

目次

【追悼抄】

- 1 板屋義夫博士のご逝去を悼む
[エレクトロニクスソサイエティ会長] 小山 二三夫 (東京工業大学)

【巻頭言】

- 2 学会の役割について考える
[エレクトロニクスソサイエティ会長] 小山 二三夫 (東京工業大学)
- 3 学会からの情報伝達
[エレクトロニクスソサイエティ副会長 (企画広報財務担当)] 山田 浩 (東芝)

【寄稿】

- [エレクトロニクスソサイエティ賞 受賞記]
- 4 誘導結合を用いた近接無線通信技術に関する先駆的研究開発 (シリコンエレクトロニクス分野)
黒田 忠広 (慶應義塾大学)
- 5 微細構造が生み出すフォトニクスの面白さ (化合物半導体・光エレクトロニクス分野)
馬場 俊彦 (横浜国立大学)
- 8 光MEMS技術の実用化に関する先駆的研究 (エレクトロニクス一般分野)
年吉 洋 (東京大学)

[ELEX Best Paper Award 受賞記]

- 10 隣分野への水平展開
中田 宗樹¹、鄭 昌鎬²、両澤 淳²、諫本 圭史²、鈴木 卓也²、藤田 博之¹、年吉 洋¹
(¹東京大学、²サンテック)

[エレン招待論文賞 受賞記]

- 11 IEICE エレクトロニクスソサイエティ招待論文賞受賞について
伊藤 清男 (日立製作所)

[新任研究専門委員会委員長] <2011 年度新任委員長>

- 12 高周波ものづくりコンテスト時代の幕開け
[マイクロ波 委員長] 大平 孝 (豊橋技術科学大学)

- 13 APMC 国内委員会の活動紹介
[APMC 国内委員会 委員長] 橋本 修 (青山学院大学)

[技術解説]

- 14 英文論文誌特集号 Microwave and Millimeter Wave Technology (2011 年 10 月) 刊行にあたって
[ゲストエディタ] 村口 正弘 (東京理科大学)
- 15 英文論文誌 C 小特集『電子ディスプレイ』に寄せて
[ゲストエディタ] 藤掛 英夫 (NHK)
- 16 英文論文誌小特集号「有機エレクトロニクス材料とナノテクノロジー」
[電子部品・材料研究専門委員会] 山本 寛 (日本大学)
- 17 ELEX : 第一回レビュー論文紹介 (ELEX 編集委員会)
[ELEX 編集幹事] 岩本 敏 (東京大学)

【報告】

[研究専門委員会]

- 18 エレクトロニクスソサイエティで最も古く、幅広い分野を対象とする研究会
[機構デバイス研究専門委員会 委員長] 吉田 清 (日本工業大学)
- 19 電子ディスプレイ研究専門委員会の歴史と現在の活動
[電子ディスプレイ研究専門委員会 委員長] 服部 励治 (九州大学)
- 20 光が拓く超高速・超広帯域テクノロジー
[超高速光エレクトロニクス時限研究専門委員会 委員長] 神成 文彦 (慶應義塾大学)
- 21 量子情報技術研究会 QIT-量子力学と情報科学・計算機科学の融合による新たなパラダイムの創造をめざして
[量子情報技術時限研究専門委員会 委員長] 北川 勝浩 (大阪大学)
- 22 マイクロ波・ミリ波フォトンクス研究会について
[マイクロ波・ミリ波フォトンクス研究専門委員会 委員長] 塚本 勝俊 (大阪大学)
- 23 2011 年日中合同マイクロ波会議(CJMW2011)を開催して
[日中合同マイクロ波研究専門委員会 委員長] 馬 哲旺 (埼玉大学)
- 24 2011 年度材料・デバイスサマリーディング報告
[前エレクトロニクスソサイエティ副会長(企画会議担当)] 内山 博幸 (日立製作所)
-

【短信】

[研究室紹介]

- 26 スピントロニクスデバイス用磁性薄膜の開発
中川 茂樹 (東京工業大学)
- 27 低電力単一磁束量子デジタルエレクトロニクス実現に向けて
赤池 宏之 (名古屋大学)
-

【お知らせ】

フェロー称号贈呈者

各賞受賞者 (エレン賞、レター論文賞、ELEX Best Paper Award、招待論文賞)

各賞公募の案内 (エレン賞、フェロー、シニアメンバー)

特集号論文募集 (Call for Paper)

エレン研究会開催予定 (10 月～12 月 開催)

エレクトロニクスソサイエティ会員数の推移



※Newsletter は、Web で閲覧できます (<http://www.ieice.org/es/jpn/newsletters/>)

本誌に掲載された記事の著作権は (社) 電子情報通信学会に帰属します。

© 電子情報通信学会 2011

【追悼抄】

板屋義夫博士のご逝去を悼む

前エレクトロニクスソサイエティ会長である板屋義夫博士は、平成 23 年 6 月 10 日に病氣療養中のところ急逝されました。享年 58 歳。ここに謹んで哀悼の意をささげます。

板屋博士の光通信用半導体レーザに関する輝かしいご業績は、万人の知るところであり、本会エレクトロニクスソサイエティ会長として、学会運営にもたいへんご尽力下さいました。

板屋博士は、1972 年に東京工業大学電子工学科に入学され、1975 年に末松安晴東京工業大学名誉教授の研究室に卒業研究のため所属して、半導体レーザの研究に着手されました。小職が板屋博士に初めてお会いしたのは、後輩として末松研に配属された 1979 年でした。以来、32 年間半導体レーザ分野の先達としてご指導頂きました。同氏は 1981 年に日本電信電話公社に入社し、入社 2 年後にはドイツのハインリッヒヘルツ研究所での在外研究を経て、1993 年に光エレクトロニクス研究所グループリーダー、2001 年には先端総合研究所の企画部長に就任され、2003 年には米国スタンフォードリサーチ研究所で国際フェローとして勤務、2004 年に NTT フォトニクス研究所長を歴任の後、2007 年に先端総合研究所長に就任され、2009 年からは NTT エレクトロニクス株式会社取締役就任、一貫して、光半導体の研究開発とその事業化に尽力されました。

ここでは、板屋博士の研究業績の一端についてご紹介させていただきます。

東京工業大学在学中には、末松安晴名誉教授の指導の下、光ファイバ通信に適した波長 $1\mu\text{m}$ 以上で発振する半導体レーザの研究開発に取り組み、InGaAsP/InP 半導体レーザの作製を初めて実現されています。この長波長帯半導体レーザは光ファイバ通信用光源として広く使用されています。



同氏は、NTT 入社後、単一縦モードで発振する分布帰還型 (DFB) 半導体レーザに取り組み、安定な単一縦モード発振を可能とする非対称構造 DFB 半導体レーザを初めて実現されました。このレーザは、長距離大容量光ファイバ伝送システム実現の道を拓いた中核部品の一つとなり、1987 年に NTT の 1.6Gbps 基幹ネットワーク系に、また、1990 年には、1.8Gbps 海底光ファイバケーブルシステムに導入されました。さらに、近年発展している波長多重光伝送システムの光源としても、広く使用されています。

また、同氏は、有機金属気相成長 (MOVPE) 法の重要性にいち早く着目した一人であり、MOVPE 法を活用した半導体レーザの作製プロセスを開発し、商用製造プロセスへの導入を実現しました。さらに、半導体レーザと光ファイバの高効率光結合を実現するスポットサイズ変換構造を実現し、FTTH に向けた低価格光送信モジュールの実現に大きな貢献を果たしました。

同氏は、研究開発マネージャとしての貢献も多大であり、フォトニクス研究所所長、先端技術総合研究所所長として、光デバイス基盤技術および先端基盤技術全般の研究開発を推進されました。一例として、20Tbps 級光伝送実験の成功やフォトニック結晶による光メモリ動作の実現、画像・音声情報検索技術の実現など、広範囲にわたる先端基盤技術を推進されました。

このように、板屋博士は光半導体の分野で多大なご貢献をなされるとともに、その温厚な人柄は、多くの研究者・技術者から敬愛されていました。エレクトロニクスソサイエティ運営委員会一同、心よりご冥福をお祈り申し上げます。

(執筆者：エレクトロニクスソサイエティ会長
小山二三夫)

【巻頭言】

「学会の役割について考える」 エレクトロニクスソサイエティ会長

小山 二三夫（東京工業大学）



東日本大震災から6ヶ月余が経過しました。いまだ復興の道筋も十分見えない中、福島原子力発電所事故による放射能汚染問題、全国的な電力不足問題、加速する円高、製造業の海外移転など、暗澹たる話題は枚挙に暇がありません。日本全体が、自信を喪失しつつあるような感もあります。資源に乏しい我が国においては、各個人の自信、価値を高めていく必要があります。研究者・技術者においては、その価値を高める手段の一つとして、学会・学会活動があると考えられます。

一方、エレクトロニクス産業においては、高付加価値製品を作るためには、優位性の源泉である革新的技術の開発が極めて重要です。各分野で必要となるコア技術を高めていかなければ競争力のある製品を実現することはできません。エレクトロニクスは、もの作りの技術であり、科学技術の多くの分野を包括した複合的技術領域でもあります。半導体物性、材料科学から電子回路、光技術、信頼性、さらには生産技術、製品化技術等々にわたる広範な技術が関連し合っています。従来の枠を越えた技術分野として捉えていくことが今後益々必要であると考えられます。一方、産業界においては、専門領域にとらわれない幅広い技術展開、製品企画、マーケティングからのエレクトロニクス技術のあるべき姿を追求する姿勢も重要であると思われます。アップル社のiPad、iPhoneなどの成功がその良い例かもしれません。狭い分野に捕らわれない総合力が重要になってきました。横断的な研究・開発活動を支援する役割も学会には求められます。

さて、学会の役割について整理してみましょう。

全国大会（総合大会、ソサイエティ大会）は、最新の成果を発表し、分野全体の発展に大きく貢献してきたものと思います。小職の専門分野であります光エレクトロニクスでは、本会と応用物理学会の全国大会は、分野の発展、実質的な産学連携推進の意味で大きな役割を果たしてきました。研究者・技術者個人から見たときも、大会での議論を通して得られる情報はたいへん価値が大きいと思います。これからも、本会の役割の柱として、会員への利便性を高めつつ魅力的な大会作りが求められます。

研究会活動も本会の特色の一つです。エレクトロニクスソサイエティには、第一種研究専門委員会として15、新分野、横断的な分野に対応する時限研究専門委員会として8が、活動しており、これら研究専門委員会が運営する研究会は、大会から一步深い議論の場を提供する役割を果たし、分野の勃興期には特に大きな貢献を果たしてきました。今後も将来の産業を創出するような新分野を牽引する役割が求められます。

論文誌は、研究者・技術者の研究開発活動の成果を認定・情報発信の役割を有しています。内容・質を担保された当該分野の知識データベースとも言えます。国際的にも各学会の熾烈な競争下にあります。論文誌のインパクトファクターなど論文誌の質を定量的に示唆する指標も提供されるようになってきました。よい論文を集める魅力的な論文誌作りが求められます。会員各位におかれましても、我が国の論文誌を育てるという観点から、優れた研究成果を投稿するあるいは、よい論文は積極的に引用するなどの支援も必要ではないかと思います。

国際会議支援も学会に求められる重要な役割の一つです。研究者個人の負担軽減や中長期での財政的な支援も重要と思われます。

現在、本ソサイエティは会員約7,000人強を擁していますが、企業の研究者・技術者の学会への参加促進が課題と考えています。学会の役割を再認識して、いかに魅力的なサービスを会員に供与できるかが重要です。

著者略歴：

昭和55年東京工業大学・電気電子工学科卒。昭和60年同大学院博士課程修了。同年同精密工学研究所助手。昭和63年同助教授。平成12年同マイクロシステム研究センター教授、平成22年同フォトニクス集積システム研究センター教授。半導体レーザー、半導体光集積回路の研究に従事。平成2年電子情報通信学会篠原賞、論文賞受賞。平成10年丸文文学術賞、平成16年市村学術賞、平成17年電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞、平成19年文部科学大臣表彰科学技術賞、平成20年IEEE/LEOS William Streifer Awardなど受賞。電子情報通信学会／応用物理学会／IEEEフェロー。

【巻頭言】

「学会からの情報伝達」

エレクトロニクスソサイエティ 副会長（企画広報財務担当）

山田 浩（東芝）



本年度から、エレソ企画会議を担当いたします、東芝の山田でございます。昨年まで、内山前副会長（日立製作所）のご指導のもと、企画広報幹事を2年間担当して、その後を引き継ぐことになりました。

エレソ企画会議は、ソサイエティ財務状況把握と予算配分、会員サービス向上活動（学術コンテンツ配信、顕彰など）、広報活動（エレソ HP 管理、Newsletter 編集発行）、新たな企画提案を担当する会議です。

企画会議では、昨年度、エレソ HP を一新いたしました。エレソ会員の皆様が必要とする情報に対するアクセス性向上と学術コンテンツ配信を中心とした収録内容の拡充を行いました。

また、これにあわせて、海外会員に対するサービス向上のため、顕彰応募の公平性も考慮して、英語 HP の部分的な更新を行いました。英語 HP の完全な更新整備は、本年度の企画広報事業活動の中で完成させる予定です。



図1 エレソ HP (<http://www.ieice.org/es/jpn/>)

本年度は、エレソ発行 Newsletter 改革も実施しています。今月号（Vol. 146）は、表紙デザイン変更を含めた Newsletter 改革後の第2号になります。掲載記事の再検討など、昨年の1年間を準備期間として議論を行いました。

エレソ Newsletter の不要論がこの改革議論の発端でした。しかしながら、エレソに所属されている会員の皆様に対する学会からの情報伝達（発信）を鑑みると、会員サービスの観点から Newsletter の存在価値は否定できないとの結論になり、他ソサイエティ、他学会の発行する

Newsletter を参考にしながらも積極的に改革する結論になりました。

昨今の書誌発行を考慮すると、冊子出版は必ずしも必要でなく Web 掲載で十分との意見もありましたが、会員の皆様にエレソ活動内容を、冊子を通して理解して頂けるように冊子出版を継続しています。



図2 エレソ Newsletter 表紙 (Vol. 145, July, 2011)

歴代のエレソ会長、企画会議副会長の諸先輩方々が指摘されているように、エレソ会員数は減少傾向にあります。このまま、何もしないままでは会員の皆様には興味の無いエレソになってしまう可能性があります。学会からの情報伝達を積極的に行うことで、会員の皆様が所属することに意義あるソサイエティとなるように企画会議メンバー全員で尽力して参りますので、よろしくお願い申し上げます。

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。以来、高密度・高速実装を主体にした集積回路パッケージング技術の研究開発に従事。

これまでに、IEEE Transaction on Advanced Packaging Best Paper Award (2004), IMAPS Best Paper Award (1997, 1999, 2000), SHM Outstanding Paper Award (1996), IEEE CPMT Symposium Japan Best Paper Award (2010), MES 優秀論文賞 (1998), エレクトロニクス実装学会論文賞 (2001), 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イエティ賞 (2008) など受賞。IEEE フェロー (2007)。



シリコンエレクトロニクス分野

「誘導結合を用いた近接無線通信技術に関する先駆的研究開発」

黒田 忠広 (慶應義塾大学)

この度、平成22年度のエレクトロニクスソサイエティ賞をいただくことになり、大変光栄に存じます。学会の関係各位や選考委員の皆様方に深く感謝申し上げます。

筆者は、CMOS集積回路の設計に30年間携わって参りました。(株)東芝においては、基板バイアス効果を利用したしきい値電圧の制御(VTCMOS)やDC-DCコンバータを搭載した電源電圧の制御(VS方式)など、プロセッサやメモリの低電力化を研究しました。2000年に慶應義塾大学に移ってからは、誘導結合を用いた積層チップ間のデータ通信など、通信の低電力化に取り組んでいます。この間、桜井貴康東大教授など尊敬する諸先輩に学び、石黒仁揮慶應准教授など優秀な同僚や学生と共に研究できたことは、誠に幸いでした。また、(独)科学技術振興機構や(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構から貴重な研究資金をご提供いただきました。今回の受賞はこうした皆様のご支援の賜物です。感謝の気持ちで、皆様と荣誉を分かち合いたいと思います。

CMOS集積回路は、低消費電力であるという特長を生かして、データセンターのコンピュータから日常に使うスマートフォンまで、さまざまな電子情報通信システムを実現する基盤技術です。近年デバイスの微細化が困難になるにしたがって、消費電力が急増しています。また、チップの処理性能を生かすためにはデータの通信速度も相応に速くしなければなりません、高速化の副作用として消費電力が急増しています。一方、デバイスの微細化が困難になると、いよいよ3次元集積に対する期待が高まります。その第一歩はチップの積層です。さまざまなチップを積層してパッケージ内にシステムを構築するシステム・イン・パッケージが期待されています。ここでもチップ間のデータ通信の高速化と低電力化が最重要課題です。

