

半溶融成形法による高放熱性ヒートシンクの開発 — 高熱伝導率鋳造合金の開発 —

[背景・目的]

機械・電気機械部品の放熱のために取り付けられているヒートシンクの多くにはアルミニウム合金が用いられています。近年、蓄電池やパワーデバイスの高出力化、小型化により、より高い放熱性が求められています。従来のダイカスト法によるものは鋳造欠陥が多く、材質・熱処理の制限からより熱伝導率の良いヒートシンクを製造することは非常に困難です。また、比較的熱伝導率の高い材料を用いた圧延加工では、コストが高く複雑な形状ができないといった欠点があります。

これまでの研究において、半溶融成形法は、薄肉・複雑形状鋳物を高品質で製造できること、合金材質のバリエーションが広く適用できることを実証してきました。本研究では、複雑形状で高放熱性ヒートシンクを開発することを最終的な目的として、まず、半溶融成形を用いて高熱伝導率合金の開発を進めました。

[これまでに得られた成果]

- 半溶融成形鋳物 (THIXO) 材の熱伝導率に及ぼす Si 量の影響を図 1 に示します。熱伝導率は、Si 量を増やすと低下しますが、いずれもダイカストより高値です。
- Al-4%Si-0~0.8%Mg 合金の熱伝導率と硬さの関係の一例を図 2 に示します。熱処理した半溶融成形材の熱伝導率は、硬さが HB40~60 で、190~200W/m・K となり、ダイカストの 1.5 倍以上となります。

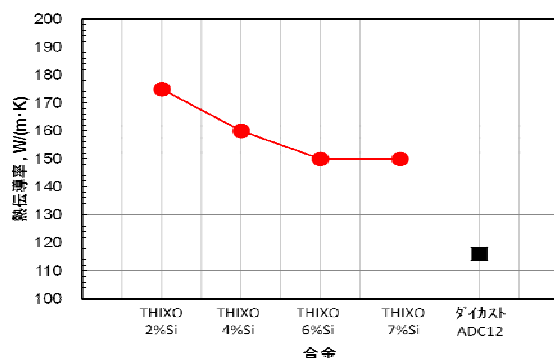


図 1 半溶融成形 (THIXO) 材の熱伝導率に及ぼす Si 量の影響

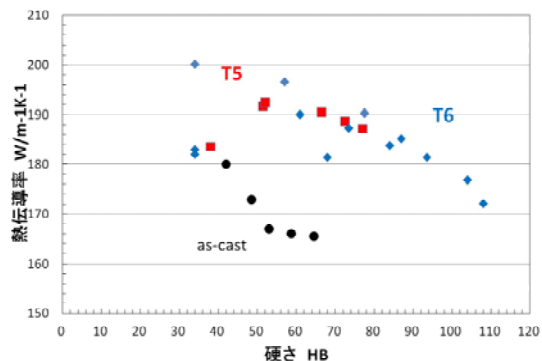


図 2 Al-4%Si-0~0.8%Mg 合金の熱伝導率と硬さの関係

as-cast : 半溶融成形したまま
T5 : 200°C又は250°Cで4時間保持
T6 : as-cast 材を540°Cで4時間保持後
水冷した後200°Cで4時間保持

[期待される効果・技術移転の計画]

本技術により高熱伝導の複雑形状鋳物が期待できます。ヒートシンクの試作試験及び放熱性評価により、この技術の優位性を明らかにして、対外的な情報発信をしていく予定です。