

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推進委員会 研究項目C

平成27年10月05日(月)

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

報告：鷺宮製作所，東京大学

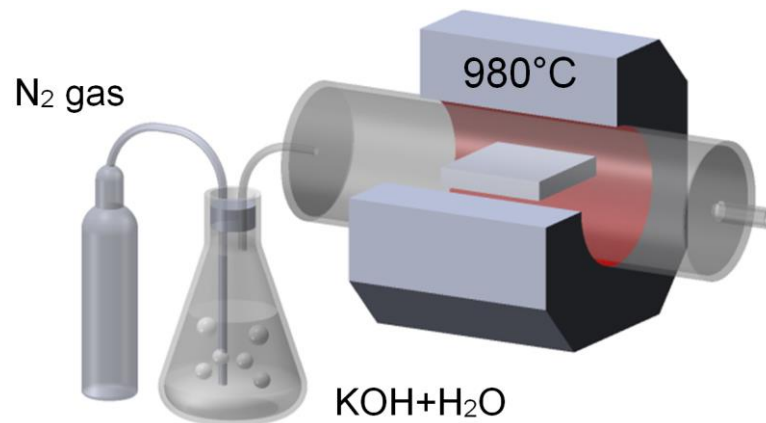
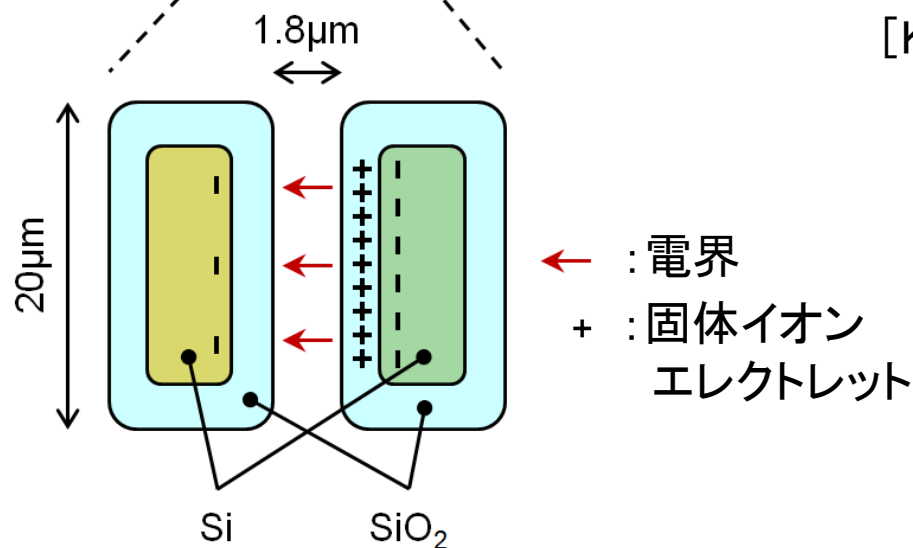
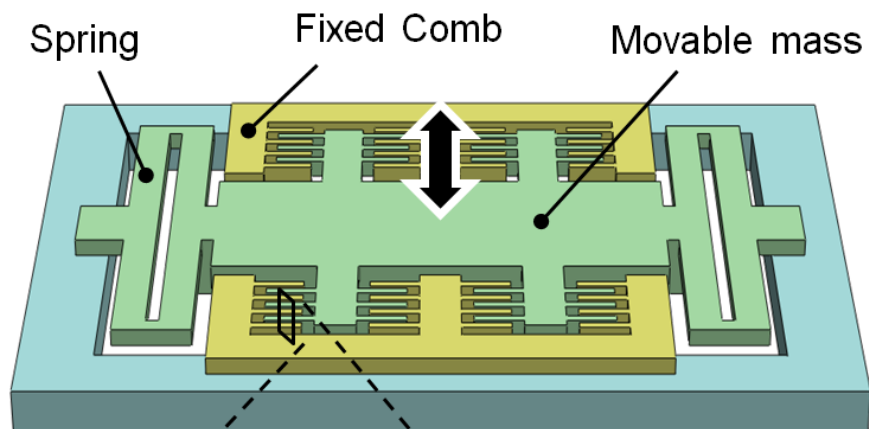


