

NO.83

DEC. 2025

# IST NEWS

第83号 (令和7年12月号)

## 磁石を用いたエレクトロニクス

情報エレクトロニクス部門 准教授 山ノ内 路彦

スピントロニクスは、電子のもつ電荷の自由度(電気的な性質)とスピンの自由度(磁気的な性質)の両方を活用することにより従来のエレクトロニクスにはない新機能を実現するとともに、それを応用する研究分野です。磁石を用いたスピントロニクスデバイスでは、磁石の方向を情報として用いるため、それを電氣的に検出することと操作することが不可欠です。磁気ランダムアクセスメモリ(MRAM)は、磁石を用いたスピントロニクスデバイスの代表的な応用例で、低消費電力かつ高速なランダムアクセスメモリとして、私が学生の頃から注目を集めていました。しかし、当時報告されていたMRAMの大部分は、電流の周囲に発生する磁場を用いて磁石の方向の書き換えが行われていて消費電力が大きいという問題がありました。その後、世界的なスピントロニクス研究の発展によってこの問題が解決され、近年では、MRAMが実用化されています。私は、学生時代から、強磁性半導体、強磁性金属、強磁性酸化物などの様々な物質を用いて磁石の方向を低消費電力で操作すること、及びそれを用いたスピントロニクスデバイスに関する研究に取り組んできました。ここでは最近の研究の一例を紹介いたします。

MRAMなどでは図1(a)のように磁石(磁化)の方向を情報の0、1に対応させています。磁石の中に形成される異なる磁化方向をもつ領域の境界には磁壁と呼ばれる遷移領域が形成されます。磁石に磁場を印加すると、この磁壁が移動して磁石の磁化方向が反転することはよく知られていますが、図1(b)のように、磁壁を通過するように電流を流すことによって電流で磁壁を移動させることもできます(電流誘起磁壁移動)。磁壁が通過した領域の磁化方向は反転するため、電流誘起磁壁移動は電氣的に磁化方向を操作する手法の一つと考えられていますが、一般的な磁石においては、磁壁移動に要する電流密度が高く、その省電力化が課題になっていました。一方で、酸化物の磁石、ルテニウム酸ストロンチウム( $\text{SrRuO}_3$ )においては、一般的な磁石よりも1～2桁小さな電流密度で磁壁を移動できることが報告されていましたが、その機構は明らかになっていませんでした。そこで、磁壁移動に必要な電流を低減する手がかりをえるため、図1(c)のように

電流が磁壁に及ぼす有効磁場(磁場と等価な作用)の温度依存性を詳細に調べました。その結果、有効磁場は温度に対して2つのピークをもつ特異な温度依存性を示すこと、また、有効磁場の大きさは従来機構では説明できないほど大きいことがわかりました。 $\text{SrRuO}_3$ はワイル点と呼ばれる特殊な電子状態もつことに着目して、これらの実験結果と理論計算を比較した結果、この有効磁場の特異な温度依存性と大きさはこれまでに観測されていなかったワイル点に起因した新原理の機構で説明できることを明らかにしました。 $\text{SrRuO}_3$ は室温では磁石にならないため、この研究結果を実用デバイスに直接応用することはできません。しかし、近年、 $\text{SrRuO}_3$ と同様にワイル点をもち、かつ室温で磁石となる物質が見つまっているため、このような磁石をスピントロニクスデバイスに適用できれば、MRAMなどの大幅な省電力化が期待されます。

これまでに私が行ってきた研究と関連する研究や学生当時に学会等で見聞きした研究が既に実用化されていることから、スピントロニクスは基礎的な学術と応用技術の距離が非常に近いと感じています。今後、自分の研究によって高性能なエレクトロニクスが実現されることをめざして努めてまいります。

