

# 25

## 触ると似てしまうテクスチャ

### 3Dプリンタを用いた触り心地を変えないテクスチャ変調

#### どんな研究

異なる凹凸パターンを持ち、目で見ると区別がつくのに、指で触ると手触りの違いが判らなくなるような表面テクスチャを設計しました。素材表面の凹凸パターンについて、深さを輝度値に変換してモノクロ画像として扱うことで、**3次元のテクスチャを2次元の画像のように解析・変調しています。**

#### どこが凄い

複雑な統計量を画像上で操作し、作成した画像を元に**3Dプリント**することで、これまで計測・実現が困難だった実物体の統計量を簡易に操作できます。その結果、**触覚による知覚に影響しない統計量を発見**しました。**視覚と触覚では知覚に影響する統計量が異なる**ことも明らかになりました。

#### めざす未来

テクスチャ知覚の決め手となる表面形状の特徴が理解できれば、**画像特徴**を操作するだけで簡単に物体表面の質感を変えることが可能になるかもしれません。また、見た目と触り心地を分けて設計できるため、より**自由なテクスチャ設計**が可能になります。

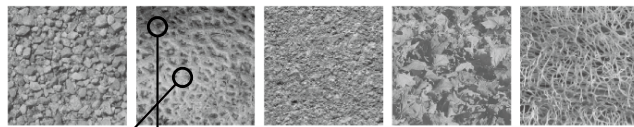
### 3次元の表面テクスチャを2次元画像のように扱い 画像処理によって表面の手触りを操作

- 素材表面の凹凸パターンについて、彫りの深さを輝度値に変換してモノクロ画像として扱うことで、画像処理の技術を実物体に対して適用可能に
- 従来の粗さ指標よりも複雑な統計量を簡易に操作することで、触り心地に影響する低次統計量(振幅スペクトル)・影響しない高次統計量(位相スペクトル)を発見



似ているけれど  
区別はつく

輝度の平均・分散を揃えた異なる画像  
低次統計量 **不一致** 高次統計量 **不一致**



5枚見比べると  
はっきり異なる  
見分けがつく

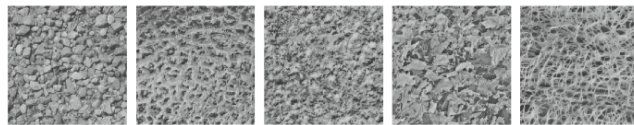
明るい点: 凸  
暗い点: 凹

画像処理によって  
低次統計量を一致させる



区別が  
つかない...

低次統計量 **一致** 高次統計量 **不一致**



画像処理後も  
見分けがつく

触覚は視覚に比べ低次統計量の細かな違いに感度が高く  
視覚は触覚より高次の統計量、位相などに感度を持つ

▶ 手触りを一定に保ちながら見た目のデザインを変更することが可能に

#### 関連文献

[1] S. Kuroki, M. Sawayama, S. Nishida, "Haptic metameric textures," *bioRxiv*, 653550, 2019.

#### 連絡先

黒木 忍 (Scinob Kuroki) 人間情報研究部 感覚表現研究グループ  
Email: cs-openhouse-ml@hco.ntt.co.jp

