

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

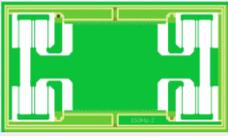
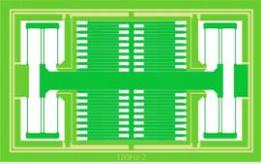
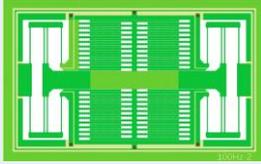
平成28年度
第2回研究会

研究項目：①高密度固体イオンエレクトレットの
エネルギーハーベスタ応用

平成28年6月9日(木)
14:00 ~ 17:00

① 高密度固体イオンエレクトレットのエネルギーハーベスタ応用

	H28 4月	H28 5月	H28 6月	H28 7月	H28 8月	H28 9月	H28 10月	H28 11月	H28 12月	H29 1月	H29 2月
①-(1) 高電荷密度シリコンエレクトレットの形成法の開発	1mW級振動発電素子の試作及び評価			前モデルの結果を反映した振動発電素子の試作及び評価				実験のまとめと追加試作評価			
	素子試作中			当初計画				当初計画			

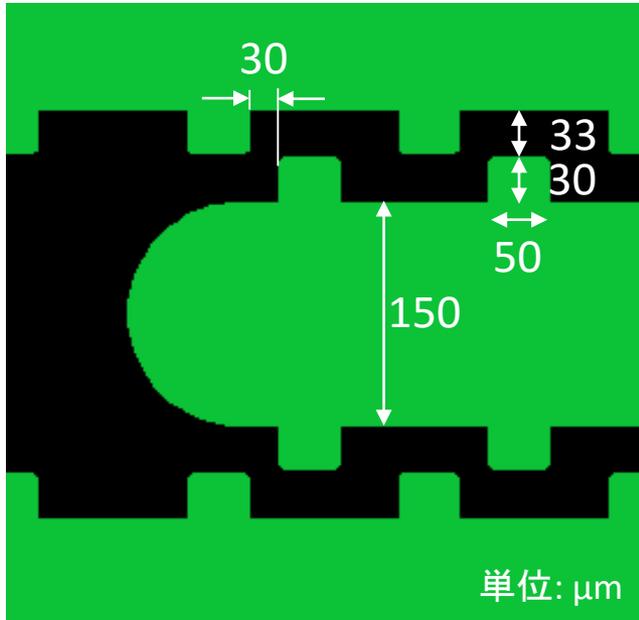
	多極型 1次	2次	3次	カンチレバー型
全体像				
大きさ (mm)	12 x 21.5	15 x 24	15 x 24	15.3 x 34.6
ウェハサイズ (μm)	300 / 2 / 500	200 / 2 / 500	300 / 2 / 525	262 / 2 / 375
電極数(本)	266	3452	1662	350
最小ギャップ (μm)	10	5	3	12
容量差 (pF)	3	4.8	67.5	
電極周期 (μm)	60	60	160	電極重なり 600
力係数 (C/m ²)	3 x 10⁻⁵	1 x 10⁻⁴	5 x 10⁻⁴	1 x 10⁻⁴
錘 (g)	2	2	8	3
周波数 (Hz)	100	100	100	400
設計出力 (mW)	0.15 (0.06G)	0.15 (0.06G)	1.2 (0.2 G)	1.2 (0.13 G)

振動発電素子の試作

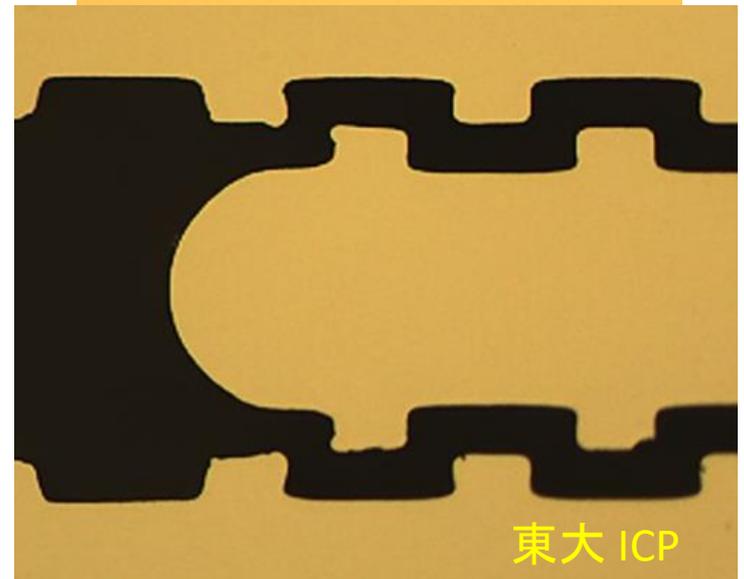
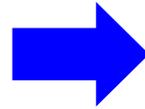
＜エッチング後＞