③高効率エネルギーハーベスタの開発

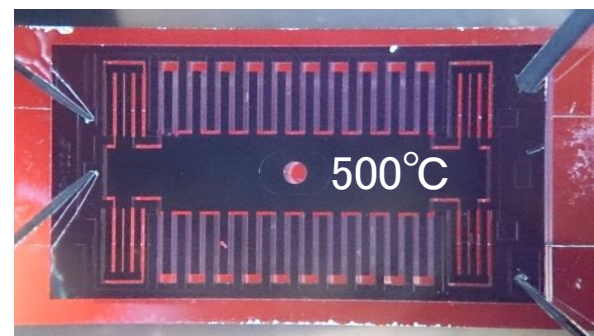
	H27 4,5,6月	H27 7月	H27 8月	H27 9月	H27 10月	H27 11月	H27 12月	H28 1月	H28 2月
③-(1) エネルギーハーベスタ の設計	・等価回路モデルの確立 ・二次試作品の実験検証				エネルギーハーベスタの最適設計手法 の理論的構築				
	当初計画				当初計画				
	実施状況				二次試作品評価中、10/5に第一報				
③-(2) エネルギーハーベスタ の製作	高アスペクト比シリコン構造の設計・製作プロセス確立					当初計画			
						DRIE装置が10月より稼働			
						H28へ継続			

※ PowerMEMS 2015(国際学会)に採択され、2015/12/02に口頭発表予定。

❖ 固体イオンエレクトレットエネルギーハーベスタ

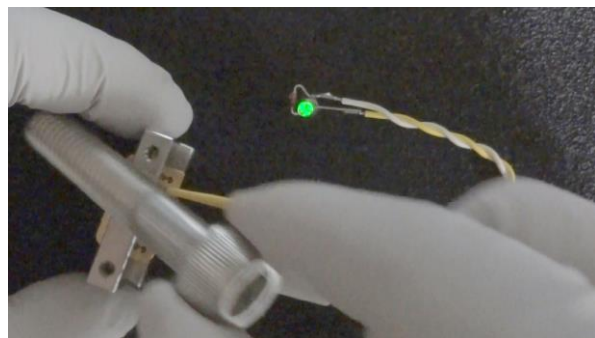
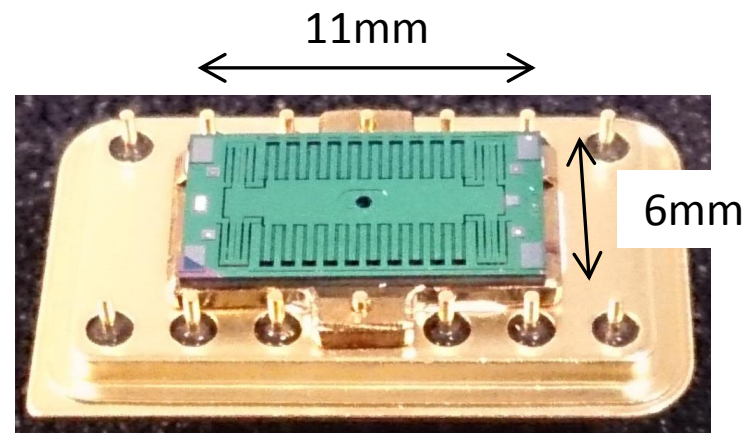
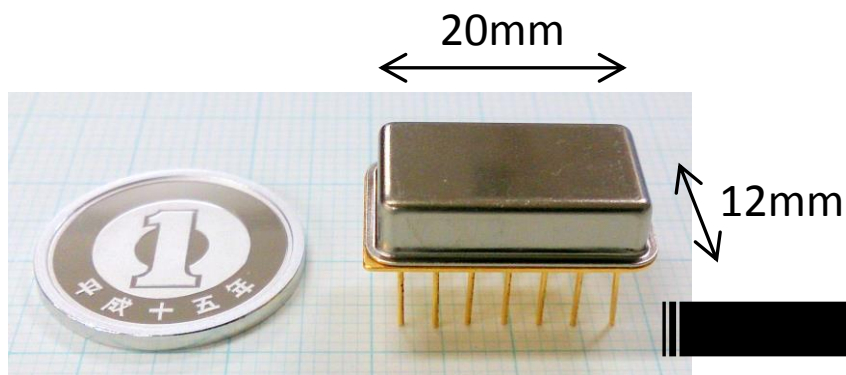


