

エネルギー・環境新技術先導プログラム／  
トリリオンセンサ社会を支える高効率MEMS振動発電  
デバイスの研究

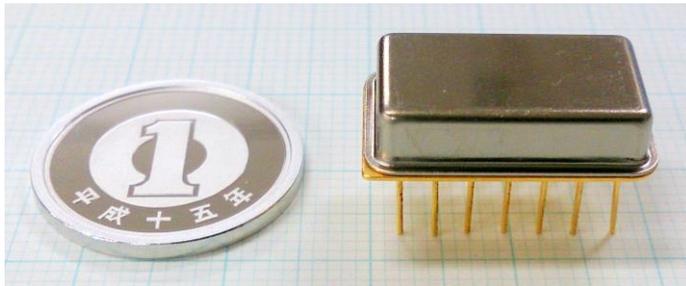
第3回高効率MEH研究会

平成27年7月13日(月)  
15:00 ~ 17:30

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

報告: 鷺宮製作所(研究項目C)

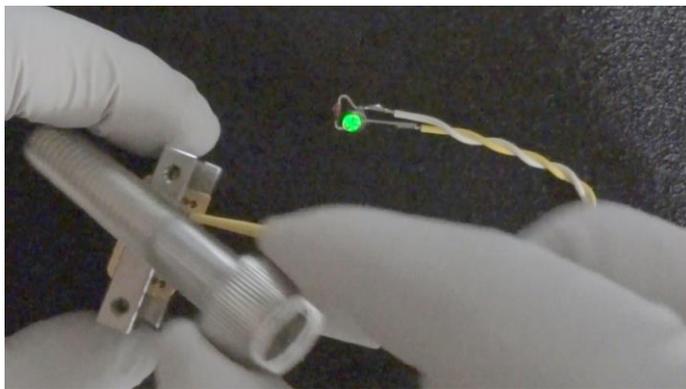
## ●高効率エネルギーハーベスタ 一次試作品の問題点



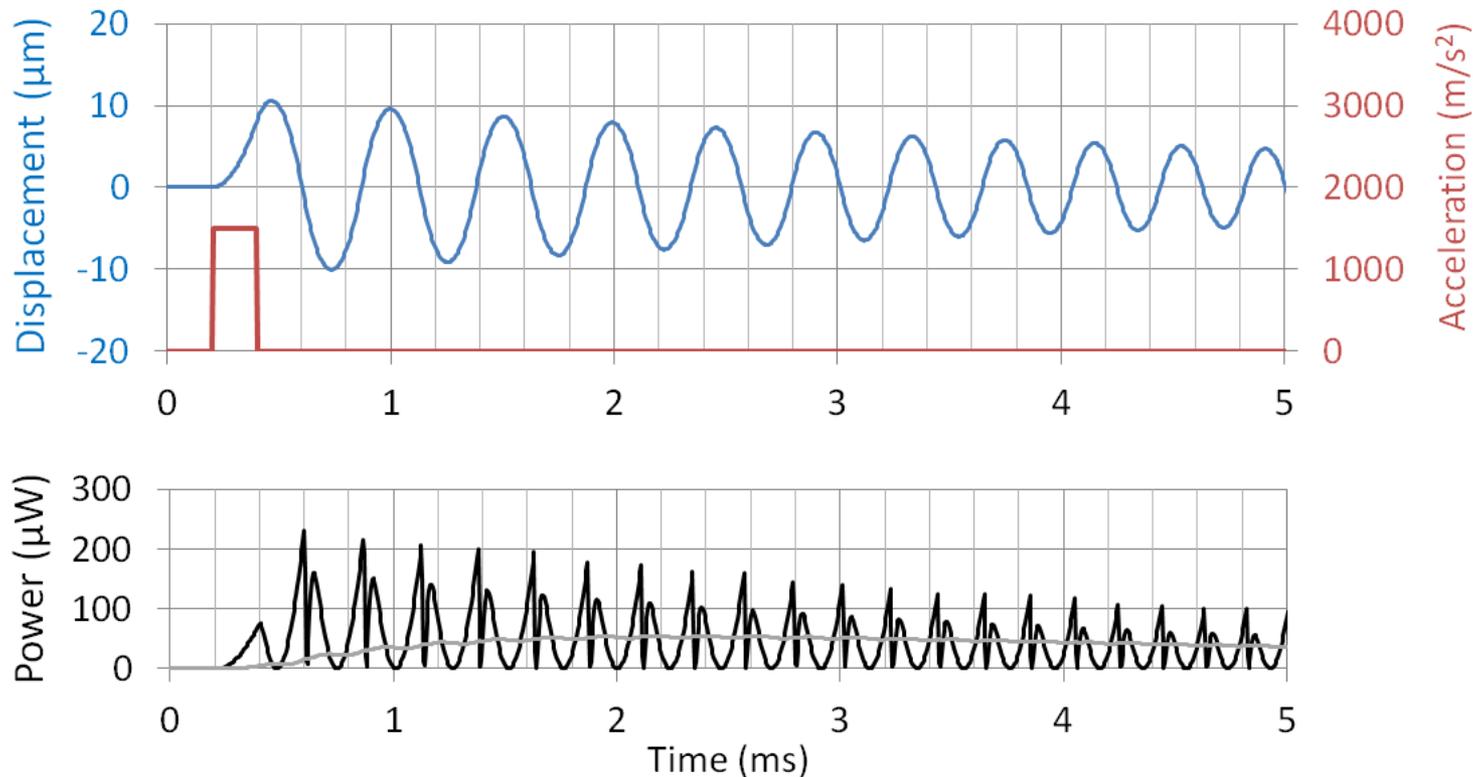
