

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5回高効率MEH研究会

平成27年10月26日(月)  
15:00 ~ 17:00

技術研究組合NMEMS技術研究機構(MEH)

## 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

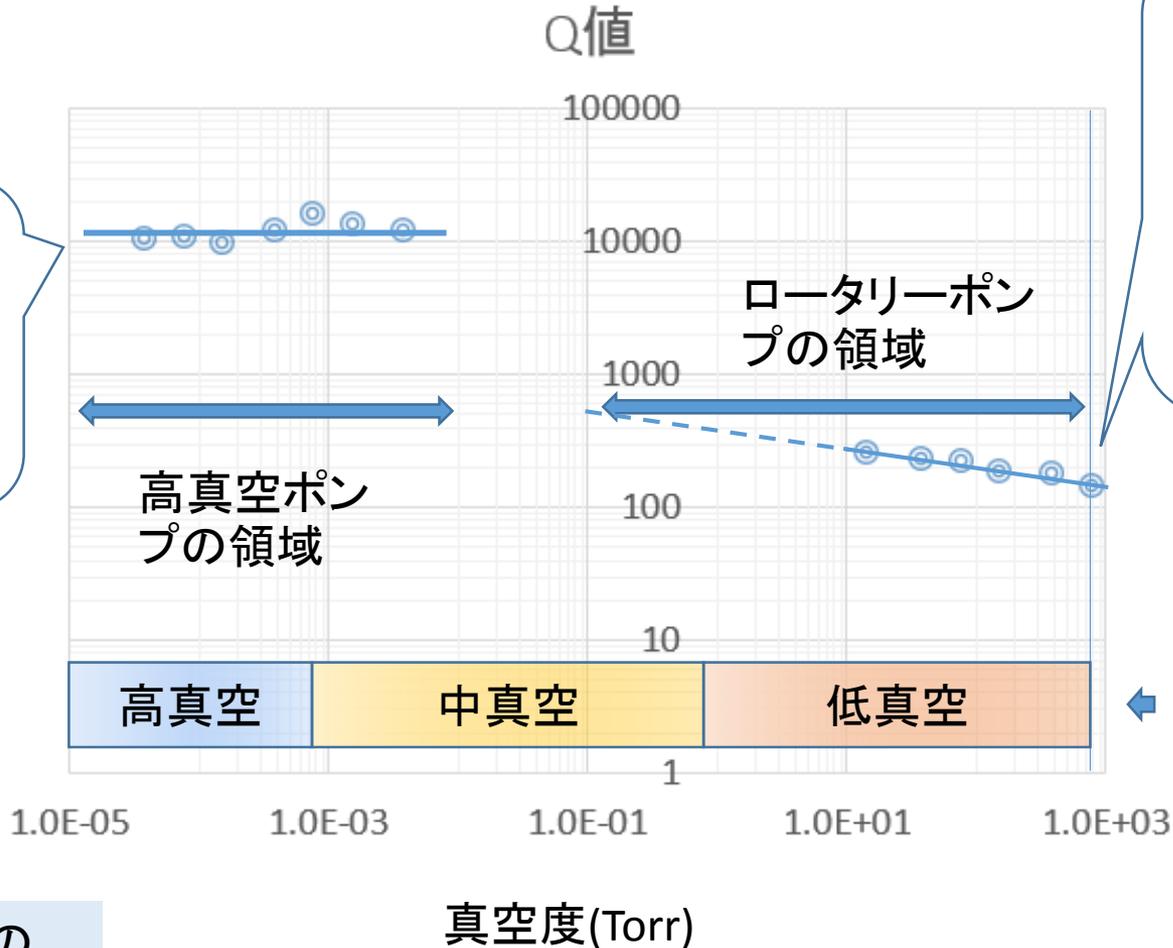
	H27 4,5,6月	H27 7月	H27 8月	H27 9月	H27 10月	H27 11月	H27 12月	H28 1月	H28 2月
①-(1) 高電荷密度シリコンエ レクトレットの形成法の 開発	多極型振動発電素子の 試作及び評価		第一モデルの結果を反映した第二モデル試作及 び評価				実験のまとめと追加試作評価		
	1st試作による 問題点把握		2nd試作による評価		2nd試 作品 評価				
①-(2) エレクトレット振動発電 素子のパッケージ技術 と信頼性評価	試験用デバイスを作 製		真空ブローバーにて、真空度と電気特性の関係を 把握、外注によるパッケージの評価				実験のまとめと追加試験・評価		
	双安定発電素 子を作製		真空度と電気特性の関係 を取得		パケ ージ準備				



