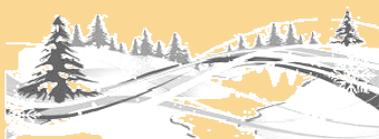


P&I NEWS

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

No. 34 Feb., 2012



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	新聞・雑誌掲載分紹介	6
精研談話会報告	2	研究室紹介	7
表彰関係	3	人 事	8
受賞研究紹介	4	編集後記	8

巻 頭 言



「楽しい」話

精密工学研究所 副所長
佐藤 誠
(知能化学部門・教授)

「楽しい」話をしたいと思います。

まず、漢字の「楽」ですが、この字をじっくりと眺めているとテーブルの周りをみんなが車座になって宴を楽しんでいる様子が目に浮かんできませんか。気になるので早速手元の漢和辞典を紐解いてみました。一古い字形は「樂」。左右の糸と木は弦楽器の意を表す。白は指の爪で弦を打つ意を表し、音楽を奏する意から、たのしむ意となった。予想は大きく外れてしまいましたが、とてもユニークな形をしていて、左右対称の安定感があり、私の好きな漢字の一つであります。

漢字発祥の本場、中国の簡体字では「乐」と書きます。随分と大胆に簡略化したものです。中国のある大学で泊まった宿舎の名前が「乐乎宾馆」でした。これは、論語の冒頭にある有名な言葉「有朋自远方来，不亦乐乎（朋有り遠方より来る，また楽しからずや）」から取った名前です。正しく名が体を表していますね。

さて、和語である「たのし」の方に話を移したいと思います。「たのし」の語義が何でしょうか、お分かりになりますか。最近ある本を読んでいて、この言葉が手の動作を表していることを初めて知りました。大分前のことになりましたが、人間機械系、今言うヒューマンインタフェースに興味を持ち始めた頃、人間の手の動作や作業

に關係する言葉について少し調べてみたことがありました。その中には、「とらえる」、「つかむ」、「たしかめる」といったように、外の世界に注意を向け、手を使ってそれを認識をするといった行為を表す言葉が数多くあります。例えば、「たしかめる」の語義は、手にとってしっかりと掴むことです。「つまびらかにする」という言葉もあります。これは、分かりにくいところを詳しく見るために爪先を使って開いてみる動作を表しています。

同じ夕行の音で始まる「たのし」も手の動作を表していることに、その当時は気づきませんでした。「たのし」の由来は「手申し（たのし）」ではないかといわれています。手を大きく伸ばして外にある未知の世界に分け入り、何があるのかを自らの手で触れてみる、のがたのしむことのように。未知の世界への探求の喜びと言ってもよいのではないのでしょうか。考えてみると、これはまさに研究を志す人の基本スタンスであるといえましょう。学生のころから、良い研究をするためには楽しむことが大事ですよ、と言われたことを思い出しますが、研究を楽しむとはこのことを指していたのかもしれない。

個人的なことになりますが、この研究所にお世話になって20年あまりの歳月が経ちました。良い研究はなかなかできず、道草ばかりではありましたが、幸いなことに気の向くまま思う存分に研究を楽しんでくることができました。このような素晴らしい環境を与えてくださった研究所の皆様にあらためて感謝をするとともに、これからも研究所が楽しい研究の場で在り続けることを心から願っています。

最後になりますが、これも先ほどの本で知った素敵な歌をご紹介します。

生きるとは手をのばすこと おさなごの指がプーさんの鼻をつかめり
俵万智著 歌集「プーさんの鼻」より



精研談話会報告

日時：2011年12月2日（金） 14:00～（1時間程度）

場所：R2棟1F 第1セミナー室

講師：Assoc. Prof. Behrad Khamesee

(Department of Mechanical and Mechatronics Engineering
University of Waterloo, Ontario, Canada)

題目：Electromagnetic Actuator in Mechatronics:

- I) Semi-active Electromagnetic damper for Vehicles
- II) Micromanipulation using Teleoperated Magnetically-levitated Microrobots

講演内容：

電磁アクチュエータの研究事例として、自動車のサスペンションに用いるダンパと磁気浮上によって操作するマイクロロボットが紹介された。

まず、ダンパの研究として、誘導電流を活用し、振動を吸収するだけでなく、同時に振動を活用してエネルギーを生み出す環境発電の事例が示された。

次に、大きな反響を呼び、米国の一般経済誌でも紹介された、磁気浮上を用いた非接触にグリップ付きのマイクロロボットを操作するシステムが紹介された。

本システムは極限環境や、医療応用として体内への薬の搬送への適用を検討しているもので、ビデオを交え分かり易く研究事例を述べて頂いた。



文責：川嶋健嗣（高機能化システム部門・准教授）

日時：2011年12月12日（月） 14:00～16:00

場所：すずかけホール2F 集会室2

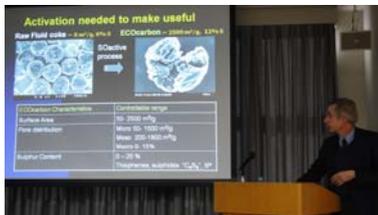
講師：Prof. Donald W. Kirk (Department of Chemical Engineering and Applied Chemistry, University of Toronto)

題目：Pore-size effects in activated carbon as a potential sensor
(電位センサーにおける活性炭の微細孔のサイズ効果)

