

# News

## CONTENTS

- 02 巻頭特集  
科学研究費補助金  
基盤研究(A)
- 04 研究室訪問
- 05 TOPICS
- 07 RIEC 豆知識
- 08 表彰・受賞

巻頭  
特集

## 科学研究費補助金 基盤研究(A) 冗長ガロア体算術に基づく セキュリティハードウェアの高水準設計技術の 研究開発



### 研究室訪問 INSIDE the Laboratory

人間情報システム部門

実世界コンピューティング  
(石黒・加納)研究室



▲鋼带式磁気録音機

交流バイアス法を用いた鋼带式磁気録音機は、実用に耐える長時間高音質録音が可能で、世界初のレコーダです。元東北大学電気通信研究所長の永井健三博士により1938年に発明されました。交流バイアス法は当時の全てのテープレコーダーで用いられ、本発明は我が国の戦後復興期の電子工業の発展に寄与しました。

巻頭  
特集

# 科学研究費補助金 基盤研究 (A) 冗長ガロア体算術に基づく セキュリティハードウェアの高水準設計技術の 研究開発



教授 本間 尚文

## 1. はじめに

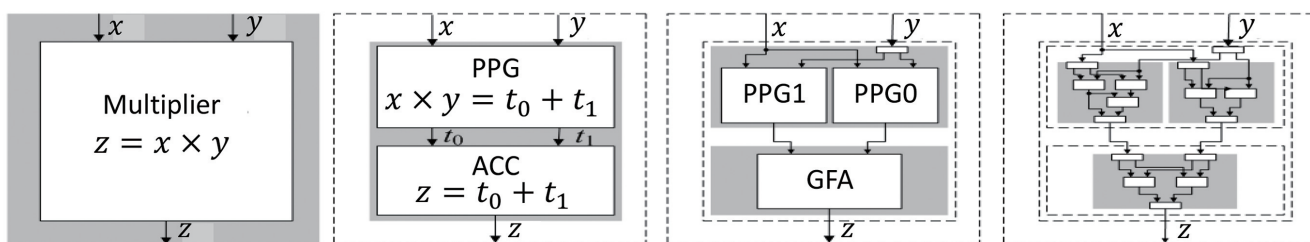
IoT 機器等の組込み LSI システムの性能は、データを処理する算術演算回路に大きく影響されます。近年では、個人の情報や資産に関わるデータを LSI で処理する機会が増加しており、情報秘匿や個人認証、通信誤りの訂正処理で必須となるガロア体上の算術演算回路 (ガロア体算術演算回路) の重要性が高まっています。ガロア体とは、有限の要素からなり、四則演算に閉じている集合のことです。例えば、整数をある素数で割ったときの余りを要素としてガロア体を構成できます。ガロア体には多様な表現方法があり、特に近年では冗長な表現がハードウェア設計に有用であることが報告されています。今後、LSI システムの多様化に伴い、無数に存在するガロア体算術演算回路を用途に応じて適切に設計する必要性はますます高まると予想されています。しかし、現在の LSI 設計技術は論理回路の設計を基本として発展しており、ガロア体算術演算回路に対する十分な設計環境が整っていません。

まず、現在の回路設計で用いられるハードウェア記述言語 (HDL: Hardware Description Language) は、ガロア体上の変数を扱うための高水準なデータ構造を持ちません。このため、ガロア体算術演算回路を設計する場合、2 値論理信号を用いた長大な AND-XOR の論理式による低水準な記述を強いられます。近年 LSI に物理的にアクセスして秘密情報を奪う物理攻撃が情報セキュリティ上の重大な脅威の一つとなっており、そのような攻撃への耐性が LSI (特に暗号 LSI) の新たな性能要件となっていますが、高い性能を維持しつつそうしたセキュリティを担保することはガロア体算術演算回路の設計をさらに複雑化させています。

また、一般に多入力多出力の算術演算回路では、その機能を計算

機シミュレーションで検証するために膨大な時間が必要となります。現代の暗号処理は、通常 128 ビット以上の語長での演算を要するため、全ての入力の組合せが 2 の 128 乗 (約 10 の 38 乗) 以上となります。これでは、シミュレーションによる完全な検証は事実上不可能です。暗号理論の分野では、暗号処理を実行する算術演算回路のバグを利用して秘密情報を奪う攻撃も報告されており、こうした回路では軽微なバグであっても許容されません。このことから、ガロア体算術演算回路を高速かつ完全に検証することは信頼性だけでなくセキュリティの観点からも強く望まれていました。

私は、以上の背景から、算術演算回路をより直感的かつ正確に設計・検証・合成するための技術とその応用に関する研究を行ってきました。特に、これまで任意の重み数系を統一的に記述可能な新しい算術演算回路の形式的設計・検証手法を開発してきました。同設計手法では、任意の算術演算回路がそれ自身も算術演算 (加算や乗算といった四則演算) の機能を有する部分回路の組み合わせとして階層的に構成できることに着目し、算術演算回路を有向グラフとして形式的に表現します。図 1 に考案した算術演算回路表現の例を示します。このとき、グラフのノードは算術式で記述される回路機能を持ち、有向辺はデータのフローを表します。このように記述された算術演算回路では、すべての部分回路の演算機能がその内部構造 (一つ下の階層の部分回路の集まり) によって実現されるかを調べる等価性判定を全部分回路に適用することにより、回路全体の機能を検証することができます。この等価性判定とは、回路を表す連立方程式を解く (余計な中間変数を削除した最簡な数式を導出すること) に他なりません。連立方程式の解がその上位回路の機能を表す数式と一致するとき、その回



