

RIEC



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学電気通信研究所ニューズレター
Research Institute of Electrical Communication
Tohoku University

News

CONTENTS

- 02 巻頭特集
科研費基盤研究(S)
- 04 研究室訪問
- 05 TOPICS
- 07 RIEC 豆知識
- 08 受賞にあたって/
通研国際シンポジウム/
EVENT Calendar

巻頭
特集

科研費基盤研究(S) 「非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び 電子デバイスへの応用」

研究室訪問 **INSIDE the Laboratory**

ブレインウェア研究開発施設
新概念VLSIシステム(羽生・夏井)研究室



巻頭
特集

科研費基盤研究(S)
「非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び
電子デバイスへの応用」

教授 長 康 雄



平成 23 年度から平成 27 年度まで 5 年間の計画で、科学研究費補助金基盤研究 (S) の援助を頂き「非線形誘電率顕微鏡の高機能化及び電子デバイスへの応用」と題した研究を遂行しています。研究チームは、長康雄 (代表者)、山末耕平 (分担者)、平永良臣 (分担者) の 3 名で構成されています。本稿では、これまでの研究の進捗状況をまとめ、更に今後の展望について述べたいと思います。

1. これまでの研究成果

①新規高性能走査型非線形誘電率顕微鏡法 (超高次非線形誘電率顕微鏡法) の開発

当初の研究目的では走査型非線形誘電率顕微鏡法 (SNDM) の感度を向上させ、電界の 4 乗項までの高次非線形誘電率信号を検出することを最大目標としていたが、プローブの高感度化が予想をはるかに上回り、半導体材料では電界の 7 乗項の非線形成分まで検出することに成功しました。この「超高次非線形誘電率顕微鏡法」という計測法の名称は、単に各次数の高次の非線形項を検出する方法を表現しているのではなく、例えば、局所 C-V 特性を厳密に断熱的に再構成する手法など、多数の超高次のデータセットをフルに活用して材料ならびにデバイスの詳細な特性を抽出する一連の計測体系を指し、データの取得から分析までを統一した全く新しい計測法の学問体系として発展し続けています。これらの成果は下記の 3 つの具体的研究テーマに影響を与え、その発展に大いに寄与しています。

②原子分解能 SNDM の更なる分解能・適応範囲の拡大

高分解能・高感度な非接触 SNDM (NC-SNDM) を技術基盤と

し、超高真空 (UHV) 環境に対応させた UHV-NC-SNDM 装置の開発を進めました。二重除振機構の採用による除振性能の向上により、装置の安定性を向上させました。さらに、アトムトラッキング技術を実装することで、特定の単一表面原子・分子上における非線形誘電率のバイアス電圧依存性や探针-試料間距離依存性の室温環境での精密な測定が可能となりました。これらの装置開発を基盤として得られた成果、学術的インパクトならびに発展の可能性を以下に述べます。

(i) Si (111)-(7×7) 再構成表面を水素で終端する初期過程において、水素が吸着した Si 原子の同定に成功しました (図 1 参照)。従来、STM や NC-AFM により、水素吸着サイトは化学的活性を失うことが知られていましたが、今回、吸着サイトで原子双極子モーメントが大きく減少してほぼゼロになり、電気的にも中性化することが新たに見出されました。水素終端 Si 表面は半導体表面上の吸着現象を理解する上で基礎的な系であるだけでなく、産業的にも表面不動態処理に関連して重要であります。また、本成果は NC-SNDM を Si 表面酸化膜や high-k 膜など、絶縁膜の原子レベルでの観察に応用展開できる見通しを与えました。

(ii) NC-SNDM をベースにした表面電位の定量的測定手法 (Scanning Nonlinear Dielectric Potentiometry: SNDP) を提案し、その有効性を Si (111)-(7×7) 表面における形状像と表面電位像の同時観察により実証しました。本手法は、容量の電圧依存性を純電氣的に測定する SNDM の特徴を活かした方法であり、静電的な力勾配の検出をベースとして電位を定量化している既存の KPFM と異なり、表面双極子に由来する局所表面電位のみを純粋に定量できるユニークな手法として発展しています。

