

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

- 回転機器からの微弱な振動を効率よく電力に変換する圧電MEMS振動発電センサデバイス
- 得られた電力を蓄電し端末を駆動する“鹿威し”方式超低消費電力アナログ回路技術

背景と目的：Background & Purpose

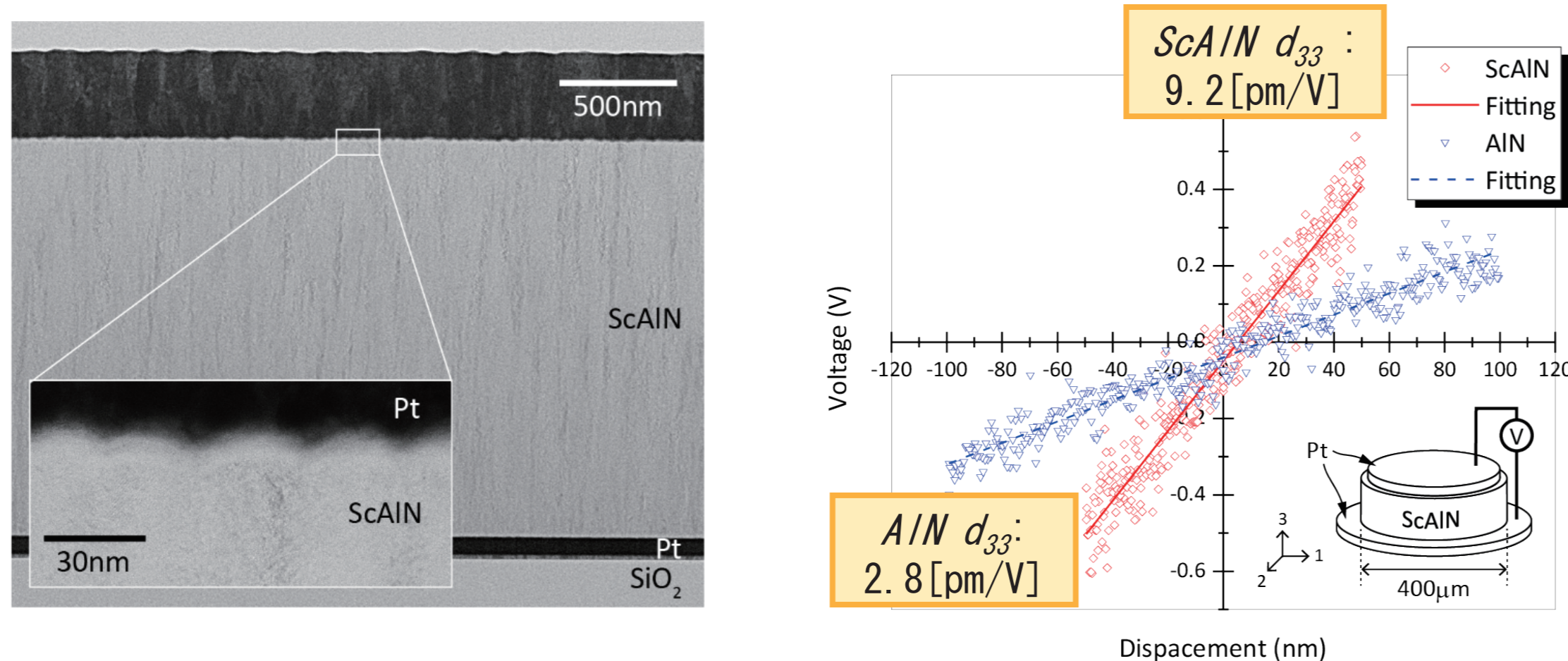
- 回転機器の振動をメンテナンスフリー(電池レス)で常時モニタリングする小型無線振動センサ端末を開発し、異常検知を自動化することで、保守費用の削減を行う。
- 振動発電による電池レス動作のためには、振動発電の高効率化と端末の低消費電力化の両立が必要。
- **目的**：高効率圧電MEMS振動発電デバイスの開発と鹿威し回路の低消費電力化を行い、電池レスの小型無線振動センサ端末を開発する。

