

生研 ニュース

IIS NEWS
No.150
2014.10



●情報・エレクトロニクス系部門
教授

平本 俊郎

IIS
TODAY

今回の表紙を飾っていただいたのは情報・エレクトロニクス系部門の平本俊郎教授です。平本先生はシリコン半導体の集積回路を長年にわたって研究されてきました。昨今、半導体の分野ではグラフェンやガリウムナイトライドといった新しい素材が研究されているなか、シリコンにこだわって研究を続けておられる信念の人です。今回の撮影は、半導体素子の試作に利用される塵埃が排除された本所F棟1階クリーンルームで行わせていただきました。クリーンルーム内にはさまざまな装置が並んでいますが、写真に写っているのは酸化炉と呼ばれる装置で、シリコン結晶上に酸化膜を生成するために使

われるとのことです（※本来はマスクをしていないと外していただいています）。現在は、集積回路チップの小型化・低電力化の研究に加えて、シリコンではこれ以上性能が上がらないと言われていた3 kV以上のハイパワー素子の開発にも挑戦されており、本年度からはNEDOの支援で新しいプロジェクトを始められたそうです。今年で研究室設立からちょうど20周年を迎える節目の年とのことですが、今後も揺るぎない信念で一層ご活躍されることを期待申し上げます。

（大石 岳史）

2014年度第1回目の生研サロンが開催される

7月10日（木）夕刻に2014年度第1回目の生研サロンが開催されました。今回は革新的シミュレーション研究センター／基礎系部門の吉川暢宏教授と、都市基盤安全工学国際研究センター（ICUS）／人間・社会系部門の長井宏平准教授に話題提供していただきました。近年、生研サロンが「サロン」というより「講演会的」になっている、との反省を踏まえ、話題提供の時間を短めに意見交換・情報交換の時間を長めにする方針とし、今回、果敢にも立食形式を試みました。しかし、いざ最初に吉川教授からの話題提供が始まると、ぐると壁際に配置された椅子に誰となく着席することとなり、早速、企画倒れか、とやや危惧しましたが、テーブルと椅子の間に距離があって、着席してもお互いの顔が見えて話がしやすい、と概ね好評でほっと胸を撫で下ろしました。

吉川教授からは、「炭素繊維強化プラスチック製圧力容器の開発」と題して、近年、燃料電池自動車でも依然脚光を浴びている燃料タンクの設計に関わる興味深いお話を伺いました。また長井准教授からは、「社会

基盤構造物に関する研究と展開」と題して、コンクリート構造物の劣化や疲労を外部から検知することの難しさや、若手研究者として研究分野や活動範囲を広げようとする野心的な取り組みを伺いました。その後のフリーディスカッションでは、産業界、業界団体の構図や、組織運営の考え方に関わる話題まで、幅広い議論で大いに盛り上がりました。

今後、12月10日（水）、2月16日（月）、3月16日（月）の3回では、新たな試みとして、特任の先生方からの話題提供に加え、研究費獲得、研究倫理、キャンパス計画などに関するフリーディスカッションも予定して、自由闊達に意見交換のできる生研構成員の「サロン」機能の活性化を目指して参ります。特任の先生方も含め教職員の皆様には、当日飛び入りで構いませんので、お気軽に、積極的にご参加いただけますようお願い申し上げます。

（企画運営室 基礎系部門教授 枝川圭一
人間・社会系部門教授 大口 敬）



吉川 暢宏教授



長井 宏平准教授

第6回 IPSL (IIS Ph.D Student Live 2014) が開催される

本所に在籍する多種多様な専攻に所属する大学院学生間の交流を目的とした IIS Ph.D Student Live 2014 (IPSL) が、7月14日(月)の13時より、本所An棟2階のコンベンションホールおよびホワイエにて行われた。

博士課程2年生(56名)を発表者として2グループに分け、各グループとも1分間の英語によるフラッシュプレゼンテーションと1時間半のポスタープレゼンテーションを行った。

今回のIPSLは、例年と同様に過半数が留学生であり、英語を用いた発表・議論が熱く行われ、研究分野の異なる学生同士の交流が深まった様子が印象的であった。

また、投票によって決められる Best Presentation Award においては、受賞者の人数が例年の3人から1人増えて4人となり、発表者の他、他の学年の大学院学生、教員および一般の参加者から多くの投票が得られ、優秀な発表をした大学院学生が選ばれた。

今後は、博士課程2年生に限らず、発表希望の学生には進んで参加していただき、また学生・教員問わず、幅広く参加・交流できるようにIPSLが発展していくことを強く期待したい。

最後になるが、教育・学務委員会の先生方、研究総務チームの皆様、そして共に企画運営を行ってきた運営委員の皆様に感謝を申し上げたい。

運営委員

松浦 有祐、瓜屋 祐、Mongkulamann Wiennat、Kim Youngjae、中楚 洋介

Best Presentation Award

・情報・エレクトロニクス系部門

荒川研究室 張 芫瑄 (Yuan-Hsuan Jhang)

Electrically Pumped InAs/GaAs Quantum Dot Lasers on Silicon-on-Insulator Substrate by Metal-Stripe Wafer Bonding

(金属ストライプを介した接合法による Silicon-on-Insulator 基板上電流注入型 InAs/GaAs 量子ドットレーザー)

・機械・生体系部門

竹内(昌)研究室 Daniela Serien

Direct Laser Writing of 3D Microstructures of Cross-Linked Protein with Nanoscale Feature Sizes

(架橋されたタンパク質からなるナノ形状サイズを有する三次元マイクロ構造のレーザー直接描画)

・人間・社会系部門 川口研究室 中楚 洋介

The safety against ceiling collapses in large enclosures

(大規模集客施設における天井落下に対する安全性)

・物質・環境系部門

井上研究室 Gustavo Alberto Rosales Sosa

Mechanical Properties of Al₂O₃-SiO₂ Glasses Fabricated by Aerodynamic Levitation

(無容器法で合成した Al₂O₃-SiO₂ ガラスの機械特性)

(機械・生体系部門 柳本研究室

博士課程2年 瓜屋 祐)



張 芫瑄さん

Daniela Serienさん

Gustavo Alberto Rosales Sosaさん

中楚 洋介さん

「高校生のための金曜特別講座」

本所では本学教養学部と共催で高校生を対象とした公開講座を開講しています。2002年に教養学部によって始められた本講座は2008年から本所との共催となり、各学期に本学総合文化研究科、本所の教員を中心として講義が行われています。課外時間となる金曜日の夕方に行われている本講座ですが、来場できない高校生のためにインターネット配信を試みており、最大で全国50の高校に中継されているとのこと。

今回は講師の一人として7月18日（金）に「文化遺産の3次元デジタルアーカイブと展示」という題目で講義をさせていただきました。高校生のための講座ということですが、実際には一般の方も多く聴講されて

