

日本—中国 国際共同研究「環境・エネルギー分野」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	高効率熱電変換による LNG 冷熱回収技術の開発
研究課題名（英文）	High Efficiency Thermoelectric Generator Technology for Utilization of LNG Cold Energy
日本側研究代表者氏名	李 哲虎
所属・役職	産業技術総合研究所 省エネルギー研究部門 熱電材料物性グループ・研究グループ長
研究期間	2019 年 4 月 1 日 ～ 2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
李 哲虎	産業技術総合研究所・省エネルギー研究部門・熱電材料物性グループ・研究グループ長	熱電モジュール作製
山本 淳	産業技術総合研究所・省エネルギー研究部門・熱電材料物性グループ・研究グループ付	熱電モジュール評価

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

熱電モジュールの開発に向けて材料への金属製の電極層形成の技術を開発する。めっき法、放電プラズマ焼結機による一体焼結や拡散接合などによる電極形成を試みる。電極の健全性を評価することにより、熱応力に耐えられる金属製電極の形成に必要な基礎データを収集する。

3. 日本側研究チームの実施概要

中国側から送付された熱電材料 MgAgSb を n 型の素子として熱電モジュールを作製した。熱電モジュールを作製するに当たり、電極形成が最大の課題であった。電極は物理的に接着しているだけでなく、電気的な界面抵抗が $10^{-5}\Omega\text{cm}^2$ 以下であることや、熱抵抗が小さいことなどが求められる。特に界面抵抗の存在は発電性能に直結するため、出来るだけ小さくする必要がある。本研究では様々な検討の結果、Ni メッキ法を採用した。また、n 型材料として BiTe 系を用いた。図 1 に作製した 2 対熱電モジュールを示す。基板とは半田付けで接着した。本モジュールの低温側を 5°C に固定し、高温側を室温から 200°C まで昇温した時の熱電変換効率を測定した。図 2 が各温度における変換効率の電流依存性である。 200°C において、出力 0.34W 、変換効率 4.8% と高い値が得られており、今後の研究により実用化が大いに期待される。

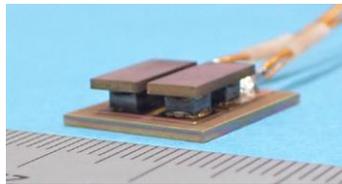


図 1 2 対熱電モジュール

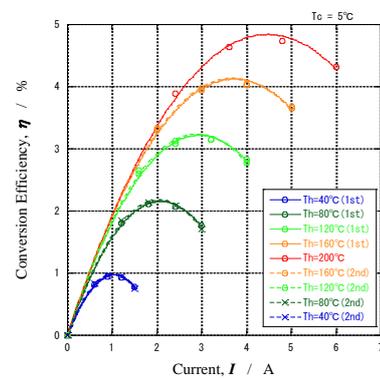


図 2 各温度における変換効率の電流依存性