

目次

【巻頭言】

- 1 次の100年への楽しい課題
[エレクトロニクスソサイエティ副会長(編集出版担当)] 廣瀬 明 (東京大学)
- 3 会員サービス活用のおすすめ
[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)] 米田 尚史 (三菱電機)
-

【寄稿】

[学生奨励賞(2014年ソサイエティ大会)受賞記]

- 4 共振器装荷型 $\lambda/4$ SIRを用いた0.8/2.0 GHz帯超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタ
杉山 俊輔 (山梨大学)
- 経頭蓋直流電気刺激における体内誘導電界の解析
杉山 侑紀也 (名古屋工業大学)
- 5 熱応力・静電力駆動のマイクロマシンを用いたアサーマル波長可変面発光レーザ
中濱 正統 (東京工業大学)
- 6 ダイヤモンドナノ粒子電気泳動堆積膜の熱処理効果
後藤 洋介 (東京農工大学)
- MF-SOVA法を用いたHDSのためのエラー訂正
渡辺 剛宏 (山梨大学)
-

【論文誌技術解説】

- 7 英文論文誌小特集号「Special Section on Solid-State Circuit Design - Architecture, Circuit, Device and Design Methodology」の発行によせて
[ゲストエディタ(小特集号編集委員会)] 吉瀬 謙二 (東京工業大学)
- 8 英文論文誌小特集号「Special Section on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices」の発行によせて
[ゲストエディタ] 原 直紀 (富士通研究所)
- 9 英文論文誌C小特集号「アナログ回路技術とSoC向け混載技術(Analog Circuits and Related SoC Integration Technologies)」に寄せて
[ゲストエディタ] 三木 隆博 (ルネサスエレクトロニクス)
- 10 和文論文誌C特集号「エレクトロニクス分野におけるシミュレーション技術の進展」によせて
[ゲストエディタ(エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会)] 森田 長吉 (MWS Lab.)
-

【報告】

- 12 電子デバイス研究専門委員会(ED)活動報告
[電子デバイス研究専門委員会 幹事] 葛西 誠也 (北海道大学)
- 13 システムナノ技術に関する時限研究専門委員会(SNT)活動報告
[システムナノ技術に関する時限研究専門委員会 委員長] 高原 淳一 (大阪大学)
- 14 ポリマーと光による革新的光部品・技術の創造
[ポリマー光部品時限研究専門委員会 委員長] 小林 潤也 (日本電信電話株式会社)



【巻頭言】

「次の100年への楽しい課題」

エレクトロニクスソサイエティ副会長（編集出版担当）

廣瀬 明（東京大学）



ご存知のように本会は2017年に創立100周年の節目を迎えます。それにも呼応しながら、現在、エレクトロニクスソサイエティ（エレソ）および本会全体も、その「あり方」に関する議論を深めています。来る次の100年にエレソまた本会がどのようにあるべきか、エレソ会員の皆様もさまざまにお考えのことと思います。本稿では、温故知新、100年前の様子を垣間見ます。もしかすると、議論の材料の1つとして好適かもしれません。

1917（大正6）年6月16日（土）、本会の起源である電信電話学会の第1回通常会で、当時44歳の利根川守三郎・初代会長が会長就任演説を行いました[1]。その内容が図1の会誌に収録されています。その中からいくつかの部分の趣旨を下に抜粋します。やや長くなりますが何卒ご容赦ください。なお、当時の推進が望まれる研究課題に対して大雑把に現在の学会各分野への対応関係を(A)基礎境界ソサイエティ、(B)通信ソサイエティ、(C)エレソ、(D)情報ソサイエティとして記してみました。

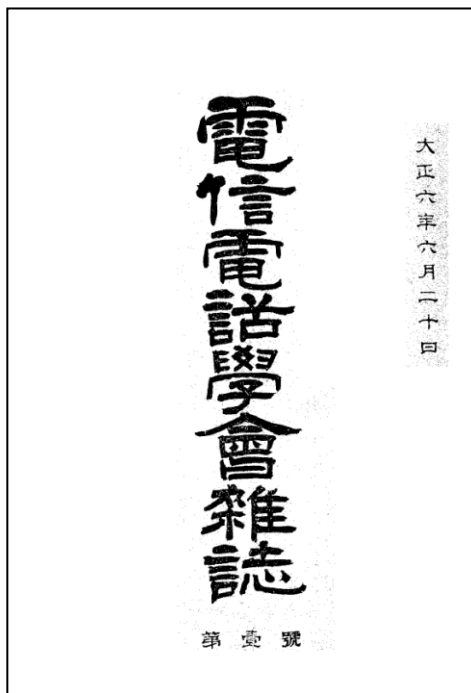


図1 電信電話学会雑誌 第1号 表紙。

「本会の発端は、1911（明治44）年に生まれた電気試験所第2部研究会にあります。そこで有線無線の電信電話に関する議論を行うことになりました。僅か50余名の会員でしたが、熱心に毎週1回講演会を開いておりました。ただ毎週はいかにも倦怠を催す恐れがあり、しばらく後には隔週となりました。1914（大正3）年に名前を電信電話研究会と改め、毎月講演会を開催し、その講義録を発行することになりました。会員数も843名と増大し、基礎も強固になりました。そこでこの度、これを学会組織としまして、名称を電信電話学会と改め、また会誌を発行することとなりました次第です。

会員皆様には、現在は事業の立ち上げに忙しく研究の時間もない、また財源もない、という状況かと思えます。しかしこれからは外国の研究の直輸入から離れ、根本的な発明や考案、理論的研究などを推進され、我が国と世界の電信電話の分野に大きく貢献していただきたいと思います。

電信電話に関する研究事項は誠に多種多様であります。ここでは我が国における取り急ぎの課題を列挙し、会員皆様のご参考に供したいと思います。

1. 真空管の研究(C) 有線無線の電信電話のいずれにも不可欠な、新しい重要素子。用途に応じた最適構造の探求や寿命の増大が必要。
2. 海底線電信通信(B) 必要な機器の改良、従来機器の簡便化。
3. 陸上線高速度電信通信および多重電信通信(B) 鉄線に代わる銅線の使用や中継盤の増設による延長、電氣的鑽孔機（穴あけ機）の開発や鑽孔紙の改良、多重化のための送受両局の鑽孔機の同期法。
4. 印刷電信機の改良(D) 我が国のカナが利用できる印刷電信の開発。しかしアルファベットより字数が多いので非常に困難。
5. 架空電話線路の負荷に関する研究(C) 湿度が高い我が国で使用可能な碍子の形状・構造。
6. 電力線より電話線に及ぼす誘導妨害防止装置(A,B,C)
7. 高電圧電話通信(B,C) 送話用電池を24Vから48Vに高圧化し、通話距離を伸ばす。高湿度が問題。
8. 自動電話交換機(A,B,C,D) 高湿度に耐える交換機の開

発。物価上昇で近々、人件費が上がるので自動または半自動の交換機が必要。

9. 電話交換のサービス改善(A,D) 交換手の技量向上、交換設備の改善。交換手の負荷を均一にする装置、交換手の負荷標準や各種回線の負荷標準に関する理論的な研究。

10. 高速度大電力無線電信装置(B) 装置を国内生産するためのノウハウの蓄積。高速記録方法と装置の開発。

11. 安価な無線電信装置(B) 船舶用の小型で安価、実用的な無線装置。日本は四方が海なので。

12. 空電による妨害防止装置(A,B) 各種平衡回路の開発。

13. 灯台から船舶に危険信号を送る装置(B) 危険区域に入って座礁しないための電波システム。

今後は外国に頼ることなく独立独行の態度で世に伍してゆかなければなりません。そして国家のため社会のためにお尽くしいただき、本会設立の趣旨を全うしていただきたく思います。」

上記の会長就任演説を 100 年後の今読みますと、その科学技術的状况には文字通り隔世の感がありますが、その視線の先にあるもの、ものの見方は、現代のそれと大きくは変わりません。それは、人々のために役立つ科学技術の原理の創造、体系の構築、実用的普及です。

エレソ分野の話題も豊富です。当時、真空管は最新・最重要のデバイスでした。その物理的な探求も重要でありましたが、演説はその用途に応じた最適構造の探求が重要であることを述べています。また我が国の高湿にもたびたび言及し、それが有線通信の延伸のために克服されるべきことを説いています。

このように、デバイスや物性の分野の課題にあっても、その用途と使用状況に常に思いを馳せた研究であるべきだ、ということが示されています。物理や数理の基礎から最終的な社会での貢献にいたるまでの広く長い視野で仕事を進める。これが本会の本質であり、あり方の 1 つではないかと思えます。それは工学の本来的なあり方でもあろうと思えます。社会につながるスコープがあり、その研究の中で本質的・根本的な発見や発明があります。

また、本会が講演会から発展してきたものである点も見逃せません。現在の研究会や全国大会に通じるものです。特に研究会は開催頻度が高く深い議論が可能で、本会が誇る学術システムといってよいでしょう。まず人々が集う、そしてそれを補強・記録し広めるための会誌であることがわかります。それは次の議論のための種まきでもあります。

和文論文誌(C)も近年は、原著論文にとどまらず解説論文の充実にも力を入れており、国内での技術拡散の強力な媒体になってゆこうとしています。

現代と異なるのは、国際関係でしょうか。講演の前半に外国の研究の直輸入から離れて根本的な発明や考案、理論的研究などを推進したい旨があります。今日、この点は広く理解・実施され、実際にますます独創性の高い研究が進められているかと思えます。「外国」も欧米一辺倒から変化し、インドや中東を含む広いアジアおよび太平洋地区の国々などと、全地球的な学術交流・研究協力が一層活発化しています。英文論文誌(C)および ELEX も、この国際協力・国際協調にますます貢献するものとなるよう工夫してゆくことになりましょう。