講演内容：

Kirk教授は長年センサーに用いる微細な金属触媒や炭素電極の研究を続けており、今回はナノレベルの微細な孔を有する活性炭の電気化学的活性に関して様々なアプローチから解析を行った結果について話をなされた。より具体的には微細な孔のナノ構造と触媒活性に関する非常に興味深い相関を報告された。二種類の大きさのナノ細孔を有する活性炭が複雑な触媒活性を有しており、その活性

が細孔による金属イオンの捕捉に由来することを明らかにし、更に異なる金属イオンを用いた時の触媒活性についても定量的な議論を展開した。活発な議論による有意義な時間を過ごすことができた。



文責：曾根正人（先端材料部門・准教授）

日時：2011年12月13日（火） 15:00～16:30（1時間程度）

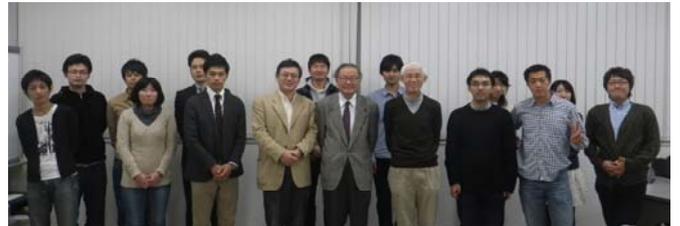
場所：R2棟1F 第2セミナー室

講師：Minoru Taya (Boeing-Pennell Professor of Engineering, Center for Intelligent Materials and Systems, University of Washington)

題目：Design of SMA and FSMA and their composites with Applications to airborne actuators, morphing structures and energy-harvesting devices
(訳) 航空機アクチュエータ、モーフィング構造およびエネルギー収穫デバイスへの応用のための形状記憶合金、磁性形状記憶合金およびそれらの複合材料の設計

講演内容：

ワシントン大学のMinoru Taya（田谷稔）先生は、複合材料およびインテリジェントマテリアル・システムに関する研究分野で世界トップの一人であり、ISIのhighly cited researcherとしても知られています。センサー・アクチュエータ材料に関する長年のご研究から、特に今回は世話人からのリクエストにより、温度変化により駆動する形状記憶合金、磁場により駆動する磁場駆動形状記憶合金を基調とする複合材料の材料設計や開発と、特にそれらの航空機用センサ・アクチュエータへの応用研究、さらには圧電素子や太陽電池を利用したエネルギーハーベストに関する最新の研究までご講演を頂きました。当日は田谷先生と研究分野の近い若島健司名誉教授も来られ、出席者は総勢18名であり、熱心な討議がなされました。講師のTaya先生、出席者の皆様に感謝いたします。



文責：細田秀樹（先端材料部門・教授）

日時：2011年12月16日（金） 15:30～17:00

場所：精密工学研究所1F 第二セミナー室

話題提供：山口武彦氏 (Dr. Paul Richard代理)
(フランス アンジェ大学研究員)

題目：“Virtual / Augmented Reality Research at the LISA Laboratory”

参加人数：約15名

講演内容：

今回の精研談話会では、山口氏による、フランス アンジェ大学での研究活動について、自身の研究内容や大学の様子をGoogleMapやYouTubeを利用した手法を用いてアンジェの美しい街並みと共に紹介された。

大変有意義な精研談話会となりました。



文責：佐藤誠（知能化学部門・教授）

日時：2011年12月21日（水）14:00～15:00
場所：精研R 2棟6F 大会議室
講演題目：シリコンMEMS構造体の破壊と疲労
講師：土屋智由（京都大学大学院 准教授（セキュアデバイス研究センター客員准教授））
講演内容：
MEMS材料としてのシリコンの破壊メカニズムや疲労特性について、解説していただいた。それまで疲労破壊しないと思われていた

単結晶シリコンの疲労現象について、湿度が関係する可能性を見出した時のエピソードや、疲労特性を測定する苦労など、通常の学会発表、論文などでは見聞きすることのできない興味深い内容が紹介された。また、土屋先生のご研究歴を通してのエピソードや、民間の研究機関と大学での研究の違いなど、話題も広範囲に及び、教職員のみならず学生からも活発な質問がなされ、盛会の内に終了した。
文責：秦誠一（セキュアデバイス研究センター・准教授）

表彰関係

佐藤千明研究室 大淵竜也（修士課程2年）

AB2011において、Best Poster Presentation Awardを受賞しました。
(2011年7月8日)

先端材料部門 稲邑朋也准教授

2011 International Metallographic Contestにおいて、First Placeを受賞しました。
(2011年8月7～11日)

先端材料部門 稲邑朋也准教授

研究課題「位相欠陥構造の制御による形状記憶合金の高効率・長寿命化原理」において、東工大挑戦的研究賞を受賞しました。
(2011年8月15日)

堀江研究室 黎しん助教

2011 International Conference on Fluid Power and Mechatronics (FPM2011) において、Best Conference Paperを受賞しました。
(2011年8月20日)

精機デバイス部門 新野秀憲教授

フランス・パリに本部を置くCIRP (The International Academy for Production Engineering) のフェローの称号を授与されました。
(2011年8月27日)

中村・小山研究室 村上惣一（修士課程2年）

日本音響学会2011年春季研究発表会より、論文「搬送路間の乗り換えに関する検討—超音波による微小物体の非接触長距離搬送(4)—」において学生優秀発表賞を受賞しました。
(2011年9月21日)

