



【短信】

「2014 年総合大会へのお誘い」 大会運営委員長



山崎 恆樹（日本大学）

本年度の総合大会は、2014年3月18日（火）から3月21日（金）までの4日間、新潟大学（新潟市）にて、基礎・境界ソサイエティ、通信ソサイエティ、エレクトロニクスソサイエティの3ソサイエティ合同の大会として開催致します。ソサイエティ大会の開催運営を担当される皆様に感謝申し上げますとともに、多くの方々に本大会でのご講演ならびに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 量子デバイス、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、下記の公募シンポジウム2件

1. エレクトロニクスシミュレーション研専（電磁界理論研専と共催）では「高速・高精度電磁界シミュレーションの最近の進展」と題して、電磁界解析の信頼性や効率化、ソフトウェアおよびハードウェアによる更なる高速化の実現に向けて議論します。

2. 有機エレクトロニクス研専では「高性能有機デバイス開発に向けた有機エレクトロニクスの新展開」と題し、有機デバイス応用のためのナノ材料や、高性能デバイス開発に向けたさまざまな有機エレクトロニクスに関する最近の研究について議論します。そのほか依頼シンポジウムセッションでは下記の4件が企画されており、参加者皆様の議論の場を提供しています。

1. マイクロ波・ミリ波フォトニクス研専（通信ソサイエティの光応用電磁界計測と共催）では、「マイクロ波・ミリ波フォトニクスによる電磁界計測応用の動向」と題し、電磁界と光・物質との多彩な応答を利用した、新しい電磁界計測技術の応用展開における技術・標準化、および実用化について議論します。

2. レーザ・量子エレクトロニクス研専では「環境・生体計測のための光デバイス」と題し、環境・生体計測のための光デバイスについて最新の技術開発の動向と今後の見通しについて議論します。

3. シリコン・フォトニクス時限研究会と次世代ナノ技術時限研究会（レーザ・量子エレクトロニクス研専と共催）では、「マイクロ・ナノフォトニクス集積および実装技術とその展開」と題し、マイクロ・ナノフォトニクス集積デバイスを用いた実装技術・センサ応用や新原理などへの展開と課題、将来展望などについて議論します。

4. マイクロ波研専では[Thailand-Japan MicroWave (TJMW) 2013 優秀発表賞特別セッション]と題し、TJMWでの優秀発表賞受賞の学生が講演します。そのほかチュートリアルセッションでは、電子デバイス研専から、「応用面から見た次世代パワーデバイスへの期待-現状と展望」と題し、機器の省エネルギー化に向けて期待される GaN、SiC 等次世代パワーデバイスの応用について議論します。

エレクトロニクスソサイエティのプレナリーセッションは、大会2日目の3月19日（水）午後、エレクトロニクスソサイエティ活動功労賞、エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞、の贈呈式のあと、特別講演を企画していますので、奮ってご参加くださいますようお願い申し上げます。なお、総合大会の講演登録、原稿締め切りは、平成26年1月8日（水）17:00（厳守）となっております。また、非会員の方も講演発表ができますので、ご講演、ご聴講、大会プログラムなどの情報は下記 URL をご覧ください。

http://www.toyoag.co.jp/ieice/G_top/g_top.html

索引機能付プログラムは3月中旬公開予定ですので、奮ってご応募くださいますようお願い申し上げます。

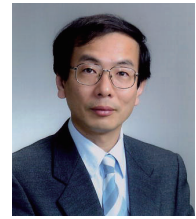
著者略歴：

1975年日大・生産工・電気卒、1977年日大・理工・大学院(電気)・修士課程了。同年日大・理工・電気助手などを経て、2000年同教授、1989～1990年米国MITに客員研究員、工博。2005～2006年本会電磁界理論研究専門委員会委員長。1985年本会学術奨励賞。



