

## 薄くしなやかな力覚センサ

### 低応力域も測定可能な、薄型・高集積センサ

#### 概要

せん断応力および接触応力の測定は、ロボット、医療、デジタル、直接肌に触れる商品の開発等様々な分野において重要な情報をもたらす。一般的にみられる3軸応力センサは厚く固い形状のため、例えば生体内のせん断応力及び接触応力を直接測定することは困難であった。

上記課題を解決するため、発明者はこれまで以下のセンサを開発した。

#### ①特許第5688792号 ※関連特許 (2/4)

せん断応力と接触応力を同時測定可能な薄型センサ

#### ②特許第6753615、※関連特許 (3/4)

センサの高集積化技術

#### ③特許第7466214号、※関連特許 (4/4)

①の原理を基とした、低応力域でも測定可能な積層型センサ

本発明は上記技術を組み合わせた、薄型・高集積センサである。多様な用途への実証実験も行われ、実用化が期待される技術である。

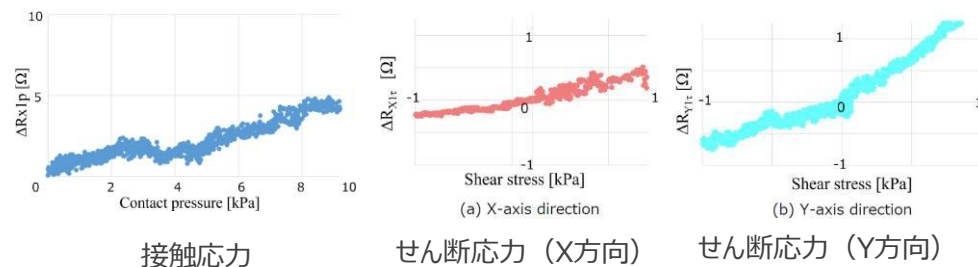
#### 応用例

- ロボットセンサ、デジタルタッチパネルセンサ、医療用センサ
  - 商品開発における、肌触りや柔らかさなどの評価
  - 力覚に基づく熟練技の可視化、伝承
  - 足圧分布などのウェアラブル装置
- など

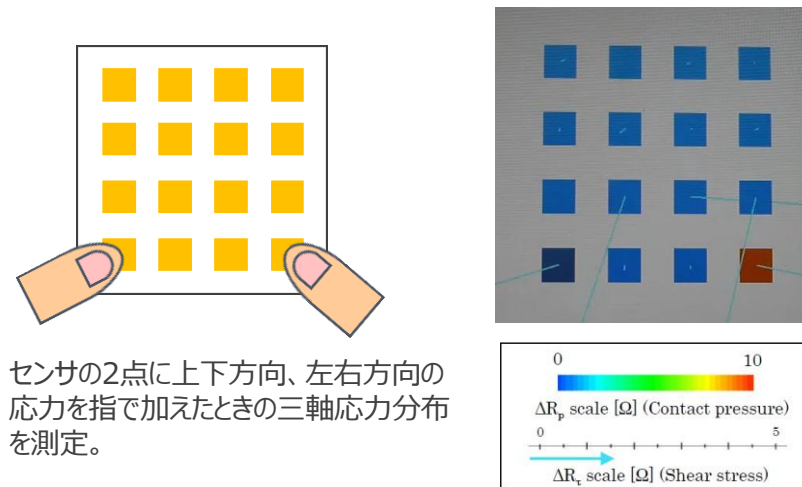
#### 知的財産データ

知財関連番号 : 特願2024-038393  
発明者 : 笹川 和彦  
整理番号 : K23-030

#### 較正実験の結果



#### 本発明の検証実験



#### 関連文献

[1] [JST主催, 2023年度 北東北三大学~計測・環境~ 新技術説明会 発表資料](#)

#### お問い合わせ

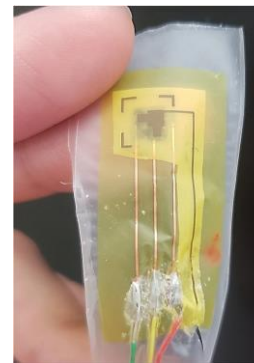
株式会社東北テクノアーチ

TEL 022-222-3049

お問い合わせフォームは[こちら](#)

