

# エネルギー問題の解決に貢献する超低損失ナノ結晶軟磁性材料の開発・実用化

東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授 牧野 彰宏



[お問い合わせ先] TEL : 022-217-3912 E-MAIL : nanom@imr.tohoku.ac.jp

## 科学研究費助成事業(科研費)

ナノ結晶組織制御による省資源・低環境負荷型Fe基硬磁性合金の創製 (2013-2014 挑戦的萌芽研究)

自己組織化を用いた高強度・高靱性Fe基バルク・ヘテロ金属ガラスの創成 (2011-2014 基盤研究 (A))

新規な高鉄濃度鉄-半金属バルクアモルファス合金の創製とその形成機構の解明 (2008-2010 基盤研究 (B))

Fe基軟磁性金属ガラスの超低鉄損化に関する研究 (2004-2005 特定領域研究)

大気中で作製可能な高飽和磁束密度ナノ結晶軟磁性合金の開発 (2001-2003 基盤研究 (B))

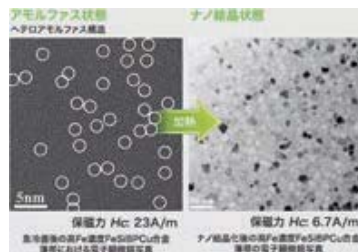


図1 ナノ結晶構造 (ヘテロアモルファスとナノ結晶組織)

文部科学省 東北発 素材技術先導プロジェクト「超低損失磁心材料技術領域」にて、新ナノ結晶軟磁性合金NANO-MET<sup>®</sup>による送電ロスの抑制、電力損失の大幅低減を実証 (2012-2016)

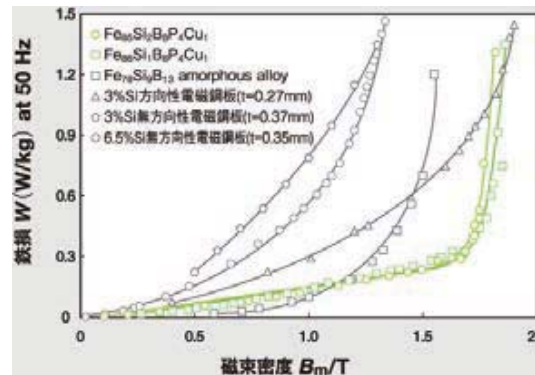


図2 磁心損失曲線 (NANOMET<sup>®</sup>の磁束密度と鉄損の関係)

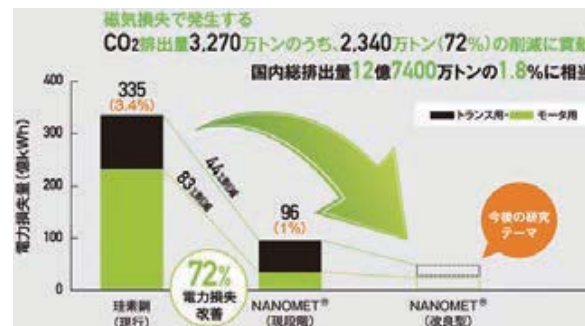


図3 NANOMET<sup>®</sup>適用による電磁変換損失改善効果

気候変動への対応やエネルギー問題への対応は世界的な最重課題のひとつとなっている。とりわけ、東日本大震災後我が国においては、あらゆる分野における省エネは緊急の課題である。その中でもモータやトランスは、多くの電力を消費する一方、これらは我が国の省エネ技術の基盤を形成している。また、省エネは発電量の抑制につながり、温暖化ガスの削減につながる。

トランスやモーターなど、磁気応用製品における電気-磁気変換に伴う磁心損失 (エネルギーロス) の改善は不可欠であるが、従来材料 (ケイ素鋼) の性能向上は、ほぼ限界に達した状況にある。

94%以上の超高鉄濃度アモルファス合金へのPとCu添加の特異な複合効果によるヘテロアモルファス構造形成と、新たな熱処理法の確立による均質な鉄ナノ結晶相の創製に成功した。新ナノ結晶軟磁性合金 (NANOMET<sup>®</sup>) は極めて低い磁心損失特性と、著しく高い飽和磁束密度を兼備し、かつ、希少元素を含まない。

本研究成果を継承する東北大学発ベンチャー ((株)東北マグネット インスティテュート) が設立され、家電用モーター等の用途にNANOMET<sup>®</sup> 薄帯の生産が予定されている。我が国の強みである省エネ技術を通して、地球規模のエネルギー問題解決に貢献することが期待されている。