

## 【寄稿】 エレソ会長特別表彰 受賞記

### 「エレクトロニクスソサイエティ会長特別表彰受賞にあたって」

2003~2007年 ELEX 編集長 神谷 武志 (情報通信研究機構)、  
2003~2004年 ELEX 編集幹事 重川 直輝 (大阪市立大学)



IEICE Electronics Express (以下 ELEX) は、エレクトロニクスソサイエティ編集によるペーパーレスの英文研究速報誌です。このたび、創刊時の編集長および編集幹事として「ELEX の国際的電子ジャーナルとしての発展への貢献」により、エレクトロニクスソサイエティ会長特別表彰を受賞する栄誉をいただき、あつく感謝申し上げます。

創刊 1 年目 (2004 年、Vol. 1) の投稿件数は年間 213 件でしたが、その後大発展を遂げ、2011 年 (Vol. 8) では年間投稿件数は 1100 件以上、うち 86% が海外からの投稿と聞いています。1 号あたりの掲載件数も Vol. 1 では 5 件程度でしたが、今では毎号 10 件以上の論文がコンスタントに掲載されています。創刊時と比較しての著しい拡大は歴代の編集長、編集幹事をはじめとする編集委員会メンバおよび学会事務局のご尽力に依るもので、このたびの受賞は関係各位のご貢献に支えられたものと感じています。

質が担保された学術情報、技術情報を広く世界に発信すること、発信した情報を蓄積し常にアクセス可能とすること、は学会の主要な使命の一つです。英文論文誌はそのための有力な手段であり、インターネット時代の利便性を活用して電子化し、世界で最速の情報発信を目指して ELEX を創刊することをエレクトロニクスソサイエティは発案しました。この革新的な企画に対して当時の井筒雅之理事、辻伸二英文論文誌 C 編集委員長はエレクトロニクスソサイエティ会長特別表彰を受けておられます。

運用面では知名度の低い新学術論文誌にいかにも投稿を集めるか、が創刊直後の最大の懸案でした。月 2 回発行ですから、もしも 15 日間投稿が来なければ欠号発生のリスクが生じます。幸い毎号を無事に発行し、最も困難な時期を乗り切ることが出来ました。長年英文論文誌を編集・発行してきた電子情報通信学会に対する内外の研究者の信頼の賜物です。ただ、当時はそのように考える余裕は全くありませんでした。少しでも多くの投稿を集めるために色々な手段を講じました。ソサイエティより特別に財政補助をいただき著者負担なしとしました。また、スコープを広めに解釈し、エレクトロニクスの隣接領域の論文も積極

的に受け入れました。初期のアーカイブには他ソサイエティ所属の方々に査読をお願いした論文が相当数含まれます。件数確保の効果はあった反面 ELEX のスコープにあまりまいさを持ち込むこととなり、後の編集委員会の方々に大きなご負担をおかけしたのではないかと思います。

研究者である我々ほどの学会のどの論文誌が研究成果の投稿先としてベストなのか、常に論文誌の動向をサーベイしています。従って論文誌を編集する側には、他の論文誌との違いの明確化、投稿先としての魅力の向上が求められます。情報発信手段は日進月歩ですから ELEX 創刊当時は斬新だったスタイル・コンセプト (ペーパーレス化、マルチメディア化、短期間での掲載…) が当たり前になることは避けられません。

ELEX は歴代編集委員会のご尽力で運営制度が整備され量的拡大が実現されています。今後も様々な可能性へのチャレンジを通じて新領域の取り込み、質の向上が図られると確信します。会員の皆様におかれては変化・発展し続ける ELEX に対して、最も力強い応援団として是非投稿・編集の両面からの参画をお願いいたします。「ELEX, our all-electronic journal」なのです。

著者略歴：

神谷 武志

1963 年 東京大学工学部応用物理学科卒、1968 年 東京大学工学部電子工学科講師、1987 年 同教授、2000 年 同名誉教授、同年 大学評価・学位授与機構教授、2006 年 同客員教授、現在情報通信研究機構光ネットワーク研究所 R & D アドバイザ、電子情報通信学会フェロー。

重川 直輝

1986 年 東京大学理学系研究科修士課程修了、同年 日本電信電話株式会社厚木電気通信研究所、2000 年 同フォトニクス研究所主幹研究員、2011 年 大阪市立大学工学研究科教授、電子情報通信学会シニアメンバ。

「革新的な磁気記録技術」

加藤 司（日本大学）

この度は名誉あるエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦下さいました学会関係者の皆様方には深く御礼申し上げます。



