

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 高磁束密度・低電力損失 Fe 基ナノ結晶合金(NANOMET)粉末材料の製造技術開発と磁心製品への実用化実証
プロジェクトリーダー 所属機関	: 株式会社東北マグネットインスティテュート
研究責任者	: 牧野 彰宏 (東北大学)

I. 研究開発の目的

現在、さまざまなエネルギー変換機器を構成する磁心の電力損失によって年間 350 億 kWh(全電力消費の 3.4%に相当)の電力が失われている。従来材料からナノ結晶合金軟磁性材料へ置き換えることによって、全電力損失の 30%以上の改善が見込まれ、100 億 kWh 以上の省エネルギー効果となる。この電力は、火力発電所2基分の通年発電量に相当し、CO₂ 排出量換算では、500 万トンの CO₂ 削減が可能となる。鉄を主たる組成とするナノ結晶合金軟磁性粉末は、現存する他の軟磁性粉末材料に比べ、磁束密度が高く、電力損失が小さい材料であるため、インダクタ、チョークコイル、リアクトル、トランス、モータ等の磁心に使用することにより、大きな省エネルギー効果が得られる。本課題により開発された軟磁性粉末を製造・販売する事を目的とする。

II. 研究開発の概要

① 実施概要

東北大学における Fe 基ナノ結晶軟磁性材料の長年の研究基礎に裏付けられたデータベースを基に、独自の業界初の高圧水アトマイズ法を実現する特殊ノズルを開発した。大学側の流体研究部門の知見も導入し、高圧ガスで溶湯を粉碎すると同時に高圧水で急速冷却また急冷を阻害する水膜を取り除く小型ノズルの開発・特許化により、高 Fe 濃度のアモルファス形成がしにくい組成でのアモルファス微小粉末(5 μm)製造を実現した。さらに、急速昇温の可能な熱処理炉を導入し、得られたアモルファス粉末の安定かつ量産可能なナノ結晶化熱処理技術を開発した。

② 今後の展開

本プロジェクトの実施によって、開発したナノ結晶微粉末の量産・販売化に向けて生産体制を構築し、品質の安定化及び市場性のあるコストの実現を図り、ナノ結晶微粉末ビジネスの立上げを進める。今後、成長の見込めるパワーエレクトロニクス分野での高周波対応受動素子等への展開を図っていく。

III. 総合所見

当初の目標は達成しているが、実用化に向けては課題が残った。今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。4つの開発目標であるヘテロアモルファス粉末の製造技術、合金ナノ結晶粉末を製造できる熱処理技術、結晶粉末を使った圧粉磁心での性能実証、生産のための工程設計、は全て概ね目標を達成したと評価される。

しかしながら、当初の目標設定で想定した市場に変化が見られ、量産体制やコスト、そのほか磁歪

の問題などの技術的課題に対しての分析や検討に必ずしも十分ではない点が残っている。

今後は、市場調査を広げ、より優位性が獲得できる商品ターゲットを見つけられること、またその際に必要とされる性能の要件を十分把握して開発されることを期待する。