可動部を振動させるために、  
大きい加速度が必要



そのため、**硬い**モノで叩く必要があった

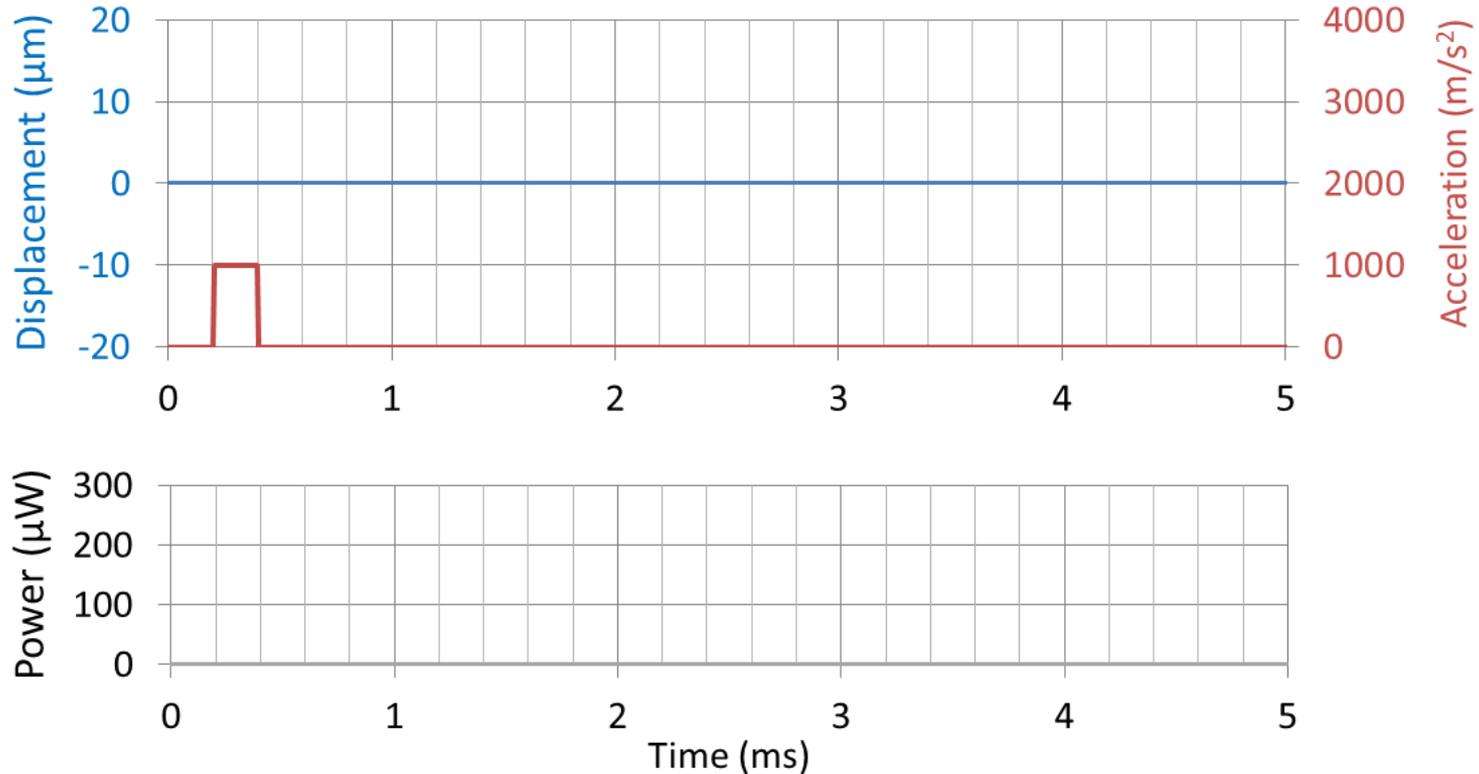


## ●一次試作品の加振特性(シミュレーション)



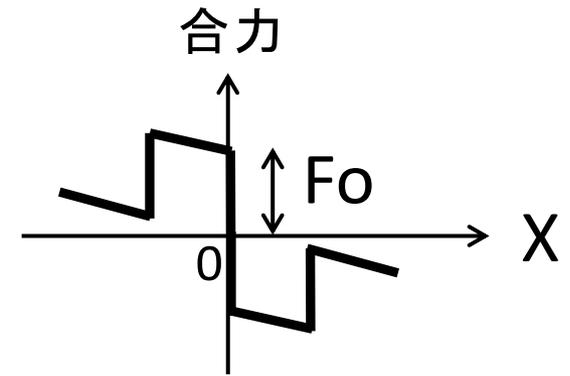
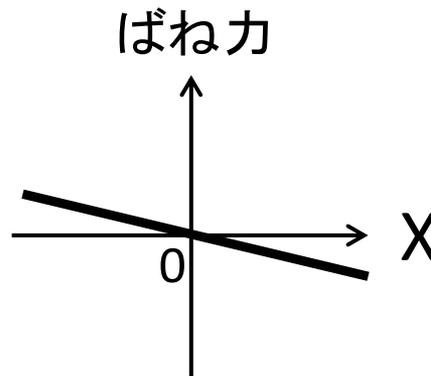
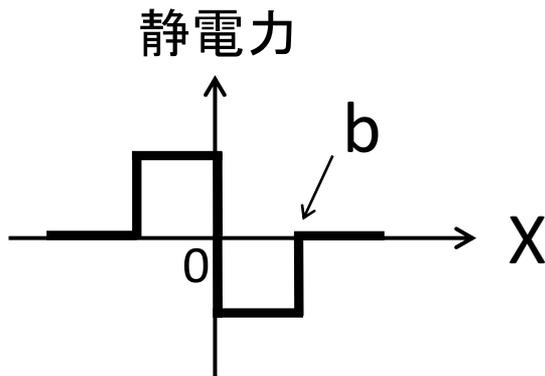
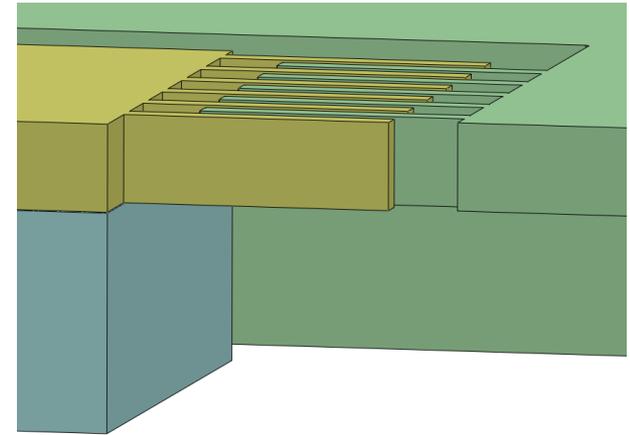
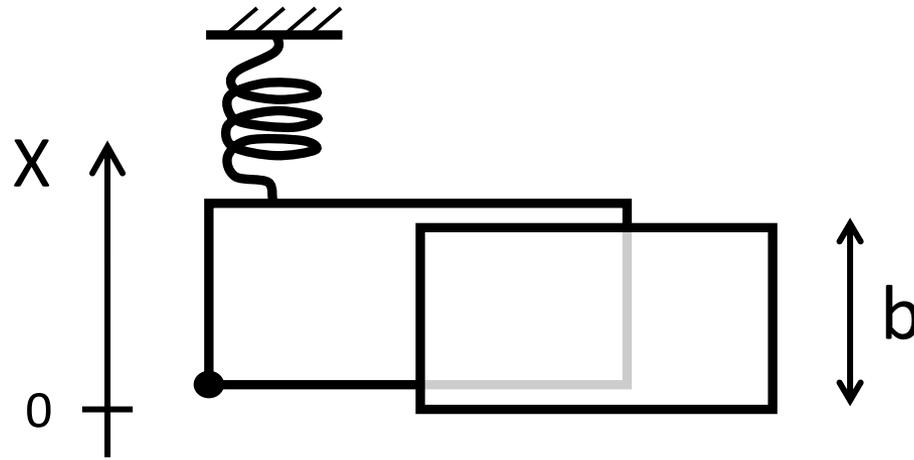