いて、それぞれ異なる興味を持って聴いていただけたようでした。特に高齢の方には文化遺産の話ということで喜んでいただけたようですが、高校生からは3次元データの活用や複合現実感（MR）に関する技術的な質問も多く、この分野に興味を持ってもらえたのであれば嬉しい限りです。将来、この講座を聴いた学生たちが生研に来て研究してくれるのを楽しみにしています。

(<http://high-school.c.u-tokyo.ac.jp/index.html>)

（次世代モビリティ研究センター
准教授 大石 岳史）



「統合バイオメディカルシステム国際研究センター設立記念シンポジウム」が開催される

2014年4月1日新たに発足した本所附属「統合バイオメディカルシステム国際研究センター」の設立記念シンポジウムが、7月23日（水）に本所An棟コンベンションホールにて開催された。本センターは、本所の強みであるデバイス技術・数理工学・生物工学・臨床医学を融合、「細胞や組織等の生体材料を使ったものづくり」の学術的体系化を行うことで、我が国の産業発展に貢献することを目標としている。

当日は、本所中埜所長の挨拶の後、生研と共に東京大学総括プロジェクト機構「疾患分子工学研究連携ユニット」を形成している医科研・分生研からそれぞれ、清野宏所長・宮島篤前所長にご挨拶をいただいた。酒井からセンター概要について紹介の後、本所が連携・協力協定を締結している国立国際医療研究センター研

究所の清水孝雄研究所長から記念講演を、幹細胞評価基盤技術研究組合理事長で富士フイルム株式会社再生医療研究所の吉岡康弘所長から特別講演をそれぞれいただいた。参加教員による4つの各研究分野（基礎応用、産業応用、臨床連携、応用探索）の紹介の後、ホワイエにて懇親会を催した。学や産・官から、講演の部は約80名・懇親会は60名近くの参加を得て非常に盛況であり、今後の活発な活動展開が高く期待された。シンポジウムに先だち、参加研究室博士課程学生や研究員のポスタートリートも行い、そのポスターは懇親会終了時まで展示され、活発な議論の土台となった。

（統合バイオメディカルシステム国際研究センター
センター長 酒井 康行）



記念講演，国立国際医療研究センター研究所長 清水孝雄氏



特別講演，富士フイルム株式会社再生医療研究所長 吉岡康弘氏



酒井センター長挨拶



ポスタートリート終了時のセンター構成員

中国、タイ、韓国から高校生 120 人の見学者来訪 「さくらサイエンスプラン」

今年の夏、独立行政法人科学技術振興機構（JST）の主催により、アジア各国の青少年 270 人に日本の最先端の技術の紹介や、日本の高校生と交流を図る取組み「さくらサイエンスプラン」が開催されました。本所では、そのうち「高校生特別コース」の中国、タイ、韓国からの高校生120人を7月25日（金）、7月28日（月）、8月4日（月）の3日間に分けて迎えました。

本所のスタッフによる、各国の言語での挨拶に始まり、英語による本所の紹介DVDを視聴した後、10人程度のグループに分かれ、12か所の研究室の見学を行いました。見学中は、各グループとも真剣な眼差しで説明を聞き、積極的に質問し、工学への関心が非常に深いことを感じました。

参加した中国の生徒たちは、本所が「堅苦しい場所なのでは」、というイメージを持っていたようですが、

実際に見学してみて「自分のやりたい分野が研究できる楽しい場所」というイメージに変わったようです。また、見学終了時には、「もっと他の研究室も見たいです。」「私は、東京大学に入学したいです。」など、本所、本学への関心も深いことを感じました。

JSTの担当者からも、「生産技術研究所の見学を通じて、生徒たちは日本のトップレベルの研究に触れることができ、科学に対してさらに興味を深めたことがよくわかりました。」「生徒たちの多くは日本の研究技術の素晴らしさ、そして研究に没頭する日本の研究者の姿に感動していました。その感動はやがて、日本への留学として実を結ぶような気がしました。」などの感想がありました。

（総務・広報チーム 米山 浩）



「東京メトロ×東京大学生産技術研究所 鉄道ワークショップ2014～鉄道電気のしくみを学ぼう～」開催

東京地下鉄株式会社（東京メトロ）と本所が連携し、「鉄道ワークショップ2014～鉄道電気のしくみを学ぼう～」を開催しました。本ワークショップは2日間の連続講座です。1日目は、中目黒にある東京メトロの施設内において、普段は見ることができない変電施設の見学とグループワークを行いました。2日目は本所において、鉄道電気が流れる仕組みについて鉄道模型を用いた実験を行うとともに、科学技術と社会のつながりについて講義を行いました。7月30日（水）～7月31日（木）には中学生25名、8月6日（水）～8月7日（木）には高校生24名が参加しました。

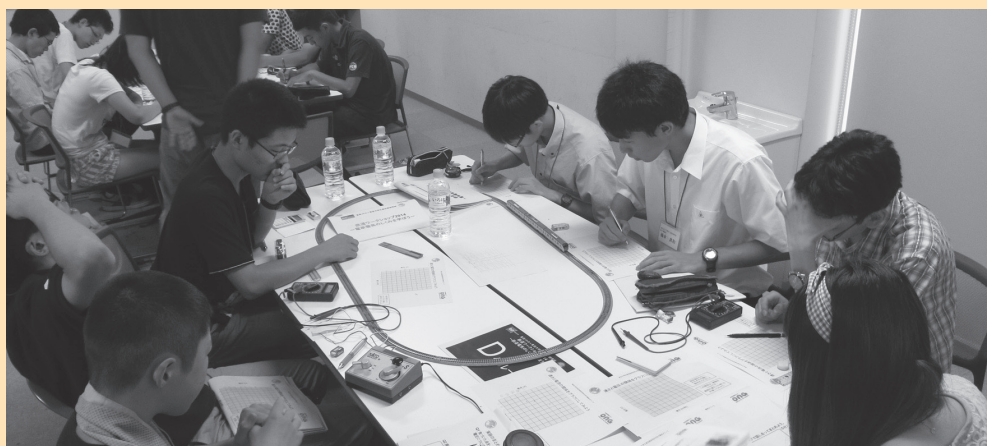
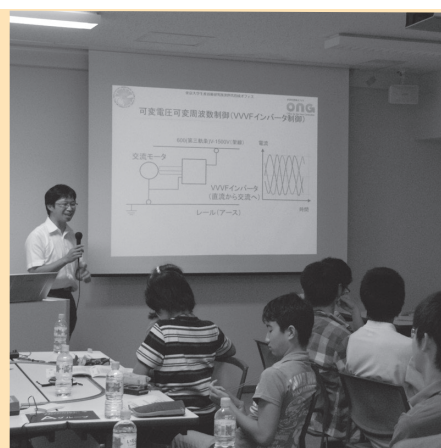
鉄道への知識・関心が高い参加者が多く、また、グループワークや実験にも積極的に参加している様子が印象的でした。鉄道模型を用いた実験では、参加者自ら模型を走らせて電流・電圧を計測し、速度との関係を計算することにより、楽しみながら鉄道電気のしくみを体験してもらうことができました。講義終了後

