

磁気ワイヤを用いた鼓動検出等が可能な無電源 0.6 mm 振動センサ

松澤一平、竹渕哲聡、山田努、竹村泰司
(横浜国立大学)

0.6 mm vibration sensor without power supply using magnetic wire for detection of heart beat

Ippei Matsuzawa, Akitoshi Takebuchi, Tsutomu Yamada, Yasushi Takemura

(Yokohama National University)

はじめに

FeCoV 複合磁気ワイヤは熱ひねり加工を施すことにより、外部磁場の変化速度に依存せず大バルクハウゼンジャンプと呼ばれる急峻な磁化反転を起こす。この磁化反転は、検出コイルによりパルス出力として取り出すことができ、発電素子として用いることが可能となる。今回我々は、微小振動を検出可能な無電源センサとしての応用に着目した。本稿では、パルス出力を得るために必要な最小ストローク量を調査することを目的とし、磁石の大きさやワイヤ-磁石間距離の変化に対する最小ストローク量を測定した。

実験方法

長さ 11 mm、0.25 mm 径の FeCoV 複合磁気ワイヤに巻数 300 turn の検出コイルを巻きつけた。ワイヤの長手方向に対し、励磁用磁石の着磁方向が垂直になるように配置し、ワイヤに対して平行に励磁用磁石をストロークさせた(Fig. 1)。このとき、出力を得られる最小ストローク量 Stroke [mm]を測定した。同様なことを、ワイヤ-磁石間距離 Distance [mm]と磁石の着磁方向長さを変えて行った。

実験結果

上記の実験結果を Fig. 2 に示す。Distance が小さいほど、Stroke が小さくなり、着磁方向に長さを持つ磁石の Stroke が小さくなる結果を得た。ワイヤの出力に必要な磁場強度を H_r [Oe]としたとき、ワイヤの長手方向に $-H_r$ と H_r を交互に印加する必要がある。Distance や磁石の着磁長さによって $-H_r$ と H_r の距離が変わるため、Stroke が変化したと考えられる(Fig. 3)。同じ Distance において、Fig. 3 に示すように着磁方向に長い磁石のほうが、 $-H_r$ と H_r の距離が近くなり、小さい振動を検出することができる。

最後に、1 mm 以下の最小ストローク量に注目して測定を行った結果、 $4 \times 4 \times 12 \text{ mm}^3$ において最小ストローク量 0.6 mm で出力を観測することができた。よって、1 mm 以下の微小振動による無電源センサとしての有用性が示された。

謝辞：FeCoV 磁性線はニッコーシ株式会社様のご好意により、提供いただいたものです。

参考文献

- 1) J. R. Wiegand, et al., U.S. Patent 3,820,090, 1974.
- 2) S. Abe, et al., IEEE Trans Magn., 33, 3916, 1997.
- 3) A. Takebuchi, T. Yamada, Y. Takemura, J. Mag. Soc. Jpn., 41, 34, 2017.

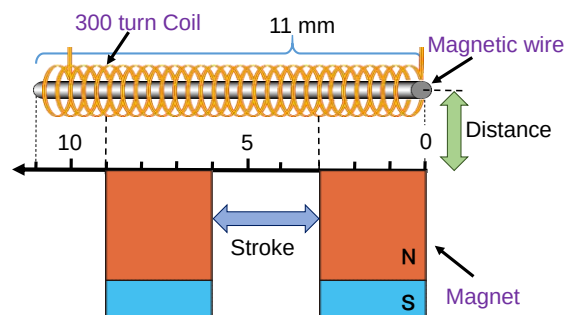


Fig. 1 Configuration of magnetic wire, detection coil and magnet.

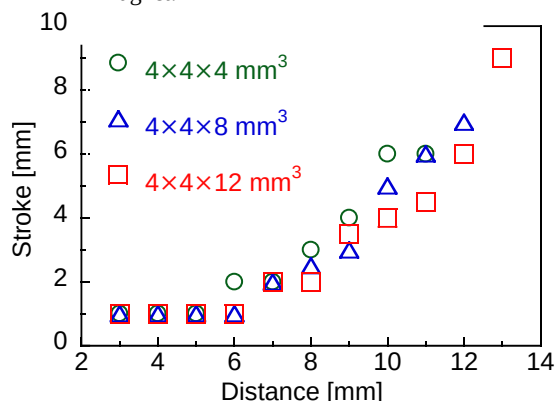


Fig. 2 The length of minimum stroke depending on the distance between magnetic wire and magnet.

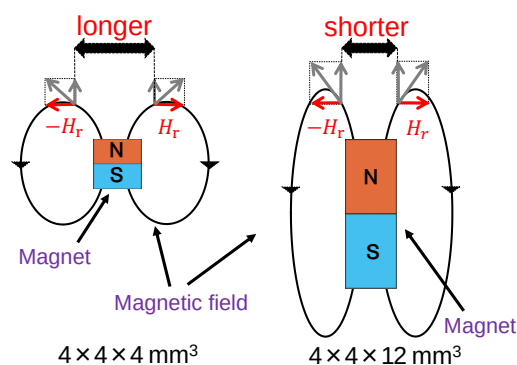


Fig. 3 The Magnetic field about each magnet.