

目次

【巻頭言】

- 1 エレン次期会長兼研究技術会議副会長就任にあたって
柏川 秋彦（古河電気工業株式会社）
-

【寄稿】

- 3 電磁波基盤技術領域委員会活動報告
〔電磁波基盤技術領域委員会 委員長〕 木村 秀明（日本電信電話株式会社）
- 5 名脇役となれるか
〔フォトニクス技術領域委員会〕 川西 哲也（早稲田大学）
- 6 回路デバイス境界技術領域委員会の【第2歩】
〔回路デバイス境界技術領域委員会〕 野毛 悟（沼津工業高専）
-

【論文誌技術解説】

- 7 学会創立 100 周年記念特集
〔和文論文誌 C 分冊編集委員会 委員長〕 高橋 浩（上智大学）
- 8 大学発マイクロ波論文特集の発行にあたって
〔大学発マイクロ波論文特集編集委員会〕 古神 義則（宇都宮大学）
- 9 Special Section on Opto-electronics and Communications for Future Optical Network
(Special Section on Optoelectronics and Communications Conference 2016: OECC2016)
〔Guest Editor in Chief〕 Kiichi Hamamoto (Kyushu University)
- 10 英文論文誌 C 「Special Section on Microwave and Millimeter-Wave Technology」の発刊に寄せて
〔小特集編集委員会 ゲストエディタ〕 九鬼 孝夫（国士舘大学）
- 11 英文論文誌 C 小特集「電子ディスプレイ」
〔ゲストエディタ〕 志賀 智一（電気通信大学）
-

【報告】

- 12 先端研究はもちろん、教育の大学・高専での在り方も議論しています
〔電磁界理論研究専門委員会 委員長〕 廣瀬 明（東京大学）
- 13 光と無線の架け橋
〔マイクロ波・ミリ波フォトニクス研究専門委員会〕 川西 哲也（早稲田大学）
- 14 「ポリマーと光による革新的光部品・技術の創造」に向けて
〔ポリマー光部品特別研究専門委員会 委員長〕 各務 学（豊田中央研究所）
- 15 電子部品・材料研究専門委員会（CPM）活動報告
〔電子部品・材料研究専門委員会〕 廣瀬 文彦（山形大学大学院理工学研究科）
- 16 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 委員長〕 阿部 宜輝（日本電信電話株式会社）
- 17 シリコン材料・デバイス研究専門委員会の活動について
〔シリコン材料・デバイス研究専門委員会 委員長〕 國清 辰也（ルネサス エレクトロニクス）
-

【短信】

[研究室紹介]

- | | |
|----|---|
| 18 | ミリ波無線技術応用の展開を目指して 一材料評価から受動回路設計まで一
[宇都宮大学工学研究科 古神・清水研究室] 古神 義則 (宇都宮大学) |
| 19 | 電波科学による防災・減災をめざして
佐藤 源之 (東北大学 東北アジア研究センター) |
| 20 | 人体のマルチフィジクス・マルチスケール解析技術の開発とその応用
平田 晃正 (名古屋工業大学) |
| 21 | 電子デバイスを用いたテラヘルツ発振器・受信器、および、それらを用いた
テラヘルツ応用の実現
鈴木 左文 (東京工業大学) |

【お知らせ】

エレクトロニクスソサイエティ各賞受賞者

平成29年度（第21回）エレクトロニクスソサイエティ賞候補の公募について

第4回（平成29年度）エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰の公募について





【巻頭言】

「エレス次期会長兼研究技術会議副会長就任にあたって」



粕川 秋彦（古河電気工業株式会社）

この度、電子情報通信学会の役員選挙を経て次期エレクトロニクスソサエティー会長を拝命しました古河電気工業株式会社の粕川 秋彦です。小職と電子情報通信学会との付き合いは古く、30 年以上となります。以来、幸いにして退会することなく電子情報通信学会員として学会や研究会活動にも参加させて頂いております。2 年前にはエレスの研究技術会議担当の副会長としてエレスの組織改革（後述）を皆様方の協力を得ながら進めてきました。

今回の役員選挙での小職の所信表明を以下に再掲させて頂きます。

【所信表明】

電子情報通信は、社会に及ぼすインパクトが大きく、現代社会のバックボーンとして ICT を支える不可欠な技術となっています。現在では ICT を活用したコネクテッドサービス（IoT）で大きな社会変革が胎動しようとしています。IoT は一例ですが、電子情報通信学会/本ソサイエティは潜在力で様々な領域に貢献可能と考えています。単独技術からコネクテッドへの移行を一層進める必要があり、国内外の関連学会と連携し共に発展する Win-Win モデルを考えたいと思います。また、現在進められている会員にとって魅力あるエレスの再建活動を継続していきます。これらのため、次の項目を重点的に推し進めたいと考えております。

①エレス内の連携のみに限らず関連学会との協力推進

②産官学の協力体制推進

③国際化

④会員目線に立った研究会の実現を目指した改革の前進

これらの活動を通じて、30 年に亘りお世話になってきた本ソサイエティ発展に微力ながら貢献して行きたいと思います。 — 以上

電子情報通信学会は、今年めでたく 100 周年を迎えることになりましたが、足元の状況を見ると、会員数の減少に代表されるような厳しい状況です。上記に述べた重点項目

を一步一步進めながら業務遂行を行っていく所存です。

さて、電子情報通信学会誌で 100 周年記念号が出版されましたが、内容を見ると充実した記事が多数掲載されており、優れた技術/その応用の宝庫であり、魅力的な「引き出し」が数多くあると感じました。これらの多くの技術を融合させることにより、新規な技術領域の創出やそれを使ったビジネスの創造が可能であると思い、ピンチの中でも大きなチャンスを見出せる可能性を感じています。魅力的な学会を持続可能なレベルで維持発展させるためには、これらの貴重な財産を上手く活用し、取り組むべきではないかと考えます。電子情報通信学会はこれまでに蓄積されたコンテンツは充実していますが、このコンテンツを上手く活用し、会員や当該領域に関心のある技術者が嬉しさや価値を感じるような企画が必要ではないでしょうか？ 電子情報通信学会には、アクティブなシニア会員の方もいらっしゃるので、活躍して頂くことの可能性を模索するもの一案ではないかと思う次第です。また、海外の例ですと、ビジネスとして大勢のスタッフが Conference、Publication 等に配置され、ビジネス観点から責任を持って運用しています。電子情報通信学会でもこのようなマインドを持ち運営することも必要ではないでしょうか？

エレスでは“やれるところから始める”といった観点で眺めると、研究専門委員会での研究会活動が挙げられると思います。小職が副会長として担当するエレスの研究技術会議には 22 の研究専門委員会があります。エレスでは、2015 年に 22 の研究専門委員会を技術領域の近い 3 つの領域に分け、それぞれの領域委員会で権限委譲の下、魅力的な研究会開催（研究会の活性化）に向け迅速にアクションできるような仕組みとなりました。また、昨年は、研究専門委員会の電子化に向け 5 つの研究専門委員会がトライアル実施を経験しました。来年度は全ての研究専門委員会が電子化を行なう計画です。このように、少しずつではありますが、あるべき姿を描きそれに向かい前進しつつあります。

話はエレソの研究会に戻ります。過去を顧みるのは如何なものかと思いつつ小職の思い出を紹介したいと思います。小職が大学院生の頃なので 1982 年ごろでしょうか？当時、半導体レーザの研究を行っており、世界的にも先駆的な研究内容でした。当時、研究室では OQE (Optical and Quantum Electronics ; LQE の前身、名前も先駆的でしたね) に “先ず” 成果を投稿し、研究会で日本語にて充分議論し、研究会で議論された内容を肉付けして当時この技術分野で最高峰のジャーナルであった IEEE の JQE (Journal Quantum Electronics) や国際学会に投稿する流れが出来ていました。当然、関連内容で電子通信学会のソサエティー大会や全国大会で発表しました。前者は、主には博士課程の学生、後者は学部や修士課程の学生が担当し、研究室でのハイアラーキーの中で学生の育成プログラムが自然と形成されていました。では、現在は如何でしょうか？大学では学生の教育といった観点では是非考えて頂きたいと切に願っています。

次に、最近の例について紹介させていただきます。エレソの特別研究専門委員会の IPDA (集積デバイスとその応用) で自動運転というテーマで研究会を開催したところ、通常は 30~40 名程度である研究会の参加者数が 120 名を超えました。このように、時宜を得たテーマ選定と関連する技術領域を融合させることにより、学会員だけではなく関連する技術者が参加したい研究会の開催が可能であるという一例ではないかと思い、領域連携委員会でも紹介させて

もらいました。ここでは、お金の匂いがする出口 (車の自動運転) + 出口 (顧客) からの要求 + その要求を実現するための技術 (レーザレーダ、カメラ、画像処理) + これらの人が一堂に会して発表/議論するといった、一見当然と思われることを実施しているのです。このようなホットトピックスは電子情報通信学会には沢山あると信じています。融合は、電子情報通信学会内だけに留まらず、他の分野との間でも成り立つと考えています。最近では、企画戦略室では、電子情報通信学会と他の技術領域との融合による魅力的なイベントの可能性を議論しています。

高邁な目標は掲げましたが、その目標達成に向けて 2 年間 (次期会長と会長) は充分ではありません。しかしながら、篠原電子情報通信学会長が仰られる “できることから” を念頭に置き、一步一步では有りますが学会のため微力ではありますが、貢献させて頂きたく思っておりますので皆様のご指導、ご鞭撻を宜しく願います。

著者略歴：

古河電工㈱ シニアフェロー、昭和 57 年東工大 電気電子工学科卒、昭和 59 年東工大 電子物理修士課程修了、古河電工入社。平成 2~3 年米国ベル通信研究所 客員研究員。平成 12 年電子情報通信学会業績賞、平成 13 年桜井健二郎賞、平成 27 年本会エレソ副会長 (研究技術会議担当) IEEE フェロー、応用物理学会フェロー、電子情報通信学会 フェロー、工博。



【寄稿】（電磁波基盤技術領域委員会活動報告）

「電磁波基盤技術領域委員会活動報告」

電磁波基盤技術領域委員会 委員長

木村 秀明（日本電信電話株式会社）



本報告では、領域委員会に関してその概要、意義を簡単に説明するとともに、エレンソ領域委員会の1組織である電磁波基盤技術領域委員会に関して、H28年度活動実績およびH29年度活動予定について簡単に述べます。

1. 領域委員会

H28年6月、学会運営の効率化、活動活性化および横連携強化による新たな技術領域の開拓を目的に、電磁波基盤技術、フォトン技術、回路・デバイス・境界技術を研究対象とした3つの領域委員会が発足しました（図1）。

本組織は、各領域固有の課題を議論、今後の研究方向性を検討するという意味で大変有効な手段と考えられます。

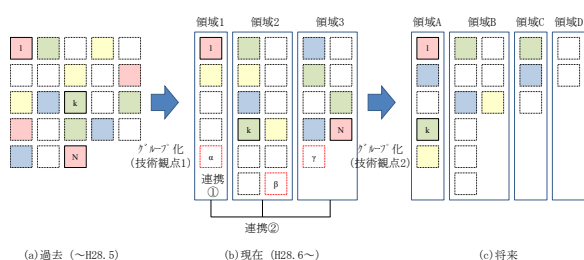


図1 領域委員会（現在～将来）

上図1(b)における領域1、2および3がそれぞれ現在の各領域委員会に相当します。各領域では、固有技術に関する課題を集中的に議論するとともに連携を強化し、当該領域の研究活性化に向けた技術戦略立案、実行をしていくことが求められています。将来的には、社会ニーズ、技術動向等を考慮し各領域における研究専門委員会のスクラップ&ビルド（ α 、 β 、 γ 等）も積極的に実施、研究領域の活性化とともに、他領域あるいは他分野との連携強化によるエレクトロニクス分野全体さらには電子情報通信学会の活性化を図っていくことが期待されています。

