SYNC MEMS LAB.

インテリ１研　　准教授　　鈴木 孝明

マイクロナノシステムとその医療・バイオ・光・環境応用

インテリ１研　准教授　鈴木 孝明

1976年 みどり市生まれ
桐生高校・群大機械OB

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015～
群馬大学 学部				群馬大学 修士		京都大学 博士後期			PD	京都大学 助教				香川大学 准教授							現在

電磁モータ・振動制御
メカ１研（長屋教授）

連続体力学・デバイス応用

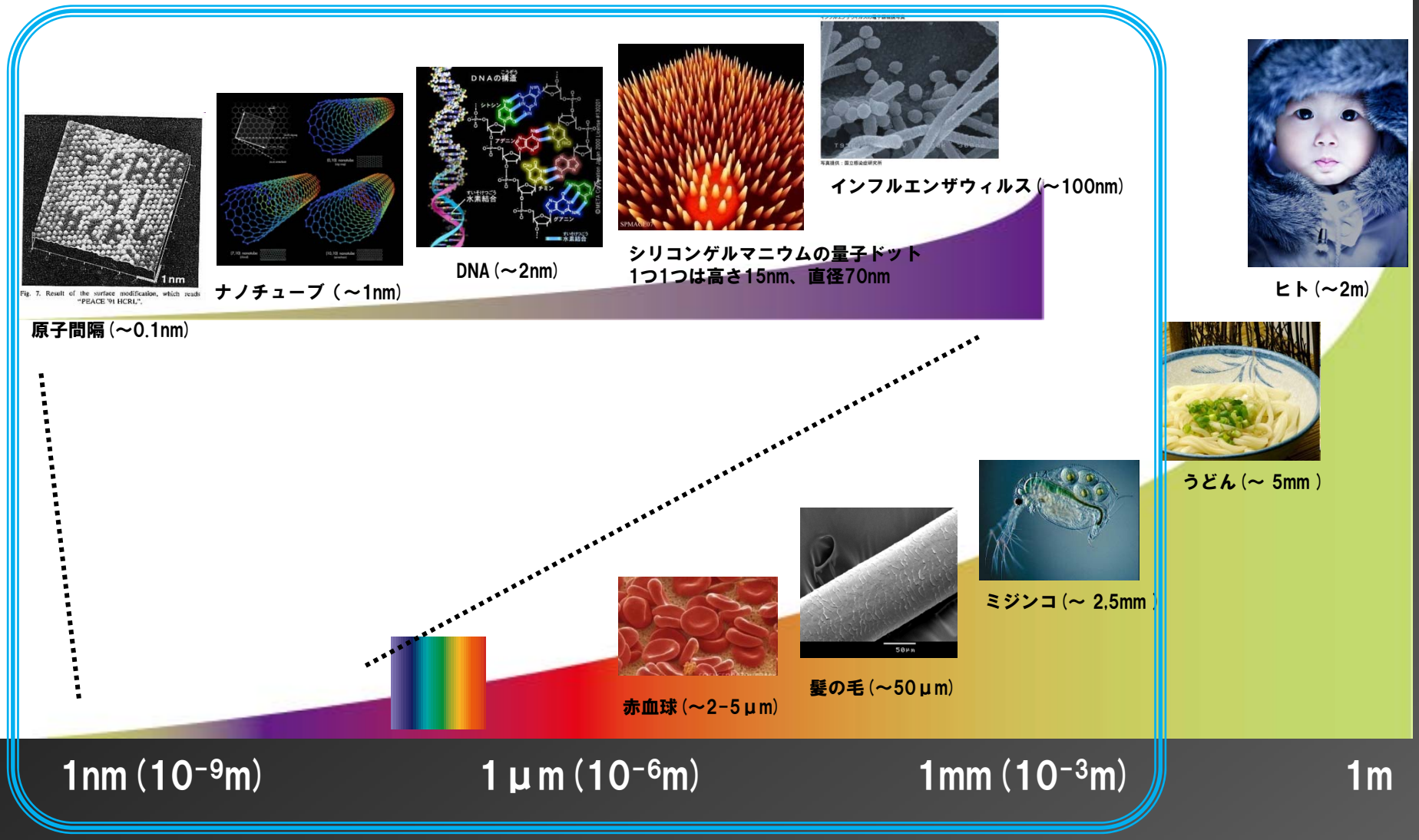
マイクロナノシステム

設計・解析・理論　→　マイクロ・ナノ加工　→　デバイス応用・制御・評価
（医療・バイオ・光）

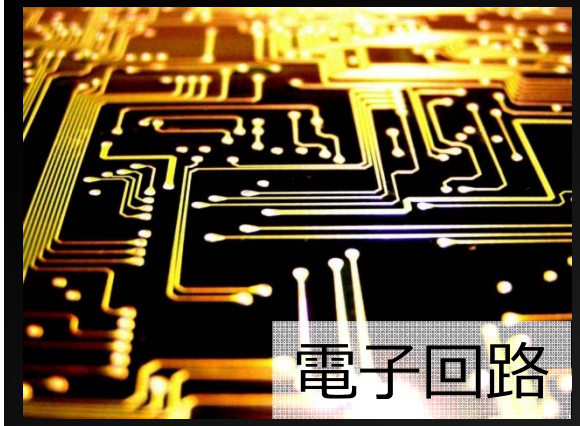
ものづくりの一連の流れについて機械工学研究を深める

