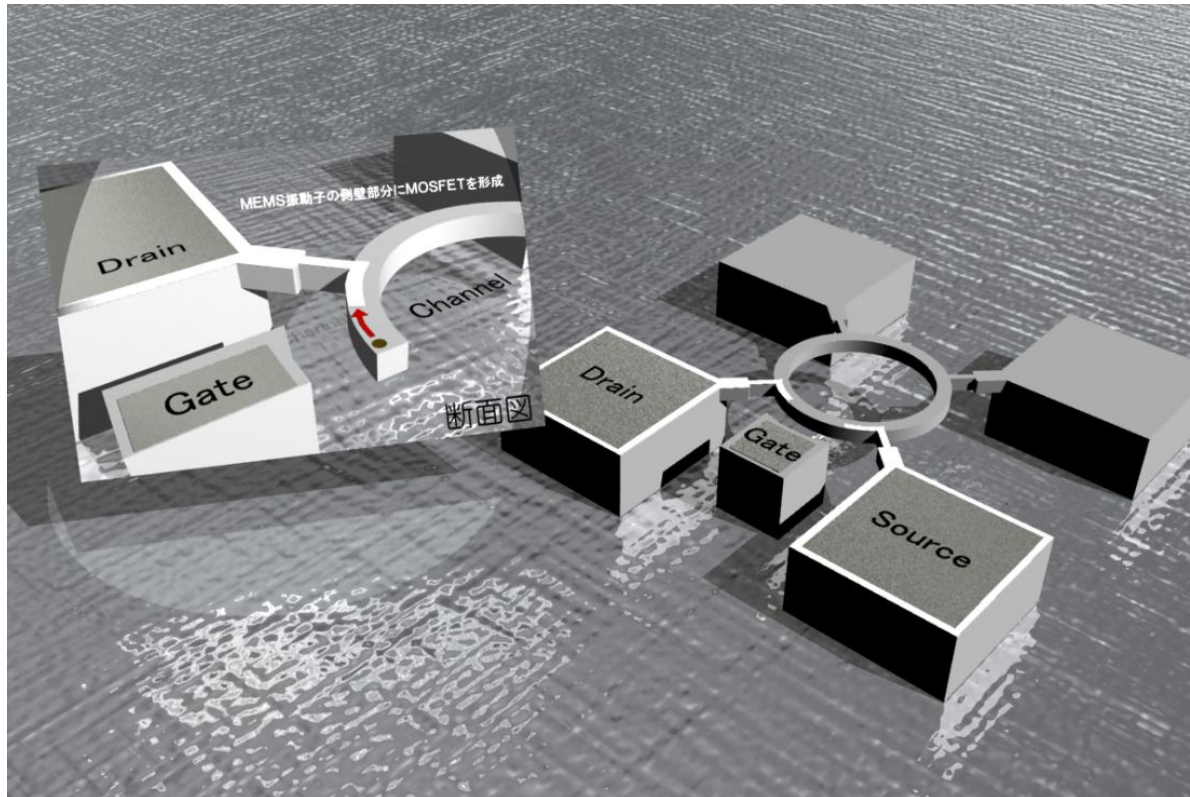


## 研究の概要

本研究では、中性粒子ビームエッチングの展開として、MEMS側壁部分にトランジスタを集積した検証デバイスに注目した。そして、設計・試作を通じて低消費電力デバイスや高周波デバイスの実現に向けた課題だしを実施した。

## 技術内容



低電力デバイス概要図

### ●デバイスの特徴

- ・MEMS側壁にトランジスタを配した集積構造
- ・MEMSのHigh-Q“と”トランジスタの増幅効果

### ●技術の強み

- ・MEMS等価回路設計技術  
MEMSとトランジスタのトータル設計
- ・無損傷エッチング技術  
Si表面の欠陥数を抑制し、トランジスタ構築

### ●デバイスの想定特性

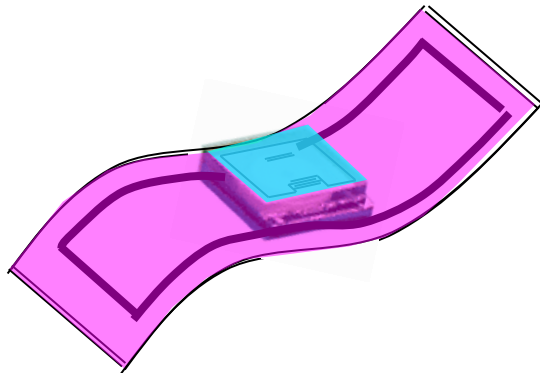
- ・出カインピーダンス変換
- ・振動信号の増幅
- ・直流バイアスによる共振周波数変化
- ・piezo抵抗効果によるチャネル抵抗変化
- ・機械振動のHigh-Qを有するgmの周波数特性