次章で、電磁波基盤技術領域委員会に関して、現在の組織体制、活動概要について簡単に説明します。

2. 電磁波基盤技術領域委員会

本領域委員会には4研究専門委員会、4国内委員会が所属、各技術分野の研究活動を推進しています（表1）。

表1 電磁波基盤技術領域委員会体制

表1.1 研究専門委員会	表1.2 国際会議国内委員会
マイクロ波研究専門委員会 (MW: Microwave)	PIERS国内委員会 (Progress in Electromagnetics Research Symposium)
電磁界理論研究専門委員会 (EMT: Electromagnetic Theory)	APMC国内委員会 (Asia-Pacific Microwave Conference)
エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会 (EST: Electronics Simulation Technology)	URSI国内委員会 (Union Radio-Scientifique Internationale)
テラヘルツ応用システム研究専門委員会 (THz: Terahertz Application Systems)	APSAR国内委員会 (Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar)

2.1. 研究専門委員会（表1.1 参照）

4つの研究専門委員会は、下記研究分野を対象とした活動を実施、学会活性化に向け取り組んでいます。

- ・MW研（<http://www.ieice.org/~mw/index.html>）：マイクロ波基礎理論から受動・能動デバイス、回路・システム、アプリケーションに至る分野
- ・EMT研（<http://www.ieice.org/es/emt/jpn/new/index.html>）：電磁界に関する基礎理論から応用、非線形問題、電磁環境工学等まで含めた幅広い分野
- ・EST研（<http://www.ieice.org/es/est/index.html>）：電子工学一般に関するシミュレーション技術・技法、高速化技術、複合シミュレーション技術等の分野
- ・THz研（<http://www.ieice.org/es/thz/>）：テラヘルツ波発生・検出・制御に関する材料・デバイス・システム開発、アプリケーション等の分野

2.2. 国際会議国内委員会（表1.2 参照）

4つの国内委員会は、国際会議、各種委員会・総会等の国内招致に向けた活動を行うとともに、各分野における研究・開発活動活性化に取り組んでいます。

- ・PIERS国内委員会：電磁気学とその応用・関連技術に関する最新の研究成果の発表、情報交換を行う国際会議（PIERS）に関して、電磁波アカデミーと連携、学会活性化、会議国内招致活動を実施しています。
- ・APMC国内委員会：日本で開催されるAPMCの開催準備委員会の母体としての活動、APMC組織委員会と実行委員会の組織化およびAPMC開催準備活動の継続性を維持するべく、毎年MWE（マイクロ波ワークショップおよび展示会）の主催を行っています。

- ・URSI 国内委員会：日本学術会議 URSI 分科会と連携、活動活性化および3年毎に開催される URSI 総会、アジア・太平洋電波科学会議の活動支援を行っています。
- ・APSAR 国内委員会：国際会議 APSAR および同じ科学技術スコープを持つ関連学会、特に IGARSS 2019 Yokohama の招致・準備等に関する会合を実施しています。これらの活動により、特にリモートセンシングに関する科学技術の研究および教育の振興を図っています。

3. H28 年度活動概要

本章では、H28 年度に実施された各研究専門委員会、各国内委員会活動概要を報告します。また、各研究専門委員会においては、電磁波基盤技術領域内および他領域との共催、連催も実施しており、その状況についても報告します。

3.1. 研究専門委員会（個別）

最近のマーケット、技術動向を考慮したテーマを設定した上で研究会、シンポジウムを企画、実施しました。

表 2.1 H28 年度研究専門委員会活動（個別）

MW	年間10回研究会開催 学生マイクロ波回路設計試作コンテスト・学生研究発表会
EMT	年間4回研究会開催
EST	年間5回研究会開催
THz	年間1回研究会/シンポジウム開催

3.2. 研究専門委員会（連携）

学会・研究会活動活性化、新たな分野創出、活動効率化施策の一環として共催、連催を企画、実施しました。

表 2.2 H28 年度研究専門委員会活動（連携）

開催日	開催場所	テーマ	電磁波基盤技術領域委員会				その他連携組織 (共催、連催他)
			MW	EMT	EST	THz	
2016.7	網走市	光・電波ワークショップ	共催	共催	共催		OPE/MWP & IEE-EMT
2016.7	NICT (小倉)	テラヘルツ応用システム	協賛			主催	ED/MWP etc.
2016.10	東北大学	マイクロ波/電磁界シミュレーション	連催		連催		EMCJ & IEE-EMC
2017.1	伊勢市	光関連合同研究会		共催	共催		OPE/LQE/PN/MWP & IEE-EMT

3.3. 国際会議国内委員会

2016 年開催の各種イベント主催、サポートとともに、2017 年以降開催イベントに関して準備等を実施しました。

表 2.3 H28 年度国内委員会活動実績

PIERS	PIERS2018 Toyama実行委員会、国内論文委員会 各種準備活動開始
APMC	年間8回研究会開催/MWE2016主催
URSI	2016年アジア・太平洋電波科学会議支援を行い、 URSI本部国際活動貢献
APSAR	IGARSS2019開催準備（2回の委員会開催）

4. H29 年度活動概要

本章では、H29 年度の各研究専門委員会、各国内委員会

活動予定を報告します。

4.1 研究専門委員会

2016 年度同様、学会・研究会活性化、運営効率化に向け、各種トレンドを考慮するとともに領域内連携、他分野連携を強化、研究会を企画・実施していく予定です。

表 3.1 H29 年度国内委員会活動予定

MW	年間10回研究会開催 学生マイクロ波回路設計試作コンテスト・学生研究発表会
EMT	年間4回研究会開催
EST	年間4回研究会/ソフトウェアコンテスト/ワークショップ 開催
THz	年間2回研究会

4.2 国際会議国内委員会

2017 年開催イベント、2018 年以降の国際会議の準備を行うとともに、国際会議、総会等各種イベントの国内招致に向けた活動を推進していく予定です。

表 3.2 H29 年度国内委員会活動予定

PIERS	PIERS2018 Toyama開催に向けた各種準備活動、 イベント公開講座/シンポジウムを開催
APMC	MWE2017主催/APMC2018、MWE2018開催準備
URSI	URSI総会国内招致活動（第34回URSI総会札幌開催 決定/第24回京都開催以来30年ぶり）
APSAR	IGARSS2019開催準備/APARS再招致活動

5. まとめ

現在、電子情報通信学会の大きな課題として「会員数減少」を挙げることができます。本課題解決に向けては「魅力的な学会」を実現することが重要です。「戦略立案」から「実行」まで迅速に進めることが可能な本エレクトロニクス領域委員会は有効手段の1つと考えられます。領域委員会は昨年スタートしたばかりですが、各種トレンドを考慮、過去の組織体制に捉われることなくダイナミックな活動を推進していきたいと考えています。電子情報通信学会さらには日本における技術発展に貢献していきたいと思っていますので今後とも皆様ご協力の程よろしくお願いします。

著者略歴：

1992 年北海道大学大学院工学研究科電気工学専攻博士後期課程修了（工学博士）。同年日本電信電話株式会社 LSI 研究所入社。デバイス、システム、オペレーションに関する研究および商用化開発に従事。現在、NTT ネットワークサービスシステム研究所企画部主席研究員。ITU-T FG-FN（2009～2010）、FG-DR&NRR（2012～2014）国際標準化メンバ、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副委員長（2012～2016）。Kazakh Telecom's Workshop Best Presentation Award 受賞（2013）。IEEE 会員。



【寄稿】（フォトニクス技術領域委員会活動紹介）

「名脇役となれるか」

（フォトニクス技術領域委員会）



川西 哲也（早稲田大学）

昨年度、エレクトロニクスソサエティでは組織の改編が行われ、ソサイエティを運営する役割を担っていた運営委員会・執行委員会、各研究専門委員会の活動を取りまとめる研究技術会議と研究専門委員会に加えて、研究専門委員会の連携を図ることと、スピーディーな意思決定を目指すために、研究分野毎に領域委員会が設けられました。私自身、この組織構造は複雑すぎるのではないかというのが第一印象です。フォトニクス技術領域委員会の概要については昨年のニューズレターで、小川前領域委員長が詳しく解説されましたので、ここでは繰り返しません。電子情報通信学会がカバーする分野での国際競争は激化する一途で、我が国の産業界においてもその影響から逃れることができないというのは周知の通りです。このような状況下で、学会の果たすべき役割にはどのようなものがあるでしょうか。産業の成長または縮小と学会の規模は無関係ではなく、産業界が組織の生産性向上を求められている局面では、学会においても同じことがいえると思います。産業界の動向と無関係に学会のみが発展するということはありません。昨今の状況を鑑みると、学会においても、さらなる効率的な運営が求められていると思います。学会は企業の技術者、大学の研究者にとって、その活動をサポートする名脇役であるべきです。あくまでも、主役は企業、大学や研究機関です。このような考えに基づき、フォトニクス技術領域委員会では、極力、物理的移動が伴う会合は控え、スムーズで効率的な運営を目指したいと思います。

フォトニクス技術領域は、デバイスからサブシステムに至る領域をカバーしています。以前から、研究専門委員会間の連携は積極的に行われており、領域としての活動が、これらの連携をさらに推し進めるために役立つことを期

待しています。自動運転に代表されるような新しい分野においては、これまでの通信事業のみを出口とするのではなく、新しいバリューチェーンの確立が望まれています。既存の研究専門委員会の活動を活発化しつつ、新しい分野の開拓を開拓するという視点で、領域としての活動を進めることができると考えています。

フォトニクス技術領域委員会が、効率的な運営のモデルとなり、また、新しい分野に挑む会員の皆様にとっての名脇役となることができるように努めたいと思いますので、ご協力のほどをお願いします。今後も、学会、ソサイエティの組織改革が、名脇役を目指して進むと思いますが、権限のない組織体は屋上屋を架すことになりかねません。電子情報通信学会らしく ICT を積極的に活用しながら、スリムでスマートな名脇役となることを確信しています。世界的に見るとフォトニクス分野は成長著しいので、学会活動の国際化を図ることも重要です。国内外の会員への付加価値最大化を第一とする組織運営を実現しましょう。

著者略歴：

平成 4 年京都大学工学部電子工学科卒。平成 6 年同大学大学院工学研究科電子通信工学専攻修士課程修了。松下電器産業生産技術研究所勤務を経て、平成 9 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。平成 10 年郵政省通信総合研究所（現情報通信研究機構）入所。平成 16 年カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員。平成 27 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、マイクロ波フォトニクスなどに従事。



【寄稿】（回路デバイス境界技術領域委員会活動報告）

「回路デバイス境界技術領域委員会の【第2歩】」 （回路デバイス境界技術領域委員会）

野毛 悟（沼津工業高専）



昨年度、長く検討が重ねられてきた組織改革が実行されました。研究専門委員会を3領域に大きく括るということも含め、大きな変革でありました。前年度、初代の回路デバイス境界技術領域委員会の委員長となられました藤島実先生（広島大学）の後を受けて領域委員長を拝命しました。前任の藤島先生のアクティビティとパワフルな運営で第一歩を踏み出した委員会を立ち止まることなく前に進めることは、非力な小生にとっては大変難しいミッションです。幹事団の皆様のご協力とご支援をもって運営を務めていきたいと思っています。

