

# エネルギーハーベスティング素子を構成する磁気ワイヤにおける磁壁移動速度の測定

溝口健人, 芹沢諒平, 山田 努, 増田純夫, 小川雄一朗\*, 河野志郎\*, 金子文夫\*, 竹村泰司  
(横浜国立大学, \*ニッコシー株式会社)

Measurement of domain wall motion in FeCoV compound wires for energy harvesting device

K. Mizogushi, R. Serizawa, T. Yamada, S. Masuda, Y. Ogawa\*, S. Kohno\*, F. Kaneko\*, Y. Takemura  
(Yokohama National University, \*Nikkoshi Co., Ltd)

## 1. はじめに

ひねり処理加工した FeCoV ワイヤ (以下、複合磁気ワイヤと記述する) では大バルクハウゼンジャンプを伴う急峻な磁化反転が生じる。この磁化反転を誘導起電力として検出する磁気センサは、外部電源が不要であること、動作温度範囲が広いこと、出力波形が外部磁界の時間変化に依存しないことなどの特徴を有する<sup>(1)(2)</sup>。我々は、これらの特徴を生かして、振動エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギーハーベスティング素子への応用に着目している。

磁化反転が発生する外部磁界強度 (以下、反転磁界強度と記述) を低下させることを目的にワイヤ中央部にエッチング加工を施した (Fig. 1)。この時、反磁界により発生する逆磁区を利用することで、磁壁の核生成エネルギーが不要になり反転磁界強度が低下した。本稿ではエッチング加工を施したワイヤと未加工ワイヤの磁壁移動速度を測定したので報告する。

## 2. 実験方法・結果

本実験では、線長 27 mm、線径 0.25 mm の FeCoV 複合磁気ワイヤ、ワイヤに直接巻きつけた幅 1 mm、巻き数 50 turn の検出コイル、励磁用磁石は 3 mm×3 mm×5 mm の NeFeB 磁石を用いた。回転軸に磁石を取り付け、その外部にワイヤと検出コイルを設置した (Fig. 2)。回転軸が回転し、磁石とワイヤが接近すると検出コイルに出力パルスが誘起される。コイル 1 とコイル 2 の出力が得られた時間差を測定し、エッチング加工を施したワイヤと未加工のワイヤの磁壁移動速度を比較した。また、ワイヤにかかる磁界強度は磁石とワイヤ間の距離  $d$  によって変化させた。

測定の結果、エッチング加工を施したワイヤにおける磁壁移動速度は 588 m/s、未加工のワイヤでは 499 m/s となり、エッチング加工を施したワイヤの方が磁壁移動速度が大きいことを確認した (Fig. 3)。また、磁壁移動速度はワイヤに印加される磁界強度に依存しないことを確認している。

謝辞：本研究の一部は、公益財団法人 JKA「平成 24 年度自転車等機械工業振興事業」補助金 (24-71) により実施した。

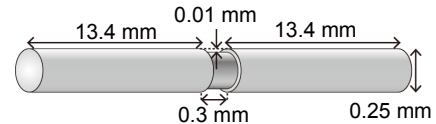


Fig. 1 Schematic of the etched compound magnetic wire.

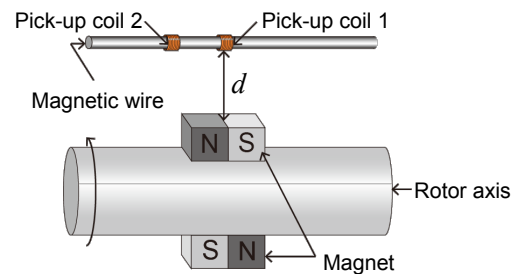


Fig. 2 Experimental set-up.

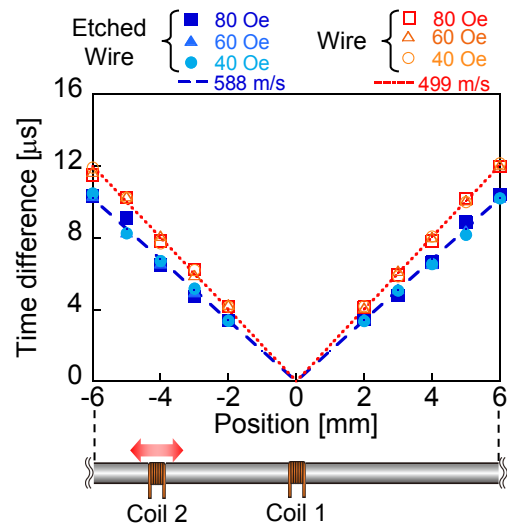


Fig. 3 Velocity of domain wall motion in FeCoV compound magnetic wires.

## 参考文献

- [1] M. Vázquez et al., IEEE Trans. Magn. 30, 907, 1994  
[2] S. Abe et al., IEEE Trans. Magn. 33, 3916, 1997