

東京工業大学精密工学研究所ニュース Precision and Intelligence Laboratory News

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をご覧になれます

目 次

巻 頭 言	1	受賞・特許関係	5
平成25年度すずかけ祭・オープンキャンパス開催報告	2	受賞研究紹介	6
精研談話会開催報告	2	研究室紹介	7
新人・新任紹介	3	人 事	8
伊賀健一名誉教授フランクリン賞受賞報告	4	編集後記	8
新聞掲載紹介	4		

巻 頭 言



ワインと伝統

セキュアデバイス研究センター センター長

横田 眞一

(高機能化システム部門・教授)

精密工学研究所は、要覧に詳しいが、1939年に設立された精密機械研究所に源があり、この精密機械研究所は、一部民間の会社の寄附を募ることで創設できた。その後、合併、改組を経て1954年に大学の附置研究所として現在の精密工学研究所になった。通算してすでに70年が経過している。そしてこの間にいい意味での伝統を醸成し受け継いでいる。現在、東京工業大学は教育面および研究面での大幅な改組が求められている。そこにおいて精密工学研究所はこの70年の伝統を活かしてどこへ進むべきであるのか。

精密工学研究所の初期のミッションは「精密工学に関する学理およびその応用の研究」である。その後改組を経て、現在「精密と知能の融合」をミッションとしている。部門の構成と誕生した経緯も含めて考えると、この研究所には「シナジー効果」を期待できる素地が大いにある。皆さんよくご存じのこととは思いますが、確かにひとつのプロジェクトを研究所をあげて遂行した経験があり、それはすでに伝説になりかけている。「数値制御旋盤」のプロジェクトである。当時所長の中田孝教授の呼びかけで、機械系の研究者と電気系の研究者が集まって、アメリカの科学雑誌の表紙にあった数値制御フライス盤の制御システムについて、「シナジー効果」をあげて研究しながら独自のシステムを構築している。

同時に、精密工学研究所の大きな特長のひとつは、上記の例にも漏れないように、「ものづくり」工学を発展させようとする伝統に基づいていることである。このことは「ものづくり」工学には当然ノウハウがつきものであって、ノウハウの蓄積無しには、一朝一夕には研究を進めていけないということも示唆している。ノウハウの蓄積自体そう簡単なものではない。精密工学研究所における「ものづくり」研究は、協力している研究科からの学生を大きな戦力として

成り立っている。学生は研究所での先端研究を通して良質の教育を受けて有意な人材育成がなされてきている。しかし学生は短期間で替わるので、ノウハウの継承、再生産が必要となる。

精密工学研究所は、これまで学際的な「シナジー効果」および「ものづくり」工学という伝統を築き上げてきたといえる。ではこの伝統は次世代に活かされるのであるか。学際研究ができる素地があるだけでは「シナジー効果」は期待できない。現在では、総合理工学研究科が学際をキーワードとして存在しているもののシナジー効果が発揮されているとは思えない。活きたシナジー効果を標榜できるかが今後の重要な点である。

すこし高級なワインが触媒としてこの伝統をさらに育てるかもしれない。精密工学研究所には所属のすべての教職員を対象とした懇親のための成健会があり、定期的に飲み会を開いている。その原資は主として給与に比例した会費で賄われている。そのなかでもワイン会と称する集まりがあり、秋に月1程度で平日の夕方に1階集会室に時間のある会員が立ち寄り、すこし高級なワインを賞味しながら、気楽にお互いに適当な会話を楽しんでいる。経験上、適当に高級なワインが重要であり、この主役であるワインを賞味することで、気持ち豊になり発想も変化する。日常的に飲めるワインでは気持ちが豊かにはならない。筆者はワインに昔から興味があるためそのワインの購入を依頼されることが多い。そこでまず揃えるのがラインガウ、モーゼルなどのドイツの高級白ワインである。これはフルーティでこちよく甘く度数が比較的低いことから、酒を飲みつけない方までつまみなしでも誰にでも楽しめる特長がある。赤ワインについては、個人的にはボルドーのサンテミリオンあたりが好みであるが、現在はチリの高級赤ワインが薦めである。5年前に締結されたFTTPのおかげで、高級赤ワインを安く味わえコストパフォーマンスがよい。チリは地中海性気候があり、ボルドーの職人が入っていることもあり、また、日本の吟醸酒の新しい製造方法も早くから導入されており、大変満足できる。精密工学研究所では、このような集まりを通して、触媒である高級ワインも介在して、シナジー効果が発現して、ものづくりの学遊一如の伝統が守られている。精密工学研究所の研究組織がどのように変わろうとも、これからもこのワインの触媒作用がこれらの伝統をさらに育んでいくことを期待したい。

平成25年度すずかけ祭・オープンキャンパス開催報告

すずかけ台キャンパスの年に一度の学園祭、すずかけ祭が、本年も5月18日(土)・19日(日)に開催されました。すずかけ祭はこのところ年々盛況になっていて、本年も天気にも恵まれて来場者は3000名を数えました。本年精研からは、7件の体験できる展示を含む13の展示がありました。また、2件の模擬店の参加もあり、祭を盛り上げていました。

