

コアモニタリング用センシング・発電デバイスの開発

研究のポイント：Point

- 回転機器に設置した圧電MEMS振動発電デバイスが蓄電キャパシタに貯めた電力でデータ送信（鹿威し方式）
- データ送信の頻度をモニタリングすることで、振動波形のAD変換、FFTせずに低電力で回転機器を異常診断

背景と目的：Background & Purpose

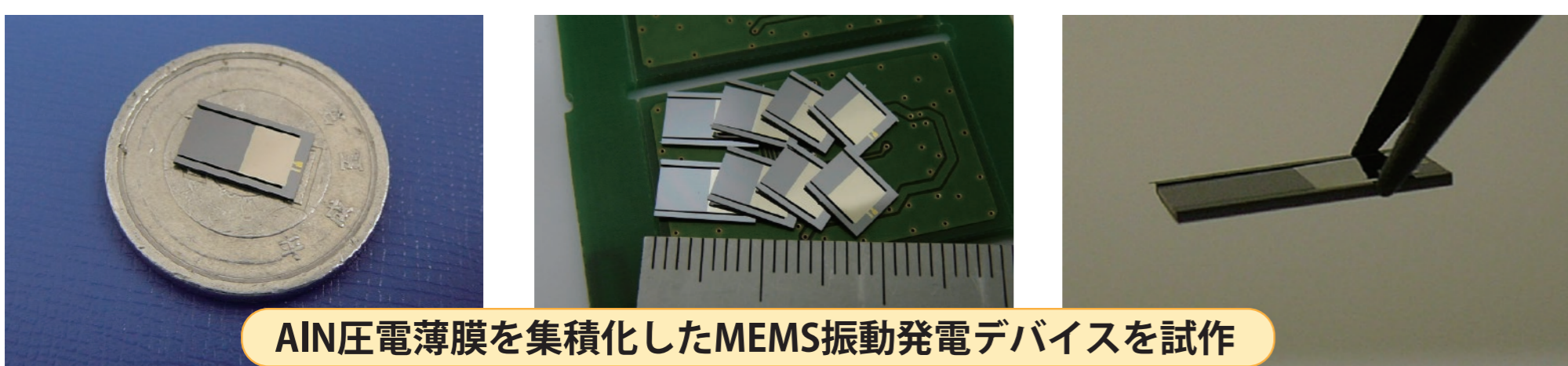
- 回転機器のモニタリングにおいて、通常は振動波形をAD変換してデータを送信後、フーリエ変換して振動強度や周波数の変化から異常を判定。
- 振動発電による自立電源無線センサ端末でモニタリングするには、データ量を必要最小限にして、送信電力を大幅に低減することが必要不可欠。
- **目的**：圧電MEMS振動発電デバイスが発電した電力のみでデータの無線送信を行う鹿威し方式の電池レスのワイヤレス振動モニタリング端末の開発。

