

日本磁気学会学術講演会への出張報告

会議名： 第 43 回日本磁気学会学術講演会

開催日： 2019 年 9 月 25 日(水)～27 日(金)

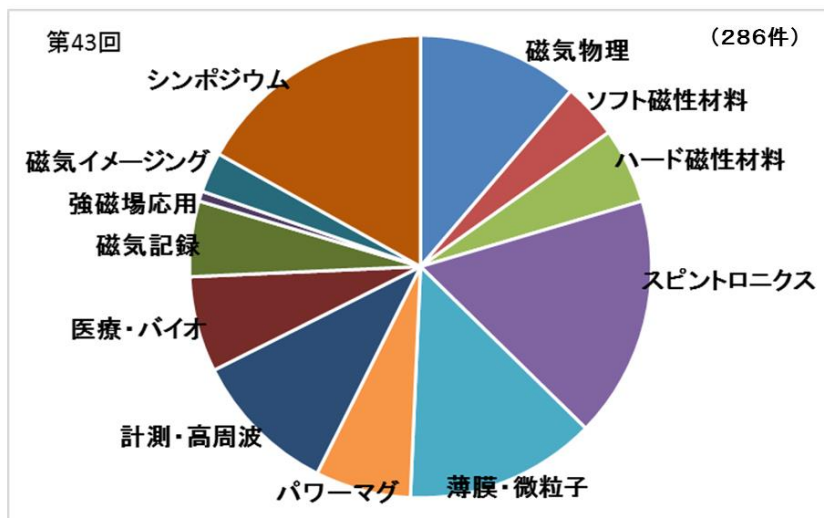
場 所： 京都大学 吉田キャンパス 吉田南総合館北棟

フェロー講演 百周年記念ホール

日本磁気学会主催の第 43 回日本磁気学会学術講演会へ参加したので以下に報告する。この学術講演会は、日本磁気学会の主催で年に一度開催されている。2つのポスターセッション(63 件)と、5つの会場に分かれ並列して行われるオーラルセッション(173 件)、及びシンポジウム(50 件)から成る。更に今回は、フェロー講演として 3 件のプレゼンがあった。主催者情報によれば、今回の学術講演会への総参加者は 544 名であった。

1. セッションの構成

ポスターセッション(63 件)とオーラルセッション(173 件)、及びシンポジウム(50 件)の分野分布を以下に示す。分野別に観ると、磁気物理、磁性材料、スピントロニクス、薄膜・微粒子等で発表が多く、全体の半数を占める。磁気記録関連の発表は 13 件(4.5%)と少ない。その他では、医療・バイオ・環境、計測・高周波デバイス、パワーマグ、等が目立つ。発表はほぼ全て大学関係からのもので、企業からの発表は観られない。



ポスターセッション(63 件)：

- (1) ソフト・ハード磁性材料、薄膜、微粒子、ナノ構造、パワーマグネティックス、磁気記録、強磁場応用、磁気イメージング、などに関する報告27件
- (2) 磁気物理、スピントロニクス、医療・バイオ・環境、計測・高周波デバイス、などに関する報告36件

オーラルセッション(173 件)：

磁気物理、スピントロニクス、医療・バイオ・環境、計測・高周波デバイス、ソフト・ハード磁性材料、薄膜、微粒子、ナノ構造、パワーマグネティックス、磁気記録、強磁場応用、磁気イメージング、などに関する報告 173 件

シンポジウム(50件):

以下に示すの6つのシンポジウムがポスターセッションやオーラルセッションとは並列に開催された。

- (1) "Symposium on research trends in permanent magnet"(18件)
- (2) "Fundamental theory and application of magnetics of motor drive system for electrical vehicle"(6件)
- (3) "Evolutions of spintronics opened up by topology"(7件)
- (4) "Recent progress of non-destructive measurement and imaging by highly sensitive magnetic field detection techniques"(6件)
- (5) "New measurement approaches to magnetics"(5件)
- (6) "Innovative trials for new spin computing"(8件)

フェロー講演(3件):