表面(デバイス層側)

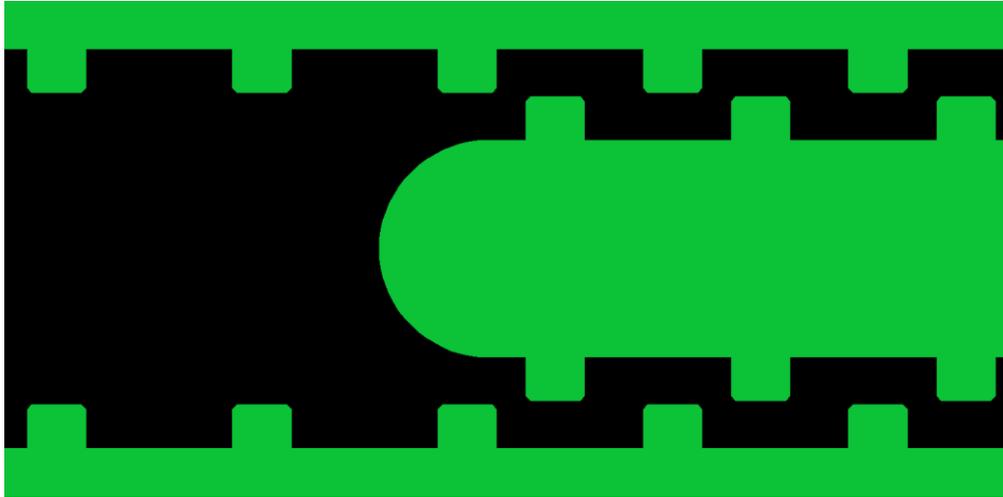
＜マスクパターン＞



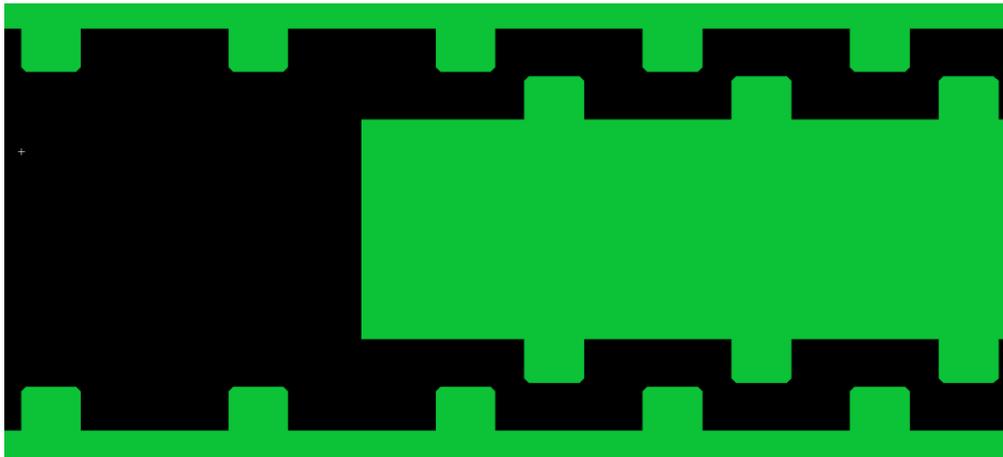
300 μm 深
掘り



振動発電素子の試作



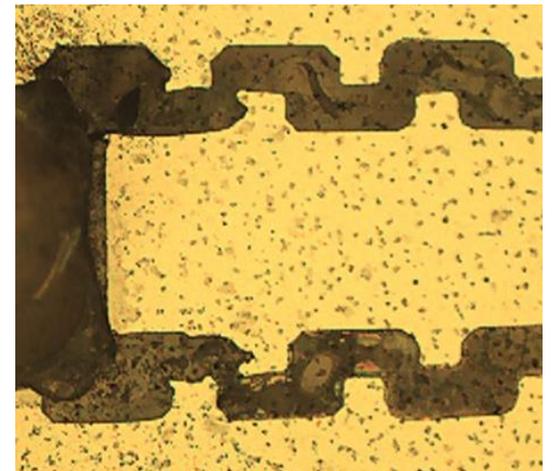
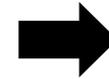
↓ マスクパターン修正

