

どんな問題に取り組むのか？

超精密・微細な3次元ナノ加工技術(3D-NANO)の実現を目指します。トップダウン技術として高解像の電子線(EB)リソグラフィ技術を、さらなる微細化のために、ボトムアップ技術の自己組織化ナノ構造の配向技術との組み合わせを進めます。また、半導体材料への応用に向けた3次元(3D)エッチング技術の検討を進めています。

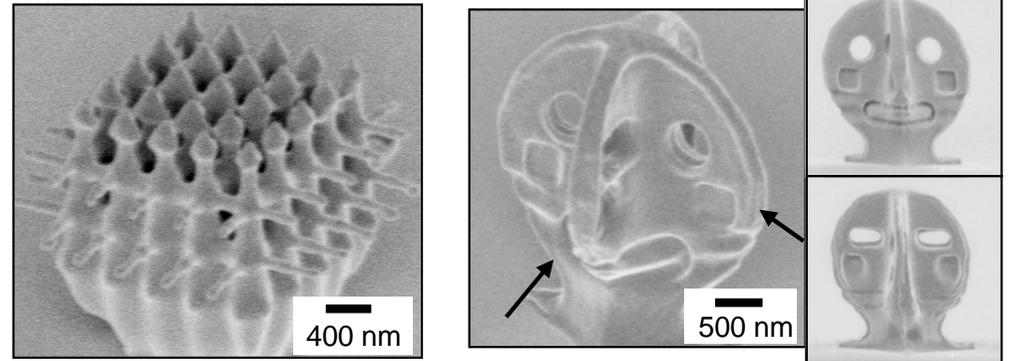
得られた結果はどう新しいのか？

EBを用いた3D-NANO技術では、複雑な立体ナノ構造の作製に不可欠な3Dアライメントの精度を大幅に向上できました。また、傾斜エッチングを繰り返す新しい手法で、半導体製の可動メカニカル構造(ナノレゾネータ)が作製できました。さらに、レジストパターンを配向ガイドとして、新たな自己組織化ナノ構造の配向に成功しました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

半導体など様々な材料を用いて、超精密・高解像の3Dナノ構造を自由に作製する技術を確立することで、高機能ナノ・ロボットやナノメカニカルデバイス(NEMS)をはじめ、ナノテクノロジーの新たな可能性を切り拓くことができます。

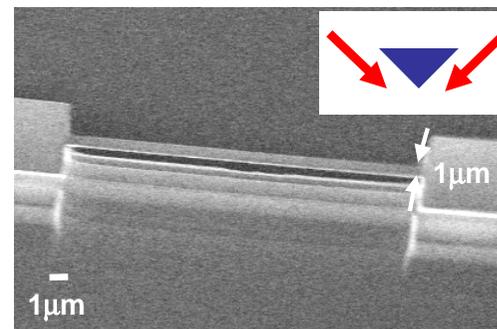
★ EBを用いた3D-NANOでは、高精度の試料回転制御と位置合わせにより、10nmオーダの3Dアライメントを達成しました。下図は、レジスト材料を用いて作製した3Dナノ構造の例です。



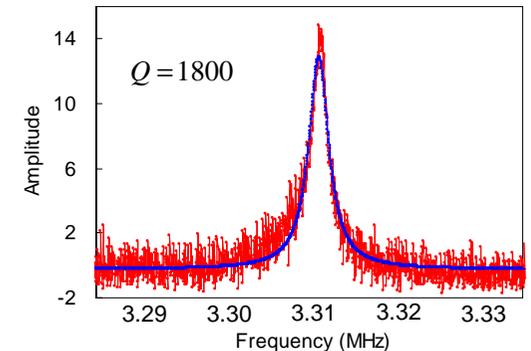
10nmオーダ3Dアライメントを実証する3Dナノ構造(ネガレジスト)

作製できる構造自由度を実証する3Dナノ構造(ポジレジスト)

★ 半導体の3次元エッチングでは、下図(左)のように2回の傾斜エッチングにより、ナノレゾネータ(機械共振器)の作製に成功しました。



作製したGaAs製レゾネータのSEM像



レゾネータの共振特性