一次試作品(タイプ)にパルス( $1500\text{m/s}^2$ )を印加  
→ しっかり振動している

## ●一次試作品の加振特性(シミュレーション)



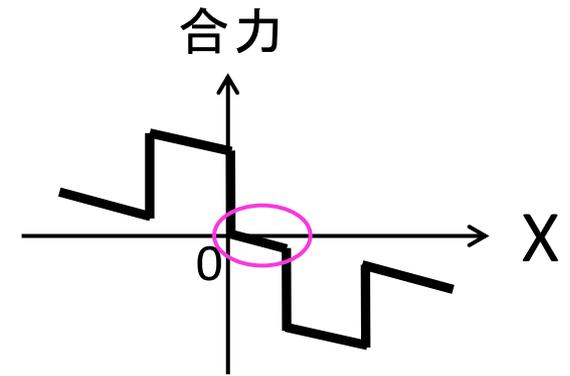
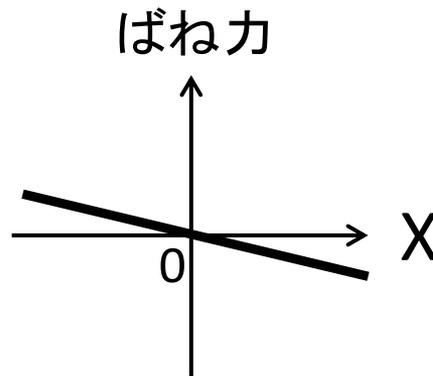
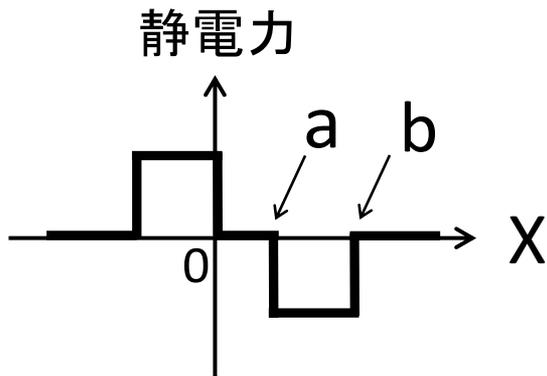
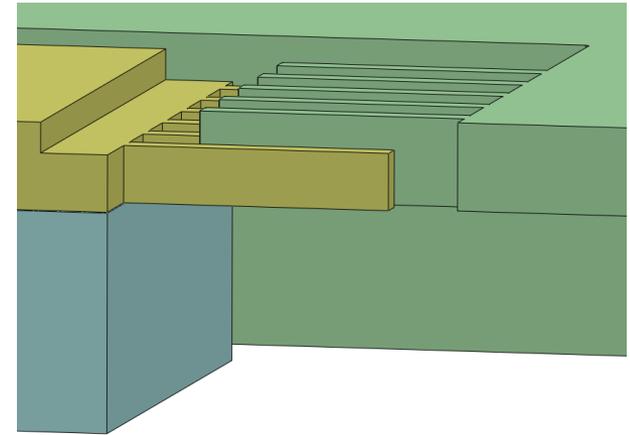
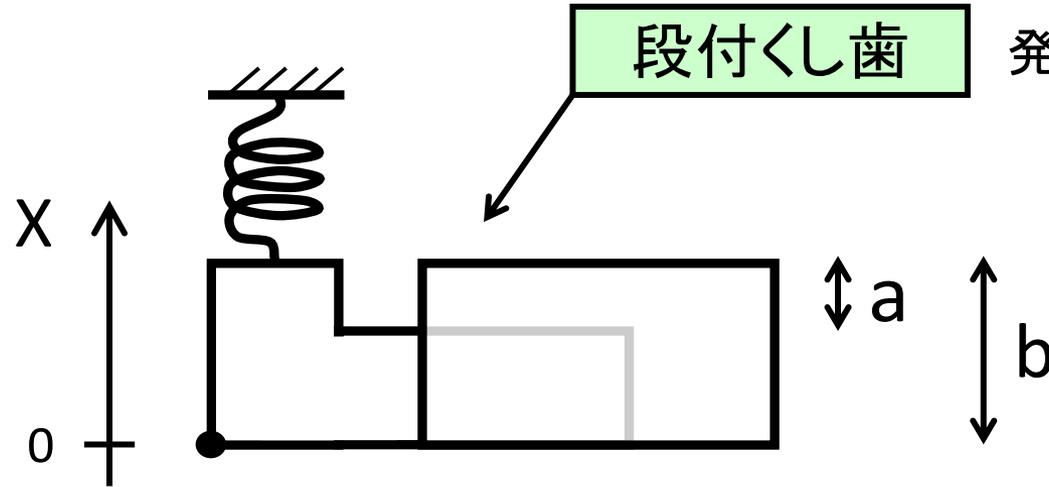
パルスを  $1000\text{m/s}^2$  に下げると振動できない  
(静電力に打ち勝てないため)

