

# 医療用マイクロデバイスおよびスマートセンサの開発研究

生産システム工学系 助教授 柴田 隆行

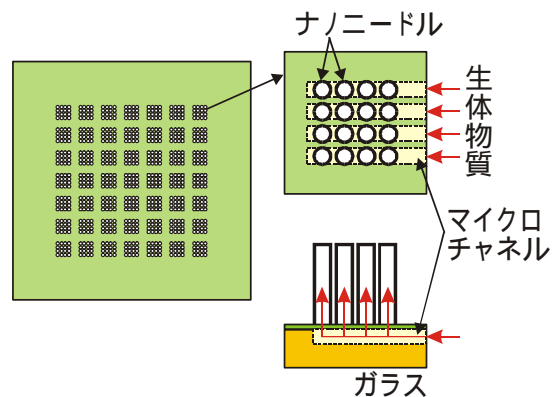
## 目的

細胞機能解明を目的としたオンチップ細胞サージェリーシステムの実現  
(マイクロニードルアレイ & 圧電駆動型マイクロ細胞加振デバイス)

ポラスシリコンのナノ多孔質構造を利用した高性能バイオチップの実現

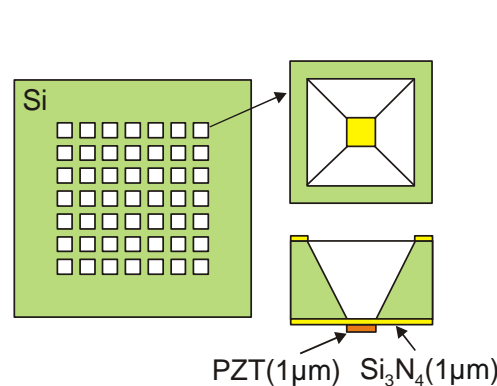
ナノ加工・計測システムのためのダイヤモンドAFMプローブの開発

微細パターンニングのためのマイクロインプリント技術の確立



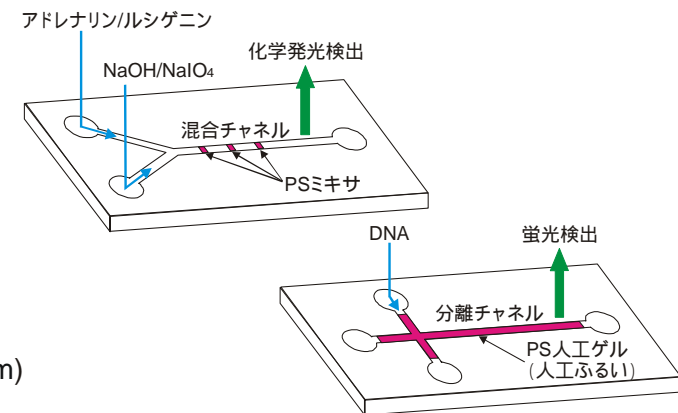
ナノニードルアレイ

化学・生化学物質  
の注入・採取



マイクロ細胞加振デバイス

機械的振動刺激による  
細胞増殖能の促進



高性能バイオチップ

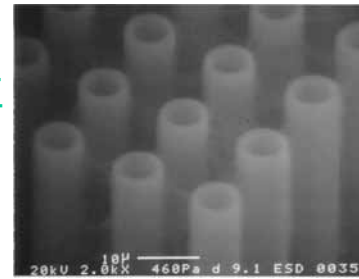
PSマイクロミキサ  
PS人工ふるい(人工ゲル)

# H17年度:研究目的と成果

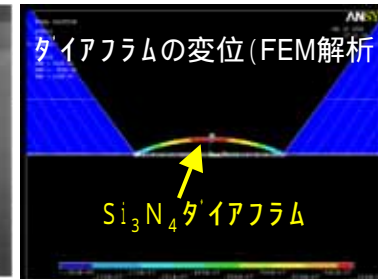
## デバイス作製のためのマイクロマシニング技術の開発

### オンチップ細胞サージェリーシステム

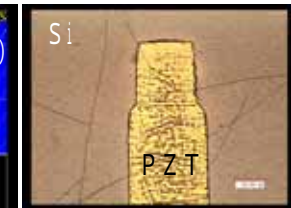
マイクロニードルアレイ作製プロセスの確立  
圧電駆動型マイクロ細胞加振デバイスの  
最適設計および作製プロセスの確立