には交流会を行いました。鉄道模型を走らせて楽しんでいたり、参加者同士が積極的に情報交換をしており、大変盛り上がりました。

参加者アンケートでは、「実験があると面白さが増してよい」「以前調べたときにはよくわからなかった制御や回生ブレーキのしくみがわかってよかった」「交流モーター等最近の電車で使われている技術のすごところがわかった」「産業社会と鉄道技術の関わり方の講義が特に興味深く、今後の進路選択の良い参考になった」といった感想が寄せられました。グループワークや実験を通して、鉄道・科学技術と社会のつながりについて興味・関心が深まったようです。

最後に、東京メトロ広報部の皆様、中埜所長、須田教授、中野（公）准教授をはじめ、ご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

（次世代育成オフィス室長 大島 まり）



第三者評価の実施

5月29日（木）、30日（金）の2日間にわたって、京都大学防災研究所の中島正愛教授を座長とする第三者評価パネル委員の方々に対して、本所の活動の説明とそれに対する質疑の会が開催されました。本所の第三者評価は、2008年3月に続き今回が6度目となります。評価パネルの先生方より、すでに諮問事項に対応した評価、助言をいただいております。現在、これらに対する本所の回答を取り纏めて評価パネルの先生方に提

出し、最終的な確認をいただいているところです。評価、助言とこれに対する本所の回答に関しましては、この10月中旬頃を目処に公開する予定で作業を進めています。今回、お忙しい公務の隙を縫って第三者評価を実施して下さいました評価パネルの先生方、並びに評価資料の作成に尽力を下さった本所の構成員、関係者の方々のご努力に深く感謝する次第です。

（第三者評価特別委員会 座長 横井 秀俊）



第三者評価パネル委員

●前列左から

吉野 彰	旭化成株式会社 フェロー・室長
金出 武雄	カーネギーメロン大学 教授
中島 正愛	京都大学防災研究所 教授
中埜 良昭	東京大学生産技術研究所 所長
唐津 治夢	株式会社アドバンテスト 取締役
磯部 雅彦	高知工科大学 副学長

●後列左から

佐藤 洋一	東京大学生産技術研究所 副所長
加藤 信介	東京大学生産技術研究所 副所長
奥平 総一郎	トヨタ自動車株式会社 専務役員
ハネス プロイレル	スイス連邦工科大学 教授
藤井 輝夫	東京大学生産技術研究所 副所長
横井 秀俊	東京大学生産技術研究所 教授



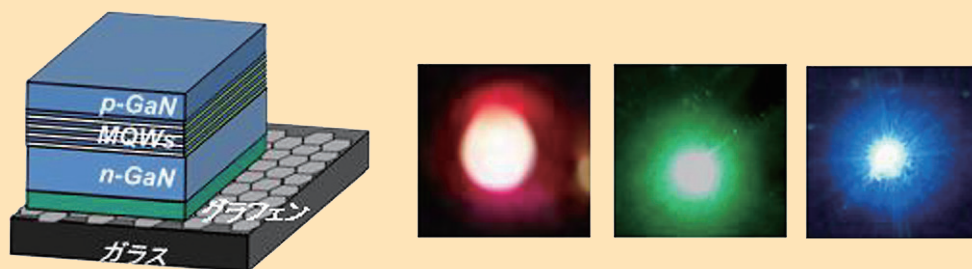
東京大学生産技術研究所 第三者評価パネル 平成26年5月29日～30日

記者会見報告「ガラス基板上に低コストでLEDディスプレイを作製する技術を開発」

6月23日（月）午後、本所 An 棟大会議室で「ガラス基板上に低コストでLEDディスプレイを作製する技術を開発」と題した記者会見を行いました。これまで無機半導体を用いた発光ダイオード（LED）は高価なサファイア単結晶の基板の上に形成されていましたが、今回発表した技術は、安価なガラス板上にも赤（R）、緑（G）、青（B）の三原色のLEDの作製を可

能とします。ガラスは原子がランダムに並んでいます。ガラスと半導体の間に炭素の2次元物質であるグラフェンの層を挿入することによって、単結晶に近い品質の半導体結晶を実現しました。この技術を用いれば、従来の液晶や有機ELに比べ高性能な大面積ディスプレイが低価格で実現するものと期待されます。

（物質・環境系部門 教授 藤岡 洋）



ガラス板上に作製したRGBフルカラー発光ダイオード（LED）の構造と発光の様子

記者発表報告 「匂い受容体たんぱく質が発現した立体組織を用いて、空気中の匂いを感知することに成功」

本所統合バイオメディカルシステム国際研究センター竹内昌治教授と佐藤幸治特任講師（研究当時）は、匂い受容体が発現した立体組織を用いて、空気中の匂いを感知することに成功した。

近年、匂いの測定が社会的側面や公衆衛生の面から求められている。動物の鼻は非常に優れた化学センサであるため、匂い受容体を用いた匂いセンサの開発が盛んに行われてきた。しかし、鼻のように気体状の匂いを検出させることには成功していなかった。

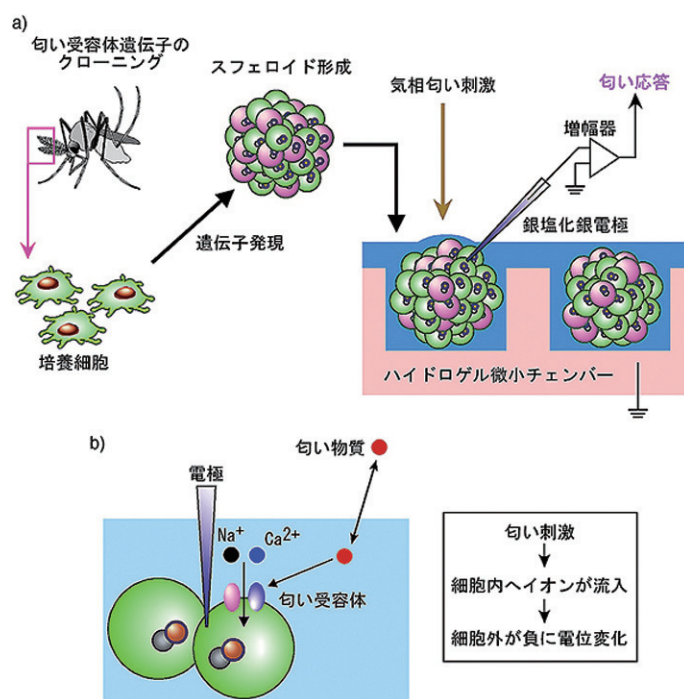
今回竹内（昌）教授らは匂い受容体をもったスフェロイドという細胞の固まりを作製し、水分を保持したハイドロゲルで作製した微小容器の中に配置した。そ

