

複数画像間の幾何学的関係を考慮した画像合成と寸法の推定

小田 瑛大[†] 島田 裕[†] 谷口 行信[†]

[†] 東京理科大学工学部経営工学科

1. はじめに

物体の寸法計測は、屋内空間における家具・什器の配置や、人の動線を考える上で不可欠である。寸法を測定するには、原則として測定対象物体の前で実測しなければならない。一方、単視点測量の手法[1]を用いると、実測しなくても画像上で基準物体の寸法を与えるだけで、物体の寸法を推定できる。ただし、この方法は、基準物体と測定対象物体がともに1枚の画像に写っていないと適用できない。測定対象物体の幅が広い場合や細部の寸法を推定したい場合に、全体を1枚の画像に収めるのが困難な場合がある。この問題を克服するために、対象平面を2枚以上に分割して撮影した画像を用意し、画像を合成した上で寸法を推定する手法を提案する。

2. 提案手法

提案手法の流れを図1に示す: (1) 2枚の画像を入力し、SIFT 特徴点マッチング[2]、およびホモグラフィ推定を行う。(2) 対象平面が歪まないように合成画像を生成する。(3) 単視点測量[1]の手法を用いて寸法推定を行う。

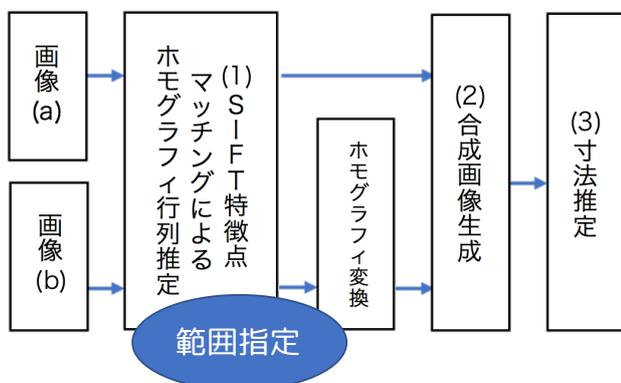


図1. 提案手法の大まかな流れ

手順(1)において、画像全体から SIFT 特徴を抽出すると、正確に合成したい平面以外からも多くの特徴点が得られ誤対応が発生するため、対象平面が歪んでしまうことがある。そこで提案手法では、SIFT 特徴点の検出領域をユーザに明示的に指定させ、対象平面上の部分領域に限定することで、この問題に対処する。具体的には、歪みなく合成したい対象平面の領域を多角形で指定し、範囲外を黒く塗りつぶした検出用画像を生成し、この画像から SIFT 特徴量の抽出を行う。

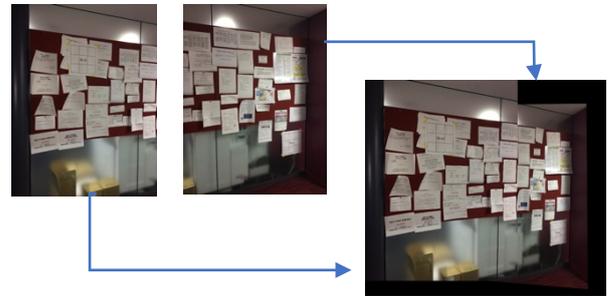


図2. 掲示板における合成結果の例

3. 実験

机や壁などの対象平面を左右または上下に分割して写した2枚の画像ペアを5組用意した。図2に画像ペアと合成結果の例を示す。各画像ペアを提案手法によって合成し、連結された全体平面(図2の掲示板)に縦横の基準寸法を与える。各サンプルで30cm四方の方眼用紙4辺の寸法を推定し、推定値の平均を求めた。

1枚画像から寸法を推定した結果と、提案手法により推定した結果を比較した。図3に示すように、正解寸法300mmに対し推定結果が3%以内に収まっており、1枚画像から寸法を推定した場合とも大きな差はなかった。この結果から、平面上の SIFT 特徴点による対象平面の正確な合成により、正確な寸法が推定できるといえる。

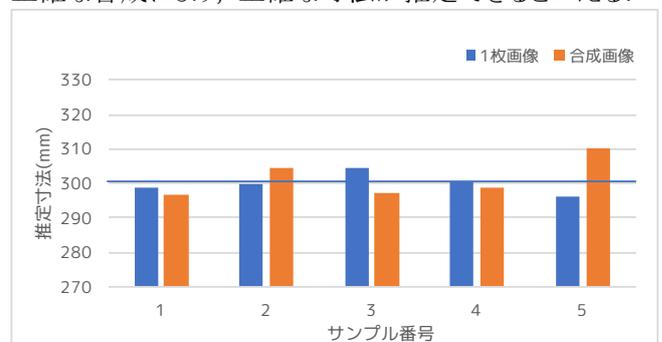


図3. 合成画像による寸法推定の結果

4. まとめ

本報告では、測定対象物体を含む対象平面の部分領域を明示的に指定して SIFT 特徴量マッチング・合成を行うことで、正確に寸法を推定する方法を提案した。今後の課題は、特徴に乏しく局所特徴量が得られにくい画像への適用、特徴点の検出領域指定の手間を削減することがある。

参考文献

- [1] A. Criminisi, "Single-View Metrology: Algorithms and Applications (Invited Paper)," Pattern Recognition. DAGM 2002. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2449, pp. 224-239 (2002).
- [2] D. G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints," International Journal of Computer Vision, Vol. 60(2), pp. 91-110 (2004).