もともと、現代でも日本の技術開発に独創性が乏しいとマスコミに書かれる場合が時としてあることも事実です。理由は、企業の経営姿勢にもあろうかと思えます。会社と雇用の安定のためにリスクをあまり取らない経営方策には、重要な意義があるでしょう。しかしこれがあまりに行過ぎると、科学技術的な挑戦を阻み、世界での評価を下げることにもなってゆきます。こう考えますと、経営者にも読まれ、経営者を納得させられるような学会出版も重要かと思えます。今後、ニューズレターあるいはその発展形のマガジンといったものでこの種の記事を取り挙げてゆくことも、意義深いことと思えます。

次の 100 年に向かい、楽しい課題が山積しています。

参考文献

[1] 利根川守三郎、「会長就任演説」、電信電話学会雑誌、第 1 号 (1917) 5—20

著者略歴：

1987 年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程中途退学、同年東京大学先端科学技術研究センター助手。東京大学大学院新領域創成科学研究科基盤情報学専攻等を経て、現在、東京大学工学系研究科電気系工学専攻教授。工学博士。主にワイヤレスエレクトロニクス、ニューラルネットワークの研究に従事。本会エレクトロニクスサイエティ賞、エレソ功労賞などを受賞。本会英文論文誌(C)編集長、会誌編集特別幹事などを歴任。現在、日本神経回路学会(JNNS)会長(2013～)、エレソ副会長(編集出版担当、2013～)、IEEE Geoscience and Remote Sensing Society (GRSS) Distinguished Lecturer (2014-)。本会シニア会員、IEEE フェロー。



【巻頭言】

「会員サービス活用のおすすめ」

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）

米田 尚史（三菱電機）



昨年度に引き続き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）を担当しております三菱電機の米田でございます。宜しくお願いいたします。

エレソ企画会議では、ソサイエティの財務状況把握と予算配分、会員サービスの企画・推進（学術コンテンツ配信、表彰等）、および、広報活動（HP管理、[News Letter](#)編集等）を担務としています。また、解決を要する重要課題に対し、アドホック委員で構成されるタスクフォース（TF）を組織化し、詳細な検討を実施いたします。

さて、[本誌 2013年10月号](#)の拙文「ソサイエティ改革の加速」において、エレソが抱える2つの問題「財務体質の悪化」と「登録会員数の減少」の状況と改善への取組みについてご紹介しました。

前者については、今後5年間で安定したソサイエティ運営を可能とする財務体質に改善するための中期計画を立て、今年度より諸施策を実施しております。初年度より計画の修正を迫られ悪戦苦闘中ではありますが、編集出版会議および研究技術会議と連携して、持続可能なエレソの発展を支える財務基盤の構築に邁進しているところです。

一方、後者については、会員増加に資する会員サービス向上の一環として、[優秀学生修了表彰制度](#)を新設しました。本選奨は、「エレクトロニクスソサイエティへの貢献を認められる大学専攻もしくは専攻に相当する部門に所属し、且つ当該年度に大学院修士課程を優秀な成績で修了し、将来エレクトロニクス分野への貢献が期待され、表彰時に本ソサイエティ学生員、または、入会申請を完了している学生を選定して表彰する」ものです。14年度については、昨年10月～12月の公募を経て、今年3月に9名の方々が受賞されました。本賞は15年度以降も継続いたします。大学関係のエレソ会員の方々には是非奮ってご活用いただきたく、宜しくお願いいたします。

上述の通り、エレソでは会員サービス向上施策を強化しており、これまでに多くのサービスが具体化されています。今後も企業会員向けの新たな施策等を検討する予定ですが、本稿では、これまでに具体化されたエレソ独自の会員サービスの主なものを改めてご紹介することで、会員の皆様の更なるサービスのご活用を促したいと思っております。

●論文誌等

[和文論文誌](#)、[英文論文誌](#)に加え、速報性とオープンアクセスを特徴とする [ELEX](#) を発行

●学術コンテンツの公開

[研究技術報告アーカイブシステム](#)：エレソ研究専門委員会開催の研究会の予稿（技術研究報告）の過去分（1954年～）が随時閲覧可能

[Web 公開コンテンツ](#)：著名な研究者の講演（2008年～）の動画配信サービス

●各種情報発信

[News Letter](#)：2014年度より電子化（2008年～最新の発行分が随時閲覧可）

●表彰

[エレクトロニクスソサイエティ賞](#)：少壮研究者向け、毎年10～12月に候補者を公募、3件を顕彰

[エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰](#)：大学院修士課程の学生向け、毎年10～12月に公募（各大学専攻より申請）、最大15名を顕彰（詳細は前述の通り）

更に、会員の皆様のエレソにおける各種ご活動/ご貢献に対し、[レター論文賞](#)、[ELEX Best Paper Award](#)、[学生奨励賞](#)、[招待論文賞](#)、[活動功労表彰](#)等の多彩な選奨を用意しております。

会員の増加を図るには、エレソが現会員にとって有意で魅力的な存在であることが不可欠です。研究活動や職務の一助として、あるいは、自己のキャリアアップや職場/教場の若手研究者のモチベーションアップの一環として、より多くの会員の皆様が、会員サービスを有効に活用し、かつ、アドバンテージを享受することにより、はじめて会員増加が実現するものと確信しております。是非、会員サービスをご活用いただきたく、宜しくお願いいたします。

著者略歴：

昭和63年東北大・工・通信卒、平成2年同大大学院修士課程了。平成2年三菱電機（株）入社。以来、マイクロ波・ミリ波分波回路、同分配回路等のアンテナ給電回路の研究開発に従事。その間、平成9年東北大大学院博士課程了。現在、同社情報技術総合研究所勤務。平成15～18年本会論文誌（和文C）編集委員、平成23～25年エレソ財務幹事、平成25年～エレソ副会長。平成2年度本会篠原賞、2005 R&D 100 Awards (R&D magazine) 受賞。工博。

「共振器装荷型 $\lambda/4$ SIR を用いた 0.8/2.0 GHz 帯
超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタ」

杉山 俊輔 (山梨大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦くださいました学会関係者の皆様方には厚く御礼申し上げます。また、日頃から熱心にご指導頂いております垣尾省司教授、關谷尚人助教、ならびに関係者の皆様には心から感謝申し上げます。

今回、受賞対象となりました「共振器装荷型 $\lambda/4$ ステップインピーダンス共振器 (SIR) を用いた 0.8/2.0 GHz 帯超伝導デュアルバンド帯域通過フィルタ (DBPF)」は、超伝導 DBPF の新たな設計手法を提案した報告になります。

これまでに提案された、1つの共振器で得られる2つの共振を利用して設計した DBPF は、小型なサイズを実現できますが、結合係数や外部 Q 値といったフィルタ設計におけるパラメータを各帯域で個別に調整するのが難しいという問題がありました。そこで、本研究では、共振器装荷型 $\lambda/4$ SIR で得られる偶奇モード共振を利用しながら、設計パラメータの個別調整が可能な DBPF 設計手法を検討しました。結合係数に関しては、偶モード共振の結合を、導波路を用いて調整することにしました。導波路を奇モード共振の結合に影響しない位置に配置することにより、各帯域の結合係数の調整が容易となるように工夫しました。また、外部 Q 値に関しては、奇モードは gap 給電を用いて調整し、偶モードは gap 給電と tap 給電を同時に用いて調整することで、各帯域ごとに調整が容易となるように工夫しました。最後に、提案する DBPF 設計手法を用いて、超伝導 4 段 DBPF の設計・作製・評価を行い、提案設計手法の有効性を示しました。

今回の受賞を励みとして、より一層の精進を重ねて参りますので、今後とも皆様のご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成 25 年 山梨大学工学部電気電子システム工学科卒。同年より同大学院医学工学総合教育部電気電子システム工学専攻修士課程在学中。超伝導マイクロ波デバイスに関する研究に従事。

「経頭蓋直流電気刺激における
体内誘導電界の解析」

杉山 侑紀也 (名古屋工業大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与いただき、大変光栄に存じます。ご推薦くださいました学会関係者の皆様、また日頃から熱心にご指導いただいた平田晃正准教授をはじめとする、研究室の皆様には深くお礼申し上げます。

今回受賞の対象となりました「経頭蓋直流電気刺激における体内誘導電界の解析」は、電極を介して脳に電流を流す治療において、人体の電氣的不均質性を考慮した場合の効率的解析手法を提案し、従来まで不確かであった施術時の電流の流れについて明らかにした報告です。近年、医療分野において脳の活動性を非侵襲的かつ局所的に修飾することに関心が高まる一方、その施術における安全性に関しては、ほとんど検討されてきませんでした。そのため、数日間の連続施術や、電流の過大入力のために発赤等の副作用が現在に至るまでに報告されています。本研究では解剖学的な数値人体を用い、実際の施術のシミュレーションを行いました。解析の結果、電流は頭蓋骨を貫通し脳内まで浸透すること、電極の位置によって脳の任意の部位を刺激できることなどがわかりました。また、人体頭部に貼付した電極の端部と接する皮膚において誘導電界値が強くなっていることから、電流の局在化が副作用の一因であることを示唆する結果が得られました。今後の課題としては、得られた電流密度分布より施術を行った際の副作用の更なる原因究明に加え、個人に対して最適治療を実現するための物理解析支援技術の開発が挙げられます。このような評価は、今後の脳電気刺激の普及に対して一助になり得るものと考えております。