土曜日にはオープンキャンパスが併催され、各専攻が説明会を開催します。このため多くの大学院受験生が研究室を見学し、教員や学生から研究や研究室のことを直接聞く機会になっています。

日曜日は、昨年に続いて女子高生のための研究室ツアーも開催され、大学院を見学する機会の少ない高校生も来場していました。日曜日の来場者は親子連れや近隣の方も多く、例年参加いただいている親子連れからは「こっちは去年やったよ」というきびしくもあり

がたい声をいただくこともあります。また日曜日はホームカミングデーにもなっていますので、研究室OBの訪問も多く、学生と社会に出た先輩との交流の場にもなっていました。



研究室見学→

←受付風景
文責：長谷川晶一 (知能化学工部門・准教授)

精研談話会開催報告

日時：2013年2月15日(金) 15:00~16:30

場所：R2棟6階 大会議室

講師：Prof. Tribikram Kundu, University of Arizona

題目：Ultrasonic & Electromagnetic Waves for NDE and SHM — Experiment and Modeling.

参加人数：20名

講演内容：

米国アリゾナ大のTribikram Kundu教授は2月に当研究所に約2週間滞在されましたが、2月15日(金) 15:00~16:30に精研談話会を行い(R2棟6階大会議室)、“Ultrasonic & Electromagnetic Waves for NDE and SHM— Experiment and Modeling”という題目でご講演いただきました。Kundu教授は超音波非破壊検査の際の波動伝搬シミュレーションに関してグリーン関数を使った計算負荷の低い方法を開発されています。昨年、中村研学生が博士一貫コースの海外研修で3ヶ月アリゾナ大に滞在し、その計算手法をマスターして中村研で行っている超音波デバイスのシミュレーションにも応用するという研究交流を行っています。その成果は、Kundu教授が昨年末の米国音響学会で発表されました。そのような経緯もあり、談話会では学生と活発な質疑が交わされました。参加人数は20名でした。

文責：中村健太郎 (極微デバイス部門・教授)

日時：2013年7月8日(月) 14:00~16:00

場所：R2高層棟9階913号室

講師：Dr.Wen-Jin Li (Industrial Technology Research Institute)

題目：Study of electrodeposition of bismuth telluride by voltammetric methods and in-situ electrochemical quartz crystal microbalance method

参加人数：12名

講演内容：

台湾の新竹にある産業技術研究所(ITRI)のWen-Jin Li研究員が、先端材料部門材料評価分野 里・曾根研究室で、Study of electrodeposition of bismuth telluride by voltammetric methods and in-situ electrochemical quartz crystal microbalance method (CV法および逐次電気化学的水晶振動子微小平衡法を用いたビスマステルル合金の電析に関する研究)と題する講演を行いました。ビスマステルル合金は熱電変換材料として注目を浴びており、Li研究員は、電気化学的分析法を用いたビスマステルル合金の電析現象を解明しパルス電析法を用いたナノ単結晶の作製に成功しました。この成果について詳細に報告しました。聴講者は12名で、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)

精研公開2013 開催のお知らせ

2013年10月25日(金)に精密工学研究所公開を開催いたします。皆様のお越しをお待ちしております。

▶研究室公開 9:30~17:00

▶技術講演会 13:30~14:30

「ヒューマン嗅覚インタフェース」

中本高道 (知能化学工部門 知覚情報処理分野・教授)

▶技術トピック講演会 10:00~11:20

①技術講演 3件×2

②産学連携の進め方 (産学連携推進本部)

▶ラボツアー研究支援設備見学

①11:30~

②14:40~

新人・新任紹介

知能化学工部門 知覚情報処理分野

中本 高道 教授



平成25年4月1日付けで知能化学工部門知覚情報処理分野に着任いたしました。これまでは、大岡山で電子物理工学専攻インターフェース工学分野に所属し、匂いセンサや嗅覚ディスプレイの研究を行ってきました。近年、嗅覚に関する知覚情報処理、ヒューマンインタフェースの研究が少しずつ盛んになっています。また、小さい分野ですがこれから伸びる可能性があると思っています。精密工学研究所は学際的な研究が盛んで、新しい研究を育てていく風土があると思います。様々な分野の研究を融合させて新しい学問を大きく育て精密工学研究所及び知能化学工部門の発展に少しでも貢献できるように、努力する所存です。皆様の温かい御支援を賜りますようにどうかよろしくお願ひ申し上げます。

精機デバイス部門 精密機素分野

飯野 剛 助教



平成25年4月1日付けで北條・松村研究室の助教として着任いたしました。平成23年3月に東京工業大学で学位取得後、計測機器メーカーで研究・開発に従事しておりました。専門は超音波工学、音響信号処理でありまして、これまでに音場分布計測、音響インテンシティ、シリカの多孔質材料の音響・光学特性の評価、回転変動解析などをテーマに研究を行

ってきました。

学生時代を過ぎた精研で再び研究できることは大変嬉しく思っています。職員として不慣れな点も多いかと思いますが、ご指導のほどよろしくお願ひします。

先端フォトニクス (客員研究部門)

