

目次

【巻頭言】

- 1 エレクトロニクスソサイエティ企画会議及び財務委員会の取り組み
[エレクトロニクスソサイエティ副会長] 杉田 憲一（東芝インフラシステムズ）
-

【寄稿】

[各賞受賞記]

[エレクトロニクスソサイエティ賞]

- 2 複合物理計算とウェアラブルデバイス技術の融合による熱中症対策に関する先駆的研究
都甲 浩芳（慶應義塾大学）
- 4 光ファイバ無線及びその応用に関する先駆的研究
久利 敏明（国立研究開発法人情報通信研究機構）
- 6 超伝導集積回路と超高効率化に関する先駆的研究
吉川 信行（横浜国立大学先端科学高等研究院）

[ELEX Best Paper Award]

- 8 A 41-GHz 19.4-dBm P_{sat} CMOS Doherty power amplifier for 5G NR applications
Li Zheng（Institute of Science Tokyo）
- 9 Low-Noise Balanced Mixer for 300-GHz Band Based on Fermi-Level Managed Barrier Diode on SiC Platform
伊藤 弘（東京大学）

[エレクトロニクスソサイエティ招待論文賞]

- 10 Beyond 10MHz 高速集積電源という研究分野のご紹介
宮地 幸祐（信州大学）

[学生奨励賞]

- 11 心拍成分を用いた複数アレーレーダ統合のための検出目標の対応付け手法
大島 夕侑（京都大学）
- 無限平板上の方形溝による平面波の回折
内田 莉緒（中央大学）
- 12 Radio over Fiber のための円形パッチアンテナを用いた量子井戸光変調器の設計および動作実証
中澤 遼太郎（横浜国立大学）
- 300GHz 帯小型高出力単一走行キャリアフォトダイオードモジュール
銭 程遠（九州大学）
- 13 次世代光通信システムの超高速化に向けた高感度プラズモニック InGaAs フォトダイオードの開発
増澤 俊輝（静岡大学）
- 光第2次高調波発生法による PMDA-ODA ポリイミドの極性配向誘起その場観察
前田 真晴人（東京科学大学）
-

【報告】

- 14 光と電波の融合分野：マイクロ波フォトニクスの国際会議
[MWP 国内委員会 委員長] 川西 哲也（早稲田大学）



【巻頭言】

「エレクトロニクスソサイエティ企画会議及び財務委員会の取り組み」 (エレクトロニクスソサイエティ副会長)

杉田 憲一 (東芝インフラシステムズ)



昨年に引き続き、2024 年度も電子情報通信学会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)を務めさせていただいております東芝インフラシステムズの杉田です。本年度も執筆の機会を頂きましたので、私が担当しておりますエレクトロニクスソサイエティ (以下、エレソと略す) 企画会議及び本部財務委員会の近年の活動内容について簡単にご紹介したいと思います。

昨年の寄稿でも述べましたが、エレクトロニクスソサイエティは「企画会議」、「編集出版会議」、「研究技術会議」の3会議体制で、本会全体及びソサイエティの活性化につながる施策の検討及び具体化を進めています。エレソの企画広報財務を担当する組織がエレソ企画会議であり、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)、及び広報活動 (HP 管理、News Letter 編集等) などを担当しています。企画会議内に財務幹事と企画・広報幹事を設けて会員活性化・増加施策の強化等の活動をしております[1]。

近年のエレソの活動は、コロナ禍を経てオンラインの利点を活かした環境を構築し、学会活動が活性化しやすい環境になるように取り組みを続けています。エレソ企画会議ではエレソの HP を 23 年度末にレスポンス Web デザインに対応させて、大幅に一新いたしました[2]。PC 以外のスマホやタブレット等の端末でも見やすくなりましたので、気軽にアクセスしてご活用いただければと思います。コンテンツとしてはこれまで大会のプレナリ講演など公開コンテンツの動画配信を続けております。こちらは本会 HP からアクセス可能です。エレソ以外のコンテンツ (IEICE ICT Pioneers シリーズ、チュートリアルシリーズ、テクノロジートレンドシリーズ など) もアクセスできますので、是非ともご覧いただければと思います。また技報アーカイブもこれまで 2006 年までのものと 2006 年～現在までの技報が 2 か所に分かれ格納されていましたが、このたび一つに集約することになりました。執筆時点ではまだ改修中ですが、近々集約が終わると思います。検索や読み出しがしやすくなると思いますので是非ともご覧下さい。これから皆様にとって使いやすいものに更新していきますのでご活用下さい。

次に本部財務委員の活動の一部をご紹介します。昨今、労働人口が減少し人手不足と叫ばれる中、電子情報通信学会全体でも会員数減少傾向に伴う財務状況の悪化への対策が喫緊の課題となっております。本年は色々な施策の結果により学生会員数は増加しましたが、抜本的な解決のためにこれまでとは違った取り組みが必要不可欠です。昨年度、本部財務委員会では財務戦略アドホックを立ち上げ、現状把握による会員数の推移、収益構造のあり方等について整理しました。今後、会員数増加、論文誌投稿者増加のための施策、会議活性化に向けた新たな取り組みに対する奨励、業務範囲見直し等を進めていくことになると思います。その一環として、IEICE Digital Library (多言語翻訳サイト) を立ち上げたとのことです。本サイトにより英文論文誌の IF 向上の一助となるよう閲覧数、投稿数を増やし、海外会員数の増加につなげていきたいとのことです。本 HP トップにも下図のバナー[3]が貼られていますので、皆様もご活用及びご周知いただき、少しでも盛り上げていただければ幸いです。

これからも会員の皆様にとってよりよい環境、情報発信ができるように積極的に取り組みたいと思います。今後とも会員の皆様のご支援を賜りたく、何卒宜しくお願い申し上げます。

IEICE DIGITAL LIBRARYが
多言語対応プラットフォームに進化しました!
英語論文を日本語含む16か国語で読める新サービス開始!

IEICE DIGITAL LIBRARY
Now Multilingual! Access IEICE journals in 16 languages!

図1 IEICE Digital Library (多言語翻訳サイト) バナー

[1]https://www.ieice.org/es/jpn/kitei_kikaku

[2]<https://www.ieice.org/es/jpn>

[3]<https://global.ieice.org/>

著者略歴:

2004 年福井大学大学院工学研究科修士課程修了、2009 年福井大学大学院工学研究科博士後期課程修了、博士(工学)。2004～2006 年 京セラ(株)、2009 年 東京大学先端科学技術研究センター研究員、2009～2013 年 福井大学研究員、2013～2017 年 (株)東芝、2017 年～現在 東芝インフラシステムズ(株)。現在、化合物半導体デバイスの研究開発に従事。2021～2022 年 本会エレクトロニクスソサイエティ企画会議財務幹事、2023 年～ 本会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)。



【寄稿】(エレクトロニクスソサイエティ賞受賞記)

「複合物理計算とウェアラブルデバイス技術の融合による熱中症対策に関する先駆的研究」

都甲 浩芳 (慶應義塾大学)

※受賞対象の研究実施時は NTT に所属



このたび、2023 年度エレクトロニクスソサイエティ賞を拝受するという荣誉にあずかり、受賞者一同(都甲浩芳、小寺紗千子、高河原和彦)を代表して、心より御礼申し上げます。本研究は、多分野の専門家の皆様の協力のもと学際的に進められた成果であり、ここに深甚なる感謝の意を表します。

特に、以下の方々には大変お世話になりました。人体の熱応答を再現する複合物理計算モデルの設計やデータ解析についてご指導いただいた平田晃正先生(名古屋工業大学)、ウェアラブルデバイス技術との融合および社会実装に向けた助言を賜った川原貴先生(帝京平成大学)、温熱生理学に基づくリスク評価に関して多くのご指導いただいた田中英登先生(横浜国立大学)、臨床実験の設計と運用をご指導いただいた宮澤太機先生(至学館大学)、そして学際的な枠組みの構築に尽力を賜った朝山正巳先生(人間環境大学)に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

研究背景と目的

近年、地球温暖化の進展に伴い、熱中症の発症リスクが急激に高まっています。特に高齢者や屋外作業、スポーツ選手といった特定の層では、そのリスクが深刻であり、効果的な対策が求められています。しかしながら、従来の対策は画一的であり、地域ごとの気象条件や個々の体調変化を考慮した個別対応には限界がありました。このような背景を踏まえ、本研究では「個別化されたリアルタイム熱中症リスク評価の実現」を目的として、複合物理計算とウェアラブルデバイス技術を融合したシステムの開発を進めました。本研究は、個々の生体特性や環境条件をリアルタイムで把握し、即時のリスク回避を可能にする次世代技術の基盤を構築するものです。

研究の柱と融合

本研究は、小寺、高河原の専門的な技術貢献を基盤とし、

都甲が多分野の協力を得て社会実装を実現した異分野融合研究の成果です。

小寺は、複合物理計算を用いた人体温熱生理モデルの設計と高度化を主導しました。このモデルは、生体内の熱伝導、血流動態、発汗といったプロセスを統合的にシミュレートすることで、異なる年齢、性別、体格といった個人特性を反映した熱応答の再現を可能にしました[1]。また、スーパーコンピュータを活用した大規模シミュレーションを効率化し、携帯端末での実行を可能にするアルゴリズムを開発しました[2]。この技術革新により、人体温熱生理モデルに基づく体内温度推定がリアルタイムで行えるようになり、実用性が飛躍的に向上しました。これにより、リアルタイムで個々人の状況を反映した体内温度推定が可能となり、熱中症リスクを評価するための新たな基盤が築かれました。