私たちは、こうした課題の解決に回路技術で取り組みました。集積回路の配線を巻いて微小コイルを作り、コイル対の誘導結合を用いて積層チップ間のデータ通信を行うThruChip Interface(TCI)を提案しました。TCIは、従来の高速シリアル通信と比べて、2桁以上高速・低電力です。私たちは、近接場の高速無線通信を集積回路に初めて

導入しました。磁界と回路を最適化する設計理論を構築して、標準デジタルCMOS技術で安価に製造できる回路技術を開発しました。また、3次元のスケーリング則を導出し、技術開発の方向性を明らかにしました。更に、産学連携を通じて技術の実用化を目指しました。NANDフラッシュメモリを128枚積層して1チップSSDを実現できることを示しました。商用レベルのプロセッサとSRAMを積層して、従来の1/30の電力消費を実証しました。更に、非接触メモリカード、非接触ウェハーテスト、デジタルデータを1000年保存できるメモリ、デバッグ用バスプローブなど、新規応用分野を開拓しました。

今回の受賞を大きな励みと致しまして、今後とも微力ながら研究開発と人材育成に注力して参ります。引き続きご支援を頂ければ誠に幸いに存じます。

著者略歴：

1982年東京大学工学部電気工学科卒。工学博士。東芝にてCMOS集積回路設計を研究。88～90年カリフォルニア大学バークレイ校にて客員研究員としてLSI CADを研究。2000年に慶應義塾大学に移り、2002年より教授。カリフォルニア大学バークレイ校の客員教授を兼任。しきい値や電源電圧を制御した低電力CMOS回路や誘導結合を用いた近接場ワイヤレスチップ間通信などを研究。60件の招待講演と21件の著書を含む200件以上の技術論文を発表。100件以上の特許を申請。VLSI回路シンポジウムなど多数の国際会議の委員長やプログラム委員を歴任。2008電子情報通信学会業績賞を受賞。IEEEフェロー。IEEESSCS監理委員会メンバー。IEEE上級講師。





化合物半導体・光エレクトロニクス分野

「微細構造が生み出すフォトニクスの面白さ」

馬場 俊彦 (横浜国立大学)

栄誉ある賞をいただき、関係各位に深く感謝する。受賞対象としていただいた「**フォトニックナノ構造**」は、光の波長と同スケールの微細構造が生み出す光学現象や光デバイスを扱う分野である。広く解釈すれば古くから使われてきた薄膜や回折格子もその範疇に入るが、現代のフォトニックナノ構造は理論も技術も進化して、光科学や光エレクトロニクスに相応のインパクトをもたらしたと思う。このような研究を始めて 20 年以上になるが、恩師の國分泰雄先生をはじめ、多くの方々にお世話になり、また刺激をいただいてここまで続けてこられた。まだ道半ばであるが、これらの方々にも深謝しつつ、この分野の発展や自分の研究を振り返ってみたい。

私が最初に接したフォトニックナノ構造は、東工大・伊賀健一先生が発明した垂直共振器型面発光レーザ (**VCSEL**) である。それまでの半導体レーザに比べて低しきい値、単一波長、狭出射ビームなどの利点があり、1980 年代末の室温連続動作以降、日米欧の研究競争が始まっていた。伊賀研究室に参加した私の主な目標は光通信波長帯での室温連続動作であり、幸い、これにはある程度の成果をあげることができた。ただし以後の研究にきっかけを与えてくれたのは、並行して取り組んだ**自然放出制御**の理論である。**VCSEL** は光波を 3 次元的に強く閉じ込める**マイクロキャビティ**で構成されており、これによる自然放出の増強、反転分布がなくてもレーザのように振る舞う**無しきい値レーザ**などの可能性が示唆されたのである。

似たような話題は刺激を受け合うもので、これに先だって米国物理学会ではベルコア研究所のヤブロノヴィッチ教授を中心に、**フォトニック結晶**による自然放出制御の議論が起こっていた。フォトニック結晶は、簡単に言えば回折格子の多次元版であるが、固体物理学と光学が融合した**フォトニックバンド**理論が複雑な光波の計算や所望の構造設計を可能にした点が画期的であったし、**光の禁制帯**、欠陥による光の局在・伝搬など、固体物理との様々なアナロジーを想起させた点が魅力的でもあった。そして特に、理想的な点欠陥では完璧な無しきい値レーザができると考えられた。ただし当時は理論が先行し、光学波長域で動くものは作られていなかった。やや後れて、ベル研究所で

は**マイクロディスクレーザ**が発明された。ここでは半導体と空気という極端に屈折率が違う媒質間の全反射により光が 3 次元的に閉じ込められたため、**高屈折率差構造**とも呼ばれた。さらに 1990 年代にはマイクロリング、微小球、ランダム構造など、多彩なフォトニックナノ構造が登場した。このような状況は、FDTD 法による光波シミュレーションや、電子ビーム描画とドライエッチングによる構造作製が徐々に広まったことが後押ししたと思う。私自身、研究室を開設した 1993 年から本格的にこの分野に取り組み、計算プログラムと作製装置を自前で整備したことが強みになって、フォトニック結晶による自然放出制御や**光集積回路**の理論計算、マイクロディスクレーザの室温連続動作などを報告することができた。

さて、1990 年代末にはフォトニック結晶分野が爆発的に拡大した。光の禁制帯、**点欠陥レーザ**、**線欠陥導波路**という主要目標が実証されたほか、大面積の**2 次元分布帰還レーザ**、巨大な角度分散を示す**スーパプリズム**、負の屈折や点集光を示す**メタマテリアル**、巨大な分散や非線形を示す**ホーリーファイバ**などが登場した。私たちが実証した線欠陥導波路はその後、SOI 基板を用いて高品質化され、広く使われるようになった。1999 年ロサンゼルス、2000 年仙台で開催された最初の二回のフォトニック結晶国際会議は参加者 200 名程度と小規模ながら、世界の主要メンバーと主要な話題が集結し、自分の国際会議体験の中でも最も興奮させられるイベントとなった。

ところで、このフォトニック結晶ブームの陰で並行して研究したのが**シリコンフォトニクス**である。1990 年代後半、MIT が SOI 基板上光波回路を検討し始めていたが、過剰に複雑な導波路やパッシブ部品が理論検討されており、周囲もそれを賞賛している状況が奇異に思えた。私たちは上記の線欠陥導波路を研究中だったが、損失、帯域など、光配線に用いるには制約が多いことが実感されていた。そこで、いっそのこと単純なシリコン導波路（現在、**シリコン細線導波路**と呼ばれる高屈折率差フォトニックナノ構造）による光配線を試作してみた。その結果、半径 2 ミクロンでも光は容易に曲がり、損失はほとんどなく、帯域も平坦という具合で、一回の実験でこの導波路が将来の光配

線を担うことを確信した。さらに FDTD シミュレーションが威力を発揮し、従来設計を微調整するだけで様々なパッシブ部品が十分に低損失になることがわかり、実験でもすぐにそれが確認された。また細線導波路と光ファイバの大きな接続損失（20dB 以上）はなかなか公言できない問題だったが、NTT が損失 1dB 以下の**スポットサイズ変換器**を開発したときは大変勇気づけられた。こうして 2000 年代前半にはシリコンフォトニクスのパッシブ部品がおおよそ完成した。

2000 年代は各構造の応用研究が本格化し、使えるものは実用へ回り、見通しのないものは淘汰された。例えばホーリーファイバはすぐに低損失化され、分散制御、非線形など特殊用途に用いられた結果、フォトニックナノ構造というよりはファイバ分野の主役になった。同様に、**LED の高輝度化**も広まった。私たちは表面をわずかにフォトニック結晶加工して効率を約 2 倍向上させる LED を提案・実証したが、この手法は受け入れられ、現在の高輝度 LED に組み込まれつつある。また京大で開発された 2 次元分布帰還レーザは、単一波長、狭出射ビームという VCSEL と同様の特長をもち、ワット級のハイパワーが出せるようになっており、民間での開発が始まっている。SOI 基板上で劇的に進展したのは**点欠陥共振器**である。点欠陥のパッシブ共振器としての性能が京大によって集中的に探求され、数百万という**高 Q 値**が達成された。これは自然放出制御の究極的な目標である単一電子／単一光子相互作用の物理実験に広く用いられている。また同様の共振器を開発した NTT は高効率に非線形効果を生じさせ、アトジュール級の低エネルギーで動作する高速な**全光スイッチ**を実証し、全光演算にも挑戦している。

私たちはフォトニック結晶初期からの命題である線欠陥導波路と点欠陥レーザに挑み続けてきたが、当初とは異なる方向へ展開している。線欠陥導波路は、低群速度をもつ光（**スローライト**）を生じするデバイスとして注目されるようになった。真空中の数十分の一以下の群速度が容易に得られ、さらに外部制御によって群速度が変えられる。単一デバイスで光パルス 100 個分の時間調整が行えるようになっており、通信や計測への応用を具体化する段階にきている。点欠陥レーザについては、光励起ではあるが室温連続動作や大規模アレイ動作が容易になった。しかし非発光損失などの影響から、当初、期待された無失きの値レーザはなかなか難しいことがわかってきた。そこで光励起に適した別の応用として**センサ**が浮上してきた。もともとこのレーザは発光部が空気に露出されており、周囲の媒質

に対して波長が敏感に変化する。 10^{-5} オーダーの屈折率変化が読み取れるほか、最近の私たちの研究では、タンパク質などバイオ試料に対して極めて高い感度を示すことが明らかになっている。仮にバイオマーカーの検出に成功すれば産業規模は巨大で、通信の次の光の主要なターゲットになるのではないかと期待している。

このようにフォトニック結晶は個別デバイスが着々と向上しているが、本格的な応用にはあと一歩である。一方、最近ではシリコンフォトニクスが一足先にシステム応用まで劇的な発展を見せている。まず前記のパッシブ部品に続き、インテルが**シリコン PIN 光変調器**、MIT がエピタキシャル成長 **Ge フォトダイオード**を開発し、外部光源を用意すれば光通信が行える環境が整った。さらに米国ベンチャーの Luxtera が**シリコン CMOS プロセス**を利用して光トランシーバを生産し、高性能コンピュータなどへ導入したのである。さらに IBM など大手コンピューターメーカーは、オンチップインターコネクションの研究を精力的に進めている。私たちも最近、CMOS プロセスの利用を試みているが、8 インチウエハ上に複雑、高密度かつ大量にフォトニック結晶やシリコンフォトニクス光回路が集積された様はこれまでには見られなかった壮観なもので、2010 年代が新たなフォトニクス、もしくは光電子融合の幕開けとなることを予感させている。

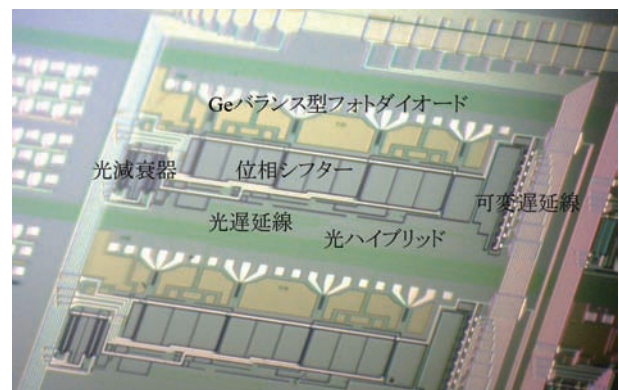


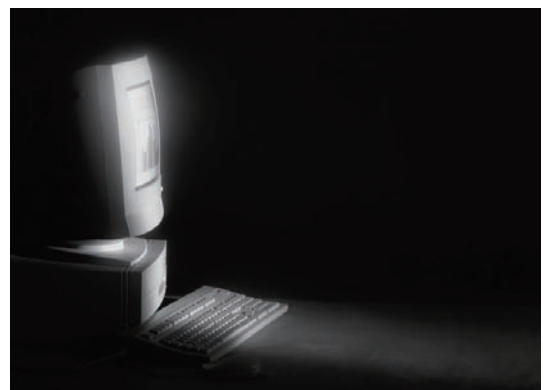
図 1 CMOS プロセスで作製した DQPSK コヒーレントレシーバ。大きさは約 2mm 角。

以上、フォトニックナノ構造の長い変遷を記した。実際、話題は基礎から応用まで多岐にわたり、多くの研究者が関わってきた。その中で、自分が受賞できることは大変光栄なことである。フォトニックナノ構造は本質的には技術志向な分野であり、技術が進歩すれば新たな構造や現象が可能になる、といったことが繰り返される。CMOS プロセスのような強大なテクノロジーが手軽に低料金で利用でき

る環境が目前に迫っており、これからでもまだまだ楽しむので、若い研究者にはぜひ参入をお勧めしたい。

著者略歴：

1985 年横国大卒、1990 年同博士課程修了、同年東工大助手、1993 年横国大講師、1994 年同助教授、2005 年同教授。本会学術奨励賞、論文賞 2 回、丹羽記念賞、丸文研究奨励賞、日本学術振興会賞、IEEE 講演者賞など受賞。



エレクトロニクス一般分野

「光MEMS技術の実用化に関する先駆的研究」

年吉 洋 (東京大学)



この度、表題の研究に対して平成22年度電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞を頂くことになり、大変光栄に存じます。エレクトロニクスソサイエティの皆様、推薦していただきました先生、選考委員の皆様深く感謝いたします。

MEMS という言葉はすでにエレクトロニクス分野の専門用語として市民権を得ており、ここで改めて Micro Electro Mechanical Systems の略であると説明しなくても理解していただけるようになりました。しかしながら、東京大学生産技術研究所の藤田博之先生の下で、大学院生として MEMS 研究を始めた頃(1991 年-)は、まだ技術の草分け時代であり、今日のような様子ではありませんでした。研究室の公開イベントで、顕微鏡の下で動く静電マイクロモータや圧電マイクロアクチュエータの実演を見せて、確かに大勢のお客さんが見に来てくれるので手応えを感じます。しかしながら、寄せられる質問のほとんどは、「面白い！けど、何の役に立つの？」であり、それに対しては、「いままでに無い新技術の可能性を探るデモンストレーション研究です」としか答えようがありませんでした。その頃から、MEMS に対する産業界からの期待を強烈に感じるとともに、いつまでもデモ研究であると言い張るのは無理そうだと危機感を持っておりました。

当時は、役に立ちそうな物から、どうやらそうでは無さそうなものも含めて、実に様々な種類のマイクロ駆動機構や微細加工技術が報告されており、あたかもカンブリア紀の生物大爆発を見るようでした。国際会議のプロシーディングも年々と厚く重くなり、国内外で大変な勢いで競争が進行しています。その様子を見せつけられると、博士論文のオリジナリティーをどこに置くべきか、内心は穏やかではありませんでした。

そもそも MEMS・マイクロアクチュエータは外形寸法が1ミリメートル程度と小さく、それが発生する変位は高々数十ミクロン程度です。また、発生力は一般に微々たるものであり、静電駆動で μN オーダーの力が発生できれば大出力と呼ばれていました。さらに、当時は加工精度や歩留まりが悪く、このような非力で信頼性の低い MEMS アクチュエータが機械として本当に役に立つのかどうか、不安に

思いつつ研究室の先輩後輩と議論を重ねておりました。その結論のひとつが、「光なら反作用の力も無視できるし、何かできるだろう」という苦し紛れのものです。その一点に望みを託して研究し、「マイクロアクチュエータによる光制御とその応用に関する研究」という題目で博士論文をまとめました。1996 年のことです。

出身研究所に講師として採用されて以降、光 MEMS 以外の研究にも手を出していますが、結局、いまでも光 MEMS 研究をメインに続けています。就職してしばらくした後に、米国カリフォルニア大学ロサンゼルス校の Ming C. Wu 教授のラボで、客員研究員としてお世話になりました。当時は光ファイバ通信技術が広く普及し始めた時期であり、MEMS 型の大規模光クロスコネクタの研究開発が注目を集めていました。現地で MEMS 技術が光ファイバスイッチなどに実用化されている様子を見て、それに感化されたことがこの研究を続けている主な理由です。また、博士論文研究当時とは違って、2000 年前後から精緻な MEMS プロセスを行う加工装置が使えるようになりました。このため、それ以前では実現手段なしと諦めていたアイデアであっても、案外簡単に実現できるようになり、研究に弾みがついたのも大きな理由です。

よくよく考えてみると、MEMS と微小光学の整合性は悪くないどころか、実は非常に高く、いろいろな可能性が潜んでいました。古典的な幾何光学における光の反射・屈折をはじめ、波動光学における波面・回折・干渉・遅延制御、光の電磁波的な効果である偏波・吸収・共鳴、ひいては量子光学における電子と光の総合作用など、MEMS 的な変調機構が関与できる現象が目白押しに詰まっています(図1)。これらをひとつずつ検証していくと、面白い研究分野を体系化できそうです。もちろん、国内外にも同じことを考えている方は何人もいらっしゃいますので、残念ながら、全部自分の手柄という訳ではありません。IEEE の国際会議、Int. Conf. of MEMS and Nanophotonics に来ていただければ、この分野の進み具合がお分かり戴けるかと存じます。

