

コンビナトリアルスパッタ成膜法によるMgSiSn系薄膜のナノ構造制御と熱電特性

Thermoelectric property of nanostructured Mg/Si/Sn thin films controlled by combinatorial sputter coating method

物・材機構 ○後藤 真宏、佐々木 道子

National Institute for Materials Science, ○Masahiro Goto, Michiko Sasaki

E-mail: goto.masahiro@nims.go.jp

【はじめに】材料開発分野において、元素種の組成だけではなく、そのナノ構造の違いによる特異な物性発現を積極的に活用した新規材料開発が注目されつつある。これを効率良く実行するためには、これを精確にかつ系統的に効率良く変化させられる材料作製手法が必要である。我々は、これを実現するためにコンビナトリアルスパッタコーティングシステム（COSCOS）を開発した。今回は、熱電薄膜の応用を行った。IoT デバイスの自立電源として熱電材料が注目されているが、毒性が少なく、安価な材料を用いた熱電材料は、その変換効率が低い問題を抱えている。そこで、その代表的な材料の一つであるMgSiSn系薄膜のナノ構造制御が可能かどうかを検証すると共に、熱電性能向上の可能性を検討した。

【実験・結果】2種スパッタターゲット（Mg₂Si、Sn、2インチΦ）を用いて、RF電力（それぞれ、60W、100W）印加、スパッタガス（Ar:0.4Pa）、スパッタターゲット間距離（190mm）、室温下で石英基板上に作製した。2種ターゲットを同時、交互に多層膜化し、アニールによりナノ構造制御を行った。サンプルは、Thin Film Analyzer（LINSEIS TFA）にて熱電特性を、HR-TEM、EDX、電子線回折により構造評価した。その結果、MgSiSnのナノ構造が変化し、それに伴って、熱伝導率の低減、ゼーバック係

数の増大が起こり、無次元性能指数(zT)が向上することが明らかとなった（下図）。詳細については当日議論する。【謝辞】本研究は、JST、CREST、JPMJCR21O2、および、JPMJCR16Q5の支援を受けたものである。

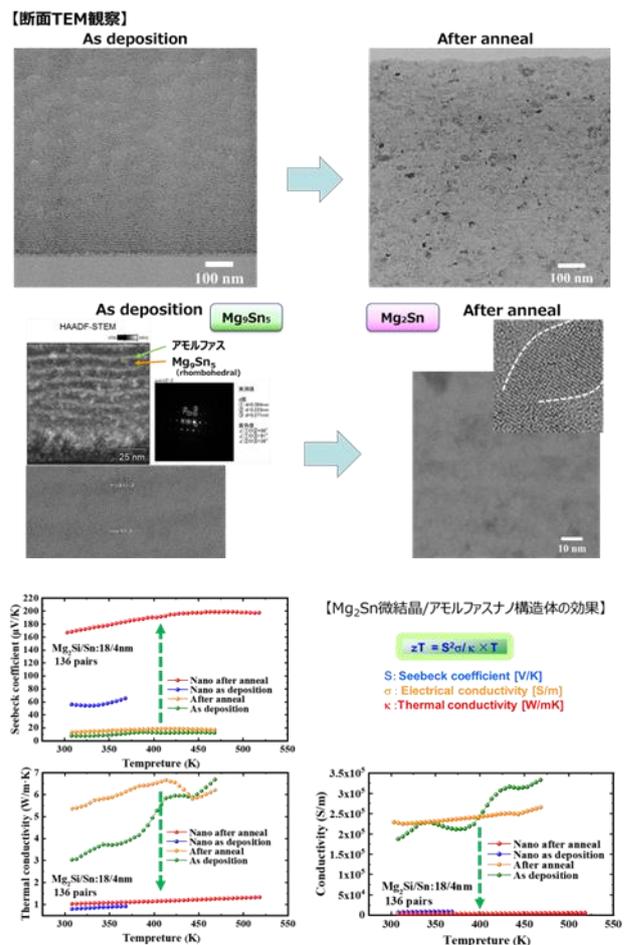


図 MgSiSn系薄膜のナノ構造変化と熱伝導特性（ゼーバック係数、熱伝導率、電気伝導率）の変化