

# News

## CONTENTS

- 02 特集1-1 所長就任の挨拶
- 02 特集1-2 所長退任の挨拶
- 02 特集1-3 通研新棟
- 04 特集2 JSPS先端研究  
拠点形成事業
- 05 研究室訪問
- 06 TOPICS
- 07 通研だより/  
RIEC豆知識
- 08 共同プロジェクト採択一覧/  
EVENT Calendar

巻頭  
特集

## 所長就任／退任の挨拶 通研新棟について

日本学術振興会研究拠点形成事業(先端拠点形成型)

## 高集積原子制御プロセス 国際共同研究拠点の形成

### 研究室訪問 INSIDE the Laboratory

情報デバイス研究部門

誘電ナノデバイス(長)研究室



## 所長就任の挨拶

大野 英男



コミュニケーションは社会の基盤です。電気通信は、コミュニケーションを支えて情報通信へと変貌を遂げ、人と人とをむすび、さらに社会活動の基盤となって私たちの生活に不可欠なものとなりました。

情報通信、さらにはコミュニケーションの科学と技術の研究を進めている電気通信研究所には、次の2点が期待されていると考えています。すなわち、現在の情報通信をより高速・大容量・省エネルギーでかつ安全また大災害時にも安心して使えるものにする、さらには現在の情報通信の限界を超えた高次の情報処理やコミュニケーションを実現するパラダイムを創生し新たな産業と社会の実現に貢献することです。

大学の附置研究所は、構成員の自由な発想をもとに多様な研究を推進し、併せて研究を通して学生や社会人の教育を行っていく点で、企業や独立行政法人の研究所と相補的な存在です。新たなパラダイムを創生するなど、道がないところに新たな道造っていく場合には、自由な発想に基づく質の高い研究、すなわち大学の附置研究所らしい研究が大きな貢献をすることが期待されます。

電気通信研究所は、八木・宇田アンテナやマグネトロンなどの先駆的研究を受けて1935年に設立されました。以来、今日の情報通信の基盤となる多くの研究成果を挙げ、世界をリードする伝統を築いてきました。今後とも、構成員が活躍して世界的研究成果を出していくのみならず、未来の構成員達がさらに期待に応える成果を積み上げていくことができるようにするのが、この伝統を引き継ぐことであると考えています。

教員の研究活動は、多くの外部資金により支えられています。科学研究費補助金をはじめ、文部科学省からの研究委託事業や日本学術振興会、科学技術振興機構からの各種事業、産学連携活動事業など多様です。電気通信研究所では、これらの外部資金の総額が研究所の収入の50%を超える年間25億円近くで推移しており、教員一人あたりの額としても大きなものとなっています。これは、本研究所が日本における情報通信関連研究の先導的研究拠点としての役割を果たしていることを裏付けるものです。

電気通信研究所を中核とした大きな研究開発プロジェクトのいくつかは別組織で推進されています。2010年3月には電気通信研究所の教員が中心となった「省エネルギー・スピントロニクス集積化システムセンター」が、学内の別組織として設置されました。内閣府の最先端研究開発支援プログラムの下、世界をリードする省エネルギー論理集積回路の研究開発が産学官連携で進められています。2011年10月には、東日本大震災を受けて、電気通信研究所の主導により「電気通信研究機構」が同じく学内の別組織として設置されました。東北大学災害復興新生研究機構が進められている8プロジェクトの一つとして、災害に強い情報通信ネットワークの構築のための研究開発が産学官連携の下に推進されています。2012年10月に学内組織として設置された「国際集積エレクトロニクス研究開発センター」においても電気通信研究所の教員が大きな役割を担っています。

このように、情報通信やコミュニケーションに関わる多くの研究活動を新たに開始し、強力で推進する活力を、研究所は維持し発展させて

いかなくはなりません。

社会からの要請に応じて多岐にわたる高い質の研究を進めるには、体制、規模、人員構成や環境が重要となります。平成16年度以来研究所は、材料と情報の基礎科学から、情報を生成・認識・伝送・蓄積・処理・制御するためのデバイス、回路、アーキテクチャー、ソフトウェアまでを一体のシステムとしてとらえた研究を所内外の研究者との有機的連携のもとに進めてきています。連携の根幹には、本学の電気情報系との密接な協力関係があります。さらに文部科学省から情報通信共同研究拠点として、共同利用・共同研究拠点の認定を受けて、外部研究者と進める共同プロジェクト研究により、コミュニティの意向を反映しつつ外部と連携した研究を進めています。環境に関しては、本号で鈴木教授が紹介していますように、研究所2号館北側に新棟の建設が決まりました。新たな環境で多くの皆様と研究を進められるのは大きな喜びです。

他方、大学法人の基盤的経費である運営費交付金は毎年削減されてきており、本研究所も構成員数が漸減しています。研究所がカバーすべき研究分野に見合った規模を維持し、一層研究所を発展させていくためには、優先順位をよりはっきりさせるとともに、構成員の研究活動をさらに活発にして、研究費に伴う間接経費や文部科学省に経費を要求できる特別経費などで、研究所をダイナミックに運営していくことが重要になります。加えて構成員を女性や外国人を含めた多様性のあるものとする、今後の研究所の発展には欠かせません。また、自由な発想に見合う十分な成果が得られているか、点検と検証を継続的に行うことが求められます。これに関しては、外部の目から研究所の活動や研究成果を評価頂く外部評価を本年度実施し、その結果を運営に役立てることとしています。

