



## 【報告】

### 「2019年ソサイエティ大会のご報告」 (大会運営委員長)

野毛 悟 (沼津工業高等専門学校)



2019年ソサイエティ大会は、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ソサイエティが合同して毎年秋に開催される全国大会です。今秋のソサイエティ大会は、2019年9月10日(火)～13日(金)の4日間、大阪大学、豊中キャンパス(豊中市)において開催されました。大会期間中のべ参加者は約5,300名を数え、大変盛況でありました。

今回のソサイエティ大会においては、一般講演が1,160件で、そのうち、エレクトロニクスソサイエティでは、各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、C-3 光エレクトロニクス、C-4 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・ミリ波フォトニクス、C-15 エレクトロニクスシミュレーション)の総計で283件となっており、各分野において精力的に進めておられる研究の貴重な成果をご発表いただきました。

エレクトロニクスソサイエティでは大会期間中に研究専門委員会による企画シンポジウムを開催しております。大会2日目の午後プレナリーセッションとして、Society 5.0を支えるデバイス技術に焦点をあて、我が国の方向性、戦略、具体的な取り組み事例を紹介、議論を深める機会として「Society 5.0 実現に向けたデバイス技術」と題し、4件の特別講演を実施致しました。特別講演1として、「Society 5.0実現に向けた科学技術イノベーション創出の取り組み」について、久間和生氏(国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 理事長/前内閣府 総合科学技術・イノベーション会議 常勤議員)に「スマート農業」「スマートフードチェーン」等のプロジェクトを実例やイノベーション創出に向けた国家プロジェクトの府省連携モデルや国立研究開発法人の役割についてご講演いただきました。特別講演2として、「きづきから見えるこれからのデジタル社会」という題目で松本哲郎氏(一般社団法人 日本電子デバイス産業協会 戦略マップ担当

事務局)より、IoT、AI、ドローン、XR、ロボット、5Gが今後の社会にもたらす非連続な変化を推し進めるコア技術であり、これを実現するための各要素技術の重要性について語られました。特別講演3では、「超スマート社会を支えるコンピューティング技術」について坂井修一氏(東京大学大学院情報理工学系研究科 教授)にご講演いただき、CREST「Society 5.0を支える革新的コンピューティング技術」についてご紹介がありました。特別講演4では、「産総研におけるCPS/IoT技術に関する研究開発」と題し、金丸正剛氏(産業技術総合研究所 理事 エレクトロニクス・製造領域 領域長/TIA 推進センター長)にSociety 5.0に不可欠な情報技術のより一層の高度化について産総研での研究開発状況を紹介いただきました。

各研究専門委員会が企画されたシンポジウムは、大会初日、CI-1「光コンピューティングブーム再来か? 30年前と何が違うか?」と、CI-2「次世代光通信・無線通信シームレス化を支える超高速デバイス技術と展望」について、大会2日目には、CI-3「自動運転車の実現に求められるセンシング技術及びデバイス技術」とCI-4「ポストムーア世代に向けた高性能・高信頼LSI設計技術」、3日目には、CI-5「炭素系エレクトロニクスの新展開」など、いずれも興味深いテーマで多くの討論がありました。

プレナリーセッションでは柴田随道・エレクトロニクスソサイエティ会長の挨拶につづき、ソサイエティ分野の表彰式があり、エレクトロニクスソサイエティ賞、学生奨励賞、招待論文賞、ELEX Best Paper Award、レター論文賞の贈呈が行われました。

終わりに、本ソサイエティ大会の運営にご尽力、御協力頂きました大阪大学の関係者の皆様をはじめ、開催に関わられた皆様に深く感謝申し上げます。今後とも多くの方々に本大会でのご講演、ご聴講を賜りますよう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、2007年より沼津高専に奉職、2014年に教授。博士(工学)。CPM委員長、回路デバイス境界技術領域委員長等を歴任。



## 【報告】

### 「2019年度のマイクロ波研究専門委員会の活動」 (MW 研専 委員長)



古神 義則 (宇都宮大)

今年度から2年間の任期でマイクロ波研究専門委員会の委員長を務めさせていただいている宇都宮大学の古神です。本記事では、今年度の当研専の活動状況を報告させていただきます。

新旧専門委員の入れ替えがあった5月は、大阪摂南大学においてマイクロ波研究会及び専門委員会を開催しました。研究会では、大学等教育機関から9件の発表があり、そのうち半数近くはマイクロ波電力伝送関連のものでした。6月は、定例の研究会の代わりにタイ国 Rajamangala 大学において、2019 TJMW(Thailand-Japan Microwave)を開催しました。タイから43名、日本から39名の参加者があり、46件の発表・講演がありました。Young Researcher Encouragement Award などタイ日両国の若手研究者をエンカレッジする企画もあり、今年は両国から2名ずつの学生が最優秀発表賞を受賞しました。来年度も5月に Chulalongkorn 大学で2020 TJMW の開催を予定しています。

