

無電源回転センサに用いる磁気ワイヤにおける磁壁移動

竹渕哲聡¹ 山田 努¹ 小川雄一郎² 竹村泰司¹

(¹横浜国立大学 ²ニッコーン株式会社)

Magnetic domain wall movement in magnetic wires for battery-less rotation sensor

A. Takebuchi, T. Yamada, Y. Ogawa², Y. Takemura¹

¹Yokohama National University, ²Nikkoshi Co., Ltd

はじめに

磁気ワイヤ等における大バルクハウゼンジャンプを伴う急峻な磁化反転は、検出コイルにパルス電圧を誘起する。この電圧を出力とする磁気センサが広く研究されてきた⁽¹⁻³⁾。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）においても印加磁場の時間変化に無依存のパルス出力が得られ、様々な実験結果が報告されてきた⁽⁴⁻⁵⁾。この現象を利用する磁気センサは、外部電源が不要であること、動作温度範囲が広いことなどの特徴を有する。我々は、これらの特徴を生かして、無電源センサや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注目している⁽⁶⁾。

実験方法・結果

本稿では、ローター等に装着した磁石による励磁条件下での、複合磁気ワイヤの出力特性及び磁壁移動を検討した結果を報告する。ひねり処理加工した FeCoV ワイヤ（線長 25 mm、線径 0.25 mm）の 2 箇所、ワイヤに直接巻きつけた幅 1 mm、巻き数 50 turn の検出コイルを設置した。その 2 つのコイルで検出した FeCoV ワイヤの磁化反転に伴うパルス出力を Fig. 1 に示す。両パルスの時間差から磁壁移動速度が求まるとともに⁽⁶⁾、コイル位置を変化させることにより磁化反転するワイヤの領域を特定することができる。さらに励磁用磁石として、3 mm×3 mm×5 mm の NeFeB 磁石を回転軸に磁石を取り付け、その回転に伴いワイヤ線長方向に双方向の磁場を印加するような配置（Fig. 2）での実験結果も当日報告する。

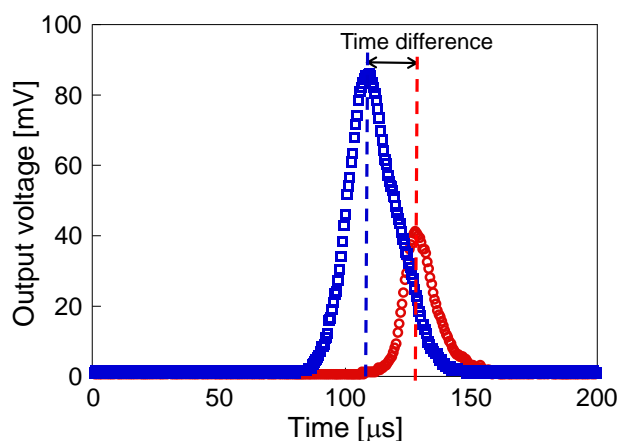


Fig.1 Waveforms of output voltages detected by two pickup coils.

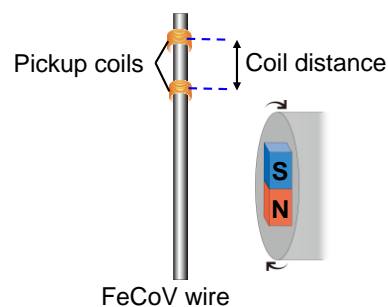


Fig. 2 Configuration for measurement of induced voltage from FeCoV wire.

参考文献

- 1) R. Malmhall, K. Mohri, F. B. Humphrey, T. Manabe, H. Kawamura, J. Yamasaki, I. Ogasawara, *IEEE Trans. Magn.* **23**, 3242 (1987).
- 2) M. Va'zquez, C. Go'mez-Polo, D.-X. Chen, A. Hernando, *IEEE Trans. Magn.* **30**, 907 (1994).
- 3) J. R. Wiegand and M. Velinsky, U.S. Patent 3,820,090, (1974).
- 4) S. Abe, A. Matsushita, and M. Naoe, *IEEE Trans. Magn.* **33**, 3916 (1997).
- 5) T. Kohara, T. Yamada, S. Abe, S. Kohno, F. Kaneko, Y. Takemura, *J. Appl. Phys.* **109**, 07E531 (2011).
- 6) 溝口健人, 芹沢諒平, 山田努, 増田純夫, 小川雄一郎, 河野志郎, 金子文夫, 竹村泰司: 第 38 回日本磁気学会学術講演会、5aD-6、横浜、2014 年 9 月。