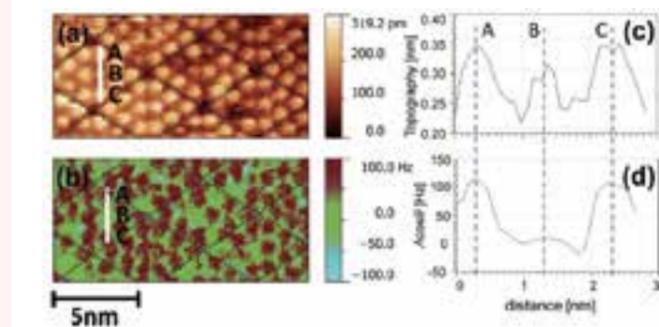


図1 水素吸着 Si (111)-(7×7) 表面の原子分解能 NC-SNDM 像。

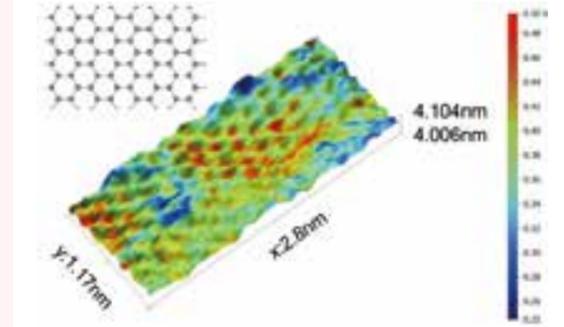


図2 新開発 SNDP を用いた 4H-SiC (0001) 上のグラフェンの原子分解能表面電位像 (形状に重ねて表示)。

(iii) SNDP の応用として、次世代の超高速電子デバイスなどへの応用を目指して近年盛んに研究されているグラフェンの評価に関する研究を開始しました。4H-SiC (0001) 基板上に形成された単層グラフェンの原子分解能での形状像と表面電位分布の同時観察にも成功しました (図 2 参照)。更に水素をインターカレートした同グラフェン/SiC 界面を研究し、水素インターカレーションすると界面基板-バッファ層間の共有結合が切れ、界面の双極子モーメントを失い表面電位が 0 になる事及び SiC 基板からの拘束がなくなり Si-C 結合距離ほど表面の単層グラフェンが浮き上がる事など多くの重要な知見を得ました。

③強誘電体記録の研究

次に、強誘電体プローブストレージの研究に関する最近の進捗を報告いたします。ハードディスクドライブ (HDD) 型の試験装置を用いて、回転する強誘電体記録媒体上に高密度ドットを記録する実験を行いました。記録媒体については、基板サイズが 15mm×15mm の LiTaO₃ 単結晶薄片化媒体を使用しました。一連の実験の結果得られた HDD 型強誘電体記録媒体に書き込んだビット列の SNDM 像を図 3 に示します。この像より、ビット間距離を 13.7nm まで小さくした場合でも、「1」、「0」の繰り返しのドット列の書き込みが可能であることが分かります。この大きさのドットを 2 次元的に記録できた場合の面記録密度は 3.44Tbit/inch² に達します。

また、薄膜強誘電体記録媒体の開発に関する研究も行いました。強誘電体プローブデータストレージの実現には記録密度の向上に加え、記録再生速度の向上も重要です。そこで、高速再生を可能とする高感度薄膜媒体 (大きな非線形誘電率をもつ媒体) を開発するため、様々な条件のもと PZT 薄膜強誘電体を作製し、その非線形誘電応答を計測する実験を行いました。一連の実験の結果、Zr/Ti の比率を変化させることで、非線形誘電率の値を制御できることを明らかにしました。Zr/Ti 比が 52/48 の近傍において従来記録媒体として主として用いてきた LiTaO₃ の非線形誘電率より 70 倍程度大きな値を持つことが分かり PZT を今後記録媒体として導入していくことで、再生速度の大幅な向上が可能であることが見込まれます。

④半導体計測技術への展開

①で開発した超高次非線形誘電率顕微鏡法を用いて、微細な Si デバイスのドーパントの濃度分解能 (極僅かなゆらぎが検出できる) の飛躍的向上を確認しました。更に現在まで良い評価方法のなかった SiC パワーデバイス (DMOSFET) 断面のドーパント分布計測 (ガードリングの可視化を含

