

磁気ワイヤを用いた振動型発電素子における励磁方法の検討

竹渕哲聡、亀田直哉、山田努、竹村泰司
(横浜国立大学)

Examination of excitation in electric generating element of vibration type using magnetic wire
Akitoshi Takebuchi, Naoya Kameda, Tsutomu Yamada, Yasushi Takemura
(Yokohama National University)

はじめに

熱ひねり加工を施した FeCoV 複合磁気ワイヤは、大バルクハウゼンジャンプと呼ばれる高速な磁壁移動によって急峻な磁化反転を生じ、検出コイルを設置することでこの磁化反転からパルス出力が得られる^{1),2)}。この出力は無電源で得られることや外部磁界の時間変化に依存しないなどの特徴を有しており、エネルギー・ハーベスティング素子への応用が着目されている。我々は振動型発電素子への応用を背景に、励磁用磁石の位置や往復動作（以下、ストローク）の量に対する出力の依存性について測定し、磁石のストロークについて検討した。

実験方法

ストローク位置と出力については、FeCoV 複合磁気ワイヤに二つの検出コイルを設置し、その上を励磁用磁石がワイヤと垂直方向にストロークするように配置した。磁石のストローク位置は、ワイヤの中央もしくは端の二箇所を検討した。また、幅の広い検出コイルを巻いたワイヤの端に磁石を配置し (Fig. 1)、磁石のストローク量の変化に対する出力の依存性を測定した。

実験結果

中央励磁の結果、同じ大きさで逆符号の出力が観測され、端部励磁では大きさの異なる同符号の出力が得られた。これは Fig. 2 のように磁石の左右で磁化の向きが逆であることを示す。よって、中央励磁では逆相のコイルを用い、端部励磁ではワイヤ長を調整することで最適化が望める。ストローク量については Fig. 3 に示すように、正方向への半ストロークが 2 mm から出力が観測され、6 mm 付近で飽和した。これは今回用いた磁石において、2 mm の位置で大バルクハウゼンジャンプに必要な 20 Oe の磁界が印加され、6 mm の位置で最大の磁界が印加されることを示している。よって、発電量を必要とするなら 6 mm、より小型化を目的とするならば 2 mm のストロークで発電が可能であり、以上より小型振動発電素子へ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) R. Malmhall, et al., IEEE Trans. Magn., 23(5), 3242, 1987.
- 2) M. Vazquez, et al., IEEE Trans Magn., 30(2), 907, 1994.

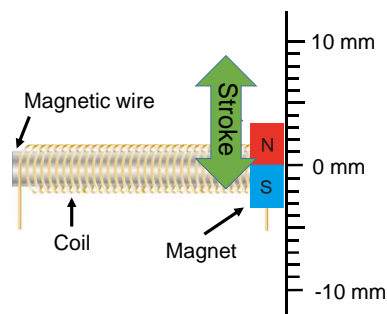


Fig. 1 Configuration of magnetic wire, magnet and detection coil

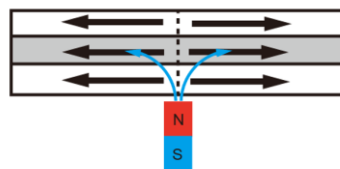


Fig. 2 State of magnetization in the magnetic wire from magnet vibration

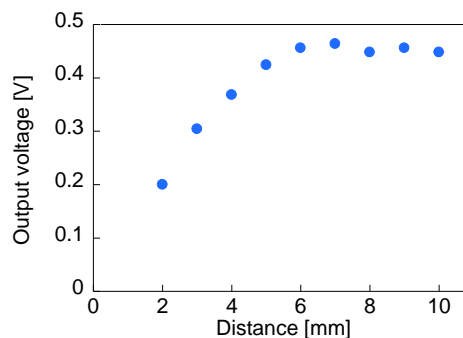


Fig. 3 The output voltage measured by detection coil