研究の内容：Summary

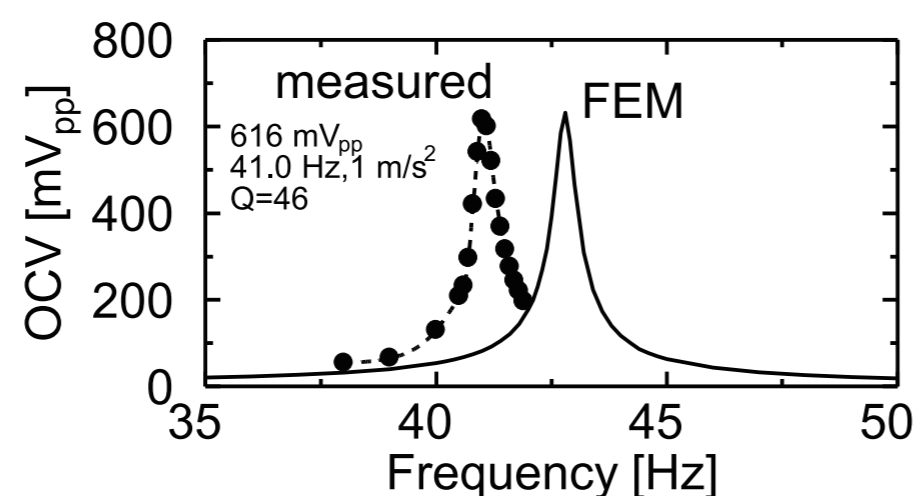
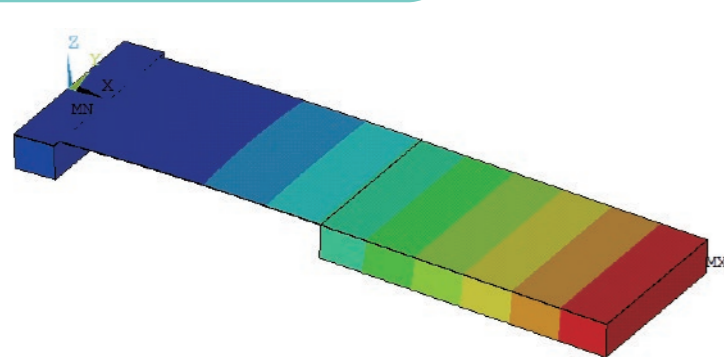
- 高効率圧電MEMS振動発電デバイスの開発
 - ・・・AIN圧電薄膜、MEMS構造最適化、整流回路低損失化
- 鹿威し回路の低電力化
 - ・・・コンパレータ、参照電圧生成回路の低電力化
- **目標**
発電量 $> 2V \ 0.5 \mu W @ 110Hz \ 0.5m/s^2 >$ 鹿威し回路消費電力

実験及び実証のデータ：DATA

圧電MEMSプロセス

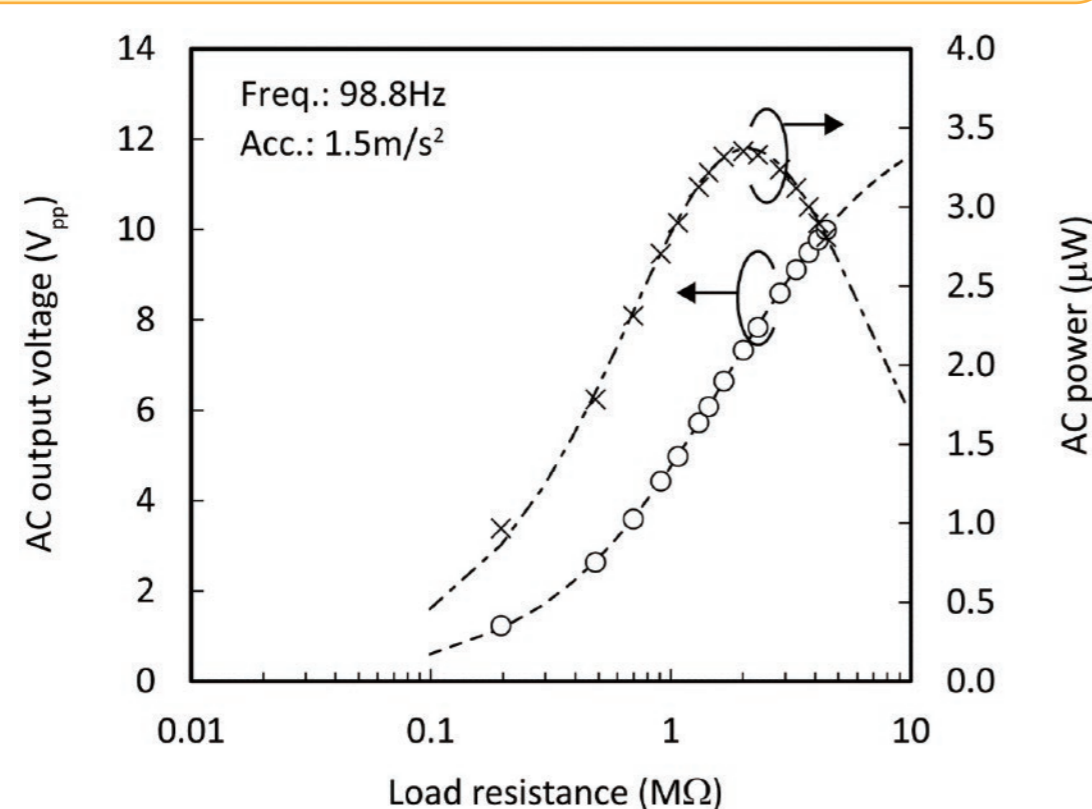
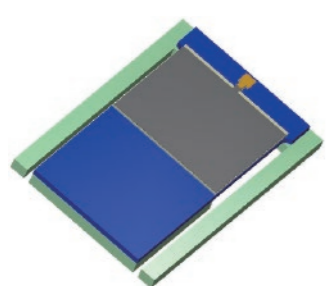