## せん断と圧力の同時測定センサ

せん断応力と接触応力を精度よく同時測定可能



本発明で開発したセンサ

### 概要

せん断応力及び接触応力を測定するために、従来、センサ感圧素子のせん断変形によるせん断応力測定を行う方法がある。しかし、この手法では接触圧力による影響が誤差となってしまう、正確な測定が困難であった。

本発明は、せん断応力および接触圧力を精度よく、直接同時測定可能な方法を開発した。また、本発明のセンサは薄型（150 $\mu$ m以下）で柔らかく、例えば生体内のせん断応力および接触圧力を直接同時測定することが可能である。

### 応用例

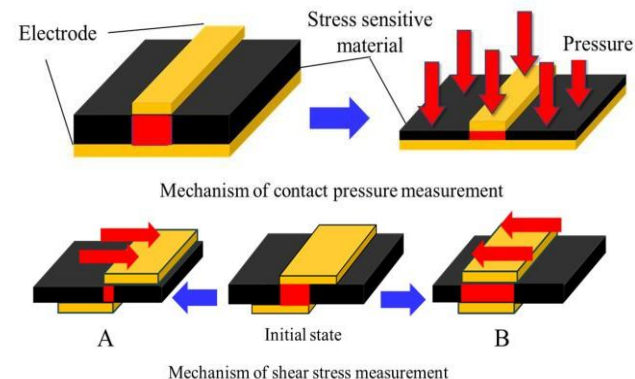
- ロボットセンサ、デジタルタッチパネルセンサ、医療用センサ
  - 商品開発における、肌触りや柔らかさなどの評価
  - 力覚に基づく熟練技の可視化、伝承
  - 足圧分布などのウェアラブル装置
- など

### 知的財産データ

知財関連番号 : 特許第5688792号  
 発明者 : 笹川 和彦  
 整理番号 : K23-011

### 本発明の測定原理

- 感圧導電性の感受層を挟んで上下電極を配置
- 接触圧力やずり応力（せん断応力）が作用したときの電極の変位による上下電極間の電気抵抗変化を計測



### 関連文献

- 1 Film sensor for triaxial contact stress measurements on the human body, Mechanical Engineering Letters, 9, 22-00309(2023)
- 2 Measurement of contact stress between clothing and skin using thin and flexible triaxial stress sensor, Journal of Biomechanical Science and Engineering, 17(4), 22-00149(2022)

### お問い合わせ

株式会社東北テクノアーチ

TEL 022-222-3049

お問い合わせフォームは[こちら](#)

# 弘前大学技術紹介

## マトリクス分布型センサ装置

少ない配線数でセンサを多数配置できる高集積技術

### 概要

発明者の従来技術である特許第5688792号（※関連特許(2/4)）では、せん断応力および接触圧力を精度よく、直接同時測定可能な薄型センサの開発に成功した。しかし、従来のセンサを複数配置するには、多くの配線の取り回しが必要で、集積化が困難であった。

本発明は、シンプルな設計で複数のセンサを配置可能な、高空間分解能を有するセンサである。具体的には、従来のセンサをマトリクス状に多数配置し、配線を共通化した回路に設計することで、測定ポイントを順次走査できる構造とし、小型高集積化を実現する3軸応力測定センサが開発された。

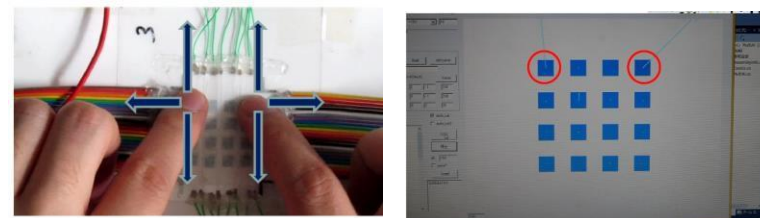
### 応用例

- ロボットセンサ、デジタルタッチパネルセンサ、医療用センサ
  - 商品開発における、肌触りや柔らかさなどの評価
  - 力覚に基づく熟練技の可視化、伝承
  - 足圧分布などのウェアラブル装置
- など

