



【短信】

「2012 年ソサイエティ大会へのお誘い」 大会運営委員長



奥村 治彦（東芝）

今年のソサイエティ大会は、2012 年 9 月 11 日（火）から 9 月 14 日（金）までの 4 日間、富山大学五福キャンパス（富山市）にて、基礎境界ソサイエティ、通信ソサイエティ、エレクトロニクスソサイエティの 3 つのソサイエティ合同の大会として開催されます。ソサイエティ大会の開催運営を担当する皆様に感謝を申し上げますとともに、多くの方々に本大会でのご講演、もしくはご聴講を受け賜いますようお願い申し上げます。

エレクトロニクスソサイエティでは、一般講演に加えて、各研究専門委員会などからご提案いただいた下記の公募シンポジウムが企画されております。

電磁波関係では、「電磁界解析における解析的手法の最近の進展」と題して、古くから用いられている解析的手法を取り上げて、本手法が電磁界の複雑な振る舞いを解析的な形で表現し物理的解釈を容易にするだけでなく、その挙動を数値解析の中に織り込むことにより、数値計算の高速化・効率化にも寄与していることから、この解析的手法の最近の進展や新たな応用について討論します。

マイクロ波関係では、「光と電波の融合で創造される新たなブロードバンドサービス」と題して、無線アクセスで提供される新しいワイヤレスサービスと、その基盤技術として新たな利用が考えられる光アクセスネットワークに関して、様々な分野の専門家から講演を頂き、光と電波の融合により創造される新しいサービスやその基盤技術について議論します。

光エレクトロニクス関係では、「安全・安心な社会のためのモニタリング：光技術のできることに」と題して、防災および安心・安全な社会のインフラ基盤技術として、列車運行、下水路監視、車載レーダー、薬剤非破壊検査、ガス検知などに関して、高感度化・小型化・高機能化に優れた光モニタリング技術について俯瞰し、議論します。

チュートリアルセッションとしては、集積回路、エレクトロニクス関係では、電子ディスプレイ関係で、「誰でもわかる最新ディスプレイ技術」と題して、液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ、薄膜トランジスター、電子ペー

パーなどの開発にかかわってきた専門家により、各技術の基礎から最新技術までを、わかりやすく解説します。これからディスプレイ技術の研究を始める若手研究者や異分野からディスプレイ研究に参入しようとする研究者、また、大学／高専においてディスプレイ研究を行っている学生の方々に最適なチュートリアルセッションです。

集積回路関係では、「サブ0.5V時代に向けた低電圧・低電力メモリ技術」と題して、2015～2020年頃に到来が予想されるサブ0.5V時代に向けた低電圧・低電力メモリ開発の最新動向について、回路設計のみならずデバイス設計の最先端分野で活躍されている研究者の方々にご講演いただき、討論します。

また、大会2日目午後にはエレクトロニクスソサイエティプレナリーセッションとして、特別講演、エレクトロニクスソサイエティ賞、ELEX Best Paper Award、レター論文賞の各賞の贈呈式などが予定されております。

講演登録、原稿締め切りは平成24年7月4日（水）17:00（厳守）となっております。また、ご講演、ご聴講、大会プログラムなどの情報は下記URLをご覧ください。

http://www.toyoag.co.jp/ieice/S_top/s_top.html

索引機能付プログラムは8月中旬公開予定です。

著者略歴：

1983 年、早稲田大学大学院理工学研究科電気工学専攻修士課程修了、同年、㈱東芝に入社。撮像装置の高画質化技術、画像圧縮技術、液晶表示装置の高画質化に関する研究開発を経て、現在、高臨場感ディスプレイ、拡張現実感ディスプレイの開発に従事。液晶テレビの残像を低減するオーバードライブ技術に関して、ディスプレイ国際学会SIDより2004年Special Recognition Award、2006年地方発明賞、2007年、市村産業賞受賞、2009年全国発明賞恩賜発明賞、文部科学大臣賞など多数受賞。工学博士、IEICE 2012年エレクトロニクスソサイエティ大会運営委員長、SID編集委員、IDW12実行委員長、SIDフェロー、日本液晶学会副会長、正会員。



【短信】 研究室紹介

「電磁波のさらなる理解とその応用に向けて・・・」



白井 宏（中央大学）

中央大学理工学部は、東京都文京区の後楽園、東京ドーム・小石川後楽園横の小高い丘の上の後楽園キャンパスにあり、狭いながらも緑に囲まれた都市型キャンパスで、山の手線内にある数少ない理工学部である。東京駅から 15 分、羽田空港から 60 分、成田空港から 80 分程度で到着できる交通至便の地にあるため、研究打ち合わせや学会・国際会議の開催には都合がよい。学生も横須賀市や熊谷市あたりから通学する学生も多い。