最上位記述:  
設計する算術演算

個々の機能を算術演算として階層的に記述

最下位記述:  
算術化された論理演算

図 1 開発した算術演算回路記述の例

路が正しく設計されていると言えます。このとき、連立方程式を多項式の集合とみなしてグレブナー基底と呼ばれる質のよい多項式集合に変換し、イデアル所属問題という計算機代数の問題に帰着することで、計算機によって任意の連立方程式の解を求めることができます(図2)。結果として、従来困難だった規模の算術演算回路であっても、高速に検証できるようになりました(図3)。

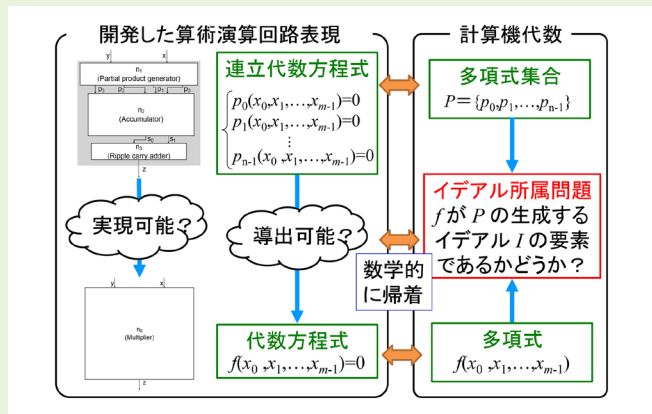


図2 計算機代数による形式的検証の概要

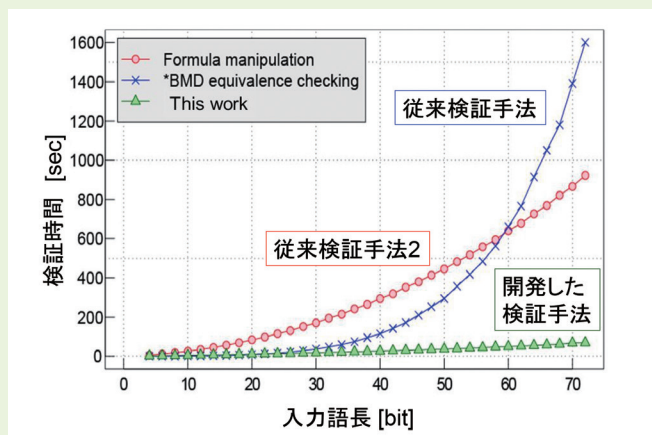


図3 算術演算回路の機能検証にかかる時間

## 2. 実用的なガロア体算術演算回路の高水準な設計技術の確立を目指して

本プロジェクトでは、これまで培ってきた上記技術を深化・拡張して下記4項目の研究開発を推進します。

### (1) ガロア体算術演算回路の形式的設計手法の開発

これまでに開発してきた重み数系に基づく整数算術演算回路の設計手法をもとに、冗長・冗長ガロア体表現に基づく算術演算回路の形式的表現手法を開発します。整数における各桁の“重み”と各桁の“取り得る値”は、ガロア体ではそれぞれ“基底”と“多項式係数の取り得る値”に対応すると考えられます。これに加えて、ガロア体では既約多項式が演算規則を規定します。以上の観点から、基底の集合、多項式係数の取り得る値の集合、既約多項式によってガロア体を形式的に定義することを考えます。さらに、冗長表現のため、基底集合に任意の冗長性を許す剰余多項式環の基底表現を導入するとともに、既約多項式を既約・生成多項式の積の形で表現する定式化を行います。このように表現されたガロ

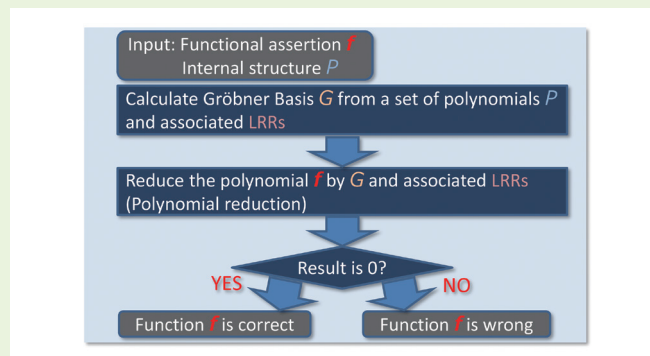


図4 新たに開発する検証手法の概要

ア体を型とする変数を用いて、算術演算回路を有向グラフとして記述する手法を開発します。

### (2) ガロア体上の算術演算回路の形式的検証手法の開発

上記で開発したガロア体表現により記述されるガロア体算術演算回路の形式的検証手法を開発します。特に、高次のガロア体算術演算を検証するため、これまでのグレブナー基底に基づく形式的検証をガロア体に拡張します。ここで鍵となるのは、冗長表現と非冗長表現を統一的に扱う方法です。冗長表現と擬巡回符号との等価性に着目し、線形再帰関係LRRと呼ばれる関係式を多項式集合に追加してグレブナー基底に変換することで、これを実現しようと考えています(図4)。

