

軽量難加工材(マグネシウム合金)における 低コスト加工技術の開発

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

産業の基盤技術として、構造物の軽量化や生産性の向上等が求められており、軽金属材料を用いた安価で高品質な部品製造技術開発が注目を浴びている。

軽金属材料であるMg合金は、実用金属で最軽量であり構造部材で実用化されている。しかし、一次加工品である押出材や圧延材などの展伸材では材料単価が高いため部品製造コストの低減がもてられている。そこで展伸材と比べ材料単価が低く、部品製造コスト低減を可能とする安価な casting 材に着目した。一般的に casting 材は金属組織が粗くプレス加工や鍛造などの成形加工に向いていない。そこで本研究では課題を解決するような casting 組織を有する casting 材を開発することで部品製造コスト低減を目指した。

■ 活動内容

casting 材の凝固過程において超音波を付加することで結晶組織の微細化や機械的特性向上が期待できることが知られている¹⁾。本実験では凝固中に超音波を付加できる小型 casting 機を用いてMg合金の casting 材を作製した。Mg合金にはAZ91Dを用いた。

図1に溶湯に超音波付加しないで金型 casting した casting 材(A)と超音波を付加しながら凝固させた casting 材(B)の組織観察結果を示す。どちらも casting 材の結晶粒界にはAlとMgの化合物である β 相($Mg_{17}Al_{12}$)が確認できる。また β 相は α 相(母相のMg)の周りに晶出している。一方、Bの β 相の分布はAと比較して細かく分散しており casting 組織が微細化する傾向を確認した。

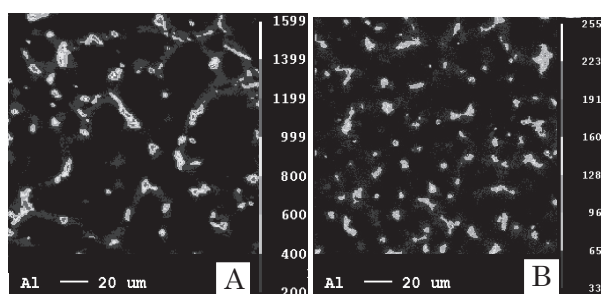


図1 EPMAによる casting 組織観察
(A: 超音波付加なし, B: 超音波付加あり)

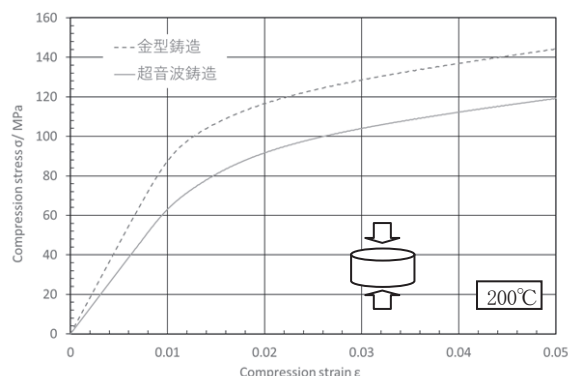


図2 公称応力-公称ひずみ曲線(圧縮試験)

図2に金型 casting 法および超音波 casting 法から得られた素材の圧縮特性(温度200°C)を示す。

同一ひずみでの圧縮応力を比較すると超音波 casting 材は金型 casting 材より圧縮応力が低い値を示した。これにより超音波を付加することで成形時の荷重が低減され、金型の寿命が延びることで部品製造コスト低減につながると考えられる。

この荷重が低減した要因としてMg合金 casting 材の結晶組織では結晶粒界に硬質の β 相が筋状に分布しており成形加工の際に硬質の β 相が障害となって成形性がよくないが、超音波を付加した casting 材では β 相が微細に分散しており β 相が筋状に形成されるのを防ぐことで変形抵抗が低下し、成形性がよくなると考えられる。

以上のことから超音波付加 casting によりMg合金 casting 材の成形性向上につながり、部品製造コスト低減が期待できる。現在、本 casting 実験での casting 材を用いて後加工した部品について検討を進めている。

■ 関連情報等(特許関係, 施設)

参考文献

1. 大澤嘉昭, 軽金属 第61巻第5号(2011)220-225

謝辞

本研究の成果は、文部科学省「特別電源所在県科学技術振興事業」の支援で得られた。ここに感謝の意を表す。

代表発表者 勝山 秀信(かつやま ひでのぶ)
所属 茨城県産業技術イノベーションセンター
技術支援部 IT・マテリアルグループ
問合せ先 〒311-3195 茨城県東茨城郡茨城町長岡 3781-1
TEL: 029-293-7212(代) FAX: 029-293-8029
katsuyama@itic.pref.ibaraki.jp

■キーワード: (1) 実用化・低コスト化
(2) 軽量難加工材
(3) マグネシウム合金

■共同研究者:
茨城県産業技術イノベーションセンター
・行武栄太郎
・磯山 亮
・石川裕理
・浅野 俊之