



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	表彰関係	4
精研談話会報告	2	受賞研究紹介	5
精研シンポジウム開催報告	2	研究室紹介	7
静粛工学セミナー開催報告	3	新聞・雑誌掲載分紹介	8
精研公開開催報告	3	人 事	8
新任・新人紹介	4	編集後記	8

東日本大震災で被災された方々にお見舞いを申し上げますと同時に、失われた命に対して深く哀悼の意を表します。

巻 頭 言



精研建物改修, そして震災に思うこと

精密工学研究所 所長

北條 春夫

(精機デバイス部門・教授)

精研が明るくなりました。9階建て建物の耐震改修工事が平成22年度に完了し、昨年度中止した精研公開を6月に開催いたします。工事中には、種々ご不自由をおかけしました。今回の工事は、地震に対してびくともしない建物にする補強ではなく、脆弱と判断された上階のせん断変形を比較的強固な別の階へ分散化させるものでした。

完了検査の二日後には件の大地震に見舞われました。精研内の被害としては、少々ものが落下する程度にとどまりましたが、折角廊下の塗装も新たになったところへの地震によって、壁にはいくつものひびが入り、余震のたびに広がってゆき、少々大騒ぎとなりました。今回の改修方法の発案者である和田 章教授(応用セラミックス研究所、現名誉教授)に視察していただいたところ、にこやかに「このようになるのは想定のうち」であり、「真の巨大地震に対しては脆弱な階のせん断破壊を防止するもので、建物損傷を免れるものではない」とのコメントをいただきました。事実、上階の脆弱個所のひびも有りますが、建物全体にまんべんなくひびが入った様子です。

工事で一緒に行われた建物の改修では、精研において懸案であった1階の大幅なイメージチェンジが実現しました。正面玄関の変更とそのアプローチのテラス化、そしてエントランスロビー、南側のウッドデッキへとつながる、開放感を感じさせる入口空間が出来上がりました。外観上は、耐震用の巨大な縦のはり、エアコン室外機用のサービスバルコニーが目まぶしいところです。

また、1階廊下の段差を完全に解消して天井を高くし、廊下の幅を広くし、廊下の壁にガラスを多用して、明るく広々と感じる空間

が出来上がりました。その上、廊下をはさんで北側の「セミナー室」と南側の「談話室」は、仕切りを外して一体化することもできます。憩いの場としての機能や、ちょっとした研究交流の場としての大型空間が適切なアスペクト比をもって完成しました。早速に精研総会と呼ぶ年初に職員全員が集まる催しや、成健会という職員の親睦の懇親会に活用しています。他に女性のための設備も、もちろん充実しました。

工事は建物内での活動を維持しながら行われたため、細かい不具合はあるものの、飛躍的に良くなったと感じています。これは本学施設運営部の担当職員の皆さんの多大なる尽力のお陰と、紙面を借りて謝意を表します。

さて、おりしも電力危機が次なる命題として勃発し、研究所のみならず全学的に大騒ぎのなかで新年度がスタートすることとなりました。いまだ震災からの復興の道のりも見えませんが、原発のあり方も大きな課題となり、かつ再生可能エネルギーの重点利用もさらに深く議論が必要に思います。地震と津波は今まで作り上げてきた技術の粋を一瞬にして葬り去るほど強烈な衝撃を与えました。多くの犠牲が出たことに今さらの論評はありませんが、工学の無力さをまざまざと見せつけられた気がします。一方で松島が大きな災難を免れたのは示唆的です。

震災からの復興のため、そしてわれわれ人類の幸せと繁栄のために、工学は何をすべきか?この問いに唯一の正解を見つけることは困難です。ただ、人類はシロアリのようになって地球を食いつぶすのではなく、地球の中の一生命体であることを念頭に考えなければならぬと感じます。「自然との共生」は、言い古されたことかもしれませんが、自然に学びながらの工学は重要なことと思います。また、地球に寄生する人類として、風力にしても、太陽光にしても、度を過ぎてかすめ取るのは要注意です。



精研談話会報告

日時：2011年6月13日（月）13:30～15:00

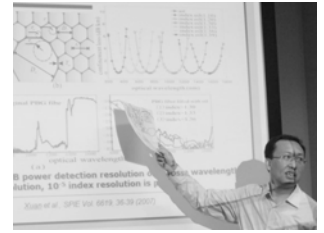
場所：すずかけホール集会室1

講演題目：「Photonic crystal fiber devices and sensors」

講師：Prof. Wei Jin (Department of Electrical Engineering (Hong Kong Polytechnic University))

屈折率分布の代わりに微細構造で光を閉じ込めて導波する Photonic crystalファイバやmicrostructuredファイバについて、そのセンシング応用を中心に解説していただいた。微細な周期構造で囲んだ中央のシリカ部分に光のエネルギーを閉じ込める方式と、その中央部分を中空にした方式について、いくつかの応用が紹介された。

微細構造により機械的に柔らかくなることによる圧力感度の向上や、中空部分に被測定ガスを導くガスセンサなどについて説明して頂いた。また、炭酸ガスレーザの照射でこれらのファイバの長手方向に周期構造を形成した長周期グレーティングのセンサ応用についても述べて頂いた。