2001 年に米国から帰国して、本格的に光 MEMS の実用化研究を開始しました。時期的には、ちょうど IT バブルが

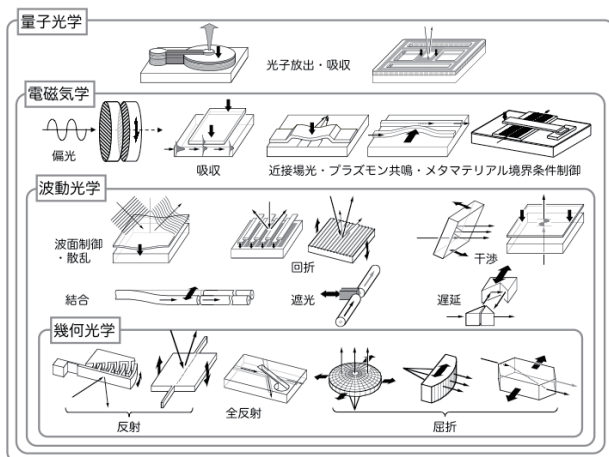


図1 MEMSによる光変調方式

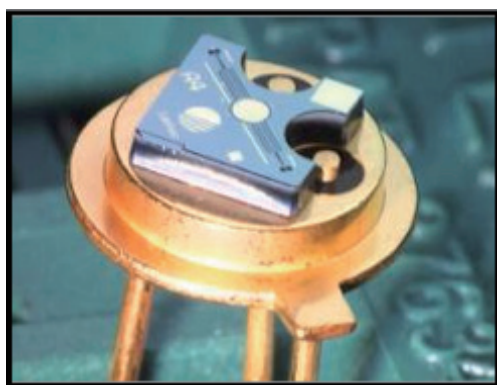


図2 光ファイバ可変減衰器用の静電MEMSミラー

終焉し、この分野全体が大規模光クロスコネクタ以外の光MEMSアプリケーションを模索していたころです。幸い、国内の光コンポーネント企業複数社にお声がけいただき、光ファイバ通信用のデバイスや、波長可変フィルタ、画像プロジェクタ用光スキャナの実用化に関する産学連携共同研究を企画し、今でもお付き合い頂いております。たとえば、光伸光学工業株式会社の皆さんとは、同社が得意とする誘電体多層膜を形成した波長フィルタを細かくダイシングして、MEMSアクチュエータにハイブリッド実装した波長可変フィルタを実現しました。また、セイコーエプソン株式会社とスタンレー電気株式会社とは、それぞれ静電駆動型と圧電駆動型の画像ディスプレイ用の光スキャナを共同開発しました。

特に、サンテック株式会社との共同研究では、静電駆動MEMS型の光ファイバ可変減衰器を製品化しています。この装置は波長多重通信網の各ポイントで用いられており、すでに設計バージョンを更新した数代目のデザインのものが米国の通信キャリア向けに導入されています。自分が初期設計に携わったデバイスを通してインターネットの

信号が届いているかと思うと、大変誇らしくなります。いまではこの技術の水平展開として、MEMS光スキャナを搭載した光ファイバ内視鏡や、同じくMEMS高速光スキャナによる外部共振器型の波長可変光源の研究開発を実施しています。

もちろん、光MEMS実用化研究は、それを必要としてくれる企業があつて初めて成立します。また、本研究の成果は、共同研究先企業の研究者と、デバイス組立を担当された技術者の皆様の御尽力に負うところが非常に大きいのが事実です。たとえば、光通信応用デバイスに関して、その信頼性の統計データを大量に測定し、対策を一緒に考えて現場の製造にフィードバックを掛ける作業を何度も繰り返しました。この間、昼夜を分かたず作業された皆様には、頭の下がる思いです。ただ、共同研究先には概して楽天的な方が多く、これまで楽しく共同研究を続けさせて頂いております。その故にか、MEMS特有の温度特性や耐振動特性、静電ドリフト、一見すると何ともよく分からない不思議な現象のデバッグ時に、その都度セレンディピティ的な解決方法を見つけることができました。大学の研究として、これらの知見を理論としてまとめ、論文やハンドブックに出版することができたのは、共同研究先企業の温かいご理解によるものです。

今回の受賞は、共同研究先の皆様の代表として頂戴したものと考えております。この場をお借りして、謹んでお礼申し上げます。また、本研究を継続的に支援して頂いた学内外の先生方、財団法人神奈川科学技術アカデミーをはじめ、光MEMS研究を支援して頂いた各研究機関・団体の皆様に深く感謝申し上げます。

著者略歴：

1996年東京大学大学院工学系研究科電気工学専攻博士課程修了、同年東京大学生産技術研究所講師採用。その後、助教授（准教授）を経て、2009年より東京大学先端科学技術研究センター教授（本務）、および、生産技術研究所マイクロナノメカトロニクス国際研究センター教授（兼務）。この間、1999年から2001年まで米国カリフォルニア大学ロサンゼルス校電気工学科客員助教授として光MEMS研究に従事、2002年から2007年までMEMSに関する日仏国際共同ラボ LIMMS/CNRS-IIS (UMI-2820)の代表研究員として日本で最初のフランス国立科学研究センターの正式なラボを運営、2005年から2008年まで財団法人神奈川科学技術アカデミー「光メカトロニクス」研究室長。専門はマイクロマシン、MEMS技術の微小光学、高周波通信応用。IEEE Optical MEMS & Nanophotonics 国際会議実行委員長（2003年、2010年）、同論文委員長（2004年）、電子情報通信学会 ELEX 創刊時の編集委員会幹事。平成20年度丸文学術賞。

「隣の分野への水平展開」

中田 宗樹¹、鄭 昌鎬²、両澤 淳²、諫本 圭史²
鈴木 卓也²、藤田 博之¹、年吉 洋¹
(¹東京大学、²サンテック株式会社)



この度、私共の論文[1]に対して 2010 年度の ELEX Best Paper Award を頂くこととなり、著者一同、大変光栄に存じ上げます。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。

我々の研究グループは 2002 年より今日まで、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 技術の光ファイバ部品応用の産学連携研究を進めて参りました。最初に取り組んだターゲットは波長多重光通信用の可変減衰器です。貼り合わせ SOI 基板の両面をマイクロ加工して静電駆動型のマイクロ光スキャナを製作し、体積従来比 1/27、コスト 1/2 の製品として実用化しております。この開発過程においては、MEMS 製造上の歩留まりや、製造後の機械的故障回避、耐衝撃性、温度特性改善などの様々な課題が山積しておりました。これらをひとつずつクリアして、MEMS ファウンダリを使ったビジネスとして立ち上げることができました。

光ファイバ通信業界は、毎年のようにビット単価を削減するプレッシャーの下にあります。このため、光通信コンポーネントの製造業においても、製造・組立・評価コストの削減競争が国際的に熾烈になりつつあります。上記の可変減衰器では、フォトマスク 2 枚まで工程を簡略化し、しかも、電氣的短絡防止機能や、空気の粘性を利用した臨界制動などを、複数の機能をマスクレイアウト内のひとつの構造に集約する設計法を開発して、低コスト化と高信頼性を実現しております。

一方、今回の受賞対象となった論文は、光ファイバ通信とは少し異なる分野であり、より高付加価値なデバイスである医療用光ファイバ内視鏡への MEMS 応用を検討したものです。この内視鏡では、たとえば心臓冠動脈の内壁に付着した血栓の断面画像を撮影するなどの、低侵襲医療機器等への応用を検討しています。

血管内視鏡は心臓の近傍で使われるため、光スキャナの駆動電圧の漏電が心配です。また、他の医療電子機器との電磁波干渉も考慮する必要があります。そこで本研究では、

内視鏡への駆動電力を電線ではなく、光ファイバを使って送電する手法を考案し[2]、今回そのシステムを実現しました。すなわち、波長 $1.5\mu\text{m}$ 、パワー10mW の光でエネルギーを供給して、内視鏡内部の光電変換素子を用いて 10 V 程度の駆動電圧を発生し、これで MEMS 光スキャナを駆動します。また、別の波長 $1.3\mu\text{m}$ の光を用いて、生体組織の断面画像を OCT (Optical Coherence Tomography) 技術を用いて撮影するという手法です。

もうお分かりのように、この内視鏡システムは、光ファイバ波長多重通信技術と MEMS 技術を組み合わせて、それらを水平展開したものです。このため、内視鏡パッケージ内には、通信用のコリメータやビームスプリッタ、レンズなどをそのまま流用しています。また、前述の可変減衰器では MEMS ミラーを臨界制動しましたが、一方の内視鏡ではなるべく大きな触れ角で振動するように、デバイスモデルのパラメータを修正して設計しています。

本論文では、光駆動型の内視鏡によって生体組織の断面画像を OCT 計測したことを直接の研究成果として主張していますが、その背後には、このように隣の分野への技術展開や、発想の転換があった次第です。

なお、本研究は財団法人神奈川科学技術アカデミー「光メカトロニクス」プロジェクト (2005～2008)、および、その成果展開研究として実施したものです。

[1] M. Nakada, C. Chong, A. Morosawa, K. Isamoto, T. Suzuki, H. Fujita and H. Toshiyoshi, “Optical coherence tomography by all-optical MEMS fiber endoscope,” IEICE Electronics Express, vol. 7, no. 6, 2010, pp. 428-433.

[2] C. Chong, K. Isamoto, and H. Toshiyoshi, “Optically Modulated MEMS Scanning Endoscope,” IEEE Photon. Tech. Lett. vol. 18, no. 1, 2006, pp. 133-135.

著者代表 (年吉 洋) の略歴:

P9 記事の著者略歴を参照ください。



「IEICE エレクトロニクスソサイエティ招待論文賞受賞について」

受賞論文「Adaptive Circuits for the 0.5-V Nanoscale CMOS Era」

代表執筆者 伊藤 清男 (日立製作所)

このたび名誉ある招待論文賞を受賞し、執筆者一同、誠に光栄であり喜びに堪えない。本論文は、集積回路(LSI)のデバイスと回路の境界に存在する低電圧・低電力化の阻害要因を回路設計側から分析し、低電圧・低電力化に対する一つの指針を与えたものである。LSIの先端を切り開く研究者にとって示唆に富む論文であることを願う。

LSIの高集積化は、依然として主にデバイスの微細化に支えられながら続いているが、今後は微細化の限界(特性と製造)以外に、消費電力の限界がLSIの進歩を妨げるのではないかと危惧されている。消費電力を下げるには、動作電圧を下げるのが最も有効であるが、MOSFETが100nm以下になると、もはや動作電圧を下げられなくなる。1V程度で飽和してしまう、いわゆる「1Vの壁」が存在するようになるからである。この壁は主に二つの要因、MOSFETのサブスレショルド電流(I_{sub})と、しきい電圧(V_t)のばらつきに因る。動作速度一定のもとで、動作電圧を下げるには V_t を下げざるを得ないが、それには限界がある。 V_t を100mV下げると I_{sub} が約一桁増加するからである。一方、 V_t のばらつき(ΔV_t)は、不純物原子の位置と数がチャンネル内でランダムに変動するために起こり、微細化とともに大きくなり、チップ内の回路の速度をより変動させる。この速度変動を相対的に小さく抑えるには、動作電圧を高くすればよいが、それでは微細化とともに動作電圧は高くなるからである。本論文では、以下に要約するように、低電圧化阻害要因をデバイスと回路の側面から分析し、いくつかの解決への提案と指針を与えている。

(1) 最小動作可能電圧 V_{min} は、許容速度変動、 ΔV_t の最大値(ΔV_{tmax})ならびに許容 I_{sub} で決定される。 ΔV_{tmax} は冗長技術と MOSFET の ΔV_t の標準偏差に、また許容 I_{sub} はそれぞれのブロックに許される最大待機電流に依存する。大容量メモリを内蔵した CMOS LSI 内の論理ブロック、SRAM セル、DRAM センスアンプそれぞれの V_{min} とデバイス微細化の関係をもとに、SRAM セルの V_{min} が最も高く、SRAM セルが LSI の動作電圧を決定することを明らかにした。

(2) SRAM セルの各種駆動方式、低 V_t の MOSFET のゲート・ソース間に逆バイアスを印加する論理回路方式、DRAM センスアンプをパルス動作させるなどの低電圧回路、さらに

は低電圧(0.5V)で動作させるパワースイッチ回路などの提案と開発動向を述べた。

(3) 低電圧化に必須な Fully-depleted (FD) MOSFET として、薄い埋め込み酸化膜層(BOX)の上部に形成された平面型 MOSFET(いわゆる SOTB)とフィン型 MOSFET(FinFET)を取り上げ、それらの利点と欠点ならびに V_{min} への影響を明らかにした。SOTB、BOX の下部から基板電圧(V_{bb})を与えて V_t を制御できるが、FinFET は一般にはそれは困難である。FinFET は、微細化に応じて動作電流と ΔV_t の調整が可能である。すなわち、フィンを高くすることによって微細化しても大きな電流が得られ、また ΔV_t は小さくもできる。このため、FinFET は微細化してもより低電圧動作が可能なることを明らかにした。なお、2011 年 5 月、インテル社は、22nm デバイスを用いた製品に FinFET を採用することを発表、ほぼ 40 年にわたる論理用 MOSFET が平面型から立体型へ変わりつつあることは印象深い。

(4) ミックスドシグナル IC の V_{min} を検討するため、アナログ回路の主要構成要素であるオペアンプとコンパレータの V_{min} の検討を行った。オペアンプはパイプライン ADC の、コンパレータはフラッシュ ADC や逐次比較 ADC の V_{min} を決定する。特に、CMOS インバータベースの極めて簡素なオペアンプを用い、その性能不足分をデジタル補正により補うことで、パイプライン ADC を 0.5V 以下で高速かつ高精度に動作させることを提案した。また、逐次比較 ADC は、フラッシュ ADC とは異なりコンパレータの入力同相電圧を固定できるため、より低 V_{min} 化に有利であり、DC オフセットのデジタル補正や、低 V_t 化およびそれにとまなうリーク電流阻止対策を行えば、0.5V 以下の動作が可能であることを示した。

著者略歴：

1963 年東北大学工学部電子工学科修了、同年(株)日立製作所中央研究所入社。現在日立製作所名誉フェロー。

IEEE Jun-ichi Nishizawa Medal (2006)、IEEE Solid-State Circuits Award (1993)、IEEE Fellow。紫綬褒章(2000)、IEICE フェロー・名誉会員。

「高周波ものづくりコンテスト時代の幕開け」
マイクロ波研究専門委員会 委員長

大平 孝（豊橋技術科学大学）



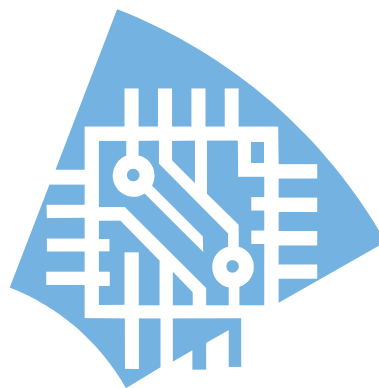
マイクロ波とはGHzからTHzまでの電磁波を意味します。一般に、電子デバイスや集積回路は周波数が高くなると性能が低下する傾向にあり、また、電波の空間伝播についても波長が長い方が遠方に伝搬するとされていたため、歴史的に、ワイヤレス通信や放送には低い周波数帯から順次使われていきました。本ソサイエティの中でこそ「マイクロ波」という言葉を知らない方は居られないと思いますが、世間一般的には特殊な技術用語でした。マイクロ波技術者の鋭意努力によりGHz帯システムの高性能化・低コスト化が可能となり、WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）の登場で、「Microwave」が初めて民生通信方式の正式名称に取り入れられるに至りました。

技術の進歩には若手の技術科学教育が必須となることは言うまでもありません。マイクロ波研究専門委員会はマイクロ波産業の将来を担う学生の皆様に高い周波数（RF）における「ものづくり」に対する興味を一層深くしていただくことを目的とし「学生コンテスト」を開催する運びとなりました。本年はその幕開けとして高利得RF増幅器をテーマとします。参加希望の学生は今年の夏休みに高周波トランジスタを受け取り、各自の研究室にて約3ヶ月間で高周波高利得増幅器の設計・製作・性能測定までを行います。冬に横浜市で開催されるマイクロ波技術講演会と展示会MWE2011の会期中に設定された測定日に、学生が設計・試作した回路を持ち込みその性能を競います。評価指標は増幅利得、帯域幅、消費電力です。専門領域が少し異なる学生も参加できるように、RF回路設計教本の配布・回路設計ソフトウェアの提供の斡旋・デザインレビュー・電子メールによるアドバイスなどの技術科学サポートも予定しています。共同主催者であるMWE2011実行委員会ならびに協力して頂ける企業の方々とともに本コンテストの成功を目指します。

