

目次

【巻頭言】

- 1 学会の活性化をめざして
[エレクトロニクスソサイエティ副会長(研究技術担当)] 大橋 弘美 (NTT エレクトロニクス)
-

【寄稿】

[新フェロー]

- 2 第3の波:ワイヤレス電力伝送
大平 孝 (豊橋技術科学大学・未来ビークルシティ研究センタ)
- 3 移動境界問題と電磁界数値解析
黒田 道子 (東京工科大学)
- 5 半導体集積回路の高密度実装技術に関する研究開発
山田 浩 (東芝)
- 7 高性能、高信頼、低消費電力 VLSI の設計研究と実用化開発をふりかえって
吉本 雅彦 (神戸大学)

[レター論文受賞記]

- 10 平成25年度エレクトロニクスソサイエティレター論文賞を受賞して
前澤 宏一 (富山大学)
-

【論文誌技術解説】

- 12 ELEX: シリコンフォトニクスに関するレビュー論文紹介
[ELEX 編集幹事] 種村 拓夫 (東京大学)
- 13 英文論文誌 C 小特集「電子ディスプレイ」
木村 睦 (龍谷大学)
- 14 英文論文誌小特集号「Special Section on Recent Progress in Electromagnetic Theory and Its Application」
の発行によせて
[ゲストエディタ] 白井 宏 (中央大学) 佐藤 源之 (東北大学)
- 15 8th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME 2014)
開催報告並びに英文論文誌 C 「有機エレクトロニクスの新展開」小特集
[有機エレクトロニクス研究専門委員会] 白井 博明 (東京農工大学)
- 16 英文論文誌 C 小特集 2015 年 3 月号「超伝導センサと検出器に関する基礎と応用の最前線」
の発刊に寄せて
[ゲストエディタ] 大久保 雅隆 (産業技術総合研究所)
- 17 和文論文誌 C 「マイクロ波論文(大学発)」特集号によせて
[ゲストエディタ] 伊東 健治 (金沢工業大学)
-

【報告】

- 18 2014 年ソサイエティ大会のご報告
[大会運営委員長] 長谷川 誠 (千歳科学技術大学)
- 19 超伝導エレクトロニクス(SCE)研究専門委員会活動報告
[超伝導エレクトロニクス研究専門委員会 委員長] 円福 敬二 (九州大学)

- 20 CEATEC JAPAN 2014 連携企画 電子ディスプレイシンポジウム「これからのディスプレイ材料」
[電子ディスプレイ研究専門委員会 委員長] 木村 睦 (龍谷大学)
- 21 研究会発足 50 周年にむけて
[マイクロ波研究専門委員会 委員長] 黒木 太司 ((独) 国立高等専門学校機構、呉工専)
- 22 量子情報技術研究会 (QIT) の報告
[量子情報技術時限研究専門委員会 委員長] 枝松 圭一 (東北大学)
- 23 超高速光エレクトロニクス(UFO)時限研究専門委員会報告
三沢 和彦 (東京農工大学大学院)
-

【短信】

- 24 2015 年総合大会へのお誘い
[大会運営委員長] 長谷川 誠 (千歳科学技術大学)
- 25 人柄のよい優秀な技術者となって世の期待にこたえよう！
[電子部品・材料研究専門委員会：CPM] 野毛 悟 (沼津工業高等専門学校)
-

【お知らせ】

2015 年フェロー候補者推薦公募について
シニア会員の申請について
エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞について





【巻頭言】

「学会の活性化をめざして」

エレクトロニクスソサイエティ副会長（研究技術担当）

大橋 弘美（NTT エレクトロニクス）



2015 年新春を迎え、お慶び申し上げます。

昨年 6 月から、エレクトロニクスソサイエティ運営委員会研究技術会議の副会長を矢加部先生から引き継ぎました大橋です。これまで、電子情報通信学会には様々な形でお世話になってきました。少しでも、ご恩返しできるようにしたいと思っています。よろしくお祈りします。

昨年、10 月にうれしいニュースが飛び込んできました。青色発光ダイオード（LED）発明のノーベル物理学賞受賞です。赤崎勇先生、天野浩先生、そして、中村修二先生の 3 人が、受賞されました。この受賞は、日本の光半導体技術が評価されたことであり、関連分野の一人として、とても勇気づけられました。1980 年代から 1990 年代にかけて、青色ダイオードの開発は、学会で活発な議論をされていました。今回受賞された赤崎先生と天野先生は、大学の同じ研究グループでしたが、中村先生は企業の研究者でおられました。大学と企業の研究グループから一緒に受賞された、ということは、まさしく、学会での議論が実を結んだ例だといえます。このような、活動は、今回の受賞対象だけではなく、いろいろな成果に寄与しているはずですし、学会活動の重要性を今一度認識できる機会だったと思います。今後もこのような素晴らしい成果を生み出すためにも、学会活動の活性化に、研究技術会議の活動が貢献できるように努力をしてゆきたいと思います。

さて、研究技術会議の活動について、ご紹介させていただきます。研究技術会議では、研究専門委員会の設立・廃止の審議、国際会議の主催、共催、協賛、後援の審議、総合大会・ソサイエティ大会の運営を主要な担務としています。活動の中心は、研究専門委員会となっています。電子情報通信学会には、常設研究会と時限研究会があります。常設研究会は、各ソサイエティ・グループに所属する研究専門委員会が、それぞれ基幹分野の研究会を開催しており、

エレクトロニクスソサイエティでは、現在、15 の常設研究専門委員会が存在しています。時限研究会は、自由な形式の研究会として、シンポジウム・ワークショップ・勉強会・若手向け集会等の形態で開催されています。エレクトロニクスソサイエティには、7 つの、時限研究専門委員会が、設置されています。時限研究会は、名前の通り、期間を限定して設置されているものです。しかし、実体をみると、10 年以上、長く設置されているものもあります。もちろん、研究内容は変化しているわけですから、必ずしも短期間である必要はないのですが、研究会というコミュニティのあり方をどのようにしていくのがよいのかという点で、すこし考えさせられます。研究専門委員会の活性化が、研究技術会議の一番のミッションですから、そのために、研究専門委員会のあり方そのものから見直す議論が行われています。エレクトロニクスソサイエティの“在り方委員会”における議論も、その根本を担っているものであります。エレクトロニクスソサイエティと一言で言っても、多岐にわたった分野であるため、一様に決まりを設けるのはそぐわないと思い、各研究専門委員会の意見を基に、議論を重ねているところです。

研究技術会議では、引き続き、これらの活動を通じて、皆様の研究活動の活性化の一端を担えれば、と思っております。ご意見などありましたら、研究技術会議（kenkyuu@es.icice.org）宛にご連絡いただくと、幸いです。今後も、皆様のご支援ご協力、よろしくお願いいたします。

著者略歴：

1985 年早稲田大学卒、1987 年東京工業大学修士課程修了、同年日本電信電話株式会社、基礎研究所入所、フォトニクス研究所において、光半導体デバイスの研究開発に従事。2014 年から NTT エレクトロニクス 技術開発センタ次長。

研究専門委員会（第一種）		時限研究会
機構デバイス (EMD)	マイクロ波 (MW)	集積光デバイスと応用技術時限 (IPDA)
磁気記録・情報ストレージ (MRIS)	集積回路 (ICD)	超高速光エレクトロニクス時限 (UFO)
超伝導エレクトロニクス (SCE)	有機エレクトロニクス (OME)	量子情報技術時限 (QIT)
電子ディスプレイ (EID)	光エレクトロニクス (OPE)	テラヘルツ応用システム時限 (THz)
電子デバイス (ED)	レーザ・量子エレクトロニクス (LQE)	システムナノ技術時限 (SNT)
電子部品・材料 (CPM)	エレクトロニクスシミュレーション (EST)	ポリマー光回路時限 (POC)
電磁界理論 (EMT)	マイクロ波・ミリ波フォトニクス (MWP)	シリコンフォトニクス時限 (SIPH)
シリコン材料・デバイス (SDM)		



「第3の波：ワイヤレス電力伝送」



大平 孝（豊橋技術科学大学・未来ビークルシティ研究センタ）

民生ワイヤレス分野の巨大マーケットはラジオテレビ放送と移動通信であり、これらは既に普及率が飽和しつつあります。これに続く第3の波「ワイヤレス電力伝送」が浮上してきました。そのキラーアプリのひとつは路面インフラからエネルギーを送り続けて電気自動車を走行させる移動体電力伝送システムです。

電磁理論においてマクスウェル方程式、波動伝搬においてフリスの公式、情報伝達においてシャノンの定理があるように、電力伝送にも性能を支配する基本法則があります。近距離ワイヤレス電力伝送系の代表選手である電界結合方式と磁界結合方式のしくみを図1に示します。ちなみに、ここ数年とみに共鳴方式という用語が好んで使われているようですが、共鳴は電力伝送の本質ではありません。電力伝送で最も重要な性能は電力効率です。電力効率を高めるための本質的な設計指標として「 kQ 積」があります。ここで、 k は送電器と受電器の結合係数、 Q はこれらに用いられている素子の Q ファクタです。たとえば単純な例として磁界結合方式の場合

$$k = \frac{M}{L}, \quad Q = \frac{\omega L}{R}$$

から kQ 積が計算できます。ここで L はコイルの自己インダクタンス、 R はコイルの抵抗成分、 M はコイル間の相互インダクタンスです。コイルの抵抗成分が送受で異なる場合は図1中の式で示すように r_1 と r_2 の相乗平均が R になります。コイル内部に寄生容量やコイル相互間に結合容量がある場合は kQ 積をどのようにして計算すればよいので

しょうか。実際のシステムはさらに複雑な構造となります。それらの中から最適な構造を見つけるにはどんな道しるべがあるのでしょうか。その答えが

$$kQ = \frac{|z_{21}|}{\sqrt{|R|}}$$

です。この公式を用いれば任意構造の電力伝送系の kQ 積が求まります：文献 [1]。私たちはこの公式の発見によってワイヤレス電気自動車の原理実証システムの設計と実験に成功しました。高周波ベクトルネットワークアナライザで2ポート Z 行列を測定し、そこから計算した kQ 積の周波数特性をデフォルトで画面表示する動きも始まっています。電磁界シミュレータにおいて kQ 積公式でゴールを設定し、これを最大化する構造最適化も可能です。これからのワイヤレス電力伝送系の基本構造発明は、シンプルで美しい kQ 積公式が水先案内人となります。

[1] T. Ohira, "Maximum available efficiency formulation based on a black-box model of linear two-port power transfer systems," *IEICE Electronics Express*, vol.11, no.13, pp.1-6, July 2014.

著者略歴：

1983年大阪大学博士課程了。工博。NTTにて衛星搭載中継機の設計を担当。2005年ATR波動工学研究所長。1986年IEICE篠原賞。1988年APMC Japan Microwave Prize。2004年IEICEエレクトロニクス賞。2012年CEATEC準グランプリ。IEEE MTT-S Kansai Chapter Founder。IEEE MTT-S Nagoya Chapter Founder。IEEE Fellow。IEEE Distinguished Lecturer。

	電界結合	磁界結合	統一理論
等価回路			
kQ	$\frac{1}{2} \omega C \sqrt{r_1 r_2}$	$\frac{\omega M}{\sqrt{r_1 r_2}}$	$\frac{ z_{21} }{\sqrt{ R }}$

図1 ワイヤレス電力伝送の構造と kQ 積公式



【寄稿】（新フェロー）

「移動境界問題と電磁界数値解析」



黒田 道子（東京工科大学）

このたび、電子情報通信学会よりフェローの称号を賜り、大変光栄に存じます。ご推薦いただきました方々に心より御礼申し上げます。また、これまでご指導いただきました諸先輩の皆様、研究者の皆様へ感謝いたします。

私は大学生のころ、電磁気学の講義でマクスウェルの方程式に初めて出会って大変感動し、その後ずっと電磁気学の研究を続けてきました。早稲田大学大学院の博士論文では、ベッセル関数やハンケル関数を用いた電磁界理論解析を行いました。1978年に工学博士を取得後は、男女雇用機会均等法のずっと前でしたので、女性の就職はなかなか難しく、そのまま研究室に残り研究を続けました。当時から電子情報通信学会の会員で研究会、全国大会で発表していましたが、ほとんど女性の方はおられませんでした。私も隅の方で小さくなりながら、珍しがられながら発表をしていたのを覚えています。このまま、どうしようかという不安はありましたが、のんびり研究できればいいかなと思って過ごしておりました。

1986年にオハイオ州立大学電気工学科で客員研究員として研究する機会を得ることができました。最初は、私の研究が通用するのかなどと心配していましたが、だんだん慣れてくると、世界中からきている留学生と親しくなり話をする機会も増えてきました。研究に励み、国に帰っていい職に就くと言っている女子留学生や生き生きと仕事をしているアメリカ女性の姿をみて私の意識もだんだんと変わってきました。研究は Ohio State University ElectroScience Lab.の Prof. Stuart A. Collins Jr.のもとで液晶の理論解析を行いました。1年半のオハイオでの生活を終え帰国したときには、私の仕事に対する本気度はとても高いものになっていました。すぐに当時の研究室の副島光積先生から東京工科大学を紹介いただき、1990年工学部情報工学科助教授として採用が決まりました。

これまで、電磁界の理論解析を行っていましたが、大学に来て研究室を持つようになると数値解析の方が学生にも取り組みやすいと考え、電磁界数値解析を研究することにしました。何をしようかと考えていたとき、移動境界適合座標系という数値解析法に出会いました。これは数値流体の分野で使われていた手法で、この手法を電磁界数値