初澤・柳田研究室 今井泰徳（修士課程2年）

2011年度精密工学会秋季大会学術講演会にて、題目「フォトリック結晶を用いた蛍光高輝度化チップの作製」において、ベストプレゼンテーション賞を受賞しました。
(2011年9月22日)

曽根研究室 篠田奈緒（修士課程2年）

MNE2011において、Best poster awardを受賞しました。
(2011年9月23日)

細田・稲邑研究室 Abdul Wadood（博士課程3年）

ISAM-2011において、Distinction Prize in Oral Presentation（最優秀発表賞）を受賞しました。
(2011年9月30日)

曽根研究室 TSO FU Mark CHANG（博士課程1年）

TSCFAにおいて、最優秀論文賞を受賞しました。
(2011年10月28日)

曽根研究室 篠田奈緒（修士課程2年）

TSCFAにおいて、優秀論文賞を受賞しました。
(2011年10月28日)

フォトニクス集積システム研究センター 小山三三夫教授

MOC'11において、MOC Awardを受賞しました。
(2011年11月2日)

小山研究室 顧曉冬（修士課程2年）

MOC'11において、IEEE Photonics Society Japan Chapter Young Scientist Award at MOC'11を受賞しました。
(2011年11月2日)

小山研究室 中濱正統（修士課程1年）

MOC'11において、IEEE Photonics Society Japan Chapter Young Scientist Award at MOC'11を受賞しました。
(2011年11月2日)

細田・稲邑研究室 遠藤一輝（学部4年）

日本金属学会2011秋期大会のポスターセッションにて、発表題目「Ti-Mo-Sn合金の機械的性質に及ぼすZr添加の影響」において、優秀ポスター賞を受賞しました。
(2011年11月8日)

細田・稲邑研究室 寺本武司（修士課程1年）

日本金属学会2011秋期大会のポスターセッションにて、発表題目「βチタン形状記憶合金のマルテンサイトにおけるKinematic Compatibilityの組成依存性」において、優秀ポスター賞を受賞しました。
(2011年11月8日)

精機デバイス部門 新野秀憲教授

日本機械学会 生産加工・工作機械部門より、功績賞を授与されました。
(2011年11月9日)

極微デバイス部門 小山大介准教授

第31回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウムにおいて、超音波シンポジウム論文賞を受賞しました。
(2011年11月9日)

中村・小山研究室 伊藤裕（修士課程2年）

第31回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウムにおいて、超音波シンポジウム奨励賞を受賞しました。
(2011年11月9日)

曽根研究室 今村洋仁（修士課程1年）

TACT2011において、ポスター賞を受賞しました。
(2011年11月22日)

曽根研究室 上村泰紀（修士課程2年）

TACT2011において、ポスター賞を受賞しました。
(2011年11月22日)

曽根研究室 篠田奈緒（修士課程2年）

TACT2011において、ポスター賞を受賞しました。
(2011年11月22日)

初澤・柳田研究室 塚原誠也 (修士課程1年)

The 8th IEEE Tokyo Young Researchers Workshopにおいて、Outstanding Poster Presentation Awardを受賞しました。(2011年11月30日)

精機デバイス部門 新野秀憲教授

日本工作機械工業会創立60周年記念式典において会長感謝状を授与されました。創立40周年には益子正巳名誉教授、創立50周年には伊東誼名誉教授がそれぞれ授与されています。(2011年12月1日)

* () 内は、いずれも受賞当時の学年

受賞研究紹介

AB2011 「Best Poster Presentation Award」

佐藤千明研究室 大淵竜也 (修士課程2年)

本賞は、2011年7月にポルトガルで開催されたInternational Conference on Structural Adhesive Bonding 2011のポスターセッションにおいて、研究発表を行った講演者を対象に贈られるもので、受賞題目は“Finite Element Analysis of Stress Distribution in cured dismantable adhesive including thermally expandable microcapsules”です。接着接合は多くの分野で使用されていますが、被着体の分離が困難なため、リサイクルに適さないという問題があります。そこで本研究では、接合部が解体可能な接着剤を開発しました。具体的には、接着剤の中に熱膨張性マイクロカプセルを混入し、加熱による膨張ではなく離れを生じます。接着剤と被着体の間で界面破壊を生じるように接着剤を開発するため、界面はく離のメカニズムを解明し、かつマイクロカプセルの特性を実験的に調べ、その発生応力の分布を調べました。



2011 International Metallographic Contest 「First Place」

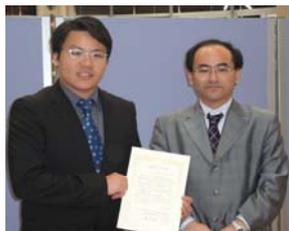
先端材料部門 稲邑朋也准教授

本賞は、世界中から応募された金属組織写真の中から、学術的価値、観察技術、試料作製、写真の質などの点において総合的に優れた作品に対して贈られる賞です。受賞作品の題目は「Analysis of self-accommodation morphology of B19' martensite in Ti-Ni alloys using reverse transformation relief」です。本作品では、TiNi形状記憶合金(ニチノール)の試料表面を鏡面に仕上げた後に加熱して部分的に逆変態させ、マルテンサイト逆変態過程で生じるドメイン構造の表面起伏を高分解能走査型電子顕微鏡で解析しました。その結果、定説とされてきたドメイン構造モデルは妥当でなく、これまで認識されていなかった6ドメイン構造が組織の基本構造の一つであることを初めて明らかにしました。この成果は、マルテンサイト型相変態組織の理解を通じて、新しい形状記憶合金の設計や従来合金の飛躍的な高性能化に活かされます。

TSCFA 「最優秀論文賞」

曽根研究室 TSO FU Mark CHANG (博士課程1年)

Study reaction mechanisms involved in nickel electroplating with supercritical carbon dioxide emulsion. Periodic-plating-characteristic is proposed to be the main cause for grain refinement and surface smoothing effects. Supercritical carbon dioxide emulsion is also applied in electroplating of micro-structures to allow high growth rate and minimize formation of defects.



