

12th Joint MMM & Intermag Conference に参加して

Computer simulations of magnetic properties of Sm-Co/ α -Fe nanocomposite magnets with
core-shell structure

工学研究科 総合工学専攻 電気電子工学コース 博士前期課程 1年 堀川 遼

(開催期間 : 平成 25 年 1 月 14 日~1 月 18 日)

私は、12th Joint MMM & Intermag Conference に参加し、上記のタイトルでポスター発表を行いましたので、その概要を報告します。

1. 国際会議の概要

磁性分野では例年、二つの大きな国際会議が開催されます。一つは米国物理学協会(AIP: American Institute of Physics)が主催する「MMM (Magnetism and Magnetic Materials)」です。MMM は磁性材料の研究開発に関する最新成果が議論されます。もう一つは、米国電気電子技術者学会(IEEE: Institute of Electric and Electronics Engineers)が主催する「Intermag (International Magnetism Conference)」です。この会議では磁気応用の研究開発に関する最新成果が披露されます。MMM と Intermag はいずれも毎年開催されていますが、3年に一度合同大会が開催されます。

2. 発表内容と成果

概要

近年、電気自動車やハイブリッド自動車が普及しており、それらのモータ内部に使用される磁石も需要が増加しています。現在最も高い $(BH)_{\max}$ を有しているNd-Fe-B磁石は、低いキュリー温度のために、高温下での使用を制限されています。そこでNdの一部をDyに置換して使用されていますが、資源上の問題から、Dyを使用しない磁石が所望されています。本研究ではNd-Fe-B系磁石を代替することが可能な新規磁石の創製を目指し、SmCo₅/ α -Fe ナノコンポジット磁石に着目しました。本研究ではコア-シェル型ナノコンポジット磁石の室温、高温における磁気特性を計算機解析した結果を報告しました。

Abstract

Magnetic properties of SmCo₅/ α -Fe nanocomposite magnets with core-shell structure were computer-simulated with varying the size of particle L , the fraction of α -Fe, and the temperature. The structure with core part of the hard phase, SmCo₅ together with shell part of the soft phase, α -Fe, indicated better magnetic properties compared with those of the inverse structure. The achievable $(BH)_{\max}$ value for anisotropic magnets was approximately 800 kJ/m³ at room temperature, when L

and the fraction of α -Fe were 6.4 nm and 87.5 %, respectively. At 473 K, the achievable $(BH)_{\max}$ value was approximately 700 kJ/m^3 . The above $(BH)_{\max}$ values at room temperature and 473 K are comparable to and higher than those of $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}/\alpha$ -Fe nanocomposite magnets at room temperature and 473 K, respectively, which suggests the promising potential of SmCo_5/α -Fe nanocomposite magnets at high temperatures.

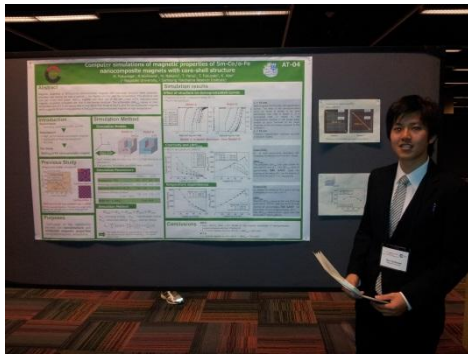


図 1 発表の様子(筆者)



図 2 学会会場

3.感想と今後の展望

英語での議論に初めは戸惑いましたが、後半は自分の意見を織り交ぜながら、活発に議論することができました。多くの方々に研究を評価していただき、数名の方から名刺をいただくこともできました。また、多くのポスターや口頭発表を聞き、意見交換や新しい考えに触れることができたことから、非常に良い経験ができたと考えております。

今回の学会に参加して、自分が最先端の研究を行っていることを強く実感しました。今回の経験を今後を活かし、研究に励みたいと考えております。

今後の展望としては、コア-シェル構造だけでなく、積層構造を有するナノコンポジット磁石との磁気特性の比較を行っていきたいと考えております。また今回は極めて理想的な状態での磁気特性を報告したため、今後はより現実に近づけた計算解析を行っていく所存です。

また、より深い議論を行っていくために、自分自身の英語力向上も今後の目標としたいと考えております。