



東北大学

Press Release



平成31年4月26日

報道機関 各位

国立大学法人 東北大学
国立研究開発法人 物質・材料研究機構

東北大学と物質・材料研究機構との 戦略的共同研究パートナーによる共同研究の推進について

【発表のポイント】

東北大学と物質・材料研究機構（NIMS）は、日本の材料科学の2大拠点が連携することで「材料研究における日本の地位」をより強固にし、世界を先導するため、クロスアポイントメント制度を活用した戦略的共同研究パートナーを特定して共同研究を推進することを決定しました。

1. 概要

物質・材料研究を牽引する両機関では、平成25年11月12日に締結した「連携・協力に関する協定書」に基づき、これまでも様々な連携を行ってきました。

このたび、これを一步進め、両機関の強みを掛け合わせ相乗効果を上げる戦略的な「共同研究パートナー」による共同研究を推進することを決定しました。

共同研究については、材料研究全般を対象として、世界をリードしフロンティアを形成する独創的かつ創造的な研究（卓越した基礎研究、または社会の構造変化をもたらす技術革新研究）を募集し、両機関の合同審査により5研究課題を選定しました。

共同研究パートナーについては、クロスアポイントメント制度を活用して両機関に共同雇用されることとなります。それぞれの強みである最先端研究機器や優秀な研究人材を共有し卓越した研究成果を世界に発信していきます。

この共同研究パートナーによる研究の推進により、材料研究のフロンティアを次々に生み出す世界的な拠点を形成するとともに、両機関の人材交流を格段に活発化することが期待されます。

※5研究課題の詳細は別紙資料をご参照ください。

※クロスアポイントメント制度とは

研究者等が大学や公的研究機関、民間企業の間で、それぞれと雇用契約を結び、それぞれの機関での役割に応じて研究開発や教育に従事することを可能にする制度です。

2. 問い合わせ先・機関窓口

<問い合わせ先>

東北大学 研究推進部研究推進課

TEL : 022-217-5014

E-mail : kenkyo-kikaku@grp.tohoku.ac.jp

物質・材料研究機構 外部連携部門学術連携室

TEL : 029-859-2477

E-mail : academic-collaboration@nims.go.jp

<機関窓口>

東北大学 総務企画部広報室

TEL : 022-217-4816

E-mail : koho@grp.tohoku.ac.jp

物質・材料研究機構 経営企画部門広報室

TEL : 029-859-2026

E-Mail : pressrelease@ml.nims.go.jp



責任者 内田健一 物質・材料研究機構 磁性・スピントロニクス材料研究拠点
中核研究者： スピンエネルギーグループ グループリーダー

中核研究者： Gerrit E. W. Bauer 東北大学 金属材料研究所 金属物性論研究部門
先端エネルギー材料理工共創研究センター 教授



研究計画の強み

NIMSが得る強み：

- 新原理・新現象開拓における理論的支援&競争力強化
- 磁性・スピントロニクス材料研究への波及効果
- 利用材料の多様化

東北大学が得る強み：

- 実験との密な連携による理論研究・新原理実証
- 独自性の高い熱スピン物性計測技術や磁性材料作製設備の利用

両機関が協力することで期待される成果

世界をリードする**実験研究者**・**理論研究者**の連携により
スピントロニクスとフォノニクスの融合研究領域
「スピノフォノニクス」の基礎学理と応用機能を開拓