さて、3領域に区分された技術領域委員会は皆様もご存知の通り、電磁波基盤技術、フォトニクス技術、回路デバイス境界技術として大きな領域で区分をなされました。それぞれに特徴が明確化されたというべきでしょうが、我々の領域は非常に広くキーワードとして何をあげるのが相応しいのか、浅学非才の私には正直なところまだ良くわかっておりません。研究領域の近い研究専門委員会をグルーピングするということでスタートした改革でありました（？）が、前の2領域とはちょっと異なる面白い形にまとまらざるを得ない状況の産物でもあります。

我々の技術領域は、9つの常設研専と1つの特別研専で構成されています。以下に列記します。

常設研専：集積回路(ICD)／電子部品・材料(CPM)／電子デバイス(ED)／電子ディスプレイ(EID)／機構デバイス(EMD)／磁気記録・情報ストレージ(MRIS)／有機エレクトロニクス(OME)／超伝導エレクトロニクス(SCE)／シリコン材料・デバイス(SDM)

特別研専（旧・時限研）：量子情報技術時限(QIT)

委員長・幹事団のローテーション表

年度	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
委員長	研専A	研専B	研専C	研専D	研専E	研専F	研専G	研専H	研専I	研専J	研専A
副委員長	研専B	研専C	研専D	研専E	研専F	研専G	研専H	研専I	研専J	研専A	研専B
前任幹事	研専A	研専B	研専C	研専D	研専E	研専F	研専G	研専H	研専I	研専J	研専A
後任幹事	研専B	研専C	研専D	研専E	研専F	研専G	研専H	研専I	研専J	研専A	研専B

研専A：ICD 研専B：CPM 研専C：ED 研専D：EID 研専E：EMD
 研専F：MRIS 研専G：OME 研専H：SCE 研専I：SDM 研専J：QIT

これだけの「広範」で「多数」の「個性的」な研究専門委員会が集まるわけですから、先ずは互いのことを知るところからということで、議論が始まりました。これは簡単

なようで極めて画期的な出来事のように思います。例えて言うなら、新人研修のアイスブレイクのようなものかもしれません。長くそれぞれの研究分野を牽引してこられた各研究専門委員会には独自の文化や雰囲気というものがあり、それが一つの伝統的な（traditional）形となっていました。これからは流れを大事にしながらも過渡的な（transitional）形態をとりつつも新しい形に収束するような活動を目指していきたいと考えております。

相互に良く分からないままでは、新しい発見もコラボレートも誘発されません。昨年度（2017年1月末）には回路デバイス境界技術領域委員会の



全研専から委員長ほか招待講演者らが広島県の宮島で記念すべき第1回合同研究会が開催されました（写真）。

今年は第2歩（第2報？）を進めなければなりません。委員長の務めは、第2回合同研究会を実施する計画を速やかに実施し実りある会合とすることです。先ずは場所を選定しなければなりません。静岡県・伊豆を候補とし1月下旬の開催をめざして鋭意計画中です。

委員会幹事の皆様には大変ご苦勞をおかけしておりますが、審議案件と承認案件が区分され、メール審議による迅速な承認など、一層のスピード感をもって対応できるようになっています。今のご時世、会議も電子化対応するのは当然の成り行きですから、Web会議など積極的に導入することで一層の効率化を進めて参ります。研究会活性化の歩みを止めることなく継続していきたいと思っています。皆様のご支援とご協力を重ねてお願い申し上げます。

著者略歴：

1989年長岡技術科学大学大学院修士課程修了、同年、神奈川工科大学電気電子工学科助手。講師を経て、2007年より沼津工業高等専門学校電気電子工学科准教授、2014年に教授。博士（工学）。2015～2016年度 CPM 委員長。2017年度回路デバイス境界技術領域委員長。電子情報通信学会・応物学会・電気学会・IEEE 会員。



【論文誌技術解説】

「学会創立 100 周年記念特集」

和文論文誌 C 分冊編集委員会 委員長
高橋 浩（上智大学）



エレクトロニクスソサイエティでは学会創立 100 周年記念事業の一環として、和文論文誌 C において「学会創立 100 周年記念論文特集」を組み J100-C 巻 10 号に掲載した（web では 2017 年 9 月 12 日公開）。会員の皆様にぜひ読んでいただきたので、この場を借りて紹介する。

本特集は通信分野の発展を支えてきた重要なエレクトロニクス技術に関する技術解説と研究開発逸話等を含めたレビュー論文を集めたものである。本学会が扱う情報通信分野においては、情報そのものを取り扱う研究、情報を伝えるための通信の研究、そして両者に必要なハードウェア（コンピュータや通信機器とそれらを構成する部品や素子）の研究が必要である。エレクトロニクスはこれらのハードウェアの実現に不可欠なものであり、日本では活発に研究開発が行われ、日本のお家芸とも言われてきた。残念ながら、近年の産業構造の変化に伴い、エレクトロニクスの研究者を志望する学生の数が徐々に低下している。一方で、今後の情報化社会のさらなる進展を考えると、通信ネットワークにおける信号の伝送速度を継続的に向上させる必要があり、そのためのエレクトロニクス技術の研究開発は、今まで以上に期待されているのである。

そこで、本特集においては、エレクトロニクスに関係する過去の重要な技術を 12 個ピックアップし、それぞれについて重要な業績を上げられた研究者にレビューしてもらい、若手研究者や学生諸君に技術の基礎と研究の面白さを伝えることを目的とした。そのため、単なる技術解説にとどまらず、競合した技術との比較や、開発の秘話／苦労話、研究者個人としての研究に関する思いなども記載していただいた。英文誌とは異なり日本語で執筆されているので、苦労の度合い、成功時の喜びなどのニュアンスや研究者の感情まで伝わるのではないかと期待している。以下に、論文題目と著者名（敬称略）を記す。

- (1)マイクロ波半導体回路研究の黎明期—立体回路から平面トランジスタ回路へ—、本城和彦 高山洋一郎
- (2)マイクロ波・ミリ波低損失材料評価技術の開発とフィルタ設計への応用、小林禱夫
- (3)超伝導技術に基づく高性能マイクロ波フィルタ—超伝導エレクトロニクスの進展を顧みて—、大嶋重利

- (4)光ファイバ開発の黎明期、伊澤達夫
- (5)動的単一モードレーザの開拓—大容量長距離光ファイバ通信用の半導体レーザ—、末松安晴
- (6)通信用リレー接点の変遷と制御用リレーへの展開、青木武
- (7)HEMT の R&D はいかに実行されたか、三村高志
- (8)高誘電率酸化タンタル膜の低消費電力高集積 DRAM への適用、神力博
- (9)知能集積システムの萌芽—知能を集積回路に組込む—、亀山充隆
- (10)垂直磁気記録とビッグデータ時代、岩崎俊一
- (11)イメージセンサ技術、須川成利
- (12)液晶ディスプレイセレンディピティと科学的洞察の歴史—、苗村省平

特集の内訳はマイクロ波通信用デバイスに関する論文が 3 件、光通信用のファイバと光源に関する論文が 2 件、電子部品と半導体素子/集積回路に関する論文が 4 件、各種端末装置に関する論文が 3 件である。情報通信にかかわる全てのエレクトロニクス技術を紹介できたわけではないが、主だったものは網羅している。学生や若手研究者の温故知新の一助となるだけでなく、全年代の研究者が技術の流れを俯瞰したり、大学教員が講義をする際の参考にもなれば幸いである。

最後に、ご多忙にもかかわらず執筆を快くお引き受けいただいた著者の皆様に、この場を借りて深く感謝の意を表したい。また、特集を企画するにあたり協力いただいたエレクトロニクスソサイエティの研究専門委員会の皆様、本特集の編集委員会の委員と校閲者の皆様、編集全般にご尽力いただいた学会事務局の江藤氏にお礼申し上げる。

著者略歴：

1988 年東北大学大学院博士前期課程修了、同年 NTT 研究所入所。以来、光導波路、光回路、光ファイバ通信の研究に従事。2013 年より上智大学理工学部。本会業績賞、前島密賞、文部科学大臣表彰、Rank 賞等を受賞。本会および IEEE フェロー。



【論文誌技術解説】

「大学発マイクロ波論文特集の発行にあたって」 (大学発マイクロ波論文特集編集委員会)

古神 義則 (宇都宮大学)



本特集号の歴史は古く、和文誌Cの2004年12月号として初めて発行されてから、今回で14回目を迎えます。特集名には、「マイクロ波」と「大学発」という2つのキーワードがあります。「マイクロ波」は、今から70年位前、電磁波が広く民生用技術として展開されようとする、その創生の時代に、一つの象徴的なワードとして使われ始めたそうです。現在社会においても、「マイクロ波技術」あるいは「マイクロ波産業」というキーワードは広く認知され、社会における「マイクロ波」が果たすべき役割は益々増大しています。「大学発」は、大学に所属する学生研究者、若手教員に研究発表の場を与え、技術者・研究者をエンカレッジし刺激を与え、延いては当該分野の活性化を狙うという趣旨で始まった企画であると聞いております。これまで、本特集はマイクロ波学会の登竜門的な存在ともなり、ひところは掲載論文数も順調に増えていた時代もありました。

この2つのキーワードが示す、「今なお広がりを見せるマイクロ波分野の若手技術者を育成すべし」という目的は、今後も優先的なものであるはずで、ところが近年、本特集号の掲載論文数は減少の一途をたどり、今回は招待論文1篇、一般論文2編、ショートノート2編という結果となりました。編集委員会として論文投稿を促進できなかったことについて誠に申し訳ない思いがございます。

近年、大学におけるIF至上の風潮が強まり、IFが付いていない本会和文誌への投稿のモチベーションが低下しているのではと危惧されます。大学研究者の和文誌離れは深刻な問題です。本会の和文誌編集委員会では、この状況を打破すべく、例えば、一流研究者による招待論文を掲載し、チュートリアル的な要素を拡充しているように見受けられます。本特集としてもそろそろ、この現状を鑑みた工

夫を施すときが来たのかな、と思います。「大学発」という冠をはずし、企業にお勤めになる若手技術者に門戸を広げ、学位取得の足がかりに活用いただけるようにするとか、あるいは「マイクロ波」という冠を「エレクトロニクス」に広げ学際的なものを含み広い範囲から論文を募集するとか、それぞれ問題点はあるかと思いますが、真剣に検討すべき時期にきていると思うのです。和文誌だからこそ出来ることも、きっと残されていると考えます。

それはさておき、今回の本特集に掲載された5つの論文は、いずれも読み応えがあり内容的に優れたものです。今年度からマイクロ波研究専門委員会委員長になられた村口正弘先生には、ソフトウェア無線実現のキー技術と期待されるRF直交アンダーサンプリング技術をととても丁寧に解説いただきました。その他、宇宙用整流回路のための半導体技術、新しいマイクロ波フィルタ回路設計理論、利便性を追及した液体の誘電率測定技術、屋内無線LAN通信環境改善技術に関する各投稿論文からは、日本のマイクロ波技術が広く展開し、深く掘り下げられていることを感じ取ることができます。会員の皆様には、是非是非ご熟読を頂きます様、お薦めいたします。

著者略歴：

昭和63年埼玉大・工・電気卒。平成2年同大大学院修士課程了。博士(学術)。平成5年同博士後期課程了。同年宇都宮大・工・電気電子工学科助手。平成13年同助教授、平成20年同大学大学院工学研究科准教授。平成24年同教授。マイクロ波・ミリ波帯の誘電体共振器フィルタ、誘電率計測に関する研究に従事。電気学会、IEEE各会員。



Special Section on Opto-electronics and Communications for Future Optical Network (Special Section on Optoelectronics and Communications Conference 2016: OECC2016)



Kiichi Hamamoto, Guest Editor in Chief
Kyushu University

Data traffic is increasing and increasing due to the recent growth on ICT, and opto-electronic communication system has been playing an important role to support such that high demand. The international conference “Optoelectronics and Communications Conference (OECC)” has been recognized for long time to support the technical growth of this opto-electronic communication system. This conference are run among Asian countries, and it is held in Japan every three years recently.

