

2007.10.26(金)

## 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>

<b>研究室公開</b> (各会場)	10:00 ~ 17:00
<b>技術相談案内</b> (R2棟1階受付)	10:00 ~ 12:00
	13:00 ~ 15:00
<b>技術講演会</b> (大学会館「多目的ホール」)	14:40 ~ 15:40
前野隆司(慶應義塾大学教授・本研究所非常勤講師):「人とロボットの触覚・感覚・心」	

### ごあいさつ

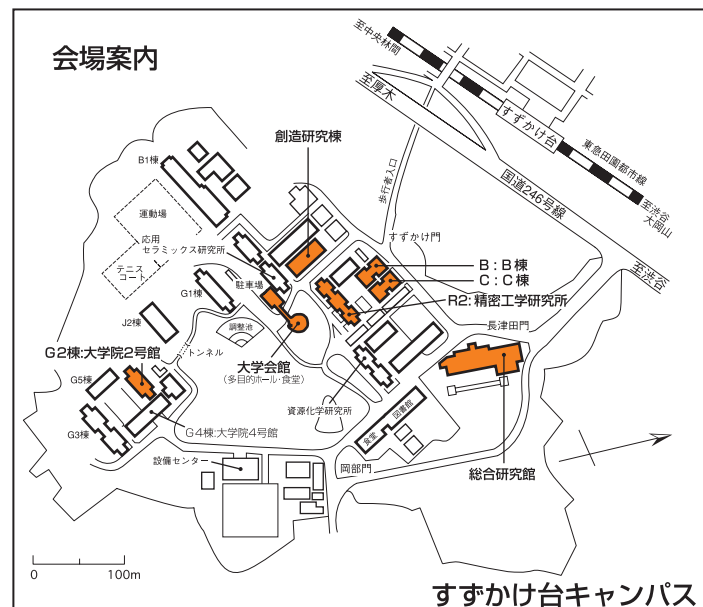
「世界水準の教育研究の展開」、「社会への説明責任の重視」、「機動的大学運営の実現」などの大学改革をその内容とする「大学の独立法人化」が平成16年4月1日に施行され、新生「東京工業大学」が誕生しました。“世界最高の理工系総合大学”を目指す東工大附置の精密工学研究所としては、当然のことながら“科学技術創造立国”を支えるため、“精密工学の先端研究拠点(COE)の役割”を果たすことが求められております。この役割を果たす一環として「社会に開かれた研究所」になるべく、毎年精研公開を実施してきております。

平成15年からは、すずかけ台キャンパスにある研究および教育研究組織が参加して、技術者、研究者、企業家、起業家などの専門家を対象として「すずかけ台キャンパス学術・研究公開」を実施しており、精研公開はその一部となりました。

皆様方におかれましては大変お忙しいとは存じますが、是非とも東工大すずかけ台キャンパスにお出かけ頂き、精密工学研究所の研究設備・装置を間近にしなが、研究の目的や進行状況を知っていただくと同時にご意見を開陳いただき、それらの議論を研究にフィードバックすることで益々世界に誇る研究を進展させたいと願っております。またこのような交流を通して、産学連携、地域と大学との連携も大いに進むものと期待されます。

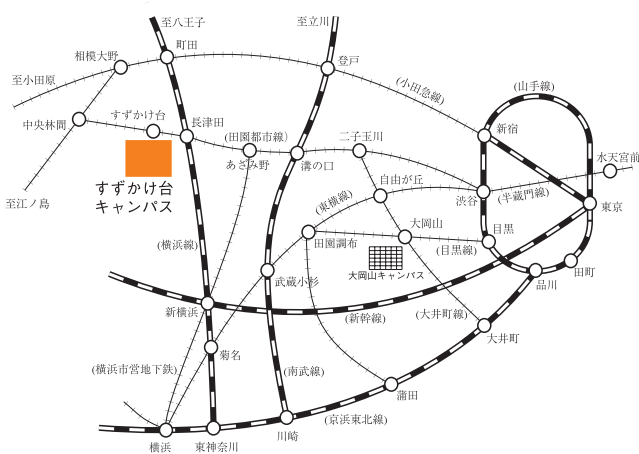
皆様の本研究への一層の御理解とご支援をお願いいたします。

東京工業大学 精密工学研究所長 横田 眞一



東急田園都市線「すずかけ台」駅下車 徒歩5分

### 交通機関案内図



### 東京工業大学精密工学研究所

226-8503 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259  
電話 : 045-924-5964 (事務係)  
FAX : 045-924-5977  
e-mail : suzu.seiken@jim.titech.ac.jp

### 精密工学研究所の概要

精密工学研究所は、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大部門、マイクロシステム研究センター、3客員部門ならびに機械工場、共通施設と事務室で構成されています。