日本磁気学会でフェロー制度が出来て初めての講演が今回行われた。初代フェローは以下の3名。

- (1) 村岡裕明(東北大)「微粒子型垂直磁気記録媒体の高密度記録機構」
- (2) 安藤康夫(東北大)「強磁性トンネル磁気抵抗効果から生体磁気センサまで」
- (3) 杉本 諭(東北大)「永久磁石材料の高性能化・多機能化に関する研究」

2. 幾つかのプレゼン

25pPS-22

「マイクロ波アシスト磁気記録方式を用いた二層選択記録の検討」

齊藤 若、サイモン グリーブス (東北大学)

STO のみで書き込む二層媒体を仮定したシミュレーション。この二層間の静磁気相互作用を打ち消すことにより、反転確率の改善を図ることができる。

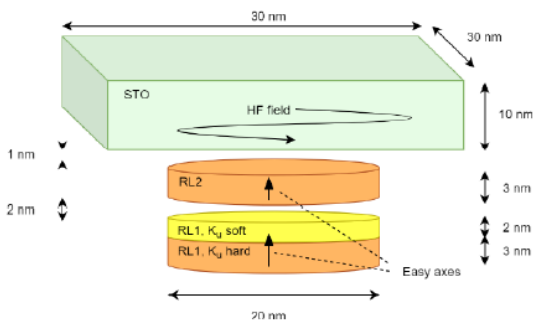


Fig. 1. Simulation model of dual-layer.

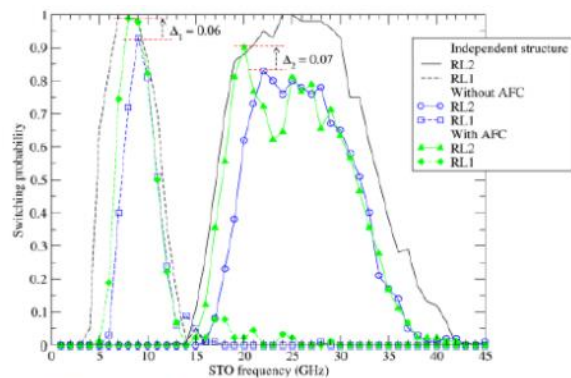


Fig. 2. Switching probability vs. STO frequency for various models.

27pC-1

「マイクロ波アシスト磁気記録における FGL と SIL の膜厚と発振磁界強度の関係」

栗田佳典、赤城文子 (工学院大学)

ヘッド、媒体、STO を考慮したシミュレーションによって、FGL と SIL の膜厚と発振磁界強度との関係を検討した。FGL の膜厚を増大させ SIL の膜厚を減少させると SIL が不安定な歳差運動を行うため、発振磁界強度が減少することが分かった。また、同じ FGL 膜厚でもスピントルク磁界を増加させると発振磁界強度が減少する。

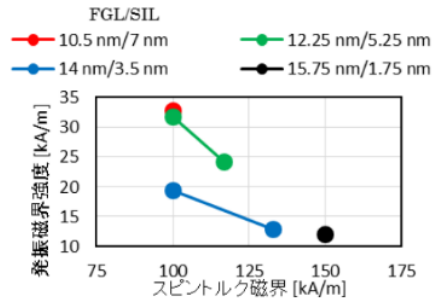


Fig. 1 Dependence of AC-magnetic field on spin torque field with different thicknesses of FGL and SIL.

27pC-3

「MAMRにおいてヘッド磁極から伝達するスピンの影響」

田河育也（東北工業大学）

STO 構造及び材料や、ヘッド磁極と STO の間の磁気的な相互作用に関する検討。現実的な構造の STO では、ヘッド磁極からスピンの流入することで発振に悪影響を及ぼす。この改善のため、重い原子量の材料を用いたスピンバリア層、及び負の分極材を用いたヘッド磁極が有効である。

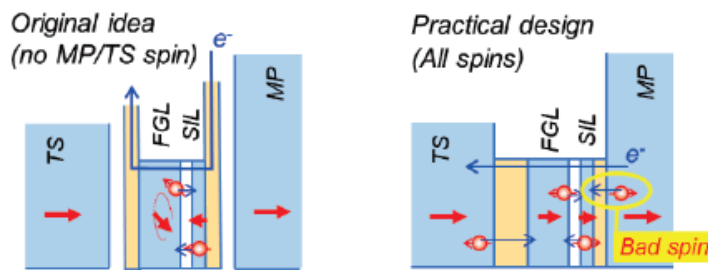


Figure 1. Structure design difference between (a) original idea and (b) practical design of MAMR head.