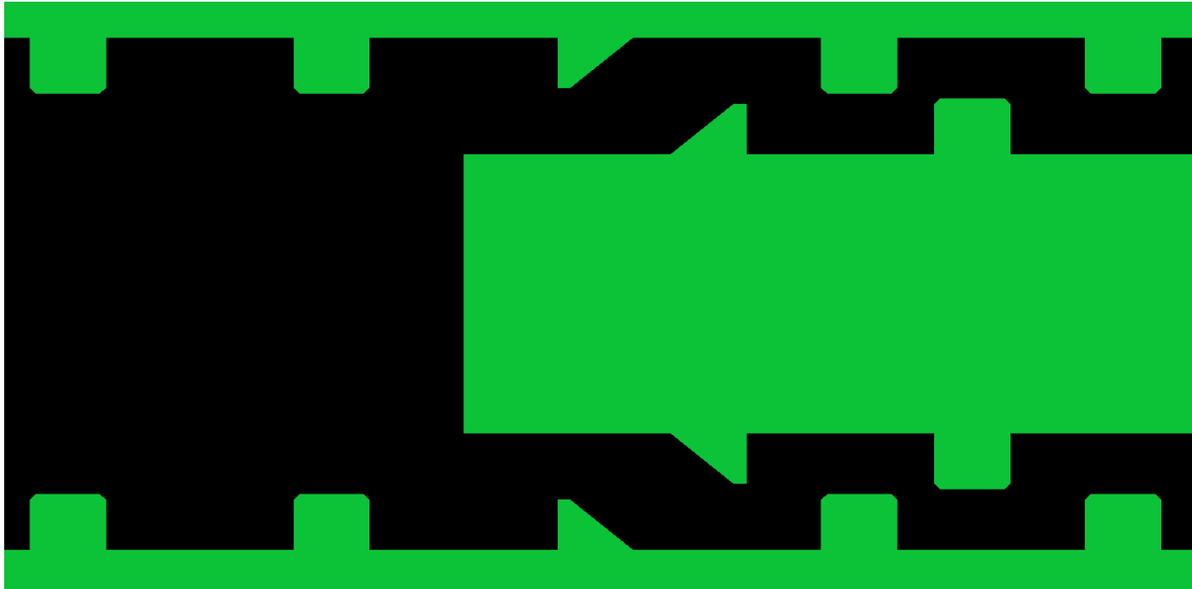


裏面(ハンドル層側)



