

ハンドヘルド型ワンショットスキヤナによるリアルタイム全周3次元形状獲得システム

澤井 陽輔⁺ 中島 章博⁺ 福元 俊⁺ 瀧山 一樹⁺ 堀田 祐樹⁺
木村 誠⁺⁺ 高根 靖雄⁺⁺ 小野 智司⁺ 中山 茂⁺ 川崎 洋⁺

十鹿児島大学大学院理工学研究科情報生体システム工学専攻 十株式会社サムスン横浜研究所

1. はじめに

本論文ではプロジェクタ-カメラシステム[1]を小型化し、ユーザが手持ちで対象の全周形状をリアルタイムに獲得するシステムを提案する。全周形状の獲得には以下のような課題がある。

- I. 計測点の誤接続(例: 指と指が連結されて水かき様の形状が出来る)
- II. ノイズの発生による品質の低下
- III. 計算量が多くリアルタイム処理が困難

これらに対して以下の方法を用いて解決する。

- ・画像処理によるプリプロセスと鋭角な三角形メッシュを除去するポストプロセス(I,II)
- ・処理順序を考慮したマルチスレッド化(III)

2. 処理手順および提案手法

図1のようにプロジェクタとカメラを固定した装置を手を持ち対象の全周を計測する。

プロジェクタでグリッドパターンを投影し、これを撮影し形状復元する。前処理で、取得した画像における暗すぎる部分、明るすぎる部分、パターンの無い部分を除外する。具体的には低周波成分が支配する画像ブロックと、明度閾値を超えた部分を除外するマスク画像を生成し適用する。その後、3次元形状を復元する。復元形状には画像ノイズの影響や誤接続による誤った三角形メッシュが含まれるため、極端に鋭角であったり面積の大きい三角形メッシュはエラーとして除去する。最後に三角形メッシュから3次元モデルを作成し、各フレームのモデルを逐次的に位置合わせすることで全周形状を生成する。

3. 実行例

図2は計測した際の撮影画像と3次元獲得画像である。図3では指の間の不要なメッシュとノイズが適切に除去できていることがわかる。また、マルチスレッド化によって、従来法[1]に比べて処理工

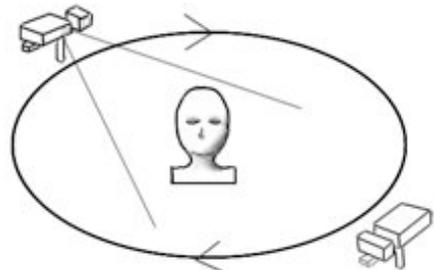


図1. 計測装置の概略

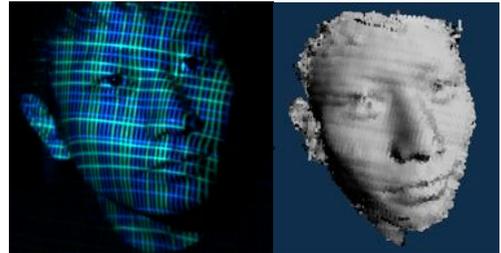


図2. 撮影画像と3次元獲得画像

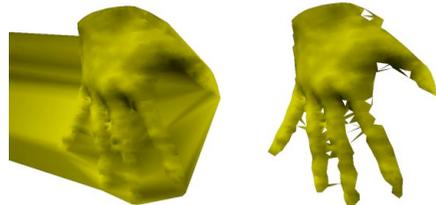


図3. 手形状の復元 (左: 従来手法 右: 本手順を追加しながら約15倍の高速化を実現した¹⁾。

4. おわりに

今後はビデオレートでの形状獲得や赤外光源利用によるテクスチャの獲得などが考えられる。

参考文献

- [1] 大田, 佐川, 古川, 川崎, 八木, 浅田: Belief-Propagationによる高密度なグリッドパターン検出およびデブルーイン系列を用いた高速道物体のロバストな3次元計測手法 (2009-MIRU)

¹ PC/AT 互換機(CPU:Xeon E5640 2.67GHz 2.67GHz 2 プロセッサ Mem:24GB)を用いて 2fps 程度