

国家課題対応型研究開発推進事業
平成24年度元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型>

元素戦略磁性材料研究拠点

提案概要

代表研究者

物質・材料研究機構 広沢哲

企画マネージャー

物質・材料研究機構 三俣千春

グループリーダー

物質・材料研究機構 宝野和博

東北大学 杉本諭

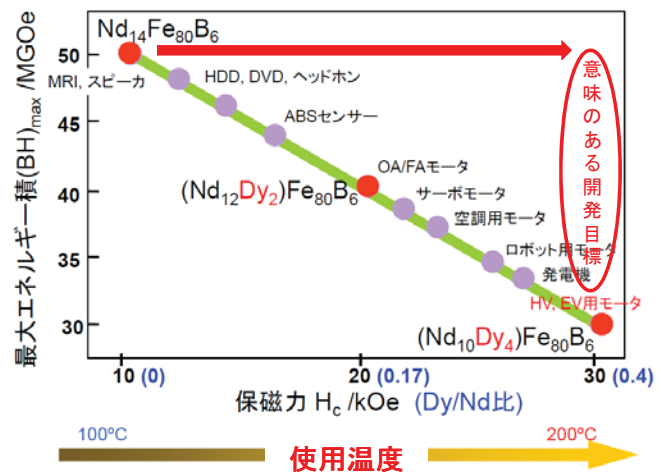
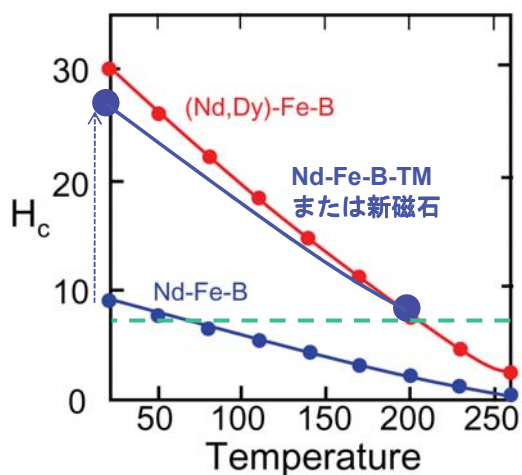
産業技術総合研究所 三宅隆



