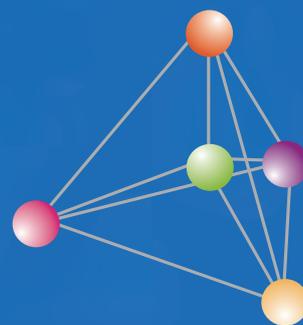


# P&I NEWS

No.41  
2015  
summer



精密工学研究所 ホームページアドレス▶ <http://www.pi.titech.ac.jp/>

こちらでP&Iニュースのバックナンバーと最新版がご覧になれます

## CONTENTS

巻頭言 小池康晴	2
新名誉教授より	3
開催報告	5
輝ける人	
只野耕太郎	4
中村健太郎	5
笹野 遼平	6
表彰・受賞	7
研究室紹介	8
精研の遺産シリーズ	8
人 事	9
新任・新人教員紹介	10
ワインのタベ	10
編集後記	10

# 精密工学研究所公開 2015年10月30日(金)

詳細は次頁にて



セキュアデバイス研究センター  
センター長／教授

小池 康晴  
Koike Yasuharu



## 「安全・安心」な社会

セキュアデバイス研究センターは、人間および社会の安全・安心を支えるデバイス・システムの創成を目指し、平成20年に発足したセンターです。この4月から里達雄教授に代わり、センター長に任命されました。個人としては、平成21年4月1日からセキュアデバイス研究センターに所属し、6年間、研究・教育を行って参りました。

安心・安全な社会とはどういう社会のことを言うのでしょうか。研究者の視点から考えると、その背景が異なれば、もちろん様々な安心・安全な社会が存在すると思います。たとえば、情報通信機器の研究を行っているのであれば、自分の情報が他人に漏洩しない技術は、安全で安心な技術の一つでしょう。また、材料の研究者であれば、体内に埋め込む、あるいは、常に接触する装置に、アレルギー反応を示すことが無いよう、生体適合性を考えた素材を使用する必要があります。また、埋め込んだ機器が一生涯、故障すること無く動作し続けることで安心して使用できるでしょう。このように、ある時点で安全であると保証されている技術であっても、長い時間その状態が保持されて初めて安心して使用できるものもあります。安全と安心とは異なった考えに基づいているのです。セキュアデバイス研究センターでは、安全なデバイスが安心して使用できるシステムまで幅広く研究する役割を担っていると云えます。

「安全」と「安心」の違いについては、「科学的思考」のレッスン（戸田山和久著：NHK出版新書）に次のようにわかりやすく説明されています。

「安全というのは今、目の前にあるもののことですが、安心は、今だけの問題では無く、その安全が将来にわたって確保されるかどうか、科学的に不確実なところがある相手とずっとうまくやっていけるのか、というシステムに対する信頼性の問題なのです。」

技術として安全なものであっても、その性能が1年しか続かないのであれば、安心して使用できる期間は1年未満になってしまいます。しかし、毎年その部品を取り換えるシステムに組み込まれているのであれば、その部品を使っているシステムでも、長い間安心して使用し続けるこ

とが可能でしょう。本の中では、「安心」というのは、心のもちよう、情緒的で主観的なものではなく、合理的で十分に科学で議論できるものであるとしています。

話は変わりますが、最近、無線LANに接続して体重を計ると、体重だけではなく、体脂肪率や心拍数などがスマートフォンに自動的に転送される体重計を購入しました。年々体重が増加し、健康診断では、要精密検査と指摘されているためです。家族4人で使用していますが、自動的に個人が識別され、スマートフォンに結果を送信してくれるため、単に体重計に乗るだけで家族全員が体重の変化をチェックすることが可能となります。電源を入れたり、自分の名前を選択したりという操作が全く必要で無いため、一日に何度でも計りたくなります。就寝前と起床後の体重の差は、汗などの排泄が主なものですが寝ている間に消費された重さになり、基礎代謝とも関係があります。また、食事や運動の前後などの値を見ると思った以上に増減し驚きます。簡単に計測できるため継続することが簡単で、体重が増える原因を知る手がかりにもなり、単なる食事制限のダイエットよりも安全に安心してダイエットが出来るのではないかと期待しています。

今後の高齢化社会において、健康で生活できるかどうかは最も重要な「安心」の一つではないでしょうか。これからの情報通信社会において、生体の情報を精密に計測し、そこから有益な情報を正確に抽出しわかりやすく提示する身体と一体化するデバイスが創造できればと考えております。センターの期限が平成30年3月と迫っておりますが、更なる10年、20年先の将来を見据えた研究を続けていきたいと思っております。



## 精密工学研究所公開のお知らせ

- 研究室公開 9:30 ~ 17:00
- 技術講演会 13:30 ~ 15:20
  - 「VR環境とハプティックインタフェース」  
佐藤 誠 (知能化学部門・教授)
  - 「精研と機械要素技術 (仮題)」  
北條 春夫 (精機デバイス部門・教授)
- ラボツアー研究支援設備見学 午前・午後各1回 (予定)
- 最新の詳細はホームページをごらんください。  
<http://www.pi.titech.ac.jp>