マイクロ波研究専門委員会はこれまでの伝統と実績を踏まえつつ、その時代時代に則した新しい企画を実行し、若手技術者育成・産業貢献・社会貢献への挑戦を続ける決意です。

著者略歴：

昭和58年大阪大学大学院博士課程了。NTTにて衛星搭載GaAs MMIC／トランスポンダの設計を担当。ATRにてエスパアンテナの研究に従事。現在、豊橋技術大学教授。共著「モノリシックマイクロ波集積回路」。昭和61年電子情報通信学会篠原記念学術奨励賞、平成10年Japan Microwave Prize、平成16年エレクトロニクスソサイエティ賞、各賞受賞。URSI Commission C Chair、IEEE MTT 関西チャプタ創設者、IEEE MTT 名古屋チャプタ創設者。工博、IEEE Fellow。



【寄稿】（新任研専委員長）

「APMC 国内委員会の活動紹介」

APMC 国内委員会 委員長



橋本 修（青山学院大学）

平成 23 年度から APMC（Asia Pacific Microwave Conference）国内委員会の委員長を拝命致しました青山学院大学の橋本修です。どうぞ宜しくお願い申し上げます。なお、橋本の専門分野、論文、著書、学会活動等については橋本研究室のホームページ（<http://www.ee.aoyama.ac.jp/hashi-lab/>）や後述する著者略歴をご覧頂ければと思います。

さて、APMC は、アジア太平洋地区で毎年開催されるマイクロ波技術に関する中核的な国際会議であり、北米地区で開催される IMS（International Microwave Conference）、欧州で開催される EuMc（European Microwave Conference）と共に世界におけるマイクロ波技術の 3 極構造を担っています。また、開催時期も IMS が 6 月、EuMc が 10 月、APMC が 12 月と適度な間隔を保って開催されています。

第 1 回の APMC はインドで 1988 年に開催され、その後 1990 年に日本で初めて開催されました。その後、APMC は中国、オーストラリア、韓国、香港など多くのアジア諸国で開催されており、日本での開催はほぼ 4 年毎で行われ、2010 年度は横浜で開催されました。

日本では APMC が開催されない途中の 3 年間は MWE（Microwave Workshops and Exhibition）という形でマイクロ波技術の普及と進展に貢献してきており、最近では 3 日間の開催期間の参加者数が 6 千人を超える盛況振ります。この MWE ではマイクロ波技術、無線通信技術、EMC、シミュレーション技術などに関する基礎講座や最新の話題を取り上げたワークショップを数多く開催すると共に、マイクロ波関連の企業展示、マイクロ波技術の歴史展示/システム展示、さらには大学研究室の展示紹介なども行っております。

一例として、昨年の APMC2010 について、その概要を説明します。APMC 2010 は、長期にわたる周到な準備と広報活動により、投稿論文発表件数は 41 ヶ国から 605 件（招待講演 18 件含む）に達し、これまで我が国で開催された APMC の中で最大論文数となりました。参加登録者は、36 ヶ国から 984 名で、APMC 2006 に次ぐ規模でした。また、本会議での優れた投稿発表論文に対しては、APMC 2010 Prize として、最優秀論文 4 件、Student Prize 4 件を表

彰しました。発展途上国からの優れた論文発表者に対しては、8 名のサポートプログラム（Financial Support Program）を実施しました。

APMC 国内委員会は、今後も APMC 及び MWE の開催準備や運営、またマイクロ波技術者の育成を長期的視点に立って執行していく組織としての役目を果たしていきたいと思っています。また平成 20 年 6 月から、電子情報通信学会エレクトロニクスソサエティの研究技術会議に正式メンバーとして参加しています。さらに、アジア各国の APMC 開催に際しては、会議準備運営の仕組みや論文査読作業などのサポートも、ISC（International Steering Committee：国際運営委員会）を通じて積極的に行っております。

マイクロ波技術がユビキタス社会、高度情報通信化社会を支える基幹技術であることは言を俟たないところです。デバイス技術、回路技術、システム技術などのさまざまなレベルにおいて、マイクロ波技術の新たな発展、展開、発掘に、APMC 国内委員会はこれからも積極的に貢献していきたいと考えております。

著者略歴：

昭 51 電通大・電気通信・応用電子卒。昭 53 同大学院修士課程了。同年（株）東芝入社。昭 56 防衛庁入庁。昭 61 東工大大学院博士課程了。平 3 青学大助教授。平 6～7 イリノイ大客員研究員。平 9 青学大教授。工博。環境電磁工学、生体電磁工学、マイクロ波・ミリ波計測に関する研究に従事。平 2 防衛論文賞、平 15 エレクトロニクス実装学会論文賞、平 17 電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ功労賞、平 18 Asia Pacific Microwave Conference（APMC）2006 Prize、平 18 電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ賞、平 22 International Workshop on Antenna Technology（iWAT）2010 Best Paper Prize（2010 年）、平 22 電子情報通信学会 フェロー、等各受賞。主な著書に、「FDTD 時間領域差分法入門」（森北出版）、「電波吸収体のはなし」（日刊工業新聞社）、「高周波領域における材料定数測定法」（森北出版）など著書約 25 冊、論文約 340 件、国際会議発表約 140 件。エレクトロニクス実装学会、建築学会、電子情報通信学会、電気学会、IEEE 各会員。

「英文論文誌特集号 **Microwave and Millimeter Wave Technology** (2011 年 10 月)
刊行にあたって」
ゲストエディタ

村口 正弘 (東京理科大学)



マイクロ波・ミリ波といえば高い周波数の電波を使った古い無線技術のイメージを持つ人が多いのではないのでしょうか。50 年も前なら高い周波数の電波は先端技術だったかもしれないが、今のハイテクは光波でしょう……。ところが、マイクロ波という電波そのものではなくて、マイクロ波という技術がパソコンなどの超高速 LSI やプリント基板の設計には欠くことのできない技術となっており、再び活況を呈しています。意外に感じられると思いますが、毎年 11 月にパシフィコ横浜で開催している「マイクロウェーブ・ワークショップ」は付設の展示会も含めて 3 日間に延べ 1 万人を超える参加者があります^[1]。このワークショップの参加者は電気メーカの若手技術者が殆どで、一般の人の参加は全くありません。日本にマイクロ波技術者がこんなにいたのかと目を疑うほどの人数です。このように再び花形となったマイクロ波技術ですが、一般には技術の重要性をあまり知られていないのが残念です。

それでは、何故マイクロ波が再び注目される技術になったのでしょうか。それはパソコンなどの民生機器が扱う信号速度がどんどん上がり、信号の基本周波数成分がギガヘルツを超えるようになったからです。ギガヘルツは波長でいうとセンチメートルの領域で、我々が普段使用している民生機器のサイズと近くなってきたのです。そうすると機器内部の配線長は信号の波長と同じ程度になって、配線内の信号の電圧が均一でなくなる、即ち、波動現象が見えてきます。波動が見えると、信号処理に位相と反射という概念を導入する必要があります。この位相と反射の導入こそがマイクロ波技術なのです。

さて、今回の英文論文誌特集号は昨年(2010 年)12 月 7 日(火)から 10 日(金)の 4 日間、パシフィコ横浜で開催された電子情報通信学会主催のアジア・パシフィックマイクロ波会議(APMC2010)での発表者を中心に投稿を呼びかけました。APMC2010 の一般投稿の論文数は 41 カ国 793 件、招待論文数は 10 カ国 18 件で、国別では、台湾 157 件、日本 144 件、韓国 93 件、中国 85 件、イラン 35 件、米国 32

件の順でした。会議参加者数も 36 カ国 984 名で、その内、海外からの参加者は 556 名と、電子情報通信学会が主催する国際会議としては最大級であると思います。この国際会議の規模からしても、マイクロ波技術の重要性が見て取れると思います。

一方、今回の特集号の投稿件数は 12 カ国から 43 件でした。著者の 1 人は電子情報通信学会の会員でなければならぬとの条件からすると、多いと判断できるのではないかと思います。特集号の編集委員会は 27 名で構成し、それに約 80 名の査読者の援助を得て、22 件の論文を採録しました。

特集号では論文を次の 4 つの分野に整理して掲載しています。

(i) Active Devices and Circuits, (ii) Passive Devices and Circuits, (iii) Microwave and Millimeter-Wave Antennas, (iv) Measurement Techniques.

本特集号は、採録率 50%という厳しい関門を通った論文で構成していますので、最新のマイクロ波技術の動向を効率良く俯瞰することができるとと思います。ぜひ、ご一読ください。

[1] <http://apmc-mwe.org/mwe2011/index.html>

著者略歴:

1983 年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了、工博。同年 NTT 入社。ワイヤレスシステム研究所無線方式研究部超高周波回路研究グループリーダー、フォトニクス研究所テラビットデバイス研究部長を経て、2005 年より現職の東京理科大学工学部電気工学科教授。1994 年、MMIC 研究で市村学術賞(功績賞)受賞。エレクトロニクスソサイエティでの活動は副会長、大会委員長など。2010 年は、APMC 国内委員会委員長、APMC2010 TPC 委員長。

「英文論文誌 C 小特集『電子ディスプレイ』に寄せて」

ゲストエディタ

藤掛 英夫 (NHK)



近年、大容量のデジタルネットワーク技術とそれを用いた情報サービスの発達に伴って、ヒューマンインターフェースとしての電子ディスプレイの役割が、ますます大きくなっている。これまでも、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイに代表されるフラットパネルディスプレイの技術革新が、携帯電話、パソコン、薄型テレビの普及を通して、人々のライフスタイルを変えてきた。今後もディスプレイ関連技術は、エレクトロニクス分野の基幹産業の一つとして、重要な位置を占めるものと期待されている。

電子ディスプレイは、言うまでもなく情報技術と人間科学を結ぶインターフェースデバイスである。電子情報を 2 次元の光情報に変換する電子ディスプレイの原理や用途は多彩であり、また構成部材も多様性に富んでいる。昨今、大画面パネルの製造技術が飽和しつつあると言われるが、現在も各方式において材料・デバイスからシステムにいたるまで幅広い研究開発が続けられている。国内におけるディスプレイ研究の裾野は広く、特にパネル用部材技術は世界のトップレベルにある。

昨今のディスプレイ研究における一つの方向性は、ディスプレイの画質向上である。例えば、高精細化、色域拡大、高フレームレート化、広ダイナミックレンジ化などである。そのような取り組みは表示技術だけで完結しないため、撮像、信号処理、記録、伝送分野との連携が急がれている。一方、パネル開発はスマートフォンやタブレット端末などのように、コンテンツ・ソフト側からの要請に応じて効率的に進められるケースが増えている。また、大画面・高精細で高臨場感を実現する次世代テレビシステム(スーパーハイビジョン)の研究も進展している。なお、大画面化したディスプレイパネルの省電力化も避けて通れない開発テーマと言える。

その一方、新しい概念の次世代ディスプレイ研究が活発化している。例えば、電子ペーパー・フレキシブルディスプレイ、立体表示である。それぞれの表示技術は、いつでも情報サービスを楽しむようにディスプレイパネルの携帯性・収納性を飛躍的に高める(巻き取りなど)、奥ゆき情報の付加により高臨場感映像を提供するというよう

な役割を担う。それらの進展により、新しい視聴スタイルが創出されて、今後、利用者側から新しい用途の提案も期待できる。

上記のようなトピックを含め、ディスプレイの最新技術を世界に発信して研究開発を活性化するため、電子ディスプレイ研究専門委員会では毎年、英文論文誌 C で小特集を企画している。今年も「電子ディスプレイ」小特集(平成 23 年 11 月号)を、前年に開催されたディスプレイ国際会議 IDW (International Displays Workshops) の発表論文を中心に編集した。毎年、日本で開催される IDW 会議は、ディスプレイの基礎から応用まで幅広い学術研究をカバーすることを特徴としており、世界的にも有数の国際会議である。本特集では、表示デバイスやそれらを駆動する薄膜トランジスタに関する論文が多く集められている。本特集に掲載された論文が、ディスプレイ分野の一層の発展に寄与するものと確信する。

最後に、編集幹事の激務をご担当いただいた伊達宗和氏 (NTT コムウェア) および山口留美子氏 (秋田大学)、編集委員として多大なるご尽力をいただいた服部励治氏 (九州大学)、志賀智一氏 (電気通信大学)、小南裕子氏 (静岡大学)、山口雅浩氏 (東京工業大学)、増田善友氏 (ブリヂストン)、山口一氏 (東芝)、藤田悦昌氏 (シャープ)、新田博幸氏 (日立)、小澤史朗氏 (NTT)、奥村治彦氏 (東芝) ならびに査読にご協力いただいた関連研究者の皆様に、深く謝意を表する。

著者略歴:

昭 60 東北大学院修士課程了。同年 NHK 入局。昭 63 より放送技術研究所勤務。以来、液晶材料・素子や有機エレクトロニクスの研究に従事。現在、同所表示・機能素子研究部主任研究員。東京理科大客員教授。博士(工学)。平 13 電子情報通信学会論文賞。平 13 本会論文賞、照明学会論文賞、日本液晶学会論文賞。平 15、21 映像情報メディア学会論文賞。平 23 応用物理学会 APEX/JJAP 編集貢献賞。平 22 本会電子ディスプレイ研究専門委員会委員長。平 23 映像情報メディア学会編集委員会論文部門委員長および情報ディスプレイ研究委員会委員長。

英文論文誌小特集号「有機エレクトロニクス材料とナノテクノロジー」
電子部品・材料研究専門委員会



山本 寛（日本大学）

エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会（略称：EST）は、第2種研究専門委員会であったマイクロ波シミュレータ研究専門委員会（略称：MST）が第1種研究専門委員会へ移行するとともに、その名称を発展的に変更してこのたび発足したものである。MST 研究会は 1995 年に第3種研究専門委員会として活動を開始し、主としてマイクロ波向けの電磁界、回路シミュレータに関する技術を対象として、研究会のほかワークショップ、書籍出版（山下榮吉 監修「マイクロ波シミュレータの基礎」、電子情報通信学会）とその著者を講師とした基礎講座、講習会のほか、マイクロ波シミュレータおよび同シミュレータ向け共通プラットフォームの構築など、積極的かつユニークな活動を続けてきた。

しかし、MST 研究会は設立当初には主としてシミュレータの作り手を対象としていたのに対して、その後の産官学界における市販シミュレータの急激な普及もあり、シミュレータの作り手だけでなく使い手に対する情報発信も併せて求められるようになってきた。また、工学全体における異分野交流、学際化の潮流がマイクロ波シミュレータの分野においても顕在化し、マイクロ波フォトンクスや MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）における光、機械とマイクロ波の複合的シミュレーション技術といった、マイクロ波シミュレーション技術の多方位的展開が強く求められるようになってきた。

今回の改称および第1種研究会への移行はそれらの要求に応えるためのもので、従来のマイクロ波シミュレーションに関する活動に加えて、既存の第1種研究専門委員会が扱う各種分野における「シミュレーション」技術に特化した活動を展開することで、シミュレーション技術を軸として異分野技術間の交流、融合を促進する「触媒」、「媒介」、「場」としての役割を果たしたいと考えている。各分野におけるシミュレーション理論、技術、技法には共通する方法論や課題が少なからずあり、主としてマイクロ波シミュレーションに特化して活動してきた我々が何かしらの貢献を果たすことができるものと確信している。

しかしながら、シミュレーション分野を取り巻く状況は

決して安穏ではなく、厳しい道程が待ち構えていると言わざるを得ない。例えば、前述した市販シミュレータの急激な普及により産官学界での研究開発効率が大幅に向上したのは事実であるが、その反面でシミュレータを自ら開発しようとする気運が後退し、また各々の技術分野における経験が比較的浅い若手研究者がシミュレータの根本原理およびその背後にある物理を十分理解することなくシミュレータを「ゲーム感覚」で用いる風潮がややもすると見受けられるように思われる。

以上の背景等を踏まえ、本研究専門委員会では主に以下に述べる分野を取り扱う。

1. シミュレーション技術、理論（電磁界、光、回路、半導体デバイスなど）
2. 複合シミュレーション技術（マルチフィジックス）
3. 高周波シミュレータおよび同シミュレータ向けプラットフォームの構築
4. 規範問題に基づく既存シミュレータの比較検証
5. 計算機ハードウェア
6. エレクトロニクス分野の各種教育用シミュレータ

さらに、上記にとどまらず、従来開催してきたシミュレーション技術に関する講習会や、特定テーマに限定したワークショップも引き続き定期的に開催する。会員諸氏の積極的なご参加を心よりお待ち申し上げる次第である。

