

## S06

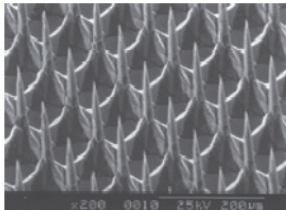
## マイクロ 3 次元構造体製作のための Si エッチング技術

総合技術研究所・客員教授・佐藤 一雄  
sato@aitech.ac.jp

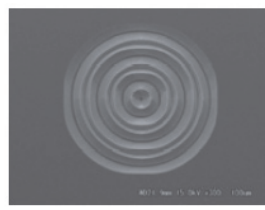
キーワード MEMS、マイクロセンサ、マイクロマシン、マイクロ加工、シリコン (Si)

概要

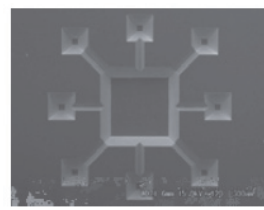
単結晶Siの機械強度は数GPaと鋼に劣らない。さらに、半導体プロセス技術の応用による加工の微細性という利点がある。Siの優れた弾性を利用した圧力・加速度・角速度センサ、さらに、スマホ用マイクロフォン、インクジェットプリンタヘッド等の微細機構部品にSiの応用は拡大した。アルカリ水溶液によるSiの結晶異方性エッチングはその加工手段として発達したが、他方、作れる3次元形状の自由度が低く、四角錐状の凹みや折線状輪郭の形状しか作れないという制限があった。提案者はKOH, TMAHなどのアルカリ水溶液によるエッチング異方性のデータベースを確立するとともに、水溶液添加物による異方性の操作、機械加工との複合化、等により、自由な3次元形状製作の可能性を広げた。



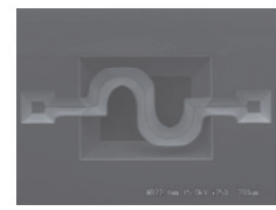
高密度な針山構造



円周上のV溝



微細流路



空洞上の流路

セールスポイント

1. ミクロンオーダーの3次元微細部品を高精度に一括生産する手段
2. エッチング液の選択・添加剤によるエッチング加工形状（異方性）の制御
3. エッチングデータベースとシミュレーションを駆使したプロセス設計

企業等での活用例、今後の展望等

1. エッチングシミュレータ、データベース（みずほ情報総研(株)から販売）
2. MEMSデバイス製造における、エッチングプロセス・トラブル相談一般
3. MEMS周辺分野にかかわる情報提供（素材、生産技術等）

参考資料

マイクロ・ナノデバイスのエッチング技術《普及版》（監修：式田・佐藤・田中）（2016）  
（株）シーエムシー出版、ISBN978-4-7813-1101-2（2016）

シリコン微細構造体の製造方法及び微細流路デバイスの製造方法、特許第5329932号