解析にも導入できないかと考えました。電磁界解析での移動境界問題は、これまで厳密解法が用いられていましたが、任意形状、任意運動に対しては限界がありました。移動体通信や可変機能を持つデバイスの解析など電磁界数値解析の分野で移動境界問題の数値解析法が益々必要となってきたと感じ、数値解析法の確立が必須であると思いました。しかし、移動境界問題を電磁界の数値解析に導入するには困難な問題がありました。それは、電磁波の速度が光速であるという点です。このため低速移動問題を考える場合は計算時間がかかること、高速移動問題を考える場合はローレンツ変換を考慮しなければならないことなどの問題点がありました。これらの問題点を考慮し、FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を用いて移動境界問題を直接数値解析ができる方法について研究を始めました。当時の電磁界数値解析は有限要素法が主で、FDTD法はまだあまり普及していませんでしたが、移動境界適合座標系を利用するには差分法が適しているため、FDTD法を用いて移動境界適合座標系を電磁界数値解析法に応用することにしました。

移動境界適合座標系は、移動する物体を時間関数も含めて座標変換を行うことで数値解析が容易になる手法です。電磁界領域の境界が時間とともに移動したり、物体が界の中で変形したりする場合を解析するときは、境界に適合した座標は時々刻々変化しているため、格子生成法に時間因子を導入することで運動する境界を静止した計算座標系に座標変換することができます。物理座標系を計算座標系に変換することで、時間関数を含めて対応させると、時間の進行とともに移動する境界に適合して変化している物理座標系を一定の計算座標系に対応させることができるという考え方です。

1990年からプログラムを作成し、1991年9月の学会で初めて発表しましたところ、お褒めの言葉をいただきました。これで勢いが付き、どんどん海外でも発表するようになりました。国際会議でも評判がよく、2001年にアメリカの Monterey で開催された ACES (Applied Computational Electromagnetics Society) の学会で Georgia Institute of Technology の Prof. Manos Tentzeris からこの手法を MEMS

デバイスの振動解析に使うって共同研究をしようという話があり、一緒に研究を始めました。これらの成果は、アトランタの Georgia Institute of Technology での IEEE のセミナーの招待講演をはじめ多くの論文で発表しました。

あるとき、国内の学会でローレンツ変換を導入した数値解析法に発展できないかというご指摘を受けました。これまで、移動境界適合座標系には、ローレンツ変換は組み込んでいませんでした。座標変換法を用いた解析にどうやってローレンツ変換を導入するかずいぶん考えましたが、いい知恵が浮かびませんでした。そのような時に、重合格子法という移動境界問題の数値解析法があること知りました。

重合格子法とは主格子上に副格子を重ね、副格子を移動させ補間法を用いて値のやり取りを行うことで移動する境界の数値解析を可能とする方法で、複数の座標系で互いに物理量をやりとりしながら解析を行う手法です。一方、ローレンツ変換は2つの慣性系間の座標(時間座標と空間座標)を結びつけるマクスウェル方程式を満足する座標変換方式です。運動系が静止系に対してある速度で任意方向に運動しており、少なくとも、2つの座標系が必要です。このようにローレンツ変換は複数の座標系を必要とするため、同じく複数の計算格子を必要とする重合格子法を利用すればローレンツ変換を FDTD 法に導入することができると考えました。しかし、重合格子法での計算アルゴリズムにおいてローレンツ変換を用いて補間を行うとき、場所によって時間因子が変化してしまうので、時間因子の整合をとることに注意しなければならない点があります。また運動系では時間の進み方が変化するので静止系での時間間隔を Δt としたとき運動系での時間間隔は $\Delta t' = \sqrt{1 - \beta^2} \Delta t$ ($\beta = v/c$) となります。このように、時間因子、空間因子が速度によって変化するローレンツ変換を時間因子、空間因子ともに固定である FDTD 法に導入

するために、FDTD 法の計算の途中で時間と空間の補間を行い、この問題点を解決できる計算アルゴリズムを開発しました。このことは、大きな成果であつと確信しています。

電磁界における移動境界問題は電磁波の速度が光速であること、移動物体の速度が高速である場合には境界の変動だけでなく、時間変化も考慮しなくてはならないことなど複雑な問題があり、FDTD 法などの電磁界数値解析法を用いるのは困難な問題が多々ありましたが、それらの点を克服し、移動境界問題の電磁界数値解析法を提案することができました。移動境界問題をローレンツ変換を含めて FDTD 法に適用することができたことは、移動体通信をはじめ、可変機能を持つデバイスの開発等、多くの応用に役立つことが期待できると思います。

この数値解析法を開発することができたのは、学会でご議論いただいた研究者の皆様、私の研究室で一緒に研究に取り組んでくれた卒業研究生、修士・博士課程の学生の皆様のお蔭です。多くの人々と出会い、現在の手法までたどり着くことができました。研究だけでなく、人生においても人との出会いが大切だということを強く感じております。

著者略歴：

1973 年静岡大学工学部電気工学科卒業、1975 年早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了、1978 年同博士課程修了。工学博士。1986 年～1987 年オハイオ州立大学客員研究員。1990 年東京工科大学助教授。1998 年より同大学教授。2011 年～2013 年同大学コンピュータサイエンス学部学部長。2014 年 3 月定年退職。現在同大名誉教授。電子情報通信学会エレクトロニクス副会長、ACES Board of Director、IEEE Japan Council Women in Engineering Chairなどを歴任。



【寄稿】（新フェロー）

「半導体集積回路の高密度実装技術に関する研究開発」

山田 浩（東芝）



このたび、電子情報通信学会から「半導体集積回路の高密度実装技術に関する研究開発」により、フェロー称号を賜りました。推薦を頂きました方々と、これまでご指導を頂きました諸先輩に深く感謝します。半導体集積回路の高密度実装技術が、過去（1980年代）から現在に至るまで、日本が世界を主導している中で、東芝に入社以来、半導体集積回路の高密度実装技術に関する研究開発に一貫して従事できた結果と感謝しています。

東芝に入社後は、総合研究所（現在の研究開発センター）に配属されて、IC カードなど薄型電子機器の研究開発に従事しました。入社当初の主な業務は、半導体集積回路のベアチップ実装で課題になる AI 電極表面の酸化膜処理、回路配線基板とのマイクロ接合技術確立でした。その後は、Cu コア型バンブ電極を用いたフリップチップ実装技術、ウエハレベルパッケージ技術、マイクロマシン応用の 3 次元 (3-D) 実装技術、ウエハレベルシステム実装技術など、主として半導体集積回路のベアチップ実装を対象とした、高密度実装技術の研究開発に従事してきました。

「ウエハレベルチップスケールパッケージ技術」

以前（1980 年前半）の半導体集積回路は、ベアチップをリードフレーム搭載して、エポキシ樹脂でモールドすることが一般的でしたが、半導体ベアチップに比較して数倍の実装面積を必要とする従来型の半導体パッケージでは、加速する電子機器の小型化に限界がありました。この課題に対して、これまでの半導体パッケージの概念を超えた「樹脂封止型半導体素子」（ウエハレベルパッケージ（WLCSP: Wafer Level Chip Scale Package））の先駆的提案とこれを実現する技術確立を行いました。WLCSP 技術は、半導体プロセス後工程として、半導体チップが搭載されるウエハ上に絶縁層と配線層を積層配置することで半導体ベアチップの I/O 電極を半導体デバイス領域に再配列した後、再配列した I/O 電極上にバンブ電極を形成して超小型半導体パッケージとする技術で、フリップチップ実装技術と同様に、回路配線基板上的実装面積を半導体ベアチップとほぼ同一寸法にまで高密度実装することができる電子機器の高密度実装には極めて優れた技術です。

WLCSP における主要技術として、半導体ベアチップの I/O 電極に対する回路配線基板との接続ピッチを緩和する「I/O 電極パッド再配列技術」、WLCSP に形成するバンブ電極と回路配線基板の接続信頼性を向上させる「Cu コア型バンブ電極技術」・「高精度 Underfill 樹脂配置技術」などの技術確立を行いました。「I/O 電極パッド再配列技術」は、これまでの半導体チップの I/O 電極配置が周辺 (Peripheral) 配置であったものを、面型 (Area Array) 配置に移行させる技術で、これにより電子機器における半導体パッケージの実装密度が飛躍的に向上しました。「Cu コア型バンブ電極技術」は、ウエハレベルでの 10 μ m ピッチ Cu コア型バンブ電極形成技術を確立すると共に、バンブ電極中に高い剛性の Cu コア材質を配置すると接続信頼性が低下する一般的な概念を、Underfill 樹脂を精密配置する「高精度 Underfill 樹脂配置技術」を適用することで Stand-off を確保しながら Cu コアバンブ電極接続信頼性の低下を防ぐことで、微細な I/O 電極を有する WLCSP のバンブ電極接続には、逆に有利であることを明らかにしました。現在、WLCSP 技術は、多くの電子機器に搭載される主要技術になっています。特に、半導体チップの I/O 電極配置を、周辺配置から面型配置に移行させた「I/O 電極パッド再配列技術」は、1990 年代後半の I/O 電極配置における半導体パッケージ技術革新に寄与しています。

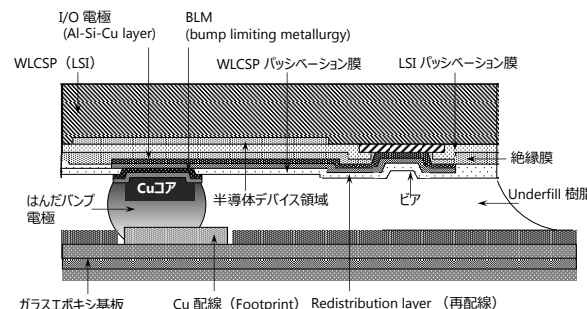
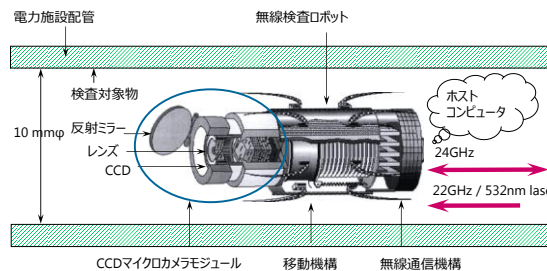


図 1 ウエハレベルチップスケールパッケージ技術の概要

「高密度 3 次元実装技術」

それまでの高密度 3 次元実装技術は、メモリチップなど外形寸法の一致した同種デバイス実装する技術が中心で、異種デバイスを 3 次元 (3-D) 実装することはありません

でした。また、回路配線基板にスルホール形成して、はんだボール接続することも行われていましたが、異種デバイスを相互接続する配線本数が多い大規模回路を3次元実装する場合、3次元積層する基板数を増加させるほど、積層基板間の電極接続数が増加するため、スルホール形成領域の増加が3次元実装密度を逆に低下させる要因になっていました。この課題に対して、スルホールを形成しないで積層基板間を相互接続する「3次元端部配線技術」を開発しました。この技術は、高アスペクト比配線が形成された積層基板に異種デバイスを搭載した後に、積層基板端部を研削により露出させることで、高アスペクト比回路配線を側面電極とします。さらに、積層基板端部の側面電極は、配線基板とバンプ電極で接続するため、3次元実装技術で課題とされてきた積層方向の配線領域を究極的に高密度化できる効果的な実装方法であると共に、現在の部品内蔵基板の先駆的技術としてその発展に貢献しています。



この研究開発の一部は通商産業省（現経済産業省）工業技術院産業科学技術開発制度に基づく「マイクロマシン技術の研究開発」の一環として、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から委託を受けた（財）マイクロマシンセンターの再委託業務として東芝が実施した。

山田 浩，桐野 隆，大井一成，須藤 肇「高密度マイクロ視覚モジュール3次元実装技術」第8回マイクロエレクトロニクスシンポジウム論文集，pp165-168，大宮市，1998年。

図2 発電施設配管内部を無線移動する検査ロボット先端部に搭載したマイクロカメラシステムに「3次元端部配線技術」を用いた高密度3次元実装技術を適用

「ウエハレベルシステム集積（擬似 SoC）技術」

これまでの異種デバイス集積技術は、半導体製造技術を適用して異種デバイスをシリコン基板上に回路集積する SoC (System on Chip) 技術と、半導体チップを配線基板上に実装する SiP (System in Package) 技術が代表的でした。SoC 技術は、高密度集積が可能ですが、製造プロセスが異なる異種デバイスは集積できない課題がありました。SiP 技術は、搭載する異種デバイスの種類に制限はありませんが、設計寸法が回路配線基板に依存するため、回路基板の集積密度に課題がありました。この課題に対して、SoC 技術と SiP 技術の特徴と課題を相互補完する擬似 SoC 技術を開発しました。擬似 SoC 技術は、独自技術で製造された異種デバイスを検査して、KGD (Known Good Die) とした後、それらをチップレベルで隣接再配置してエポキシ樹脂で封止して再構築ウエハとします。その後、再構築

ウエハ上の異種デバイス（チップ）間を、半導体後工程プロセスによる再配線で電氣的に接続します。擬似 SoC 技術は、SoC と SiP では実現できない高密度集積と、SiP と同等の製造コストを実現可能にする特徴を有しています。

擬似 SoC 技術は、東芝が開発したスマートヘルスケアセンサー（Silmeem™: Smart Intelligent Life Monitoring Engine & Eco-system）で実用性が検証されており、SoC と SiP では実現できない異種デバイス（チップ）の高密度集積を実現する次世代の高密度システムインテグレーション技術として期待されています。

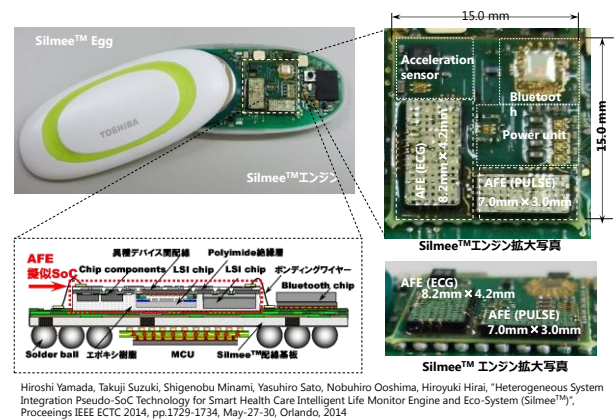


図3 擬似 SoC 技術の実用性検証（Silmeem™ 適用）

現在も、半導体集積回路の高密度実装技術は、世界各国で厳しい研究開発競争が行われていますが、そのような中で、電子機器システムを構成する主要技術としての進展に微力ながら貢献できたことに感謝したいと思います。