有限要素法による設計



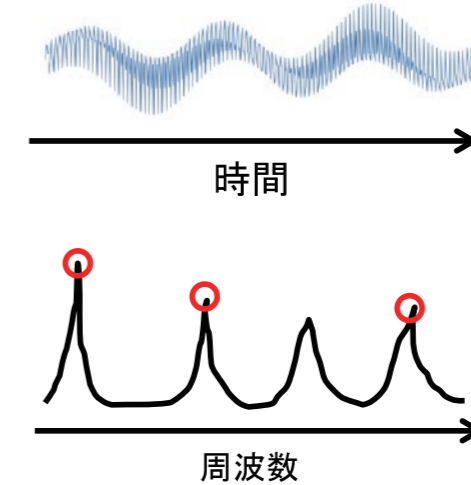
ダンピング係数の調整により正確なシミュレーションを実現

発電特性



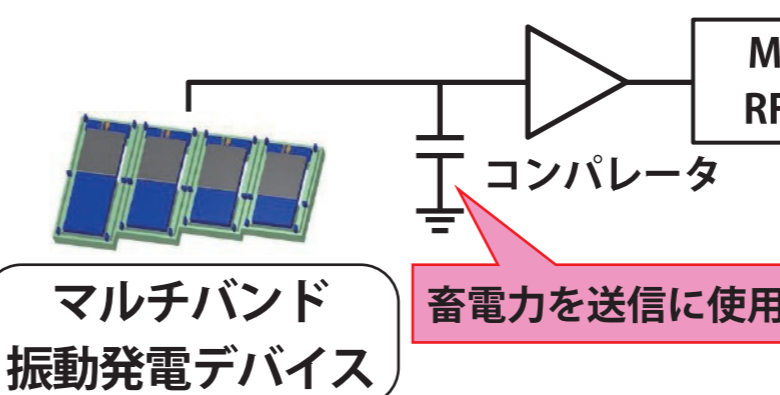
AIN-MEMS振動発電デバイス：8V_{pp} 3.3 μW@98.8Hz 1.5m/s²
→ ScAIN高性能圧電薄膜、整流回路低損失化により目標達成の見込み

