

写真のみを用いた 3D モデルの合成による全周モデルの作成

1. はじめに

近年, 3D モデルの需要は高まっており, ReMaKe[1]や Kinect Fusion, 3D スキャナーや回転台を用いた手法[2]等で手軽にモデルを作成できる. 中でも ReMaKe はフォトグラメトリという手法を用いており, 写真から 3D モデルを作成できるためテクスチャの再現性が高い. しかし, 対象物体の周囲の背景情報を用いて位置合わせを行っているため, 物体を動かすことはできず, 床との接地面は写真に写らないためモデル作成がされない. そこで, 本稿では対象物の置き方を変えてそれぞれ 3D モデルを復元し, それらを合成することで穴のない全周モデルを作成する方法を提案する.

2. ReMaKe (フォトグラメトリ)

ReMaKe は対象物体を色々な角度から撮影した写真のみから 3D モデルを復元することができる. しかし, 周囲に映り込んだ背景の情報も用いて視点位置を推定しているため, 対象物体の置き方や周りの環境を変えてしまうと位置合わせに失敗し, モデルを作成することができない. また, 写真のみから 3D モデルを作成しているため, 対象物体の大きさを求めることはできない. 図 1 にマグカップを対象物として作成したモデルを示す.



図 1. 対象物と背景の 3D モデル

3. 提案手法

本稿では ReMaKe を用いて複数の 3D モデルを作成し, それらを合成して全周モデルを作成する方法を提案する. 提案手法の概要を図 2 に示す. まず, ReMaKe を用いて対象物体の置き方を変えてそれぞれの 3D モデルを作成する. 作成された 3D モデルには背景部分も復元されているため, 背景を手動で削除し, 2~3 個の 3D モデルを用意する. その後, バウンディングボックスを用いて, 各モデルの体積を揃えるようにスケールを調整し, ICP アルゴリズム[3]を用いた向き合わせを行う. なお, ICP アルゴリズムは初期位置が重要であるため, 各モデルの重心を調べ, 原点に移動させておく. 誤差が収束するまでスケール調整と向き合わせを繰り返した後, 最後に各モデルを合成することで穴のない全周モデルを作成する.

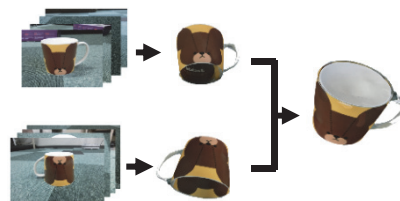


図 2. 提案手法の概要

4. 全周モデルの作成実験

図 3 のような欠けた 3D モデルを 3 つ用意し, 提案手法による全周モデルの作成実験を行った. 最初は各モデルのスケールや向きが異なっていたが, 繰り返し処理の結果, 図 4 のように全周モデルを正しく合成することができた.



図 3. 欠けた 3D モデル



図 4. 合成後の 3D モデル

5. おわりに

本稿では, 写真のみから作成した複数の 3D モデルを合成し, 穴のない全周モデルを作成する方法を提案した. しかし, 写真は撮影時の照明の影響を受けるため, テクスチャの色の違いが生じ, 作成した全周モデルに色の違いが染みのように現れた. 今後はテクスチャの色を自動で合わせられるようにする他, モデル作成後の不要な背景部分を背景差分等により自動的に削除することを課題としていく.

【参考文献】

- [1] Autodesk ReMaKe, <https://remake.autodesk.com/about>
- [2] 猪瀬健二, 榎本和史, 川崎洋, 古川亮, “全周 3 次元モデル生成のための複数テクスチャのシームレスな合成手法”, 画像の認識・理解シンポジウム, pp. 325-332, 2007.
- [3] 増田健, “ICP アルゴリズム”, コンピュータビジョン最先端ガイド 3, pp. 33-61, アドコム・メディア(株), 2010.