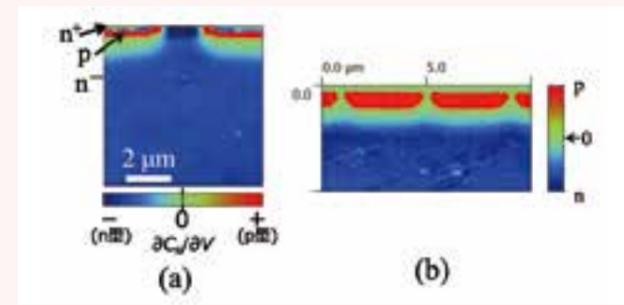


図4 (a) SiC-DMOSFET のドーパントの断面プロファイル。(b) SiC-DMOSFET のガードリングの可視化。

む)に成功しました。図 4 にその計測例を示しますが SCM では観測不能な低濃度 (-n) 領域も十分な S/N で計測できていることがわかります。また SiC-DMOSFET の空乏層計測に同法を適用して、世界で初めてその可視化に成功しました。本成果は、次世代のパワーエレクトロニクスデバイスの開発を簡便かつ高精度に行うことを可能とするため、我が国のエネルギー関連デバイスに関する国際競争力の強化に寄与する可能性が大きいと考えています。

2. 今後の展望

以上 5 年計画のうち 3 年半が経過いたしました。これまでに高感度プローブの開発により特に半導体デバイスでは当初目標を大きく超えて最大で 7 乗項までの非線形成分までが得られただけでなく、例えば、これらから局所 C-V 特性を再構成する手法など、多数の超高次のデータセットをフルに活用して、材料ならびにデバイスの詳細な特性を抽出する一連の計測体系がこれまでに整備されたといえます。当然の事ながら、この計測体系は更に発展していくと予想されています。

実際に、本計測体系を用いて、当初の目標を既に超えて、今まで詳細な計測が不可能であった SiC パワーデバイスのドーパント濃度分布の計測に成功し、Si 系の半導体素子においても今までどんな手法を用いても計測不可能と言われていた極低濃度領域のドーパント分布の詳細な分布の可視化にも成功し、今後更に多くのデバイスの評価に展開して行く予定です。

更に、これらの体系的枠組みは、既に世界最高の容量感度を持つ UHV-NC-SNDM へ容易に応用展開可能であり、今後グラフェンおよびそれを用いたデバイスなど新規な電子材料・デバイス評価への波及が大いに見込まれます。

更に、非線形誘電率測定を用いた新規な表面電位の定量的測定法 (SNDP) は、適用分野が KPFM と一部重なりますが、従来 KPFM では表面電荷や接触電位差と分離不可能であった、表面双極子に由来する表面電位の純電氣的測定が可能であるというユニークな特徴を持ち、双極子由来の電位計測分野への波及が期待されます。また、本手法は当初 UHV-NC-SNDM による半導体表面観察に関して提案・適用されたものでありますが、同様に種々の材料・デバイス評価への応用が容易に可能であると見込まれます。

以上の事より、本研究課題は、新規な材料・デバイスを単に高分解能観察するだけでなく、当初の想定を超えて超高次非線形誘電率顕微鏡法をベースとした一連の学問体系を構築しつつあるといえ、予定以上の成果が今後見込まれると思われま

