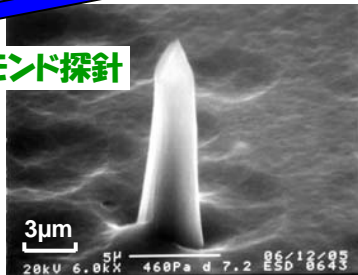
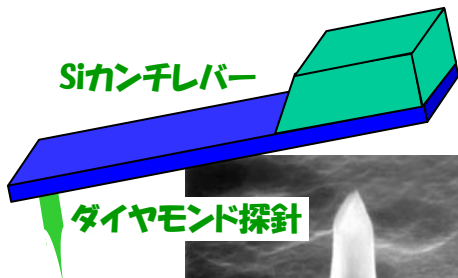


ナノ計測一体型超微細加工システムおよび オンチップ細胞操作・機能解析システムの開発

生産システム工学系 教授 柴田 隆行
助教 川島 貴弘

目的

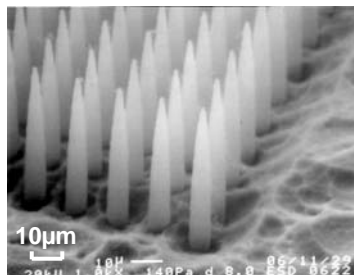
- ★ ナノ計測一体型超微細加工システムの開発
- ★ オンチップ細胞操作・機能解析システムの開発
- ★ 高性能バイオチップの開発～ポラスシリコンのナノ多孔質構造～
- ★ 新規なマイクロ・ナノマシニング技術の確立



高アスペクト比をもつ
ダイヤモンドマイクロ構造体
(直径: $4\mu\text{m}$, 高さ: $12\mu\text{m}$)

ダイヤモンドAFMプローブ

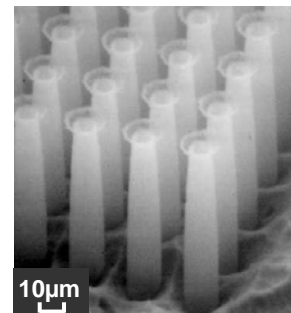
細胞への
化学・生化学物質
の注入・採取



先鋭化マイクロニードルアレイ
(内径 $5.5\mu\text{m}$, 外径 $7.5\mu\text{m}$)

細胞穿刺用マイクロ
ニードルアレイ

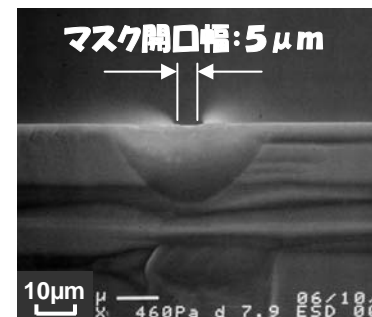
細胞を自在に吸引・捕獲



先端が傘のようになった構造
(傘の直径: $16\mu\text{m}$)

細胞操作用マイクロ
マニピュレータアレイ

マイクロミキサ
人工ふるい(人工ゲル)

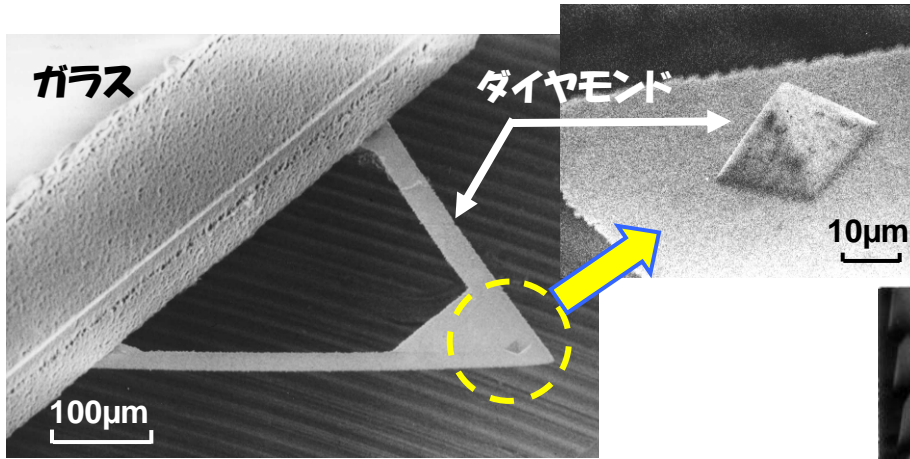


ポラスシリコン微細パターン
(幅: $40\mu\text{m}$, 深さ: $20\mu\text{m}$)