今回の受賞の励みとして、より一層の精進を重ねてまいります。今後共皆様のご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年 名古屋工業大学工学部第一部電気電子工学科卒業、同年より名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻博士前期課程在籍中。同年 11 月より電子情報通信学会学生会員。

「熱応力・静電力駆動のマイクロマシンを
用いたアサーマル波長可変面発光レーザ」
中濱 正統 (東京工業大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を頂き、大変光栄に存じます。ご推薦頂きました学会関係者の皆様に御礼申し上げます。また日頃からご指導頂いている小山二三夫教授をはじめ、お世話になった先生方に深く御礼申し上げます。



このたび受賞対象となった研究は、東京工業大学で生まれた面発光レーザとマイクロマシン技術を融合した「マイクロマシン面発光レーザ」構造を用いて、温度が変わっても波長が変動しない波長可変レーザの開発に取り組んだものです。

面発光レーザは既に、スーパーコンピュータや大規模データセンタの内部における光インターコネク트에広く用いられています。将来は、更なる伝送容量拡大を実現するため、複数の波長を一本の光ファイバで伝送する波長分割多重 (WDM) 方式が導入されるかもしれません。その時必要になるのが、温度変動が生じても波長が安定しているレーザです。本研究では、マイクロマシンの機械的駆動を利用することで、広帯域な波長可変性能と波長の温度無依存化が同時に実現できることを見出しました。そして実際に製作した素子において、波長の温度依存性を従来の 1/10 以下に抑制しながら、約 10 nm に渡る広い波長可変動作を同時に実現しました。半導体レーザの波長温度無依存化は従来困難であり、波長可変機能も同時に実現するというのは世界的にも他に例がありません。

この度の受賞を励みとして、一層精進してまいる所存です。今後とも皆様のご指導ご鞭撻のほど、何卒よろしくお願ひ申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年 9 月 東京工業大学大学院総合理工学部 博士課程修了後、同大学特別研究員。平成 25 年より日本学術振興会特別研究員。平成 26 年フジサンケイビジネスアイ主催「第 28 回 独創性を拓く先端技術大賞」文部科学大臣賞受賞。



「ダイヤモンドナノ粒子

電気泳動堆積膜の熱処理効果」

後藤 洋介 (東京農工大学)

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦下さいました学会関係者の方々に厚く御礼申し上げます。また本研究にあたり日頃より熱心にご指導頂きました白井博明教授、大石不二夫教授、そして研究室の皆様深く御礼申し上げます。

今回受賞対象となりました「ダイヤモンドナノ粒子電気泳動堆積膜の熱処理効果」は、ナノスケールのダイヤモンド粒子を電気泳動堆積 (Electrophoretic Deposition: EPD) により薄膜化する手法に関する報告です。ダイヤモンドは熱的・化学的安定性や仕事関数など多くの面で特異な物性を示すため、薄膜材料としての利用が期待されます。これまでその薄膜は化学気相成長法により長時間かけて作製していましたが、近年安定的に生産されるようになった合成ダイヤモンドナノ粒子を用いて電気泳動堆積 (EPD) を行うと、簡易な装置で短時間かつ材料利用率の高い製膜が可能となりました。

実用化のためには、ダイヤモンド薄膜の基板への付着強度や難溶性を高めることが求められます。そこで本研究では、原料に由来するナノ粒子表面の官能基を活用し、加熱処理により粒子間にアミド結合を形成させることを考案しました。特に EPD の分散媒として有機溶媒を用いると、ナノ粒子間にアミド結合を形成でき、これにより膜の安定化かつ難溶化効果が得られることを見出しました。

現在は電子デバイス用途にダイヤモンドナノ粒子極薄膜を応用することを目標として、ナノ粒子の EPD による膜成長過程を電子顕微鏡観察するとともに、極薄膜を形成する研究を継続しています。

今回の受賞を励みとし、一層の精進を重ねて参りたいと思います。今後とも、皆様のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひ申し上げます。

著者略歴：

平成 26 年、東京農工大学工学部有機材料化学科卒業。同年、同大学院工学府応用化学専攻博士課程前期在学中。

「MF-SOVA 法を用いた

HDS のためのエラー訂正」

渡辺 剛宏 (山梨大学)

この度は、名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を受賞させて頂き、大変光栄に思いません。ご推薦下さいました学会関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

私の所属する研究室では主に、次世代の光メモリとして注目されている、ホログラフィックメモリ (Holographic Data Storage : HDS) の研究を行っています。ホログラフィックメモリは、CD・DVD などの従来の光ディスクメモリとは動作原理が異なり、光の強度や位相情報を屈折率分布 (ホログラム) として記録・再生します。特徴として、体積記録による大容量性と、2 次元情報の一括読み書きによる高速性を有しています。

ホログラフィックメモリでは、一般的に強度を 2 値に変調した 2 次元ページデータを記録再生します。再生時に、再生信号とカメラセンサの位置ずれが発生した場合、シンボル間干渉により検出データが劣化します。そのため、一般的にはデータの解像度に対して、より高い解像度を有するカメラデバイスが使用されます。

その中で、今回受賞対象となりました「MF-SOVA 法を用いた HDS のためのエラー訂正」では、低解像度カメラの使用を想定した HDS のためのエラー訂正法として MF-SOVA 法を提案しています。本手法では、再生時に記録媒体を移動させながら、1 枚のページデータに対して複数のサブピクセルシフト再生像を検出し、相対的な位置ずれを補償しながら再生信号を合成します。マルチフレームタイプの超解像度技術とターボ復号を用いたエラー訂正技術を組み合わせることにより、HDS の再生精度を向上させています。

最後に、研究を進めるに当たりご指導頂きました本間聡准教授に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

著者略歴：

平成 24 年山梨大学工学部電気電子システム工学科卒業、同年山梨大学大学院医学工学総合教育部電気電子システム工学専攻修士課程入学、現在に至る。





【論文誌技術解説】

英文論文誌小特集号「Special Section on Solid-State Circuit Design - Architecture, Circuit, Device and Design Methodology」発刊によせて ゲストエディタ（小特集号編集委員会）

吉瀬 謙二（東京工業大学）



集積回路技術は、過去数十年にわたり、様々な電子機器の発展に大きな貢献を果たしてきました。身の周りにはある種々のセンサから、巨大なデータセンターのコンピュータに至るまで、あらゆるサービスを通じて集積回路技術は我々の日常生活に大きな影響を与えるようになってきています。この間に、集積回路技術に関する知識も多くの研究者、技術者の努力により飛躍的に増大してきています。

集積回路の発展を支えた大きな指導原理の一つは、1965年にゴードン・ムーアが提唱した「集積回路上のトランジスタ数は18ヶ月毎に倍になる」というムーアの法則であり、集積回路の微細化はナノメートル領域に向かって着実に進行し続けています。その結果、VLSIチップの集積度は指数関数的に増大し、今や1チップに100億個という脳の神経細胞数にも匹敵する膨大な数のトランジスタが集積可能になりつつあります。これにより、新たなアプリケーションや情報処理の開拓が期待されています。一方で、漏れ電流やばらつきの問題が顕在化しており、新たな回路技術や設計技術への要求が高まっています。SoCへのSRAMやアナログ回路の搭載は一般化していますが、低電圧動作するメモリやCMOSアナログ回路技術も待望されています。

このような背景のもと、集積回路研究専門委員会(ICD)では、集積回路設計技術に関するVLSIアーキテクチャ、3次元チップ、SoC、メモリ回路、デジタル回路、インタフェース回路、アナログ回路、低消費電力技術、設計技術、実装技術を主な対象分野とする英文論文誌小特集号として、「Special Section on Solid-State Circuit Design - Architecture, Circuit, Device and Design Methodology」を毎年4月に発行しています。

今回の特集号では、投稿論文の中から、編集委員会の厳正な審査により採択された卓越した論文6件が掲載されます。6件の一般論文の内容は、(1)ワイヤレスインターコネクションを用いた3次元FPGAアーキテクチャ、(2)ソフトエラーを低減する回路技術、(3)ワイヤレスインターコネクションのためのオンチップアンテナを用いた

60GHz CMOS トランスミッター技術、(4)オペアンプ回路技術、(5)3次元クロック分配のためのリレートランスミッション技術、(6)低遅延のDMR (dual modular redundancy) アーキテクチャ、という幅広く魅力的な内容となっています。集積回路技術にかかわる研究者、開発者のみならず、関連技術を研究、応用される皆様に、本特集号を広くご覧いただき、今後の研究開発の発展に役立てていただければ幸いです。

本特集号のために貴重な最先端技術の成果をご投稿いただいた著者の皆様、それらの論文を注意深く査読いただいた査読委員の皆様方に心より感謝を申し上げます。

編集にあたっては、富士通研究所山村委員長をはじめ集積回路研究専門委員会(ICD)の各位に多大なるご協力をいただきました。最後に、編集のために多大なご貢献をいただいた下記編集委員の皆様方に心より感謝を申し上げます。

小特集編集委員会（敬称略）

委員長：山村毅（富士通研）

幹事：吉瀬謙二（東工大）

委員：天川修平（広島大）、飯塚哲也（東大）、伊藤真紀子（富士通研）、川口博（神戸大）、崎村昇（日本電気）、竹村理一郎（日立）、土谷亮（京大）、年吉洋（東大）、鳥居淳（PEZY Computing）、中塚淳二（パナソニック）、野口宏一朗（ルネサスエレクトロニクス）、橋本昌宜（阪大）、原田知親（山形大）、本村真人（北大）、吉田毅（広島大）、ポカレル・ラメシュ（九大）