## ●一次試作品の荷重特性



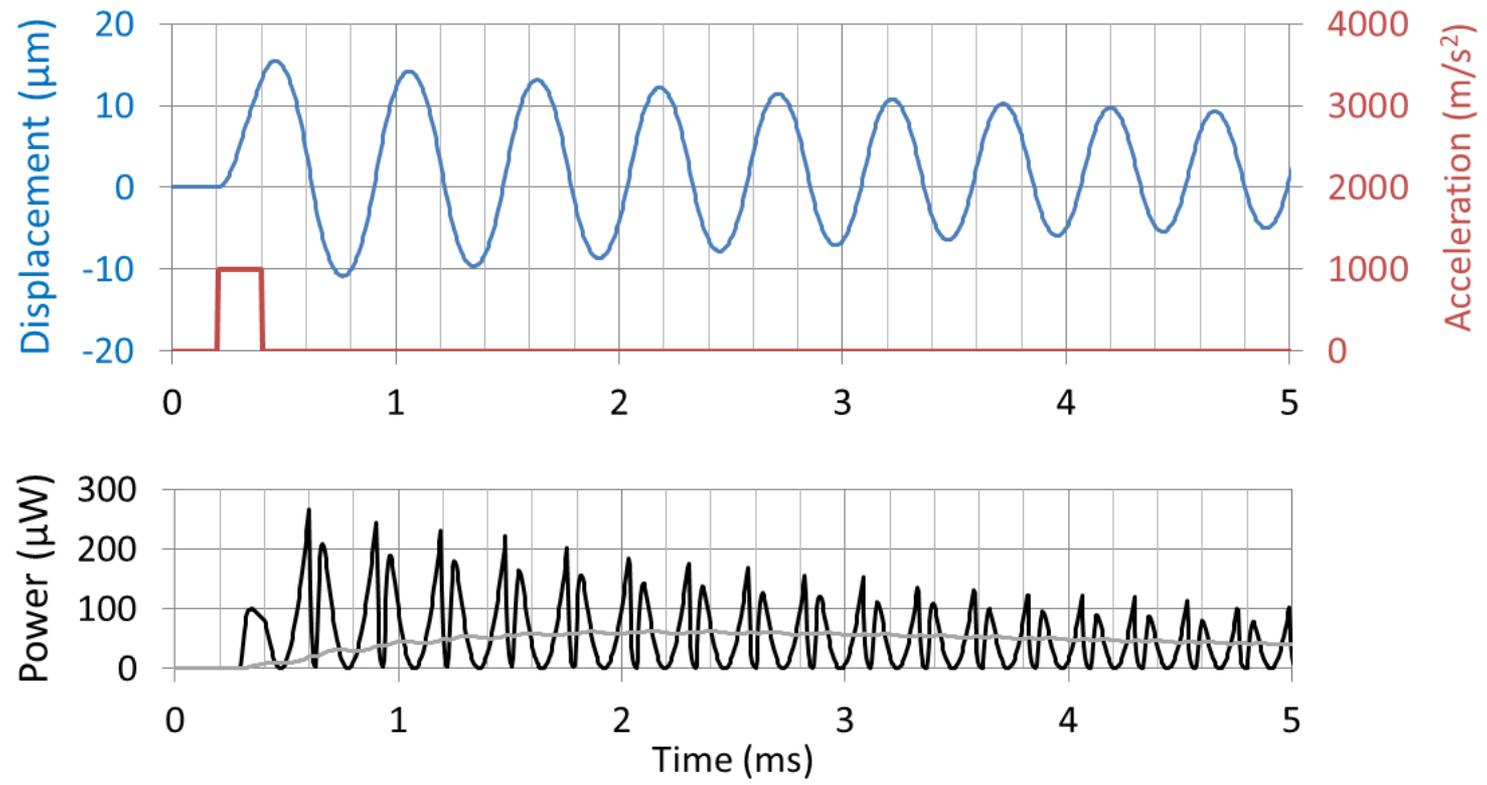
原点から動きだすには、力 $F_0$ が必要

## ● 段付きし歯の荷重特性



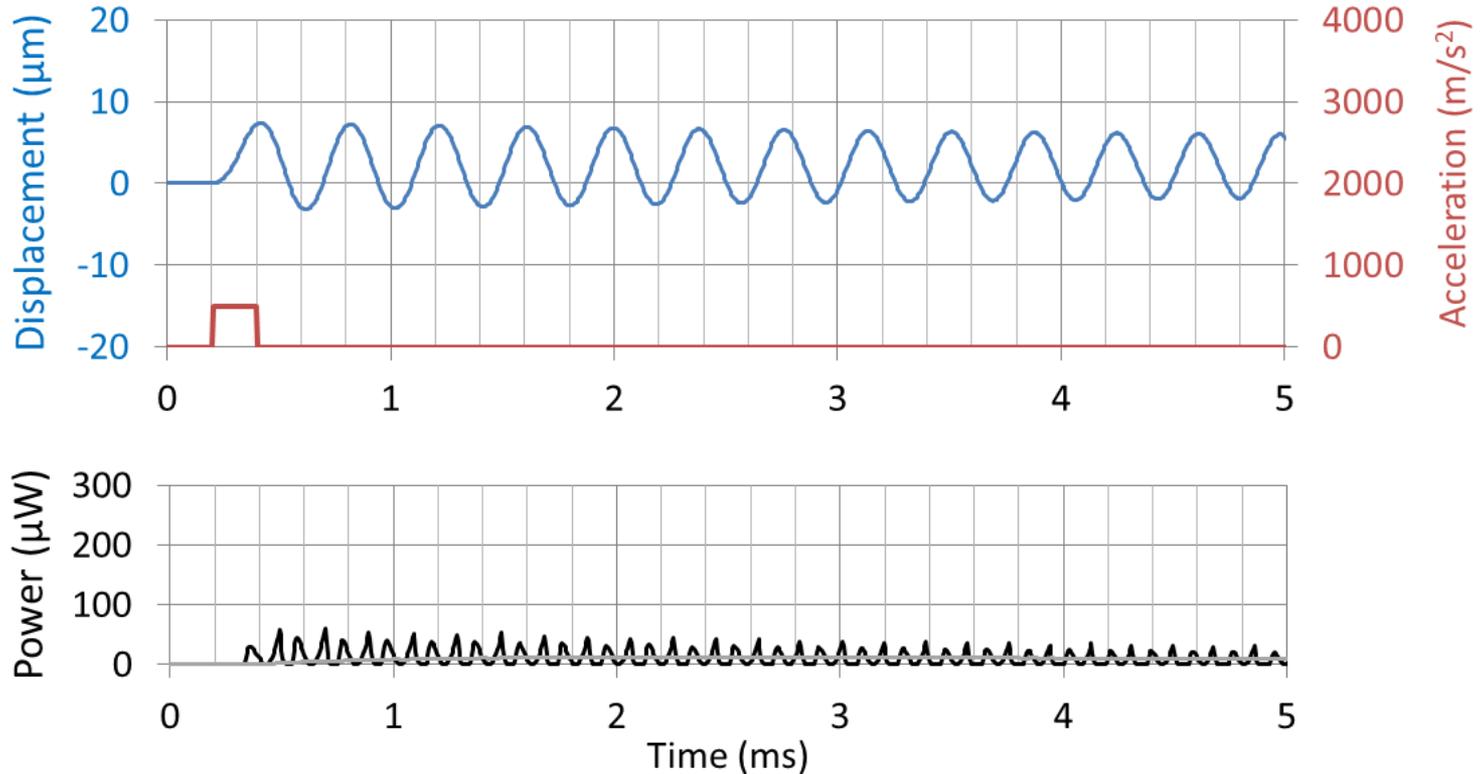
小さい力(加速度)で動き出せる → 運動エネルギーを得られる