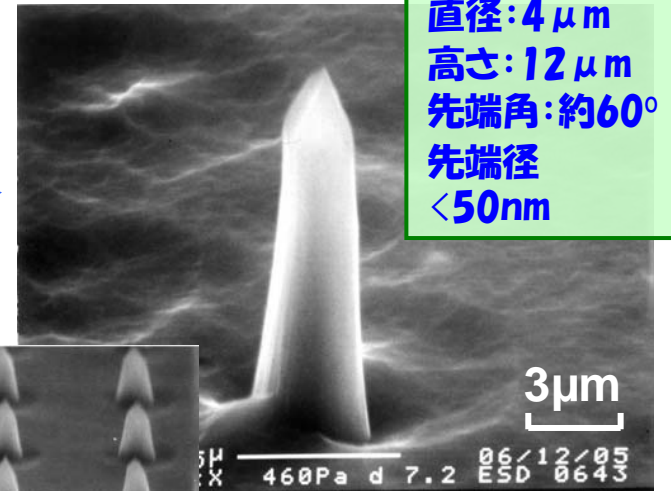
高性能バイオチップ

H19年度研究成果 ~ナノ計測一体型超微細加工システム~

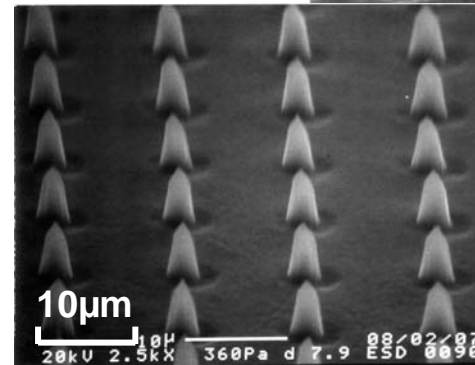
ダイヤモンドAFMプローブ



幅: 30 µm, 長さ: 500 µm, 厚さ: 1.5 µm



先鋭化ダイヤモンド探針



➤ 半導体検査・評価ツール

形状・寸法計測, 電気的特性評価

➤ 機械的特性評価

硬さ, マイクロトライボロジー

➤ 微細加工ツール

LSIの金属配線・フォトマスクのリペア
3次元構造体創成(MEMS), 量子デバイス

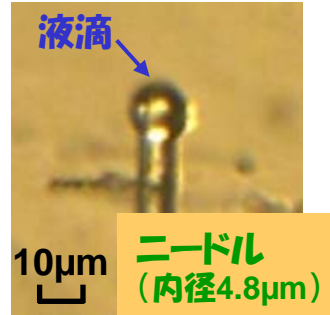
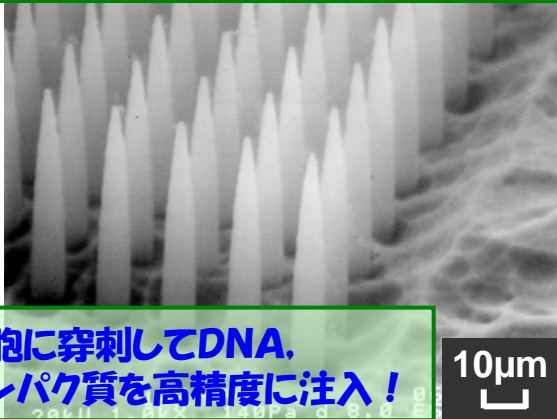
➤ 次世代HDD型メモリ(> 1TB/in²)



H19年度研究成果

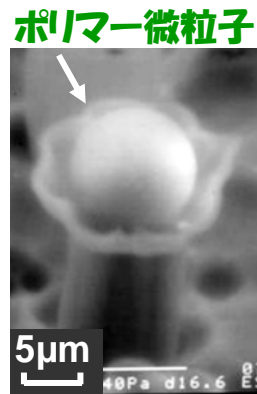
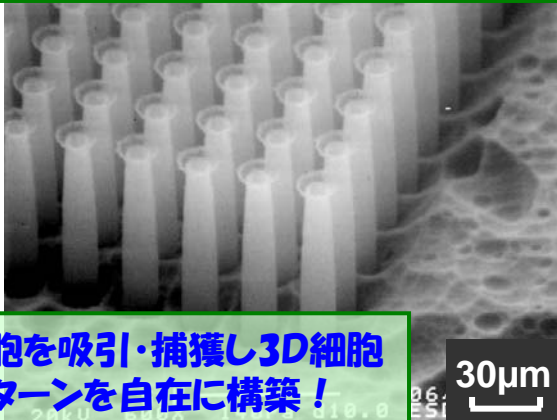
～オンチップ細胞操作・機能解析システム～