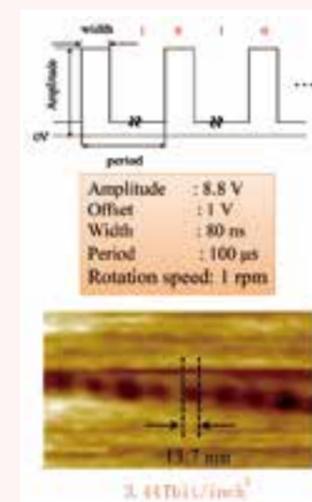


図3 HDD 型強誘電体記録再生装置を用いて LiTaO₃ 単結晶媒体上に記録したドット列 (3.44Tb/in² 相当)。

研究室訪問

INSIDE the Laboratory

ブレインウェア研究開発施設

新概念VLSIシステム(羽生・夏井)研究室

新概念VLSIシステム研究分野 教授 羽生 貴弘

新概念VLSIデザイン研究分野 准教授 夏井 雅典

URL: <http://www.ngc.riec.tohoku.ac.jp/>

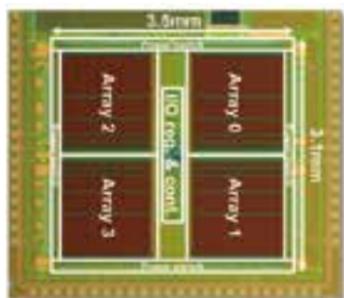
本研究室は、平成14年4月に電気通信研究所ブレインコンピューティング研究部門次世代コンピューティング研究分野として発足しました。平成16年の改組に当たりブレインウェア実験施設の所属となり、名称も同年にブレインアーキテクチャ研究部、平成20年に新概念VLSIシステム研究室と改めました。平成26年度特別経費(プロジェクト分)「人間の判断に基づく新概念脳型LSI創出事業」の採択・実施に伴い、平成26年4月、本施設は新たにブレインウェア研究開発施設と改称されました。本研究室は現在、教授1名、准教授1名を始めとする豊富なスタッフ陣に加え、研究員、研究補助員、そして工学研究科電子工学専攻の大学院生および工学部情報知能システム総合学科の学部生を含む総勢18名のメンバーにて活発な教育・研究活動を行っています。

本研究室の研究テーマは、新しい考え方に基づく超大規模半導体集積回路(VLSI)設計論およびその構成論です。VLSIシステムの高度化・高性能化・高信頼化は、今日に至るまで、主に材料・デバイスの極限微細加工技術により推進されてきましたが、この微細化技術一辺倒による性能向上は、物理的限界に近づきつつあります。本研究室では、従来のシリコンCMOS回路方式のみならず、新しい材料・デバイス技術を積極的に活用した「新概念」の回路設計・実現方式およびシステムアーキテクチャに

より、従来技術の延長によるVLSIシステムの限界を打破することを研究目的としています。

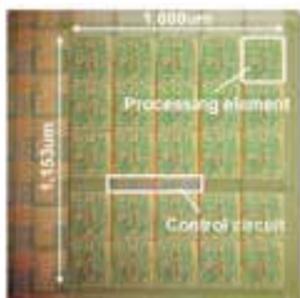
最近の主な研究成果として、まず、不揮発性記憶機能素子を活用した新しいVLSIアーキテクチャとその設計論があります。これは、磁気トンネル接合(MTJ)デバイスなどに代表される不揮発デバイスを論理回路部に分散配置することで、高性能かつコンパクトな集積回路を実現することを目的としたものです。本研究室では、この「不揮発性ロジックインメモリアーキテクチャ」と呼ぶ新しい回路アーキテクチャの有効性について研究を進めており、平成25年には、本研究室で設計し、最先端研究開発支援プログラム(FIRSTプログラム、代表：大野英男教授)のもとで試作された超低消費電力動画処理プロセッサが「半導体のオリンピック」とも称される本分野最高峰の国際会議であるISSCCに採択されるなど、世界的にも大きな注目を浴びています(図1、2)。

また、非同期制御に基づくVLSI設計方式とその回路実現にも取り組んでいます。本研究室では、多値符号表現および電流



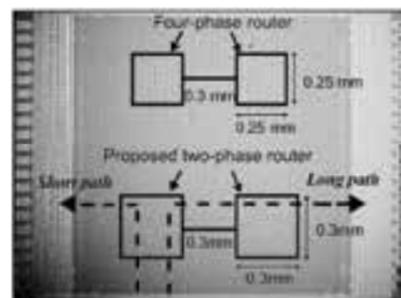
90nm CMOS/70nm 垂直 MTJ 技術

図1 不揮発 TCAM チップ: 垂直 MTJ 素子の活用により、並列検索中の不一致部分について打切り・電源 OFF が可能。CPU による検索と比較して 1/100 の低エネルギー化を実現。(S. Matsunaga, et al., VLSI Symp. 2013)



90nm CMOS/70nm 垂直 MTJ 技術

図2 不揮発性ロジックインメモリアーキテクチャ向け設計環境を用いて設計。不揮発性素子を活用したきめ細かな電源制御により不要な消費電力を 75%削減。(M. Natsui, et al., ISSCC2013)



0.13μm CMOS 技術

図3 非同期 NoC ルータチップ: 非同期制御および非同期回路用パケット構造の活用により、遅延ばらつき変動に影響されない高信頼かつ高速・コンパクトな NoC を実現。(N. Onizawa, et al., IEEE Trans. Comput. 2014)



研究室メンバーの集合写真(2014年4月花見にて)

TOPICS

電気通信研究所・トピックス

TOPICS 1 第12回 RIEC スピントロニクス国際ワークショップ

2014年6月25(水)~27(金)の3日間にわたり、ナノ・スピントロニクス実験施設、カンファレンスルームにて RIEC スピントロニクス国際ワークショップが開催されました。本ワークショップは2005年に第1回が開催されて以来、ほぼ年1回のペースで回を重ね、今回で12回目の開催です。毎回、国内外からスピントロニクス分野の第一線で活躍する研究者が参加し、最新の研究成果を発表しています。

