

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 14052 号
------	---------------

氏 名 朴 廣宰

論 文 題 目

High-performance Sm-Co permanent magnets with novel microstructures developed using low-oxygen powder metallurgy process

(低酸素粉末冶金プロセスを用いた新規微細構造を有する高性能Sm-Co永久磁石の開発)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	工学研究科	教授	小橋 眞
委員	名古屋大学	未来材料・システム研究所	教授	水口 将輝
委員	名古屋大学	工学研究科	准教授	高田 尚記
委員	産業技術総合研究所	磁性粉末冶金研究センター	研究センター長	尾崎 公洋

論文審査の結果の要旨

朴 廣宰君提出の論文「High-performance Sm-Co permanent magnets with novel microstructures developed using low-oxygen powder metallurgy process（低酸素粉末冶金プロセスを用いた新規微細構造を有する高性能Sm-Co永久磁石の開発）」は、Sm-Co合金磁性ナノ粒子の合成とそれを用いた超高保磁力Sm-Coバルク磁石の特性について明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、永久磁石およびその物理的性質について解説している。磁性ナノ粉末の前駆体を調製するために、本研究では低酸素誘導熱プラズマ（LO-ITP）プロセスを使用した。この磁性ナノ粉末を用いた高性能バルク永久磁石の具体的な開発手法について述べている。

第2章では、マイクロサイズのSmCo₅粉末とFeナノ粉末を混合して、SmCo₅/Feナノコンポジット磁石を作製したことを述べている。磁気測定により、このナノコンポジット磁石の異方的な磁気挙動とexchange-coupling効果を確認している。

第3章では、LO-ITPプロセスで原料粉末を調整するための水冷式銅るつぼガスアトマイズによる微細なSm原料粉末の合成について紹介している。水冷銅ルツボを用いたガスアトマイズ法は、非常に純度の高い球状のSm金属粉を得ることが可能であることを示している。

第4章では、LO-ITPプロセスによる異方性Sm-Co合金ナノ粉末の作製について明らかにしている。Sm-Co合金ナノ粉末の異方的な磁気挙動は、XRDプロファイルの結晶学的配列と磁気測定によって実証した。さらに、熱プラズマプロセス中のナノ粒子合成メカニズムを数値解析により解析し、磁気特性が向上したSm-Co合金ナノ粉末の作製方法を明らかにしている。

第5章では、Sm-Co合金ナノ粉末を前駆体として作製した、300 Kで4.1 MA/mの巨大保磁力を示すSm-Coバルク磁石について述べている。走査透過電子顕微鏡（STEM）観察により平均サイズ約0.63 μm の単結晶粒と明瞭な粒界を確認し、XRD測定により高い結晶性を評価し、巨大保磁力の実現に寄与することを明らかにした。革新的なgas evaporation法により作製した希土類微細合金ナノ粉末により、バルク永久磁石の磁気特性が向上することを示している。

第6章では、本研究の結論を述べる。

以上のように、本論文では、Sm-Co系だけでなく、LO-ITPプロセスにより高い磁気特性を持つ異種希土類合金ナノ粉末を調製するための新しいブレークスルーを明らかにしている。本研究で示した材料評価方法と得られた特性結果は、新しい高性能永久磁石の調製方法を示唆する者であり、工学の発展に大きく寄与するものと判断できる。よって、本論文の提出者である朴 廣宰君は、博士号（工学）の授与に十分な資格があると判断する。