



2011. 6. 29(水) 精密工学研究所公開 (P&I Laboratory Open House)

(Precision and Intelligence Laboratory, Tokyo Institute of Technology)

<http://www.pi.titech.ac.jp/index-j.html>

研究室公開 （各会場）	10:00～17:00
技術相談案内 （R 2 棟 1 階受付）	10:00～12:00 13:00～15:00
技術講演会 （すずかけホール 2 階、集会室 1） 民谷栄一（本研究所客員教授・大阪大学大学院）「ナノバイオデバイスとバイオセンシング」	15:00～16:30

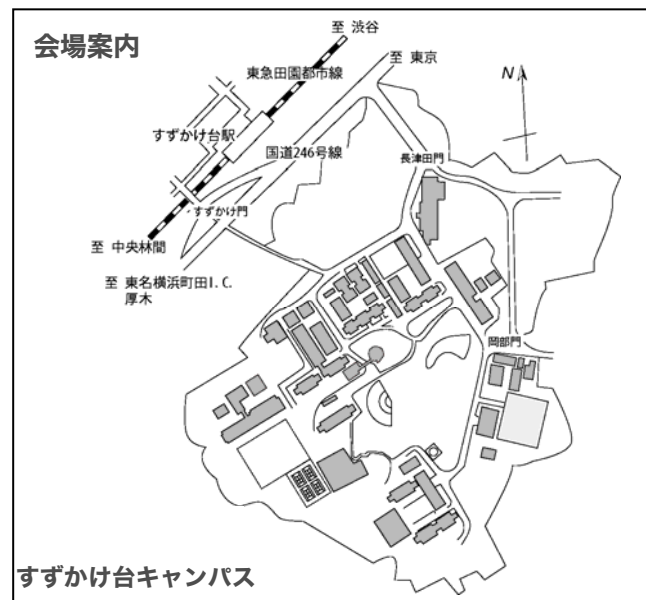
ごあいさつ

精密工学研究所では、毎年秋に「精研公開」を実施し、企業や大学において研究開発にたずさわっておられる方々をはじめとして、皆様に研究の最前線や進捗状況をご覧いただき、われわれの研究が産業界を通じて社会に役立つための一助となるような機会を設けております。また同時に、その場での議論や助言を頂戴することが、研究へフィードバックされるばかりでなく、さらには新たな研究の芽ばえのきっかけづくりにも資するものと考えております。あいにくと平成22年度は、建物の耐震改修工事が夏から年度末にかけて行われたため、開催を中止させていただきました。おかげさまで工事も完了し、耐震構造の外観を含めて建物全体の化粧直しも終了しましたので、例年とは異なるこの時期に公開を実施させていただきます。

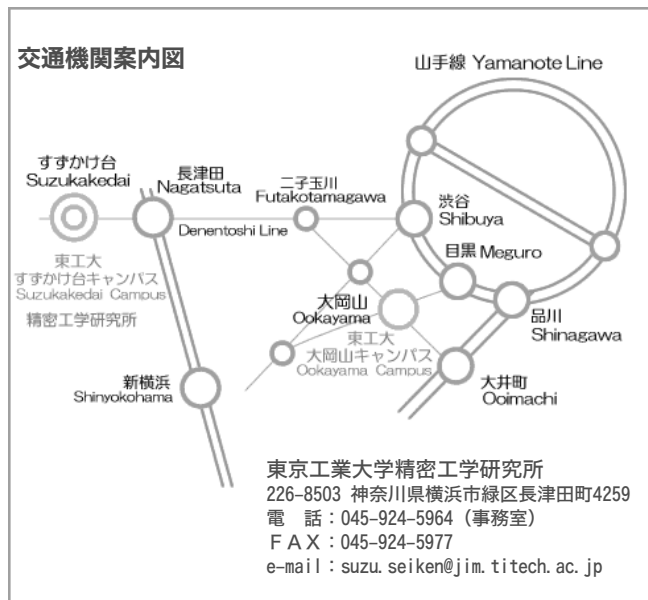
震災からの日本の復興を考える今、まさに私たちの技術を広く公開して情報を共有し、新たな展開を目指すことは、従前にも増して重要なことと思います。皆様には節電のために不自由をお感じになるところかとは存じますが、ぜひともご来場賜り、何かのヒントをつかんで頂くことができれば幸いです。精研では従来の部門に加えて、フotonics集積システム研究センターが平成22年4月に設置され、それまでのマイクロシステム研究センターが廃止されました。また、セキュアデバイス研究センターでは常勤教員4名と客員教員3名での活動を行っております。これらセンターはまさに研究所の先を行く先兵としての役割もあります。ぜひともその研究内容もご覧ください。

