

マイクロマシン工学研究室

自然科学系 准教授

寒川 雅之 SOHGAWA Masayuki



専門分野

センサ・マイクロマシン

ナノテクノロジー・材料

マイクロカンチレバー構造を用いたメカニカルセンシング
～ 触覚センサ・タンパク質バイオセンサ ～

キーワード MEMS、表面マイクロマシニング、マイクロカンチレバー、触覚センサ、バイオセンサ

研究の目的、概要、期待される効果

様々なセンサに応用が期待できる微小構造（マイクロカンチレバー）の作製を、MEMS技術を用いて行っています。マイクロカンチレバーは一端が固定された構造で、力の印加や物質の堆積によりたわみが生じます。このたわみ変化を、その上に一体形成したひずみゲージ抵抗変化や圧電効果により電気的に検知します。大きさは0.03mm～1mm程度が可能です。

このような構造は一般的に基板を貫通加工して作製しますが、私たちは表面のみの加工（表面マイクロマシニング）で行っており、より作製プロセスが簡便で低コストです。また、薄膜応力制御による立体形状制御が可能で、表面の絶縁コーティング・機能性物質の付加を行ったり、樹脂で構造を封止したりすることができ、さまざまな用途に対応できます。

応用例として、マイクロカンチレバーを樹脂で封止したマイクロ触覚センサチップ（別頁参照）や、マイクロカンチレバーの上に、細胞膜と同様の人工の脂質膜（リポソーム）を固定化したバイオセンサチップの研究を行っています。このバイオセンサでは、一般的な顕微鏡を用いたタンパク質検出手法と異なり、蛍光標識や光学系が不要で、簡便化・小型化・低コスト化が期待できます。

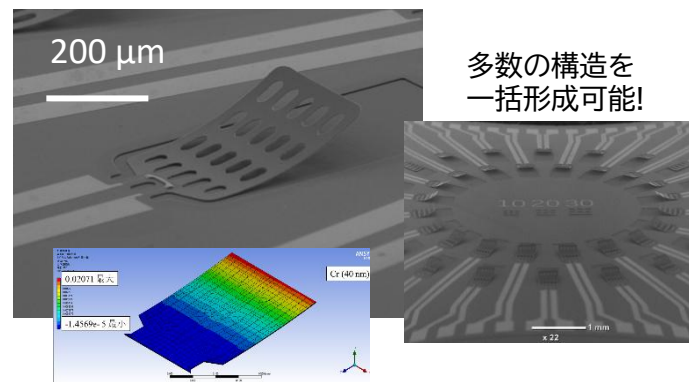


図1 マイクロカンチレバーの電子顕微鏡写真と形状解析例

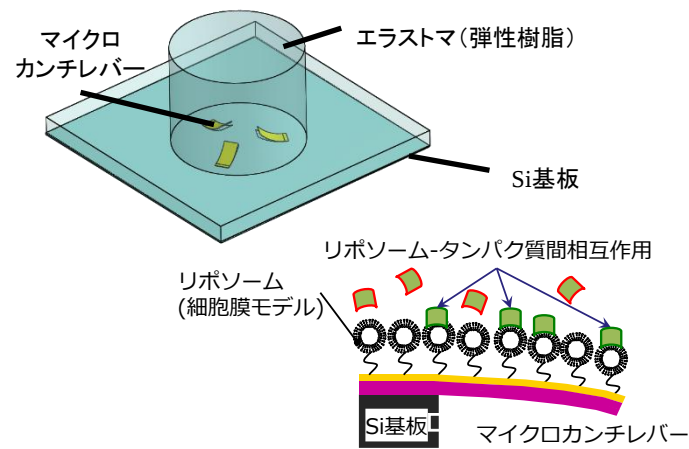


図2 触覚センサ・タンパク質検知用バイオセンサへの応用

関連する 知的財産 論文 等	R. Kobayashi, M. Sohgewa, M. Noda, et al.: IEEE Sens. J., Vol.23, No.12, pp.12495-12502 (2023).
	R. Kaneta, M. Sohgewa, et al.: J. Robt. Machatron., Vol.34, No.3, pp.677-682 (2022).
	H. Hosokawa, M. Sohgewa, et al., IEEE Trans. Elec., Electron., Eng., Vol.19, No.5, pp.888-893 (2024)

アピールポイント

マイクロカンチレバーのサイズや形状、数、配置などの設計は用途に応じて様々に対応可能です。作製は研究室の設備で可能ですので、安価に研究開発を行うことができます。

つながりたい分野（産業界、自治体等）

・微小な荷重・変位の計測や、機能性物質の付加による化学的・生物学的な検知が可能ですので、製造分野から医療分野まで幅広く協働を期待します。