

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 多層エレクトレット集積型 CMOS-MEMS 振動発電素子の創製

2. 個人研究者名

山根 大輔（立命館大学工学部機械工学科 准教授）

3. 事後評価結果

[研究の成果]

- (1) 可変静電容量 MEMS 構造と外付けエレクトレットによる振動発電デバイスの提案・実証。
- (2) Au を錘にした振動デバイスプロセスの開発と試作・評価。
- (3) 低しきい値整流昇圧回路の設計・試作と帯域拡大と高出力電圧化の実証。

【総合評価】

変容量 MEMS 振動子と外付けエレクトレットを切り離した振動発電のアイデアは電荷補償の問題が解決できれば応用に向けた展開が期待できる。MEMS、CMOS、多層エレクトレットの複合集積化はさきがけ研究としては検討課題が多すぎた感は否めない。微小エネルギー領域 3 期 CREST ステップアップでは研究課題の絞り込みを期待する。

評価の視点 1

屋内・屋外を問わず環境振動エネルギーを mW 級の電気エネルギーに変換する小型デバイスの基盤技術の創製を目標としていた。要素技術の開発は進んだことから、120～180 degree の進展があったと考えらる。

評価の視点 2

エレクトレット分離型の発電素子という新しいコンセプトを提示し、振動発電動作を実証した。ただし、その発電量の定量的な評価は未達であった。現時点で nW レベルと予想される。

評価の視点 3

（評価の視点 2 に記載）

評価の視点 4

領域内のさきがけ研究者との共同研究を開始し、コロナウイルス対策研究を開始した。

評価の視点 5

現時点では、特段の伸びしろを期待することはできない。

評価の視点 6

立命館大学の准教授に就任した。Nature 創刊 150 周年記念シンポジウムにて SDGs 賞を受賞したことも、大きなキャリアアップであったと思われる。

評価の視点 7

キャリアアップの機会を活かし、オリジナルの研究分野を開拓していくことを期待する。

評価の視点 8

MEMS デバイス回路設計ができるというご自身の得意とするところをコアとして、様々な分野の方との協働を指向し、MEMS 振動発電、およびその関係技術の適用先を広げていくことを期待する。