今回受賞対象となりました「光直接記録のためのクロスアンテナと粒子媒体パターンの解析」は、高速かつ高密度な磁気記録の実現に向け、新たな可能性を秘めた報告です。近年の磁気ディスク高速化・高密度化は、磁性材料やヘッド構造、変調符号技術、サーボ技術、ヘッド潤滑等の複合技術の進歩で進展してきました。しかし、磁性材料の磁気共鳴による律速で記録速度が理論限界に近付きつつあります。そこで我々は、本学の塚本新准教授、伊藤彰義教授らの報告にある円偏光を用いた超高速技術と、プラズモニッククロスアンテナと粒子状の記録媒体を用いた超高密度技術とを組み合わせた、革新的な磁気記録システムの提案を行っています。本報告では記録密度  $2\text{Tbit/inch}^2$  の達成を目標とし、アンテナ形状と粒子媒体の配置に関する検討を行いました。電磁界シミュレーションにより、書き込みを行うナノスケールの粒子 1 つのみに電界強度の高い局所的な円偏光が生成できることを明らかにし、高速かつ高密度な新しい磁気記録の可能性を示しました。

現在、プラズモニックアンテナと粒子媒体の相互作用をより詳細に検討し、更なる高密度化を目指しています。今回の受賞を励みとして、一層の精進を重ね研究を続けたいと思います。今後とも皆様のご指導ご鞭撻の程、どうぞ宜しくお願い申し上げます。

最後に、指導教員の大貫進一郎准教授、本研究でご議論頂いている中川活二教授をはじめ共著者の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

著者略歴：

平成 23 年日本大学理工学部電気工学科卒業、  
同年、同大学院理工学研究科博士前期課程電気工学専攻、  
以来、光直接記録に向けたプラズモニックアンテナと粒子媒体の研究に従事。

「広帯域な比導電率の測定の実現に向けて」

常光 理志（埼玉大学）

この度は榮譽ある賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦いただいた学会の関係者の方々に深く御礼申し上げます。また本研究にあたりまして、ご指導いただきました馬哲旺教授、小林禧夫名誉教授、ならびに関係者の方々に厚く御礼申し上げます。



今回受賞対象となりました「5~30GHzにわたるアニール銅板の比導電率の測定」は、2誘電体円柱共振器法では誘電体円柱の寸法が小さくなり測定が困難だった20GHz以上の周波数帯の測定を、高次モードを用いるために寸法を大きくすることができる1共振器2モード法を用いることにより測定を可能にし、5~30GHzにわたるアニール銅板の表面比導電率の周波数依存性の測定結果について報告したのとなっています。最近、マイクロ波平面回路の損失要因の分離評価法が提案されました。これにより、低周波数帯では誘電体損に比べ導体損が大きい、周波数上昇とともに誘電体損が急激に増加し、ある周波数以上になると導体損を越えるということが実証されました。また、銅箔の表面粗化による導体損は、表皮効果により高周波になるほど急激に増加することが明らかにされました。このため、誘電体基板の複素比誘電率の測定に加えて、導体の表面導電率および誘電体と導体箔の界面における表面粗化による界面導電率の測定も重要となっています。

本研究室では、5~20GHz帯における表面比導電率及び銅張誘電体基板の誘電体と銅箔の接着面、すなわち界面比導電率の測定が行われてきました。近年、移動体通信端末のさらなる高精度設計が求められており、5GHz以下の周波数帯および準ミリ波、ミリ波帯での比導電率の測定が必要となってきました。界面導電率の測定を行うには、まず表面比導電率を測定する必要があります。しかし、2誘電体共振器法による測定では、5GHz以下の帯域については測定に用いる誘電体円柱が大きく、セラミック焼成技術の限界から困難であり、また、20GHz以上の周波数帯においては、逆に共振器の寸法が小さくなり励振が難しく、正確な測定ができないという問題点がありました。そこで、広い周波数帯にわたり標準鏡面研磨銅板の表面比導電率の測定を行い、その結果から、5GHz以下の周波数帯における

表面比導電率の推定をしようと考えました。複数組の誘電体円柱を本研究室で保有していましたが、表面比導電率の推定を行うには測定値にバラつきがあり、どのような周波数依存性となるのか判断するのは困難でありました。測定評価をなんども繰り返し、最終的に8組のペア標準誘電体円柱を定めることができました。これを用いて、アニール銅板の周波数依存性の測定結果との比較検討を行いました。アニール銅板でも同様に周波数依存性を測定することが確認できたことから、8組のペア標準誘電体円柱の測定値が高い信頼性があると確信することができました。また、準ミリ波以上の測定には、超伝導薄膜の表面抵抗の測定に用いられていた、1共振器2モード法用のサファイヤによる測定が可能ではないかという考えにいたりました。この測定法では、高次モードを用いるために誘電体円柱の寸法が、同じ周波数における2誘電体円柱共振器法のものに比べ大きくできるという利点がありました。20GHzにおいて測定したところ、2誘電体円柱共振器法の測定結果と一致し、この測定法が有効であることが確認できました。これより、

励振検波がある程度容易になり30GHzまでの測定が可能となりました。こうして、今回賞を頂いたアニール銅板の周波数依存性の測定を行うことができました。この度測定に必要なアニール銅板をご提供いただいた株式会社川島製作所様には改めて感謝申し上げます。

