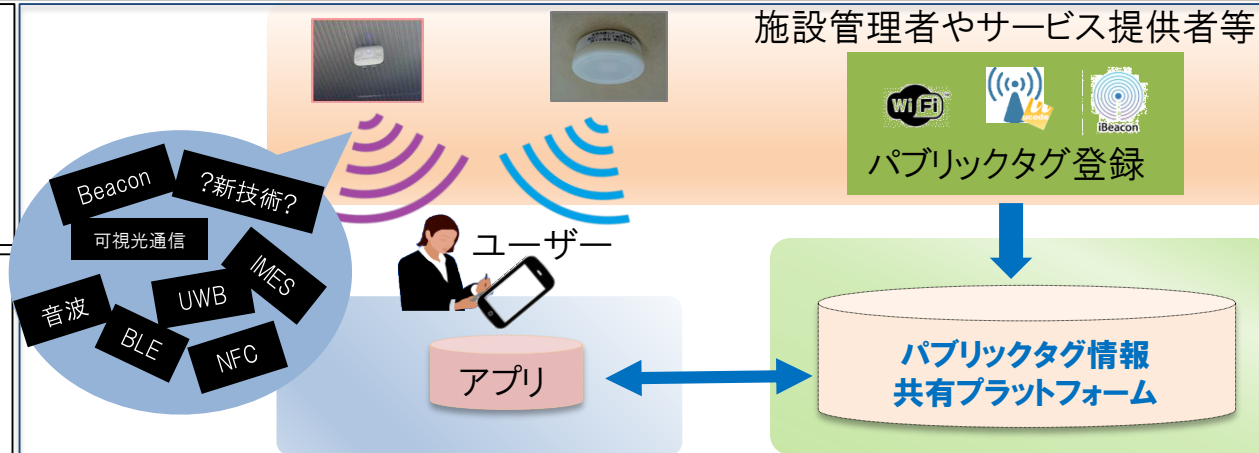
**目的** 複数の屋内測位手法を様々な主体が並行して取扱うことが可能な、オープンデータ指向の測位手法及びデータ共有手法等、屋外の測位情報と整合した位置情報基盤整備に関する技術開発

## 実施内容

- 各種測位デバイス情報(位置情報、機器情報等)の共通利用が可能となる位置情報基盤の構築
- 各種測位デバイスの設置条件等を標準化

## 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
- 同技術の普及促進に資するガイドライン



## スケジュール

### 平成27年度

- 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

### 平成28年度

- 「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

### 平成29年度

- 標準仕様Ver.1.0の普及によるパブリックタグ登録の促進
  - ・登録API・サンプルサイト公開及び開発者向け技術情報の公開
  - ・パブリックタグ情報共有プラットフォームの維持・管理の検討
  - ・実利用促進の取り組み
  - ・インセンティブ付与の検討
- 屋内外シームレス測位のためのガイドラインの整備
  - ・ビーコン配置等の検討
  - ・3次元地図と連携したパブリックタグの効率的な設置の検討
  - ・標準仕様の見直しとガイドラインの作成

### 効果

- ・屋内外の各種位置情報が統一した基準で取り扱える
- ・保証された測位情報等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