高河原は、ウェアラブルデバイスから取得されるデータを活用して熱中症リスクを評価し、個々人をリアルタイムに遠隔モニタリングするためのプラットフォームの構築を主導しました。心拍数や衣服内温度・湿度などの生体・環境データをモデルに適合させるスキームを設計し、複合物理計算から推定された体内温度と暑さに対する主観評価を組み合わせたリスク評価プロトコルを構築しました[3]。また、クラウドや携帯端末との連携を強化するための分散処理プラットフォームを設計し、リアルタイムで複数のデータを処理する基盤を確立しました。このプラットフォームにより、多数の個人に対する同時モニタリングが可能となり、大規模イベントなどのリスク管理においても適用できるスケーラブルなシステムを実現しました。高河原の技術的貢献は、研究の社会実装を進めるうえで不可欠な要素となっています。

都甲は、小寺の個別リスク評価技術と高河原のリアルタイムプラットフォームを融合させ、これを実社会で活用可能な形に統合しました。特に、自治体や行政機関との協力

を通じて、熱中症予防システムの導入を推進し、地域社会やイベント運営における活用を実現しました[4]。この取り組みは、技術の社会実装だけでなく、多分野の専門知識を統合し、新たな価値を創出する点で重要です。

技術の社会的意義

1. 熱中症予防への貢献

本研究で開発されたシステムは、熱中症予防における個別化とリアルタイム対応を可能にしました。特に、高齢者施設、屋外作業現場、スポーツイベントなど、リスクの高い現場での活用が期待されています。従来の熱中症対策は、地域や環境条件に基づく注意喚起が主流でしたが、本研究の技術により、個々の体調や環境状況をリアルタイムで反映した予防策が実現します。これにより、即時のリスク回避が可能となり、多くの人々に安心と安全を提供します。

2. デジタルツイン技術への応用

本研究の成果は、デジタルツイン技術の進展においても画期的な意義を持っています。生体情報と環境データをリアルタイムで統合し、現実世界の状況をデジタル空間上で再現する技術は、次世代のヘルスケアやスマートシティ構築に向けた基盤となります。特に、複合物理計算モデルの精度の高さは、人体の熱応答だけでなく、他の生体反応シミュレーションへの応用可能性を広げます。また、リアルタイムモニタリングプラットフォームは、多分野への水平展開を可能とする柔軟性を備えています。

今後の展望

今後は、本研究の成果を広く社会に実装し、熱中症リスクの迅速な検知と対応が可能な実践的システムとして普及を目指します。高齢者施設や屋外作業現場、スポーツイベントといった現場での導入を進めると共に、デジタルツイン技術を活用し、都市設計やスマートシティ構築、さらには医療分野などへの応用展開を検討していきます。また、気候条件や文化的背景が異なる地域への展開を視野に入れ、国際協力を通じてグローバルな健康課題の解決に向けて貢献していきます。これらの取り組みにより、個々人の安全性の向上だけでなく、温暖化に伴う社会課題への解決策を提供し、持続可能で安心して暮らせる未来社会の実現

に寄与していきます。

むすびに

今回の受賞研究は、他分野の専門家の皆様と共に学術的価値を創造し、実社会における課題解決に貢献する成果を創出しました。今後も引き続き、多分野の専門家や行政機関との連携を通じ、持続可能な未来社会の実現に向けて尽力してまいります。

[1] K. Kojima, A. Hirata, K. Hasegawa, S. Koder, I. Laakso, D. Sasaki, T. Yamashita, R. Egawa, U. Horie, N. Yamazaki, S. Kowata, K. Taguchi, and T. Kashiwa, "Risk management of heatstroke based on fast computation of temperature and water loss using weather data for exposure to ambient heat and solar radiation", IEEE Access, vol. 6, pp. 3774-3785, 2018.

[2] A. Hirata, T. Miyazawa, R. Uematsu, S. Koder, Y. Hashimoto, K. Takagahara, Y. Higuchi, H. Togo, T. Kawahara, and H. Tanaka, "Body core temperature estimation using new compartment model with vital data from wearable devices", IEEE Access, vol. 9, pp. 124452-124462, 2021..

[3] K. Takagahara, Y. Hashimoto, K. Matsunaga, Y. Higuchi, N. Matsuura, K. Kuwabara, H. Togo, T. Kawahara, A. Hirata, H. Tanaka, and T. Miyazawa, "Physical condition management technology for making a more comfortable work site", NTT Tech. Rev., vol. 19, no. 6, pp. 48-54, Jun. 2021.

[4] 高河原和彦, 都甲浩芳, 永井菜緒美, “特別企画：2021 世界的スポーツイベントと NTT R&D ネットワーク工事 × 暑さ対策ウェア,” NTT 技術ジャーナル, 2021 年 12 月号, pp. 29-30, Dec. 2021. [online] Available: https://journal.ntt.co.jp/wp-content/uploads/2021/12/ntjnl5006_20211202.pdf

著者略歴：

1996 年筑波大学大学院電子・情報工学系博士前期課程修了、2010 年筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程修了、博士（工学）。1996 年日本電信電話株式会社先端技術総合研究所入社。2024 年慶應義塾大学イノベーション推進本部特任准教授。2006 年 IEEE 2006 Asia-Pacific Microwave Photonics Conference Best Paper Award、2010 年 The 4th European Conference on Antenna and Propagation Best Paper Award、2013 年日本木材学会論文賞受賞、2022 年日本オープンイノベーション大賞日本学術会議会長賞受賞、2024 年エレクトロニクスソサイエティ賞受賞。



「光ファイバ無線及びその応用に関する先駆的研究」

久利 敏明 (国立研究開発法人情報通信研究機構)



この度は、2023 年度 (令和 5 年度) (第 27 回) のエレクトロニクスソサイエティ賞をいただき、誠に光栄に存じます。本賞へのご推薦を賜りました国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) ネットワーク研究所フォトニック ICT 研究センター光アクセス研究室の赤羽浩一博士を始めとするご関係各位、ならびに、本賞選考にかかるご関係の皆さまに、受賞者 3 名 (久利敏明、菅野敦史、Pham Tien Dat) を代表して厚く御礼申し上げます。

受賞タイトルにある「光ファイバ無線 (RoF: radio over fiber)」という言葉は、その研究開発が始められた 1980 年代終わりころにはまだなく、光マイクロセルシステムなどと呼ばれていました。このシステムは電波領域と光領域の狭間に位置する新たな研究領域でした。1990 年度半ばころに、電波と光波との相互作用・融合領域を中心に扱うマイクロ波フォトニクス (MWP: Microwave Photonics) と呼ばれる IEEE 系の国際会議や、その国内対応のために第 2 種の研究専門委員会 (現マイクロ波ミリ波フォトニクス研究専門委員会) [1]が発足しましたので、初期のころから、我々も参加して参りました。現在でもその活動は積極的に続けています。

NICT では、携帯電話の第 1 世代が終盤を迎え第 2 世代に移行しつつある (1990 年代後半) ころから、当時は未だ開拓中であったミリ波帯電波を対象として、RoF 技術の研究開発を世界的にも先駆けて開始するとともに、前記 MWP 分野の研究開発に貢献して参りました。最初に着手した 1996 年には、マスター・スレーブ型で高安定な光パルス発振を行うモードロックレーザの多周波数スペクトルから 2 つの光周波数成分を取りだし、当時の測定機の測定限界であった 300Hz 以下の線幅を達成するような非常に周波数安定度の高い 60GHz 帯ミリ波の光学的生成に成功しました[2]。また 1999 年には、当時世界初の 60GHz 帯の帯域光変調器を採用したミリ波帯 RoF 伝送の実証システムを構築し、単側波帯 (SSB: single sideband) 化の有効性実証と 85km の光ファイバ伝送を含む 155Mbps の 60Hz 帯 RoF 信号のエラーフリー伝送に成功しました[3]。翌 2000 年には、これもまた当時世界初の 60GHz 帯光トランシーバを採用した全二重双方向ミリ波帯 RoF 伝送の実証にも

成功しました。その後も高速化と大容量化の研究開発を進め、2011 年には 100GHz 帯で 40Gbps の RoF 信号伝送[5]や、近年ではテラヘルツ帯の多値変復調とその相互変換技術の実証[6]にも成功しています。