【短信】研究室紹介

「大容量磁気記録ストレージ技術の最近の動向」



村岡 裕明（東北大学）

磁気記録は、音声録音から VTR に至るアナログ記録で身近な技術として広く用いられてきた。最近ではクラウドやビッグデータ等情報化時代になくはならない IT 基盤技術として、コンピュータ用磁気ディスクからフロッピーや磁気テープまでデジタル磁気記録が広く深く社会を支えて発展を続けている。IT 技術の急速な進展とともに 5 年で 10 倍とも言われる情報量の爆発的な拡大が続いており、ストレージ技術の技術革新も強く要求されている。特に、ハードディスク装置 (HDD) による情報ストレージは高密度大容量性、高速性、低ビットコスト等を総合的に満たす代替技術が見当たらず、更なる発展のため精力的な研究開発が続いている。HDD は 1 平方ミリ当たり 1 ギガビット以上になる記録ビットの超高面密度に基づく低ビットコストの大容量性を備え、電源を切っても情報を失わない記録情報の不揮発性などの他にない特長を併せて、IT システムにおける中心的な位置付けにある重要技術である。

現在のインターネットにあふれる映像や音声を含むコンテンツは膨大な情報量を有している。たとえば、ハイビジョン映像はたった 12 秒分だけで広辞苑 1 冊 (30 MB) の全文字情報に等しい情報量に達する。IDC の調査によれば 2011 年に全世界で生成された情報量は 1.8 ゼットバイト (1.8×10^{21} Byte) もの莫大な量である。これらは全世界に散らばるデータセンターに蓄積されており、全情報量の 70% は HDD や磁気テープなどの磁気記録が担っている。現在の情報インフラは磁気ストレージが支えていると言って過言ではない。

一方、指数関数的に急拡大する情報量に対応してデータセンターの規模の拡大はうなぎ登りであり、ストレージ機器増設の設備投資や消費電力だけでなくシステム管理コストも急上昇している。これを緩和させるためには、磁気情報ストレージ技術のますますの高密度化・大容量化・低消費電力化を図りシステムへの負荷を抑える必要がある。この切り札が今年の文化勲章を受章された岩崎俊一博士（現東北工業大学理事長）が東北大学発のイノベーションとして発明した垂直磁気記録であり 2005 年に商業化されて以降全世界のディスク装置をすべて垂直磁気記録に置

き換えた。その記録ビットサイズはすでに 30 nm 四方程度の微小なものであるが、これをさらに高密度化する次世代垂直磁気記録への挑戦が続いている。現在の記録密度限界は著しく微細化した記録磁化が室温での熱擾乱によって再反転を起こして消磁される点にある。リソグラフィを使ってディスク面に記録ビットを作りつけたビットパターン記録方式や記録ビットの局所的な加熱や高周波磁界を印加するエネルギーアシスト記録等の新規垂直記録方式の検討が続いている。

また、これと並行して HDD を組み合わせて用いるストレージシステム側の研究も極めて重要である。通常のパソコンでは HDD (あるいは SSD) は 1 台で用いられるが、データセンター等の巨大ストレージサイトでは多数の HDD が集合的にシステム化されて並列運転される。これは記録容量を大幅に大きくするためであると同時に、一部の機器の故障が起きても情報を喪失しないよう多重化したストレージシステムを構成するためである。このシステム化されたストレージ系をどのように構成するかはその記録容量やデータ保全性、さらにはデータの転送速度や消費電力などを決める大変重要な研究課題である。

東日本大震災においては様々な技術分野で耐災害性の不備が露呈されたが、情報ストレージ技術においても広域被災により拠点内の機器が壊滅したために致命的な情報喪失が起こった。長期間の通信障害のために遠隔地のバックアップへのアクセスも不可能だった。必須の社会インフラとなっている情報ストレージ基盤において、今後広域災害があっても再びこのようなことが起こらないよう、耐災害性の高いストレージシステム方式の開発が喫緊の課題である。

著者略歴：

1981 年東北大学工学研究科博士課程修了、同年松下通信工業入社。1991 年東北大学電気通信研究所。2000 年より東北大学電気通信研究所教授。垂直磁気記録、情報ストレージ工学の研究に従事。2003 年業績賞、同年エレクトロニクスソサエティ賞、2008 年 IEEE フェロー、2004 年磁気記録研究会委員長。



【短信】研究室紹介

「無線通信技術の辺境を探る ～ 価値創造手法を羅針盤にして」



門 勇一（京都工芸繊維大学）

NTT の研究所で材料・デバイスから研究者人生を開始したが、その後、新しい情報通信サービス創出につながる応用研究が仕事の中心になった。デバイス研究所が育てたシーズ技術を核にして、社会ニーズを見据えて、無線通信機器のプロトタイプを試作する研究を進めてきた。