[KOH水溶液をバブリングした熱酸化工程]



[高温中での電圧印加工程]

❖ 一次試作品(5月に製作)



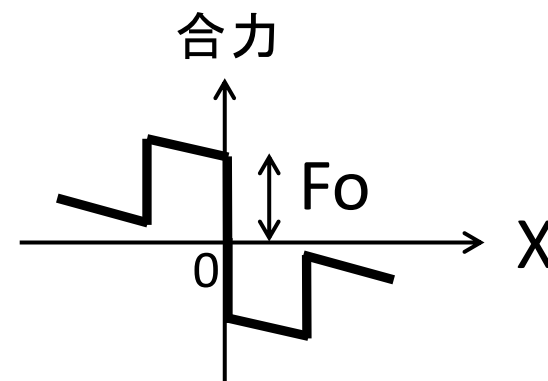
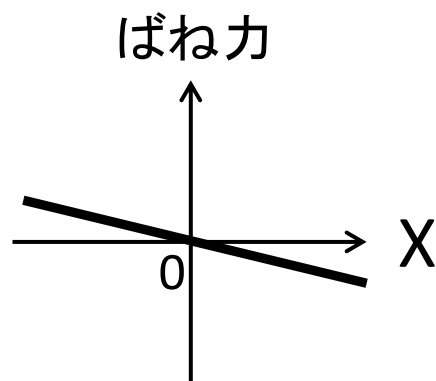
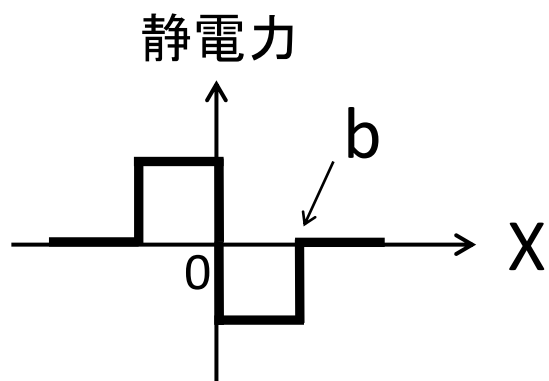
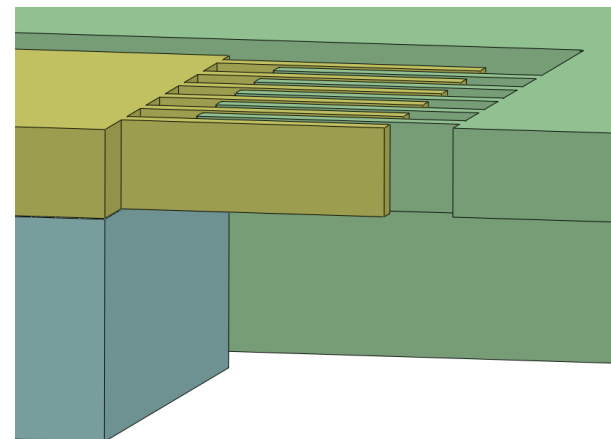
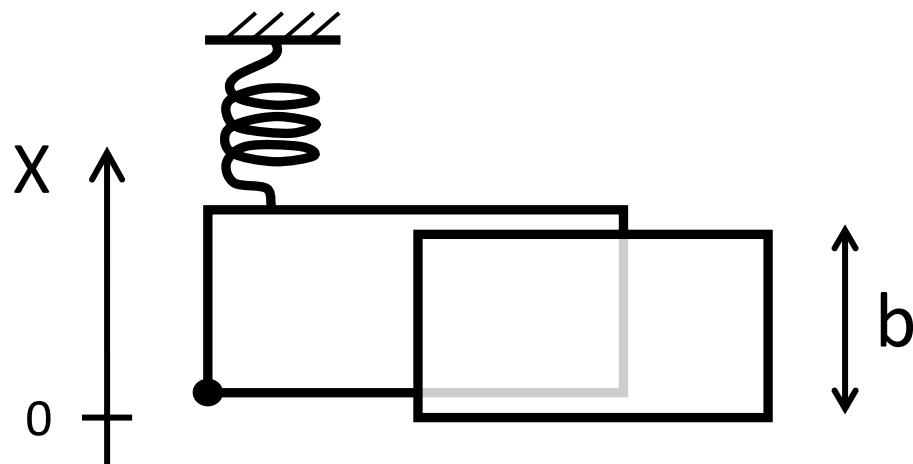
■ 問題点1