### (3) 暗号プロセッサデータパスの形式的設計・検証への応用

上記で開発した設計・検証手法を実用的な暗号プロセッサに適用します。具体的には、現在世界で最もよく利用されているAES (Advanced Encryption Standard) に基づく認証暗号 (AES-GCM) に適用します。ここでは、冗長ガロア体表現による世界最高水準の高速・低消費電力ハードウェアに加えて、各種物理攻撃への耐性を有するセキュアハードウェアの設計と検証を目標としています。

### (4) ガロア体算術演算回路ジェネレータの開発と公開

上記で開発した手法で設計・検証されたガロア体算術演算回路を自動生成するジェネレータを開発します。本ジェネレータは、本研究の成果をWeb上で広く利用してもらうことを目的としており、仕様としてハードウェアアルゴリズム、基数、ガロア体を入力すると、それに応じて機能が完全に保証されたガロア体算術演算回路のHDL記述を生成するものを目指しています。

## 3. 今後の展望

本課題に着手して1年がたとうとしていますが、当初計画していた冗長表現を含むガロア体算術演算回路の形式的設計・検証の定式化を完了するなど、日々学生と試行錯誤しながらも概ね順調に研究開発を推進しています。本研究で開発する手法は、実装する回路技術に依らない汎用的な手法であり、スピントロニクスデバイスのような次世代デバイスにおいても最適な算術演算回路設計技術を開発する上で重要な基幹技術になると考えられます。本研究を通して、次世代セキュア情報システムの設計・検証における基盤技術の研究開発に取り組んでまいります。

# 研究室訪問

## INSIDE the Laboratory

人間情報システム部門

### 実世界コンピューティング研究室(石黒・加納)研究室

実世界コンピューティング研究分野 教授 石黒 章夫

実世界数理モデリング研究分野 准教授 加納 剛史

<http://www.cmplx.riec.tohoku.ac.jp/jp/>



研究室集合写真(2017年7月撮影)

生き物は、予測不能的に変動する実世界環境下においても、身体に有する膨大な自由度を巧みに操ることで、しなやかかつタフに動き回ることができます。最先端のロボットをもってしても実現することが難しい、このような優れた適応能力を生き物がいともたやすく実行しているメカニズムとは一体なんなのでしょうか？ 本研究室では、原初的な生き物ですらすら示すこのような生き生きとした振る舞いに内在する制御原理を、構成論的アプローチ、すなわち「模型」をつくりながら理解するというアプローチを通して明らかにすることを試みています。ここで「模型」とは、数理モデルとロボットのことを意味しています。優れたモデルは、実際に自分たちの目で生き物の動きを観察することから始まるという信念のもと、研究室にはコオロギやナナフシなどの昆虫から、ゲジ、ムカデ、ヤスデ、フナムシ、さらにはクモヒトデや貝、カタツムリに至るまで、さまざまな種の生き物を飼育しています。生物学から数理科学、そしてロボティクスに至るまで一研究室でカバーして研究を行っているこの「芸域の広さ」は世界的に見ても珍しく、当研究室の大きな特徴かつ強みとなっています。現在は、教授 石黒章夫、准教授

加納剛史 2名の教員と、博士課程後期 2名、博士課程前期 12名、学部 4年生 3名、学部 3年生 3名の学生計 20名で研究を進めています。

以下では、紙面の都合上、本研究で行なっている研究テーマの中から、代表的な 2つの研究を紹介させていただきます。

#### ●四脚動物が示す巧みな足さばきのからくりを探る

イヌやウマなどの四脚動物は、低速では脚を一本ずつ動かす「ウォーク」、中速では対角の脚が同期する「トロット」、高速では前脚どうしや後脚どうしがほぼ同期する「ギャロップ」など、速度に応じて自発的に足並みを変化させます。この現象は、ちょうど自動車のギアチェンジのように、エネルギー効率を高めるためにも寄与していると考えられています。しかしながら、このような足並みの発現メカニズムはこれまでまったくわかっていませんでした。

当研究室では、これまで謎であったこの現象の発現メカニズムに対して最近一つの解答を与えることに成功しました。それは、きわめてシンプルなアルゴリズムで記述できる分散

制御則であり、実際に四脚ロボット(図1)に実装してみたところ、四脚動物と同様に自発的な足並みの変化を再現することに世界で初めて成功しました。この成果は、生物学のみならず、脚式ロボットの基盤技術として応用できることが期待されます。この成果は英国の科学誌 Scientific Reports に掲載されました。

#### ●クモヒトデから解き明かすレジリエントなロボットの設計原理

現在の人工物は、極力壊れないように設計するのが一般的です。このため、システムの一部でも故障すると、その影響は全体に波及して機能不全に陥ってしまうことになりがちでした。この現状を打破するために、われわれはクモヒトデという棘皮動物の一種に着目した研究を進めてきました。クモヒトデは捕食者に襲われたりすると、腕を自ら切り離し(自切<sup>じせつ</sup>といいます)、残存する腕の本数に応じて新たな運動パターンを瞬時に生成して逃げ回ります。このような奇妙奇天烈な生き物ゆえに「故障してもなんとかなる」システムの設計原理のヒントが露わに表出している、得難いモデル生物であるとわれわれは考えま

しました。最近、その核心に迫る制御原理を構築することができ、それをクモヒトデ型ロボット(図2)に実装してみたところ、実際のクモヒトデのような優れた耐故障性を示すことがわかりました。この成果は英国の科学誌 Royal Society Open Science に掲載されました。