And the 21st OECC was held in Niigata, Japan during 3rd to 7th July 2016. The city locates at 200 km north from Tokyo, and it was jointed with Photonics in Switching. At there the most advanced research and development has been presented and discussed. Approximately 600 attendees have joined and made excellent presentation and discussion during the term.

The research and development of opto-electronic devices are key issue to support the continuous growth of the optical communication system, and the following two categories were discussed for the opto-electronic devices at there;

- 1) Semiconductor active optical devices
and
- 2) Optical passive devices and modules

The special section on IEICE Transaction on Electronics is organized to provide an overview of the key topics which were discussed at the conference OECC/PS 2016. In this special section, we have 5 papers in total, including 2 excellent invited papers. I would like to appreciate to all of the authors for their contributions to this special section, as well as to the editorial

committee members and the reviewers. I hope and believe that these papers will stimulate all of the readers which support the future research and development of the technology.

Special Section Editorial Committee

Guest Editor in Chief:

Prof. Kiichi Hamamoto (Kyushu Univesity)

Guest Editor:

Prof. Haisong Jiang (Kyushu University)

Guest Associate Editors:

Prof. Tomoyuki Miyamoto (Tokyo institute of technology)

Dr. Masaya Notomi (NTT)

Dr. Kenji Sato (NEC)

Prof. Hirohito Yamada (Tohoku University)

Dr. Mitsuteru Ishii (NTT)

Biography :

Dr. Kiichi Hamamoto received B. Eng. and M. Eng. in electrical engineering from Waseda University, Tokyo, Japan, in 1986 and 1988, respectively, and Dr. Tech. Sci. degree in electrical engineering from Swiss Federal Institute of Technology (ETH-Zurich), Switzerland, in 2000. In 1988, he joined NEC opto-electronics laboratories, where he was engaged in research on opto-electronic devices including optical switch, semiconductor optical amplifier, laser diode, and photonic integrated circuit. From 1996 to 1997, he was a guest researcher at ETH-Zurich. Presently, he is a professor in Kyushu University since 2005. Dr. Hamamoto is a senior member of IEICE, and a TPC co-chair of OECC/PS 2016.



【論文誌技術解説】

英文論文誌 C 「Special Section on Microwave and Millimeter-Wave Technology」の発刊に寄せて (小特集編集委員会 ゲストエディタ)



九鬼 孝夫 (国士舘大学)

英文論文誌 C, Vol. E100-C, No. 10 (2017 年 10 月) において、「Special Section on Microwave and Millimeter-Wave Technology (マイクロ波・ミリ波技術の最前線小特集)」が発刊されました。エレクトロニクスソサイエティ会員の皆様には、マイクロ波・ミリ波の最新技術を垣間見る絶好の機会として、ぜひご参照いただければ幸いです。

本小特集は、第 5 世代移動通信システム (5G) やあらゆるモノがネットワークに繋がる IoT (Internet of Things) に関する研究開発の盛り上がりを背景に、これらの世界を実現するのに重要な役割を担う「マイクロ波・ミリ波の最新技術」の紹介を目的に企画・編集されました。5G や IoT のキーワードが現在の技術トレンドであることは周知のとおりです。先般開催の電子情報通信学会 2017 年ソサイエティ大会でも、これらのキーワードを冠した多数のセッションが開かれ、満席の会場もありました。これを見ても、本小特集は絶好のタイミングでの発刊であると考えます。

本小特集の編集委員会へは、25 件の原稿が投稿されました。査読委員による査読報告をもとに厳正な審査を行った結果、招待論文 3 件、一般論文 12 件、ブリーフ・ペーパー 1 件の、合計 16 件の論文を採録することになりました。掲載論文の内容は、5G や IoT に関連するもののみならず、電力伝送、各種高周波コンポーネント、高周波測定技術などの幅広い技術内容が包括されています。本小特集をご覧いただければ、マイクロ波・ミリ波技術に関する最新の技術トレンドを知ることができるでしょう。

3 件の招待論文では、5G や IoT に関わる最新のマイクロ波・ミリ波技術を紹介いただきました。1 件目は、阪口啓氏 (東工大) らによる「Where, When, and How mmWave is Used in 5G and Beyond」です。5G 以降の無線通信システムにおいて、ミリ波技術がどのように利用されていくかの展望とミリ波技術が重要な役割を担うであろうことが、述べられています。続いて、高橋和晃氏ら (パナソニック) による「Evolution of Millimeter-wave Multi-Antenna Systems in the IoT Era」では、将来の IoT 社会におけるミリ波ビームフォーミング技術の役割が解説され、WLAN や ITS へ

の応用に向けたシステム構成や試作評価結果などが、紹介されています。そして、3 件目の「A Compact RF Frontend Module of Active Phased Array Antenna for High SHF Wideband Massive MIMO in 5G」では、中溝英之氏ら (三菱電機) から、5G システムのキー技術となる Massive MIMO を実現するための、15GHz 帯小型 RF フロントエンドモジュールの試作結果について、紹介いただきました。

一方で、今回の小特集では、残念ながら採録に至らなかった原稿もいくつかありました。これら原稿の著者各位には、査読コメントを参考にして完成度を高めていただき、英文論文誌 C への再度の投稿をご検討いただければ幸いです。

最後に、本小特集に貴重な研究成果をご投稿いただいた投稿者、それらの原稿を熱心に査読いただいた査読委員、そして本小特集の編集にあたり多大なご苦勞をいただいた編集委員と学会事務局の皆様、心よりお礼申しあげます。

編集委員会委員 (敬称略) :

幹事 : 佐藤潤二 (パナソニック)、鴨田浩和 (NHK)

委員 : 天川修平 (広島大)、石川亮 (電通大)、岡部寛 (村田製作所)、河合正 (兵庫県立大)、河口民雄 (東芝)、昆盛太郎 (産総研)、佐藤優 (富士通研)、真田篤志 (大阪大)、新庄真太郎 (三菱電機)、田村昌也 (豊橋技科大)、檜橋祥一 (摂南大)、枚田明彦 (千葉工大)

著者略歴 :

1983 年電気通信大学電波通信学科卒業。1985 年同大学大学院電気通信学研究科修了。同年日本放送協会入局。2004 年博士 (工学) (東京工業大学)。2015 年より国士舘大学理工学部教授。マイクロ波ミリ波機能デバイス・回路・応用システムの研究に従事。2002 年~2005 年英文論文誌 C 編集委員、MWE2013 実行委員長、2013 年~2016 年マイクロ波研究専門委員会副委員長、2015 年~2016 年 APMC 国内委員会委員長。本会シニア会員。



【論文誌技術解説】

英文論文誌 C 小特集「電子ディスプレイ」 ゲストエディタ



志賀 智一（電気通信大学）

電子ディスプレイは日常生活のいたるところに浸透している。我々はスマートフォンや携帯ゲーム機器、テレビ、PC などを通して電子ディスプレイを日頃から利用しており、また店舗や屋外に設置されたデジタルサイネージ（電子掲示板）や公共交通機関の車内に設けられた電子ディスプレイなどもよく目にしている。それに加え最近では安全や利便性を補助する車載ディスプレイも普及しつつある。このようにディスプレイが広く浸透した背景には、多くの研究者・技術者の努力の賜物もあるが、ディスプレイを多くのシーンで利用したいというユーザーからの要求も大きな要因と言えよう。現在盛んに進められているフレキシブルディスプレイや仮想／拡張現実（VR/AR）技術向けディスプレイの研究開発も、ユーザーの「こんなことができたらいいな」という夢を叶えるべく進められている。電子ディスプレイ技術の進展には、材料、製造プロセス、駆動回路、信号処理回路、画像処理、アプリケーションなど多岐にわたる分野の研究開発の進展が要求される。その一端を担うべく、電子情報ディスプレイ研究専門委員会（EID）では今回の「電子ディスプレイ」小特集を企画した。

電子ディスプレイ研究開発分野で世界的にも権威のある国際学会の一つである International Display Workshops (IDW) は 1994 年から日本で毎年開催されており、EID も協賛している。第 23 回 International Display Workshops は、日本、韓国、中国において持ち回りで開催している Asia Display と併催形式をとる IDW/AD '16 として 2016 年 12 月 7 日から 9 日にわたり福岡国際会議場（福岡県福岡市）で開催された。中国におけるディスプレイ技術の現状と将来、拡張現実技術、OLED の誕生からディスプレイ応用の展望に関する基調講演のほか、口頭 257 件、ポスター 233 件、計 490 件の発表がなされた。参加者は 16 の国と地域から 1,268 名であった。その発表の中から優れたものを本小特集への招待論文候補者として IDW プログラム委員会からいくつか選出していただき、同時に一般からも論文投稿を広く募集した。投稿された論文に対して、厳正な査読審査を行い、最終的に 14 件の Paper（うち 13 件が Invited Paper）と、5 件の Brief Paper の合計 19 件の論文が採録となった。

IDW/AD '16 ではスペシャルトピックを 5 つ設けておりその一つが量子ドット技術である。量子ドットを蛍光体のよう利用するものはすでに液晶ディスプレイの光源として製品に採用されており、その優れた発光特性等から注目を集めている。また LED として利用する方式も盛んに研究されている。本特集号でも量子ドット LED に関する論文が掲載されている。AR/VR and Hyper Reality もスペシャルトピックの一つとして取り上げられており、これに関連する本特集号掲載論文としては、AR 向けヘッドマウントディスプレイに関する研究、再帰反射による空中像表示技術（AIRR: aerial imaging by retro-reflection）に関する研究などがある。

IDW/AD '16 ではディスプレイ技術をユーザーエクスペリエンスや認知科学的観点から議論する新たなセッションを設けた。これに関するものとして、デジタル書類を読む際のナビゲーションデバイスとして文庫本タイプの入力デバイスを提案する論文が掲載されている。この他に、フレキシブル OLED、フレキシブル液晶ディスプレイに関する論文、映像信号処理や人間の視覚特性に関する論文などが掲載されている。これらの論文が電子ディスプレイのさらなる進展に貢献することを期待している。

最後に、編集委員長として、編集幹事の中田充氏（NHK）、編集委員の木村睦氏（龍谷大学）・小南裕子氏（静岡大学）・伊達宗和氏（NTT）・山口雅浩氏（東京工業大学）・山口留美子氏（秋田大学）・野中亮助氏（東芝）・新田博幸氏（ジャパンディスプレイ）、査読者のみなさま、そしてなにより著者のみなさまのご協力により本特集を発行するに至りました。心より感謝いたします。

著者略歴：

1999 年電気通信大学電子工学専攻博士後期課程を修了、同年同大学助手。2004 年から助教授（現准教授）、現在に至る。博士（工学）。主としてプラズマディスプレイ、液晶ディスプレイバックライト、視覚特性に関する研究に従事。2005 年 SID Special Recognition Award 受賞。電子情報通信学会（シニア）、映像情報メディア学会、照明学会、SID 各会員。



【報告】

「先端研究はもちろん、教育の大学・高専での在り方も議論しています」
(電磁界理論研究専門委員会 委員長)

廣瀬 明 (東京大学)



