

目次

---

【巻頭言】

- 1 エレクトロニクスソサイエティと学術誌（2）  
[編集出版担当副会長] 永田 真（神戸大学）
- 

【寄稿】

- [新フェロー紹介]
- 3 小さな、そして想定外の成功体験を大切に  
柴山 純（法政大学）
- 5 「光ファイバ増幅器に関する研究と実用化」を振り返って  
山田 誠（大阪公立大学）
- 7 電磁界の高精度解析手法の構築とその応用に関する研究  
山崎 恆樹（日本大学）
- 9 境界領域を歩んで  
臼井 博明（東京農工大）
- 

【論文誌技術解説】

- 11 技報と和文誌 C の同時投稿のすゝめ  
[和文論文誌 C 編集委員長] 布谷 伸浩（NTT デバイスイノベーションセンタ）
- 

【報告】

- 13 電磁界理論研究会の活動について  
[電磁界理論研究専門委員会 委員長] 出口 博之（同志社大学）
- 14 光エレクトロニクス研専(OPE 研究会)の活動紹介  
[光エレクトロニクス研究専門委員会 委員長] 橋本 俊和（NTT 先端集積デバイス研究所）
- 16 レーザー・量子エレクトロニクス研究専門委員会（LQE）活動報告  
[レーザー・量子エレクトロニクス研究専門委員会 委員長] 高原 淳一（大阪大学）
- 17 2022 年度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 委員長] 藤代 博記（東京理科大学）
- 18 機構デバイス研究会の活動紹介  
[機構デバイス研究専門委員会 幹事団] 萱野 良樹（電気通信大学）  
上野 貴博（日本工業大学）
- 19 2022 年度のマイクロ波研究専門委員会の活動  
[マイクロ波研究専門委員会 委員長] 末松 憲治（東北大）
- 

【お知らせ】

2023 年フェロー候補者推薦公募について  
シニア会員の申請について  
各種募集、編集後記

---





## 【巻頭言】

### 「エレクトロニクスソサイエティと学術誌（２）」 （編集出版担当副会長）



永田 真（神戸大学）

本稿は、昨年同時期に執筆した「エレクトロニクスソサイエティと学術誌」<sup>[1]</sup>の内容を一部転記しつつ、より新しい情報にアップデートしたものです。エレクトロニクスソサイエティでは、和文論文誌（電子情報通信学会論文誌 C）、英文論文誌（IEICE Transactions on Electronics）、および ELEX（IEICE Electronics Express）の三つの学術誌を刊行しています。学術誌のさらなる活性化や認知度の向上に向けた、最近の取組みについて紹介します。

まず、オープンアクセス（Open access, OA）についてです。英文論文誌および ELEX について、皆様の採択論文は、我が国の学術誌を幅広く公開する公的なプラットフォームである J-STAGE<sup>[2]</sup>に掲載されます。掲載論文の DOI（Digital Object Identifier）をもとにウェブ検索されれば、論文本体にアクセスされるようになります。なお、電子情報通信学会の運営する IEICE Transactions Online のホームページからも同一の論文（同一の内容）にアクセスできます。こちらは学会員向けサービスとして、英文・和文の全論文の閲覧に加えて、英文論文の多言語対応自動翻訳など高度な付加機能の提供が計画されています。

ELEX<sup>[3]</sup>は創刊時点から全ての掲載論文を OA 出版しています。英文論文誌<sup>[4]</sup>については、2023 年 8 月発行誌から全ての掲載論文を OA 出版します。電子情報通信学会著作権管理委員会の制定<sup>[5]</sup>により、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス（CC）<sup>[6]</sup>における CC BY-NC-ND 4.0（適切な出典表記が与えられ、改変なし、非営利目的である場合に限り、当該論文の再利用が可能）を採用しています。なお、英文論文誌の「投稿のしおり」にて説明されていますが、OA 出版にかかる経費は頁料金に含まれています。標準的な出版頁数（8 頁以内）であれば、従前の OA オプションを利用した掲載価格（2023 年 7 月以前に掲載される論文が該当する）に比べて安価であり、また、いくつかの他誌と比べても価格面で競争力ががあります。

英文論文誌と ELEX はインパクトファクターが付与されており、世界的な認知が得られている証左です。英文論文誌は 50 年近く（1976 年創刊）の歴史を有し、年 12 冊の定期刊行を続けています。従前のグリーン OA にとどまらず（注：学会出版 PDF を機関リポジトリや著作者の管

理する非営利サーバで公開可能です<sup>[7]</sup>）、CC に基づく OA 出版により、世界中の検索エンジンから皆様の論文へのアクセスを提供し、研究成果を幅広く周知します。

続いて、和文論文誌<sup>[8]</sup>について、2023 年 4 月より、技法と和文論文の同時投稿を可能とする仕組みを取り入れます。エレクトロニクスソサイエティの擁する研究専門委員会が主催する第一種研究会を対象として、技術報告（いわゆる信学技法）の原稿をそのまま（信学技報のフォーマットのまま）和文論文誌の初稿としても投稿できる制度です。和文論文誌の投稿原稿として通常の査読のもと、条件付き採録もしくは不採録の判断がなされます。条件付き採録の場合には、論文内容の適切な修正（および回答文の作成）に加えて和文論文誌のフォーマットに整形することが求められ、これを改訂稿として提出して頂きます。再査読を経て、採録されれば通常の和文論文として出版されます。

本号掲載記事「技報と和文誌 C の同時投稿のすゝめ」<sup>[9]</sup>および和文論文誌の「投稿のしおり」に詳細を説明しています。

なお、同時投稿の仕組みでは、①研究会・技術報告の投稿と和文論文誌・原稿の投稿はそれぞれの（異なる）投稿先ページから実施して頂く必要があること、②同時投稿として、研究会技報の投稿日から研究会開催から 2 週間後までの期間を設けていること、③同時投稿の促進策として和文誌論文の掲載料の割引が適用されること、についてご留意下さい。

研究会技法と和文論文誌の同時投稿の狙いは、和文論文誌における論文掲載数の増加にとどまりません。すなわち、若手研究者や学生が研究成果を早期に学術業績に結び付ける（査読付き論文誌論文の刊行を促進する）道筋を提供するも主たる目的と考えています。昨今、学生の奨学金や留学支援プログラムへの応募、研究者ポストへの就業、さらには競争的研究資金の獲得において、学術論文の刊行数は重要な業績指標の一つとみなされています。本施策は、学生や若手研究者の学術活動を支える取り組みとして捉えています。

研究会での発表は、当該分野の専門家によるフィードバックを直接的に受ける良い機会です。研究会に向けて準備

した技法の原稿を和文論文として同時投稿することにより(研究会で得た質疑やコメントを反映した修正版を同時投稿とすることも可能です)、その後の経緯を経て採択されれば業績化できます。後年、新たな知見やデータを加えて、より進んだ内容の英文論文として刊行することも正当な研究手段です。あるいは、前述のような多言語自動翻訳技術の進展により、そのまま学術論文として参照される可能性もあるでしょう。

エレクトロニクスソサイエティのいずれの論文誌も丁寧に査読がなされており、比較的短いリードタイムで出版されます。さらに、電子情報通信学会の選奨規定に基づき、英文論文誌と和文論文誌から論文賞、ELEX からは ELEX Best Paper Award が毎年選定されます。エレクトロニクス分野において、これらの特徴を満たす学術誌は世界的にも決して多くありません。

学術誌の定期刊行は、学会の担う最も主要なミッションのひとつであり、学会員による貴重な研究成果を知らしめる機会を提供しています。多くの研究者にとって、論文の執筆は若年時代から研鑽を続けて獲得する能力であり、また、継続的な著作は長期の研究活動におけるマイルストーンとして位置づけられていることでしょう。論文が多くの読者に読まれ、そして他の研究者に参照されることは、大きな達成感となり、専門領域における自己の確立につながります。学術論文は、ピアレビューの精神に則り、当該領域(あるいは近接領域を含む)の専門家により、科学的な正確さと、新規かつ有用な知識であることが、その査読過程において厳正に確認されています。

ぜひ、エレクトロニクスソサイエティの学術誌に論文をご投稿ください。

#### 参考文献

- [1] 永田真, 「エレクトロニクスソサイエティと学術誌」, 電子情報通信学会・エレクトロニクスソサイエティニュースレター, vol. 185, pp. 1-2, Apr. 2022.  
[https://www.ieice.org/es/jpn/newsletters/pdf/185/NewsLetter2022\\_04\\_kantougen.pdf](https://www.ieice.org/es/jpn/newsletters/pdf/185/NewsLetter2022_04_kantougen.pdf)  
(2023年3月20日アクセス)
- [2] J-STAGE の概要  
<https://www.jstage.jst.go.jp/static/pages/JstageOverview/-char/ja>  
(2023年3月20日アクセス)
- [3] エレクトロニクスソサイエティ ELEX  
<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/elex/-char/en>  
IEICE Transactions Online による公開

<https://www.ieice.org/publications/elex/>

(2023年3月20日アクセス)

- [4] エレクトロニクスソサイエティ英文論文  
Information for Authors  
[https://www.ieice.org/eng/shiori/mokuji\\_es.html](https://www.ieice.org/eng/shiori/mokuji_es.html)  
J-STAGE による公開  
<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/transele/-char/en>  
IEICE Transactions Online による公開  
<https://search.ieice.org/bin/index.php?category=C&lang=E&curr=1>  
(2023年3月20日アクセス)
- [5] 電子情報通信学会・「著作権規程」の基本方針について  
[https://www.ieice.org/jpn\\_r/copyright/houshin.html](https://www.ieice.org/jpn_r/copyright/houshin.html)  
(2023年3月20日アクセス)
- [6] クリエイティブ・コモンズ・ライセンスとは  
<https://creativecommons.jp/licenses/>  
(2023年3月20日アクセス)
- [7] 電子情報通信学会・著作権に関するQ&A  
<https://www.ieice.org/jpn/copyright/faq.html>  
(2023年3月20日アクセス)
- [8] エレクトロニクスソサイエティ和文論文誌  
投稿のしおり  
[https://www.ieice.org/jpn/shiori/es\\_mokuji.html](https://www.ieice.org/jpn/shiori/es_mokuji.html)  
IEICE Transactions Online による公開  
<https://search.ieice.org/bin/index.php?category=C&lang=J&curr=1>  
(2023年3月20日アクセス)
- [9] 布谷伸浩, 「技報と和文誌 C の同時投稿のすゝめ」, 電子情報通信学会・エレクトロニクスソサイエティニュースレター, vol. 189, pp. 11, Apr. 2023.