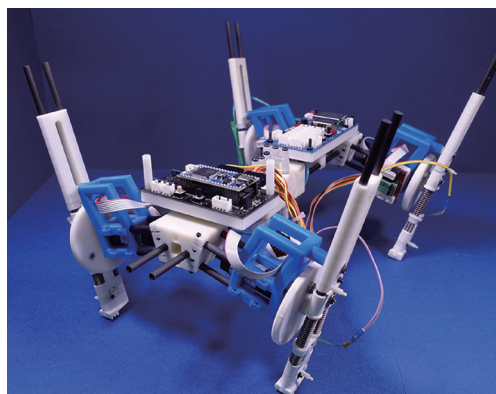


図1: 四脚動物が示すさまざまな現象の再現に世界で初めて成功した四脚ロボット

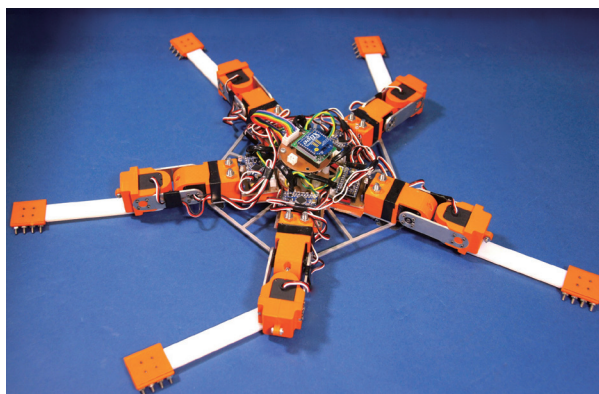


図2: 優れた耐故障性を示すクモヒトデ型ロボット

TOPICS 1

通研公開 2017

通研公開2017が10月7日(土)、8日(日)の2日間にわたり開催されました。通研で行われている最先端の研究活動を身近に体感し科学技術への興味・関心を深めてもらいたいという思いから、「おどろき! はっけん! 未来のコミュニケーション」をキャッチフレーズに、附属研究施設・共通研究施設を含む全28研究室が趣向を凝らした展示・デモンストレーションを行いました。これと並行して、通研の歴史的な発明品や最先端技術に直接触れることのできる公開実験として、「鋼带式磁気録音機」、「ハイビジョン信号の長距離光伝送実験」、「無駄な待機電力を自動的に削減する



コンピュータの体験実験」、「単純な電子回路による複雑な電気信号発生の体験実験」、「音の方向を知る仕組みの体験実験」を実施しました。さらに、子供から大人まで楽しめる工作実験として、毎回好評を博している「電池のいらないゲルマニウムラジオの工作」に加え、「自分が描いた飛行機を画面で動かせるエージェント型ゲーム」、「虹色の万華鏡の工作」、「電池とクリップを用いたモーターの工作」、「身近な

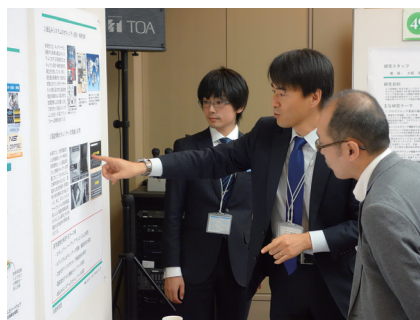


色素を使った太陽電池の工作」を企画し、いずれのコーナーも子供連れのご家族を中心に行列が絶えることなく続いていました。2日間における来場者数は2,137名に上り、通研公開を本館で開催し始めてから3年連続で2,000名を超えました。ご来場いただいた皆様、ならびに開催にあたり多大なご協力を頂きました教職員・学生の皆様に御礼申し上げます。(吉田 真人)

TOPICS 2 電気・情報 東京フォーラム 2017

2017年10月31日(火)、学術総合センター(東京都千代田区一ツ橋)にて「東京フォーラム2017」が開催されました。東京フォーラムは東北大学の電気・情報関連部局の研究成果を全国の産・学・官界に幅広く紹介するとともに、その産学連携活動を活性化することを目的として2005年から隔年開催されているものです。

「イノベーションを生む新たな産学官連携」と題した今回は、午前の技術セミナー、お昼のポスターセッション、午後の講演会と、延べ266名の参加をいただきました。



技術セミナーでは(I)「光無線通信を目指した将来情報通信技術」と(II)「機械学習と最適化が拓くイノベーション」の2コースが用意され、各分野で今おこなっていること、そして東北大学の貢献についてホットな話題が提供されました。ポスターセッションでは電気工学、通信工学、電子工学、情報工学、バイオ・医工学の各分野研究室からの成果発表や電気・情報系全体の活動説明など計73件の発表が行われ、大勢の訪問者で賑わいました。

主題シンポジウムでは産学官それぞれから示唆に富んだご講演をいただき、最後には初の試みとしてパネル討論を行いました。「『本気の』産学官連携をめざして」と題したこのパネル討論では、評価軸の多様性の重要性がフロアから指摘される一方、AIが740万人の職を奪うと試算さ



れる中、大学には500万人の新たな雇用を生み出す役割が期待されているとのコメントもあり、刺激的なシンポジウムのよい締めくくりとなりました。シンポジウム後のディスカッション・懇親の集いでは本年度RIEC Awardの授賞式が行われ、若い世代の意欲的な研究成果に未来を感じつつ充実したフォーラムの一日を終えたのでした。(末光 眞希)