## すずかけの40年

名誉教授 横田 眞一

ちょうど40年前を思い出す。池邊研の助手に赴任した年の初秋に、第1陣として、すずかけ地区への引っ越しがあった。田園都市線はすずかけ台止まりで、246号線の南側に深い谷があり、そこに作られた木製の階段を降りて昇ってやっとキャンパスに入れた。建物は、現在のR2棟、S1棟およびG2棟程度しかなかった。まわりのほかの土地は大規模な造成工事中であった。R2棟の横にプレハブの生協ができ、S1棟のロビー奥に簡単な食堂が設けられていた。食堂のメニューは定食一品で、少し遅く出かけて定食が売り切れると「チャーハンならできるよ」であった。いまから振り返ると今昔の感がある。このあとずっと40年間、精密工学研究所でお世話になり、定年を迎えたことになる。大岡山から引っ越した頃は、助手会も精研でさかんに催されて、現在学長の三島先生、北條先生などとスポーツをしたり、よく飲み歩いていたのを思い出す。職員、学生みんなで手作りのテニスコートを造成したこともある。石ころが多く、なかなか平らにはできずに、また、斜面になってしまい、プレーも大変であったことを思い出す(写真)。また、故池邊洋名誉教授が引っ越して数年で退官となった。その年の2月、3月は、毎夕が飲み会で、研究所の所員も毎夕いれかわり訪れていたのを思い出す。筆者は毎日のように、N酒店に買い出しに行っていた。いま考えると時間がゆったりと過ぎていたような気がするのはい年のせいかな。

精研は昔から所内の交流が盛んで、それがひとつの伝統と文化を形成してきた。現在では、各先生が瑣事とは言わないものの多忙であることもあり機会は減ってきている。その交流の大部分は飲み会である。飲み会は広い意味での情報交換には適した場であり、さらに専門を異にする研究者が気楽に集まれば、新たな研究の種も芽生えようというものである。たまたま、筆者はそのような集まりに供されるワインの面倒を少しばかりではあるがお世話してきた。それには理由がある。長年に渡り研究室で研究会のあとコンパを毎月行ってきた。そのときドイツワインを中心に学

生に供した。ドイツワインはフルティで度数も8度程度と低く、アルコールに弱い人も楽しめることが大きい。学生とも教職員とも、また学会でも飲み会は広い情報交換の場として、また文化をはぐくむ場として大事であったと今でも思っている。

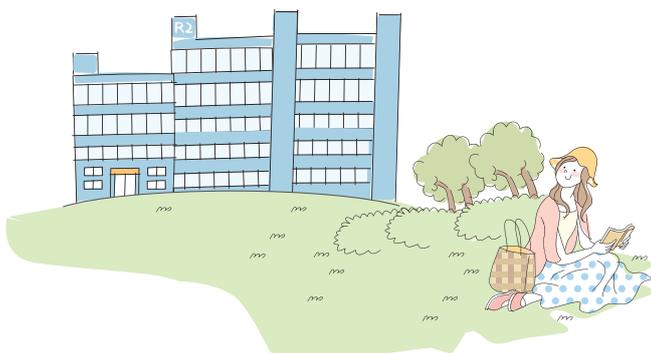
筆者は最近20年間、機能性流体のマイクロへの応用研究を進めてきた。これについては、定年を機会に幕を下ろそうと思っているが、機能性流体のほうはそう簡単には手を切れそうもない。東工大の大学改革も進行している。改革に飲み込まれずに精研の文化をはぐくんで、みずから飲んでいって頂きたい。世界中の学者が精研で研究したいという気にさせるくらいの雰囲気醸成してほしい。

先頃、イギリスのケンブリッジ大を訪問して、そこにある500年前からの古いカレッジでワインが供されるフルコースの晚餐を馳走になった。料理はイギリスとは思えない美味であった。それまであまり本モノのカレッジについて知識をもっていなかった。カレッジではそこに所属する文科系理科系まぜこぜの専門が全く異なる教員および学生がともに毎日夕食を取る。毎日が飲み会の晚餐だ。となりは全く別のことに興味がある研究者だ。実際に世間に超越した伝統と文化に触れて良い意味で驚愕した。これがやはり世界に知られた大学の文化かと思った。まともな学食もなく、訪問研究者に簡単な食事でも供せない東工大はどうやってもあと百年はケンブリッジの足下にも置かれないう痛感した。

すずかけも40年を経過して大きく変革を遂げている。しかし、文化は育っているのであろうか。たいへん難しい問題ではあるが、老婆心ながら、東工大がよい意味で知名度を上げていくためにも、執行部も職員それぞれも伝統と文化を大切に、東工大にしかないものをはぐくんで、世界にひとつしかない研究者の魅力ある世界を構築して行って頂きたいものである。では自分とは振り返りどれだけ東工大のためになることができたかと思うと忸怩たるものがある。この40年長いようでもあり短いようでもあった。当初より40年すずかけに楽しかった、飲んべの一老人のたわごとである。



