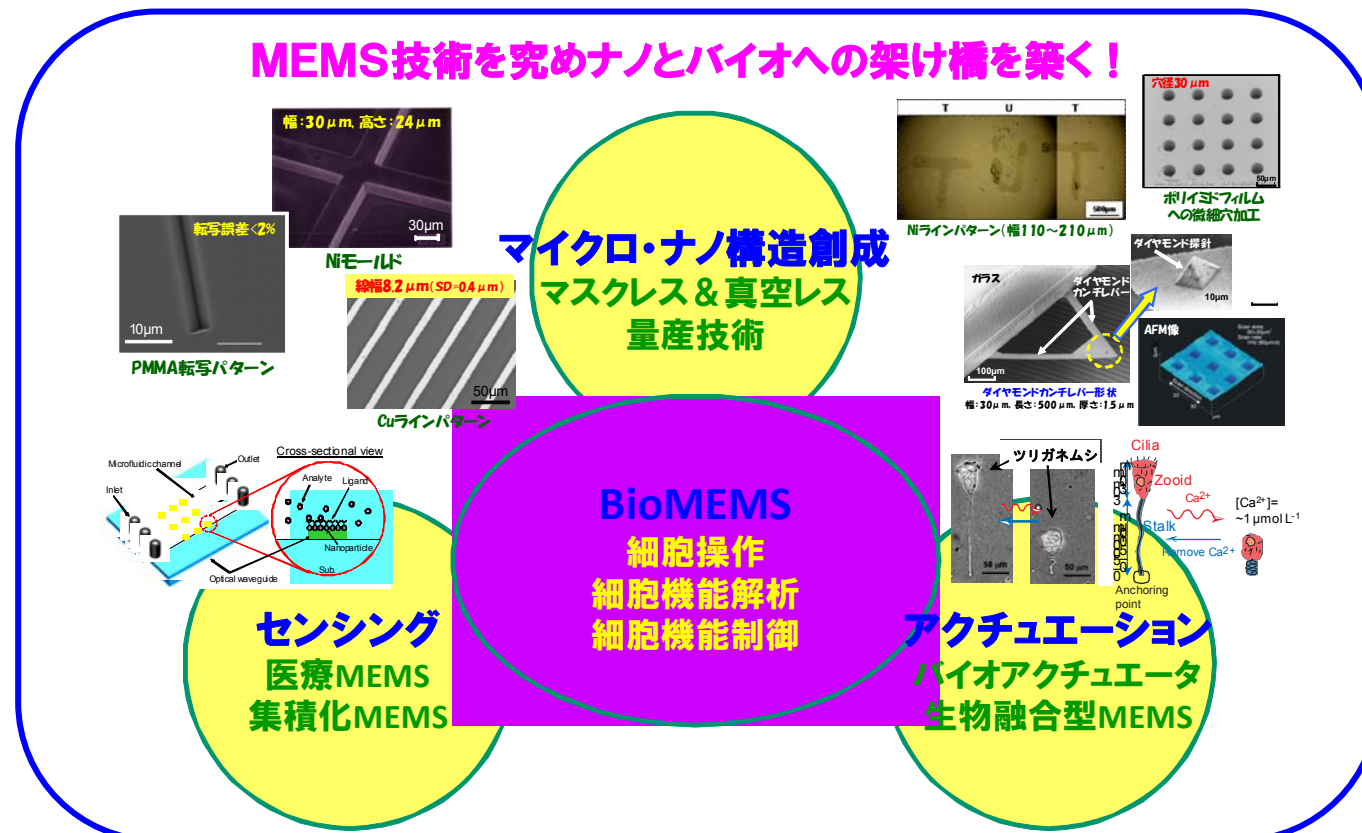


# マイクロ・ナノ構造創成技術 および BioMEMSデバイスの開発

機械工学系 教授 柴田 隆行 / 助教 川島 貴弘 / 助教 永井 萌土

## 目的

- ★ 独創的・先進的な高付加価値製品を創出する  
次世代のマイクロ・ナノ構造創成技術に関する実用化研究
- ★ 革新的な新機能を有するBioMEMSデバイスの開発