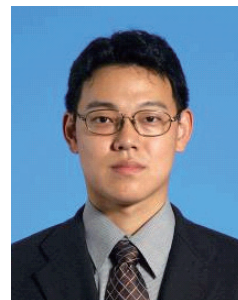
著者略歴：

昭 51 電通大・電気通信・応用電子卒、昭 53 同大学院修士課程了。同年（株）東芝入社、昭 56 防衛庁入庁。昭 61 東工大学院博士課程了。平 3 青学大助教授、平 6～7 イリノイ大客員研究員、平 9 青学大教授。工博。環境電磁工学、生体電磁工学、マイクロ波・ミリ波計測に関する研究に従事。平 2 防衛論文賞、平 15 エレクトロニクス実装学会論文賞、平 18 本会第 9 回エレクトロニクスソサイエティ賞等各受賞。H21 電子情報通信学会フェロー。

電子情報通信学会、電気学会、エレクトロニクス実装学会、日本建築学会、IEEE 各会員。

「ELEX：第一回レビュー論文紹介」

ELEX 編集委員会 編集幹事



岩本 敏（東京大学）

ニュースレター 7 月号でご案内させていただいたとおり、オンラインレター誌 Electronics Express（通称 ELEX）では、2011 年 7 月より、3 ヶ月に一回、エレクトロニクス関連分野の中から特に日本が世界をリードする分野を選定し、数名の方にレビュー論文をご執筆いただき、読者の当該分野に関する理解を深めていただくための企画を開始致しました。

この度、ELEX 7 月 25 日号にその第一回企画が無事に掲載されました。第一回目の今回は、新たな分光・イメージング技術、非破壊計測や超高速無線通信などへの応用が期待されている「テラヘルツ技術」をテーマに、東京工業大学・浅田雅洋先生および大阪大学・永妻忠夫先生にレビュー論文をご執筆いただくことができました。いずれの論文も、非常に読みやすく、分野の概要から最近の話題まで専門外の研究者にも理解しやすくまとめられています。また、かなりの数の参考文献を引用していただいております。また、かなりの数の参考文献を引用していただいております。また、かなりの数の参考文献を引用していただいております。以下、両論文の内容について簡単にご紹介させていただきます。

浅田先生の論文では、テラヘルツ技術の基盤となるテラヘルツ発振源について、フォトンクスおよびエレクトロニクスの両面における研究開発状況の簡単な紹介に続いて、エレクトロニクスサイドからの発振周波数上昇の歴史が簡潔にまとめられており、大変勉強になります。その後、共鳴トンネルダイオードを用いたテラヘルツ発生の原理とその特性が詳しく紹介されています。続いて、最近～1 THz での発振が実現されるなど、小型でコヒーレントなテラヘルツ発振源として期待される共鳴トンネルダイオード構造について、発振の原理やその特性がわかりやすく解説されています。更に応用上求められる発振器の高出力化を実現する試みが紹介されるとともに、発振スペクトル特性や直接変調特性についても議論されています。

永妻先生の論文では、ビッグバン以来の宇宙の歴史において放射された光子の 98% がテラヘルツ帯であるという大変興味深いお話に始まり、発振源、検出器、およびテ

ラヘルツ技術の応用について、わかりやすくご紹介いただいています。発振源技術については、非線形光学現象を利用した発生法や量子カスケードレーザといったフォトンクス分野における技術について重点的に解説されています。また、テラヘルツ検出技術では、検出システムの基本構成、ボロメータなどの検出器に関する原理と主な特徴がわかりやすく解説されています。技術の応用先は分野外の研究者にとって大いに興味があるところです。先生の論文では、分光、イメージングへの応用に加えて、高速無線通信技術への展開について、将来展望も含めて詳しく解説されています。

今回紹介したレビュー論文は ELEX Web サイト (<http://www.elex.ieice.org/>) からダウンロード頂けます。是非多くの会員の皆様にご一読頂きたいと思います。今後は以下のようなテーマを取り上げていく予定です。

2011 年 10 月 光通信技術の最先端

2012 年 1 月 メタマテリアルと周辺技術

2012 年 4 月 超伝導エレクトロニクス・フォトンクス

2012 年 7 月以降については、現在テーマを検討中です。

“是非このテーマを” などのご希望・ご意見をお待ちしております。編集事務局までどしどしお寄せください。

末筆になりますが、この度企画にご賛同いただき、大変お忙しい中、素晴らしいレビュー論文をご執筆いただいた浅田先生、永妻先生には、改めて深く御礼申し上げます。

著者略歴：

2002 年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻博士課程修了 博士（工学）。東京大学生産技術研究所助手、講師を経て、2007 年より東京大学生産技術研究所准教授。

フォトニックナノ構造・シリコンフォトンクスの研究開発に従事しており、応用物理学会講演奨励賞や国際固体素子会議・Paper Award の受賞などがある。2009 年エレクトロニクスソサイエティより功労者表彰を受ける。

【報告】(研究会委員長)

「エレクトロニクスソサイエティで最も古く、
幅広い分野を対象とする研究会」

機構デバイス研究専門委員会 委員長

吉田 清 (日本工業大学)



機構デバイス研究会 (EMD: Electro-Mechanical Devices) は、エレスの中では最も古い研究会です。活動状況について、代表的なものを紹介して、EMDをご存知でない若手会員や学生の皆様にご理解を深めていただければ幸いです。(http://www.ieice.org/~emd/jpn/)

機構デバイスは電気、光、磁気等が関係する部分を駆動するようなデバイスの総称です。典型的な例では電磁リレーがあります。具体的には、リレー、コネクタ、スイッチ、マイクロモータ、ハードディスク等多岐にわたり、電気信号(高周波も含め)に関係するものと、光信号に関係するもの等に分かれます。さらに、マイクロマシン技術によってミクロ化する方向が模索されています。さらに機構部品、接続および接触部品など他分野にわたっています。他の研究会がカバーできない多くを EMD では対象にしています。

表1は、平成23年度の研究会の開催計画です。多くの特集テーマと他の研究会と共催での開催が多いのが特徴といえます。このほか、ソサイエティ大会、総合大会では、必ずシンポジウムを開催しています。

東日本大震災のあと新聞記事などで脱原発が話題になっています。再生可能エネルギー、新エネルギーという言葉を使わない日はありません。具体的には、風力、太陽光、水力、バイオマス、波力等ですが、これらの発電は、自然に左右され不安定なエネルギーです。電気を蓄えるには、直流が現実的です。最近注目されているのがスマートグリッドと家庭内の電化製品を交流から直流に変えようという計画です。家庭電源を直流化するときになるキーデバイスは、直流用のコンセント、スイッチ、およびリレーです。同じことは電気自動車にも言えます。

交流ではゼロクロス点で電流を遮断することができませんが、直流では高電圧・大電流のもとではアーク放電が持続して遮断できない状態に陥ります。その解決法の一例として、電気接点間に磁石などで磁界をかけて、ローレンツ力でアークを磁気駆動させて遮断する方法が提案されています。注目されている技術として電気接点の内部に永久磁石を埋め込むことが提案され、アークを回転運動させて、遮断できることが報告されています。(静岡大学、関川先生) また、2つの電気接点を併用して、一方にRとCの付

加回路を挿入して、開閉のタイミングを制御することでアークを発生させない開閉方法が提案されています。(石巻専修大学、若月先生)

表1 平成23年度の機構デバイス研究会開催

開催日	開催地	テーマ
2011年4月	休会	
2011年5月20日(金)	東北大学 サイバーサイエンスセンター	一般
2011年6月30日(木)	機械振興会館	材料デバイスサマーミーティング(共催OPM, OME)
2011年7月15日(金)	機械振興会館	放電・EMC/一般(共催EMCJ)
2011年8月25日(木)~26日(金)	北海道大学 創成科学研究棟 5階 大会議室	光部品・電子デバイス実装技術、一般(共催CPM, OPE, LQE)
2011年9月	休会	
2011年10月21日(金)	立川市市民会館 第一会議室	トライボロジー一般(共催: 日本トライボロジー学会 固体潤滑研究会、継電器・コンタクトテクノロジー研究会)
2011年11月17日(木)~18日(金)	秋田大学 手形キャンパス	第11回 国際セッションIS-EMD2011
2011年12月16日(金)	日本工業大学 神田キャンパス	一般
2012年1月20日(金)	レンタルホール湘南平塚	一般
2012年2月17日(金)	オムロンラーニングセンタ	機構デバイスの信頼性・信頼性一般(共催: 継電器・コンタクトテクノロジー研究会, IEEE CPMT JAPAN, R研究会)
2012年3月2日(金)	工学院大学	卒論・修論特集(ショートノート)

このほかにも自動車用コネクタに関する劣化メカニズムの解明(元三重大学、玉井先生のグループ)などがありますが、これらは、ほんの一例です。

研究会では、若手研究者や学生へ英語での論文作成、発表の機会を与えるため、国際セッション IS-EMD が10年前から第1種研として開催され、今年で11年目となります。最近では、中国をはじめ海外からの発表が多くあります。今年は秋田大学で開催されます。英語では敷居が高い、学部学生などに対しては、卒論・修論特集を3月に開催して、発表の機会を与えています。

EMD と関係の深い国際会議は、米国 IEEE が毎年開催する Holm 会議と ICEC (International Conference on Electrical Contact) で2年に1回開催されています。どちらも日本の研究者からの多くの発表がなされています。著者略歴:

1984年日本工業大学修士課程電気工学専攻修了、1995年同大講師(工博)。2010年同大准教授。電気接点のアーク放電現象の研究に従事、IEC/TC94 国内委員会副委員長。

【報告】(研究会委員長)

「電子ディスプレイ研究専門委員会の歴史と現在の活動」

電子ディスプレイ研究専門委員会 委員長

服部 励治 (九州大学)



電子ディスプレイ研究専門委員会 (EID) は、小林俊介教授 (当時、東京農工大) を委員長として 1986 年に設立された。当時、日本のディスプレイ産業は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス駆動液晶ディスプレイが立ち上がり、さらなる成長を遂げる時期であった。それまでは電子ディスプレイ関連の研究会は、テレビジョン学会 (現在の映像情報メディア学会) にしかなく、信学会にもディスプレイ関連の研究会を設立することになったのである。その後、電気学会、照明学会、SID 日本支部と各学会に電子ディスプレイ関連の研究会が次々と設立されるに至った。

設立当時から毎月のペースで行われる研究会は非常に盛況で、最低でも 100 名ぐらいの参加者が集まった。しかしながら、全国大会では他の学会と日程が重なり、研究者が分散して発表してしまうため、発表件数を多くできないのが EID の特徴であった。この傾向は現在でも続いており、EID では各学会のディスプレイ部門と連携した研究会は比較的活発に行われているが、春・秋の全国大会では発表件数を得るのに苦心している。

電子ディスプレイの分野では年々新しい技術が次から次へと開発され、研究者は息をつくことができない。最近の一番のトピックスとしては、金属酸化物薄膜トランジスタがある。フラットパネルディスプレイに使われる薄膜トランジスタの材料としては長らくアモルファスシリコンなどのシリコン系材料が使われてきたが、ちょうど今この新しい材料が 10 倍以上の性能を持って既存材料に挑戦しているところである。また、将来のディスプレイとしてフレキシブル化の研究が活発になっている。今までガラス基板上に作成され曲げることのできなかったディスプレイが、柔軟に基板上に作成され、全体として柔軟で丈夫なものへとしようとするものである。これに伴い、低温作製できる有機エレクトロニクスが注目され、プリント技術を用いた製造方法の研究も盛んである。

現状の市場動向に目を向けると、スマートフォンやタブレット PC が市場に新たな需要を掘り起こし、ディスプレイ界にも大型化だけではない一つの流れを作り出している。これにより、中小型ディスプレイの生産が見直され、有機 EL ディスプレイという液晶以外のディスプレイが台頭するに至った。これら新しい動きに加え 3-D ディスプレ

イも本格的に市場に進出してきている。また、タッチパネルにおいても市場を大きく伸ばした。当然これらに関する研究も盛んである。

表 1. 2010 年度 EID 研究会

開催日	テーマ	共催/併催
7 月 12 日	フレキシブルエレクトロニクス	OME, EID (共催), ITE-IDY (連催)
7 月 16 日	SID 報告会	ITE-IDY (連催)
7 月 23 日	ディスプレイ一般	ITE-IDY (連催)
10 月 9 日	第 3 回フレキシブルディスプレイシンポジウム (CEATEC2010 連携)	(第二種研究会)
10 月 18 日	画像技術、視覚・画質関連、その他一般	LSJ (共催), EID, ITE-IDY, ITE-HI, ITE-3DIT, IEE-OQD (連催)
11 月 18 日	高臨場感ディスプレイフォーラム 2010 ~3D テレビ時代の高臨場感コンテンツ~	ITE-AIT, ITE-IDY, ITE-3DIT (共催), EID, IEE-EDD (連催)
11 月 26 日	IMID 報告会 (SID 日本支部主催)	ITE-IDY (連催)
1 月 28 日, 29 日	発光型/非発光型ディスプレイ	ITE-IDY, IEE-EDD, IEIJ-OMD (連催)

表 1 は 2010 年度に EID が行った研究会を示したものである。先に述べた様に研究会は他学会のディスプレイ関連研究会と連携し、比較的活発に活動をしている。その中で、第二種研究会として開催しているフレキシブルディスプレイシンポジウムは、今まで多くの参加者を獲得することができた。これは時代のトレンドにいち早く対応した結果であり、成功と位置付けて良いと思われる。今年は第 4 回を迎え、CEATEC と連携開催することになっている。

以上、これらの動向を踏まえ、EID では継続すべき研究会は継続し、統合すべき研究会は統合し、柔軟に研究会を対応させていくことが、EID を活発化させ、日本のディスプレイ研究に貢献していくことになるであろうと考える。

著者略歴:

1988 年 3 月大阪大学大学院工学研究科電気工学専攻前期課程修了。1989 年 9 月、大阪大学助手、1997 年 4 月、九州大学大学院システム情報科学研究院電子デバイス工学部門助教授、2010 年 8 月同大学産学連携センター教授。工学博士。有機 EL ディスプレイ、電子ペーパー、タッチパネルなどの新規ディスプレイ技術開発の研究に従事。Distinguished Paper of SID' 04 受賞。

【報告】(研究会委員長)

「光が拓く超高速・超広帯域テクノロジー」 超高速光エレクトロニクス時限研究専門委員会

委員長

神成 文彦 (慶應義塾大学)



近年、携帯電話がネットワーク端末化し、放送コンテンツの配信など大容量な動画像、高精細画像等の伝送が増加するなど、ネットワーク端末の情報通信伝送量は加速的な増加を見せており、現在の通信インフラの余剰容量でまかなえる限界も見えつつある。近い未来に、ペタビット級の基幹回線が必要になることは必須である。また一方で、伝送容量の増加に伴う通信ネットワークの省エネルギー化も大きな課題として浮上している。この両者を解決できる技術としては、大容量の信号を超高速、低エネルギーで処理できる光通信システム・デバイス技術以外にはありえない。技術の基盤となるのは大容量の信号を超高速で処理できる光通信システム・デバイス技術であり、中でも超高速の光・電気信号の発生と制御・処理・計測技術、半導体等の超高速材料技術、未踏の速度・精度の計測・解析技術、極超短パルスの発生・制御技術等が次世代の基本技術として不可欠になる。中でも、低エネルギーの光で光を制御する技術、光遅延回路、光メモリ回路、さらにはシリコンフォトニクスを用いた光集積回路などの開発が不可欠となる。

本学会においてはこれまでに、超高速光エレクトロニクスに関する時限研究専門委員会が継続的に設置され、超高速領域での研究開発においてエレクトロニクス技術のみならず理学系の物理、化学や生物・医学系分野の研究者との交流も図られてきた。この活動を通じ、超高速光エレクトロニクスの重要性は広く認識されるとともに、超高速電子素子・回路、フェムト秒パルス発生・伝送・制御技術、テラヘルツ電磁波の発生・応用、などこれまでにない新しい技術も生まれてきている。

また近年、基礎的な超高速光科学においては、2005年のノーベル物理学賞となった超短パルス光周波数コムなどのレーザ精密制御における新しい展開が進行しており、未踏のアト秒領域を探索する研究も活発である。また、シリコンフォトニクス、プラズモン・ポラリトン光回路のような分野においても超高速光技術が組み込まれつつある。フェムト秒レーザを用いた顕微計測技術開発も生物・バイ

オ科学には欠かせないツールとなりつつある。さらには、加工分野においても熱損傷の少ないフェムト秒レーザプロセスはファイバレーザの開発に伴って実用化に迫っている。すなわち、このような超高速光エレクトロニクスの基礎的成果が如何に情報通信を主軸とする光応用技術に展開していくか、そして次なる課題をいち早く見出すことは、広い学問領域の研究者の視点ですみやかに取り組むべき課題の一つである。

