



## 【短信】

### 「2017年総合大会へのお誘い」 (大会運営委員長)



加藤 景三 (新潟大学)

2017年総合大会は、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、情報・システムソサイエティの5ソサイエティが合同して、2017年3月22日(水)から25日(土)までの4日間に渡って、名城大学(名古屋市)にて開催致します。総合大会の開催準備・運営を担当される関係者の皆様に感謝を申し上げますと共に、多くの方々に大会でのご講演、ご聴講を受け賜りますよう、お願い申し上げます。

エレクトロニクスソサイエティでは、各研専からの一般講演セッション(C-1 電磁界理論、C-2 マイクロ波A・B・C、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/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)に加えて、ご提案頂いた下記のセッションが企画されております。

依頼シンポジウムとして、光エレクトロニクス研専により「CI-1 光エレクトロニクス研究会(OPE)学生優秀研究賞表彰式」が企画され、学生の表彰および受賞者からの研究内容の紹介が行われます。レーザ・量子エレクトロニクス研専/光エレクトロニクス研専により「CI-2 窒化物半導体を用いた新光源とその応用」が企画され、高機能光源や新光源技術の最新動向やその応用について広く議論されます。電子デバイス研専により「CI-3 5Gにおける無線用途デバイスの現状と展望」が企画され、5Gに向けての無線用途デバイスの開発状況を俯瞰します。ポリマー光回路時限研専/有機エレクトロニクス研専により「CI-4 有機薄膜がシリコンデバイスの性能を飛躍的に伸ばす！」が企画され、実用化から見た課題やブレークスルー技術などを分かりやすくご説明を頂きます。また、基礎・境界ソサイエティとの共催で集積回路研専/回路とシステム研専により「ACI-1 IoTを支える要素回路技術とその応用」が企画され、IoTを支える要素回路技術とその応用や、最新技術について議論します。さらに、通信ソサイエティとの共催で光エレクトロニクス研専/エレクトロニクスシミュレ

ション研専/電磁界理論研専/光通信インフラの飛躍的な高度化に関する時限研専により「BCI-1 光デバイス設計におけるシミュレーション技術の応用と今後の展開」が企画され、産業応用も含めた課題や最新の研究開発動向、今後の展望について情報交換します。

また、超伝導エレクトロニクス研専による「CT-1 相次ぐ低温物理現象の発見と革新的超伝導機能デバイス」と題したチュートリアルセッションや、エレクトロニクスシミュレーション研専による「CP-1 電磁界シミュレータ利用における勘所」と題したパネルセッションも行われます。

公募シンポジウムとして、電磁界理論研専による「CS-1 逆問題・逆散乱への解析的・数値的手法のアプローチ」、マイクロ波研専による「CS-2 マイクロ波/ミリ波帯回路の実用化を支える材料・測定技術の最新動向」、有機エレクトロニクス研専による「CS-3 有機デバイスのデバイス特性の改善への作製・評価プロセスの重要性 -やってみたら!?これができた!!こうなった!!!-」も開催されます。

さらに特別企画セッションとして、マイクロ波研専により「CK-2 Thailand-Japan Microwave (TJMW) 2016 優秀発表賞特別セッション」が開催され、TJMW2016において優秀な発表を行った学生の講演が行われます。

大会2日目の3月23日(木)午後には、恒例の「CK-1 エレクトロニクスソサイエティプレナリーセッション」が開催され、表彰式や特別講演2件も予定しております。

2017年総合大会の聴講参加の事前申込締切は、2017年2月13日(月)までとなっております。総合大会に関する情報については、下記URLをご覧ください。

<http://www.ieice-taikai.jp/2017general/jpn/>

著者略歴：

1982年3月東京工業大学工学部電気・電子工学科卒業。1987年3月同大学院博士課程修了(工学博士)。同年4月新潟大学工学部助手、同大学講師、助教授を経て、2002年4月より教授。現在、同大学院自然科学研究科教授。1999年4月～2000年3月英国シェフィールド大学客員教授。2013～2014年度有機エレクトロニクス研究専門委員会委員長。



