

## IoT機器用熱電変換電源システム

Energy harvesting for IoT power source

**研究分野**  
Department

エネルギー・環境材料

**研究者**  
Researcher

菅原 徹  
T. Sugahara

**キーワード**  
Keyword

熱電変換、高密度実装、ダイアタッチ、導電性接着剤、焼結接合  
thermoelectric, high density packaging, die attach, isotropic conductive adhesive, sinter joining

**応用分野**  
Application

熱電変換、IoTセンサー通信機器用電源  
thermoelectric, power source for IoT sensing devices

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

### 背景

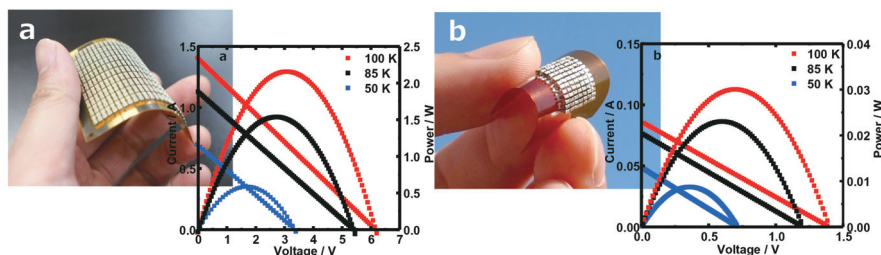
サイバーフィジカルシステム(CPS)はSociety5.0を支える重要なインフラです。CPSにおいて、私達の生活空間は、各種IoTセンサー通信機器が多数配置されます。このIoTセンサー通信機器を、支える電源システムとして熱電変換技術が注目されています。

### 概要・特徴

熱電変換は、ゼーベック効果を利用したエネルギーハーベスティング技術の一つです。固体(熱電材料)に温度差を加えると半導体の性質で、起電圧を生み出すことができます。この熱電材料を回路として組み合わせることで、給電メンテナンスする必要のない電源(熱電変換デバイス)を創ることができます。

### 技術内容

熱電変換技術は、熱電半導体を小さく細分化し、pn対を高密度に配列することで、おおきな出力(発電力)を得ることが出来ます。私たちは、高密度実装技術と最新の実装材料を駆使することで、変換効率の高い、フレキシブルな熱電変換デバイスを開発することに成功しました。



pn熱電半導体を大面積に実装した熱電デバイス  
(a:Adv.Mater.Tech.18005562018)、超小型フレキシブル熱電変換デバイス(b:投稿中)

### 社会への影響・期待される効果

- 極低温～150℃温度範囲の温度差環境発電
- 超高密度実装技術と接合材料
- 世界最高の熱電変換効率を有するフレキシブル熱電変換デバイス

### 【論文 Paper】

- [1] T. Sugahara, et al., Adv. Mater. Tech., 2018, 1800556 (2018).
- [2] E. Yusufu, T. Sugahara, et al., J. Alloys and Compund., 817, 152731 (2020).

### 【特許 Patent】

- [1] 菅原徹ら、熱電変換モジュール、および、熱電変換モジュールの製造方法、特願2019-038901