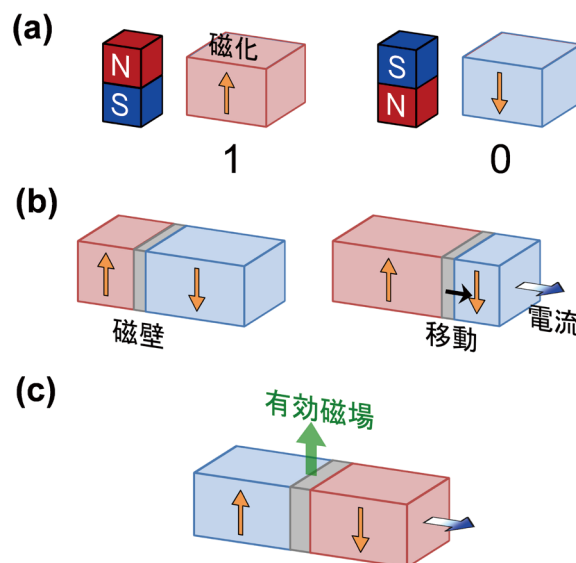


図1 (a)磁化方向と情報の関係。  
(b)電流誘起磁壁移動の模式図。  
(c)磁壁に作用する有効磁場の模式図。

## 北大・ソウル大ジョイントシンポジウム 分科会開催報告

北大(HU)とソウル大学校(Seoul National University : SNU)の第28回ジョイントシンポジウムが本学で開催されました。1997年の大学間交流協定締結の後、1998年の第1回から毎年、コロナ禍でオンライン実施だった時期を除き、HUとSNUで交互に対面開催されていたものです。今回は、2025年11月5日(水)に両大学の副学長や国際交流関係部署の幹部、各分科会参加者が集まる全体会とレセプションが開催され、翌6日(木)には当学院／研究院のカウンターパートであるSNU融合科学技術大学院との分科会「2025 International Workshop on the New Frontiers in Convergence Science and Technology」が情報科学研究院棟2階2-07中会議室で開催されました。当学院／研究院からは情報工エレクトロニクス部門竹井邦晴教授、生命人間情報科学部門岡嶋孝治教授、吉岡の3名が講演に、また、大学院生5名(情報理工学コース2名、情報工エレクトロニクスコース3名)がポスターセッションに臨みました。

分科会は浅井哲也副研究院長と、SNUのHoward Lee 融合科学技術大学院長よりご挨拶を頂いて始まりました。午前・午後に渡り両校から3件ずつ計6件の教員による講演が行われ、続いて両校大学院生9名のポスターによる研究紹介が行われました。今年の分科会では講演と討論の時間を昨年より長く設けたところ、講演ごとに活発な議論がなされました。両校参加者からは、思いのほか深く濃い議論ができ満足したとの意見を頂きました。また、分科会後には、両校教員同士、大学院生同士がそれぞれ交流する懇親会が開かれ、次年度以降も継続して開催していくことが確認されました。

当分科会は今回から、ビッグデータとIoTに関する協同センター(CCB、センター長吉岡)が実施主体となって事前の準備調整を行い、昨年の講演参加者菅原が現地実行委員として加わって運営に当たりました。また、昨年まで当分科会をお世話下さっていた生命人間情報科学部門平田拓教授からも助言や全体会／分科会への参加ほか各種ご協力を頂き、無事実施できました。次回のジョイントシンポジウムはSNUでの開催が予定されています。



分科会開会挨拶



分科会参加者集合写真



ポスター発表

(情報理工学部門 教授 吉岡 真治)  
(情報工エレクトロニクス部門 准教授 菅原 広剛)

## 第44回 北楡会総会・懇親会

令和7年11月7日(金)、東京都新宿区のホテルリステル新宿にて、第44回北楡会総会が開催されました。北楡会は工学部情報工エレクトロニクス学科および大学院情報科学研究科に関連する学科と専攻を卒業・修了した方を会員とする同窓会で、毎年東京で総会が開催されています。

総会では、冒頭、北楡会会長 伊藤明男氏(株式会社HYSエンジニアリングサービス 代表取締役社長)からご挨拶、及び、会長退任の報告、新会長の梅田成視氏(日本無線株式会社 技術開発本部 シニアフェロー)のご紹介がありました。続いて、情報科学研究院長代理の副研究院長 浅井哲也教授からのご挨拶、及び、北楡会幹事長からの活動報告があり、最後に、情報科学研究院 情報理工学部門 山本 雅人教授より『人工知能の最新技術と社会への応用』と題した講演がありました。

総会終了後、懇親会が開かれ、既に現役を退かれた世代の方から、入社1年目の若い世代まで、58名の参加があり、大いに盛り上がりを見せました。最後に参加者全員で都ぞ弥生を高唱し、散会しました。

(教育担当副研究院長 田中 章)

## 情報科学院学位記授与式及び学院長賞 授与式挙行

令和7年度情報科学院学位記授与式(9月25日付け学位授与)及び令和7年度第1学期学院長賞授与式が、去る9月25日(木)午前11時30分から、近野敦情報科学院長、関係教員の列席のもと、情報科学研究院棟5階中会議室で行われました。

このたびの学位記授与式は、博士後期課程及び修士課程修了者を対象として行われ、課程での研鑽を讃え、学位記被授与者に対し、学位記が授与されました。引き続き行われた学院長賞授与式では、修士課程2名・博士後期課程1名に対して学院長賞が授与されました。