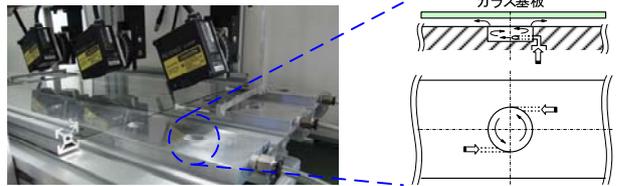
左側

2011 International Conference on Fluid Power and Mechatronics (FPM2011) 「Best Conference Paper」 堀江研究室 黎しん助教

受賞論文タイトル:

「An Experimental Investigation on Vortex-type Air Bearing」

近年、液晶ディスプレイ用ガラス基板の浮上搬送に関して、浮上剛性の向上とたわみの低減のため、ボルテックス型エアベアリング要素が提案されている。ボルテックス型エアベアリング要素は中心部の円筒室、接線方向配置のノズルおよび外周部の支持面からなる。空気は接線ノズルから噴出し、円筒室の壁面に沿って旋回する。その後、空気はガラス基板と支持面との間の狭い隙間を通過して流出する。円筒室の中心部には旋回流の遠心力により負圧が生じ、狭い隙間の部分には粘性の作用で正圧の分布が形成する。このように正圧と負圧の組み合わせによる浮上は、ガラス基板の浮上量を小さく設定できるため、浮上剛性と減衰性能が改善され、浮上精度の向上につながる。また、接線方向から噴出される空気はガラス基板へ正面から衝突せず、ガラス基板にほぼ平行して流れるため、ガラス基板のたわみが低いレベルにおさまる。

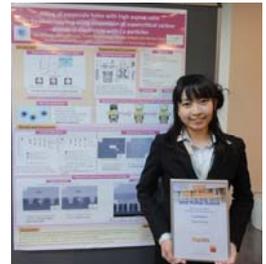


ガラス基板の浮上搬送用エアレール ボルテックス型エアベアリング要素

37th International Conference on Micro and Nano Engineering (MNE2011) 「Best Poster Award」

曽根研究室 篠田奈緒 (修士課程2年)

本賞はドイツ・ベルリンで開催されたマイクロナノエレクトロニクスの国際学会にて、ポスター発表を行った約500名の中から最も優れたポスター講演者5名に贈られたものです。受賞題目は「Filling of nanoscale holes with high aspect ratio by Cu electroplating using suspension of supercritical carbon dioxide in electrolyte with Cu particles」です。近年の半導体の微細化による回路配線の高密度化に伴い、既存のめっき法ではピンホールなどの欠陥や微細配線の凹部への埋め込み不良が起こることが問題となっています。本研究室では超臨界CO₂エマルジョン中で電気めっきを行う手法(EP-SCE)、これに金属粒子を導入した電気めっき法(EP-SCS)を開発しました。本研究ではEP-SCS法を用いて電気銅めっきを行い、直径60nmアスペクト比5のホールへのポイドフリーな銅配線の作製に成功しました。今後はより微細な半導体配線への応用が期待されます。



ISAM-2011 「Distinction Prize in Oral Presentation (最優秀発表賞)」

細田・稲呂研究室 Abdul Wadood (博士課程 3年)

Title of my presentation in this symposium was 'Effect of Ageing Treatment on Mechanical and Shape Memory Properties of Ti-5Cr-4Ag Alloy'. Ti-5Cr-4Ag alloy was developed during my PhD work. However Ti-5Cr-4Ag alloy has low ultimate tensile strength (UTS) and imperfect shape memory effect. Then in this study, the effect of ageing on mechanical and shape memory properties of recently developed Ti-5Cr-4Ag alloy was investigated. The results are summarized as follows.

Solution-treated Ti-5Cr-4Ag alloy exhibited ductile behavior (13% fracture strain), shape memory properties (57% shape recovery) and pseudoelastic response. Ageing at 573K and 973K for 3.6ks has resulted into improvements of UTS and yield stress. However 573K ageing resulted brittle fracture due to dominant α phase precipitation. Ageing at 973K was found effective in enhancing the mechanical properties without much affecting the shape memory and pseudoelastic properties due to α phase precipitation along with β as dominant phase. Ag addition suppressed ω (hexagonal) phase precipitation as ω phase could not be detected for solution-treated and aged conditions. It is concluded that Ti-5Cr-4Ag alloy in solution-treated and 973K aged conditions has potential for biomedical and engineering applications due to good strength-ductility correspondence, shape memory and pseudoelastic properties.