300 μm
深掘り



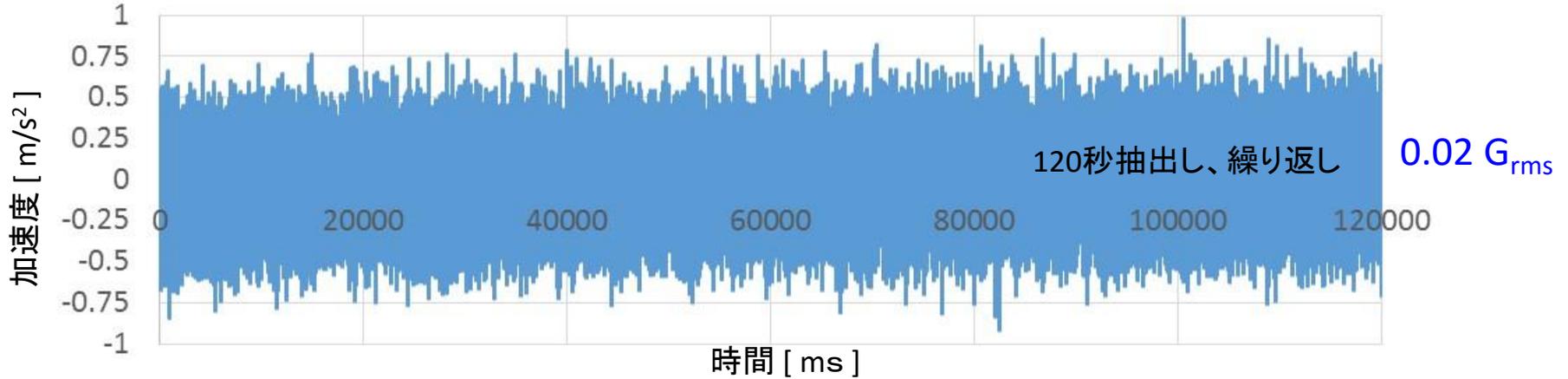


マスクパターンを再修正して、デバイス作製中

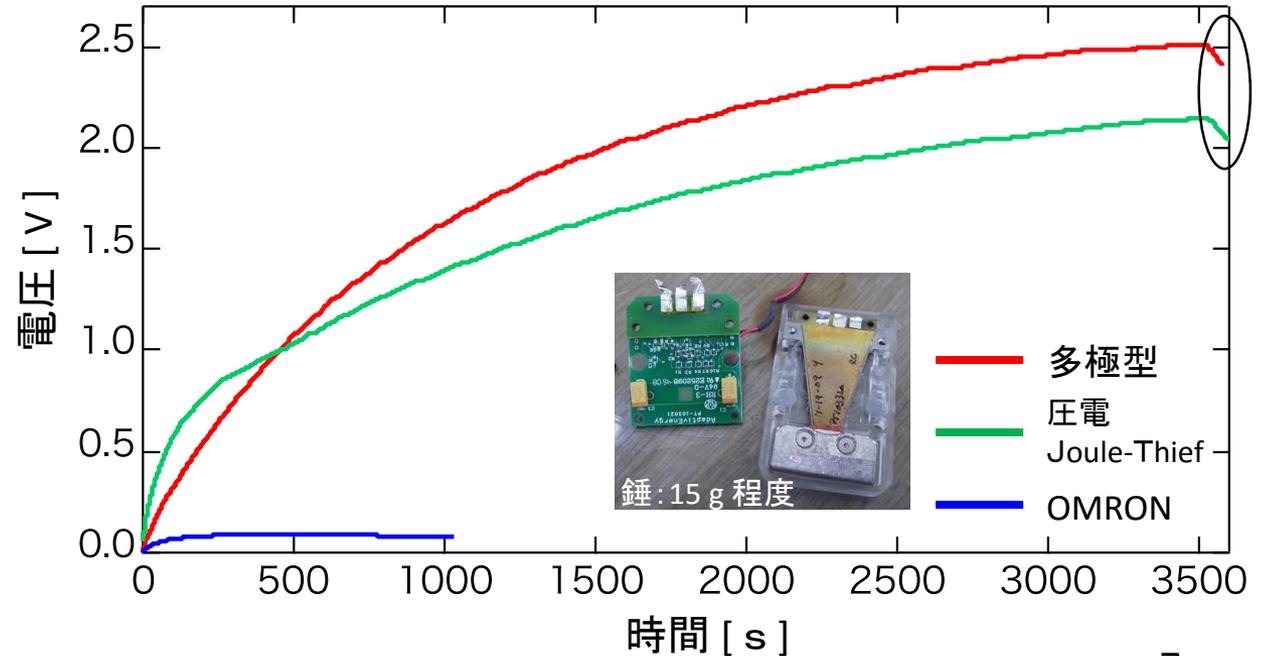
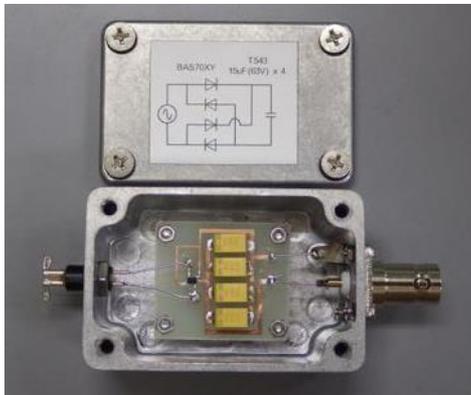
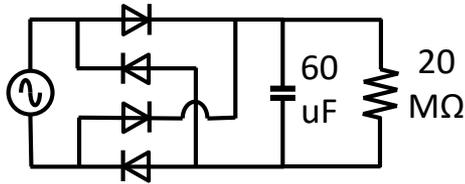
＜今後の予定＞