本研究所ではこれからの精密工学に要求される精密と知能の融合を目指した知識集約的な基盤技術の研究において、主として附置研究所が追求すべきシーズ指向の研究、すなわち新領域の開拓を主眼とする研究を行うことにより、この分野でのセンターオブエクセレンスとして、機械工学、制御工学、電子工学、情報工学、材料工学の研究者が協力して研究を行っています。客員部門を含めたそれぞれの専門分野での研究活動を進めるとともに、異なる分野の研究者が密接な協力体制を組むことにより、共同研究やプロジェクト研究を進めています。さらに、本研究所の教員は、先端的研究を基盤として、大学院総合理工学研究科の協力講座を担当し、大学院学生を対象とした学際領域の講義を行うとともに、修士ならびに博士の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 (R2棟)

総合研究館104号室	動的再構成可能RF Si集積回路	益 一哉
総合研究館104号室	最先端半導体知的財産	大嶋 洋一
7階 703号室	光ファイバセンサー/ 超音波アクチュエータ/圧電高分子材料	中村健太郎
7階 704号室	機能性材料を用いた電子デバイス	徳光 永輔
7階 723号室	学習の数理	渡邊 澄夫
7階 724号室	ロボットの「眼」の運動制御	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
6階 604号室	フォトニックネットワークノード用光機能 デバイス・光信号処理・光バケットスイッチ	小林 功郎 植之原裕行
5階 507号室	人工現実感とヒューマンインタフェース	佐藤 誠
5階 503号室	生体モデル/運動学習	小池 康晴
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	肥後 矢吉 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 (B棟)

1階 101号室	金属ガラス、マイクロマシン、磁気軸受、 人工心臓	下河邊 明 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	若島 健司 細田 秀樹
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 森村 健樹
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
2階 211号室	DNAを用いたナノメカ構造/ バイオMEMSデバイス	初澤 毅 柳田 保子

#### 精密工学研究所 (C棟)

1階 111号室	機能性流体アクチュエータと流体駆動 マイクロマシン	横田 眞一 吉田 和弘
1階 114号室	超音波アクチュエータ・非接触搬送/ クリーン環境のための超音波排水処理	上羽 貞行
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
2階 206号室	極微メカプロセス客員部門	佐藤 一雄 田中 真美

#### 大学院2号館 (G2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 301号室	超精密加工機の開発 ナノ機械加工	新野 秀憲 吉岡 勇人

#### 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 (大学会館「多目的ホール」) 14:40~15:40

「人とロボットの触覚・感覚・心」

慶應義塾大学教授 前野 隆司氏  
(本研究所 非常勤講師)

本講演では、講演者の触覚・感覚・心の研究について述べる。まず、ヒトとロボットの触覚研究について述べる。すなわち、ヒトの指腹部は触覚情報を検出し易いような構造になっていることを述べる。次に、ヒトの触覚に学んだ触覚センサ研究の例を示す。すなわち、把持力制御のための局所滑り情報検出用弾性触覚センサおよび触覚検出のための指紋状突起を有する柔軟触覚センサについて述べる。次に、触覚ディスプレイの研究について述べる。すなわち、局所滑り情報を振動刺激として呈示することによりヒトが無自覚的に把持力調整反射を起こすことや、超音波触覚ディスプレイによってヒトに触覚を呈示できることを示す。最後に、触覚研究からのアナロジーに基づいて構築したヒトの心の構造についての仮説を述べる。