の結果、気体状の匂い物質に対する反応を測定することに世界で初めて成功した。この方法を用いて、マラリアを媒介するハマダラカが持っている匂い受容体の反応を測定した。すると、生体と同じような反応を引き起こすためには、嗅粘膜やリンパ液に含まれる成分が必要であることが示唆された。

本成果はこれまで殆ど注目されていなかった鼻粘液の重要性を明らかにするとともに、感覚生理学や公衆衛生の分野でも重要な知見を与える技術を提供する。

（機械・生体系部門 竹内（昌） 特任研究員 須賀 比奈子）

昆虫匂い受容体を利用した、気相匂い刺激の検出。フォトリソグラフィーで作製した培養チェンバーで、匂い受容体が発現したスフェロイドを作製する。それを水分を保持したハイドロゲルチェンバー内に設置することで、匂い刺激に対するイオンチャネルの反応を、細胞外電位変化としてできる。



外国人研究者講演会

●日時 平成26年8月1日(金)15:00~16:30
司会：東京大学 教授 田中 肇

●講演者

Dr. Isaac Theurkauff
Pos-doc Researcher, Physics Laboratory, Ecole Normale Supérieure, Lyon, France

●テーマ及び講演内容

COLLECTIVE BEHAVIOUR OF ACTIVE COLLOIDS

アクティブコロイドについての実験的な研究について報告する。半球を白金でコートしたコロイドを過酸化水素水に分散させると移動クラスターが形成され、そのサイズはアクティビティの増加とともに増大することが明らかとなった。また、この系の重力下での沈降のダイナミクスからこの系を記述する状態方程式を探った。

●日時 平成26年8月5日(火)11:00~12:00
司会：東京大学 教授 竹内 昌治

●講演者

Dr. Ratmir Derda
Assistant Professor, Department of Chemistry and Alberta Glycomics Centre, University of Alberta, Canada

●テーマ及び講演内容

GENETICALLY-ENCODED SEARCH FOR SYNTHETIC MATERIALS THAT CONTROL CELL PLASTICITY

- 細胞可塑性を調節する合成材料の探索 -

講演者は、ペプチドによって修飾された3次元多孔材料のアルイを用いた、選択と生体材料スクリーニングを統合する方法について講演を行う予定である。

●日時 平成26年8月6日(水)14:00~15:00
司会：東京大学 助教 横井 喜充

●講演者

Prof. Uwe MOTSCHMANN
Technische University Braunschweig, Germany

●テーマ及び講演内容

WHAT IS A HYBRID PLASMA CODE?

- プラズマのハイブリッド数値計算法 -

惑星磁気圏や彗星などの太陽系天体のプラズマは人工衛星で直接観測することが可能になった。莫大な空間スケールと希薄なガスのため宇宙空間のガスは無衝突プラズマの状態にあり、統計力学で用いられるような熱平衡の概念が成り立たない。このプラズマを実験室で再現することは事実上不可能であり、数値実験は大変有効な手段である。電子を流体として捉えながらイオン個々の粒子運動を追跡するハイブリッド法は太陽系惑星探査に適した方法で、物理の研究（惑星磁気圏、彗星、系外惑星）や、人工衛星計画に積極的に使われている。実際、欧州宇宙機関のロゼッタ衛星計画ではブラウンシュバイク大学による数値実験データをもとに運用計画が立てられている。

ハイブリッド法の基礎的な部分を実際の計算例を交えながら紹介したい。

●日時 平成26年8月6日(水)14:00~15:00
司会：東京大学 助教 横井 喜充

●講演者

Dr. Horia COMISEL
Postdoctoral fellow, Technische University Braunschweig, Germany

●テーマ及び講演内容

HYBRID PLASMA CODE FOR TURBULENCE SIMULATION

- ハイブリッド計算法を使ったプラズマ乱流数値実験 -

プラズマ乱流は太陽コロナの加熱問題、降着円盤の物質輸送問題、銀河宇宙線の散乱形性と電磁場との結合による非線形性が同時に存在するため、問題を解析的に解くことは困難である。ハイブリッド法を使った乱流数値実験では流体スケールの大きな構造とイオンの旋回半径程度の小さな構造を同時に再現することができ、乱流の発生過程と大規模構造を詳細に調べることが初めて可能になった。ハイブリッド法の応用例として乱流数値実験の結果を紹介する。線形波の分散関係の存在や磁場に沿った糸状の構造の発生などが再現され、これらの結果は実際の宇宙空間のプラズマや電磁場観測を数値実験で再現するものである。

●日時 平成26年8月7日(木)10:30~11:30
司会：東京大学 助教 横井 喜充

●講演者

Dr. Yasuhito NARITA
Senior Scientist (Group Leader), Space Research Institute, Austrian Academy of Science, Austria

●テーマ及び講演内容

SPACECRAFT MEASUREMENT OF PLASMA TURBULENCE

- 人工衛星を使ったプラズマ乱流の観測 -

プラズマの乱流現象は実験室ではまず見られない宇宙空間特有の現象であり、渦構造や電磁波が入り混じった擾乱状態であると考えられている。宇宙空間ではガスが希薄であるため、人工衛星を使った現場観測ではプラズマ中の粒子一つ一つを捕まえることが要求され、また磁場の大きさも InT (地表磁場の35000分の1程度) しかないため、高精度の磁力計を作る技術も要求される。一方、衛星を使った現場観測では衛星の帯電、温度管理、時間と空間成分の混合といった様々な技術的問題が発生する。本講演ではプラズマ計測(静電分析器)、磁場計測(フラックスゲート磁力計)といった観測方法を中心に、太陽系や星間空間のプラズマ乱流はどのような時空構造を作るのか、最近の多点衛星観測から得られた知見を紹介したい。

●日時 平成26年8月7日(木)11:30~12:30
司会：東京大学 教授 志村 努

●講演者

Dr. Octav MARGHITU
Senior Scientist (Group Leader), Institute for Space Sciences, National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Romania

●テーマ及び講演内容

SPACECRAFT MEASUREMENT OF AURORA

- 人工衛星を使った極光現象(オーロラ)の観測 -

極域で見られる極光現象(オーロラ)は神話などにも登場し古来より人々の関心を惹いてきた。発光の機構や物理過程はロケットや人工衛星など飛翔体による現場観測が可能になった1950年代から半世紀の間に明らかになってきた。とりわけアメリカのFast衛星計画は1996年から2009年の14年間、高