7月は毎年恒例行事となっている光電波ワークショップを、EST 研、OPE 研、MWP 研、EMT 研、さらには電気学会の EMT 研と合同開催し、38件(大学から30件、企業などから8件)の発表があり盛況でした。

9月のソサイエティ大会(於阪大)では、一般・シンポジウム併せて90件(内62件が教育機関から)のマイクロ波関連セッションでの発表がありました。メタサーフェスに関する発表が目立った印象を持っています。併せて、「学生マイクロ波回路試作コンテスト」を開催し、19名の学生さんが参加しました。同一会場で WPT 研のコンテスト「ミニ四駆ワイヤレス給電走行レース」も開催され多数の参加者があったため会場は熱気が溢れていました。無線給電で実際に走行する「ミニ四駆」に比べると華やかさには欠けるものの、学生諸君が半田ごてを駆使して課題のマイクロ波回路を試作し、真剣なまなざしで計測器に見入っている姿は、観戦していて非常に微笑ましいものを覚えました。

10月は、EMCJ 研、EST 研さらには電気学会の EMC 研と合同で、東北学院大学多賀城キャンパスで研究会を開催しました。東北学院大嶺岸茂樹先生のコンカルアンテナに関する特別講演、東海大の小塚洋司先生の将来の無線通信

技術の新アイデアに関する特別講演には大変感銘を受けました。その他35件(内32件が教育機関から)の発表があり大変盛況でした。

11月は、これもまた近年の恒例であります“離島シリーズ”としてサトウキビ畑だらけの南大東島で研究会を開催しました。MW 研の単独開催でしたが18件(内10件が教育機関から)の発表が集まりました。5G など新無線システム用増幅器技術に関する発表が印象に残っています。

本記事を執筆している時点ではまだ開催前となりますが、12月の研究会は岐阜大で開催され、9件(内7件が教育機関から)の発表が予定され、1月はED 研との合同研究会(於機械振興会館)で13件の発表が予定されています。3月は、高知市で「学生発表会」を開催予定です。今年度の MW 研究会においてなされた優秀な学生発表をセレクトし、その後の研究進捗をご発表いただく様、ご案内差し上げたところです。“今年度の最優秀学生研究者を決定するイベントである”、と言ってはあげさかかもしれませんが、若い研究者の競い合いの場になればと思います、楽しみにしております。

以上、本年度も関係各位のご協力・ご尽力のおかげで研究会活動を活発に行えていることは大変有り難く感謝する次第です。上述のように、MW 研では若手研究者の啓発にも力を入れておりますが、一般会員の方々、特に企業から参加いただく方々にも学会活動を大いに活用いただけるよう心を尽くす所存でおります。研究会の開催場所も、離島など普段あまり行く機会のない場所での開催だと、企業からの参加者も増えている様子。そういったことも併せ考えていきながら研究会活動を進めてまいりますので、一層のご協力をお願いいたします。

#### 著者略歴：

1988年埼玉大・工・電気卒。1990年同大大学院修士課程了。博士(学術)。1993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。2001年同助教授、2008年同大学大学院工学研究科准教授。2012年同教授。2019年より同大学工学部基盤工学科教授。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などに従事。電気学会、IEEE 各会員。



## 【報告】

### 「電子産業を支える集積回路：若手人材の育成に向けた取組み」 集積回路研究専門委員会（ICD）委員長

永田 真（神戸大学）



半導体製品の2019年世界市場規模は約4090億米ドル、うち日本市場は385億円程度と予測されています(世界半導体市場統計：WTSの2019年12月発表による。)このように巨大な半導体市場は、アナログ、ロジック、プロセッサ、メモリ、その他、の幅広い製品分野を擁しており、電子産業を裾野から支えています。

集積回路研究専門委員会(ICD)は、すべての半導体分野における回路技術、設計技術、システム技術、試験評価技術、等の技術領域を網羅しており、企業・研究所・大学・高専等の多様な機関から、日ごろの研究開発の成果報告や技術動向の調査の場としてご活用頂いています。

2018年度は、通常の研究会（第一種及び第二種）、総合大会・ソサイエティ大会のセッション、そしてLSIとシステムのワークショップを運営し、研究会だけでも230件以上のご発表を頂きました。これらの研究会活動は、幹事団と専門委員の総勢60名による企画と実行の努力に支えられており、毎回、特色のあるプログラムを提供する伝統が続いています。その様子は、以下のように、企画テーマや会合の名称から垣間見ることができます。