## TOPICS 3 RIEC Award 授賞式

第7回 RIEC Award 授賞式が平成29年10月31日に東京フォーラムの会場である学術情報センターにて行われました。RIEC Award は、電気情報通信分野の学術研究の発展に顕著な貢献があり、将来にわたり当該分野の発展に寄与することが期待される優秀な若手研究者を顕彰することで、当該分野の発展を図ることを目的としており、RIEC Award、RIEC Award 東北大学研究者賞、RIEC Award 東北大学学生賞の3賞から成ります。過去6回の受賞者はいずれも受賞後も研鑽を積み、高い業績をあげております。

今年も、他薦により応募された多数の候補者の中から、学外委員4名、学内所外委員2名、所内委員5名からなる審査委員会が厳正な審査を行い、下記3名の受賞者を決定しました。詳しい内容は、電気通信研究所ホームページをご覧ください。

▶ [http://www.riec.tohoku.ac.jp/ja/archives/riecaward/h29\\_riecaward/](http://www.riec.tohoku.ac.jp/ja/archives/riecaward/h29_riecaward/)

授賞式では、大野英男所長からのあいさつに続き、木下哲男電気通信工学振興財団代表理事による授賞が行われました。その後、受賞者挨拶および記念撮影が行われました。この様子は電気通信研究所のホームページでご覧いただけます。

▶ <http://www.riec.tohoku.ac.jp/archives/contents/>

### ●第7回 RIEC Award 受賞者

#### RIEC Award 本賞

**天野 薫 氏** (国立研究開発法人情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター)  
「操作的手法を用いた視知覚の脳内メカニズム解明」

#### RIEC Award 東北大学研究者賞

**加藤 俊顕 氏** (東北大学大学院工学研究科)  
「大規模集積化グラフェンナノリボンデバイスの創製」

#### RIEC Award 東北大学学生賞

**上野 嶺 氏** (東北大学大学院情報科学研究科)  
「ガロア体算術演算回路の形式的設計技術とその暗号ハードウェアへの応用に関する研究」

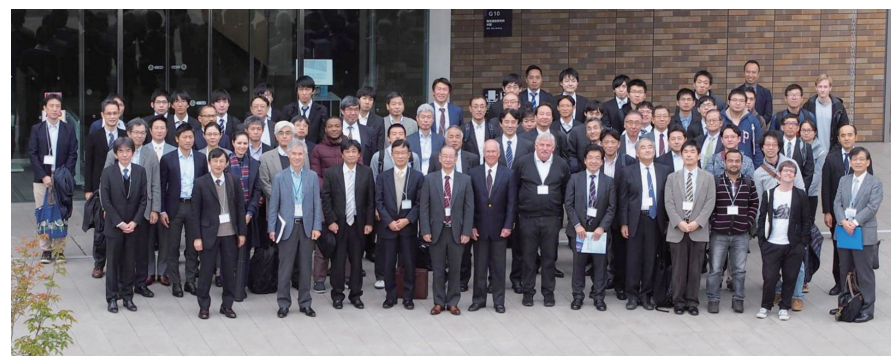


左から木下教授、上野氏、加藤氏、天野氏、大野所長

受賞者のみならず、応募いただいたすべての研究者の皆様の今後の更なる活躍をお祈り申し上げますとともに、来年の RIEC Award への数多くの応募をお待ちしております。 (石山 和志)

## TOPICS 4 通研国際シンポジウム 「International Symposium on Photonics and Optical Communications (ISPOC 2017)」開催報告

通研国際シンポジウム ISPOC 2017 が2017年10月25日(水)、26日(木)の2日間にわたり開催されました。近年、超高速・大容量光通信、超短パルス光源、光デバイス、精密光計測などの先端フォトニクス技術からバイオ・医療応用まで、フォトニクスの重要性がますます高まるなか、本シンポジウムはこれらの分野の研究者が集い、互いに理解を深めることを目的に企画されました。本シンポジウムでは、MITのErich P. Ippen先生による基調講演をはじめ、光集積デバイス、シリコンフォトニクスから光物性、量子光学、



テラヘルツ、光通信に亘る最新の研究トピックスを、国内外の著名な研究者6名の方々にご講演頂きました。また本シンポジウムでは、通研が中心となって10年前から開催している「東北大学光科学技術フォーラム」の一環として、学内の各部局における光通信・計測から光源、光デバイス、光物性・材料に至るフォトニクス全般の研究活動の紹介も行われました。学内から8名の先生方にご講演を頂くとともに、ポスターセッションにおいては若手研究者による25

件の発表が行われ、活発な議論が繰り広げられました。シンポジウムの最後には中沢正隆教授による特別講演も行われ、これまでの研究の歩みから最新の成果に至るまで熱のこもった講演に、参加者は熱心に聞き入っていました。会場には、光通信、光デバイス、計測器に関連の深い企業11社による展示も併設され、有意義な情報交換が行われました。2日間の参加者は132名にのぼり、大変盛況に開催することが出来ました。 (廣岡 俊彦)

# TOPICS 5

## 資料展示室 リニューアル

電気通信研究所は1935年に創立され、80年を越える歴史があります。その一部を偲ぶことができる常設の資料展示室を本館1階に設け、公開してきましたが、このたび、所の過去と現在を踏まえ、未来にも思いを馳せることができる展示にしようとしてリニューアルし、2017年10月にオープンいたしました。部屋の天井の高さや大きな壁面を活かした大型パネルや年表で、ダイナミックな展示とすることができたと思っています。

