



# 汎用のカメラとプロジェクタを用いた キャリブレーションの不要な高精度3次元計測 IS3-10

李 淳雨, 鳥居 秋彦, 奥富 正敏 東京工業大学

## 概要 & 関連研究

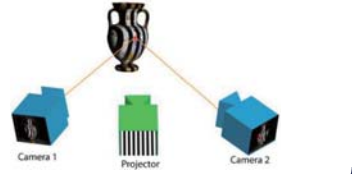
Structure from Motion and Multi-view stereo (SfM[1]+MVS[2])

- 利点:
- 汎用カメラで撮影(キャリブレーション不要).
- 欠点:
- テクスチャの無い対象は特徴点を抽出しにくいいため, 再構成が困難.



Structured-Light技術[3]

- 利点:
- テクスチャの無い物体であっても, 高精度かつ密に形状を取得可能.
- 欠点:
- キャリブレーション済みの専用装置が必要. 汎用品(カメラとプロジェクタ)を用いる場合は事前キャリブレーションが必要.

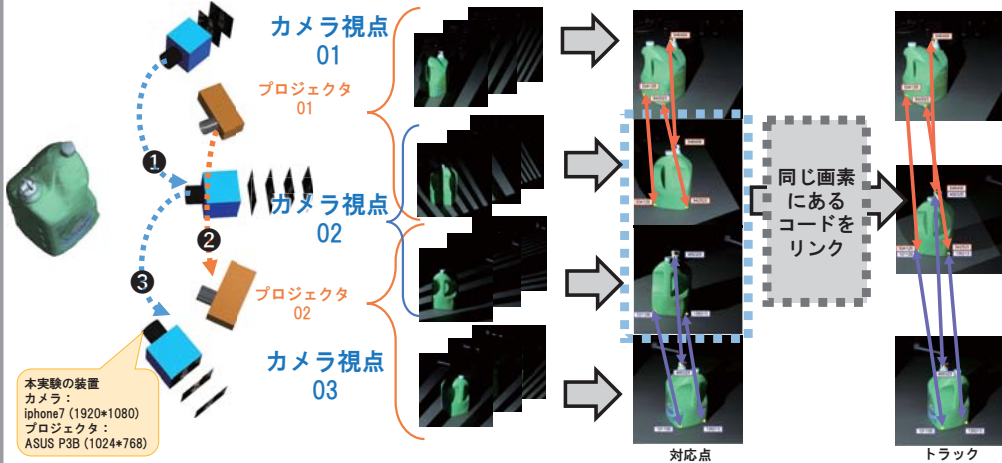


## Structured-LightとSfM技術を融合

- 提案手法:
- 汎用のカメラとプロジェクタで手軽に撮影, キャリブレーション不要
  - テクスチャの少ない対象でも全周形状が取得可能

## 提案手法

- 撮影
- コードの検出
- トラッキング



本実験の装置  
カメラ:  
iphone7 (1920\*1080)  
プロジェクタ:  
ASUS P3B (1024\*768)

- 撮影方法:
- カメラを移動, プロジェクタパターンを投影し撮影する.
  - プロジェクタを移動して, 撮影をする.
  - 上記を繰り返して全周形状を取得する.

グレイコードを利用して, カメラ移動前後の対応点を取得する.

ピボットになる視点(カメラ視点02)を利用して, 対応点を連結, トラックを作成する.

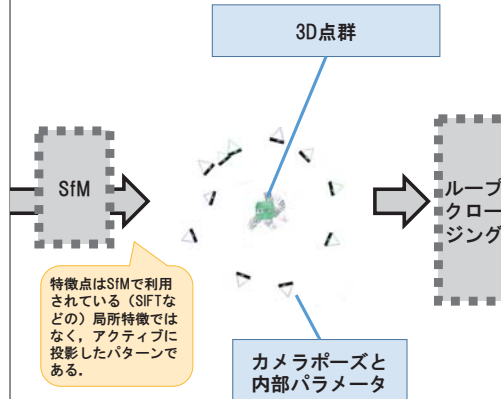
## 実験結果

実験対象	推定したカメラポーズ	カメラ視点数: 11 解像度: 1920*1080
<b>提案手法</b>	VisualSfM-MVS [1,2]	Google Tango

実験対象	推定したカメラポーズ	カメラ視点数: 12 解像度: 1920*1080
<b>提案手法</b>	VisualSfM-MVS [1,2]	Google Tango

## 4 3D復元&ループクロージング



特徴点はSfMで利用されている(SIFTなどの)局所特徴ではなく, アクティブに投影したパターンである.

SfM:  
• 三次元点群, カメラ内部・外部パラメータの推定.

ループクロージング:  
• ICPを用いて, ループ両端のカメラに対応する点群を結びつける.  
• バンドル調整を行うことでループを閉じる.

## スカーレット

実験対象	推定したカメラポーズ	提案手法(点群)
提案手法の出力を初期値としてMVR[4]を行った結果(メッシュ)		

Reference  
[1] C. Wu, "VisualSfM: A visual structure from motion system," <http://cwru.me/vsfm/>.  
[2] Y. Furukawa and J. Ponce, "Accurate, dense, and robust multiview stereopsis," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 2010.  
[3] K. Henriksson and C. Poullis, "3Dunderworld-sls: An open-source structured-light scanning system for rapid geometry acquisition," *CoRR*, 2014.  
[4] K. Kim, A. Torii, M. Okutomi, "Multi-View Inverse Rendering under Arbitrary Illumination and Albedo," *ECCV* 2016.