通常の振動モニタリング

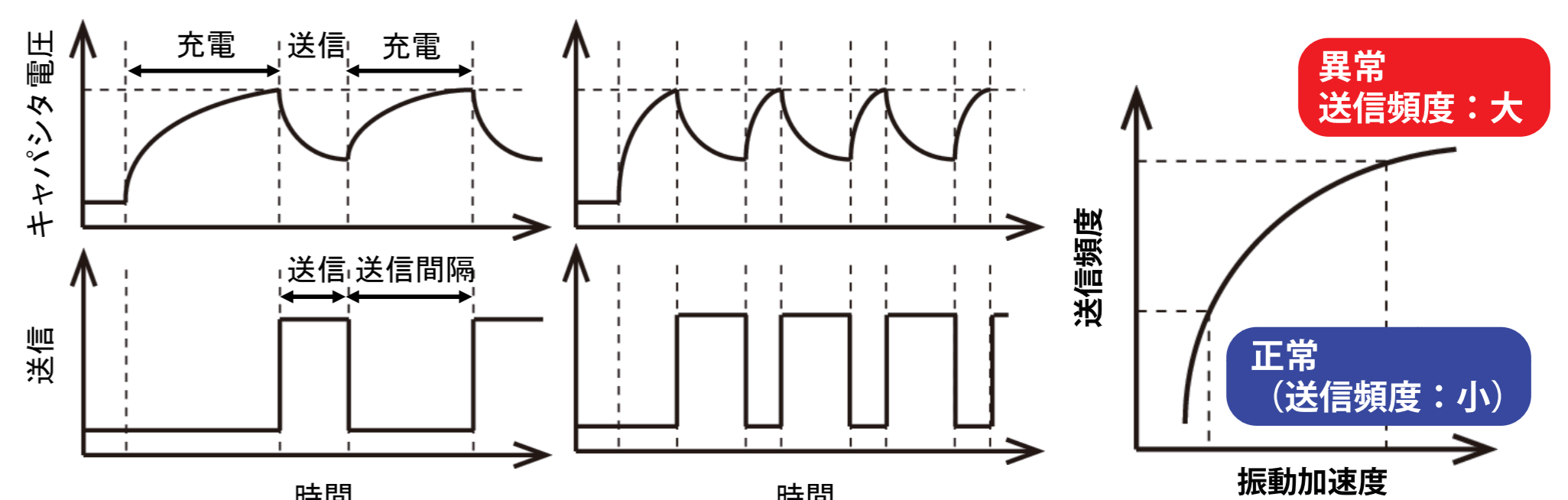


- 1) ADC→送信
 - ・データ量16000bit
 - ・10分間欠送信で50 μW
- 2) 受信機側でFFT

本研究開発（鹿威し方式）

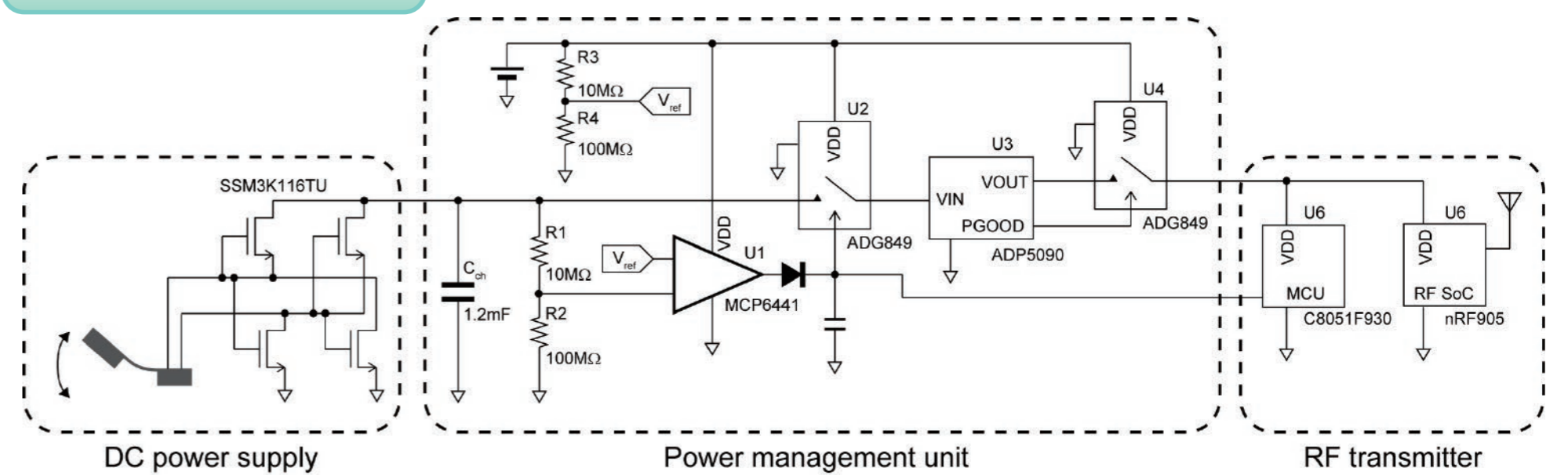