細胞穿刺用マイクロニードルアレイ



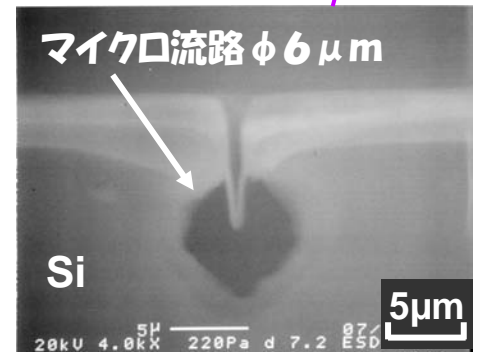
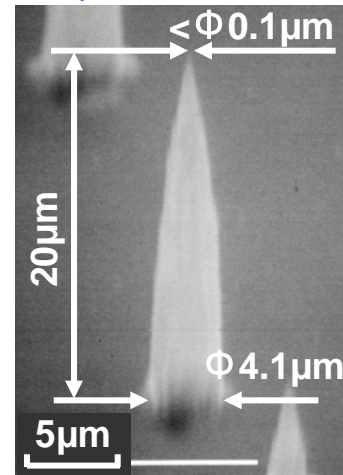
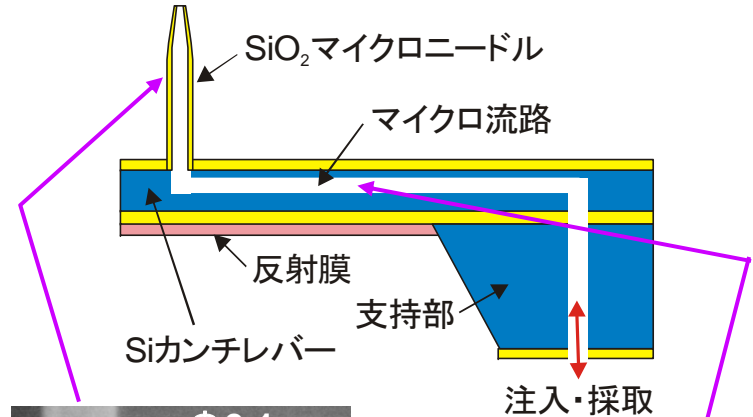
根元部分の外径: 7 μm, 肉厚: 1 μm, 長さ: 50 μm,
先端径: 1 μm, 先端開口径: 0.4 μm

細胞操作用マイクロマニピュレータアレイ



傘の直径: 16 μm, 先端部の内径: 4 μm, 肉厚: 1 μm
根元部分の外径: 12 μm, 長さ: 70 μm

マイクロニードル搭載型バイオフィローブ



生体組織の構築・機能発現の最も基本的な単位である“細胞の機能”を解明することで将来の+医療, +バイオ, ゲノム創薬などの最先端分野の飛躍的発展が期待される!

H20年度計画

ナノ計測一体型超微細加工システム

- ダイヤモンドAFMプローブの開発
- マイクロニードルアレイを用いたマスクレス微細パターン創成技術の開発

オンチップ細胞操作・機能解析システム

- マイクロ空間細胞配列チップの開発 ⇒ 細胞ネットワーク機能解析
- 細胞穿刺用マイクロニードルアレイの開発 ⇒ オンチップ細胞サージェリーシステム
- 細胞操作用マイクロマニピュレータアレイの開発 ⇒ 超並列セルパターンニング
- マイクロニードル搭載型バイオプローブの開発 ⇒ 高機能セローム解析
- 圧電駆動型バイオマイクロテバイスの開発 ⇒ オンチップ細胞機能制御

新規なマイクロ・ナノマシニング技術の確立

- マイクロインプリント技術の開発～高速電鍍による微細金型の作製～
- 微細パターンニングのためのダイレクトインプリント技術の開発