これらの高速化や大容量化と並行して、構成簡易化に資するアンテナ配置側に光源を設けない光搬送波ループバック方式[4]、大容量化に資する周波数重量型高密度波長分割多重・分離方式[7]、システム構成の柔軟化に資するシステム再構成可能方式[8]、ツートーンローカル光による新しい光コヒーレント検波方式[9]、デジタル信号処理 (DSP: Digital Signal Processor) 支援型アナログ RoF 伝送[10]など、新規要素技術の提案とその実験検証を行い、提案方式の有用性も示してきました。また、高周波技術と高い親和性を有する RoF 技術のメリットを活かし、複数のレーダ端末への高精度レーダ信号の配送を光ファイバでネットワーク化して行うことで、高精細と広カバレッジを両立させる、空港滑走路監視レーダシステムにも活用しようと取り組んでいます。さらに、これらの実績や経験を踏まえ、NICT は、アジア太平洋電気通信共同体 (APT: Asia-Pacific Telecommunity) や国際電気通信連合 (ITU: International Telecommunication Union) などにおいて、RoF 技術の国際標準化にも取り組んでいます。具体的には、APT の ASTAP (APT Standardization Program) では 10 以上の RoF 技術に関する APT レポートの発行に貢献してきており、ITU-T (ITU Telecommunication Standardization Sector) SG 15 (Study Group 15: Networks, technologies and infrastructures for transport, access and home) では、RoF 技術とその応用と題した補助文書 (ITU-T G Suppl.55) [11]と RoF システムと題した勧告 (ITU-T G.9803) [12]へ、これまで NICT が開発してきた技術の入れ込みにも成功しました。いずれの文書も ITU-T としては無線信号も取り扱う初めての標準化文書となり、寄書貢献だけでなく、草稿作成責任者としても大いに貢献しています。RoF 技術の本質は、電波空間を光ファイバ中への閉じ込め、光ファイバ外の電波空間とは独立に伝送して、電波を適時適切に開放できることです。すなわち、RoF とは電波がその波形を保ったまま光ファイバ伝送させることを示しており、ITU-T ではこれが RoF の

定義となっています[11][12]。

近年、あらゆるデバイスがインターネットに接続できるようになり、ラストマイルのアクセスの主流が電波による無線通信に変わりつつあります。5G モバイルの普及と 6G に向けた研究開発で世界がしのぎを削る中、その大容量性・低遅延性等の機能を担保するためには、潜在的な大容量性を有する光ファイバアクセス網と、今後主流となる無線通信の物理的な融合がたいへん魅力的です。とくに、高速化が進む無線通信においては、高周波化と大容量化に伴い、アンテナ 1 台のカバレッジが小さくなり、結果として大量のアンテナ設置が必須となります。そのため、基地局信号処理機能とアンテナ機能の分離が進み、複数アンテナと基地局を光ファイバで接続する光張り出し技術が台頭してきました。RoF 技術は、このような光張り出しにデジタル技術とともに用いられており実用に供され始めています。ほかにも放送波等の不感地対策として RoF 技術が用いられており、技術としても成熟しつつあります。種々の応用・実証により技術発展が進んできた RoF 技術は、今後の高周波電波を用いた無線システムや、電波干渉を抑制した新時代の無線ネットワークシステムにとっての基盤技術になることを期待しています。

参考文献

- [1] 電子情報通信学会 エレクトロニクスサイエティ マイクロ波・ミリ波フォトンクス研究専門委員会, <https://www.ieice.org/~mwp/student.html>
- [2] T. Kuri and K. Kitayama, “60GHz millimeter signals generation and transport over optical frequency division multiplexing networks,” IEE Electron. Lett., vol. 32, no. 23, pp. 2158–2159, Nov. 1996.
- [3] T. Kuri, K. Kitayama, A. Stöhr, and Y. Ogawa, “Fiber-optic millimeter-wave downlink system using 60GHz-band external modulation,” IEEE/OSA J. Lightwave Technol., vol. 17, no. 5, pp. 799–806, May 1999.
- [4] T. Kuri, K. Kitayama, and Y. Takahashi, “60-GHz-band full-duplex radio-on-fiber system using two-RF-port electroabsorption transceiver,” IEEE Photon. Technol. Lett., vol. 12, no. 4, pp. 419–421, Apr. 2000.
- [5] A. Kanno, K. Inagaki, I. Morohashi, T. Sakamoto, T. Kuri, I. Hosako, T. Kawanishi, Y. Yoshida, and K. Kitayama, “40 Gb/s W-band (75–110 GHz) 16-QAM radio-over-fiber signal generation and its wireless transmission,” Optics Express, vol. 19, no. 26, pp. B56–B63, December 2011.
- [6] P. T. Dat, Y. Yamaguchi, S. Takano, S. Hirata, J. Ichikawa, R. Shimizu, K. Inagaki, I. Morohashi, Y. Yoshida, A. Kanno, N. Yamamoto, T. Kawanishi, K. Akahane, “Terahertz Signal Transparent Relay and Switching Using Photonic Technology,” IEEE/OSA J. Lightwave Technol., vol. 42, no. 3, pp. 1173–1182, 2024.
- [7] T. Kuri, H. Toda, and K. Kitayama, “Novel demultiplexer for dense wavelength-division-multiplexed millimeter-wave-band radio-over-fiber systems with optical frequency interleaving technique,” IEEE Photon. Technol. Lett., vol. 19, no. 24, pp. 2018–2020, Dec 2007.
- [8] T. Kuri, H. Toda, J. J. Vegas Olmos, and K. Kitayama, “Reconfigurable dense wavelength-division-multiplexing millimeter-waveband radio-over-fiber access system technologies (Invited Paper),” IEEE/OSA J. Lightwave Technol., vol. 28, no. 6, pp. 2247–2257, Aug. 2010.
- [9] T. Kuri and K. Kitayama, “Optical heterodyne detection technique for densely millimeter-wave-band radio-on-fiber systems (Invited Paper),” IEEE/OSA J. Lightwave Technol., vol. 21, no. 12, pp. 3167–3179, Dec. 2003.
- [10] T. Kuri, T. Sakamoto, and T. Kawanishi, “Laser-phase-fluctuation-insensitive optical coherent transmission of 16-quadrature-amplitude-modulation radio-over-fiber signal (Top-Scoring Paper),” IEEE/OSA J. Lightwave Technol., vol. 34, no. 2, pp. 683–690, Jan. 2016.
- [11] ITU-T, “Radio-over-fibre (RoF) technologies and their applications,” Supplement 55 to ITU-T G-series Recommendations Edition 3, Dec. 2023.
- [12] ITU-T, “Radio over fibre systems,” Recommendation ITU-T G.9803 Amendment 2, Feb. 2022.

著者略歴：

1996 年大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程修了、同年総務省通信総合研究所（現国立研究開発法人情報通信研究機構）に入所。以来、光通信システム、主に光ファイバ無線システムの研究開発および国際標準化に従事。1998 年電子情報通信学会学術奨励賞、2000 年科学技術庁長官賞（注目発明）受賞、2003 年映像情報メディア学会研究奨励賞受賞、2011 年エレクトロニクスサイエティ活動功労者表彰受賞、2016 年日本 ITU 協会賞国際活動奨励賞功績賞分野受賞、2020 年日本 ITU 協会賞功績賞。IEEE Photonics Society Senior Member。博士（工学）。



「超伝導集積回路と超高効率化に関する先駆的研究」

吉川 信行 (横浜国立大学先端科学高等研究院)



この度の電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ賞の受賞に際し、推薦して下さった方々や関係者の皆様に深く感謝申し上げます。本賞はエレクトロニクス分野を代表する重要な賞であり、受賞の栄誉を大変嬉しく思っております。

現代の高度情報化社会を支えているのは、半導体集積回路技術です。CMOS回路の微細化によって処理速度が飛躍的に向上し、情報化社会の発展に大きく貢献してきました。AI処理やビックデータ解析が主軸となる「Society 5.0」では、さらなる情報処理能力の向上が期待されています。しかし現在、最大の課題は消費電力の増大です。集積回路の処理スピードは、チップの発熱と消費電力によって限界が見え始めています。また、2030年には、IT機器の消費電力が世界の電力供給の約20%に達すると予想されており、効率的な情報処理技術の開発が急務です。

このような背景の中、我々は半導体回路を超える高速性と低消費電力性を実現する技術として、超伝導集積回路の研究開発に取り組んできました。超伝導論理回路には、主に以下の2つの方式があります。

1. 単一磁束量子(Single Flux Quantum; SFQ)回路：超伝導回路中の磁束量子を操作して論理演算を行う回路で、50GHzを超えるクロック周波数での高速演算が可能です。
2. 断熱量子磁束パラメトロン(Adiabatic Quantum Flux Parametron; AQFP)回路：断熱的な動作によりエネルギー効率が極めて高く、半導体回路より5桁以上低エネルギーで演算できます。

私がSFQ回路の研究を始めたのは1995年、カリフォルニア大バークレー校のVan Duzer教授のもとに留学したことがきっかけでした。当時、SFQ回路の研究は始まったばかりで、設計方法の確立や測定システムの構築など、試行錯誤の連続でした。最初の集積回路チップは全く動作しませんでした。米国Hypres社の研究者の助言を得て、次のチップが設計通りに動作したときの感動は今でも鮮明に覚えています。この経験から、研究において組織や国を超えた共同研究の重要性を強く感じました。

その後、日本でもNECや名古屋大学、横浜国立大学を中心にSFQ回路の研究が進み、世界初のSFQマイクロプロセッサの高速動作に成功しました[1]。さらに、科研費特定領域研究として、東北大学や電気通信大学など多くの大学が連携し、SFQ技術の学術的発展を支えました。

一方、SFQ回路の研究を進める中で、情報処理量の増加に伴う電力消費の爆発的な増大を抑制するためには、動作原理の抜本的な変更による極低消費電力動作が可能な新しい超伝導回路の研究が必要であると考えようになりました。そこで、東京大学の後藤先生が発明した量子磁束パラメトロン(QFP)を断熱的に動作させるAQFP回路の着想を得ました[2]。AQFP回路は、回路の状態をゆっくりと変化させることで論理ゲートでの電力消費を抑え、計算に用いたエネルギーを電源に回収する方法です。我々は、AQFP回路の先駆的な研究を行い、

- ・AQFP回路の提案と、論理ゲートの実証[3]
- ・消費電力の解析と測定[4]
- ・高速動作の実証[5]
- ・大規模回路設計技術の確立[6]
- ・世界初の断熱動作マイクロプロセッサの実現[7]

に成功しました。これらの技術は、国際半導体技術ロードマップにも掲載されるなど、次世代の低消費電力技術として注目されています。

また、AQFP回路は低消費電力プロセッサの他にも、AI処理への応用や量子コンピュータのインターフェイス回路としての展開が期待されています。我々の研究グループから育った若手研究者が、現在も世界を牽引し、超伝導エレクトロニクス分野の未来を支えています。

最後にここまで研究を進めることができたのは、多くの共同研究者の方々や学生たちの協力があつたからこそです。これまで支えて下さった全ての皆様に心から感謝申し上げます。今後も超伝導集積回路技術の発展に貢献できるよう、研究を続けていきたいと思っております。

参考文献：

- [1] M. Tanaka, F. Matsuzaki, T. Kondo, N. Nakajima, Y. Yamanashi, A. Fujimaki, H. Hayakawa, N. Yoshikawa, H.

