文部科学省「元素戦略プロジェクト」

＜研究拠点形成型＞の成果

「学理構築」から「機能材料試作」までを着実に推進し、
科学的成果を産業応用・社会実装までつなぐ。

- 5大基幹産業（化学・輸送・電機・機械・金属）競争力強化に直結する4研究拠点体制
- 産学官総力を挙げた取り組み：産業界からの信頼と期待
- 次世代人材育成と長期戦略

研究実施体制

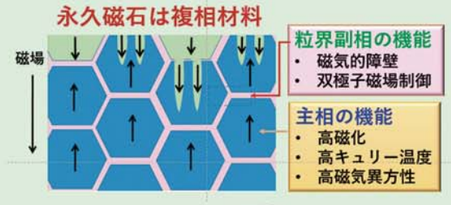
大規模先端研究施設群のフル活用

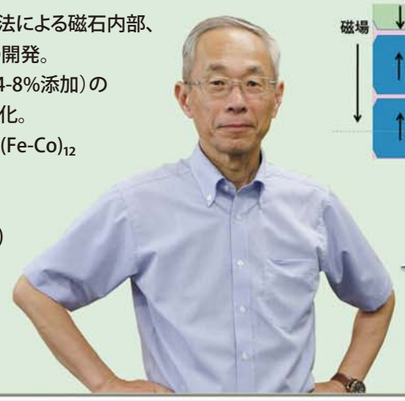
SPring-8　　J-PARC　　「富岳」（「京」）

磁性材料研究拠点（ESICMM：物質・材料研究機構）

希少元素を用いない究極性能磁石材料の開発

- 中性子線や3次元アトムプローブ法による磁石内部、粒界副相の磁気構造解析技術の開発。
- 耐熱ネオジム磁石$Nd_2Fe_{14}B$ (Dy 4-8%添加）のDyフリー化に成功。企業が実用化。
- ネオジム磁石を超える1-12型 $Sm(Fe\text{-}Co)_{12}$ 薄膜の発見、バルク化に挑戦中。
- 多元系熱力学計算データベース Materials Open Platform (MOP) の構築：産学連携体制強化へ。





磁石の性能は
組織微細化と
結晶粒界相の
磁性制御が基本！

代表研究者　広沢 哲

電子材料研究拠点（TIES：東京工業大学）

「多存元素」で実用に耐える電子材料を開発

- 「元素戦略研究センター」を構築（2012年）。
- 【鉄系超伝導体】ヒドリドイオンH^-の役割解明、超伝導磁石などへの応用。
- 【半導体】ペロブスカイト発光素子の電子輸送材料ZSO（$ZnO\text{-}SiO_2$系）の開発、高効率・輝度（スマホの500倍）を実現。
- 初めてのｐ型透明アモルファス半導体Cu-Sn-Iの発見、n型IGZOに匹敵する高移動度。
- 【エレクトライド】金属間化合物のエレクトライド、LaNiSiなどの開発、低温アンモニア合成触媒として活用、ベンチャー設立。

東工大元素戦略研究センター

電子の動きを
手がかりに機能を
引き出す！

代表研究者　細野秀雄

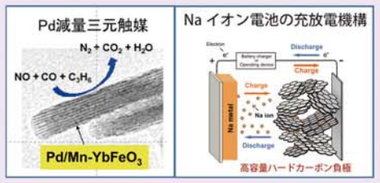
拠点 間連携
シナジー 効果

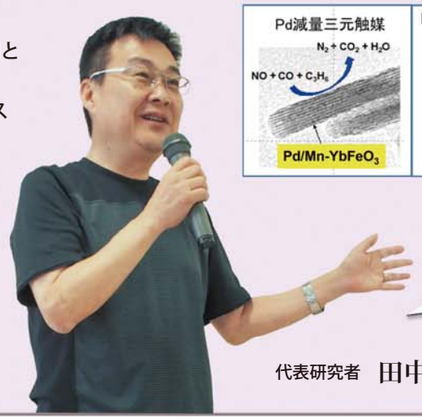
触媒・電池材料研究拠点（ESICB：京都大学）

貴金属フリー排ガス三元触媒と高機能Na電池システムの創製

【触媒】
- 金属ー担体間相互作用・アンカー効果の解明と高性能触媒の設計。
- 貴金属（Pd, Rh, Pt）フリーのタンデム型排ガス浄化触媒（Zn, Cr, Cu酸化物）の開発。
- 貴金属低減のRh 2次元薄膜触媒やPd単原子ナノ粒子（Cu_9Pd_1）などの開発。

【電池】
- 難燃性・高性能電解液の開発による安全で長寿命なLiイオン電池試作へ。
- 高容量ハードカーボン（負極材）の新規合成法開発、Naイオン電池の試作へ。





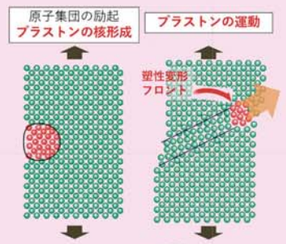
触媒も電池も
界面制御が決め手、
希少元素・貴金属を
使わずに高機能を実現！

代表研究者　田中庸裕

構造材料研究拠点（ESISM：京都大学）

金属構造材料の強度・延性両立の学理構築と革新的材料の創製

- 構造材料の塑性変形の素過程についての新概念【プラストン＝特異応力場における原子の集団励起】を提唱。金属材料の強度（強さ）と延性（ねばさ）を両立させ、疲労破壊を抑制する学理を構築。材料イノベーションへの道を拓く。
- バルクナノメタル（超微細）化でプラストン誘起延性材料の創製に成功：チタン合金、マグネシウム合金、鉄鋼材料など。
- 脆性物質の塑性変形機構を解明。自動車用合金化溶融亜鉛めっき（GA）鋼板など、実用材料の開発指針を獲得。
- 格子振動計算ソフトウェアとデータベースの開発。世界のデファクト標準として広く活用。



安心・安全社会のために
より強靭な構造材料が
求められている！

代表研究者　田中 功