#### 著者略歴:

1993年学習院大大学院物理学専攻修士課程了。1995年広島大大学院材料工学専攻博士課程退学。同年、広島大助手、2002年神戸大助教授、2009年同教授。現在、同大学院科学技術イノベーション研究科教。博士(工学)。半導体集積回路におけるセキュリティとセキュリティ、および量子コンピュータ向け極低温半導体技術に関する研究開発に従事。2019年~2020年集積回路研究専門委員会委員長。2021年よりエレクトロニクスソサイエティ副会長(編集出版担当)。2021年よりハードウェアセキュリティ研究専門委員会委員長。



## 【寄稿】（新フェロー）

### 「小さな、そして想定外の成功体験を大切に」



柴山 純（法政大学）

この度は、電子情報通信学会よりフェロー称号を賜りまして大変光栄に存じます。学生時代から長きにわたり育てて頂きました本会から、このような称号を頂くのは望外の喜びです。エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会の皆様をはじめとする関係各位の皆様にご心よりお礼申し上げます。授与の対象となりました、高効率な陰的FDTD法の研究の詳細に関しましては、エレクトロニクスソサイエティ賞を頂いた際のNews Letter(2019年1月号)に述べさせて頂きました。ここでは、特に若い皆さんに対して、職業としての研究者を意識し、それを志すまでに巡り会いました、いくつかの小さな成功体験、また想定外の成功体験についてお話しさせて頂きたいと思います。

平成元（1989）年に法政大学に入学し、3年次から恩師であります山内潤治教授の研究室に配属されました。4年次より本格的に研究に取り組み始めましたが、実はコンピュータが苦手でプログラムを書くことが苦痛でした。しかし、もっと力をつけたい、と一念発起し大学院に進学することを決めました。当時は差分ビーム伝搬法(BPM)を使い様々な光導波路を解析しておりましたが、まだコンピュータの性能が低く、計算の効率化を図るためのBPMの高精度化が山内先生から頂いた私の研究テーマの一つでした。

特に注力したのは、差分法の精度改善でした。陰的な手法をうまく利用すると、計算量を増大させずに計算精度を2次から4次に改善できます。式展開を行い、バグ取りに苦労しながら計算してみると、予想通り精度が向上しました。計算誤差を表す指標のゼロの数が1つ増えているのを確認し、地下の計算機室で歓声を上げました。よし、論文にするぞ！と山内先生と沸き立ちました。

ところが、実験TAの業務がひと段落し実験室で一息ついていると、いつも朗らかな山内先生が青い顔をされてやってきました。「同じ内容がすでに、発表されていた・・・」。一見、我々の定式化と同じです[1]。しかし、よくよくこの文献を読んでみると、我々の定式化と微妙に違うのです。私が行った定式化では、導波路形状を表す位相回転項の空間の重みを3つの未知係数の位置にうまく適合・分配させていました。ところが、文献[1]では中心位置の位相回転項のみを利用していました。この文献の方法を試してみる

と、計算精度の向上は僅かでした。再度、山内先生と沸き立ちました。成果は研究室で初めてのPhoton. Tech. Lett. [2]とOpt. Lett. [3]となり、とても嬉しかったことを覚えています。これが小さな成功体験その1です。

修士時代の経験で強烈に印象に残っているのが、米国でのOSA(現Optica)主催Integrated Photonics Research(IPR)での学会発表です。洋楽をよく聴いており多少英語には慣れ親しんでいたつもりでしたが、僅かな自信はM1の時の発表でもろくも崩れ去りました。発表が終了し質疑が始まり、多くの聴衆の方々が一斉に手を挙げました。しかし、その質問の英語が全く聞き取れなかったのです。頭が真っ白な状態でお地蔵様のように固まっていたところ、見かねた山内先生から回答がありました。

なんとも情けなく、次のチャンスが巡ってくるかも定かではないのに、帰国してからDictationを必死に行いました。そんな姿を神様は見えていたのでしょうか、M2の時に再度IPRでの発表のチャンスが巡ってきました。質疑ではなんとか意味をつかめ、拙い英語で答えました。セッション終了後山内先生から、「2度目なりの応答ができたな」と言って頂き、本当に嬉しかったのを覚えています。これが小さな成功体験その2です。

その夜、質問の一つについてホテルの山内先生の部屋で議論しました。ノートを開き定式化を検討、何とかできそうだと結論に。帰国後早速計算を行い理論通り極めて精度の良い結果が得られました。この成果は自身2件目のPhoton. Tech. Lett. [4]となりました。実はこのホテルでの議論の最中、この刺激的な仕事をずっと続けたい、と感じました。博士を意識したのもこの頃だったと思います。今思えば、将来を決定する大きな転機となっていたのです。

しかし、諸々の事情から博士課程進学を諦め、代わりに光に関する仕事に従事したいと95年に古河電工に就職しました。入社前の配属面接では自身の非力も顧みず、研究所で光をやりたいと言い放ちました。幸いなことに当時の光技術研究所に配属されはしましたが、唯一光を扱っていない、主として電子線材を扱うメタル線路研究室勤務になりました。当初、光に関する仕事に取り組むことができず落胆していましたが、この研究室がオーディオに詳しい方

ならご存じの PCOCC を扱っていたことや、ケーブル中の信号伝搬と光ファイバ中の電磁波伝搬は同じということを実感し、徐々に仕事を楽しんできていきました。精一杯業務に取り組みました。

しかし、さらに数値計算の研究を深めたいとの思いは断ち切れず、仕事を続けながら、山内先生の毎週土曜の大学院ミーティングに参加させて頂きました。当時研究室では、3次元導波路の固有モードを算出できる手法がなく、どうか整備したいと考えていました。1度目の国際会議の際、MITのJ.C.Chen博士が、BPMを使った固有モード解析手法を発表されていました。虚軸法と呼ばれるその手法を使えばBPMで固有モードが計算できる、というのはその時にわかったのですが、計算のメカニズムが理解できず、ずっと悩んでいました。

古河電工での新人研修の頃だったでしょうか、空き時間に虚軸法の計算式を頭の中でぼんやり思い描いていたところ、突然霧が晴れたように虚軸法が理解できたのです。当時大学院生であった関口稔君(現日立)に早速計算をお願いしました。彼の努力により、固有モードらしきものが計算できるようにはなったのですが、正確なモード界分布はその伝搬定数がわからないと得られない、という、なんとも矛盾を抱えた状況でした。どうにかしたいと考えていたところ、その時点で得られた伝搬定数を次の計算に利用し、これを繰り返して更新させたらどうだろうと思いつきました。これが大成功で、初期値をいい加減に選んでも、伝搬定数を更新しながら計算すると、正しい伝搬定数に自動的に収束していくのです。痛快でした。高次モードを含め無損失な導波モードであれば、この方法でほとんどの固有モードが計算できます。上述の4次精度差分式に基づくBPMにこの虚軸法を組み込み、その成果は当会和文誌に掲載されました[5]。これが小さな成功体験その3です。

さらに、当時興味を持っていたのが周波数領域解法であるBPMをFDTD法のように時間領域で解く手法でした。就職して1年がたち多少蓄えができたのでPentium搭載のNEC9821を購入し、会社の業務終了後、寮で研究を続けました。定式化を行い実装しましたが、一向に光パルスが伝搬しません。何度も定式化・プログラミングを確認しましたが間違いを見つけられません。2か月が過ぎ諦めかけていた頃、ひょっとすると単位が間違っているのではと気付く、再度確認すると案の定ミスをしていました。正規化の概念が抜けており、修正するとパルスが光導波路中をすーっと動いたのです。深夜に独り歓声を上げました。この成果は上記の虚軸法の論文と同じ和文誌にレターとし

て掲載されました[6]。これが小さな成功体験その4です。

4年間の古河電工勤務の後、機会に恵まれ1999年に母校法政大学の助手となりました。大学に勤務して2年半後に論文博士として学位を頂きました。助手をしながら学位を頂けたのは幸運でした。フェロー称号の貢献内容は陰的FDTD法に関する研究ですが、これに着手したのが2005年の春、35歳の時でした。実はこの陰的FDTD法については、当初うまくいくとは感じておらず、自身の中での重要度は低いものでした。しかし、予想に反して良い結果が得られ、世界中の方々に我々の手法が利用されるようになっていきました。成果に興味を持って頂き、国内でいくつかの共同研究が実施され、現在進行中のテーマもあります。この陰的FDTD法の成果が、今回の称号授与につながったことも、嬉しい、そして想定外の成功体験です。

このようにいくつかの小さな成功体験があり、その先に想定外の体験がありました。うまくいかなかったことも数えきれません。若い皆さんには、自身の進む道を信じ、小さなことで良いので成功体験を積み重ねてほしいと思います。小さな成功とは、日々の継続の結果ではないかと思えます。その先に想定外の大きな何かが待っているかもしれません。

最後になりますが、これまで変わらずご指導頂き、数々の響く言葉を授けてくださいました山内潤治法政大教授に深謝いたします。日ごろ支援頂く中野久松法政大名誉教授に感謝いたします。これまでの研究は大学院生と共に行ったものであり、その成果は皆さんの多大な努力の賜物です。様々な気付きや刺激を頂いている周囲の皆様にも、お礼申し上げます。

文献：

- [1] L. Sun and G. L. Yip, Opt. Lett., 18, 1229-1231, 1993.
- [2] J. Yamauchi et al., Photon. Tech. Lett., 7, 661-663, 1995.
- [3] J. Yamauchi et al., Opt. Lett., 20, 1, 7-9, 1995.
- [4] J. Yamauchi et al., Photon. Tech. Lett., 8, 1361-1363, 1996.
- [5] 柴山, 関口, 山内, 中野, 信学論, 81-C-I, 9-16, 1998.
- [6] 柴山, 山内, 中野, 信学論, 81-C-I, 230-231, 1998.

著者略歴：

1993年法政大学工学部電気工学科卒。1995年同大学院修士課程了。同年古河電気工業株式会社入社、光技術研究所勤務。1999年法政大学工学部助手、2015年同大理工学部教授。博士(工学)。電磁界デバイスの数値解析の研究に従事。2018年本会エレクトロニクスソサイエティ賞受賞。2021、2022年度本会エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会委員長。



【寄稿】（新フェロー）

## 「光ファイバ増幅器に関する研究と実用化」を振り返って



山田 誠（大阪公立大学）

この度は、「光ファイバ増幅器の低雑音化および広帯域化の先駆的研究と実用化」における貢献に対してフェローの称号を賜り、身に余る光栄と存じます。ご推薦頂きました方々、ご審査いただいた方々に厚く御礼を申し上げます。今回の貢献内容は、NTT 研究所、大阪公立大学（旧大阪府立大学）における光ファイバ増幅器に関する研究や標準化活動が評価されたと考えます。研究推進に関してご指導やご助言やご協力をいただきました諸先輩及び同僚各位、標準化活動を共に推進させて頂きました各位に深く御礼申し上げます。

私が光ファイバ増幅器の研究に携わったのは、NTT 研究所に入社4年目の1989年からです。1987年のサザンプトン大学（英国）による Er 添加単一モード光ファイバ（EDF）を用いた 1.55  $\mu\text{m}$  帯信号波長の最初の光増幅実験報告を受け、NTT 研究所では1989年に Er 添加ファイバ増幅器(EDFA)を使った 1.55  $\mu\text{m}$  帯長距離大容量光ファイバ伝送実験を成功すると共に、EDFA の実用的観点より半導体レーザー励起を目指した幾つかの研究がスタートしました。私は、NTT 光エレクトロニクス研究所内に設けられた光ファイバ増幅器研究チーム（メンバー：堀口正治氏、清水誠氏、上原信吾氏、岡安雅信氏など）の一員として、高効率且つ低雑音特性が期待される 0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザー励起 EDFA の実現を目指した研究をさせて頂きました。同研究チームは、新たに 0.98  $\mu\text{m}$  帯歪量子井戸半導体レーザーを作製すると共に EDF の高効率化を達成することで世界に先駆けて 0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザー励起 EDFA（IOOC'89 報告）や小型 0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザー励起 EDFA モジュール（OFC'90 報告）を実現しました。また当時、半導体レーザー励起の候補と考えられていた励起波長帯は 0.98  $\mu\text{m}$  帯と 1.48  $\mu\text{m}$  帯でしたので、私は開発された 0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザーと市販の 1.48  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザーを用いて安定な増幅特性の評価が可能となったことから、0.98  $\mu\text{m}$  帯と 1.48  $\mu\text{m}$  帯励起 EDFA の雑音特性（1990年）及び温度依存性（1990年）の差異に関して詳細に評価させて頂きました。なお雑音特性は、電気スペクトラムアナライザを用いて、信号光—自然放出光間ビート雑音、自然放出光間ビート雑音、信号光ショット雑音、自然放出光シ

