

課題番号 : F-17-WS-0076
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : FeCo 系磁歪材料を用いた発電デバイスの発電メカニズムの解明
 Program Title(English) : Production of Newly-designed Vibration Power Generator with FeCo-based Magnetostrictive alloy
 利用者名(日本語) : 山浦真一
 Username(English) : Shin-ichi Yamaura
 所属名(日本語) : 職業能力開発総合大学校 能力開発院 基盤ものづくり系
 Affiliation(English) : Department of human resources development, The Politechnic University of Japan
 キーワード/Keyword : 電気計測、FeCo、磁歪材料、発電デバイス

1. 概要(Summary)

これまでに貴機関との共同研究により FeCo 系磁歪合金を用いた小型発電素子の開発を行い、良好な結果が得られつつある。今年度、貴機関のさらなる支援を得て、発電素子の最適化と発電メカニズムの基礎検討を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・高性能オシロスコープ(Agilent: DSO-X 3014A)
- ・高耐圧デバイス測定装置(Agilent: B1505A)

【実験方法】

Fig. 1 に外観を示すような振動発電機を試作した。糸巻用ボビンにφ0.2 mm の銅線を巻き、電力取り出し用コイルとした。FeCo 系磁歪合金棒(φ2.5 mm、長さ30 mm)をコイルの中央に通し、合金棒の上端面に治具を用いて衝撃を与えて電力を取り出した。得られた電圧出力を高性能オシロスコープ等で取得し、詳細を検討した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に1回の衝撃で得られた出力電圧波形を示す。衝撃の瞬間に peak to peak 値で約 60 V の最大電圧が得られ、時間とともに減衰していることが分かる。さらに Fig. 3 には Fig. 2 に示した出力波形の時間軸を拡大した図を示す。この図から Fig. 2 で得られた波形は、周波数約 87 kHz の細かい電圧出力から成っていることが明らかである。金属棒の軸方向の固有周波数 f は、

$$f = n \cdot v / (2L)$$

で得られる。但し、 n :整数、 v :金属中を伝わる音速、 L :材料長である。本合金中を伝わる音速を $v=5000$ m/s、材料長を $L=0.03$ m および $n=1$ として f を見積ると、 $f=83.3$ kHz となり、観測された周波数とほぼ一致した。

このことから、本振動発電機の発電メカニズムとしては、衝撃を受けた磁歪棒が軸方向に固有振動を行いながらコイル中を大きくスライドすることにより、比較的大きな発

電力が得られていると考えられる。

今後、出力の向上と動作周波数の拡張を目標にアセンブリ形状を引き続き検討する。

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構 関口哲志、佐々木敏夫



Fig. 1 A prototype of impact vibration power generator studied in this work.

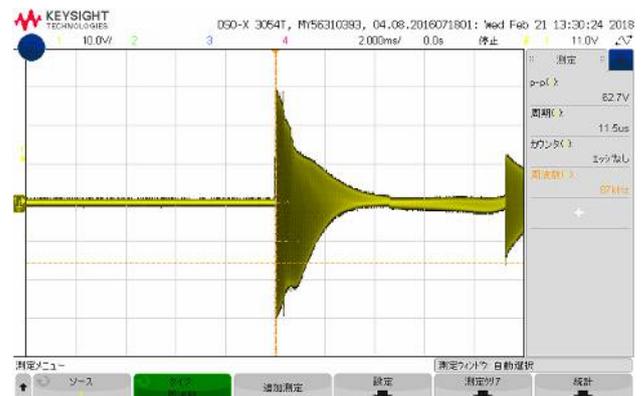


Fig. 2 An example of output voltage curve of the impact vibration generator.

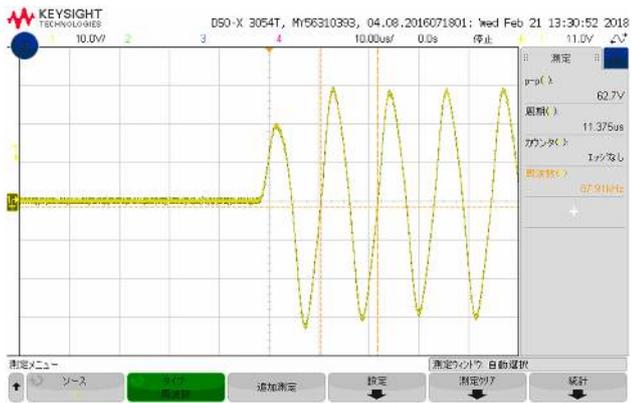


Fig. 3 A magnified image of the output voltage curve shown in Fig. 2.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。