文責：中村健太郎（極微デバイス部門・教授）

精研シンポジウム開催報告

第62回精密工学研究所シンポジウム

第2回Technical Workshop for Open Innovation 「Green ICE Initiativeの展開」

日時：2010年12月2日（木）9:30～17:00

場所：東京工業大学 蔵前会館1F ロイヤルブルーホール

講師：伊澤達夫（東京工業大学・統合研究院院長）

益一哉（東京工業大学・統合研究院・教授）

町田克之（東京工業大学 大学院総合理工学研究科 連携教授）

有本和民（ルネサスエレクトロニクス）

岩淵 敦（富士通株式会社）

野村 聡（株式会社堀場製作所）

年吉 洋（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

澤田和明（豊橋技術科学大学 電気・電子情報工学系 教授）

松澤 昭（東京工業大学大学院理工学研究科 教授）

主催：東京工業大学ソリューション研究機構/東京工業大学精密工学研究所

協賛：社団法人応用物理学会集積化MEMS技術研究会

イノベーション研究推進体Green ICE (Information, Communication and Energy) Initiative (リーダー・益一哉教授)は、2010年12月2日、東工大岡山キャンパスの蔵前会館で「第62回精密工学研究所シンポジウム-Green ICE Initiativeの展開-」を開催した。

近い将来の高度情報・エネルギー社会の「あるべき姿」を想定し、その実現に貢献できる研究推進のためのオープンイノベーション型産学連携プラットフォームを構築するのが狙い。今回のシンポジウムは、Green ICE Initiative活動のコア技術としてのセンサネットワークを支える異種機能集積システム (SoC) にスポットを当て、今後の研究開発の進め方、研究・モノづくりHub機能、企業・各大学での研究開発の現状について、連携企業・連携教員も交え意見交換および議論を行った。

午前8時、リーダーの益一哉教授（東京工業大学ソリューション研究機構）が「グリーン・イノベーションの推進の為に拠点整備 (ICE Cube Center) と「モノづくり」の構築」を説明。続いてプロジェクトメンバーの町田克之連携教授（東京工業大学大学院総合理工学研究科）が、「異種機能集積システムを支える『モノづくり』研究」というテーマで「異種機能集積化デバイスの構築に向けて」を報告し、有本和民氏（ルネサスエレクトロニクス）が「オープンイノベーション時代のSoCと異種機能集積化」を、岩淵 敦氏（富士通株式会社）が「統合設計環境」の現状と可能性等、それぞれの研究内容について報告を行った。

午後の部では、Outcome research への期待（センサ制御システムによる社会課題の解決）という統一テーマで野村 聡氏（株式会社堀場製作所）が、「異種機能集積化への期待：半導体pHセンサによる生体情報モニタリング」を講演。それに続く異種機能集積システムを支える「グリーン技術」研究のテーマで、年吉 洋教授（東京大学先端科学技術研究センター）が、「異種機能集積化デバイスに

おけるMEMS設計・製作技術のグループ内標準化」を、澤田和明教授（豊橋技術科学大学電気・電子情報工学系）が、「MEMS・センサデバイスとLSI融合が目指すもの」を、松澤 昭教授（東京工業大学大学院理工学研究科）が、「低電力アナログ・RF回路技術：戦略と実践」を、それぞれテーマにして講演した。

シンポジウムには、コンピュータ、半導体、ナノエレクトロニクス関連をはじめとする幅広い分野の企業や関連機関の経営戦略部門、企画部門、特許部門、技術部門から63名が参加した。今後は、これらの企業との連携を出発点に、「大学がビジョンと技術課題を提案し、産業界と密接に連携して、その課題実現を目指す」というフレームワークを更に発展させることで課題領域を絞り込み、産学連携研究を強力に推進する。

Green ICE Initiativeプロジェクトでは、高度情報化社会の進展でエネルギーネットワークが劇的に変貌し、情報・エネルギーネットワーククラウドが出現しつつある中で、社会・産業の持続的な発展を維持するにはエネルギー消費を極小に抑え、安心安全で持続可能な高度情報・エネルギー社会の構築を急ぐ必要があるとのビジョンを掲げている。

今後クラウドにはいたるところにエレクトロニクス・光技術が組み込まれ、またその末端にはセンサネットワークが張り巡らされ、そこから多種多様な情報が引き出され、社会・生活に変革をもたらされる。さらに、この情報化の力を得てエネルギーネットワークも高度かつスマートに変貌していく。このような世界で半導体集積回路はいっそう重要な役割を担ってゆくものと考えられ、異種機能集積システムをテーマとするこのシンポジウムの開催は非常に意義のあるものであった。

◆プログラム◆

9:30～9:40 「開会の辞Solutions Research in Integrated Research Institute」伊澤達夫（東京工業大学・統合研究院院長）

9:40～10:00 「グリーン・イノベーションの推進の為に拠点整備 (ICE Cube Center) と「モノづくり」の構築」益一哉（東京工業大学 統合研究院ソリューション研究機構・教授）

10:00～11:40 「異種機能集積システムを支える「モノづくり」研究」

10:00～10:20 「異種機能集積化デバイスの構築に向けて」町田克之（東京工業大学大学院総合理工学研究科・連携教授）

10:20～11:00 「オープンイノベーション時代のSoCと異種機能集積化」有本和民（ルネサスエレクトロニクス）

11:00～11:40 「統合設計環境」の現状と可能性」岩淵敦（富士通株式会社）

11:40～13:00 昼食休憩

13:00～13:40 「Outcome researchへの期待（センサ制御システムによる社会課題の解決）」

13:00～13:40 「異種機能集積化への期待：半導体pHセンサによる

生体情報モニタリング」野村聡（株式会社堀場製作所）
 13:40～16:00 「異種機能集積システムを支える「グリーン技術」研究」
 13:40～14:20 「異種機能集積化デバイスにおけるMEMS設計・製作技術のグループ内標準化」年吉洋（東京大学先端科学技術研究センター教授）
 14:20～14:40 休憩
 14:40～15:20 「MEMS・センサデバイスとLSI融合が目指すもの」澤田和明（豊橋技術科学大学電気・電子情報工学系・教授）