# H23年度研究目的と成果～異分野融合マイクロ・ナノ構造創成技術～

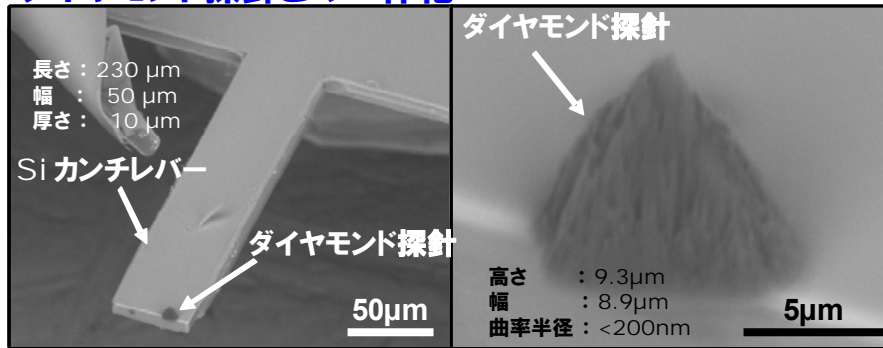
◇ 機能の多様性 ⇒ 3次元微細形状創成技術の確立

◇ 低コスト化 ⇒ 量産プロセス技術の確立

🔗 半導体製造技術からの脱却 ⇒ マスクレス & 真空レス

## ナノ計測一体型超微細加工システム

### ダイヤモンド探針との一体化



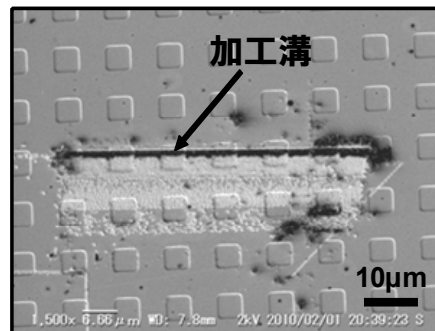
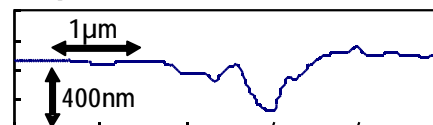
高アスペクト比  
ダイヤモンド探針

ナノ加工



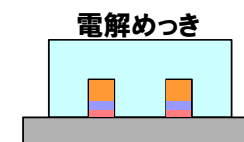
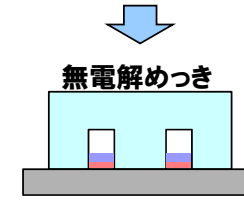
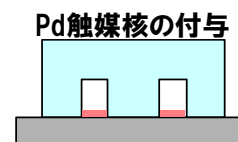
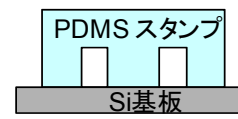
高さ : 16.8 μm  
幅 : 6.5 μm  
曲率半径 : 50 nm

### 断面プロファイル

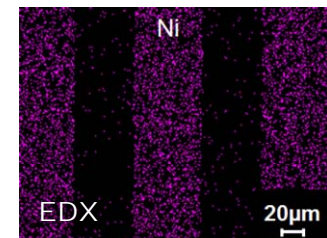
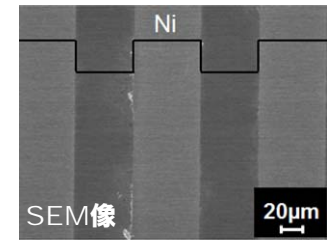


## マスクレス微細めっき技術

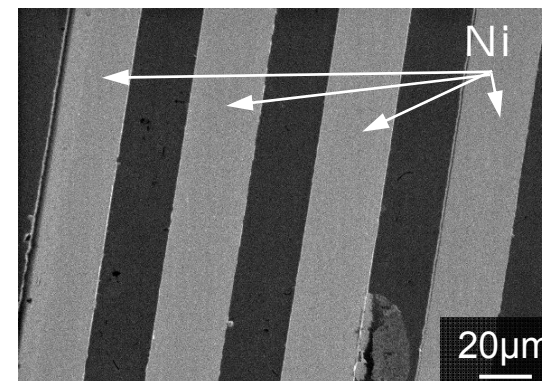
基板上へスタンプを設置



エネルギー分散型  
X線分析(EDX)



位置選択的にNiラインパターン形成可能

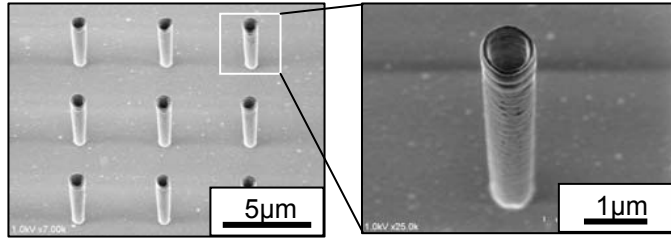


形成した  
Niラインパターン  
平均線幅30.4 μm  
SD=2.0 μm

# H23年度研究目的と成果 ~BioMEMSデバイス~

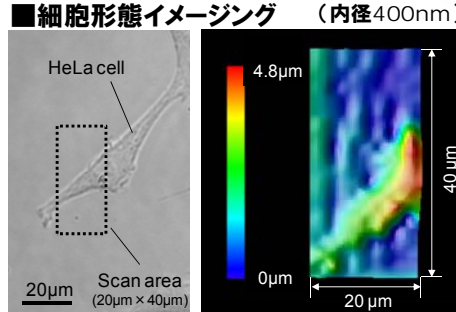
👉 細胞機能解明(生命システム) ⇨ ライフ・イノベーション創出を支援 ⇨ 医療・医薬分野