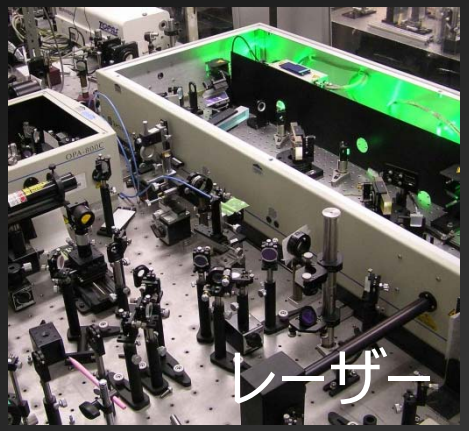
マイクロマシン・ナノマシン

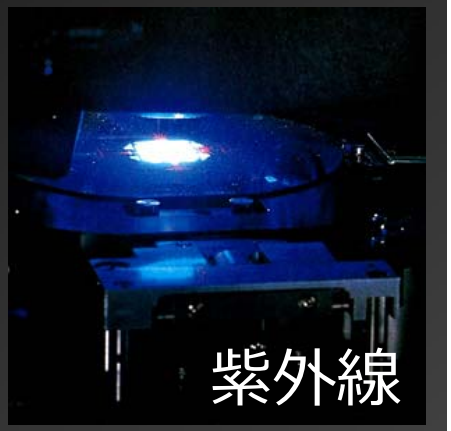
MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) 微小電気機械システム



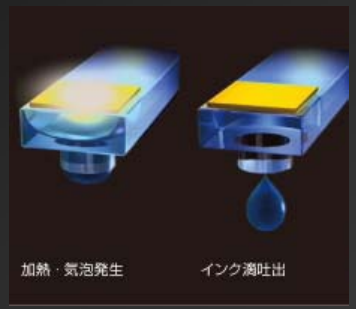
半導体製造技術を応用した微細加工技術



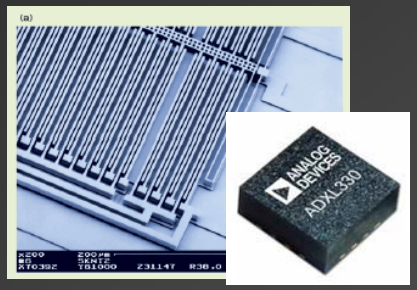




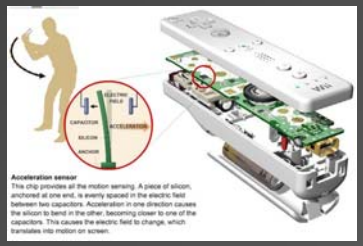
～ 身のまわりの実用例 ～



プリンタノズル



衝突検知センサ

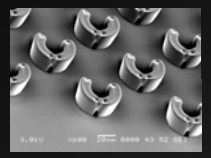
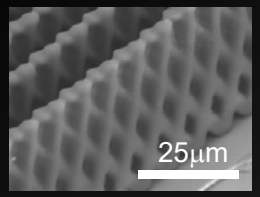