外国人研究者講演会

度数千キロメートルで極光現象を観測し、発光過程に関わるプラズマ（電子とイオン）、イオンの種類、電磁場を詳細に調べること成功した。また、日本のれいめい衛星やアメリカのPolar衛星は可視光と紫外線の領域で極光を上空から撮像することに成功し、極光はプラズマ、電磁場、光学の様々な視点から研究されている。これらの観測例を紹介し、極光現象を起こす電離圏の物理とその電流回路としての機能に迫りたい。

●日時 平成26年8月21日(木) 15:00～16:30
司会：東京大学 教授 田中 肇

●講演者
Dr. Itai Cohen
Associate Professor, Department of Physics, Cornell University, USA
●テーマ及び講演内容
USING A CONFOCAL RHEOSCOPE TO INVESTIGATE SOFT SQUISHY MATERIALS

歯磨き粉のような柔らかい物質の内包する構造とそれが示す巨視的なスケールでの力学的性質がどのように関係しているかという問題に答えるべく、構造と力学測定の同時測定が可能な共焦点レオスコープを新たに開発した。

この測定法を用い、コロイド系の示すシア・シニング、シクニング現象、さらには、不均一な生体組織の力学的挙動の背景にある構造的変化に迫るべく研究を行ったので、その結果について議論する。

●日時 平成26年8月22日(金) 15:00～16:30
司会：東京大学 教授 田中 肇

●講演者
Dr. Anne-Laure Biance
CNRS researcher, Institute of Light and Matter, UMR5306 CNRS, University Claude Bernard Lyon 1, France
●テーマ及び講演内容
NANOFLUIDIC TRANSPORT IN TUBES AND FILMS

ナノスケールでの流体輸送は、限外ろ過やイオン選択に関し高い機能を示す自然界の系でよく見られる。講演では、BN

ナノチューブと気泡膜をナノ流体輸送のモデル系として用いた。両方の系で、その独特な輸送特性は液体と界面の特異的な相互作用に起因していることが明らかとなった。これらの系がエネルギー回収や新材料設計へどのように利用できるかについても触れる予定である。

●日時 平成26年9月4日(木) 10:30～11:30
司会：東京大学 教授 竹内 昌治

●講演者
Prof. Noo Li Jeon
School of Mechanical and Aerospace Engineering, Seoul National University, Seoul, South Korea
●テーマ及び講演内容
DESIGN AND ENGINEERING OF MICROFLUIDIC PLATFORM FOR VASCULARIZATION OF MICRO-TISSUE ENGINEERED CONSTRUCTS

- 血管作製の為の微小流体プラットフォーム -
還流できる血管網が付いた新しいマイクロ流体装置の開発について講演を行う。その血管網は、血管新生し、3次元組織において還流できる血管内皮血管網を形成し、腫瘍及び免疫細胞の血管浸潤と溢出が観察できる。

●日時 平成26年9月8日(月) 15:00～16:00
司会：東京大学 教授 岸 利治

●講演者
Dr. Shashank BISHNOI
Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Delhi, New Delhi, India
●テーマ及び講演内容
MICROSTRUCTURAL MODELLING FOR BETTER UNDERSTANDING OF CEMENTS

- セメント硬化体の空隙構造モデルと機構の理解 -
コンクリート・モルタル中のセメント硬化体における空隙構造形成は、セメントの水和反応、硬化物性の発現、収縮・クリープ等の様々な挙動に大きな影響を及ぼす。本講演では、空隙構造モデルに基づいて得られたセメント硬化体の空隙構造形成機構について詳述する。

外国人客員研究員

氏 名	国籍・所属	期 間	受 入 研 究 室
HAN, Qinghua (韓 慶華)	中華人民共和国	2014/ 9/28 ～ 2014/12/25	人間・社会系部門 川口 健一 教授
LAI, Fang S	アメリカ合衆国	2014/ 9/01 ～ 2015/ 1/15	機械・生体系部門 横井 秀俊 教授
BIANCE, Anne-Laure	フランス	2014/11/01 ～ 2015/10/31	基礎系部門 田中 肇 教授
WANG, Jian (王 健)	中華人民共和国	2014/11/17 ～ 2015/11/16	機械・生体系部門 柳本 潤 教授

外国人協力研究員

氏 名	国籍・所属	期 間	受 入 研 究 室
MOSER, Dominik	ドイツ	2014/ 9/01 ～ 2014/11/30	機械・生体系部門 金 範 俊 教授
ZIMMERMANN, Samuel Tobias	スイス	2014/ 9/ 6 ～ 2015/ 3/ 4	機械・生体系部門 金 範 俊 教授
DANOY, Mathieu	フランス	2014/10/ 1 ～ 2016/ 9/30	物質・環境系部門 酒井 康行 教授
BARZ, Falk-Sidhi Banja	ドイツ	2014/ 9/16 ～ 2015/ 3/13	機械・生体系部門 竹内 昌治 教授

VISITS

博士研究員

氏 名	国 籍	期 間	受 入 研 究 室
QUAN, Chunri (権 淳日)	中華人民共和国	2014/10/ 1 ～ 2015/ 9/30	基礎系部門 中埜 良昭 教授

準博士研究員

氏 名	国 籍	期 間	受 入 研 究 室
SON, Minkyu (孫 ミンギユ)	韓国	2014/10/ 1 ～ 2015/ 9/30	人間・社会系部門 野城 智也 教授

東京大学特別研究員

氏 名	国 籍	研究期間	受 入 研 究 室
MAZARI - ARRIGH, Elsa L.	フランス・スイス	2014/11/15 ～ 2016/11/14	機械・生体系部門 竹内 昌治 教授

PERSONNEL

人事異動

生産技術研究所 教員等

(退職)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 8.31	秋田 大輔	辞 職	准教授 東京工業大学	助教 人間・社会系部門

(所内異動)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 9. 1	梶原 優介	昇 任	准教授 機械・生体系部門	講師 機械・生体系部門

(採用)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 9. 1	武居 淳	昇 任	助教 情報・エレクトロニクス系部門	博士研究員

(特任教員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 7.15	鄭 波	辞 職	特任准教授	特任助教
H26. 7.16	鄭 波	採 用	特任准教授	特任助教
H26. 7.15	柳井 秀元	辞 職	特任准教授	特任助教
H26. 7.16	柳井 秀元	採 用	特任准教授	特任助教
H26. 9. 1	ROMAN ANUFRIEV	採 用	特任助教	リーディング・エンジニア オステック・インテグラ (露)

