

ワイドレンジ型 MI 素子の開発

下出晃広、濱田典彦、山本道治
(愛知製鋼)

Development of wide range typed MI element

A. Shimode, N. Hamada, M. Yamamoto
(Aichi Steel Corporation)

はじめに

MI センサは、MI (Magneto-Impedance, 磁気インピーダンス) 効果を利用した小型で高感度な磁気センサであり、携帯電話等に搭載される電子コンパスとして実用化されている¹⁾。電子コンパスは、地磁気(約 0.5G)を測定する磁気センサであり、主として、 $\pm 3 \sim \pm 12\text{G}$ 程度の測定レンジのセンサが使用されている。最近では、スマートフォンやタブレット等の急速な普及や高機能化により、さらに小型、低消費電力で高感度・低ノイズ、且つ測定レンジが広い磁気センサが求められている。特に、外乱磁場環境が悪い環境での使用や、最終製品内でのアセンブリの自由度増加、低コスト化といった観点から、測定磁場レンジの拡大が強く要求されている。そこで、本研究では、測定磁場レンジに及ぼす素子長(ワイヤ長)の影響を調べた。

実験方法

回転液中紡糸法で作られた直径 $15\ \mu\text{m}$ のアモルファス磁性ワイヤをユニチカから購入した。MI 素子は、フォトリソ法とめっき法で作製した。ピックアップコイルのコイルピッチは、 $17\ \mu\text{m}$ で、素子長は $0.3 \sim 0.6\text{mm}$ の 4 水準とした。試作した MI 素子は nT センサ用電子回路 (MI-CB-1DK)²⁾ に接続し、その出力特性を測定した。出力特性において、出力の最大/最小を示す磁場を飽和磁場とした。尚、磁気センサとしての測定磁場レンジの目安は、おおよそ飽和磁場の 40%程度である。

結果

試作した MI 素子の出力特性を従来品 (AMI306) と比較して図 1 に、MI 素子の飽和磁場に及ぼす素子長の影響を図 2 に示す。図 1、2 に示されるように、素子長が短くなるにつれて、飽和磁場が増加する傾向にあった。これは、アモルファス磁性ワイヤの反磁界が増加したためであると思われる。また、 0.3mm 長の MI 素子の飽和磁場は約 60G であり、従来 (AMI306, 飽和磁場約 30G) の約 2 倍となったことから、測定レンジも約 2 倍程度確保できると考えられる。

参考文献

- 1) A. Shimode et al: Abstract of International Workshop on Magnetic Wires, IWMW2010
- 2) N. Hamada et al: Abstract of International Magnetics Conference, Intermag 2011

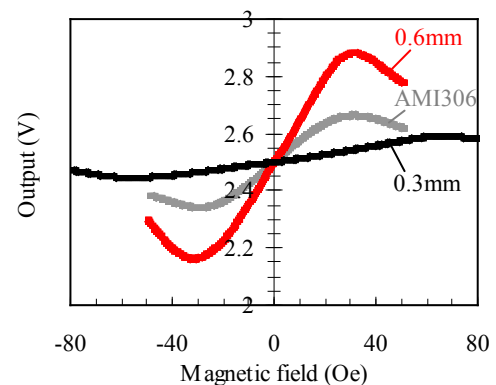


Fig.1 The output property of MI elements

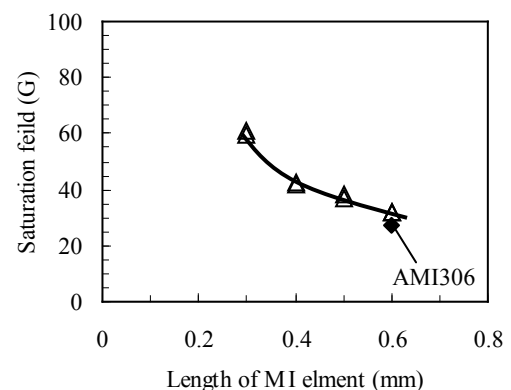


Fig.2 The effect of Length of MI element on saturation field