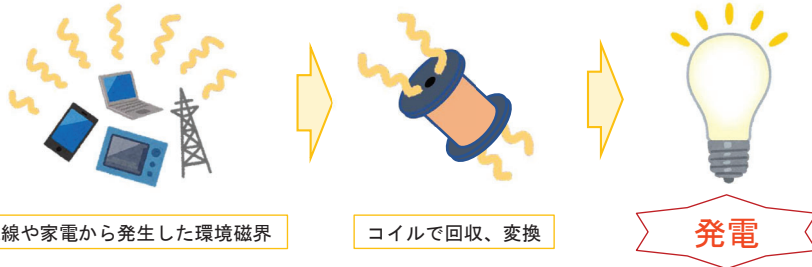


1. 環境磁界発電とは

【概要】

- 身の回りには機械から漏れ出した、様々な周波数の**環境磁界**が存在する。
これをコイルを用いて電気エネルギーに変換し、給電を行う技術。



【メリット】

- 環境磁界は**再生可能エネルギー**であり、回収場所を選ばない。
- 環境磁界を用いたモニタリングシステムや、IoTセンサへの給電などに応用を検討

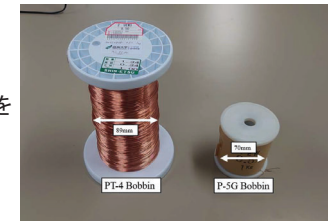
2. 環境磁界発電コイル

【ボビン巻きコイル】

先行研究のBrooksコイルは、形状比率に指定あり

Brooksコイルに代わり、安価な**ボビン巻きコイル**を提案する。

利点：サイズや重量から発電量が分かる。
低コストで、様々な大きさのコイルが売られている。



ボビン巻きコイル

◎ファラデーの電磁誘導の法則、最大電力供給の定理から、
ボビン巻きコイルの**出力電圧**、**供給できる最大電力**を計算する式を提案⁽¹⁾！

$$V_{air} = M \times a \frac{4}{d^2 \gamma} f (\mu_0 H) \quad [V] \quad (1) \quad P = M \times a^2 \frac{\pi^2}{4 \gamma \rho} f^2 (\mu_0 H)^2 \quad [W] \quad (2)$$

〔導線の線径 d [m], 導線の重量 M [g], コイルの平均半径 a [m]〕

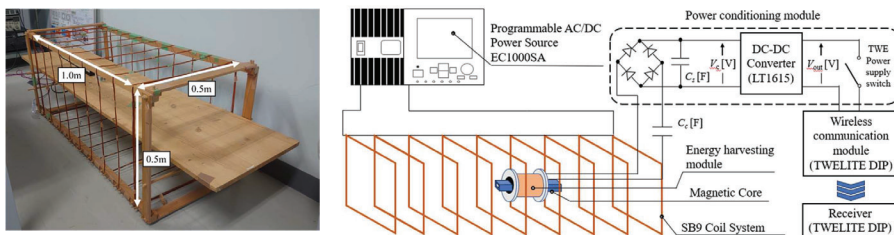
(1) 皆川 智洋, 田代 晋久, 脇若 弘之, 重田 隆明, 鈴木 淳平, 「同重量の巻線を用いた環境磁界発電コイルの設計」, 第36回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム(SEAD36), pp.357-362, (2024).

3. 実験環境

【実験設備】

- 環境磁界を模擬する**一様磁界励磁コイル「SB9」**から、**人体に影響のない磁束密度** (200 μ Tまで) の環境磁界を励磁する。

↓
ボビン巻きコイルを使った環境磁界発電装置を製作。データの無線通信を行う。



一様磁界励磁コイル「SB9」

実験概略図

これまでの環境磁界発電

信州大学
環境磁界発電プロジェクトHP



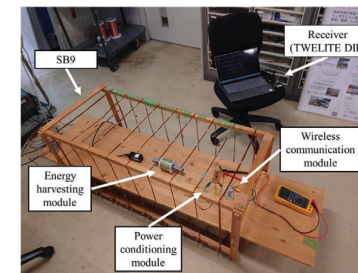
～出版書籍～
「環境磁界発電 原理と設計法」



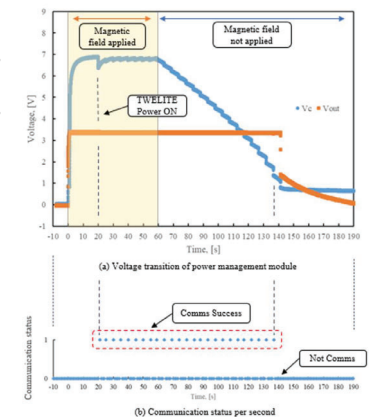
4. 結果と展望

【実験結果】

- ボビン巻きコイルを用いた環境磁界発電装置で、**無線通信を実証**できた！
- 今後、実際にモニタリングする場所に合わせて、励磁する磁界とシステムを検討する。



環境磁界発電装置による通信実験



通信実験の結果と、システム内部電圧

環境磁界発電の詳細情報や
田代研究室の**最新情報**はHPをチェック！

磁気応用の研究、磁気センサ、磁気シールド、磁気誘導磁石、磁歪材料など

