

# 無方向性電磁鋼板の磁場中熱処理効果の基礎的検討

甲原和也、木下創\*、下地広泰\*\*、佐藤尊、戸高孝  
(大分大、\*住友重機械、\*\*大分産科技セ)

Fundamental Study on Heat Treatment Effect of Non-oriented Electrical Steel Sheets in Magnetic Field  
Kazuya Kouhara, Tsukuru Kinoshita\*, Hiroyasu Shimoji\*\*, Takeru Sato, Takashi Todaka  
(Oita Univ., \* SHI., \*\* Oita Idus. Rese. Insti.)

## はじめに

モータ鉄心に使用されている電磁鋼板は、製造過程で加えられる加工応力によって磁気特性が劣化することが知られている。近年のトップランナー制度の適用により、モータの更なる高効率化の要求が高まっていることから、将来的には熱処理工程の追加による鉄損低減が必要となることが予測される。そこで著者らは、磁場中熱処理による磁気特性の改善や制御について検討を開始した。本発表では、無方向性電磁鋼板の短冊試料を用いて様々な磁場中熱処理を施し、磁気特性の変化について調査した結果を報告する。

## 実験方法

試料には 50mm×10mm の長方形に切出した電磁鋼板 50A470 を使用した。Fig.1 に示すように試料の長手方向の圧延方向 (RD) からの傾きを傾き角 (Inc) とし、RD Inc で試料を区別する。RD0 は長手方向が圧延方向、RD90 は長手方向が圧延垂直方向の試料である。磁場中熱処理<sup>1),2)</sup>は真空中で保持温度 750~1200°C、磁場 0~10T の条件で行った。磁気特性の測定には、別途開発した小型 SST (単板磁気試験機) を用いた。

## 実験結果

Fig.2 に測定結果の一例として、前述の 2 種類の切出し角の異なる試料を 10T,750°C で熱処理した場合の鉄損が、0T,750°C で熱処理した場合の鉄損に対して変化した割合 (改善率) を示している。横軸の  $B_{max}$  は周波数 50Hz で鉄損を測定した時の最大磁束密度である。図のように、RD0 の試料は長手方向に磁場をかけながら熱処理すると鉄損が増加したが、RD90 の場合には、逆に鉄損が小さくなり磁気特性が改善した。磁場の印加方法としては、750°C に保持した後、降温時のみに磁場を印加したものである。使用した無方向性電磁鋼板は圧延磁気異方性の影響によって、圧延方向の透磁率が圧延垂直方向の約 1.5 倍程度の初期の磁気異方性を有している材料であるが、熱処理時に残留歪みが緩和される過程で磁場の影響で異方性が変化したと考えられる。他の条件での測定結果や結晶粒径の変化等については発表時に報告する。

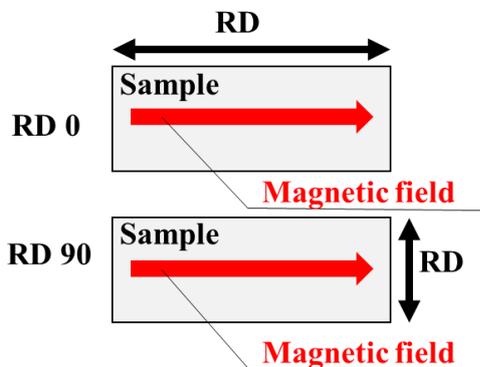


Fig.1. Samples

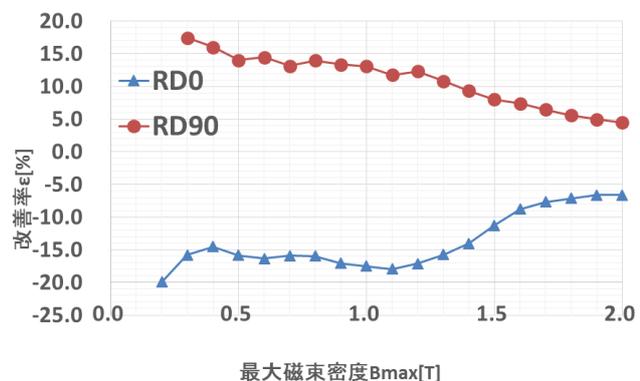


Fig.2 Improved rates of iron loss

## 参考文献

- 1) 木下、戸高、佐藤、下地、無方向性電磁鋼板の磁場中熱処理効果の評価、日本AEM学会誌、Vol.25, No. 2, pp. 162-167, 2017 (in press)
- 2) 小柴、重本、西沼、原田、異方性珪素鋼板の磁場中冷却処理について、日立評論「金属特集号 第2集」、別冊第16号