まず目を引くのは正面の天井から掲げられた7本の青いパネルで、本所で電気通信の発展に大きく貢献された7人の先達の業績を、肖像写真とともに紹介しています。超短波アンテナを発明した八木秀次博士と宇田新太郎博士、分割陽極マグネトロンを発明した岡部金治郎博士、日本のト

ランジスタや半導体研究を牽引した渡邊寧博士、交流バイアス方式による磁気録音テープレコーダーを開発した永井健三博士、光通信に関する基礎技術の確立と普及に貢献した西澤潤一博士、垂直磁気記録HDDなど世界の高性能・高密度磁気記録の研究を牽引した岩崎俊一博士です。またこれらに直接関連する物品資料として、八木・宇田アンテナを初めて実用化した極超短波無線送受信機、岡部金治郎博士が最初の実験に使用した分割陽極マグネトロン、永井健三博士が交流バイアス方式の実験で実際に利用した鋼帯式磁気録音機などもあわせて展示しています。

右壁一面には、本所の設立から現在に至るさまざまな経緯や、部門や研究室の



変遷をダイナミックに掲示しています。さらに、本所の現在から未来への接続を示すため、現在進行形で繰り広げられつつある研究内容もパネルで具体的に紹介しています。本所がカバーする領域が時代とともに拡大し、未来につながる姿をイメージしていただけたらと思います。

資料展示室は平日の9時～17時の間、自由にご見学いただけます。詳しくは本所Webページをご覧ください。

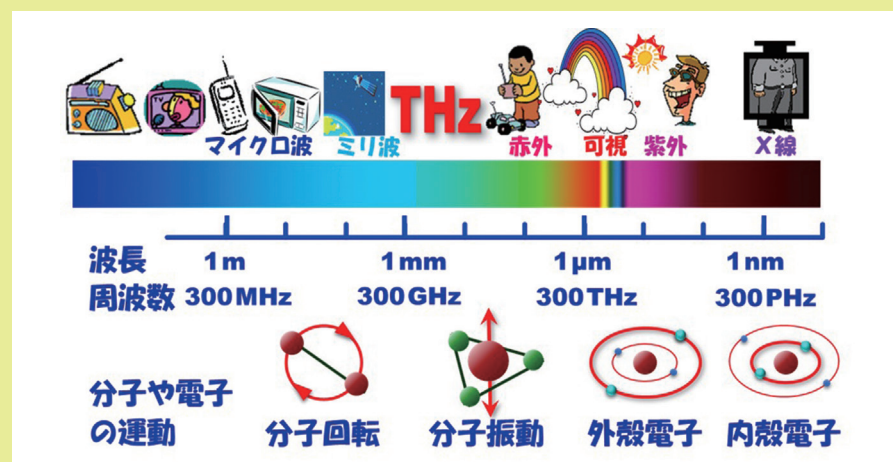
(北村 喜文)

## RIEC豆知識 ② 「テラヘルツ波」の歴史

テラヘルツ (THz) 波は、電波と光波の間に位置する波長約  $10 \mu\text{m}$  (周波数 30 THz) ないし  $1 \text{mm}$  (周波数 300 GHz) の電磁波です。人体に安全で、物質を構成する分子の振動周波数と重なり、ほぼすべての物質の指紋スペクトルが存在するなど、他の電磁波にはないユニークな特徴を有しています。赤外線よりもさらに波長が長いので、かつては「遠赤外線」と呼ばれていました。その「THz波」の研究は、1890年代に遡ります。1893年創刊のPhysical Review第1巻第1号の第1ページを飾ったのは、E.F. Nichols博士の赤外線分光に関する論文でした。1932年、同誌にH.M. Randall博士らによる水蒸気吸収線の分光が報告され、THz分光研究が本格化しました。わが国では、1952年、阪大・吉永弘博士らがTHz分光装置の開発に成功しました。1964年には、米ベル研のC.K.N. Patel博士が炭酸ガスレーザーの発振に成功し、ここにコヒーレントTHz光源が誕生しました。わが国では、1979年に本学の西澤潤一博

士らが半導体ラマンレーザを創出しました。一方、1950年代以降、固体素子による研究が加速し、エサキダイオード、ガンダイオード、TUNNETTダイオード、共鳴トンネルダイオードなどの負性微分抵抗素子によるミリ波・THz波発振が実現されてきました。1984年には、米ベル研のD.H. Auston博士らによってピコ秒THzパルスの発生・検出が実現され、時間領域での分光技術やイメージング技

術が一気に進展しました。その後、今世紀に入ってから、2002年に伊国立高等研R. Kohler博士らによるTHz量子カスケードレーザの実現、さらにはナノカーボン材料：グラフェンによるTHzレーザの創出をはじめとして、多くの技術革新が続いています。科学史に登場以来、一世紀以上の時を経て科学者の興味は一層の広がりや深まりを見せ、弛まぬ研究開発が続いています。(尾辻 泰一)



**表彰・受賞** Commendation & Awards

**大野 英男** / 文部科学省 平成 29 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞  
 「STT-RAM 大容量化回路技術に関する先駆的研究開発」 平成 29 年 4 月 19 日

**BERSWEILER Mathias (CSIS)** / 2017 IEEE International Magnetism Conference, Best Poster Award

「An interfacial anisotropy and Gilbert damping constant of double (Co) FeB-MgO interface structure of MgO/(Co) FeB/MgO」 平成 29 年 4 月 28 日