## ● 段付き歯の加振特性(シミュレーション)



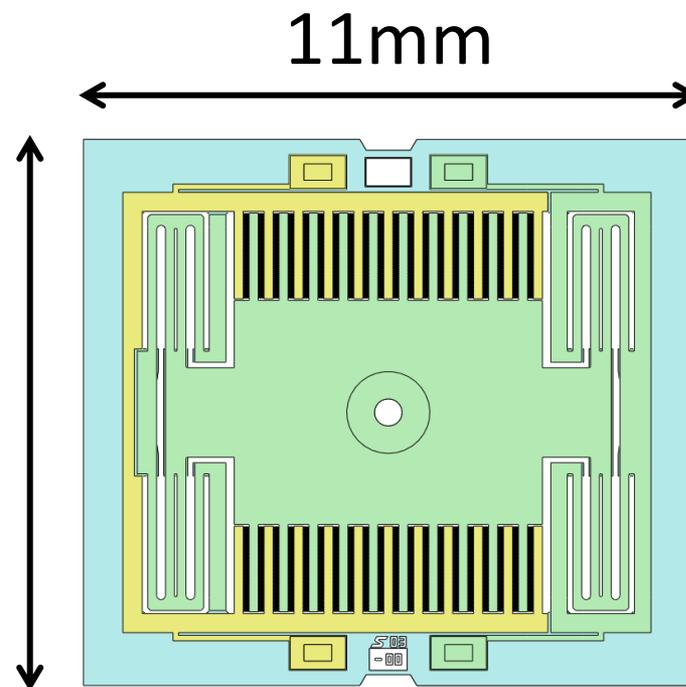
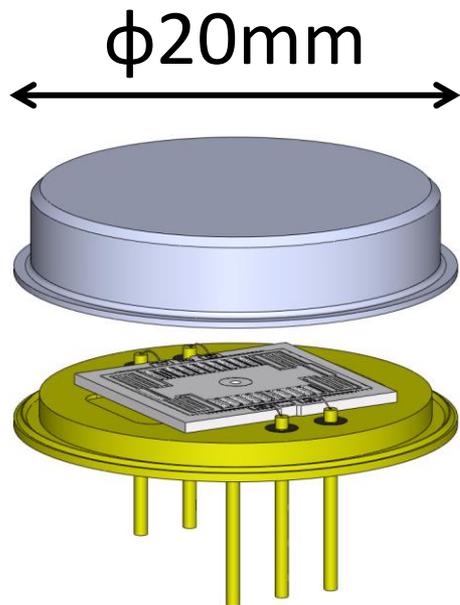
段付き歯だと  $1000\text{m/s}^2$  でも振動開始できる