- Terai and S. Yorozu, "A Single-Flux-Quantum Logic Prototype Microprocessor," Technical Digest of IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC2004), San Francisco, USA, February 2004, pp. 298-299.
- [2] N. Yoshikawa and D. Ozawa, "Adiabatic quantum flux parametron as an ultra-low-power superconducting logic device," 2010 Appl. Superconductivity Conference (ASC 2010), Washington DC, USA, Aug 4, 2010, 3EB-06.
- [3] N. Takeuchi, D. Ozawa, Y. Yamanashi and N. Yoshikawa, "An adiabatic quantum flux parametron as an ultra-low-power logic device," Supercond. Sci. Tech., vol. 26, 035010, 2013.
- [4] N. Takeuchi, Y. Yamanashi and N. Yoshikawa, "Measurement of 10 zJ energy dissipation of adiabatic quantum-flux-parametron logic using a superconducting resonator," Appl. Phys. Lett., 102, 052602, 2013.
- [5] N. Takeuchi, H. Suzuki and N. Yoshikawa, "Measurement of low bit-error-rates of adiabatic quantum-flux-parametron logic using a superconductor voltage driver," Appl. Phys. Lett., 110, 202601, 2017.
- [6] O. Chen, R. Cai, Y. Wang, F. Ke, T. Yamae, R. Saito, N. Takeuchi and N. Yoshikawa, "Adiabatic Quantum-Flux-Parametron: Towards Building Extremely Energy-Efficient Circuits and Systems," Scientific Reports 9, 10514, 2019.
- [7] C. L. Ayala, T. Tanaka, R. Saito, M. Nozoe, N. Takeuchi and N. Yoshikawa, "MANA: A Monolithic Adiabatic iNtegration Architecture Microprocessor Using 1.4-zJ/op Unshunted Superconductor Josephson Junction Devices," IEEE Journal of Solid-State Circuits, vol. 56, pp. 1152-1165, 2021.

著者略歴：

1989 年 3 月横浜国立大学大学院工学研究科博士後期課程電子情報工学専攻修了。同年 4 月同大学工学部電子情報工学科助手。1993 年同・助教授。1995 年より 1 年間カリフォルニア大学バークレー校客員研究員。2004 年同大学大学院工学研究院・教授。現在、横国大先端科学高等研究院教授。主として超伝導エレクトロニクス、量子効果デバイス、低温デバイス、単一磁束量子回路、集積回路設計に関する研究に従事。博士（工学）。1999 年日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第 146 委員会賞、2005 年未踏科学技術協会超伝導科学技術賞、2023 年 Award for Continuing and Significant Contributions in the Field of Applied Superconductivity、2023 年 Van Duzer Prize Award。応用物理学会、電子情報通信学会、電気学会、低温工学・超電導学会各会員。IEEE Fellow。



【寄稿】(ELEX Best Paper Award 受賞記)

「A 41-GHz 19.4-dBm P_{sat} CMOS Doherty power amplifier for 5G NR applications」

Li Zheng (Institute of Science Tokyo)



I am deeply honored to receive the 2024 ELEX Best Paper Award for my research published in the IEICE Electronics Express, titled “A 41-GHz 19.4-dBm P_{sat} CMOS Doherty Power Amplifier for 5G NR Applications.” It is my privilege to share the motivation, significance, and key highlights of this work.

With the growing global demand for 5G networks, especially in millimeter-wave (mm-wave) frequency bands, there is an increasing need for highly efficient and compact power amplifiers (PAs) to meet the stringent requirements of high-speed wireless communication [1]. The transition to the FR2 n259 band (39.5 GHz–43.5 GHz) allows for wider bandwidth but also introduces significant challenges, such as increased free-space path loss and higher peak-to-average power ratios (PAPRs) [2]. These factors demand innovative PA designs that can operate efficiently in back-off regions while maintaining sufficient output power and linearity.

In this work, we developed a 41-GHz Doherty Power Amplifier (PA) in standard 65-nm CMOS technology specifically tailored for 5G New Radio (NR) applications. The proposed PA adopts a transformer-based parallel-combined Doherty architecture, which improves power-added efficiency (PAE) while maintaining a compact design. A key innovation in our design is the inclusion of a tunable 90-degree hybrid coupler for output phase compensation, ensuring optimal load modulation and phase matching between the main and auxiliary paths. This solution overcomes the limitations of traditional bulky $\lambda/4$ transmission lines typically used in Doherty PAs.

Our PA achieved remarkable results: a saturated output power (P_{sat}) of 19.4 dBm, an OP1dB of 18.6 dBm, and a peak PAE of 30.4% at 41.5 GHz. Even at a 6-dB output power back-off (PBO), the PA maintained a PAE of 19.2%, highlighting its exceptional efficiency in handling high-PAPR 5G modulated signals. The design supports both single-carrier mode (SC-mode) and OFDMA mode with 400-MHz bandwidth under 256-QAM modulation, achieving excellent error vector magnitude (EVM) performance. Another significant achievement is the compactness of the

design. The PA core occupies only 0.22 mm², making it highly suitable for integration into large-scale phased-array systems for 5G base stations. This compact design is enabled by the transformer-based impedance matching network, which also optimizes power gain and reduces losses.

While the results are promising, challenges remain. Improving the linearity and efficiency at deeper back-off points is critical for future applications, particularly in large-scale arrays where thermal management and power consumption become significant concerns. Additionally, addressing parasitic effects and ensuring design robustness across process variations are vital for mass production.

This work represents an important step forward in advancing mm-wave PAs for 5G, demonstrating the feasibility of achieving high efficiency, compactness, and robust performance under a 1-V supply voltage. Future research will focus on extending these techniques to other mm-wave bands and further enhancing the Doherty PA architecture to support wider bandwidths and higher data rates for next-generation communication systems.

References:

- [1] J. Pang, et al., IEEE Journal of Solid-State Circuits 55.9 (2020): 2371-2386.
- [2] Z. Li, et al., IEEE Journal of Solid-State Circuits 58.4 (2023): 901-914.

Biography :

LI Zheng received his Ph.D. degree in Electrical and Electronic Engineering from Tokyo Institute of Technology in 2023. He is currently a Post-Doctoral Researcher with the Tokyo Institute of Technology since 2023, deeply involved in the research and development of B5G IoT SoC and the construction platform for IoT solutions. His current research interests include radio frequency (RF) /millimeter-wave/analog CMOS phased-array beamformers, 5G area-power-efficient power/low-noise amplifiers, massive MIMO, satellite communication and 5G/6G high-data-rate mobile systems.



【寄稿】(ELEX Best Paper Award 受賞記)

「Low-Noise Balanced Mixer for 300-GHz Band Based on Fermi-Level Managed Barrier Diode on SiC Platform」

伊藤 弘 (東京大学)



この度は 2023 年 ELEX Best Paper Award に選定して頂き、誠にありがとうございます。ご推薦いただきました方々、選考委員の皆様、ならびにエレクトロニクスソサエティ関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

この論文には 3 つの技術的背景があります。まず、私たちが提案し開発を行ってきたテラヘルツ (THz) 波検出器、「フェルミレベル制御バリアダイオード (FMB ダイオード) [1]」です。このデバイスは、従来型の THz 波検出器であるショットキーバリアダイオード (Schottky Barrier Diode: SBD) の持つ課題を解決し、(1) 低雑音・広帯域特性をゼロバイアスで実現できること、及び (2) 素子特性の制御性・再現性に優れていることが特徴です。

2 番目は実装技術高度化への要請です。例えば、数百 GHz を超える高周波信号を低損失に伝搬させるには、ワイヤリングの使用は困難です。そこで、モノリシック集積を実現するため、異種基板上へのエビ層転写技術を採用しました。エビ層転写技術は 1980 年代から検討されていますが、近年ではヘテロジニアス集積技術としても注目されています。私たちはこの技術が THz デバイスの特性改善にも有効と考え、「SiC 基板上の InP 系 THz 波デバイス」という構成を提案しました[2]。これにより、高周波信号の伝搬特性改善や実装の再現性向上に加え、基板の薄層化によるスケーリングの効果で、狭いチップ内に複数の回路要素を集積することも可能になりました[2]。さらに、基板の薄層化は基板モードの共振抑制にも効果があります。