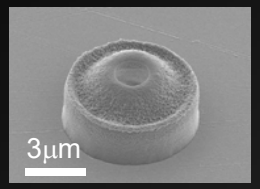
加速度センサ

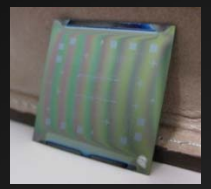
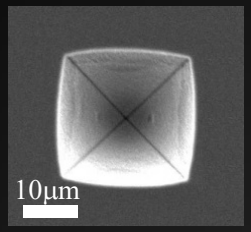
マイクロナノシステムとその医療・バイオ・光・環境応用

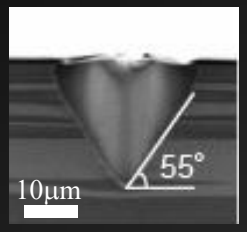
マイクロ・ナノ加工

- ３次元UVリソグラフィ
- プラズマエッチング
- 機能性薄膜成膜

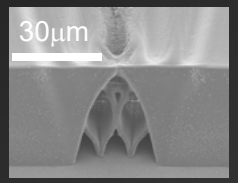


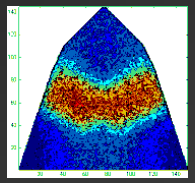
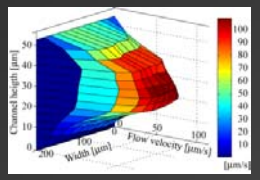



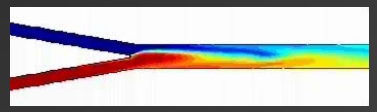
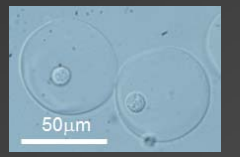


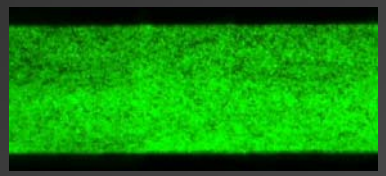
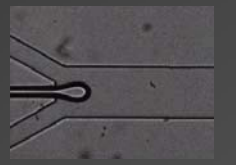
マイクロデバイス

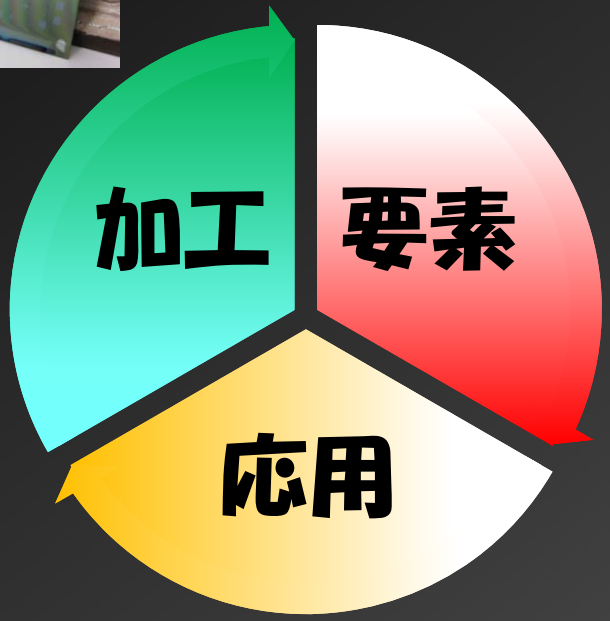
- バルブレスマイクロポンプ
- 多相流マイクロミキサ
- マイクロバルブ
- マイクロアトマイザ
- シリコンマイクロフォン
- 細胞配置アレイ