## ● 段付き歯の加振特性(シミュレーション)

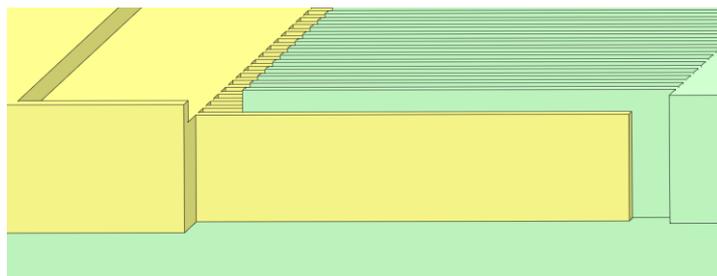


500 $\text{m/s}^2$  でもそれなりに振動して発電できる

## ●高効率エナジーハーベスタ 二次試作品

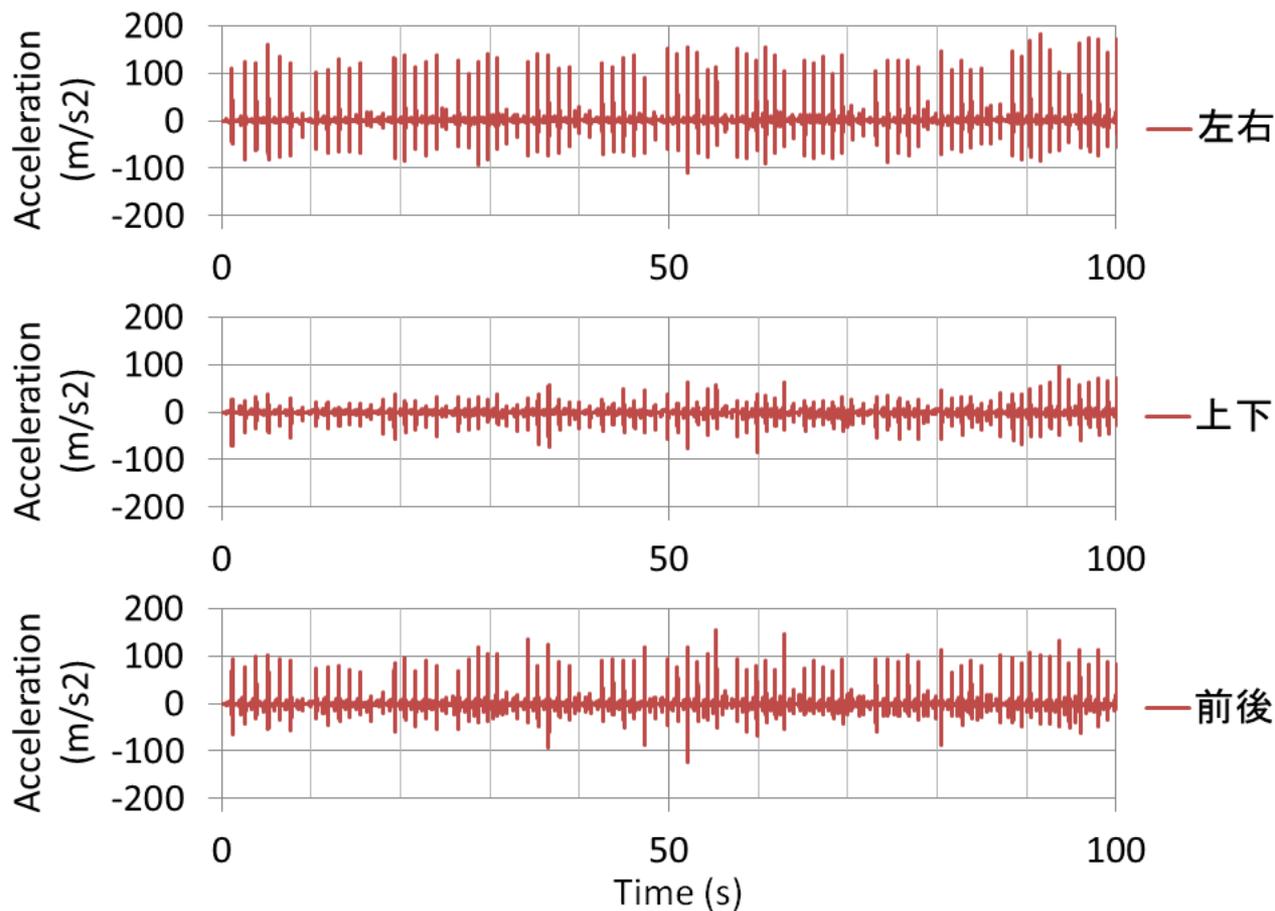


段付くし歯