今回は参加者116名でした。我が国を始め、アメリカ、フランス、イギリス、スイス、チェコ、スウェーデン、カナダ、韓国、シンガポールから17件の招待講演と27件のポスター発表がなされました。

今回開催されたワークショップでは、スピントロニクス相互作用を介した諸現象が一つ



の大きなテーマでした。スピントロニクス相互作用が強い系では、電気伝導によって特徴的なスピンの流れや蓄積が生じます。10年程前は主に半導体において低温で観測される微小な効果だったのが、室温でのナノ磁性金属の磁化の制御までここ数年で急激に進化したものです。どの講演も、

深い物理と同時に応用の可能性を強く感じさせるものでした。ポスター発表では、本学の学生も発表を行いました。世界の一流研究者に対して自分の研究内容を伝え議論することで、今後の研究を進めていくための良い示唆と大きな刺激が得られたものと思います。(大野 英男)

TOPICS 2 通研国際シンポジウム開催報告 RIEC International Symposium on Perception and Communication

去る7月24日、視聴覚や体勢感覚などの人間の感覚・知覚およびヒューマンインターフェイスをテーマとした通研国際シンポジウムが、電気通信研究所ナノスピントロニクスカンファレンスルームにおいて開催されました。海外から5名の著名研究者による招待講演(Stuart Anstis, Brian Katz, Erin Goddard, Paul Milgram, Laurence Harris: 敬称略)、通研の3研究室からの研究紹介、および11件のポスター発表が行われ、活発な質疑応答が交わられました。Anstis教授は体調不良のため来日が叶わず、ビデオセッションによる講演となりました。冒頭に、感覚・知覚のメカニズムの研究に関する一つの基本原理として「順応効果が確認できれば、何かがある("If it adapts, it exists.")」とい

う考え方が紹介されました。古くて新しい視覚の諸問題に関して、順応を主体とした多数の錯視デモが紹介され、示唆に満ちた講演でした。Harris教授は講演の冒頭に観客を壇上に招いたデモを行い(写真)、体勢感覚の器官が平衡状態からの逸脱を察知するようにできていることを示しました。宇宙飛行士が姿勢を維持する際に視覚情報に依存する割合を調べると、宇宙空間に滞在している間は徐々に低下し、地球帰還後には割合が回復するなど、興味深い研究成果が紹介されました。一見すると研究テーマが近いように見える分野であっても、対象とする感覚モダリティによって研究上の不文律が異なり、その結果、思考の戦略にも相違が生じます。人間を対象とした研究であっても多様なアプロー

チが存在する事に改めて気付かされた会議でした。(塩入 諭・栗木 一郎)

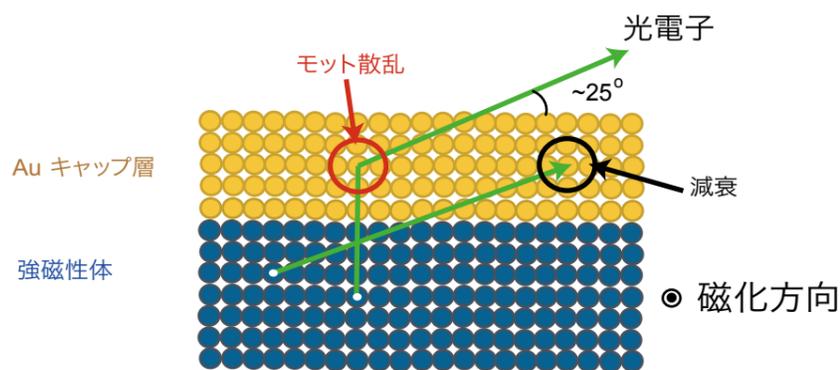


壇上でデモを行う Harris 教授

TOPICS 3 埋もれた強磁性層の スピン分解電子状態の検出に成功

物質・材料研究機構の上田茂典主任
研究員ならびに東北大学金属材料研
究所の水口将輝准教授らとの共同研究により、従来のスピン分解光電子分光法では検出が困難であった埋もれた強磁性層のスピン分解電子状態の検出に成功しました。

