

触覚センサの研究開発

LI GUOXIU

概要

人間は対象物との間の力、対象物との形状、表面粗さなどの情報を同時に取得する能力を持っている。本研究で、対象物とセンサの接触位置が決定されなく、複数箇所の力の測定できる触覚センサの開発をした。

1. はじめに

人間が持つ触覚は対象物との間の力、対象物との形状、表面粗さなどを同時に取得し、対象物の素材の把握やハンドリング時のフィードバック情報として利用する仕組みを実現している。それらの情報は一つのセンサを使用し、人の触覚機能に匹敵する多くの情報を取得できる触覚センサの開発が期待されている。本研究で、対象物とセンサの接触位置が決定されなく、複数箇所の力の測定できる触覚センサの開発を目的とする。

2. 研究方法

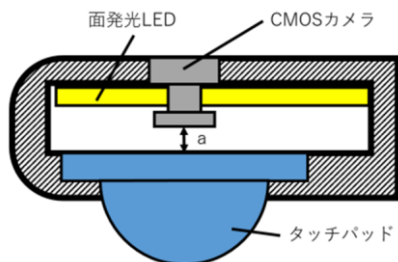


図1 触覚センサ



図2 タッチパッド

図1に触覚センサの概略を示し、LED、カメラ、タッチパッドで構成される。図2にタッチパッドを示す。タッチパッドは人間の指さと似ている形をした透明なジェルをアクリル板で蓋をしている。

タッチパッドと対象物に接触する時の接触域を容易に検出できるように、コントラスト強調とHSV色空間を使用し、画像処理を行う。続いて、接触物とタッチパッドに接触する時のRGB値の変化により、接触域の検出を行う。

接触力の測定ではタッチパッドの変形を測る必要がある。カメラの画像を二値化し、二つの接触域と似ている楕円を二値化画像に描き、二つの楕円の中心点を出す。そして二つの楕円の中にある各ドットマーカと中心点の距離を分別に導出する。

3. 結果と考察

3.1 測定結果

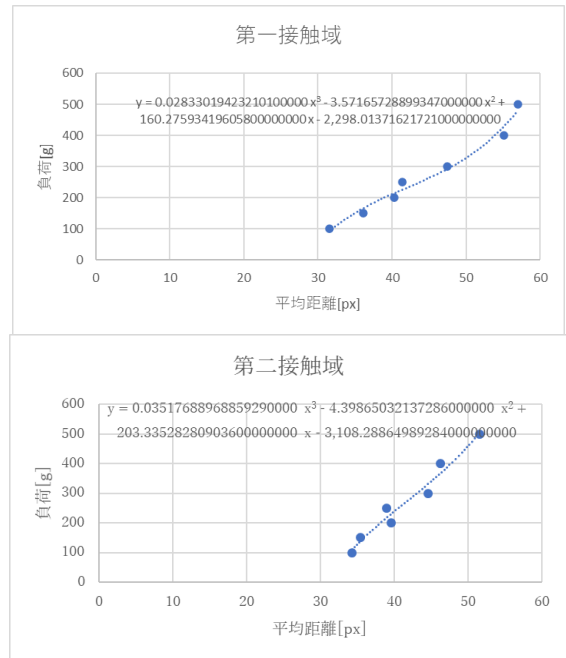


図3 負荷とドットマーカ変位の関係

測定結果を図3に示す。理論上では、タッチパッドに対して法線方向から二つの同じな負荷を加えた場合、ドットマーカの平均変位は同じはずである。

しかし、タッチパッドは楕円状の曲面なので、厚さが異なるため、負荷がタッチパッドに接触するところの弾性も違う。それにより、ドットマーカの変位測定にも一定の影響がある。

3.2 考察

タッチパッドの二か所に入力した力は、二つの接触域内の各ドットマーカの変位から推定された。

しかし、今回使用したタッチパッドは半透明であり、外光からの影響が大きくて、明るさが異なると同じ力を入力する場合でもドットマーカの変位量が違っている。

4. 終わりに

現在のシステムは周囲光の影響が大きくて、測定のデータに大きな誤差が生じる可能性がある。今後は外光の影響が小さいシステムを開発していく。

参考文献

[1]G. Otsuka, G. Obinata, et.al, Design and Characterization of a Plug-in Device for Tactile Sensing, ICCINCO 2018, Porto Portuguese, pp. 488-493, 2018.