著者略歴：

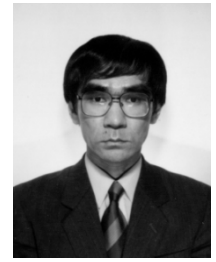
1995年名古屋大学工学部卒。2000年東京大学大学院情報工学専攻博士課程修了。博士（工学）。同年電気通信大学大学院情報システム学研究科助手。2006年東京工業大学大学院情報理工学研究科講師。2011年同准教授。計算機アーキテクチャ、並列処理に関する研究に従事。2011年～集積回路研究会専門委員。



【論文誌技術解説】

英文論文誌小特集号「Special Section on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices」の発行によせて

ゲストエディタ



原 直紀（富士通研究所）

近年のエレクトロニクスにおいて、半導体デバイスとその集積回路は主要となる要素である。将来の高度情報化ならびにグリーンエレクトロニクスの進展において、高性能・低消費電力の新機能デバイス開発に対する要求は高いものがあり、微細化の限界を打破するためのシリコンデバイス、通信容量を格段に飛躍させる化合物半導体デバイス、新機能を創出する量子効果デバイス、端末の使用利便性を向上させるフレキシブルデバイスやこれらを実現するための高度なプロセス技術、異種デバイスの集積技術など、半導体デバイス技術開発の大きな挑戦が進んでいる。

本小特集号「Special Section on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices（先端半導体デバイスの基礎と応用）」は、このような背景のもとで、最先端半導体デバイスの研究動向を紹介することを目的に企画され、シリコン材料・デバイス研究専門委員会（SDM 研）および電子デバイス研究専門委員会（ED 研）が韓国電子工業会（IEEK）の協力を得て2014年7月に金沢で開催した“Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD)”での発表者を中心に幅広く投稿を呼びかけた。主要な対象分野は下記の通りである。

- ・集積回路及び先端集積化技術
- ・MOSFET、バイポーラトランジスタ、集積デバイス
- ・集積回路プロセス技術
- ・化合物半導体材料とデバイス応用
- ・高周波デバイスと回路応用
- ・マイクロ波/ミリ波デバイス
- ・パワーデバイス
- ・TFT の材料・デバイス・応用
- ・ワイドバンドギャップ材料とデバイス
- ・量子効果デバイス、単電子デバイス
- ・新しい材料、デバイス、回路
- ・評価技術・シミュレーション技術

本特集号には、8 篇の論文が収録されている。その範囲は、各種デバイスのプロセス技術、有機デバイス、メモリ、新材料ナノデバイスをカバーしている。半導体デバイスの研究開発に携わる多くの研究者・技術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幸いです。

本特集号の発行にあたって、投稿いただいたすべての著者に感謝致します。また、論文読者及び編集委員会のメンバーには、本特集号の取りまとめに大変ご協力いただき、その貢献に感謝致します。特に査読・編集作業における ED 研幹事 松永高治氏の尽力によって無事に発行できる次第となりました。さらに、本特集号の発行に当たっては、SDM 研、ED 研の専門委員の方々の協力を得ました。この場を借りて皆様に感謝の意を表したく存じます。

編集委員会委員（敬称略）

幹事 松永 高治（日本電気）、黒田 理人（東北大）
委員 新井 学（新日本無線）、井田 実（NTT）、大見 俊一郎（東京工大）、大島 知之（ネオフォトニクス）、大野 雄高（名大）、岡田 浩（豊橋技科大）、尾辻 泰一（東北大）、小野 行徳（富山大）、重川 直輝（大阪市大）、杉井 寿博（LEAP）、鈴木 俊秀（富士通研）、田中 慎一（芝浦工大）、西岡 泰城（日大）、野口 隆（琉球大）、東脇 正高（NICT）、藤代 博記（東京理科大）、松田 敏弘（富山県立大）、宮崎 誠一（名大）、山口 直（ルネサスエレクトロニクス）、宮本 恭幸（東京工大）

著者略歴：

1990 年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、同年富士通入社。工学博士。以来、富士通研究所において、化合物半導体を中心に高周波デバイス・回路およびその応用に関する研究開発に従事。2013～14 年度電子デバイス研究専門委員会委員長。



【論文誌技術解説】

英文論文誌C小特集号「アナログ回路技術と SoC 向け混載技術 (Analog Circuits and Related SoC Integration Technologies)」に寄せて ゲストエディタ

三木 隆博 (ルネサスエレクトロニクス)



ユビキタス、グリーン、スマート、クラウド、ビッグデータ、IoT (Internet of Things) など、電子・情報・通信・エネルギーなどの分野で様々なキーワードが生まれている。これらに象徴される技術革新、すなわち、我々の社会を従来にも増して安全・安心・快適にし、自然に対する負担を軽減しようとするチャレンジには、集積回路技術が基盤技術として必要不可欠なことは言うまでもない。

これまで、アナログ回路や、それをプロセッサ、コントローラなどのデジタル回路と混載化し SoC (System on a Chip) を実現する技術は、社会の発展に様々な貢献をしてきた。身近なところでは、スマートフォンなど携帯機器の低電力化や操作容易化、エアコンや冷蔵庫など家庭用電気製品の高機能化や高効率化、自動車の安全性向上や低炭素化などは、アナログ回路とその関連技術の発展なしには語れない。今後、集積回路が我々の社会や生活にさらに深く浸透し、その用途が多様化するにつれ、アナログ回路分野の技術革新にますます期待が集まるものと思われる。

一方、期待の高まりに比例して課題も大きくなっている。アナログ回路の二大性能と言えば速度と精度だが、これらだけが課題のすべてではない。低電力化は、携帯電話が普及し始める 1990 年代以降顕著になった典型的課題と言える。また、設計や製造にかかるコストを削減するため、アナログ回路を小面積で実現し、容易に次世代プロセスに移行できるに越したことはない。すなわち、小面積化やポータビリティも重要なテーマである。一方、ロジックに比較し、アナログ回路は低電圧化が容易でなく、素子のミスマッチやプロセスコーナーのばらつきに弱い。従って、微細化プロセスがアナログ回路に引き起こす負の側面をいかに克服するかも大きな課題である。また、用途の多様化に伴った高機能化も無視できない課題であろう。

このような背景のもと、小特集号「アナログ回路技術と SoC 向け混載技術 (Analog Circuits and Related SoC Integration Technologies)」を企画し、英文論文誌 C の平成 27 年 6 月号に 2 件の招待論文と 5 件の一般投稿論文を編集した。招待論文の一つは(株)東芝の大黒達也氏に寄稿頂いた “Technology of FinFET for high RF and analog/mixed-

signal performance circuits” である。最先端デバイスである FinFET に関して、フリッカノイズや遮断周波数などの RF / アナログ関連特性とプロセス・デバイス構造やレイアウトとの関係が論じられている。招待論文のもう一つは、東京工業大学の岡田健一准教授に寄稿頂いた、“Digitally Assisted Analog and RF Circuits” である。デジタル回路でアナログ回路を校正するデジタルアシスト技術に関して、無線通信システムを中心に事例が紹介されているほか、“digitally-designed analog circuit” などこれまで明確に言葉付けがなかった概念に言及している点でも興味深い。一般投稿論文は、レプリカバイアスを使った高性能 VCO、周波数シンセサイザのスプリアス低減技術、パッドサイズ ADC、自動モード切り替型バック／ブースト DC-DC コンバータ、セルベース設計手法で実現した基盤バイアス発生器、とバラエティーに富んでいる。いずれも興味深い論文であり、本特集号をご覧いただいて研究・開発の参考にして頂ければ幸いである。

最後に、本特集号に論文をご投稿頂いた方々に謝意を表したい。また、査読委員と編集委員の方々には高い専門力を生かし本特集号の編集に多大なる貢献をして頂いた。さらに、幹事の(株)東芝の古田雅則氏には、本特集号の企画から発刊まで多大なるご尽力を頂いた。これらの方々初め、本特集号に協力頂いた方々に深謝する。

著者略歴：

1982 年大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻博士前期課程修了、同年三菱電機(株)入社。1994 年博士 (工学) (大阪大学)。2003 年に(株)ルネサステクノロジ、2010 年にルネサスエレクトロニクス(株)へ継承転籍し、現在に至る。この間、一貫してアナログ分野を中心とした集積回路の研究・開発に従事。対象は、データコンバータ、無線通信用アナログ回路、各種センサインターフェース回路、パワー制御用アナログ回路、回路定数最適化システムなど。また、Symposium on VLSI Circuits、IEEE Custom Integrated Circuits、IEEE International Solid-State Circuits Conference 等のプログラム委員を歴任。IEEE Senior Member、電子情報通信学会正員。



【論文誌技術解説】

和文論文誌 C 特集号「エレクトロニクス分野におけるシミュレーション技術の進展」によせて

ゲストエディタ (エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会)
森田 長吉 (MWS Lab.)



