

## 微細 SiC 粒子強化マグネシウム合金複合材料の開発

マグネシウム (Mg) は、実用金属中最も軽量で比強度、比剛性に優れ、また、リサイクルもできる材料です。しかし、これまで製品への適用は強度をあまり必要としない精密機器や電子機器等の筐体等に限定されてきました。一般に Mg 合金は、ヤング率がアルミニウム合金に比べ約 3 / 5 程度と低いため、構造部材に用いると容易にたわんだり変形します。マグネシウム合金の強化を図るための方法として、セラミックスとの複合化が考えられます。

000 ここでは、AZ31B-Mg 合金を基材にし、複合材料の製法で粉末冶金に比べ低コストな溶湯攪拌法により、微細 SiC 粒子強化 Mg 合金複合材料の創製を試みました。複合化は、溶湯攪拌装置で 630 の一定温度下で AZ31B-Mg 合金溶湯に平均粒子径 0.6 μm SiC 粒子を 0 ~ 20vol% 添加し、溶湯を攪拌羽根で 600rpm、2h の機械的攪拌を行いました。この複合材料溶湯を 700 に昇温した後、溶湯鍛造装置で 100MPa で加圧鋳造しました。この鋳造材を 60 × 100mm に切削加工したピレットを押し出し温度 300、押し出し比 56 で熱間押し出し加工し、8mm の丸棒に成形しました。いずれの試料も T6 熱処理(不活性雰囲気を満たした炉中で 420 で 24 時間保持後、水中急冷し、さらに、170 16 時間保持後炉冷する)を施して材料特性を調べました。

写真 1 は、SiC 粒子体積率 (Vf) 12.6、17% 材の組織を示します。いずれの試料も灰白色の SiC 粒子がほぼ一様に複合化され、Vf17% 材では SiC 粒子のより均一な分散状態が得られ、マトリックスの結晶粒も微細化しました。

図 1 は、複合材料の引張強さ、0.2% 耐力及び破断伸びと SiC 粒子体積率との関係を示します。引張強さ及び 0.2% 耐力は、SiC 粒子の増加に伴い増大しました。Vf17% 材では、引張強さ 454MPa、0.2% 耐力 434MPa と、それぞれ母材の 1.7 倍、2.1 倍と強化しました。一方、伸びは、粒子量の増加とともに

に著しく低下しました。すなわち、SiC 粒子の増加による粒子強化と逆に、マトリックス量の相対的な減少による延性の低下が考えられます。

図 2 は、共振法により測定したヤング率と SiC 粒子体積率の関係です。SiC 粒子体積率の増加に対し、ヤング率は、直線的に増加することが分かりました。母材のヤング率 41.7GPa に比べ、Vf17% 材で 67.4GPa とアルミニウム合金に迫る値が得られました。なお、密度は、Vf17% 材で 2.03Mg/m<sup>3</sup> と若干増加しました。

以上、溶湯攪拌法により高強度、高弾性及び軽量の Mg 合金複合材料を創製できました。まだ、幾分強化粒子の均一分散性に問題はありますが、本材料の構造部材への用途開発が期待されます。

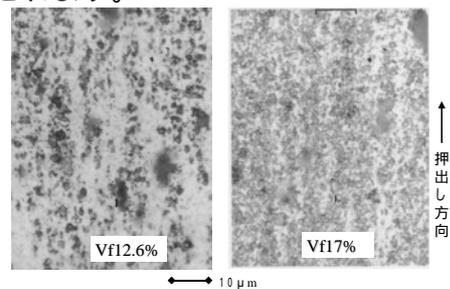


写真 1 熱間押し出し加工した SiCp/AZ31B-Mg 合金複合材料の組織

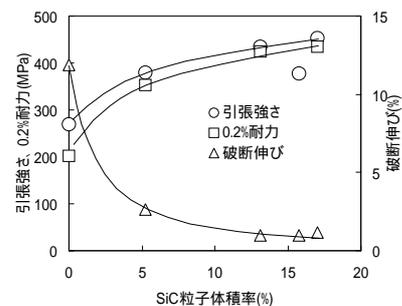


図 1 引張強さ、0.2% 耐力及び破断伸びと SiC 粒子体積率との関係

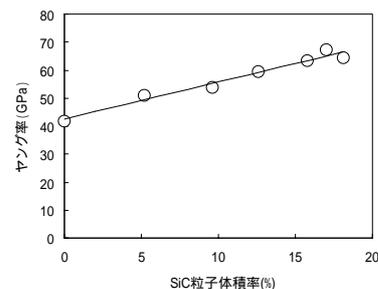


図 2 ヤング率及び SiC 粒子体積率との関係



工業技術部 加工技術室 長田貢一 (kouichi\_osada@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：マグネシウム合金複合材料の超塑性特性

指導分野：金属基複合材料、鋳造技術