みんなで手作りのテニスコート





## 思い出すことなど

名誉教授 里 達 雄

本年3月末で東京工業大学を定年退職いたしました。定年前の最後の3年間をすずかけ台キャンパスの精密工学研究所（精研）に勤務していました。それまでは1979年に工学部金属工学科に助手として勤め始めてから大岡山キャンパスにおりましたので、最後の3年間をすずかけ台キャンパスで過ごすことができ、大変光栄に思っています。精研に異動した直後は環境の変化に戸惑うこともありましたが、皆様に暖かく迎えていただき、存分に楽しい時間を過ごすことができました。精研では相互交流をはかる様々な催し物があり、異なる分野の先生方とフランクに話ができて、大変有意義なことと深く感じ入りました。異動した2012年には歓迎会を開いていただき、自己紹介をしました。そのとき、私の出身地である鹿児島県の離島徳之島について話をしました。徳之島に生息する猛毒のハブについてその生態やハブ酒、また、装飾品やバッグや蛇皮線の素材にハブ皮が活かされていることなどを紹介したところ皆さんに大いに関心をもっていただき、盛り上がったことを鮮明に覚えています。また、歓迎ボーリング大会とその後の懇親会も大変印象に残るイベントでした。若い先生方が盛り上げようと一生懸命工夫し、動いておられることに感じました。また、一方では格式ある伝統を守っていることも新鮮でした。着任して初めての精研教授会で端の席に名札があり、新米としてそれなりの緊張感で着席したら、すぐ前に当時の所長の佐藤 誠先生が着席されたので自分の席は末席ではなく、実は一番の上座であることを知り、一気に緊張感が高まったことを覚えています。精研教授会では年齢順に着席することを認識し、新鮮な驚きでした。向かいの席には同年齢の横田眞一教授が座っておられ、納得した次第です。

精研では分野が複数あり、各分野で最先端の研究を遂行していると同時に分野間のインタラクションもいろいろと行われており、異分野からヒントを貰ったり、異分野間の連携を進めたり、精研の大きな特徴として極めて有用な組織体制になっていると感じました。また、各研究室の最先端の研究を発表する講演会やシンポジウムがあり、これも素晴らしいことと思えました。私も精研談話会と精研公開での技術講演を経験させていただきました。異分野の皆様にとのようになれば自分の専門の話を伝えることができるか少々悩みましたが、大変貴重な経験でした。そのとき思い出したのが、20数年前にマンチェスター大学（英国）に留学していたときのコモンルームの経験でした。滞在していたマテリアルサイエンスセンターにコモンルームという部屋があり、午前10時と午後3時に皆さんがふらっと来て、紅茶やコーヒーを飲みながら雑談をしていました。簡単なソファや丸テーブルがあり、著名な先生も学生も気軽に話をしていました。旅行での失敗談やパブの自慢話や研究の話など、思い思いに気楽に話を楽しんでいました。異分野の先生方に自分の研究のどこが面白いかなどをよく話をし、大変勉強になったことを思い出しました。いろいろな分野の人たちと気軽に話をする心の余裕を持つことこそ、いい研究に結びつく実感しました。短期間の所属でしたが、精研にはそのような雰囲気が多く残っていると感じました。個人的なことですが、4月からは関連企業と協会の顧問として仕事をするようになっていきます。精研の今後の益々の発展を祈るとともに、大変お世話になりましたこと心からお礼申し上げます。どうも有難うございました。



定年退職祝賀会での研究室メンバー  
(目黒雅叙園にて。2015年3月13日)

## 輝ける人

### 文部科学省「平成27年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞」

高機能化システム部門 准教授 只野耕太郎

本賞は、萌芽的な研究、独創的視点に立った研究等、高度な研究開発能力を示す顕著な研究業績をあげた若手研究者を表彰するもので、「空気圧駆動を用いた手術支援ロボットシステムの研究」の題目で受賞しました。

本研究では、腹腔鏡手術を対象としたマスタスレーブ型の手術支援ロボットシステムの開発に取り組んできました。開発したシステムでは、スレーブ側のマニピュレータにおいて空気圧アクチュエータを用いていることを特徴としており、空気圧アクチュエータの圧力や力、変位の関係をモデル化することによって、鉗子先端に作用する外力を力センサなしに推定する方法を提案、実装しています。この推定した力を用いて術者への力覚フィードバックを実現しており、より直感的で安全性の高い手術の実現が期待されます。



図2 動物実験の様子 左が只野准教授

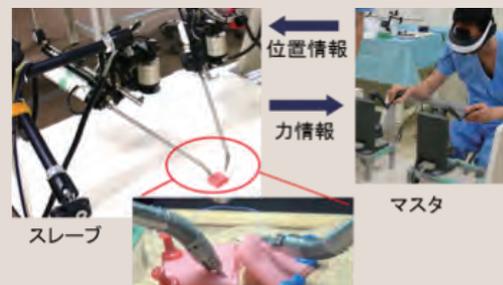


図1 開発した手術支援ロボットシステム→

# 開催報告

## 1

### すずかけ祭・オープンキャンパス

2015年5月16日(土), 17日(日)

2015年5月16日(土), 17日(日)にすずかけ祭が開催されました。今年度の来訪者数は昨年度を超え2日間合計で3,839人となりました。様々なイベントのほかにホームカミングデイやオープンキャンパスも同時に開催され大変な賑わいでした。精研では、各研究室がデモンストレーションや体験コーナーを含む様々な展示を実施し、多くの学生や親子連れが訪れていました。

模擬店、ジャグリングサークル「ジャグてっく」、スタンプラリー、文化展(書道・お茶会)、コンサート、研究室公開(オープンキャンパス)、特別講演会(鐵(てつ)の魅力~安くて最も機能性のある材料~) JFE 鋼板(株)代表取締役社長 小倉康嗣)等々が開催されました。

文責: 只野耕太郎 (高機能化システム部門・准教授)



## 2

### 精研談話会

2015年3月17日(火), 5月25日(月)

### 01

日時: 2015年3月17日(火) 15:00 ~ 16:00

場所: R2棟1F 第2セミナー室

講師: Chi-Chang Hu (台湾 国立清華大学 化学工学科・教授)

題目: Soft-Templating Synthesis and Characterization of Nanostructured Oxides for Advanced Supercapacitors