ョット雑音成分を各々評価しました。雑音特性及び温度特性評価の結果、0.98  $\mu\text{m}$  帯励起は 1.48  $\mu\text{m}$  帯励起に比べ、量子雑音限界に近い低雑音性を実現可能であると共に、温度依存性も少ないという特徴を有することを明らかにさせて頂き、今日の低雑音特性を有する 0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザー励起 EDFA の実現に貢献をさせて頂いたと考えています。

0.98  $\mu\text{m}$  帯半導体レーザー励起 EDFA に関する研究開発に続いて、1.3  $\mu\text{m}$  帯で動作する Pr 添加フッ化物ファイバ増幅器（PDFA）の特性解明と実用化を目指した研究をさせて頂きました。Pr 添加フッ化物ファイバ（PDF）は、1991年に NTT 光エレクトロニクス研究所の大石泰丈氏（現豊田工業大学 教授）により発見された増幅媒体で、研究所では PDFA の実用化を目指した研究グループ（グループリーダー：須藤昭一氏）の一員として研究開発を開始しました。実用的な PDFA を実現するため、天明二郎氏による最適励起波長帯光源である 1.02  $\mu\text{m}$  帯歪量子井戸半導体レーザーの開発、金森照寿氏、西田好毅氏らによる PDF 自体の高効率化の実現、清水誠氏と私による増幅系の最適化と実装技術の確立などを行いました。実装において特に苦勞した事項は、高い比屈折率差 ( $\Delta n$ : 3.7%) を有する PDF と石英系ファイバとの低損失・低反射特性を有する斜め接続技術の確立や石英系ファイバに比べて信頼性が乏しいと思われていた PDF のハーメチック・パッケージング技術の確立でした。これらの技術を完成することで、実用的な高利得・半導体レーザー励起 PDFA（1994年）を実現しました。また、半導体レーザー以外の励起光源として YLF 固体レーザー或いは半導体レーザーの一種であり高出力特性に優れる半導体 MOPA（Master oscillator/power amplifier）レーザーを採用した PDFA（1997年）に関しても開発しました。さらに、PDFA の増幅帯域特性、雑音特性、温度依存性等の基本特性を解明（1994年）すると共に、同光増幅器が 1.3  $\mu\text{m}$  帯通信システムの高性能化に非常に有効であることを伝送実験により明らかにしました。

次の研究テーマは、波長分割多重（WDM）光ファイバ通信用で用いる EDFA の研究開発を担当させて頂き、増幅帯域の利得平坦化や広帯域化に尽力をさせて頂きまし

た。この研究テーマにおいて、利得平坦特性に優れる Er 添加フッ化物ファイバを用いた増幅器の実現（1996 年）、世界に先駆けて小野浩孝氏（現湘南工科大学 教授）と共に 1565～1610 nm 帯（L 帯光通信波長域）で動作する L 帯増幅用 EDFA を発明（1997 年）しました。さらに、EDFA の広帯域化技術である C 帯と L 帯の並列増幅技術（1997 年）や C 帯と L 帯の一括増幅技術の開発、新規な増幅媒体として森淳氏、大石泰丈氏が開発した Er 添加テルライトファイバを用いて利得平坦増幅帯域 76 nm を有する広帯域 EDFA の実現（1998 年）等を行い、今日の大容量光ファイバ通信の実現に大きく寄与したと考えています。

2008 年に大阪府立大学（現大阪公立大学）の教員として着任させて頂きました。大学の研究の一つの大きなテーマとして、光ファイバ増幅器に関する研究を継続し、IP 伝送網用の双方向光ファイバ増幅器の開発（2011 年）、近年の光ファイバ通信研究の主流である空間多重伝送光ファイバ通信への適応を目的にしたマルチコア EDFA やフューモード EDFA の研究（2012 年～）や増幅帯域の拡大を目指した 1.7  $\mu\text{m}$  帯増幅器の研究（2014 年～）を行っています。

光ファイバ増幅器の実用化に密接な活動の一つである標準化活動としては、2006 年から光産業技術振興協会 光増幅器標準委員会 委員長（現光産業技術振興協会 光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会 議長）、IEC（International Electrotechnical Commission）TC86 SC86C WG3 標準化委員会 委員、2021 年からは日本産業標準調査会 産業標準作成委員会 委員、2022 年からは IEC/TC86 光ファイバ専門委員会（SC86C 光システム小委員会）主査として IEC や JIS 標準化活動に関わらせて頂いています。IEC 活動では、日本にとって不利とならないように適切な対応を取り、またプロジェクトリーダーとして IEC 文書の作成を担当しています。JIS 活動では日本の産業界に必要とされる JIS 文書の整備に尽力をさせて頂いています。

本学会の活動としては、これまで数多くの研究発表の場を提供いただき、大変感謝しております。また 2011 年～2013 年に関西支部 役員、2019 年に関西支部 支部長を務めさせて頂くと共に 2017 年から光通信インフラの飛躍的な高度化に関する時限研究専門委員会（EXAT）幹事補佐（現在に至る）、2022 年から光ファイバ応用技術研究会（OFT）委員長（現在に至る）に携わらせていただいています。さらに本学会が主催または共催する国際学会である OECC2010、OECC2012、OECC2016 や EXAT2017、

EXAT2019、EXAT2021、EXAT2023 に参画させて頂きました。これらの学会や国際会議運営を学ぶ機会を頂き、また本学会関係者の皆様、諸先輩方からご指導いただいたことにもお礼をさせて頂きたいと思っております。

以上で記述させて頂きましたように、長い間、光ファイバ増幅器の研究開発、標準化活動や本学会活動に関われたことは非常に幸運でありました。多くの関係者の皆様のご指導、ご鞭撻があつて、ここまで活動できたものと思っています。あらためてお礼をさせて頂きたいと思っております。光ファイバ増幅技術は、長距離光ファイバ通信システムを実現するために必要不可欠な技術です。現在、空間多重光ファイバ通信システムに関する研究が進められていますが、さらなる大容量化のためには光ファイバ増幅器の増幅帯域の更なる拡大を目指した研究開発が必要となると予想されます。今後も、本研究分野の発展に微力ながら貢献させて頂きたいと思っております。また本学会の活動に積極的に参加させて頂ければと思っております。

著者略歴：

1985 年長岡技術科学大学博士前期課程修了。同年 NTT 研究所入社。2008 年より大阪府立大学（現大阪公立大学）で勤務、2013 年から同大学教授。2021 年より大阪公立大学教授（現職）。光導波型部品、光ファイバ増幅器、光ファイバ通信分野の研究及び IEC、JIS の標準化活動に従事。2019 年度電子情報通信学会関西支部 支部長に就任。2022 年度より「光ファイバ応用技術研究会（OFT）」・委員長、「IEC/TC86 光ファイバ専門委員会（SC86C 光システム小委員会）」・主査として活動中。国際会議 OECC2010 TPC 委員長、大阪府電磁波利用技術研究会 理事等を務めると共に 2006 年より（財）光産業技術振興協会 光増幅器標準委員会 委員長（現光産業技術振興協会 光増幅器及びダイナミックモジュール標準化部会 議長）、2021 年より IEC(International Electrotechnical Commission) TC86 SC86C Head of Delegate として活動中。2020 年 OPTICA（旧 OSA）フェロー、2023 年電子情報通信学会フェロー。電子情報通信学会 論文賞（1995 年）、OECC Best Paper Award（1997 年、1998 年）、IEE(Institution of Electrical Engineers) The Electronics Letters Premium（1997 年）、櫻井健二郎氏記念賞（1997 年）、日本電信電話(株) 社長表彰（2008 年）、APCC Best Paper Award（2011 年）、光産業技術振興協会 40 周年記念 功労者表彰（2021 年）などを受賞。





【寄稿】（新フェロー）

## 「電磁界の高精度解析手法の構築とその応用に関する研究」



山崎 恆樹（日本大学）

このたび、電子情報通信学会より「電磁界の高精度解析手法の構築とその応用に関する研究」に対しましてフェローの称号を賜りました。ご推薦いただきましたご関係の皆様（特に本会エレクトロソサエティの電磁界理論研究会ならびに同時共催である電気学会電磁界理論技術委員会）にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

近年、光波動情報技術（光ファイバー通信、携帯電話、地中レーダ、フォトニック結晶、量子暗号等）には目を見張るものがあります。これらの設計には、実験の補間・結果の確認等でコンピュータシミュレーション（数値解析）が不可欠となっています。この数値解析の中心的な役割が計算電磁気学で、マクスウェルの方程式（1873年）の電磁理論に基礎をおいています。ここではこれまで私が開発してきた代表的な数値解析法とその応用について振り返ってみたいと思います。

### 1. 端点条件を考慮した新しい点整合法の高精度解析手法の構築とその応用

電磁界の数値解析法の一つである点整合法（標本点で境界条件を満足する方法）は、故細野敏夫教授（本会フェロー）が開発（後に世界的に有名な逆ラプラス変換法（FILT）も）され、著者が大学院入学当した当初は、日向隆助教授（後に教授、本会フェロー）が色々な問題に対してすぐれた研究成果を次々と発表されていた。しかしながら、端点のある散乱物体に点整合法を適用する場合には、解析接続する領域で標本点を端点に含まないように選ぶ（解の一意性）必要があった。従来、端点を有する電磁波の散乱問題において、水平偏波（TM波）入射は電磁界の収束が垂直偏波（TE波）入射に比べ遅いのが欠点であった。このため標本点の選び方について両先生との激しい討論が続き（目的に近づけながらのキャッチボール方式で）、ついに両偏波に対して、標本点が端点を含まない新しい点整合法（端点領域を変数分離可能な領域に分割）を構築（端点領域の決定法）し、角柱導体、ストリップ導体、端点を有する開口部を持つ散乱物体に応用し、垂直偏波（TE波）と同程度の高精度な結果を得た。これも研究室の指針（疑わしきことは自由、されど求めることにおいては一致）の

おかげであったように思う。

### 2. 周期構造媒質系による電磁波の散乱および導波問題に対する新しい高精度解析手法の構築と応用

著者の学位論文となった、周期構造媒質系による電磁波の散乱問題に対する、改良フーリエ級数展開法は、従来の空間高調波展開法に比べ、誤差制御が容易で適用範囲が広く、かつ高精度な解析法であり、これらを電波反射防止壁、平面レンズ、電波吸収膜、チャープトグレーティングに応用した。特に平面レンズの波動解析では1985年3月本会学術奨励賞を受賞した。