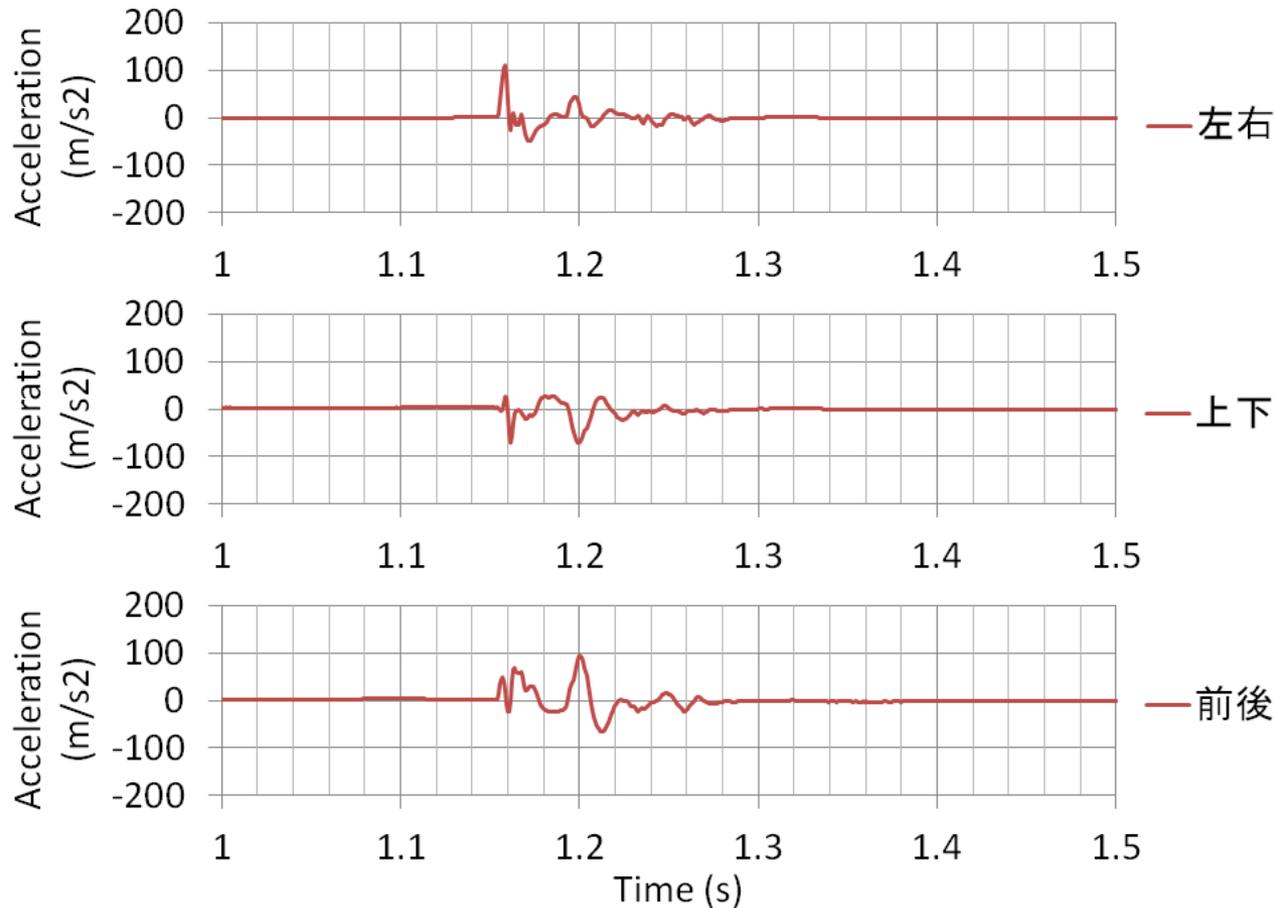
9月完成  
10月デモ予定

## ● 人体の振動波形(ダイキン殿提供) 階段を下りる足にセンサ



## ● 人体の振動波形(ダイキン殿提供)

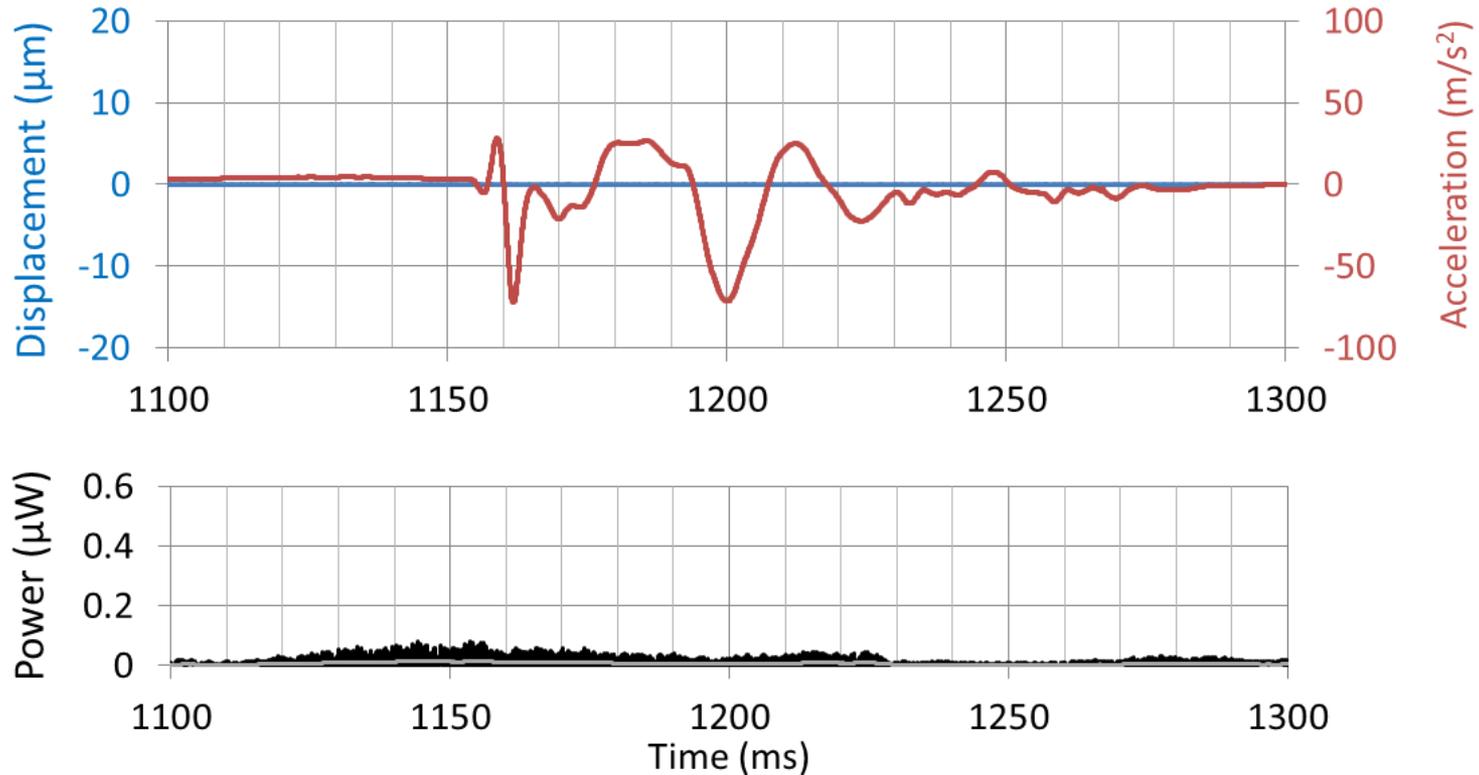
階段を下りる足にセンサ(時間軸拡大)