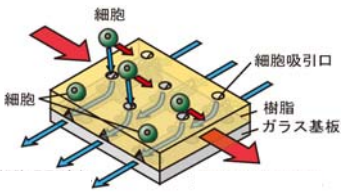





バイオ・光システム

- 高効率細胞遺伝子導入チップ
- 高速染色体ＤＮＡ解析チップ
- 高均一液晶バックライト導光板
- 小型・大偏向角MEMSミラー
- 柔軟ポリマー発電デバイス

バイオ

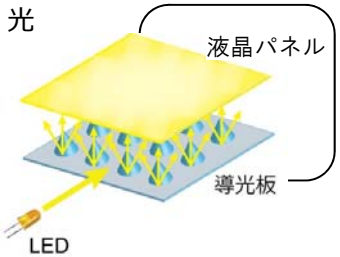


細胞に遺伝子を入れる

バイオ

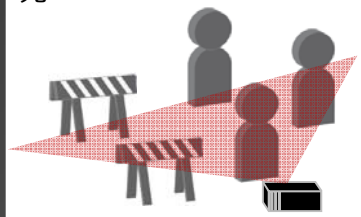
染色体のそのまま解析

光



均一に光る明るい画面

光



小型レーザーレーダー

環境発電

身体の動きで発電

研究テーマの例

分類	研究テーマ	実現する社会・利用先
加工	3次元リソグラフィ(露光)技術	超小型部品、超精密金型の高速作製
材料	圧電フィルム、ナノ複合材料の創製	新ナノテク材料による高性能アクチュエータ・センサ
医療	単一細胞内への遺伝子導入チップ	再生医療（万能細胞の高効率作成）
医療	DNAファイバ遺伝子解析チップ	臨床診断（ヒト染色体の高感度・高速分析）
バイオ	植物プロトプラスト分離チップ	寒冷地で育つ高収穫率の稲（遺伝子組換植物）
光	電磁駆動型ポリマーMEMSミラー	衝突防止（車載用超小型レーザーレーダ）
環境	エナジーハーベスタ（環境発電）	身のまわりの捨てられている僅かなエネルギを拾い集める