拠点設置機関責任者

物質・材料研究機構 理事長 潮田資勝

研究成果目標



HV, EVなどの大量生産用途に必要とされている最高性能の永久磁石と同等材料を、希少元素を使わずに開発

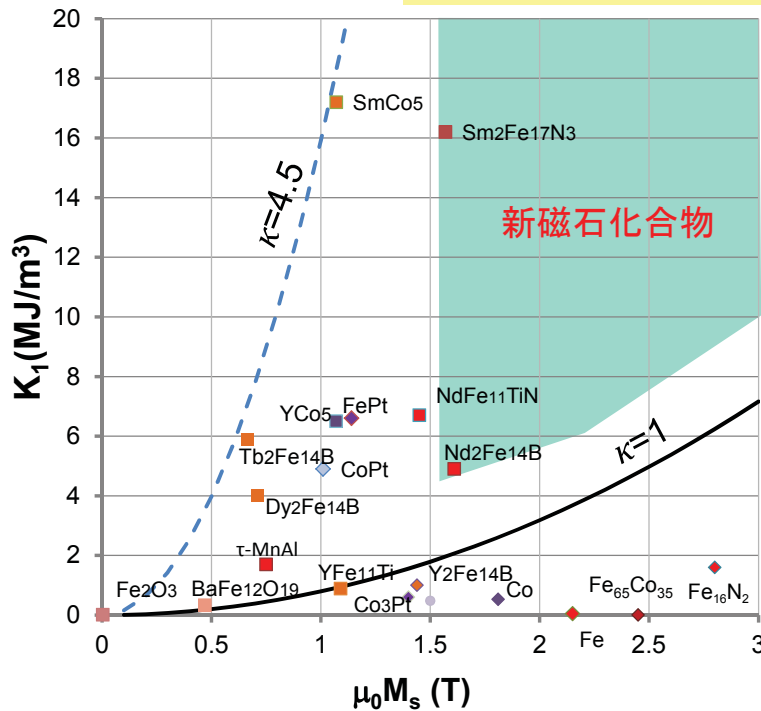


指導原理を理論的に確立し、実験室レベルで実証

高性能磁石に要求される 結晶磁気異方性 K_1 , 磁化 $\mu_0 M_s$ と硬さ係数 K

ハード磁性材料の条件

$$\kappa = \sqrt{K_1 / \mu_0 M_s^2} > 1$$



新磁石創製の基本姿勢

自然はNd-Fe-B系磁石を超える磁石材料を容易に許さない。

- 組織形成の熱力学・反応速度論的制約の徹底理解
- 従来の実験的探索における空白領域の明確化

1. 新たな可能性の理論探索

- 高保磁力発現組織の新たな可能性
- 高保磁力発現界面創製への反応駆動力・反応速度