- ・梁の強度が小さく、サンプルが評価中に破損
(原因)市販パッケージを流用したため梁が短い
(対策)パッケージも特注し、梁構造を最適化

■ 問題点2

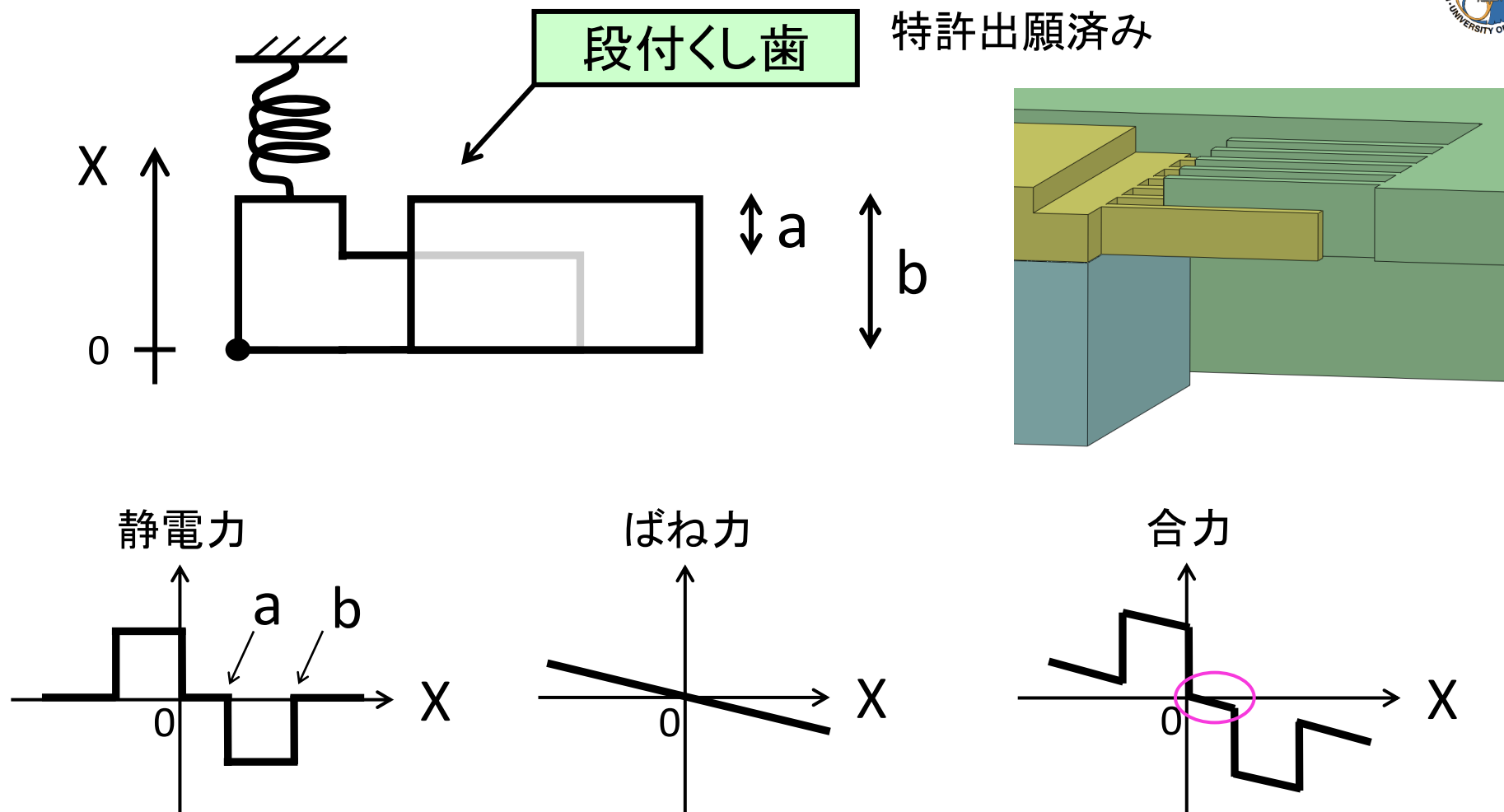
- ・硬いもので叩く必要がある
(原因)静電力ギャップにより、小さな加速度では振動開始できない(後述)
(対策)段付きくし歯構造を考案