**秋田 尚紀 (村岡・グリーンズ研 M2)** / 日本磁気学会 MSJ 論文奨励賞

「傾斜異方性記録媒体の単粒子における磁化反転時間の検討」 平成 29 年 5 月 1 日

**BORDERS A. William (大野・深見研 M2)** / 第 42 回 (2017 年春季) 応用物理学会講演奨励賞

「An Analogue Spin-Orbit Torque Device for an Artificial Neural Network (H. Akima, S. Fukami, S. Moriya, S. Kurihara, A. Kurenkov, Y. Horio, S. Sato, and H. Ohno)」 平成 29 年 5 月 12 日

**大山 貴史 (北村研 修士修了生)、高嶋 和毅、浅利 勇佑 (北村研 修士修了生)、北村 喜文** / 情報処理学会論文誌ジャーナル特選論文

「自律移動・変形する壁型ディスプレイの設計と実装」、情報処理学会論文誌ジャーナル Vol.58 No.5, pp. 1049-1060. 本発表論文を多くの研究者が参照すべきとして、情報処理学会論文誌ジャーナル特選論文に選定 平成 29 年 5 月 15 日

**吉田 真人** / 財団法人みやぎ産業科学振興基金 平成 29 年度研究奨励賞

「高速大容量デジタルコヒーレント伝送に関する多大な貢献」 平成 29 年 5 月 20 日

**金子 舜 (村岡・グリーンズ研 M2)** / 電気学会 技術委員会奨励賞

「ボラタイルメモリストレージシステム向けのデータレイアウトと保護方式の検討」 平成 29 年 5 月 29 日

**横山 真悟 (木下・北形研 M2)** / 情報処理学会東北支部奨励賞

「エッジ型 IoT システムにおける適応制御機構の設計と実装」 平成 29 年 6 月 7 日

**加藤 健太郎 (羽生・夏井研 M2)** / 情報処理学会東北支部奨励賞

「Approximate Computing に基づく脳型 LSI の高精度・省電力・省面積実装技術の一考察」 平成 29 年 6 月 7 日

**金井 駿** / 一般財団法人安藤研究所 第 30 回安藤博記念学術奨励賞

「強磁性体/酸化物界面の電界制御とその記憶素子応用」 平成 29 年 6 月 24 日

**松村 亮佑 (平野研 D3)** / Best Poster Award 国際会議 9th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE9)

「Frequency characteristics of morphology controlled neurons on microcontact printed protein patterns (マイクロ加工表面を用いた単一神経細胞のパターニングとその周波数応答特性の制御)に関する研究」 平成 29 年 6 月 27 日

**三枝 慈 (八坂研 D3)** / 電子情報通信学会 2017 年総合大会・エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞 (光半導体およびフォトニクス分野)

「直交変調法による半導体レーザーの変調特性制御」 平成 29 年 7 月 7 日

**YADAV Deepika (尾辻・末光研 D3)** / 42nd International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz 2017) Outstanding Student Paper Award, the Third Place

IRMMW-THz 2017 における学生が主筆・登壇した発表論文の中で最も優れた 3 件の発表者に対して授与。受賞課題「Terahertz Light Emitting Transistor based on Current Injection Dual-Gate Graphene-Channel FET」 平成 29 年 8 月 30 日

**長澤 弘輝 (木下・北形研 M1)、土田 大樹 (木下・北形研 M1)、片山 健太 (木下・北形研 M1)、和田 信也 (木下・北形研 M1)、伊東 拓歩 (木下・北形研 B4)、若張 直紀 (木下・北形研 B4)、門脇 伸明 (木下・北形研 M2)、河間 勇気 (木下・北形研 M2)、福谷 遼太 (木下・北形研 D2)** / 一般社団法人・情報処理学会 (コンシューマ・デバイス&システム (CDS) 研究会・モバイルコンピューティングとバーベイスシステム研究会) 第 5 回学生スマートフォンアプリコンテスト優秀賞  
 応募作品「ほっと Speech」に対する表彰 平成 29 年 8 月 30 日

**末光 真希** / 応用物理学会第 11 回 (2017 年度) フェロー表彰

「IV 族系ガスソース MBE と Si 上エピタキシャルグラフェンの研究」 平成 29 年 9 月 5 日

**BORDERS A. William (大野研 M2)** / 2017 年応用物理学会春季学術講演会 第 7 回英語講演奨励賞

「An analogue spin-orbit torque device for an artificial neural network」 平成 29 年 9 月 5 日