3 番目は、無線通信の帯域拡大に対する要請です。帯域拡大にはキャリア周波数の向上と共に、周波数利用効率の高い符号化方式が求められます。典型的には QAM (直交位相振幅変調) などの方式が用いられていますが、このような信号の受信には、I/Q ミキサと呼ばれる受信器が必要となります。そこで私たちは、300GHz 帯で動作する I/Q ミキサの基本回路としてバランス型ミキサを検討しました。そして FMB ダイオード、エビ層転写技術、バランス型ミキサの 3 技術を統合することで、300 GHz 帯におけるヘテロダイン検波において、これまでで最も低い雑音等価電力 (NEP) 2×10^{-19} W/Hz [3]を達成しました。またその後この技術をさらに発展させ[4]、300GHz 帯において

200Gbit/s までの無線伝送実験[5]にも成功しました。

エビ層転写技術は、検出器以外にも発振器や通倍器など様々な THz 波デバイスの高性能化に効果的と考えられます。今後その適用範囲が広がることで、THz 波応用の可能性がさらに拡大していくものと期待されます。

参考文献：

- [1] H. Ito and T. Ishibashi, “InP/InGaAs Fermi-Level Managed Barrier Diode for Broadband and Low Noise Terahertz-Wave Detection,” Jpn. J. Appl. Phys. 56 (2017) 014101-1.
- [2] H. Ito, N. Shibata, T. Nagatsuma, and T. Ishibashi, “Terahertz-Wave Detector on Silicon Carbide Platform,” Appl. Phys. Express 15 (2022) 026501-1.
- [3] H. Ito, Y. Kawamoto, T. Ohara, T. Nagatsuma, and T. Ishibashi, “Low-Noise Balanced Mixer for 300-GHz Band Based on Fermi-Level Managed Barrier Diode on SiC Platform,” IEICE Electron. Express, 20 (2023) 20230395-1.
- [4] H. Ito, Y. Kawamoto, T. Nagatsuma, and T. Ishibashi, “Low-Noise Integrated Balanced-Mixer for 300-GHz Band Based on Fermi-Level Managed Barrier Diode on Si Platform,” IEICE Electron. Express, 21 (2024) 20240595-1.
- [5] Y. Kawamoto, W. Gao, T. Ishibashi, H. Ito, and T. Nagatsuma, “200-Gbit/s Sub-Terahertz Communications with I/Q Receiver Based on Fermi-Level Managed Barrier Diodes,” Proc. Int. Conf. on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (2024) Communications I-4-1.

著者略歴：

1982 年北海道大学大学院理学研究科物理学専攻修士課程修了。同年日本電信電話公社電気通信研究所入所。以来、化合物半導体結晶成長、超高速電子デバイス、超高速光デバイスの研究開発に従事。1991-1992 年スタンフォード大学客員研究員、2008 年北里大学教授、2011-2012 年北海道大学客員教授、2023 年より東京大学特任研究員。工学博士、IEEE Life Fellow、北里大学名誉教授。



「Beyond 10MHz 高速集積電源という研究分野のご紹介」

宮地 幸祐 (信州大学)



この度は、拙著論文が栄えあるエレクトロニクスソサイエティ招待論文賞を受賞することができ、大変光栄に思います。執筆者に私を推薦していただいた方々、本論文の査読・編集委員の方々、選考委員の皆様、そして様々な手配をしていただいたエレクトロニクスソサイエティの方々に深く御礼申し上げます。また、本論文を書くにあたり、インダクタ磁性体材料とデバイスについて様々な研究協力、アドバイスをいただいた信州大学 佐藤敏郎先生と曾根原誠先生、研究の苦楽をともにした学生の皆さんには、この場をお借りして心より感謝いたします。

本論文は 2022 年 2 月に集積回路設計研究分野で世界最大規模の学会である IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) において私がおこなったチュートリアル講演を元に、10MHz を超える高周波で動作するとインダクタベースの降圧スイッチングコンバータ(以下 Beyond 10MHz 電源と呼称)研究のトレンド・展望をまとめたレビューと、一部当研究室の最新成果をあわせた内容となっております。負荷 IC 直近に配置するスイッチングコンバータの小型化を実現するために、サイズの大きな受動部品の小型化が強く望まれておりますが、スイッチングコンバータにおける受動部品の素子値はスイッチング周波数にほぼ反比例することから、高周波動作化が進んでいる背景があります。

レビューなどでトレンドを示す際、一般的には統一的な指標のようなものがあれば分類がしやすくなります。例えば、AD 変換器や発振器である phase locked loop (PLL) 回路は、よく知られた性能指数(figure of merit: FoM)があり、膨大な過去の研究例の FoM プロットを見ると明確なトレンドが見えるのですが、スイッチングコンバータはそのようなものはありませんでした。これはスイッチングコンバータが集積回路内だけで完結できる回路ではなく、チップ外付けの受動部品や場合によってはパワートランジスタが極めて重要な役割を果たすことが一因になります。また、アプリケーションが多岐にわたることから重要となる指標が多彩で、使用電力帯・電圧帯も広範囲に及ぶことから、それらが変わると構成や設計難易度も大きく変わり、統一的な FoM のマッピングを作成するのが難しいのも背景と

してあります。スイッチングコンバータ全般によく用いられる指標として効率がありますが、効率は入力電圧と出力電圧の比(降圧比)が 1 に近ければ効率は必然的に高くなるため、入出力電圧条件が異なる場合は比較できない問題があります。そこで、本論文では、出力電力と損失の比に降圧比をかけた新しい FoM を導入し、それを受動部品の素子値およびサイズに直結するスイッチング周波数とともにプロットすることを提示しました。そしてそこから Beyond 10MHz 電源の報告が登場している分野を 3 つに分類し、独自の視点で分析しています。このようなプロットを用いての分類や傾向をスイッチング電源でおこなったことは珍しく、本論文がこの分野に貢献できる独自の部分と考えています。

私が高速スイッチングコンバータの研究を本格的にはじめたのは、信州大学に着任してからでした。当時はまだ研究室を立ち上げて日が浅く、右も左もわからない状況でした。しかし、磁気部品・材料研究者である佐藤敏郎先生、曾根原先生とともに、今はもう解散してしまった半導体理工学研究センター(STARC)との共同研究で、企業の研究者の方々からフォローをいただきながら始めた研究が、磁気部品をパッケージに内蔵した Beyond 10MHz のスイッチングコンバータでした。ここでたくさんのことを学べたことを本当に感謝しております。このような高周波集積電源の研究は、王道の集積回路研究分野から見ても、パワーエレクトロニクス研究分野から見ても、ニッチな領域ですが、徐々にその重要性が増していると感じています。特に、近年はチップレットと呼ばれる多数かつ異種の集積回路チップが同一の半導体パッケージに高密度に搭載されるにあたって、極めて高い電力・電流密度の電源が必要になってきております。本研究領域に新しく参入していただける研究者が増え、今回の招待論文から今後の方向性を掴む手がかりが得られるのであれば、大変嬉しく思う次第です。

著者略歴：

2008 年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了、同年日本テキサス・インスツルメンツ株式会社入社。その後東京大学、中央大学を経て、2013 年信州大学に助教として着任。2015 年准教授、2024 年教授、現在に至る。

【寄稿】（学生奨励賞受賞記）

「心拍成分を用いた複数レーダー統合のための検出目標の対応付け手法」

大島 夕侑（京都大学）

このたび、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する榮譽に浴し、大変光榮に存じます。本賞にご推薦いただきましたエレクトロニクスソサイエティにご関係の皆様は、心より厚く御礼申し上げます。



受賞対象となりました研究は、複数台のレーダーにより計測された複数人の心拍成分の一致性を評価したものです。近年、呼吸や心拍などの生体信号をレーダーにより非接触で計測するワイヤレス人体センシング技術が注目されています。この技術では、単一のレーダーで複数人の生体信号を同時に計測できる特長があり、さらに、複数のレーダーを組み合わせることで、より多くの対象者の生体信号を高精度に計測することが可能になります。

しかしながら、これまで、複数レーダーを用いた複数人の心拍計測に関する研究報告は多いとはいえ、同一人体を異なる方向から複数レーダーで計測した場合の心拍成分がどの程度一致するのかを詳細に検討した研究はありませんでした。そこで本研究では、3人の被験者を2台のミリ波レーダーにより同時計測し、得られたデータから推定される心拍成分の一致性を相関係数により評価したところ、平均83%の一致度が達成できることを確認しました。

今回の受賞を励みとして、より一層の精進を重ねていく所存です。最後に、本研究を進めるにあたりご指導いただきました阪本卓也教授をはじめとする関係者の皆様は心より感謝いたします。

著者略歴：

2023年京都大学工学部電気電子工学科卒業、同年より同大学院工学研究科電気工学専攻修士課程在籍。

「無限平板上の方形溝による平面波の回折」

内田 莉緒（中央大学）

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いただき、大変光榮に存じます。ご推薦いただいたエレクトロニクスソサイエティ関係者の皆様に深く感謝申し上げます。



受賞対象となりました研究は、無限平板上の方形溝による電磁波の散乱をWiener-Hopf法を用いて解析を行うものです。レーダーによる物体の形状認識の分野において、レーダー断面積(Radar Cross Section)は反射物の材質や形状によって変化し、方形溝は広範囲の入射角に対して高いRCS値を示すことが知られています。方形溝は亀裂やクラック等をモデル化したものであり、溝に入射した電磁波がどのように散乱していくか解析することで、RCS値を詳細に導くことができます。本研究では、波動の散乱・回折問題に対する代表的な厳密解法であるWiener-Hopf法を用いることで、方形溝に平面E波が入射した場合の方形溝内部および外部の散乱界の厳密解を導出しました。