- ① 2018年4月：メモリ技術研究会（深層学習、ニューロモルフィック、セキュリティおよび一般）
- ② 2018年5月：LSIとシステムのワークショップ（「社会を支えるAIハードウェア～実用技術の開発最前線～」）
- ③ 2018年7月：夏の合宿（諏訪）
- ④ 2018年8月：北海道研究会（アナログ、アナデジ混載、RF及びセンサインタフェース回路、低電圧・低消費電力技術、新デバイス・回路とその応用）
- ⑤ 2018年9月：ソサイエティ大会（依頼シンポジウム「IoT時代の電源技術」）
- ⑥ 2018年9月：第11回アクセラレーション技術発表討論会（「ICTを使った農業の革新」）
- ⑦ 2018年10月：第一種研究会（ハードウェアセキュリティ）
- ⑧ 2018年12月：第一種研究会（デザインガイア）

- ⑨ 2018年12月：学生・若手研究会（宮古島）
- ⑩ 2019年1月：第12回アクセラレーション技術発表討論会（「量子コンピュータ」）
- ⑪ 2019年3月：第一種研究会（マイクロ波共催）
- ⑫ 2019年3月：総合大会（依頼シンポジウム「IoTで実現するアプリケーションとデバイスの未来」）

これらの魅力的なプログラムは、電子情報通信学会における多数の研究会、そして情報処理学会や映像情報メディア学会等に所属する研究会との共催・協力により提供され、幅広い参加を得ています。とりわけ、各界からの著名な講師による招待講演を積極的に取り込んでいます（2018年度は35件）。また、夏の合宿と学生・若手研究会では、集積回路および応用システム分野に興味を持つ学生が、都会から離れた開催場所に集い、若手の大学教員や企業研究者との連密なディスカッションの時間を通して、所属組織や世代を超えたネットワーク形成の機会、あるいは研究や社会活動の動機づけを実践的に得る場所としています。そのプログラムの立案と運営に、我が国の科学技術の将来を担う博士課程の大学院生が積極的に関与していることも特徴です。また、専門委員会のミッションとして、学生・若手研究者に対する授賞制度も公正かつ積極的に運用しています。

2019年度も、様々な領域から魅力的な招待講演を集め、充実したプログラムを提供できるよう取り組んでいます。集積回路研究会を通じた研究開発活動の活性化と若手人材の育成機会として、皆様のご参画をお待ちしております。

#### 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授。博士（工学）。半導体集積回路におけるセーフティとセキュリティに関する研究開発に従事。令和元年より集積回路研究専門委員会委員長。



## 【報告】

### 「報告～磁気記録・情報ストレージ(MRIS)」 (磁気記録・情報ストレージ研究専門委員会)

松沼 悟 (マクセル)



磁気記録・情報ストレージ(MRIS)研究専門委員会は、1964年に活動がスタートした磁気記録(MR)研究会を2006年に継承し、50余年にわたって続いている研究会です。私は、2018年6月から委員長を引き継いでおりますが、人間の本質的欲求、「記録する」ということの重要性和、技術的変遷による息の長さを感じている次第です。記録を司る歴史と社会的貢献度を支える技術を創生するという事は、学術・産業分野に生きる者として冥利に尽きるものでもあります。

本研究会が取り扱う分野としては、

1. 記録再生の原理・理論、スピントロニクス
  2. 記録再生用材料・部品（記録媒体・ヘッドなど）
  3. 記録再生信号処理
  4. サーボ・トライボロジ技術などの制御技術
  5. 情報ストレージ装置およびシステム
  6. 情報ストレージ関連の評価・計測技術
  7. その他の情報ストレージ関連技術
- となっています。

活動内容としては、材料、デバイスからシステムまでの情報記録技術の討論、情報交換の場となる研究会を各地で開催し、本分野の発展に資しています。研究会は年間5回の頻度で開催され、また、発表・討論の時間も25分程度と長く取られていますので、毎回ホットな話題の掘り下げた議論が展開されています。主テーマに応じて、招待講演の実施や他学会（映像情報メディア学会、日本磁気学会、電気学会、IEEE）の関連研究会等とも連催・併催を行っており、磁気記録にとどまらず、光記録・半導体メモリ、広く情報記録デバイス、記憶素子、システムの将来技術について議論することを心がけています。

2019年度の開催場所と特集テーマは、

- 6月 東北大学 記録システム
- 7月 工学院大学 固体メモリ・媒体
- 10月 九州大学 ヘッド、スピントロニクス
- 12月 愛媛大学 信号処理、ストレージシステム
- 2020年3月 名古屋大学 光記録、磁気記録(予定)