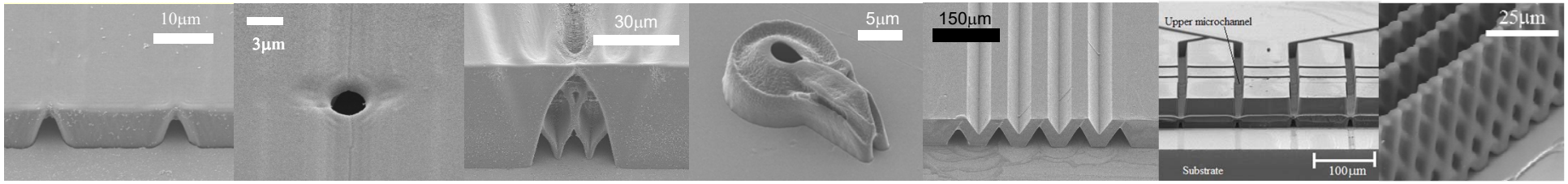
みなさんの興味や進路希望（自主性）に添って、進めます。

加工：3次元リソグラフィ（露光技術）

超小型部品、超精密金型の高速作製

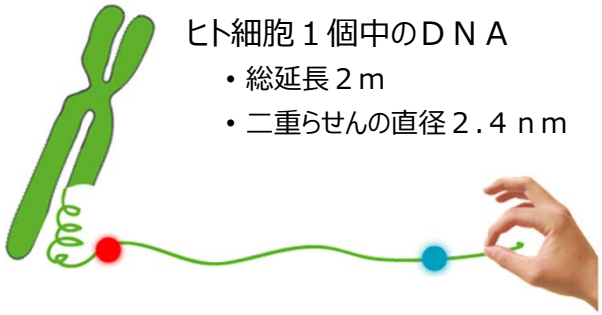
加工精度：1μm以下、加工面積：φ100mm以上

（日本特許第5458241号、US Patent 8,871,433）

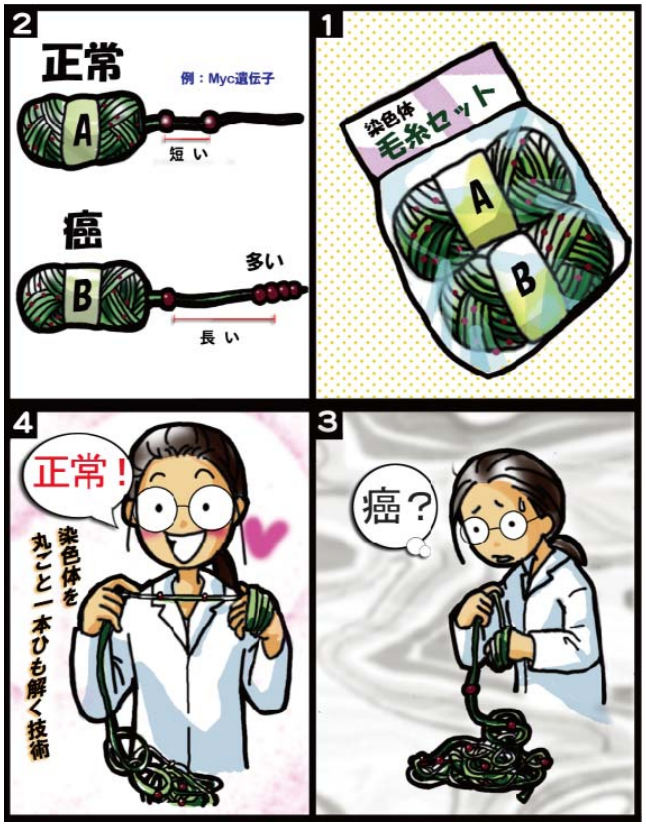


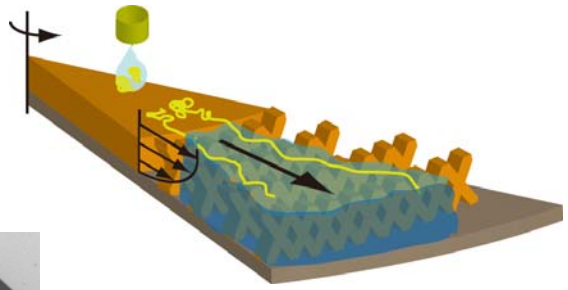
医療：DNAファイバ遺伝子解析チップ

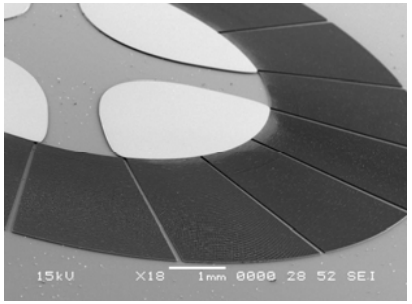
臨床診断（ヒト染色体の高感度・高速分析）



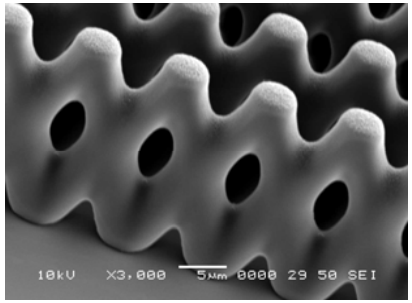
ヒト細胞１個中のＤＮＡ
- 総延長２ｍ