15:20～16:00 「低電力アナログ・RF回路技術：戦略と実践」松澤昭（東京工業大学大学院理工学研究科・教授）
 16:00～16:30 「Overall Question & Answer and Discussion」益一哉
 16:30～16:40 閉会の辞 上羽貞行（東京工業大学ソリューション研究機構・機構長）
 17:00～19:00 懇親会（有料）
 文責：益一哉（極微デバイス部門・教授）

静粛工学セミナー開催報告

通算第57回 静粛工学セミナー

日時：2011年3月7日（月）14:00～18:30

場所：東京工業大学 すすかけ台キャンパス

すすかけホール（大会館）2F 集会室1

講演内容：

- (1) 「環境に優しいポリエステル繊維系吸音材」 14:00～15:00
 飯田一嘉（ブリヂストン ケー ビー ジー(株)）
 最近、環境に優しい多孔質材料吸音材野中の一つとして注目され、その適用も広がっているポリエステル繊維系吸音材について、話題提供をさせていただく。
 ①ポリエステル繊維系について
 ②吸音性能など主な特性
 ③最近の動向と対応
 ④応用製品
 1) 圧縮タイプの吸音材
 2) 軽量制振材

- (2) 「シェル構造における振動インテンシティ解析と加振源探査の試み」 15:00～16:00
 小嶋直哉（山口大学）
 薄板を伝搬する振動エネルギーは面外成分と面内成分とから成り、これらは相互変換しながら流れを形成している。ここでは、振動エネルギー流れを振動インテンシティとして可視化するための数値解析、実測、および加振源探査の試みとその問題点等について話題提供する。
 (3) 「環境省における低周波音の取組について」 16:10～17:10
 久保祥三（環境省水・大気環境局大気生活環境室）
 風力発電施設から発生する騒音・低周波問題が注目されているが、科学的には十分解明されていない。この影響を明らかにするために環境省が取組んでいる調査・研究の内容について紹介する。
 (4) 技術懇談会 17:15～18:30
 文責：松村茂樹（精機デバイス部門・准教授）

精研公開開催報告

平成22年度のR2棟の耐震改修工事のため、開催が見送られていた恒例の精密工学研究所公開は、「～ファインテクノロジーで未来を拓く先見の精研～」の標語の下で2011年6月29日（水）に開催されました。

午前10時から午後5時までに記録的な猛暑の中にも関わらず、横浜市緑区長を筆頭に62名（受付における登録者数）を越える産学官からの参加者を得ることができました。今回の精研公開には、精密工学研究所における最新の学術・研究成果の公開だけでなく、耐震改修工事を完了した建屋のお披露目の役割も兼ねていましたが、概ね達成することができました。

本研究所セキュアデバイス研究センターの客員教授である民谷栄一教授（大阪大学大学院）による技術講演会は、すすかけホール2階の集会室1で開催され、学内外からの56名の参加により盛大な講演会となりました。講演題目の「ナノバイオデバイスとバイオセンシング」は、聴講者に広範な研究内容を期待させると同時に技術のコンセプトが平易に示され、実際にナノマテリアルやナノ構造の特性を活かしたナノバイオデバイス、それらを用いた具体的なバイオセンシング技術を系統的に解説して頂きました。セキュアデバイス研究センターの目指す方向を示すものとして有意義な技術講演会となりました。

研究室公開では、研究設備を前に研究担当者から直接、最新の研究成果を紹介して頂き、参加者との密度の高い研究交流を実現できました。今後、大学と社会とのインターフェースとして重要な場と位置づけられる精研公開を、所員が一丸となって益々充実したものとし、最新の研究成果を社会、産業界へ情報発信する有効な場としたいと祈念しています。



⇨ 緑区長ご来訪

研究室見学 ⇨

研究室公開 ⇨



⇨ 技術講演会

< 精研公開の具体的な内容 >

- (1) 研究室公開（各会場） 10:00～17:00
 (2) 技術相談案内（R2棟1階受付） 10:00～12:00
 13:00～15:00
 (3) 技術講演会（すすかけホール2階、集会室1） 15:00～16:30
 講師：民谷栄一（本研究所セキュアデバイス研究センター客員教授・大阪大学大学院教授）
 講演題目：「ナノバイオデバイスとバイオセンシング」

新任・新人紹介

極微デバイス部門 波動応用デバイス研究分野

小山大介 准教授



平成23年3月1日付で極微デバイス部門波動応用デバイス研究分野准教授を拝命しました。2005年に旧上羽・中村研究室助手として着任以来、精密工学研究所には約6年間お世話になってきました。現在は圧電材料を利用した波動応用デバイスや医用超音波技術の研究に携わっております。これまで得た知識と経験を活かして学生のモチベーションを喚起できるような新たな研究分野を創造したく思っております。今後ともご指導、ご鞭撻を賜ります様宜しくお願い申し上げます。