# 公開内容

## 知能工学部門 [知能・情報・インタフェース]

**渡邊澄夫 教授:**

- 学習モデルの代数幾何
- 学習理論と代数解析

**奥村 学 准教授:**

- Webテキスト処理
- 特許・論文の横断検索・分析

**張 曉林 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:**

- 等身大仮想環境でのマルチモーダルインタフェース
- 力覚インタフェースSPIDAR

**小池康晴 准教授:**

- 筋骨格系のモデル
- 生体信号を用いたヒューマンインタフェース

## 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
- リコンフィギュラブルRF無線集積回路の研究

**徳光永輔 准教授:**

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

**小林功郎 教授:**

- フォトニックネットワークノード用光機能デバイス
- 超高速光接続・光処理

**上羽貞行 教授:**

- 超音波モータ・浮揚搬送・超音波ポンプ
- 超音波を用いた排水処理技術

**中村健太郎 准教授:**

- 光ファイバを用いたセンシング・メモリ効果のあるセンサ
- 圧電超音波デバイス・蒸着重合圧電高分子膜

## 精機デバイス部門 [マイクロ工学・超精密加工・メカトロニクス]

**新野秀憲 教授、 吉岡勇人 准教授**

- 超精密加工機の開発
- ナノ機械加工

**北條春夫 教授:**

- 新しい音場計測法 (マイクアレイによる実時間計測,膜を用いる測定)
- 空気流を利用した動力伝達系の効率の良い潤滑油供給法

**松村茂樹 准教授:**

- 動力伝達系の低振動設計
- 能動制振歯車装置

**下河邊 明 教授:**

- 薄膜金属ガラスマイクロアクチュエータ
- 高機能の新機能薄膜の探索と評価

**進士忠彦 准教授:**

- 磁気浮上を用いた補助人工心臓
- 高精度・高速放電加工用磁気浮上アクチュエータ

## 客員研究部門

**大嶋洋一 教授 (知的財産利用支援システム研究部門):**

- 最先端半導体知的財産

**岩山 真 准教授 (知的財産利用支援システム研究部門):**

- 多様な特許検索技術
- 特許文献情報の組織化



**眼球運動機能を備えた自動追従撮像監視システム**

人間の網膜と中心窩の役割を模擬し、衝動性眼球運動と滑動性眼球運動の特性を実現したことによって、広範囲監視と特定物体の鮮明な映像の取得を同時に実現できる。



**高周波測定装置と次世代マルチバンド無線端末へ**

向けたリコンフィギュラブルRF CMOS集積回路あらゆるところでワイヤレスアクセスができるようになり、種々多様な通信規格が存在する。異なる無線通信に対応するマルチバンド無線端末を可能とする技術の開発を行っている。写真は0.5～6.6GHzと極めて広帯域で動作する電圧制御発振器。



**ナノデバイス製造用超精密・微細加工システム**

ナノオダの加工精度を実現するため運動誤差要因を極限まで最小化した完全非接触構造の超精密・微細加工システム。

## 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
- マイクロ人工筋

**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を用いたナノ周期構造
- 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 [極限機能・評価・設計]

**若島健司 教授:**

- 圧電・磁歪効果を利用したアクティブ複合材料の設計
- ガラスファイバーを用いたFRPのゼロ熱膨張設計

**細田秀樹 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

**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

**肥後矢吉 教授、 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

## マイクロ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]

**小山二三夫 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のための長波長帯面発光レーザ
- 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:**

- 超高速波長識別型光パケットスイッチ
- 光信号処理 (光バッファ、光信号誤り検出技術)

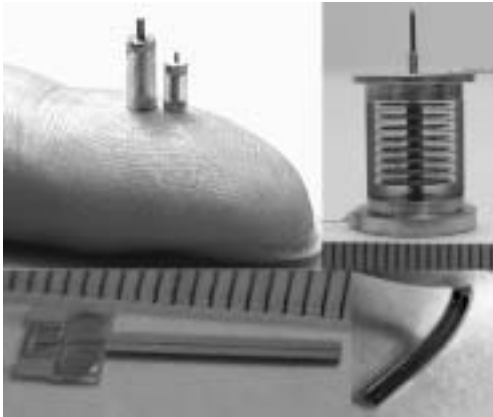
## 客員研究部門

**佐藤一雄 教授 (極微メカノプロセス客員部門):**

- マイクロマシンニングによる微細3次元構造デバイス製造技術
- ミクロンサイズの材料の引張り・曲げ・疲労試験による特性評価

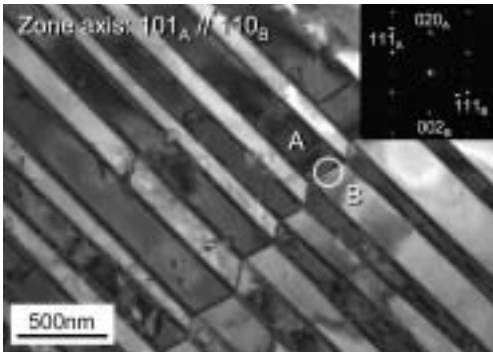
**田中真美 准教授 (極微メカノプロセス客員部門):**

- バイオメカトロニクス
- 機能性材料を用いた医療福祉機器の開発



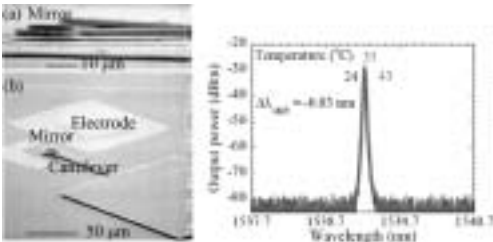
**ECFマイクロモータとフレキシブルERバルブ**

電界で生じるECF (電界共役流体) のジェット流で回転するECFマイクロモータのマイクロ化、高出力化と、電界によるERF (電気粘性流体) の粘度変化を応用したフレキシブルマイクロバルブの開発を行っている。



**形状記憶を示す生体用の金合金**

説明部:形状記憶効果や超弾性を示す金－チタン合金 (18金相当)を開発している。写真は、B19相の自己調整組織であり、縞状にみえるドメイン界面の移動が形状記憶効果をもたらす。



**MEMSによる波長温度無依存面発光レーザ**

面発光レーザの反射鏡を微小な梁上に形成し、梁のバイモルフ特性により半導体の屈折率変化を補償することで、通常の1/50の波長の温度変化を実現している。