

# Exif メタデータと全方位画像を活用した 画像検索に基づく現在位置推定

平野 昭真<sup>†</sup> 山本 洋太<sup>†</sup> 谷口 行信<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 東京理科大学工学部情報工学科

## 1. はじめに

駅や商業施設などの屋内施設の大型化・複雑化に伴い、道案内のために現在位置を推定する技術が求められている。屋内には GPS の電波が届きにくい場合高精度な現在位置推定が困難になる。屋内位置推定の方法として、画像検索に基づく方法[1]が提案されている。予めデータベースに登録した位置情報付きの画像（以下 DB 画像）と使用者が撮影した画像（以下、クエリ画像）を用いて画像検索を行うことで現在位置を推定する。しかし、1つの地点につき複数方向の DB 画像を撮影する必要があり、手間と時間がかかる問題がある。また、DB 画像とクエリ画像を撮影するカメラの焦点距離が大きく異なる場合に精度が低下する問題があった。図 1 に約 3 m 離れた地点 A, B から同じ方向を撮影した 3 枚の画像を示す。図 1 (a), (c) は焦点距離 18 mm, 図 1 (b) は焦点距離 27 mm のカメラで撮影した画像である。画像 (b) をクエリとして類似画像検索を行うと、同じ地点の画像 (a) ではなく、見た目が類似した画像 (c) がマッチすることがあり、現在位置推定に失敗していた。

本稿では、撮影の手間を減らすために DB 画像生成に全方位画像を利用した。DB 画像間の焦点距離が異なる場合でも推定精度を向上するために Exif メタデータを用いた画像検索に基づく現在位置推定方法を提案する。

## 2. Exif メタデータを用いた画像検索方法

図 2 に提案手法の全体像を示す。(1) クエリ画像の Exif メタデータ[2]から、35 mm 換算焦点距離と画像サイズを抽出し、視野角（以下、FOV）とアスペクト比を求める。(2) 心射図法[3]を用いて、クエリ画像と同じ FOV, アスペクト比で全方位画像から複数枚の平面画像を切り出し DB 画像とする。(3) 平面画像とクエリ画像の特徴量を抽出し、(4) 特徴量間のユークリッド距離を比較することで現在位置を推定する。

## 3. 実験結果

東京理科大学葛飾図書館 134 地点で全方位画像を撮影し、10 地点において 4 方向を撮影した。クエリ画像の 35 mm 換算焦点距離から求めた FOV は 67

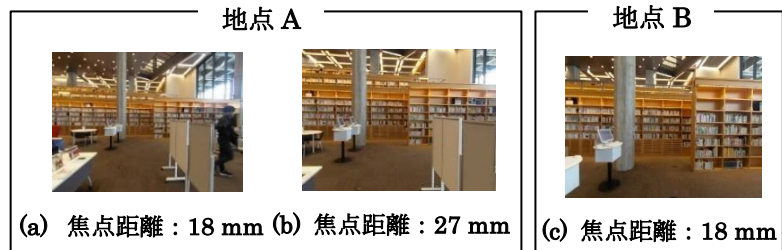


図 1: カメラの撮影地点・焦点距離による画像の変化

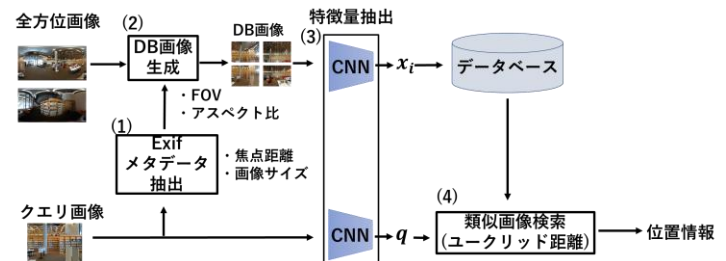


図 2: 提案手法の流れ

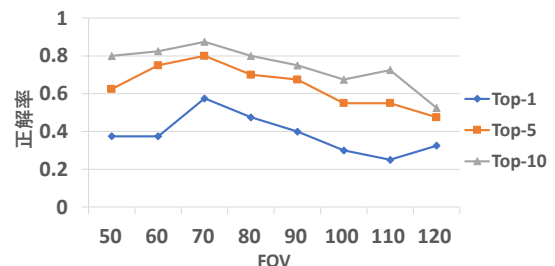


図 3: 実験結果 (Top-1, 5, 10 正解率)

である。

全方位画像を、経度方向に 4 方向、緯度方向に 3 方向のすべての組み合わせ (12 方向) に射影し DB 画像を生成した。画像サイズは (400, 300) とした。FOV を 50, 60, ..., 120 と変化させながら現在位置推定の Top-1, 5, 10 正解率を評価した。

図 3 に示すとおり、DB 画像とクエリ画像の FOV 67 に近づける（つまり、カメラの焦点距離を合わせる）ことで正解率が向上することを確認した。

## 参考文献

- [1] Giorgos Tolias, et al. Particular object retrieval with integral max-pooling of CNN activations. In ICLR, pp. 1-12, 2016.
- [2] 一般社団法人 カメラ映像機器工業会標準化委員会. デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格. カメラ映像機器工業会規格, pp. 3-5, 2012.
- [3] John P. Snyder. Map projections: A working manual. U.S. Government Printing Office, pp. 164-168, 1926.