今後とも電気通信研究所から、情報通信、コミュニケーションの発展に貢献する研究成果が出続けるように構成員と共に努力を重ねて参ります。皆様からのご指導ご鞭撻、忌憚のないご意見をお願い申し上げます。就任のご挨拶とさせていただきます。



巻頭特集  
1-2

## 所長退任の挨拶

中 沢 正 隆



私の所長在任の3年間で一番研究所の運営に腐心したのは、やはり平成23年3月11日に発生した東日本大震災以降の対応でした。就任当初私が掲げた全体スローガンは「明るく、楽しく、前向きな通研の実現にむけて」であり、そのポイントは、

- (1) 若手研究者を伸ばす施策・ボトムアップ。通研の未来は若者が担う!
- (2) 研究所の速やかな青葉山移転。いい環境ですばらしい研究を!
- (3) 世界に羽ばたく通研になろう。RIECを世界に発信しよう!

の3つとしました。最初の1年は特段問題もなく過ぎようと思いましたが、3.11は通研の将来を大きく揺さぶりました。それまでは上にもあるように、青葉山移転が前提でしたが、諸般の事情により片平に残ることになりました。しかし建物は老朽化しており、移転しない場合はそのまま築50年以上の建物に住み続けなければなりません。そこで大学本部と何度も交渉し、新棟建設が認められました。今は工事が始まり来年の秋には竣工予定です。新棟で新たな気持ちで先端研究に邁進するのを夢見ています。

もう一つは電気通信研究機構を設立したことです。東日本大震災の教訓を踏まえ、災害に強い情報通信ネットワーク、情報通信システムを実現していくことが、我々東北大学電気・情報系の重要な使命です。平成23年10月、電気通信研究所、工学研究科、情報科学研究科、医工学研究科、サイバーサイエンスセンターから約50名の教授・准教授の参加を得て、電気・情報系の総力を結集する形で、「電気通信研究機構」を設立しました。

本機構は、「災害に強い情報通信ネットワークの構築」を通じて、被災地である東北における情報通信・エレクトロニクス産業の創出、興隆、さらには世界をリードする革新的研究開発に貢献することを目的としています。

また、平成24年1月には、東北大学と独立法人情報通信研究機構(NICT)の間で、包括連携を結びました。この協定は、災害に強い情報通信技術の研究開発を、NICTと連携して推進していくことを目的としています。現在、NICTは片平キャンパス内に世界有数のテストベッドを有する「耐災害ICT研究センター」を建設中です。更に日本海洋研究開発機構(JAMSTEC)との連携協定やフランステレコムとの共同研究も進行中です。その一方で、国際化の推進として、東北大学重点戦略支援プログラムに採択され、MITのResearch Laboratory of Electronics (RLE、電子工学研究所)と共同の研究を進めています。

その他の所の施策としては、RIEC AWARDの創設、RIEC NEWS創刊、産学連携推進室・国際化推進室・学生相談室を発足させました。加えて、若手研究者の育成と研究の活性化策として、独創的研究支援プログラム、研究交流会、特別昇任准教授制度、助教(プロジェクト特任)制度等も立ち上げさせて頂きました。

以上のように、この3年間で片平南キャンパスは大きな変革を遂げ、新たな通研が出発し始めています。在任期間中に頂いた所員ならびに皆様からのご厚情・御支援に改めて深く感謝致します。今後は、本来の研究業務を明るく、楽しく、前向きに進めていきたいと思っています。

巻頭特集  
1-3

## 片平キャンパスに建築される通研新棟

現在の通研2号館の北側に通研の新棟を建築するための工事が始まりました。図はその新棟の外観の予想図です。

当初は青葉山の新キャンパスに約26,000平米規模で2011年春完成の予定でした。しかし数次にわたって延期、未着工のまま東日本大震災を迎えたのです。本学も大きな被害を受けたことから、通研の青葉山移転を取りやめ現キャンパスに新棟を建設するとの方針が決定されました。通研では教授会で議論を重ね、「100年後までも電気情報通信分野の研究をリードし、世界トップレベルの研究・教育を展開できる機能と環境を実現する」とのコンセプトをまとめました。昨年、新棟建設の予算が認められ、今回の着工を迎えたものです。

新棟は地下1階地上5階一部6階で13,000平米の規模で、低振動実験室、電波暗室、シールド室、無響室等の特殊実験群を備えます。また、開かれた交流を可能とするスペースや広いセミナー室、会議室群なども配置されます。

東日本大震災の経験を踏まえ免震構造を備えます。ただし、片平キャン



パスは振動レベルが大変低いことから、地下1階に設ける低振動実験室は免震構造の外に置くことにしました。また免震構造も、粘性の高いダンパを配置して共振(Q)を大幅に低減する特殊な構造を採用します。

当初の計画からほぼ20年。来年の夏にはいよいよ通研の新棟が実現します。また現在、現2号館の改築を行うべく概算要求を行っています。これらにより、世界最先端の電子情報通信分野の研究を今後一層推進する環境が大きく強化されていくと強く期待しています。

