

計測時の誤差に頑健な屈折を用いたスケール復元が可能なStructure from Motion

奥村 有加里, 藤井 浩光, 山下 淳, 浅間 一

浅間研究室・山下研究室

【背景】

Structure from Motion (SfM) において, スケールまで含めた3次元復元を可能にするために透明平板による屈折を利用した手法が提案されているが, 計測時の誤差に対する頑健性が低く, 多くの場合で復元に失敗してしまう

【目的】

屈折を用いたスケール復元可能なSfMの計測時の誤差に対する頑健性の向上

【手法】

カメラの移動量に関する制約条件の導入

回転行列と並進ベクトルに関して推定において満たすべき条件を設定

選択した計測点を用いた推定結果の評価の導入

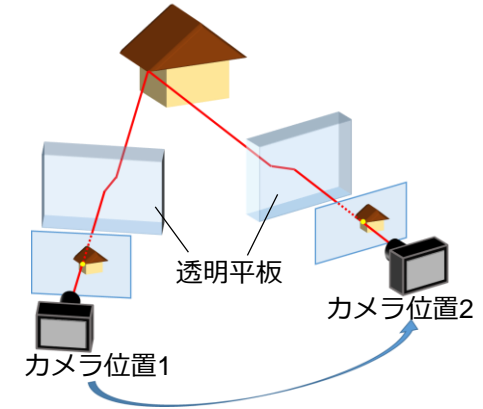
計測点の選択とその計測点による推定結果の幾何学的な評価を繰り返し実行

多視点化のアルゴリズムの提案

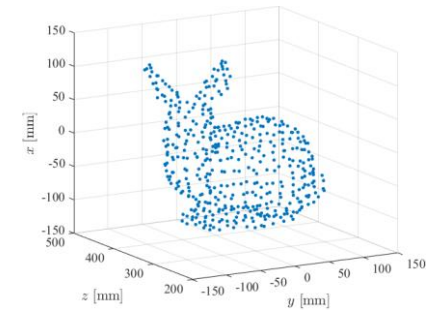
屈折を用いたSfMの特徴を解析し, その結果に基づきアルゴリズムを設計

【結果】

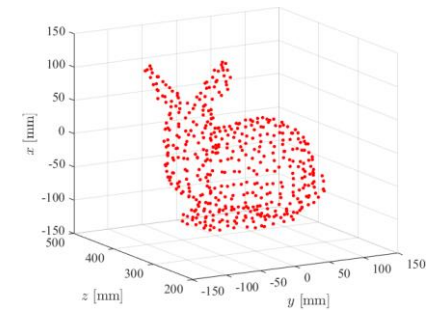
- 提案手法により, 計測時の誤差が生じている場合の復元の成功率が向上
- 実環境における実験でもスケールまで含めた復元に成功



屈折を用いたSfMの概念図



真値



推定結果 (誤差平均: **0.58mm**)

Stanford Bunnyの復元実験の結果

Refraction-Based Scale-Reconstructible Structure from Motion with Robustness against Errors in Measurement

Yukari Okumura, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita, Hajime Asama

Asama Lab. / Yamashita Lab.

Background

Structure from motion (SfM) using refraction was proposed to reconstruct three-dimensional (3D) object shapes including their real-world scales. However, the system of the method is not robust against errors in measurement.

Objectives

Improvement in robustness of scale-reconstructible SfM using refraction against errors in measurement

Methods

Introduction of constraint conditions for camera poses

- Conditions to be satisfied about rotation matrices and translation vectors

Evaluation for estimated results using selected measurement points

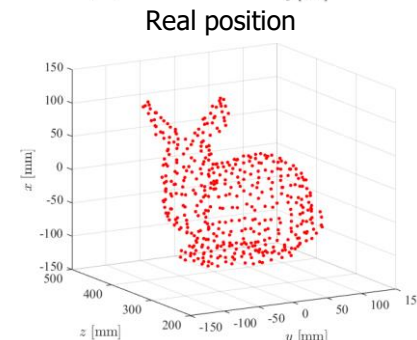
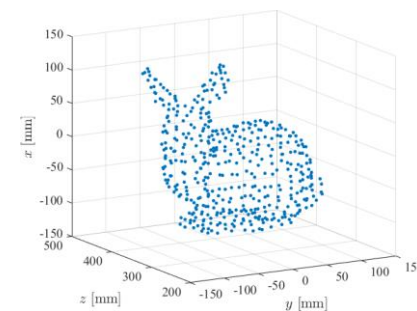
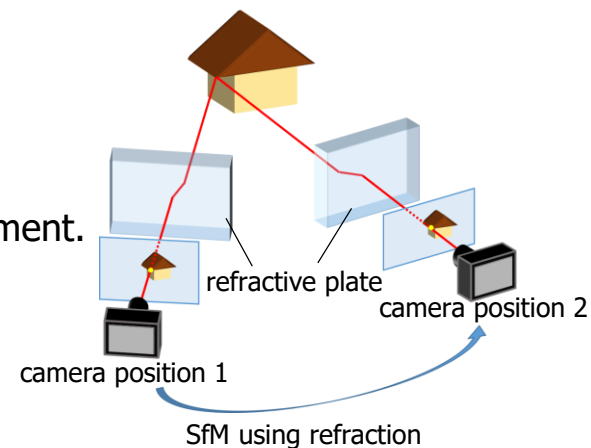
- Repetition of selection of measurement points and geometric evaluation

Algorithm for multi view reconstruction

- Design of algorithm based on analysis of SfM using refraction

Result

- Improvement of success rate of reconstruction
- Reconstruction including real-world scales in real experiment



Reconstruction result of Stanford Bunny