今回の受賞を励みとして、今後はさらに高い周波数帯における測定法の確立に向け精進し、より広い帯域での測定を実現し、平面回路の高精度設計に貢献できるように努力してまいりたいと思います。今後とも皆様のご指導、ご鞭撻の程、よろしくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成23年埼玉大学電気電子システム工学科卒業、  
同年同大学院修士課程入学。  
低損失誘電体円柱共振器を用いた比導電率のマイクロ波測定法についての研究に従事。



「GaAsSb/InGaAs ヘテロ接合を用いた  
縦型トンネル FET の作製・評価」  
藤松 基彦（東京工業大学）

この度はエレクトロニクスソサエティ学生奨励賞を授与頂き大変光栄に存じます。ご推薦頂いた学会関係者の方々に深く御礼申し上げます。また本研究の遂行にあたり熱心にご指導を頂きました宮本恭幸准教授、いつも相談に乗って頂いた齋藤尚史氏、ならびに関係者の方々に厚く御礼申し上げます。



さて今回受賞の対象となった「トンネル FET」は、電流の ON カーブが非常に鋭く低電力デバイスとして期待されているデバイスです。その原理は、価電子帯から伝導帯への電子のトンネル現象をスイッチングに利用することで、チャンネルに注入する高エネルギー電子を遮断することにあります。本研究では、ヘテロ接合を動作に利用するためトンネル FET を縦型構造にし、より鋭い電流の ON カーブを目指しました。しかし、いざデバイスを作り始めると、研究当初から予想されてはいましたが、GaAsSb の加工が予想以上に難しく従来の方法ではデバイスを形成できないことがわかりました。そこで GaAsSb を加工しないプロセスにシフトし、GaAsSb を溶かさないうエン酸と過酸化水素の配合比率を変化させ、目標の InGaAs メサができないか試みることにしました。すると運よくこの方法で解決でき、なんとか卒論〆切までに完成することができました。同時に、研究の楽しさを知ることができました。

今回頂いた賞に感謝し、またこの結果に甘えることなくこれからも研究に精進していきたいと思っております、どうぞ引き続きご指導ご鞭撻のほど宜しくお願いいたします。

著者略歴：

平成 23 年東京工業大学工学部電気電子工学科卒業、  
平成 24 年同大学大学院理工学研究科電子物理学専攻修士課程  
在学中。

「高分散時の狭帯域化を抑制したアレイ導波  
路回折格子型可変分散補償器の作製」  
伊熊 雄一郎（慶應義塾大学）

この度授与いただいた学生奨励賞を大変光栄に感じております。ご推薦くださった学会関係者の皆様、並びに、講演会場でご議論頂きました皆様に御礼申し上げます。また、本研究の遂行にあたり、長年にわたりご指導くださった津田裕之教授、共同研究者である水野隆之博士（NTT フォトニクス研究所）、高橋浩博士（同）に厚く御礼申し上げます。



受賞対象となった「高分散時の狭帯域化を抑制したアレイ導波路回折格子型可変分散補償器の作製」は、伝送路の波長分散によって歪んだ光信号をアダプティブに復元する機能を持つ可変光分散補償回路において、高分散設定時に起こる透過帯域の狭窄化を緩和した報告です。本素子では、従来 1 つのみ用いていた分光回路(AWG：アレイ導波路回折格子)を複数多段接続することで狭帯域化が抑制されています。複数の AWG チップを空間光学で接続することによって同様の効果を実現する既存技術はありましたが、今回初めてワンチップ集積することに成功しました。また、従来必要不可欠であったサーキュレータが不要であるという利点も有しています。

現在、電子回路による電気分散補償技術も用いられていますが、光分散補償技術は、多チャンネルの信号を同時に補償できること、消費電力が低いことなどの利点があります。また同技術は時間波形が重要である光信号処理には必要不可欠であり、将来の光ネットワークに向けて重要性が高いと考えられます。

今回の受賞を励みとして、今後も光通信技術の発展の一助となれるよう努力してまいります。今後とも皆様のご指導、ご鞭撻のほど、宜しくお願い申し上げます。

著者略歴：

2007 年慶應義塾大学理工学部電子工学科卒業。2009 年同大学大学院理工学研究科総合デザイン工学専攻前期博士課程修了。同年より同専攻後期博士課程在学中。2009 年 4 月より日本学術振興会特別研究員。

「超低電力 CMOS 温度センサ回路の評価」

永山 淑（神戸大学）

この度は伝統ある賞を授与頂き、大変光栄に存じます。ご推薦下さいました学会関係の皆様方には深く御礼申し上げます。また、本研究の実施にあたりまして、ご指導頂きました廣瀬哲也准教授、ならびに関係者の方々に厚く御礼申し上げます。