著者略歴：

株式会社東芝 研究開発センター 電子デバイスラボラトリー 主任研究員。1986 年名古屋大学工学部合成化学科卒業。同年東芝入社。カード型電子機器実装技術、微細フリップチップ実装技術、ウエハレベルパッケージ技術、マイクロマシンデバイス応用 3-D 実装技術など高密度・高速実装を主体にした集積回路パッケージ技術の研究開発に従事。これまで、IEEE Transaction on Advanced Packaging Best Paper Award (2004)、IMAPS Best Paper Award (1997、1999、2000、2008、2009)、IMC Outstanding Paper Award (1996)、IEEE CPMT Symposium Japan Best Paper Award (2010)、ICEP Outstanding Technical Paper Award (2012)、MES 優秀論文賞 (1998)、エレクトロニクス実装学会論文賞 (2001)、エレクトロニクス実装学会技術賞 (2014)、関東地方発明表彰 (2013)、電子情報通信学会論文賞 (2005)、電子情報通信学会エレクトロニクスソサエティ賞 (2008) など受賞。電子情報通信学会フェロー、IEEE フェロー。



【寄稿】（新フェロー）

「高性能、高信頼、低消費電力 VLSI の設計研究と実用化開発を ふりかえって」

吉本 雅彦（神戸大学）



このたび、電子情報通信学会より「高性能、高信頼、低消費電力 VLSI の先駆的研究と実用化開発」への貢献に対してフェロー称号を賜り、大変光栄に存じます。ご推薦して頂いた方々、これまで共に研究開発を推進して頂いた方々、また、この研究開発に携わる機会やアドバイスを与えて頂いたすべての方々に、心より感謝申し上げます。

米インテル社の共同創業者であるゴードン・ムーアが 1965 年に提唱した「集積回路上のトランジスタ数は 18 ヶ月ごとに倍になる」というムーアの法則に載り、半導体集積回路技術はめざましい発展を遂げてきました。すなわち、微細化の推進によって、集積レベル、コスト、速度性能、消費電力、小型化、高機能化の全てにおいて改善がなされてきました。現在では、32nm の微細化プロセスが量産レベルにあり、最先端マイクロプロセッサには数十億個のトランジスタが集積され、人の脳のニューロンの総数に匹敵する数に到達する日も間直に迫っています。

そんな VLSI 微細化技術の劇的な進展が始まった頃、私は 1977 年に三菱電機株式会社に入社しました。以来、23 年間、VLSI 設計技術開発とその実用化研究に取り組みました。その後、2000 年に大学へ移り、若い学生たちの教育および研究に携わり 14 年になります。その結果、大容量 MOS スタティック RAM、マルチメディア集積システム、高信頼性 VLSI、低消費電力 VLSI の開発など多岐にわたる VLSI システム設計技術研究を実施してきました。

まず、1980 年代において、MOS スタティック RAM の高集積化、大容量化の進展に伴い表面化してきた電気性能上の問題や、信頼性上の諸問題を解決するために、特に回路設計技術を中心に基礎的研究を実施しました。その先駆的研究成果としては、アクセス時間短縮と消費電流削減を同時に達成できる分割ワード線構造の提案です[1]。本発明はその後の多くの大容量スタティック RAM 設計に導入されており、論文[1]は LSI 設計の教科書でも多く引用されています。これにより、1988 年に近畿地方発明表彰・発明奨励賞を受賞しました。

次に画像圧縮符号化国際標準（JPEG, H.261, MPEG1, MPEG2, MPEG4, H.264）が次々と標準化された時期（1986～1995 年）、画像圧縮符号化アルゴリズムを、効率良く、高性能（高速、低消費電力、小面積、柔軟性）に実現するための LSI アーキテクチャに関する研究を行いました。TV 会議/TV 電話応用に CCITT にて標準化された、動き補償フレーム間差分 DCT（離散コサイン変換）をベースにした H.261 画像圧縮アルゴリズムを効率良く実行できる 60MOPS 画像圧縮符号化 DSP を開発しました[2]。小型、低価格の TV 電話システムの実用化に寄与し、1990 年の R&D100 賞（米国 R&D マガジン社が選ぶその年の先端商品ベスト 100）を受賞しました。また実時間 MPEG2 (MP@ML)ビデオエンコーダチップセットの開発にも成功しました[3]。機能分割型アーキテクチャを提案し、デジタル放送機器の素材収集カメラに搭載、実用化され、再度 1996 年の R&D100 賞を受賞しました。

さらに、コンピュータと通信と蓄積メディアが融合するマルチメディア技術開発が盛んに行われるようになってきた 1990 年代半ば以降、情報処理、通信処理、信号処理ハードウェアおよびソフトウェアからなるマルチメディアシステムを 10 ミリ角程度のシリコン上に実現するための最適アーキテクチャ技術を研究しました。メディア通信応用 MPEG4 コーデック ULSI に搭載を目的としたメディアプロセッサコアアーキテクチャを開発し、双方向 MPEG4 マルチメディア通信に関し CIF(352x288)画像につき 30 フレーム/秒の実時間性能を達成しました。さらに 1 チップ H.32X マルチメディア通信プロセッサ VLSI [4]を開発し実用化しました。これは MPEG4 および H.26X 双方向コーデック機能を有し、携帯 TV 電話に搭載、実用化されました。

その後、2000 年より大学に移りました。当時すでに、技術者の専門分野の細分化が進み、システム LSI 開発においても、ハードウェア屋とソフトウェア屋に分業が進み、また一方、システムが大規模複雑になり、システム全体を

統括できる技術者が不足し、それがゆえに開発が遅れることが日常茶飯事になっていました。技術者として自己のきちんと立つ位置は固めなければいけません、水平方向の異分野、垂直方向の他階層の技術に興味を覚え理解し、システム全体を把握しようとするマインドの重要性を痛感しました。そのマインドは学生時代から育成する必要があるとの思いから大学に移りました。2000年秋のことです。

折しも、VLSI 分野では、微細化によるスケージングの進展を維持してゆくために、多くの課題が表面化してきました。信頼性の問題と低消費電力化です。前者は微細トランジスタのデバイス特性のばらつき、デバイス特性の経時変化、低電圧化に伴う雑音耐量の劣化、ソフトエラー、プロセスや設計のコストなどです。また、後者については、コンピュータのダウンサイジングの進展の中にあつて、ウェアラブル、インプラントシステムおよびユビキタスコンピューティングの実現には、ワイヤレス、バッテリーレス仕様のための超低消費電力システム技術が極めて重要な技術開発対象となってきました。

信頼性の課題解決にあたり、科学技術振興機構のCREST「戦略的僧都研究推進事業」の研究領域「ディペンダブルVLSIシステムの基盤技術」に私も参加しました。VLSI デバイスから最終システムまでの垂直統合型研究を進め、ディペンダブルメモリの車載応用システムにおける有効性を評価するための、メモリへの故障注入機能を有する Virtualization 技術の開発に成功しました[5]。特に Virtualization 技術の開発とクラウド環境での実用性検証は世界で初めての成果であり、新聞など多くのメディアで報道されました。

低消費電力化設計技術の開発にあたり、2つの NEDO プロジェクトに参加しました。「極低電力回路・システム技術開発」プロジェクトと「ノーマリーオフ・コンピューティング基盤技術開発」です。前者では、SRAM の動作エネルギーを最小化するための設計技術研究を実施しました。後者では、ウェアラブル生体情報センサー応用 SoC の設計技術開発を実施しました。ロバストな心拍モニターアルゴリズム、心拍同期型演算処理アルゴリズムと、不揮発メモリベースのノーマリーオフ型コンピューティングアーキテクチャにより、6 μ A の ECG プロセッサを開発しました[6]。

以上のように大学での研究活動は、VLSI デバイスから

最終システムまでの垂直統合型研究を指向し、アルゴリズム、プロトコル、アーキテクチャの協創により研究成果を挙げました。これらのマルチレイヤにわたる設計研究の過程で、異分野・学際融合精神を持つ 100 名以上の学生が育ち、IT 産業界に巣立ったことをたいへん誇りに思っています。

さて、今後 VLSI はどのように進展していくのでしょうか。実は、高性能化の軸でみると、SoC プロセッサの処理性能はトップ性能のスーパーコンピュータの性能を約 20 年遅れで追っています。すなわち、約 20 年後にはスマートフォンはスパコン「京」の性能 (10PetaFLOPS) を獲得することが期待されるのです (無論、多くの技術障壁を世界の研究者の叡智でクリアできるとして)。そして、それから数年後に人の大脳皮質の処理能力 (60PetaFLOPS) へ到達し高知能ロボットに搭載されるようになるでしょう。

一方、ダウンサイジングの軸で見ると、現在のスマートフォンに搭載される組み込みプロセッサと同等性能の LSI は、2025 年には 8nm 技術と 3 次元実装により、150 μ 立方に格納されることが予測されています。砂粒より小さいサイズです。それにより、毎年数兆個のセンサーが地球上にばらまかれる Trillion Sensors Universe は現実のものとなり、Zetta バイトさらには Yotta バイトを超えるビッグデータがネットワークに溢れることでしょう。

さてそうになると、どんな社会サービスが展開されていくのでしょうか。正直、将来を洞察する力の乏しい私には想像もできません。しかし、これからの IT 業界は、先端技術のトレンドを把握しながら、社会とサービスを語る技術者、研究者が必要とされます。そして社会にとって価値ある技術とサービスを創造するためには、多くの仲間が必要です。21 世紀に入り、地球規模で多くの社会課題が表面化しています。少子高齢化、環境問題、都市問題、交通問題、エネルギー問題、食料問題などです。これらの諸課題は一分野のシーズ技術では解決できないほど、あまりに複雑で規模も大きい。そのため必ず異分野との連携が必要になります。1970 年代、欧米を追いかけたキャッチアップ型の時代は、How to make の時代と言われました。1990 年代に入り、日本の経済環境がフロントランナー型へと大きく変わり、What to make が重要となりました。そして今や、Whom to make value の時代です。複数の異分野の誰と誰と握って価値創造して勝ち残っていくのか。それが問われる

時代です。そのような時代に学会構成員の方々を支援する電子情報通信学会の役割はますます重要になることでしょう。

[1] "A 64Kb full CMOS RAM with Divided Wordline Structure" ISSCC Digest of Technical Papers, pp. 58-59, Jan 1983

[2] "A 50ns Video Signal Processor" ISSCC Digest of Technical Papers, pp. 168-169, Feb 1989

[3] "A Chip Set for Programmable Real-Time MPEG2 MP@ML Video Encoder" IEICE Trans. Electron. Vol. E81-C, No. 5, pp. 680-694, May 1998

[4] "A Single Chip H.32X Multimedia Communication Processor with CIF 30fr/s MPEG-4/H.26X Bi-Directional Codec" IEICE Trans. Electron., Vol. E-87C, No. 4, April 2004

[5] "Model-Based Fault Injection for Failure Effect Analysis -Evaluation of Dependable SRAM for Vehicle Control Units-," 5th Workshop on Dependable and Secure Nanocomputing (WDSN), in conjunction with the 41st International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN), Jun. 2011

[6] "A 6.14uA Normally-Off ECG-SoC with Noise Tolerant Heart Rate Extractor for Wearable Healthcare Systems," Proceedings of IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BiOCAS), Oct. 2014.

著者略歴：

昭和 52 年名古屋大学大学院前期博士課程修了、同年、三菱電機株式会社入社。以来、先端 VLSI 設計技術研究に従事。平成 12 年金沢大学工学部教授。平成 16 年神戸大学大学院システム情報学研究科教授（現在に至る）。平成元年近畿地方発明表彰発明奨励賞受賞。平成 2 年および平成 8 年に R&D100 賞受賞。平成 17 年度に電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞受賞。平成 21～22 年に IEEE SSCS-Kansai Chapter Chair および ICD 副委員長、平成 23～24 年に ICD 委員長を歴任。





【寄稿】（レター論文賞受賞記）

「平成 25 年度エレクトロニクスソサイエティレター論文賞を受賞して」

前澤 宏一（富山大学）



この度は、私達の執筆した論文が平成 25 年度のエレクトロニクスソサイエティレター論文賞を受賞することになり、大変光栄に思っています。エレクトロニクスソサイエティの皆様、論文を審査して頂いた委員の皆様へ深く感謝申し上げます。論文のタイトルは、「溶融 Ga バンプを用いた Fluidic Self-Assembly で配置された微小デバイスの熱的信頼性」で、当時、博士課程 3 年生だった中野純君を中心に、柴田知明君、森田弘樹君、坂本宙君、森雅之准教授とともに行った研究結果を報告したものです。

最近、CMOS 集積回路のスケーリング限界の議論が活発になるとともに、様々な機能を集積する新しい方向への研究展開が注目を集めています。いわゆる More than Moore と呼ばれる研究展開です。この実現のためには、様々な材料からなる様々なデバイスを集積する技術、つまり異種材料デバイス集積化技術（Heterogeneous Integration Technology）が重要になってきます。本論文は、このための有力な技術の一つである Fluidic Self Assembly (FSA) 法に関するものです。

FSA 法は、1994 年に J. S. Smith らによって最も基本的な技術が提案されました（図 1 参照）。この方法は、液体中に置かれたホスト基板上に微小デバイスブロックを散布、配置するものです。ホスト基板上にはブロック形状に合わせたリセスが形成されており、ブロックはここに捕獲されます。ブロックの大きさは 10 μm から 1 mm 程度で

あり、デバイスレベルの配置も可能です。リセスに捕獲されなかったブロックは回収後、再び散布し、必要なリセスにデバイスが配置されるまでこれを繰り返します。

この方法には他の異種材料デバイス集積技術と比較して様々な特長があります。例えば、異種基板上結晶成長が問題となる格子定数差や熱膨張係数の違いも問題となりませんし、ガラスやプラスチックにも容易に集積できます。また、材料の使用効率が良いことも利点です。つまり、デバイスブロックは回路のレイアウトと関係なく、基板上に密集して作製することが可能です。この点は、MMIC（Monolithic Microwave Integrated Circuit）など、ほとんどの面積をインダクタやキャパシタなどの受動デバイスが占める場合に有効です。さらに、この技術を応用してプロセスの終了した Si 集積回路の配線層上面に化合物半導体の光デバイスを集積することなども可能になります。