研究の内容：Summary

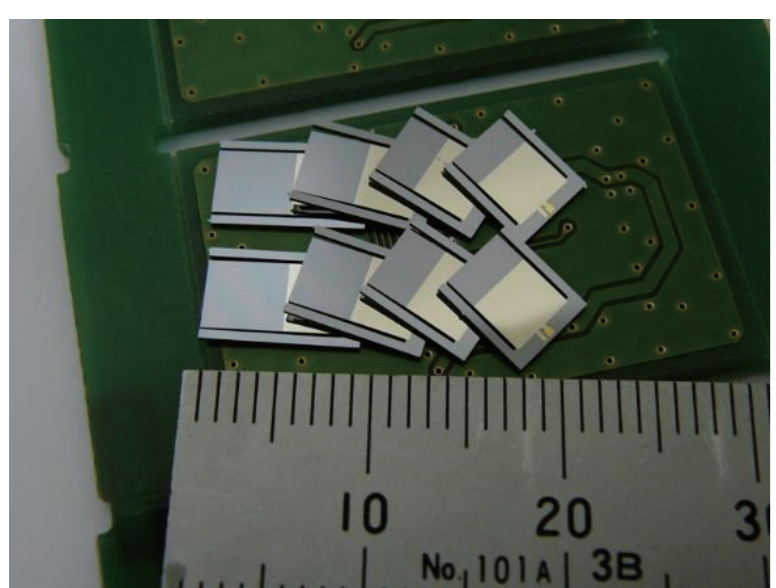
- 高効率圧電MEMS振動発電デバイスの開発
 - ・・・ScAlN圧電薄膜、低損失整流回路
- 鹿威し回路の低電力化
 - ・・・超低消費電力コンパレータと参照電圧生成回路
- **目標**
 - ・・・発電量@ $0.5m/s^2 >$ 消費電力

実験及び実証のデータ：DATA

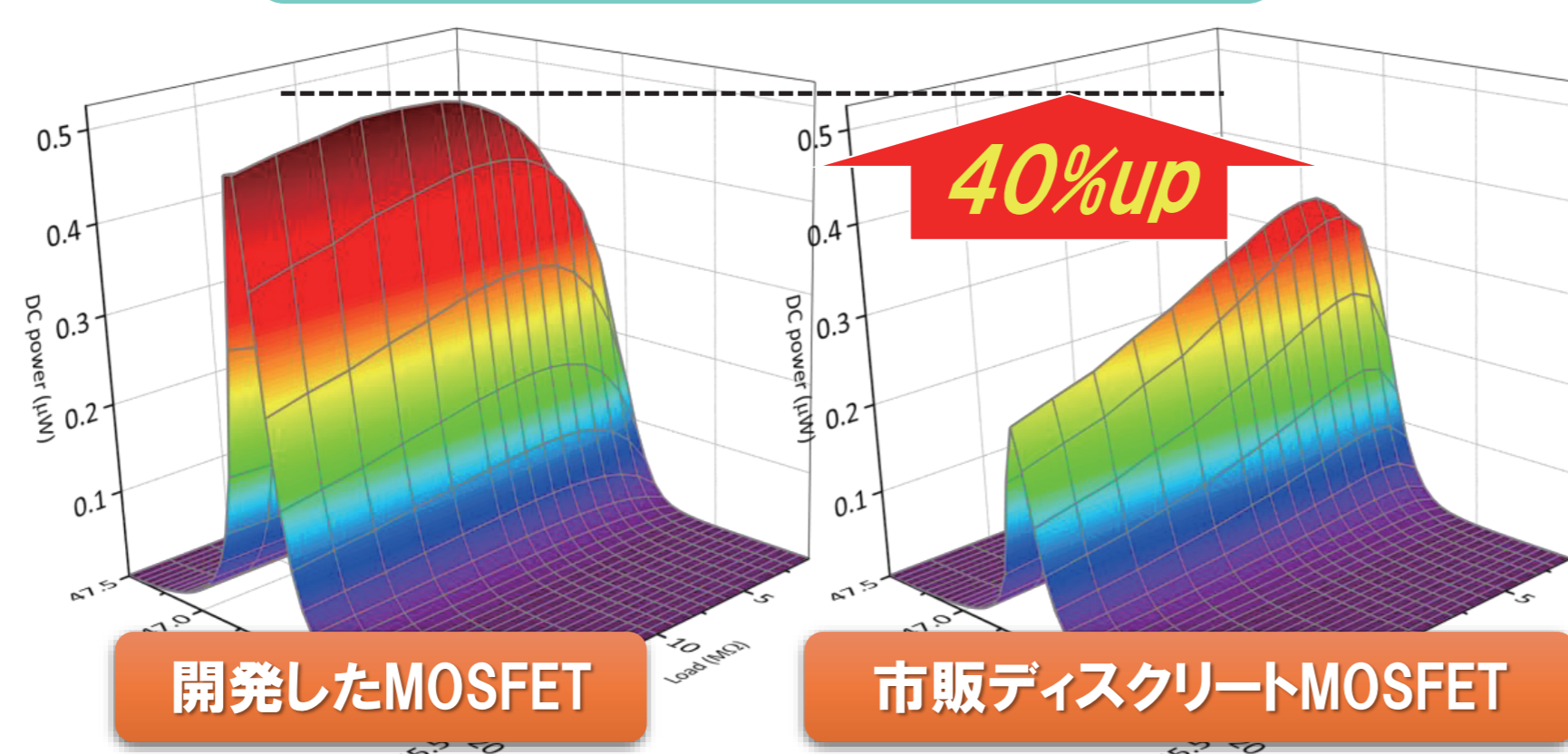
ScAlN薄膜：断面TEM像(左)、圧電定数測定結果(右)



