

IoT技術の発展で無線センサネットワークの拡大
→電池不要で発電場所を選ばない**環境磁界発電**に注目

環境磁界発電

身の回りに存在している磁界を再生可能エネルギーとして回収して
電気エネルギーに変換し、センサなどに供給する。

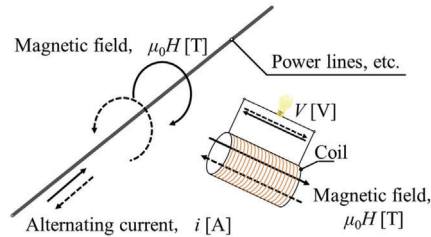


図1 環境磁界発電の概念図

発電原理は**ファラデーの電磁誘導の法則**

$$V_{air} = 2\pi^2 a^2 f n \times (\mu_0 H) \quad [V] \quad (1)$$

V_{air} : 空芯コイルの誘導起電圧
 a : コイル半径, n : 巻き数
 f : 周波数, $\mu_0 H$: 磁束密度

応用先…小型ドローン搭載用の自己発電型磁気センサ

ドローン→物流や送電線モニタリングへの活用に期待

ドローンの安全飛行のために送電線上空をドローンの航路として活用する
ドローンハイウェイ構想が注目

→送電線との適切な距離を検知するセンサ
→センサへの電源の供給
等の課題が挙げられる

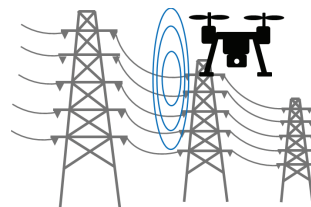


図3 ドローンハイウェイ構想の概念図

磁気双安定素子を用いて

- ・送電線からの磁気検出
- ・外部磁界により発電

の両方の実現を目標とする

目的

小型ドローンに搭載可能な、自己発電可能な磁界センサの開発、検討

環境磁界発電素子…コイルと**磁性コア**からなる

磁性コアとして**磁気双安定素子**(ウィーガンドワイヤ)を用いる

磁気双安定素子

FeCoVやアモルファスワイヤなどの磁性材料でできた細いワイヤ

しきい値以上の磁界が加わると、周波数に無依存なパルス波が生じる

→環境磁界の低周波数(50/60Hz)で有利

→自己発電しつつセンサとして利用できる

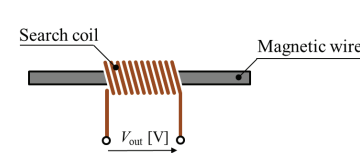


図2 磁気双安定素子の概略図

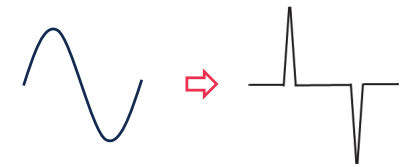


図3 磁気双安定素子の電圧波形の変化

実験内容

線径0.2mmのアモルファスワイヤと内径0.2mmの検出コイルを用いた誘導起電力測定実験

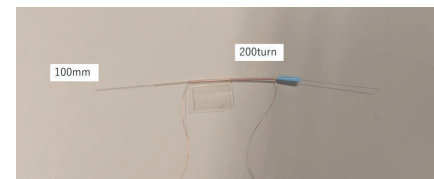


図4 100mm磁性線200turn検出コイルの外観

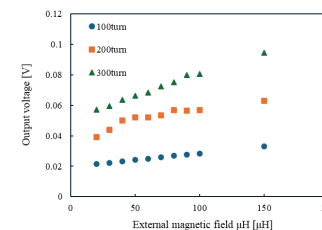


図5 実験結果

表1 アモルファスワイヤの仕様

Table 1. Specifications of magnetic amorphous wires.	
Name	101DCST
Composition	Co-Fe-Si-B
Manufacturing method	In-rotation liquid spinning process
Form	Round, φ101μm
Length L [mm]	100

今後の検討

- ・他の材料(FeCo, FeCoV)との比較
- ・磁性線の長さの影響の検討
- ・ドローン搭載用のセンサとしての最適な形状の設計

詳しくはこちら!