- ・6月下旬を目途に1mW級の試作を完成。

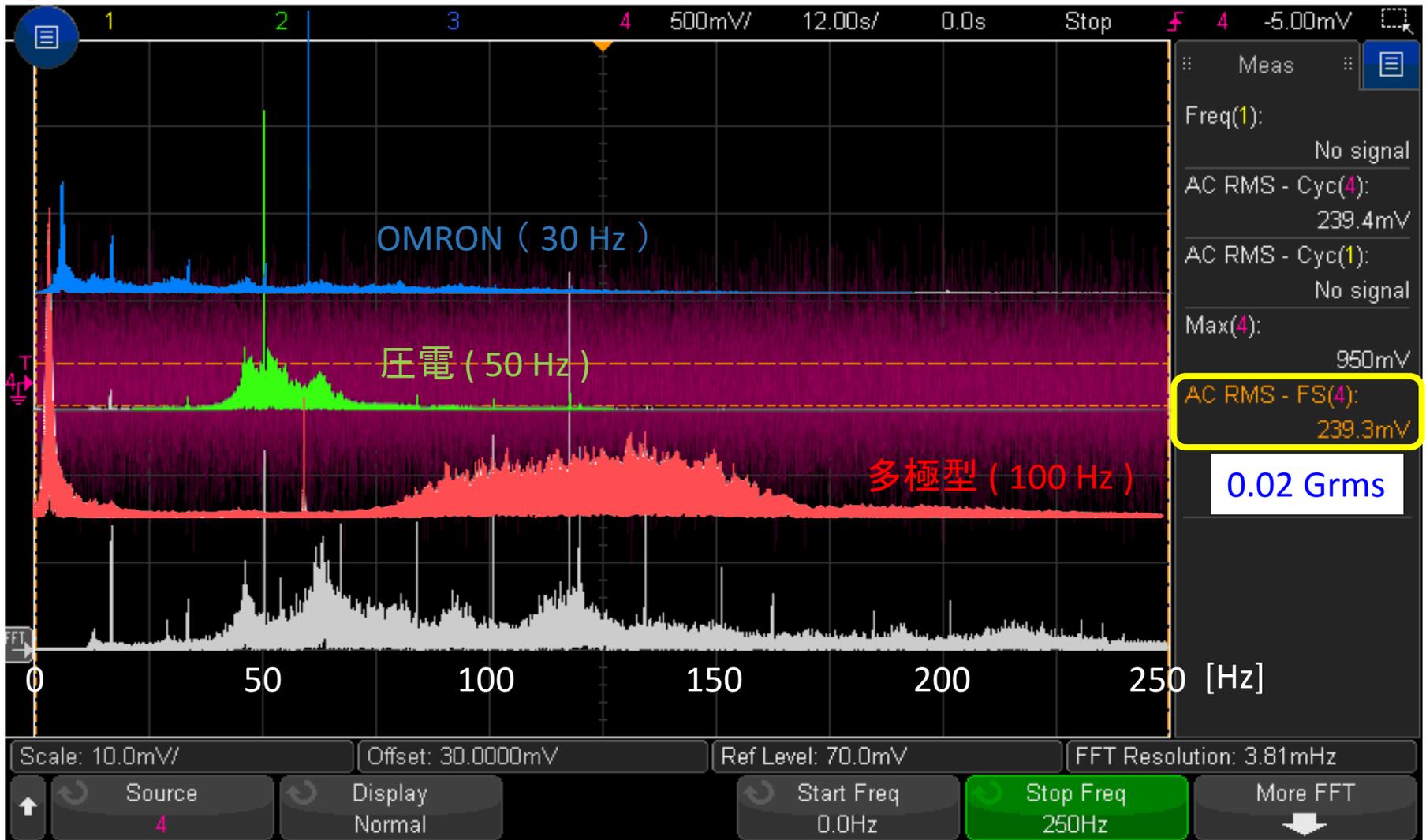
エアコン吹き出し口振動による発電実験



<測定回路>



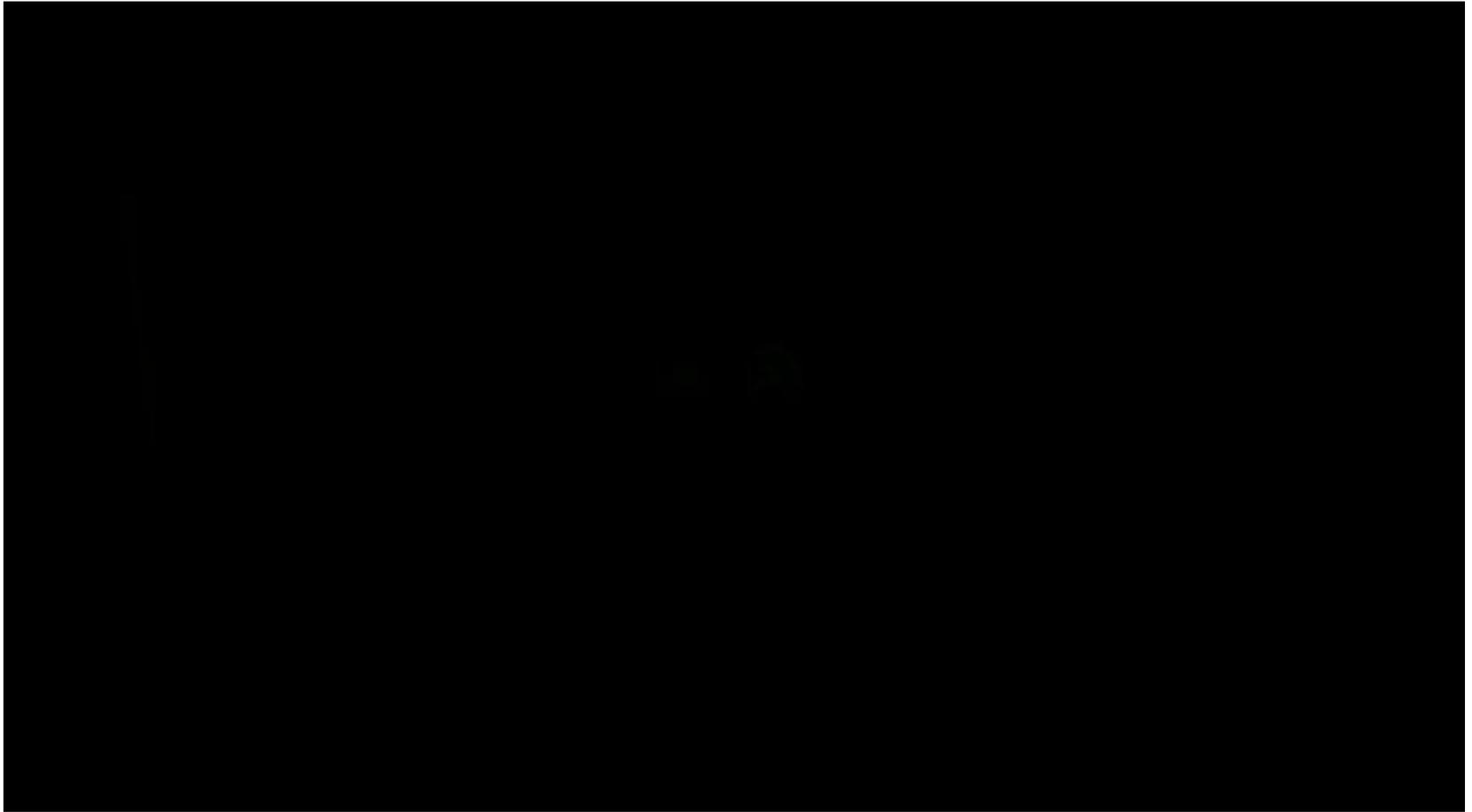
エアコン吹き出し口振動 FFT





エアコン吹き出し口振動 LED点灯

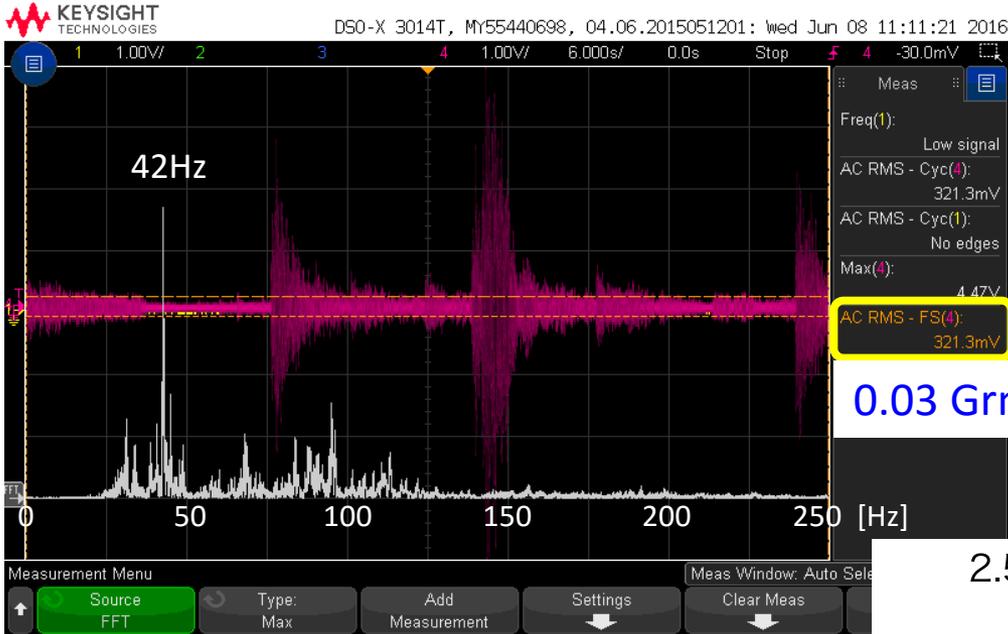
NMEMS Confidential



