

(751) 磁性複合材料における絶縁体量の低減

(株) 東芝 総合研究所 森田幹郎, 堀江宏道, 落合久美, 蒲原尚登

1. はじめに 磁性複合材料は、金属磁性粉とそれらを絶縁・結着する樹脂とを圧縮成形して製造する鉄心材料である。この材料の磁束密度・実効透磁率は磁性粉占積率によって変化し、一方、透磁率の周波数特性は複合状態、すなわち樹脂による磁性粉間の絶縁状態に大きく依存する。

これまで、樹脂として数 μm ~数十 μm の粉体樹脂を用いた材料については、樹脂の変形能・流動性の改善¹⁾、磁性粉の表面処理による樹脂との濡れ性向上²⁾により、高い磁束密度・実効透磁率と優れた周波数特性が得られたことを報告した。この材料では、十分な磁性粉間絶縁を実現するために体積比で数%以上の樹脂量が必要であった。

ここでは、磁性粉間絶縁を十分に維持した状態で磁性粉占積率をさらに高めるため、樹脂量の大幅低減を目的とし、磁性粉ひとつひとつを予め極めて薄い樹脂層で被覆した後に圧縮成形するという方法で作成した材料について報告する。

2. 材料の作成とその特性 金属磁性粉としては、44~74 μm のFe-1.5%Si水アトマイズ粉を用いた。これに、1 μm 以下のスチレン系およびフッ素系樹脂微粒子を水中に単分散させたエマルジョンを混合し、磁性粉表面に樹脂微粒子を付着させた。磁性粉をこのまま圧縮成形した材料では、磁性粉どうしの摩擦力で樹脂微粒子が脱落し、磁性粉間の直接接触が生ずるため、Fig. 1 曲線 A のように高周波帯域で透磁率が低下する。しかし、予め表面処理を施した磁性粉にエマルジョンを混合し加熱すると、付着した微粒子がフィルム化し、磁性粉表面は均一な樹脂層で覆われた。この樹脂層は圧縮成形過程でも脱落せず、十分な磁性粉間絶縁が維持できるため、Fig. 1 曲線 B のように周波数特性の優れた材料を作成できた。

この方法で必要とされるエマルジョン量は、Fig. 2 のように極めてわずかであり、鉄損最小値でのエマルジョン量を樹脂配合量に換算すると体積比で0.2%以下に相当する。

また、このような樹脂量低減に伴って、材料の磁束密度は B_{200} で1.2 T以上の高い値が得られた。Fig. 3 に交流磁化曲線の一例を示す。

文献

- 1) 森田 他：鉄と鋼 71(5), 489(1985)
- 2) 森田 他：鉄と鋼 71(13), 369(1985)

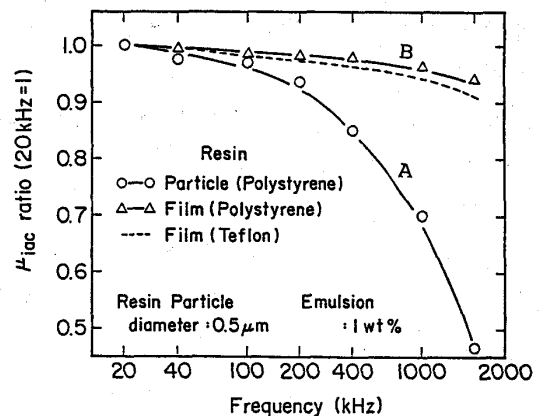


Fig. 1 Frequency and μ_{iac} ratio of powder cores

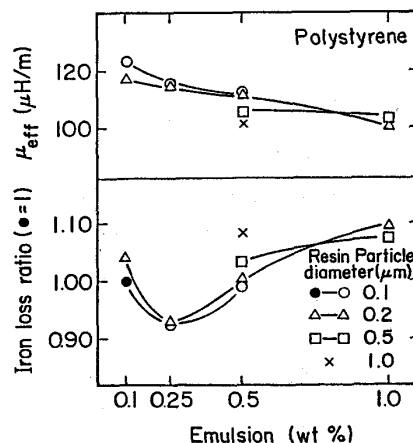


Fig. 2 Magnetic properties in AC at 100kHz, 0.05T

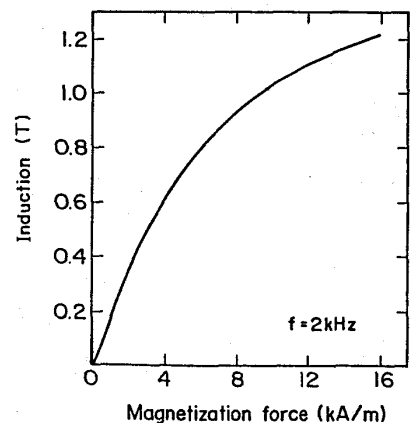


Fig. 3 Magnetization curve of powder core