今日コンピュータシミュレーション技術は自然科学、人文科学を問わずあらゆる分野で必須の技術となっているが、留まるところを知らないコンピュータの発展はシミュレーション技術の重要性を今後ますます高めることを予感させる。今やシミュレーションの名を冠する学会や研究会は山ほど出てきているが、そもそもシミュレーション技術は扱う対象が異なると往々にしてかなり違った技術になる。従って、本特集号を企画したエレクトロニクスシミュレーション研究会 (EST 研) は発足してまだ 4 年とはいえ、将来的には扱う分野の拡張発展によって分化発展する可能性もあるといえそうである。

ところで EST 研の前身は 1995 年から活動を開始したマイクロ波シミュレータ研究会 (最初は原則非公開の 3 種研) であり、そのシミュレーション対象は主にマイクロ波デバイスであった。当初は欧米の先駆的の大学教授の興したベンチャーがマイクロ波シミュレーションソフトを実用レベルの製品開発用シミュレータに組み込み、中身がブラックボックスのまま、高額で販売するという現実に直面して、これにどう対処すべきかを真剣に議論・検討する場として企業、大学一体となって有志が集まり発足させたと筆者は認識している。今やマイクロ波関連シミュレータは企業における商品開発だけでなく大学における研究でも幅広く利用されるようになった。これは目的達成上の利便性を求める多くの人たちの要望に応えるだけの内容になってきたからであり、時代の流れとして致し方ないことである。しかし、商品としてのシミュレータも年々新しいシミュレーション技術や解析理論を組み込みながらどんどん改良・発展していること、シミュレータの最も重要な要素技術はシミュレーション技法の理論とそれを体現させるソフトウェアであること、この前者、技法や理論の部分の強化・発展に学会、大学、企業他の研究機関が果たすべき役割は依然として大きいこと、等を忘れてはならない。かくして EST 研の活動、役割 (EST 研の企画する特集号の役割) も大きい。後者のソフトウェアに関して注意を喚起するために、ここで昨秋の IEEE The Institute に載った記事を紹介したい。

“Reading, writing, arithmetic, and coding: That’s the new curriculum in England’s public schools.”という文章の後に、英国が今年から 5 才から 16 才までの全ての子供にコンピュータサイエンスを学ばせる EU で最初の国となること、JAVA などの言語でアルゴリズム、プログラムデバッグ、コーディングを学ばせること、エストニアでは 6 才児童からプログラミングを教え、フィンランドでは 2016 年からカリキュラムに入れること、イタリア、シンガポール、その他の国でも検討に入ったこと、等が記されている。

さて、本特集号は EST 研発足以来 3 回目となる和文論文誌特集号である。

厳正な編集・査読作業の結果、本特集号には 2 編の招待論文と 4 編の一般論文、4 編のショートノートが採録されることとなった。詳細は 5 月号の論文集に譲るが以下に簡単にそれらの内容を記す。

招待論文の一編目は、次世代集積デバイスとして期待される新型 MOSFET について、その構造及び動作の特徴を詳説するとともに、論文著者らの開発した動作解析法を初めとした幾つかの最新の解析法を概説した論文であり、いわば能動デバイスシミュレーション最前線の紹介論文である。また二編目は、光と機械振動との相互作用を伴う物理現象の数値解析に電磁波解析で実績のある FDTD 法を拡張適用する方法、特に GPGPU (用語) 技術を利用して高速高精度数値解析する方法、を紹介し、この解析法を将来の量子光学デバイスとして夢の多いフォトニック結晶共振器のシミュレーションに適用した結果の報告論文である。

その他の論文として、

- (1) 物体までの距離情報を得る深度センサーとポイントクラウドライブラリによる 3 次元構造復元技術を応用した実環境 FDTD 数値モデル構築システム開発の論文、
- (2) 相互結合を多数含み、かつリアクタンス成分が不均一な等価回路網を効率よく解析できる方法として局所陰的ブロック型 Leapfrog 法を提案した論文、
- (3) 金属表面に発生する疑似表面プラズモンの解析を目的として磁界を陰的に更新する新しい半陰的 2 次元 FDTD

法を提案した論文、

(4) 生体へのミリ波暴露の影響評価を目的としたホーンアンテナ暴露装置の開発で商用 FDTD ソフトを用いて検討した論文、

の 4 編、またショートノートとして、

(1)ピラミッド型電波吸収体内に発生する温度分布を FDTD 熱伝導解析で検討、(2)経頭蓋直流電気刺激時に人体頭部内に誘導される電界を、等価な電流源でモデル化して解析する方法を提案、(3)電界／磁界混合型積分方程式に基づく大規模散乱問題反復解法について、代表的な二つの手法の収束性を比較検討、(4) FDTD 解析における媒質境界の扱いに関して既存の二つの方法の内どちらが適切かを指摘し、表面プラズモン伝播問題の例で実証、の 4 編が採録された。どれも最新の課題に意欲的に取り組んだ論文であるのでぜひ興味を持ってご一読頂きたい。

(用語) GPGPU(General Purpose Computing on Graphics Processing Unit) :

画像処理専用高速処理プロセッサとして開発された GPU(Graphics Processing Unit)を、画像処理以外、とくに数値計算処理に利用して高速化をはかる試みを GPGPU という。

著者略歴 :

昭和 39 年阪大・工・通信卒。昭和 41 年同大学院・工・通信・修士課程了。同年同大・工・通信・助手。平成 3 年千葉工大・電気・教授。平成 24 年千葉工大名誉教授。同年個人事業 MWS Lab. 登録。昭和 54 年～昭和 55 年デンマークオールボ大及びデンマーク工科大研究員。電磁波・光波、ハイパーサーミア、超音波衝撃波、MMIC 受動デバイス、パッチアンテナ、GPGPU 利用技法開発などの研究に従事。工博。共著：“Integral Equation Methods for Electromagnetics、”(Artech House)、“The Boundary Element Method” in ‘Analysis Methods for Electromagnetic Wave Problems、’(Artech House)、他 4 冊。IEEE Life Senior。



【報告】

「電子デバイス研究専門委員会 (ED) 活動報告」

電子デバイス研究専門委員会 幹事

葛西 誠也 (北海道大学)



月例研究会は、我々の活動において大きなウェイトを占め、その果たしてきた役割も大きい。だが最近、月例研究会の企画運営の難しさが増している。

電子デバイス研究専門委員会 (以下 ED 研) では、化合物半導体を中心としたミリ波・マイクロ波通信デバイス、光通信用超高速デバイス、近年ではワイドギャップ半導体パワーデバイスを中心に先端電子デバイスと関連技術の研究開発を支えるべく活動している。

表 1 は ED 研の年間活動である。月例研究会、大会シンポジウム企画、シリコン材料デバイス研究会 (SDM) と韓国大韓電子工学会 (IEIE) 共催国際ワークショップがある。特定の話題について第一線の講師の講義による特別ワークショップも定期的に開催している。これらのなかで月例研究会の位置付けは、テーマをフォーカスし深い議論と技術と人のつながりを促すことで当該研究を活性化することである。5 月や 11 月研究会の GaN 系デバイスのようにこれまで研究会が果たしてきた役割は大きい。しかしながら、今、研究会を取り巻く環境や内実は厳しい。

問題は投稿数や参加者の減少に端を発する。技術研究報告の論文件数統計をみると一定数を維持しているため、奇異に感じる方もいるかもしれない。この問題は統計的数字には現れず、企画運営プロセスに表れている。とりわけ論文や参加者を集める負荷である。

技術研究報告を読むと企業の論文数が 5 年ほど前は全体の 20% を上回っていたが、ここ数年では 10% 台である。年間の論文件数が維持されているのは、オーガナイザや現地世話人が懸命にゆかりの大学研究室に声かけし補っているからである。こうしたご関係の方々の献身的な努力によって研究会が支えられている。

社会の合理化トレンドの中、企業では学会活動合理性を説明が容易な短期的利益に帰着しがちである。昨今企業の委員は学会活動に工数を割けなくなっている。大学の状況も然りである。厳格な業務管理が求められ時間拘束が強まり、学会活動に割ける時間は減っている。こうした合理化・管理・説明責任と研究開発の間の歪みを企画運営者の献身的努力のみで耐えている状態では早晚亀裂が入る。技術や人のつながりをつくる研究会の本質的価値・意義は薄れていないが、時代の歯車と噛み合っていない。

状況打開は本質ではなく形容のレベルで起こると考える。昆虫の脱皮のようなものである。例えば「企業と学生をつなぐ」という表現がよい。企業研究者には自社の先端技術と社会貢献度の高さをアピールし学生を存分に魅せてほしい。大学側には研究室の学生へ参加を促す。社会に役立つ仕事ができる、というのが民間企業に対する学生の強いイメージであり、就職の動機付けである。この点を汲み取った講演が増えて欲しい。もし企業側が優秀な学生を知りたいならば、懸命に発表する学生の姿を見てもらうことが最善である。加えて ED 研では学生発表奨励賞を設け優秀な学生を表彰し HP に掲載している。これも企業と学生の接点になると思う。

最後に研究会を支える専門委員の皆様、現地世話人をお引き受けいただいた皆様、学会事務局の皆様はこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

著者略歴：

1997 年 NEC 光・超高速周波デバイス研究所。1999 年北海道大学大学院工学研究科助手、情報科学研究科准教授を経て 2014 年より同大量子集積エレクトロニクス研究センター教授。半導体ナノデバイス、分子デバイス、確率共鳴の研究に従事。信学会電子デバイス研専委員 (2001~2010)・幹事補佐 (2011~2012)・幹事 (2013~)、和文誌 C 編集委員 (2009~2012)。IEEE、応用物理学会会員。