**柳生 寛幸、崔 正烈、坂本 修一、鈴木 陽一** / エンタテインメントコンピューティング 2017 ベストパー賞

受賞論文名「視聴覚コンテンツの音情報から生成した振動の高次感性促進効果」 平成 29 年 9 月 17 日

**大西 悠貴 (北村研 B4)、工藤 義雄 (北村研 M1)、高嶋 和毅、北村 喜文** / エンタテインメントコンピューティング 2017 ベストデモ賞 (一般投票)

「自走式ディスプレイの回転と並進を用いたコンテンツの表現の拡張の試み」 平成 29 年 9 月 18 日

**市川 将太郎 (北村研 B4)、高嶋 和毅、北村 喜文** / エンタテインメントコンピューティング 2017 ベストビデオ賞

「世界樹とブロックのメタファによる探索型インタフェースを活用した VR Safari Park の試作」 平成 29 年 9 月 18 日

**菊池 健太郎、外山 芳人** / 日本ソフトウェア科学会 第 21 回研究論文賞

受賞論文名「頂書き換えシステムの変換を利用した帰納的定理自動証明」 平成 29 年 9 月 19 日

**大堀 淳** / 日本ソフトウェア科学会 第 6 回解説論文賞

「LR 構文解析の原理」 平成 29 年 9 月 19 日

**松本 悠人 (石山・研研 M2)** / 公益社団法人・日本磁気学会 第 40 回学術講演会 学生講演賞 (桜井講演賞)

「バリスレーザパースト変調による交流磁界分布測定」 平成 29 年 9 月 20 日

**張 超亮 (CSIS)** / 3rd ImPACT International Symposium on Spintronic Memory, Circuit and Storage, Best Poster Award

「Spin-orbit torque induced magnetization switching in nano-scale Ta/CoFeB/MgO dots」 平成 29 年 9 月 25 日

**大堀 淳** / 日本学術振興会 平成 29 年度科「科研費」審査委員

「有意義な審査意見を付していただいた審査委員」 平成 29 年 10 月 23 日

**片山 健太 (木下・北形研 M1)、高橋 秀幸、横山 真悟 (木下・北形研 M2)、木下 哲男** / 2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2017), 2nd Prize, IEEE GCCE 2017 Student Paper Award

「Evacuation Guidance Support Using Cooperative Agent-based IoT Devices」 平成 29 年 10 月 26 日

**亀田 卓** / 平成 29 年度一般財団法人 石田賞記念財団 研究奨励賞

「異種通信システムを融合したディメンタブル無線通信ネットワークに関する研究」 平成 29 年 11 月 24 日

**坂本 修一** / 平成 29 年度一般財団法人 石田賞記念財団 研究奨励賞

「3 次元音空間の高精度取音・再生技術に関する研究」 平成 29 年 11 月 24 日

**齋藤 雄二 (鈴木・坂本研 M2)** / 日本音響学会東北支部若手研究者優秀論文賞

「MEMS 気圧センサを用いたインフラサウンド取音用マイクロフォンの試作」 平成 29 年 11 月 27 日

**松本 悠人 (石山・研研 M2)** / 平成 29 年度スピニクス特別研究会 Best Student Presentation Award

「バリスレーザパースト変調方式での高周波回路近傍磁界分布計測」 平成 29 年 11 月 28 日

**深見 俊輔** / 一般財団法人 青葉工学振興会 第 11 回青葉工学振興会賞

「新規スピントロニクス素子の開拓と集積回路・脳型情報処理応用」 平成 29 年 12 月 1 日

**門脇 伸明 (木下・北形研 M2)** / IEEE Sendai Student Awards 2017 (The Best Paper Prize)

「Reactive network construction method considering user activity (共著者: 門脇伸明、笹井一人、北形元、木下哲男)」 平成 29 年 12 月 7 日

**山浦 大地 (平野研 D2)** / Best Poster Award 国際会議 11th International Symposium on Nanomedicine (ISNM2017)

「Modified aperture surface with self-assembled monolayer enhanced stability of suspended lipid membrane (マイクロ開口基板表面の自己組織化単分子膜修飾による自立型脂質二分子膜の安定性向上)に関する研究」 平成 29 年 12 月 14 日

**古市 朋之 (末松・亀田研 M1)** / 電子情報通信学会 マイクロ波研究会 学生研究優秀発表賞

電子情報通信学会マイクロ波研究会で行った「広帯域ダイレクト RF アンダーサンプリング周波数センサにおける受信 RF 周波数特定法の検討」の論文発表 平成 29 年 12 月 20 日

**宮澤 咲紀子 (石黒・加納研 M2)、大脇 大、石黒 章夫** / 第 18 回計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 優秀講演賞

「脚の役割分担を自発的に生成可能な 6 脚歩行の脚内協調制御」 平成 29 年 12 月 23 日

**大野 英男** / 米国電気電子学会 (IEEE) フェロー授与

for contributions to materials and device design for spintronics 「スピントロニクスにおける材料とデバイス設計に関する貢献」 平成 30 年 1 月 5 日

**本間 尚文** / 独立行政法人日本学術振興会 第 14 回 (平成 29 年度) 日本学術振興会賞

「算術演算ハードウェアアルゴリズムの理論構築と暗号ハードウェア設計への応用」 平成 30 年 2 月 7 日

**RIEC News**  
 編集委員会

- 佐藤 茂雄 (委員長)
- 北村 喜文
- 堀尾 喜彦
- 栞 修一郎
- 三森 康義
- 吉田 真人

**編集**  
**後記**

20 号より表紙に掲載しています通研の歴史的発明品の紹介も、本号の鋼帯式磁気録音機で 3 度目となりました。これら発明品を展示しています本館 1 階の資料展示室がこのたびリニューアルされ、本所の設立から現在に至る研究の歴史が大変分かり易く紹介されています。通研へお越しいただいた際は是非資料展示室にもお立ち寄り下さい。(Y)

**お問い合わせ**



**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、  
 輸送マレーン削減による CO<sub>2</sub>削減や  
 地産地消に著目し、調産米ぬか油を使用した  
 新しい環境配慮型インキ「ライスインキ」で印刷しており、  
 印刷用紙へのリサイクルが可能です。