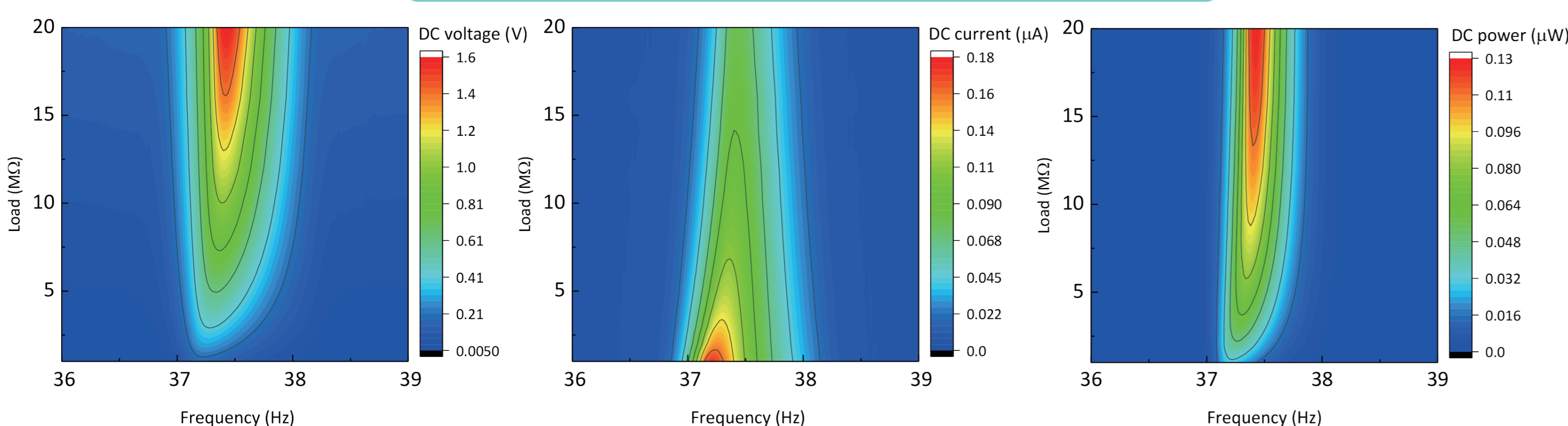
圧電MEMSプロセス技術：試作されたデバイス



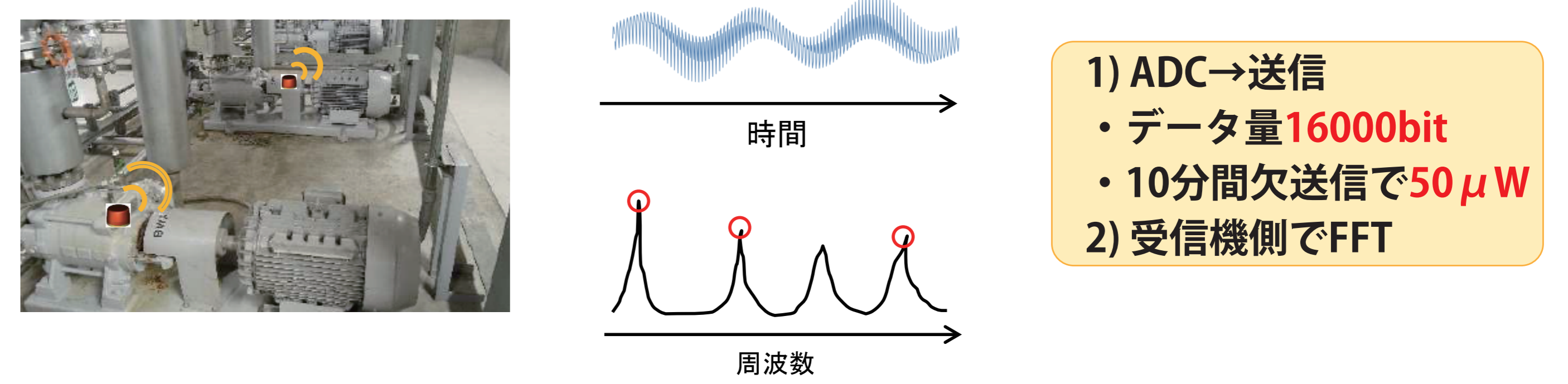