今回の受賞を励みとして、より一層精進を重ねていく所存です。最後に、本研究を進めるにあたりご指導賜りました中央大学の小林一哉教授、並びに本研究室の皆様は厚く御礼申し上げます。

著者略歴：

2022年中央大学理工学部電気電子情報通信工学科卒業、2024年中央大学大学院理工学研究科電気電子情報通信工学専攻修了。同年総務省入省。

【寄稿】（学生奨励賞受賞記）

「Radio over Fiber のための円形パッチアンテナを用いた量子井戸光変調器の設計および動作実証」

中澤 遼太郎（横浜国立大学）

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。ご推薦いただきましたエレクトロニクスソサイエティ関係者の皆様に深く感謝申し上げます。



今回受賞対象となりました研究は、アンテナ集積型量子井戸光変調器の変調特性向上のためのアンテナ構造に関するものです。近年、ミリ波帯電波で光を変調して光ファイバで高速低損失に信号を伝送する、Radio over Fiber (RoF) が注目されています。アンテナ集積型光変調器とは、RoFにおける電波の受信から光の変調までの機能を集約し、小型化や低消費電力化を実現したデバイスです。本研究室ではこれまで、光導波路に量子井戸を用いることで量子閉じ込めシュタルク効果に起因する高い電界屈折率変化特性を実現した、アンテナ集積型量子井戸光変調器の動作を確認してきました。一方で、先行研究で用いられてきた矩形パッチアンテナは共振方向が一方向に限定されるため、位相変調量の電波偏波角に対する依存性が大きいという課題がありました。

そこで本研究では、偏波角に依存せず変調が可能なアンテナ構造として新たに円形パッチアンテナを設計しました。アンテナ内部にはギャップ構造を設けることで、表面電流の連続性から強い電界が発生するとともに、変調効率向上のための導波路長さの設計も容易となるようにしました。作製デバイスのミリ波測定の結果、円形パッチアンテナにより偏波角に依存せず変調が可能となることを実証しました。

今回の受賞を励みとして、今後もより一層研究に邁進し、精進を重ねていく所存です。最後になりますが、指導教員の荒川太郎教授、三重大大学の村田博司教授をはじめ、本研究にご助力いただきました共著者、関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

著者略歴：

2023 年横浜国立大学理工学部数物・電子情報系学科卒業、同年より同大学院理工学府数物・電子情報系理工学専攻在籍。

「300GHz 帯小型高出力単一走行キャリアフォトダイオードモジュール」

銭 程遠（九州大学）

この度はエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞という名誉ある賞を賜り、大変光栄に存じます。ご推薦して頂いたエレクトロニクスソサイエティ関係者の皆様方に厚く御礼申し上げます。



今回受賞対象となりました研究は、高い熱伝導率を備えたシリコンカーバイド (SiC) 基板上に作製した単一走行キャリアフォトダイオード (UTC-PD) を実装した 300GHz 帯小型高出力モジュールの開発を行ったものです。将来の大容量無線通信の無線キャリアとしてテラヘルツ帯の利用に注目が集まっています。テラヘルツ波を生成する手法のうち、フォトミキシング技術は信号の強度・位相・周波数の変調が光領域で可能であるという利点の一方で、将来の実用化に向けて出力改善の余地が十分にあります。フォトミキサとして使われている UTC-PD は高速化（低容量化）のため、面積を小さくすることにより放熱効率と許容電流量が低下するというトレードオフによって出力に上限が存在しています。そこで半導体デバイスの動作中の温度上昇を緩和することによる高出力化を目指しました。本研究では基板転写技術により熱伝導率が高い SiC 基板上に UTC-PD を作製し、SiC の放熱効果により温度上昇を抑えることで、従来と比べて 6 倍以上となる 3 mW のテラヘルツ波出力を実現しました。更に、開発したモジュールのサイズを従来の 10 分の 1 に設計したため、アレー化が容易となり、今後さらなる出力増大が期待できます。

今回の受賞を励みに、より一層の精進を重ねていく所存です。最後に、本研究を進めるにあたりご指導賜りました九州大学教授加藤和利先生、同助教三上裕也先生、大阪大学名誉教授永妻忠夫先生、Wavepackets 合同会社石橋忠夫博士、ならびに関係者の皆様、研究室メンバにこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

著者略歴：

九州大学大学院システム情報科学府電気電子工学専攻修士課程在籍。高速フォトダイオードを用いたテラヘルツ波生成に関する研究に従事。

【寄稿】（学生奨励賞受賞記）

「次世代光通信システムの超高速化に向けた高感度プラズモニク InGaAs フォトダイオードの開発」

増澤 俊輝（静岡大学）

この度、名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を賜り、心より光栄に存じます。ご推薦いただきました選定委員会の皆様に、深く感謝申し上げます。

受賞対象となりました研究は、光通信用 InGaAs フォトダイオードの高速化かつ高感度化を目指すものです。5G 規格に次ぐ次世代光通信の更なる大容量化のため、空間的に並列化したチャンネルを介し、束ねた光信号を伝送する信号多重伝送方式の開発が進められています。空間並列信号を検出するため、光受信器の集積化が必要不可欠です。光受信器の集積化に伴う空乏層の微小化において、空乏層が薄いほど応答速度が向上しますが、十分な光吸収効率が得られず感度が低下します。本研究では、検出感度と応答速度とのトレードオフを解消するため、表面プラズモン共鳴と導波路モードとの強結合という新たな概念を導入した Au/InP/InGaAs /InP 構成のプラズモニク InGaAs フォトダイオードを提案しました。受信器上部の金回折格子に励起される表面プラズモン共鳴の波数と、薄い InGaAs 光吸収層を導波路のコアとみなした導波路モードの波数との整合により、入射光子が薄い吸収層内部に高効率に閉じ込められることを新たに見出しました。解析の結果、波数整合条件を満たす厚さ 300 nm の薄い吸収層への光閉じ込めにより、波長 1550 nm に対する光吸収効率が約 7 倍向上することを明らかにしました。吸収層薄層化により最大応答速度は 100 GHz と見積もられ、提案したフォトダイオードが高感度特性と高速応答性とを両立することを報告致しました。

今回の受賞を励みとし、今後さらに研鑽を積み、一層の成長を目指してまいります。最後に、多大なるご指導とご助言を賜りました静岡大学の小野篤史教授、共著者である東京大学の種村拓夫教授をはじめ、本研究の遂行に際してご助力いただいた皆様に心より御礼申し上げます。

著者略歴：

2023 年静岡大学 工学部 電子物質科学科卒業、同年より静岡大学大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 修士課程在籍。次世代光通信用光受信器の高速化かつ高感度化に関する研究に従事。



「光第 2 次高調波発生法による PMDA-ODA ポリイミドの極性配向誘起その場観察」

前田 真晴人（東京科学大学）

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賜り、誠に光栄に存じます。ご推薦下さりました関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

今回受賞対象となりました研究は、光第 2 次高調波発生法（SHG）

を用いて、摩擦発電中に起こる材料内部の配向変化をその場観察したものです。摩擦発電はモノとモノとを摩擦することで発電する手法で、近年活発に研究が行われている分野であります。本研究で用いた PMDA-ODA ポリイミドは永久双極子を持ち、摩擦されることで双極子配向が変化すると考えておりました。我々は、摩擦を開始すると配向が揃い分極し、摩擦を停止し脱分極する過程で外部負荷に電力を供給する発電モデルを提案しました。

従来の研究では、摩擦前後の配向変化は測定可能でしたが、摩擦中の変化は測定できておりませんでした。そこで今回の研究では摩擦前後に加え、摩擦中の配向変化を測定するために、摩擦部とは逆の基板面からレーザー光を入射し、その反射光を光電子増倍管で受光する SHG 測定の光学系を構築しその場観察しました。今回の基本 4 偏光条件の測定結果より、コットの摩擦方向に双極子配向が強く揃うことが読み取れました。この光学系を構築し結果が得られたことは、今後のより詳細な摩擦発電のメカニズム解明の一助となると考えております。

この結果に至るまでには光学系の組み換えや、材料の変更など、多くの試行錯誤がありました。たくさん悩みながらも光学の面白さに気づかされた 2 年間でありました。この学びを活かして、今後も努力していく所存でございます。

最後に、指導教員である田口大准教授、間中孝彰教授、をはじめ、本研究に関して貴重なご助言を頂きました皆様にこの場をお借りして深く御礼申し上げます。

著者略歴：

2022 年新潟大学工学部工学科電子情報通信プログラム卒業、2024 年東京工業大学工学院電気電子系電気電子コース修士課程修了、同年よりキャノン株式会社に勤務。



【報告】



「光と電波の融合分野：マイクロ波フォトンิกส์の国際会議」 (MWP 国内委員会 委員長)

