

SPring-8 ユーザー協同体研究会 分野融合型研究グループ「ナノデバイス科学」 会合議事録

研究会名：第3回実用スピントロニクス新分野創成研究会

日時：2016年8月19日（金）13:00-18:00

場所：東京大学本郷キャンパス 工学部 11号館講堂

主催：SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」研究グループ

協賛：SPRUC 機能磁性分光研究会、光・磁性新素材産学連携研究会

開催実行委員：原田慈久、中村哲也

出席者：計28名

開催趣旨：

東北大学の^{大野英男}先生を PO とする SPRUC 分野融合型研究グループ「ナノデバイス科学」は、構造・電荷・スピンを捉える種々の先端放射光ツールを駆使した包括的な解析アプローチにより、ナノスピンドバイス研究において個別の取り組みでは実現しえない情報の共有やノウハウの蓄積によるシナジー効果を創出することを目標として活動を行っている。本研究会は、2015B 期に2年間のプロジェクトとして採択された新分野創成利用課題「ナノスケール実スピンドバイス開発に向けた新しい放射光利用」の 2016A 期に実施された各実験課題の進捗報告と今後の展望を話し合い、分野融合研究を加速するために情報共有を図ること、さらに新規手法と 2016B 期からの新規参入ユーザーの紹介を目的として開催された。

第2回研究会レビュー

SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」担当委員 原田慈久

GHz 帯のマイクロ波磁場印加下での Co/Pt 多層膜ドットにおけるナノ XMCD

東北大学 多元物質科学研究所 菊池伸明

CoFeB/MgO 磁気トンネル接合膜の磁気スイッチング機構

群馬大学 櫻井浩

硬 X 線 MCD による磁気 CT イメージング手法の開発

京都大学 小野輝男

ジャロシンスキー守谷相互作用と磁気軌道モーメントの相関関係

京都大学 Sanghoon KIM

規則合金の結晶構造と垂直磁気異方性

東北大学 金属材料研究所 水口将輝

STT-MRAM and MTJ/CMOS Hybrid NV-Logic for Ultra Low Power Systems

東北大学 国際集積エレクトロニクス研究開発センター 遠藤哲郎

2016A 期の進捗および今後の計画に関する討議

部分蛍光収量 XMCD 測定のための軟 X 線用多素子 SDD 検出器の導入

JASRI 中村哲也

ナノスピントロニクス材料の磁性とその電氣的制御の評価 東北大学 金井駿
異常分散効果を利用した X 線回折による Co 基ホイスラー合金ハーフメタルの Co アンチサイト生成及び抑制メカニズムの研究 物質材料研究機構 Li Songtian
スピントロニクス素子における強磁性近接効果に関連する現象と放射光利用

放射光核共鳴散乱法を用いた Ir ドープヘマタイト薄膜のモーリン転移の測定 東京大学 千葉大地

名古屋工業大学 田中雅章
第 4 回 研究会案内 SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」担当委員 原田慈久
総括 京都大学 小野輝男

議事内容：

冒頭、SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」担当委員の原田より、ナノデバイス科学研究グループの設立趣旨と第 2 回研究会の概略が紹介され、実験がスタートして 1 年経過した現時点で、改めて各研究間のつながりを通じて、新たな分野を創成する意識を持って研究を進めるよう、各研究チームへ要請があった。2016A 期は 2015B 期に引き続き名工大壬生教授、東大千葉准教授を分担責任者とする 2 つの課題が走り、それぞれ BL08W のコンプトン散乱、BL09XU の核共鳴散乱、BL13XU の表面回折（壬生課題）、BL17SU の PEEM、SPELEEM、BL25SU の SXMCD、BL39XU の HXMCD（千葉課題）を利用した研究が推進された。

① 2016A 期の課題実施報告と 2016B 期の計画について

まず東北大の菊地氏より、GHz 帯の高周波磁場で制御する Co/Pt 多層膜ドットによるスピントルクオシレータの開発について紹介があり、その評価に用いる磁場下 XMCD 計測の重要性と課題について議論された。群馬大の櫻井氏は、コンプトン散乱を用いて磁気量子数別に電子状態の運動量分散曲線を得る研究を紹介し、今後の展望として、全磁化曲線を測ること、時分割測定をすること、また磁歪との相関についても取りあつかうことが目標として示された。また今後東北大遠藤グループの純良な試料を用いた測定を行うことが議論された。京大の小野氏より、3 次元で磁区構造を観測する磁気 CT イメージング手法についての紹介があり、その有用性が強調された。また今後測定時間を短縮する方法についても議論があった。京大の KIM 氏は、Co-Pt 界面における磁気軌道モーメントにジャロシンスキー守谷相互作用が及ぼす影響を詳細に観測したことを報告した。東北大の水口氏は、高い磁気異方性を持つ垂直磁化膜として有望な FeNi L1₀ 合金について、MBE 薄膜試料の軌道モーメントを測定した結果、Fe の軌道モーメントに対する影響が FePt 合金とは真逆になることを示した。また 2016B 期には新規手法として近年進展著しい放射光 X 線蛍光ホログラフィーを活用し、表面近傍の超格子構造を捉える計画があることを明らかにした。

続いて、2016B 期より新規に参入する東北大国際集積エレクトロニクスセンターの遠藤氏より、高機能・超低消費電力の不揮発性メモリ・ロジック回路からなる集積デバイス開発の最前線についての紹介があった。大量生産、かつわずかなエラーも許されないモノづくりの現場において、10nm を切る空間分解能で、非破壊で、しかも一度に大量の集積デバイスの構造と機能を評価してゆくことこそが、次世代の放射光、そしてこの分野融合に求められる一つの方向性であることが明確に示された。

② 2016B 期以降の課題実施に向けた議論

JASRI の中村氏より、今後新規手法として 4 素子 SDD や FZP を活用した、現状の 10 倍の S/N 比が稼げる高検出効率、高解像度 XMCD の開発状況について報告があった。続いて東北大の金井氏、物材機構の Li Songtian 氏（桜庭氏代理）、東大の千葉氏、名工大の田中氏（壬生氏代理）よりそれぞれ 2016B 期に実施する課題について、その狙いと明らかにする範囲の計画が示された。

③ 次回研究会の日程について

第 4 回研究会は 3 月下旬に名工大近辺で行われることがアナウンスされた。（その後の調査により、次回は 3 月 23 日に行うことが確定した。）