❖ 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

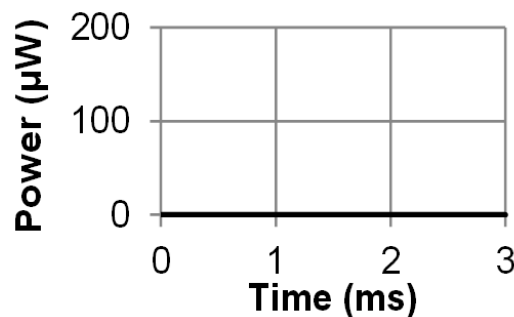
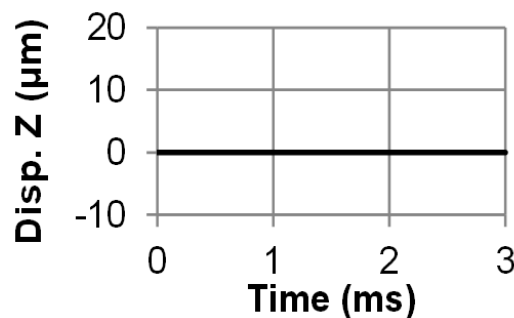
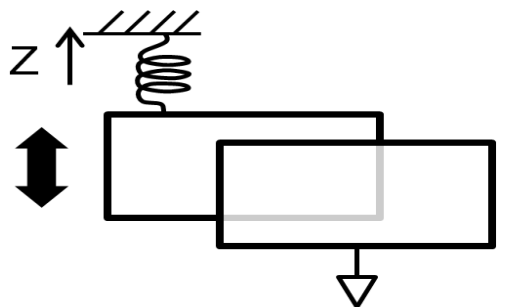
❖ 二次試作品の荷重特性



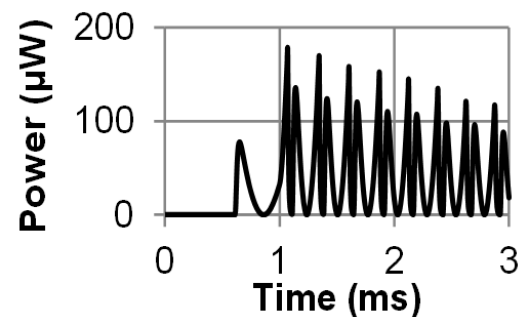
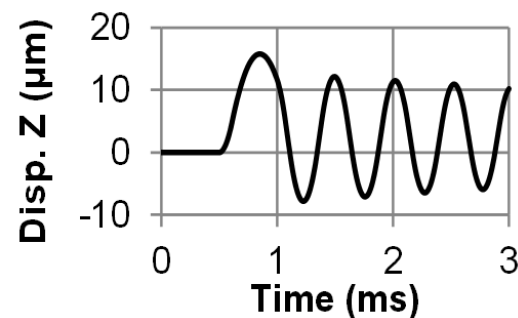
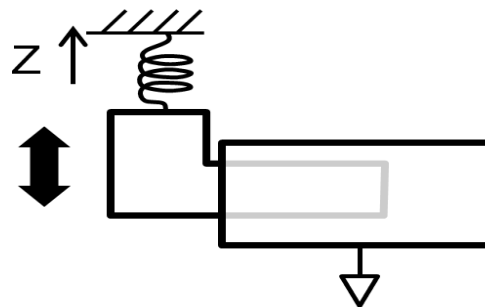
小さい力(加速度)で動き出せる → 運動エネルギーを得られる