川西 哲也（早稲田大学）



第6世代移动通信システム(6G)の実現に向けた研究が活発化してきており、有線通信の代表格である光ファイバ伝送と無線通信を支える電波技術の融合がこれまで以上に重要となってきています。マイクロ波フォトンิกส์(MWP: Microwave Photonics)はエレクトロニクスとフォトンิกส์を融合して高周波技術の革新に挑み続けてきた研究分野で、四半世紀以上の歴史があります。マイクロ波フォトンิกส์分野をカバーする学術会議として、International Topical Meeting on Microwave Photonics (MWP) は電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティとIEEE Microwave Theory and Technology Society、Photonics Society が対等な立場で運営を続けてきました。アジア太平洋、北米、欧州の3地域の持ち回りで開催されてきました。第1回のMWP1996は京都開催でした。その後、日本では、MWP2002@淡路島、MWP2014@札幌が開催されました。東京オリンピックのタイミングに合わせてMWP2020@松江が計画されていましたが、COVID-19の影響により、オンライン開催に切り替えられました。MWP2023@南京より対面開催が復活しています。会議の参加人数は200人程度とそれほど大きな規模の会議ではありませんが会議構成はシングルセッションという伝統を守っており、個々の研究者の専門の壁を越えた議論が活発に交わされています。

2024年はイタリアのピサでの開催でした。2021年にピサ開催が計画されていましたが、こちらもCOVID-19の影響でオンライン開催となっていました。イタリアから再度、対面での会議開催の提案があり、2024年の現地開催にこぎ着けることができました。MWPは開催地ごとにプログラムの内容にその地域性が反映される点も特徴的です。2024年は欧州の宇宙関連プロジェクトに関する発表が目立ち、学際的な雰囲気がありました。重力波観測施設Virgoの見学会も開催されました。落体の法則の発見にゆかりのあるピサの斜塔のすぐ近くで、最新の重力波観測施設を目の当たりのするのは感慨深いものがありました。

国際会議MWPの運営には電子情報通信学会MWP国内委員会が大きく貢献しています。会議の日本招致や会議運営はもとより、海外開催時にもエレクトロニクスソサイエ

ティが協賛として協力する体制となっています。その一環として、MWPの開催地や活動方針を決定するための国際運営委員会にも委員を派遣しています。MWP2024@ピサにて開催された国際運営委員会にて、MWP2026の松江開催が承認されました。国際会議MWPは長年にわたり光と電波の融合領域にこだわってきましたが、最近ではOFCやECOCなどのフラッグシップ会議においてもMWP分野に関連する発表が多数見られるようになってきました。MWP2026@松江はこのようなMWPの潮流を捉えつつ、MWP分野の新たな方向性を生み出すプラットフォームとしての大きな役割を果たすものと期待しています。MWP2026開催の電子情報通信学会内での正式手続きはこれからですが、まずは、MWP2026実行委員長（予定）の名古屋工業大学菅野敦史先生、プログラム委員長（予定）の電力中央研究所池田研介氏の国際運営委員会への提案にご尽力いただいたことに感謝いたします。



重力波観測施設 Virgo の光路外観

著者略歴：

1992年京都大学工学部電子工学科卒。1994年同大学大学院工学研究科電子工学専攻修士課程修了。松下電器産業（株）生産技術研究所勤務を経て、1997年京都大学大学院工学研究科電子通信工学専攻博士後期課程修了。同年同大学ベンチャービジネスラボラトリー特別研究員。1998年郵政省通信総合研究所（現情報通信研究機構）入所。2004年カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員。2015年より早稲田大学理工学術院基幹理工学部電子物理システム学科教授。光変調技術、マイクロ波フォトンิกส์などに従事。

【報告】



「半導体レーザ国際会議 2024 開催報告」 (半導体レーザ国際会議国内委員会)

西山 伸彦（東京科学大学）



半導体レーザ国際会議は、2年ごとの開催で、アジア、米国、欧州を巡回しており、アジアでは、特に投稿の多い日本を中心に開催されている。2022年は、日本での開催であったため、2024年は、米国での開催となった。

半導体レーザ国際会議は半導体レーザの世界初の発振後間もない1967年に米国 Las Vegas にて第一回会議が開催され50年以上の歴史があり、2024年で29回目を迎えた。本国際会議は、種々の半導体レーザを中心とする光デバイスを中心に最新成果の発表や議論を通じた情報交換の場を提供することを目的として2024年9月29日～10月2日に米国フロリダ州オーランドにて実施された。

折しも、数日前まで大きな被害を出した台風が通過しており、開催も危ぶまれたが、参加者の祈りが功を奏したのか開催期間は多少の降雨があったものの、概ね問題のない天気であった。開催場所としては、ディズニーワールドの隣であるが、近年の円安と値上げのため、容易に遊びに行くようなことはできなかった。しかしながら、朝昼はセッション、夕食はディズニーの雰囲気を感じながら食事をするなど、充実した数日間を過ごすことができた。

本会議は歴史的にシングルセッションにて会議運営されており、これにより、学会参加者が同一空間にて同一のテーマの議論に参加でき、学会会場だけでなく学会の様々なイベントでも興味ある議題について継続的に議論できる環境となっている。Plenary 講演、Invited 講演、Legend 講演、シンポジウム、ワークショップなど様々なセッションを設け、半導体レーザの物理からアプリケーションまで幅広い議論を行った。米国での半導体レーザは、研究よりも商売にシフトしていることもあり、全体の投稿数としては伸び悩みを見せたが（これは、例年のことで、欧州、アジアの回にはまた持ち直す）、参加者としては、投稿数から想像つかないほどの多くの参加者を得ることができた。日本からの発表としては、Legend 講演として、元古河電工の粕川氏によるハイパワーレーザの歴史をたどる講演の他、企業若手による招待講演など、日本の半導体レーザ研究の活発さを印象付けることができたと考えている。内容

としては、広い分野が議論される中、面発光レーザ、Si 基板上異種材料集積レーザ、長波長帯(>2 μm)レーザなどが複数のセッションにまたがるなど、多くの発表があった。

私事になるが、折しも9月末から10月1日を挟んでの開催ということで、初日は東京工業大学の所属だが、途中から東京科学大学の所属になるということになり、話のネタとして海外の研究者の方々への良い宣伝になった。

最終日は、日本の講演者、参加者の多くにあたる20名以上が集まり、夕食を共にした。企業、大学、国研の垣根を超え、多くを語り合い、それぞれが半導体レーザに対する情熱を持っていることがよくわかる会となった。やはり対面ならではのこのような交流が研究活動には不可欠であると改めて感じたところである。

次回は2026年に北欧で開催される予定である。ただし、北欧の10月は寒さもあるため、少し早めの開催となる可能性もあり、研究者の皆様におかれては、是非とも逐次情報を受け取っていただきたい。その投稿促進のため、今年12月に OPE、LQE、PICS 研究専門委員会と合同で行う Photonic Device Workshop (PDW)において、Pre-conference of ISLC と称してイベントを企画したいと考えている。

著者略歴：

1997年東京工業大学工学部電子物理工学科卒。1999年同大学院修士課程了。2001年同大学院博士課程了。同年米国 Coming Inc. 入社。2006年東京工業大学理工学研究科電気電子工学専攻助教授、職名、組織改編等を経て、2020年同大工学院電気電子系教授。2024年合併により東京工業大学から東京科学大学に名称変更。兼務として、2021年より技術研究組合光電子融合基盤技術研究所研究開発本部長。博士(工学)。半導体レーザ、光集積回路の研究に従事。2009年文部科学省表彰若手科学者賞等。電子情報通信学会会本部、エレクトロニクスソサイエティの複数職に従事、複数研究専門委員会委員長、幹事、委員等を歴任。2023年度より本国内委員会委員長。

【報告】



「有機エレクトロニクス研究専門委員会 (OME) の活動報告」 (有機エレクトロニクス研究専門委員会 委員長)

伊東 栄次 (信州大学)



有機エレクトロニクス(OME)研究専門委員会は有機材料をエレクトロニクス分野に活用していく研究分野を広く扱っています。1980年代以前の有機材料は、電気絶縁材料として用いられてきましたが、液晶に代表される光学材料の実用化や、1990年代頃になると分子素子の研究や液晶の研究、有機ELの研究が活発化し、今ではディスプレイの中心材料として実用化されています。最近では、2023年度のノーベル化学賞の対象にもなった半導体量子ドットを発光層に組み合わせたハイブリッド発光素子やExciplexのUpconversion現象を用いて1.5V以下で様々な可視光を発光する新奇デバイスの開発が進んでおり当研専でもシンポジウム等で取り上げてきました。有機薄膜太陽電池もついに20%を超える性能が報告され、有機無機ペロブスカイト太陽電池と共に当研専でも活発に研究が進められています。分子1個をダイオードやトランジスタに用いる有機分子素子の研究も最近半導体開発が再燃する中で数nmの微細加工が可能となればより現実的なものとして未来につながる可能性が高まっています。

また、有機材料のフォトンクス分野では非線形光学材料を用いて200 Gbpsを超える高速変調が可能となり近赤外光に加えて可視光の高速通信を実現する研究も進められています。電気化学分野、バイオテクノロジー分野、医療工学分野への活用を目指す研究専門委員も多数所属し、幅広い学際的な専門委員会として活動を行っています。

当研専は、毎年7-8回の研究会を開催しており、2023年度と2024年度は対面中心でオンラインと併用したハイブリッドの開催形態を織り交ぜて研究会を開催しています。バイオ・医療工学分野では、SDM研専との共催や化学・医療系学会の研究者をお呼びして分野横断的な研究会を沖縄や奄美大島、東北地方などのんびりした環境で開催して親睦を深めています。また、2023年5月にはエレスの活性化費支援金により、東京工業大学大岡山キャンパス(当時)にて「有機エレクトロニクスデバイス・材料に関する研究討論会」(2種研)を開催し、これまで有機エレクトロニクスをけん引してこられた先生方の講演と若手の交流の機会として活発な議論を行いました。