参加人数: 7名

台湾清華大学のHu教授は、スーパーキャパシタに用いる材料の電解合成に関する台湾を代表する研究者です。

今回の講演では、スーパーキャパシタに用いる酸化物のナノ構造制御に関する新しい設計指針と合成結果、更にはその材料の機能について話をいただいた。多くの質問が出て、非常に活発な議論が行われました。

文責: 曾根正人 (先端材料部門・准教授)



### 02

日時: 2015年5月25日(月) 14:00 ~ 15:00

場所: R2棟6F 第3セミナー室

講師: Wen-Ta Tsai (台湾 国立成功大学 材料工学科・教授)

題目: Surface Modification Employing Supercritical Carbon Dioxide

台湾国立成功大学のWen-ta Tsai教授が当研究所を来訪し、表記題目で講演をしていただいた。Tsai教授は金属材料の評価技術、特にめっき材料の材料評価における世界的権威であり今回はその中で、超臨界流体を用いた金属の表面処理の最新の研究成果を講演していただきました。参加者数は13名で、熱心な議論が行われました。

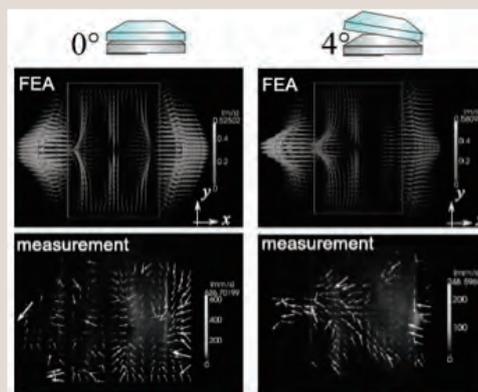
文責: 曾根正人 (先端材料部門・准教授)



## 輝ける人 日本音響学会「佐藤論文賞」

極微デバイス部門 教授 中村健太郎

本賞は佐藤孝二博士(第4代会長)からの寄付を基に昭和36年に創設された賞で、学会誌掲載論文の中から年に2件授与されます。今回、私どもは論文「Finite-element analysis of acoustic streaming generated between a bending transducer and a reflector through second-order approximated forces」で受賞することができました。強い音を発生するとエネルギー密度の傾きの方向に媒質(空気)が直流的に流れる「音響流」が起きることが古くから知られています。当研究室ではこの現象を積極的に利用して可動部分の無い空気ポンプを開発してきました。図のように振動板と反射板を小さいギャップを介して対向させた簡単な構造でギャップに空気が流れます。この論文では、東工大のスパコン「TSUBAME」を活用してこの流れを数値計算し、実験と比べたものです。超音波振動という短周期の現象と流れという時定数の大きい現象をいっしょに解析するところに困難さがあります。筆頭著者の和田裕司君の博士論文研究の一部で、彼は現在、成蹊大学の助教としてこのような流体・音響シミュレーションの研究にさらに磨きをかけています。また、第2著者の小山大介君(当時精研准教授)は現在、同志社大学でこのような超音波の力学作用を用いたデバイスの開発を精力的に進めています。



## 第68回

題目：「高機能流体アクチュエータ」  
 日時：2015年3月6日(金) 13:20～17:15  
 場所：すずかけホール3F

本シンポジウムは、本研究所 横田眞一教授(高機能化システム部門制御システム研究分野)の最終講義を中心に企画されたもので、テーマは「高機能流体アクチュエータ」です。電界により粘度が変わる機能性流体ERFを応用したマイクロアクチュエータシステム、電界により流れを生じる機能性流体ECFのバイオエンジニアリング分野への展開、油中気泡分離除去システムを用いた油圧動力伝達システムの高強度化、等温化压力容器、エアパワー、手術ロボットなどの圧縮性流体システムの最先端技術に関する4件の講演に続き、横田眞一教授の最終講義が行われました。最終講義は、横田教授の40年間の研究活動の成果のうち、横田教授が開拓しました「マイクロ液圧」に関するもので、研究開発の経緯から将来展望までを

含む興味深い内容でした。横田研究室の卒業生をはじめ、本学、精研の教職員、関係分野の企業の方々など140名以上の参加者を得て盛会となりました。懇親会にも110名以上が参加し、横田教授との歓談、OBの思い出話などに花が咲きました。最後に、本シンポジウムにご参加いただいた方々、ならびに開催にご協力いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

文責：吉田和弘(高機能化システム部門・准教授)



↑講演される横田教授

↓横田教授を囲んで記念写真

## プログラム

開会の辞	益 一哉(精密工学研究所・副所長)
「機能性流体ERFを応用した次世代マイクロアクチュエータシステム」	吉田 和弘(高機能化システム部門・准教授)
「電界共役流体のバイオエンジニアリング分野への展開」	竹村 研治郎(慶應義塾大学・准教授)
「油圧動力伝達システムの高強度化」	田中 豊(法政大学・教授)
「フルードパワーシステムの発展を願って」	香川 利春(大学院総合理工学研究科メカノマイクロ工学専攻・教授)
「マイクロ液圧」(最終講義)	横田 眞一(高機能化システム部門・教授)
懇親会(すずかけホールラウンジ)	