(特任研究員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 7.16	岡本 雅美	採 用	特任研究員	社員 株式会社新領域技術研究所
H26. 7.16	鷗沢 憲	採 用	特任研究員	主任研究員 一般財団法人エネルギー総合工学研究所
H26. 8. 1	入江 曜	任 命	特任研究員	学術支援職員
H26. 8.15	鳥取聡一郎	辞 職	博士課程 ケンブリッジ大学工学部 (英国)	特任研究員
H26. 8.16	寶来 俊介	任 命	特任研究員	学術支援専門職員
H26. 8.31	外岡 大志	辞 職	海外特別研究員 日本学術振興会	特任研究員
H26. 9. 1	盧 毅申	採 用	特任研究員	特任研究員 (特定短時間)
H26. 9. 1	竹内 知哉	採 用	特任研究員	協力研究員

(学術支援専門職員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 8.16	寶来 俊介	辞 職	特任研究員	学術支援専門職員

(休職開始)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 8.16	菊本 裕一	休職開始	技術専門員 試作工場	-

(休職)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 9. 1	青木 秀夫	休職更新	係長 連携研究支援室執行チーム	-

地球観測データ統融合連携研究機構 教員等

(特任教員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 7.31	HORANONT TEERAYUT	辞 職	Assistant Professor Thammasat University	特任助教

(特任研究員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 7.31	WITAYANGKURN APICHON	辞 職	Researcher Asian Institute of Technology	特任研究員

ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構 教員等

(特任研究員)

発令年月日	氏 名	異動内容	新職名・所属	旧職名・所属
H26. 7.31	大河内俊介	任期満了	正規職員 日本電気株式会社	特任研究員

A W A R D S

■受賞 教員

所属・研究室	職・氏名	受賞名・機関	受賞項目	受賞日
情報・エレクトロニクス系部門 喜連川研究室	特任研究員 早水 悠登	2013 年度 JPUG 感謝賞 特定非営利活動法人 日本 PostgreSQL ユーザ会	日本における PostgreSQL の普及と発展に大きく寄与した	2014. 6.21
情報・エレクトロニクス系部門 喜連川研究室	教 授 喜連川 優 吉永研特任准教授 吉永 直樹	研究会優秀賞 一般社団法人 人工知能学会	効率的なテキストストリーム処理のための自己適応的分類器	2014. 6.13
人間・社会系部門 沖 (大) 研究室	助 教 金 炯俊	最優秀賞 韓国 安全行政部	第 1 回 datathon (ビッグデータを用いた社会安全情報創生)	2014. 6.29
人間・社会系部門 沖 (大) 研究室	教 授 沖 大幹 特任研究員 内海 信幸	平成 26 年度地球環境優秀講演賞 公益社団法人 土木学会地球環境委員会	地上天気図を元にした前線グリッドデータ作成に対する賞	2014. 9. 5

本紙148号の記事で、誤った記載がありましたので、次のとおり訂正させていただきます。

P.16 松永行子講師の所属

【誤】機械・生体系部門 → 【正】統合バイオメディカルシステム国際研究センター

P.19 受賞 (学生) のことば

機械・生体系部門 森本雄矢さんの受賞名

【誤】日本学術振興会 有志賞 → 【正】日本学術振興会 育志賞

情報・エレクトロニクス系部門 山田浩之さんの受賞内容

【誤】128 ノード規模のストレージインテンシブクラスタ環境におけるアウトオブオーダー型並列データ処理系の性能評価と実データを用いた有効性の検証

→ 【正】128 ノード規模のストレージインテンシブクラスタ環境におけるアウトオブオーダー型並列データ処理系の性能評価と実データを用いた有効性の検証

P.20 第10回東京大学駒場キャンパス 技術発表会発表者募集について

募集要項・応募先

【誤】(第3部) 島田 裕二 → 【正】(第3部) 島田 祐二

INFORMATION

■千葉実験所公開案内

本所千葉実験所は、駒場Ⅱリサーチキャンパスでは実施が難しい大規模な実験的研究やフィールドテストのための付属施設です。

恒例となりました実験所公開を11月14日(金)に予定しております。進展の著しい研究活動と充実した実験設備を是非この機会にご覧ください。

(千葉実験所管理運営委員会)

記

日時：平成26年11月14日(金) 10:00 ~ 16:00

場所：東京大学生産技術研究所 千葉実験所
(JR総武線 西千葉駅北口下車 約250m)

特 別 企 画

特別企画

特別講演 13:30-15:30

航空機製造技術の飛躍的な発展を目指して 先進ものづくりシステム連携研究センター
(帯川 利之 教授・橋本 彰 特任教授)

自主講演 10:30-12:00

準静電界技術の ITS への適用 モビリティフィールドサイエンス社会連携研究部門
次世代モビリティ研究センター (ITS)
(須田 義大教授・滝口 清昭特任准教授)

公 開 テ ー マ と 研 究 室

地震による建物の破壊過程を追う……………中埜研究室
プロペラファン空力騒音の予測……………加藤(千)研究室
ビークルシステムダイナミクスの展開……………須田研究室
熱間加工材質変化に関する研究……………柳本研究室
レーダによる海面観測と海洋再生可能エネルギー利用……………林研究室
次世代高効率石炭ガス化技術開発……………堤研究室
モビリティにおける計測と制御……………中野(公)研究室
海洋の食料・エネルギー利用と生態系保全……………北澤研究室
海底探査プラットフォームの未来形……………巻研究室
素材プロセッシングの革新：電子ビーム溶解によるシリコンの高純度化・
非鉄金属のリサイクルプロセス……………前田研究室
持続可能なバイオマス利活用システム……………迫田研究室・望月研究室
ZEBを実現する新しいエネルギーシステム……………加藤(信)研究室・大岡研究室
サステナブル建築のための情報利活用……………野城研究室
地震に弱い組積造建物の耐震補強を推進する技術と社会制度の研究
ー世界の地震防災上の最重要課題への挑戦ー……………目黒研究室
実大テンセグリティ構造の建設と観測、プレキャストシェル構造の建設……………川口研究室・今井研究室
水同位体比情報から解き明かす気候・水循環変動……………沖(大)研究室・沖(一)研究室・芳村研究室
コンクリートの物性と構造物の耐久性……………岸研究室
森と都市……………腰原研究室
サスティナブル ITS の展開研究……………次世代モビリティ研究センター(ITS センター)

■生研同窓会パーティー開催のお知らせ

今年も、千葉実験所公開にあわせて、生研同窓会パーティーを右記のとおり開催いたしますので、ご参集ください。

詳細は追って、生研同窓会ホームページ (<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/alumni/index.html>) でお知らせするほか、会員の皆さまには、案内状をご郵送いたします。

なお、会員登録がお済みでない方は、この機会にぜひご登録くださいますようお願いいたします。

入会申込書は、生研同窓会ホームページ (<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/alumni/index.html>) からダウンロードしていただくか、右記事務局へお問い合わせください。