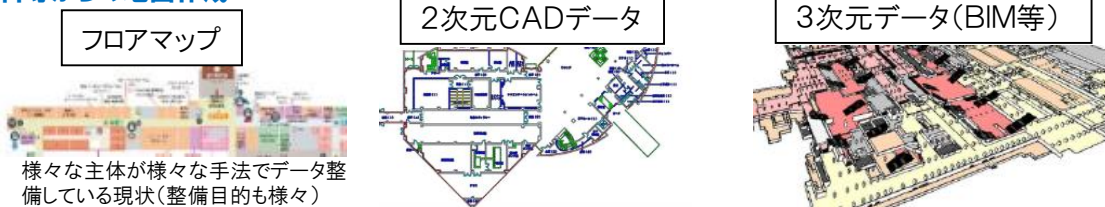
# (3) 屋内3次元地図データの標準仕様策定

**目的** 歩行者の移動支援等を目的に整備した地図が共用できるための「相互運用性の確保」と、それを「効率的に作成・維持するための標準的な手法の確立」を目的として、地図の整備・更新技術を開発

## 実施内容

- 3次元地図の標準的な仕様の検討(携帯ナビに使うための階層別屋内地図データ仕様案の作成、屋内3次元地図データ仕様案作成)
- 効率的な整備更新手法の開発

### 既存資料等からの地図作成



### 屋内3次元地図データの標準仕様案

歩行者移動支援サービスでの使用を目的とした標準的な地図仕様  
階層別屋内地理空間情報データ仕様書(案)※1  
※1 シェープファイル形式がベース

変換

屋内3次元地図データ仕様書(案)※2  
※2 BIMのデータ交換規格に準拠

## 得られる成果

- 3次元地図の標準的な仕様
- 効率的な整備更新手法のマニュアル

## スケジュール

### 平成27年度

既存資料等からの地図作成に関する標準的な仕様の検討

階層別屋内地図データ仕様案(原案)作成

高精度測位社会  
プロジェクト実証実験(連携)

2次元図面からの整備手法検討

効率的な整備更新方法の検討

### 平成28年度

国際規格の調査

屋内3次元地図データ仕様案検討  
・屋内3次元地図の要件定義  
・屋内ネットワークに関する検討  
・身体障がい者への配慮に関する検討

高精度測位社会  
プロジェクト実証実験(連携)

効率的な整備更新手法の検討(補備データ収集等)

### 平成29年度

策定方針:BIMのデータ交換規格  
(ISO16739:2013)に準拠

屋内3次元地図データ仕様書(案)  
のとりまとめ

データ整備マニュアルの  
作成

屋内3次元地図の作成・更新へ

# (4) 廉価に屋内3次元空間をモデル化

**目的** 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

## 実施内容

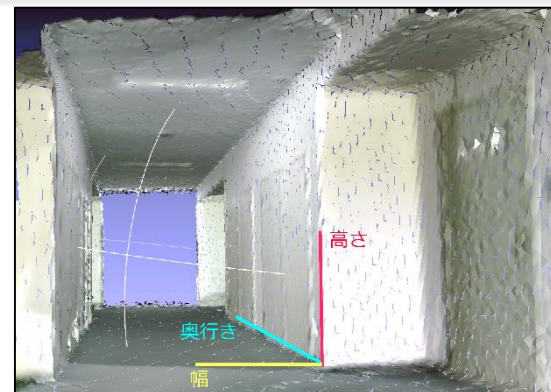
低コストな空間のモデリング技術を開発し、3次元地図の効率的な整備手法を検討

## 得られる成果

- 安価なセンサを活用した低コストな3次元モデリングシステムの構築
- 3次元地図の効率的な整備マニュアル



計測の様子(Kinect Fusion)



計測結果(Kinect Fusion)

## スケジュール

### 平成27年度 屋内形状取得技術の検討・調査

- SfM/MVSとSLAMをベースとする技術について調査
- 採用する技術を選定するために評価用モデリングツールを試作

### 平成28年度 3次元モデリングシステムの開発

- 評価用モデリングツール等で屋内空間を計測・比較 ⇒「Kinect Fusion」を採用
- 上記技術を実装した3次元モデリングシステムを開発

## 平成29年度

### 3次元モデリングシステムの改修

- ・同システムを用いて試作した屋内空間の3次元モデルを基に、課題を抽出(必要に応じてシステムを改修)
- ・3次元地図の仕様に沿ったモデルへの変換手法の開発

### 3次元モデル作成



### 他手法で測量

精度・コスト評価

### 3次元地図の作成・更新のためのマニュアル作成

- ・低コストなモデリングシステムの利用に適した場面
- ・精度を確保するための計測方法、標定方法
- ・3次元地図仕様への変換方法
- ・3次元地図の変化部分の更新方法

## 平成27年度

## 平成28年度

## 平成29年度 予定

(1) 高精度衛星測位の適用範囲拡大

○有効な手法の特定  
○検証プログラムの開発・評価

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

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

屋外測位  
精度向上

(2) 「パブリックタグ」  
屋内測位の標準仕様策定

屋内外の各測位手法の統一化  
についての検討

○「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

○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

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

(3) 屋内3次元  
地図データの標準仕様策定

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

○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

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

効率的な更新手法について  
整備データの検証

効率的な更新(維持管理)手法の検討

(4) 廉価に屋内  
3次元空間をモデル化

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