## 研究の概要

本研究では、中性粒子ビームエッチングの展開として、MEMS側壁部分にトランジスタを集積した検証デバイスに注目した。そして、設計・試作を通じて低消費電力デバイスや高周波デバイスの実現に向けた課題だしを実施した。

## 用途

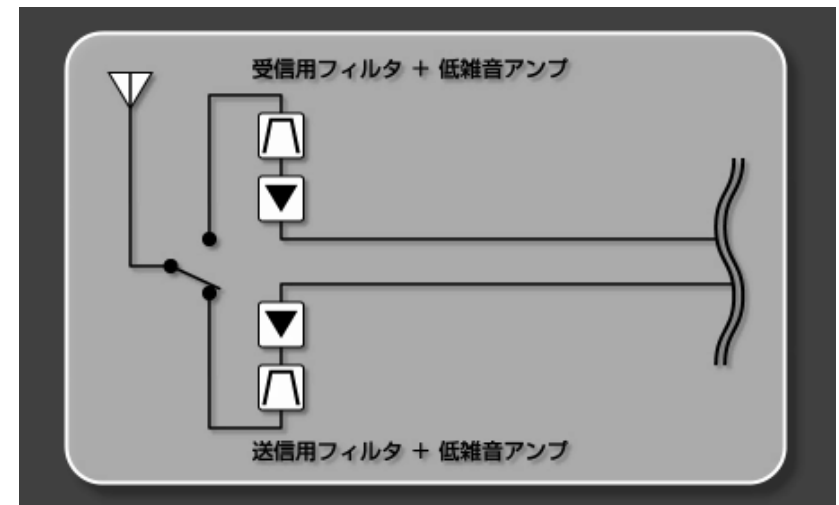
- 低消費電力デバイス  
→加速度センサ・ジャイロセンサ



センサネットデバイス

- ・センサとアンプをひとつのデバイスで実現

- 高周波デバイス  
→チューナブルバンドパスフィルタ



RFフロントエンド

- ・フィルタとアンプをひとつのデバイスで実現
- ・MEMS部分で周波数を可変にできる

目標：中性粒子ビームをデバイスに適用することで、高効率な容量型センサや高効率高周波デバイス、そしてさらなる小型化・低消費電力化が期待される。本研究ではデバイスの試作を通じて課題検証する。

成果まとめ：

1) 世界で初めてMEMS等価回路設計技術を用いた独自の設計ツールを構築し、MEMSとトランジスタのいいとこ取り設計を実施。寸法や構造について指針を示した。

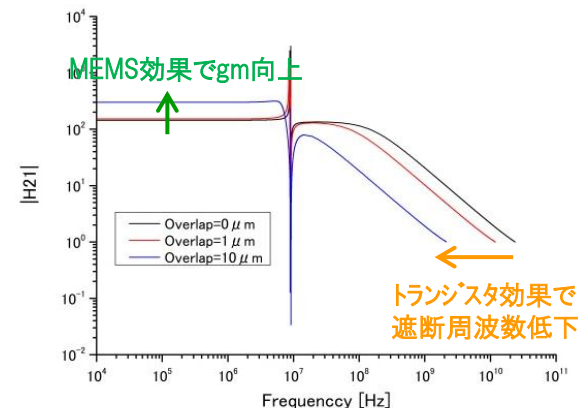
2) デバイスの試作を通じて、プロセス課題を明確にできた。

## 成果の具体的説明

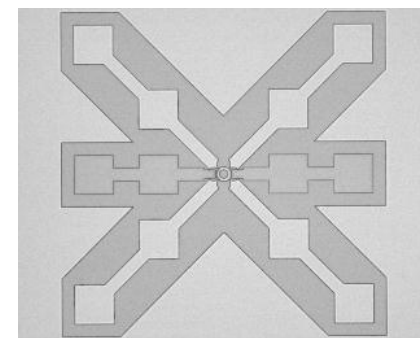
1) MEMS等価回路設計手法を用いて、本デバイスの解析モデルを一般化式で表現し、特性の妥当性まで評価が完了。MEMSとトランジスタの相互作用により、各種パラメータによってMEMS・トランジスタそれぞれが支配的となる領域があることを示し、最適設計が可能であることを明確にした。

2) 8インチファンドリでの作製を通じ、本デバイスの量産への可能性を示した。また、プロセス課題においては、CMP工程の影響により裏面、BOX層、表面のSiO<sub>2</sub>の膜厚が異なり、ウエハの反りが発生し、その影響でゲート部分に割れが発生することを明確にした。

・学会発表 1件(マイクロナノ工学シンポジウム)



オーバーラップ量とH21の関係



作製したデバイス