今回受賞対象となりました「超低電力 CMOS 温度センサ回路の評価」は、ナノワットの超低電力で動作する電流源回路とバイポーラトランジスタを組み合わせた温度センサ回路の LSI チップ測定報告となっています。温度センサは、周囲環境温度のみならず、電子機器の動作状況等を知るためのキーデバイスとして、様々な用途で使用されることが想定されます。そのため、バッテリー交換なしでの長時間動作が求められ、温度センサの超低電力化を目指して研究を推進しております。本研究では、温度センサのアナログ回路ブロックの超低電力化を目指しています。今回の受賞対象の発表では、電流源回路の超低電力化が主な内容となっております。安定な電流を生成する超低電力電流源回路の実現により、温度センサ全体の消費電力も格段に小さくすることが可能になりました。しかし、温度センサの重要なパラメータである温度誤差が大きいため、高精度化を目指す、まだまだ課題は多く残っております。

現在は、その他の温度センサの要素回路の超低電力化を目指して研究しております。また、高精度化のために、新たなアーキテクチャも考案しております。今回の受賞を励みとして、豊かな社会を築く礎となれるように努力してまいります。今後とも皆様のご指導、ご鞭撻の程、宜しくお願い申し上げます。

著者略歴：

平成 22 年神戸大学工学部電気電子工学科卒業、  
平成 24 年同大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程修了。

「キャパシタクロスカップルを用いた

高効率ミリ波帯差動電力増幅器」

浅田 大樹（東京工業大学）

この度はエレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞を頂くこととなり、大変光栄に存じます。ご推薦下さいました学会の関係者各位や選考委員の皆様方には深く感謝申し上げます。

学部 4 年生の時から東京工業大学の松澤・岡田研究室に在籍し、CMOS



プロセスを用いた 60GHz 帯無線通信回路の研究に従事して参りました。60GHz 帯は広い帯域が一般に開放されており、数 Gbps 以上の速度での無線通信が可能です。しかし 60GHz 帯では低周波帯に比べ寄生成分の影響が大きく、CMOS プロセスではトランジスタの性能が大きく劣化するという課題があります。

そこで本研究では寄生成分を打ち消しトランジスタの性能を改善する、キャパシタクロスカップルと呼ばれる構成の電力増幅器の試作を行いました。キャパシタクロスカップルはゲートドレイン間容量と同程度の小さな容量を差動対にたすき掛けに挿入することでゲートドレイン間容量を中和する回路構成で、トランジスタのアイソレーションを高め安定性や最大有能電力利得を大きく改善することが可能です。この回路構成と低損失な伝送線路を用いた整合回路を組み合わせることで、60GHz 帯で動作する高出力で高効率な 3 段差動電力増幅器を実現致しました。

今回の受賞を大きな励みとして今後とも回路設計の研究に精進してまいります。これからも引き続きご指導ご鞭撻の程、宜しくお願い致します。

著者略歴：

2010 年東京工業大学工学部電気電子工学科卒。現在、同大学院理工学研究科電子物理工学専攻在籍。



「英文論文誌特集号のご案内とVLSI技術分野の技術動向解説」

ゲストエディタ (集積回路研究専門委員会)

吉本 雅彦 (神戸大学)

VLSI 技術動向

米インテル社の共同創業者であるゴードン・ムーアが1965年に提唱した「集積回路上のトランジスタ数は18ヶ月ごとに倍になる」というムーアの法則に載り、半導体集

の諸問題を解決するために世界中の技術者が知恵を振り絞り、研究開発に凌ぎを削っています。

英文論文誌特集号

集積回路研究専門委員会では、前記のようなスケーリングの進展に立ちはだかる諸課題を、特に設計的観点から解決するVLSI最先端設計技術をテーマに毎年4月に英文論文誌を発行しています。来る平成24年4月には、

「Solid-State Circuit Design -Architecture, Circuit, Device and Design Methodology」を発行いたします。多くの投稿論文の中から、業界で活躍する著名な技術者で構成される査読委員会の審査により採択された卓越した論文39件(招待論文:2件、一般論文:34件、レター論文:3件)が掲載されます。特に招待論文2件は、素子特性のばらつきを生ずる原因として今後顕著になることが予測されるRTN(Random Telegram Noise)の微細トランジスタへの影響を論ずる論文、およびAD変換器のデジタルアシストによる高性能化技術を論ずる論文で、今後のVLSI設計に極めて重要な知見を与えるものです。一般論文とレター論文の内訳は、VLSIアーキテクチャ(11件)、デジタル回路(3件)、メモリ(9件)、センサー(2件)、アナログ回路(7件)、デバイス(2件)、設計手法(3件)となっています。すなわち、アーキテクチャ、回路、デバイスの設計技術階層を垂直に通した協調設計が求められる技術開発環境に対応した構成となっており、当分野の技術者にとって読み応えのある論文誌となっていると自負しております。