無線通信技術を通信距離とデータ伝送速度でマッピングした時、携帯電話、無線 LAN、Bluetooth などの近距離無線などを中心の主流技術とすると、辺境に位置する 3 つの無線通信技術の研究開発に携わってきている。サブ THz 波帯の超高速無線通信、MHz 帯を用いた人体近傍電界通信、及び小型電池で 10 年動作する低ビットレートのユビキタス無線端末である（図 1）。上記の応用研究のシーズ技術と牽引していた代表研究者は順にフォトニクスを用いたサブ THz 波発生技術（現在、阪大・永妻忠夫教授）、微弱電界の測定を行うセンサー（現在、法政大・品川満教授）、及び極低電力 RF-CMOS 回路技術（会津大・東原恒夫教授）であった。

応用研究推進の際に羅針盤になったのが、スタンフォード研究所で学んだ価値創造手法だった⁽¹⁾。研究開発が社会に提供する価値を顧客目線から改善する手法を分かり易く解説しており、実践的な内容なので今も活用している。

超高速無線では、放送業界においてハイビジョン映像素材を非圧縮で無線伝送するニーズが存在した。送受信機的小型化要求に応えるため、核となる技術をフォトニクス技術から InP の集積回路技術に変えて、120GHz 帯で 10 Gbit/秒の伝送速度をもつ送受信機を試作した⁽²⁾。サブ THz 波帯は通信だけでなく、イメージングや分光分析への応用で安心・安全へのニーズに応える可能性を有している⁽³⁾。

“飛ばさない無線”と言える人体近傍電界通信は 10MHz 以下のキャリア周波数を用いて、人体表面を伝搬する信号の減衰率が空中伝搬する時よりも小さいことを利用する。カード型トランシーバを実現するため、初期の電気光学結晶とフォトニクスを用いた受信部を電子回路化した⁽⁴⁾。

ユビキタス無線端末⁽⁵⁾は次世代電力網のルーティング

制御と農場におけるセンシング応用を目指して、VHF 帯からサブ GHz 帯に変えて検討を進めている。今後、紹介させていただいた無線技術とブロードバンド光ネットワークとの融合を視野に入れて、MWP 等の研究専門委員会のメンバーと連携して研究開発を進めていきたい。

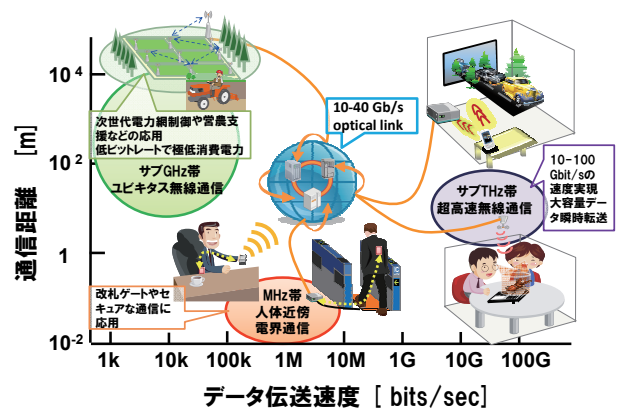


図 1 3つの無線通信技術分野
リンク・文献

- (1) <http://www.sri.com/>
- (2) A. Hirata, T. Kosugi, H. Takahashi, J. Takeuchi, H. Togo, M. Yaita, N. Kukutsu, K. Aihara, K. Murata, Y. Sato, T. Nagatsuma, and Y. Kado, “120-GHz-Band Wireless Link Technologies for Outdoor 10-Gbit/s Data Transmission,” IEEE Trans. MTT, Vol. 60, No. 3, pp. 881-895, Mar.2012.
- (3) 門勇一, “テラヘルツ波で安全を守る,” 応用物理, 第 80 巻, 1 号, pp.11-17, Jan.2011.
- (4) Y. Kado and M. Shinagawa, “AC Electric Field Communication for Human-Area Networking,” IEICE Trans. Electronics, Vol. E93-C, No. 3, pp. 234-243, Mar.2010.
- (5) H. Saito, O. Kagami, M. Umehira, and Y. Kado, “Wide Area Ubiquitous Network,” IEEE Comm. Mag., 46, 12, pp.112-120, Dec.2008.

著者略歴：

1983 年東北大学大学院修士課程修了、同年日本電信電話公社（現 NTT）厚木電気通信研究所入所、2010 年京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 電子システム工学専攻 教授、工博。