25pD-1

「異常ネルンスト効果を利用したフレキシブル熱流センサーの開発」

周偉男、中山裕康、桜庭裕弥（物質・材料研究機構）

熱流センサーは熱の流れを可視化するセンサーとして IoT での活用が期待されている。しかし、ゼーベック型熱流センサーは可搬性が無く、単価が高いなどの問題がある。磁性体に熱流を流した際に生じる熱電効果(異常ネルンスト効果)を利用した新しい熱流センサーの研究を行っている。この結果、外部磁界ゼロでも利用でき、ゼーベック型熱流センサーとの相関もとれている事が確認された。

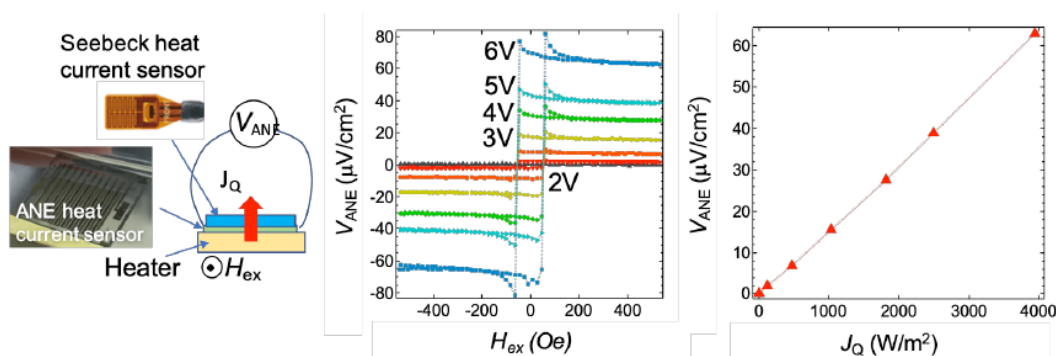


図 1 試作した異常ネルンスト熱流センサー(400μm 線幅、10 本直列接続)の電圧出力の磁場依存性と、ゼーベック熱流センサーで同時観測した熱流密度依存性。

27pC-13

「エンゼルフィッシュレーストラックによるスキルミオンの移動制御」

右田幸大、山田啓介、仲谷栄伸（電気通信大学、岐阜大学）

スキルミオンはナノスケールの磁化構造である。イオン照射により形成したエンゼルフィッシュ型のレーストラックと交流磁界による駆動を提案し、その有効性を評価した。その結果、交流磁界の位相によりスキルミオンの移動方向が変化することが確かめられ、交流磁界の1周期分の時間 t_p と損失定数 α を変化させたときにスキルミオンが正確に移動できる H_{max} の範囲を示すことができた。

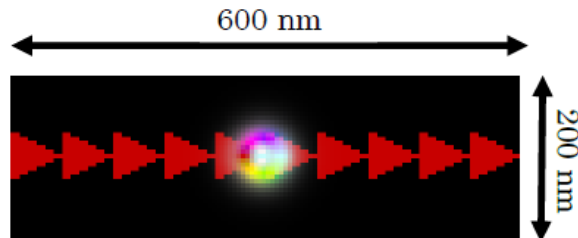


Fig.1 Schematic of the angelfish racetrack Applied by an AC magnetic field.

27pC-10

「Co90Fe10 薄膜における定在スピนว波干渉特性とロジックデバイスへの応用」

秋光果奈、牙暁瑞、田中輝光、松山公秀（九州大学）

面内に磁気異方性を付与した強磁性材料であるCo90Fe10 薄膜を細線状に加工してスピนว波導波路として用い、位相差を与えた二つのスピนว波の干渉を利用して論理演算を行う。入力信号の位相差と出力強度の関係から、2入力のロジックデバイスが実現可能であり、(a)はXNOR, (b)はXOR の論理式にそれぞれ対応している。