(鈴木 陽一、通研新棟建設検討委員会)

## 日本学術振興会研究拠点形成事業(先端拠点形成型)

高集積原子制御プロセス  
国際共同研究拠点の形成

特任教授 室田 淳一



## 1.はじめに

通研は、日本学術振興会研究拠点形成事業(先端拠点形成型)「高集積原子制御プロセス国際共同研究拠点の形成」(コーディネータ:室田淳一)を2012年4月より推進しています。本事業は、国際共同研究拠点の形成により、日本単独では困難な高集積原子制御プロセス基盤技術の深耕を強力に推進し、研究開発資産の集積と同時に、国際性豊かな若手人材の育成をしようとするものです。これらの活動を通して、高集積原子制御プロセスの学問的体系化を図り、次世代情報通信の基盤を創出していきます。本特集記事では、本事業推進の経緯と研究交流の状況についてご紹介します。

## 2.本事業推進の経緯

この事業のベースには、これまでの通研共同プロジェクト研究による大型プロジェクトへの展開並びに国際共同研究体制構築のための国際会議の設立があります。共同プロジェクト研究の推進により、創造的情報通信技術研究開発制度による「超高速無線通信用SiベースIV族半導体極微細デバイスに関する研究」(1998-2002年度)や特定領域研究「人工IV族半導体の物性制御と超高速光・電子デバイス」(1999-2003年度)(領域代表者、白木靖寛 現東京大学名誉教授)を立ち上げ、1999年9月に1st International Conference on Si Epitaxy and Heterostructures (ICSI-1)を蔵王で、2003年1月に1st SiGe Technology and Device Meeting (ISTDM-1)を名古屋大学で開催しました。これらの会議は毎年春に交互に、アジア、ヨーロッパ、アメリカで開催しています。また、The Electrochemical Society (ECS)の2つのシンポジウムを毎年秋に交互に開催しています。これらの活動と研究成果のまとめとして、新IV半導体ナノエレクトロニクス国際ワークショップを毎年通研国際シンポジウムとして開催しました。この間、部局間・大学間学術交流協定を結びとともに、デバイスのナノ微細化に伴い誘起する歪の制御を念頭に置いたナノ集積化の学問的体系化のために、国際連携コンソーシアム「Excellence Initiative for New Group IV Semiconductor Material & Processing (EI4GroupIV)」を2010年2月に結成し

した(図1)。また、相手先機関から通研への客員教授(3名、1~2か月)やポスドク(1名、3か月)を受け入れました。

本事業では、これまで培ってきた上記の国際連携体制をベースにして、より強力に国際共同研究の推進・研究開発資産の集積・若手人材の育成を進めています。

## 3.共同研究・研究交流の状況

海外機関での試料評価と日本側よりの試料の供給による共同研究を開始しております。特に、共同研究を通じた若手支援として、半導体薄膜評価のため、院生1名をピゴ大学に2週間派遣しました。ピゴ大学より院生を通研特別訪問研修生として2012年9月から2013年4月末までの約6か月間受け入れました。一方ISTDM-6とECSシンポジウムをアメリカでそれぞれ6月と10月に開催し、本事業の参加研究者が学術誌の特集号とプロシーディングスの出版に寄与しました。また、セミナーをニューヨーク州立大学で6月8日、スペインのピゴ大学で9月4日-6日(図2)、ナノ・スピン実験施設で11月15-16日、2月23-24日、3月7-8日に開催しました。海外の国際会議・セミナーでは、8名の院生が、施設でのセミナーでは、名古屋大学と東京大学より11名の院生・ポスドクが発表しました。これらの活動は、院生に大きな刺激を与えたと思います。

## 4.最後に

2013年度は、6月に福岡でICSI-8と本事業セミナーを、10月にドイツで本事業セミナーを、アメリカでECSシンポジウムを開催します。年度のまとめとして、ナノ・スピン実験施設でのセミナーを計画します。

2013年度以降も同様な国際会議・セミナーを開催し、研究開発資産の集積を進めると同時に、共同研究を企画推進し、若手育成に努めます。今後とも皆様のご支援をよろしくお願い申し上げます。



図1 本事業の組織となる国際連携コンソーシアム: 拠点機関は赤、協力機関は青で示します。(Innovations for High Performance microelectronics (IHP)/Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)-Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille (CINaM)/University of Vigo/College of Nanoscale Science and Engineering (CNSE), State University of New York at Albanyの4機関とは部局間協定をBerlin Institute of Technologyとは大学間協定を締結しました。



図2 スペイン・ピゴ大学でのセミナー開催を示す新聞に掲載された写真:通研から庭野・中島教授、木村・櫻庭准教授、室田と院生2名、名古屋大学から宮崎教授と中塚准教授が参加しました。

# 研究室訪問

INSIDE the Laboratory



お花見(2013年)

情報デバイス研究部門

## 誘電ナノデバイス(長)研究室

誘電ナノデバイス研究分野 教授 長 康雄  
助教 平永 良臣  
助教 山末 耕平

URL: <http://www.d-nanodev.riec.tohoku.ac.jp/>

本研究室は、ナノテクノロジーを駆使して、電子材料の誘電計測に関する研究の発展を図ることと、その成果を高性能次世代電子デバイスの開発へ応用することを目的・目標としております。またそれらの研究活動を通じて、次世代を担う若い研究者や学生を育て上げることも重要な目標としております。