以上に鑑みると、新たなる超高速光デバイス・電子デバイスの開発を加速し、テラビット通信をはじめとする広く

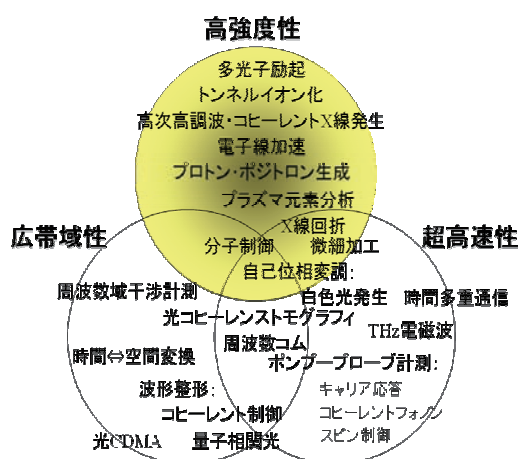


図1 超高速エレクトロニクスが拓くテクノロジー

超高速光システムへの応用展開を図るために、基礎から応用にいたる広い分野の研究者が、本技術について集中的に討論する場を用意することが必須であり、本研究会は我が国におけるそういった活動の中心的役割を果たしていきたい。

著者略歴：

1985 年慶應義塾大学大学院工学研究科博士課程修了（工学博士）。1984 年 Rutherford Appleton Laboratory 研究員、1986 年 Spectra Technology Inc. 上級研究員。1988 年慶應義塾大学理工学部助手。専任講師、助教授を経て 2000 年同教授。レーザー学会理事。

【報告】(研究会委員長)

「量子情報技術研究会 QIT-量子力学と情報科学・計算機科学の融合による新たなパラダイムの創造をめざして」

量子情報技術時限研究専門委員会 委員長



北川 勝浩 (大阪大学)

エレクトロニクスにおける量子力学の重要性は、材料物性やレーザ・超伝導の原理はもとより、デバイスの微細化が分子スケールに近づき、ますます高まっている。一方、光や原子の量子特有の性質を探索する量子光学が計測や通信と結びつき、1980年代には信号や情報の量子性が研究されるようになった。そこから、量子暗号(量子鍵配送)と量子コンピュータという新しい潮流が芽生え、量子物理学と情報理論や計算機科学を学際的に融合した量子情報科学に発展した。1994年には、それまで困難とされてきた大きな整数の素因数分解を効率的に解く量子アルゴリズムがShorによって発見され、量子コンピュータが社会的注目を集めるようになった。このように、20世紀末には、量子情報を扱うことによって、従来の古典情報では不可能な機能を人類が手にし得る端緒が開かれた。

このような背景で、量子情報技術時限研究専門委員会は1998年に発足し、現在7期目を迎えている。1999年に第1回の量子情報技術研究会(QIT)を開催して以来、毎年2回の研究会を春(5月頃)と秋(11月頃)に開催している。量子情報技術研究会は、情報を担う物理系の量子力学の側面を積極的に活かした新しい情報処理原理の研究と、そこから開かれる新しい学問体系の構築および新しい情報技術パラダイムの創生を目指して、情報科学、物理学、光エレクトロニクスを含む理学、工学、数理科学に携わる研究者間に自由な討論の場を提供し、この研究分野の発展を図ることを目的としている。

各回の研究会の発表件数は、口頭25件(招待講演、チュートリアルなどを3件程度含む)、ポスター15件程度、参加者は100名強で、2日間にわたって活発な議論が行われる。

この新しい分野の研究を広めるために、学生の研究会参加費の低減や、予稿集の大学図書館への寄贈を行っている。

次回研究会を下記のとおり開催する。本記事でご興味を持たれた方に、ご参加いただければ幸いである。

期日: 2011年11月21日(月)、22日(火)

会場: 大阪大学基礎工学研究科国際棟

発表募集分野: 量子情報、量子計算、量子暗号など広く量子情報技術に関わる理論的研究、実験的研究、計算機科学的研究、数学的研究、およびその他関連分野

参加費: 事前振込み一般5,000円、学生1,000円(当日現金払いは千円加算)。懇親会別途。

参加申込: <http://staff.aist.go.jp/s-kawabata/qit/>

発表申込: 本学会の研究会発表申込みWeb

<http://www.ieice.org/ken/program/index.php?tgid=IEICE-QIT>

著者略歴:

昭和58年大阪大学大学院工学研究科修士課程電子工学専攻修了、同年日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所。平成5年より大阪大学助手、助教授などを経て、平成15年大阪大学基礎工学研究科教授。平成11～17年、17～23年JST CREST研究代表者。平成22年11月量子情報技術時限研究専門委員会委員長。専門は、量子情報科学、量子光学、磁気共鳴。博士(理学)。



【報告】(研究会委員長)

「マイクロ波・ミリ波フォトニクス研究会について」

マイクロ波・ミリ波フォトニクス研究専門委員会 委員長

塚本 勝俊 (大阪大学)



マイクロ波ミリ波フォトニクス (MWP) 研究会は、1995年に設立された光波マイクロ波相互作用時限研究会を起源にもち、時限研究会としての15年の活動を経て、本年4月から第一種常設研究会として活動を継続しています。本研究会は無線通信と光ファイバ通信の融合である光ファイバ無線 (RoF: Radio on Fiber) といった、優れた光技術と優れた電波技術の融合から、これまでに無い新しいデバイス、システムを生み出すことを目的に、その理論や手法を考究、体系化し、実用化手法まで議論していく場です。現在の専門委員会は大学、研究機関、マイクロ波デバイス／光デバイスベンダ企業、通信キャリア、モバイルキャリア、放送局などからの正副委員長、幹事を含め34名の専門委員から構成され、VHF/UHF から THz 波、光波に至る広い周波数スペクトルにおける水平融合のみならず、デバイスからシステムに至る垂直融合というターゲットにふさわしく、無線通信方式やマイクロ波デバイス技術、光通信方式や光デバイス技術、アンテナ技術、IP 層まで含む無線アクセス／光アクセスネットワーク技術、放送技術、そして電波／光を用いた計測・測距・イメージング技術などの多彩な専門分野の研究者、技術者が参画しています。

モバイル通信でスマートフォンが急速に広がりつつある状況から分かるように、情報へのアクセス／発信はワイヤレスアクセスでかつ IP 接続が当たり前となりつつあり、さらにクラウドサービス、セキュアなリッチコンテンツサービスをもっとワイヤレスで利用したいというニーズが急激に増加していくものと予想されます。このような趨勢は、無線周波数資源の効率的でフレキシブルな利用技術、新しい周波数スペクトルの開拓と利用技術、それらを柔軟に提供しつつトラヒックを分散できるバックフォールネットワークアーキテクチャの重要性をより一層高めるものと考えられます。一方、光通信分野では、国内では光ファイバを利用したブロードバンド光アクセスの導入が諸外国に比べ急速で、技術的に大きく先を進み、また長距離大容量コアネットワークでは無線通信技術を光波通信に発展させたデジタル光コヒーレント技術の研究開発も盛んであり、すでにこれらをメトロ系、アクセス系に展開

する検討が内外で始まっています。

このようにモバイルを中心にした新しい情報通信ニーズの多様化に応えるべく、MWP はレイアを水平に、あるいは垂直に技術融合することで新たな技術革新を生み出していかなければならないと考えています。

このような MWP 分野は、MWP 国際会議、アジア太平洋 MWP 国際会議 (AP-MWP、現在 APMP) が毎年開催されているように国際的にも研究開発が活発な分野であり、これらの会議については、国内への招致や実行委員会組織を担う MWP 国内委員会と共に本研究会が開催母体となるなど、MWP 分野を先導する我が国の技術を国際的に発信する活動も行っています。来年2012年4月には京都で APMP 2012 が開催されますが、その準備にも参画しているところです。

電波サービスの多様化と周波数有効利用の両立に効果の高い広帯域でユニバーサルな光電波融合デバイスや RoF システムは、今後モバイルの進展とともに広範囲に利用されることが期待されます。そのような中、デバイスやシステムにおいて、我が国が先導した標準化の重要性は高く、国際標準である IEC TC103 の国内ワーキンググループ (NWG5) では RoF デバイス／システムの標準化活動が行われています。本研究会とは情報交換、議論をするなどリエゾン関係にあり、このような標準化活動にも協力をしているところです。

今後も MWP 分野の国際的な発展や標準化にも通ずるような、そして若手研究者、学生諸氏にとって魅力あふれる研究発表、議論の場となるよう努力して参りたいと思います。

著者略歴:

1984 年大阪大学大学院修士修了。同年シャープ(株)に入社。1988 年大阪大学大学院工学研究科助手、同講師、助教授を経て2007 年より同准教授。光無線通信方式、コヒーレント光通信方式、衛星間光通信方式、光ファイバ無線、RoF/RoFSO/RoR ネットワーク、電波エージェントに関する研究に従事。1996 年電子情報通信学会論文賞、2005 年同業績賞、工学博士。

【報告】(研究会委員長)

「2011 年日中合同マイクロ波会議(CJMW2011)を開催して」 日中合同マイクロ波研究専門委員会 委員長

馬 哲旺 (埼玉大学)



日中合同マイクロ波会議 (CJMW: China-Japan Joint Microwave Conference) は、マイクロ波分野に関して日中間に定期的な学術交流の場を提供するものとして、1994 年中国大連市で発足して以来、2 年毎に中国で開催しています。第 9 回目となる CJMW 2011 は、2011 年 4 月 20 日(水)から 22 日(金)までの 3 日間、中国浙江省杭州市杭州電子科技大学で開催されました。杭州市は上海から南西約 200 キロで、高速鉄道で約 40 分位で行ける浙江省の省庁(県庁)所在地です。市の中心部に西湖を代表とする観光名所が数多くあり、経済と文化がともに豊かな町として知られています。

本会議の主催団体は以下の通りです: 杭州電子科技大学、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ日中合同マイクロ波研究専門委員会、The Microwave Society of Chinese Institute of Electronics (CIE)、China Electronics Technology Group Corporation 26th Research Institute。

本会議の総投稿件数は233件でした。内訳は中国189件、日本26件、パキスタン7件、イラン6件、台湾3件、ブラジル1件、インド1件でした。また、採択された論文は187件でした。内訳は中国150件、日本26件、パキスタン5件、台湾3件、イラン2件、ブラジル1件でした。採録された論文には、Keynote Speeches 5件(日本2件、中国3件)および招待講演8件(日本7件、中国1件)も含まれています。

会議の参加者数は合計147名で、内訳は中国115名、日本29名、台湾2名、ブラジル1名でした。

一般Technical Sessionsの他に、会議初日の午後、マイクロ波最新技術の工業応用に関するワークショップを併設し、日本から5名の講師による講演が行われました。会議のOpening CeremonyとKeynote Speechesは杭州電子科技大学科技館内のMain Hallで、またTechnical Sessionsは同科技館内の3つの会議室で行われました。会場等の運営は約20名の杭州電子科技大学の職員および学生によって行われ、会議は概ね順調に進行しました。会議の内容は、受動・能動デバイスと回路、電磁界理論とEMC、アンテナ・電波伝搬、マイクロ波測定と各種マイクロ波システム応用等であり、活発な意見交換がなされました。Closing Ceremonyで若手研究者を対象に、日中それぞれ2件と3件の論文に対し、Microwave Prizeが授与されました。

次回CJMW2013 の開催地として、天津大学(天津市)が提案され、承認されました。

著者略歴:

1995 年電気通信大学大学院電気通信学研究科博士後期課程修了、工学博士。96 年同大学電気通信学部助手、97 年同学部助教授。98 年埼玉大学工学部助教授、2009 年同教授。計算電磁気学、マイクロ波・ミリ波回路、誘電体材料測定、高温超電導体フィルタの研究に従事。IEEE 会員、IEICE シニア会員。IEICE エレクトロニクスソサイエティ エレクトロニクスシミュレーション (EST) 研究専門委員会副委員長。CJMW2008 TPC 委員長、CJMW2011 委員長。



【報告】

「2011 年度材料・デバイスサマーミーティング報告」 前エレクトロニクスソサイエティ副会長（企画会議担当）

内山 博幸（日立製作所）



2011 年 6 月 30 日（木）、機械振興会館において、エレクトロニクスソサイエティ材料・デバイスサマーミーティングが開催されました。(1) 機構デバイス (EMD) / 電子部品・材料 (CPM) / 有機エレクトロニクス (OME) 共催、(2) 光エレクトロニクス (OPE) / レーザ・量子エレクトロニクス (LQE) / 集積光デバイスと応用技術時限 (IPDA) 共催、(3) 次世代ナノ技術に関する時限 (NNN) の 3 並列セッションで、計 28 件の一般講演と 1 件の招待講演が行われました。参加者は計 108 名で、各セッション活発な議論が行われました。また、午後冒頭では、(独) 産業総合技術研究所 ネットワークフォトンクス研究センター長の石川浩様より、「高精細映像時代に向けた超低消費電力光パスネットワーク技術」と題する特別講演が行われました。本特別講演の参加人数は約 65 名でした。

（特別講演概要）

特別講演については、昨年末本企画計画の際には現在のような電力状況を予測していた訳ではないが、期せずして非常に重要な視点でのご講演となった。

冒頭、通信トラフィックが年率 40% の割合で増加を続けており、その大半が動画サイトなどの映像情報となる予測が示された。今後スーパーハイビジョン (SHV) の様な高精細映像配信へと移行し、ルーターの消費電力が国内の総発電量を遙かに超える事態が予測される。これを回避する

ためには、2030 年までに 3~4 桁の消費電力低減が必要となる。特に、LSI によるパケット処理はルーター消費電力の半分あまりを占めており、真のボトルネックはここではないかとの問題提起がなされた。

このため、文部科学省では産総研を主体とした「光ネットワーク超低エネルギー化技術拠点」を 2008 年 7 月に発足させ、超低消費電力新規ネットワーク技術の開発に着手した。情報通信研究機構 (NICT) の新世代ネットワーク構想「光パケット・光パス統合ネットワーク」や米を中心とした国際コンソーシアム「GreenTouch」なども同様のスコープを持った組織である。技術的には、ユビキタス・サービスに用いる従来のパケット・ネットワークに、負荷の大きな映像関連サービスに割り当てる光スイッチを利用した大規模光パスネットワークを融合するというものである。研究体制は、ネットワーク資源と分散したストレージを統括制御する技術に関わる「ネットワークアプリケーションインターフェース」、多粒度の信号にダイナミックにパス切り替えを行う技術に関わる「ダイナミックノード」、パス切り替え時の分散補償技術に関わる「光パスコンディショニング」、光スイッチ技術に関わる「光パスプロセッサ」の各研究 Gr. により構成されている。産総研および各参加企業により今後 7 年間に渡り開発を進める。

低消費電力で映像配信を行うためのネットワークとストレージの協調制御技術や光パス切り替え時に光伝送条件を瞬時に調整するための可変分散補償技術など、各研究 Gr. 毎の研究進捗の簡単な紹介があった。中でも大規模なダイナミック光パスネットワーク実現に不可欠な Si フォトニクスベースの光スイッチ技術については注目が集まった。クロス・バーで構成される MZ (Mach-Zehnder) 型のスイッチを想定すると $N \times N$ のマトリックススイッチの場合、 N^2 個ではなく、 N 個の制御で任意の接続を実現できるため、消費電力面で有利である。実際に 450×220 nm の Si 細線導波路で MZ 型スイッチを構成し、ユニット当たりのスイッチング電力 20 mW、応答時間 $40 \mu\text{s}$ を実現した。仮に 100×100 のマトリックススイッチを構成しても 2W で駆動可能と見込まれる。クロストーク、偏波など解決すべき課題は残されているが、現在制御回路、モニタ



石川様ご講演風景

一回路とのモノリシック化などを検討中とのことで、今後の進展に期待したい。

更に、これらの技術を用い、NICT と NHK 技研のオールジャパン体制で世界に先駆けて 2010 年 8 月 25 日（水）に公開デモ実験も行われ、その際のビデオ映像も紹介された。この公開実験では、産総研の秋葉原事業所「光パスネットワーク」～NICT の大手町と本部（小金井）「光パケット・光パス統合ネットワーク」～秋葉原間で実際に NHK の SHV 映像配信（24Gb/s D-ILA 方式を 43Gb/s にマッピングして送信）が実施された。今回のパスネットワーク実験は、JGN2plus 回線上に構築されており、機能検証だけでなく、運用面での実証も行われた。もちろん今回ご紹介いただいた、分散補償技術やシリコンフォトニクススペースの光スイッチなども用いられており、往復 100 km に及ぶ光ファイバーを通して高精細映像配信が低消費電力で実現できることが示された。

今後の世界的なエネルギー政策の変更もあり、エネルギー供給と情報通信に関わる消費エネルギーの問題はますます重要性を増している。その意味でも今回のダイナミック光パスネットワーク技術の進展には大きな期待がかかる。国際標準化などのアクティビティも含めて、より国際競争力のある技術として育成し、今後の日本経済の復興にも貢献していただきたいと感じた。