となっており、各拠点の世話人の先生方の全面的な協力

の下、毎回、盛会となっています。



写真1 東北大学での研究会風景（6月）

報告内容については、従来のHDD、光記録、半導体メモリのほか、磁気スキルミオンや分子メモリ、ホログラフィックメモリ、レーストラックメモリなどの新しい情報記録技術に関する報告が増えてきました。情報記録の産業分野では、HDDなどのペリフェラル時代から高速通信と連携したクラウドシステムへ目まぐるしくストレージ技術が変遷しており、ICTやIoTの進展と歩調を合わせた情報ストレージ技術の進化が要求されていると思います。

2020年度総合大会では、本委員会の主催として、「高速通信ネットワーク時代を共創する磁性技術、ストレージ技術」と題したシンポジウムセッションを計画しております。第5世代移動通信システム(5G)をベースにしたVR/ARソリューション、自動運転、リアルタイムセンサネットワークなどを支えるには、大量のデータを高速に記憶するメモリ・ストレージ技術が欠かせません。これら技術の最新の状況と将来像を議論する場を提供したいと思っております。関心を持たれる方々の積極的なご出席をお願いします。

著者略歴：

1988年東京工業大学大学院博士課程修了(理博)、同年(株)日立製作所入社。2000年日立マクセル(株)に転属、現在に至る。本学会のほか日本磁気学会、日本化学会、応用物理学会、日本トライボロジー学会、IEEE会員。



## 【報告】

### 「APMC 国内委員会の活動紹介 –MWE 2019 開催報告を中心に–」 (APMC 国内委員会 委員長)



宮崎 守泰（三菱電機）

APMC 国内委員会は、国際会議 APMC (Asia-Pacific Microwave Conference) を日本国内で定期的に開催するための活動を支える国際会議国内委員会です。

APMC は、マイクロ波技術に関する最新の研究開発成果を発表・討論する国際会議であり、アジア太平洋地区の各国が受け継ぐ形で毎年開催され、北米地区で開催される "IEEE MTT-S International Microwave Symposium" や欧州開催の "European Microwave Week" とともに、当該分野において 3 極を成す世界規模のマイクロ波会議の一つとして世界各国から多数の技術者や研究者の参加を得ています。

第 1 回の APMC は 1986 年にインドで開催され、その後の 1990 年に第 3 回として初めて日本（東京 池袋）で開催されました。それ以降、インド、中国、日本、オーストラリア、韓国、シンガポール、台湾、タイ、マレーシアといった数多くの国々が持回り毎年開催されるようになり、日本でも 4 年に 1 度の周期で継続的に開催されています。因みに、2 回目以降これまでの日本開催は、1994 年幕張、1998 年横浜、2002 年京都、2006 年および 2010 年横浜、2014 年仙台、そして 2018 年京都でした。

APMC 国内委員会は、この 4 年毎の APMC 日本開催を支え続けることを目的に、電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティの委員会として設立されました。本委員会は APMC の日本開催を直接的に支えることは元より、日本で APMC が開催されない 3 年間もマイクロ波技術の発展と啓蒙を継続して次の開催に備えるため、マイクロ波技術のワークショップとマイクロ波関連企業による展示会等を併設した MWE (Microwave Workshops & Exhibition) を毎年主催するなどの活動を推進しています。ワークショップではマイクロ波技術の基礎や最新の研究開発成果を紹介し、展示会ではマイクロ波関連企業による最新製品の紹介に加えて大学研究室による研究成果の展示などを行っています。加えて、マイクロ波の応用技術や関連システム技術に関する講演や展示も実施しています。

前述のとおり、2018 年の APMC は日本の京都開催となり、石崎俊雄（龍谷大学）実行委員長の下、11 月 6 日(火)～9 日(金)の 4 日間、基調コンセプト「Harmonious World Connected by Microwaves」を掲げて開催され、大成功を収めました。そして、日本での次回 APMC は 2022 年に東京で開催されることが決まっており、古神義則（宇都宮大学）実行委員長を中心に準備が着々と進展しています。加えて、2026 年には福岡での開催が予定されていることを申し添えます。一方、2018 年の MWE は、丸橋建一（日本電気）実行委員長の下、「マイクロ波がつなぎ、響きあう共創社会：Microwaves for Connected & Resonated Co-creative Societies」を基調コンセプトとして、11 月 28 日(水)～30 日(金)の期間に「パシフィコ横浜」で開催され、参加者数が 5,800 人を超える盛況振りでした。

