

# ランドマークデータベースを用いた 静止画像からのカメラ位置・姿勢推定

ヒューマンナビゲーションなどの位置依存情報サービスに応用可能なカメラ付き携帯機器による拡張現実感技術のためにはカメラ位置・姿勢情報が必要

カメラ付き携帯機器における  
カメラ位置・姿勢推定への要求事項

- (1) シンプルな機器構成
- (2) 広域環境に対応
- (3) 携帯機器の計算コストの抑制

- 💡 静止画像の利用
- 💡 ランドマークデータベースの利用
- 💡 サーバ・クライアント型

**研究目的:** 広域環境に対応した**自然特徴点ランドマークデータベース**を対象とする  
**1枚の静止画像からのカメラ位置・姿勢推定の実現**

## ランドマークデータベースを用いたカメラ位置・姿勢推定

データベース内から**入力画像の特徴点と対応するランドマーク候補を探索**、**複数の正しい対応関係**を利用



**問題点** 少ない入力の情報量とデータベース内に存在する膨大な数のランドマークが原因で起こる探索時間の増加や誤対応の発生

## アプローチ:

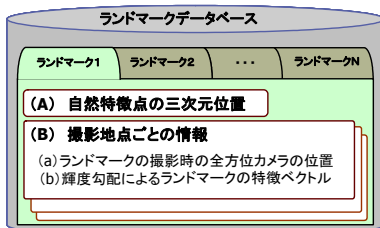
## 投票を用いたランドマーク候補の絞り込み



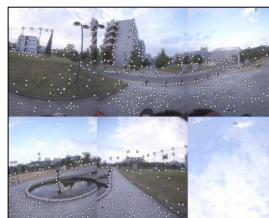
**入力:**  
静止画像1枚  
GPS情報

- GPSによる大まかな探索範囲の限定 (想定: 誤差数十m程度の誤差)
- 入力画像との類似度評価によるランドマーク候補の絞り込み
- 空間的な位置関係を考慮したランドマーク候補の絞り込み

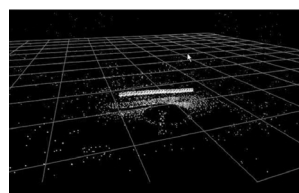
## ランドマークデータベースの構築 (オフライン処理)



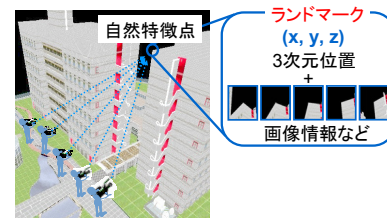
1. 全方位カメラで移動しながら環境を撮影



2. structure-from-motionによる三次元復元を行うことでカメラパスとシーン内の自然特徴点の三次元位置を取得



3. 自然特徴点の3次元位置と複数の撮影地点情報をランドマークとしてデータベースに登録

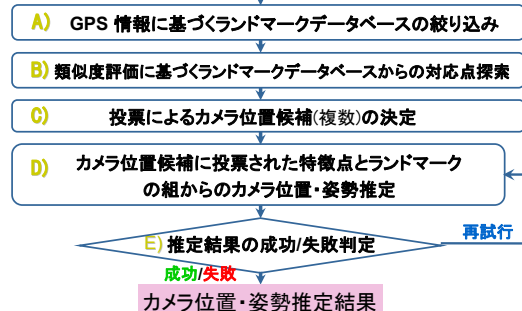


## ランドマークデータベースを用いた カメラ位置・姿勢推定 (オンライン処理)

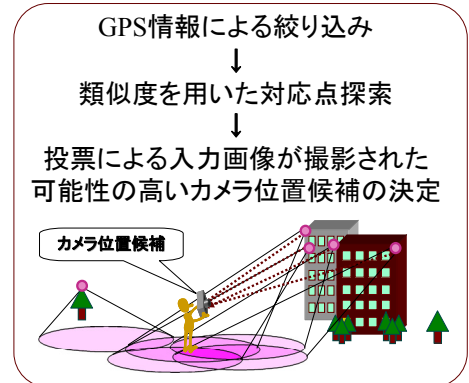
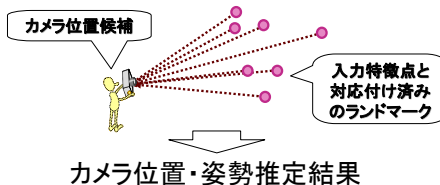
1. 入力画像とGPS情報を与え、入力画像から特徴点を検出(入力特徴点)

2. 三段階の絞り込み処理を通してふるいにかけるようにデータベースから入力特徴点と対応づくランドマーク候補を探索

入力画像、GPS情報



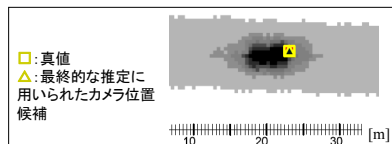
3. 探索したランドマーク候補と入力特徴点の対応関係を用いてカメラの位置・姿勢を推定、推定結果の**成功/失敗**を自動的に判断



## 入力画像



## 投票結果



## 推定に用いられたランドマークと 入力特徴点の対応関係



## カメラ位置・姿勢推定結果

112枚中81枚成功(72%)  
位置誤差 (平均) 420mm  
姿勢誤差 (平均) 0.65度