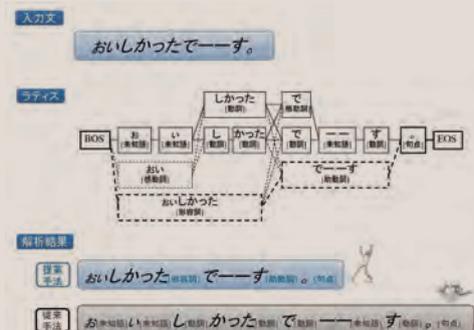


## 輝ける人

## 言語処理学会「2014年度論文賞」

知能化工学部門 助教 笹野遼平

本賞は、2014年に言語処理学会の論文誌「自然言語処理」に掲載された論文から特に優秀と認められた論文に対して与えられるものです。受賞論文の題目は「日本語形態素解析における未知語処理の一手法～既知語から派生した表記と未知オノマトペの処理～」です。本論文では、Web上のテキスト等に含まれる「おいしかったでーす。」のような、くだけたテキストの存在を念頭に、辞書に含まれる語から派生した未知語、および、未知オノマトペを対象とした効率的な未知語処理手法を提案しています。Webから収集した10万文を対象とした実験の結果、既存の形態素解析システムに提案手法を導入することにより、解析が悪化する箇所は80箇所、速度低下は6%のみであるのに対し、新たに約4,500個の未知語を正しく認識できることを示しました。



↑未知語を含むテキストの解析

←左：笹野助教 右：奥村・高村研究室の集合写真

## 第5回先端金属材料・機能性材料国際シンポジウム

### — 里達雄教授 退職記念 —

日時：2015年3月13日(金) 13:20～

場所：東京工業大学大岡山キャンパス

西9号棟デジタル多目的ホール

里達雄教授、退職記念の国際シンポジウムが2015年3月13日に東京工業大学大岡山キャンパス・西9号棟デジタル多目的ホールにおいて開催されました。本シンポジウムは、里教授がアジアの軽金属材料の研究者と学術交流するために企画・開催されているもので、今回が第5回となります。里教授が今年退任されるので、記念シンポジウムとして開かれました。三島学長による開会の言葉に始まり、ノルウェーからHolmestad教授、タイからPhongphisutthinan研究員、横浜国立大学の廣澤教授、韓国POSCOのLee研究員による軽金属材料研究における世界最先端

の成果とその実用的な発展についての講演がされました。最終講義は、里教授の生い立ちから始まり、学部の大学生活や卒業論文研究から40年間にわたる研究活動に関するもので、軽金属材料の研究開発の経緯から将来展望までを含む広範囲な内容でありました。里研究室の卒業生をはじめ、本学、精研の教職員、他大学の研究者、金属材料系の名誉教授、関係分野の企業の方々など205名以上の参加者を得て盛会となりました。目黒雅叙園で行われました懇親会にも224名以上が参加し、里教授との歓談、里先生との研究生活の思い出話などに花が咲きました。最後に、本シンポジウムにご参加いただいた方々、ならびに開催にご協力いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

文責：曾根正人（先端材料部門・准教授）

#### プログラム

開会挨拶	三島 良直（本学学長）
TEM studies of precipitation in age hardenable aluminium alloys	Pro R Holmestad (Norwegian University of Science and Technology, Norway)
Microstructures and properties control of high Fe-containing aluminum alloys by Deformation Semi-Solid Forming process	Dr C Phongphisutthinan (National Metal and Materials Technology Center, Thailand)
非鉄金属に魅せられて一時効と時間とー (Fascinated by Non-ferrous Metals and Alloys — Ageing & Time Passing through —)	里 達雄（先端材料部門・教授）
懇親会	



## 表彰・受賞

- ▼青木拓朗（里・曾根研究室・M2） 軽金属学会「軽金属希望の星賞」（2015年1月26日）
- ▼沼田剛毅（中村・田原研究室・M1） 2014年度光エレクトロニクス研究会「学生優秀研究賞」「特殊プラスチック光ファイバ中のモード間干渉～超高感度歪・温度計測への応用～」(2014年7月10日)
- ▼水野洋輔助教（極微デバイス部門） 公益財団法人コニカミノルタ科学技術振興財団「平成26年度コニカミノルタ画像科学奨励賞」「機能性流体でコアを充填した光ファイバによる電磁界分布センサの開発」（2015年3月9日）
- ▼田辺賢司（小山研究室・M2） 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ「第1回エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰」（2015年3月11日）
- ▼中濱正統（小山研究室・PD） 電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ「エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞」「熱効力・静電力駆動のマイクロマシンを用いたアサーマル波長可変発光レーザー」（2015年3月11日）
- ▼益一哉教授（極微デバイス部門、町田克之教授 第5回集積化MEMS技術研究ワークショップ「優秀ポスター賞」「マイクロビーズとPDMS製マイクロ流路を用いたレジオネラ菌捕獲チップの検討」（2015年3月12日）
- ▼小田嶋祥太（中村・田原研究室・B4） 日本音響学会2014年秋季研究発表会「学生優秀発表賞」「弾性管の音響特性を利用した分布型荷重センサ(2)一管の変形と応答との関係ー」（2015年3月17日）
- ▼中村健太郎教授（極微デバイス部門） 日本音響学会「佐藤論文賞」[Finite-element analysis of acoustic streaming generated between a bending transducer and a reflector through second-order approximated forces]（2015年3月17日）
- ▼笹野遼平助教、奥村学教授ら（知能化学部門） 言語処理学会「2014年度論文賞」「日本語形態素解析における未知語処理の一手法一既知語から派生した表記と未知オノマトペの処理ー」（2015年3月18日）
- ▼笹野遼平助教ら（知能化学部門） 言語処理学会「2014年度最優秀論文賞」「日本語文章に対する述語項構造アノテーション仕様の考察」（2015年3月18日）
- ▼伊藤大心（初澤・柳田研究室・M1） 精密工学会「ベストプレゼンテーション賞」「植物プランクトンによる歯車駆動」（2015年3月19日）
- ▼山根大輔助教（極微デバイス部門） 電気学会「優秀論文発表賞」（2015年3月25日）
- ▼只野耕太郎准教授（高機能化システム部門） 文部科学省「平成27年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞」「空気圧駆動を用いた手術支援ロボットシステムの研究」（2015年4月15日）
- ▼吉田和弘教授（高機能化システム部門） 日本機械学会「日本機械学会機素潤滑設計部門一般表彰（優秀講演）」「高周波交流圧力源を用いた多自由度マイクロアクチュエータシステムの開発」（2015年4月23日）
- ▼渡邊真帆（吉田研究室・M2） 日本機械学会「日本機械学会若手優秀講演フェロー賞」「平板一円筒電極を用いた交流電気浸透マイクロポンプの授業」（2015年4月23日）
- ▼池田翔（益・伊藤研究室・D2）、伊藤准教授、石原教授、益教授（極微デバイス部門） 電子情報通信学会 集積回路研究会「研究会優秀若手講演賞」「集団同期型周波数生成実現に向けた位相雑音キャンセルの検討」（2015年5月11日）
- ▼清水一力（新野研究室・修了生） マザック財団「優秀論文賞」[レーザベックルのパターン解析に基づく超精密加工面の表面性状評価]（2015年5月26日）