磁気記録装置の読み出しヘッドや不揮発性磁気メモリなどスピントロニクスデバイスの開発において、非磁性材料に埋もれた強磁性層のスピンに分解した電子状態を観測することはとても重要です。しかしながら、従来のスピン分解光電子分光法では試料表面近くの電子状態しか観測できず、埋もれた強磁性層のスピン分解電子状態に関する情報を得ることが困難でした。そこで研究グループは、埋もれた強磁性層からの電子状態を観測するため、大型放射光施設 SPring-8 の高輝度硬 X 線を利用し、新しく考案した従来とは異なるスピン検出法と組み合わせることによって、検出



実験原理の概略図：
埋もれた強磁性体内で硬 X 線により励起され、Au キャップ層でスピンに依存した散乱 (モット散乱) を受けて放出される光電子を検出することにより、スピン分解電子状態を観測します。

効率を大幅に向上させました。この硬 X 線スピン分解光電子分光法により、金 (Au) キャップ層の下に埋もれた鉄ニッケル (FeNi) 合金強磁性層のスピン分解電子状態の検出に成功しました。この新しい測定手法を用いると、デバイス内部に埋もれた強磁性層のスピン分解

電子状態に関する知見を得ることができるので、スピントロニクスデバイスの評価や新規磁性材料設計に貢献するものと期待されます。本成果は米国物理学協会 Applied Physics Letters 誌に掲載されました。[DOI: 10.1063/1.4868248] (白井 正文)

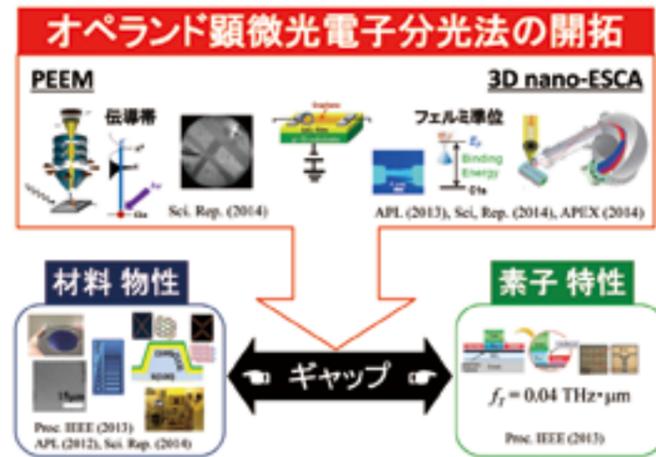
TOPICS 4 オペランド顕微光電子分光法の開拓と 二次元原子薄膜デバイスへの応用

世界に先駆けて開拓した実動作条件下 (オペランド) で微視的に観察する顕微光電子分光法により二次元原子薄膜デバイスの物性を調べ、学理に基づいた高性能デバイス開発を行っています。蜂の巣状に炭素原子が配列したグラフェンを嚆矢とする二次元原子薄膜は、Si には無い機能を持つ有望なデバイス材料です。但し、この二次元原子薄膜の物性は、通常の量子力学に従う Si とは異なり、相対論的量子力学に支配されています。これは、二次元原子薄膜の Si には無い優れた物性 (例：有効質量 0) の源であると同時に、界面に対する物性の高い敏感性などの弱点の源ともなります。ゆえに、二次元原子薄膜デバイスは教科書に載っている機構では動作しない可能性があります。

以上のような背景から、顕微光電子分光法によるグラフェン・トランジスタ

(GFET) の物性 (フェルミ準位位置・伝導帯状態密度) を高空間分解能 (水平方向：20nm、垂直方向：0.1nm) でゲート電圧印加下で観察する方法を新たに開拓しました。この手法により、GFET の大きな接触抵抗及びアクセス領域抵抗の原因を究明しました。得られた結果を基に新たなデバイスを提案し、産学共同でテラヘルツ帯で動作する電子・光集積デバイスの開発を行っています。本研究への評価の高さは、権威ある

雑誌への論文掲載、及び、私の Nature 関連誌の編集委員就任 (担当：電子工学・フォトニクス) からうかがえます。これらのごことを励みにして、日々悪戦苦闘しながらも研究を行っています。(吹留 博一)



TOPICS 5 災害に強いストレージシステム技術を開発

文科省委託事業プロジェクト「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」(代表：村岡裕明教授)において、このたび、インターネットなどの広域網が途絶し被災地からクラウドストレージが利用できないような大災害時においても、被災地内でデータを保護し、継続した情報サービスを実現できるストレージシステム技術を開発しました。本研究開発は東北大学電気通信研究所、(株)日立製作所、(株)日立ソリューションズ東日本によって実施されたものです。