- 二重らせんの直径２．４ｎｍ



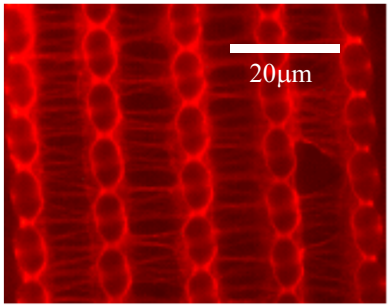




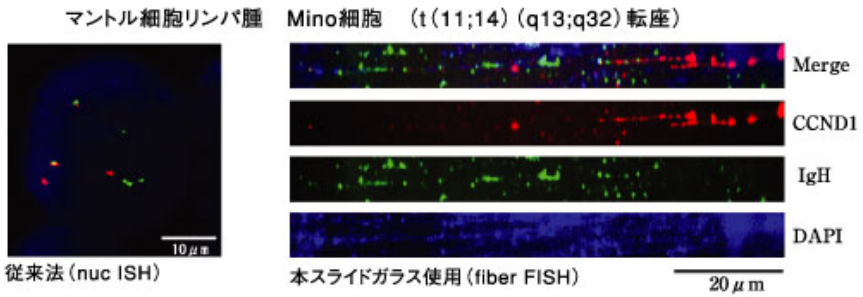
高分解能
（従来の１００倍以上）
高プローブ結合能
（従来の５倍）



1本の太さは毛髪の10分の1



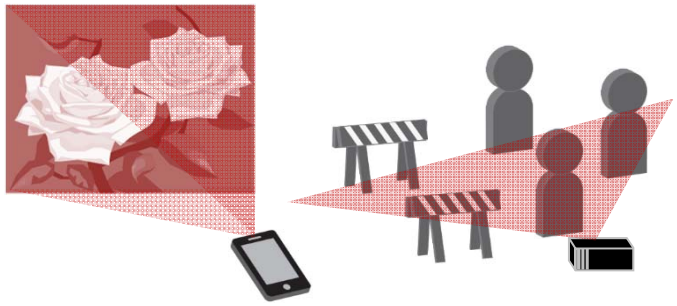
ヒト染色体の伸張・懸架固定



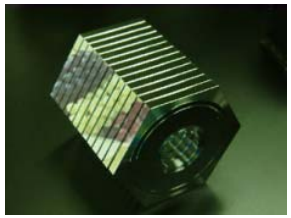
特許第5661984号

光：電磁駆動型ポリマーMEMSミラー

衝突防止（車載用超小型レーザーレーダ）

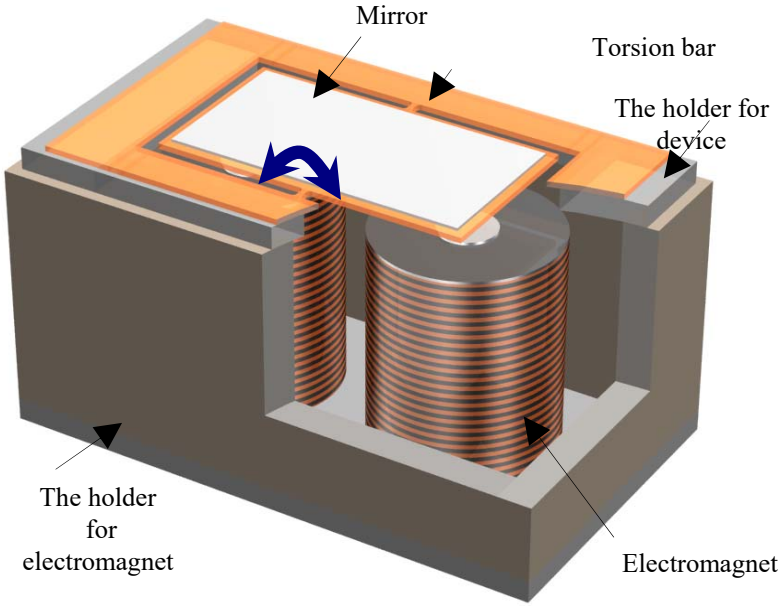


Harmonic Drive Systems Inc.

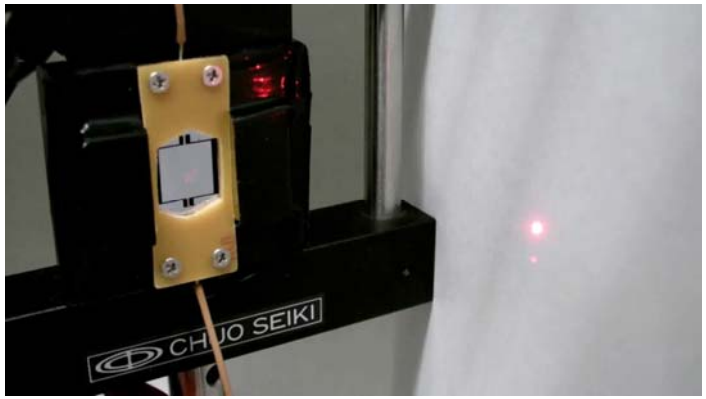


NIPPON SUPER INDUSTRY CO., LTD.