今回紹介する白井研究室は、理工学部の電気電子情報通信工学科（おそらく日本で一番長い学科名称?!）に属している。本学科には現在 14 名の専任教員が所属しており、私が 1987 年に本学科に入職し、研究室を開設して以来、すでに四半世紀になる。現在 13 名の学部 4 年生と 8 名の大学院博士前期課程の学生と一緒に研究を進めている。

元来、電磁波の散乱理論について、高周波近似解法の導出を中心に進めてきたが、求めた解析解に対して参照解がなかなか見当たらなかったこともあり、測定実験も行うこととなった。

文部科学省の助成を受けて電波暗室と、アジレントテクノロジー社のネットワークアナライザを中心とした測定器類を整備した。電波暗室を研究実験室内に作った関係で部屋の大きさが $5.4 \times 5.7 \times 3.6$ m と比較的小さいため、大きな物体を入れた散乱実験が難しく、測定器自体は、67 GHz まで使用可能であるが、主に 10~20 GHz 帯の電波を利用して、レーダ散乱断面積（RCS）の測定や散乱体認識の実験を行っている。本学には専門の技術職員がいないので、測定実験機器の管理・保守を学生を中心として行うことになり、毎年大学院の学生に測定器の使い方からメンテナンスを引き継いでいくのは大変である。

私の研究指導力不足は、外部の研究機関との共同研究によって補完させていただいている。最近は情報通信研究機構（NICT）の原田博司グループリーダー、渡辺聡一グループリーダー、KDDI 研究所の岸グループリーダーの研究グループにも、学生を研修生として受け入れていただき、通信方式の研究、生体電磁気工学の研究、ならびに都市部における電波伝搬の研究について、それぞれ共同研究を実施させ

ていただいていた。

携帯電話等の小型通信端末の発達とともに、無線通信は、インフラストラクチャの一部とみなされてきており、最近の学生は、水道の蛇口をひねると水が出ると同じように、携帯電話の電源スイッチを入れると通信できるのが当然と思っているようで、携帯電話には興味があるが、なかなか電波の本質を理解できていない。電波伝搬の様子が目に見えないことや、散乱解析理論には、難しい特殊関数や応用解析を駆使した解析が必要なることもあり、学生が電磁波の研究を最初に取り組むには少しハードルが高い。しかし目に見えないからこそ、いろいろな想像力を働かせて新しい考え方を導入し解析してほしいところである。

最近は計算機の記憶容量も増え、高速処理が可能になったことから、FDTD 法のようにマクスウェルの波動方程式を直接差分化して解くような数値シミュレーションが盛んになり、得られた空間電磁界強度分布を色づけして評価したり、電磁界ベクトルや電力の流れを矢印で表示したりして可視化することにより、目に見えない電磁波の伝搬の様子を少しでも理解しやすくするような研究も行っている。中央大学が 21 世紀 COE プログラム「電子社会の信頼性向上と情報セキュリティ」研究拠点を形成し、その中で導入した CAVE システムによる電磁波伝搬の立体可視化は、目に見えない電磁波の放射・伝搬の様子を直観的にとらえることができ好評であった。今後も最先端の研究のみならず、社会教育にも貢献できるような研究を続けていきたいと考えている。

著者略歴：

1980 年静岡大・工・電気工卒業、82 年同大学院工学研究科電気工学専攻修了、86 年米国 Polytechnic 大学大学院博士課程修了。Ph.D. 同大学ポストドクトラル研究員を経て 87 年から中央大学理工学部。専任講師、助教授を経て現在教授。同大学入学センター所長を併任中。信学会フェロー、電磁界理論研究専門委員会副委員長。IEEE シニア会員、電気学会、ASA、日本音響学会各会員。



【短信】 研究室紹介

「高周波領域の計測技術の研究とその応用に関する研究開発」

矢加部 利幸（電気通信大学）



はじめに

電通大技術員として就職していた私は、幸運にも環境に恵まれ夜間大学、大学院修了後、助手時代に制度化されたばかりの社会人博士後期課程編入学、翌年学位を取得しました。その後の大学改組に伴う文部省大学設置審で博士研究指導担当となり、矢加部研究室を立ち上げ現在に至っています。これまで約15年間、主任指導教員として修士14名、学士40名を社会へ送りだし、今年度は博士1名、修士3名と卒研生3名が在籍しています。研究テーマは「6ポート型高周波領域計測技術の研究とその応用に関する研究開発」です。この間、教育支援を目的とした大学発ベンチャー「マルチポート研究所有限責任事業組合（MPL LLP）」を立ち上げ、共同開発研究を実施しています。

