

技術解説

半溶融成形法による高性能鋳物の製造技術

【キーワード】 半溶融成形、アルミニウム合金、軽量化

【はじめに】

自動車などの輸送機器分野では、燃費向上の観点から構成部材の軽量化が強く求められています。そのために、重い鉄鋼材料に代わってアルミニウム合金などの軽合金の使用が増加しており、その中でも低コストで形状自由度の高いダイカストや鋳造品の使用価値が高まっています。半溶融成形法はダイカストや鋳造方法の一種で、固体と液体が共存する半溶融温度領域まで加熱した素材を金型に加圧成形する鋳造方法ですが、組織の微細化により高強度・高靱性化が達成され、鋳物の信頼性向上、軽量、薄肉、複雑形状部品への適用が期待されます。これまで開発した様々なアルミニウム合金を用いて製造した半溶融成形鋳物について紹介します。

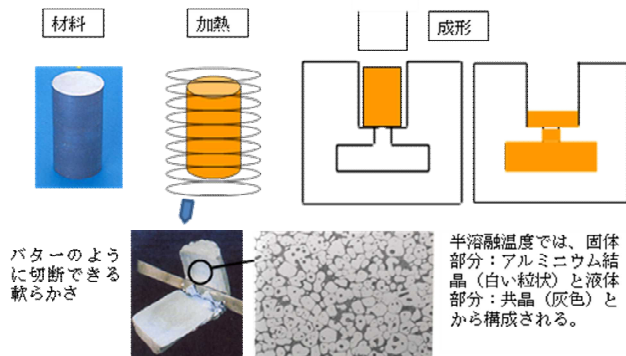


図1 半溶融成形法の概要図

【半溶融成形法の特徴と適用例】

半溶融成形法は、特別な処理を施した材料を固体と液体が共存する半溶融温度（約 580℃）まで加熱した後、金型内に加圧成形します（図1）。半溶融温度では、固体部分である粒状のアルミニウム結晶とそれを取巻くように液体部分が存在し、バターのような軟らかさとなります。半溶融金属が金型内を流動するときに、液体部分が潤滑剤として働き、固体のアルミニウム結晶が滑るように充填するためにダイカストのようなガスの巻込みがありません。また、低い温度の材料を加圧凝固させるために緻密な金属組織となります。鋳造欠陥が減少し、微細結晶組織となるため、機械的性質は、既存の鋳造法やダイカストに比べて大きく向上します。試作例の一部を図2に示します。EV ケース、シリンダーケース類などの薄肉、耐圧部品、ヒートシンクなどの薄肉、複雑形状、放熱性が必要な部品の製造に有用です。現在、本製法を用いて、主に機械的特性が良好な Al-7%Si-0.5%Mg 合金の開発を行っていますが、今後、熱伝導率がダイカスト合金の2倍の高熱伝導率合金や、熱処理不要で低コストな高強度合金なども並行して開発し、次世代自動車部品に貢献できるプロセスと合金開発を目指していきます。

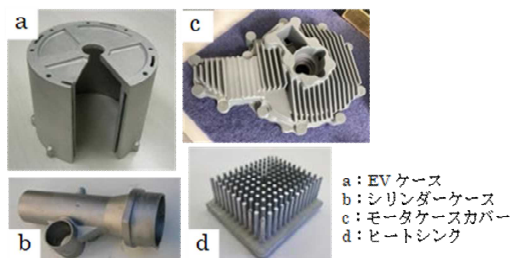


図2 試作例