セキュアデバイス研究センター 客員研究部門

川人 光男 客員教授



今年度から、セキュアデバイス研究センター客員部門に着任しました川人光男です。私は、長年株式会社国際電気通信基礎技術研究所、通称ATRで、脳の情報処理を調べる研究に携わってきました。脳活動信号から脳に表現されている情報を解読し、その情報を使ってロボットを操作し、脳機能を解明するという研究です。脳を創ることによって脳を知り、脳を創れる程度に脳を知る、という計算論的神経科学が私の研究のキャッチフレーズです。脳が解いている具体的な問題を解く事により、初めて情報処理を明らかにできるという立場から、脳、身体、環境のなすダイナミクスを全体として理解するための研究を実施してきました。ヒト型ロボットCB-i、空電外骨格ロボットEXORのブレインマシンインタフェースによる制御などを通して、見まね学習、二足歩行、3次元視覚物体認識の発達などの脳機能の解明を目指すのも特徴です。最近では、脳と情報通信ネットワークを直接繋ぐ新しい技術であるブレインマシンインタフェースを、脳情報の推定や解読の数理統計研究に基づいて開発しています。この技術を用いて、因果関係を証明できる操作脳科学を構築する事も目指しています。どうぞよろしく願います。

セキュアデバイス研究センター 客員研究部門

土屋 智由 客員准教授



平成23年4月より、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。これまで、MEMS、すなわち半導体微細加工技術を用いた力学量（加速度、角速度）センサに関する研究として加工・プロセス技術、デバイス設計・評価技術、材料・信頼性評価技術などを行ってきました。センターのみならず精密工学研究所の各部門の先生方とも交流を深めて「セキュアデバイス」実現に寄与していきたいと思っております。どうぞよろしく願います。

光エレクトロニクス 客員研究部門

嶋脇 秀徳 客員教授



平成22年4月より、光エレクトロニクス研究部門の客員教授を拝命しました嶋脇秀徳です。東北大学博士課程を終了後、NECにて無線デバイスや光デバイスの研究開発および製品化に従事し、現在は実装基盤技術を中心とした研究開発に取り組んでおります。

市場ニーズや社会課題を見据えて、今後の電子システム機器がもたらす価値とその実現を支える実装基盤技術について企業側の視点を交えながら検討して参りたいと存じます。どうぞよろしく願います。

知能工学部門 知覚情報分野

三武 裕玄 助教



平成23年4月1日付で、知能工学部門佐藤・長谷川（晶）研究室の助教に着任いたしました三武裕玄です。東京工業大学大学院知能システム科学専攻にて今年3月に博士の学位を取得しました。専門はバーチャルリアリティ（VR）で、VR世界におけるインタラクティブなキャラクタの自律動作生成の研究を行っております。

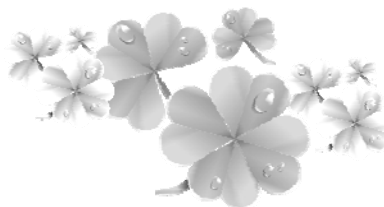
慣れるまでは不手際からご迷惑をおかけすることも多いかと思いますが、精一杯頑張っておりますので、どうぞご指導ご鞭撻のほどよろしく願います。

先端材料部門 材料設計分野

田原 正樹 助教



平成23年4月1日付で、先端材料部門 材料設計研究分野 細田・稲邑研究室の助教に着任いたしました田原正樹です。本年3月に筑波大学大学院数理物質科学研究科物性・分子工学専攻にて博士後期課程を修了いたしました。これまではチタン系形状記憶・超弾性合金の研究開発を行ってまいりました。今後はこれまでに得た知識・技術をさらに発展させ、様々な材料の研究開発に積極的に取り組んでまいりたいと思っております。新たな環境で何かと不慣れなことも多く、ご迷惑をおかけすることもあるかと思いますが精一杯頑張りますのでどうぞよろしく願います。



表彰関係

横田・吉田研究室 王海波（特別研究員）、金俊完助教、横田眞一教授、枝村一弥

第14回メカトロニクス技術国際会議にてBest Paper Awardを受賞しました。（2010年11月24～26日）

新野・吉岡研究室 清水一力（修士課程1年）

日本機械学会より、第8回生産加工・工作機械部門講演会における講演「精密機械システム用非接触構造アクティブ除振ユニットの開発」の内容で若手優秀講演フェロー賞を受賞しました。

（2010年12月7日）

中村研究室 水野洋輔 (日本学術振興会特別研究員)
光通信システム研究会より論文「Brillouin scattering in polymer optical fiber」において、2010年光通信システム研究会 奨励賞を受賞しました。(2010年12月16日)

進士研究室 土方 亘 (日本学術振興会特別研究員)
論文「体外循環用磁気浮上遠心血液ポンプの研究」において、手島精一記念研究賞を受賞しました。(2010年2月23日)

小山研究室 佐野勇人 (物理電子システム創造専攻 博士課程2年)
Taiwan-Japan Workshop on “Nano Devices”において、Best Poster Awardを受賞しました。(2011年3月3日)

進士研究室 土方 亘 (日本学術振興会特別研究員)
論文「体外循環用磁気浮上使い捨て遠心血液ポンプ—動物実験に向けたポンプ性能向上—」の研究に対して、2010年度精密工学会研究奨励賞を受賞しました。(2011年3月15日)

先端材料部門 稲呂朋也准教授
日本金属学会より、作品題目「逆変態レリーフを利用したTiNi合金B19' マルテンサイトの自己調整構造観察」において、日本金属学会金属組織写真最優秀賞を受賞しました。(2011年3月25日)

益研究室 ハミド キウマルシ (博士課程2年)
東京工業大学大学院 グローバルCOEプログラム・フォトンクス集積コアエレクトロニクス2010年度・後期教育プログラムにて優秀学生賞を受賞されました。(2011年4月13日)