6ポート型計測技術

「6ポートリフレクタ」との出会いは、1968年恩師の矢部初男教授が米国標準局（当時NBS 現在NIST）から持参された研究資料でした。メモ的なものでしたが、高周波複素反射係数（振幅と位相）を、電力測定のみから測定できる画期的な内容でしたが詳細は不明でした。その後、NBSのENGEN博士から論文として公表され、世界中の多くの研究者に注目され、リフレクタの各種校正法の提案を始め、2組のリフレクタを用いたベクトルネットワークアナライザ（VNA）、微小変位計測、デジタル受信機への応用等々200編以上の国際的な論文が次々と公表され現在に至っています。

助手時代は6ポートリフレクタの基本原理の理解から出発し、1994年に簡明で理論的な校正法を提案することができました。その後、東北大学の米山務教授が考案したNRDガイドを用いたミリ波帯6ポートリフレクタの研究機会を得、学位論文としてまとめることができました。さらに、二つの高周波の振幅比と位相差を測定できる6ポートコリレータを提案し、その応用研究成果として電波到来方向推定、電波の可視化、自己校正法、ドップラ周波数測定、デジタル受信機、5/6/7ポートコリレータ型VNAの提案等々を公表し現在に至っています。

学生実験用6ポートコリレータ型VNA

本研究室では、現在「新学生実験装置の開発（直流から

高周波アナログ回路）」の共同研究開発を行っています。

高周波アナログ回路測定評価実験は高専、大学、大学院を通して悲惨な状況で、マイクロ波回路実験の現状は、定在波測定による1ポート負荷の反射係数やインピーダンス整合実験が主体で、調査によるとそれらの実験すら減少傾向にあるといった危機的状況だと思っています。そこで、学生実験用「6ポートコリレータ型VNA」を開発し、これまで実現できなかった高周波伝送工学で必須の伝送線路理論、スミスチャート、2ポート散乱(S)パラメータ等を実験で直接理解できる環境整備の構築を目指しています。現在試作中の学生実験用「6ポートコリレータ型VNA」装置の写真を示します。



写真. 学生実験用「6ポートコリレータ型VNA」試作機

定年退職までの3年は、さらに軽量コンパクト化と使いやすさを追求し、パソコンを各計測設定と計測結果表示装置として使用する低価格で市販計測装置と遜色の無い「新しい高周波学生実験装置の開発」を目指します。退職後、MPL LLPの教育支援活動として製品化する予定です。

著者略歴：

1949年生まれ、1982年東京都立大大学院修士修了、1996年東北大学大学院博士後期課程修了。1968年大阪国税局、1970年電気通信大学技術員、1982年神奈川県工業試験所、1985年電通大短大助手、電通大助手、講師、助教授を経て現在准教授。2006年大学発ベンチャーMPL LLPを創業。

エレンソでの活動は2003年運営委員、2008年編集出版幹事、2011年研究技術渉外幹事他。IEICE, IEEE, IEEE 会員。



【短信】 研究室紹介

「有機トランジスタを用いたフレキシブルエレクトロニクス」

関谷 毅（東京大学）



大自然を眺めてみると有機物の多様性、機能のユニークさ、システムの奥深さに驚かされます。有機材料は、炭素原子からなる骨格を基本構造とし、比較的単純な構成であるにもかかわらず、極めて優れた機械的・電気的特性と多機能性を有しています。

東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻 染谷・関谷研究室では、有機材料の多様性、多機能性を応用した柔軟な電子デバイス、有機エレクトロニクスの研究開発を行っています。これまでの研究で、有機材料が自己組織化する性質を応用したフレキシブル有機フラッシュメモリ、ゴムのしなやかさを応用した伸縮自在な有機ELディスプレイ、置くだけで電力や情報を伝送できるインテリジェントシート、シート型高分子マシンを搭載した点字ディスプレイ、ウルトラフレキシブル有機回路を用いた電子機能を有した医療用カテーテル、世界最薄最軽量の有機太陽電池の開発などいずれも世界初となる大面積有機フレキシブルエレクトロニクスの研究開発を行ってきました。

応用研究のみならず、フレキシブル有機トランジスタの電子状態、伝導機構を解明するための測定系を世界に先駆けて確立し、有機回路を折り曲げたときの特異なキャリア伝導現象を解明したり、フレキシブルトランジスタとしては世界初の Hall 測定に成功するなど、物性計測にも重点を置きながら、応用と基礎の両側面から研究開発を進めています。

研究室の特徴

前人未到の新しいデバイスを考案し、開発するためには、電気電子工学の知識のみならず、社会のニーズ探索、新デバイスの構想、アイデアを実現するための技術的戦略の立案、材料合成、回路設計、作製プロセス、集積化技術、システムエンジニアリング、そして物性&特性評価、と広範にわたる技術と知識が必要となります。本研究室では、このすべてに注力し、電子デバイスにおける「ものづくり」の素養をゼロから身につけ、デバイスを創出する思考回路を養うことを目標に研究・教育を行っています。