大橋 弘美 客員教授



平成25年4月1日付けで客員部門の客員教授を拜命した大橋弘美です。東工大には、私の専門分野である光半導体デバイスを専門とする先生方が多く、これまでも様々な形でご指導いただいております。これまで、私は主に通信用光半導体デバイスの研究開発に携わってまいりました。近年、情報データ増加に伴い、通信分野は情報処理をはじめとする他領域との融合が必須となっております。新しい時代に向かって新分野でのイノベーションを創出するべく、研究開発も産官学が連携していくことが重要だと考え、そのために努力していきたく思っております。そのような折に、今回、精密工学研究所の先生方、および学生の方々と議論させていただく機会を頂きましたことを感謝します。今後とも、ご指導ご鞭撻お願ひいたします。

先端材料部門 極限材料分野

関口 悠 助教



平成25年5月1日付けで佐藤千明研究室助教に着任いたしました。博士課程では大岡山にて、ヤモリなどの生物の手足に生える微細毛が物体表面に凝着(接着)する現象に注目した把持脱離技術の理論・実験的検討を行ってまいりました。凝着(接着)現象を利用した可逆的な着脱は微小物体操作などのマイクロな世界から壁登りロボットなどのマクロな世界まで、様々なものへの応用が期待されております。今後は精密工学研究所という素晴らしい研究環境を最大限に生かし、研究に励んでいきたく思っております。今後とも、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひいたします。

高機能化システム部門 動的システム分野

只野 耕太郎 准教授



平成25年6月1日付けで高機能化システム部門動的システム分野の准教授として着任致しました只野耕太郎です。精密工学研究所では学生の頃よりお世話になっており各教職員の皆様には多くの暖かいご支援を頂いて参りました。これまでは空気圧駆動を用いた手術支援ロボットシステムの開発を中心に人間機械システムや空気圧サーボシステムなどに関する研究を行ってきました。今後もこれらの研究開発をより実用化を意識して推し進めるとともに、これまでに得た知見を基に新たな領域にも展開していきたいと考えております。まだまだ至らぬ点多くあるかと思いますが、今後ともご指導のほどよろしくお願ひ申し上げます。

セキュアデバイス研究センター

金 俊完 准教授



平成25年6月1日付けで、セキュアデバイス研究センターの准教授として着任いたしました。平成17年3月に東京大学大学院工学系研究科で学位を取得した後、本研究所の高機能化システム部門の横田・吉田研究室の助教として研究・教育を行なってきました。東京大学ではタンパク質チップを形成する新たな装置を発明し、横田・吉田研究室では世界トップの出力パワー密度を有するマイクロポンプを開発いたしました。これまでの研究から習得した、4つの技術要素、(a)バイオエンジニアリング、(b)メカトロニクス、(c)マイクロマシン・MEMS技術、(d)機能性流体の応用技術を融合した研究を行ない、安全安心のためのデバイス(セキュアデバイス)の開拓と実用化を目指したいと思っております。精密工学研究所は、機械、電気、情報、材料分野など多様な専門分野の碩学から構成されているため、これまでに様々な先生から適切なアドバイスを頂きました。今後ともどうかよろしくご指導のほどお願ひ申し上げます。

伊賀健一名誉教授フランクリン賞受賞報告

伊賀健一名誉教授・東工大前学長が、この度米国フランクリン財団から、フランクリン賞のうち2013年度パウアー賞（The Bower Award）を受賞されました。フランクリン財団はBenjamin Franklinを記念し、科学・技術の啓発・普及を目的として1824年に創設された非営利団体です。フランクリン賞は1832年からいくつかの名前を冠した賞があり、Alexander Graham Bell, Leo Esaki等が受賞しており、米国で最も伝統と権威のある賞です。パウアー賞は、日本人としては金出武雄教授（カーネギーメロン大学）に次ぐ2人目で、日本の大学から初めてである。今回の受賞理由は、面発光レーザーの提唱と光エレクトロニクスへの広範な応用への貢献です。

授賞式は4月25日にフランクリン財団のメインホールにて、約700名の参加者のもと盛大に開催された。フランクリンメダルの受賞者が一人ずつ紹介されるが、あらかじめ作られた5分間のビデオが投影され、財団のプレジデントから金メダルが授与された。最後がパウアー賞で、伊賀健一名誉教授のビデオも紹介されたが、ビデオイ

ンタビューを中心に構成され、秀逸な出来映えで、東工大キャンパスの写真も掲載されるなど、本学の大きな宣伝にもなった。授賞式の紹介ビデオや授賞式の模様は、下記サイトからご覧頂ける。
<http://vcsel-www.pi.titech.ac.jp/party/FranklinAwardsPhoto.html>



←2013年フランクリン賞受賞者

金メダル授与後の伊賀名誉教授→
 (左はフランクリン財団 PresidentのD. Wint)