### 知的財産データ

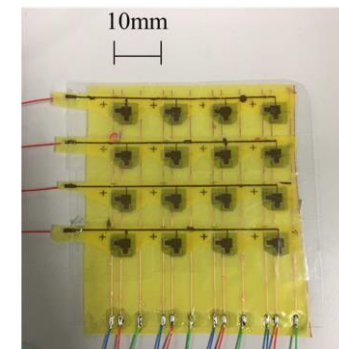
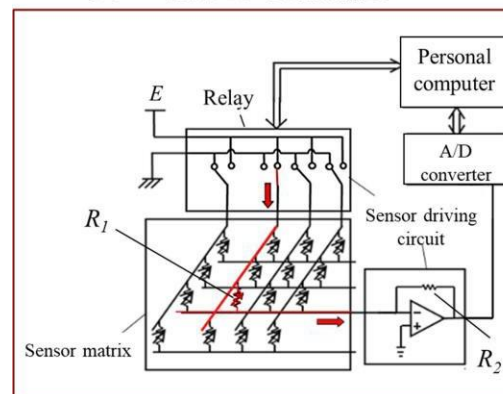
知財関連番号 : 特許第6753615号  
 発明者 : 笹川 和彦  
 整理番号 : K23-022

センサを複数配置した用途例：タッチパネル



### 本発明の構造・原理

リレー制御により順次測定



### 関連文献

- 1 Development of Contact Pressure and Shear Stresses Sensor for Touch Panel, JSME Mechanical Engineering Letters, 4, 18-00257(2018)
- 2 Development of Thin and Flexible Contact Pressure Sensing System for High Spatial Resolution Measurements [Sensors and Actuators A, 263, pp.610-613(2017)

お問い合わせ

株式会社東北テクノアーチ

TEL 022-222-3049

お問い合わせフォームは[こちら](#)

## 積層型センサ

### 薄くしなやかな、高感度センサ

#### 概要

発明者の従来技術である特許第5688792号（※関連特許(2/4)）は、薄くしなやかで対象物のせん断応力および接触圧力を直接測定することが可能なセンサである。しかし、従来型センサは上下電極を貼り合わせた構造で、上下電極が密着していないことから、低応力下での測定精度が劣るという課題があった。

上記課題を解決するために、1KPa(10gf/cm<sup>2</sup>)以下の低応力下でも安定的に測定できる積層型センサを開発した。本発明は積層化工程を用いているため、作製におけるバラツキを抑えた製造を可能とする。

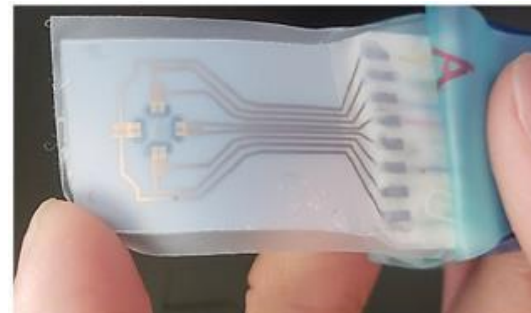
また、下電極、応力感受層、上電極が各々密着して積層されるため、高感度な計測が可能であり、フォトリソグラフィ技術によって小型高集積化が可能で高い空間分解能が期待できる。

#### 応用例

- ロボットセンサ、デジタルタッチパネルセンサ、医療用センサ
  - 商品開発における、肌触りや柔らかさなどの評価
  - 力覚に基づく熟練技の可視化、伝承
  - 足圧分布などのウェアラブル装置
- など

#### 知的財産データ

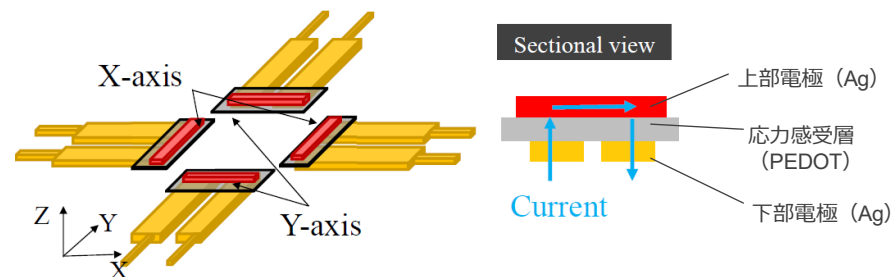
知財関連番号 : 特許第7466214号  
発明者 : 笹川 和彦  
整理番号 : K24-002



本発明で開発したセンサ

#### 本発明の構造・原理

- 印刷技術により、上下電極及び感受層を作製
- 積層化した2つのセンサ素子を対に配置



#### 関連文献

[1] [JST主催, 2023年度 北東北三大学～計測・環境～ 新技術説明会 発表資料](#)

#### お問い合わせ

株式会社東北テクノアーチ

TEL 022-222-3049

お問い合わせフォームは[こちら](#)