❖ 一次試作品と二次試作品の違い（シミュレーション結果）

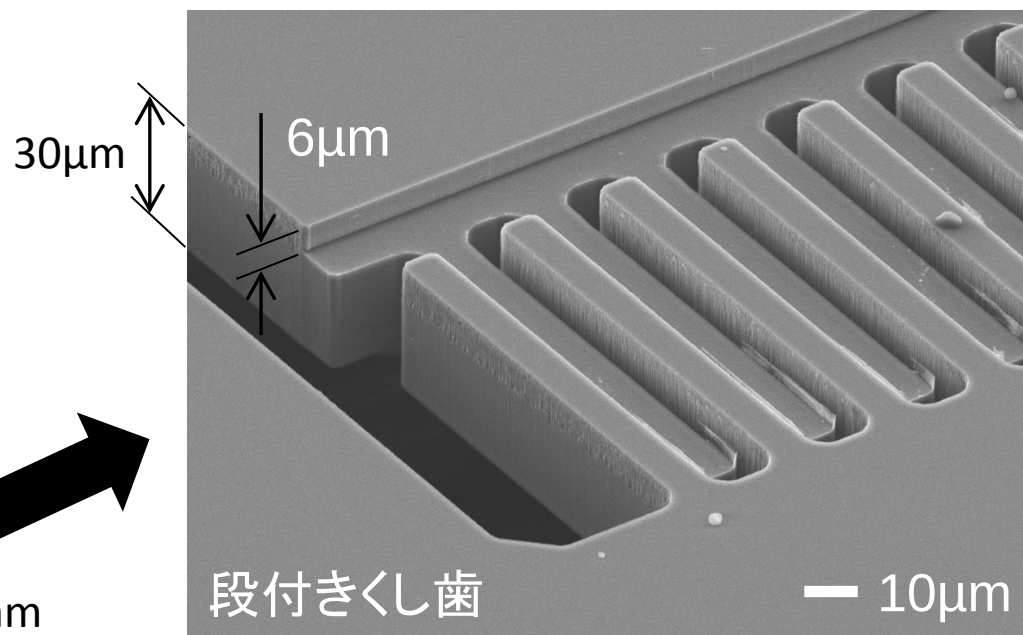
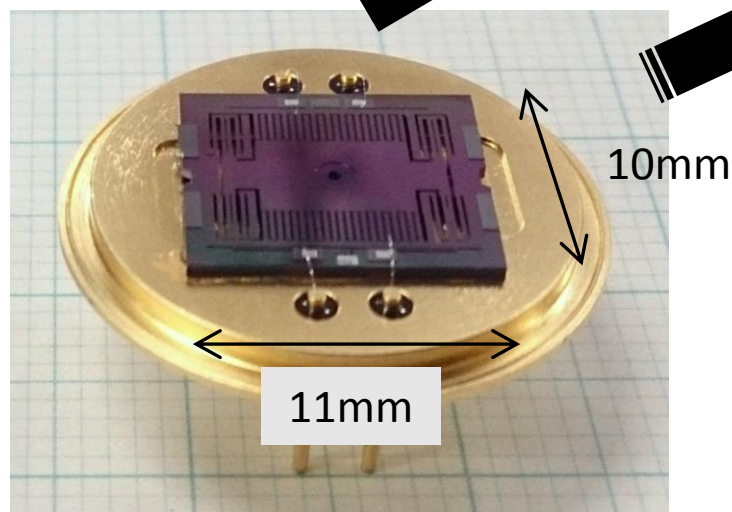
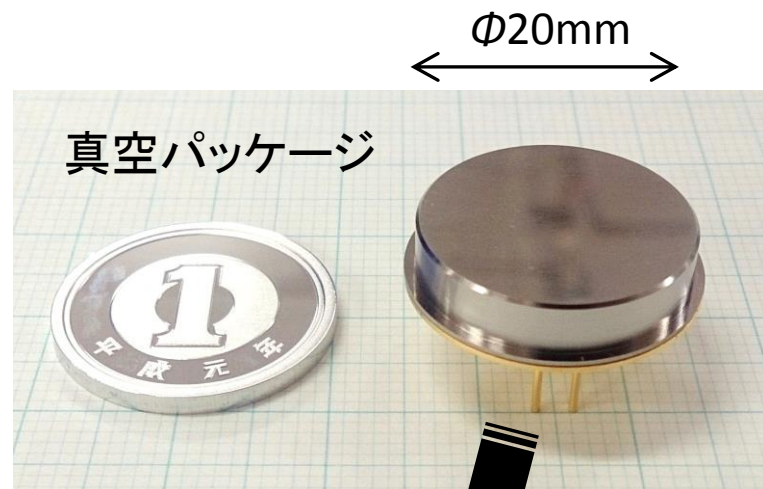
[一次試作品]