## 細胞形態イメージング用ナノニードルアレイ



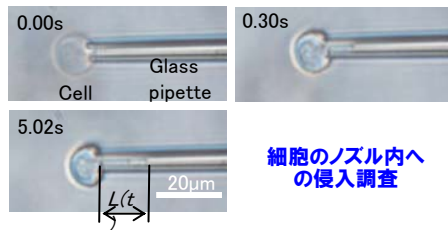
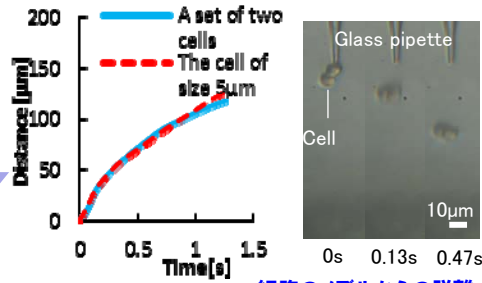
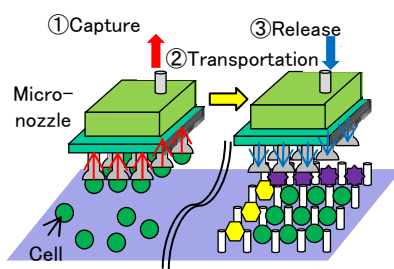
内径: 720nm 外径: 970nm  
高さ: 6.6µm ピッチ: 5µm  
アスペクト比: 6

使用プローブ:  
ガラスピペット  
(内径400nm)



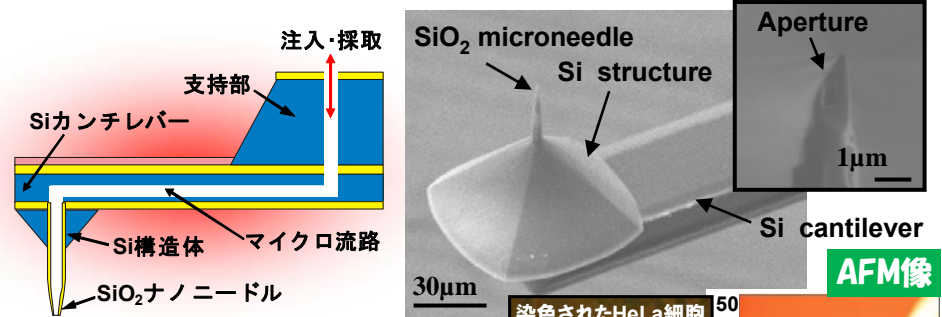
細胞の形態変化を  
多点で同時に計測

## 細胞操作用マイクロマニピュレータアレイ

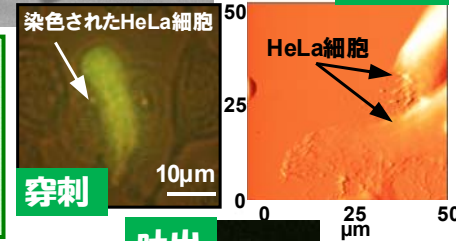


細胞を吸引・捕獲し  
2D/3Dで細胞パターニング

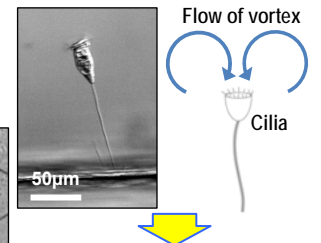
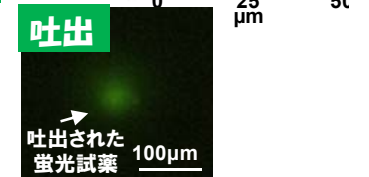
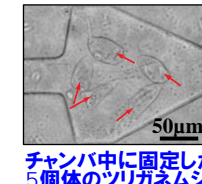
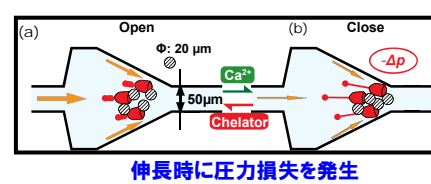
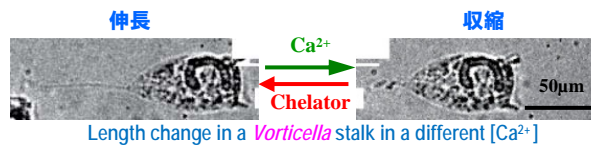
## バイオ機能イメージング用ナノニードルプローブ



AFMの多彩な機能にニードル  
によって実現される機能(生  
化学的応答計測や生化学的  
刺激付与など)を付加!



## 生物融合型MEMS



生物アクチュエータと人工物を融合した  
フローレギュレータとマイクロミキサの開発



# H24年度計画

## マイクロ・ナノ構造創成技術

“真空レス・マスクレス”での量産・低負荷加工技術

- ナノ計測一体型超微細加工システムのためのダイヤモンドAFMプローブの開発
- マイクロ・ナノインプリント応用技術の開発
- マスクレス微細金属めっきパターン形成技術の開発
- 高分子フィルムへの微細貫通穴加工技術の開発

## BioMEMSデバイス

“生命の本質”を探る／“生命・人工物”との融合

- 超並列オンチップ細胞機能解析・制御システムの開発
- バイオ機能イメージングのためのナノニードルプローブの開発
- 細胞形態イメージング用ナノニードルアレイの開発
- 生物アクチュエータと人工物を融合した新規な“生物融合型MEMS”の開発