

磁気異方性を有する新規圧粉材料の磁気特性

末綱 倫浩、木内 宏彰、眞田 直幸
((株) 東芝 研究開発センター)

Magnetic properties of novel soft magnetic composite with magnetic anisotropy

T. Suetsuna, H. Kinouchi, and N. Sanada

(Corporate Research & Development Center, Toshiba Corporation)

はじめに

軟磁性材料は、モータ・発電機・変圧器や、電源用インダクタ・トランス等に幅広く適用されており、システムの小型化・高効率化のために軟磁性材料が果たす役割は非常に大きい。この時、軟磁性材料には、高飽和磁化、高透磁率、低鉄損等の特性が求められるが、高飽和磁化の磁性金属粒子を高密度に充填した圧粉材料はそれらの特性を満たす可能性のある有力な材料候補として注目されている。しかしながら、一般に、圧粉材料は鉄損が大きく、その低減が重要な課題となっている。我々は、鉄損を低減するために、磁気異方性を有する新規圧粉材料を開発した。本圧粉材料は扁平磁性金属粒子とバインダで構成されるが、扁平磁性金属粒子の組成を非晶質組成にし、扁平面内で磁気異方性を発現させる事によって、極めて低い鉄損を実現した。本研究では、その磁気特性について調査した。なお、圧粉材料は一般に磁束を三次元で制御する事が可能であるが、開発した圧粉材料は、含有する扁平磁性金属粒子の形状磁気異方性（扁平形状に起因）と、扁平面内に付与された磁気異方性から、更に優れた磁束の制御性を期待できるため、大きなポテンシャルを有する材料である。

実験方法および結果

まず、FeCoBSi 組成の非晶質薄帯を合成し、熱処理後に粉砕を行う事によって扁平磁性金属粒子を合成した。次に、合成した扁平磁性金属粒子をバインダと混合し、磁場中成型を行った後ホットプレス成型を行い、圧粉材料を合成した。その後、圧粉材料に磁場中熱処理を施す事によって、磁気異方性を有する圧粉材料を合成した。Fig. 1 に、磁場中熱処理前後での圧粉材料の保磁力変化を示す。Fig. 1 から、磁場中熱処理によって磁気異方性が付与され（容易軸方向と困難軸方向とで大きな保磁力差が生じた）、これに伴い、保磁力を大幅に低減できる事が分かった。Fig. 2 に、本研究で合成した圧粉材料（磁場中熱処理後）の容易軸方向の推定鉄損（1T・100Hz～1kHz 条件下）を示す。Fig. 2 から、本研究で合成した圧粉材料は、Fig. 1 の磁場中熱処理後の低保磁力特性を反映し、汎用圧粉材料や電磁鋼板と比べて、極めて低い鉄損を実現できる事が分かった。

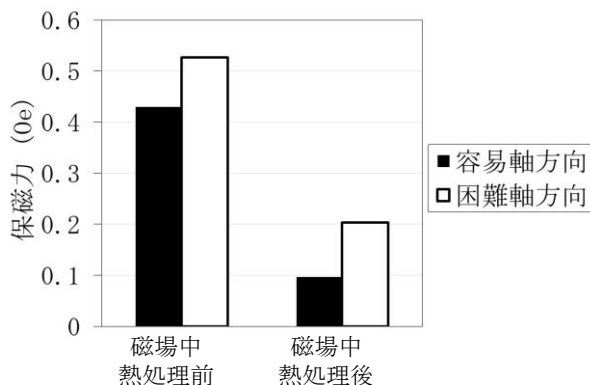


Fig. 1 磁場中熱処理前後での圧粉材料の保磁力変化

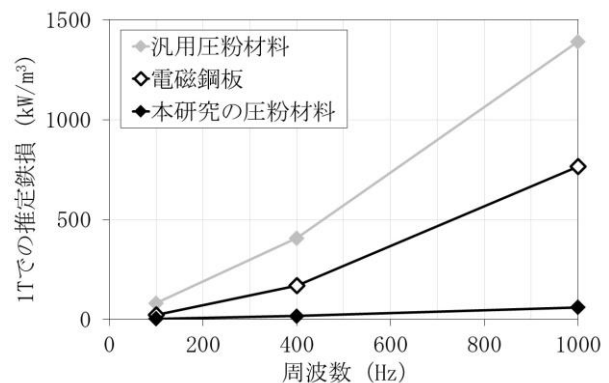


Fig. 2 本研究で合成した圧粉材料の容易軸方向の推定鉄損（1T・100Hz～1kHz 条件下）

参考文献

- 1) T. Suetsuna, H. Kinouchi, T. Kawamoto, and N. Sanada, *J. Magn. Mater.* **473** (2019) 416-421.