お忙しい中、興味深いご講演をいただいた産総研 石川浩センター長にはこの場を借りて御礼申し上げたい。

また、蛇足になってしまいますが、私事本年 5 月末をもちまして企画広報幹事、企画会議担当副会長と 4 年間に渡るエレソ運営活動の任期を終えました。この間、コンテンツ公開サイト立ち上げやエレソ HP、本 Newsletter の刷新などに携わりました。多大なご協力をいただいた、エレソ企画会議、執行委員会、様々な視点からご意見を頂戴したエレソ会員の皆様にはこの場を借りて御礼申し上げます。企画会議の視点で可能なところから改革を進めたつもりですが、まだまだ正会員数減少や国際競争力強化など多くの課題を抱えたまま任期を満了することとなりました。後任の皆様には、会員の皆様への更なるサービス向上に向け、改革の継続をお願いし、退任の挨拶とさせていただきます。有り難うございました。

著者略歴：

’89 年 千葉大学大学院理学研究科、化学専攻修了。同年 株式会社 日立製作所 中央研究所入所。’89～’95 化合物半導体デバイスプロセスの研究、’95～’05 超高速化合物半導体デバイス、光デバイスの研究、’05～’06 Si 微細加工プロセスおよび微小ラフネス評価技術の研究、’06～現在 酸化物半導体デバイスの研究に従事。（独）物質・材料研究機構客員研究員。工学博士。’07～’09 エレソ企画広報幹事、’09～’11 エレソ副会長。

「スピントロニクスデバイス用磁性薄膜の開発」

中川 茂樹 (東京工業大学)



当研究室では「電子スピンに着目した次世代情報ストレージデバイスの開発」を目指しています。電子スピンは磁気モーメントと密接な関係を持っていますので、スピンの制御は物質の磁化を制御することを意味します。ナノメートルサイズの薄膜や人工構造を作製することにより、垂直磁化膜を中心とした垂直磁気記録や垂直磁化ランダムアクセスメモリ (p-MRAM) を実現できます。このようなスピントロニクスデバイス用の薄膜を中心に研究しています。

極薄磁性層による次世代磁気記録媒体の開発

磁性薄膜を薄い領域でも高品質に作製する技術として対向ターゲット式スパッタ法をオリジナルな技術として開発してきました。2枚のターゲットを向かい合わせて同時に陰極とし、ターゲット面に垂直に加えた磁場と2枚のターゲットの陰極降下部で高密度プラズマを閉じ込めます。これを利用して種々の磁性薄膜や機能性酸化物膜、金属膜、半導体膜などを作製しています。

【次世代アーカイバ用磁気テープの開発】

対向ターゲット式スパッタ法は基板にプラズマが触れないため、低損傷でスパッタ成膜できます。このため極薄の高分子フィルム上に成膜することに適しています。グラニュー型垂直磁気テープを試作したところ、LT0規格テープ1カートリッジ当たり50TB(テラバイト)以上の容量を持った磁気テープが実現できることがわかりました。現在、更なる改善を目指しており、100TB以上を達成できそうになっています。超巨大容量のアーカイブシステム用として、今後の社会に不可欠な要素技術と確信しています。

垂直磁化スピントロニクスデバイス

電子の電荷の蓄積や流れを利用した従来の電子デバイスから、電子スピンの自由度を積極的に利用したデバイス開発が行われています。「スピン依存散乱・遷移、スピンフィルタ、スピン注入トルク、スピン注入マイクロ波発振…」などのスピントロニクスと呼ばれるいろいろな現象を利用した電子デバイスの研究を行っています。

【垂直磁化スピントンネル素子による p-MRAM】

垂直磁化膜を厚さ数nmのMgO層を挟んで利用する垂直磁化トンネル接合(p-MTJ)は大きな磁気抵抗効果とスピン注入トルクによる磁化反転が得やすいため、垂直磁化

MRAM(p-MRAM)となります。これは将来の不揮発性メモリ素子として期待されており、エネルギー消費の少ないメモリとしても注目されています。大きな磁気抵抗効果を得るためにはMgO層の(100)配向が必要ですが、室温製膜でも良好な(100)配向を得ることができました。実際のデバイス構造を踏まえて現在も改良を続けています。

【応力誘起垂直磁化反転の提案と実現】

p-MRAMの垂直磁化膜の磁化反転にはスピン注入が用いられるでしょうが、まだ大きな電流密度が必要です。これを減らすために、圧電層を付与して垂直磁化膜に応力を印加すると、磁化特性が大きく変化します。このように磁化反転に必要なスピン注入量を低減できる効果が期待できるとみて研究しています。

高周波磁気応用への展開

磁気共鳴周波数は磁性膜の飽和磁化と磁気異方性の程度を表す異方性磁界の積の平方根に比例します。室温で最大の飽和磁化を示すFeCo系の膜の異方性磁界はこれまで数十Oe程度が限界と考えられてきました。しかし、膜中に異方的な残留応力を誘導させることで500Oeを超える異方性磁界が実現できました。その結果、大飽和磁化膜の共鳴周波数は従来の3GHz程度から大きく改善され、10GHz以上となりました。これは強磁性膜の高周波応用の新たな可能性を開く研究になっています。

URL: <http://www.spin.pe.titech.ac.jp/index-j.html>

著者略歴:

1985年 金沢大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。同年、東京工業大学工学部電気電子工学科助手。工学博士('93東工大)。垂直磁気記録を中心とした磁性薄膜デバイス開発に従事。ミネソタ大学客員研究員('95文部省在外研究員)、東京工業大学大学院理工学研究科電子物理工学専攻助教授、准教授を経て、現在、同大学電子物理工学専攻教授。IEICE磁気記録情報ストレージ研究専門委員会(MRIS)委員長('08-'09)、同顧問('10-)、ES大会委員長('06)、日本磁気学会理事('05-'11)、日本MRS常任理事('09-)、IEEE Magnetic Society, Japan Chapter, Chair(11-)、等

【短信】（研究室紹介）

「低電力単一磁束量子デジタルエレクトロニクス実現に向けて」

赤池 宏之（名古屋大学）



名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻量子集積デバイス工学研究グループ藤巻研究室では、藤巻朗教授他6名のスタッフ及び19名の大学院生・学部生の総勢26名が一丸となって超伝導単一磁束量子（SFQ）回路を中心とした超伝導デバイスの研究を行っています。

SFQ回路は、超伝導インダクタンスとジョセフソン接合（JJ）で構成されたループ内の磁束量子を1つずつ制御することにより実現される論理回路です。この磁束量子は、波高値及びパルス幅が $\sim 1\text{mV}$ 、数 psec 程度となる電圧パルスとして振る舞います。従って、SFQ回路はパルス論理回路であり、論理ゲートは基本的にすべてクロック信号を必要とします。つまり、クロック信号のSFQパルスがゲートに入力されたとき、データ信号であるSFQパルスが出力される場合を出力1に、そうでない場合を出力0として、論理動作を行うわけです。SFQ回路の特徴は、JJのスイッチングによる消費エネルギーが 0.2aJ 程度、遅延時間は数 psec と、低消費電力性かつ高速性にあります。超伝導現象を利用していますから、絶対温度 4K 程度の極低温環境を必要とします。しかし、その冷却に要する電力を考慮しても、半導体回路などの既存技術と比較し、桁違いに低電力かつ高速性を実現できる可能性があるわけです。

このような特徴を持つSFQ回路ではありますが、既存技術と大きく違うため、SFQ回路製造プロセスはもとより、SFQ回路設計技術も一から構築していかなければなりません。そのため、現在、JST-CRESTの下、京都大学高木直史先生や横浜国立大学吉川信行先生と協力し、論理セルライブラリの開発から概略配置及び自動配線ツールまでのSFQ回路設計ツールの構築を進めています。一方、SFQ回路製造プロセスは国際超伝導産業技術研究センターが進めています。設計サイドならではのコメントを提供することにより、製造プロセスの改善に寄与しています。また、大規模SFQ回路実現に向けては、SFQ回路に適した計算機アーキテクチャとして九州大学村上和彰先生が提案された大規模再構成可能データパス（LS-RDP）を採用し、その開発を進めています。これら一連の成果として、世界最速、あるいは世界最大規模のSFQ回路の実現に成功しており、世界的に高い評価を得ています。また、最近では、算

術論理演算ユニット（ALU）を2並列2段並べてその間をスイッチネットワークで結んだ 2×2 SFQ-RDPの 45GHz 動作に成功しました。その他の応用として、科研費の支援の下、大阪府立大学石田武和先生らと共同で超伝導中性子検出器システムの実現に向けた検討を進めており、SFQ回路を用いた信号処理回路の研究を行っています。

今後のSFQ回路技術としては、省エネ、グリーンICTなどが叫ばれている社会的状況を踏まえ、さらなる低消費電力化が求められています。従来のSFQ回路技術は、スイッチングに伴う動的消費電力に比べ回路駆動のための静的消費電力が大きくなっています。しかし、後者をできるだけ小さくし、さらに前者を小さくできれば、1桁以上の消費電力の改善が見込めることがわかってきました。現在、低消費電力化SFQ回路の実証に向けて、回路設計及び評価を進めています。

その他、酸化物高温超伝導体ナノブリッジ素子や窒化ニオブを用いた高周波電磁波検出器、さらには磁性超伝導混成デバイスの検討に取り組んでいます。

以上のように、藤巻研究室では、超伝導デジタルエレクトロニクスを中心に、1素子製造レベルから大規模集積回路設計レベルまでの研究を行い、各レベルの一流の先生・研究者の方々と常に交流があります。これらのことは、学生にとって、研究の選択肢の広さとモチベーションの向上につながり、研究室のアクティビティ向上及び学生の研究者育成に大きく貢献しているものと思われます。

著者略歴：

1995年名古屋大学大学院工学研究科博士後期課程修了 博士（工学）。同年名古屋大学助手、現在同助教。超伝導デバイス作製技術開発及び超伝導デジタル回路の設計に従事。2002年カリフォルニア大学客員研究員、2003年名古屋大学を共同研究求職し、1年間国際超伝導産業技術研究センターに出向。2009-2010年超伝導エレクトロニクス研究専門委員会幹事、現在同幹事補佐。2008年日本学術振興会第146委員会賞受賞。

【お知らせ】

◆フェロー称号贈呈者

下記の方（敬称略、50音順、カッコ内は現職）がエレクトロニクスソサイエティからの新フェローに決まり、2011年ソサイエティ大会においてフェロー称号贈呈式が行われました。（敬称略）

- ・荒井 滋久（東京工業大学） 「光通信用 1.5 ミクロン波長帯半導体レーザの先駆的な研究」
- ・伊藤 隆司（東京工業大学） 「LSI 用シリコン熱窒化および熱窒化酸化技術の開発」
- ・工藤 一浩（千葉大学） 「有機薄膜トランジスタに関する先駆的研究」
- ・佐野 栄一（北海道大学） 「超高周波高速半導体集積回路の研究開発」
- ・須崎 渉（大阪電気通信大学） 「単一モード AlGaAs/GaAs レーザとその長寿命化への先駆的研究」
- ・高木 直（東北大学） 「小型・高効率マイクロ波半導体回路の研究・実用化」
- ・辻 伸二（日立製作所） 「光通信用半導体レーザ・受光デバイスの技術開発ならびに実用化」

◆エレクトロニクスソサイエティ各賞受賞者

2011 年ソサイエティ大会エレクトロニクスソサイエティ・プレナリーセッションにおいて、各賞の表彰式が行われました。（敬称略）

*第 14 回エレクトロニクスソサイエティ賞

- ・シリコンエレクトロニクス分野：
黒田 忠広（慶應義塾大学） 「誘導結合を用いた近接無線通信技術に関する先駆的研究開発」
- ・化合物半導体および光エレクトロニクス分野：
馬場 俊彦（横浜国立大学） 「ナノ構造フォトリソデバイスに関する先駆的研究」
- ・エレクトロニクス一般分野：
年吉 洋（東京大学） 「光 MEMS 技術の実用化に関する先駆的研究」

*第 8 回エレン学生奨励賞

2011 年総合大会中止のため選考は取止めとなりました。

*第 15 回レター論文賞

本年度は該当なし

*第 7 回 ELEX Best Paper Award

Muneki Nakada¹, Changho Chong², Atsushi Morosawa², Keiji Isamoto², Takuya Suzuki², Hiroyuki Fujita¹, Hiroshi Toshiyoshi¹
(¹東京大学, ²サンテック)
「Optical coherence tomography by all-optical MEMS fiber endoscope」

*第 1 回エレン招待論文賞

Kiyoo Itoh, Masanao Yamaoka, Takashi Oshima（日立）
「Adaptive Circuits for the 0.5-V Nanoscale CMOS Era」

◆第 15 回（2011 年度）エレクトロニクスソサイエティ賞候補の公募について

2011 年度エレクトロニクスソサイエティ賞の公募が開始されました。下記をご覧の上、活発な応募（自薦および推薦）をお願いいたします。

【概要】

本賞はエレクトロニクスソサイエティ最高の荣誉であり、賞金も 2006 年度より 15 万円/件に増額されております。エレクトロニクスに関する新しい発明、理論、実験、手法などの研究で、その成果の学問分野への貢献が明確であるもの、エレクトロニクスに関する新しい機器、デバイスまたは方式の開発、製造でその効果が顕著であり、数年以内に産業的業績の明確になったものに該当する業績を対象に、エレクトロニクスソサイエティ賞候補を下記の要領で公募いたします。

【推薦および応募要領】

- ・締め切り：2011 年 12 月末日
- ・応募要領：下記様式の推薦書(推薦の場合)あるいは応募用紙(自薦の場合)にご記入の上、受賞対象となる業績を示す代表的文献(論文、記事、特許等) 1 件を添付して学会事務局宛郵便でお送り下さい。
送付先：〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
(社)電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ賞 選奨委員会 事務局 宛
- ・推薦書および応募用紙の様式：
エレクトロニクスソサイエティ・ホームページ“お知らせ”(下記 URL)のエレゾ賞公募案内をご覧ください。
<<http://www.ieice.org/es/jpn/notice/>>
※推薦および応募要項についても、上記ページからご確認頂けます。
- ・選奨規定、手続き等
エレクトロニクスソサイエティ選奨規定 <<http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei2.php>>
エレクトロニクスソサイエティ賞候補選定手続 <<http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei3.php>>
に基づいて選考されます。

◆2012 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、「原則在籍 10 年以上(累計)の正員・名誉員と海外セクション代表者少なくとも 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、2012 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

シニア会員の申請が 10 月 1 日から開始になります。

- ・申請期間：2011 年 10 月 1 日～2012 年 1 月 31 日

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

- ・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。

◆特集号論文募集 (Call for Paper)

----マイクロ波システムとこれを支える技術に関する最新動向小特集号(英文論文誌C)論文募集----

マイクロ波システムとこれを支える技術に関する最新動向小特集号編集委員会

マイクロ波・ミリ波デバイスの小型化、高機能化により、通信用マイクロ波・ミリ波システムは今なお進歩を遂げています。また、通信応用以外にも、センシング、計測、エネルギー伝送など新規分野の開拓が進みつつあります。マイクロ波・ミリ波デバイスの開発とその応用にはデバイス・プロセッシング技術のみならず、マイクロ波・ミリ波回路、アンテナ技術を中心としたハードウェアに依存する技術、及びシミュレーション技術等のソフトウェアの更なる発展が要求されています。また、マイクロ波技術の新分野への応用には、マイクロ波・ミリ波の性質を見直し、新たな発想で、その特徴を活かすことのできるアプリケーションを模索する試みが必要です。これらを網羅し、通信・非通信、様々な分野への応用を目指したマイクロ波・ミリ波技術の最新動向を網羅し、当該分野の基盤技術の更なる拡がりに役立てることを目的として、「マイクロ波・ミリ波技術及びその応用に関する最新動向」小特集号(平成24年7月号)を企画致しました。奮って御投稿下さるようお願い致します。

●論文投稿締切日 平成 23 年 10 月 29 日(土) 必着

●問合せ先幹事

清水隆志
宇都宮大学大学院工学研究科
〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2
Tel/Fax: 028-689-6132, E-mail: tshimizu@cc.utsunomiya-u.ac.jp

●詳細は学会誌 7 月号をご覧ください。

----アクティブ光デバイス技術の最新動向に関する小特集号(英文論文誌C)論文募集----

アクティブ光デバイス技術の最新動向に関する小特集編集委員会

アクティブ光デバイスの発展は著しく、その貢献する範囲は電子・情報・通信のあらゆる方面に渡っており、ますます重要性を増しています。通信トラヒックは依然として増大し続けており、光ファイバ通信網の幹線系、メトロ系及びアクセス系での伝送量増大化が求められ、主要部品である送受信光デバイスへの新たな機能の付加や特性向上、更に省電力化の期待が高まっています。また近年では、データセンタにおける大容量光インタコネクションへの期待も高まっています。一方で、通信以外の波長域では、光記録やディスプレイに用いられる可視光レーザや、センサ等に用いられる新たな波長域の光デバイス開発が着々と進められています。またこれらアクティブ光デバイスを支える解析技術、実装技術、評価技術、信頼性技術がますます発展しています。