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law

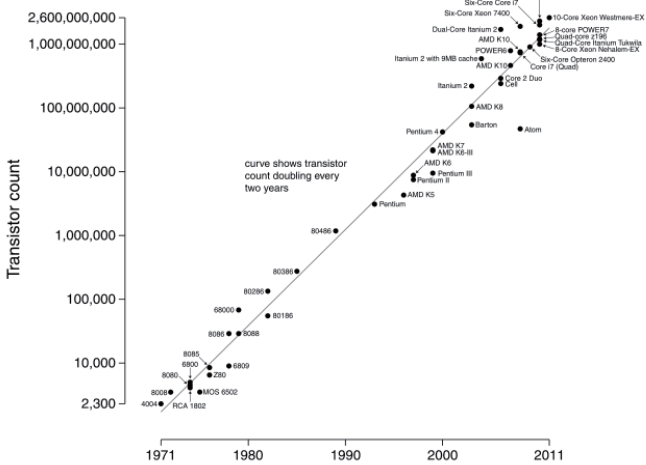


図 VLSI マイクロプロセッサの集積素子数推移  
From Wikipedia, the free encyclopedia

積回路技術はめざましい発展を遂げてきました。現在では、32nmの微細化プロセスが量産レベルに入ろうとしています。最先端マイクロプロセッサには数十億個のトランジスタが集積され(上図)、人の脳のニューロンの総数に匹敵する数に到達する日も間直に迫っています。そして、その莫大な集積能力でシステムの情報処理ハードのほとんど全てを飲み込み、システムオンチップが多くの情報機器の中核システムを形成しています。情報機器のダウンサイジングの原動力となり、ウェアラブル、ユビキタス、さらにはインプラントデバイス等の基幹技術となっています。一方、今後も微細化によるスケーリングの進展を維持してゆくためには、多くの課題を解決する必要があります。微細トランジスタのオフ電流、デバイス特性のばらつき、デバイス特性の経時変化、低電圧化に伴う雑音耐量の劣化、ソフトエラー、プロセスや設計のコストなどです。これら

著者略歴:

昭和52年名古屋大学大学院前期博士課程修了、同年、三菱電機株式会社入社。以来、先端VLSI設計技術研究に従事。平成12年金沢大学工学部教授。平成16年神戸大学大学院工学研究科教授(現在に至る)。平成元年近畿地方発明表彰発明奨励賞受賞。平成2年および平成8年にR&D100賞受賞。平成21年-22年IEEE SCS-Kansai Chapter Chairおよび平成21年-22年ICD副委員長を歴任。平成23年よりICD委員長。

英文論文誌小特集号「**Special Section on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices**」によせて  
ゲストエディタ (電子デバイス研究専門委員会)



加地 徹 (豊田中央研究所)

本英文論文小特集号は、2011年6月29日～7月1日にかけて、韓国、大田広域市で開催された国際会議“2011 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices”(AWAD2011)で発表された成果を中心に論文を募集し、採択されたものを掲載しています。国際会議では、MOSFET technology、Emerging technology、III-V semiconductor technology、Nanoscale device technology、Memory technology、Circuit technologyの各デバイス技術領域で発表が行われました。この会議は、韓国電子工業会と電子デバイス研究専門委員会(ED)、シリコン材料・デバイス研究専門委員会(SDM)の共催で、毎年日本と韓国で交互に開催されています。そのため、参加者はほとんどが韓国と日本の研究者ですが、韓国はこの会議を非常に重要な会議として位置づけ、韓国の最先端の研究成果が発表されます。日本の我々もそれに負けないよう、先端のデバイス研究を集め、非常に活発な討議がなされています。本特集号でも韓国から意欲的な投稿が多数掲載されています。ただ、日韓の間で比較すると、最先端の新原理、新材料の研究、あるいは研究領域のパラエティに関しては、まだ日本に一日の長があると思います。しかし将来については安心はしておれない、というのが実感です。

現在の情報処理技術を支えるSi集積回路の発展は、ムーアの法則で知られるように微細化と高速化で支えられてきました。しかしゲート長はすでに100nmを切り、サイズはナノメートルのオーダーに達しようとしています。このようなナノ領域では、短チャネル効果、量子力学的効果が現れ、従来のMOSFETと同じ動作原理のデバイスでは限界が見えてきています。メモリデバイスでも同様な問題があり、新しい動作原理、新しい材料のデバイスの研究が盛んになっています。一方、通信の世界でも、ますます増大する情報量に対応するため、超高速通信を可能とする高周波デバイスが求められています。また、パワーデバイスで

は、地球規模の温暖化、エネルギー問題、といったグローバルな課題に対処するために、超低損失なパワーデバイスが求められています。このように、半導体デバイスの領域では、従来の概念を打ち破り、新しい材料、新しい動作原理に基づいたデバイスの開発が強く求められています。そして、これらの開発目標はまさに、SDM研、ED研の役割そのものであり、そのための活動の一環として、国際会議を開催しています。