●生研同窓会パーティー

日 時：平成26年11月14日(金)16:00～17:30

場 所：東京大学生産技術研究所千葉実験所 事務棟1階会議室
(〒263-0022 千葉市稲毛区弥生町1-8)

TEL 043-251-8311

会 費：3,000円(当日会場で申し受けます)

お問い合わせ先

*生研同窓会事務局(事務部総務課 総務・広報チーム内)
(〒153-8505 目黒区駒場4-6-1)

TEL 03-5452-6017, 6864 / FAX 03-5452-6071

E-mail: reunion@iis.u-tokyo.ac.jp

■平成 26 年度駒場リサーチキャンパス International Garden Party のご案内 Komaba Research Campus INTERNATIONAL GARDEN PARTY 2014

駒場リサーチキャンパスにおける、海外からの研究者・留学生と、日本の研究者・学生・職員との交流を深めるイベントとして、International Garden Partyを開催いたします。今年も各国料理の提供やさまざまなアトラクションを行う予定ですので、皆様ふるってご参加下さい。

駒場リサーチキャンパス外国人研究者・留学生との懇談会
実行委員会委員長 桑野 玲子

We will hold the annual get-together, "Komaba Research Campus International Garden Party", to enhance friendship and understanding among IIS and RCAST domestic and foreign researchers, faculties, and students. There will be cultural booth expo, wide variety of international food and cultural entertainments. Join us for some fun!

Reiko KUWANO

Chairperson of the Steering Committee of
Komaba Research Campus
INTERNATIONAL GARDEN PARTY

詳 細	
日 時：	平成26年10月22日(水)15:30～17:30
場 所：	駒場リサーチキャンパス ユニバーシティ広場(中庭) ※雨天の場合、先端科学技術研究センター4号館前で実施
会 費：	無料 ※事前登録は不要ですので、当日は直接受付にお越しください。
問い合わせ：	国際交流チーム 内線 56039 (Cw204) kokusai@iis.u-tokyo.ac.jp
※このイベントは生研、先端研に所属する教職員、学生及びその家族が対象です。	

Details	
Date :	Wednesday, October 22, 2014 from 3:30pm to 5:30pm
Venue :	"University Square" in Komaba Research Campus ※ In case of rain: in front of RCAST Bldg.4
Admission Fee:	Free ※ No advance registration is required. Please come directly to the reception.
Contact:	International Relations Section ext. 56039 (Cw204) kokusai@iis.u-tokyo.ac.jp
* This event is planned for the IIS and RCAST members and their families.	

INFORMATION

■第10回東京大学駒場キャンパス技術発表会開催のお知らせ

本所ならびに総合文化研究科・教養学部共催の技術発表会を、下記の通り開催いたします。一般講演以外にも以下のような講演をお願いしております。

「交流講演」といたしまして大学院工学系研究科工学系等安全衛生管理室 技術専門職員 平川拓洋氏、また大学院工学系研究科マテリアル工学専攻技術専門職員 西村知紀氏、および昨年度より交流を開始した地震研究所から技術部総合観測室 技術専門職員 八木健夫氏に講演をお願いしております。

さまざまな分野の講演内容となっておりますので皆様、奮ってご来聴下さい。

また、発表会終了後に懇親会を開催いたしますので併せてご参加下さい。

記

日時：平成26年10月21日（火） 9:30～16:30
場所：生産技術研究所 総合研究実験棟（An棟2階）
コンベンションホール

口 頭 発 表

「放射光反射配置での核共鳴散乱用小型超高真空装置の開発」

生産技術研究所 基礎系部門 技術専門職員 河内 泰三

「福島原子力発電所の空間線量率について」

大学院総合文化研究科・教養学部共通技術室 技術専門職員 滝澤 勉
大学院総合文化研究科 広域科学専攻 環境分析化学研究室 助教 小豆川 勝見

「国際会議（OCEANS'13）での業務成果発表と情報収集について」

生産技術研究所 機械・生体系部門 技術専門職員 吉田 善吾

「第一高等学校理科教育資料の概要－駒場博物館の10年－」

大学院総合文化研究科・教養学部共通技術室 事務補佐員 安成 真理

「メゾスケールモデルによるCFRP製圧力容器繊維束の高精度応力解析」

生産技術研究所 基礎系部門 技術職員 針谷 耕太

「視聴覚教室の今と昔 ～駒場での技術職員生活を振り返る～」

大学院総合文化研究科・教養学部共通技術室 技術職員 野谷 昭男

「振り返れば技術職員も良いかな」（ビデオ発表）

生産技術研究所 機械・生体系部門 技術専門員 高間 信行

「金属イオン交換ゼオライトを用いたマイクロ波によるNO分解反応」

生産技術研究所 物質・環境系部門 技術専門職員 大西 武士

「試作工場における放電加工技術について」

生産技術研究所 試作工場 技術専門職員 矢田 悦男

交 流 講 演

「事故災害・ヒヤリハット事例に学ぶEHS管理」

大学院工学系研究科 工学系等安全衛生管理室 技術専門職員 平川 拓洋

「水素雰囲気中の熱処理によるゲルマニウム表面の原子レベル平坦化」

大学院工学系研究科 マテリアル工学専攻 技術専門職員 西村 知紀

「海底地震計の紹介」

地震研究所 技術部総合観測室 技術専門職員 八木 健夫

技術職員 阿部 英二

技術職員 西本 太郎

技術部技術開発室 技術専門員 内田 正之

■懇親会のお知らせ

発表会の限られた時間内で収まらなかった討論などを引き続き懇親会の中で論議していただき、技術者同士の親交を深めていただければと思います。

是非、この機会にご来聴いただければ幸いです。皆様の多くのご参加をお待ちしております。

日 時：平成26年10月21日（火） 17:30～19:30

会 場：生産技術研究所

総合研究実験棟（An棟2階） ホワイエ

会 費：2,000 円

第10回 駒場キャンパス技術発表会実行委員会委員長
坂巻 隆

TEL：03-5452-6489／E-mail：sakamaki@iis.u-tokyo.ac.jp



究極の低電圧動作トランジスタ実現を目指して

情報・エレクトロニクス系部門 准教授 小林 正治

エレクトロニクス機器のLSIシステムの電源電圧の低電圧化による低消費電力化が極めて重要であり急務となってきている。電源電圧が下がらない場合、同じチップ面積におけるMOSFET(金属-絶縁体-半導体構造電界効果トランジスタ)の数が減るにつれチップあたりの消費電力は上がる。そのためハイエンド機器の場合、放熱が難しく実装が困難になってくる。私たちが日常使う携帯端末の場合、小型化・高性能となっていく一方バッテリー性能には著しい向上がみられていないため、頻繁に充電が必要となる。更には来たるIoT(Internet-of-Things)やユビキタスセンサネットワーク環境においてはバッテリーレスで光電、熱電、圧電など環境からエネルギーを利用するデバイスが必要になり、システムとして μW オーダーの低消費電力化が要求されてくる。