一方来るべき、光導波路（任意形状で媒質が任意分布のレリーフ形グレーティング）にそなえて、導波路問題に適応できる新しい解法を開発することが必要となった。そんな時、1989年9月幸運にも米国マサチューセッツ工科大学（MIT）に長期海外出張の機会を得た。

MITで従事したJ.A.Kong教授は世界的に有名な電磁界理論解析の第一人者で、レリーフ形グレーティングの散乱・伝搬問題の両方を手がけていた。渡米前に考えていたことはまったく違い、私の解法では伝搬問題への適用はできない日々が続いた。必ずできると直観を信じ、ある日、偶然に良い方法が浮かんだ。不均質媒質層を多層構造に分割し、その層内で散乱係数の関係式を導出することにより、解くべき特性方程式の次元数を分割総数ではなく、電磁界の打ち切りモード数となる新しい解法を開発した。これにより、散乱問題と同程度の計算時間で高精度に導波路問題が解析できるようになった。念入りにうまく行くことを確認して、一人チャールズ川のほとりで「やっとこれで少し胸をはって日本に帰れる」と思った。MITでの成果は、帰国後、細野先生とKong教授との連名で本会の英文論文誌に発表した。多層分割法は、不均質媒質の任意形状や任意分布に適応でき、しかも高精度解析手法のため、傾斜型や楕円型グレーティングに容易に適応でき（特に傾斜型は、固有ベクトルをシフトするだけで）、従来のKong教授らの方法（式が複雑で数値的処理が困難な問題）と比べ実用性が高い高精度な解析手法であった。また、色々な屈折率分布を持つフォトニック結晶光導波路にも応用し、高精度

な結果を得た。またフォトニック結晶光導波路内でのスイッチング作用や欠陥構造での電磁界閉じ込め作用技術を確立した。さらに最近混合媒質（金属と不均質誘電体）の散乱問題において、新しい点整合法の定式化を構築した（T. Yamasaki: “Scattering of Electromagnetic Waves by Inhomogeneous Dielectric Gratings Loaded with Conducting Strips-Matrix Formulation of Point Matching Method-,” IEICE Trans. Electron, E102-C, No.1, pp.3-11, 2019）。

また、これらについては最近著書にまとめた（T. Yamasaki: 「Advances in Mathematical Methods for Electromagnetics」, Chapter 18 「Scattering and guiding problems of electromagnetic waves in inhomogeneous media by improved Fourier series expansion method」, IET Publication (Dec.2020)）。

残念ながら、Kong 教授は 2008 年 3 月に 66 歳で急死された。今後の世界の電磁界理論分野での発展を考えると大変残念でならない。

### 3. メタマテリアルの新しい高精度解析手法の構築とその応用

近年、誘電率や透磁率がともに負となるメタマテリアや表面プラズモンである近接場問題が注目されてきている。

従来、誘電率分布が正負の特異点問題の散乱問題において、水平偏波入射（TM 波）で傾斜入射波の場合は解析困難であった。特に屈折率が任意分布で正負を持つ問題は、いままで解かれていなかった。

この特異点がある問題は上記 2. の周期的不均質媒質の解析法のところでも、誘電率が正負の問題（特異点）を考えていたが、両先生とも討論したが、解決するに至らなかった。誘電率が正負に混合する問題は FDTD 法など差分方程式が適用できない問題で、特異点でのエネルギー吸収が重要となってくる。当初エネルギー吸収項を波動方程式から対数(log 項)で取り出すことを考え、Log 項を含む波動方程式を考えていた。

誘電率が正負の問題（特異点）を急遽解決する必要にせまられたので、今までの特異点を持つ波動方程式の変換を考えていたが、この考え方を捨て、媒質に損失項を入れて、損失項を小さくしながら固有値（伝搬定数）を外挿して正しい固有値を求め、それを波動方程式に代入して固有ベクトル（モード関数）を数値的に求める方法であった。しか

しながら、この方法も成功しなかった。正負からなる不均質媒質（ステップ分布を除く）での波動方程式の解は、もともとエネルギー吸収項を伴わない方程式であることが後でわかった。このため、限領域内（周期構造内）の固有値と固有ベクトルの両方を、損失を入れて、損失を小さくしながら無限領域の解（特異点を持つ解）へ外挿する数値的方法を初めて構築した。これも 2005 年本会の英文論文誌に発表した（T. Yamasaki, K. Isono and H. Tanaka: “Analysis of Electromagnetic Fields in Inhomogeneous Media by Fourier Series Expansion Methods-The Case of a Dielectric Constant Mixed a Positive and Negative Regions-,” IEICE Trans. Electron., Vol.E88-C, No.12, pp.2216-2222, 2005）が、学位論文からの宿題から 15 年経ていた。この問題は、著者が長く「電磁界の高精度解析手法の構築とその応用」に携わってから、正負を有する不均質媒質の解を理論式ではなく、数値解析法で解いた初めての問題となった。現在、点整合法の標本点での解の一意性の証明や不均質媒質中に単一物体からの電磁波散乱問題を周期的不均質媒質からの解を用いて、点整合法・多層分割法・改良フーリエ級数展開法を併用した新しい解析法の開発に取り組んでいる。

以上、大学院からの研究生生活 45 年を振り返ってみると、多くの諸先生、研究室の院生・学生、との出会いに感謝する次第で、特にご指導頂いた細野先生・日向先生・Kong 先生にお礼申し上げる幸いです。

今後、計算電磁気学の果たす役割が益々重要になってくるとはと思いますが、数値解析法の創造には、情報数理論（アルゴリズム）の開発のみならず、電磁気学・回路網理論・関数論・線形代数等の基礎技術の習得が不可欠かと思えます。

著者略歴：

1975 年日大・生工・電気卒。1977 年日大・理工・大学院(電気)修士課程修了。同年日大・理工・電気助手などを経て、2000 年同教授。2018 年同大特任教授、2022 年同大名誉教授。工博。1989 年～1990 年米国 MIT 客員研究員。1985 年本会学術奨励賞。2005 年～2006 年本会電磁界理論研究専門委員会委員長。2013 年～2019 年本会 PIERS 国内委員会委員長。2014 年本会活動功労賞(大会運営幹事・委員長)。2023 年本会フェロー。



## 【寄稿】（新フェロー）

### 「境界領域を歩んで」



白井 博明（東京農工大）

このたび物理蒸着による高分子薄膜の新展開と有機エレクトロニクス応用に対し、電子情報通信学会フェローの称号を賜り、心より感謝申し上げます。ことに有機エレクトロニクス(OME)研究専門委員会関係者の皆様には多大なるご尽力を頂戴し、感謝の念に堪えません。私の電子情報通信学会における活動はOME研専を中心としてきましたが、今回の授与も、OMEの発展に設立当初から尽力してこられた諸先生方をはじめ、日ごろから運営を支えて下さった多くの皆様のお働きがあってこそのものであります。

有機エレクトロニクスは、電子情報通信学会の中では比較的新しい研究分野に属しますが、わが国においては古くから世界に先駆けて先導的な研究がなされてきました。白川秀樹先生のノーベル賞は、その当時のわが国における研究層の厚さを反映したものと言えます。その一方で、電子工学の研究者にとって、有機エレクトロニクスはどちらかといえば取りつきにくい分野ではないかと思われまます。これは対象材料が有機化学の範疇として扱われ、物理的思考を旨とする電子工学の研究者からは遠い領域との印象があるためと考えられます。OME研専は様々な分野の研究者が集い、旧来の枠組みにとらわれない自由な雰囲気の中で伸び伸びと活動ができた点は大きな恵みでした。

電子情報通信学会の総合大会やソサイエティ大会では、OMEが関係するセッションは決して大きな規模ではありませんが、シンポジウムも積極的に開催し、常に新しいテーマを取り上げて研究発表および情報発信を続けてきたのは、委員の皆さんの熱意の現われです。また、研究会活動の活性化に尽力してきた点も特筆に値します。OME研専は、電子工学のみならず、物理、化学、生物など、幅広い分野の研究者が集うこともあり、どの研究会でも常に新しい話題に接することができました。専門外であっても気兼ねすることなく議論に参加でき、相互に研究のすそ野を広げることができる、自由闊達なコミュニティーを形成できた点がOME研専の駆動力の一つになっています。

私が委員長を務めた時期に、研専活動の一環として公開型の講習会「有機エレクトロニクス基礎講座」を開催しました。興味深いことに参加者はほとんどが企業の研究者であり、しかも化学・材料系の企業が大多数を占めました。

イノベーションを成すには異なった概念の融合が必要と言われていますが、化学・材料系の研究者も、新しい材料を提供するのみではなく、エレクトロニクスの知見を得ることで次世代へのステップを踏もうとしている、そのような雰囲気を肌身で感じさせられました。最先端の研究結果発表だけでなく、異業種に対しても間口の広い情報提供を行うことは、私たちの研究会や学会が社会に対して担うべき重要な役割の一つであることが示唆されます。

OME委員会の今一つの重要な活動は、有機エレクトロニクス国際シンポジウムです。これは2000年以来隔年で開催されており、当初は2日間のプログラムでしたが、参加者が徐々に増え、近年は3日間の開催になっています。重要な点はシングルセッションの形式を通してきた点で、プログラムの時間的制限から口頭発表の応募のすべてに応じることができず、一部はポスターセッションに移っていただくざるをえないという課題はありますが、異分野の研究者が一堂に会して討論することにより境界領域・融合領域を醸成しようという精神を大切にしました。化学系の学会と物理系の学会では雰囲気が大きく異なることがしばしば話題に上りますが、垣根をとりはらった環境で自由に意見を交換できる場を準備することは、次世代の学術・産業の創生に有意義と考えられます。

ここまで、私が電子情報通信学会を通して経験してきた学会活動についてまとめましたが、最後にこの場をお借りして特筆し、感謝申し上げたい点は、これらの学会活動が若手を中心とした研専の委員の方々の貴重な献身によって支えられてきた点です。OME研専では特定の人々が長く委員長を務めるようなことは無く、順次交代して運営を後進に委ねてきました。その結果、次世代を担う人材がスムーズに育成されたのみならず、若手研究者であっても積極的かつ自主的に活動に携わることができました。平素の教育、研究、開発などの本務だけでも多忙な中であって、学会活動をお支えいただいたことに対しては感謝の念に尽きませんが、若手の活躍はOME研専の活力の源であり、胸を張って誇れる点でもあります。

私の個人的な研究面を若干ご紹介申し上げますと、有機エレクトロニクスに対して製膜技術の観点から取り組んで

きました。私自身は専攻が電子工学であり、京都大学での学生時代及び助手の時代はクラスターイオンビーム蒸着法に関わる研究に従事し、当初は金属薄膜、引き続き有機薄膜の研究に携わりました。その後東京農工大学に転任した際には有機材料化学系の学科でお世話になりました。私のような異分野の出身者を化学系で受け入れていただいたことに対しては感謝に尽きませんが、私自身にとりまして良い勉強の場となり、成長の糧をいただいたと考えています。時代の流れとして有機材料の光・エレクトロニクス機能に注目が集まり、様々な材料が開発されてきましたが、合成するだけでも大仕事であり、材料が完成しても薄膜化、デバイス構築、評価など、さまざまなプロセスを経る必要があります。ともすれば物理系の研究者は有機化学が苦手、有機溶媒の匂いが嫌い、という人も多いのですが、このような環境の中でこそ有益な成長ができ、本学会でのフェローにつながったものと考えています。