電磁気学を教える際に、お困りのことはありませんか。こんな工夫をしている、といったご経験もおありでしょう。それらを共有し議論できれば、長期的に大きな宝になります。EMT 研究会はそのような場も提供しています。

2018 年 3 月の総合大会でも電磁気学教育を取り上げる予定です。様々な立場からのご投稿をお待ちします。

電磁界理論は広く電子情報通信分野の要です。また同時に、大学・高専の科学技術教育が扱う最も重要な基盤理論の一つです。そのため、電磁界理論研究専門委員会 (EMT) では散乱、回折、伝搬、放射、導波路、周期構造、非線形性、逆散乱問題、高周波漸近解法、計算電磁気、電磁環境などの科学技術的探求を行うとともに、電磁界の学問をいかに大学や高専で教えるかに関する議論も行っています。

電子情報通信学会 (本会) 会員の中には、教育機関で電磁気学を教えている方も多いでしょう。産業界で社員教育としてこれを行っている方もいらっしゃるでしょう。学生として講義を受講していたり、あるいはティーチング・アシスタントとして教育の一端を担ったりしている学生もおられるでしょう。

具体例を 1 つ挙げてみます。電磁気学の基礎を教える際、たとえば次のような議論を耳にします:「マクスウェル方程式から始めるか、キャベンディッシュやクーロンの静電界から始めるか」 [1]。これは電磁気学の講義の構造を考えるときの論点の一つです。

お話の種として、僭越ながら著者の状況を披露します。未熟ですし大学院という特殊な状況ですが、お許ください。私は電磁気・電波工学という講義を、学部ではなく大学院 (工学系・電気系工学専攻) で持っています。主な受講生は修士 1 年で、博士を含む上級生も居ます。すでに電磁気学を一通りは学んでいます。大学院生はそれぞれの研究室で自分の研究テーマを持っていて、それがいわば本業かと思います。そのために有用な物理描像を得てもらうこと、これが私の講義の目的です。また、新しい現象や複雑な状況を実験や観測で見つけた時に、それをどう捉えどう理論的に取り扱ってゆくのか、そのことに講義が役立ってほしいとも考えています。

電気系の大学院生の専門は広く、電子デバイス・光デバイスや量子、物性、光波・電磁波はもちろん、音声や言語、ヒューマンインタフェース、ゲーム、情報セキュリティ、ニューロといった情報方面や、細胞操作、人工臓器、再生医療などのバイオ関連、交通システム、電力システム、エネルギー政策などの社会関連などを含みます。研究対象は人間や人間社会も含み、ますます複雑になっています。

複雑な対象を前に、わからない、と言わずに、いかに料理するのか。そこに、モデル化 (特徴抽出による簡略化) があります。モデル化によっていかに意味のある数式にのせるのか、ここに新しい現象を扱う際の醍醐味があると思います。うまいモデル化には経験が必要です。しかし若いうちは経験が乏しいのが常です。そこで電磁気学や相対性理論が構築された際の、当時の人々 (研究者) の考えを疑似体験してみよう。これもこの講義の中心です。このため、歴史的経緯もできるだけ詳しく追っています。そしてモデル (= 仮説) の明言や実験との対応関係も説明します。

文献 [1] でも強調されていますが、基本法則が何かから導かれることはありません。その意味で、体系は常に仮説から出発します。電磁気学ではマクスウェル方程式に相当します。そこに何を定めるか、これが重要です。数学の公理とは異なり、理工学の仮説は日々、現実による検証にさらされます。その結果、マクスウェル方程式は現在のところ正しい。つまりその仮説の予言能力が高く、工学的にも使える理論であり、その意味でかなり正しい体系であると言える。このようなニュアンスで講義をしています。(電磁気学教育の中心からずれてしまいましたが、広く大学・高専での教育ということでお許しください。)

皆様、ぜひ上記大会企画や研究会にご参加ください。

[1] 小宮山進、竹川敦、「このままで良いのか大学の電磁気学教育」、日本物理学会誌、72 (2017) no.6, 422-426

著者略歴:

1987 年東大大学院電子工学専攻博士課程中退、同年 東大先端科学技術研究センター 光デバイス分野・助手。同大新領域創成科学研究科基盤情報学専攻を経て、現在、東大大学院電気系工学専攻・教授。本会エレクトロニクスソサイエティ賞など受賞。



【報告】

「光と無線の架け橋」

(マイクロ波・ミリ波フォトニクス研究専門委員会)

川西 哲也 (早稲田大学)



最近では携帯電話に代表される無線伝送と、光ファイバなどを使った有線伝送を、それぞれ分けて考えるのではなく、融合したシステムとしてとらえるべきという視点が当たり前になってきたのではないかと思います。マイクロ波・ミリ波フォトニクス (MWP) 研究専門委員会は、時限研究専門委員会として発足して以来、一貫して、光と電波の境界領域をカバーしてきました。第5世代モバイルネットワークシステム5Gが高い関心を集めていますが、これまでの3G、4Gと続いてきたモバイルシステムの変革とは大きく異なる点があると思います。通信技術の分野を伝送媒体で大きく分けると、電波による無線通信と、光ファイバなどのケーブルによる有線通信に分類することができることには、議論の余地がないと思いますが、5Gはこの両方において重要な研究課題として注目を集めていて、光分野の研究者と、無線分野の研究者が、同じ絵を描いているという点が、4Gまでの様子と異なるところです。それぞれの分野で視点は違うとは思いますが、有線通信と無線通信の垣根が低くなってきているのは間違いのないでしょう。

これまで、学術分野に限らず、標準化の分野ではITU-TとITU-Rにはっきりと分かれていましたし、通信分野を所管する官庁も日本に限らず、国際的に見ても有線と無線はしっかりと分類して扱われていました。そのなかで、MWP研専は、長年にわたり、この垣根の上を歩いてきました。光につくのか、無線につくのかというという間に対して、どちらでもないしどちらでもあるというコウモリのような立場をとってきたのかもしれない。そのためでしょうか、通信技術の本流とはいえなかったと思います。5Gが注目を集めている中、MWP研専への期待はこれまでになく高まっていると感じています。最初で最後の飛躍のチャンスかもしれませんが、これまで興味を持ってもらえなかった方々にも、是非一度のぞいていただければと思っています。

MWP分野というと、是が非でも、光技術を使って、無線信号を発生させたりするというイメージをお持ちかもしれません。私個人の考えになりますが、MWP分野の研究者は光技術を使うことに強いこだわりはなく、光を使っ

てでも、高い周波数の信号を操ってみよう考えているということだけだと思います。MWP分野を敬遠している方こそ、光技術を使わないことにこだわられているのではないのでしょうか。いま、5Gを支える光ネットワークがどうあるべきかという議論が、盛り上がっていますが、MWP分野の技術は全く使えないという考えの方もおいでです。私自身は今は結論を持っていません。一つだけはっきりと申し上げることができることがあります。光技術まで動員した場合、どのようなデバイスが必要で、どのようなシステム性能になるかということを定量的に議論することは、光と電波が融合したシステムを設計する上で、極めて重要であるということです。明らかに単純なデジタル伝送で事足りるのであれば問題ないのですが、多値伝送を極める、もしくは、無線送受信の機能をクラウド化するといった新しい方向性を目指すときには、MWP的な考えを持つことは大切でしょう。アナログ的に電波の信号波形を送るシステムは、多値度を極限まで高めた光伝送技術と本質的に何ら変わりありません。電波信号を光ファイバ区間と無線区間で直通させるのは、光ノードや光アンプで信号を一旦電気に戻さずに光信号を直通させるのと考え方は全く同じです。

電波や光などの様々な伝送媒体が入り交じり、無線と有線の区別がなくなりつつある未来を見すえて、MWP研専が、光と無線の研究分野の架け橋となり、さらに、実際に、光信号と無線信号の架け橋となる技術を生み出すプラットフォームとなるように努めたいと思います。

著者略歴：

平成4年京都大学工学部電子工学科卒。平成6年同大学大学院工学研究科電子通信工学専攻修士課程修了。松下電器産業生産技術研究所勤務を経て、平成9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。平成10年郵政省通信総合研究所（現情報通信研究機構）入所。平成16年カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員。平成27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、マイクロ波フォトニクスなどに従事。



【報告】

「ポリマーと光による革新的光部品・技術の創造」に向けて

ポリマー光部品特別研究専門委員会 委員長

各務 学（豊田中央研究所）



ポリマー光部品（POC）特別研究専門委員会は、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、平成14年に戒能俊邦教授（東北大）を初代委員長として発足しました。一貫して、材料～デバイス～システム研究者間の“フォトンクス&ポリマー”を核とした有機的交流の場として、また分野横断での連携環境を整備する場として、積極的に活動を続けています。

平成26年度よりPOC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」と掲げ、POC 研究会では、高次機能を求めているシステム／デバイス側と、逆に、無機／半導体デバイスの限界をブレークスルーするための機能付与の応用先を探す材料側の橋渡しをすることで、革新を生むきっかけ作りを使命とします。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ー材料技術
 - ◆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
 - ◆シリコンフォトン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37回を数え、概ね年3回の頻度で主催研究会を開催しております。「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。この1年間の活動をまとめると次のようになります。

第36回 2016年11月30日、テーマ「高齢化社会に必要となる『レーザーと医療・診断・分析』“光の特性を使い切れ！”と題し、生体への最先端レーザー技術応用について議論を行いました。会場：産総研関西センター（大阪）、講演数5件。

第37回 2017年7月28日、テーマ「時代が求めるアディティブマニュファクチャリング：3Dプリンタと光学ポリマー最前線」と題し、最先端のポリマー積層技術にまで話題を広げました。会場：住友ベークライト本社（東京）、講演数5件。

この他、2017年電子情報通信学会総合大会（3/23、名城大学）にて企画セッション「有機薄膜がシリコンデバイスの性能を飛躍的に伸ばす！」の主催を行いました。IoT、セキュリティ、太陽電池と話題に飛んだ内容で、多くの聴講者に参加いただきました。

当特別研究会は分野横断の横串的研究とシステム応用を扱うことが多いため、企業からの参加者が多いといった特徴を有しています。そのため、異分野間のシナジーとなる情報交換や、事業連携、産学連携のきっかけとなることを強く念じております。本委員会の委員長として運営に携わせて頂くのも2年目となりますが、これらの特徴を活かした活動方針を基に、時代の要請も斟酌して、他研究専門委員会や他学会との協賛などを積極的行なう所存です。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：

1984年豊橋技術科学大学大学院工学研究科情報工学系修士課程修了。三菱レイヨン株式会社勤務を経て、現在、株式会社豊田中央研究所・主席研究員。豊田工業大学大学院連携客員教授兼務。ポリマー通信デバイス、車載光センサ、車載ネットワークの研究開発および国際標準化（IEC, ISO, IEEE）に従事。2008年本会論文賞。2016年光通信分科会会長（自動車技術会）。



【報告】

「電子部品・材料研究専門委員会（CPM）活動報告」

（電子部品・材料研究専門委員会）

廣瀬 文彦（山形大学大学院理工学研究科）



電子部品において新機能開発とその革新は、材料開発研究が牽引しているといっても過言ではありません。本専門委員会では、デバイスの基礎となる材料製造、物性評価、そして薄膜技術、デバイス応用に関して多種多様な研究者が集い、議論を進めております。図1にそのスコープを示しますが、CPM 研究会では上記の分野において研究者が自由にテーマを持ち込み、討論できる場を提供しています。