# 研究室紹介

1

## 中本高道研究室

知能化学工部門 知覚情報処理研究分野 教授 中本高道 <http://silvia.mn.ee.titech.ac.jp>

中本研究室は、中本が2013年4月に着任して以来ヒューマンインタフェースの研究を行っています。中でも嗅覚に着目し、ヒューマン嗅覚インタフェースの研究を推進してまいりました。人間の感性に関して嗅覚は大きな役割を果たしており、嗅覚を含めたヒューマンインタフェースの確立が重要です。

ヒューマン嗅覚インタフェースの研究は、大きく分けると嗅覚ディスプレイ、匂いセンサ及び両者を用いた研究に分類されます。嗅覚ディスプレイは人間に香りを提示するシステムであり、当研究室では多成分調合型嗅覚ディスプレイを開発してきました。これは様々な香りをリアルタイムで香りを調合して提示する装置で、電磁弁高速開閉方式嗅覚ディスプレイは、特許を民間会社にライセンスしてその会社で製造を行っています。近年は小型で可搬な SAW (Surface Acoustic Wave) デバイスを用いた嗅覚ディスプレイを開発しました (図1)。現在、小型化を進めて鼻元に装着できるものを目指しており、多くの民間会社からも問い合わせをいただいています。さらにハードウェアだけでなく香りを用いたコンテンツも制作します。映像と香りの同時提示コンテンツを多数制作し、とくに東京芸大と共同制作したカレー料理ゲームは数多くの人に体験してもらいました。現在は音と香りを調和させたコンテンツ等を制作し、そのクロスモーダル効果に関する知見を得ようとしています。



図1 タブレットPCコンパチブル嗅覚ディスプレイ (8成分調合可能)

それから、少ない種類の香りから多様な香りを作り出すための要素臭の探索を行っています。質量分析器等で得られた香りのライブラリを解析し、基底ベクトルの探索を行い、それに対応する要素臭をライブラリ内の香りを調合して作り出します。これまでに30種類の要素臭を用いて精油の香りを再現する研究を行い、官能検査を通じて近似精度を確認しました。

一方で、匂いセンサに関する研究も進めています。基礎的な研究としては、嗅覚受容体を発現させた細胞を用いた、匂いバイオセンサの研究を進めています。また、温度・湿度・濃度変化等外乱の影響を受けにくいロバスト匂いセンシングやロバスト匂いセンシングの手法及び機械学習の手法をLSIに実装した匂い認識チップとそれを利用したポータブル匂いセンサの研究を行っています。

さらに匂いセンサと嗅覚ディスプレイを融合したものとしては、遠隔匂い再現システム、匂いの記録再生システム等があり、これらの研究も行ってきました。

昨年12月には、Digital Olfaction Society Congress という学会を大岡山キャンパスで開催し、世界中から100名を超える人々が集まりました。図2はその国際会議の様子です。当研究室の活動は、精研の方々、及びその関連の方々を支えられており感謝を申し上げます。今後とも、ご支援のほどよろしくお願いいたします。



図2 Digital Olfaction Society Congress の開催 (2014年12月8～9日, 東工大蔵前会館)

## 精研の遺産シリーズ

研究室の工作室にある塵取り。遺産というより、現役で使われている。ブリキ製で使いやすい。後部には「電科研 實吉研」と書かれている。私の恩師の上羽貞行先生の先生が森榮司先生、森先生の先生が實吉純一先生である。私は實吉先生のひ孫弟子に当たる。實吉先生は1949年に東北帝大から東工大に移られて、森先生といっしょに強力超音波の基礎を築いた超音波技術の父である。第2代、第4代の精研所長、1966～1968年には本学の第7代学長を務められている。「電科研」とは「電気科学研究所」のことであろう。1954年に電気科学研究所は精密機械研究所と合併して精密工学研究所になっているから、この文字が書かれたのは1949年から1954年の間と思われる。60年以上、精研での超音波研究を見守ってきた塵取りである。昔と今と、この塵取りは何を感じているだろうか。