低損失整流回路：発電量比較



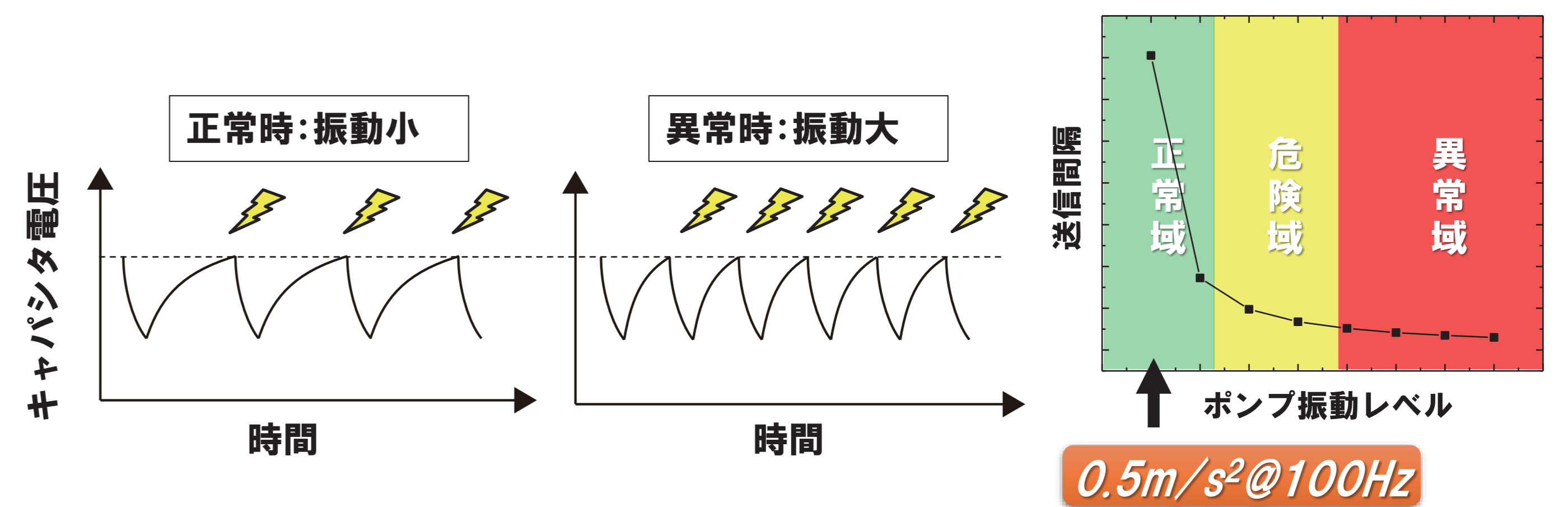
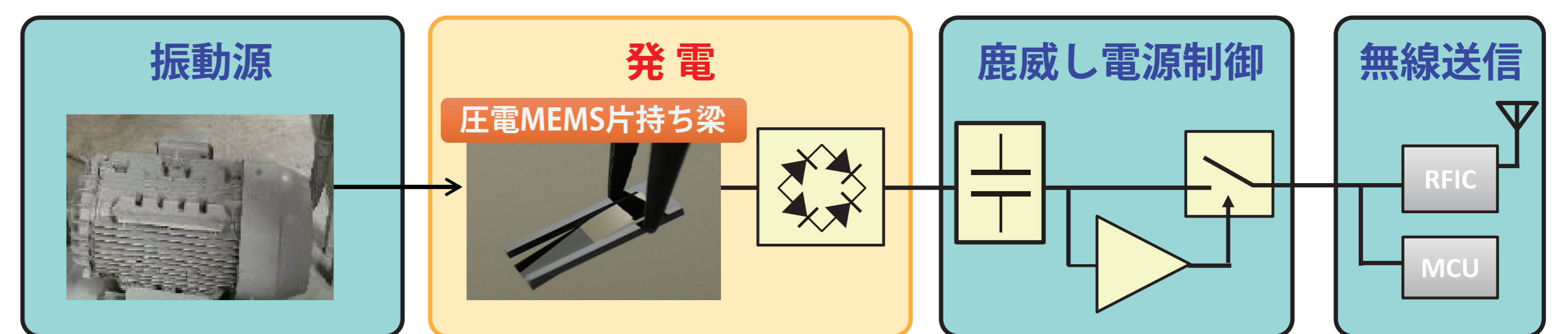
振動発電：電圧(左)、電流(中)、電力(右)