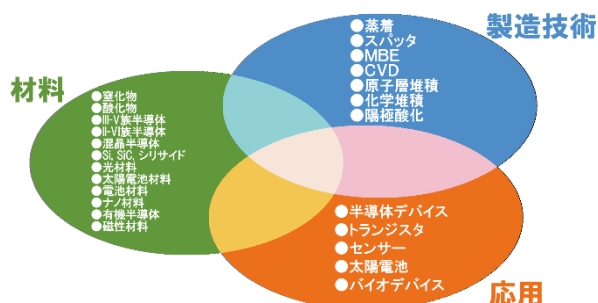


図1 CPMの研究スコープ

年間を通じた発表会は次の通りです。

- 5月 結晶成長及び評価、デバイス（東海）
- 6月 材料デバイスサマーマーケティング（東京）
- 7月 電子部品・材料、一般（東北・北海道）
- 8月 光部品・電子デバイス・実装技術（北日本）
- 9月 光記録（東京）
- 10月 機能性材料薄膜（信越・北陸）
- 11月 デザインガイヤ（九州）
- 12月 窒化物半導体、光電子デバイス（関西）
- 2月 若手マーケティング（検討中）

薄膜製造、特にスパッタやCVD、原子層堆積などの成膜技術をベースに多くの発表がみられます。近年、省エネ、再生可能エネルギーへの関心の高まりに伴って、太陽電池や有機EL、フレキシブル材料に関する発表が増えつつあります。また、ナノテクノロジーにおいて、原子レベルでの加工や、自己組織化膜、ナノ微粒子や多孔材料についても討論されています。また、Si半導体のみならず、化合物、酸化物、スピントロニクス材料、フラーレン、カーボンナ

ノチューブ、圧電材料など多様な材料が扱われています。

私たちCPM研究会では、多様な材料を扱い、その応用まで手掛けることから、広い分野にまたがったの交流が期待されます。しかし、最近の悩みとして90年代に一大ブームであった半導体製造にかかわる研究者が大幅に減ってきたためか、メーカーからの発表が極端に少なくなってしまったことがあげられます。一方、私はこれとは別の学会で再生可能エネルギーや新材料分野においては、依然とメーカー研究者が旺盛に参加しているのを見ています。私たちも旧来にとらわれず、自身の視野を広げて、研究会自体を活性化させていきたいと考えております。

もう一つの課題として、若手研究者をどう研究会に興味を持って定着していただけるかということがあります。これは学会全体の問題でもあります。若手研究者が夢をもって電子部品・材料の世界に参加していただくためには、ベテラン研究者は魅力ある成果を発表し、ロールモデルを提供すること、そして学生に対してもなじみやすい研究会にしていけることが重要かと思います。CPM研究会では、発表会の幹事先生のご努力もいただいて、毎回の研究会では研究者、学生など年代を超えた懇親会を企画しております。現在議論中ではありますが、若手・学生だけのミーティングも検討しております。そこでは、大きな学会の発表の前の練習にしていいただいてもいいよう、参加しやすいフレンドリーな研究会としていく予定です。

詳しくは下記の当研専のホームページをご覧ください。ご発表、ご聴講を含めて会員の皆様の多数のご参加をお待ちしております。

CPM ホームページ

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

著者略歴：

1989年 東北大学大学院工学研究科博士課程後期修了。同年三菱重工㈱入社。2003年山形大学工学部助教授。2005年 同教授。現在、界面制御型色素増感太陽電池、室温原子層堆積法の開発と応用研究に従事。



【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 委員長)

阿部 宜輝 (日本電信電話株式会社)



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、半世紀以上に亘って活動しています。発足当時は、一對の電極の物理的接触の有無で通電を制御する電気接点を使用したクロスバ交換機における、電気接点の信頼性が重要な研究課題であったため、電気接点における接触・放電現象がスコープでした。その後、通信設備における交換機は機械式から半導体へ、伝送路も同軸ケーブルから光ファイバへ移行していく中で、コネクタやスイッチなどの機構デバイスに対する要求は多様化しており、現在の EMD 研究会では、接触・放電現象に関する理論から材料やデバイス、環境・信頼性、さらには微細加工技術までをスコープとして活動しています。特に、近年の電子機器は、デジタル化、小型化、高速化などの点で目覚ましい発展を遂げていますが、EMD 研究会がスコープとしている電気・光信号の接触・接続技術の着実な進歩も大きく貢献しています。更に、最近では、MEMS などのマイクロエレクトロニクスからナノスケールエレクトロニクスへの技術の進展に伴う超小型機構デバイスでの接触現象が重要な研究課題になる一方で、自動車のエレクトロニクス化の進展や直流給電技術の実用化への対応が求められるなど、新しい局面での基礎研究や技術開発も活発となっており、EMD 研究会の活動の重要性は増しています。

EMD 研究会は、毎年 10 回 (4 月と 9 月は休会) 開催しています。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、6 月は CPM/OME、7 月は EMCJ、8 月は LQE/OPE/CPM/R、2 月は R との共催となっております。特色ある EMD 研究会としては、11 月の国際セッションと 3 月の卒論・修論特集が挙げられます。11 月に開催する研究会は、機構デバイス分野における研究成果を広く世界に発信することを目的として、技報の作成から発表・質疑応答を英語で実施する国際セッション IS-EMD (International Session on EMD) として 2001 年から開催し

ております。IS-EMD は、これまでに海外開催を 2 度実施しており、中国などのアジア諸国や欧米からの発表・参加もあり、国際会議の雰囲気で開催する第 1 種研究会となっています。近年は、学生の発表も多くなっており、英語での発表と質疑応答を経験できる機会として活用されております。また、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、学生の皆さんに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おります。

- 5 月 一般研究会 (北海道・東北地区で開催)
- 6 月 材料デバイスサマーミーティング (機械振興会館)
- 7 月 放電・EMC 特集 (機械振興会館)
- 8 月 光部品・電子デバイス実装技術・信頼性
(北海道・東北地区)
- 10 月 一般研究会 (関東地区)
- 11 月 国際セッション
- 12 月 一般研究会 (機械振興会館)
- 1 月 一般研究会 (関東地区)
- 2 月 信頼性特集 (東海・関西地区で開催)
- 3 月 卒論・修論特集

EMD 研究会は、長い活動の歴史において、対象となる研究分野を拡大しながら発展してきました。EMD 研究会が多様な研究課題を活発な議論できる場となるように、専任の専門委員の皆様と協力しながら、尽力する所存です。

著者略歴：

1998 年九州大学大学院システム情報科学研究科修士課程修了、同年日本電信電話 (株) 入社。以来、光接続技術の研究開発に従事。現在、同社アクセスサービスシステム研究所主任研究員。博士 (工学)。電子情報通信学会会員。



【報告】

「シリコン材料・デバイス研究専門委員会の活動について」

シリコン材料・デバイス研究専門委員会 委員長

國清 辰也 (ルネサス エレクトロニクス)



シリコン材料・デバイス研究専門委員会 (SDM 研) が企画・運営している研究会では、シリコンに限らず、GaAs、SiC、GaN 等の化合物半導体から配線・実装や機能ナノデバイスおよびそれに関連する幅広い材料が取り上げられ、デバイスはもちろんのこと、さまざまな物質の基礎物性に関する研究発表があり、広い領域をカバーしています。

こうした基盤技術としてのシリコン材料・デバイス分野の大きな変化および発展を受けて、SDM 研では、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 Asia Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD) を 1993 年から日本と韓国で交互に開催しています。今年 (2017 年) は、7 月 3 日から 5 日にかけて、ED 研 (電子デバイス研究専門委員会) と合同で AWAD2017 が韓国の慶州市で開催されました。今年で 25 回目になります。論文数の内訳は、プレナリ 3 件、オーラル 62 件、ポスター 57 件で、計 122 件で、学会は多数の参加者を動員し、盛況でした。プレナリ・セッションでは、Jung-Hee Lee 先生 (Kyungpook National Univ.) による GaN ベースの 3 次元デバイスについてのご講演と、Joonyeon Chang 先生 (KIST) による未来のエレクトロニクスのためのスピン偏極デバイスの活用についてのご講演と、鳥海 明先生 (東京大学) による IoT 時代の高機能電子デバイスのための材料設計についてのご講演が行われ、多くの聴衆の強い関心を引いていました。

現在、IoT (Internet of Things, もののインターネット) が引き起こすパラダイムシフトが予測されています。材料科学の研究を基礎に置き、これを活かせるデバイス・プロセス・回路技術が発展することで、既存デバイスのさらなる高性能化から新機能デバイスの実現につながり、IoT によるイノベーションに資するものと考えております。

SDM では、このような時代要請に合致する研究会を国内で、毎年 10 回 (3 月と 9 月は休会) 開催しています。また、SDM 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います。4 月は OME、5 月は CPM と ED、8 月は ICD と映像メ ITE、12 月は EID、2 月は ED と共催しています。さらに、6 月、11 月、1 月は、応用物理学会 シリコンテクノロジー分科会と共催しています。

開催月	特定テーマ
4 月	薄膜 (Si, 化合物, 有機, フレキシブル) 機能デバイス・材料・評価技術、バイオテクノロジー、および一般
5 月	結晶成長、評価及びデバイス (化合物、Si、SiGe、電子・光材料)
6 月	MOS デバイス・メモリ高性能化材料・プロセス技術
7 月	AWAD
8 月	低電圧/低消費電力技術、新デバイス・回路とその応用
10 月	プロセス科学と新プロセス技術
11 月	プロセス・デバイス・回路シミュレーションおよび一般
12 月	シリコン関連材料の作製と評価およびディスプレイ技術
1 月	先端 CMOS デバイス・プロセス技術 (IEDM 特集)
2 月	配線・実装技術と関連材料技術
2 月	機能ナノデバイスおよび関連技術

以上の活動を通して、シリコン材料・デバイス分野のさらなる発展に貢献したいと思っています。是非これらの研究会にご参加いただき、活発な議論がなされることを期待しております。ご支援賜りますようお願い申し上げます。

最後になりましたが、専門委員の方々、特に、副委員長の東北大・品田先生、幹事の東北大・黒田先生、ルネサスエレクトロニクス・山口様、副幹事の静岡大・池田先生と東芝メモリ・諸岡様には研専の運営に大変ご尽力いただいております。この場を借りて御礼申し上げます。

著者略歴:

1988 年 3 月 東京大学工学部電子工学科卒業、1988 年 4 月 三菱電機株式会社に入社、2010 年 4 月からルネサス エレクトロニクス株式会社に勤務。応用物理学会会員。IEEE EDS Senior member。専門は半導体プロセス・デバイスのモデリングとシミュレーション。



【短信】研究室紹介

「ミリ波無線技術応用の展開を目指して
—材料評価から受動回路設計まで—」

宇都宮大学工学研究科 古神・清水研究室

古神 義則（宇都宮大学）



当研究室では、清水隆志先生と共同で、現在大学院生 8 名、学部 4 年生 11 名の学生さんの研究指導を行っています。研究テーマは、ミリ波回路構成用材料の評価技術とその評価結果を用いた受動回路設計です。誘電体基板や実装用誘電体材料の複素誘電率、銅張り基板の実効導電率などを、より正確に評価するための評価技術を確立し、ミリ波フィルタなどの受動回路設計に活かすことで、ミリ波材料技術・回路技術の発展に貢献することを目指します。回路設計に取り組まれている研究室は多いですが、材料評価を土台にしている点は特徴的かなと思います。