研究体制

染谷隆夫教授と共同で研究室を運営しています。さらに、回路設計については東京大学生産技術研究所の桜井貴康教授、高宮真准教授、有機材料については東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻の相田卓三教授、東京工業大学の福島孝典教授、次世代医療機器開発では東京大学大学院医学系研究科阿部裕輔准教授、磯山隆講師、工学系研究科関野正樹准教授と緊密に連携しています。また、ドイツ・マックスプランク固体物理研究所の Hagen Klauk 博士、プリンストン大学やフロリダ中央大学など多数の国際共同研究を実施しており、国内外を問わず学際的な国際共同研究を推進しております。大規模な有機集積回路を作製することができる有機デバイスクリーンルーム（クラス 100）「有機エレクトロニクスラボ」をはじめ、大面積インクジェット装置、世界最小液滴 0.5 フェムトリットルを吐出できるスーパーインクジェット、高精細スクリーン印刷機、高真空蒸着装置、超伝導磁石を用いた物性評価装置、有機デバイス評価装置、電界放出型電子顕微鏡、X 線回折装置、動物用 MRI など高性能プロセス装置と評価装置を活用し研究開発を進めています。

主要研究テーマ

1. 自己組織化現象を応用した有機デバイス
有機物には自分で組織形成する性質（自己組織化現象）を持つものがたくさんあり、無機物にはない大きな特長の一つです。本研究室では、数ナノメートル（1 分子長）の自己組織化現象を利用してプログラムし、微細かつ規則的に配列することで新型薄膜デバイスの開発を目指しています。
2. 有機エレクトロニクスの印刷プロセス、回路設計、集積化技術
有機材料の多くは有機溶剤、各種液体に溶かすことができるため、インクジェットなどで大面積に印刷することができます。印刷は、必要な材料を、必要な場所に、必要な量だけ、塗ることができますので、材料消費が極めて小さく効率的です。そのため印刷技術は次世代エレクトロニクス

の生産現場において極めて重要なプロセスと考えられています。本研究室では、世界に先駆けてインクジェットやスクリーン印刷技術を有機トランジスタ集積回路の作製プロセスに導入し、大規模なプリントドエレクトロニクスを実現してきました。この技術をさらに展開し、有機プリントドトランジスタのモデリング、新型デバイスの創出、新規物性現象の探索を目指しています。

3. ナノ材料を用いた新機能探索と新型エレクトロニクスの創出

ヒトに優しい柔らかいエレクトロニクスを実現するためには、素材そのものが柔らかいだけでなく、電気的な機能が両立しなくてはなりません。本研究室では、カーボンナノチューブをゴムの中に均一に分散させる独自技術で、ゴムのように伸縮し、金属のように電気を流す伸縮導体の開発に成功しました。このように新しい電子デバイスを実現するための新機能材料を開発し、その物性を明らかにします。また、新機能材料を用いてあらゆる曲面、可動部を覆うことができる伸縮自在な有機エレクトロニクスやどれだけ折り曲げても特性変化しないウルトラフレキシブル集積回路を用いて次世代の医療を担う新型医療機器の開発を行っています。

著者略歴：

2003 年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士課程(短縮) 修了 博士(工学)、同年 同 量子相エレクトロニクス研究センター 助手(のちに助教)、2010 年 同 電気系工学専攻講師、2011 年 同 准教授、(東京大学工学部電気電子工学科を兼務)、現在に至る。

2011 年より独立行政法人 科学技術振興機構(JST) 戦略的創造研究推進事業 ERATO(染谷生体調和エレクトロニクスプロジェクト) グループリーダーおよび研究統括補佐を兼務。

2011 International Display Workshop (IDW), Best Paper Award、2011 年電子情報通信学会第 1 回電子ディスプレイ先端研究開発賞、2010 IEEE Paul Rappaport Award (2010 年 IEEE Transactions on Electron Devices 年間最優秀論文賞)、2010 年第 8 回応用物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会奨励賞、2009 IEEE Paul Rappaport Award (2009 年 IEEE Transactions on Electron Devices 年間最優秀論文賞)、2009 年第 22 回安藤博記念学術奨励賞、2007 年 Ericsson Young Scientist Award、2007 年第 22 回応用物理学会講演奨励賞、2005 年 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM) Young Researcher Award、

2011 年より IEEE The International Conference on Microelectronic Test Structures (ICMTS); Technical Program Committee Member、2012 年より IEEE Electron Devices Society (EDS); Organic Electronics Committee Member。