なお、この場を借りて、東日本大震災の犠牲になられた方々のご冥福をお祈りすると同時に、被災された皆様と関係の皆様にお見舞い申し上げます。

東京工業大学 精密工学研究所長 北條春夫



東急田園都市線「すずかけ台」駅下車 徒歩5分



■精密工学研究所の概要

精密工学研究所は、1990年代の初めに、“精密と知能の融合”を旗印に、研究所の英文名を現在のPrecision & Intelligence Laboratoryに改称し、以後、現在世界的な技術潮流となっているナノテクノロジー、インフォメーションテクノロジーおよびバイオテクノロジーの開拓、融合に先駆的に取り組んできました。当研究所は、3学部、6大学院研究科、4附置研究所、種々の研究教育施設ならびにセンター等からなる東京工業大学の附置研究所の一つであり、5大研究部門（知能化学工学、極微デバイス、精機デバイス、高機能化システム、先端材料）、2研究センター（マイクロシステム、セキュアデバイス）、2客員研究部門（知的財産利用支援システム、光エレクトロニクス）および共通施設等で構成されています。これらの研究部門、研究センター、客員部門は、全体として情報工学、電子工学、機械工学、制御工学、材料工学の広い範囲をカバーし、それぞれの分野での独創的な基盤技術の研究を推進するとともに、異分野の研究者あるいは外部の研究者・技術者との交流による共同研究・プロジェクト研究を活発に進め、新分野の開拓や、産学連携の推進による社会への貢献に努めています。さらに本研究所の教員は、大学院総合理工学研究科のそれぞれの専門分野での協力講座教員を兼任し、先端的研究を基盤として、大学院の講義を担当するとともに、修士並びに博士学位取得のための研究指導を行っています。

公開研究室（場所／研究題目／担当者）

精密工学研究所（R 2 棟）

7 階710号室 715号室	超音波デバイス／超音波アクチュエータ／光ファイバセンサ	中村健太郎 小山 大介
7 階704号室	機能性材料を用いた電子デバイス	徳光 永輔
8 階806号室	ロボットの「眼」	張 曉林
7 階725号室	特許検索／特許情報の組織化	岩山 真
7 階728号室	Webテキスト処理／ 特許・論文の横断検索・分析	奥村 学 高村 大也
6 階604号室	光機能デバイス・光信号処理技術	植之原裕行
6 階626号室	バーチャルリアリティとシミュレーション	長谷川晶一
5 階507号室	人工現実感とヒューマンインターフェース	佐藤 誠
5 階510号室	生体モデル／運動学習	小池 康晴
5 階510号室	セキュアデバイス研究センター客員部門	川人 光男
地階013号室	マイクロマシン用超微小材料の評価／ ナノマテリアルの創製と評価	曾根 正人
地階マイクロシステム 研究センター	超並列光エレクトロニクス	小山二三夫 宮本 智之

精密工学研究所（C 棟）

1 階115号室	機能性流体アクチュエータとマイクロ 液圧システム	横田 眞一 吉田 和弘
2 階206号室	マイクロマシン／マイクロアセンブリ システムとその設計・製作テクノロジー	堀江三喜男

精密工学研究所（B 棟）

1 階106号室	電磁力応用メカニズム	進士 忠彦
1 階112号室	複合材料の多機能化設計／ スマートマテリアル・アクチュエーター	細田 秀樹 稲邑 朋也
1 階113号室	機械システムのファインダイナミクスと 音場の可視化	北條 春夫 松村 茂樹
2 階206号室	FLUCOME研究体の紹介／ 空気圧ロボット	香川 利春 川嶋 健嗣
1 階105号室	DNAを用いたナノメカニズム／ バイオMEMSデバイス	初澤 毅 柳田 保子