振動発電デバイスと鹿威し回路の組み合わせにより、振動値に相当する情報を送信する。



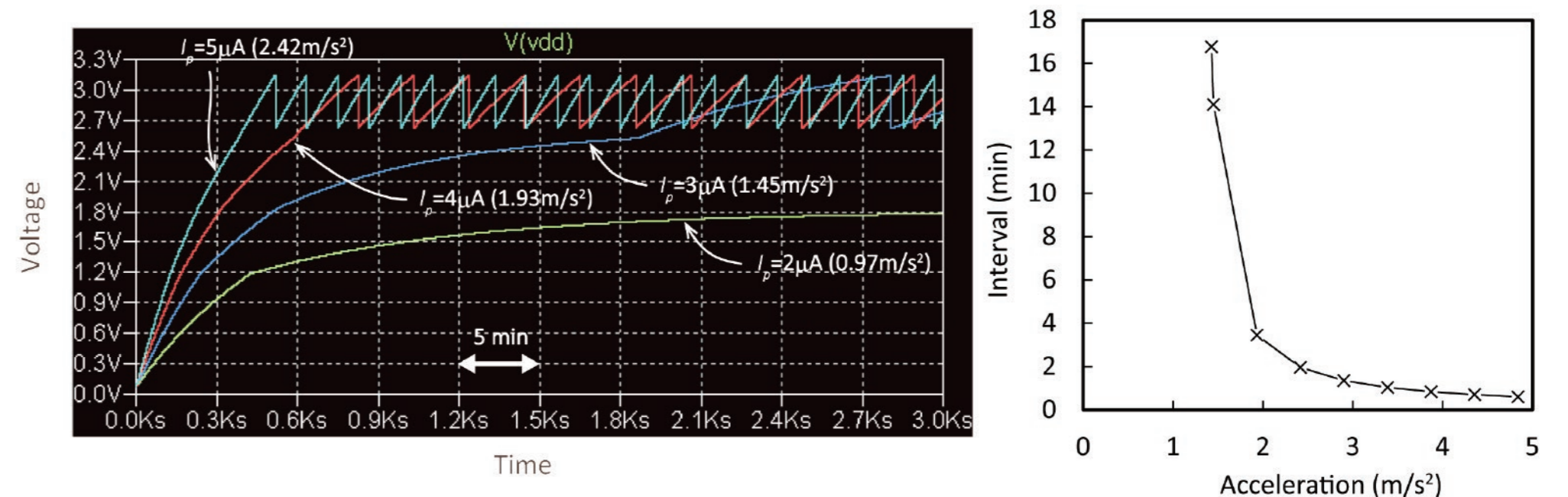
振動加速度：小⇒送信頻度：小 振動加速度：大⇒送信頻度：大

端末全体の回路図