このような理念のもと「非線形誘電率顕微鏡を用いた強誘電材料・圧電材料・半導体材料及び素子の計測評価」「超高分解能走査型非線形誘電率顕微鏡法の開発とそれをを用いた材料の評価」「非線形誘電率顕微鏡法を用いた超高密度誘電体記録の研究」を主な研究テーマの柱に掲げ2001年7月に発足し、今年度は、長康雄教授、山末耕平助教、平永良臣助教、技術職員1名、技術補佐員2名、博士前期課程3名、学部4年生2名、研究生1名の合計12名の極少数で細々と研究を行なっております。

### ●非線形誘電率顕微鏡を用いた誘電材料・圧電材料・半導体材料の計測評価(含む半導体メモリ中の蓄積電荷の可視化及びトランジスタ断面のドーパントプロファイル計測)

超音波や光及び半導体強誘電メモリ(Fe-RAM)等に多用され、近年その発展がめざましい強誘電体単結晶や薄膜の分極分

布や様々な結晶の局所的異方性が高速かつ高分解能に観測できる走査型非線形誘電率顕微鏡(SNDM)を開発しています。この顕微鏡は非線形誘電率の分布計測を通して、強誘電体の残留分極分布の計測や結晶性の評価が焦電現象や圧電現象、電気光学現象などを用いずに純電氣的に行える世界で初めての装置であり、既に実用化もされています。

SNDMは $10^{22}$ Fという想像もできないくらい微小な静電容量の変化を計測できるという特長を有していますので、誘電体のみならず種々の材料表面の微小な静電容量変化の分布を高感度に検出可能であります。この特長を生かし、近年極限的にまで高集積化・微細化が進む半導体デバイスの評価、特にフラッシュメモリ中の蓄積電荷の可視化や(図1)、超微細LSI中のトランジスタのドーパントプロファイルの計測などにもSNDMは大きな威力を発揮しています。

### ●超高分解能(原子分解能を持つ)走査型非線形誘電率顕微鏡の開発とそれをを用いた材料(含む新規半導体・カーボン系材料)の評価

SNDMは半導体やカーボン系材料等においては既に原子分解能を達成しています。

即ち国産初の原子分解能を有し更に原子双極子モーメントが実空間で観察できる顕微鏡として広く認知されており、今後新規材料の電気特性を原子レベルで評価できる顕微鏡として活躍することが期待されています(図2)。

### ●非線形誘電率顕微鏡法を用いた超高密度誘電体記録の研究

SNDMを、強誘電体記録の再生装置に用いれば、現在まで実現できなかった超高密度な記録方式が実現可能になります。実際、SNDMナノドメインエンジニアリングシステムを用いた強誘電体データストレージにおいて、単一ドメインドットでは直径2.8ナノメートルの記録ビットの生成に成功しており、また多数のドメインドットを高密度に記録する実情報の記録で、一平方インチ当たり4テラビットのデータストレージにも成功しております(図3)。大容量情報ストレージに関する要求が加速的に増している今日、記録容量の革命的増大は喫緊の研究課題であると言えます。そこでこの問題を解決する一つの候補としてSNDM強誘電体プローブストレージ技術が考えられ、日夜この技術を完成すべく研究室一丸となって研究に取り組んでおります。

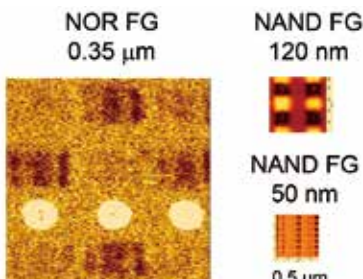


図1 微細化が進むフラッシュメモリ中の蓄積電荷の可視化

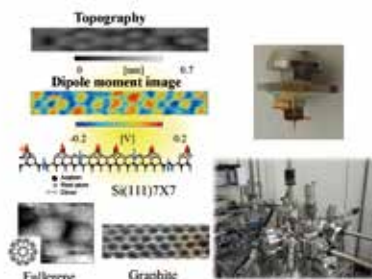


図2 超高真空非接触走査型非線形誘電率顕微鏡とSi(111)7x7構造の原子双極子モーメント像及びフルーレン、グラファイトの原子構造像

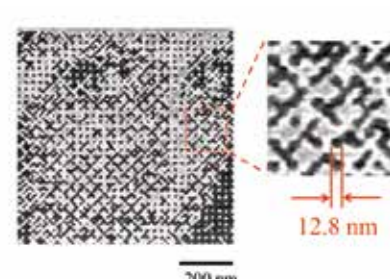


図3 SNDMを用いた次世代超高密度強誘電体記録(記録密度4Tbit/inch<sup>2</sup>)

# TOPICS 1 産学連携マッチングファンド

## 1. 産学連携マッチングファンドについて

電気通信研究所(通研)の目標の一つに、新産業創成につながる基盤技術の創造やその実用化研究への取組みを通しての社会及び経済活性化への貢献があります。通研創設以来のアンテナ、磁気記録、半導体・光通信等の現代の情報通信の基盤となる多くの研究成果を世界に送り出してきた歴史にも、実学を重んじる伝統を見ることができます。そのため、通研は、研究成果を民間企業の事業へ結び付ける、企業との共同研究を大変重要視しています。通研は、さらに多くの研究成果の社会還元を目指して、通研と企業の共同研究を支援する「産学連携マッチングファンド」を2010年度に創設しました。