この技術において重要な点の一つが、ブロックをリセスに吸着する力です。Smith らの提案では、Van der Waals 力を利用していたのですが、この不安定性が歩留まりの低下を招いていました。これを解決するために提案されたのが低融点金属を用いた FSA です（図 2 参照）。溶融した金属バンプの表面張力を利用する点が特徴です。バンプには 100°C 以下の融点を持つ、低融点金属を用います。このとき、機械的な接続を得ると同時に、電気的、熱的な接続

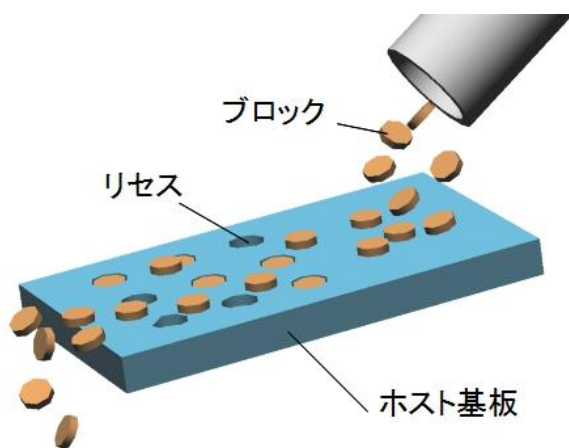


図 1 Fluidic Self Assembly 法の概念図

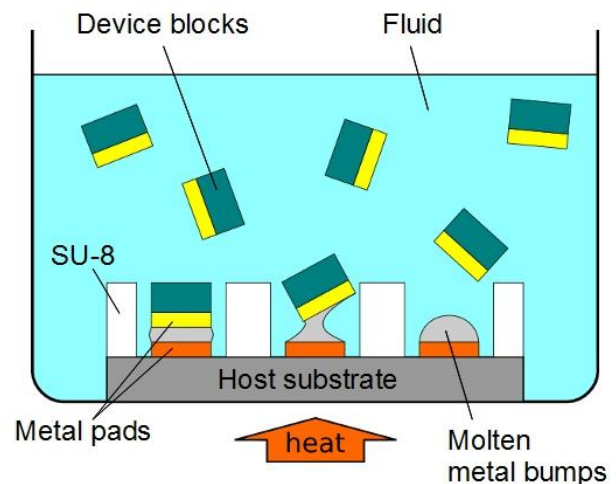


図 2 低融点金属バンプを用いた FSA

を得ることもできます。Parviz らは、Bi-Pb-In-Sn-Cd からなる低融点合金（融点 47°C）を用いて、Si デバイスブロックのプラスチックフィルム上への配置を報告しています。この低融点合金は、取り扱いが容易ですが、Pb や Cd と言った有毒な金属を含むという問題があります。私達は、これに替えて、融点約 30°C の Ga を用いることを提案しました。Ga は無毒であるだけでなく、より融点が低いため、FSA 溶液の温度を下げるのが可能になります。溶液にはバンプ表面の活性化のために酸を加えるのですが、これまでバンプの溶出が問題となっていました。Ga では溶液の低温化によりこれを抑え、より小さなバンプサイズの利用が期待できます。

私達は、微小 Ga バンプ作製技術や、FSA 時の Ga バンプ表面活性化条件など、様々な検討を行い、直径 20 μm 程度のデバイスブロックの配置を可能にしました（図 3 参照）。これを用いて共鳴トンネルダイオードを Si 基板上に配置し、その特性を調べました。その結果、特性の劣化がないだけでなく、上下を金属で挟むことにより、コレクタ層内の水平方向への電流パスに起因する寄生抵抗を大幅に低減できることを示しました。

しかしながら、Ga は融点が 30°C と低く、室温でも容易に融解するため、信頼性という面では重要な懸念がありました。これに対して、我々は、Au と Ga の合金化を進めることで信頼性を担保できるのではと考えました。つまり、ブロック側の金属パッドに十分な厚さの Au を積んでおき、FSA 後にアニールをすることにより、Ga を AuGa 合金に変えるということです。本論文では、波長分散型 X 線分析 (WDS) を用いて、この効果を調べました。その結果、アニール後に Ga バンプは約 35% の金を含む AuGa 合金となっていることが明らかになりました。Au-Ga 合金の相図を見ると、Au 含有量が 30% を超えると、AuGa と AuGa₂ の安定した合金となり、その融点は 451°C となることが示されています。この融点は Au-Sn はんだの融点 (282°C) より十分高く、バンプが十分な熱的信頼性を持つと考えられます。その後、私達は、FSA により配置配線した共鳴ト

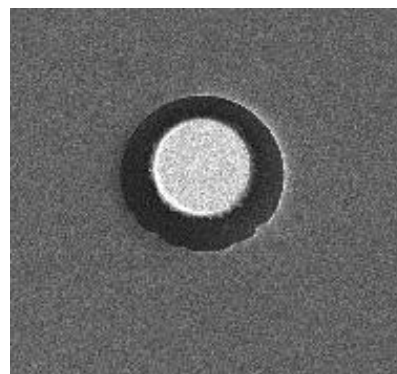


図 3 Ga バンプを用いた FSA 法により配置されたデバイスブロックの例（直径 18 μm ）。ブロックは Ga バンプの表面張力により自己整合的に配置されている。

ンネルダイオードの高温保管試験を行い、信頼性を調べました。ここで用いた共鳴トンネルダイオードは Ga バンプと接触する Au パッドから 100 nm の深さに二重障壁構造が存在し、わずかな Ga の拡散、侵入に対しても非常に敏感と考えられます。実験の結果、10⁶ s 近くまでほとんど特性の変化がなく安定した動作が得られることが確認できました。

このように、ある程度の配置・配線が可能となった Ga バンプを用いた FSA 技術ですが、歩留まりの改善を始め、いまだ、多くの課題が残っています。今回の受賞を糧にさらに研究を進めていきたいと考えています。

著者略歴：

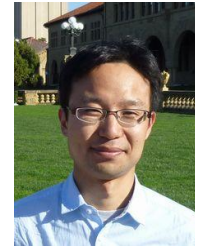
1984 年早稲田大学大学院理工学研究科物理学及び応用物理学専攻博士前期課程修了、同年、日本電信電話公社（現 NTT）入社。1993 年博士（工学）（早稲田大学）。1997 年名古屋大学大学院工学研究科助教授、2000 年～2001 年マサチューセッツ工科大学客員研究員、2006 年富山大学理工学研究部教授。2005 年 LSI IP デザイン・アワード開発奨励賞、2012 年 JJAP/APEX Editorial Contribution Award 受賞。



【論文誌技術解説】

「ELEX : シリコンフォトニクスに関するレビュー論文紹介」 (ELEX 編集委員会)

ELEX 編集幹事 種村 拓夫 (東京大学)



オンラインレター誌 [Electronics Express](#) (通称 ELEX) では、3ヶ月ごとにエレクトロニクス分野における注目のテーマを1つ選び、数篇のレビュー論文を掲載しております。幅広い分野をカバーするエレクトロニクスの領域で、活発な研究分野の理解を深めて頂くために2011年に開始した本企画も今回で14回目を迎えます。これまでに取り上げたテーマは、[テラヘルツ技術](#)、[光通信技術](#)、[メタマテリアル](#)、[不揮発性メモリ](#)、[超伝導エレクトロニクス・フォトニクス](#)、[受動マイクロ波回路](#)、[フォトニック結晶](#)、[太陽電池](#)、[パワー半導体デバイス](#)、[ワイヤレス給電](#)、[集積回路](#)、先端シリコンデバイス、エナジーハーベスティングの13項目で、いずれも各分野の第一人者に執筆頂きました。これらレビュー論文に限らず、ELEX に掲載される全ての論文は、Web サイト (<http://www.elex.ieice.org/>) から無料でダウンロードできますので、お気軽にアクセス頂ければ幸いです。

14回目に当たる今回は、近年進展が著しい「シリコンフォトニクス」を取り上げ、この分野を先導される3名の方にご執筆頂きました。1件目は、シリコンプラットフォーム上にゲルマニウムを集積する技術と、その光デバイス応用について、東京大学の石川靖彦様に解説頂きました。2件目は、最近商用化された光変調器について、株式会社フジクラの小川憲介様に詳しくご紹介頂きました。3件目は、少し異なる応用例として、シリコン基板上に集積した大規模な光スイッチ技術について、産業技術総合研究所の鈴木恵治郎様に、最新の研究動向と将来展望をまとめて頂きました。以下で簡潔に内容を紹介します。

石川様の論文では、まず、シリコン・ゲルマニウム材料の光物性とその集積技術を解説頂いた上で、受光/発光素子と光変調器の実現例をご紹介します。ご存知のようにシリコンは間接遷移型半導体のため、そのままでは光との相互作用が限定されてしまいます。これに対して、同じIV族半導体のゲルマニウム層をシリコン上にエピタキシャル成長し、十分な歪みを加えることで、ゲルマニウムが直接遷移化し、発光効率と受光効率を大幅に増強することが出来ます。この技術を用いることで、シリコン上に集積した小型な受光器や光変調器が実現しております。発

光素子に関しては、高効率レーザの実現には未だ至っておりませんが、様々なアプローチで活発に研究されており、今後の進展が期待されます。

小川様の論文では、シリコン中の自由キャリアプラズマ分散効果を用いた高速光変調器の開発状況について説明頂いております。高速変調を実現するために、横方向PN接合領域に逆方向電圧を印加することで空乏層を拡大して屈折率を変化させる、いわゆる、キャリア引き抜き型変調手法を採用しております。PN接合構造と進行波型電極を細かく設計することで変調帯域を拡大し、100 Gbaud 以上での高速変調の可能性を実証しています。さらには、偏波回転素子と多重器をモノリシックに集積した偏波多重変調器も開発されております。シリコンフォトニクス作製技術が成熟し、デバイス設計の重要度が高まっている中で、大変参考になる内容となっております。

鈴木様の論文では、シリコンの熱光学効果を用いた光スイッチについて、国内外の研究開発動向と併せてご自身が開発された種々の光スイッチ回路を紹介頂いております。特に、シリコン光スイッチとして世界最大規模の8×8マトリクススイッチを実現する上で、スイッチトポロジや光導波路交差部など、工夫された点を丁寧に解説頂いております。このような技術は、柔軟性が求められる次世代光通信ネットワークやデータセンター内光配線において、今後益々ニーズが高まって来ると予想されます。

ご多忙にも関わらず、素晴らしい論文を執筆頂きました、石川様、小川様、鈴木様に、深くお礼申し上げます。

今後も ELEX では、会員の皆様にとって魅力あるテーマを取り上げて参ります。どうぞご期待下さい。

著者略歴：

2001年東京大学工学部電子工学科卒業。2006年同 大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了。同年、東京大学工学部電子工学科助手に着任。2012年より同 工学系研究科電気系工学専攻准教授。これまでに、半導体集積フォトニクス、光スイッチ、光通信、光インターコネクトなどの研究に従事。



【論文誌技術解説】

英文論文誌 C 小特集「電子ディスプレイ」 編集委員長



木村 睦 (龍谷大学)

電子ディスプレイは、情報ネットワーク社会のキーデバイスのひとつである。スマートフォン・タブレット端末・大画面薄型テレビ・ノートパソコン・デスクトップパソコンなど、いま我々のまわりに広く普及しているアプリケーションは、電子ディスプレイの研究開発なくしては考えられない。しかしながら、半導体技術をはじめとするそのほかの研究領域に比べて、その研究開発人口は多くなく、学問的地位も不当に低いように思われる。この産業面での大成功と学術面での過小評価というギャップを解消するには、私を含む学術組織に身を置く電子ディスプレイの研究者が、さらなる努力をしなければならない。電子ディスプレイ研究専門委員会 (EID) では、電子ディスプレイの学問的地位を向上させ、このギャップを埋めるために少しでも貢献できるよう、意欲的に活動していきたい…と、以前の News Letter にも書かせていただいた。この小特集は、我々のそうした活動のひとつであり、もちろん電子ディスプレイの最近の研究成果を掲載する意義ある論文誌である。

International Display Workshops (IDW) は、電子ディスプレイの分野で世界的にも権威のある国際会議のひとつであり、1994 年以来毎年日本で開催されてきた。この国際会議は、特に、たくさんの学問的・科学的価値のある講演と、世界中から参集した多くの参加者との議論で、特徴づけられている。The 20th International Display Workshops (IDW '13) は、2013 年 12 月 4~6 日に、札幌コンベンションセンターで開催された。IDW '13 のすべての講演のな

かからプログラム委員会がいくつかの講演を選び出し、この小特集に論文を投稿することを推薦して、その結果として投稿された論文を厳正に閲読し、ディスプレイデバイス・材料・製造プロセス・システム・表示技術・新規アプリケーションなどといったディスプレイ技術の最新の進捗をしっかりと表している論文が、この小特集で出版されることとなった。この小特集に掲載されている論文は全部で 8 編、そのうち 7 編が Regular paper (Invited paper)、1 編が Brief paper である。これらの論文が電子ディスプレイのさらなる研究開発に役立つことを期待している。

最後に、編集委員長として、編集幹事の新田博幸氏 (ジャパンディスプレイ)・中田充氏 (NHK)、編集委員の志賀智一氏 (電気通信大学)・小南裕子氏 (静岡大学)・伊達宗和氏 (NTT)・山口雅浩氏 (東京工業大学)・山口留美子氏 (秋田大学)・山口一氏 (東芝)・小澤史朗氏 (NTT)・野中亮助氏 (東芝)、閲読者のみなさま、そしてなにより著者のみなさまのおかげをもちまして小特集が完成しました、心より感謝いたします。