・双安定インパルス発電素子を真空パッケージするため、電極部への金属膜形成のためのハードマスクを作成。また双安定インパルス素子のプロセスをもう1回行ってn数を増やした。

その他実施した内容:

・帯電機構について→膜厚と帯電電圧の関係、シリコン表面エレクトレットの帯電均一化



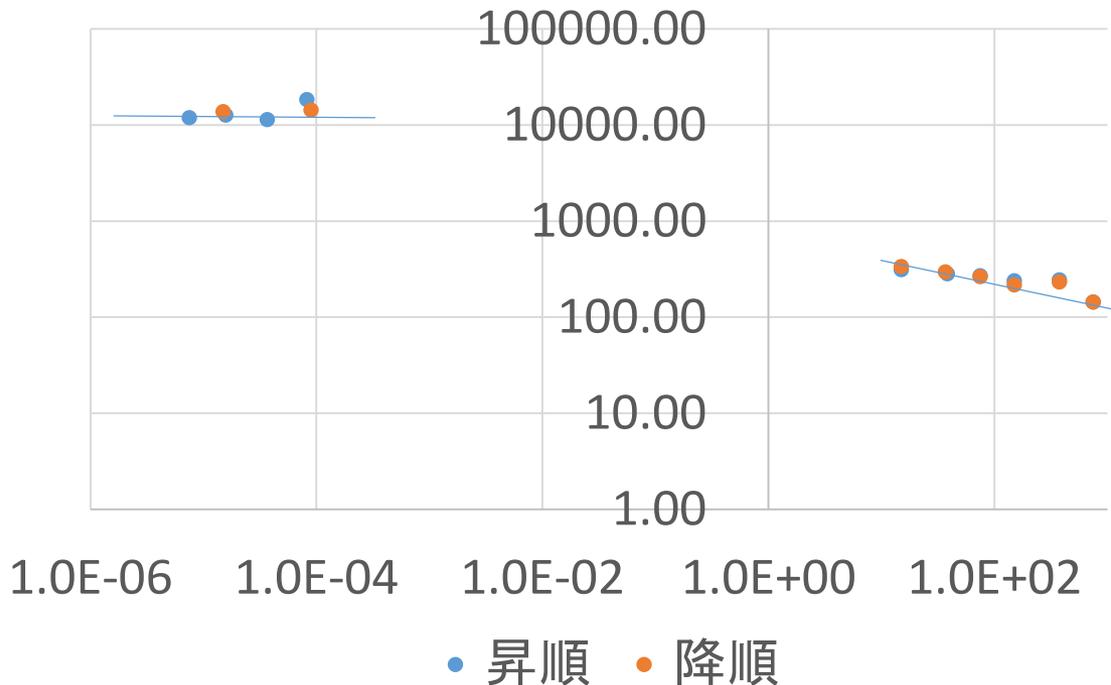
広い範囲でQ値はほぼ一定。等価回路から、出カインピーダンスが小さくなる効果は大きいと考えられる。

低真空の領域では、わずかにQ値が増加する。しかし真空度が2桁よくなっても、Q値の変化は小さい。パッケージのコストと性能向上の関係からこの領域でのパッケージは効果が十分あるとは言いがたい。