大学院2号館（G 2 棟）

5 階513号室	機械と化学の境界領域の探究	佐藤 千明
3 階313号室	超精密加工機およびその機械要素開発 ／ナノ計測システムの開発	新野 秀憲 吉岡 勇人

総合研究館（S 1 棟）

3 階315号室	金属系MEMS・マイクロアクチュエータ、 ニーズベース材料開発とその応用	秦 誠一
----------	---	------

フロンティア創造共同研究センター（S 2 棟）

4 階410号室	スケーラブルRF CMOS集積回路	益 一哉
----------	-------------------	------

創造研究棟

3 階	メカノマイクロプロセス、材料評価、人工現実感
-----	------------------------

■技術講演会（すずかけ台大学会館（すずかけホール）2 階、集会室 1）15:00～16:30 「ナノバイオデバイスとバイオセンシング」

セキュアデバイス研究センター客員研究部門 教授 民谷栄一（大阪大学大学院）



21世紀は、ナノテクイニシアティブで幕開けし、ナノに関するサイエンス、テクノロジーが順調に成長している。ナノ領域の現象は、化学、物理学、生物学分野を越えてきわめて本質的に意義があり、既存の学問の枠にとらわれないまさしく融合領域の研究分野である。近年、ナノマテリアルやナノ構造制御により、光や電位などの局所場（ナノ領域）の特性を解析する手法やナノ空間制御された分子複合体／高分子の設計創成が進展しており、これらの成果を用いたバイオ分子の機能解析やその応用が進んでいる。本講演では、ナノマテリアルやナノ構造の特性を生かしたナノバイオデバイスおよびこれらを用いたバイオセンシングについて紹介したい。

公開内容

知能化工学部門【知能・情報・インタフェース】

奥村 学 教授, 高村 大也 准教授：

- Webテキスト処理
- 特許・論文の横断検索・分析

張 暁林 准教授：

- ロボットビジョンに関する研究
- 小脳と脳幹の神経システムモデル

佐藤 誠 教授：

- マルチモーダルインタフェース
- 力覚インタフェースSPIDAR

長谷川晶一 准教授：

- 剛体・流体・身体モデルのリアルタイムシミュレーションと力覚インタラクション
- バーチャルキャラクタ・ロボットのための動作生成



ソーシャルメディアを対象にした
テキストマイニング技術の開発

ブログ, Twitter, 質問応答サイト, 口コミサイト等で毎日膨大な量情報発信されているソーシャルメディア上のテキストを対象にしたマイニング技術を開発しています。

極微デバイス部門【電子・光・波動】

益 一哉 教授：

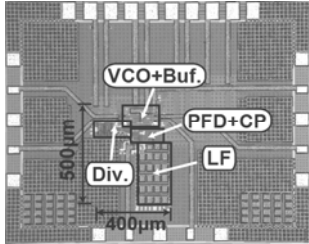
- LSI多層配線におけるGHz帯高速回路設計の研究
- RF CMOS集積回路の研究

徳光 永輔 准教授：

- 酸化物チャネルを用いた高・強誘電体ゲートトランジスタ
- SiCパワーデバイス

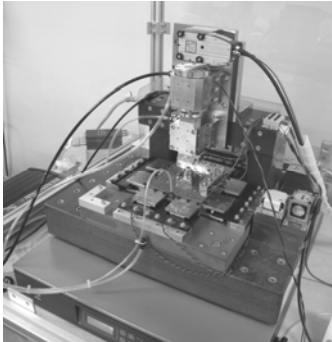
中村健太郎 教授, 小山 大介 准教授：

- 光ファイバを用いたセンシング
- 圧電超音波デバイス・光超音波デバイス



低位相雑音リングVCO型PLL

リングVCO型PLLにサブハーモニック注入同期技術を導入することによって, 1.44GHz発振時に200kHzオフセットで-122dBc/Hzという低い位相雑音を達成している。



コンパクト三次元ナノ形状計測システム

完全非接触構造による平面位置決めテーブル及び鉛直位置決めステージを走査機構とするコンパクト三次元ナノ形状計測システム。ナノメートルからミリメートルまでの広範囲な形状計測が可能。