本制度のポイントは、共同研究において通研も研究費を所長裁量経費で一部負担することです。通研の教員が積極的に企業と連携し、自らの研究で世の中に貢献していくために、通研も共同研究の費用を一部負担することにしました。教員

が企業へ自らの積極的にアプローチ出来るようにするとともに、企業の通研との共同研究のハードルを下げることに期待しています。

2013年度も審査の結果、下表の2件が新たに採択され、現在、計7件のテーマ(通研負担総額600万円)が展開されています。

## 2. 代表的な成功事例

2010年度から始まった本制度も成果が出始めています。ここでは、一例として、通研の研究成果である原子拡散接合法(実施当時の担当者:島津武仁准教授(現在:学際科学フロンティア研究所・教授))を用いた京セラキンセキ株式会社(現名称:京セラクリスタルデバイス株式会社)との共同研究(研究課題:水晶デバイス用接合技術の開発)の成果についてご紹介いたします。

通研の原子拡散接合法は、非常に薄い微結晶金属薄膜を用いることで、任意の

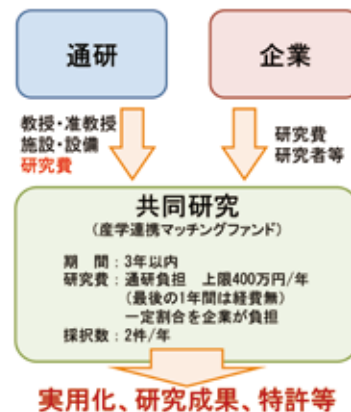


図1 産学連携マッチングファンドのイメージ  
通常の共同研究とは異なり、通研も研究費を負担するのが特徴

ウエハを室温で強固に接合することができるとの技術です。



図2 片側0.2 nmの金属膜を用いて接合した2インチ水晶ウエハ。

超高真空中下での接合条件の最適化により、片側0.2 nm(単原子相当)の金属膜を用いた水晶ウエハの接合に成功しました(図2)。これにより、本来の水晶の持つ紫外域から赤外域までの超広帯域において長期的に安定した光学性能を実現することが可能となり、プロジェクトやレーザ等の光デバイスへの応用が可能となりました。他にも、大気中での原子拡散接合法を適用することにより、高性能な光通信用エタロンの実用化にも成功しています。

原子拡散接合法は、種々の半導体ウエハやセラミックス系ウエハの接合にも適用が可能なので、幅広いICTデバイスの高機能化に役立つ基本技術となることが期待されています。(荘司 弘樹)

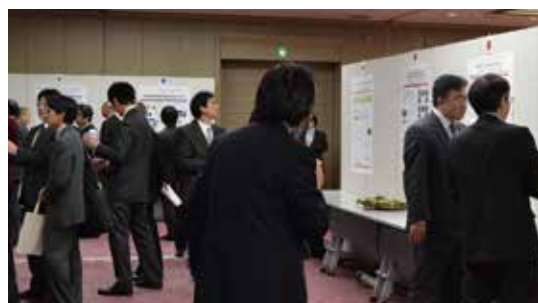
企業名	研究題目
住友電気工業株式会社	エピタキシャルグラフェンを用いた高周波トランジスタ
日本電信電話株式会社	コヒーレント光伝送用超狭線幅 DFB 半導体レーザの創出

# TOPICS 2 共同プロジェクト研究発表会 2012

2013年2月28日(木)午後1時に学術総合センター(東京都千代田区)において、標記の発表会が開催されました。本発表会は、電気通信研究所(通研)が情報通信分野の研究拠点として進めてきた共同プロジェクト研究の成果報告の場として2010年度より始め、今回で3回目になります。今回は、「人間性豊かなコミュニケーションを実現する革新的情報通信デバイス」と「人間と環境を調和させる次世代情報通信システム」の2セッション8講演に加えて、共同プロジェクト研究が貢献した研究成果として中沢教授による特別講演「エクサビット情報社会に向けた光通信のパラダイムシフト」が

ありました。いずれの講演も充実した内容であり、参加者は、熱心に耳を傾けている様子うかがえました。また、途中1時間程度のポスターセッションを設け46件の発表を行いました。これまでの参加者のご意見を踏まえ、ポスター発表に向けられる時間を増やしましたが、期待通りポスターセッションの時間は活発な議論に利用されていました。

当日は129名の参加者がありましたが、ご参加できなかった皆様も通研ホームページ\*にて講演内容はご覧いただけます。次回は、2014年2月27日(木)に



片平キャンパスさくらホールでの開催を予定しています。引き続き多くの皆様にご参加いただけるようお願い申し上げます。(塩入 諭)

\*<http://www.riec.tohoku.ac.jp/project/>

# 通研だより

RIEC NOW



【平成 24 年度】

●平成24年4月1日付け

◇採用

①山ノ内 路彦 助教 (配置換)

