

香川大学研究シーズの紹介（第27回）

MEMS 技術を用いた集積化皮膚触覚センサの開発

研究推進機構 微細構造デバイス統合研究センター 准教授 高尾 英 邦

研究シーズの概要

半導体プロセス技術を基盤とするマイクロマシン技術（MEMS 技術）は、微細加工技術により緻密な構造を有する各種の機能デバイスを形成できます。また、電子デバイス・集積回路の材料であるシリコン半導体を材料として用いることで、各種のセンシングや情報処理機能の集積化に対応でき、様々な分野へ応用されています。高尾研究室では、MEMS 技術を利用した機能集積型マイクロセンサデバイスの研究・開発を行っています。その一例として、高度な触覚を有する指先の皮膚に匹敵する機能を持った超高感度触覚センサについて紹介します。皮膚触覚を人工的なセンサとして実現するために、アレイ状センサ画素を集積化した複合型シリコン皮膚触覚センサを開発しました（図1）。図2は、本センサの概略構造と検出原理です。シリコンは鋼鉄同様に堅いもので、脆性破壊を示す点が触覚センサとして課題でした。本センサの最大の特徴は、このシリコンを厚さ10 μm （髪の毛の約5分の1以下）まで薄くし、空気圧をかけて全体を膨らますことで、風船のように弾力あるシリコン面を実現したことです（図1右）。集積化された個々の力覚センサは、人間の指先よりも高感度であり、神経細胞よりも高い密度で形成されています。そのため、人間の指先では点字に指を押し当てただけで文字を認識できないのに対し、本センサは点字に当てただけで表面形状を明確に検知でき、点字（凹凸）表面の三次元的な立体画像の取得に世界で初めて成功しました。また、鉛筆の先鋭な先の形状や、その滑る方向までも同時に検知することができ、人間の皮膚以上に精密な位置検出が可能です。指先にある精緻で鋭い触覚機能に匹敵する触覚センサシステムは、触診の定量化や内視鏡治療、医療・介護用サービスロボット等、幅広い分野で実現が期待されています。

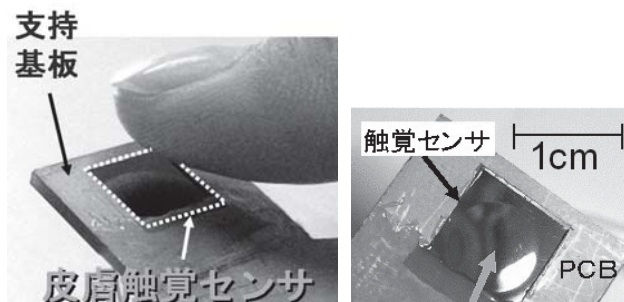


図1. 実現した皮膚触覚センサ 左：表面、右：裏面

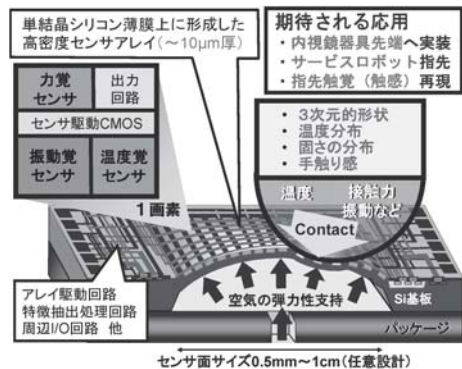


図2. 集積化触覚センサの概略図

「利用が見込まれる分野」

- ・内視鏡等の医療機器への実装、検査機器への応用

研究者プロフィール



高尾 英邦／タカオ ヒデクニ
 メールアドレス takao@eng.kagawa-u.ac.jp
 所属 研究院等 研究推進機構 微細構造デバイス統合研究センター
 職 位 准教授
 学 位 博士（工学）
 研究キーワード 電子デバイス、MEMS、センサ、集積回路、医工連携