半導体を始めとする無機薄膜の形成は、ほとんどがドライプロセスで取り扱われていることはご周知の通りです。特に真空プロセスを用いることにより高純度の環境で製膜ができるのみならず、クローズドプロセスであるため、外部への汚染も防ぐことができます。さらに製膜過程でイオンやプラズマを援用することにより、膜質の向上や成長温度の低温化が可能となっています。一方、有機材料は低分子材料と高分子材料に大別され、低分子材料の一部は真空蒸着によって製膜されていますが、大部分は有機溶媒を用いた湿式法により製膜されています。湿式法は生産性が高い利点がありますが、極薄膜や多層膜などの微細構造形成には不向きであり、膜の純度の問題もあり、揮発性有機化合物の放出といった課題もあります。そこで私は、無機薄膜形成に用いてきたクラスターイオンビーム蒸着法の一つの発展形として、イオン工学的手法による有機材料の製膜を試み、これが研究の大きな出発点となりました。

無機材料は基本的に原子が構成要素であり、原子の状態から凝集させて製膜する手法が大部分です。また、製膜過程の原子にイオンやプラズマを用いてエネルギーを与えることにより、膜質改善などの効果が得られます。これに対して有機材料の構成要素は分子であり、分子を構成する原子間の結合はそのまま保持する必要があります。加熱によって分子状に蒸発する有機材料は真空蒸着によって製膜できますが、無機材料と同様にイオンやプラズマを用いると、分子構造自体に悪影響を与える可能性があります。そこで当初の研究では、有機材料に応じてイオンのエネルギーを最適化することにより、通常真空蒸着に比して膜

質を改善できることを示しました。

その一方で、イオンや電子などによる物理的エネルギーによって分子構造が変化するのであれば、これをうまく利用して分子を改変しつつ製膜できるということになります。特に高分子材料は気化しないため、蒸着法で製膜することは困難と考えられてきましたが、高分子の構成単位となるラジカル重合性低分子材料を蒸着し、製膜の過程で電子あるいはイオン照射によってラジカルを形成すると、基板表面で重合反応が進行し、高分子薄膜を形成できます。いわば物理的製膜過程に化学的合成過程を組み込んだプロセスとなります。この手法は無溶媒プロセスであり、真空プロセスであるため高純度の薄膜が得られること、難溶性の材料も取り扱えること、極薄膜や多層膜を形成できることなど、様々な利点があり、特に光・電子デバイス用途のプロセスとして有意義です。

研究で取り組んだ今一つの課題として、有機/無機界面の制御があります。有機デバイスの多くは無機材料の表面に有機薄膜を形成して構成されますが、有機材料と無機材料では性質が大きく異なるため、界面の整合性がとりにくく、膜は表面に弱い相互作用で吸着した状態にあり、付着強度が弱い、電荷注入が阻害されるなどの問題が発生します。そこでカップリング機能を持つ有機分子で基板表面を修飾する、あるいはイオン照射によって基板表面にラジカルを形成するなどの手法により、有機/無機界面を共有結合的に固定化し、界面の問題を解決することを試みました。以上の手法は有機発光素子(EL)や光学膜の特性改善に有用なことを見出しました。

このように個人的な研究でも、電子工学・物理・化学の境界領域を歩むことで、学術的にもささやかな貢献ができたと思います。こと境界領域と言うと、とりとめのない根無し草の印象を与えますが、単にあちこちの分野を渡り歩いて来たわけではなく、学生の時以来学んだイオン工学的基礎技術が一つのかしら石、親石となってこそ、本日まで歩むことができたことは一点述べておきたいことです。

著者略歴：

1985年京都大学大学院電子工学専攻博士課程修了、同年京都大学助手。1991年東京農工大学助教授。1994年マックスプランク高分子化学研究所客員研究員(兼務)。2007年東京農工大学教授。2022年応用物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会業績賞。イオン工学的製膜技術、有機薄膜形成特に蒸着重合膜形成と有機エレクトロニクスデバイスに関する研究に従事。



## 【論文誌技術解説】

### 「技報と和文誌 C の同時投稿のすゝめ」

(和文論文誌 C 編集委員長)

布谷 伸浩 (NTT デバイスイノベーションセンタ)



エレクトロニクス分野を扱う和文論文誌 C (和文誌 C) では、2023 年 4 月より、技術研究報告 (技報) と和文誌 C の同時投稿時に論文掲載料を 1 割引とする施策を開始する。著者の利便性を考え、同時投稿施策を利用した和文誌 C への投稿の場合、技報のフォーマットのまま投稿することも本施策の特徴の一つである。本稿では、和文誌 C の投稿数等の状況を解説するとともに、先に述べた技報と和文誌 C の同時投稿施策など、論文投稿数増加に向けた取り組みについてご紹介させて頂く。

本論に入る前に、和文論文誌の役割について考えてみたい。私自身は大学の研究室に所属して以降、光デバイス分野で研究開発を続けている。研究者の道を歩き始めた当初は、用語もわからず知識も足りず、英語の論文を読み進めることが非常に困難であり、和文で読める論文は技術の理解を深める上ではありがたかった。これは若手研究者のみならず、新たな分野の知識を得ようとする研究者にとっても言えることであろう。また、論文執筆経験の浅い学生を始めとする若手研究者にとっては、執筆そのものはもちろんのこと、査読者とのやり取りなどの論文投稿の一連の流れについて、日本語でやり取りしながら習得できることも、和文誌の利点の一つであると考えている。

次に、和文誌 C の投稿状況や利用状況について確認してみよう。図 1 は、2012 年から 2022 年までの 11 年間の和文誌 C への投稿数の推移である。一般投稿の論文、ショートノートの減少が顕著である。一方で、招待論文が増加しているため、年により凹凸があるものの合計では一定の投稿数が続いている。これは、和文誌の利点の一つである日本語による最先端技術の理解に資するコンテンツを充実させるため、総合大会やソサイエティ大会などで注目された発表の著者に論文執筆のご協力を頂いているためである。図 2 は、和文誌 C の論文ダウンロード数の推移である。ここ 5 年ほどはダウンロード数が減少傾向にあるものの、10 年前と比べるとダウンロード数は増加している。招待論文が増え、最先端技術の知識を得る目的でのダウンロードが増えているとの考えも、あながち間違いではないであろう。招待論文を増やす試みは、和文誌の必要性を高めることに一役買っていると考えられる。

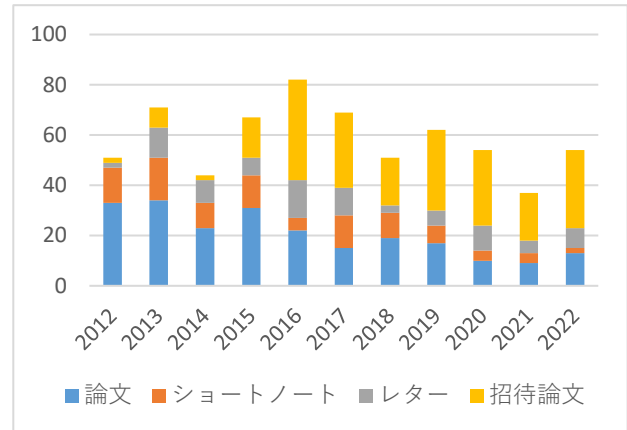


図 1 論文投稿数の年次推移

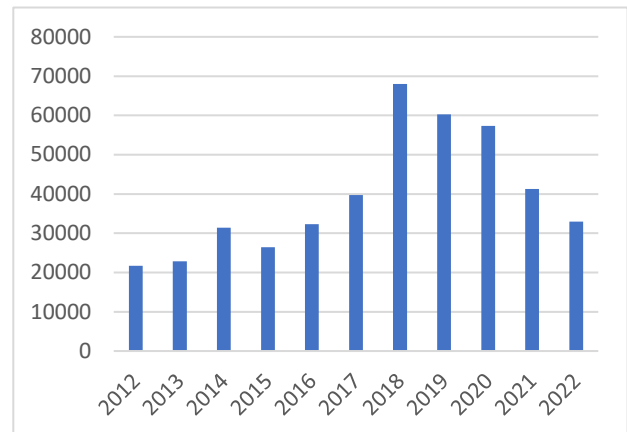


図 2 ダウンロード数の年次推移

一般論文を増やす試みとしては、特集号の企画が挙げられる。2023 年は、1 月号にて「マイクロ波ミリ波論文」、4 月号にて「学生論文特集」、5 月号にて「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」、6 月号にて「LiDAR 関連技術とその応用」(和文誌 A/B/C/D 合同企画)の特集が企画されている。例年いくつかの特集が企画されているため、関連の研究者の皆様には是非ご投稿頂きたい。

図 3 は、大学や高専などの教育機関、公的機関、企業からの投稿数を 2013 年と 2021 年で比較したものである。公的機関や企業からの投稿数は目立った増減は無いが、大学・高専からの投稿数は半減以下となっている。和文誌 C では、2020 年度から学生論文特集を企画し、学生の論文投稿を促す試みを開始しているが、これまでの、ところ、

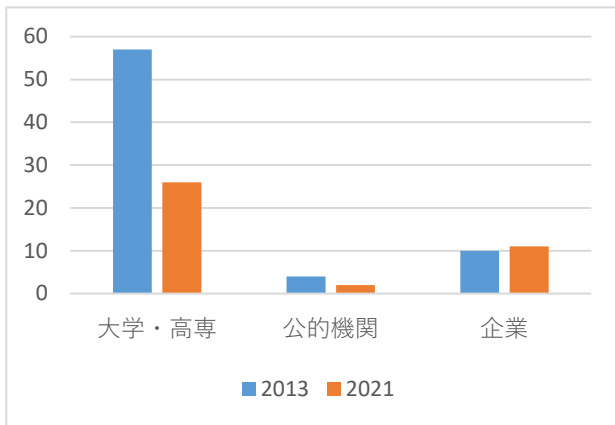


図3 機関別の投稿数の比較

我々の宣伝不足もあって、学生論文特集号への論文投稿数は数件に留まっており、効果をあげられているとは言い難い状況である。

そこで、新たな取り組みとして2023年4月より開始するのが、冒頭で述べた技報と和文誌Cの同時投稿施策である。エレクトロニクスソサイエティでは、15の第1種研究専門委員会があり、それぞれの研究専門委員会が年間複数回の研究会を開催しており、多数の研究報告がなされている。大学・高専等の教育機関からの報告も多い。これまでも、研究会で報告した内容を和文誌に投稿することを推奨してきたが、論文投稿数の増加にまでは至っておらず、研究会報告から和文誌投稿の連続性は生まれていない。

今回開始する施策では、技報と和文誌Cに同時投稿した場合に論文掲載料を1割引とすることで、技報とのセットでの論文投稿が費用面でも得となる施策とした。また、同時投稿と認められる期間を、研究会開催日から2週間後まで、と期間を設けることで、研究会報告から論文投稿への連続性を持たせるようにしている。