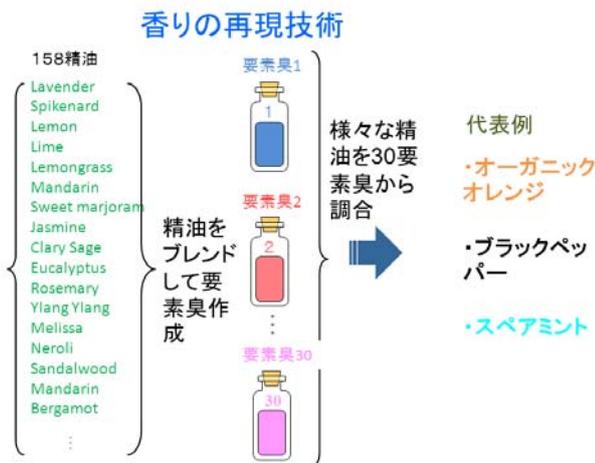
新聞掲載紹介

知能化学部門 中本高道教授

朝日新聞に掲載されました。

(2013年4月21日)

【説明文】



平成25年4月21日付の朝日新聞グローブ誌に中本研究室で進めている香り再現技術が「離れた場所に、匂いを届ける」と題して紹介されました。この研究は嗅覚に関するヒューマンインターフェースの研究です。複数の「においのもと」(要素臭)を調合して嗅覚ディスプレイ(調香装置)により調合臭を提示することにより、幅広い香りを再現します。これまでの研究でラベンダーやジャスミン、ローズマリーなどアロマテラピーで使う158種類の精油から30種類の「においのもと」を抽出し、それらをもとにペパーミントやオーガニックオレンジ、ブラックペッパーの香りを再現することに成功しています。香りを構成する「においのもと」の配合データをインターネットを通じて離れた場所に送れば、そこに置いた嗅覚ディスプレイで香りを再現できます。さらに香りによる電子公告、ゲーム、映画などの応用が期待されます。

先端材料部門 里達雄 教授

2013年8月号のNewtonに掲載されました。

強い金属をつくる！ なぜ金属は割れにくい？ 超硬合金の弱点とは？ 身のまわりの金属が基礎からわかる！

人類の歴史は、青銅器時代、鉄器時代など、金属によって分けられている。人類は、新しい金属加工技術を手に入れ、より強い金属を得ることで、生活を一段落させてきた。現在も、金属を原子レベルでめやすることにより、さまざまな機能をもつ金属が生まれている。どうすれば、金属の性質をかえることができるのだろうか？ 金属の歴史から、テレビ番組「鉄とメッキ」で「離れに穴の開いた金属」として話題になった超硬合金まで、金属の強さをかえるしくみを見ていこう。

協力：里達雄 東京工業大学先端工学研究センター 中原賢治 日本フロンティア材料株式会社



金属は紀元前から利用され、今日においても人類の文明・生活を支えている重要な素材である。さらに、過酷な状況での使用や軽量高強度合金に対するニーズが高まり、近年、多岐にわたる基礎研究ならびに応用研究が行われ、日々進展している。本記事では、金属の特徴とは何か、金属の強さは何によって決まるのか、「最強金属」とは何か、また、資源戦略や地球環境保全の観点からの今後の金属材料とは何か、などについて最近の研究成果をもとに解説している。たとえば、合金組成の設計指針、加工・熱処理プロセスの各種工夫、ミクロ組織やナノ構造の解析と制御の重要性等について具体例をあげて紹介している。特に、同じ合金成分であっても材料特性が大きく異なることはよくあり、これは合金中の原子配置や格子欠陥の存在状況、さらには極微量の添加元素の差によるものであることを説明している。金属は格子欠陥の導入でより強くなるという特異な性質を持っている。今後の目標は、高性能であることは言うまでもなく、リサイクル性にも優れ、また、レアメタルなどをほとんど使わずに資源的に豊富な元素を活用する金属材料が求められることを紹介している。

受賞・特許関係

極微デバイス部門 水野洋輔助教

一般財団法人エヌエフ基金より、研究課題「プラスチック光ファイバを用いた「記憶」を有する分布型歪・温度センサの開発」において、2012年度エヌエフ基金研究開発奨励賞を受賞しました。
(2013年1月18日)

極微デバイス部門 水野洋輔助教

本学より、題目「ポリマーファイバ中のブリルアン散乱：基本特性の解明とセンシング応用」において、平成24年度手島精一記念研究賞（中村健二郎賞）を受賞しました。
(2013年2月21日)

精機デバイス部門 澤野宏助教, 後閑利通, 吉岡勇人准教授, 新野秀憲教授

公益社団法人精密工学会より、「A newly developed STM-based coordinate measuring machine」において、精密工学会沼田記念論文賞を受賞しました。
(2013年3月14日)

中村研究室 和田有司（博士課程3年）

一般社団法人日本音響学会にて発表した「複合たわみ振動型超音波空気ポンプ」において、学生優秀発表賞を受賞しました。
(2013年3月14日)

張研究室 李嘉茂（博士課程3年）

ICBBT 2013において、the most excellent papersを受賞しました。
(2013年3月18日)

中村研究室 林寧生（修士課程2年）, 極微デバイス部門 水野洋輔助教, 中村健太郎教授

財団法人電気通信普及財団より、「Brillouin gain spectrum dependence on large strain in perfluorinated graded-index polymer optical fiber」において、第28回テレコムシステム技術学生賞を受賞しました。
(2013年3月19日)