横田・吉田研究室 鈴木俊也
日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010において日本機械学会若手優秀講演フェロー賞を受賞しました。(2011年4月22日)

佐藤誠研究室 Lui Ricardo Sapaico
HSI 2011においてBest Paper Award及びBest Presentation Awardを受賞しました。(2011年5月21日)

中村・小山研究室 水野洋輔 (日本学術振興会特別研究員)
船井情報科学振興財団より論文「光ファイバを用いた計測技術に関する研究」に対して、第10回船井研究奨励賞を受賞しました。(2011年5月28日)

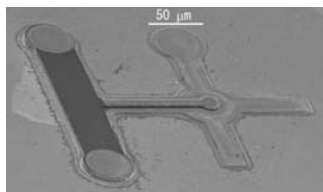
新野・吉岡研究室 栗崎悠吾 (修士課程2年), **澤野宏助教**, **吉岡勇人准教授**, **新野秀憲教授**
財団法人工作機械技術振興財団より、工作機械技術振興賞(論文賞)を受賞しました。(2011年6月14日)

先端材料部門 田原正樹助教
The 12th World Conference on Titaniumにおいて、Excellent Poster Awardを受賞しました。(2011年6月23日)
* () 内は、いずれも受賞当時の学年

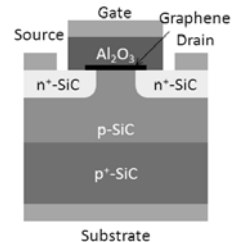
受賞研究紹介

2010 International Nano-Optoelectronics Workshop (iNOW2010) 「Best Poster Award」 小山研究室 今村明博 (博士課程2年)
本賞はInternational Nano-Optoelectronic Workshopにてポスター発表を行った学生、ポスドクを対象に与えられる賞で、2010年に行った発表“Tapered hollow waveguide multiplexer for multi-wavelength VCSEL array”に対して受賞いたしました。現在の短距離光通信システムには低消費電力、低コスト、高密度集積が可能といった利点から面発光レーザが広く使用されております。そのため波長分割多重方式による短距離大容量光通信を導入するにあたって面発光レーザアレイと集積可能な光合波器は必要不可欠となります。そこで本研究では温度無依存、任意の基板/波長に適用可能といった特長を有する中空光導波路と多波長面発光レーザアレイを融合したテーパ中空光導波路による多波長合波手法の提案と実証を行いました。

2010 International Nano-Optoelectronics Workshop (iNOW2010) 「Best Poster Award」 小山研究室 佐野勇人 (博士課程1年)
本賞は、例年夏行われている光エレクトロニクス関連のワークショップ (iNOW 2010) において優秀な発表内容だと認められた講演者に贈られるものです。本研究では、本学の伊賀名誉教授 (現: 本学学長) で提案された面発光レーザにマイクロマシンを集積することにより、半導体レーザ技術のみでは不可能であった波長・波長温度係数の制御を目指しています。実際に作製したデバイスにおいて波長温度係数が0.002nm/Kと通常の半導体レーザに比べ1/40倍小さい波長温度無依存動作に成功しました。これらの技術を用いることで短距離通信において温度制御器を用いない低省電力かつ高速光通信が期待されます。



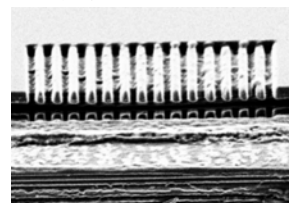
2nd International Symposium on Graphene Devices (第2回国際グラフェンデバイスシンポジウム) 「Excellent Student Paper Award (優秀学生論文賞)」 徳光研究室 永久雄一 (修士課程1年)
本賞は、2010年10月に仙台で開催されたグラフェンのデバイス応用に関する国際会議 (ISGD) のポスターセッションにおいて、優れた研究発表を行った学生に贈られたものです。受賞題目は“Fabrication of graphene channel transistor with heavily doped SiC source/drain regions” (高濃度ドーピングしたSiCをソース/ドレイン領域としたグラフェンチャンネルトランジスタの作製) です。グラフェンは非常に高い電子移動度を持ち次世代エレクトロニクス材料として注目されていますが、トランジスタ応用に向けてはバンドギャップがゼロであるため両極性動作と高いオフ電流が大きな課題となっています。本研究ではこれらの課題の解決のため、ドーピングしたSiCをソース/ドレインとしたグラフェンチャンネルトランジスタを作製し評価を行った初めての例です。



本研究で作製したグラフェンチャンネルトランジスタの構造

MOC2010, 16th MicroOptics Conference 「Best Paper Award」 小山研究室 顧曉冬 (修士課程1年)

This award is presented to the speaker and co-authors for outstanding presentation in 16th Microoptics Conference held in Hsinchu, Taiwan. Title of the awarded paper is “Grating Trimming of VCSEL with High Contrast sub-wavelength Grating”.



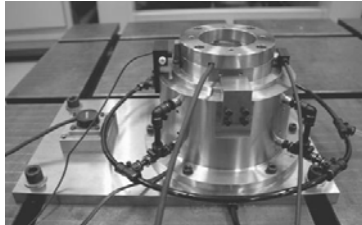
HCG Trimming

This research proposed a trimming technology for precise control of lasing wavelength and lasing performance by post-process surface etching of high contrast sub-wavelength grating VCSELs. Modeling result reveals a large tuning range and ultra-fine tuning accuracy this technique. Preliminary experiment result is at the same time demonstrated. This work aims at enhancing the performance of Wavelength Division Multiplexing system, which is one of the key technologies in communication system now and future.