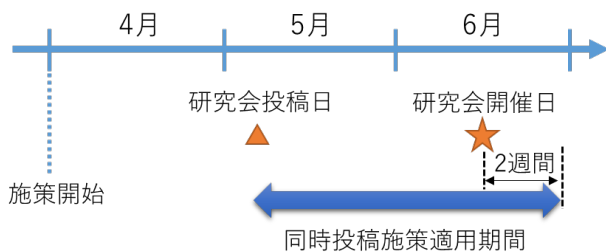


図4 同時投稿とみなす期間

ここで、同時投稿とみなす期間について補足する。図4は6月中旬に開催される研究会を例とし、同時投稿とみなす期間を説明する図である。研究会投稿日切は、研究会開催の1~1.5カ月前に設定されていることが多い。従って、研究会への投稿日から研究会開催日の2週間後までの約2

カ月が同時投稿とみなせる期間となる。研究会当日に本施策を知った著者にも、組織内承認を得て和文誌投稿が可能のように、研究会終了後2週間のタイムラグを設けている。

また、これまでハードルの一つとなっていたと考えられる技報から和文誌Cへのフォーマット変更についても、技報のフォーマットのまま和文誌Cへ投稿できることとし、著者になるべく手間をかけずに投稿できるようにした。ただし、掲載時には和文誌のフォーマットとする必要があるため、1回目の査読後の修正に合わせてフォーマット変更をして頂くこととしている。フォーマットを変更することでページ数が増大する傾向にあるが、ページ数増大により掲載料が増えることになるため、これまで和文誌では必須であった著者紹介を任意とすることで、ページ数増大を極力抑えられるようにも配慮した。なお和文誌にページ数制限は無いが、8ページを超えるとページあたりの掲載料が割高となる。技報の標準ページは研究会毎に異なるが、おおむね4~6ページに設定されており、査読結果に応じた修正の量や、著者紹介などの追加量にもよるが、和文誌では8ページ程度以下にはなるであろう。

最後にまとめると、

- ① 4月から始まる『技報と和文誌Cの同時投稿施策』を利用すると、掲載料が1割引になりお得です。
- ② 技報フォーマットのまま和文誌Cに投稿することができるので手間もかかりません。
- ③ 技術研究報告と和文論文誌Cへの投稿はセットがおすすめ！

研究会でご発表される皆様に同時投稿施策をご活用頂くことで、研究会での報告をしたら和文論文誌へ投稿する、という流れを作ることができれば幸いです。

著者略歴：

2001年東京工業大学大学院博士後期課程了。日本学術振興会特別研究員を経て2002年日本電信電話(株)に入社。NTTフォトリソグラフィ研究所にて、通信用半導体レーザ、光増幅器、光変調器などの研究開発に従事。2008~2009年カリフォルニア大学サンタバーバラ校客員研究員。2019~2022年NTTエレクトロニクス(株)にて光デバイスの製品開発を担当。2022年よりNTTデバイスイノベーションセンタ所属。博士(工学)、IEEE/PS、電子情報通信学会、応用物理学会に所属。



## 【報告】

### 「電磁界理論研究会の活動について」 (電磁界理論研究専門委員会 委員長)



出口 博之 (同志社大学)

2022年の活動はオンラインと対面を行き来し、コロナ禍の情勢は緩んだり厳しくなったりと結局は大変な1年であった。委員長の所属大学では教室の収容人数を試験定員に変更し、感染対策を行いながらほぼ全て対面講義・実験を行なっている。研究室では必要に応じてオンラインを活用しているが、その品質向上や新しい技術の開発はいまなお課題である。このような状況で電波や光を使った情報通信技術のさらなる発展が期待され、電磁界に関する基礎的な現象の解明、解釈、あるいは解析手法の開発はより一層重要となろう。これらは電磁界理論研究会の主たる研究テーマであり、具体的には、次のようなキーワードに関する幅広い分野を対象としている。

電磁界理論 (基礎理論) / 放射・伝搬/電磁現象/散乱・回折/レーダ断面積/アンテナ理論/リモートセンシング/信号処理/数学的解析理論と応用/周期構造/数値解析理論/計算電磁気学/ランダム媒質・粗面/量子電磁力学/キラル媒質/メタマテリアル/電磁環境/時間領域解析/生体への電磁波応用/高周波漸近解法/波動情報処理/逆問題・逆散乱/他系との結合理論と解析/光・マイクロ波・ミリ波導波路/X線・電子波導波路/非線形問題

2021年からこれまで、電磁界理論研究会も他の多くの研究会同様に、対面開催できない場合、試行錯誤ではあるがハイブリッド開催を行なっている。2022年11月17~19日(第51回)電磁界理論シンポジウムでは、当初、昨年度断念した新潟県越後湯沢での開催を検討していたが、大きな波の影響で、機械振興会館での2会場ハイブリッド開催(Zoom)へと変更して、滞りなく全発表が行われた。出張先からの発表など、コロナ前では考えられない研究会を行えたことは一つの救いである。一般講演として、電磁界理論、散乱、基礎理論、逆問題、等価回路、アンテナ、導波路、散乱、回折に関してパラレルセッション、また特別講演およびチュートリアル講演がシングルセッションで行われた。昨年度の特別講演は、國武雅司氏(熊本大学)より「高分子材料における自己組織化によるナノ構造制御」、西村直志氏(京都大学)より「Maxwell方程式の境界積分法の研究を振り返って」が各々、オンラインであった

が、本年度の特別講演は居駒知樹氏(日本大学)より「世界と日本の海洋再生可能エネルギー開発」、北野正雄氏(京都大学)より「変位電流をめぐる話題」が対面で行われた。チュートリアル講演では、古典的な電磁界理論だけでなく、深層学習やニューラルネットワークを取り入れた電磁界の新たな計算法や最適化など、様々な聴講者に受け入れられる内容を企画している。来年は下関での開催を計画中で、この3年間のノウハウを踏まえ、万全を期して準備しているので、是非ともご参加ください。

他にも電磁界理論の研究会は、1月には関西の各地で光電波合同研究会、7月には北海道の各地で光・電波ワークショップを、各々、複数の他研専との共催で行うとともに、電気学会電磁界理論技術委員会との連催として開催しており、いずれでも直近の開催はハイブリッドで行われている。5月の電磁界理論研究会は、新旧の幹事団や専門委員の引き継ぎ、ならびに英文論文誌C「Special Section on Recent Progress in Electromagnetic Theory and Its Application (電磁界理論の進展とその応用)」小特集号の編集委員会を考慮して毎年、東京で開催してきたが、今回は前者が対面(東京の電気学会会議室)、後者がオンライン開催(teams)であった。次年度は、従来通りの対面開催に戻す予定である。

電磁界理論は、電気・電子・情報通信工学の基礎となる学問分野の一つであり、本研究会はこのような理論を基にして新たな知見を見出すべく研究活動し、国内の学会だけでなく、電磁界関係の海外の学協会と積極的に連携している。2022年ソサイエティ大会では、電磁界を基礎とする研究内容についてじっくり議論するため、「電磁波散乱に対する解析的・数値的方法およびその応用技術」をテーマとするシンポジウムセッションを企画しており、是非とも電磁界理論研究会での発表を検討していただければ幸いです。

著者略歴:

1986年同志社大・工・電気卒、1988年同大大学院修士課程了。同年三菱電機(株)入社。2000年同志社大・工・講師、2003年同大助教授、2006年同大教授、現在に至る。工博。電子情報通信学会、電気学会、IEEE各会員。

## 【報告】



### 「光エレクトロニクス研専(OPE 研究会)の活動紹介」

(光エレクトロニクス研究専門委員会 委員長)

橋本 俊和 (NTT 先端集積デバイス研究所)



OPE 研究会は、エレクトロニクスソサイエティの中にあって、電子情報通信の発展を牽引すべく光エレクトロニクス技術全般を対象分野とする研究会です。主要な研究分野として：

光集積回路／光・電子集積回路、ハイブリッド集積、導波路デバイス (各種材料)、光導波路・伝搬解析、光ファイバ (マルチコア・マルチモードファイバ・特殊ファイバ・接続技術を含む)、光モジュール、光インターコネクション、光センサ、光計測、光メモリ、光情報処理、光スイッチ・光変調器 (誘電体)、空間光学デバイス (MEMS 含む)、フォトニック結晶 (パッシブ)、光・光制御

を対象にしています。光ファイバ通信を牽引する形で爆発的な発展を遂げてきた光エレクトロニクス技術ですが、光は通信波長である  $1.55 \mu\text{m}$  付近で 200THz の周波数を有しており、私達はまだほんの一部を活用しているに過ぎません。この膨大な周波数あるいは時間領域のリソースを制御する物質科学や光デバイス技術、さまざまな応用とのインタラクションを可能にするエレクトロニクスを駆使して、通信や情報科学ひいては社会課題の解決に向けて活発な研究開発が進められている分野となっています。

2022 年度の OPE 研究会は専門委員 38 名 (内訳 大学・研究開発法人等 26、企業 12) で構成されており、産学から光エレクトロニクスに関係する多くの研究者や関係者が集まり、研究会や大会のセッションの企画や運営、研究会での議論等を行っています。表 1 は OPE 研究会が関連する 2022 年度の研究会および大会セッションをまとめたものです。年 6 回の第 1 種研究会と年 2 回の第 2 種研究会、総合大会・ソサイエティ大会の C-3/4 セッション、企画セッション等を企画しています。5 月と 11 月には通ソの OCS 研究会やエレスの LQE 研究会と連携して国際会議報告会という形で、全国どこからでも参加できるようにオンラインでの研究会を開催し、光通信分野の主要な国際会議である OFC と ECOC の最新動向の共有や議論を行っています。6 月研究会は、11 年前から始まった合宿形式の若手・学生向けの OPE 研究会単独の第 2 種研究会です。著名な研究者による招待講演はもとより、ポスター発表の場を設けて、

コンペ形式で相互評価して表彰する仕組にして、若手研究者や学生同士が活発な議論ができるような取り組みを行っています。本年度はコロナ禍の影響で合宿の形をとることができませんでしたが、ホテルのホールを借りて、3 年ぶりの対面で研究会を開催することができました。初めて対面で研究会に参加するという学生も多く、活き活きと自分の発表を行う学生の姿を見て、私達自身も原点に立ち返って研究会の意義を考え、研究会をより良いものにしていく決意をあらたにする機会となりました。来年度以降、合宿の形に近づけていき、ベテランの研究者との議論や、若手研究者や学生同士の相互の交流を深めて“あのときの研究会があったから”といってもらえるような出会いが生まれる場を提供できればと考えています。7 月研・8 月研・10 月研・2 月研 (ほぼ月毎に開催されているためこのように呼ばれています) は共催する研専が持ち回りで主幹となって各地で開催されます。今年度は 7 月研が旭川市、8 月研がコロナ禍第 7 波の影響で仙台市から首都圏に変更となり習志野市、10 月研が松山市、2 月研が糸満市で開催されました。いずれもコロナ禍の影響を考慮してハイブリッド開催でしたが、現地参加者も多く、久しぶりの再会を喜び合う研究者の姿が多く見られました。12 月の Photonic Device Workshop は LQE 研究会、PICS 研究会と共催している第 2 種研究会で、今年度は面発光型のデバイスと導波路型デバイス等の異なるアプローチごとに著名な研究者に依頼して講演いただくなどの興味深い招待講演のセッションや、関連する研究会の若手・学生によるポスター発表・表彰等を実施しました。さらに軽食を取りながらの技術討論会が開催され、光デバイス関連の研究者の多くが集まって活気が感じられる研究会となりました。ソサイエティ大会と総合大会では LQE 研究会と連携して C-3/4 セッションのプログラム編成や依頼講演の企画を実施しています。また、他の研究会と共同で企画セッションの提案も行っています。ソサイエティ大会では“CI-2. 将来の光デバイスに向けた成長及びプロセス要素技術の最新動向”、“BCI-1. カーボンニュートラルの実現に向けたグリーン光通信システム”、“BCI-2. 音響・電磁波・光エレクトロニクス技術の水に関わる無線技術への展開”、総合大会で