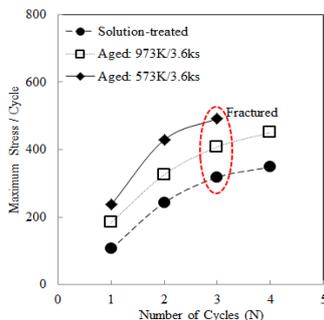


Fig. 1 Max. Stress/cycle vs. no. of cycles of Ti-5Cr-4Ag alloy.

MOC'11 「IEEE Photonics Society Japan Chapter Young Scientist Award at MOC'11」 小山研究室 顧 曉冬 (修士課程 2年)

This award is presented to the speaker and co-authors for outstanding paper in 17th Microoptics Conference held in Sendai, Japan. Title of the awarded paper is "Experimental Demonstration of Beam-steering based on Slow-light Waveguide Amplifier".

This paper presents the first experimental demonstration of beam steering based on a slow light waveguide amplifier. The device structure is illustrated in Fig.1. Taking advantage of the strong dispersion of the waveguide, radiation beam on the surface can be steered. Continuous and clear beam steering of over 30 degrees is observed experimentally by tuning the wavelength of input light. Far field patterns are shown in Fig. 2. The result is in good agreement with simulation. Further improvements are expected and promising to achieve an ultra-large number of resolution points.

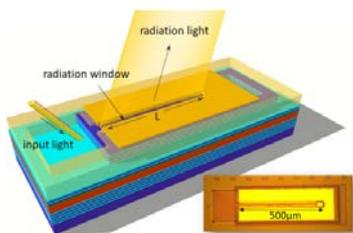


Fig. 1. Schematic view of the beam-steering device and top-view of the fabricated device.

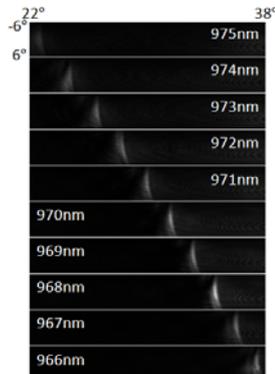


Fig. 2. Far field pattern for different input wavelengths.

MOC'11 「IEEE Photonics Society Japan Chapter Young Scientist Award at MOC'11」 小山研究室 中濱正統 (修士課程 1年)

この賞は、先日仙台で開催されたMicro-optics Conference (MOC) 2011において、Photonics Society Japan Chapterから若手研究者に対して授与されたものである。発表の題目は "Lateral Integration of MEMS VCSEL and Slow Light Amplifier" である。

本発表では、高出力かつ広帯域な波長可変光源の実現を目的として、マイクロマシン面発光レーザ (MEMS VCSEL) とスローライト光増幅器 (slow-light SOA) の一体集積構造の検討結果を報告した。デバイスの断面構造をFig. 1に示す。広帯域な波長掃引幅をもつ MEMS VCSELと、スローライト導波路構造に基づくSOAをモノリシックに集積することで、約10mWのコヒーレントな光出力、かつ40nm以上の波長掃引幅が得られる可能性を示した。Fig. 2に、デバイス断面の電界分布の計算値を示す。MEMS VCSELに集積したSOAから、非常にコヒーレントな光が放射されていることが確認できる。

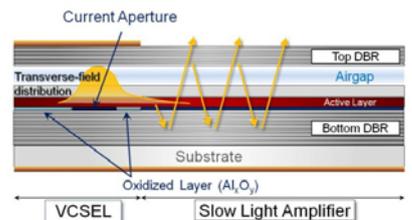


Fig.1 Schematic integrated structure of MEMS VCSEL and slow-light semiconductor optical amplifier.

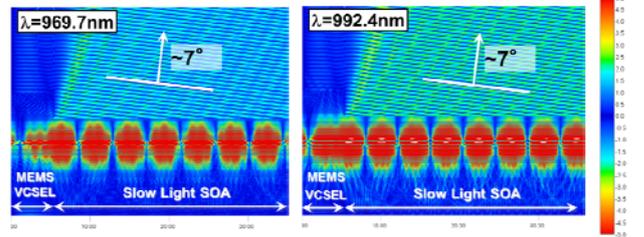


Fig.2 Electric field distribution radiated from the slow amplifier.

日本機械学会 生産加工・工作機械部門 「功績賞」

精機デバイス部門 新野秀憲教授

本賞は、110年以上の歴史を有し、総会員数約3万8,000人の国内最大級の学術専門家集団である日本機械学会において機械工学に関する学術分野をカバーする20部門のひとつである生産加工・工作機械部門が、永年にわたり生産加工・工作機械分野の発展と活性化に大きく貢献し、顕著な功績を残した個人に対して贈賞する大賞であり、賞状と共に純銀製メダルの付いた記念の盾が授与されます。

本学では、1992年度の(故)益子正巳名誉教授、1996年度の臼井英治名誉教授、1997年度の伊東諠名誉教授に引き続いて、新野は4人目の部門功績賞受賞者になります。この受賞を期に、新たな研究分科会を組織し、産学連携を推進すると共に、今後も積極的な学会活動を継続し、生産加工・工作機械分野の更なる発展に貢献したいと考えています。

The 8th IEEE Tokyo Young Researchers Workshop 「Outstanding Poster Presentation Award」

「2種類のポリスチレンビーズを分離する構造を有するマイクロ流路デバイス」 初澤・柳田研究室 塚原誠也 (修士課程 1年)