「ミリ波」というキーワードが電波技術分野の中で注目され始めてから久しいですが、近年ようやくミリ波無線技術の応用展開が加速され始めました。比較的短い距離の大容量高速通信技術として、レーダーセンシング技術としての可能性は従来から指摘されていましたが、自動車レーダーを皮切りに、無線 LAN、産業用・医療用各種センサなどへの応用技術が進展し、近い将来、次世代移動体通信の一媒体として活用することの検討も具体化されているようです。こうした動向に国内の材料メーカは敏感に反応し、より低損失な基板材料の開発、より薄型な基板材料の開発などが、各社で進められています。

材料評価技術もそれに対応すべく進化が求められます。我々は、遮断円筒導波管法（写真 1）や WG モード共振器法（写真 2）といった共振器法をベースとした評価技術を研究対象にしていますが、他の手法と同様にその適用範囲は諸条件に制限されます。ミリ波回路用材料の開発が様々な指向で展開されますと、評価技術もそれらをカバーすべく適用範囲を拡大しなければならず、研究課題には事欠かない状態が続いています。ですから学生さん一人一人に独立の研究テーマを担当してもらっています。先輩にも後輩にも同じ研究課題の同僚はいません。自身の責任で、それなりに自由に研究を進めてもらっています。研究室合宿などのイベントの際には、教職員も含めて和気あいの雰囲気ですので、メリハリの利いた環境なのではないかと密かに自負しています。材料評価という比較的地味な研究がメインなわけですが、前述のように近年、関連民間企業か

らご相談いただく事も多く、そうなる学生さんのモチベーションも高くなります。繰り返し測定や温度依存性測定など、手間や時間がかかる評価実験にも忍耐強く取り組むようになり、評価結果に対する責任感も芽生えます。技術者教育としての効果も絶大である、という言い訳を胸に学生さんには無理をしてもらうこともしばしばですが、皆さん頑張ってくれます。ニッチな研究分野ではありますが、国内の特徴的な研究室の一つとなるよう、また真面目で我慢強く、自己解決能力をもち、かつクレバーな学生さんを多く輩出できるよう努力したいと思っています。



写真 1 遮断円筒導波管法用の測定治具（川島製作所製）
（36, 50, 60, 80, 100 GHz 各空洞共振器を備えている）

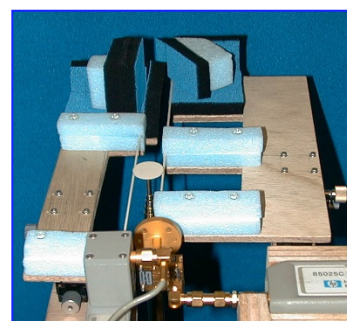


写真 2 WG モード共振法用の実験装置
（円板試料の複素誘電率を広範囲なミリ波帯で取得）

著者略歴：

昭和 63 年埼玉大・工・電気卒。平成 2 年同大大学院修士課程了。博士(学術)。平成 5 年同博士後期課程了。同年宇都宮大・工・電気電子工学科助手。平成 13 年同助教授、平成 20 年同大学大学院工学研究科准教授。平成 24 年同教授。電気学会、IEEE 各会員。



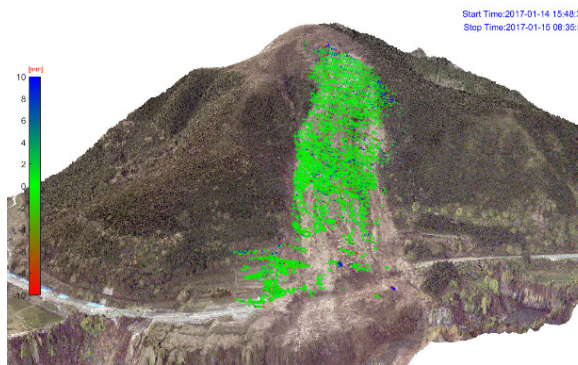
【短信】研究室紹介

「電波科学による防災・減災をめざして」

佐藤 源之（東北大学 東北アジア研究センター）

東日本大震災は東北地方に甚大な被害をもたらしたが、私たちは復興の過程で何ができるのか、その経験を次の災害にどう活かすのかという視点を保ちながら、電波科学による防災・減災技術の開発に取り組んでいる。

2008年に発生した岩手・宮城内陸地震に際し我々は地滑り遭難者搜索活動を金属探知機で行い、同地震で発生した宮城県栗原市の荒砥沢大崩落地に地表設置型合成開口レーダ(GB-SAR)を設置し2011年から継続的に住民への早期警報の提供を行っている。更に熊本地震においては被災者搜索活動への支援を行ったほか、地滑りのレーダモニタリングを熊本大学と共同で実施している。また独自に開発した MIMO 型地中レーダ(GPR)「やくも」で津波被災者搜索を県警と協力し宮城県、岩手県、福島県で実施している。



地表面変位を示す GB-SAR 干渉画像（南阿蘇村）

東北アジア研究センターはロシア、中国、モンゴル、韓国に日本を加えた東アジアと北アジアを包括する地域の諸問題を文系と理系の両面から研究する組織である。教育面では工学部、大学院環境科学研究科の学生が研究室に所属するが、センターの性格上留学生が多く現在、中国、ロシア、モンゴル、スリランカの学生が在籍している他欧州からも多くの学生を受け入れてきた。

東北アジアを中心とする環境問題に対する取組みでは、衛星・航空機リモートセンシング技術の開発並びに現地への応用を目的とした研究を進めており、これまでモンゴル、ロシアやエジプトにおいて GPR による地下水計測、遺跡調査を行ったほか、韓国においては多くのボアホールレーダを用いたフィールド計測を実施した。例えばモンゴルのトウラ川流域では GPR により地下水位が変動する様子を可視化し、地下水資源量の予測に利用することに成功した。



2009 年からは研究室で開発した地中レーダ装置 ALIS を利用したカンボジアでの人道的地雷除去活動を進め、25ヘクタール以上の農地で 80 個の地雷を検知・除去に成功し住民に返還した。



カンボジアで活躍する ALIS

我々は先進的なレーダ技術の開発と研究成果の社会実装、社会への還元を研究室の目標としている。例えば現在社会インフラのモニタリング実証(SIP)として空港舗装体のレーダ計測研究を進める一方、松島瑞巖寺、奈良東大寺、最近ではさきたま古墳などでの遺跡調査にも開発した高精度なレーダシステムを利用し、新たな発見をしている。

著者略歴：

1980 年東北大・工・通信卒。1985 年同大大学院工学研究科博士課程了。同大工学部助手、助教授を経て現在、同大東北アジア研究センター教授。2008～2011 年東北大学ディスティングイッシュト プロフェッサー。1988～1989 年ドイツ連邦地球科学資源研究所客員研究員。電磁波応用計測、人道的対人地雷検知除去の研究などに従事。工博。2014 年 Frank Frischknecht Leadership Award (SEG) 受賞。2015～2016 年電磁界理論研究専門委員会委員長。電子情報通信学会シニア会員、IEEE Fellow、電気学会会員。



【短信】研究室紹介

「人体のマルチフィジクス・マルチスケール解析技術の開発とその応用」

平田 晃正（名古屋工業大学）



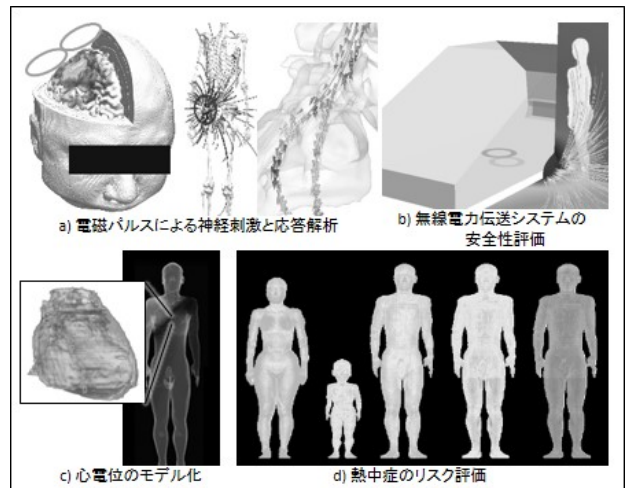
各種ワイヤレス通信で用いられる電波など、我々の身の周りにはさまざまな電波が飛び交い、複雑な電波環境が形成されている。ヒト自体が電気信号で動いており、実際に、神経における電気信号伝搬は、伝送線路として表現できる。

これらの複合現象を計算機で統合的に扱うことができれば、電磁界分野における人体への安全性、医療応用など様々な目的に展開できる。まず、体外から照射された電磁界が一定レベルを超えると、刺激が生じる。体内に生ずる電流分布の解析にはミリメートルオーダーの分解能が必要とされる。また、神経（直径が $1\sim 20\ \mu\text{m}$ ）を伝搬する電気信号を表現するには、マイクロメートルの分解能、つまりマルチスケールシミュレーション技術が必要となる。さらに、電波（高周波）はヒトに照射されると吸収され、熱に変わる。これを表現するには、マルチフィジクスシミュレーション技術が必要である。

本研究室では、写真にあるように学部4年生から大学院前期課程2年生までの学生19名とスタッフ4名（伊藤孝弘助教、Jose Gomez-Tames 特任助教、小寺紗千子研究員）で3つの研究テーマに取り組んでいる。

まず、1つ目は電磁界解析技術の高精度化、高速化である。人体のような複数の損失誘電体から構成される媒質を扱う場合、その数値誤差を無視できないことが多い。従って、いかにその誤差を低減するのかを研究している。また、電磁界と生体の相互作用は、ばらつきも大きく、様々な状況を考え、その計算結果を統計的に処理することが求められる場合も少なくない。このことから、従来解析法を問題に応じて、簡単化し、高速化を実現する方法を開発している。これまでの結果から、低周波から中間周波（概ね10MHz以下）においては、他研究グループに比べて数十倍の速度を有するシミュレータの開発に成功した。

2つ目は、その開発技術を用いた安全性の評価と医療応用にある。このニーズがあつてこそ、1つ目の研究はむしろ、意味を成すものとも言える。本研究室が取り組んでいるのは、低周波からミリ波領域に亘る安全性評価であり、外部電磁界により体内に誘導される電磁界、さらには温度上昇を計算し、その相関により、安全性および医療応用へ



の展開を検討している。主な成果として、携帯電話で用いられる周波数帯において、有限体積に亘り平均化した吸収電力と温度上昇にはよい相関があることを示し、その指標および許容値の国際標準化に貢献した。また、ウェアラブルなセンシングシステムによる心電波形の取得のためのシミュレーション技術を開発している。心電波形のモデル化は驚くほどなされておらず、心電位の模擬により、心電計測の効率化、ウェアラブルセンサーの開発、さらには診断などへ応用が可能であろう。さらに、これまでも脳外科分野における電磁界を用いた診断技術の開発にも貢献してきており、神経から波源までの異なるスケールの物理現象を統合的に取り扱うことにより、実現している。

最後に、他研究室が取り組んでいないであろうテーマを紹介したい。電磁界の安全性評価のために構築したシミュレータを応用し、熱中症リスク評価を行っている。このテーマを実施している研究室は国際的にもない。本会研究会発表で取材を受けるなど、社会的関心の高いテーマである一方、本ソサイエティの基盤技術で解析可能なものである。著者略歴：

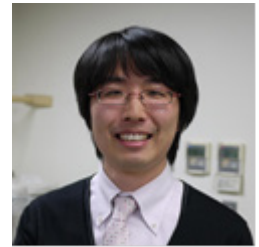
平成8年阪大・工・通信卒。平成12年同大学院博士課程了、博士（工学）。同年阪大・工・助手。平成16年名工大・准教授、現在教授。生体電磁気学、アンテナ、計算物理学などに関する研究に従事。平成26年本会論文賞、平成29年本会エレクトロニクスソサイエティ賞など各受賞。IEEEおよび英国物理学会 Fellow。