## 【短信】研究室紹介

### 「3次元集積回路技術から食肉のおいしさ評価まで」



武山 真弓（北見工業大学）

学生時代、日本の半導体産業は米国を抜いて世界シェア No.1 を誇り、その魅力にとりつかれた。実験が好きだった私は、迷わず集積回路の研究室に進んだ。私の卒業論文は Al 配線の新しいバリア材料に関するものだったが、J. Appl. Phys.等の学術雑誌に2編の論文として掲載された。修士に進んですぐ、研究室スタッフのポストが空き、そのまま就職して今に至る。時は流れ、配線材料は Al から Cu へと変化し、集積回路も2次元から3次元へと変貌した。

私の研究室も、今は3次元集積回路のシリコン貫通ビア配線に関する研究を行っているので、その一端を紹介する。

近年、チップ間の配線をシリコン貫通ビアとすることにより、チップ間を最短で配線することが可能となった3次元集積回路であるが、そのプロセスはまだ確立していない。特に、集積回路の多層配線のようにウェハ一括処理でシリコン貫通ビア配線を作るビア・ラストプロセス（LSIプロセスを先に、シリコン貫通ビアプロセスを後に行うことから、このような名前がつけられている）では、LSIの配線もしくはデバイスを劣化させない低温プロセスが要求される。ビアの成膜に関しては、絶縁バリアとバリアメタルが最も高い温度（従来は350~400℃程度）で成膜される。我々は、その両者を200℃以下で成膜する新たな技術を開発した。さらに、得られた膜は従来の高い温度で成膜されたものに匹敵する優れた特性を示した。さらに、絶縁バリアであるSiNx膜に関しては、室温成膜でも高密度な膜が得られること、スパッタと低温CVD法でのSiNx膜の特性を比較し、定量化したこと等が認められ、2016年9月、電気学会C部門誌において2件の論文奨励賞を受賞するなどスタッフにも恵まれ、北海道の東の端にあっても、学術的に興味深い研究を展開している。

一方、低温での薄膜作製は、3次元集積回路の分野だけでなく、コーティングなどの分野への応用が期待されている。従来、コーティングができなかった熱に弱い材料上にもコーティングが可能となり、かつ極めて薄い数nmの厚さでも機能性を持たせた膜を成膜できる我々の独自の研究は、新たな展開を迎えつつある。

さらに、来年度学部改組を行う北見工業大学では、地域に根ざした研究にも力を入れている。その一つとして、

我々はエゾシカや道産和牛のおいしさ評価という新たな研究を始めた。一見すると集積回路と食肉は全く異なる分野のように見えるが、電気特性を評価するという点では、案外近いところがある。何より、測定終了後は官能検査というおいしさを自分たちの舌で味わうご褒美がついてくるので、学生たちには人気の研究テーマとなっている。このように、3次元集積回路からコーティング、そして食肉に関する研究と多岐に渡るテーマ展開でも、学生共々、日々楽しく研究できているのは、電子部品・材料研究会を始めとした諸先輩方に育てていただいたおかげであると感謝している。その恩は、私が次世代の研究者の卵たちに指導することで、引き継いで行こうと思う。

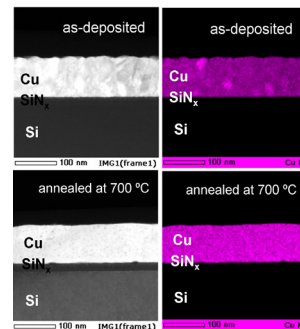


Fig. 1. STEM-HAADF images and EDX elemental mappings of Cu distribution in Cu/SiNx(20nm)/Si system before and after annealing at 700°C for 1 h.

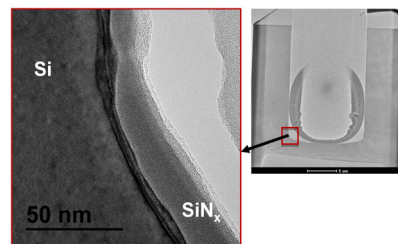


Fig. 2. Cross-sectional TEM images of sputter-deposited SiNx film within 10µm-diameter TSV.