新野・吉岡研究室 中村悠亮（博士課程2年）

公益社団法人精密工学会の2013年度精密工学会春季大会学術講演会にて、題目「可変自成絞りによる油静圧軸受の高性能化」において、ベストプレゼンテーション賞を受賞しました。
(2013年3月15日)

中村研究室 田中宏樹（博士課程1年）

IEEE Student Paper Contest 2012にて、Second Prizeを受賞しました。
(2013年3月25日)

先端材料部門 稲邑朋也准教授

「形状記憶合金のねじれたドメイン構造と高性能化原理の研究」において、平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞しました
(2013年4月16日)

高性能化システム部門 横田眞一教授

日本機械学会より、論文「電界共役流体を用いた2軸液体マイクロレートジャイロの開発」において、論文賞を受賞しました。
(2013年4月19日)

伊賀健一名誉教授

米国フランクリン財団より、フランクリン賞のうち2013年度パウアー賞（The Bower Award）を受賞しました。
(2013年4月25日)

総合理工学研究科知能システム科学専攻 山下洋平（平成24年度修士課程修了）

第17回日本バーチャルリアリティ学会大会にて、在学中のぬいぐるみロボットの研究で学術奨励賞（技術展示部門）を受賞しました。
(2013年5月9日)

中村研究室 邱惟（博士課程1年）

公益財団法人マザック財団より、論文「潤滑油を用いた超音波モータの高効率化」において、平成24年度マザック高度生産システム論文賞を受賞しました。
(2013年5月24日)

極微デバイス部門 益一哉教授

一般社団法人電子情報通信学会より、スクラブル広帯域RF CMOS集積回路に関する基礎研究において、業績賞を受賞しました。
(2013年5月25日)

高機能化システム部門 横田眞一教授

日本フルードパワーシステム学会より、フェローの認定を受けました。
(2013年5月31日)

小山研究室 顧曉冬（修士課程1年）

第27回独創性を拓く先端技術大賞より、受賞論文「スローライトブラック反射鏡導波路を用いたビーム掃引デバイス～世界最高解像度を誇る革新的な非機械式光ビーム掃引技術の開拓～」において、文部科学大臣賞を受賞しました。
(2013年6月12日)

中村研究室 丁明杰（Mingjie Ding）（博士課程2年）

Best Student Paper Award in Underwater Acoustics ICA 2013において、First Placeを受賞しました。
(2013年6月18日)

小山研究室 顧曉冬（修士課程1年）

IEEE Photonics Society Japanより、Young Scientist Awardを受賞しました。
(2013年7月3日)

高機能化システム部門 横田眞一教授

IMechE（英国機械学会）より、Bramah Medal 2011を授与されました。
(2013年7月10日)

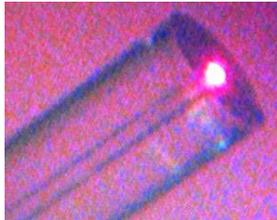
*（ ）内は、いずれも受賞当時の学年

受賞研究紹介

平成24年度手島精一記念研究賞（中村健二郎賞）受賞

極微デバイス部門 水野洋輔助教

本賞は、本学で優れた研究論文を発表した35歳以下の若手研究者に与えられるもので、招待総説論文「ポリマーファイバ中のブリルアン散乱：基本特性の解明とセンシング応用」に対して受賞しました。近年、多様化する構造物の安全性を監視するシステムの必要性が高まっています。本研究では、従来困難であるとされてきたポリマー光ファイバ中のブリルアン散乱の観測に世界に先駆けて成功しました。さらに、この物理現象を応用することで、「記憶」という新機能を有する歪・温度分布センサが実装できることを示しました。本機能を活用すれば、これまでコスト面で大規模建造物にしか適用できなかったファイバセンサ技術を一般個人住宅や小規模集合住宅にまで適用範囲を拡大できると期待されます。



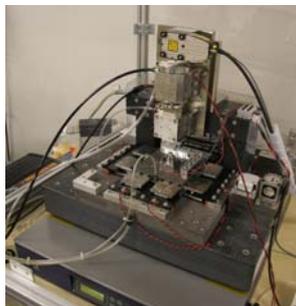
ポリマー光ファイバ

機能を活用すれば、これまでコスト面で大規模建造物にしか適用できなかったファイバセンサ技術を一般個人住宅や小規模集合住宅にまで適用範囲を拡大できると期待されます。

公益社団法人精密工学会 精密工学会沼田記念論文賞受賞

精機デバイス部門 澤野宏助教

本賞は「精密工学会誌」および「Precision Engineering誌」に掲載された論文の中で、計測および加工・制御関連分野において独創性のある論文を公表した研究者に贈られるものです。受賞題目は「A newly developed STM-based coordinate measuring machine」です。本研究では、走査形トンネル顕微鏡の測定原理を応用し、nmスケールの高い測定分解能と10mm以上の広い測定範囲をあわせもつ三次元測定機を新たに開発しました。開発した測定機はボイスコイルモータ駆動による平面ナノ運動テーブルとハイブリッドアクチュエータ駆動による垂直ナノ運動システムで構成され、レーザ測長器をアッペ誤差が最小となるように配置することで測定誤差の発生を抑制しています。性能評価の結果、開発した測定機が1nmの高い測定分解能、10mmスケールの広い測定範囲、ならびに高い安定性を有することを明らかにしました。