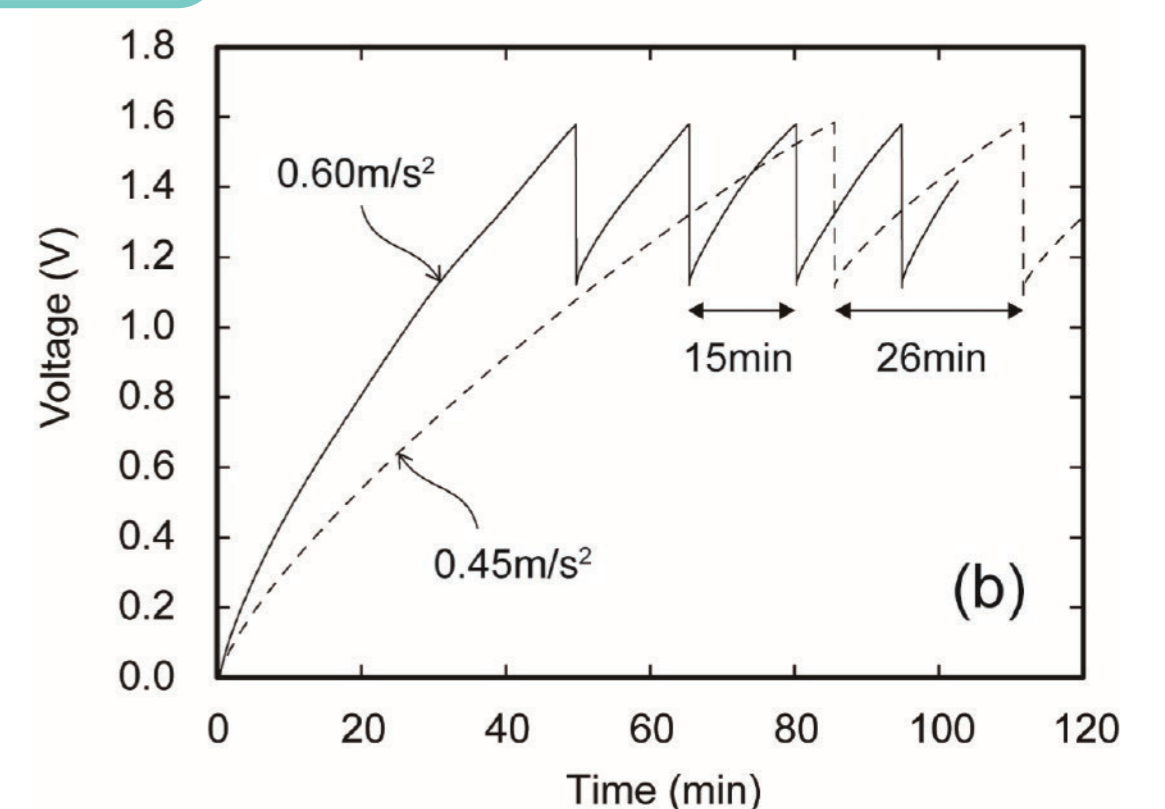
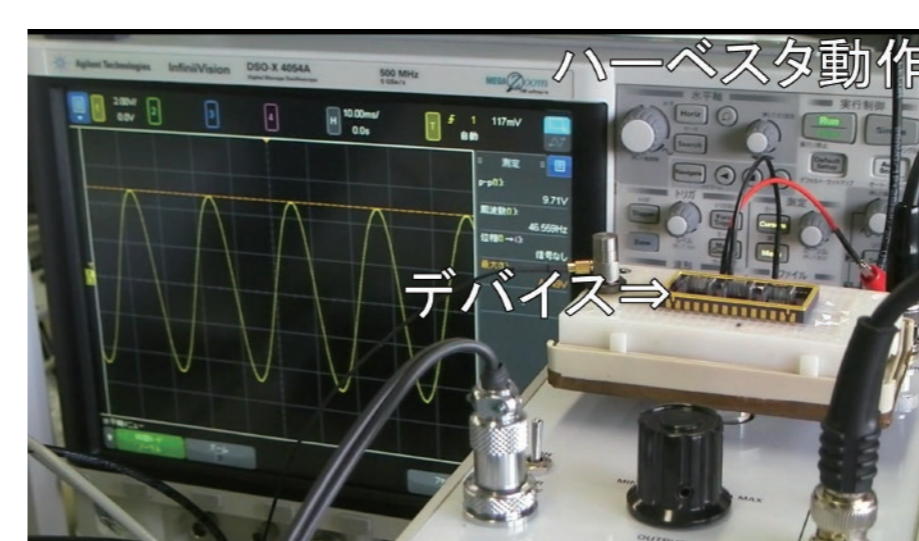


電源制御回路部の消費電力：～0.2 μW

回路シミュレーション



AIN-MEMS振動発電デバイスによる動作検証



振動発電による鹿威し回路の自立動作に成功