

触覚 MEMS センサを用いた画像処理による 物質表面形状検査モデル作成の検討

江見 拓哉[†] 横川 智教[†] 小椋 清孝[†] 佐藤 洋一郎[†] 山内 仁[†]
高尾 英邦^{††} 有本 和民[†]
[†] 岡山県立大学 ^{††} 香川大学

1. はじめに

近年、人の「五感」の一つである「視覚」の代わりに担うシステムが多く普及している中で、「視覚」の次に「触覚」が注目されている。しかし、「触覚」の代わりに担うシステムはまだ存在しない。そこで、本稿では、人の「手触り感」を定量化するシステムの実現に向けて検討を行う。

2. 背景技術

本研究を進めるにあたって、香川大学で検討されている触覚 MEMS センサを使用する[1]。このセンサの簡易図及び外観図を図 1 に示す。図 1 に示すように、先端部に物質をスキャンさせることで、サスペンションが動き、ピエゾ素子によって表面形状及び摩擦の電気的特性を測定することが可能である。

本稿では、このセンサから出力される電気信号の意味付けのために、画像解析によってセンサの動きと物質の表面形状の相関モデルについて検討する。

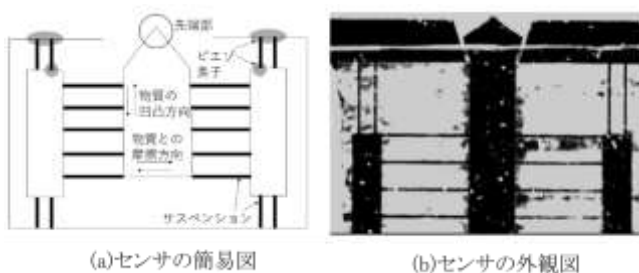


図 1 触覚 MEMS センサ

3. 解析手法

本稿では、初期段階として、図 2 に示すように、3D プリンタを用いて樹脂による物質表面が計測時に非変形で計測されるサンプルに対して粗さが異なるやすりで表面を削ることで、手触り感の異なる対象サンプルを実現した。

実験環境としては、図 3 に示すように、ステッピングモータを使用してサンプルをセンサにスキャンさせ、高精度な光学顕微鏡を用いて動画を取得し、特徴点認識追尾プログラムにより、物質表面形状とセンサの先端部及びサスペンション部の動きの関係を検討する。

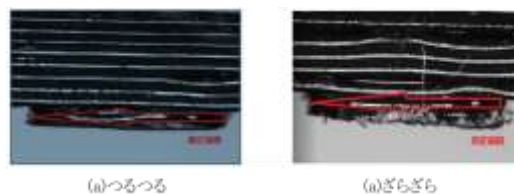


図 2 作成したサンプル



図 3 実験環境

4. 解析結果

前章の手法により取得した解析データの一例を図 4 に示す。図 4 のように細かなノイズを確認したためこれを除去した後に、実際の対象サンプルの表面形状と重ね合わせた結果を図 5 に示す。図 5 より、先端部は表面形状に沿った動きをしていることが確認できた。また、図 4 の数値から、物質表面形状を見積もることが可能となった。

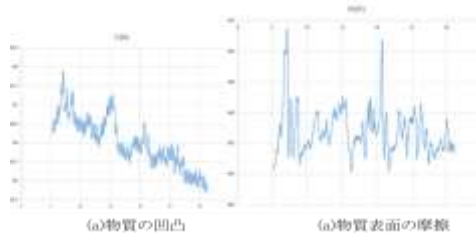


図 4 解析データ



図 5 解析データと表面形状の対応

5. 今後の課題

今後は、様々な材質のサンプルを用いての相関モデルを検討する必要がある。

参考文献

- [1] R.Kozaki et.al., Tech. Dig. IEEE Micro Electro. Mech. Syst., vol28., pp.245-248, 2015