血液分析は人体における生体情報を得る上で重要な分析であり、 μ -TASを用いた血球分離・分析に関する研究が広く行われています。血球分離においてはポリスチレンビーズが血球のモデルとして広く利用されており、本研究では直径の異なる2種類のポリスチレンビーズを流路内構造によって分離させるデバイスを提案しました。デバイス内の流路の高さに段差を設けることで、小ポリスチレンビーズのみが入口から出口まで流れる構造を設けました。また詰まり防止のための大ポリスチレンビーズ用部分的蓄積形状を流路内段差部に設けました。流路内の流体の流量を変化させ、出口から捕獲されたポリスチレンビーズの個数を数えることでデバイスの有用性を評価します。

精機デバイス部門 進士忠彦教授

「体外設置型の磁気浮上遠心式補助人工心臓を実用化するベンチャー企業設立」に関して、独立行政法人科学技術振興機構のプレスリリースで2011年9月28日に紹介されました。

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20110928-2/index.html>

また、プレスリリースを受け、以下の新聞等に掲載されました。

- ・日本経済新聞 夕刊（9月29日）
- ・読売新聞 夕刊（10月3日）
- ・日経産業新聞（10月3日）
- ・化学工業日報（10月13日）

東京医科歯科大学生体材料工学研究所の高谷節雄教授と本研究所精機デバイス部門集積マシン研究分野では、2008年より科学技術振興機構大学発ベンチャー創出推進の支援を受け、独自のコンパクト磁気軸受技術について研究を重ね、この技術を遠心血液ポンプに適用することにより、1週間から1ヵ月間連続使用可能で生体適合性に優れた、ディスポ（使い捨て）式の体外設置型磁気浮上遠心血液ポンプの開発に成功しました。また、今後、この成果を臨床試験、製品に発展させるため、平成23年8月22日、研究開発メンバーらが出資して「メドテックハート株式会社」（代表取締役 高谷節雄）を

設立しました。現在、東工大発ベンチャーとして、認可申請中です。

本血液ポンプは、短期使用目的の機械式ベアリングの血液ポンプが持つ欠点を改善して、1ヵ月間の安全循環を維持できると同時に、中期間用の拍動流ポンプでは必要な弁を使わないことから、小型化や構造の単純化が可能です。人工肺と組み合わせて行う経皮人工心臓治療への応用や、最近認可された植え込み式補助人工心臓につながる一時的な補助ポンプ、さらには小児用補助人工心臓や透析治療への応用が期待されています。



東京医科歯科大学の動物用ICUで中期補助循環試験中の遠心血液ポンプ



国内医療機器メーカーと共同で開発を進める遠心血液ポンプシステム



新野・吉岡研究室

研究室で新たに開発した超精密加工システムに搭載可能なオンマシン形状計測システムが日刊工業新聞に掲載されました。

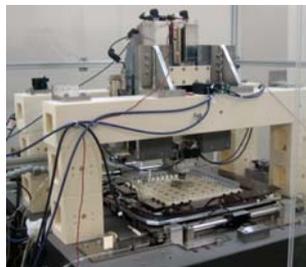
(2012年1月10日)

本研究所精機デバイス部門超微細加工研究分野では、超精密加工システムに搭載可能なオンマシン形状計測システムを新たに開発しました。

開発したシステムは「非点収差法」を応用した光プローブによって工作物の形状を非接触で計測することが可能です。開発したプローブを超精密加工システムに搭載することで、加工によって仕上げた精度の高い形状を、高精度かつ高速に計測することが可能になりました。また、独自に開発した傾斜面補正機能を付加しており、従来の計測システムでは困難だった100mmスケールの計測範囲と10nmの計測分解能を同時に実現しています。

さらに、開発したオンマシン形状計測システムを本研究室で開発を進めている広域ナノパターンジェネレータ (ANGEL) に搭載し、形状計測実験、ならびにオンマシン形状計測システムを利用した超精密形状創成実験をおこなっています。オンマシン形状計測システムを利用した修正加工の結果、目標深さ5.000μmの溝加工に対して、

誤差0.019μmと精度の高い微細溝加工を実現しています。さらに、本システムを用いることにより、工作物の取付け時に不可避な工作物のわずかな取付け誤差をプローブで検出し、補正することが可能となっています。このように、開発したオンマシン形状計測システムの利用により、高精度かつ柔軟な超精密切削加工の実現が期待できます。



オンマシン形状計測システムを搭載した広域ナノパターンジェネレータ (ANGEL)



オンマシン形状計測システムによる形状計測の様子

*** 通算第60回静粛工学セミナー「静粛工学の20年」(第64回精研シンポジウム) 開催のお知らせ(予定) ***

日時：平成24年3月9日(金) 14:00~17:00
(17:45より技術交流会~19:00)

場所：東京工業大学すずかけ台キャンパス G 4 棟大会議室
東急田園都市線「すずかけ台」下車徒歩10分

<http://www.titech.ac.jp/about/campus/s.html>

プログラム(予定)

- 14:00~14:10 開会挨拶 伊賀健一学長
- 14:10~14:40 「静粛工学の20年(仮題)」 北條春夫(東工大)
- 14:40~15:10 「流体音の20年(仮題)」 藤田肇(日大)
- 15:10~15:20 休憩(パネルディスカッション準備)
- 15:20~16:20 パネルディスカッション「音と人のかかわりの現状と展望」
コーディネータ：横野泰之(東大)