日本機械学会「若手優秀講演フェロー賞」

新野・吉岡研究室 清水一力 (修士課程1年)

本賞は日本機械学会の講演会において優れた講演を行った若手研究者に贈られるもので、受賞対象は第8回生産加工・工作機械部門講演会において行った「精密機械システム用非接触構造アクティブ除振ユニット」です。



非接触構造アクティブ除振ユニット

本研究では、設置環境と除振対象の間の機械的接触を完全に排除することにより、床からの振動外乱の伝達を排除し、制御によるアクティブな振動抑制を高応答に行う除振ユニットを提案しています。開発したユニットでは、非接触空気ばね、ボイスコイルモータ、空気静圧案内を用いることにより完全非接触構造を実現しました。また、ユニットの除振性能を評価した結果、共振の抑制効果および振動外乱伝達の抑制効果が得られることを確認しました。

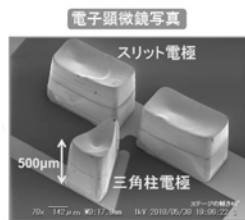
Taiwan-Japan Workshop on "Nano Devices" 「Best Poster Award」
小山研究室 佐野勇人 (物理電子システム創造専攻 博士課程2年)

本賞は、2011年3月3日に東京工業大学すずかけ台キャンパスで開催された日本台湾合同によるナノデバイス関連のワークショップにおいて優秀な発表内容だと認められたポスター講演2件に、IEEE EDSから贈られたものです。発光源としての面発光レーザーの波長掃引動作は光通信等で求められています。本研究では、SiO₂とAlGaAsの異種材料を組み合わせたマイクロマシンで得られる大きな熱応力を面発光レーザーに利用しています。実際にSiO₂/AlGaAsマイクロマシンをモノリシック集積した面発光レーザーを作製し、10°Cの温度変化で発振波長を8nmの波長掃引(通所の面発光レーザーの約10倍の波長温度係数)に成功しました。今後より大きな波長温度係数を得ることで光通信や光コヒーレントモダリティ等において小型かつ低省電力な波長可変光源としての利用が期待されます。

日本機械学会「日本機械学会若手優秀講演フェロー賞」

横田・吉田研究室 鈴木俊也

本賞は日本機械学会から優れた講演を行った若手研究者に贈られるものです。今回は、2010年6月のROBOMECH講演会での「MEMS技術によるECFマイクロレートジャイロの特性評価」に関する講演に対して、ロボティクス・メカトロニクス部門の推薦により贈られたものです。本講演題目のECFマイクロレートジャイロとは、ECFジェット流



三角柱-スリット形 ECFジェット発生部

のコリオリ力による偏流を測定することで角速度を検出するジャイロです。このジャイロは機械的可動部による共振がないため耐衝撃性を有しています。本講演では、MEMS術を用いてECF電極対と流路を製作し、それらを有するECFマイクロレートジャイロの試作と特性評価を行い、小形化と集積化、大量生産の可能性を立証したことが高く評価されました。

日本金属学会「日本金属学会金属組織写真最優秀賞」

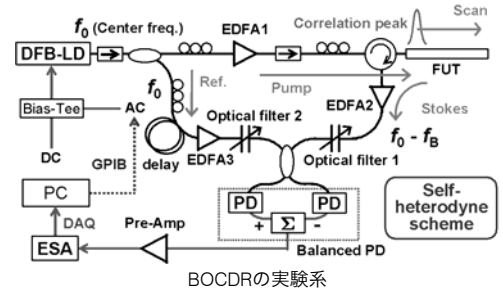
先端材料部門 稲邑朋也准教授

本賞は、試料、方法、結果等にオリジナリティーのある高い学術的価値が認められる金属組織写真に対して贈られる賞です。受賞作品の題目は「逆変態レリーフを利用したTiNi合金B19' マルテンサイトの自己調整構造観察」です。本作品では、TiNi形状記憶合金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、従来認識されていなかった6ドメイン構造が自己調整組織を成す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、形状記憶合金の材料設計に活かされます。

船井情報科学振興財団「第10回船井研究奨励賞」

中村・小山研究室 水野洋輔 (日本学術振興会特別研究員)

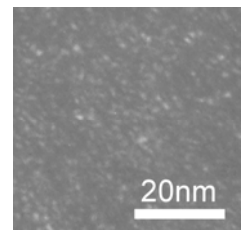
本賞は、情報技術に関する研究について顕著な功績のあった国内の大学等に所属する若手研究者に与えられる賞で、業績「光ファイバを用いた計測技術に関する研究」に対して受賞いたしました。近年、多様化する構造物の安全性を監視するシステムの必要性が高まっています。本研究では、歪・温度分布を測定するための光ファイバセンサとして、ブリルアン光相関領域反射計(BOCDR)という新システムを提案し、世界最高(2011年6月現在)となる13mmの空間分解能と50Hzのサンプリング速度の両立に成功しました。また、BOCDRに限らず一般の光ファイバセンサにポリマー光ファイバを導入することで、従来実現困難であった歪に依存しない高精度な温度計測が可能であることを実証しました。



