

高速表面形状計測

知能システム研究部門
佐川立昌
ryusuke.sagawa@aist.go.jp

1

検出原理

- 波線の格子パターン光を投影
 - カメラとプロジェクターで三角測量
- 1枚の画像から形状計測
 - 撮像された瞬間の表面形状を計測
 - 動いている対象の形状計測が可能
- カメラの各画素について距離計測
 - 高速・高精度・高密度

2

主な検出対象/検出実績

入力映像 形状計測結果

ボールの変形
(撮影: 2000コマ/秒, 誤差<1mm)

全身動作の計測
(撮影: 30コマ/秒, 誤差2~3mm)

1セント硬貨 指先(指紋)

水面の波の計測
(撮影: 250コマ/秒, 誤差<2mm)

顕微鏡を用いた形状計測
50μm程度の凹凸を計測

3

想定しているアプリケーション

- ダイナミックなシーンの3次元形状計測が求められる応用
 - マルチメディア、医療、スポーツ、材料解析
 - 非常に速い変化、複雑な動き
- 本手法が有効な場面
 - 計測が短時間である必要がある
 - 対象が動く 例: 人体、衝突
 - 対象の数量が膨大 例: 街全体の形状計測
 - 観測対象の形状が複雑である
 - 少数のサンプル点の計測では不十分 例: 衣服の変形

4

他の類似技術に対して優位な点/特徴

- 従来技術には、高速・高精度・高密度という要求を同時に満たすものはない
 - 高速: vs レーザレンジファインダ
 - 高精度: vs Kinect
 - 高密度: vs モーションキャプチャ

弱点・足りない点・補強したい点 など

- 計測要件
 - 投影パターンが撮影可能であること
- 撮影が困難になる理由
 - 外乱光(太陽光など)
 - 対象の反射特性(半透明、鏡面反射)

5

所内に期待する協力/コラボレーション

- 応用の募集
 - 物体形状、運動のモデリング
 - 材料・構造解析
 - シミュレーションとの比較
 - 異なるデバイスへの展開
 - 顕微鏡、内視鏡、望遠鏡...
 - 紫外線、X線、電子線、赤外線...
- 現在の課題についての共同研究
 - 屋外形状計測の実現
 - レーザーパターンプロジェクターの開発
 - 計測精度の向上
 - 実用化に必要な精度(とその評価方法)は?
 - 現在の目標: 距離2~3mで0.1mm以下の誤差

6