パネリスト：山本貢平(小林理研)、戸井武司(中央大)
船場ひさお(フェリス女学院大)、丸田芳幸(工業所有権協力センター)、藤田肇(日大)、北條春夫(東工大)

16:20~16:40 休憩

16:40~17:30 特別講演 石田義雄(JR東日本 副会長)

17:45~19:00 技術交流会

場所(東工大すずかけ台キャンパス S 1 棟ラウンジ)

協賛：日本音響学会、日本機械学会、日本騒音制御工学会
参加費：無料(ただし技術交流会は1名1,000円)

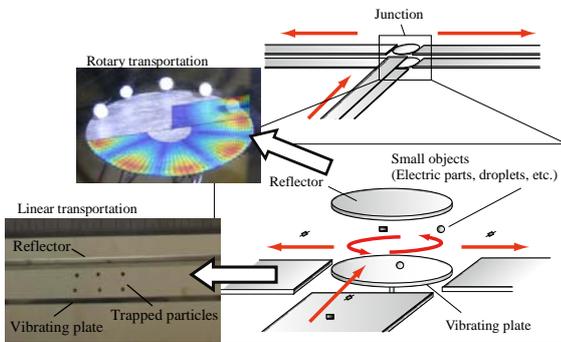
参加登録：松村(smatsumu@pi.titech.ac.jp)までメールでお申し込み下さい。(所属機関、住所、氏名、電話番号などを添えてお知らせ下さい)

研究室紹介

極微デバイス部門 中村研究室

本研究室では、波動現象を使って他の方法では困難なことを実現するデバイス(からくり)の開発を行っています。波動現象の中でも特に超音波と光に注目し、物を動かすこと(アクチュエータ)や測定すること(センサ)に関する新原理を提案しています。超音波に関しては、実吉純一先生、森榮司先生、上羽貞行先生の強力超音波研究の系譜を継ぐ研究室として、超音波エネルギーの利用技術を「パワー超音波」技術として新領域に展開しています。また、計測に関しては、光と超音波の融合によって従来とは質の違う情報を得られる方式を追求しています。複数の波動現象の相互作用を利用する原理を「波動パラメトリックス」技術として体系化したいと考えています。以下に具体的な例を紹介します。

空中の超音波音場を制御することで、微小物体や液体を非接触で自由に搬送できるシステムを開発しています(写真)。直線搬送、回転などは基礎技術ができあがりつつあり、現在は搬送経路間の乗り継ぎや液体の搬送を科研費などの補助を受けて検討しています。この技術が完成すると、製薬や精密部品などの製造過程に変革をもたらすと考えられます。また、超音波で人体の中に起こした変形を、



光学的に測定して組織の「硬さ」を推定するハイブリット内視鏡の基礎研究を行っています。一方、ポリマー光ファイバ(POF)を使ったセンシングの研究を以前から行っていますが、最近、ブリルアン散乱という光と超音波の相互作用である現象をPOF中で測定することに成功しました。従来困難でしたが、当研究室のポスドク研究員が世界で初めて実現したものです。これにより、建物などの歪や温度分布をPOFで一気に測定することへの端緒が開けました。POFを使うと、経験したはずみの痕跡を後から光で計測できますので、大地震の後の建物の安全評価などが迅速に行える可能性があります。

萌芽的な独自テーマと企業との共同研究による実用に近いテーマを半々くらいに進めるようにしています。学生は一人1テーマで各自がグループリーダーとして研究を行い、幸い学会等でも活躍してくれています。自分のテーマに愛着をもって心のこもった研究を進めてもらえるとうれしいと日々考えています。最近では留学生の比率



も3分の1以上になりました。写真は中国からの留学生が餃子パーティーの準備をしているときのものです。「料理のうまいやつは実験もうまい」という恩師で前任者の上羽先生のことばを実践している様子です。

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

知能化学工部門 長谷川研究室

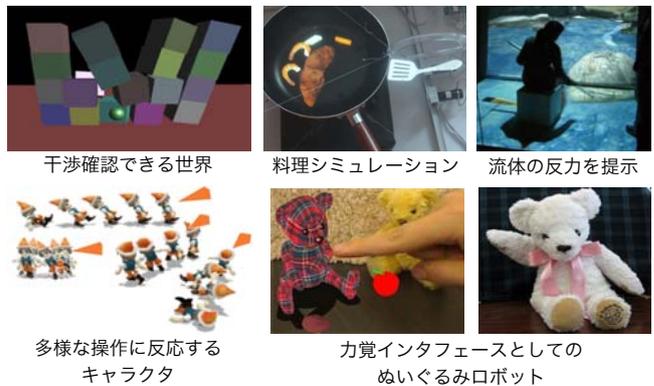
長谷川研は、2010年7月新設の研究室で、リアルタイム物理シミュレーション、キャラクタモーション、力触覚、インタラクション技術を中心に、本号巻頭言担当の佐藤(誠)教授と共にバーチャルリアリティの研究をしています。佐藤(誠)研は、物に触れた時の感覚を再現する力覚インタフェースSPIDARを中心に研究していますが、長谷川研では様々な応用に利用可能な現実に近いバーチャル世界を作るためのシミュレーション技術を中心に研究しています。