[二次試作品]



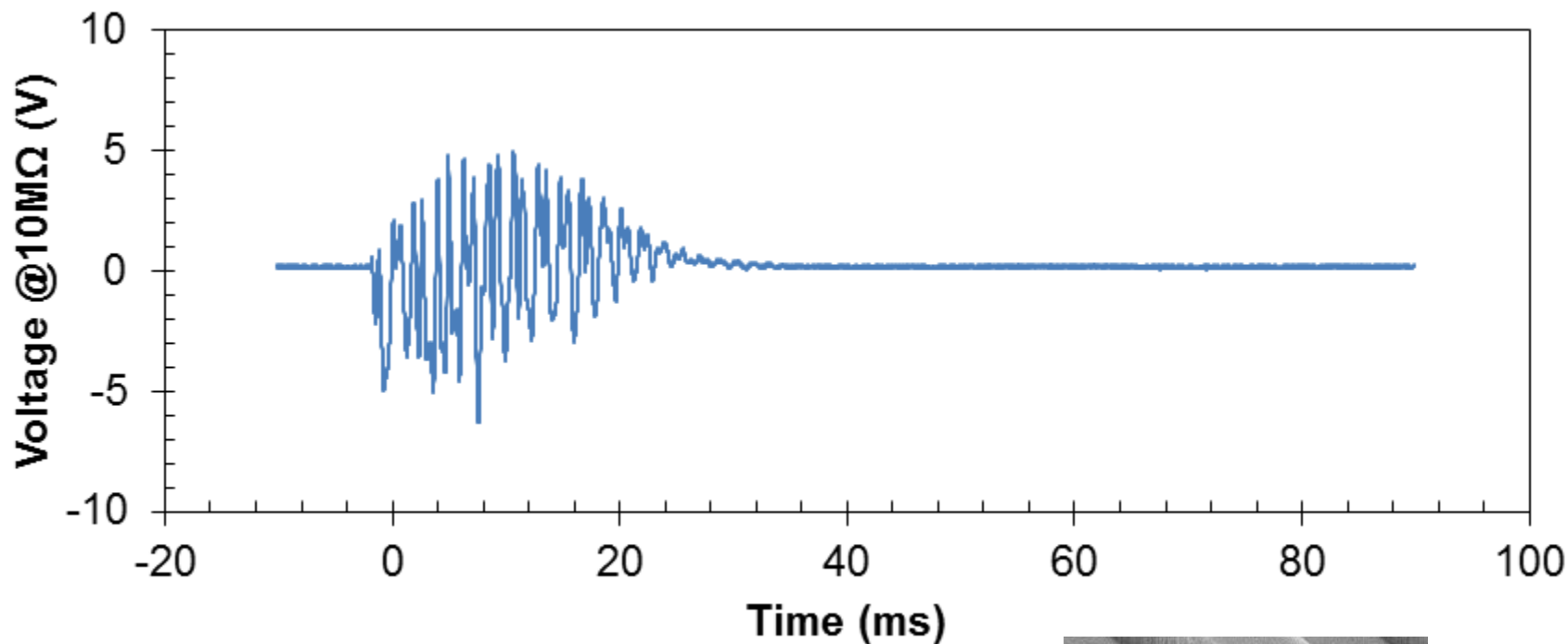
❖ (コインサイズ)エネルギーハーベスタ二次試作品



[SEM像]

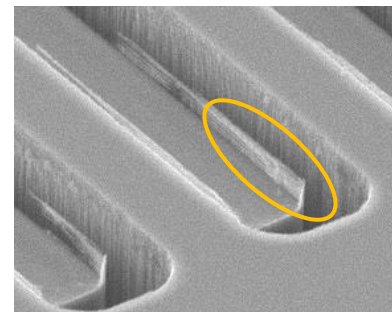
❖ 二次試作品 発電波形(速報)

