

厚肉非晶質合金箔の振動発電特性

佐藤 駿

(SACO 合同会社)

The Characteristics of Oscillation Power Generator Using Thick Amorphous Sheets

(SACO Liability Limited Company)

はじめに

板厚 $50\ \mu\text{m}$ の厚肉非晶質合金箔が準量産規模で製造できる見通しがたったことは、過去 2 回の本講演会で報告した。これらの用途は主に変圧器、モータを念頭においたものであったが、厚肉材の特長を生かした応用を考え実験した結果について発表する。具体的には振動発電素子である。厚肉材は非常にバネが強くはじくと振動が長続きする。この性質を生かそうと考えた。

実験方法

Fig. 1 に振動発電実験の概念図を示す。板厚が $65\ \mu\text{m}$ の Fe 基非晶質合金箔 (幅 25mm) を長さ 80mm に切断し積層してコアとした。積層枚数 5 枚である。コアの一端を結束し、他端は固く束ねずに先端を伸縮性のある材料で押さえた。各箔は長手方向にずれ (すべり) の自由度を有する。コアに 0.4mm の被覆 Cu 線を 180 ターン巻いてコイルとした。コアの前方に永久磁石を配置する。磁石は中心軸上 2 cm 離れた位置で 30mT, 3cm で 10mT の磁界を示した。コイルの両端はデジタルテスターに接続した。このテスターは振動操作中の電圧 Max, Min(rms) を計測できる。コアの結束端部を手で押さえて上下に振りコアを振動させた。コア先端の振幅を特定するために高さの異なる振幅枠 (Amplitude frame) の中で振動させた。なお、結束部の振幅は約 1-2 cm, 振動数は約 3 Hz である。

実験結果

Fig. 2 にコアの自由端の振幅 (Peak to Peak) に対するコイルに誘起された電圧 V_{max} を示す。振幅とともに電圧は増加する。コイルの抵抗 $1.8\ \Omega$ を使って算出した発電出力 P_{max} は、電圧の 2 乗に比例するので V_{max} よりさらに急激に増加する。振幅 8cm (peak to peak) で振らせた場合の電圧値 49.9mV から計算した電力値 1.38mW は振動エネルギーから得られる電力としては報告例¹⁾に比べて桁違いに大きい。

この理由はコアのたわみ変形 (しなり) によると推測して、たわみが生じない条件で同様の実験をした。コアに厚紙を当て、コアのたわみを抑えた振動では、同じ振幅 8cm に対して、電圧 V_{max} は、たわみ変形を許容した場合に比べて、電圧は 35% に、発電出力 (W) は 12% に低下した。以上の結果は、厚肉非晶質合金箔のたわみ振動を利用して、環境エネルギーを効率的に電気エネルギーに変換できることを示唆する。

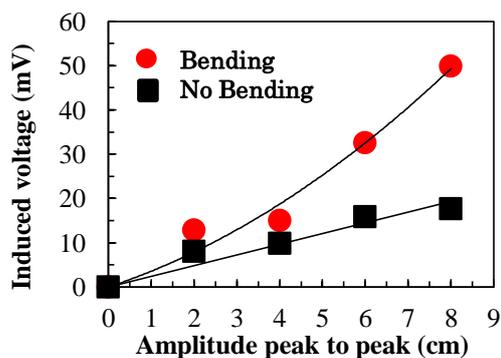
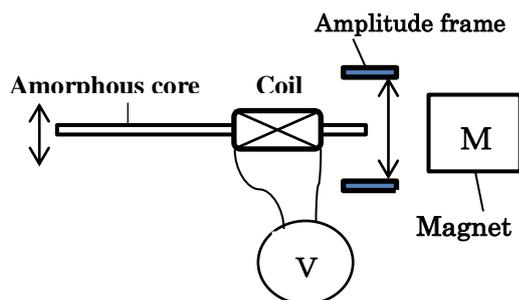


Fig.1 Image of oscillation generator experiments. Fig.2 Induced voltage against oscillation amplitude.

参考文献 1) M. Zucca et al: IEEE Trans. Mag. 50 (2014) 8002104