表 1 平成 26 年度 ED 研の活動

月	会場	特定テーマ	共催/併催	オーガナイザ (ED)	現地世話人
4	山形大	有機デバイス, 酸化物デバイス, 一般	単独	廣瀬(山形大)	同左
5	名大	結晶成長, 評価及びデバイス (化合物, Si, SiGe, 電子・光材料)	CPM, SDM	大石(佐賀大)	天野(名大)
6	金沢市文化ホール	2014 Asia-Pacific Workshop on Fundamental and Application of Advanced Semiconductor Devices (AWAD)	SDM, IEIE (韓国)	原(富士通研) 松永(NEC)	鈴木 (北陸先端大)
8	豊技大	センサデバイス, MEMS, 一般		澤田(豊技大)	同左
7	機械振興会館	半導体プロセス・デバイス (表面, 界面, 信頼性), 一般		藤代(理科大)	
9	徳島大	ソ大会シンポ: テラヘルツ技術とその応用に関する動向	THz 応シス研		
10	北大	電子管と真空ナノエレクトロニクス及びその評価技術		新井 (新日無線)	葛西(北大)
11	阪大	窒化物及び混晶半導体デバイス	LQE, CPM	重川(阪市大), 小谷(富士通研)	近藤(阪大)
12	東北大	ミリ波・テラヘルツ波デバイス・システム	THz 応シス研	尾辻(東北大), 東脇(NICT)	同左
1	機械振興会館	化合物半導体デバイスおよび超高速周波デバイス, 一般	MW	田中(芝工大), 宮本(東工大)	
2	北大	機能ナノデバイスおよび関連技術	SDM	大野(名大)	葛西(北大)
3	立命館大	総大会シンポ: 低消費電力ステイプスロープ FET 技術の現状と展望		宮本(東工大) 藤代(理科大)	



【報告】

「システムナノ技術に関する時限研究専門委員会 (SNT) 活動報告」 システムナノ技術に関する時限研究専門委員会 委員長



高原 淳一 (大阪大学)

システムナノ技術に関する時限研究専門委員会 (System Nano-Technology: SNT) は、次世代ナノ技術に関する時限研究専門委員会 (NNN) を発展的に解消し、これを引き継ぐ形で継続が認められ 2014 年 8 月より発足しました。今後 2 年間にわたる第 1 期の活動を開始したところです。継続に至る経緯とシステムナノ技術という聞きなれない言葉について、少し説明をさせていただきます。

NNN は宇高勝之初代委員長 (早稲田大学) を中心として 2004 年に立ち上がり、5 期 10 年間にわたって活動を行ってまいりました。NNN が発足した当時は 2000 年の米国 National Nanotechnology Initiative を受けてのナノテクブームの影響が日本でも続いていた時期でした。半導体集積回路で培われてきた微細加工技術がバイオやメカトロニクスと融合して、様々な領域への展開を始めた大変活気のある時代でした。NNN ではナノ加工技術とその融合領域を主として取扱い、ナノフォトニクス、ナノバイオ、ナノメカトロニクスなどのテーマを扱ってまいりました。

最近ではナノテクノロジーも研究現場に浸透し、ナノテクノロジーという言葉もすっかり一般化しました。そこで NNN は、10 年目の節目にあたり時限研専としての今後の在り方を再検討し、本学会でのナノテクノロジーの存在意義を問い直しました。その結果、ナノテクノロジーの社会における重要性はますます大きくなっており、出口に近い本学会で分野横断的な役割を担ってきた本時限研専の継続の意義があるとの結論に達しました。それでも 10 年たって「次世代」はないだろうということで、今後にふさわしい名前に変えて再スタートすることになりました。

そんな中で私が目にしたのが JST の研究開発戦略センター (CRDS) が 2014 年 3 月にまとめた研究開発の俯瞰報告書「ナノテクノロジー・材料分野 (2013 年) 第 2 版」でした。この報告書にはこれまでのナノテクノロジーの分野ごとの研究の流れが俯瞰的にまとめられ、今後の日本がすすむべき方向性について述べられています。その中の全体を貫くキーワードが「ナノテクノロジーのシステム化」です。報告書では過去 10 年間にわたり、「ナノの尖鋭化」と「ナノの融合化」が進展してきたとし、今後は「ナノのシ

ステム化」にむけた流れが加速するとしています。実際、現代社会の様々な問題の解決に関して、ナノテクノロジーへの期待は大きく、このような社会的要請に沿ったデザイン型の研究開発が求められていることが強調されています。ナノテクノロジーの研究会は応用物理学会をはじめ多くの学会で行われていますが、大部分は基礎研究志向だと思います。実際の製品 (システム) に近いという本学会の立ち位置と分野横断的な横串を通す本時限研専の役割を考えますと、このナノのシステム化を名前にしたいと思いました。これがシステムナノ技術という名前とした理由です。

本学会の委員会はどこも尖鋭化がすすみ、専門が違っていると気軽に入ることがためらわれます。SNT はその前身である NNN のときから、尖鋭化を目指すというよりは融合をめざし、間口を広く構えて分野横断的な交流の場を設けることを基本方針としてやってきました。今回、システムという名前を前面に出したことでその特徴がより明確にできたのではないかと考えています。

SNT では早速 2 月に開催予定のキックオフシンポジウムにおいて、前述の報告書を取りまとめられた曾根純一 JST CRDS 上席フェローを基調講演にお招きし、ナノのシステム化をテーマとした研究会を開催する予定です。これを第一歩として、ナノのシステム化のコンセプトがナノテクノロジーの研究者間で共有されることが重要です。今後は時限研専としての機動力の良さを発揮して、魅力あるテーマの研究会を開催して、ナノのシステム化を通じたイノベーションの創出に貢献してゆきたいと考えています。今後の SNT の活動については HP (<http://www.ieice.org/~snt/>) をぜひご覧ください。

著者略歴:

1995 年大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻修了、博士 (工学)。同年阪大基礎工学部電気工学科 助手、2003 年阪大大学院基礎工学研究科助教授を経て、2010 年より阪大大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻 教授、フォトニクス先端融合研究センター 教授。現在、プラズモニクス、メタマテリアル、熱輻射の研究に従事。



【報告】

「ポリマーと光による革新的光部品・技術の創造」

ポリマー光部品時限研究専門委員会 委員長

小林 潤也（日本電信電話株式会社）



今期、ポリマー光部品（POC）時限研究専門委員会委員長を務めております。これまで POC 研究会は、ポリマー光回路の実用化に向けた研究開発の促進を目的とし、研究者間の継続的・有機的交流の場として、また異分野間での連携環境を整備する場として、積極的に情報配信と活動を続けてきました。

POC 研究会では、産業界がポリマー光材料の光通信応用だけでなく、用途を限定しないポリマーの光応用を模索し始めたことを受け、今期より、研究会の scope を「ポリマーと光（の相互作用）による革新的光部品・技術の創造」に広げております。POC 研究会では、産業界がポリマー光材料に求めるものを広い視野と目利きによりあぶり出し、材料のあるべき姿や開発指針を産業界に示して行きたいと考えています。

研究分野の詳細は、下記の通りとなります。

- (A) 産業界の求める革新ポリマー光部品・材料技術
 - ・医療用材料技術：成型加工や透明・着色制御技術
 - ・光通信用材料技術：透明、耐熱、屈折率制御技術（ポリマーの高次構造設計等）
 - ・太陽光発電用材料技術：太陽電池用ポリマー材料、太陽電池エンハンストポリマ材料技術
 - ・光接続用材料技術：ファイバ接続用ポリマー材料、自己形成ポリマー材料技術
- (B) 産業界に貢献する革新ポリマー技術
 - ・デバイス応用に適した革新ポリマー材料技術と、設計・合成技術
 - ・経済性に優れたポリマー光部品実装技術
- (C) 光部品・サブシステム化技術
 - ・シリコンフォトニクスを始めとする異種材料との融合可視化技術

POC 研究会はこれまで 31 回を数え、今期も主催研究会を 3 回開催しております。「ポリマー光部品」という比較的限定された分野がミッションですが、これ以外の研究分野も適切に選択し、材料からアプリケーションまでを網羅したテーマ設定を行っております。今期の活動をまとめると次のようになります。

第 29 回 2014 年 7 月 31 日、テーマ「産業界がポリマー材料にもとめるもの～太陽電池と光通信の立場から」、住友ベークライト本社（東京）、講演数 4 件、参加者数 30 名。

第 30 回 2014 年 11 月 19 日、テーマ「車載の最新技術のトピックス」、(独) 産業技術総合研究所関西センター（大阪）、講演数 5 件、参加者数 36 名。

第 31 回 2015 年 3 月 2 日、テーマ「ポリマー光材料技術＋自己形成導波路」、(独) 産業技術総合研究所臨海都心センター（東京）、講演数 5 件、参加者数 30 名。

また、下記、国際会議、

ISAOP-14 (14th International Symposium on Advanced Organics Photonics) 2014 年 11 月 4 日～5 日、大阪大学 銀杏会館（大阪）、講演数 40 件、参加者約 80 名

及び、2015 年 電子情報通信学会総合大会、

シンポジウム(CS-4) 2015 年 3 月 13 日、テーマ「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 -3D プリンタの発明と応用、今後の展望-」、立命館大学 びわこ・くさつキャンパス（滋賀）、講演数 4 件（OME 研究会/POC 研究会協賛）を開催しています。

当研究会は企業からの参加者が多く、密度の高い情報交換や交流を重ねております。今期（第 6 期）の 2 年目も、この特徴を活かしながら、また他研究専門委員会や他学会との協賛などを積極的に行ない、活動を続けて参ります。電子情報通信学会の会員の皆様からのご提案もいただきながら、ポリマー光部品の発展に貢献したいと思います。皆様からの忌憚のないご意見をお待ちしております。