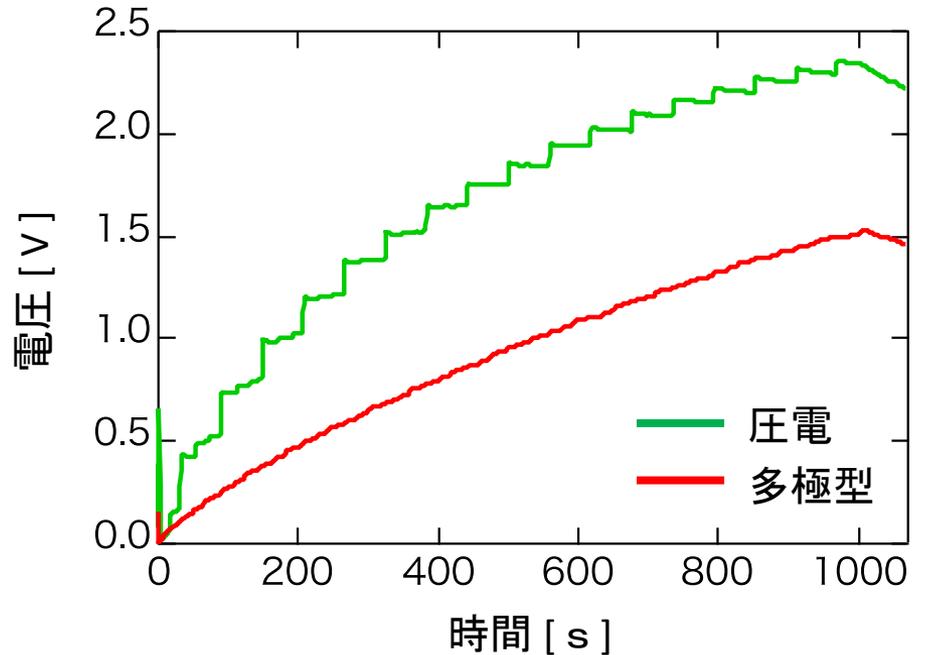


大枝ジャンクション振動 FFTと充電

NMEMS Confidential



60秒抽出し、繰り返し



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

平成28年度
MEH研究会
研究項目：『 ①-(1)_2 』

平成28年6月9日(木)
15:00 ~ 18:30

①高密度固体イオンエレクトレットのエネルギーハーベスタ応用