JIS Z 8126による真空区分

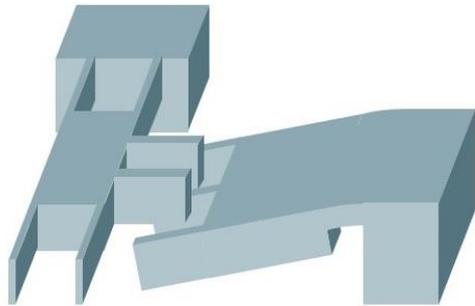
この領域でのパッケージを今後実施する。

## 真空度に対するQ値の変化

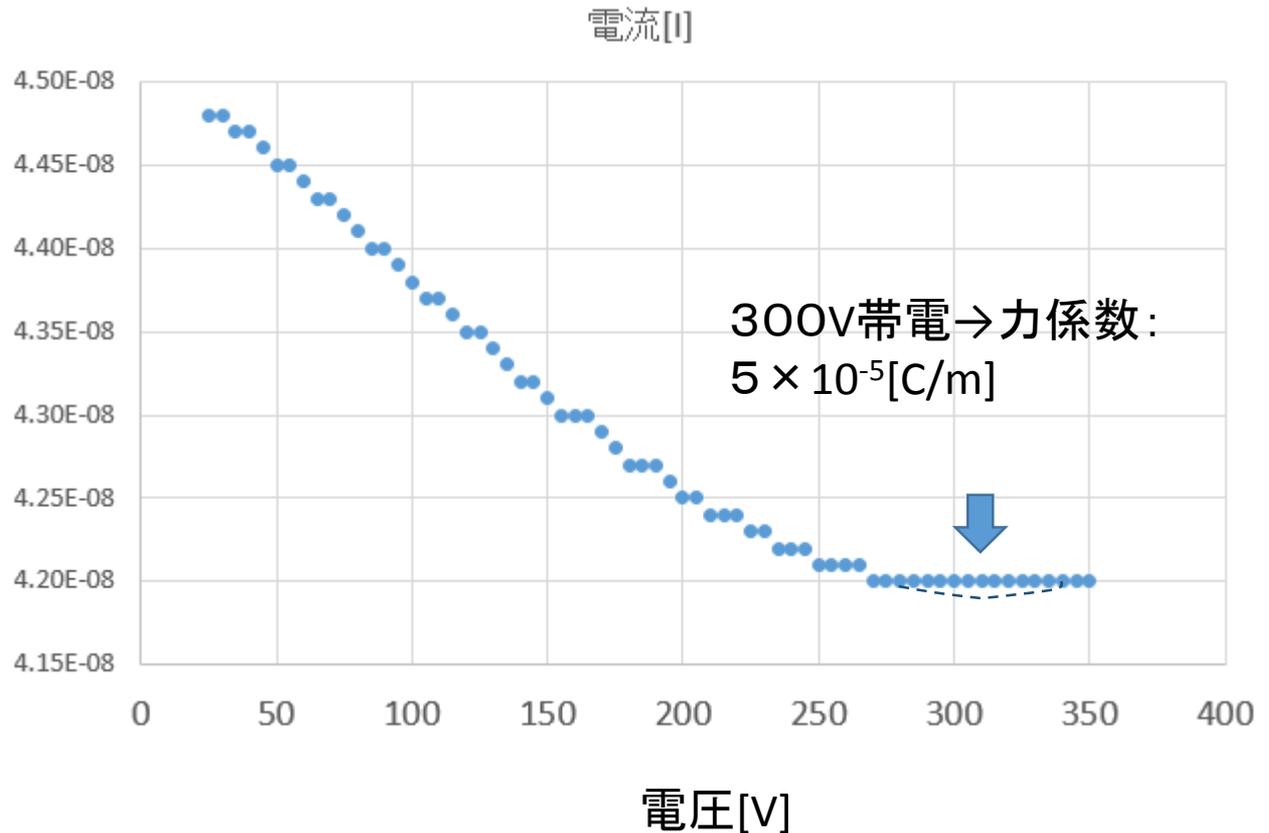


真空度以外のQ値への影響を確認するため、真空度を徐々に悪くしながら測定したものと、良くしながら測定したものを比較した。その結果、Q値の真空度への依存性はどちらも変わらず、Q値は主に真空度の関数となっていることが確認できた。

# カンチレバータイプ振動発電素子の再プロセス品の帯電特性



固定側の櫛歯が可動構造になっており、帯電電位の測定ができるようになっている。



## A-1. 高電荷密度シリコンエレクトレットの形成法の開発

- ✓ 作製したデバイスの詳細な特性評価  
加振機による発電電力と様々なパラメータとの関係を求め、等価回路モデルと比較。→今回終了
- ✓ 現素子での150 $\mu$ Wを実現。
- ✓ 1mW級の振動発電素子実現に向けた設計

## A-2. 真空パッケージの実施と特性評価

- ✓ 外注による真空パッケージを実施。真空度の推移や加振機による特性を評価する。