

# SIFT key 追跡に基づく 固定カメラ群に対する移動カメラの撮影対象空間の重複度合定量化

Overlapping Area Measurement of View Volume of a Mobile Camera against Surveillance Cameras

住谷 司  
Tsukasa SUMIYA

亀田 能成  
Yoshinari KAMEDA

大田 友一  
Yuichi OHTA

筑波大学 大学院システム情報工学研究科  
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

## 1 まえがき

複数カメラを擁するモニタリングでは、カメラ同士が撮影対象空間を共有していることがわかると、重複している空間に対する様々な情報を得ることができる。

我々は、撮影対象空間の三次元情報を陽に求めることなく、画像上で撮影対象空間の重複度合を定量化する手法について提案してきた [2]。これは同一空間内に存在する固定カメラと移動カメラから得られた映像シーケンスについて、自然特徴量を用いたマッチングにより、重複度合を調べ、撮影対象空間の重複領域の見かけの大きさを定量化する手法である。

本稿では、実際に複数の固定カメラに対して移動カメラの撮影領域の重複度合を求める実験を行ったので、その結果について報告する。

## 2 SIFT key に基づく撮影対象空間の重複度合の算出

本研究では、撮影条件の異なる画像や、時間的・空間的に連続でない画像でも対応点を検出するため、SIFT 特徴量 [1] を利用する。SIFT key は局所的に大きさを持つ特徴量であることから、対応する SIFT key の大きさに見合う部分空間は重複しているとみなすことができる。これらの SIFT key の集合を求めることで、撮影対象空間の見かけの重複領域を表すことができる。今回は追跡した全ての SIFT key の中心を包含する外接矩形を定義し、その内側を重複領域とする。更に、5 フレーム以上に渡って追跡できた SIFT key に関してのみ、対応点探索を行い、時間的・空間的に撮影条件が異なる画像に対する SIFT key のペアを検出している。

なお、方法の詳細については文献 [2] を参照されたい。

## 3 実験

### 3.1 実験環境

実験は建物内の廊下に固定カメラ A, B, C を設置し、移動カメラがその廊下に沿って進むという状況で行った。固定カメラ B と固定カメラ C は、撮影方向が異なるが、撮影対象空間に重複が存在するように設置してある。固定カメラ画像はそれぞれ異なる時間に取得したものを使用した。移動カメラ映像は 10fps で撮影し、計 250 フレームのシーケンスを取得した。画像の解像度は全て 640x480 である。

### 3.2 実験結果

実験結果を、固定カメラの配置と、移動カメラの軌跡と共に図 1 に示す。画像中の矩形は推定された重複領域

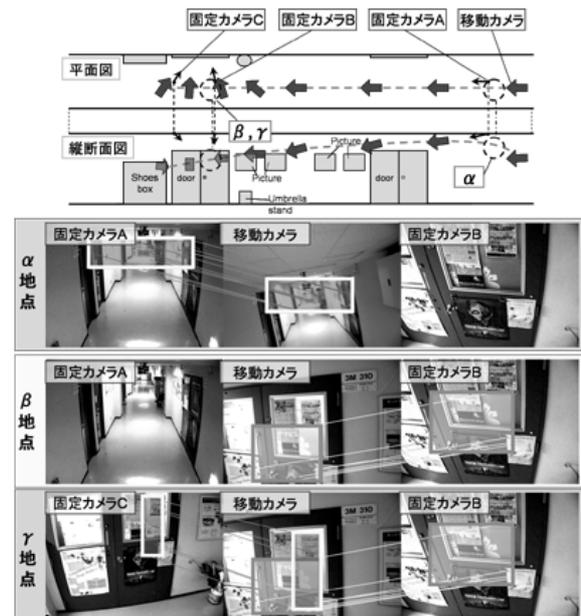


図 1 移動カメラと固定カメラにおける重複領域

を表している。 $\alpha$  地点、 $\beta$  地点からは、移動カメラと、それぞれの固定カメラの位置関係によって、検出される重複領域が変化していることがわかる。また、 $\gamma$  地点からは、固定カメラ B と固定カメラ C における、移動カメラの重複領域に共通部分があり、固定カメラ B, C は撮影対象空間が重複していることが推測できる。固定カメラ C と移動カメラの重複領域が小さいのは、撮影方向が大きく異なるためである。

今回の実験では、画像全体を占めるような重複領域を検出することができなかった。これは、天井や壁、床など、テクスチャ情報が殆どない部分では SIFT key が算出されず、その部分に関する重複領域が検出されなかったためであると考えられる。

### 参考文献

- [1] David G. Lowe, "Object recognition from local scale-invariant features", International Conference on Computer Vision, pp. 1150-1157, 1999.
- [2] 住谷 司, 亀田 能成, 大田 友一, "SIFT key 追跡に基づく撮影対象空間の重複度合定量化への試み", 信学技報, vol.108, PRMU2008-161, pp.81-86, 2008.