集合写真





学位記授与式の様子

### 【学院長賞】

生体情報工学コース修士課程	孫 孝政
メディアネットワークコース修士課程	李 想
メディアネットワークコース博士後期課程	櫻井 慶悟

## 令和7年度ディスティングイッシュトリサーチャーの受賞について

この度、ディスティングイッシュトリサーチャーに選出して頂きました。本選出は、日本学術振興会賞の受賞及びそれに関する研究を高く評価されたものになります。本授与式後には、實金総長、山口理事、瀬戸口理事に研究概要を簡単に説明、議論させていただき機会をいただき、今後の研究に向けた大きな励みとなりました。今回受賞対象となった「スマートフレキシブルセンサシステムの開発」では、印刷手法等の低価格プロセスを用いた様々な柔らかいセンサを開発し、それを集積形成することで常時健康管理からInternet of Things (IoT) 応用などの様々な応用に展開することを提案してきました。またこれらセンサの莫大な出力結果を瞬時に解析するエッジAIシステムも開発する異分野融合研究を行なって参りました。このような異分野融合研究を実行できたのは、多くの学生、研究員、共同研究者など本研究に関わって頂いた全ての皆様のお力があってのものです。この場をお借りして皆様に心より感謝申し上げます。今後も本選出に恥じることないように、さらに向上心を持って研究開発を進め、本研究分野の発展に加え、皆様の生活がより快適で便利、そして安心な社会となるシステムの構築に貢献できるよう一層精進して参ります。引き続き皆様のご理解、ご支援をお願いいたします。



授与式の様子

(左から山口理事・副学長、竹井教授、實金総長、真栄城准教授、瀬戸口理事・副学長)

(情報エレクトロニクス部門 教授 竹井 邦晴)

## マサチューセッツ大学アマースト校 学生短期派遣報告会

本学院では、マサチューセッツ大学アマースト校の教員に本学のクロスアポイントメント教員として学生の研究指導の一部を担っていただいています。具体的には、学生の研究内容を英語で発表し、コメントをいただく Student Workshopを毎年開催しています。また、昨年度から、このStudent Workshopによる研究発表を契機として、適切な滞在先を紹介していただいた上で、学生の短期派遣を行うプログラムを開始しました。このプログラムにおける最初の派遣として、2025年6月から約7週間の日程で、情報理工学コースの博士後期課程3年野原大靖さんを派遣しました。また、この派遣についての本学院／研究院への報告会を2025年9月30日(火) 情報科学研究院棟1階A11教室にて開催しました。

本報告会では、派遣が行われるまでの経緯、ピザの取得などの事前準備に関する情報、実際の滞在先での研究生活や日常生活に関する報告が行われました。今後も同様の活動を続けていく予定であるため、興味がある方は、クロスアポイントメント教員も所属しているビッグデータとIoTに関する協同センター(CCB)センター長吉岡までお問い合わせください。



派遣報告会の様子

(情報理工学部門 教授 吉岡 真治)

### 【受賞等】

〔教員〕

2025年8月1日	前田 圭介
メディアネットワーク部門情報メディア学分野准教授	
MIRU2025 (第28回画像の認識・理解シンポジウム) MIRU 論文評価貢献賞 MIRU2025に投稿された口頭発表候補論文の評価においてMIRU論文評価貢献賞の受賞にふさわしいシニア評価委員と認められたため	