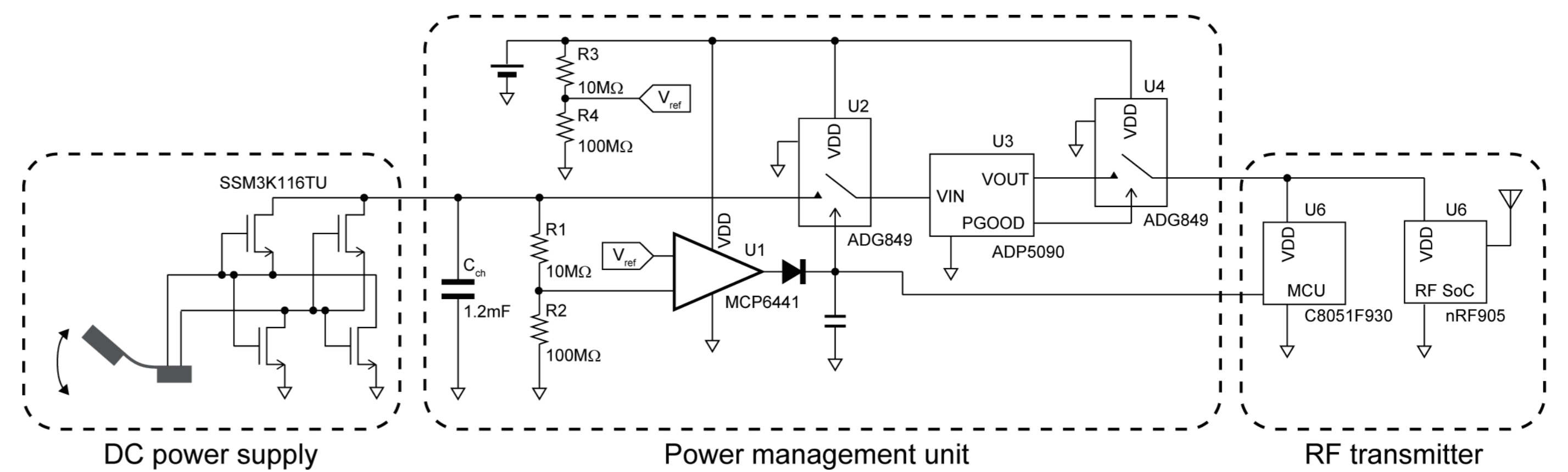
一般的な振動モニタリング



鹿威し方式(本研究開発)



