

研究成果展開事業 産学共創基礎基盤推進プログラム

「革新的次世代高性能磁石創製の指針構築」

中間評価結果

1. 研究課題名

L₂FeCo及びL₁FePt-bccFeCoに着目した革新的磁石創成に関する基礎研究

2. 研究代表者

石尾 俊二 (秋田大学 大学院工学資源学研究科 教授)

3. 研究概要

高結晶磁気異方性と高飽和磁化を有するL₂FeCo系金属合金並びにL₁FePt-FeCo系金属合金に着目して、希土類元素フリーで高エネルギー積を有する革新的な永久磁石材料を、産学共創の場を活用して開発する。第1原理計算による物性予測と薄膜合成/微細加工を用いた実験研究によりL₂FeCo系金属合金の永久磁石特性を明らかにし、また、L₁FePt-bccFeCo系金属合金ナノコンポジット磁石を開発する。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

Nd-Fe-B磁石を越える新材料・新物質の候補として、L₂FeCo金属合金の作製を目指して、第一原理計算と実験を組み合わせて困難な研究課題にチャレンジしている。ドライプロセスにおいては、バッファ層との積層構造にともなう格子歪みを利用して極薄のL₂FeCo膜を作製し、理論値に相当する磁気異方性の発現を確認したなどの成果は評価できる。今後、膜厚増加による歪み緩和の抑制、更にはバルク化に繋がる技術の開発が課題となる。一方で、ウェットプロセスによるアプローチにおいては、さまざまな手法が検討されているが、FeCo合金への歪導入も含め、明確な方向性が見えておらず、課題が多い。

4-2. 今後の研究に向けて

産業界の要請は、L₂FeCo合金の創製と磁気異方性発現、それをバルク磁石で如何に実現するかであり、今後、最も注力すべき方向である。第1原理計算と実験検証の相互フィードバックをより強化し、貴金属を含まないバッファ層の導入、厚膜化による歪の緩和対策などを通じて、高磁気異方性L₂FeCo合金の創製を進め、バルク化に繋がる材料設計指針を提示していただきたい。

4-3. 総合評価

総合評価 A

企業では難しいテーマに正面から取り組んでおり、理論計算と実験の精緻な検証を通して、永久磁石の新材料候補について実際に磁石特性を示すか否かを検証しつつ、設計指針を示そうとする方向性は評価できる。今後、次世代の革新的磁石として、 $L2_0FeCo$ の材料設計指針の提示に向け、有用な多くの知見を期待したい。

以上