<http://www.ieice.org/~poc/jpn/welcome.html>

著者略歴：

1988 年北海道大学大学院工学研究科博士前期課程修了、同年日本電信電話株式会社 LSI 研究所入社。1998 年 NTT アドバンステクノロジー担当課長。1999 年東北大学大学院工学研究科 博士（工学）。2004 年 NTT フォトニクス研究所 主幹研究員。2008 年 同グループリーダー。2014 年より NTT 先端技術総合研究所デバイスイノベーションセンタ 主幹研究員。2009 年エレクトロニクス実装学会理事。



【報告】

「PIERS 国内委員会活動報告：2014 PIERS 国際会議報告」 PIERS 国内委員会 委員長



山崎 恆樹（日本大学）

PIERS (Progress in Electromagnetics Research Symposium、電磁波工学研究の進歩に関する国際会議) 国際会議は、1989年に創立し、表1にありますように、本年で36回を迎えます。

2013年のPIERS国際会議(PIERS 2013 in TaipeiとPIERS 2013 in Stockholm)につきまして、本会 [News Letter\(Vol.156\)](#) に報告致しましたので、今回は、2014年中国広州で開催されたPIERS 2014 in Guangzhouについて報告致します。

会議概要は下記の通りです。

PIERS 2014 in Guangzhou (China) :

- (1-1)会議期間：2014年8月25日(月)～28日(木)
- (1-2)開催場所：Langham Place Hotel (中国：広州)
- (1-3)投稿論文数：2040件
- (1-4)セッション会場数：オーラル15会場、ポスター1会場
- (1-5)参加者数1399名 (50カ国)

これは、前回のPIERS 2013 in Stockholmの投稿件数1650、セッション会場数(オーラル11会場、ポスター1会場)、参加者数1135名(67カ国)と過去のPIERS国際会議で最大となっています。

従来PIERS国際会議は年2回で3月と8月に開催されていましたが、PIERS創設者のMITのKong教授が死去されてからは、PIERS体制が変わり年1回の規模となっています。今年度のPIERS会議は、7月6日～9日チェコのPragueで開催されます。詳細は下記をご覧ください。

<http://www.piers.org/piers2015Prague/>

2014年のPIERS会議は、Maxwellの電磁理論の創設(1864年)から150年目となる節目の年で、関連した分野「Microwave and Lightwave Communities Meeting」の会議も同時開催されました。また、PIERS 2013 in Stockholmと同じようにPlenary Sessionにおいて、本会議初日には

- SC 1: Computational Electromagnetics, Electromagnetic Compatibility, Scattering and Electromagnetic Theory
- SC 2: Metamaterials, Plasmonics and Complex Media
- SC 3: Optics and Photonics

SC 4: Antennas and Microwave Technologies

SC 5: Remote Sensing, Inverse Problems, Radar and Sensing

が行われました。今後もPlenary Sessionでは招待講演と併せこの形式になると思われます。

今回は中国(広州)で開催されたこともあり、多くは中国からの参加者でしたが、日本人の参加・発表も多く、会議は無事盛況裡に終了致しました。

表1. 1989年～2015年までのPIERS開催

回	開催年	開催地	回	開催年	開催地
1st	1989	Boston	19th	2006	Cambridge
2nd	1991	Cambridge	20th	2006	Tokyo
3rd	1993	Pasadena	21th	2007	Beijing
4th	1994	Noordwijk	22th	2007	Prague
5th	1995	Seattle	23th	2008	Hangzhou
6th	1996	Innsbruck	24th	2008	Cambridge
7th	1997	Hong Kong	25th	2009	Beijing
8th	1997	Cambridge	26th	2009	Moscow
9th	1998	Nantes	27th	2010	Xian
10th	1999	Taipei	28th	2010	Cambridge
11th	2000	Cambridge	29th	2011	Marrakesh
12th	2001	Osaka	30th	2011	Suzhou
13th	2002	Cambridge	31th	2012	Kuala Lumpur
14th	2003	Singapore	32th	2012	Moscow
15th	2003	Honolulu	33th	2013	Taipei
16th	2004	Pisa	34th	2013	Stockholm
17th	2004	Nanjing	35th	2014	Guangzhou
18th	2005	Hangzhou	36th	2015	Prague

著者略歴：

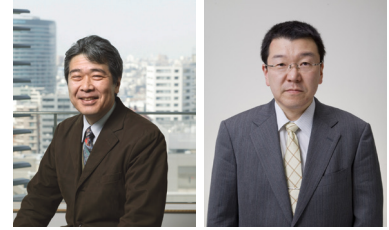
1975年日大・生産工・電気卒。1977年日大・理工・大学院(電気)・修士課程了。同年日大・理工・電気助手。1987年専任講師、1991年助教授を経て2000年教授。1989～1990年米国MITに客員研究員、工博。2005～2006年本会電磁界理論研究専門委員会委員長。1985年本会学術奨励賞。1990年～電磁波工学アカデミー会員。



【報告】

「2014年 URSI 日本電波科学会議 (URSI-JRSM 2014) 開催報告」

URSI 日本国内委員会 委員長 小林 一哉 (中央大学)
同 主幹事 八木谷 聡 (金沢大学)



URSI 日本電波科学会議 (URSI-Japan Radio Science Meeting: URSI-JRSM) は、電子情報通信学会の主催で2014年より開催された新たな国際会議です。国際電波科学連合 (URSI) がカバーする広範な電波科学の分野 (A: 電磁波計測、B: 電磁波、C: 無線通信システム信号処理、D: エレクトロニクス・フォトニクス、E: 電磁波の雑音・障害、F: 非電離媒質伝搬・リモートセンシング、G: 電離圏電波伝搬、H: プラズマ波動、J: 電波天文学、K: 医用生体電磁気学) において、我が国は国内外で積極的に関連活動を行ってきました。しかし、これまで特に国内においては、上述の10分野 (A~K) の研究者・技術者が参集し、分野間での情報交換及び交流を行う会議の場がありませんでした。一方、米国や他の国ではこの種の URSI 国内会議が定期的に開催されており、分野間相互の連携が活発になされています。URSI-JRSM は、URSI 日本国内委員会並びに一体となって活動している日本学術会議 URSI 分科会の A~K 小委員会関係者が一堂に会する場を定期的 (年1回を想定) に提供することで、これまで必ずしも十分でなかった小委員会相互の連携を強化し、我が国の URSI 関連活動を更に活性化することを目的に開催するものです。同時に、アジアにおける URSI 加入国 (インド、韓国、中国、台湾) との協力関係を確立し、日本を含む5カ国が一体となってアジアの URSI 未加入国に積極的に働きかけていくことで、将来的にアジア地域全体の URSI 関連活動を活性化することも視野に入れています。

第1回目となる URSI-JRSM 2014 は、2014年9月8日に、中央大学後楽園キャンパス (東京) で開催されました (詳細は <http://www.ursi.jp/jrsm2014/> をご覧ください)。URSI がカバーする広範な電波科学分野における最新の研究動向を会議参加者全員が共有するために、会議はシングルセッションとして実施し、A~K 小委員会からの招待講演10件を中心にプログラムを構成しました。併せて、アジア地域の URSI 活動の現況を把握するために、国内外から著名な研究者を招聘して基調講演3件を実施しました。これらは、参加者にとって他分野の最新研究動向やアジア地域の URSI 活動の現況を知る大変有意義な機会となり、

関連分野の研究者から大きな反響がありました。更に、会期中には A~K 分野それぞれのビジネスミーティング (日本学術会議 URSI 分科会 A~K 小委員会) を開催することで、各分野における現状や問題点等を審議する場を提供しました。また、URSI-JRSM 2014 の開催翌日に、日本及びアジア地域の URSI 関係者によるビジネスミーティングを開催し、アジア地域における URSI 活動を活性化するための戦略について協議を行いました。

URSI-JRSM 2014 は200名以上の参加者を得て成功裡に終了しました。URSI 日本国内委員会及び日本学術会議 URSI 分科会では、2015年以降も毎年継続して URSI-JRSM を開催することを検討しています。今後は一般論文を募集し、規模を拡大して開催することで、日本及びアジア地域における URSI 関連活動の更なる活性化につながるものと期待しています。

最後になりますが、URSI-JRSM 2014 の開催に対してご支援・ご協力頂いた関係各位に厚く御礼申し上げます。



URSI-JRSM 2014 講演会場の様子

著者略歴:

小林 一哉 1982年早稲田大理工学研究科修了、工学博士。同年中央大専任講師。1987~1988年米国ウィスコンシン大客員准教授。現在、中央大理工学部教授。日本学術会議連携会員。1998年国際会議 MMET*98 で V. G. Sologub Prize 受賞。

八木谷 聡 1993年金沢大自然科学研究科修了、博士 (工学)。同年同大助手。1997~1998年米国ミネソタ大客員研究員。現在、金沢大理工学部教授。日本学術会議連携会員。2001年産学連携いしかわ賞 (奨励賞) 受賞。



【短信】研究室紹介

「光・マイクロ波デバイスの電磁界解析・設計」



平山 浩一（北見工業大学）

北見工業大学は北海道北見市にあって、国立大学では最も北に位置し、工学部の単科大学で6学科からなり、私は電気電子工学科に所属していて、安井崇准教授、杉坂純一郎助教と研究室を作っております。