マイクロニードルアレイ  
(内径3  $\mu\text{m}$ , 外径6  $\mu\text{m}$ )



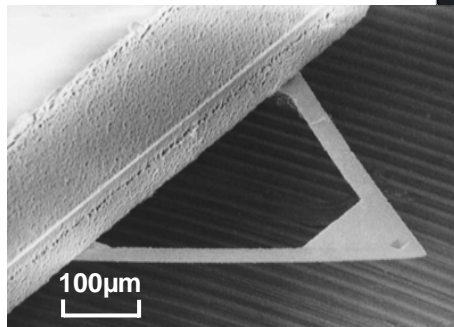
マイクロ細胞加振デバイス



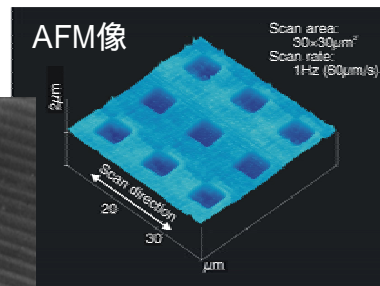
PZT薄膜の  
パターニング

### ナノ加工・計測システム

ダイヤモンド薄膜の  
マイクロマシニング



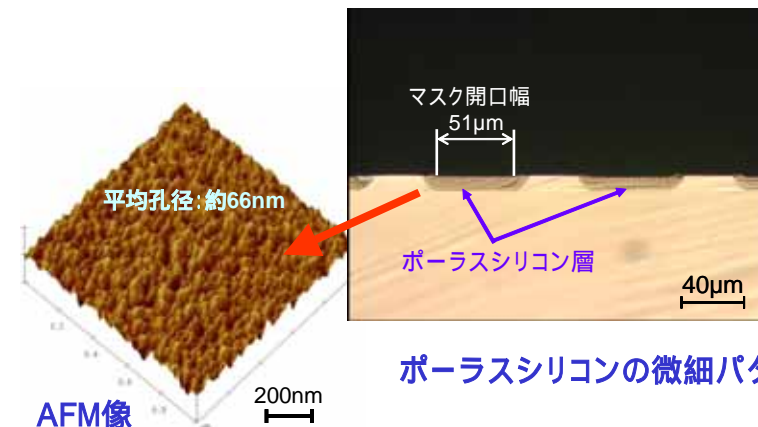
ダイヤモンドAFMプローブ  
(幅: 30  $\mu\text{m}$ , 長さ: 500  $\mu\text{m}$ , 厚さ: 1.5  $\mu\text{m}$ )



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: 1  $\mu\text{m}$ , 高さ: 4  $\mu\text{m}$ )

### 高性能バイオチップ

電解エッチングによるポラスシリコンの形成  
ポラスシリコンの微細パターニング



ポラスシリコンの微細パターン

# H18年度計画

## オンチップ細胞サージェリーシステム

- ・ マイクロニードルアレイの試作と性能評価
- ・ 圧電駆動型マイクロ細胞加振デバイスの試作と性能評価

## 高性能バイオチップ

- ・ マイクロフローインジェクション( $\mu$ FIA)チップの開発(マイクロミキサ)
- ・ マイクロ電気泳動( $\mu$ CE)チップの開発(人工ふるい)
- ・ マイクロ細胞培養チップの開発(ナノ多孔質3次元隔壁)

## ダイヤモンドAFMプローブの開発

- ・ ダイヤモンド薄膜のマイクロマシニング技術の確立とAFMプローブの試作

## マイクロインプリント技術の確立

- ・ 微細金型作製技術の開発
- ・ 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