本特集号では、これらの新しいデバイス開発を、基礎からプロセス、応用まで含め広く論文を集め、読者の皆様の研究に役立てていただけるよう編集致しました。本特集では、約30件の論文が採択され、そのうちの半数近くが韓国からの投稿です。領域で多少の凸凹はありますが、ほぼ全領域で採択することができました。どのようなデバイス開発が行われているかを概観する目的でも、全体を一読していただきたいと思います。

最後になりますが、本特集号をまとめるに当たりご尽力いただいた、編集幹事、編集委員の皆様、お忙しいところ査読いただき、公平な判断と適切なコメントをいただいた査読者の皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。とりわけ編集幹事の川中繁様(東芝)、須原理彦先生(首都大学東京)には、編集作業および取りまとめに非常にご尽力いただき、発行に漕ぎ着けました。重ねて御礼申し上げます。

著者略歴:

1977年名古屋大学工学研究科博士前期課程修了、1978年株式会社豊田中央研究所に入社。工学博士。光応用計測、GaAsの結晶成長と半導体レーザの研究、GaNの結晶成長および光デバイスの研究、GaNパワーデバイスの研究開発に従事。1984年IR100賞、2008年応用物理学会JJAP論文賞受賞。

英文論文誌小特集号「アナログ回路技術と SoC 向け混載技術」によせて  
ゲストエディタ (小特集号編集委員会)

永田 真 (神戸大学)



テレビ放送のデジタル化や、次世代高速無線通信サービスの開始など、情報通信機器の進化は、現在も急速な勢いで続いています。これらの進化をハードウェアの側面から支えている技術に、アナログ回路技術があります。多様な情報機器に用いるアナログ回路には、高度な機能・高性能を低消費電力かつ低コストに実現することが要求されており、アナログ回路技術のみならず、デジタル信号処理との協調、Systems-on-a-Chip (SoC) 環境下での性能保証、先端製造プロセスとアナログ集積回路の関係(製造性考慮設計やデバイスモデルなど)など、広い要素技術領域の発展が必要とされています。

このような背景のもと、「アナログ回路技術と SoC 向け混載技術」に関する英文誌小特集号が企画されました。アナログ回路技術のみならず、アナログ回路を取り巻く最近の技術要件、すなわちミックスドシグナル SoC、製造性やデバイス特性ばらつき対策、テスト容易性など、について広く議論し、この分野における新規技術の研究・開発の活性化に寄与することを目的にしています。

論文投稿のしおり(Call for papers)に記載されたキーワードには、アナログ回路技術に関連した多様な技術用語がリストされています。近年のアナログ回路技術の裾野は広く、実際にはこのキーワードに限定されない論文も多く投稿されてきます。

- ・ アナログ回路向けデバイス技術 (CMOS、BiCMOS、化合物、MEMS、など)
- ・ 半導体デバイス・モデリング技術、デバイス/回路シミュレーション技術
- ・ アナログ向け DFM・テストビリティ
- ・ ワイヤレス回路技術、ワイヤライン回路技術
- ・ 高周波回路技術
- ・ 広帯域回路技術
- ・ 光通信用回路技術
- ・ 低電圧・低消費電力回路技術
- ・ 高速・高精度 ADC・DAC 技術
- ・ SoC 向け混載技術
- ・ アナログ回路向け実装技術 (パッケージング、SiP、モジュール、EMC 対策、電源/デジタルノイズ対策、

など)

- ・ ミックスドシグナル応用領域 (RFID、ストレージ、チューナ、車載、センサ・MEMS インタフェースなど)
- ・ 高性能化のためのアナログ要素技術一般(高周波 ESD 保護回路、電源回路、など)

本特集号の発行は平成 24 年 6 月を予定しており、本稿執筆時点では、投稿論文の厳正な審査が続けられている最中であります。本特集号は、編集幹事(2名)および編集委員(19名)、ならびに査読委員の方々(多数)の自主的な活動のもとで成り立っております。また、エレクトロニクスソサイエティの集積回路研究専門委員会(ICD)にも、技術面のご協力を頂いています。この紙面を借りて、関係各位に御礼申し上げます。

さて、英文論文誌 EC 分冊としての「アナログ回路技術」に関する小特集号は、執筆者の知る限りでは 2002 年ごろより年一回発行されています。この 10 年、歴代の小特集号編集委員会委員長(ゲストエディタ)は、岩田穆(広島大)、谷本洋(北見工大)、杉本泰博(中央大)、高木茂孝(東工大)、東原恒夫(NTT)、飯田哲也(STARC)、片倉雅幸(ソニー)、小林春夫(群馬大)、飯塚邦彦(シャープ)、川人祥二(静岡大)であり、我が国のアナログ集積化回路技術の教育・研究を牽引されてきた方々が担われてきました(敬称略、所属は当時)。さらに、本小特集号の歴史として、ゲストエディタ経験者の多くが、引き続き後年の小特集号の編集委員として活動を続けられています。例年の投稿論文数は数十件規模と多く、投稿者の所属も企業と大学、日本とアジア諸国に広く分布しています。アナログ回路技術の新しい研究開発成果について、経験豊富な編集委員のもとで英文論文を刊行する、質の高い外部発表機会として、国内外の認知が進んでいると考えています。