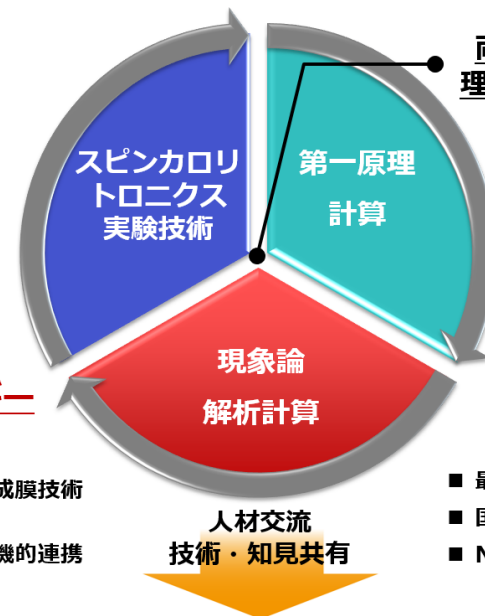
➡ 新しいスピン伝導・増幅原理、熱整流・制御機能の開拓

研究期間終了後の発展・展開計画

- スピントロニクスの枠組みを超えた研究ネットワーク・新しい学術領域の形成
- スピノフォノニクス国際ワークショップのつくば/仙台での開催 など

NIMS
スピンエネルギーグループ

- 独自の熱物性計測技術と成膜技術に基づく高い実験競争力
- 実験と第一原理計算の有機的連携



両機関に実験研究者・理論研究者の双方が参画

東北大学
金属材料研究所

- 最先端のスピントロニクス理論
- 国際的研究ネットワーク
- NIMSとの実験連携実績

人材交流
技術・知見共有

「スピノフォノニクス」の基礎学理・応用機能の開拓



責任者 高橋有紀子 物質・材料研究機構 磁性スピントロニクス材料研究拠点
中核研究者： 磁気記録材料グループ グループリーダー

中核研究者：岡本 聡 東北大学 多元物質科学研究所 無機材料部門
ナノスケール磁気デバイス分野 准教授



研究計画の強み

高磁気異方性を有する硬質磁性材料は、情報ストレージや高性能永久磁石として現在の社会を支えるキーマテリアルの一つである。高性能硬質磁性材料の開発は、IT技術や高効率エネルギー技術等のより一層の進展に直結し、社会的なインパクトが非常に大きい。本研究では、硬質磁性材料に関して、NIMSと東北大学がそれぞれ、これまで培ってきた組織制御と磁化反転制御をコア技術とし、高性能硬質磁性材料の創成を目的とする。

両機関が協力することで期待される成果

NIMSは組織観察を通じた高度な組織制御に長けており、東北大学は超高感度計測を基礎とした磁化解析を専門とし、互いに情報ストレージや永久磁石分野で研究を進めてきた。本研究では、これらを車の両輪とすることで、加速的に研究を推進できる。両機関の協力は互いの強みを生かし弱点を補い合うベストマッチングであり、情報ストレージおよび永久磁石分野で高特性化に向けて大きな貢献が期待される。

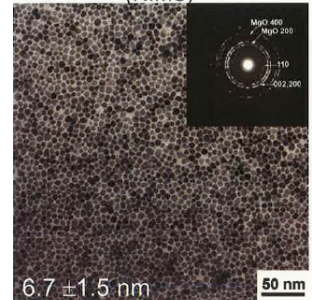
研究期間終了後の発展・展開計画

情報ストレージ分野においては、FePtグラニューラ膜を媒体材料とする次世代磁気記録技術の実用化が目前に迫っており、本研究で得られる成果は速やかに実用化が期待される。永久磁石分野においても、電動自動車時代の本格化を控えて希土類元素受給のひっ迫度が深刻化しているため、 $R\text{Fe}_{12}$ 系希土類磁石に対して非常に大きな期待度は非常に高いものとなっている。本研究終了後は、磁石メーカーと協業しながらバルク磁石の開発フェーズへと移行する。



HDD

FePtグラニューラ薄膜
(NIMS)



A. Perumal et al, APEX. 1 101301 (2008)



責任者 渡辺 健太郎 東北大学 材料科学高等研究所
中核研究者： 非平衡材料グループ 准教授

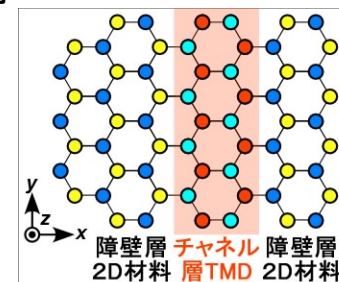
中核研究者： 知京 豊裕 物質・材料研究機構 情報統合型物質・材料研究拠点
副拠点長 材料データ科学グループ グループリーダー



研究計画の強み

高速・省エネの次世代電界効果トランジスタの実用化に向けて、層状物質の原子層シート面内に遷移金属カルコゲナイド(TMD)半導体ヘテロナノ構造を制御導入した電子チャネル材料を創成し、集積可能にする。NIMSと東北大、双方の強みを生かした以下の基盤技術を開発する。

- (NIMS)・機械学習による高移動度かつ化学的に安定なTMDヘテロナノ構造の探索
- (東北大)・原子層シートのナノ加工・結晶成長によるTMDヘテロナノ構造の制御導入
 - ・原子分解能構造解析と独自の顕微ナノ分光技術を併用したナノ構造物性評価
 - ・原子分解能像のトポロジカルデータ解析に基づくバンド計算による物性解釈



両機関が協力することで期待される成果

このNIMS-Tohoku戦略的共同研究から、以下の成果が期待できる。

- ・高速で低消費電力の次世代電界効果トランジスタの実現と、その高集積化
- ・上記基盤技術の創出による、2次元半導体の材料選択・作製技術の革新
(＝従来の「研究者の勘に頼った材料選択」および「剥離転写プロセス」からの脱却)
- ・東北大若手研究者の機械学習手法の獲得、NIMS若手研究者の数学的データ解析手法の獲得など、若手育成
- ・NIMS－東北大 双方の研究者間の交流による継続的共同研究の土壌形成