文責：中村健太郎 (極微デバイス部門・教授)



私たちの研究室では、「機械工学と化学の境界領域の探査」を合言葉に、接着接合に関する研究を実施しています。“接着”というと、接着剤が想起されるため、化学者の仕事の範疇と捉えがちですが、接合部の強度設計や耐久性予測、並びに接着剤の塗工システム構築など、機械屋の出る幕も多いと考えられます。この意味で、我々のような機械工学を専門とする人間が関与できる範囲は大きいのですが、実際に従事している人間は未だ少ないのが現状です。したがって、我々は比較的ユニークな位置におり、産業界との連携も近年では増えてきました。

最近のトピックとしては、なんとといっても交通手段としての移動体に対する接着の適用への注目度アップがあります。エネルギー効率を高めCO<sub>2</sub>排出量を低減するには、移動体の軽量化が効果的で、このため、新材料、例えば炭素繊維プラスチック(CFRP)などの適用が検討されています。また、適材適所に最適な材料を配置した“マルチマテリアル構造”も注目されています。しかし、これらの材料を接合する場合、従来から慣れ親しんだ溶接が常に適用可能とは限りません。むしろ、何でも接合できる接着のアドバンテージは大きくなりつつあります。本研究室では、

移動体として最も需要の大きな自動車を取り上げ、その主要構造に接着接合を適用すべく、各種の研究を行っています。この場合、“糊付け”で実物の車を組み立てるわけですから、プラモデルのように行かないもの事実で、強度や耐久性の観点から各種のブレースルーが要求されており、伸び盛りの面白い研究領域となってきました。

この外のテーマとしては、関口助教がドライアドヒージョンという領域にチャレンジしています。これは言わば“接着剤を使わない接着”とも呼べるもので、分子間力で物体を接合したり、また必要に応じて分離したりする技術で、イモリの足を参考にしたバイオミメティックな方法と言えます。まだアプリケーションとして世に出ておらず、一般の方にはあまり知られていませんが、産業として今後の躍進が期待される領域です。

この他、被着材のリサイクルを射程に入れた、好きなときに“剥がせる”接着剤の研究・開発など、小さなグループにしては、テーマが多いのも我々の特徴です。接着は、多くの分野を統合した境界領域であり、研究対象・課題は未だ多いので、今後とも積極的な研究を実施していきたいと考えています。

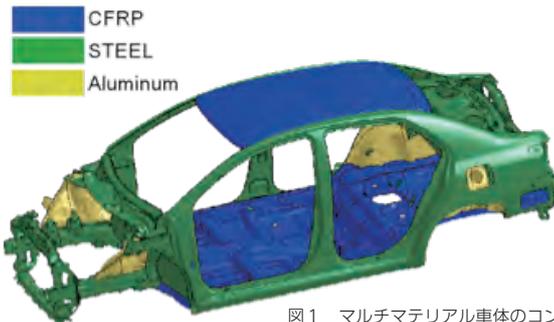


図1 マルチマテリアル車体のコンセプトの一例

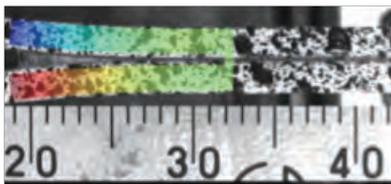


図2 接着接合部の強度試験 (DICによる変位計測)



図3 実車を使ったひずみ測定実験

## 人 事

### 【兼務】

小池康晴 (2015年4月1日)  
セキュアデバイス研究センター・センター長  
(セキュアデバイス研究センター・教授)

進士忠彦 (2015年4月1日)  
セキュアデバイス研究センター・教授  
(精機デバイス部門 集積マシン研究分野・教授)

### 【着任】

篠原百合 (2015年4月1日)  
先端材料部門 材料設計研究分野・助教

田中英一郎 (2015年4月1日)  
セキュアデバイス研究センター客員研究部門・客員准教授

中濱正統 (2015年7月1日)  
フォトリソ集積システム研究センター・助教

### 【昇任】

吉村奈津江 (2015年3月1日)  
知能化学工部門 認知機構研究分野・准教授  
Ⓜ男女共同参画推進センター・助教

吉田和弘 (2015年4月1日)  
高機能化システム部門 動的システム研究分野・教授  
Ⓜ高機能化システム部門 制御システム研究分野・准教授

### 【退職】

横田真一 (2015年3月31日)  
高機能化システム部門 制御システム研究分野・教授

里達雄 (2015年3月31日)  
先端材料部門 機能評価研究分野・教授

澤野宏 (2015年3月31日)  
精機デバイス部門 超微細加工研究分野・助教

# 新任・新人教員紹介



高機能化システム部門  
動的システム研究分野  
教授  
**吉田 和弘**

平成 27 年 4 月 1 日付で、高機能化システム部門、動的システム研究分野、教授を拝命しました。これまで、電界や磁界などの外部刺激で特有の機能性を発現する液体である機能性流体を応用したニューマイクロアクチュエータシステムの創成およびその応用研究を中心に研究活動を行ってまいりましたが、今後は、これまで得られた知見をベースにしつつ、新たなフェーズで新しい研究分野の開拓も試みたいと考えています。現在、本学では大きな改革が進められており、教育、研究の環境が大きく変化しています。本研究の特長を活かし、本学のさらなる発展につながるよう努力したいと思います。今後ともよろしくお願いたします。