	H28 4月	H28 5月	H28 6月	H28 7月	H28 8月	H28 9月	H28 10月	H28 11月	H28 12月	H29 1月	H29 2月
①-(1) 高電荷密度シリコンエレクトレットの形成法の開発											
①-(2) エレクトレット振動発電素子のパッケージ技術と信頼性評価											

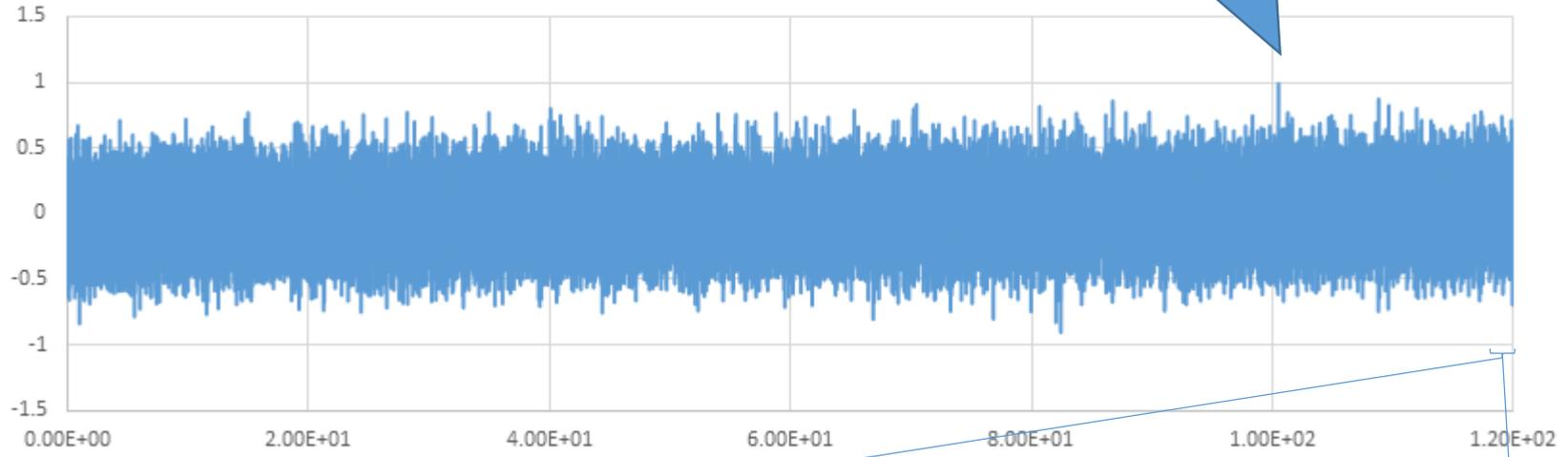


ダイキンRA両面テープ発電シミュレーション

NMEMS Confidential

最大で0.1G位

加速度[m/s²]



時間[s]

加速度[m/s²]