【短信】研究室紹介

「電子デバイスを用いたテラヘルツ発振器・受信器、および、それらを用いたテラヘルツ応用の実現」

鈴木 左文（東京工業大学）



本研究室は 2013 年の 4 月に発足した若い研究室で、東京工業大学大岡山キャンパスの南地区に位置し、浅田雅洋先生の研究室と共に、テラヘルツ帯電子デバイスおよびそれらを用いたテラヘルツ応用について研究しています。

テラヘルツ帯は光と電波の間のおよそ 0.1~10THz を指し、分光分析やイメージング、大容量通信など幅広い応用の可能性を持つことから盛んに研究が行われています。ただ、なかなか応用普及には至っていません。これは小型で室温動作かつ高機能な光源や受信器が存在しないことが主要因だと考えられます。我々は光源として、共鳴トンネルダイオード (RTD)、受信器として高電子移動度トランジスタ (HEMT) に着目してそれぞれ応用に向け日々高性能化を進めています。

RTD は 1991 年に 0.7THz の発振を MIT が達成した後、発振周波数の向上は 20 年近くありませんでした。我々のグループが発振器開発に着手したのは 2000 年頃で、なかなか動作周波数が上らず苦労しましたが、RTD のエミッタ、障壁と井戸、コレクタの構造に新規構造を入れたり、最適化したり、また、アンテナの損失を低減することで、現在 1.98THz までの室温発振を達成しています。近年は、トランジスタの発展（特にシリコン系）が著しいですが、RTD の強みは 1THz を超える周波数でも簡単に動作可能なところですので、共振器の極低損失化を進めて、次は 3THz の周波数を目指して開発を進めたいと考えています。

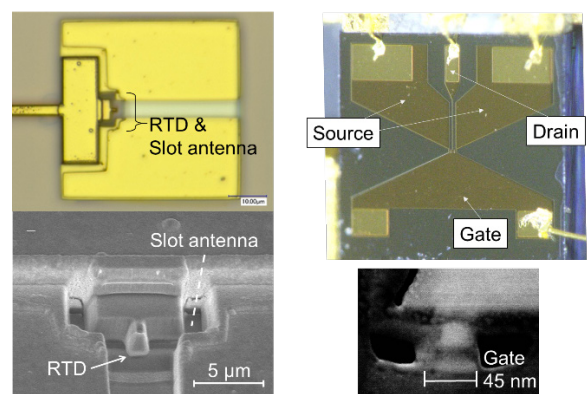
RTD 発振器の動作周波数は以上のように優れた特性を有していますが、出力は通常 1~10 μ W くらいで、従来から小さいとされていました。そんな状況を打開するため、オフセットスロットアンテナ構造によるマッチングやアレイ化による電力合成を行い 0.6THz において 0.6mW の出力を得ています。また、ダイポールアンテナアレイを従来発振器の上に集積した素子の大規模アレイで 1THz において ~0.7mW の出力も得ています。これらにより従来の小出力のイメージを変えていければと思っています。

RTD を用いた応用については、無線通信や分光分析に取り組んでいます。RTD はバイアスによる出力の直接変調が可能で、変調信号に対する応答速度は 30GHz が得られています。500GHz 帯で無線通信を行ったところ、

25Gbps までエラーフリー、44Gbps においてエラー訂正可能な誤り率の通信を達成しました。また、偏波・周波数多重も実現しています。分光分析については、広い周波数掃引を実現するバラクタダイオードを集積した素子を作製し、580~700GHz（単体）および 580~900GHz（4 素子アレイ順次動作）の周波数可変を達成すると共に、700GHz に吸収ピークを持つ薬品の分光測定にも成功しています。

最後に受信器研究の紹介です。テラヘルツという高周波で動作するにはダイオード受信器の場合、小面積が必要で検波電流は小さくなりますが、トランジスタの場合はゲートを短くすれば良く、流れる電流は減りません。そのため、我々は 50nm 以下の極短ゲートの HEMT を作製し、現在までに 10A/W 以上の従来のショットキーバリアダイオードを超える高い電流感度を達成しています。この素子は高速応答も可能で、1.5Gbps の初期的な無線通信を行っています。今後さらにデータレートの向上や RTD 発振器を送信器とした小型デバイスだけの通信を目指す予定です。

デバイス作製で躰いたり、新しい計測に頭をひねったりする毎日ですが、学内の先生方、テラヘルツ・デバイス関連分野の皆様、学生のおかげで何とか研究を進められたと思います。引き続きよろしくお願いいたします。



図：RTD 発振素子（左）と HEMT 受信器（右）

著者略歴：

2009 年東京工業大学大学院総合理工学研究科博士課程修了。博士(工学)。同大学院総合理工学研究科助教、同大学院理工学研究科准教授を経て、2016 年 4 月より東京工業大学工学院准教授。

[お知らせ]

◆ エレクトロニクスソサイエティ各賞受賞者

2017 年ソサイエティ大会エレクトロニクスソサイエティ・プレナリーセッションにおいて、各賞の表彰が行われました。（敬称略）

<< 第 20 回 エレクトロニクスソサイエティ賞 >>

- ・ 電磁界理論およびマイクロ波分野： 平田 晃正 （名古屋工業大学）
「人体マルチフィジクスシミュレーション技術の開発とその応用への先駆的研究」
- ・ 化合物半導体及び光エレクトロニクス分野： 松岡 隆志 （東北大学）
「長波長帯分布帰還型レーザの開発と窒化物半導体基礎物性の解明によるエレクトロニクスへの貢献」
- ・ 回路およびエレクトロニクス分野： 竹内 健 （中央大学）
「多値 NAND 型フラッシュメモリと SSD システムへの応用に関する先駆的研究」

<< 第 21 回 レター論文賞 >>

桐ヶ谷 茉夕¹、諸橋 功²、金子 優太¹、片山 郁文¹、入交 芳久²、坂本 高秀²、関根 徳彦²、笠松 章史²、寶迫 巖²

「MZM ベース超平坦光コム発生器を用いた 600GHz 帯高精度周波数計測」

(¹ 横浜国立大学、² 情報通信研究機構)

<< 第 13 回 ELEX Best Paper Award >>

Hamed Mosalam¹, Ahmed Allam¹, Hongting Jia², Adel Abdelrahman¹, Takana Kaho², Ramesh Pokharel²

(¹ Electronics and Communications Engineering Dept., Egypt-Japan University of Science and Technology, ² E-JUST Center, Kyushu University)

「A 12 to 24 GHz high efficiency fully integrated 0.18 μm CMOS power amplifier」

<< 第 7 回 招待論文賞 >>

廣瀬 明、丁 天本 （東京大学）

「複素振幅を扱うニューラルネットワークとそのエレクトロニクスにおける利点」

<< 第20回学生奨励賞 >>

< 電磁波理論およびマイクロ波分野 >

- ・ 立澤 圭輔 (日本大学)
「高密度光直接記録の高速化に向けた基礎検討 ―複数の入射波長に対する局所円偏光生成―」
- ・ 川島 祥吾 (京都大学)
「半波長ダイポール型レクテナからの高調波再放射特性の研究」

< 化合物半導体及び光エレクトロニクス分野 >

- ・ 柏木 悠汰 (兵庫県立大学)
「デュアルパラレル型電気光学変調器を用いた波長チャープ変調による3次相互変調歪補償」
- ・ 三枝 慈 (東北大学)
「混合変調法による半導体レーザの変調特性制御」

< 回路およびエレクトロニクス分野 >

- ・ 上倉 宇晴 (信州大学)
「光プローブ電流センサ向け完全差動CMOSアナログフロントエンドの設計」
- ・ 小野寺 尚人 (東京大学)
「可変キャパシタを用いた自動LC共振最適化機能を有するRFエネルギーハーベスティング回路の設計」

◆平成29年度(第21回)エレクトロニクスソサイエティ賞候補の公募について

エレクトロニクスに関する新しい発明、理論、実験、手法などの研究で、その成果の学問分野への貢献が明確であるもの、エレクトロニクスに関する新しい機器、デバイスまたは方式の開発、製造でその効果が顕著であり、数年以内に産業的業績の明確になったものに該当する業績を対象に、エレクトロニクスソサイエティ賞候補を下記の要領で公募いたします。本賞はエレクトロニクスソサイエティの最高の栄誉ですので、会員の皆様方からの活発なご応募(自薦および推薦)をよろしくお願いします。

- ・ 締切日：平成29(2017)年12月31日

- ・応募要領：下記の URL にある様式の推薦書（推薦の場合）あるいは応募用紙（自薦の場合）にご記入の上、受賞対象となる業績名及び業績を示す代表的文献（論文、記事、特許等）1 件を添付して学会事務局宛郵便でお送り下さい。

送付先：〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
(社)電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ賞 選奨委員会 事務局 宛

- ・推薦書および応募用紙の様式：

エレクトロニクスソサイエティ・ホームページ（下記 URL）のエレソ賞公募案内をご覧下さい。

http://www.ieice.org/es/jpn/notice/2017electronics_award.php

※推薦および応募要項についても、上記ページからご確認頂けます。

- ・選定に関する規程、手続き等：

エレクトロニクスソサイエティ選奨規程

<http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei2.php>

エレクトロニクスソサイエティ賞候補選定手続き

<http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei3.php>

に基づいて選考されます。ご一読の上、自薦・他薦のほどよろしくお願いいたします。

◆第4回（平成29年度）エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰の公募について

本表彰は、本ソサイエティ会員数が多い等エレソに貢献いただいている各大学専攻もしくは専攻に相当する部門の卒業成績優秀者に対する表彰制度です。ふるってご応募いただけますようお願いいたします。

なお、修了後もエレソで活躍が期待される M2 を対象とし、大学専攻ごとに1名枠を与えます。この枠を与える大学専攻を公募します。また、表彰対象学生は各大学専攻が選出し、選定委員会にて承認いたします。

- ・応募期間：平成29（2017）年10月15日～11月30日

- ・募集要領：下記の URL にある様式の応募用紙にご記入の上、学会事務局宛郵便でお送り下さい。

送付先：〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

(社)電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰 選定委員会事務局 宛

・応募用紙の様式：

エレクトロニクスソサイエティ・ホームページ（下記 URL）のエレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰公募案内をご覧ください。

http://www.ieice.org/es/jpn/notice/2017student_syuryo_award.php

・選定に関する規程、手続き等

エレクトロニクスソサイエティ選奨規程

<http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei2.php>

エレクトロニクスソサイエティ優秀学生修了表彰候補選定手続

http://www.ieice.org/es/jpn/secretariat/kitei_student_syuryo.php

に基づいて選考されます。ご一読の上、ご応募いただけますようよろしくお願いいたします。

◆ 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（詳細は下記 URL）にご連絡をお願いいたします。

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

◆ エレソ News Letter は年 4 回発行します。次号は 2018 年 1 月発行予定です。
編集担当：枚田、山脇（企画広報幹事）、山口（編集出版幹事）、今井（研究技術幹事）

[編集後記]

今号から News Letter の編集を担当させていただくこととなりました。未熟者ですがよろしくお願いいたします。ご存知の方も多いと思いますが、時代の大きなうねりの中、エレクトロニクスソサイエティも変わろうとしています。昨年度から新しい組織体制がスタートしましたが、この体制の下、植之原会長を初めとした関係各位の改革に向けた模索が続いています。こうした中、News Letter も変わっていかねばならず、わたしに何ができるかを遅ればせながら考え始めているところです。ご迷惑をおかけすることもあるかと思いますが、1 年間どうぞよろしくお願いいたします。（今井）