## [ 学生 ]

2025年7月16日	久保田 健太
情報科学専攻メディアネットワークコースM2	
ICCE-TW2025 (2025 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan) IEEE ICCE-TW 2025 Presentation Award 「Analysis of Model Merging for Open-Vocabulary Models with Parameter Efficient Fine-Tuning Leveraging Distributed Data (分散データを活用したパラメータ効率的な微調整によるオープン語彙モデルの統合手法の分析)」	
2025年8月1日	以下の賞を2名が受賞しました。
MIRU2025 (第28回画像の認識・理解シンポジウム)	
MIRU 学生奨励賞	上杉 健太
	情報科学専攻メディアネットワークコースM1
	「Leveraging counterfactuals for automatic composed image retrieval dataset generation with in-context learning (文脈内学習を用いた反事実的推論を活用した自動合成画像検索データセット生成)」
	渡部 航史
MIRU オーディエンス賞	情報科学専攻メディアネットワークコースD2
	「データの大域構造を考慮した近傍理め込み手法に基づく深層表現の可視化」
	渡部 航史
	情報科学専攻メディアネットワークコースD2
2025年8月28日	「データの大域構造を考慮した近傍理め込み手法に基づく深層表現の可視化」
	宮島 弘翔
	工学部情報エレクトロニクス学科生体情報コースB4
	一般社団法人電気学会 学生ポスターセッション優秀ポスター賞「微小電気刺激が誘発するマウス聴覚皮質スパイク応答の時空間的特徴解析」
2025年9月19日	辻 拓真
工学部情報エレクトロニクス学科情報理工学コースB4	
一般社団法人言語処理学会 第20回言語処理若手シンポジウム (YANS2025) 奨励賞「日本語金融テキストにおける大規模言語モデルの因果関係抽出能力強化に向けた試み」	
2025年9月22日	以下の賞を2名が受賞しました。
PHILIPPINES AND JAPAN ADVANCES IN PROPAGATION AND ANTENNA SYSTEMS	
Best Poster Award	清水 智裕
	情報科学専攻メディアネットワークコースM1
	「Study on FDTD Simulation for Evaluating Wide-Area Subsea Radio Communication Characteristics of Autonomous Underwater Vehicles (自律型海中ロボット等の広域海中電波通信特性評価を目的としたFDTDシミュレーションに関する検討)」
	鈴木 将太
2025年9月25日	情報科学専攻メディアネットワークコースM1
	「Numerical Dosimetric Evaluation of a 60-GHz Spatially Synthesized Localized Exposure System for Assessing Thermal Physiological Thresholds (ミリ波局所ばく露の温熱生理反応調査を目的とした60GHz空間合成ばく露装置のドシメトリ推定)」
	以下の賞を3名が受賞しました。
	GCCE2025 (2025 IEEE 14th Global Conference on Consumer Electronics)
Silver Prize IEEE GCCE 2025 Excellent Student Poster Awards	佐藤 太陽
	工学部情報エレクトロニクス学科 メディアネットワークコースB4
	「Similar image generation via human-like iterative prompt refinement with multimodal large language model (人間的な反復プロンプト改良によるマルチモーダル大規模言語モデルを用いた類似画像生成)」

Silver Prize IEEE GCCE 2025 Excellent Student Poster Awards	神崎 恵士
	工学部情報エレクトロニクス学科 メディアネットワークコースB4
	「SSM-based sequential recommendation considering short-term dependencies of time and adjacency (時間と隣接関係の短期依存性を考慮した状態空間モデルに基づく逐次推薦)」
	片山 優希
2025年10月16日	工学部情報エレクトロニクス学科 メディアネットワークコースB4
	「Image-guided 360-degree scene generation with structural and visual consistency (構造的・視覚的一貫性を備えた画像誘導型360度シーン生成)」
	岡崎 凌大
	情報科学専攻情報エレクトロニクスコースD3
2025年10月28日	APS GEC Executive Committee (米国物理学会 気体エレクトロニクス会議 実行委員会) Student Poster Award 「k-means Clustering Waveform Analysis for Phase-resolved Electron Energy Gain in Inductively Coupled Plasma under Confronting Divergent Magnetic Fields (対向発散磁界下誘導結合プラズマにおける位相分解電子エネルギー利得のk平均法クラスタリング波形解析)」
	コン ヒョンジュン
	情報科学専攻情報エレクトロニクスコースD2
	The basic science division of the American ceramic society Ceramographic competition award: First place (Scanning probe microscopy) 「Fireworks: Spherulitic crystallization in In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (火花: 酸化インジウムにおける球晶状結晶化)」

※職名・学年・所属は受賞時

## [ 人事異動 ]

### [ 特任教授 ]

情報科学研究院 (採用) 令和7年11月1日	
高 柳 万里子	研究院長付

### [ 准教授 ]

情報科学院 (委託) 令和7年12月1日	
量子集積エレクトロニクス 研究センター 谷田部 然 治	情報科学専攻 情報エレクトロニクスコース

## 情報科学研究院 新任教員紹介

### 1. 最終学歴および学位、2. 専門分野



高柳 万里子 特任教授  
研究院長付

1. 昭和62年国際基督教大学教養学部理学科
2. 半導体デバイス物理、先端CMOSデバイス、化合物半導体デバイス

## 情報科学院 新任教員紹介

### 1. 最終学歴および学位、2. 専門分野



量子集積エレクトロニクス研究センター  
谷田部 然治 准教授

- 情報科学専攻 情報エレクトロニクスコース担当
1. 平成20年東京農工大学大学院連合農学研究科博士課程修了、博士(農学)
  2. ゆらぎ、雑音、窒化物半導体、ミストCVD

## IST NEWS No.83 令和7年12月26日発行

発行：北海道大学  
大学院情報科学院／情報科学研究院  
広報・情報室

大学院情報科学院／情報科学研究院  
ホームページ  
<https://www.ist.hokudai.ac.jp/>