著者略歴:

1994 年広島大学大学院工学研究科博士課程退学、同年広島大学助手。2002 年神戸大学工学部助教授、2009 年同教授、2010 年同システム情報学研究科教授、現在に至る。博士(工学)。VLSI システムとノイズに関する研究に従事。



英文論文誌小特集号「Special Section on Photonic Devices using Nanofabrication Technology and Their Applications」

編集幹事(小特集号編集委員会)

日暮 栄治(東京大学)、西山 伸彦(東京工業大学)



ナノ加工、ナノ計測、ナノ材料などナノ科学技術をベースにした研究開発が盛んに進められており、エレクトロニクス分野、メカニカル分野、材料分野、化学分野、バイオ分野などさまざまな分野の重要な基盤技術の一つとなりつつあります。特に、ナノ加工を利用したフォトニクス応用は、シリコンフォトニクス、ナノフォトニクス、MEMS/NEMS などの分野で多くの研究開発が活発に進められており、新しいデバイスの創製が期待されています。このような動向を踏まえ、当該技術分野における最近の成果の発表と新たな技術の芽を育むことを目的として、次世代ナノ技術時限に関する時限研究専門委員会(略称: NNN)とシリコン・フォトニクス時限研究専門委員会(略称: SIPH)では、「ナノ加工技術を利用したフォトニクスデバイスとその応用」小特集“Special Section on Photonic Devices using Nanofabrication Technology and Their Applications”(2012年2月号)を企画いたしました(編集委員長: 井筒雅之教授)。

本小特集号では、慎重な査読審査の結果、最終的に4件の招待論文、5件のペーパーと3件のブリーフペーパーが採録となっています。招待論文は、世界的にこの分野をリードする方々にご執筆いただき、この分野の概要から最近の話題までまとめられています。以下その内容について、簡単にご紹介させていただきます。

板橋聖一氏(NTT マイクロシステムインテグレーション研究所)らの論文では、シリコン光素子を光通信に適用する取り組みについて述べられています。ナノ加工技術開発による低損失(0.574 dB/cm)シリコン細線導波路の実現、スポットサイズ変換器を用いた低損失接続技術、偏波無依存化技術などが述べられ、応用としてSiO<sub>x</sub>アレイ導波路グレーティング(AWG)とシリコン可変光減衰器(VOA)およびゲルマニウム受光器との集積化など将来のフォトニックネットワークで必要となる革新デバイスが詳しく紹介されています。

北翔太氏(横浜国立大学)らの論文では、フォトニック結晶ナノレーザを用いたバイオセンシングについて述べられています。様々なバイオセンサーの開発状況の紹介に

続いて、フォトニック結晶ナノレーザに幅30~60nm程度のナノスロットを導入することで、光の局在による高感度バイオセンシングが可能になることが詳しく紹介されています。光勾配力による放射圧の効果など大変興味深い可能性についても議論されています。

浅川潔氏(筑波大学)らの論文では、フォトニック結晶や量子ドット構造を基本としたデバイスの全光処理への適応可能性や、金属/半導体構造における表面プラズモン、負の屈折率実現など、様々なテーマに関して述べられています。次々と広がるナノ構造のアプリケーションを広く俯瞰されている内容です。

岩本敏氏(東京大学)らの論文では、フォトニック結晶を中心としたフォトニックナノ構造によるシリコン発光増強について議論されています。作製法から光励起実験、電流注入によるLED特性まで幅広く最新の研究成果が議論されており、大変わかりやすく現状を知ることができる内容です。

また、一般投稿論文も量子ドット光源、フォトニック結晶導波路、全光フリップフロップ、シリコンマイクロリング共振器、温度無依存波長フィルタ、マイクロ加工VCSEL、プラズモン共鳴を用いたカラーフィルタなど、最新の研究成果が記載されていますので、関連の研究開発に携わる多くの技術者・研究者の皆様にご一読いただき、今後の研究の発展に役立てていただければ幸いです。

最後に、貴重な研究成果をご投稿いただいた著者の皆様、査読にご協力いただいた関連研究者の皆様に深く御礼申し上げます。また、本特集号の編集にあたっては、下記編集委員会の皆様に多大なるご尽力をいただきました。改めて深く御礼申し上げます。

委員長: 井筒雅之(東工大)

幹事: 西山伸彦(東工大)、日暮栄治(東大)

