

微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出  
平成 29 年度採択研究者

2018 年度  
実績報告書

都甲 薫

筑波大学 数理物質系  
准教授

## 新奇ドーピング機構に基づく高出力フレキシブル熱電変換シート

### § 1. 研究成果の概要

サイバー空間と現実空間が高度に融合した超スマート社会の実現には、あらゆるモノの状態を無線センサネットワークにより管理・制御する IoT (Internet of Things) の技術が必要不可欠となる。センサの配置、配線、電源 (電池交換) に伴う課題が顕在化する中、熱電変換の技術に注目が集まっている。特に、もし軽くてやわらかいプラスチックを基材とした「フレキシブル熱電変換シート」が創出されれば、無線通信の機能をもつセンサを自由に配置できるようになり、高度 IoT 社会へのブレークスルーとなる。

研究者は、熱電変換材料として最も実績のあるシリコンゲルマニウム (SiGe) に着眼するとともに、プラスチック上に SiGe 熱電膜を低温合成する「層交換」の技術を開発してきた。本年度においては、Al 誘起層交換 (Al-induced layer exchange: ALILE) において熱電性能 (Power Factor) の向上に成功したほか、Zn 誘起層交換 (Zn-induced layer exchange: ZILE) を新たに開発し、極低温における SiGe 膜合成を達成した (Fig)。低温合成膜として、最高水準の性能である。現在、SiGe 薄膜の伝導型制御および熱電デバイス実証に向けて研究を推進している。

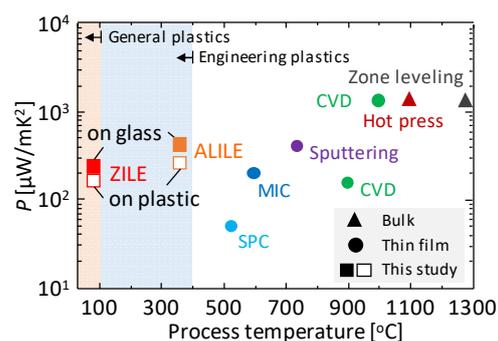


Fig. Power factor  $P$  of p-type SiGe as a function of process temperature.

## § 2. 研究実施体制

- ① 研究者:都甲 薫 (筑波大学 数理物質系 准教授)
- ② 研究項目
  - ・研究方針の立案、データの収集・解析