著者略歴 :

1991 年京都大学工学研究科修士課程を修了、同年松下電器産業に入社、1995 年セイコーエプソンに入社、2001 年東京農工大学博士 (工学) を取得、2003 年龍谷大学理工学部講師に着任、2005 年助教授、2008 年教授。TFT 特性解析・シミュレータ開発・OLED 開発・新規先端応用を推進。国際会議・研究会・学会など各賞をそれなりに受賞。

Top Author	Affiliation	Title
Hiroaki Koyama	Toppan Tech. Res. Inst.	Investigation of Roll-to-Sheet Imprinting for the Fabrication of Thin-film Transistor Electrodes
Akito Hara	Tohoku Gakuin Univ.	Self-Aligned Four-Terminal Planar Metal Double-Gate Low-Temperature Polycrystalline-Silicon Thin-Film Transistors for System-on-Glass
Hiroshi Goto	Kobe Steel, Ltd.	In-line Process Monitoring for Amorphous Oxide Semiconductor TFT Fabrication using Microwave-detected Photoconductivity Decay Technique
Mizuki Watanabe	Niigata Univ.	Synthesis and Photoluminescence Properties of $\text{HEu}_{1-x}\text{Gd}_x(\text{MoO}_4)_2$ Nanophosphor
Ichiro Hirosawa	Japan Synchrotron Radiation Res. Inst.	Thickness of Crystalline Layer of Rubbed Polyimide Film Characterized by Grazing Incidence X-ray Diffractions with Multi Incident Angles
Jun Taya	Ryukoku Univ.	Temperature Sensor employing Ring Oscillator composed of Poly-Si Thin-Film Transistors - Comparison between Lightly-Doped and Offset Drain Structures -
Qu Zhang	Univ. of Tsukuba	A High Quality Autostereoscopy System Based on Time-Division Quadplexing Parallax Barrier
Akihiko Kitamura	Osaka Univ.	Distribution of Attention in Augmented Reality: Comparison between Binocular and Monocular Presentation



【論文誌技術解説】

英文論文誌小特集号「Special Section on Recent Progress in Electromagnetic Theory and Its Application」の発行によせて

ゲストエディタ

白井 宏 (中央大学) 佐藤 源之 (東北大学)



現在の社会基盤を支える無線通信のみならず、ICTの根幹をなす情報伝送技術、安全・安心、防災・減災を目的としたセンシングやモニタリングのためのリモートセンシング技術、エネルギー分野における無線電力伝送技術など、電磁波の応用はますます広範に、また高度になってきています。電波のみならず光波、X線をも含む電磁波一般の理論解析研究の歴史は古く、こうした分野を研究対象とする研究専門委員会として、電磁界理論研究専門委員会が設立されています。本委員会は、1957年に電気学会で、そして1981年には電子情報通信学会にも設立されました。以後決して派手な研究活動ではありませんが、長年にわたり電気学会側の委員会とも密に連携して活動を続けています。

本委員会では、電磁界理論の進展とその応用に関する最近の新しい研究成果を総括することを目的として、毎年、英文論文誌Cの特集企画「電磁界理論の進展とその応用」小特集“Special Section on Recent Progress in Electromagnetic Theory and Its Application”を発行しています。この小特集号は、電磁界理論研究専門委員会の執行部を中心に小特集号論文編集委員会を立ち上げて編集作業を行います。毎回優れた研究論文を厳選して掲載することになっています。

今回の小特集(2015年1月発行)では、2014年11月14日(木)～16日(土)に青森県三沢市で開催された「第42回電磁界理論シンポジウム」で発表された研究内容や最近の電磁界理論関連の国際会議での発表された研究成果を発展させた内容についても、幅広く受け付けました。

投稿された論文原稿に対して、慎重な査読審査の結果、最終的に2件の論文が採録となりました。採録された論文は、小型アンテナの放射効率の限界に関する理論的な考察論文と、フェーズドアレイ型の一次放射器を用いた大型開口面アンテナの設計技術に関する論文です。これらの論文には、本学会通信ソサイエティのアンテナ・伝播研究専門委員会の研究分野にも関連する最新の研究成果が記載されていますので、電磁界解析やアンテナ理論等の研究開発に携わる多くの技術者・研究者の皆様にご覧いただき、今

後の研究の発展に役立てていただければと思っています。

最後に、本小特集号発行の機会を与えていただいたエレクトロニクスソサイエティの編集関係者の皆様、貴重な研究成果を原稿にまとめて投稿いただいた著者の皆様、公正な判定と適切なコメントをいただいた査読者の皆様に、この場を借りてお礼申し上げます。また、本特集号の編集にあたっては、以下に記す2名の編集幹事と12名の編集委員の協力をいただきました。特に、平山、柴崎両編集幹事には、論文募集から査読、発行に至る全体の編集作業の調整と取りまとめにご尽力いただきました。記して謝意を表します。

編集幹事: 平山浩一(北見工大)、柴崎年彦(都立産業技術高専)

編集委員: 安藤芳晃(電通大)、稲沢良夫(三菱電機)、上田哲也(京都市織大)、大貫進一郎(日大)、柏達也(北見工大)、黒田道子(東京工科大)、後藤啓次(防衛大)、佐藤亮一(新潟大)、田中雅宏(岐阜大)、中嶋徳正(福岡工大)、平野拓一(東工大)、渡辺仰基(福岡工大)

[敬称略]

著者略歴:

白井 宏 1980年静岡大・工・電気工卒、1982年同大学院工学研究科修士課程了、1986年米国Polytechnic大学大学院博士課程了。Ph.D. 同大学ポストドクトラル研究員を経て1987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。同大学理工学部長補佐を併任中。信学会フェロー、電磁界理論研究専門委員会委員長。IEEEシニア会員、電気学会会員。

佐藤 源之 1980年東北大・工・通信卒。1985年同大学院工学研究科博士課程了。同大工学部助手、助教授を経て現在、同大東北アジア研究センター教授。2008～2011年東北大学ディスティングイッシュトプロフェッサー。電磁波応用計測、人道的対人地雷検知除去の研究などに従事。工博、2014 Frank Frischknecht Leadership Award(SEG)受賞。電磁界理論研究専門委員会副委員長。IEEE Fellow。



8th International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME 2014) 開催報告並びに英文論文誌 C 「有機エレクトロニクスの新展開」小特集

(有機エレクトロニクス研究専門委員会)

白井 博明 (東京農工大学)

有機エレクトロニクスは、従来の半導体技術とは異なる観点に立ち、低環境負荷かつヒューマンフレンドリーなエレクトロニクス社会の実現に寄与すると期待されている。有機エレクトロニクス研究専門委員会 (OME) は、急速に進展するこの分野の国内外の最新の研究情報を交換すると共に、同技術分野の将来展望を共有することを目的とし、表題の国際シンポジウムを開催してきた。第 1 回を 2000 年 5 月に名古屋大学で開催して以来、2002 年に理化学研究所、2004 年に京都大学、2006 年に埼玉大学、2008 年に兵庫県立大学、2010 年に千葉大学、2012 年に NTT 研究開発センターで開催し、第 8 回シンポジウムを 2014 年 5 月 15、16 日に東京農工大学にて開催した。

ISOME 2014 は、Organic materials、Organic electronic devices、Organic transistors、Organic light-emitting devices and liquid crystal devices、Organic solar cells、Organic energy devices、Organic sensors、および Biotechnologies のセッションで構成され、基調講演 2 件、招待講演 18 件、一般口頭発表 17 件、ポスター発表 71 件、計 108 件の発表がなされた。参加者は 135 名であり、内 46 名が学生であった。参加者の国籍内訳は日本が 110 名であり、海外は台湾が 7 名、アメリカ合衆国、韓国、シンガポール、スイス、タイ、中国が各 2 名、その他であった。基調講演として Prof. Seizo Miyata (The University of Electro-Communications, Japan) より "Photonics polymer researches based on strategic innovation project"、Prof. Rigoberto C. Advincula (Case Western Reserve University, U. S. A.) より "Hybrid precursor nanomaterials in electro-optical applications" と題した講演がなされた。18 件の招待講演の内訳は、基礎物性関係 3 件、作製・評価技術 2 件、電子デバイス 4 件、表示・照明 2 件、エネルギー関連 (太陽電池含む) 3 件、バイオ関係 4 件であった。

シンポジウム全体での講演分野の内訳は、(1)基礎物性関係 12 件、(2)作製・評価技術関係 32 件、(3)電子物性・デバイス関係 20 件、(4)ディスプレイ関係 6 件、(5)光学物性・デバイス関係 10 件、(6)エネルギーデバイス関係 15 件、(7)バイオ材料・デバイス関係 13 件であったが、境界・横断的領域に分類すべき発表も数多い。作製・評価技術関

係は発表件数が特に多いが、有機材料が幅広いプロセスに対応し、多様な形態で利用でき、発現する機能も多岐にわたることを反映している。電子物性・デバイス関係では薄膜トランジスタの研究が多いが、デバイスの動作機構に関わる基礎物理現象に関する発表も増えつつあり、この分野の学術的深化がうかがえる。ディスプレイ関係は若干件数が少なく、この分野が技術的に成熟しつつあると考えられる。光学物性・デバイス関係も従来から着実な発表件数があり、有機材料は特に光通信・情報処理分野で独自の特徴を発揮しつつある。エネルギーデバイス関係は近年発表件数が増大しており、新規材料を用いた太陽電池や、バイオ燃料電池、二次電池など、新たな領域が開拓されつつある。また、従来からバイオエレクトロニクス関連の発表が多い点も、有機材料ならではの特徴である。

今回の ISOME では新たな試みとして、学生を対象とした優秀ポスター賞を設け、5 件の表彰を行なった。これにより、若手研究者育成の一助とするとともに、本学会の諸活動への参画を促す効果があるものと期待される。また、本シンポジウムと関連して IEICE Transactions on Electronics 2015 年 2 月号に "Recent Progress in Organic Molecular Electronics" の小特集を企画しており、招待論文 1 件を含む 19 件の論文が掲載される予定である。

ISOME の運営は、エレクトロニクスソサイエティの国際活動支援補助金により支えられており、改めて感謝申し上げるとともに、萌芽的ながら進歩の著しいこの分野に対する旧倍の御支援をお願いする次第である。また、情報通信研究機構国際交流プログラム、泉科学技術振興財団、応用物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会及び東京農工大学連携リングによる御支援にも、この場をお借りして謝意を表したい。

著者略歴：

1985 年京都大学大学院博士課程修了 (電子工学専攻)、同年京都大学助手、1991 年東京農工大学助教授 (物質生物工学科)、1994~1995 年マックスプランク高分子科学研究所客員研究員、2007 年東京農工大学大学院教授 (応用化学専攻)。2011~2012 年度 OME 研専委員長。



【論文誌技術解説】

英文論文誌 C 小特集 2015 年 3 月号「超伝導センサと検出器に関する基礎と応用の最前線」の発刊に寄せて

ゲストエディタ

大久保 雅隆 (産業技術総合研究所)



超伝導センサと検出器は、他の技術では不可能な計測を可能にしてきました。「センサ」と「検出器」は同義語ですが、その使い方は異なるため、後述する国際標準化活動でも併記されます。超伝導センサとして最も長い歴史があるのは、今から 50 年前の 1964 年に発明された超伝導量子干渉素子 (Superconducting Quantum Interference Device: SQUID) です。磁気センサとして他の技術の追従を許さない微小磁場検出感度を達成し、心磁計、脳磁計、異物検査、鉱物探査などに用いられています。超伝導トンネル接合 (Superconducting Tunnel Junction: STJ) の非線形特性を使ったミキサや、微小ブリッジを使ったホットエレクトロンボロメーターミキサは、ヘテロダイン検波素子として電波天文学などに必要不可欠となっています。これらのタイプは、国際標準ではコヒーレント検出に分類します。

上記以外に、30 年程前から、太陽ニュートリノの検出、暗黒物質の検出といったサイエンスのために、いわゆる直接検出と言われるタイプの超伝導検出器が登場してきました。直接検出では、光子 1 個といった量子の吸収や、イオン、電子といった粒子衝突によって、超伝導状態を担うクーパー対が破壊されることを検出原理としています。赤外線からγ線といった広範な光子のエネルギー測定や、超高速の光子あるいは粒子カウンティングを実現できます。このタイプには、STJ や Microwave Kinetic Inductance (MKI)、Superconducting Strip (SS) があります。クーパー対が壊れることを検出原理とする以外に、光子 1 個の吸収による吸収体の温度上昇や帯磁率の変化を超伝導センサで測定するタイプがあり、これらも直接検出に分類できます。このタイプには、Transition Edge Sensor (TES) や Metallic Magnetic Calorimeter (MMC) があります。直接検出器は、X 線天文衛星や、宇宙マイクロ波背景放射検出といった天文学以外に、放射光利用材料分析、質量分析、SEM、TEM による元素分析と言った分析機器分野で実用化が進んでいます。

多種多様な超伝導センサと検出器が発明されています。現在、センサや検出器の名称といった用語、性能試験方法などについて混乱が見られるため、国際標準制定の気運が

高まり、国際電気標準会議第 90 委員会 (IEC/TC90: 超伝導) の下に、超伝導センサと検出器の標準制定のための WG14 が今年設置されました^{1,2}。超伝導関連の国際会議においても、超伝導センサと検出器のセッションは拡充されています。

このような超伝導センサと検出器の進展に鑑み、2015 年 3 月号において小特集「超伝導センサと検出器に関する基礎と応用の最前線」(Leading-Edge Applications and Fundamentals of Superconducting Sensors and Detectors) を企画しました。編集委員、査読者の厳正な審査の結果、海外からも含む 6 件の招待論文、3 件の regular papers、2 件の brief papers が掲載されます。超伝導を使った最先端の計測の現状を俯瞰する一助となれば幸いです。

参考文献

1. M. Ohkubo, "Introduction to IEC standardization for superconducting sensors and detectors," *Progress in Superconductivity*, **14**(2), 106 (2012).
2. 超伝導 Web21, 2014 年 2 月号, pp. 1-3;
http://www.istec.or.jp/web21/pdf/14_02/J5.pdf.