開発した三次元測定機

ICBBT 2013 「the most excellent papers」

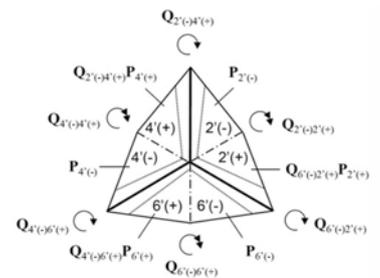
張研究室 李嘉茂（博士課程3年）

本賞は、2013 5th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Technologyにおいて、講演論文が優秀と認められた発表者に贈られたものです。受賞演題名は、「The Performance Evaluation of A Novel Methodology of Fixational Eye Movements Detection」です。本研究では、非侵襲という条件下での高精度な固視微動の計測を目的とし、計測装置の開発および計測実験を行いました。本研究の提案手法をもとに今回作成した計測装置では、眼球の3自由度回転を0.0008degの分解能で計測することが可能であり、時間的な分解能としてはサンプリング周波数1000Hzで計測することが可能です。これは我々が調べたところ、現存する眼球運動計測装置の中で最も計測分解能が優れていることがわかりました。将来的に、眼球運動計測、ストレスモデリング、血液検査、血流検査、末梢血管検査などを行える統合的な健康診断システムに発展させていきたいと思っております。

平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞受賞

先端材料部門 稲呂朋也准教授

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40歳未満の若手研究者に贈られるものです。受賞研究題目は「形状記憶合金のねじれたドメイン構造と高性能化原理の研究」です。本研究では、形状記憶合金のドメイン構造に対する従来理論が、ドメイン同士の結合状態を正確に評価していない点に着眼し、非線形連続体力学による理論解析と電子顕微鏡観察によって、結晶の「ねじれ」がドメイン間に隠然と存在することを発見し、さらに「ねじれ」を制御できることを示しました。この成果は、耐久性や応答性に優れた新合金の開発を通じて、医療、アクチュエータ、廃熱利用分野での新技術の創出に貢献すると期待されます。

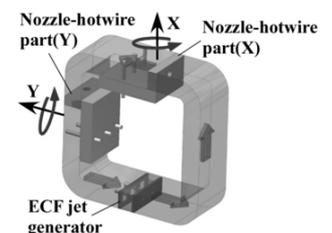


TiNi形状記憶合金におけるドメイン構造の模式図

日本機械学会「論文賞」

高機能化システム部門 横田眞一教授

本賞は、日本機械学会論文集に掲載された特に優秀な論文に対して与えられるものです。受賞論文は2011年に掲載された「電界共役流体を用いた2軸液体マイクロレートジャイロの開発」です。レートジャイロとは、空間内での物体の回転を測る角速度センサです。本研究では、機能性流体ECFのジェットを応用したマイクロレートジャイロの原理を用いて、新たな平面形2軸マイクロレートジャイロを提案しています。基本原理は、微小平面流路内にECF液体ジェット流れをつくり、それに加わる角速度に伴うコリオリ力によるジェットの偏流をホットワイヤブリッジで検出してX軸方向およびY軸方向の角速度を計測するというものです。このジャイロは液体ジャイロとしては世界ではじめてのものであり、大幅な軽量化・小形化・極薄化・耐衝撃化および低価格化の実現への期待が評価されました。



2軸マイクロレートジャイロの流路

公益財団法人マザック財団「マザック高度生産システム論文賞」

中村研究室 邱惟（博士課程1年）

This prize is to award the outstanding papers in the field of machinery, of which the first author is under the age of 35. Our paper describes a new driving mechanism for ultrasonic motors using lubricant. Conventional ultrasonic motors are driven by the friction force between the rotor and the stator, which inherently possess the friction loss and wear, leading to low efficiency and short life. Employing the functionality of lubricant, the coefficient of friction can be modulated during motor operation, which can significantly reduce the friction loss without losing the output power. We experimentally verified this driving mechanism, and the transduction efficiency of the motor was enhanced from 28% in the dry condition to 68% in the lubricated condition. With the success of this research, high-efficiency (can be compared with electromagnetic motors) and long-life (>100,000 hours) ultrasonic motors can be expected. We believe that this study will lead to a breakthrough for broadening the application areas of ultrasonic motors, which will enable them to be utilized in various kinds of machineries.