この加速度波形で発電量をシミュレーションしてみる

## ●人体の振動波形でシミュレーション(上下)

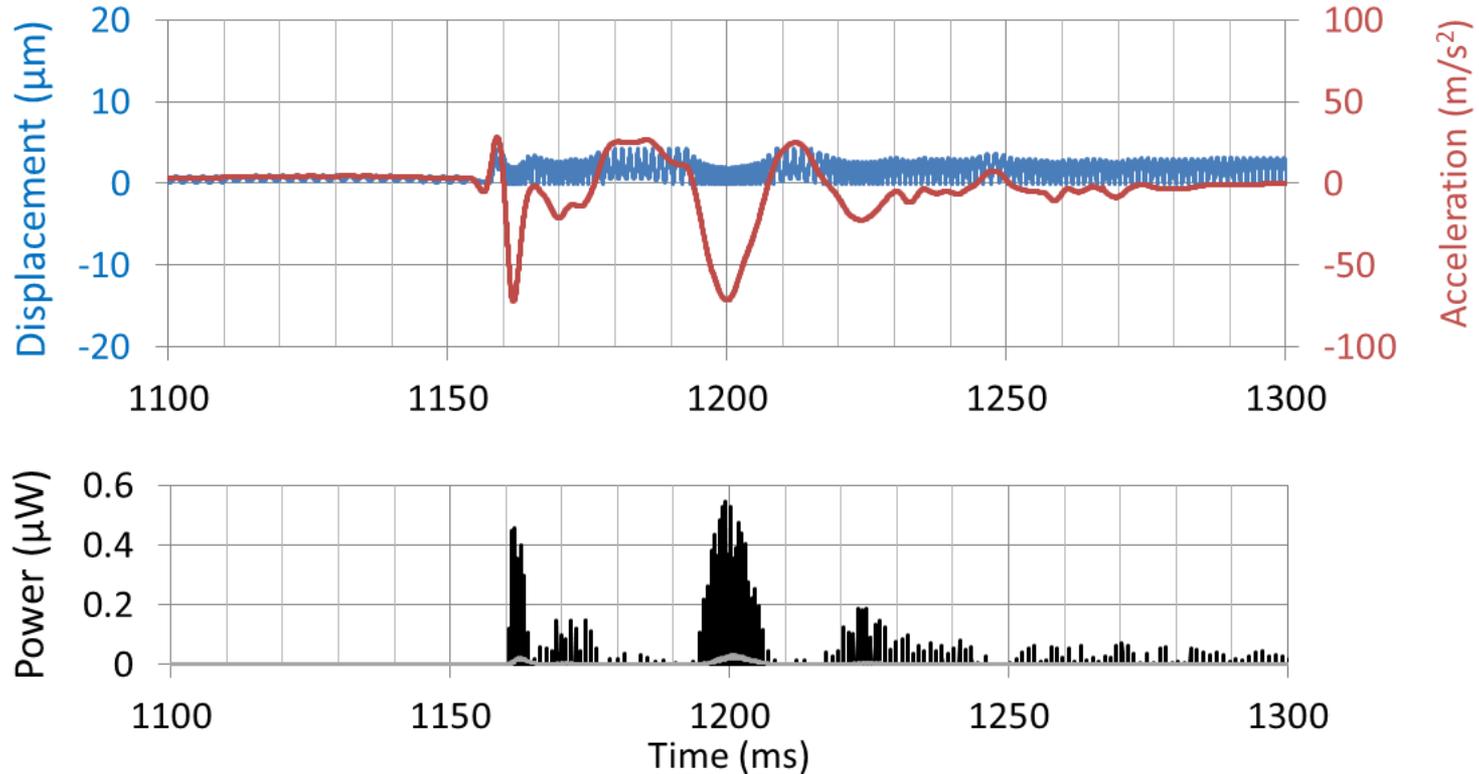
段0 $\mu\text{m}$



段無しなので一次試作品相当. 振動できていない.

## ● 人体の振動波形でシミュレーション(上下)

段5 $\mu\text{m}$



段付くし歯にすると, 一応振動して発電できる.

## まとめ

- 段付くし歯構造なら, 弱いインパルスでも発電可能
  - それほど硬くないモノ(指など)で叩いても発電するかも
  - 二次試作品で検証予定
- 加速度データ(サンプリング周波数12.8kHz)から, 発電量をシミュレーションで見積可能
- 実環境の加速度レベルで, きちんと運動エネルギーをキャッチする機構を開発する必要がある