

発泡マグネシウム合金の作製方法について

1. はじめに

一般に緻密材料を多孔質化すると、強度は減少しますが、大幅な軽量化だけでなく緻密材料にはない衝撃吸収性、吸音性、断熱性、制振性などの特性が発現します。そのため多孔質金属材料は、騒音の激しい道路での壁面利用や、衝突する自動車の衝撃力を緩和する構造部材への利用が期待されます。

一方、最も軽量な実用合金であるマグネシウム(以下 Mg とします)合金は、特にチップ化したり微粉にすると、発火や爆発の危険性が生じ、そのため往々にして燃焼・薬品処理により廃棄されます。

そこで、機械加工の際に発生した Mg 合金切削屑の利用を図るため、多孔質化して機能材料を創出する試みを紹介します。

2. 作製方法

原材料は、最も需用の多い AZ91Mg 合金および難燃合金である AZX911Mg 合金(A、Z、X はそれぞれ Al、Zn、Ca を示し、911 は、各々の元素が順に 9、1、1% 添加されていることを意味します。)をドライ加工した旋削屑を用いました。

予め旋削屑を遊星ボールミル等により微細化して合金粉末と発泡剤である水素化チタン(TiH_2)を混合し、内径 $\phi 60\text{mm}$ の金型内でパンチにより荷重 430 kN で 1 分間、室温にて成形体を作製します。これをピレットとしてコンテナ温度 340 、押し比 56、加工力 5GN の条

件で熱間押し加工を施し、 $\phi 8\text{mm}$ の丸棒を作製しました。図1(a)は、押し材の外観です。図1(b)は、押し方向に垂直な断面の、図1(c)は押し方向に平行な断面のミクロ組織です。これから分かるように、緻密化した Mg 合金マトリクス中に TiH_2 (黒灰色で粒状) が分散したミクロ組織を持つ発泡前駆体(プリカーサ)が得られます。

次に、この所定温度でプリカーサを加熱することにより、溶融させた Mg 合金マトリクス中に分散した TiH_2 が水素を解離して空孔を形成し多孔質化を行うプリカーサ法により、発泡 Mg 合金を作製しました。

3. プリカーサの発泡(加熱)方法

AZ91Mg 合金は発火点が 532 であるので、大気中で加熱することができず、 SF_6/CO_2 混合ガス雰囲気(混合比 1/300)を用いてマッフル炉中で加熱し発泡実験を試みました。加熱温度を 550 ~ 700 、加熱時間 1 ~ 30 分と変え最適条件を求めました。気孔率は最大で 43% と不十分ですが、炉中で燃焼することなく発泡させることができました。

AZX911Mg 合金では、AZ91Mg 合金に比べ発火点が 200 ~ 300 程度上昇するため、大気中でガスバーナによる加熱で発泡させることができることが分かりました。発泡状況を見ながら加熱を制御でき、61% の気孔率の発泡材料が得られました。図2は、この方法によって、鋼製パイプの中に充填して加熱発泡させ円柱状に成形した発泡体です。

今後、現状では気孔率がまだ低いいため、さらに作製条件を検討し、多孔質材料としての特性が十分に発揮できるよう検討していくことを考えています。なお、本技術にご興味のある方はお気軽にお問い合わせください。

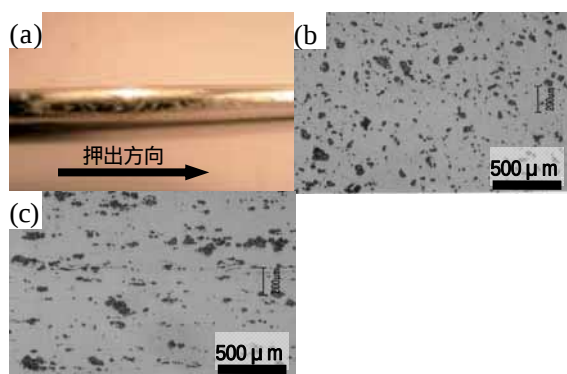


図1 プリカーサの外観および断面組織

(a)プリカーサ外観 (b)押し方向に垂直な断面の組織 (c)押し方向に平行な断面の組織

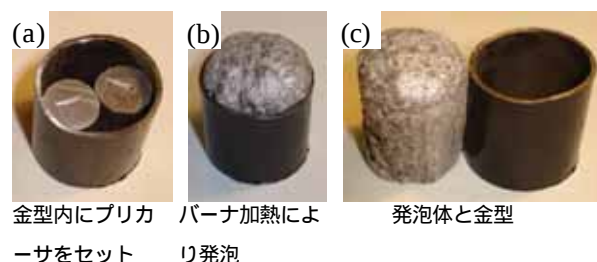


図2 発泡体作製例



工業技術部 加工技術室 長田 貢一 (0566-24-1841)

研究テーマ：多孔質マグネシウム合金の開発、保水性複合平板の材料特性

担当分野：鋳造技術、金属材料