旧所属：省エネルギー・スピントロニクス集積システムセンター  
新所属：ナノ・スピンの実験施設ナノ集積デバイス・プロセス研究室

②金 性勲 助教

所属：人間情報システム研究部門生体電磁情報研究室

③室田 淳一 特任教授

◇昇任

①佐藤 茂雄 教授 (准教授から教授へ)

旧所属：ブレインウェア実験施設知的ナノ集積システム研究室  
新所属：ナノ・スピンの実験施設ナノ集積デバイス・プロセス研究室

②亀田 卓 准教授 (助教から准教授へ)

所属：ブロードバンド工学研究部門先端ワイヤレス通信技術研究室

③吹留 博一 准教授 (助教から准教授へ)

所属：情報デバイス研究部門固体電子工学研究室

◇講座変更

①北形 元 准教授

旧所属：やわらかい情報システム研究センター

新所属：システム・ソフトウェア研究部門コミュニケーションネットワーク研究室

## 教員人事異動について

●平成24年5月1日付け

②櫻庭 政夫 准教授

旧所属：ナノ・スピンの実験施設ナノヘテロプロセス研究室

新所属：ナノ・スピンの実験施設ナノ集積デバイス・プロセス研究室

③笹井 一人 助教

旧所属：やわらかい情報システム研究センター

新所属：システム・ソフトウェア研究部門コミュニケーションネットワーク研究室

●平成24年6月1日付け

◇昇任

①片野 諭 准教授 (助教から准教授へ)

所属：情報デバイス研究部門ナノフォトエレクトロニクス研究室

●平成24年6月1日付け

◇採用

①鷹林 将 助教

所属：ブロードバンド工学研究部門超ブロードバンド信号処理研究室

●平成24年9月30日付け

◇退職

①松本 敦 助教

旧所属：ブレインウェア実験施設新概念VLSIシステム研究室

新所属：群馬高等専門学校 助教

●平成24年11月1日付け

◇採用

①中村 隆喜 准教授

所属：IT 21センターストレージ分野

②葛西 恵介 助教

所属：ブロードバンド工学研究部門超高速光通信研究室

③荻町 樹樹 特任教授

所属：産学官連携推進室

●平成24年12月31日付け

◇退職

①青沼 有紀 助教

旧所属：ナノスピンの実験施設ナノデバイス研究室

新所属：京都大学 特定専門業務職員

●平成25年3月31日付け

◇退職

①沢田 浩和 助教

旧所属：人間情報システム研究部門ユビキタス通信システム研究室

新所属：NICT 有期研究員

◇任期満了

①徳永 留美 助教

旧所属：人間情報システム研究部門高次視覚情報システム研究室

新所属：立命館大学 専門研究員

●平成25年4月1日付け

◇採用

①平 明徳 准教授

所属：IT21センターモバイル分野

②秋岡 学尚 助教

所属：ナノ・スピンの実験施設ナノ集積デバイス・プロセス研究室

③大谷 智子 助教

旧所属：東京大学 特任助教

新所属：人間情報システム研究部門先端音情報システム研究室

●平成25年4月30日付け

◇任期満了

①足立 栄希 教授

旧所属：環境適応型高度情報通信工学寄附研究部門

新所属：(株)富士電機ホールディングス

●平成25年6月3日付け

◇採用

①BOUBANGA TOMBET STEPHANE ALBON 准教授

所属：ブロードバンド工学研究部門超ブロードバンド信号処理研究室

(平成 24 年4月1日～平成 25 年6月3日現在)

## RIEC豆知識 ⑧

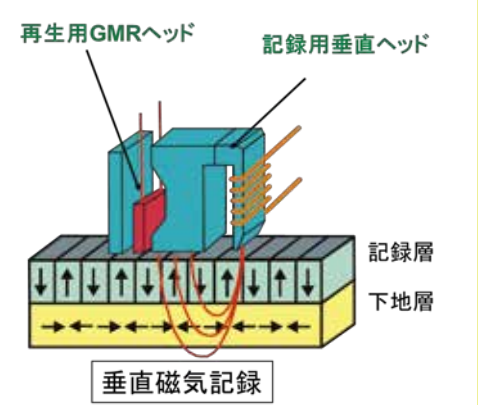
### 大容量情報ストレージと高密度記録： ビッグデータとナノテクノロジー

米国の調査会社IDCによると、世界で創り出されたデジタル情報は2007年に281エクサバイトであったが2011年には10倍の1800エクサバイトになったと言います<sup>1)</sup>。これは1.8x10<sup>21</sup>バイトの情報量ということです。宇宙にある恒星の数は7x10<sup>22</sup>個で<sup>2)</sup>、1モルの原子の数であるアボガドロ数が約6x10<sup>23</sup>などと考えると、この情報量はやはり莫大です。この膨大な情報の大半を蓄積し全世界から昼夜休むことなく莫大な量のアクセスを受け付けているのがデータセンターです。クラウドもビッグデータもこの巨大な情報ストレージインフラを前提に成り立っています。

データセンターの中身はディスク装置等が並列接続された多数のストレージサーバ群です。2mほどの高さのラックの中に数十台のハードディスク装置が納められ大容量情報を高速で読み書きしています。このハードディスク装置の発展を支えているのが日本発の技術革新である垂直磁気記録であることはよく知られていますが、垂直磁気記録は1977年に本所岩崎俊一教授により発明されました<sup>3)</sup>。ディスク装置は、図に示すよう