研究期間終了後の発展・展開計画

研究期間終了後は、原子層シート上のTMDヘテロナノ構造トランジスタ集積回路など、応用研究へと展開する。



責任者 佐原 亮二 物質・材料研究機構 構造材料研究拠点
中核研究者： 計算構造材料設計グループ 主幹研究員

中核研究者： 成島 尚之 東北大学 工学研究科 材料システム工学専攻 教授



研究計画の強み

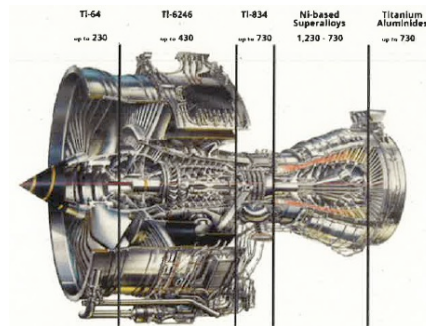
高温酸化・耐熱材料(成島グループ)、第一原理計算(佐原グループ)とそれぞれ実績のあるグループ間の綿密な連携により、酸化機構・耐熱材料・計算手法の観点からの検討を融合させることで、高温酸化反応プロセス分野の深化と材料設計が期待できる。

両機関が協力することで期待される成果

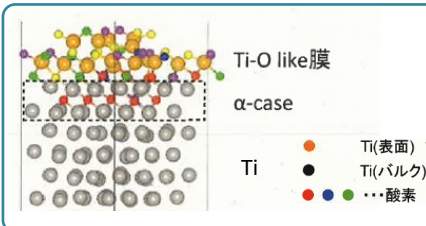
- (1) 耐酸化性向上因子(外部条件、酸化生成物や材料、界面や材料組織の情報)を分析することで、耐熱材料開発の有効な指針を得て、それを基にした材料設計の効率化が図れる。
- (2) 高温反応を含めたプロセスシミュレーション分野への幅広い展開が期待される。

研究期間終了後の発展・展開計画

- (1) 環境問題の解決に向け、長寿命化、軽量化、より高温での使用を目的とした耐熱材料設計の効率化を図る。
- (2) 環境やバイオ分野への応用を念頭に、 TiO_2 の欠陥構造の検討を通して、 TiO_2 の光触媒活性に関連した特性(バンドギャップ予測など)のシミュレーションへフィードバックを行う。



Courtesy: Mercedes-AMG Gmbh





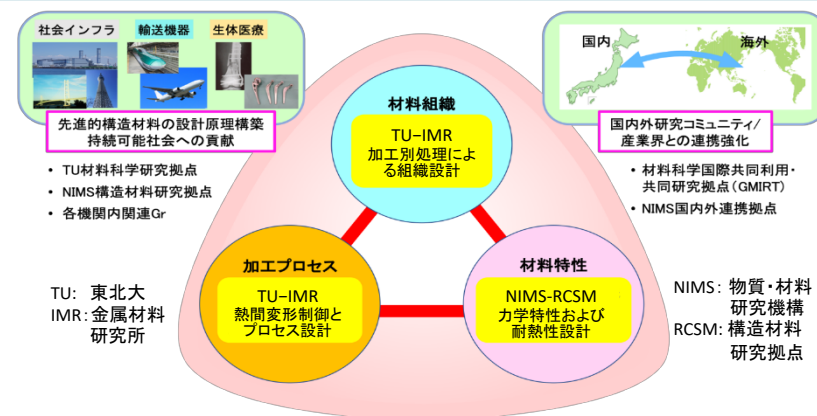
責任者 古原 忠 東北大学 金属材料研究所 副所長
中核研究者： 金属組織制御学研究部門 教授

中核研究者： 御手洗 容子 物質・材料研究機構 構造材料研究拠点 副拠点長
耐熱材料設計グループ グループリーダー



研究計画の強み

構造用金属材料の微細組織形成に関する基礎的研究を推進する東北大金属材料研究所と、耐熱用高合金材料の研究・開発を一貫して行う NIMS 構造材料研究拠点が連携して、耐熱用チタン基複相合金の熱間変形挙動を解明と力学特性の向上に取り組む。複相合金の変形を支配する相界面制御を通じた破壊抑制など、材料課題の解決につながる。



両機関が協力することで期待される成果

加工プロセス設計—微細組織制御—力学特性評価まで一貫した研究を推進することで、日本における航空機用耐熱合金の製造技術の高度化が図られる。国際共同利用・共同研究拠点として材料科学分野の国際的協業体制の形成に尽力する金属材料研究所と、海外とのグローバル連携や連携大学院など国内研究者の育成にも取り組む NIMSが、互いのネットワークの活用により連携を拡大することで、我が国の研究力強化にも寄与できる。

研究期間終了後の発展・展開計画

得られた基礎知見を応用し、耐熱用途で期待される鉄系高合金やコバルト合金や近年注目されるハイエントロピー合金などの新材料における複相組織制御にも研究展開する予定である。