研究室紹介

精機デバイス部門 北條・松村 研究室

実験を中心にすえて、謎解きのための研究を行っています。長らく静粛工学セミナーの世話をさせていただいていました。電気系出身の飯野助教を迎えて、新機軸が期待できます。

研究対象として扱っている主たるものは、歯車の振動および効率、関連して機械装置から発生している騒音の源の推定などの研究を行っています。見えない世界をいかに見えるようにするか、そして新たな対処法を探っています。

A：騒音が顕在化すると、対策のためにその原因となる振動の要因を突き止めることが重要となります。歯車の歯面に存在するわずか2マイクロメートルの凹凸形状の違いや組み立て誤差が振動挙動を大きく変えるので、一筋縄ではゆきません。そこで組み立てた歯車装置をそのまま運転して振動を計測し、振動が大きくなる要因がどこにあるかを突き止める方法の開拓を行っています。実際には、歯と歯の接触状態（歯あたり）の違いにより見掛け上の起振力が変化することを、図のような周波数応答関数を用いて、逆算推定する手法を提案しています。

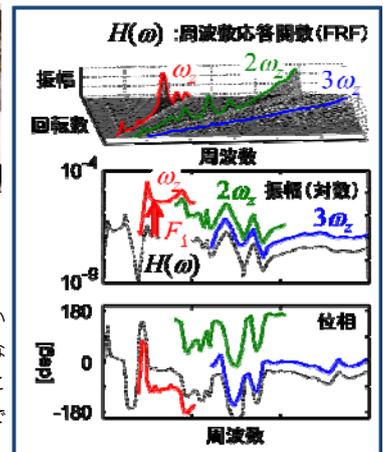
B：今日では「高強度」「低損失」が鍵ですが、これを運用でカバーするには、潤滑にも目を向ける必要があります。このため、的確な冷却により温度上昇による強度低下を抑制し、また不要な潤滑を控えることが重要と考えられます。そこで、3次元的に複雑に流れるかみ合い部分の流れを可視化して、方策を模索することを試みるべく、水中で歯車を回して挙動を観察しています。

C：機械の音を簡易に、誰でも測れる方法を模索しています。音といえば無響室という短絡的発想をやめ、「大体どこから」「どのくらい」という価値観の下、音響インテンシティという理論的には確立された計測法を、リアルタイムで「ホレこのとおり」と見せるべく、マイクと表示一体型で実現しつつあります。ファンの音のように一定で鳴りっぱなしのものよりは、一瞬で終わる衝撃的な音に期待できます。

国内の歯車技術は、自動車産業や重工業を中心に支えられて、風力発電や船舶を始め、大規模地下貯水設備などの機械装置、ギヤードモータなどに幅広い全般に使われます。ハイブリッド自動車や、電気自動車においてもますます重要度が増しており、競争力強化のために、日本機械学会における調査研究分科会の中核研究室のひとつとしての役割も担っています。

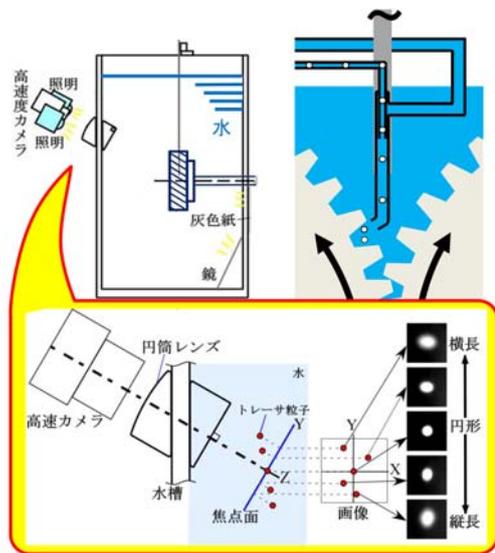


上図：歯車試験装置
(乗用車の軌減速機相当)

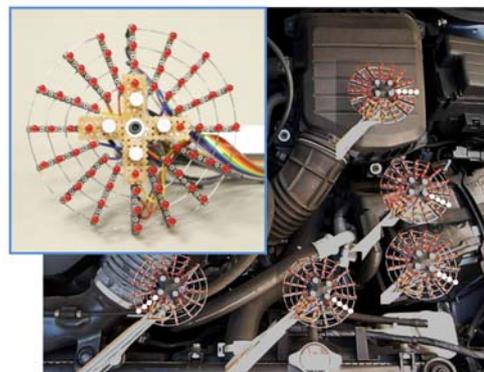


右図：
運転時に計測される、かみあい周波数とその高調波成分をつなげて周波数応答関数を求めることが出来るのがポイントです。

A. 実機の運転による振動要因の推定



B. 水中で運転する歯車を用いた流れの3次元可視化シミュレーション
(粒子のゆがみを利用して粒子の3次元位置がわかります)



C. 音の伝播がその場で手に取るようにわかる LED 表示つき音響インテンシティプロープ（白く見えるのが音の伝播方向です）

* 投書コーナー開設 *

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ひます。
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いたします。
E-mail : pi-db@pi.titech.ac.jp Fax : 045 (924) 5977

* お知らせ *

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

研究の詳細は
HPを是非ご覧ください。
(<http://www.ds.pi.titech.ac.jp/>)

