

多次元ネットワークカメラを用いた三次元データの取得
Acquisition of the three-dimensional data using a multi-dimension network camera

○橋田 修佑¹, 小林 卓也¹, 井上 文雄²
Shusuke Hashida¹, Takuya Kobayashi¹, Fumio Inoue²

Abstract : The two-dimensional image obtained from the network camera from a direction restore to three-dimensional data, and it aims at using the application to computer vision. In order to restore a two-dimensional image to three-dimensional data, Bundler : Structure from Motion (SFM) and Patch-based Multi-view Stereo Software (PMVS) was used.

1. はじめに

本研究は,多方向からのネットワークカメラより得られた二次元画像を三次元データに復元し,コンピュータビジョンに応用することを目的とする.複数の二次元画像からマッチングする特徴点を元に三次元形状の復元や二次元画像を撮影したカメラ位置の推定を行う Bundler: Structure from Motion(SFM)^{[1][2]},及び Bundlerによって得られた画像の特徴点,カメラパラメータを元に密な三次元形状復元を可能とする Patch-based Multi-view Stereo Software(PMVS)^[3]を用いた.

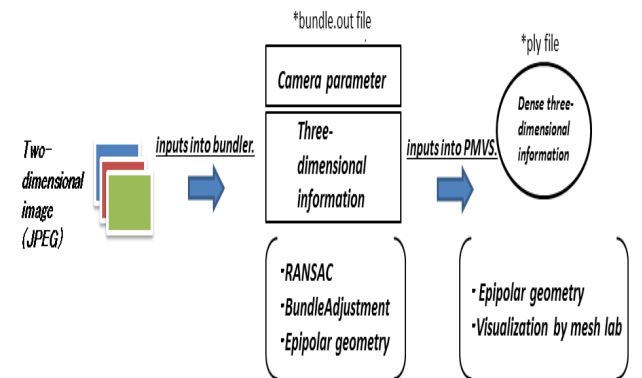


Fig. 2 The procedure to three-dimensional data restoration

2. 二次元画像の撮影環境,処理手順

二次元画像の撮影には,立方体の枠組みの角に Panasonic 製, BB-HCM715 屋内用のネットワークカメラを設置し,内部に設置した被写体を全方位から撮影できるように Fig. 1 のような環境を構築した.

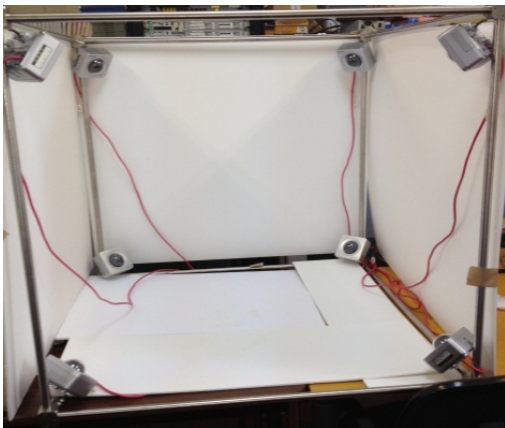


Fig. 1 Photography environment

また,三次元復元データの出力までの手順は複数の二次元画像を Bundler に入力し,得られた特徴点,カメラパラメータから三次元復元を行い,その結果を元に PMVS を用いて,より密な三次元復元データに補正される(Fig. 2).

3. 三次元復元データ取得及び結果

八方向からネットワークカメラを用いて撮影した二次元画像,計 8 枚 (Fig. 3) を Bundler と PMVS に入力し,得られた特徴点の三次元復元データ(点群情報),及びカメラ位置の推定点を Fig. 4,5 に示す.また,Table 1 に,その特徴点数を示す.なお,三次元復元データの結果の可視化には Mesh lab を用いた.

Table 1 The number of vertex of Bundler and PMVS

	Bundler	PMVS
Vertices	249	1963

Fig. 4 より,カメラ位置の推定点が確認でき,2 台のカメラからの入力画像のマッチングが行われた.また,三次元復元データは疎な点群となっており,あまり原形を掴むことはできない.

Fig. 5,6 より,被写体の点群情報は正面しか復元されず,その他は形状が復元されない結果となった.

1 : 日大理工・学部・子情 2 : 日大短大・教員・総合



Fig. 3 Input picture (Eight picture), Resolution : 640×480

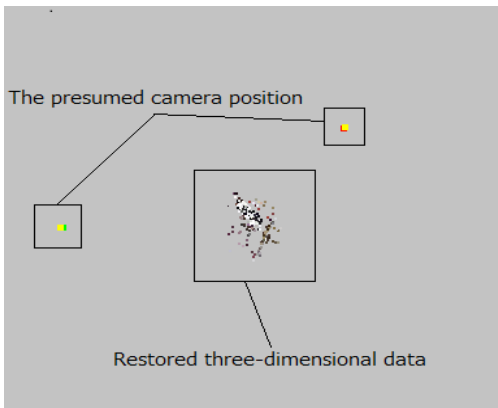


Fig. 4 The result of bundler (Front view)

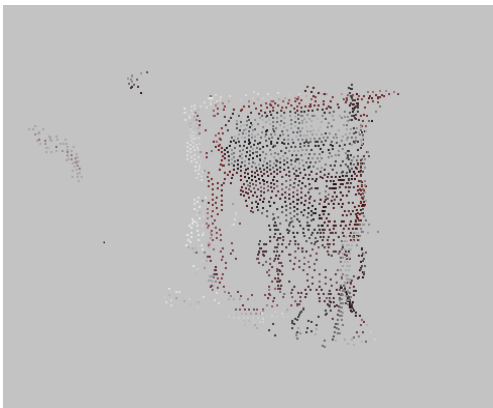


Fig. 5 The result of PMVS (Front view)

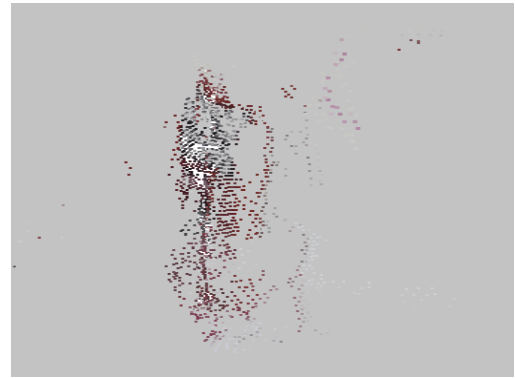


Fig.6 The result of PMVS (Side view)

原因として入力画像のマッチングがあまり取れていないことが考えられる.画像の撮影方法にまだ難があるので,被写体を枠内の中心に設置するなどしてマッチングの取れるカメラ台数を増やすことが必要である.

4. 今後の展開

今回のサンプルデータでは,特徴点の抽出のしやすさを考え被写体に立方体を用いたが,形状が複雑な画像を入力し,様々な三次元復元データを収集する.

5. 参考文献

- [1] Noah Snavely, Steven M. Seitz; "Modeling the world from Internet Photo Collections", International Journal of Computer Vision, Vol.80, Issue 2, pp 189-210, 2007.
- [2] Noah Snavely, Steven M. Seitz; "Photo Tourism: Exploring Photo Collections in 3D", Proceedings of SIGGRAPH 2006 Papers, pp 835-846, 2006.
- [3] Yasutaka Furukawa and Jean Ponce; "AccurateDense, and Robust Multi-View Stereopsis", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol.32 no.8, pp 1362-1376, 2010.
- [4] 満上 育久; "Bundler: Structure from Motion for Unordered Image Collections", 映像メディア学会誌, No.4, pp.479-482. 2011.