に磁気ディスクの表面に被覆された強磁性体中に素磁石を並べて記録しています。(GMRヘッド：巨大磁気抵抗効果を用いた高感度読み取りヘッド)磁石のNとSの極性をデジタル情報の1と0に対応させています。磁石であるから電源を切っても情報が消えないから“不揮発”メモリに分類されます。磁石のN極とS極をディスク面に垂直(上下方向)に並べるのが垂直磁気記録です。垂直に向ける効果は大きく高密度化した際に磁気エネルギーが安定化する原理的な利点が生れます。

磁気ディスクの大容量化は単位面積当たりの磁石の数を増やす高密度化です。ディスク装置はディスク上にタイルを敷き詰めるように磁石を並べるので、大容量を実現するには磁石を微細化して記録密度を高める必要があります。最近の面記録密度は1Tbits/inch<sup>2</sup>に達し記録ビットは20nm以下のナノテク領域です。このナノサイズのビットをさらに微細化して高密度化する努力が全世界で続いています。(村岡 裕明)



文献

- 1 John F. Gantz, "An updated forecast of worldwide information growth through 2011" <http://www.emc.com/collateral/analyst-reports/diverse-exploding-digital-universe.pdf>
- 2 [http://www.rikanenpyo.jp/FAQ/tenmon/faq\\_ten\\_001.html](http://www.rikanenpyo.jp/FAQ/tenmon/faq_ten_001.html)
- 3 S. Iwasaki, Y. Nakamura, "An analysis for the magnetization mode for high density magnetic recording," IEEE Trans. Magn., MAG-13, 5, 1272-1277, 1977

## ▶ 平成 25 年度通研共同プロジェクト研究採択一覧

A タイプ (本研究所の施設・設備を使用して行う研究) : 38 件

研究項目	研究代表者 (所属)
カーボンナノ材料を用いた光電子デバイスの研究	内野 俊 (東北工大)
原子層レベルで制御された Si 並びに Ge-MIS 構造の作製技術とその界面評価技術の開発	岡本 浩 (弘前大)
高度歪異種原子層配列 IV 族半導体構造形成とナノデバイスへの応用に関する研究	櫻庭 政夫 (東北大)
ディメンダブル・エアのためのヘテロジニアスネットワークローミング技術の基礎研究	末松 憲治 (東北大)
再構成神経回路網の情報伝達	神谷 温之 (北大)
フレキシブル・プリンタブル製造有機ヘテロ接合太陽電池の研究	廣瀬 文彦 (山形大)
薄膜素子の磁区構造転移を利用した磁気デバイスの設計開発とその応用展開に関する研究	菊池 弘昭 (岩手大)
サイバー・フィジカル融合社会のための基盤システムに関する研究	重野 寛 (慶大)
モノラル入力信号に基づく 2 次元音源定位の研究	伊藤 仁 (東北工大)
高輝度量子もつれ光源の開発	清水 亮介 (電気通信大)
薄膜電解質を用いた固体酸化物形燃料電池の開発	内山 潔 (鶴岡工専)
グラフェンの精密な界面制御とナノデバイス応用	末光 真希 (東北大)
プラズマナノバイオ・医療の基礎研究	金子 俊郎 (東北大)
高感度周期構造表面プラズモンセンサの開発	小田川 裕之 (熊本高専)
IV 族半導体量子ヘテロ構造の高集積化のための原子層制御プラズマ CVD プロセスの開発	櫻庭 政夫 (東北大)
ランガサイト系圧電単結晶の 1000℃ までの高温音響センサーデバイスの設計・評価と作製	大橋 雄二 (東北大)
半導体量子ナノ構造の電子・核スピン物性の研究	大野 裕三 (筑波大)
共鳴トンネル素子を用いた THz 送受信システムの研究	前澤 宏一 (富山大)

B タイプ (短期開催の研究会形式の研究) : 30 件

研究項目	研究代表者 (所属)
ナノ材料とシリコン技術の融合による新概念大容量メモリとそのシステム応用に関する研究	渡部 平司 (阪大)
将来の電子システムに要求されるナノ半導体材料とナノ構造デバイスに関する研究	山部 紀久夫 (筑波大)
電磁銅板における新たな損失低減化技術	石山 和志 (東北大)
機能性圧電材料と高度通信デバイス応用に関する研究	梅村 晋一郎 (東北大)
超高速コヒーレント光制御による極限通信・計測システムに関する研究	土田 英夫 (産総研)
次世代 RFIC 用受動・能動回路技術とその応用	石崎 俊雄 (龍谷大)
自己身体の運動が関与する多感覚統合	櫻井 研三 (東北学院大)
高信頼プログラミング言語システムを活用したディメンダブル・クラウドシステム基盤	加藤 和彦 (筑波大)
プラズマ流による高機能性発現と反応場形成の基礎と応用	安藤 晃 (東北大)
免許不要帯無線通信方式	加藤 修三 (東北大)
知的ナノ集積システムの課題と展望	早川 吉弘 (仙台高専)
災害復興エンタテインメントコンピューティング	北村 喜文 (東北大)
アジア太平洋地区における HCI 分野の新学会設立	北村 喜文 (東北大)
酸化物表面の機能化とナノ・デバイスへの応用	荻野 俊郎 (横浜国大)
光ファイバーネットワークを利用した地震・津波・地殻変動の面的な計測技術に関する研究	新谷 昌人 (東大)