委員: 天野建(産総研)、石井啓之(NTT)、宇高勝之(早稲田大)、小野崇人(東北大)、斎藤慎一(日立)、清水隆徳(NEC/PETRA)、杉本喜正(NIMS)、高原淳一(大阪大)、中尾正史(NICT)、肥後昭男(東大)、水野潤(早稲田大)

著者略歴：

日暮 栄治 1991年 東北大学大学院博士前期課程修了。同年日本電信電話株式会社入社。2003年 東京大学院工学系研究科助教授。現在、東京大学先端科学技術研究センター准教授。光マイクロ実装技術、異種材料接合技術、鉛フリーはんだバンプ形成技術、光マイクロシステムの研究に従事。2008～2010 本会次世代ナノ技術に関する時限研究専門委員会委員長。博士（工学）。2002年センサマイクロマシンシンポジウム五十嵐賞、2003年大川出版賞、

2008年市村学術賞貢献賞など受賞。

西山 伸彦 2001年 東京工業大学大学院博士課程修了。同年米国 Corning Inc. 入社。2006年東京工業大学理工学研究科助教授（現准教授）。半導体光デバイス、光電融合デバイス、シリコンフォトニクスなどの研究に従事。2010～2012 本会シリコン・フォトニクス時限研究専門委員会副委員長。博士（工学）。2009年文部科学大臣表彰若手科学者賞など受賞。



「IEICE Electronics Express (ELEX) : 活動状況報告」

IEICE Electronics Express 編集委員長

井筒 雅之（東京工業大学）



ELEX、本年1月25日発行号にはメタマテリアルに関連して招待論文が掲載された。京都大学の北野先生と共同研究者の方々による結合共振エレメントからなるメタマテリアル、理研/北大の田中先生によるプラズモニックメタマテリアル、そして、京都工繊大・上田先生、UCLA・伊藤先生共著の誘電体共振エレメントによる種々の右および左手系材料、の3編で、注目を集めている最先端研究分野の動向を丁寧に解説頂いている。

編集委員会では、昨年より幾つかの改革を行った。招待論文の定期的掲載はその一環である。昨年7月にテラヘルツ技術関連、10月にはコヒーレント光通信関連の招待論文を掲載した。これからについても計画中である。また、昨年夏より、論文の原著性を担保するための公証役場での認証や、ハッシュ値の付与を廃止した。事務局で原論文をしっかりと管理していれば、知的所有権などに掛かる問題が生じても対処可能との判断による。さらに、間もなく論文の随時掲載を開始する。従来、採択論文を月2回の頻度でまとめて掲載してきたのを、準備の整ったものから順次掲載に改める。これにより、投稿から掲載までの期間を平均1週間程度短縮できて、約60日となる。今後も、この期間を更に短縮すべく努力を継続する。

ELEXの扱うスコープについても変革を進めている。昨年5月より、他のソサイエティが担当する分野との区分けを明確化するためにScience and Engineeringのカテゴリーを再編し、また、本年6月からは通信ソサイエティが電子出版雑誌Comexを創刊するのに伴い、3月受付分よりスコープの項目を幾つか分離する予定である。

これと共に、ELEXへの投稿者の皆様には、掲載料の改訂にご理解賜りたい。本年6月より、通常のワードによる

投稿の場合で3割弱値上げし、40,000円と、新刊のComexと同額となる。これにより、従来、赤字となっていた出版に伴う経費、少なくとも直接経費の部分は黒字化できるものと期待される。ただし、事務経費を含めたELEX発行に掛かる全費用で見ると、依然年間6~700万円の赤字が予想され、引き続きエレソ会計からの補填を仰ぐ。ちなみに英文・和文論文誌では、オンライン版の普及、閲覧料の徴収などにより、既に収支がほぼ均衡してきている。ただし、論文の投稿や購読は会員に限られる。これに対してELEXはエレソからの援助によりこれまで会員以外にも購読料を無料（投稿は会員のみ）とし、実質的にはオープンアクセスを実現している。学会にとっての、論文誌刊行の意義や方法、経費負担につき議論が必要な時期に来ている。

以下には、資料として、これまでの投稿、掲載件数の変化と、今年度の投稿、掲載論文の分野別件数を示す。投稿者、読者を始め、歴代の編集委員長、編集幹事、編集委員、査読委員、さらには事務局のご尽力により、状況は順調に推移している。今後、インパクトファクターの向上など、ELEXの更なる発展を目指すことが重要である。

著者略歴：

1970年 阪大・基礎工・電気卒。1975年 同大学院博士課程了。工博。同学科助手、助教授。1996年 郵政省・通信総合研究所入所（現独法・情報通信研究機構）、高級研究員を経て、2008年 定年退職。引き続き、東京工業大学特任教授（総合理工学研究科）。光エレクトロニクス、特に導波形光デバイス、超高速光デバイス関連の研究に従事。信学会、エレソ会長など。論文賞、業績賞、フェロー。IEEEフェロー。

