身につけるだけで
職人並みに感度が高まるデバイス

A tactile device that gives the craftsman's sensitive tactile sensation just by wearing it

弘前大学理工学部 機械科学科

竹囲年延

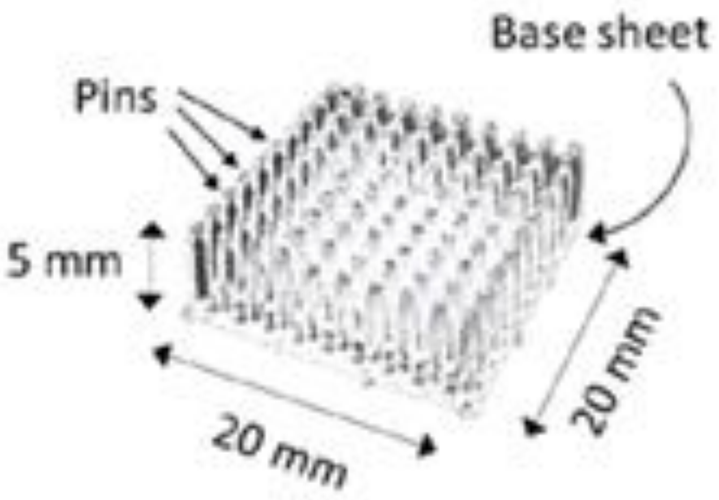
▶研究紹介動画はこちら➡https://youtu.be/VeJ9yKpRopw

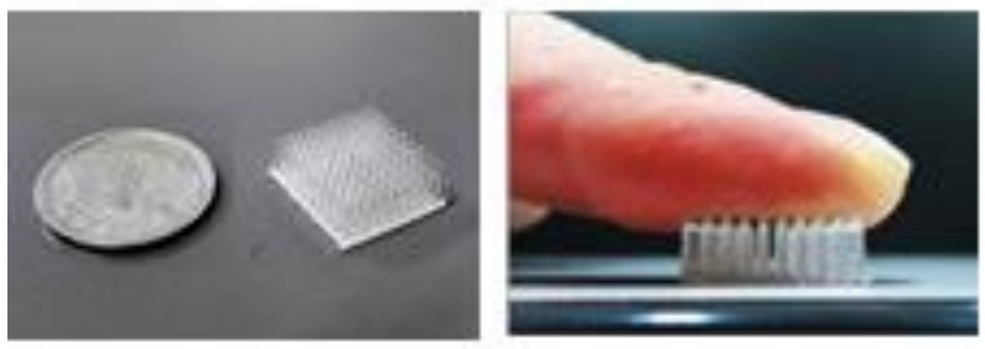
概要

私達は、物体表面の小さな凹凸を指先等でなぞる場合の「なぞり触感」を増幅する凹凸増幅部材と凹凸検出方法を研究しています。

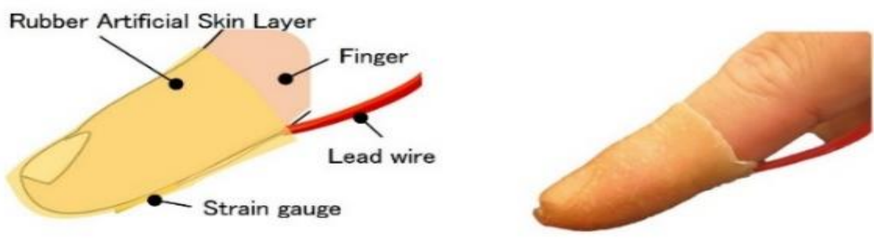
本デバイスは、電力等のエネルギーを用いず、物体表面のわずか5μm程度の凹凸の触知が可能です。
従来の凹凸検査装置よりも、安価で簡便な構成で検査装置を提供することができ、検査対象物品毎に、装置を設定する操作も不要のため作業効率のUPも期待できます。現在は、熟練者が行っていた手のなぞり触感による微細な凹凸検出を，AI技術とのコラボにより自動判別または検出することを目指しています。

従来技術の課題





触覚コンタクトレンズ



ひずみゲージメカトロサンド

従来ある凹凸のなぞり触感を増幅する部材として、触覚コンタクトレンズ（左図，特開2005-195342）やメカトロサンド（左図下望山2015、Takei2018）があります。

触覚コンタクトレンズは、電気アクチュエーターを使用せず、初心者でも扱いやすく、微小な凹凸を見つけ易い一方で、構造上小型化が困難。凹に対するなぞり触感の増幅が小さく、高さ10μ以下の微小凹凸については、触覚検出が難しいという問題があります。

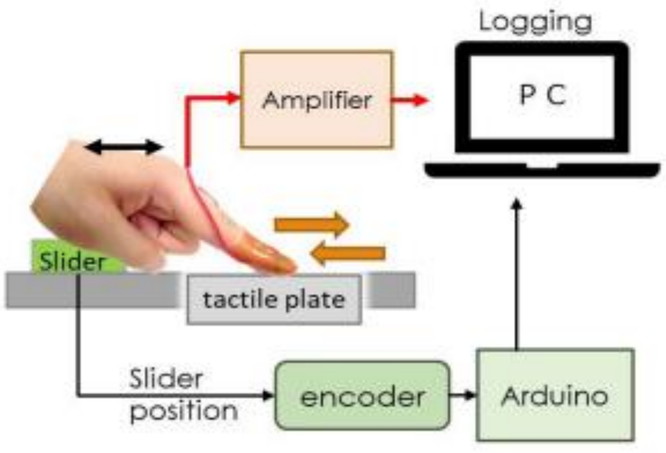
メカトロサンドは、触覚コンタクトレンズを介在させて、物の表面をなぞることにより微小な凹凸のなぞり触感を指先に増幅させ、センサーデータを取得することができますが、触覚コンタクトレンズの厚さと大きさが実用化に向けた課題となっています。