S タイプ (組織間連携プロジェクト) : 4 件

研究項目	研究代表者 (所属)
スーパーハイビジョンのシステム化に向けた要素技術開発	三村 秀典 (静岡大)
スピントロニクス国際連携	伊藤 公平 (慶大)

研究項目	研究代表者 (所属)
前庭情報による音空間歪みに関する研究	寺本 渉 (室蘭工大)
情動ネットワークシステムに関する基礎的研究	小俣 昌樹 (山梨大)
人工脂質二分子膜の形成とバイオ情報デバイスへの応用	平野 愛弓 (東北大)
超分散環境におけるコンテンツ指向コンピューティングに関する研究	宗森 純 (和歌山大)
共生コンピューティングのためのリポジトリ型マルチエージェントフレームワークの協調機構に関する研究	打矢 隆弘 (名古屋工大)
カルコゲナイドナノ構造の作製と物性探索およびメモリ応用	桑原 正史 (産総研)
InGaAs HEMT を用いた大電力テラヘルツ信号源の研究	煤田 洋太郎 (東京理科大)
IV 族半導体・金属合金化反応制御による強磁性ナノドットの高密度・自己組織化形成と磁気的特性	宮崎 誠一 (名古屋大)
強磁性形状記憶合金をはじめとする機能性磁性材料の電子構造と物性発現機構の解明	今田 真 (立命館大)
大規模超伝導量子検出器の実用化に関する研究	神代 暁 (産総研)
感性情報を高精度に伝達する音声情報通信システムの研究	田中 章浩 (東京女子大)
脳内の多チャンネル色情報表現に関する研究	栗木 一郎 (東北大)
非線形時変特性を持つ聴覚情報表現による音声処理技術の開発	森勢 将雅 (山梨大)
視覚モデル構築のための協調的環境に関する研究	酒井 宏 (筑波大)
包囲型スピーカアレイを利用した音空間レンダリングの評価	土屋 隆生 (同志社大)
ブレインウェアの情報原理とその応用の研究	加納 敏行 (NEC)
不定な環境における適応能の階層横断的解明と工学的応用	高橋 達二 (東京電機大)
「場」と対人コミュニケーションに関する研究	大坊 郁夫 (東京未来大)
スマートエイジングのための知的センシング環境	程 子学 (会津大)
ネットワークの知的管理のための情報取得・活用に関する研究	岩谷 幸雄 (東北学院大)

研究項目	研究代表者 (所属)
生物ロコモーションに学ぶ大自由度システム制御	小林 亮 (広島大)
高次元ニューラルネットワークの情報処理能力	廣瀬 明 (東大)
人間の知覚認識系および意志決定系の理解に関する研究	筒井 健一郎 (東北大)
超高速コンピューティング新概念要素技術の国産実用化展開	折田 義彦 (日本海洋科学振興財団)
デジタルコンテンツの高付加価値化技術に関する研究	西村 明 (東京情報大)
非平衡スピン・ゆらぎの精緻な制御と観測による新規ナノデバイスの開拓研究	野村 晋太郎 (筑波大)
微粒子プラズマ物理に基づいた新規ナノ材料創成	白谷 正治 (九大)
次世代通信機器用磁性材料ならびに磁性デバイスに関する研究	柳井 武志 (長崎大)
磁性の電界制御の物理と応用	白井 正文 (東北大)
新しい光科学の創成とナノ情報デバイスへの展開	尾松 孝茂 (千葉大)
低炭素エネルギー社会を実現する電磁波技術に関する研究	大平 孝 (豊橋技術大)
物体の表面属性の視覚に關わる脳内メカニズムの研究	岡崎 克典 (横浜国大)
身体性に基づく人間の適応的運動機能の理解	近藤 敏之 (東京農工大)
マイクロ波およびレーザ応用合成開口レーダの開発と民生応用	間瀬 淳 (九大)
メタプログラムに対する論理的アプローチ	亀山 幸義 (筑波大)

EVENT Calendar	日時	会場
通研公開 (片平まつり)	平成25年10月12日(土)~13日(日)	東北大学電気通信研究所
東京フォーラム	平成25年11月21日(木)	学術総合センター(東京都千代田区一ツ橋2-1-2)
共同プロジェクト研究発表会	平成26年2月27日(木)	東北大学片平キャンパスさくらホール

RIEC News  
編集委員会

塩入 諭 (委員長)  
石山 和志  
北村 喜文  
北形 元  
櫻庭 政夫  
末光 哲也  
伊藤 保春

**編集後記**

創刊以来務めてきました編集委員を、今号にて退任することとなりました。早いもので、気がつけば既に第8号です。長かったようで、振り返ってみると、あっという間に過ぎた2年4ヶ月でした。今号では片平キャンパスに新築される通研新棟について紹介しました。これから数年を掛けて、キャンパスも大きく生まれ変わると思っています。RIEC News でも逐一紹介していくことになると思います。新棟建設の槌音を聞きながら、電気通信の技術分野で世界をリードする研究所として何が出来るか、何を求められているか、常に自問しながら研究に邁進していきたいと思っています。(S)

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/>