

スクッテルダイト系熱電材料及び熱電デバイスの開発

Development of skutterudite thermoelectric materials and devices

古河機械金属 ○郭 俊清, 聶 革, 富田 健稔, 住吉 篤郎, 越智 孝洋, 鈴木 尚吾, 菊地 昌晃

Furukawa Co., Ltd., J. Q. Guo, G. Nie, T. Tomida, A. Sumiyoshi, T. Ochi, S. Suzuki and M. Kikuchi

E-mail: j-guo@furukawakk.co.jp

熱電変換は熱エネルギーの利用技術の一つとして期待されている。本研究はスクッテルダイト系熱電材料及び熱電デバイスの開発状況を紹介し、熱電発電の技術課題について議論する。発電性能の良い熱電デバイスを実現するには、高性能の熱電材料と高温で安定的に発電できるデバイスが要求される。元素の多重充填による熱伝導率の低下効果等を利用した材料開発の結果、スクッテルダイト系熱電材料の無次元性能指数 ZT の最大値は $p\text{-}ZT=0.7\text{--}0.9$ 、 $n\text{-}ZT=1.0\text{--}1.2$ に達した。試作した熱電モジュールは 7%–8% の変換効率を有すると共に、550℃以下の温度で長期耐久性を有することを確認した。さらに材料の量産化技術を開発した結果、10 kg/バッチの熱電材料合成技術、直径 $\phi 200\text{mm}$ の大型熱電材料焼結体の成形技術（図 1）及び素子加工技術（図 2）を確立した。

熱電発電技術は、材料技術、デバイス/モジュール技術及び発電システム技術により構成される。熱電発電技術を実用化するには、より高い ZT 値を求め、特に発電温度域における ZT 平均値の大きい材料の開発が要求されると共に、変換効率 10%以上・耐久性 10 年以上のデバイス/モジュール技術、自動車・工場等の熱源に適する多様な熱電発電システム技術の確立が不可欠である。

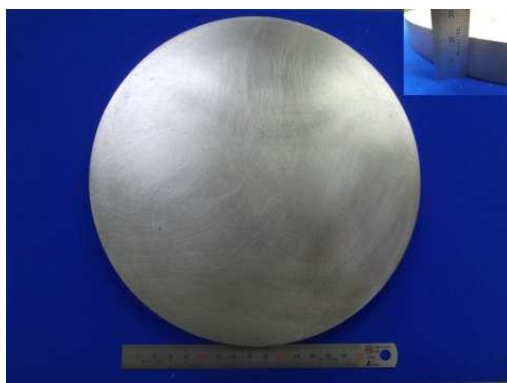


Fig.1 Large sintering body ($\phi=200\text{mm}$, $t=20\text{mm}$)

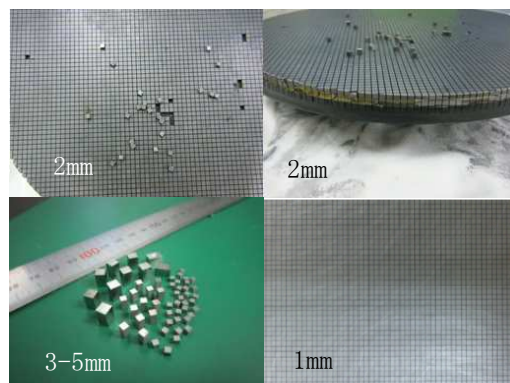


Fig.2 Thermoelectric elements

Acknowledgment

This research was supported by NEDO and TherMAT: Japanese Government's Future Pioneering Projects/Research and Development of Thermal Management Materials and Technology.