小型、軽量



ポリマーに含有した磁性粒子を
電磁石によって吸引



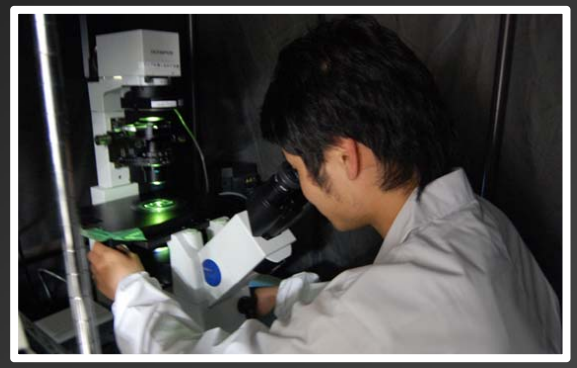
特許第5218974号　　現在の最新型ミラーのサイズ：直径1.5mm

低コスト、大偏向角

おすすめポイント3つ！

特長１：　ものづくりの実践！

解析・設計 ➡ マイクロナノ加工 ➡ 応　用



材料力学
機械力学
機械材料
製　図
シミュレーション
（構造解析・動力学・ロボット・熱流体）

機械加工学
計測学
（基礎・応用）

精密・微細加工
（大学院科目）

制御工学
電磁気学
流体力学

医療・バイオ・光・環境
（専門家と連携）

研究テーマによって、重点的に取り扱う関連科目が変わる。

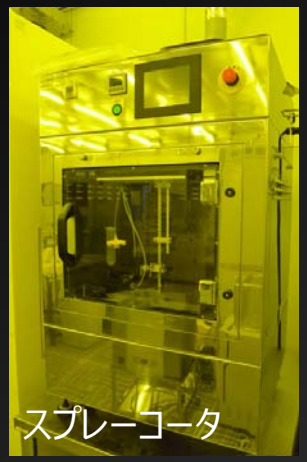
各学生の希望・長所・進路を考慮に入れて、研究を進めます。

※必修科目
※選択科目
※これから勉強で大丈夫

特長２：実験装置を使い倒せ！

材料 → 塗布 → 露光 → 現像 → キュア → エッチング → 評価

スパッタ装置


スプレーコータ

３Ｄ露光器

アッシング装置

SEM

スパッタ装置

スピンコータ

ドラフトチャンバ

RIE

動的接触角計

マイクロスコープ

撹拌・脱泡装置

UVオゾンクリーナ
コロナ放電装置
マッフル炉
メッキ装置
ドラフト
超純水製造装置
簡易クリーンルーム

真空UVキュア装置

万能試験機

表面粗さ形状測定機
デジタル粘度計
レーザードップラー振動計
プローバー
分光光度計
蛍光顕微鏡

Φ4inchまでの不定形基板加工が可能な微細加工装置群

特長３：　コミュニケーション！

共同研究

学会発表

アウトリーチ

インテリ１研・協力運営

群馬大学・医、電子、化学
東京大学・バイオ、生産技術
京都大学・マイクロ
茨城大学・理
東洋大学・食環境
奈良先端科学技術大学・バイオ
兵庫県立大学・材料
香川大学・医、農
産業技術総合研究所
理化学研究所
造幣局

ウシオ電機
日本板硝子
信越化学工業
東京応化工業
ダイセル化学工業
レクザム
エルグ

D1：１名
M1：１名
B4：６名
B3(GFL)：1名

OB、OGの進路

機械・電気

- Canon（東証1部）
- Panasonic ideas for life（東証1部）
- MITSUBISHI Changes for the Better（東証1部）
- TOPPAN（東証1部）

OA・精密機械　総合電機　印刷

- JFE（JFEメカニカル）
- MITSUBISHI ELECTRIC（三菱電機ﾋﾞﾙﾃｸﾉｻｰﾋﾞｽ）
- MH（三菱日立ﾊﾟﾜｰｼｽﾃﾑｽﾞ）
- TMEIC We drive Industry（東芝三菱電機産業システム）

プラント・設備　（鉄鋼、電力、大型機械）

- muRata 村田製作所（東証1部）
- SHOEI
- アオイ電子

電子部品

- 住友重機械（東証1部）
- TADANO（東証1部）
- TOWA（東証1部）

産業機器

食品・生活

- Eat Well, Live Well. AJINOMOTO.（東証1部）
- J-オイルミルズ（東証1部）

食品

- unicharm（東証1部）
- UNIQLO

衛生用品　衣料品

化学・材料

- UNITIKA ユニチカ（東証1部）
- Mitsui Chemicals（東証1部）
- Hitachi Chemical Working On Wonders（東証1部）
- BANDO（東証1部）
- 住友化学（東証1部）
- 協和化学工業株式会社

博士後期課程　進学

- 京都大学
- 香川大学
- 群馬大学

→ 大学教員

- 山口大学

SYNCMEMS 検索

SYNC MEMS LAB.

FOUNDED 2008

見学は随時受付！

直接訪問：3213号室

Mail連絡：suzuki.taka@gunma-u.ac.jp