1秒間だけ拡大した加速度データ

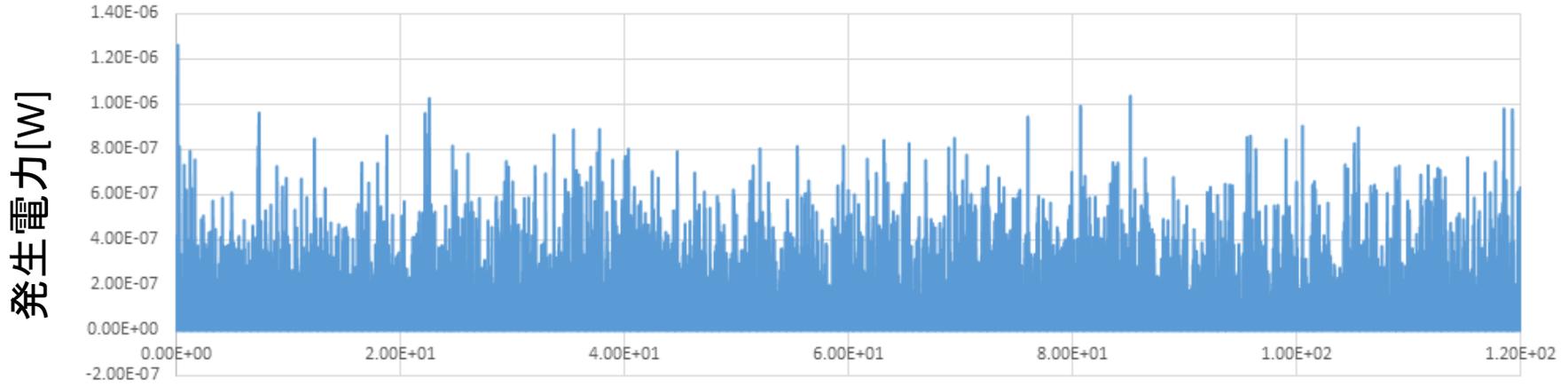
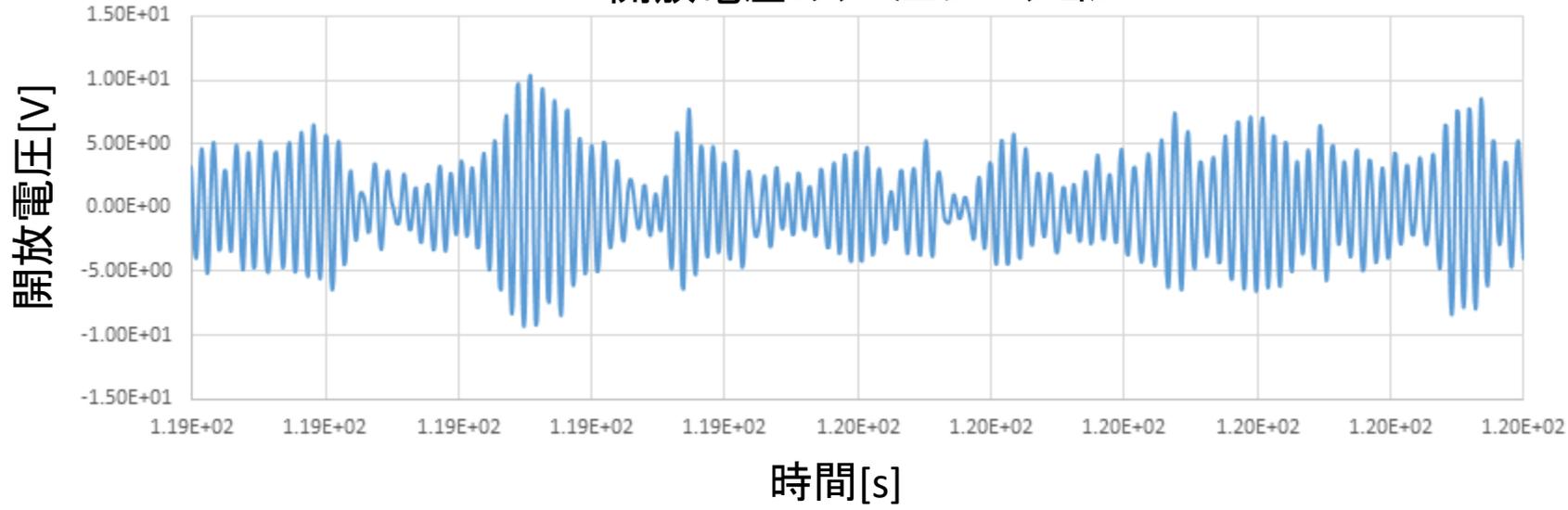


多極型モデルによるシミュレーション

NMEMS Confidential

$A=1.05 \times 10^{-6}$ [C/m]
 $Q=100$
 $m=2$ [g]

開放電圧のシミュレーション



2分間の蓄積電荷量=11.2[μ C]

時間[s]

今後の予定(前回報告と変わらず)

- 蛍光表示管式真空パッケージは6月エンド～7月初旬に第1回の試作品を受け取る予定。
- 真空パッケージ用MEMSデバイスを6月中旬まで完成させる。(多極モデルをパッケージする予定)
→若干の遅れあり。