編集委員会委員 (敬称略)

幹事 神代 暁 (産総研)

委員 野口 卓 (国立天文台)、大野 雅史 (東大)、満田和久 (JAXA)、大谷 知行 (理研)、丸山 道隆 (産総研)、日高 睦夫 (産総研)、入江 晃亘 (宇都宮大)

著者略歴:

1983 年豊橋技術科学大学大学院工学研究科 電気電子工学専攻修士課程修了。1992 年 博士 (工学)。1983 年 (株)豊田中央研究所入所。1993 年 電子技術総合研究所入所。2001 年産業技術総合研究所 先端量子計測グループ長。2011 年同研究所 計測フロンティア研究部門 部門長。現在、産業技術総合研究所 上席イノベーションコーディネータ。超伝導を使った先端計測技術開発に従事。電子情報通信学会、応用物理学会、電気学会、日本質量分析学会、IEEE、ASMS 会員。2011 年未踏科学技術協会 第 15 回超伝導科学技術賞、2014 年質量分析学会 技術賞。



【論文誌技術解説】

和文論文誌 C「マイクロ波論文 (大学発)」特集号によせて ゲストエディタ



伊東 健治 (金沢工業大学)

2004年12月号よりはじまったマイクロ波論文(大学発)特集号は既に10回の刊行を終え、本号で11回目の発行となります。この間、招待論文14件、論文99件を含む137件の技術論文を出版しています。まさに日本の大学におけるマイクロ波研究を俯瞰的に捉えることができる素晴らしい実績をあげております。尽力された歴代の編集委員長、編集委員、執筆者、そして事務担当の各位に敬意を表したいと思います。

通信技術分野の技術者として、最も強い印象を与えた最近のニュースの1つに、通信機器の輸入超過があります。2000年代のはじめ、一般の携帯電話がはじめてIP網に接続されてから、最近の高機能なスマートホンに進化する過程で、携帯電話機の寡占化が進みました。そして海外製高機能端末が高シェアを占めるようになりました。携帯電話に限らず、多くの通信機器でそのような事態となっております。そのため企業における通信分野での研究活動が縮退しつつあります。本学会においても、企業からの投稿件数が減少傾向にあります。そのようななか、大学における基礎的な研究活動を維持・発展させることは、日本の技術を維持し、発展させるために重要な意味を持つことは言うまでもありません。

しかし、この10年における「マイクロ波論文(大学発)特集号」における掲載件数は残念ながら漸減しています。本特集号に限らず、和文論文誌が抱える問題であろうかと思われま。世界に向けて研究開発成果を問う場合、執筆言語の選択は深刻なジレンマがあります。今回の特集号を編集するにあたり、自研究室からも投稿を行うと同時に、編集委員の皆さん、さらに当分野の研究者の皆さんに投稿

のお願いをしました。その過程で、和文論文誌に執筆する価値について改めて考えました。技術者・研究者が行う論理思考を結実させたものが論文の出版です。執筆・査読を通じ、一貫した論理や質を維持し論文を完成させる教育的効果は絶大です。執筆言語の敷居が低い和文論文誌を大いに活用し、若い研究者、技術者の育成を図る、という当たり前のことの重要性を改めて痛感した次第です。本特集号の企画、編集にあたっては、そのような議論のもと、全26件の投稿を得ることができ、厳正な査読の結果16件の論文・ショートノートに掲載することとなりました。刊行にあたり関係各位へ御礼を申し上げるとともに、今後、本学会における論文発表の更なる増加を願ってやみません。

著者略歴：

1983年同志社大・工・電子卒。1997年東北大学工学研究科・電子工学専攻・後期博士課程修了。1983年三菱電機(株)に入社。衛星通信地球局、衛星搭載中継器、レーダ装置などに用いられるマイクロ波・ミリ波送受信機の研究・開発、携帯電話機の開発に従事。同社モバイルターミナル製作所・ハードウェア技術部長を経て、2009年金沢工大教授。2000年、2005年関東地方発明表彰発明奨励賞、2006年近畿地方発明表彰発明奨励賞、2002年第50回オーム技術賞、2014年IEEE MTT-S N. Walter Cox Awardなど受賞。2004年～2008年IEEE Trans. MTTのAssociate Editor, 2006年～2008年、2010年、2012年～現在 IEEE MTT-S elected ADCOM member。2008年～2011年URSI-C委員長。著書「モバイル通信の無線回路技術」(電子情報通信学会、共著)、「マイクロ波伝送・回路デバイスの基礎」(オーム社、共著)、「無線通信の基礎技術」(オーム社、共著)。博士(工学)。



【報告】

「2014年ソサイエティ大会のご報告」 大会運営委員長

長谷川 誠 (千歳科学技術大学)



昨秋のソサイエティ大会は、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ソサイエティ合同の大会として、2014年9月23日(火)～26日(金)の4日間、徳島大学にて開催されました。

一般講演は全ソサイエティの合計で1,344件でしたが、そのうちエレクトロニクスソサイエティでは、各専門委員会からの一般講演セッション(C-1 電磁界理論、C-2 マイクロ波、C-3 光エレクトロニクス、C-4 レーザ・量子エレクトロニクス、C-5 機構デバイス、C-6 電子部品・材料、C-7 磁気記録・情報ストレージ、C-8 超伝導エレクトロニクス、C-9 電子ディスプレイ、C-10 電子デバイス、C-11 シリコン材料・デバイス、C-12 集積回路、C-13 有機エレクトロニクス、C-14 マイクロ波・ミリ波フォトニクス、C-15 エレクトロニクスシミュレーション)にて計317件の講演がありました。一方、公募シンポジウムでは全体で130件の講演があり、そのうちエレクトロニクスソサイエティでは、「CS-1 周期系・不規則系における電磁波散乱・導波問題に対する解析的及び数値的方法」「CS-2 機能性有機材料と有機電子・光デバイスの最近の進展」「CS-3 非構造格子を用いたエレクトロニクスシミュレーションの最新動向と今後の展望」にて計20件、ならびに通信ソサイエティとの共催としての「BCS-1 周期構造を利用した電磁メタマテリアルのアンテナ・マイクロ波応用」で計16件の講演がありました。各セッションとも、それぞれの講演に引き続いて活発な質疑・討論が行われておりました。

依頼シンポジウムセッションでは、「CI-1 データセンタなど大容量短距離通信の最前線とそれを支える光デバイス・光インターコネクタ・光集積技術」「CI-2 テラヘルツ技術とその応用に関する動向」にて計17件、通信ソサイエティと共催の「BCI-1 社会インフラ、大型構造物のためのセンシング技術」「BCI-2 光通信・光情報処理における光波計測・制御技術の進展」で計15件のご講演がありました。各依頼シンポジウムセッションともに興味深いテーマ設定のもとで最新の研究動向、技術開発動向などに関する講演が行われ、活発な議論が展開されていました。

さらに集積回路関係のチュートリアルセッション「CT-1

不揮発メモリの最新技術動向」では、新規材料や先端微細加工技術を用いた不揮発メモリと3次元集積メモリの開発の最新動向に関する計5件のご講演がありました。

大会2日目9月24日(水)午後開催されたエレクトロニクスソサイエティプレナリーセッションでは、中野義昭エレクトロニクスソサイエティ会長の挨拶のあと、表彰式として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、エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞の各賞贈呈式が行われました。その後、新シニア会員の紹介のあと、特別講演として、光通信技術を支える基盤技術に関する2件の講演がありました。最初の講演では、「光ファイバー用ポリマー材料の高透明化と技術動向」と題して、千歳科学技術大学・谷尾宣久教授からポリマーの高透明化のために必要な分子設計技法やポリマーの化学構造のみからその透明性を定量的に予測するシステムなど、最新の研究成果が紹介されました。続いて2件目の講演では、NTT阿部宜輝氏より「光通信ネットワークを支える光コネクタ技術の歩みと今後の動向」と題して、光通信の黎明期から開発が始まった光コネクタ技術の研究開発の歴史と現状、ならびにマルチコアファイバを用いた伝送システムへの適用を目指した光コネクタ技術の開発動向が紹介されました。いずれの講演も、光通信システムを陰で支える基幹技術のこれまでの開発経緯や最新の動向を紹介するもので、非常に有意義なものでした。

同じく大会2日目に実施されたフェロー贈呈式では、全体で28名の方々にフェロー称号が贈呈されましたが、このうちエレクトロニクスソサイエティ関係は4名でした。

おわりに、盛会となった本ソサイエティ大会の開催準備・運営を担当された皆様にあらためて感謝申し上げます。

著者略歴：

1986年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業、1991年同大学大学院理工学研究科電気工学専攻博士課程修了。工学博士。現在、千歳科学技術大学総合光科学部教授。2012～2013年度機構デバイス研究専門委員会委員長。



【報告】

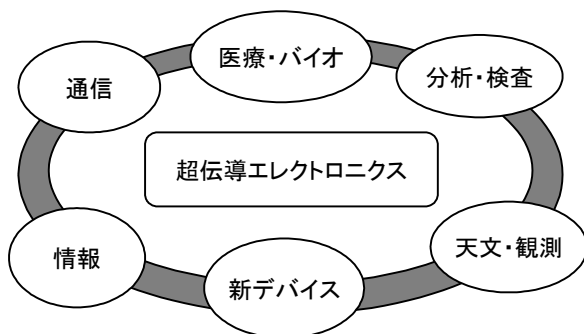
「超伝導エレクトロニクス(SCE)研究専門委員会活動報告」

超伝導エレクトロニクス研究専門委員会 委員長

円福 敬二 (九州大学)



超伝導エレクトロニクス (SCE) 研究専門委員会は 1982 年に発足して以来、超伝導の持つ巨視的量子効果などの他にはない機能を利用した高性能デバイスとその応用システムの研究開発に関する活動を行っています。その範囲は極めて広く、図に示す様に、通信・情報システムからバイオ・材料分析などの先端計測システムに及んでいます。これまでに、電波天文、移動体通信、医療用磁気計測、材料分析・検査等のシステムが開発されております。また、単一量子磁束回路を用いた高速・低消費電力な情報処理システム、X 線・光・テラヘルツ検出器を用いた先端計測システム、量子暗号通信、及び量子コンピュータなどの新しい素子と応用システムの開発研究が急速に進展しています。



超伝導エレクトロニクスの研究分野

表 1 SCE 研究会の専門分野

超伝導デバイス	SQUID 磁気センサ、量子標準用デバイス、マイクロ波・テラヘルツ用デバイス、X 線・光子検出器、量子コンピュータ用デバイス
超伝導集積回路	単一磁束量子デジタル回路、デジタル・アナログ混成回路、回路設計技術
デバイス製造技術	薄膜技術、ジョセフソン接合技術、新機能デバイス
実装化技術	高周波実装技術、極低温実装技術
応用システム	情報、通信、計測・分析、医療・バイオ

SCE 委員会では 2013 年度に以下に記す 4 回の研究会を開催致しました。

1. 「マイクロ波超伝導、マイクロ波一般」をテーマとした研究会を 4 月 19 日に機械振興会館において開催。無線電力伝送研究会とマイクロ波研究会との共催であり、講演件数は 14 件。
2. 「信号処理基盤技術及びその応用、一般」をテーマとした研究会を 7 月 22 日に機械振興会館において開催。講演件数は 10 件。
3. 「超伝導センシング基盤技術及びその応用、一般」をテーマとした研究会を 10 月 2、3 日に東北大学において開催。講演件数は 16 件。
4. 「薄膜、デバイス技術及びその応用、一般」をテーマとした研究会を 1 月 23、24 日に機械振興会館において開催。講演件数は 23 件。

これらの研究会においては、表 1 に示す様に超伝導素子から応用システムに及ぶ幅広いテーマについて最新の成果を議論しています。すなわち、新デバイスの基礎となる超伝導物性、高性能デバイス設計とプロセス技術、集積回路設計、高速・低雑音計測技術、実装技術、冷却技術、及び、これらを統合したシステム化技術と応用開発などです。

また、2014 年 3 月に開催された総合大会では「超伝導検出器を用いた先端センシングシステム」のチュートリアルセッションを企画し、12 名の講師による講演を行いました。

なお、2010 年から 35 歳以下の若手研究者・学生を対象として SCE 奨励賞を設けており、2013 年度は「SQUID センサシステムに関する研究」において 1 名が受賞しました。

著者略歴：

1981 年九州大学工学研究科電子工学専攻博士課程修了。2003 年より九州大学大学院システム情報科学研究院教授。超伝導センサ及びバイオセンシングシステムの開発に従事。2007 年超伝導科学技術賞受賞（未踏科学技術協会）。

【報告】

「CEATEC JAPAN 2014 連携企画

電子ディスプレイシンポジウム「これからのディスプレイ材料」
電子ディスプレイ研究専門委員会 委員長 木村 睦（龍谷大学）



電子ディスプレイ研究専門委員会（EID）は、2014年10月9日に、幕張メッセ国際会議場で、CEATEC JAPAN 2014 連携企画として、電子ディスプレイシンポジウムを開催した（http://www.ceatec.com/ja/conference/conference04_02.html）。2012年までは、フレキシブルディスプレイシンポジウムとして開催されていたが、昨年よりより電子ディスプレイ全般を網羅するシンポジウムとして開催している。本シンポジウムで電子ディスプレイについて勉強していただき、CEATECで実際の製品について見ていただく、といった趣向である。今回は、「これからのディスプレイ材料」と題して、最近特に脚光を浴びているいくつかのディスプレイに用いられる新規材料について、それぞれの分野の研究開発を牽引されているかたを講師にお招きした。なお、材料をはじめとする電子ディスプレイの新規技術は、依然として日本からの発信が圧倒的に多く、以前に小職も [News Letter](#) に書かせていただいたが、電子ディスプレイの「研究開発」の中心はやはり日本であることが、再確認できたシンポジウムでもあった。