著者略歴：

1991年北見工業大学工学部卒業。同年同大学院工学研究科中途退学。博士（工学）。1991年同大工学部文部技官（教務職員）、1993年より同助手、1997年より同助教授、2007年より同准教授。電子情報通信学会、応用物理学会会員。電子部品・材料研究会研究専門委員。SSDM Area2 委員、ADMETA プログラム副委員長を務める。



## 【短信】研究室紹介

「真のワイヤレス社会を目指して」



田村 昌也（豊橋技術科学大学）

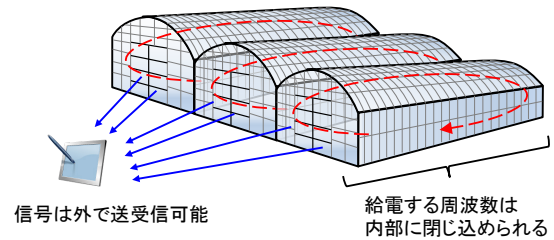
情報通信技術の進歩は目覚ましく、スマートフォンで映画を見たり、白物家電をコントロールしたり、と様々なことがワイヤレスで可能となってきました。一方で、電力は有線で給電、あるいはバッテリーを充電しなければなりません。そこで当研究室では、電源もワイヤレス化することで真のワイヤレス社会を目指すべく研究を進めています。ここでは、その取り組みのひとつであるバッテリーレスセンサシステムについてご紹介します。

### (1) 遮蔽空間における電力伝送方法

自動車や航空機、貨物列車といった輸送用機器から工場インフラまで環境や安全性の管理から多数の高性能センサが配置されています。これらは有線給電やバッテリー給電で駆動しています。しかし、有線給電では配線設計の制限、接続ミスや断線、バッテリー給電では無数にあるセンサの電池交換の煩雑性や交換作業時の危険性など様々な問題が挙げられます。この解決策として、本研究室はキャビティモードワイヤレス電力伝送（WPT）の研究に取り組んでいます。先に示したアプリケーションは金属骨組みや鉄筋、あるいは金属板と金属網で囲われた環境となっています。我々はこの点に注目しました。金属骨組みや鉄筋、金属網は高周波では周波数選択表面として動作します。つまり、工夫すれば給電に使用する電磁波は内部に閉じ込め、情報通信は建物の外で送受信できます（図1）。さらに、内部に電磁波を閉じ込めることができれば、ある周波数で共振を起こします。このとき、内部に存在する金属や絶縁体はリアクタンス素子として振る舞うため、リッジ導波管型キャビティの原理に基づいて全体へ分布する共振モードが生じます。これを給電に利用することで、いわゆる見通し外でも高効率に電力を伝送できます。

### (2) 実証実験

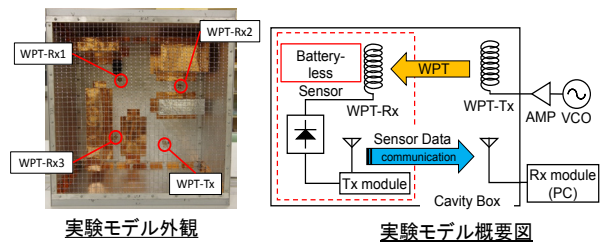
本当に給電に用いる電磁波は内部に閉じ込め、情報は外部でも送受信できるのか？それを調べるため、原理検証用のモデルを作製して実験しました。市販のアルミボックスを購入し、その内部に散乱体を配置しました。まず、全面をアルミ板とした場合、1面をアルミ網とした場合について送電器 Tx と受電器 Rx の透過反射特性を測定しました。



信号は外で送受信可能

給電する周波数は内部に閉じ込められる

図1 キャビティモード WPT



実験モデル外観

実験モデル概要図

図2 実証実験モデル

透過反射特性はほぼ一致する結果が得られました。1面を金属網に置き換えても特定の周波数を閉じ込められることが分かりました。シミュレーションで電磁界定在波が発生していることも確認できました。次に1面をアルミ網とした場合で、実際にボックス内にセンサを配置して駆動実験を行いました（図2）。送電器からワイヤレス給電された電力でセンサモジュール駆動し、測定した温度データをボックスの外にある親機で受信することができました。電力伝送効率は Rx1 : 74.3%、Rx2 : 39.6%、Rx3 : 46.7%を達成しました。現在は、さらなる効率の向上を目指して研究開発に邁進しています。

著者略歴：

2003年岡山大学大学院修士課程修了。2012年京都大学大学院博士課程修了。2003年にパナソニック株式会社 AIS 社入社。RFフィルタ、バイオセンサ、環境発電回路の研究開発に従事。2014年より豊橋技術科学大学准教授。2012年 IEEE MTT-S Japan Young Engineer Award。2012年 植之原道行記念賞。2013年 IEEE 関西支部メダル賞。2015年 IEEE MTT-S Outstanding Young Engineer Award。博士（情報学）。IEEE シニア会員。本会無線電力伝送研究専門委員会幹事。