

氏 名(本 籍)	佐々木 勇 治 (神奈川県)
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,879 号
学位授与年月日	平成 10 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	工 学 研 究 科
学 位 論 文 題 目	微細結晶組織を持つ強磁性材料の作成と物性 — ナノクリスタル, 超微粒子 —
主 査	筑波大学教授 理学博士 大 嶋 建 一
副 査	筑波大学教授 Ph.D.(工学) 山 本 恵 彦
副 査	筑波大学教授 工学博士 水 林 博
副 査	筑波大学助教授 工学博士 喜 多 英 治
副 査	筑波大学助教授 工学博士 奥 野 光

論 文 の 内 容 の 要 旨

ナノメートル程度の大きさの微結晶は、結晶全体に対する粒界・界面の割合がバルクに比べて多いことから、バルク結晶やアモルファス材料にない物性を持つことが期待される。そのため、新機能材料開発をめざして基礎及び応用の両面から研究が活発に行われている。本研究ではナノサイズの大きさを持つ強磁性体材料の作成及び物性を測定した。以下ではその結果を示す。

1) ガス・デポジション法 (GDM) により作成した強磁性金属 (Fe, Ni, Co) ナノクリスタル膜の構造と磁性
高いガス雰囲気圧力, 低い蒸発温度の条件ではサイズとして10nm程度を持つ粒子が作成された。これらの結晶構造はFeではbccをNi, Coではfccを有することがX線回折から判った。これらの試料に対し, 飽和磁化はバルクの90%以上を示し, かつ酸化に対して強い性質を持つことが判明した。なお, Feナノクリスタルのメスバウアー測定では酸化物のスペクトルは確認されていない。さらに, 低保磁力を有するナノクリスタルは低い温度や高いガス圧力で得られることが明らかになった。これらのナノクリスタルはバルク材料より優れた軟磁性材料の開発の可能性を持つ。

2) 無電解析出法による hcp-Co 超微粒子の生成と磁性

無電解析出法で作成した直鎖蒸状hcp-Co超微粒子は保磁力で1500Oe程度を元素異が判った。一方, 期待したhcp-Coの結晶磁気異方性は全体の40%程度含まれることが判った。しかしながら, Co原子の微視的な環境はバルクhcp-Coのものとは大きく異なり, 表面層や, 不純物の影響が現れると思われる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では, GDMで作成したナノクリスタルの酸化の程度は従来の方法である不活性ガス中蒸発法に比べて小さく, GDMが超微粒子を扱う応用技術の一つとして可能性を示したことは評価出来る。また, 磁性材料として有望視されているCo超微粒子の磁性の測定を通じて今後の改善点を示したことは有意義である。

よって, 著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。