



ユニモルフ型圧電片持ち梁を用いた 磁力誘起型低周波振動発電システムの開発

Development of Enhanced Piezoelectric Energy Harvester Induced by Human Motion

1. 背景

Body Area Network (BAN)の開発

生体内デバイスを用いて生体内モニタリングを可能とする
無線ネットワークの開発

Body Area Network (BAN)への電力供給は達成されていない

問題点

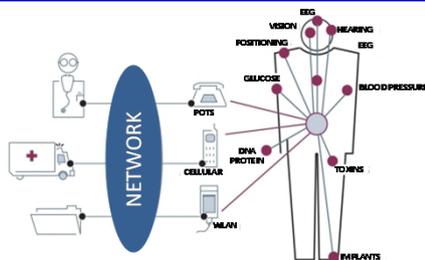
○ 低寿命

必要条件

○ 高寿命

○ 小型化

○ ユビキタス



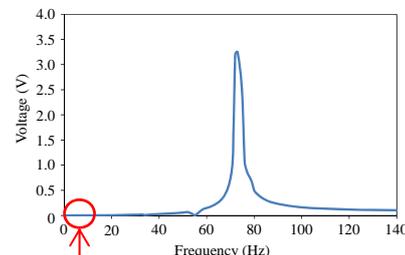
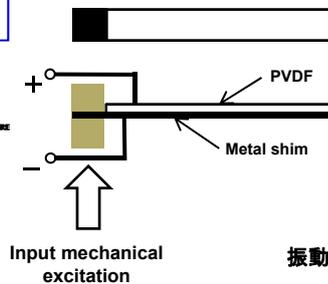
小型発電機が必要

解決策

圧電材料を用いた発電機の開発

2. 振動エネルギーハーベスタ

周波数変換システム…… 発生電圧は梁の固有振動数に依存する



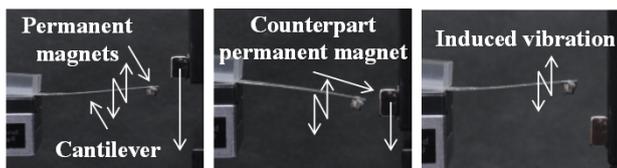
振動エネルギーハーベスティングの問題

歩行のような超低周波では発電が困難

固有振動数誘起システムの開発

3. 周波数変換システムの開発

磁力を用いた周波数変換システム

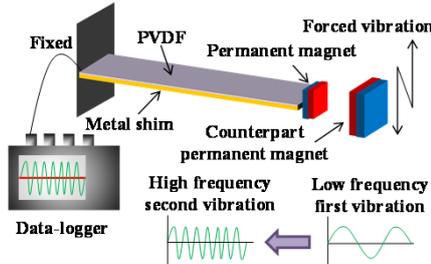


磁力によって曲げ応力が発生



片持ち梁が磁力から解放されたとき、振動が発生

○ 磁力誘起システム



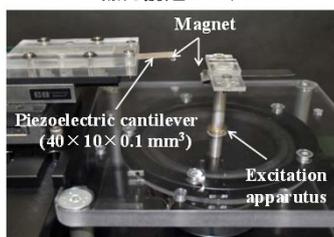
ヒトの歩行による鉛直振動 (超低周波)



片持ち梁の固有振動数 (高周波)

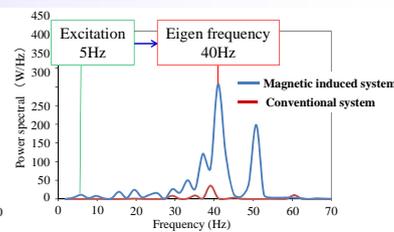
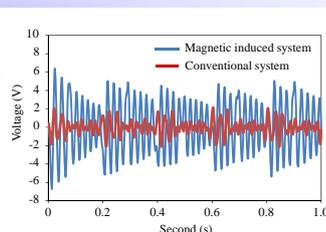
4. 磁力誘起型周波数変換システムの評価

○ 磁力誘起システム



Excitation condition	
Frequency	5 Hz
Amplitude	5 mm

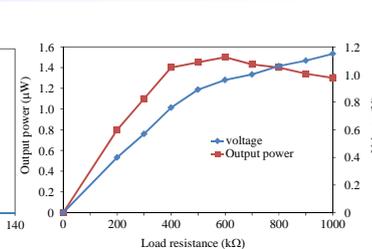
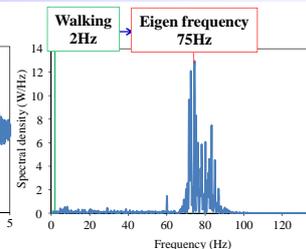
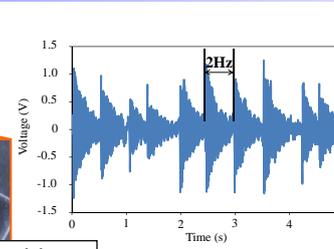
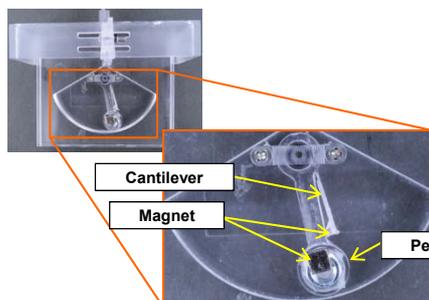
0.25 G
(0.24 G (歩行))



○ 変換周波数: 5 Hz → 40 Hz
○ 最大電圧: 5 V (磁力誘起時)

低周波での効率的な発電が可能

5. 磁力誘起型振動発電機の作製



○ 変換周波数: 2 Hz (歩行動作) → 75 Hz
○ 最大電圧: 1.2 V
○ 最大電力: 1.5 μW (at 600 kΩ)

6. 結果

磁力誘起型周波数変換システムにより、低周波から高周波への変換が可能であることが確認された。
周波数変換により、周辺環境の振動周波数に依存することなく電力を生成する事に成功した。
振り子式マグネット誘起エネルギーハーベスタにより、ヒトの歩行から1.5 μWの電力が得られた。