ボルトを軽く当てた場合

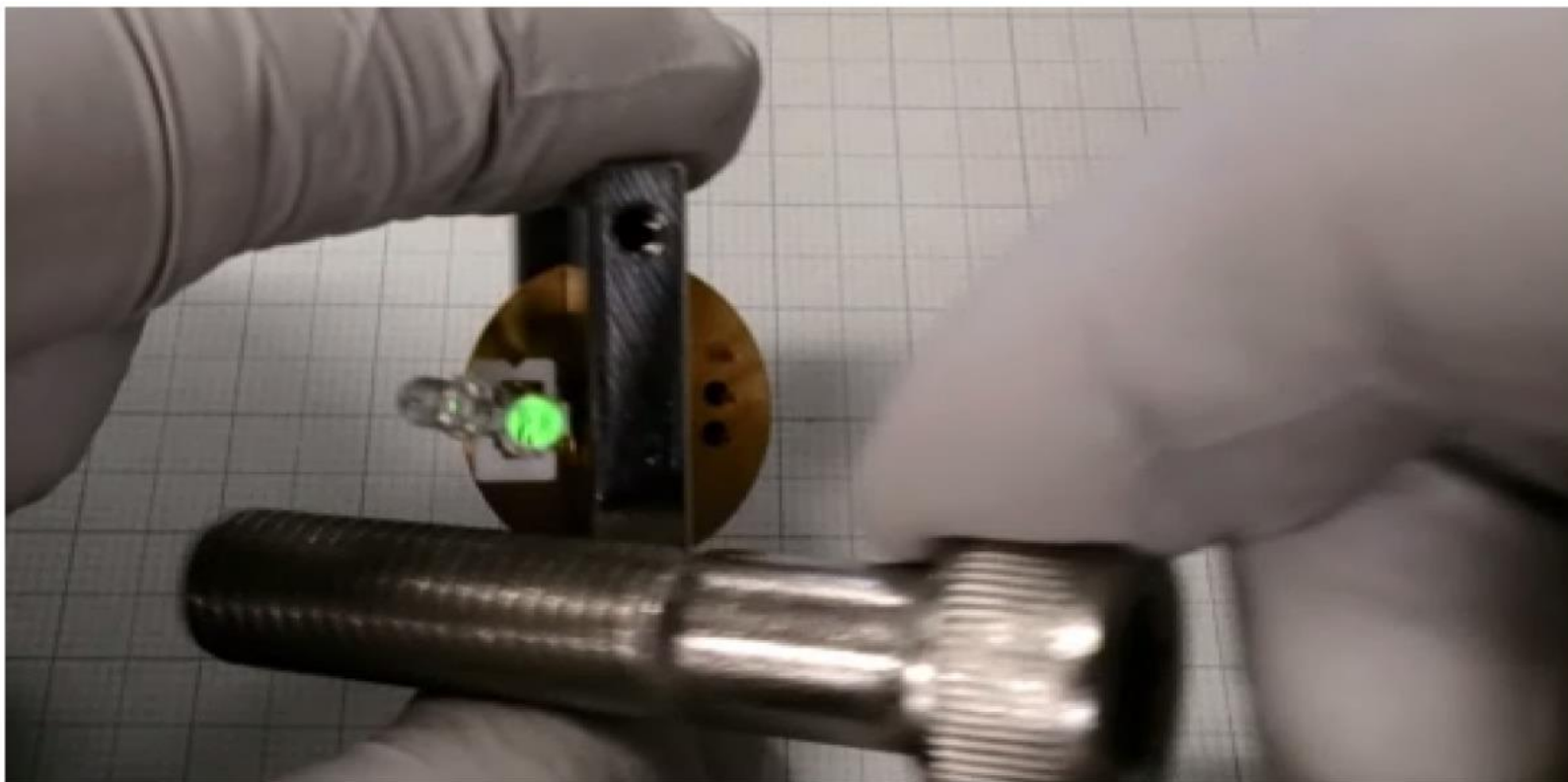


波形が乱れていて, 減衰も早い

これが原因か? →



❖ 二次試作品 LED点灯



出力は一次試作品と同程度か、やや小さい

➤ さらに評価を進行中です.

❖ 今後の予定

1. 二次試作品の発電特性を定量的に評価.
設計出力が出ていないようであれば, 原因追究・対策.
2. 高アスペクト比加工可能な装置が稼働するので,
狭ギャップ品を設計し, 更なる出力UPを目指す.