は“BCT-1. 基礎から学ぶ光通信”、“CI-3. 機械学習と光・ICT 技術”を企画しています。また、総合大会では“CI-2. 光エレクトロニクス研究会（OPE）学生優秀研究賞表彰式”を開催しました。学生優秀研究賞は通年で研究会での学生の発表を採点して優秀者を表彰するもので、本年度は、学生2名を表彰しました。6月研のポスター発表の表彰と合わせて、若手研究者の発表を促すとともに、授賞によりこの分野で活躍するきっかけの一つとなることを期待して長年続けている取り組みになっています。受賞した当時の学生が各界で活躍していることは OPE 研究会にとっての一つの大きな成果であると考えております。

**表 OPE 研究会の年間イベント**

- 5月 OFC 報告会
- ◎ 6月 企業等の若手研究者・学生中心の研究会
- 7月 光・電波ワークショップ
- 8月 光部品・電子デバイス実装・信頼性、等
- 9月 ソサイエティ大会 C-3/4 企画セッション
- 10月 超高速伝送、超高速光信号処理技術、等
- 11月 ECOC 報告会
- ◎ 12月 Photonic Device Workshop
- 2月 光波センシング、光ファイバ、長距離伝送、等
- 3月 総合大会 C-3/4 企画セッション

(○第一種研究会、◎第二種研究会、□大会)

今後の展望についてふれるために、少し過去をふりかっ てみたいと思います。光・量子エレクトロニクス研究会 (OQE) を発展させて OPE 研究会と LQE 研究会に分かれたのが 1994 年、その一年前の 1993 年に OPE の設立趣意書が提案されています。その設立趣意書に記載されている 設立の目的は、以下のようなものです：“光を用いたたエレクトロニクスの諸方法は電子輸送現象にもとづくエレクトロニクスと並んで現代電子情報通信分野の基幹領域 となっている。本分野の特色は新しい光デバイスの出現、 特性の飛躍的改良や、その集積化に触発されて新たな応用 分野が開拓され、電子情報通信システムのフロンティアが 次々に形成されてきたことである。したがって応用との接 点を強く意識しつつ光デバイスの研究開発をおこなうこ とは格別に重要であり、これを推進することは電子情報通 信学会の発展のために極めて有益と考えられるので従来 の光・量子エレクトロニクス研究専門委員会を拡充改組す

る形で本研究専門委員会を設立することを提案する”。極 めて個人的な話ですが、1993 年は私が NTT に入社して光 エレクトロニクス研究所に配属された年でもあります。振 り返ってみるとインターネットがいよいよ普及して光フ ァイバ通信も波長多重伝送や光加入者網の構築などが構 想され光エレクトロニクスにとって熱気に満ちた時代で した。趣意書からもその熱気や時代を先取りしようとする 気迫が感じられます。その後 30 年、本当に実現されると は思っても見なかった技術が次々と実現されました。それ を支える光通信技術も驚くほど発展を遂げ、OPE 研究会 も大きな役割を果たしてきました。一方、変調復調は電子 /電気回路任せだったものが、近年は光エレクトロニクス を駆使して光波自体、さらには光量子を使いこなし信号処 理・情報処理を実現する時代がいよいよ近づいてきている ように思います。このことは、光デバイスの単体の特性だ けでなくシステムとして機能をもった光デバイスを評価 していくことの重要性が増していることを示しており、今 後、光エレクトロニクス研究会の中だけに留まらず、基礎 から応用、ハードからソフトまで幅広い技術領域との関係 性を深めていくことが重要になってくることを示唆して いるように思います。

今年 2023 年 5 月から新型コロナウイルスが新たに 5 類 に分類されることで、自由度の大きな研究会活動が可能に になると期待されます。新型コロナウイルスは私達の社会に 大きな負の影響をもたらしましたが、生物学的に集団免疫 を獲得したのと同様に、研究会においてもオンライン開催 などをきっかけに研究会のあるべき姿や新たな形に向けた 進化のあり方を考える機会となりました。和文論文誌と の同時投稿や機械翻訳技術や AI による論文校正等、技術 面以外のさまざまな環境変化を含めて、これまでと同様に 変化を先取りして OPE 研究会の活動を進化し続けていけ ればと思います。

著者略歴：

1993 年北海道大学大学院理学研究科修士課程終了、同年、NTT 入社。博士(工学)。光エレクトロニクス研究所(現 先端集積デバ イス研究所)に配属以来、石英系平面光波回路(PLC)によるハイブ リッド光集積回路や光回路設計手法(波面整合法)の研究開発に従 事し、現在、それらの技術を発展させ、可視光用集積光カブラや 光メタサーフェス、光リザーバコンピューティング、および、光 量子情報処理に向けて研究開発をすすめている。

## 【報告】



### 「レーザー・量子エレクトロニクス研究専門委員会 (LQE) 活動報告」 (レーザー・量子エレクトロニクス研究専門委員会 委員長)

高原 淳一 (大阪大学)



レーザー・量子エレクトロニクス研究専門委員会 (LQE) は、半導体アクティブ光デバイスと光基礎技術を扱う専門委員会です。テラヘルツ～紫外までの半導体レーザー、変調器、検出器などその基礎となる光学材料・光科学などの研究者・技術者が中心の委員会です。

この1年を振り返ると、新たに出現したオミクロン株のため昨年度に引き続きコロナに翻弄された年となりました。オンライン会議には対面にはない良い点も多数ありますが、2年以上この状況が続き、皆がオンライン一辺倒の活動に限界も感じていました。そこで2022年度はリアルな活動を徐々に再開することに決めました。

2022年に入ってからもオミクロン株による不透明な状況が続いたため、5月研究会を7月に延期し、様子を見ながら琵琶湖コンファレンスセンターでの現地開催をめざしました。幸い6月には感染者数が極小値をとるまで減少したため、対面開催を決断しました。しかし、直前にはまた感染者数が増加に転じ、直前のキャンセルも出て参加者数も伸び悩みました。研究会は招待講演7件、チュートリアルとポスターの2日間でのべ43名の参加がありました。この直後から感染者は8月の過去最大のピークにむけ爆発的に増大を始めました。現地開催できたことは、たまたま運にめぐまれただけであると実感させられました。

8月以降はハイブリッド(現地対面+オンライン)を中心としつつ、オンラインのみの良い点も取り入れメリハリをつける、という方針で運営を行いました。8月研と10月研はハイブリッドでしたが、それぞれ2日間でのべ73名、121名の参加があり盛況でした。また、11月のECOC報告会はオンラインでしたが、国際会議報告は情報収集が中心のためオンラインが最適との判断によるものです。その結果、72名もの多くの参加を得ることができました。

12月研はISLC、OPE、PICSとの共催による光デバイスの合同研究会PDWで、今年度はLQEが主管を務めました。PDWは2018年から始まり2019年まで現地、2020、2021年はオンラインでしたので、委員から3年ぶりに対面でやりたいという希望が多数あがり、対面を主とするべく運営を行いました。このため参加費は対面をリモートより安く設定するなどの工夫を行い、現地参加を促しました。

こうして無事に機械振興会館にて対面を主として開催することができました。チュートリアル講演、招待講演13件、学生ポスター21件のほかに7件の現地展示があり、久しぶりに活発な質疑応答が行われました。ポスターは学生が多数参加し、活気あふれるものとなりました。参加者は初日98名、二日目73名、現地でどちらかに参加は合計113名、オンライン18名で大変盛況な会となりました。

ユニークな試みとして2月にはオンラインで学生向けの「フォトンクス分野でのキャリアを考える会」を開催しました。これは委員が学生にフォトンクス関連業界の具体的な仕事内容や博士課程などについて説明し、キャリアの参考にしていただく試みです。私自身も大学教員の立場から、博士後期課程進学とその意義について話をしました。今年度の研究会活動を以下にまとめます。

5月：OFC2022 報告会【オンライン】

7月研：光基礎技術【対面(彦根市)】

8月研：デバイス【ハイブリッド(千葉工大)】

10月研：光集積関係【ハイブリッド(松山市)】

11月：ECOC2022 報告会【オンライン】

11月研：窒化物半導体・電子デバイス・材料等【ハイブリッド(名古屋市)】

12月研：Photonic Device Workshop 2022 (PDW2022)【ハイブリッド(東京 機械振興会館)】

今後もLQEはハイブリッド形式を中心にオンラインの良さを取り入れた対面重視の活動を行います。最新のLQEの活動についてはHP(<https://www.icice.org/~lqe/jpn/welcome.html>)をご覧ください。

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、2020年より阪大大学院工学研究科物理学系専攻 教授、同工学研究科附属フォトンクスセンター 教授(兼)。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】



### 「2022 年度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 委員長)

藤代 博記 (東京理科大学)



電子デバイス研究専門委員会 (ED) の委員長を務めております東京理科大学の藤代と申します。本稿では、2022 年度の活動実績と研究会活性化の施策をご報告いたします。

ED 研専は「電子デバイス研究分野の活性化」を目的としてデバイス、材料、プロセス、回路、現象、モデリング・シミュレーションの幅広い研究分野を対象に、年 7 回の研究会、全国大会での一般セッションや依頼シンポジウム等の企画・実施を行っています。また ED 研専独自の取り組みとして、学生発表奨励賞の授与、特別ワークショップの企画・実施、電子デバイス関連の国際会議への協力を行っています。

研究会は新型コロナの影響でオンライン・ハイブリッド開催に移行していましたが、2022 年度は一部現地開催を復活させ、7 回の内 2 回をオンライン開催、3 回をハイブリッド開催、2 回を現地開催としました。4/21 には ED 研専単独で「有機デバイス、酸化物デバイス、一般」の研究会をオンライン開催し、6 件の発表、5/27 には SDM、CPM 研専と共催で「機能性デバイス材料・作製・特性評価及び関連技術」の研究会をオンライン開催し、ED 研専から 3 件の発表がありました。8/18 には IEE-MSS、IEE-BMS 研と連催で「センサ、MEMS、一般」の研究会を機械振興会館とオンラインでハイブリット開催し、ED 研専から 7 件の発表、11/24~25 には LQE、CPM 研専と共催で「窒化物半導体光・電子デバイス、材料、関連技術、及び一般」の研究会をウイック愛知とオンラインでハイブリッド開催し、ED 研専から 7 件の発表がありました。この頃には新型コロナの感染状況も落ち着いてきたことから、12/8~9 に ED 研専単独で開催した「電子・イオンビーム応用」の研究会は名古屋大学とウイック愛知で現地開催とし、22 件の発表、12/19~20 に MWPTHz と共催で実施した「ミリ波・テラヘルツ波デバイス・システム」の研究会は東北大学電気通信研究所で現地開催し、ED 研専から 8 件の発表がありました。1/27 には MW 研専と共催で「化合物半導体 IC 及び超高速・超高周波デバイス/マイクロ波一般」の研究会を機械振興会館とオンラインでハイブリット開催し、ED 研専から 4 件の発表がありました。