東日本大震災では、ネットワークシステムの損壊によって、遠隔地に複製された情報へのアクセスが不可能となる事象が発生しました。加えて被災地にあるオリジナルデータを保持するストレージ装置が損壊した場合、発災直後に必要となる住基情報や医療情報等の重要なデータの継続的なサービス提供が困難であることが明らかに

なりました。このような背景のもと、新しいストレージシステム技術である「リスクアウェア複製」を開発しました。

「リスクアウェア複製」は、国や県、市内などの限定した範囲内で地理的に分散した複数のストレージ装置からなる地域分散型のストレージシステムにおいて、拠点間の距離や海岸からの距離が近いほうが危険と判断して危険度の推定を行い、より被災する可能性の低い拠点にバックアップデータを複製する技術です。これにより、大災害によってインターネットなどの広域網が途絶した場合でも、近隣のストレ

ージ装置に残るデータを使って情報サービスの提供を継続することができます。

本技術は、新聞報道、論文賞受賞など多くの社会的反響を得ており、今後の実用化が強く期待されています。

(中村 隆喜)



今回の開発技術を活用したストレージシステム

RIEC豆知識 12 時間とエネルギーの不確定性関係による発光

量子力学の発見により物理量の様々な組み合わせに対し不確定性関係が成立することがわかっています。その一つに時間 t とエネルギー E の不確定性関係 $\Delta t \Delta E \sim \hbar$ があります (\hbar はプランク定数)。振動数 ν は周期 (時間) の逆数なので、 ν を変数としてこの関係を書き直すと $\Delta E \sim \hbar \Delta \nu$ となります。この関係のもとで発光現象を紹介します。

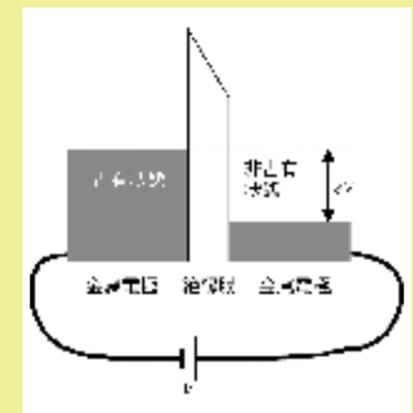
図はトンネル接合と呼ばれる素子の電子エネルギー準位図です。2つの金属電極が絶縁膜で絶縁されています。絶縁膜が十分に薄い場合、電極間に直流電圧 V を印加すると電子トンネル現象、すなわち左側電極内の電子占有状態から右側電極内の非占有状態への電子の遷移が見られます。図からトンネル現象により遷移した電子のエネルギーの不確定性は $\Delta E = eV$ であることがわかります (e は素子電荷)。これを上述の不確定性関係に代入すると、トンネルした電子のもつ周波数の不確定性 (広がり) は eV/\hbar となります。ある周波数で単振動をする電子は同じ周波数の電磁波 (光) を放射しますから、トンネル

接合からは eV/\hbar 以下の周波数領域に広がる発光が予想されます。

一方、電子トンネル現象には (より一般的な) 別の考え方が知られています。 Δt を観測時間と考えます。それは十分長くとれるので不確定性から帰結される ΔE は小さくなり、電子トンネルにはエネルギー変化が伴わないというものです。この考え方からは電子トンネルによる (エネルギーを必要とする) 光放射は考え難いですが、実験的には不確定性関係から予測される特性をもつ発光が観測されています。

このような原理に基づく発光の効率は実用化に適さないほど小さいと思われるかもしれませんが、目的とする周波数領域に適した材料でトンネル接合を形成することにより、該当周波数領域での発光効率を劇的に改善できることがわかっています。例えば、貴金属は可視域に一種の電磁気学的共鳴 (表面プラズモン・ポラリトン共鳴) を持ちます。この特性を利用することにより、可視域では量子効率と呼ばれる 1 トンネル電子

が生成する光子数が 0.01 に迫るトンネル接合が実現できています。現在では、可視域では多種多様な光源が開発されていますので、ここで紹介した原理に基づく発光素子に魅力はあまり感じられないかもしれません。しかし、テラヘルツ帯のような光源が発展途上にある周波数域での可能性には依然として興味もたれます。(上原 洋一)