端末全体の回路図と消費電力

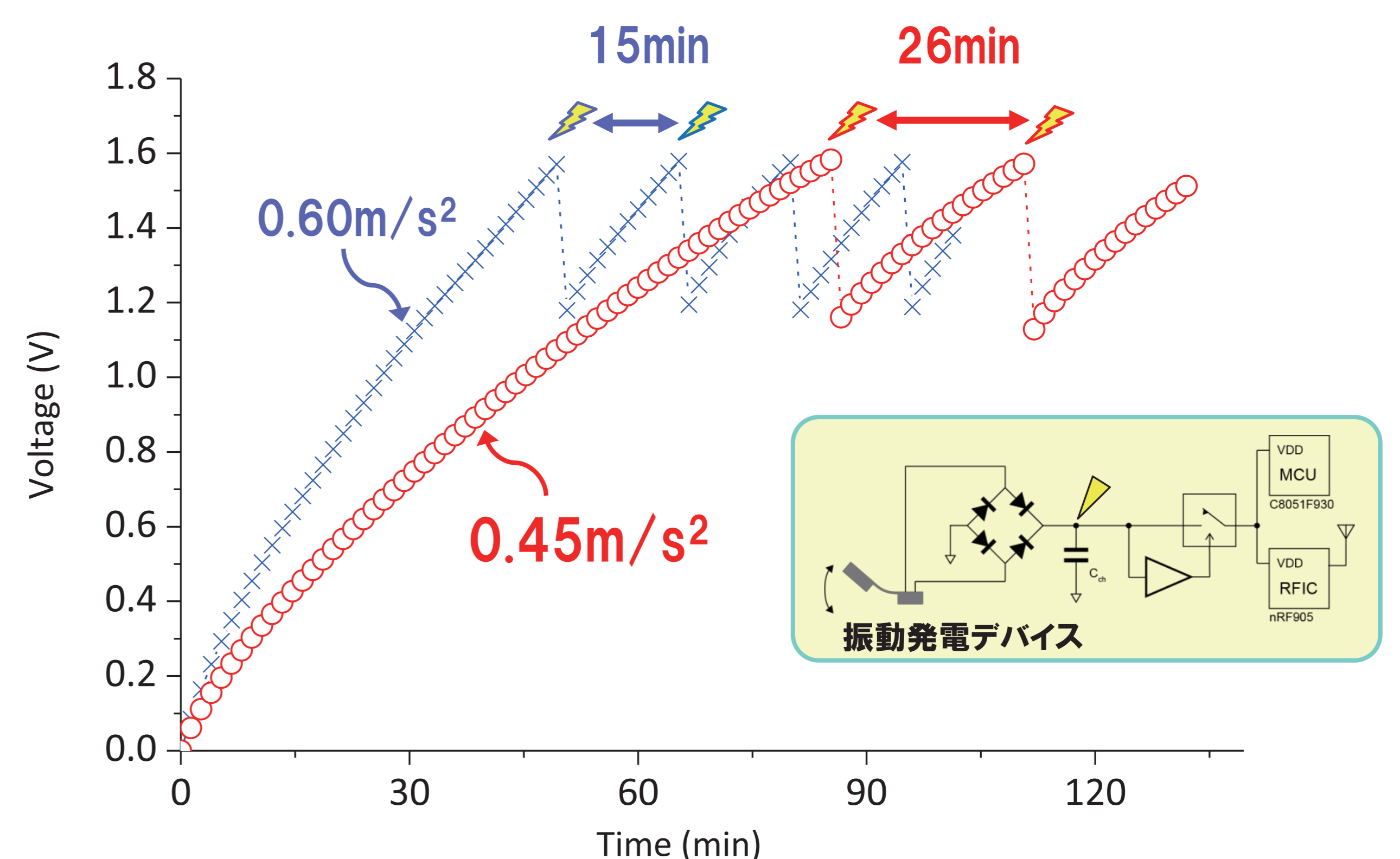


鹿威し回路消費電力 (μW)

部品	開発品	従来品
コンパレータ	0.021	0.18
BGR	0.072	2.0
その他	0.026	0.026
鹿威し消費電力	0.12	2.2

超低消費電力コンパレータと参照電圧発生回路 (BGR) を開発
・バイアス電流の削減
・0.18 μm プロセス

端末動作実証



入力振動レベルに依存して送信頻度が変化⇒端末実証に成功