イントロダクトリートークとして小職が本シンポジウムの趣旨を述べたのち、まず、雲見日出也氏（東京工業大学）が、「酸化半導体の現在と将来」と題して講演した。アモルファス In-Ga-Zn-O TFT の研究の歴史と現在の隆盛の理由などわかりやすく解説された。次に、末光眞希氏（東北大学）が、「グラフェンのディスプレイ応用の可能性」と題して講演した。グラフェンの物理から応用までくわ

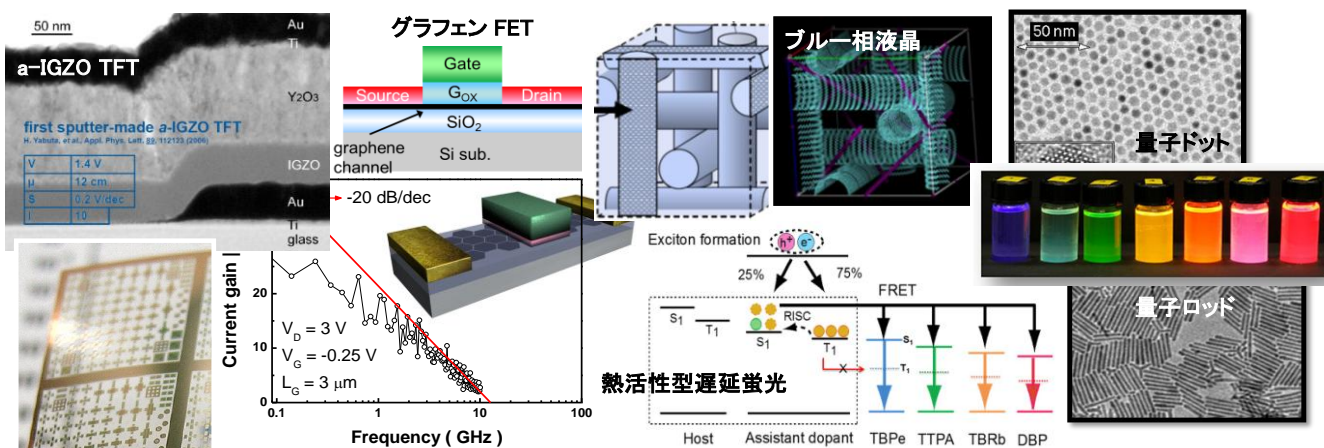
く説明していただいた。

活発な質疑応答のためたった2分となった休憩ののち、菊池裕嗣氏（九州大学）が、「次世代電子ディスプレイ材料：「ブルー相 LCD：原理と現状」と題して講演した。故くて新しいこの液晶技術について研究開発の第一人者からの意義ある講演となった。そのあと、中野谷一氏（九州大学）が、「熱活性型遅延蛍光有機 EL 発光材料」と題して講演した。新規アイデアに基づく一連の研究開発についてお話いただいた。最後に、鈴木成嘉氏（メルク株式会社）が、「量子ドット、量子ロッドのディスプレイ応用」と題して講演した。基本特性から高効率化の仕組や製品応用まで幅広くお話いただいた。

結びに、最新のトピックスをわかりやすく面白くお話しいただいた講演者のみなさまに、心より感謝申し上げます。また、EIDとしては、本シンポジウムを来年も継続したいと思っており、読者のみなさまのご参加を心よりお待ちしております。

著者略歴：

1991年京都大学工学研究科修士課程を修了、同年松下電器産業に入社、1995年セイコーエプソンに入社、2001年東京農工大学博士（工学）を取得、2003年龍谷大学理工学部講師に就任、2005年助教授、2008年教授。TFT 特性解析・シミュレータ開発・OLED 開発・新規先端応用を推進。国際会議・研究会・学会など各賞をちよいちよ受賞。





【報告】

「研究会発足 50 周年にむけて」

マイクロ波研究専門委員会 委員長

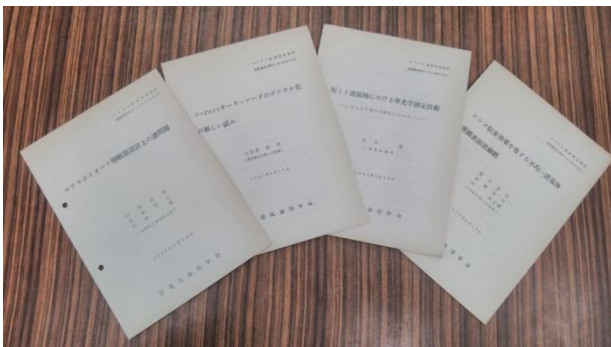
黒木 太司（独）国立高等専門学校機構、呉工専



1955年に当時の国際電波連合（Union of Radio Science International）から

- Further study of the transitions from Maxwell's equation to the limiting cases of geometrical optics on the one hand and circuit theory on the other.
- Further study of guided waves including surface waves and the transmission through anisotropic media in wave guides.
- Preparation of a monograph on variational methods

に関する研究討論の要望があり、電気通信学会（当時の本学会の名称）内に「マイクロ波伝送研究会」が設置されました。上記が当時におけるマイクロ波工学分野のトピックだったのでしょう。この研究会は委員長岩片秀雄先生のもと11年の間に、年に8回程度の研究会が開催され、毎年20件～40件の研究討論が行われていました。その後1966年に研究会の名称が現在の「マイクロ波研究会」と改められました。下の写真は1967年度第1回目の研究会資料で、当時は今と違って各発表論文ごとに製本され、まだワープロが普及していないために鉄筆、ガリ版による仕上がりです。その内容は「エサキダイオード増幅器」、「3-Port サーキュレータ」、「短ミリ波帯計測技術」、「レンズ収束効果誘電体薄膜線路」など、当時花形であった研究内容を垣間見ることができます。



1967年度第1回目の研究会資料（全4件）

さてこの1966年を研究会発足元年と致しますと、来年2015年は設立50周年になります。この間毎年10回程度の研究会を開催し、最近では200件/年を超える研究発表が寄せられます。その内容は通信・計測分野のほか、エネルギー、化学、医療、流通、セキュリティ、デジタル信号処理など多種多様な分野にわたり、マイクロ波利用技術の裾野は広がりつつあります。また技術の変遷も著しく、例えば電子デバイスは真空管から半導体へ、電話機は固定型から携帯型へ、テレビ放送はアナログからデジタルへと進化し、50年前には予想だにできなかった新概念が数多く生まれています。このような歴史的技術を俯瞰し、若手技術者の皆さんが夢と希望を抱いて活躍できるような50周年記念事業を以下のように計画しております。会員の皆様におかれましては、今後ともご指導ご鞭撻賜りますよう、お願い申し上げます。

50周年記念事業計画

- 2015年度から2016年度にかけて、研究会にゆかりのある場所で MW 研を開催し、会終了後見学会を企画
- 本邦マイクロ波関連技術のアーカイブ化
- 発足時より現在に至るマイクロ波研究会発表論文目録のアーカイブ化
- マイクロ波研究会 50周年記念式典の挙（2016年1月東京を予定）
- マイクロ波研究会 50周年記念誌の発刊（2016年度を予定）

著者略歴：

1980年呉高専・電気卒、1982年九州工大・電子卒、1987年東北大大学院・工・電気及通信了。工学博士。1995年呉高専助教授。現在同校教授、副校長・地域連携CD兼務。電磁波の伝送、回路、放射、システムの研究に従事。電気学会、米国IEEE各会員。全日本柔道連盟公認審判員・指導員（講道館五段）。



【報告】(研究会委員長)

「量子情報技術研究会 (QIT) の報告」

量子情報技術時限研究専門委員会 委員長

枝松 圭一 (東北大学)



量子情報技術時限研究専門委員会は 1998 年に発足し、現在 8 期目である。本時限研究専門委員会では、1999 年以来、量子情報技術研究会 (QIT) を毎年 2 回 (5 月頃および 11 月頃) 開催している。この研究会は、物理学 (量子力学) と情報科学、計算機科学、電子工学、光工学等の幅広い分野にまたがる融合分野である量子情報技術に携わる研究者コミュニティに自由な研究発表と討論の場を提供し、この研究分野のさらなる発展を図ることを目的としている。研究会では毎回活発な研究発表・討論が行われているほか、研究会資料 (予稿集) の刊行を行っている。

2014 年には第 30 回および第 31 回研究会を以下の要領で開催した。

第 30 回研究会 (QIT 30)

場所：名古屋大学 豊田講堂 シンポジオン
期間：2014 年 5 月 12 日 (月) ~13 日 (火)
実行委員：西村治道 (名古屋大)、鶴丸豊広 (三菱電機)、林正人 (名古屋大)
講演件数：43 件 (招待講演 3, 口頭 26, ポスター 14)
研究会資料：「第 30 回量子情報技術研究会資料」(A4, 147 ページ)

第 31 回研究会 (QIT 31)

場所：東北大学 片平キャンパス さくらホール
期間：2014 年 11 月 17 日 (月) ~18 日 (火)
実行委員：枝松圭一、三森康義、吉田真人 (東北大)
講演件数：28 件 (招待講演 2, 口頭 17, ポスター 9)
研究会資料：「第 31 回量子情報技術研究会資料」(A4, 113 ページ)

図 1 に、ここ数年間の量子情報技術研究会の参加人数の推移を示す。開催地や時期によってやや上下はあるものの、平均して一般・学生合わせて 100 名程度の参加がある。

なお、2015 年 5 月には次の要領で第 32 回量子情報技術研究会を開催予定である。ご関係の方々、ご興味をお持ちの方々の新たなお参加を歓迎したい。

第 32 回研究会 (QIT 32)

場所：大阪大学 豊中キャンパス シグマホール
期間：2015 年 5 月 25 日 (月) ~26 日 (火) (予定)
実行委員：井元信之、山本俊、香川晃徳、生田力三 (大阪大)

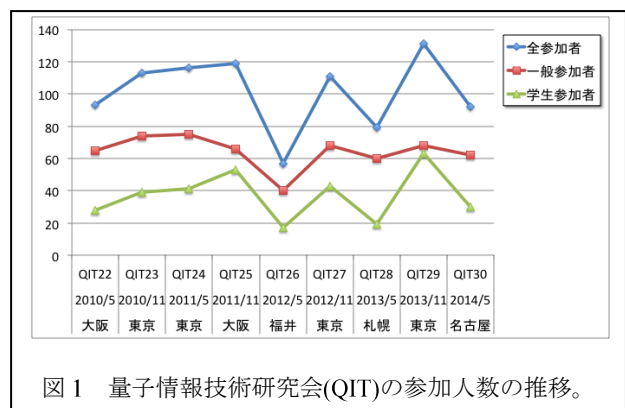


図 1 量子情報技術研究会(QIT)の参加人数の推移。

著者略歴：

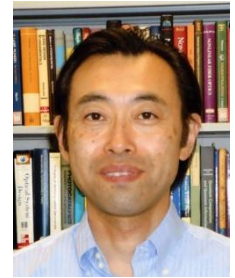
東北大学電気通信研究所教授。2012 年 11 月より量子情報技術時限研究専門委員会委員長。



【報告】

「超高速光エレクトロニクス(UFO)時限研究専門委員会報告」

三沢 和彦 (東京農工大学大学院)



超高速光エレクトロニクス時限研究専門委員会は、2年間の設置期間で、計6回の研究会を計画している。UFO研専の扱うテーマとして、(1)先端光源、(2)光デバイス、(3)光通信システム、(4)基礎的光科学、の4領域に大きく分類している。計6回の研究会のうち、2回は上記4領域をまたぐ総括的なものとし、4回は上記の個別領域ごとにプログラムを企画することとした。2014年の [Newsletter 4月号](#) で前回の報告を行った時点では、すでに3回の研究会が開催済みであった。本報告では、その後の研究会の開催状況と、もうすぐ満了となる2年間の総括を述べたい。

第4回は2014年7月14日に「光通信の現状と展望」と題して、OKIシステムセンター(埼玉県蕨市)で開催した。この第4回研究会では、既に広く実用化されている情報通信技術に加えて、今後の普及や実用化が期待されている関連技術を含めた現状を概観した。また、将来の情報通信技術、超高速光技術の方向性を議論した。特に、東京大学の菊池和朗先生をお招きし、デジタルコヒーレント光通信の発展に関して、チュートリアル的な基調講演を伺うことができたのは、筆者にとっても大変有意義であった。

第5回は「超高速光エレクトロニクスの展望」と題して、2014年11月28、29日の1泊2日の合宿研究会を開催予定である。この第5回研究会では、本UFO時限研究専門委員会の活動内容を精査し、超高速光エレクトロニクス分野全体の総括と今後の発展の可能性を議論することを目的としている。以下に示す通り、冒頭に述べた4つの領域を一通りカバーする講演を集めたため、必然的に密度が濃いものとなった。

「任意偏光制御超短光パルスの生成と応用」

農工大：三沢和彦

「超短パルス Yb ファイバーレーザーの特性制御と応用」

産総研：高田英行・鳥塚健二

「高繰り返し光周波数コムとその応用」東大：小林洋平

「共振器内高次高調波発生のための Yb:YAG Thin Disk モード同期発振器」理研：神田夏輝

「トポロジカル絶縁体中のディラックフェルミオンのディラックポイント通過の時間分解観測」電通大：小林孝嘉

「赤外パルス電磁場の共鳴増強と非線形光学応用」

東大生研：芦原 聡

「導波路レーザー作成へ向けた超短パルスレーザー照射による直描導波路作成」慶応大：廣澤賢一

「シリコン光変調器の高速特性」フジクラ：小川憲介

「単一走行キャリア・フォトダイオードを用いた偏波制御ミリ波・サブミリ波の発生と応用」北里大学：伊藤弘

「All optical signal processing through parametric phase sensitive processes」産総研：黒須隆行

「離散性の高いスペクトル群で構成される線形および非線形光学過程の興味深い振舞い」電通大：桂川真幸

第6回は2015年1月16日に「超広帯域コヒーレント光の発生・制御技術の現状と展望」と題して、東大柏キャンパスで開催予定である。この第6回研究会では、さまざまな波長域でのコヒーレント光発生技術や極限的な光電場波形の制御技術の現状を概観し、将来の超高速光技術と極限計測技術の方向性を議論することを目的に企画した。