本技術を活用したデバイスを活用することで，電力等のエネルギーを用いずに、誰でも簡単にわずか5ミクロンの微小な凹凸の触知を体験する事ができます。

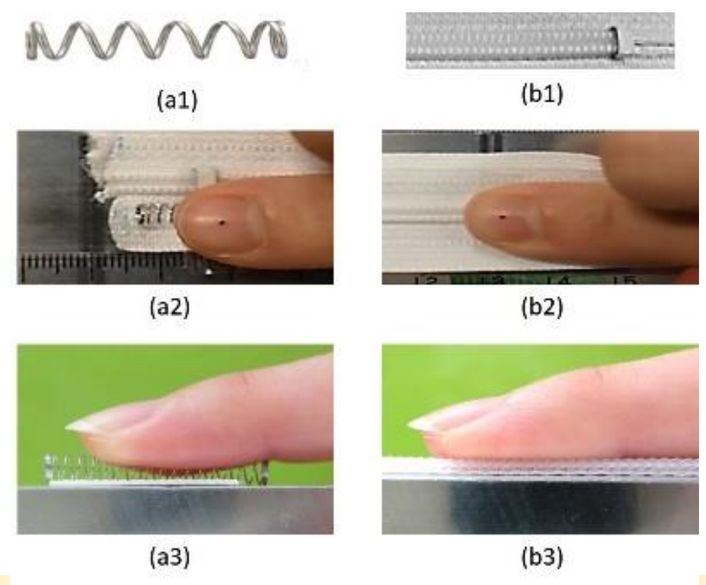
課題解決

私達はその課題を踏まえて、なぞり触感を増幅する構造物として**スパイラルコイル**を発見しました。このデバイスを用いてなぞると、感知するのが容易でない微細な凹凸が、大きな触感の変化として感じることができます。ひずみゲージメカトロサンドを用いて、スパイラルコイルによるなぞり触感の増幅率を定量的に評価した結果、スパイラルコイルは従来の触覚コンタクトレンズよりも薄く、面積もコンパクトである上、ピンの長さあたりの増幅率が触覚コンタクトレンズよりも大きいことを明らかにしました。

スパイラルコイル構造

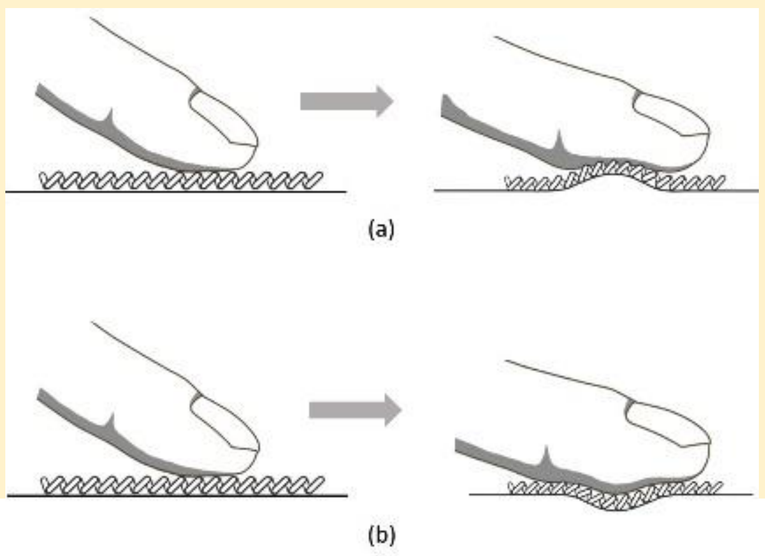


実験システムの概要



本技術のポイント

- 誰でも微小凹凸を見つけることが可能。
- 電気・アクチュエータを使わずに触覚応答を拡大できる。
- 微細な変化をキャッチできる一方で、大きな衝撃や変化でも破損しにくい。



想定される用途

- 車の表面検査
- 工業製品や翼の検査
- 触覚提示デバイス
- 高齢者の手のリハビリへの応用

微小凹凸検出は，AI技術を導入することにより自動化・ロボット化がで可能です。企業の皆さん，是非このプロジェクトに加わってください。

▶論文情報はこちら

・微小凹凸のなぞり触感を増幅させるスパイラルコイル
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsmermd/2019/0/2019_1P2-S10/_article/-char/ja/

・Wearable Artificial Skin Layer for the Reconstruction of Touched Geometry by Morphological Computation
https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01691864.2018.1534610

【問い合わせ先】
弘前大学　研究・イノベーション推進機構　産学官連携相談窓口
E-mail: ura@hirosaki-u.ac.jp/ TEL: 0172-39-3176