これらの研究会で優秀な発表を行った以下の 4 氏に学生

発表奨励賞を授与いたしました。

- ・橋本悠平 (電気通信大学) 「閾値補償を備えた TIQ コンパレータベースのフラッシュ型 A/D コンバータ」
- ・山崎悠太郎 (東京理科大学) 「ITO/Nb:SrTiO<sub>3</sub>εb<sub>0</sub> 接合における光誘起電流特性を利用したニューロモルフィックコンピューティング〜リザバーコンピューティング応用に向けて〜」
- ・山本将也 (静岡大学/産業技術総合研究所) 「h-BN の Si 基板上低温成膜技術の開発と graphene/h-BN/Si 積層型平面電子放出デバイスへの応用」
- ・牧野赳士 (東京都立大学) 「量子輸送パラメータの抽出に向けた三重障壁共鳴トンネルダイオードのアドミタンススペクトロスコピー」

2023 年総合大会では、「ウルトラワイドバンドギャップ半導体トランジスタの最前線」をテーマに依頼シンポジウムを企画・実施いたしました。また学生発表奨励賞を授与した 4 氏に依頼講演を行っていただき併せて本受賞を皆様にご紹介しました。

Topical Workshop on Heterostructure Micro-electronics (TWHM) は ED 研専の歴代委員長が実施委員長を務める ED 研専と関係の深い国際会議です。新型コロナの影響で開催が延期されていましたが、1 年遅れで 8/29~9/1 に広島ガーデンパレスで現地開催することができました。海外からの講演者の一部はオンライン参加となりましたが、10 カ国から 130 人以上の参加がありました。

来年度は、ED 研専における電子デバイス研究の変遷を振り返り、これからの電子デバイス研究の方向性や ED 研専のあり方を考える特別ワークショップの開催を計画しています。

著者略歴：

1984 年東京理科大学理工学研究科物理学専攻修士課程修了、同年沖電気基盤技術研究所入所。2001 年東京理科大学基礎工学部電子応用工学科助教授、2008 年同 (現、先端工学部電子システム工学科) 教授、現在に至る。2018~2021 年同副学長。2006~2007 年 MIT 客員研究員、2015~2018 年 IEEE Japan Council 理事、2021 年 ED 研専委員長。2011 年エレン活動功労表彰。



## 【報告】

### 「機構デバイス研究会の活動紹介」 (機構デバイス研究専門委員会 幹事団)

萱野 良樹 (電気通信大学)

上野 貴博 (日本工業大学)

機構デバイス (EMD:Electro-Mechanical Devices) 研究会は、1962年に設立された機構部品(EMC:Electro-Mechanical Components)研究会を前身としており、取り扱うテーマは、以下のキーワードに関するような接触・放電現象やその関連デバイス類に加えて、光コネクタをはじめとする光部品・オプトエレクトロニクスと広い分野を対象として活動しております。

- 基礎研究：

接触に関する表面科学・技術、アーク放電現象、トライボロジ、実装技術、光接続技術、信頼性、評価計測技術、マイクロマシーニングと MEMS/NEMS 技術

- デバイス：

リレー、電気及び光スイッチ、電気及び光コネクタ、開閉接触部品、ヒューマンインタフェースデバイス、アレスタ、フューズ、小形モータ等の電気・機械トランジューサ及びアクチュエータ

- 材料：

コンタクト材料、ばね材料、めっき、モールド材料、はんだなど

- 応用：

環境調和問題、高周波伝送・EMC 問題、Pb・Cd フリー、リサイクル、リユース、リデュース技術など

以前の NEWS LETTER Vol.181 (2021 年 4 月)、Vol.185 (2022 年 4 月) の活動紹介記事にもございますが、EMD 研究会では信学会内の他研究会との共催に積極的に取り組んでおり、7 月は EMCJ/エレクトロニクス実装学会、8 月は LQE/OPE/CPM/R、11 月は継電器・コンタクトテクノロジー研究会との共催となっています。

例年 11 月、12 月に開催する研究会は、本分野における最新の研究成果を広く世界に発信していく目的で、研究活動国際化の試みとして 2001 年から研究会国際版 International Session on Electro-Mechanical Devices (IS-EMD) を毎年開催しており、この IS-EMD にて発表された論文を中心とした特集号を継続的に発行しています。3 月の研究会は学生の研究活動に対する活性化を図る目的で卒論・

修論発表会として開催しており、学会発表を経験してもらうだけでなく、他大学の先生や学生と交流できる貴重な場となっています。2019 年 3 月からは、EMD に関する研究・開発の活性化を目的として、同分野の研究に従事する若手研究者を対象に、卒論・修論発表会での優秀な発表に対して、高専・学部部門と、大学院部門の表彰(若手優秀賞)を開始しました。2022 年度は 3 月 3 日(金)に日本工業大学で開催され、修論 7 件、卒論 9 件、合計 16 件の発表があり、厳正な審査の結果、以下の講演が優秀賞に選ばれました。

#### 若手優秀賞(大学院部門)受賞者

酒見 健人 (電気通信大学)

EMD2022-26 マルチプローブ方式による電磁界分布可視化のための EBG 電波吸収に関する基礎研究

酒見健人・萱野良樹・上 芳夫・肖 鳳超 (電通大)

#### 若手優秀賞(高専・学部部門)受賞者

荒畑 圭諒 (千葉工業大学)

EMD2022-28 光ファイバを利用したひずみセンサの研究

荒畑圭諒・脇 貴哉・長瀬 亮 (千葉工大)

そして 2022 年 6 月には EMD 研究会を主体として 31st International Conference on Electrical Contacts (ICEC 2022) がハイブリッド形式(現地会場:札幌市)で開催されました。日本での開催は 2006 年仙台以来の開催となり、コロナ禍で海外からの現地参加が難しいなどもありましたが、無事に 4 日間の学会を終えることができました。

今後も活動がさらに発展、活性化するように歩みを止めることなく進めていけるようにしてまいりたいと存じますので、皆様からの忌憚ないご意見、またご協力のほど何卒宜しく御願いたします。

#### 著者略歴：

萱野 良樹 2020 年 6 月～2022 年 5 月機構デバイス研究専門委員会委員長。

上野 貴博 2022 年 6 月～機構デバイス研究専門委員会委員長。



## 【報告】

### 「2022年度のマイクロ波研究専門委員会の活動」 (マイクロ波研究専門委員会 委員長)



末松 憲治 (東北大)

マイクロ波研究専門委員会の委員長を務めております東北大学の末松です。2022年度の活動を報告させていただきます。コロナ禍が始まり研究会がはじめて中止に追い込まれたのが2020年3月でした。その後、完全リモート形式として再開され、さらには、感染状況が落ち着くとオンサイト併用のハイブリッド形式での開催と試行錯誤を繰り返しながら現在に至っております。いよいよ本年5月から新型コロナウイルスの感染症法上の分類が2類から5類に引き下げられるとのことですので、今後は、ハイブリッド形式で安定的に開催できるようになると期待しています。

2022年度は幸いにして、以下のように、すべてハイブリッド形式で開催することができました。発表件数は、開催の場合他研専分を含んだものになっています。

- 4月研究会（東京、共催：WPT）12件
- 5月研究会（京都、単独）7件
- 6月研究会（長野、単独）8件
- 7月研究会（北海道、共催：MWPTHZ, EST, EMT, OPE、連催：IEE-EMT）42件
- 8月（休会）
- 9月研究会（愛媛、併催：AP）36件
- 10月研究会（秋田、共催：EMCJ, EST, IEE-EMC）29件
- 11月研究会（長崎、単独）22件
- 12月研究会（三重、単独）14件
- 1月研究会（東京、共催：ED）12件
- 2月（休会）
- 3月研究会（鳥取、単独）23件

年度の前半は単独開催の場合10件を下回る月もありましたが、年度の後半では単独開催であっても20件を超える月が出てくるようになってきました。2019年度は共催研究会分を含めて年間161件の発表件数でしたので、研究会のアクティビティが急速に復活していることがお分か

りになるかと思えます。また、オンサイトでの参加者も当初は10名に満たない人数であったものが、30名程度にまで戻り、かつ、講演もほとんどがオンサイトでの発表になってきました。このような復活劇は、幹事団だけでなく、感染対策を含めて現地開催を支えてくださったローカルアレンジの皆様のおかげと深く感謝しております。

学生発表数も順調に復活しており、今年度の学生研究優秀発表賞、学生研究発表奨励賞を2023年3月の本会総合大会の依頼シンポジウム「CI-1. マイクロ波研究会学生研究発表賞表彰式および受賞者による特別講演」で発表、授与できることを楽しみにしております。

このように、国内においては力強い復活の動きがみられていますが、海外との活動においては、まだまだ、難しさが残っているのが現状です。

日泰両国の学生発表、国際交流の場として発展してきたThailand-Japan MicroWave (TJMW)ですが、2022年度は岡山県立大・大久保賢祐教授と Kasetsart Univ.の Prof. Denchai Worasawateのもと、3rd TJMW Student Workshopとして、11月14日に開催されました。残念ながら、完全リモート(Virtual Workshop)となってしまいましたが、両国から38件の学生発表が行われ、活発な議論と交流が行われました。2023年度は、オンサイト併用でのハイブリッド形式での開催を期待したいところです。

#### 著者略歴：

1985年早稲田大学理工学部電子通信学科卒、1987年同大学院博士前期課程修了、同年、三菱電機(株)入社。1992年～1993年英国リーズ大学客員研究員。2000年博士(工学) 早稲田大学。2010年より、東北大学電気通信研究所 教授。現在、同所21世紀情報通信研究開発センター長。2014年APMC2014実行委員長。2021年より、マイクロ波研究専門委員会委員長およびAPMC国内委員会委員長。1992年本会篠原記念学術奨励賞、2012年本会エレクトロニクスソサイエティ賞を受賞。2021年本会フェロー。

## 【お知らせ】

### ◆ 2023 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](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](https://www.ieice.org/jpn_r/awards/title.html?id=b) >

- ・ 2023 年シニア申請〆切：2023 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（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。

< <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/> >

◆ エレス News Letter は年 4 回発行します。次号は 2023 年 7 月に発行予定です。

編集担当：乗松、三浦（企画広報幹事）、佐藤（編集出版幹事）、鈴木（研究技術幹事）

[編集後記]

News Letter 4 月号では新任フェローになりました柴山先生、山田先生、山崎先生、臼井先生にご寄稿頂きました。ご執筆いただいた皆様に感謝申し上げます。少しずつコロナ前の日常を取り戻して来ましたが皆様の健康とご活躍をお祈り申し上げます。（佐藤）