- 空白領域における高 K_u 高 J_S 熱平衡相及び準安定相

2. 材料の作り込み・徹底的解析評価

本拠点の体制概要



新規磁石の理論的設計

1. 磁性の高精度予測技術
2. 界面・結晶粒界の構造・物性予測技術
3. 保磁力の高精度予測技術



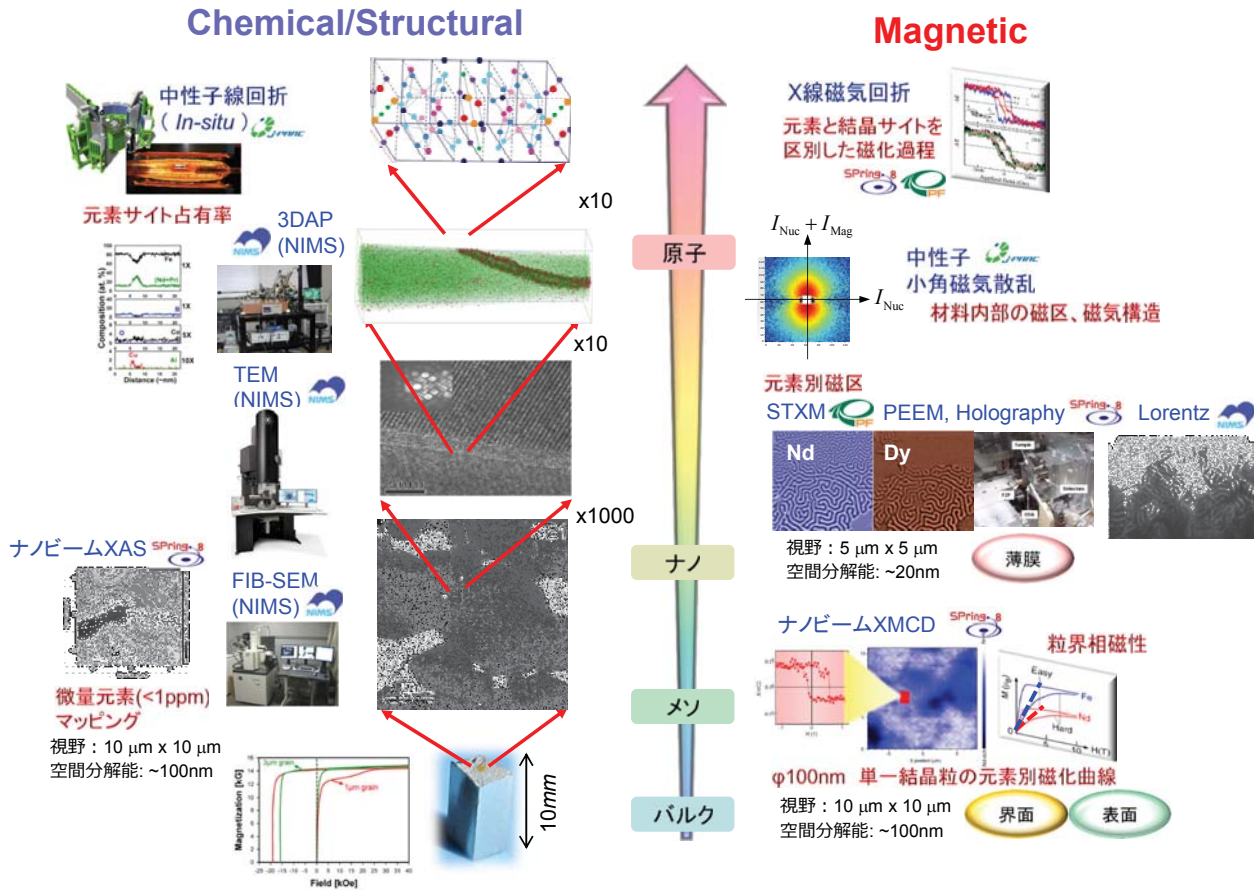
高性能、希少元素フリー磁石
の理論的設計・仮想実験

計算材料科学の新領域

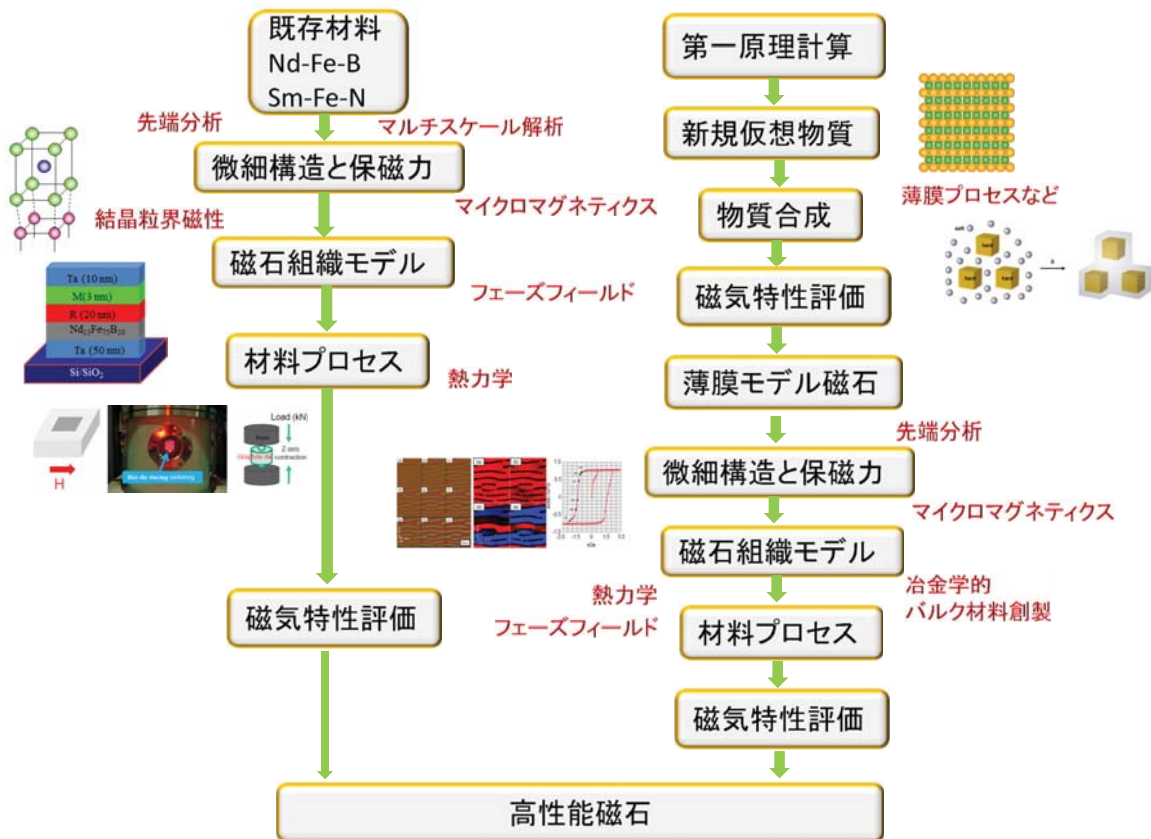


電子論グループの研究テーマ例

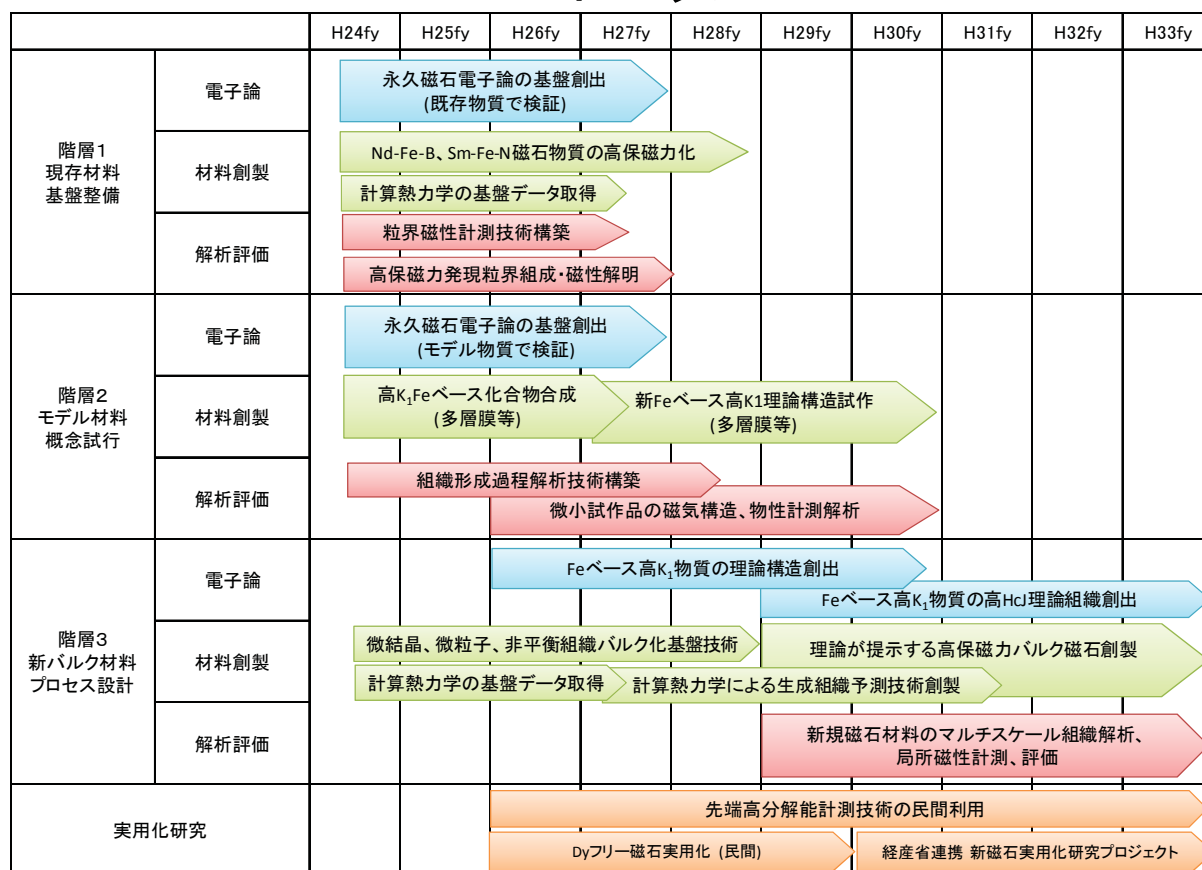
RE-Fe-B (希土類元素の役割)	遷移金属化合物(MnAlなど) の結晶磁気異方性の起源
<ul style="list-style-type: none"> □ REによる結晶磁気異方性機構を解明(相対論的・第一原理計算) → RE代替元素の提案 □ 粒界相と主相の親和性評価(量子MD計算) 	<ul style="list-style-type: none"> □ 高い磁化(高精度電子相関計算)・磁気異方性をもつ結晶構造を探索する量子MD計算



微細組織制御と新材料設計指針の導出



ロードマップ



元素戦略磁性材料研究拠点 Elements Strategy Initiative Center for Magnetic Materials ESICMM

停滞状態にあった永久磁石の特性発現についての学理を理論・解析評価・材料創製の連携により発展させ、従来のアプローチだけでは成し得なかったバルク磁石材料のブレークスルーにより、希少資源に依らず高性能を発現できる次世代永久磁石材料の開発を目指す。

国内磁石材料研究の総本山、世界最高峰の磁石材料研究拠点としてのステータスを確立する。

