

一枚画像からの簡単な3次元復元 と複数形状の高速な統合手法

埼玉大学 工学部 情報システム工学科
准教授 川崎 洋
広島市立大学大学院 情報科学研究科
講師 古川 亮

研究背景

- 製造現場(3次元CAD/CAM)
- 地理システム(3次元GIS)
- 映画やテレビ・ゲーム・VR(医療)・文化財保存など



3次元データの急激な需要増

- 3次元データ製作(供給)が必要に追いつかない状況
→ 3次元データ製作の**自動化**が強く求められている

3次元データ自動作成の手順

1. スキャナーにより計測・**画像から復元**
2. 全体が取れるまで複数回(裏側まで撮る)
3. 複数の3次元データを位置あわせ
4. **一つの形状に統合**



単画像からの形状復元

- 単画像からの形状復元や、手軽に3次元を計測することが求められている
 - 写真測量
 - CG
 - ゲームなど

従来技術

- 2枚以上の画像を利用・・・写真測量
- 単画像からの復元・・・消失点や直方体を用いる
- 道具を用いる手法・・・直線物の影を利用

従来技術の問題点

- 単画像からの復元
 - 消失点や直方体が必要
 - それらの拘束が連結されている必要がある
- 影を利用する方法
 - 光源の位置が既知である必要がある
 - 基準となる平面が必要

発明の内容

- 単画像からの復元
 - **共面性**を用いる手法により、より幅広い条件を利用可能(連結されている必要性がない)
- 影を利用する手法
 - 光源が既知である必要性がない

その年、国際会議で600超の投稿論文の中からベストペーパーを受賞

復元例

- 従来手法でも復元できるもの



復元例

- 従来手法での復元が困難なもの



影からの復元



競合製品など

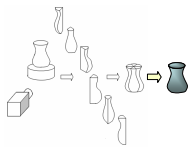
- カナダのShapeQuest (<http://www.shapecapture.com/>)
- CANOMA (MetaCreations社)

利用が見込まれる先

- 測量会社
- CAD関連会社
- 画像処理ソフト開発会社
 - フォトショップなどのプラグインなど
- 3次元CGソフト開発会社

3次元データ自動作成の手順

1. スキャナーにより計測・画像から復元
2. 全体が取れるまで複数回(裏側まで撮る)
3. 複数の3次元データを位置あわせ
4. 一つの形状に統合



従来技術

- ポリゴンメッシュベースの手法や、ボクセルベースの手法が研究されている
 - 前者の例: スタンフォード大の zipper など
 - 時間がかかるため現在あまり用いられない
 - 後者の例: Voxelベースの手法
 - スタンフォード大
 - 東京大・産総研

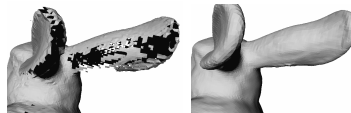
従来技術の問題点

- ポリゴンメッシュベースの手法だと統合がうまくいかないことが多い
- ボクセルベースの統合・穴埋め手法は、3次元空間全体の符号を計算する必要性から、時間のかかる処理
- 高速化する手法も提案されているが、その場合、ボクセルの符号付距離の精度が低くなり、穴埋めの品質が大きく下がる
- サンプリングが少ない場合、穴埋めの精度が低くなる

発明の内容

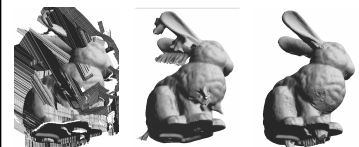
- グラフィックカード(以下GPU)による**パラレル処理に適した手法**により、符号付距離場による統合・穴埋めを高速化する
- サンプルが少ない場合の欠損部分の穴埋めの品質を、ステレオシステムの特性および**ベイズ推定**により実現

統合・穴埋め結果



統合・穴埋め結果

- SC法 VD法 提案手法



競合製品など

- ジオマジック(日本では東京貿易が代理販売)
- ラピッドフォーム(韓国)

利用が見込まれる先

- 3次元計測ハードウェア製造会社
 - コニカミ놀タ(Vivid)
 - 独ライカ社(Cyrax)
- 3次元ソフト開発会社
 - 前述の会社
 - 国内の計測会社(凸版印刷、大日本印刷、その他デジタルアーカイブ関連など)

お問い合わせ先

埼玉大学地域オープンイノベーションセンター

知的財産シニアコーディネーター 角田 敦

TEL 048-858-9106
FAX 048-858-9106
e-mail tkiki@ml.saitama-u.ac.jp