The 12th World Conference on Titanium「Excellent Poster Award」

先端材料部門 田原正樹助教

本賞は2011年6月に北京で開催されたチタン及びチタン合金に関する国際会議において最も優れたポスター発表を行った講演者に贈られるものです。受賞題目は「Effect of interstitial impurities on microstructure and martensitic transformation behavior of Ti-23at.%Nb alloy (Ti-23at.%Nb合金の内部組織とマルテンサイト変態挙動に及ぼす侵入型不純物元素の影響)」です。本研究では、チタン合金の製造工程で必ず混入してしまう酸素などの侵入型元素が、Ti-Nb合金の内部組織とマルテンサイト変態に及ぼす影響を解明しました。透過型電子顕微鏡を用いて解析した結果、合金内部に侵入型元素に起因するナノメートルサイズのドメイン構造が存在し、これらが従来とは異なるマルテンサイト変態挙動を引き起こしていることを明らかにしました。今後はこのドメイン構造を利用したチタン合金の更なる高性能化・高機能化が期待されます。



ナノメートルサイズのドメイン構造



研究室紹介

今回は、フォトニクス集積システム研究センター 植之原研究室の紹介です

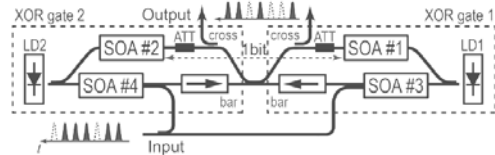
植之原研究室の所属するフォトニクス集積システム研究センターは、2000年度～2009年度に運用されたマイクロシステム研究センターを前身とし、光通信ネットワークの発展を支える半導体レーザーや光導波路素子、光スイッチおよび新材料などの研究開発を行ってきました。伊賀健一学長が発明した面発光レーザーはその代表的なデバイスです。2002年度～2009年度には、極微デバイス部門光デバイス分野の小林功郎名誉教授に協力していただきながら、小山二三夫教授・宮本智之准教授とともに共同運営体制を築いてきました。2010年度からは更なる集積化を目指し現センターが運用されています。

植之原研究室では、毎秒100億ビット以上の処理が可能な超高速の半導体光素子のメリットを生かしつつ、光デバイスでは現在実現が困難な電子回路の高機能性・メモリに信号を引き渡すことができるように前処理を行う入出力インターフェースや、さらに高度な機能を電気・光変換を介さず光デバイスだけで実現する全光信号処理の実現を目指し、研究を行っております。以下にいくつかの研究内容を紹介します。

- ① 光信号には、強度の強弱のみでなく一定周期で振動するタイミング（位相）を制御して情報を伝送することができます。位相のずれをうまく利用すると、光の干渉計だけで受信した光信号の特定ビットだけを抜き出すことができます。この技術は毎秒1兆ビット以上の信号に対しても適用が可能であり、さらには高速動作しなければいけない光デバイスがシステム全体で1個のみの追加で済むため、低消費電力化に貢献できると期待しています。
- ② 光ファイバ伝送により劣化した信号の品質を改善する信号再生動作を、高速な半導体光増幅器の利得飽和特性を利用することにより可能であることを実証してきました。半導体光増幅器の屈折率は、外部から注入した光信号によって高速に反応するため、干渉計内部に設置すると光信号によってスイッチ動作や信号の波長

を変換する機能も実現できます。今後は2値の変調だけでなく、4値・8値以上の多値変調、単一の搬送波だけでなく複数の搬送波を利用する直交周波数分割多重信号の導入も検討されているため、各種信号に対応可能な非線形現象の活用や、導波路素子のみでなく強度や位相を柔軟に制御が可能な空間光学系も柔軟に採用するべく、アイデアを絞っております。

- ③ 更に機能の高い処理が可能かどうかには挑戦すべく、バッファやフリップ・フロップ、誤り検出手法も提案し、実現可能性を示してきました。前述の半導体光増幅器を干渉計内に設置した光スイッチを基本にすると、セット・リセット型フリップ・フロップを作ることが可能です。また2入力光信号に対して排他的論理和動作が得られます。その回路にフィードバック導波路を接続すると、割り算回路が構成できるため、誤り訂正符号の生成や検出回路が構成できます。その動作を解析および実験的に実証を目指しています。



DPSK変調対応光信号再生器のためのT型フリップ・フロップ
紙面の関係ですべてはお伝えできませんが、今後は更なる高速化と同時に、各構成要素の低パワーの極限も目指していく予定です。

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

今回は、知能化学部門 高村研究室の紹介です

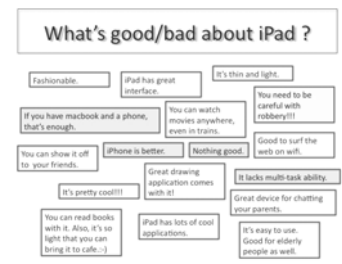
高村研究室は、昨年度に発足したばかりの若い研究室ですが、専門の近い奥村学教授の研究室と共同運営をさせてもらっており、二研究室合わせて大所帯となっています。本研究室は情報系の研究分野に属しており、研究対象は自然言語、すなわち人間の言語です。人間によって書かれたテキストをどのように処理するかという工学的な研究課題（自然言語処理）と、単語や文法体系の構造を統計的な手法を用いて解明するという理学的な研究課題（計算言語学）の両方に挑戦しています。

自然言語処理は一般的に、文書翻訳、文書要約、テキストからの情報抽出、感情・評判分析、かな漢字変換、質問応答システムなど、幅広く使われている技術ですが、本研究室では特に評判分析と文書要約に力を入れています。感情・評判分析は、自由回答アンケートや、ブログ上の製品レビューなどに表現されている書き手の意見、評判、感情などを自動的に解析する技術です。例えば、ユーザから見たある製品の長所や短所を発見することができ、マーケット分析などで重宝されています。また文書要約は、大量の文書の内容を簡潔に表現した短い文書を生成する技術で、膨大な数の電子化文書に囲まれた現代社会で必要とされている技術です。非文法的な文が生成されないように、文法理論を基に手法を設計し、ある種の最適化問題として要約を生成するというアプローチをとっています。