今期のUFO研専は、他学会や他研究機関と積極的に交流し、研究会もできる限り共同主催してきた。具体的には、第1回研究会は東京農工大学との共催、第3回は日本光学会および理化学研究所との共催、第6回は東京大学物性研究所との共催である。昨今、光エレクトロニクス分野ひとつとっても、多くの学会・研究会がかなり重複した内容で開催されている。このとき、電子情報通信学会の研究会としては、単独開催によって信学会ならではの切り口に絞って議論を展開するのがよいか、あるいは、他学会の趣の異なる論点と比較しながら広い視野で議論を展開するのがよいか、どちらにもメリット・デメリットがあると言えよう。ただ、UFO研専としては後者の立場から、信学会外部との交流を通じて新しい着想を信学会の活動に取り込むことを考えた。2年間の時限研専の活動を通じて、未知のイノベーションの開拓には、やはり多くの異分野との交流が必須であろうとの感触を確かにした次第である。著者略歴：

1992年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。博士(理学)。1993年同大学院理学系研究科助手。1999年東京農工大学工学部助教授。2006年より教授。超高速光科学、レーザー分光学、光物性物理学の研究に従事。



【短信】

「2015年総合大会へのお誘い」 大会運営委員長

長谷川 誠 (千歳科学技術大学)



今春の総合大会は、2015年3月10日(火)～13日(金)までの4日間に渡って、立命館大学びわこ・くさつキャンパスにて開催致します。開催準備・運営を担当される関係者の皆様に感謝申し上げますとともに、多くの方々に大会でのご講演、ご聴講を受け賜り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、各専門委員会からの一般講演(C-1 電磁界理論、C-2 マイクロ波、C-3 光エレクトロニクス、C-4 レーザ・量子エレクトロニクス、C-5 機構デバイス、C-6 電子部品・材料、C-7 磁気記録・情報ストレージ、C-8 超伝導エレクトロニクス、C-9 電子ディスプレイ、C-10 電子デバイス、C-11 シリコン材料・デバイス、C-12 集積回路、C-13 有機エレクトロニクス、C-14 マイクロ波・ミリ波フォトニクス、C-15 エレクトロニクスシミュレーション)に加えて、ご提案いただいた下記のセッションが企画されております。

依頼シンポジウムとして、まず「次世代の光技術を実現するナノフォトニクスの最新動向とその応用展開」と題するセッションでは、光技術の中でも基礎物理に近いナノフォトニクスの最新動向について、第一線の講師の方々にご講演頂くとともに、各分野のニーズや将来展望についての議論を進めます。

また、「ニーズとシーズを踏まえた将来光デバイス技術の展望」と題するセッションでは、応用面から見た今後の光デバイス技術、及びそれを支える基礎分野研究から見た光産業応用への展開にフォーカスし、今後の光デバイス開発の方向性、展開について議論します。

電子デバイス関連では「低消費電力ステイプスロープ FET 技術の現状と展望」と題して、低消費電力の切り札とされる標記 FET に焦点を当てて、研究・開発の最前線におられる研究者を講師として招いて幅広いトピックについて講演頂きます。

このほか通信ソサイエティと共催の依頼シンポジウムとして、「データコムの革新を実現する光デバイス・システム技術」「光ファイバの「つなぐ」技術」「無線電力伝送のための回路デバイス技術」が企画されています。

次にチュートリアルセッションとして、「発見から 50 年！超伝導量子干渉素子 (SQUID) の現状と将来」では、

SQUID の性能と応用に関する現状と世界の研究動向などに関する講演を通して、現状の位置づけと今後の新しい応用機器への展開を明らかにします。また、回路設計者に電池関連技術への理解を深めてもらうことを目的として、「回路設計者のための電池活用講座」と題するチュートリアルセッションが、通信ソサイエティとの共催として企画されています。

公募シンポジウムとしては、電磁界理論関係で「電磁波散乱に対する解析的および数値的方法」、機構デバイス関連で「直流回路の遮断技術の最新動向」、磁気記録・情報ストレージ関連で「磁気記録・情報ストレージにおける将来動向とその要素技術」、有機エレクトロニクス関連で「有機エレクトロニクス材料・デバイスの過去・現在と未来への展望」、エレクトロニクスシミュレーション関係で「マルチフィジクスシミュレーション技術の最新動向と応用」が、それぞれ企画されています。また、マイクロ波研専の「TJMW2014 優秀発表賞特別セッション」では、Thailand-Japan MicroWave (TJMW) 2014 で優秀発表賞を受賞した学生による講演が予定され、光エレクトロニクス研専の「学生表彰式セッション」では、研究会での発表論文から特に優れているとして選出された学生優秀研究賞を受賞した学生による研究内容の紹介が予定されています。

大会 2 日目 3 月 11 日午後には恒例のエレクトロニクスソサイエティプレナリーセッションを予定しております。

総合大会での講演登録および原稿の提出締切は、2015 年 1 月 7 日 (水) 17 時 (厳守) となっております。大会へのご参加 (ご講演、ご聴講) や大会プログラムなどに関する情報については、下記 URL をご覧ください。

http://www.toyoag.co.jp/icice/G_top/g_top.html

著者略歴：

1986 年慶應義塾大学理工学部電気工学科卒業、1991 年同大学大学院理工学研究科電気工学専攻博士課程修了。工学博士。現在、千歳科学技術大学総合光科学部教授。2012～2013 年度機構デバイス研究専門委員会委員長。



【短信】

「人柄のよい優秀な技術者となって世の期待にこたえよう！」
(電子部品・材料研究専門委員会：CPM)

野毛 悟 (沼津工業高等専門学校)



[沼津高専](#)は全国 51 国立高専の 1 つで、静岡県東部の沼津市にあります。高専が誕生して既に 50 年が経過しましたが、沼津高専はその第 1 期校 (昭和 37 年創立) として、多くの卒業生を世に送り出しています。表題は、本校の教育理念を借用してつけたものです。本校は、環境・エネルギー、新機能材料、医療・福祉の 3 分野を重視した学際教育をスタートさせ、専攻科の改編も行われました。私は沼津高専に[研究室](#)を構えて 8 年目ですが、毎年のように校長裁量経費などで設備の拡充を重ね研究設備も充実してきました。昨年は念願のデバイスプロセスを実施するクリーンエリアを設置できたこともあり、研究室らしくなってきました。この機会に研究室の紹介をさせていただき、いろいろな分野の方々とコラボレーションできればと思い、研究室を紹介させていただきます。

私の研究フィールドは電気電子材料の探索や作製 (成膜) 技術の開発、特性評価とそれを応用した光・弾性波・電子の複合デバイスです。最先端の材料研究分野では、数多ある大学や研究機関に「人、モノ、金」でどうも太刀打ちできませんので、自分の気持ちの上では、アイデアを形にするということを目指しています。

私が管理運営する「電子デバイス作製実習設備」をご紹介します。これは平成 25 年度に設置された電気電子材料並びにデバイス実験のための設備です。クリーンブースを利用した実験研究空間の確保を行っています。このエリアはイエローエリアとクリアーエリアで構成されています。

クラス 1000 (ISO クラス 6) 程度のイエローエリアを確保し、フォトリソプロセスや熱処理なども行えます。クリアーエリアには製膜装置として、3 元 (2 インチ) RF マグネトロンスパッタ装置、電子ビーム (EB) 蒸着、抵抗加熱蒸着装置などがあります。また、超深度マイクロスコブや表面形状測定装置などを完備し、薄膜の形成からデバイスプロセスまで一通りの実験ができます。

私の研究室には、毎年 4~5 名の卒業研究学生 (高専の本科 5 年生) が配属されますが、学生がそれぞれにテーマを持って研究に取り組んでいます。研究の中心は、結晶薄膜の形成技術ということで、「コンタクトエピタキシャル法」を基盤技術として、デバイスの実現をめざしています。

また、機能性ガラス薄膜の研究では、SiO₂ に対するドーパントの探索による特性向上と、ドーパントの異なる機能性ガラスを複合薄膜とすることによる、圧電性や発光特性の増大に関連した研究を行っています。また、材料の直接的な探索としては ZnO 系材料の特性向上についても研究を進めているところです。研究成果の発表は CPM が中心ですが、これまで以上に研究の精度を高め、電子部品・材料分野に関わらず多くの方と議論し研究を進めていきたいと思っています。



図 電子デバイス作製実習設備の外観

小職が卒業研究で指導する若い才能に対して私ができることは、研究の推進力は自らが知りたいという欲求を満たすことだと知ってもらおうことだと考えています。高性能な実験装置や高機能な測定装置が整っていれば研究ができるわけではありません。それらをどう使って、結果をどのように解釈するかということができなければ、宝の持ち腐れです。本当にもったいない。そのことは分かってもらいたいと思いながら指導しています。

「人柄のよい優秀な技術者あるいは研究者になって世の期待にこたえる」ことのできるような学生が私の周りに多数います。その幸運に感謝してこれからも研究とその指導にあたりたいと思います。

著者略歴：

平成 18 年まで神奈川工科大学で助手、講師を経て、平成 19 年より沼津高専電気電子工学科。平成 25 年度より CPM 副委員長。

【お知らせ】

◆2015年フェロー候補者推薦公募について

電子情報通信学会では、本会規則第2条第5項により、「学問・技術または関連する事業に関して顕著な貢献が認められ、本会への貢献が大きい正員に対し、フェローの称号の証を贈呈」しています。エレクトロニクスソサイエティでは、皆様方からご推薦いただいた方の中からフェローピアレビュー委員会と執行委員会でフェロー候補者を選定し、学会本部のフェローノミネーション委員会に推薦します。つきましては、エレクトロニクス分野でフェローの称号にふさわしい方のご推薦をお願い致します。

【推薦手順】

フェロー推薦手順の詳細、推薦規程、書式については、電子情報通信学会の下記WEBページに掲載されています。<<http://www.ieice.org/jpn/fellow/suisen.html>>

フェロー候補者の推薦は、「原則、累計在籍年数10年以上の正員・名誉員と海外セクション代表者で少なくとも1名による他薦」によると定められています。また、3名以上の評価者（名誉員及びフェロー会員）の評価シートのご提出も必要です。

- ・ 推薦書、評価シートは、2015年1月31日までに(当日消印有効)、
- ・ 推薦者、各評価者から別々に郵送にて下記までご提出ください。

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館

(社)電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ・フェローピアレビュー委員会

◆シニア会員の申請について

本年度より、シニア会員推薦規程が改正され、申請書及び推薦書の提出は年間を通して可能となりました。1月31日までに提出された申請書及び推薦書を当該年度の審査対象といたします。詳細は、電子情報通信学会の下記WEBページにも掲載されています。

<<http://www.ieice.org/jpn/senior/index.html>>

- ・ 2015年シニア申請〆切：2015年1月31日
- ・ 申請資格：本会会員として原則在籍累計5年以上で、本会が関連する技術分野に原則10年以上従事している正員。
- ・ 申請方法：シニア会員申請ページからの自己申告です。

◆エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞について

2015年総合大会（2015年3月10日～13日、草津市、立命館大学）において、第16回エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞の審査を行います。本賞はエレクトロニクス分野における優秀な発表（一般講演、シンポジウム講演）を行った学生に対して贈呈するものです。概要は以下の通りです。

* 選定対象者：次の全ての条件を満たす方。

- (1) 講演時に電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティの学生員であること。
- (2) 講演申込の際に筆頭者かつ講演者として登録し、かつ実際に講演を行った者。
- (3) 過去に電子情報通信学会の学術奨励賞、及び本賞を受けたことがないこと。
- (4) 表彰時に電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティの会員であること。

該当者は自動的に本賞の選定対象者として登録されますので、申込み手続きは不要です。

* 表彰：2015年ソサイエティ大会のエレクトロニクスソサイエティのプレナリーセッションにおいて、下記3分野それぞれについて2名の方に表彰および賞金（30,000円）を贈呈いたします。

- イ．電磁波およびマイクロ波
- ロ．化合物半導体および光エレクトロニクス
- ハ．シリコンおよびエレクトロニクス一般

◆エレス News Letter 研究室紹介記事募集研究室紹介記事を募集します。

今年度も昨年度と同様に、【短信】研究室紹介のコーナーに一般公募記事の掲載も予定しております。研究紹介の機会として奮って応募下さい。

*応募方法：タイトル、研究室名、連絡先（e-mail）を下記応募先までご連絡下さい。

応募多数の場合は選考の上、編集担当より、フォーマット書類一式をお送り致します。

*応募先：エレス事務局（h-sakai@ieice.org）TEL:03-3433-6691

これまでの記事は、下記URL エレスニュースレターのページに掲載されております。ご参考下さい。

<<http://www.ieice.org/es/jpn/newsletters/>>

◆エレス News Letter の魅力的な紙面づくりにご協力下さい

本 News Letter は、エレス会長、副会長からの巻頭言や論文誌編集委員長、研究専門委員会委員長からの寄稿を中心に、年4回発行しております。今後、さらに魅力的な紙面づくりを進めるため、エレクトロニクスソサイエティでは、会員の皆様から企画のご提案やご意見を募集いたします。電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ事務局宛（es@ieice.org）にご連絡をお願いいたします。

◆エレス News Letter は年4回発行します。次号は2015年4月発行予定です。

編集担当：佐川（企画広報幹事）、河合（編集出版幹事）、小松（技術渉外幹事）

[編集後記]

本号では、和文／英文誌特集号の紹介議事の他、新たに本会フェローになられた方々に寄稿頂きました。また、研究会の活動報告も取り上げております。会員の皆様におかれましては、普段、あまり関わりのない研究分野の活動状況も知って頂けるものと期待しております。今後も、会員の皆様にとって有意義な情報を配信できる場として、完全電子化されたNews Letterを活用して参りたいと考えておりますので、ご意見、ご要望等ございましたら遠慮無くご連絡頂ければ幸いです。（河合）