当研究室では、光やマイクロ波デバイスの解析と設計が研究の中心です。電磁界解析には、有限要素法、ビーム伝搬法、FDTD法など、おもに汎用的な数値計算法を使って、光・マイクロ波デバイスを解析しております。また数年前からは、最適化手法等を用いて、デバイスの設計に関する研究にも力を入れております。構造解析の分野で開発されてきた、トポロジー最適化と呼ばれる最適化法では、構造が何もない状態からでも最適化によって構造を創り出すことが可能であり、当研究室では、これまで進めてきた電磁界解析に関する技術と結合させることで、光・マイクロ波回路の新たな設計法を開発することを目指しております。図1では、広帯域導波管H面T分岐回路に対して、レベルセット法を用いて最適化構造を生成し、実際に試作したものです。Y分岐構造よりも優れた特性を有することを実験的にも確認しております。導波管回路ですので、実測するまでもなく、現在の電磁界シミュレーションでは問題なく入出力特性を評価できますが、幸い、当研究室にはベクトルネットワークアナライザがありますので、製作は外注せざるを得ないものの、学生に対する教育的効果も考えて、可能な範囲で測定を行っております。

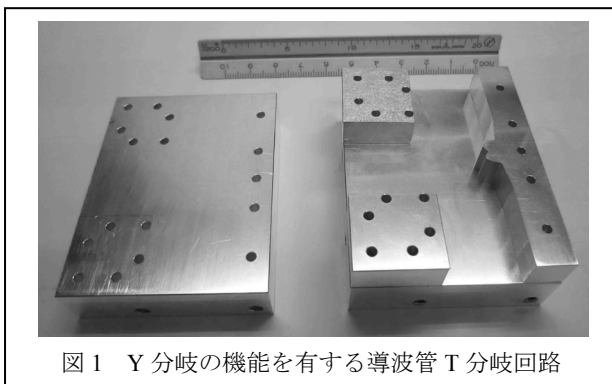


図1 Y分岐の機能を有する導波管T分岐回路

最適化技法で必要な感度解析を、マイクロ波～ミリ波帯で使用される材料の複素誘電率・複素透磁率推定に応用することも研究対象としています。実際に学生が測定を行うこともしております。ただ、高周波測定のため、校正時に

コネクタを上手に締めることができないなどでまともな測定結果が得られず、卒業研究の始めでは毎年、学生が同じような苦勞をしております（させている？）。

一方、光デバイスの解析のための新たな数値計算法の開発も進めております。境界要素法を改良し、大面積のデバイスを短時間で解析できる新しい解析方法を開発しています。この方法では、波長の数万倍程度の大きさのデバイス解析を、一般的なPCで実行できます。この方法を用いて、回折格子の設計と品質検査への応用に取り組んでおります。

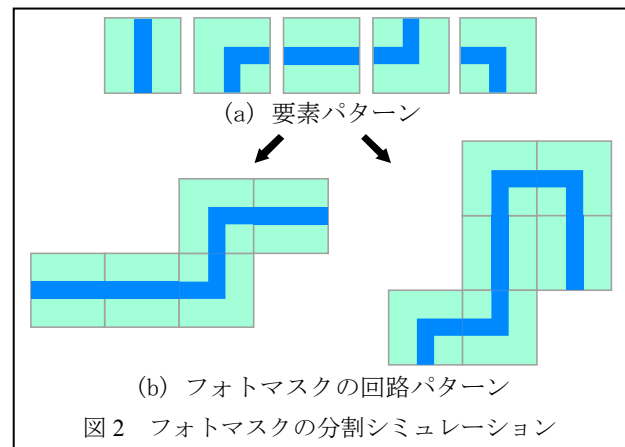


図2 フォトマスクの分割シミュレーション

また、電子回路パターンが刻まれたフォトマスクを透過した光が、半導体基板上に結ぶ像を計算する方法も開発しております。マスク内部には同じ形状の要素パターンが現れることを利用して、図2(a)のような要素パターンを先に計算し、この計算結果を組み合わせて、図2(b)のような様々なパターンの大面積マスクを素早く計算するという方法です。要素パターンをつないだ境目部分も含めて正確な計算結果が得られる点が本手法の特長です。要素パターンの一部を置き換えて、一部の寸法を変化させた場合や、パターンに異物が付着した場合の解析も柔軟に行うことができます。

著者略歴：

1984年北大・工・電子卒、1986年北大大学院修士修了、1989年北大大学院博士修了。同年、釧路高専電子工学科講師、1992年北見工大助教授、2004年北見工大教授、現在に至る。電子情報通信学会、応用物理学会会員、IEEEシニア会員。

【お知らせ】

◆エレクトロニクスソサイエティ各賞受賞者

2015 年総合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。

*エレクトロニクスソサイエティ活動功労表彰（敬称略）

武藤 伸一郎 日本電信電話（株） エレクトロニクスソサイエティ総務幹事としての貢献

塩見 英久 大阪大学 編集出版会議庶務財務幹事としての貢献

宮本 智之 東京工業大学 ELEX 編集委員会幹事としての貢献

松崎 秀昭 日本電信電話（株） エレソ企画会議・企画広報幹事としての貢献

西山 伸彦 東京工業大学 エレソ企画会議・財務幹事としての貢献

平山 浩一 北見工業大学 電磁界理論研究専門委員会幹事としての貢献

田中 有（株）富士通研究所 レーザ・量子エレクトロニクス研究専門委員会幹事としての貢献

西山 伸彦 東京工業大学 シリコンフォトニクス時限研究専門委員会幹事としての貢献

上田 哲三 パナソニック（株） 電子デバイス研究専門委員会幹事としての貢献

大貫 一郎 日本大学 レクトロニクスシミュレーション研究専門委員会幹事としての貢献

松岡 俊匡 大阪大学 集積回路研究専門委員会幹事としての貢献

野田 紘憲 和歌山大学 磁気記録・情報ストレージ研究専門委員会ロードマップ委員としての貢献

河合 正 兵庫県立大学 マイクロ波研究専門委員会幹事としての貢献

清水 隆志 宇都宮大学 マイクロ波研究専門委員会幹事補佐としての貢献

橋本 俊和 日本電信電話（株） 光エレクトロニクス研究専門委員会幹事としての貢献

植之原 裕行 東京工業大学 光エレクトロニクス研究専門委員会幹事としての貢献

富木 政宏 静岡大学 ポリマー光回路時限研究専門委員会幹事補佐としての貢献

丸山 道隆（独）産業技術総合研究所 超伝導エレクトロニクス研究専門委員会幹事としての貢献

檜枝 護重 三菱電機（株） 研究技術会議庶務・財務幹事としての貢献

山崎 恆樹 日本大学 大会運営幹事および大会運営委員長としての貢献

三田 吉郎 東京大学 技術渉外幹事としての貢献

*エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞（敬称略）

- ・電磁波およびマイクロ波 杉山 侑紀也（名古屋工業大学）、杉山 俊輔（山梨大学）
- ・化合物半導体および光エレクトロニクス 中濱 正統（東京工業大学）、カン ジュンヒョン（東京工業大学）
- ・シリコンおよびエレクトロニクス一般 後藤 洋介（東京農工大学）、渡辺 剛宏（山梨大学）

◆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> >

- ・ 2016 年シニア申請〆切：2016 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。

◆エレソ 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：エレソ事務局 (h-sakai@ieice.org) TEL:03-3433-6691

これまでの記事は、下記URL エレソ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/> >

◆エレソ News Letter の魅力的な紙面づくりにご協力下さい

本 News Letter は、エレソ会長、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。

◆エレソ News Letter は年 4 回発行します。次号は 2015 年 7 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 (研究技術会議幹事)

[編集後記]

エレソのホームページは、情報の宝庫です。ですが、欲しい情報を見つけるのに一苦労したりしてしまいます。そこで、本号からリンク集を掲載することにいたしました。「技術研究報告アーカイブシステム」では、過去に発行された技報の全文を参照することができます (一部を除く)。また、「コンテンツ配信」は、エレソの材料・デバイスサマーミーティングの特別講演や、総合大会・ソ大会のプレナリセッションでの講演を動画で視聴することができます。さらに、「会員サービスのページ」は、エレソや信学会本部のホームページのいろいろな場所に掲載されている会員サービスをまとめたリンク集になっています。是非、お試しください。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。最後に、お忙しい中 News Letter 発行に際しご協力いただいた各位にこの場を借りて御礼申し上げます。(佐川)

【リンク集】

[エレクトロニクスソサイティホームページ](#)上に掲載されている情報紹介です。

●論文誌

- ・ [エレソ和文論文誌（電子情報通信学会論文誌 C）](#)
[論文誌C 無償公開論文](#)
- ・ [エレソ英文論文誌（IEICE TRANSACTIONS on Electronics）](#)
[英文誌C 無償公開論文（Open Access Papers）](#)
- ・ [IEICE Electronics Express（ELEX）（Open Access Papers）](#)

●技術研究報告アーカイブシステム

エレソ技術研究報告全文を検索、閲覧することができます（一部を除く）。

●コンテンツ配信

材料デバイスサマーミーティング、総合大会及びソ大会でのプレナリセッションでの講演を視聴できます。

●イベント

- ・ [国内会議・大会](#)
総合大会・ソ大会情報を掲載しています。
- ・ [国際会議・大会](#)
エレソが主催・共催・協賛している国際会議リストです。
- ・ [研究会開催案内](#)
[研究会開催スケジュール](#)

●会員サービスの紹介

エレソや信学会本部のホームページのいろいろな場所に掲載されている会員サービスをまとめたリンク集です。