

**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6回実用スピントロニクス新分野創成研究会

日時：2018年3月6日（火）13:00-17:00

場所：SPring-8 放射光普及棟・中講堂

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、  
運動量空間におけるスピン・電子密度科学研究会、核共鳴散乱研究会

開催実行委員：水口将輝、鈴木基寛

出席者：計36名（出席者一覧を別途添付）

開催趣旨：

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。本年度より、京都大学の小野輝男先生を PO とした第2期（2017B～2019A）の体制に入り、スピンナノデバイス研究におけるノウハウの蓄積と情報共有によるシナジー効果の実現に向けた展開を進めている。本研究会は、2017B 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」のうち、2017B 期に実施された各実験課題の進捗報告と、分野融合の観点から今後の研究展開の展望について話し合うことを目的として開催された。

\*\*\*

プログラム

座長：JASRI 中村 哲也

13:00 ～ 13:10

第5回研究会レビュー/評議員会報告

SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」第2期担当委員 水口 将輝

13:10 ～ 13:30

放射光核共鳴散乱法を用いたヘマタイト薄膜モーリン転移に対する  
重金属ドーピング効果・バッファー層効果・スピン注入効果の探査

名古屋工業大学 壬生 攻

13:30 ～ 13:50

磁気コンプトンプロファイルで測る  $\text{CoCr}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_4$  スピネル酸化物の  
電子状態と磁気構造

JASRI 辻 成希

13 : 50 ~ 14 : 10	規則合金スピントロニクス材料の電子状態・結晶構造解析 東北大学 水口 将輝
14 : 10 ~ 14 : 30	異常分散 XRD を利用した原子規則評価による機能性ホイスラー合金の 材料開拓 物質材料研究機構 桜庭 裕弥
	<b>座長</b> : 名古屋工業大学 壬生 攻
14 : 50 ~ 15 : 10	非対称人工格子のスピノービトロニクス 京都大学 小野 輝男
15 : 10 ~ 15 : 30	硬 X 線 MCD トモグラフィーによる磁区構造の 3 次元観察 JASRI 鈴木 基寛
15 : 30 ~ 15 : 50	フレキシブル基板上のスピントロニクス素子における逆磁歪効果 東京大学 千葉 大地
15 : 50 ~ 16 : 10	XMCD でみるスピンの界面現象 東北大学 菊池 伸明
	<b>座長</b> : JASRI 鈴木 基寛
16 : 20 ~ 16 : 50	第 2 期のスタートと今後の展開に関する議論 京都大学 小野 輝男
16 : 50 ~ 16 : 55	第 7 回研究会案内/連絡事項
16 : 55 ~ 17 : 00	SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」第 2 期担当委員 水口 将輝 総括 SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」 プログラムオフィサー 小野 輝男

\*\*\*

#### 議事内容 :

冒頭、SPRUC 分野融合「ナノデバイス科学」担当委員の水口氏より、ナノデバイス科学研究グループの第 5 回研究会についてのレビューと、1 月 19 日に行われた第 3 回 SPring-8 ユーザー協同体評議員会における分野融合型研究グループの現状報告とコメントに関する概略が報告された。第 1 期で得られた成果および課題を整理し、第 2 期の研究展開に繋げていくことが重要であることが確認された。また、スピントロニクス研究を分野融合の観点から推し進める強力な基盤を構築し、新たなフラッグシップ研究会として立ち上げるために、「ナノデバイス科学」研究会を会員登録制に移行することを評議員会に提案し、承認されたことが報告された。

#### ① 2017B 期の課題実施報告について

名工大の壬生氏より、ヘマタイト薄膜のモーリン転移に対して重金属ドーブやスピン注入効果が与える影響を、放射光核共鳴散乱法により調査した結果が報告された。Ir ドーブ濃度の上昇とともに