ここからは、2019 年に第 24 回目を迎えて開催された MWE 2019 について、詳しく報告します。MWE 2019 は、河合正（兵庫県立大学）実行委員長を中心に、昨年 11 月 27 日(水)～29 日(金)の会期にて「IoT 社会の未来を築くマイクロ波テクノロジー：Microwave Technologies Enabling the Future of IoT Society」を基調コンセプトとして、「パシフィコ横浜」アネックスホールおよび展示ホール D にて開催されました。会期中の参加登録者は 5,840 人を超え、昨年から更に増加しました。ワークショップでは、実行委員会やご講演に携わられた皆様を始めとする関係各位の尽力により充実したプログラムが編成され、講演概要を纏めたダイジェストも高評価を得ました（写真 1）。具体的には、開会式における 2 件の基調講演と、5 つの基礎講座、5 つの超入門講座と、5 つの特別セッションおよび 19 のセッションが企画されました。基調講演では、先ず「電波行政の最新動向について」と題して、総務省総合通信基盤局電波部電波政策課 課長 布施田英生氏にご講演をいただきました。続いて、最近、その実用化の気運が高まりを見せているマイクロ波送電に関して、日本と世界の研究開発と実用化、ならびに新しい応用について、「マイクロ波送

電の現在と未来」という題目で、京都大学教授 篠原真毅氏にご講演いただきました（写真2）。

ワークショップでは、移動通信の未来を語る「5G 関連」、経済発展と社会課題の解決を目指す「IoT/Society 5.0 関連」、新領域の開拓に向けた「無線電力伝送、マイクロ波加熱関連」、技術の源泉である「基盤技術関連」にカテゴリライズされた多数のセッションが揃いました。この中で、マイクロ波技術が課題解決の鍵を握るホットな話題を有する数々のセッションや、人工知能、ブロックチェーンなどの異分野の技術、農業、漁業、製造業での IoT 技術、自動運転関連技術、医療応用など新たなマイクロ波技術の可能性を議論するための特別セッションが用意され、各分野のコアテクノロジーの動向と最新アプリケーションの紹介がなされました。基礎/超入門講座も例年以上に充実し、若手技術者から初学者にいたる様々な層を対象に、マイクロ波技術の基礎から応用までの解説がなされました。

マイクロウェーブ展では、国内外 500 社に迫る企業と約 30 の大学・高等専研究室による新製品・新技術・研究成果の展示がなされました。加えて、特別展示として「5G 総合実証実験」および「ワイヤレス給電ドローン時代の幕開け」の2件が、更には、出展製品に対応した「出展企業セミナー」、陸・海・空をテーマとした最新マイクロ波技術を紹介する「MW カフェ」、および、学生による「アイデアソン」も展示会場にて開催されるなど、来場者の期待に応える多くの取組みが実施され、好評を得ました。

APMC 国内委員会はこうした APMC および MWE の開催準備や運営、またマイクロ波技術者の育成を長期的視点に立って執行していく組織です。なお、アジア太平洋地区各国の APMC 開催に際しては、会議準備運営の仕組みや論文査読作業などのサポートも国際運営委員会を通じて積極的に行っています。さらに、本委員会活動は全て、マイクロ波技術を深く愛し、その進展を願って止まない人々のボランティア活動によって支えられていることをお伝えしておきたいと思います。

繰り返しになりますが、およそ3年後に日本で開催される APMC 2022 は、東京での開催が予定されています。今夏に開催される東京五輪からの流れを受け継ぎつつ、海外からの多くの人々を迎い入れ「東京」における国際交流の場を拓ける機会となれるよう努めます。マイクロ波技術が、センシング・通信・測位・電力伝送、更には医療応用など



写真1 ダイジェスト (CD・冊子)

発展を続ける技術領域に深く関わり、安心・安全・快適なユビキタス社会、高度情報通信化社会を支える基幹技術であることは言をまたないところです。デバイス技術から回路技術、システム技術までさまざまなレベルでのマイクロ波技術の継続的発展と新たな展開・発掘に向け、我々 APMC 国内委員会はこれからも積極的に貢献してまいります。



写真2 基調講演

著者略歴：

1982年千葉大・工・電気卒、1984年同大大学院修士課程了、同年三菱電機(株)入社。以来、マイクロ波の電力分配回路、分波回路、能動回路等のアンテナ給電系およびマイクロ波送受信回路の研究に従事。現在、同社電子システム事業本部技師長。2005年 R&D 100 Awards (R&D Magazine)、2010年電気科学技術奨励賞(オーム技術賞)各受賞。博士(工学)。本会および IEEE シニア会員。