本小特集は、このような背景から、関連の研究成果を幅広く俯瞰することを目的として、アクティブ光デバイス技術の最新動向に関する小特集号(平成24年7月号)を企画しました。奮って御投稿をお願い致します。

●論文投稿締切日 平成 23 年 10 月 31 日(月) 必着

●問合せ先幹事

佐藤 健二
NEC システム I P コア研究所 (9 号館 6F、60650)
〒211-8666 川崎市中原区下沼部 1753
TEL (044) 455-8968, FAX (044) 431-7619, E-mail: sken@ap.jp.nec.com

●詳細は学会誌 7 月号をご覧ください。

----ヘテロ構造マイクロエレクトロニクス小特集号(英文論文誌 C)論文募集----

ヘテロ構造マイクロエレクトロニクス小特集編集委員会

ユビキタスネットワーク社会や安心・安全な社会の実現に向けてヘテロ構造関連技術の重要性が高まっています。このような背景から、半導体ヘテロ構造を用いた電子デバイスの最新技術成果について、アジア・米国・欧州の技術者が発表・討論を行う場として、国際ワークショップ“Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM)”が開催されます。会議で報告された最新の半導体ヘテロ構造を用いた電子デバイスに関する講演内容を中心に、ヘテロ構造マイクロエレクトロニクスの研究動向を紹介することを目的に『ヘテロ構造マイクロエレクトロニクス』と題して小特集号(平成24年8月号)を企画致しました。多くの方々の積極的な御投稿をお願い致します。

●論文投稿締切日 平成 23 年 10 月 31 日(月) 必着

●問合せ先幹事

津田 邦男

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

〒212-8582 川崎市幸区小向東芝町1

Tel 044-549-2142, Fax 044-520-1501, E-mail: kunio.tsuda@toshiba.co.jp

●詳細は学会誌 8 月号をご覧ください。

----機構デバイスの最新動向 (IS-EMD2011) 小特集号 (英文論文誌 C) 論文募集----

機構デバイスの最新動向 (IS-EMD2011) 小特集編集委員会

エレクトロニクスソサイエティでは、英文論文誌 C 分冊において「機構デバイスの最新動向 (IS-EMD2011)」小特集号“Special Section on Recent Development of Electro-Mechanical Devices - Papers selected from International Session on Electro-Mechanical Devices 2011 (IS-EMD2011) and other recent research results -”を平成24年9月号に発行する予定です。

最近の電子機器はデジタル化、小型化、高速化などの点で目覚ましい発展を遂げていますが、それらは、その基盤技術としての電気・光信号の接触・接続技術の着実な進歩によって裏付けられています。更に、最近では、MEMS などのマイクロエレクトロニクスからナノスケール・エレクトロニクスへの技術の進展に伴う超小型機構デバイスでの接触現象が重要な研究課題になる一方で、自動車のエレクトロニクス化の進展や直流給電技術の実用化への対応が求められるなど、新しい局面での基礎研究や技術開発も活発となっています。また、環境問題では、鉛フリーのはんだ材料や、カドミウムフリーの接点材料の開発が期待されており、リサイクル (Recycle)、リユース (Reuse)、リデュース (Reduce) の 3R による環境調和技術が要求されています。

このような基盤技術としての機構デバイス分野の大きな変化並びに発展を受けて、電子情報通信学会機構デバイス研究会が中心となり、この分野の情報を世界に発信していく目的で、2001年に国際セッション (International Session on EMD) を発足させました。今回は、2011年11月の第11回国際セッション (IS-EMD2011) の開催に合わせて、この小特集を企画しました。

この小特集号では主としてIS-EMD2011で発表された論文の投稿を歓迎しますが、そればかりでなく、機構デバイスに関係したあらゆる分野の論文の投稿を広く募集します。

●論文投稿締切日 平成 23 年 12 月 22 日(木) 必着

●問合せ先幹事

関川 純哉

静岡大学 工学部 電気電子工学科

〒432-8561 浜松市中区城北 3-5-1

TEL: 053-478-1618, FAX: 053-478-1618, E-mail: tjsekik@ipc.shizuoka.ac.jp

●詳細は学会誌 10 月号をご覧ください。

◆ エレソ研究会開催予定（10月～12月 開催）

研究会名	開催日	テーマ名	開催場所	発表申込 〆切	共催／併催
機構デバイス（EMD）	2011.10.21(金)	トライボロジ、及び一般	立川市市民会館	8月10日(水)	日本トライボロジ学会固体潤滑研究会、継電器・コンタクトテクノロジー研究会
機構デバイス（EMD）	2011.11.17(木)～11.18(金)	IS-EMD2011	秋田大	8月31日(水)	継電器・コンタクトテクノロジー研究会
機構デバイス（EMD）	2011.12.16(金)	一般	日本工大	10月14日(金)	
磁気記録・情報ストレージ（MRIS）	2011.10.13(木)～10.14(金)	ヘッド・スピントロニクス＋一般	柏崎エネルギーホール	8月10日(水)	MR, MMS, IEEE CE Soc. Jpn, 磁気学会ナノマグ研究会
磁気記録・情報ストレージ（MRIS）	2011.11.18(金)	ハードディスクドライブ、及び一般	早稲田大学	9月14日(水)	MR, MMS
磁気記録・情報ストレージ（MRIS）	2011.12.15(木)～12.16(金)	信号処理＋一般	愛媛大学	10月14日(金)	MR, MMS
超伝導エレクトロニクス（SCE）	2011.10.19(火)	超伝導エレクトロニクス基盤技術及び一般	機械振興会館	8月8日(月)	映像情報メディア学会、SID 日本支部
電子ディスプレイ（EID）	2011.10.17(月)	画像技術、視覚・画質関連、その他一般	未定	未定	
電子デバイス（ED）	2011.10月	電子管と真空ナノエレクトロニクス及びその評価技術	未定	未定	
電子デバイス（ED）	2011.11月	窒化物及び混晶半導体デバイス	未定	未定	LQE, CPM
電子デバイス（ED）	2011.12月	ミリ波・テラヘルツ波デバイス・システム	未定	未定	THz 応用システム研
電子部品・材料（CPM）	2011.10.26(水)～10.27(木)	薄膜プロセス・材料、一般	福井大学	8月19日(金)	
電子部品・材料（CPM）	2011.11.17(木)～11.18(金)	窒化物半導体光・電子デバイス・材料、関連技術、及び一般	京都大学	9月14日(水)	LQE, ED
電子部品・材料（CPM）	2011.11.28(月)～11.30(水)	デザインガイア2011-VLSI 設計の新しい大地—	ニューウェルシティ宮崎	9月1日(木)	VLD, DC, IPSJ-SLDM, ICD, CPM, CPSY, REC ONF
シリコン材料・デバイス（SDM）	2011.10.20(木)～10.21(金)	プロセス科学と新プロセス技術	東北大学	8月19日(金)	
シリコン材料・デバイス（SDM）	2011.11.10(木)～11.11(金)	プロセス・デバイス・回路シミュレーションおよび一般	機械振興会館	8月12日(月)	
マイクロ波（MW）	2011.10.20(木)～10.21(金)	学生研究会／マイクロ波、及び一般	電通大	8月5日(金)	IEEE MTT-S Japan Chapter、IEEE MTT-S Kansai Chapter

マイクロ波 (MW)	2011.11.24(木) ～11.25(金)	一般	与那国島 (久部 良多目的集会 施設)	9 月 7 日(水)	IEEE MTT-S Japan Chapter、IEEE MTT-S Kansai Chapter
マイクロ波 (MW)	2011.12.15(木) ～12.16(金)	一般	山口大学	10 月 14 日 (金)	IEEE MTT-S Japan Chapter、IEEE MTT-S Kansai Chapter
有機エレクトロニクス (OME)	2011.11.18(金)	光機能性有機材料・ デバイス、光非線形 現象、及び一般	機械振興会館	9 月 14 日(水)	OPE
光エレクトロニクス (OPE)	2011.10.27(木) ～10.28(金)	超高速伝送・変復 調・分散補償技術、 超高速光信号処理技 術、広帯域光増幅・ WDM 技術、受光デバ イス、高光出力伝送 技術、ECOC 報告、一 般	高知工科大学	8 月 11 日(木)	LQE, OCS
光エレクトロニクス (OPE)	2011.11.18(金)	光機能性有機材料・ デバイス、光非線形 現象、一般	機械振興会館	9 月 14 日(水)	OME,POC
光エレクトロニクス (OPE)	2011.12.16(金)	光パッシブコンポネ ント (フィルタ, コ ネクタ, MEMS)、シリ コンフォトニクス、 光ファイバ、一般	機械振興会館	10 月 13 日 (木)	SiPH
レーザ・量子エレクト ロニクス (LQE)	2011.10.27(木) ～28(金)	超高速伝送・変復 調・分散補償技術、 超高速光信号処理技 術、広帯域光増幅・ WDM 技術、受光デバ イス、高光出力伝送 技術、及び一般 (ECOC 報告)	高知工科大学	8 月 13 日(土)	OPE, OCS
レーザ・量子エレクト ロニクス (LQE)	2011.11 月	窒化物半導体光・電 子デバイス・材料、 関連技術、及び一般	未定	9 月 14 日(水)	ED, CPM
レーザ・量子エレクト ロニクス (LQE)	2011.12.16(金)	半導体レーザ関連技 術、及び一般	機械振興会館	10 月 14 日 (金)	
エレクトロシミュレ ーション (EST)	2011.10.6(木) ～10.7(金)	シミュレーション技 術、一般	長崎県美術館 ホール	8 月 7 日(日)	AP-S Fukuoka Chap
マイクロ波・ミリ波フ ォトニクス (MWP)	2011.11 月	招待講演「テラヘル ツ・マイクロ波ミリ 波フォトニクスデバ イスの新展開」、一般 講演	機械振興会館	8 月 15 日(月)	

◆ エレクトロニクスソサイエティ会員数の推移

エレクトロニクスソサイエティの現状を会員の皆様にご理解頂くため、エレクトロニクスソサイエティ登録会員数の推移を掲載しております。皆様の会員増強活動へのご協力をお願い致します。

		名誉員	正員	(国内)	(海外*)	学生員	(国内)	(海外*)	合計
2009年	4月	44	6,421	(6,155)	(266)	563	(502)	(61)	7,028
	7月	42	6,438	(6,156)	(282)	645	(574)	(71)	7,125
	10月	42	6,471	(6,171)	(300)	805	(717)	(88)	7,318
2010年	1月	40	6,410	(6,104)	(306)	860	(757)	(103)	7,310
	4月	40	6,591	(6,243)	(348)	543	(462)	(81)	7,174
	5月	42	6,574	(6,213)	(361)	600	(508)	(92)	7,216
	6月	42	6,606	(6,231)	(375)	644	(547)	(97)	7,292
	7月	42	6,619	(6,240)	(379)	723	(620)	(103)	7,384
	8月	42	6,644	(6,260)	(384)	765	(658)	(107)	7,451
	9月	42	6,659	(6,271)	(388)	812	(699)	(113)	7,513
	10月	42	6,629	(6,238)	(391)	857	(740)	(117)	7,528
	11月	42	6,629	(6,224)	(405)	884	(752)	(132)	7,555
	12月	42	6,601	(6,187)	(414)	901	(754)	(147)	7,544
2011年	1月	42	6,588	(6,174)	(414)	951	(801)	(150)	7,581
	2月	42	6,576	(6,155)	(421)	1,021	(863)	(158)	7,639
	3月	42	6,055	(5,683)	(372)	967	(803)	(164)	7,064
	4月	42	6,371	(5,946)	(425)	657	(531)	(126)	7,070
	5月	42	6,367	(5,934)	(433)	683	(549)	(134)	7,092
	6月	45	6,380	(5,935)	(445)	708	(571)	(137)	7,133
	7月	45	6,377	(5,927)	(450)	745	(605)	(140)	7,167

* 海外:「外国籍を有しかつ海外に在住する」会員

◆ News Letter の魅力的な紙面づくりにご協力下さい

本Newsletter は、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 回発行させていただいております。今年度 7 月号より、Newsletter をリニューアルいたしました。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（詳細は下記URL）にご連絡をお願いいたします。

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

◆ エレソ News Letter は年 4 回発行します。次号は 2012 年 1 月発行予定です。

編集担当： 中村（企画広報幹事）、檜橋（編集出版幹事）、矢加部（技術渉外幹事）

〔編集後記〕

本号が、Newsletter リニューアル後の 2 号目ですが、関東は“節電の夏”による休日変更や、編集担当の交代（加屋野様から矢加部先生に年度交代がありました）があったり、まだまだ波にのれずにいます。特に、休日変更や夏休み時期の変更で、執筆ご担当、学会事務局、編集担当間の連絡が思うようにいかないことが多く苦戦しました。執筆ご担当や事務局の方には色々ご迷惑をお掛けして申し訳ありません。が、この節電は計画停電を回避し日本経済を停滞させないためにも重要なことで、学会にとってもひいては活性化につながることを信じ、うちわ片手に今号もワープロと格闘しています。

企画広報幹事 中村誠

平成 23 年度エレクトロニクスソサイエティ運営委員 (2011 年 8 月現在)

ソサイエティ会長 (理事)
次期ソサイエティ会長 (理事)
総務幹事
総務幹事

小山 二三夫 (東京工業大学)
荒木 純道 (東京工業大学)
明吉 智幸 (NTT)
川西 哲也 (NICT)

企画会議

ソサイエティ副会長 (企画広報財務担当)
財務幹事
財務幹事
企画広報幹事
企画広報幹事
アドホック幹事(ハンドブック)
アドホック幹事(Web ページ企画委員)

山田 浩 (東芝)
竹中 充 (東京大学)
米田 尚史 (三菱電機)
中村 誠 (NTT)
丘 維礼 (日立)
小山 二三夫 (東京工業大学)
高橋 浩 (NTT)

編集出版会議

ソサイエティ副会長 (編集出版担当)
庶務・財務幹事
庶務・財務幹事
編集出版幹事
編集出版幹事
編集出版連絡委員
和文論文誌編集委員長
和文論文誌編集幹事
英文論文誌編集委員長
英文論文誌編集幹事
ELEX 編集委員長
ELEX 編集幹事

八坂 洋 (東北大学)
荒川 太郎 (横浜国大)
中西 衛 (NTT)
檜橋 祥一 (NTT ドコモ)
川崎 繁男 (JAXA)
原市 聡 (産業技術総合研究所)
松尾 慎治 (NTT)
津田 裕之 (慶應義塾大学)
廣瀬 明 (東京大学)
羽生 貴弘 (東北大学)
井筒 雅之 (東京工業大学)
岩本 敏 (東京大学)

研究技術会議

ソサイエティ副会長 (研究技術担当)
庶務・財務幹事
庶務・財務幹事
技術渉外幹事
技術渉外幹事
大会運営委員長
大会運営幹事

浦野 正美 (NTT)
永田 真 (神戸大学)
瀧口 浩一 (NTT)
加屋野 博幸 (東芝)
矢加部 利幸 (電気通信大学)
松澤 昭 (東京工業大学)
奥村 治彦 (東芝)

研究専門委員会 (第一種)

機構デバイス
磁気記録・情報ストレージ
超伝導エレクトロニクス
電子ディスプレイ
電子デバイス
電子部品・材料
電磁界理論
シリコン材料・デバイス
マイクロ波
集積回路
有機エレクトロニクス
光エレクトロニクス
レーザ・量子エレクトロニクス
エレクトロニクスシミュレーション
マイクロ波・ミリ波フォトニクス

吉田 清 (日本工業大学)
吉田 和悦 (工学院大学)
日高 睦夫 (ISTEC)
服部 励治 (九州大学)
加地 徹 (豊田中央研究所)
竹村 泰司 (横浜国立大学)
西本 昌彦 (熊本大学)
遠藤 哲郎 (東北大学)
大平 孝 (豊橋技術科学大学)
吉本 雅彦 (神戸大学)
臼井 博明 (東京農工大学)
山内 潤治 (法政大学)
勝山 造 (住友電工)
橋本 修 (青山学院大学)
塚本 勝俊 (大阪大学)

時限研究専門委員会

集積光デバイスと応用技術
超高速光エレクトロニクス
量子情報技術時限
テラヘルツ応用システム
次世代ナノ技術に関する
ポリマー光回路
シリコン・フォトニクス
超長期保管メモリ

裏 升吾 (京都工芸繊維大学)
神成 文彦 (慶應義塾大学)
北川 勝浩 (大阪大学)
寶迫 巖 (NICT)
井筒 雅之 (東京工業大学)
三上 修 (東海大学)
山田 浩治 (NTT)
小林 敏夫 (神奈川大学)

国際会議国内委員会

APMC 国内委員会
MWP 国内委員会
日中合同マイクロ波国際会議国内委員会
PIERS 国内委員会
URSI 日本国内委員会

橋本 修 (青山学院大学)
松島 裕一 (早稲田大学)
古神 義則 (宇都宮大学)
立居場 光生 (有明工業高等専門学校)
小林 一哉 (中央大学)