知能化工学部部門  
認知機構研究分野  
准教授  
**吉村 奈津江**

平成 27 年 3 月 1 日付で知能化工学部部門認知機構研究分野の准教授を拝命致しました吉村奈津江です。セキュアデバイス研究センター・小池研究室にて平成 22 年より助教として研究および教育に携わって参りました。主な研究テーマは脳活動計測信号を用いた脳情報解読とシステム開発です。ここ 10 年で脳活動計測技術とコンピュータの処理能力が急速に発展した恩恵を受け、脳を傷つけず非侵襲的に計測したデータから脳内の情報を読み取る技術が飛躍的に進歩しています。これらの進歩に遅れをとらないよう、これまで蓄積してきたノウハウを活かし、今後も小池先生やスタッフの方々、学生と共に新しい知見の発見に挑んでいきたいと考えております。ご指導、ご鞭撻の程、よろしくお願申し上げます。



セキュアデバイス研究  
センター客員研究部門  
客員准教授  
**田中 英一郎**

平成 27 年 4 月 1 日付けで、セキュアデバイス研究センターの客員准教授を拝命いたしました田中英一郎と申します。私は、修士課程で本学小侯透教授よりロボット工学を、社会人博士課程で本学北條春夫教授より歯車要素技術を学びました。これらの技術をもとに現在、麻痺患者・高齢者向けライフサポート機器の開発と、熟練者の代わりとなる歯車装置の自動異常診断技術の開発を、医工連携・産学連携にて取り組んでおります。すでに超高齢社会に突入し、深刻化するであろう要介護・要介護者の増加、労働者不足問題を解決する一助となるべく、高齢者の自立促進、麻痺患者の早期回復を実現するための研究に邁進する所存です。母校の先生方、後輩の学生さん達と交流を深め、さらに発展させていきたいと思っております。よろしくお願いたします。



先端材料部門  
材料設計研究分野  
助教  
**篠原 百合**

平成 27 年 4 月 1 日付で、先端材料部門 材料設計研究分野 細田・稲居研究室の助教に着任いたしました篠原百合です。本年 3 月に東京工業大学大学院 総合理工学研究科 物質科学創造専攻にて博士課程を修了いたしました。博士課程ではチタン系生体用形状記憶・超弾性合金の研究開発を行ってまいりました。今後はこれまで学んだことを最大限に生かし、材料開発に関する研究をさらに追求したいと思っています。不慣れなことが多くご迷惑をおかけすると思いますが、精一杯努力いたしますので、どうぞよろしくお願いたします。



フォトリクス集積  
システム研究センター  
助教  
**中濱 正統**

平成 27 年 7 月 1 日付で、フォトリクス集積システム研究センター・小山研究室の助教として着任致しました。私は東京工業大学大学院物理電子システム創造専攻の博士後期課程を平成 26 年に修了し、同研究室でマイクロマシン技術を用いた波長可変面発光レーザーの研究に従事してきました。これまでの研究は主に、光通信への応用に軸足を置いてきましたが、波長可変レーザーは光通信に限らず、センシングや医療診断など様々な分野に応用できると期待されています。私は今後、面発光レーザーに基づく光デバイスの極限追求と共に、新しい領域への応用を目標として研究を展開していきたいと考えています。

精密工学研究所は広範な分野をご専門とする先生方で構成されており、様々な分野が融合する新領域を開拓する素晴らしい環境であると感じます。至らぬ点も多いと存じますが、ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願申し上げます。

## Information

皆様の御意見をお待ちしております。皆様の寄せられた意見をもとによりよいものを目指して改善をしていきたいと思っております。投書については記名・無記名、どちらでも結構です。掲載については御一任お願いたします。P & I ニュースがご不要な方・受取先を変更されたい方は、お手数ですが下記までご連絡をくださいますようお願い申し上げます。  
E-mail : pi-db@pi.titech.ac.jp  
Fax : 045(924)5977  
広報委員会委員長 中村 健太郎 宛



## ワインのタベ

6月10日(水)に成健会の「ワインのタベ」が開催されました。

この会は、精密工学研究所の教職員同士が分野を超えて研究ディスカッションを行い、懇親を深めることを目的としています。25名に参加頂きスペイン料理を楽しみながら、ソムリエがセレクトしたフランス・ポルドー産ワイン飲み比べ大会も行われました。白熱した議論は20時過ぎまで続き、たくさん準備したワインと食事は全て無事に皆様のお腹におさまりました。

文責：伊藤浩之(極微デバイス部門・准教授)



## 編集後記

東工大では教育改革に続き、研究改革の議論が連日繰り返されています。東工大 130 周年ライブラリー (<http://www.130th.titech.ac.jp/event/library.html>) にアップロードされている百年史(通史)の終戦直後の大学改革の項を斜め読みしてみると、最近の議論と似たようなことが、多く書かれています。技術分野では、テレビ、カセット、ビデオ、電卓、デジタルカメラ、コンピュータ、インターネットと戦後発明されたすべてが、手帳サイズのスマホ 1 台に統合される進歩があるのに、大学改革の議論は、ほとんど 70 年前とあまり変わらないように、私には見えます。技術と違い、人と組織は、短いスパンをみると変わったように見えても、実は、60~70 年のスパンでは、ぐるぐる回っているだけで、進歩しないものなのかもしれません。

最後になりますが、本号の記事執筆者の方々、および広報委員の皆様にご心よりお礼申し上げます。  
文責：進士忠彦(精機デバイス部門・教授)