当研専は材料・デバイスよりの研究が中心ですが、信学

会内には他にもバイオ関連やインフォマティクスを扱うグループが複数あることから、個人的には、今後も学会内のソサイエティをまたいだ交流をより活発にするような研究会やシンポジウムの企画を期待しています。

当研専では2年に1度、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティとOME研専主催の国際会議(International Symposium on Organic Molecular Electronics (ISOME))を開催しており、本年度は第13回目のISOME2024を情報通信研究機構 未来ICT研究所(神戸)にて2024年5月29日から6月1日に開催しました。2件の基調講演、12件の招待講演、20件の口頭講演、41件のポスター講演が行われ、参加者は約80名と小さい規模ながらも盛況な国際会議となりました。並行して、英文論文誌Cの小特集号「有機エレクトロニクスの新展開」を企画しました。次回は、応用物理学会の有機分子・バイオエレクトロニクスに関する国際会議など分野が近い会議と日程が近いことや最近の学生の就職活動時期を鑑み、約半年前倒して小生が所属する信州大学工学部(長野)キャンパスにて2025年11月にISOME2025として開催することを計画しています。当研専は有機エレクトロニクスと銘打っていますが、最近は発光層や発電層に有機材料を用いますが、無機材料と融合したハイブリッド素子や、バイオテクノロジー、光デバイスなど有機分子に限定されない分野横断的な研究を通して実用化例も着実に増えています。会員数が減少している今こそ、コラボによるシンポジウムの開催や研究会活動をより活発化しながらOMEとエレス全体の研究開発が発展していくことを願っています。

著者略歴:

1998年東京工業大学大学博士後期課程修了(博士(工学))、同年、信州大学工学部電気電子工学科助手。2003~2004年英国ウェールズ大、エクセター大客員研究員。2004年から信州大学助教授、准教授を経て、2015年より信州大学工学部電子情報システム工学科教授。現在に至る。主に有機系ハイブリッド発光素子や薄膜太陽電池、センサ、有機誘電体薄膜素子の基礎研究と応用に関する研究に従事。電子情報通信学会、電気学会、応用物理学会会員。



【短信】

「2024 年ソサイエティ大会報告と 2025 年総合大会へのお誘い」 (エレクトロニクスソサイエティ大会運営委員長)

河合 正 (兵庫県立大学)



2024 年電子情報通信学会ソサイエティ大会が 9 月 9 日（月）から 13 日（金）の期間に日本工業大学埼玉キャンパスを会場として開催されました。本大会は基礎・境界ソサイエティ、NOLTA ソサイエティ、通信ソサイエティ、エレクトロニクスソサイエティの 4 つのソサイエティ合同で毎年開催されています。大会の参加者総数は 2,328 名、聴講参加者は 1,038 名でした。10 日（火）に懇親会が学内のダイニングホールで開催されましたが、180 名を超える方にご参加いただき、大変盛況となりました。企画講演として大会委員会企画 4 件、ソサイエティ特別企画 5 件、依頼シンポジウムセッション 18 件、パネルセッション 2 件、チュートリアルセッション 4 件の合計 33 件、公募講演として一般講演 1,015 件、シンポジウム講演 26 件、ポスターセッション 12 件の合計 1,053 件の講演が行われ、多くの方にご聴講いただきました。また、大会初日の 9 月 9 日（月）には国際委員会とのジョイントで GlobalNet Workshop が開催されました。更に、技術講演のみならず、International reception party や首都圏外郭放水路ツアー、また、学内ツアーとして蒸気機関車試乗体験と工業技術博物館見学が開催されるなど、様々な楽しい企画が行われました。

エレクトロニクスソサイエティにおいては、各研究専門委員会からの一般講演（C-1 電磁界理論、C-2 マイクロ波、C3/4 光エレクトロニクス/レーザ・量子エレクトロニクス、C-5 機構デバイス、C-6 電子部品・材料、C-7 磁気記録・情報ストレージ、C-8 超伝導エレクトロニクス、C-9 電子ディスプレイ、C-10 電子デバイス、C-11 シリコン材料・デバイス、C-12 集積回路、C-13 有機エレクトロニクス、C-14 マイクロ波テラヘルツ光電子技術、C-15 エレクトロニクスシミュレーション）として合計 213 件の発表が行われ、昨年の 240 件をやや下回るものの貴重な研究成果の発表と活発な議論が行われました。

プレナリーセッションにおいては、エレクトロニクスソサイエティ賞、ELEX Best Paper Award、レター論文賞、招待論文賞、学生奨励賞の贈呈式が行われました。その後、「改めて、IOWN とは何か？」と題して特別講演会を開催し、荒金陽助氏（日本電信電話株式会社 研究企画部門 IOWN 推進室）、佐藤昇男氏（日本電信電話株式会社 先

端集積デバイス研究所）、大庭隆伸氏（日本電信電話株式会社 研究企画部門 IOWN 推進室）の 3 名にご講演いただきました。2019 年に次世代情報通信基盤として提唱された Innovative Optical and Wireless Network（IOWN：アイオン）ですが、それから 5 年を経た今日、その発展状況と今後を見据えた課題などについて分かりやすくご講演いただきました。

依頼シンポジウムとしては、「光通信技術の THz 領域応用」、「バイオセンシング技術の新展開」、「AI によるマイクロ波技術開発の促進」、「次世代情報社会基盤の実現に向けた光電融合技術の発展動向」、「IoT を支えるデバイス・回路・システム技術」の 5 件が企画、開催されました。

2024 年総合大会に続いて、一部セッション（企画セッション）を除いてオンサイト開催となりましたが、講演発表、その後の質疑応答、更にはアフターセッションでの色々な意見交換が行われ、私自身も改めて Face to Face の重要性を認識する場となりました。本大会の運営にご尽力頂いた日本工業大学の関係者の皆様をはじめ、本会の開催に携わられた全ての皆様に改めて御礼申し上げます。

さて、2025 年電子情報通信学会総合大会が 3 月 24 日（月）から 28 日（金）にかけて東京都市大学で開催予定です。「人の知的な交流が技術を創る」をスローガンとして、これに関わる技術の講演やジュニア向けイベント、企業ツアーなど、様々なイベントが企画されています。エレクトロニクスソサイエティにおいても、一般講演、プレナリーセッションに加え、様々な企画セッションを準備しておりますので、皆様の積極的なご参加をお待ちしております。

著者略歴：

1995 年 3 月年姫路工業大学大学院工学研究科博士課程修了。博士（工学）。同年 4 月より姫路工業大学工学部助手。2002 年 4 月より同講師。2004 年兵庫県立大学大学院工学研究科助教授、現在に至る。専門は電磁波工学、マイクロ波応用。電子情報通信学会シニア会員、電気学会、IEEE 会員。

2019 年 3 月電子情報通信学会教育功労賞受賞。

【お知らせ】

◆ 2025 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シニア会員に対し、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にて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。本年の推薦期間は 4 月 1 日から 6 月 30 日です。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。詳細は以下の URL に記載されています。

< https://www.ieice.org/jpn_r/awards/title.html?id=a >

◆ シニア会員の申請について

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であり、6 月 30 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。詳細は以下の URL に記載されています。

< https://www.ieice.org/jpn_r/awards/title.html?id=b >

- ・ 2025 年シニア申請〆切：2025 年 6 月 30 日
- ・ 申請資格：本会が関連する技術分野に原則 10 年以上従事しており、本会会員として累計在籍年数 5 年以上の正員、あるいは顕著な業績・貢献が認められる正員。
- ・ 申請方法：シニア会員申請ページからの自己申告です。

◆ エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞について

2025 年総合大会（2025 年 3 月 24 日～28 日、東京都、東京都市大学世田谷キャンパス）において、第 35 回エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞の審査を行います。本賞はエレクトロニクス分野における優秀な発表（一般講演、シンポジウム講演）を行った学生に対して贈呈するものです。概要は以下の通りです。

* 選定対象者：次のすべての条件を満たす方。

- (1) 講演申込の際に筆頭者かつ講演者として登録し、かつ実際に講演を行った者。
- (2) 過去に電子情報通信学会の学術奨励賞、及び本賞を受賞したことがないこと。

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

◆ エレソ News Letter 研究室紹介記事を募集します。

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（es-office@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。

< <https://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（詳細は下記 URL）にご連絡をお願いします。

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

◆ エレソ News Letter は年 4 回発行します。次号は 2025 年 4 月に発行予定です。

編集担当：北山、高橋（企画広報幹事）、河口（編集出版幹事）、廣瀬（研究技術幹事）

[編集後記]

今号では、先のソサイエティ大会で表彰式を行ったエレクトロニクスソサイエティ賞、ELEX Best Paper Award、招待論文賞、学生奨励賞の各受賞者の皆様に、受賞にあたってのお気持ちやその受賞内容についてご寄稿していただきました。改めて受賞のお祝いと年末のお忙しい時期に、原稿を執筆・校閲いただいた皆様に感謝を申し上げます。

最後に、これからもエレソ News Letter を通してエレソのさまざまな活動を知っていただけるよう取り組んでまいります。会員の皆様にとって有意義な情報を配信できる場となるように努めてまいりますので、ご協力のほどよろしくお願い致します。（河口）