本研究室は2014年5月に立ち上がり、来たる超低消費エネルギー時代の集積エレクトロニクスを実現するデバイスを研究対象としている。テーマとしては(1)超低電圧動作トランジスタの研究開発、(2)Von-Neumann型にとらわれない計算効率・エネルギー効率の高い計算機アーキテクチャとその実現に必要なデバイスの探索、(3)異種機能デバイス集積によるよりインテリジェントなシステムの実現、を掲げている。本稿では(1)に関して着任後の研究内容報告と今後の方向性を述べさせていただく。

トランジスタの低電圧化(ここでは0.5V以下を想定)を目指す上で第一に課題となるのは、いかにして高い駆動電流を維持するかである。通常のMOSFETの電源電圧をそのまま下げると、閾値電圧(V_{th})に対するオーバードライブ電圧が下がるので駆動電流が落ち、動作速度がその分遅くなってしまふ。一方 V_{th} はリーク電流を決めるパラメータであり下げることは難しい。したがってゲート電圧に対する駆動電流の立ち上がりをいかに急峻にするかが鍵となる。

私達は低電圧でかつ飽和領域で動作するロジック用MOSFETとして強誘電体をゲート絶縁膜とするMOSFET(FeFET) [1]を本命の一つと見て研究を始めた。FeFETはその他の提案されている低電圧トランジスタと比べて次のような優位性をもつ: (1) MOSFETのチャネル構造は従来と同じなので電子輸送特性は変わらず設計変更が少なく、(2)ゲート絶縁膜を変更するだけなので従来のCMOSプロセスに対するコストは最小限に抑えられる。

FeFETの動作原理の本質は分極を利用した負性容量の発現による表面ポテンシャルの増幅にある。このことを説明するために図1と図2で従来型MOSFETとFeFETの、ゲート電極から基板の間のエネルギーバンドダイアグラムを比較する。従来型MOSFETではゲート電圧を印加するにつれてゲート絶縁膜にかかる電界が強まり表面ポテンシャルもそれに従って曲がっていく、次第にチャネル電荷が湧いてくる。電圧分配から表面ポテンシャルの変化分は印加したゲート電圧を原理的に超えることはできない。

一方FeFETではゲート電圧を印加するにつれて非常に大きい自発分極が形成されていき、このときゲート絶縁膜に実質かかる電界は従来型MOSFETとは逆になる(この分極-電界の関係は強誘電体特性を記述するLandau-Khalatnikov方程式の解として理論的に存在する)。電圧分配から表面ポテンシャルの変化分は印加したゲート電圧よりも大きくなる。このようにFeFETで

は同じゲート電圧を印加したとき、従来型MOSFETよりも大きく表面ポテンシャルを曲げてより多くのチャネル電荷を湧かせることができる。その結果より低電圧でMOSFETの電流を駆動することができる。

従来型MOSFETとFeFETの駆動電流を比較するために、解析式によるシミュレーションを行った。図3にまずFeFETの表面ポテンシャルのゲート電圧による変化を示す。ゲート電圧が0.02Vの範囲で確かに表面ポテンシャルのゲート電圧による変化分が1より大きくなっており増幅効果を示している。

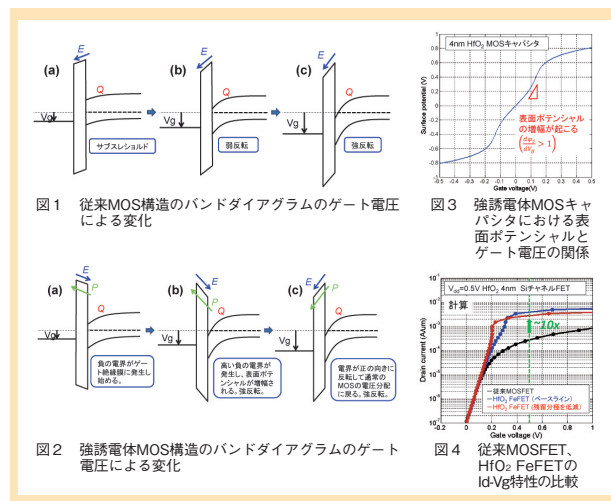
図4には従来MOSFETとFeFETの駆動電流の計算結果を示す。オフ電流を一定にしたときに10倍以上の駆動電流向上が見られた。強誘電体特性を最適化することで更なる低電圧化が可能であり、例えば残留分極を減らすように調節することで0.3Vでの飽和動作が可能になる。

回路動作を考えたときFeFETの動作速度が十分に速くなければならない。この速度は強誘電体の分極のスイッチング速度、つまり分極がスイープ電圧に対してどれだけ早く追従できるかで決まる。本シミュレーションでは10MHz程度の動作速度が可能であることがわかった。この値はセンサーノードなどの低消費電力に特化したアプリケーションには十分な性能値である。

本研究はデバイス試作による実証を最終目的としており、デバイス設計の側からどのような材料パラメータが要求されるかを提案している。私たちの強みであるシリコンMOSデバイス技術を土台として、材料の専門家の方々と意見交換・技術協力を進め、この革新的なデバイスの実現を狙いたい。

参考文献

- [1] S. Salahuddin et al., Tech. Digest of IEDM 2008 p.693-696
- [2] J. Muller et al., Tech. Digest of VLSI Technology Symposium 2012 p.25-26
- [3] J. Li et al., Appl. Phys. Lett. 84 1174



編集後記

生研ニュースでは毎号、各部の委員が担当して、表紙となるIIS TODAY、裏表紙となるFRONTIERの企画を考えています。FRONTIERは先生方の研究を紹介させていただく欄で、比較的若手の先生方をお願いすることが多くなります。一方、IIS TODAYは教員に限らず、事務部の方、共通施設の職員の方などにもご登場いただき、日頃の活動や受賞、研究プロジェクト

などについて取り上げさせていただいています。このようなニュースは委員が知る範囲に限られてしまいますので、皆様の方でもニュースとして取り上げて欲しい、記事を掲載して欲しいというご要望がありましたら気兼ねなくご相談ください。皆様からのご連絡・寄稿をお待ちしております。

(大石 岳史)

■広報委員会 生研ニュース部会
〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1
東京大学生産技術研究所
☎(03) 5452-6017 内線 56017, 56866
■編集スタッフ
大石 岳史・守谷 頼・梶原 優介
小倉 賢・本間 裕大・山田 隆治
E-mail : iisnews@iis.u-tokyo.ac.jp
生研ホームページ
http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/