文書要約と感情・評判分析の二つを含めた様々な自然言語処理の研究課題に対して、本研究室では、場当たりの処理過程を考えるのではなく、数理的なモデルに基づいた処理方法を提案するように心がけています。そのために、機械学習、組み合わせ最適化、統計力学などを積極的に取り入れて研究を進めています。また、Twitterなど

のソーシャルメディアを研究対象にしていることも特徴的です。先の東日本大震災の際には、安否情報やその他の有用な情報がTwitter上に大量に投稿されました。本研究室ではソーシャルメディアの研究を生かし、震災直後にTwitterから安否情報を自動的に抽出し、被災された方々に送り届け、わずかではありますが社会への貢献をすることができました。

計算言語学では、言語学と同様に、言語そのものの構造を解明することを目的としています。ただし、言語データに対し数理モデル・数理的な手法を考案することでその目的を達成しようとしています。特に、文の構造について語順が持つ情報量、あるいは形態変化が持つ情報量を定量化しようと試みています。また、単語形成の仕組みを表す数理的なモデルについて研究しています。理系という枠に捕われず、言語学や意味論における研究成果との融合を目指して、幅広く研究を進めています。今後も、実世界への応用を忘れないようにしながらも、より夢のある研究を進めて行きたいと思っております。



製品に対する感想例

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

新聞・雑誌掲載分紹介

新野・吉岡研究室

日刊工業新聞に2011年6月24日掲載されました。

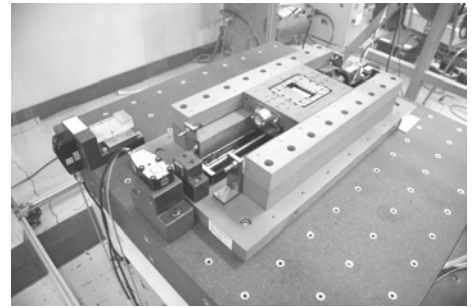
【説明文】

150ミリメートルの駆動距離において0.3ナノメートルの位置決め分解能を有する超精密位置決めシステムを新たに開発し、写真付きで掲載されました。

開発した位置決めシステムは、科学研究費補助金による研究成果であり、広い駆動範囲と原子レベルの位置決めとが同時に要求されるような先進科学技術分野、あるいは次世代生産技術および検査技術分野への応用を想定しています。

開発したシステムの特徴として、超精密な位置決めを行う主テーブルと駆動範囲を拡大する副テーブルの2つのテーブルから構成され、特に主テーブルにおいて(1)高剛性空気静圧軸受およびリニアモータ駆動による完全非接触構造、(2)レーザ光路および信号処理の工夫による約0.01ナノメートルの計測分解能の実現、(3)テーブルの回転方向誤差を抑制するため可動体の重心位置を駆動、(4)アップの原

理を満たす変位計測、などを特徴としています。さらに主要な構造部材をアルミナセラミックスで製作することで、軽量、高剛性、高い熱的安定性を同時に実現しています。



これらの機構に含まれる誤差発生要因を可能な限り排除すると共に、高速な制御システムを適切に組み込むことにより、広い運動範囲にわたって原子直径に相当する0.3ナノメートルの高い位置決め分解能を実現しています。

人 事

【着任】

三宅 裕玄 (2011年4月1日)

知能化学部門 知覚情報処理分野 助教

田原 正樹 (2011年4月1日)

先端材料部門 材料設計分野 助教

【昇任】

小山 大介 (2011年3月1日)

極微デバイス部門 波動応用デバイス分野 准教授

旧) 極微デバイス部門 波動応用デバイス分野 助教

【異動】

渡邊 澄夫 (2011年4月1日)

大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻 教授
旧) 知能化学部門 知覚情報処理分野 教授

【退職】

遠藤 達郎 (2011年4月1日)

高機能化システム部門 知的システム分野 助教

編集後記

昨年12月の32号以降の状況ですが、精研高層棟の耐震工事がほぼ終わったところで、3月11日の東北地方太平洋沖地震が起き、日本の社会および精研それぞれ変化しています。

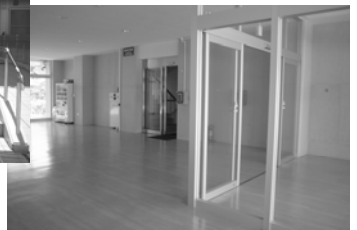
精研の工事では耐震補強というだけでなく、壁面外側に空調室外機を目立たずに設置できるテラス状のスペースを設けたり、1階廊下の段差が解消されたこと、各階廊下両端に採光窓の設置したこと等、美観・使い勝手の改善も各種行われています。精研以外ではJ3高層棟の建設も進んでいます。

一方、地震については耐震工事直後の精研も含め、本学は幸い大きな被害を受けることはありませんでした。しかし地震以後の電力事情により、輪番停電予定による学内ネットワークの停止や、講義日程の前倒し等、大きな影響があり、秋まで所員一同節電対策に努力しております。

最後に、本号の制作にあたり、記事執筆者各位、広報委員会各位、精研データベース担当の岡田道代氏にこの場を借りて篤く御礼申し上げますと共に、読者の皆様のさらなるご多幸をお祈りさせていただきます。 文責：松村茂樹(精機デバイス部門・准教授)



⇨ R2棟エントランス



R2棟1階 ⇨

* 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