例えば、組み立て作業をバーチャルリアリティで再現し、部品同士がぶつからないこと確認したいことがあります。力覚インタフェースを用いると人の操作をコンピュータに伝えたり、接触時にかかる力を人に伝えたりできます。しかし、作業を再現するためには、操作に応じて部品を動かしたり、人に提示すべき力を計算したりといった計算が必要になります。これを行うのがリアルタイム物理シミュレーションです。物理シミュレーションがないと、部品同士がすり抜けてしまい、ぶつかったことに気づかないので、現実の組み立て作業を再現できません。

この例のように、バーチャルリアリティの実用化には、インタフェースだけでなくシミュレーション技術が重要です。長谷川研では、バーチャルリアリティのコンテンツ(中身)であるバーチャル世界をシミュレーション技術によって現実近づけること=中身のリアリティを実現すべく、バーチャルな物体やキャラクタ(人や動物)が現実同様にユーザの操作や動作に応じてきちんと動くようにするための技術を研究しています。



リアリティの種類と中身のリアリティ



研究の詳細はHPを是非ご覧ください。
(<http://haselab.net>)

人 事

【着任】

川人 光男 (2011年4月1日)
セキュアデバイス研究センター 教授 (客員部門)

土屋 智由 (2011年4月1日)
セキュアデバイス研究センター 准教授 (客員部門)

嶋脇 秀徳 (2011年4月1日)
光エレクトロニクス 教授 (客員部門)

【異動】

山崎 啓介 (2011年10月1日)
大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 助教
旧) 知能化学 知覚情報処理 助教

【退職】

桜井 淳平 (2011年8月31日)
精機デバイス部門 集積マシン分野 助教

徳光 永輔 (2011年9月30日)
極微デバイス部門 電子デバイス分野 准教授

大嶋 俊一 (2012年1月4日)
精機デバイス部門 精密機素分野 助教

編 集 後 記

本号は、年末に行われた談話会の報告も掲載するため、いつもよりも少し遅い発行となりました。立春を過ぎたとは言えまだまだ厳しい寒さが続く季節ですので皆様ご自愛ください。

さて、本号の巻頭言は楽しい話でした。皆様それぞれに楽しいことをお持ちだと思いますが、私の場合を書かせてください。私は今年異動2年目で研究も進められるようになり、また長男が生まれ家庭では子供の発達を目の当たりにして、研究室も家庭も楽しんでおります。その中でも最近特に楽しいと思ったのは、今まで繋がらなかった様々なことがつながったと思えた時のことです。

常識を持った人工知能の実現がなぜ難しいのかを勉強したく、人工知能研究からインタフェース研究に転向したウィノグラードという人の本を読んだところ、言語と意味の話から、人が世界をどうやって捉えるかという話になり、ハイデガーの存在論や現象学につながることを知り、木田元「ハイデガーの思想」を読むことになりました。

私の理解は、「人は状況に応じた対処をするが、その内容を語ることは簡単にはできない。意識して考えるのは状況にうまく対処できず熟考を要する時で、普段は意識に上りもせずに通過ぎていく。常識の多くの部分はこの通過ぎていく部分にあるので、常識をコンピュータ入力しようにも意識できないため書き下すことができない。」ということです。例えば、文書を書く時に指とキーボードは上手く働いて目的を達していますが、筆が乗っているときは指やキーボードには意識が行きません。キーボードが小さすぎたり、指が痛くなったりといった問題が起きて初めて意識がキーボードや指に移ります。

このような考え方を知り、人工知能の話だけでなく、幾つもの問題が関連して見えてきて大変楽しい思いをしました。ソフトウェア開発プロセスでは、顧客の要求をまとめて大規模なシステムを綿密に設計して構築するウォーターフォールモデルではなく、最初からユーザを巻き込んで小さな開発と評価を繰り返すアジャイル開発に行き着いています。これも、実際にシステムを使ってはじめてユーザが問題を意識できて要求できるからで、意識の問題だと言えます。機能や意匠のデザインでは、使いやすさやユーザに与える印象が大切です。これも実際に使ってみたり、見てみたりしないと、使いや

すさや印象はわからないので、プロトタイプやモックアップを作るということになるのだと思います。芸術作品に対してその意味や目的を問うと、説明できるものではないと言われることがあるのは、言葉で表現できないことを意識させるために作品を作っているのに、言葉で説明せよというのがナンセンスなのでしょう。

このような、つながっていなかったことがつながるときの嬉しさ・楽しさは、人が学ぶ動機の大きなものだと思います。良い視点を持つことが出来れば、様々な事柄について、多くの関係を見出して語るができるようになるのだと思います。浅学・無知のためつながらない事だらけですが、「聞くは一時の恥」と思って恥ずかしながら学ぶこと、同僚・学生を始め多くの方々と共有することがなにより大切なあと、この歳になって思っております。そして、様々な視点を人から学ぶことができれば、それは人との繋がりにもなるのだと思います。

ところで、本号でも沢山の受賞報告を掲載出来ました。今期も本研究所には研究をしっかりと楽しんだ人が大勢居たということで、喜ばしいことだと思います。

最後になりましたが、P&Iニュースの発行にあたり、記事執筆者各位、広報委員会各位、編集の殆どを担っていただいた精研データベース担当岡田委員、精研広報室足立原委員にこの場を借りて篤く御礼申し上げます。 文責：長谷川晶一 (知能工学部門・准教授)

* 投書コーナー開設 *

- ・精密工学研究所に期待していること
- ・やってほしい研究
- ・精研公開の感想
- ・問題点・質問 等々

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 新野秀憲 宛