トンネル接合の電子エネルギー準位図

受賞にあたって

チャールズ・タウンズ賞を受賞して (Charles Hard Townes Award)



中沢 正隆

2014年度の米国光学会 (OSA : Optical Society of America) のチャールズ・タウンズ賞を受賞することが出来まして大変光栄に思います。この賞は Charles Townes のノーベル

賞受賞を記念して 1980 年に創設されたもので、レーザーを中心とする量子エレクトロニクスに業績があったものに毎年 1 人授与しています。受賞理由は「超高速光学及び高安定狭線幅レーザーの基礎と応用に関する多大な貢献」であり、長年に亘る超高速レーザーへの貢献、とりわけ超短パルスファイバーレーザーとその通信への応用が評価されたものと思います。授賞式は 6 月 10 日米国サンノゼで開催された「レーザーおよび光エレクトロニクス国際会議 (CLEO : Conference on Lasers and Electro Optics)」で行われました。今回の受賞は日本人として初めてであり大変誇りに思っています。この受賞を励みに、新たなレーザー技術の開発とそれを利用した光通信並びに光計測の研究に邁進していきたいと思っております。

志田林三郎賞の受賞にあたって



鈴木 陽一

去る 6 月 2 日、情報通信月間推進協議会会長表彰である志田林三郎賞を受賞いたしました。受賞理由は、マルチモーダル感覚情報や立体音響技術など臨場感コミュニケーションの実現に

つながる研究による情報通信の発展への貢献です。私の中心的な研究成果や超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム (URCF) の活動などがお認めいただけたものと、心から感謝しています。志田林三郎をご存じですか。彼は工部大学校 (現東京大学) の 1 期生として 1879 (明治 12) 年に電信学科を卒業後、グラスゴー大学のケルビン卿の下で学び、1883 (明治 16) 年には帝国大学 (現東京大学) 電気学科の初代日本人教授となりました。通信省や電気学会の設立を建議、実現、通信省の官僚としても活躍し、明治初期、極めて短期間に日本の電気通信技術を世界的水準にまで高めました。その名を冠した賞を受けたことは大きな誇りとなりました。先生の名に恥じぬよう、これからも精一杯努力したいと考えています。

通研国際シンポジウム一覧

平成 26 年度

会議名	開催年月日	開催場所
12 th RIEC International Workshop on Spintronics	2014 年 6 月 25 日 ~ 6 月 27 日	電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟
RIEC International Symposium on Perception and Communication	2014 年 7 月 24 日	電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟
The 3 rd RIEC International Symposium on Brain Functions and Brain Computer	2015 年 2 月 18 日 ~ 2 月 19 日 (開催日: 予定)	電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟
International Symposium on Brainware LSI	2015 年 2 月 26 日 ~ 2 月 27 日 (開催日: 予定)	電気通信研究所
The 6 th International Workshop on Nanostructures and Nanoelectronics	2015 年 3 月 3 日 ~ 3 月 4 日	電気通信研究所 ナノ・スピン総合研究棟

EVENT Calendar

日 時

会 場

仙台フォーラム

平成26年11月28日(金)

仙台国際ホテル

共同プロジェクト研究発表会

平成27年2月27日(金)

片平さくらホール

RIEC News
編集委員会

北村 喜文 (委員長)
石山 和志
石黒 章夫
櫻庭 政夫
Simon John Greaves
青戸 等人

編集
後記

木々の葉も色づき、だいぶ寒くなってきました。季節の移り変わりの早さを感じるこの頃です。通研の新しい建物も覆っていたシートがなくなり、内装工事が進んでいるようです。さて、本号が皆様のお手元に届く頃には、表紙のような美しい紅葉が見られているといいですね。(A)

お問い合わせ

RIEC 東北大学電気通信研究所

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目 1-1
TEL ● 022-217-5420 FAX ● 022-217-5426
URL ● <http://www.riec.tohoku.ac.jp/>

お知らせ

RIEC News 電子版は東北大学電気通信研究所ホームページからもご覧いただけます。
<http://www.riec.tohoku.ac.jp/riecnews/>



この印刷物は、印刷用の紙をリサイクルできます。



この印刷物は、環境に配慮した原料で印刷されています。



この印刷物は、輸送マイルージ低減によるCO2削減や、地産地消に着目し、国産米ぬか油を使用した新しい環境配慮型インク「ライスインク」で印刷しており、印刷用紙へのリサイクルが可能です。