にモーリン転移温度は上昇する一方で、膜厚の減少とともにモーリン転移温度が減少することが示された。JASRI の辻氏より、 $\text{CoCr}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_4$  スピネル酸化物の電子状態と磁気構造を磁気コンプトンプロファイルにより明らかにした結果が報告された。Fe の置換効果について、置換量が多いほど磁気モーメントは大きくなるが、Fe および Co のスピンモーメントは小さくなり、Cr のスピンモーメントが大きくなることが示された。東北大の水口氏より、Fe/MgO 界面の構造について蛍光 X 線ホログラフィにより調査した結果が報告された。わずか 0.7 nm の膜厚の Fe 層からのホログラムパターンの取得に成功したことが示された。物材機構の桜庭氏より、ホイスラー合金材料について、その原子規則性を異常分散 X 線回折により評価した結果が報告された。スピギャップレス半導体としての応用が期待される  $\text{Mn}_2\text{CoAl}$  薄膜については、スピギャップレス特性を実現するためには高い規則状態が必要であることが示された。京大の小野氏より、非対称な構造を持つ人工格子におけるスピンオービットトルクの観測結果について報告された。構造反転対称が破れた積層構造において、大きなスピンホール効果が実現される可能性が示された。JASRI の鈴木氏より、硬 X 線 MCD トモグラフィーを用いた磁区構造の 3 次元観察の結果が報告された。GdFeCo ドット内部の磁区の 3 次元可視化に成功し、360 nm の 3 次元空間分解能が達成されたことが示された。東大の千葉氏より、フレキシブル基板上に作製したスピントロニクス素子における逆磁歪効果について報告された。パーセントオーダーのひずみが印加できるようになったことにより、フェリ磁性体で巨大な磁気弾性効果が観測されたことが示された。東北大の菊池氏より、XMCD で観測したスピンの界面現象について報告された。スピン分極電流に起因した Pt 層の磁化変化を確認することに成功し、この手法がダイナミクス計測に適用可能であることが示された。

## ② 第 2 期体制のスタートと今後の展開に関する議論

本課題の PO である京大の小野氏より、第 2 期の課題申請の経緯と採択についての説明がなされた。続いて、“新分野”が何を指すのかという問題提起がなされ、議論が展開された。新規ユーザーをどのように取り込むのか、また新しい測定手法や物理をどのように創出するのかなどについて、様々な意見が交わされた。また、来期以降のチームタイムの申請をどのように進めていくか、などについても話し合われた。

最後に、担当委員の水口氏から、第 7 回の研究会の案内と課題申請などについての連絡がなされ、小野 PO の総括により研究会が締めくくられた。

## (別添) 参加者名簿

	所属	氏名
1	東北大学	水口 将輝
2	名古屋工業大学	壬生 攻
3	JASRI	木村 滋
4	量研機構	上野 哲朗
5	JASRI	豊木 研太郎
6	東京大学	千葉 大地
7	東北大学	岡本 聡
8	東北大学	菊池 伸明
9	JASRI	保井 晃
10	京都大学	小野 輝男
11	京都大学	安藤 冬希
12	京都大学	谷口 卓也
13	京都大学	水野 隼翔
14	東京大学	原田 慈久
15	JASRI	中村 哲也
16	JASRI	辻 成希
17	物材機構	櫻庭 裕弥
18	JASRI	鈴木 基寛
19	名古屋大学	白石 賢二
20	JASRI	小谷 佳範
21	JASRI	木下 豊彦
22	JASRI	今井 康彦
23	JASRI	筒井 智嗣
24	JASRI	大端 通
25	JASRI	為則 雄祐
26	JASRI	池本 夕佳
27	JASRI	田尻 寛男
28	JASRI	松下 智裕
29	JASRI	久保田 雄也
30	大阪大学	野村 光
31	JASRI	水牧 仁一朗
32	JASRI	大沢 仁志
33	JASRI	宇留賀 朋哉
34	JASRI	高木 康多
35	JASRI	大石 泰生
36	理研	玉作 賢治