知的財産利用支援システム部門（客員）

岩山 真 教授：

- 多様な特許検索技術
- 特許文献情報の組織化

高機能化システム部門【アクチュエータ・コントロール・バイオメカノシステム】

横田 真一 教授：

- 機能性流体（ECF）を用いたマイクロアクチュエータ
- ECFマイクロセンサ

吉田 和弘 准教授：

- 流体パワーを用いたマイクロマシンの機構と制御
- 機能性流体を用いたマイクロバルブとマイクロポンプ

香川 利春 教授：

- 都市ガス供給システムなど流体計測・制御に関する研究
- FLUCOME研究体の紹介

川嶋 健嗣 准教授：

- 空気圧ゴム人工筋を用いた遠隔操縦ロボットシステム
- 外科手術用多自由度鉗子システム

初澤 毅 教授：

- DNAを用いたナノメカニズム
- マイクロ流路デバイス

柳田 保子 准教授：

- 細胞分離・機能解析用マイクロ培養基板の開発
- DNA・タンパク質によるナノ構造機能設計

先端材料部門【設計・極限機能・評価】

細田 秀樹 教授, 稲邑 朋也 准教授：

- 形状記憶合金をはじめとする種々のスマートマテリアル
- 生体・医用材料, アクチュエータ材料, エネルギー材料

堀江三喜男 教授：

- マイクロマシン, MEMS／MOEMS
- マイクロエレメント表面実装／三次元マイクロアセンブリシステム

佐藤 千明 准教授：

- 解体性接着技術
- 自動車用CFRP構造

曾根 正人 准教授：

- MEMS用マイクロサイズ材料の耐久性・機械的性質の評価
- 超臨界流体を用いたMEMS用材料の創製とその評価

フォトリクス集積システム研究センター【光デバイス・光通信・マイクロデバイス】

小山三三夫教授：

- テラビット大容量光ネットワークのための光IC
- 面発光レーザを中心とするマイクロ・ナノ光デバイス

宮本 智之 准教授：

- 超高速光LANのための微小・高効率面発光レーザ
- 新しい発光素子のための半導体量子構造形成

植之原裕行 准教授：

- 光信号処理（光バッファ・光信号再生・光信号誤り検出技術）
- 光パケットスイッチ用超高速ヘッダ識別器・光配線用I/O

セキュアデバイス研究センター【安全・安心工学, MEMS, バイオデバイス】

小池 康晴 教授：

- 触覚イリュージョン
- ブレインマシン・インタフェース

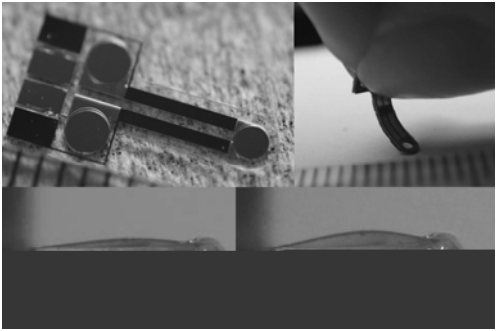
秦 誠一 准教授：

- 金属系材料を用いた新しいマイクロアクチュエータ・マイクロセンサ
- コンビナトリアル材料探索を用いた二一ズベースの新材料開発

客員研究部門

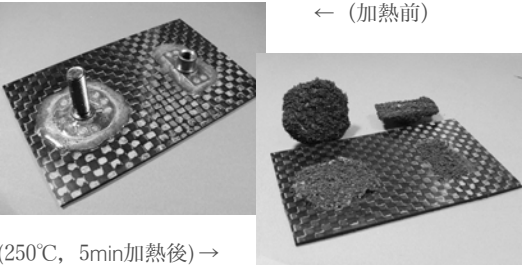
川人 光男 教授：

- ヒト型ロボットの研究
- ブレインマシン・インタフェースと操作脳科学



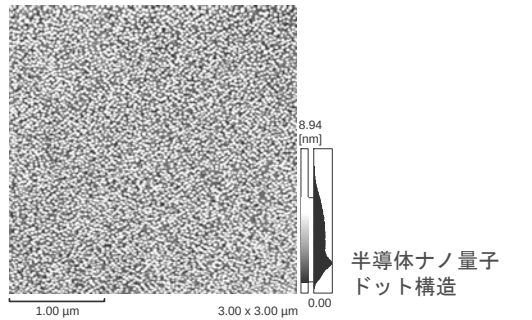
フレキシブルE Rバルブとその応用

フレキシブルマイクロアクチュエータのため, 電界による粘度変化でE R F（電気粘性流体）の流れを制御するフレキシブルE Rバルブを提案, MEMS技術により試作し, マイクログリップなどへの応用を試みている。

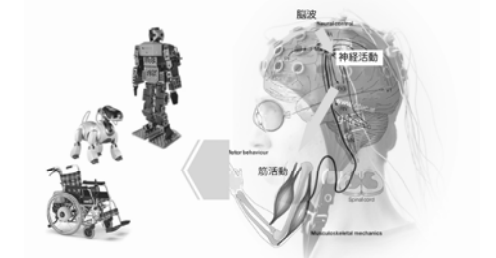


高耐熱解体性接着剤によるCFRP/金属の分離

自動車車体の軽量化に有望な炭素繊維複合材料（CFRP）を取り上げ, その接着接合技術について研究を実施している。CFRPは金属と接合する場合が多く, 接着を用いる場合は, リサイクルの観点から再剥離性が要求される。本研究室では, 加熱により再剥離可能な解体性接着剤を開発し, 実車体への適用を考慮した検討を実施している。



原子間力顕微鏡（AFM）により観測した, GaInNAsバッファ層上に形成したInAs量子ドット。1つのドットは直径20nm, 高さ5nm程度。GaInNAsバッファを用いることで $1 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ の高密度かつ均一形状を達成している。この量子ドットを用いることで光通信用波長全域のカバーと, ドット多層化による極低消費電力半導体光デバイスを目指している。



生体信号から意図を抽出してロボットなどを操作する新しいヒューマンインタフェースの開発