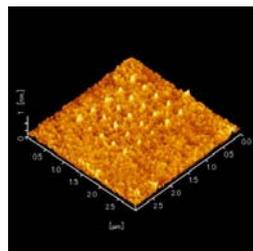
微細加工技術を駆使して造られた微小電気機械システム (MEMS/NEMS: Micro/Nano Electro Mechanical Systems) をバイオ分野に応用することを目的として、細胞や生体高分子などを解析・検出するシステムの実現に関する研究を行っています。研究スタッフの専門は、MEMS/NEMSなどマイクロマシン分野や、バイオテクノロジー・サイエンス分野など、また学生も機械系、生命系といった幅広い分野から集まり、学際研究を通して新分野の創出を目指しています。微細加工実験室、バイオ実験室、精密測定室、工作室などを研究室内に整備しています。また研究所内の共通設備であり、MEMS系微細加工に必要な設備一式を備えたクリーンルームである「メカノマイクロプロセス室」の運営を担当しています。

具体的な研究テーマとして、単一細胞培養・解析チップの開発があります。分析技術の高精度化が進むにつれ、細胞培養・解析の超高度化が望まれています。この実現のため、抗体を用いた生死細胞選別や誘電泳動による単一細胞の位置決め、単一細胞ごとの個別破碎等の要素技術を備えたバイオチップを開発しています。最終的にはこれらを組み合わせ、トータルシステムとしての実現を目指しています。

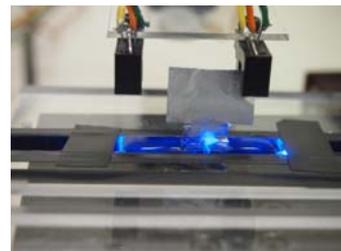
また生物が複雑な高分子化合物を自在に作り出す能力に着目し、バイオテクノロジーを用いてナノメカニズムを自動的に創り出す手法の研究を進めています。本研究テーマで用いているDNAは、生物の体内に存在する遺伝情報物質ですが、1nmに3つの塩基が規則正しく配列される分子構造特性を応用し、1/3nmピッチで位置決めできるナノメカ要素として活用することができます。そこで、数10nmごとに規則正しく微粒子を配列したDNAナノスケールや環

状DNAによるナノ構造体の作製、任意の2点間を結ぶDNAナノワイヤーなどに関する研究を行っています。

近年では、生物の動的特性を活用したアクチュエータの開発にも着手しています。バイオマイクロアクチュエータの一例として、微生物の特性である外界からのエネルギー獲得機能や運動機能、センシング機能に着目し、光刺激応答性プラントン駆動マイクロアクチュエータの機構の設計・製作とその評価を行っています。また生体分子の中でも、化学エネルギーを力学的仕事へと変換する役割を担うタンパク質分子に着目し、その動的挙動をナノアクチュエータとして活用するための研究を行っています。細胞内で、キネシタンパク質が微小管レール上を移動する現象を、生体外バイオアクチュエータとして活用することを目指しています。



AFM陽極酸化による
ナノドットアンカー



微生物駆動マイクロメカニズム実験装置

研究の詳細はHPを是非ご覧ください。
([http:// www.pme.pi.titech.ac.jp/](http://www.pme.pi.titech.ac.jp/))

人 事

【着任】

張 暁林 (2013年4月1日)
セキュアデバイス研究センター 教授 (准客員研究部門)

飯野 剛 (2013年4月1日)
精機デバイス部門 精密機素分野 助教

大橋 弘美 (2013年4月1日)
先端フォトニクス客員研究部門 教授 (客員部門)

関口 悠 (2013年4月1日)
先端材料部門 極限材料分野 助教

川嶋 健嗣 (2013年4月1日)
セキュアデバイス研究センター 教授 (准客員研究部門)

【退職】

張 暁林 (2013年3月31日)
知能化学 認知機構 教授
(中国科学院 上海微系統与信息技術研究所 研究員 (教授級))

川嶋 健嗣 (2013年3月31日)
高機能化システム部門 動的システム分野 准教授
(東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 教授)

Li, Xin (2013年3月31日)
先端材料部門 極限材料分野 助教
(浙江大学 准教授 就任予定)

【昇任】

中本 高道 (2013年4月1日)
知能化学部門 知覚情報処理分野 教授
旧) 電子物理工学専攻インターフェース工学分野 准教授

只野 耕太郎 (2013年6月1日)
高機能化システム部門 動的システム分野 准教授
旧) 高機能化システム部門 動的システム分野 助教

金 俊完 (2013年6月1日)
セキュアデバイス研究センター 准教授
旧) 高機能化システム部門 制御システム分野 助教

【転出】

石山千恵美 (2013年3月31日)
総合安全管理センター 助教
旧) 先端材料部門 機能評価分野 助教

編 集 後 記

P & I ニュースNo. 37をお届けします。本号は、伊賀健一名誉教授による米国で最も伝統と権威のあるフランクリン賞受賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞をはじめとする多くの賞の受賞、研究成果のNewtonや新聞への掲載、6名の教員の新任、すずかけ祭・オープンキャンパス、精研談話会など、最近の豊富な話題を集めたものとな

りました。これらの話題に関連する最新の研究成果は、本年10月25日(金)に開催される精研公開2013で紹介されると思います。是非、多くの方々にご参加いただきたく、よろしく願いいたします。

文責：吉田和弘 (高機能化システム部門・准教授)