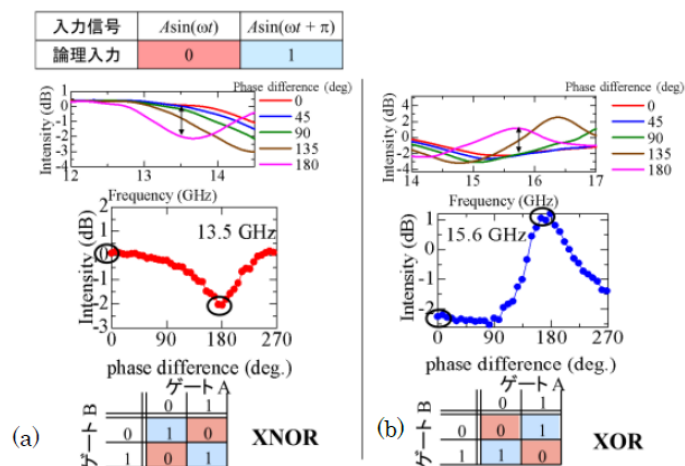


Fig. 2. The dependence of spin wave interference intensity on phase difference and corresponding truth tables..

27pC-11

「パルス磁界を用いたレーストラックメモリのシミュレーション解析」

山口莉生、仲谷栄伸（電気通信大学）

磁壁駆動型レーストラックメモリの駆動方法に関する研究。トラック中にピンニングサイトを設け、外部磁界を加えて駆動するものである。シミュレーションでは、3種類の幅のピンニングサイトを仮定し、パルス幅と磁界強度をパラメータとして解析を行った。その結果、ピンニングサイトの幅によって、磁壁がデピンするパルス幅と磁界強度が異なる範囲があることがわかり、磁壁駆動が可能であることが分かった。

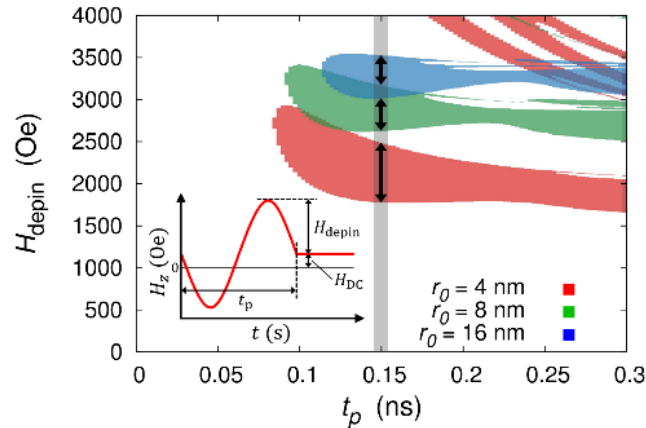


Fig. 2 Pulse width (t_p) dependence of pulse amplitude (H_{depin}) with various pinning site width (r_0). The colored part is the region where the domain wall is depinned.

3. 次回開催

第44回学術講演会は IcAUMS (International Conference of Asian Union of Materials Societies)、及び ISAMMA (International Symposium on Advanced Magnetic Materials and Applications)との合同国際会議として下記の通り開催される。

期間：2020年12月14日(月)～17日(木)

場所：沖縄県宜野湾市 沖縄コンベンションセンター

4. あとがき

日本磁気学会学術講演会へは久しぶりの参加であった。規模が少し縮小している印象だが、セッション内での議論等は以前にも増して活発であり、学術講演会として健在である印象を受け安心した。しかしながら、プログラムを観て驚いた。発表者がほぼ全員、大学関係者なのである。そういえば、参加者も企業関係者が少ない印象である。一部連名になっている発表は有るものの、企業からの報告が無いことは残念である。新しく興味深い技術に関して、企業、組織の枠を超えてオープンに議論を行う風潮は過去のものに成ってしまったのだろうか。ニーズとシーズの両方に関して広い視野を持つことはやはり重要である。企業会員が多くを占める IDEMA と大学関係者が多い日本磁気学会がうまく協力できれば、お互いに補完することができ、活性化が図れるのではないかと、決して快適とは言えない教室の椅子に座りながら、ふと考えた。

2019年9月

IDEMA 協賛会員 武藤 弘

～ 以上 ～