

# 多結晶 SiGe 薄膜を用いた平面型ユニレグ熱電デバイスの作製と評価

## Fabrication of a planar-type uni-leg poly-SiGe thermoelectric generator

東大生研<sup>1</sup>, 名古屋大<sup>2</sup>, °小池 壮太<sup>1</sup>, 柳澤 亮人<sup>1</sup>, 黒澤 昌志<sup>2</sup>, 野村 政宏<sup>1</sup>

IIS Univ. of Tokyo<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>, °S. Koike<sup>1</sup>, R. Yanagisawa<sup>1</sup>, M. Kurosawa<sup>2</sup>, M. Nomura<sup>1</sup>

E-mail: koike-s@iis.u-tokyo.ac.jp

**背景:** IoT 社会の到来によるセンサネットワークの構成で自立型電源の需要が高まっている。熱電発電デバイスは環境中の熱を電気に直接変換できることから、駆動部を持たず耐久性に優れ、自立型電源として注目を集めている。これまでに、低コスト低環境負荷な Si を用いた平面型熱電デバイスを設計する研究が盛んに行われてきた[1,2]。CMOS プロセスを適合性のある Si を用いることで、低コストなデバイス設計が可能であり、ナノ構造を用いた性能増強の報告もされている。本研究ではより一層の高効率、低コスト化を目的として Si より熱電性能が高くナノ構造を形成する必要のない SiGe を用いてデバイス作製とその評価を行った。

**手法・結果:** 本研究では、厚さ約 300 nm の p 型 SiGe 薄膜を用いて平面型熱電デバイスを作製した。本デバイスでは n、p 型材料のいずれかのみを用いたユニレグデバイス構造を採用している。SiGe 薄膜の下に設けられた SiO<sub>2</sub> 犠牲層をエッチングすることで Fig.1 (a)に示すようなブリッジ構造を作製した。これによって基板から孤立した中央の電極が熱浴として働き、自然空冷されることで両端の電極との温度差を生じる。デバイス出力の測定はホットプレート上で行われ、温度差は設定温度と室温の差で定義される。Fig.1 (c)に本研究のデバイス開放電圧を示す。温度差に比例して発電量が増加していることがわかる。また、N<sub>2</sub> ガスを異なる風速で流した時の発電量の変化も示しており、空気の対流によるデバイスの空冷が出力を大きく増加させることがわかる。デバイス性能の詳細については当日の発表で述べる。

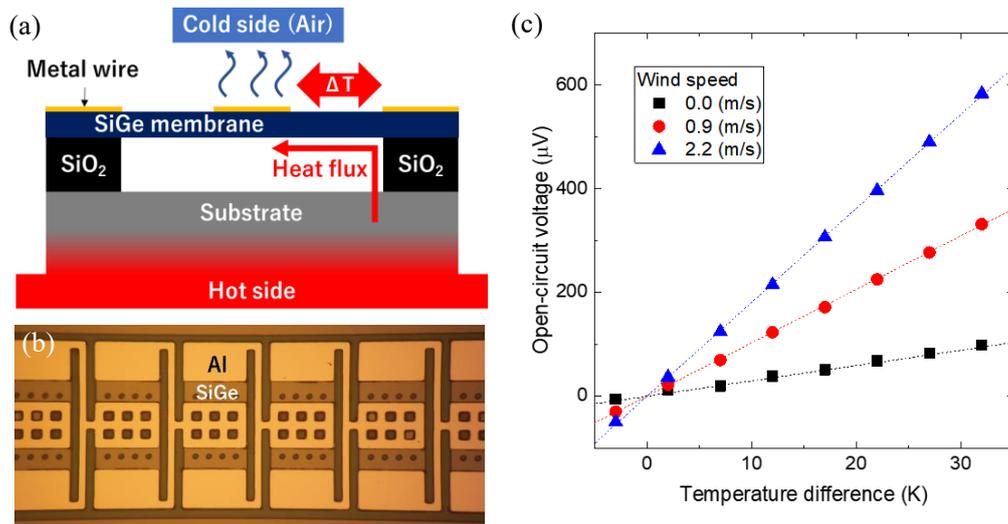


Fig.1 (a) Side view and (b) Top view of thermoelectric generator of this study. (c) Comparison of open-circuit voltage vs. temperature difference of thermoelectric generators (TEGs) using Si [3] and SiGe

**謝辞:** 本研究は、JST CREST (JPMJCR19Q3)、JST 未来社会創造事業(JPMJMI19A1)、および科学研究費補助金 (17H02729) の支援により遂行された。

**参考文献:** [1] M. Tomita, *et al.*, IEEE Trans. Electron Devices 65, 5180 (2018). [2] M. Nomura *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 223106 (2015). [3] R. Yanagisawa *et al.*, Appl. Phys. Express 13, 095001 (2020)