



環境調和型熱電変換材料 MgSiSn の開発

—全体最適実験による技術情報の構築—

Development of Eco-Friendly MgSiSn Thermoelectric Material

—Obtaining Engineering Information Through Holistic Optimization Experiments—

林 憲一*, **

Kenichi Hayashi

内田 健太郎**

Kentaro Ucbida

Thermoelectric materials exploit the Seebeck effect to convert heat into electricity or vice versa. Thermoelectric materials based on bismuth-tellurium (BiTe) are suitable in the operating range from 50°C to 200°C , but they are expensive because they contain rare metals of restricted availability. Hakusan Co., Ltd. has developed an alternative material based on magnesium tin silicide (MgSiSn), but its performance is deficient. With the aim of improving the performance of this MgSiSn material, we first attempted an overall optimization of the existing process by conducting five experiments using an L_{18} orthogonal array. Although we fell short of our goal, we gained technical knowledge that we organized as robust engineering information for use in future development work.

Key words : Taguchi methods, parameter design, overall optimization, process function deployment, robust quality engineering, thermoelectric silicide

1. はじめに

熱電変換材料とは、ゼーベック効果（ペルチェ効果）を有する材料で、熱を電気に変換したり、逆に電気を熱に変換する物理的機能を持つ。温度域によって性能が異なり、ここでは $50^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ の範囲で使われる材料を扱う。主な用途として、工場の排ガス、排蒸気の排出熱エネルギーを電気に変換する排熱発電や、ネッククーラー、電子デバイス冷却クーラーなどの小型冷却製品が市販されている。この温度領域に使用されている材料はビスマス-テルル (BiTe) 系材料であるが、レアメタルを使っているので高価であり、資源の偏在といった問題があ

る。そこで、環境にやさしい元素で BiTe 系材料以上の性能をもつ材料が望まれており、(株)白山では、マグネシウム、シリコン、錫 (MgSiSn) で構成される材料での開発を行ってきた。今回対象とする開発の範囲を **Fig.1** に示す。社内ではモジュール化からユニット化まで検討しているが、基本的な性能は

【本研究の範囲】

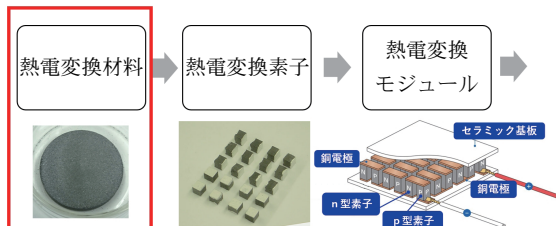


Fig.1 Scope of the experiment

* 林技術研究所 正会員

** (株)白山 正会員