

計算機視覚のための構造色物体の形状と光学現象モデルの計測

浦西 友樹 (大阪大学)

- コンピュータに視覚を与える -

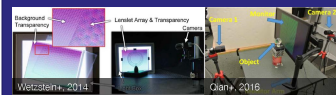
解決したい問題

実環境の物体は、様々な光学的特性を有している



* Computer Graphics by Peter Kutz. <http://www.peterkutz.com/>
** <https://ja.wikipedia.org/wiki/>

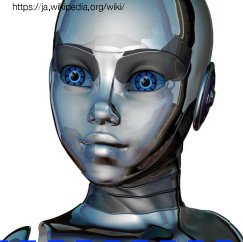
それに対して、現状のコンピュータビジョン技術は...



- 実験室環境での計測
- 対象に特化したハードウェア

切り拓く“未来”

コンピュータに人間のような視覚を与えたい



統一した枠組みでの、あらゆる物体の

- 幾何形状
 - 光学現象モデル
- を計測可能な手段の確立

本研究期間での成果

ライトフィールド



ライトフィールドカメラ



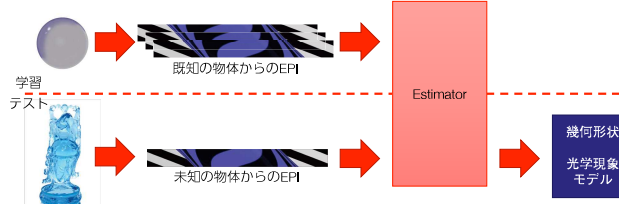
EPIの生成
カメラレイで撮影した画像列と等価

EPIの生成

EPI



本研究期間では機械学習ベースのモデリングを試行



本研究のポイント

- 実時間、実環境センシング志向
- パッシブ計測
- 異なる表面特性の物体があっても計測可能

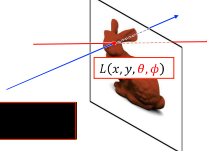
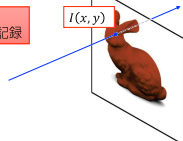
Thanks for supporting the work during the research period: Parinda Wongbenjarat & Trevor Holdcroft

ライトフィールドとEPI

ライトフィールド (Light Field)

- 二次元画像を拡張する概念
- 光線の入射方向を含めた四次元の情報を取り扱う

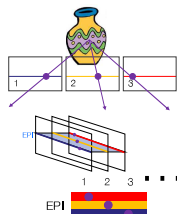
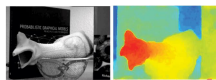
従来のカメラ
入射する位置ごとに光の情報を記録



位置および方向

EPI (Epipolar Plane Image)

- 各視点画像からエピポーラ線上の要素を抽出し、並べた画像
- ライトフィールド画像列からのデプス推定にも応用 [Tosic+, 2014]



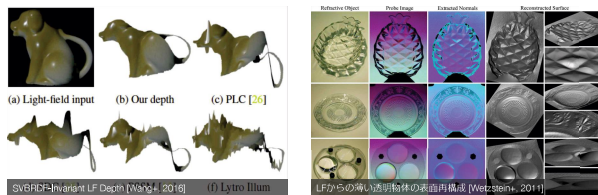
Lambert面上の点は、EPIで同色の直線として現れる
Unusual objectsにおいては振る舞いが異なる



Lambert面のシーンを観測したEPIの例

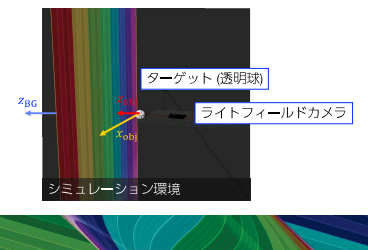
関連研究

Lambert面ではない物体 (Unusual objects) の形状計測に
ライトフィールドは有用と期待されている



計測結果と今後の展望

実験結果の一例:
シミュレーションによる透明物体の屈折率推定実験



屈折率を1.0-3.0で変化させた際の推定値の標準偏差

パラメータ	標準偏差
Z_{BG}	0.08
Z_{obj}	0.11
X_{obj}	0.34
Z_{BG} & Z_{obj}	0.01
X_{obj} & Z_{obj}	0.45
Z_{BG} & X_{obj} & Z_{obj}	0.14

(他の例はオンスクリーンで)

今後の展望

- 機械学習によるモデルからの脱却、数学的なモデルの構築
- 他種のUnusual objectsの計測

Contact information

浦西 友樹 (うらにし ゆうき)

大阪大学 サイバーメディアセンター

uranishi@ime.cmc.osaka-u.ac.jp

yukiuranishi



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

