

マグネシウム合金の精密温間鍛造

～軽くて、強くて、地球に優しいMg合金の加工～

マグネシウムは、鉄の約1/4, アルミの約2/3の軽さであり、強度も他の金属に比べて大きい。またリサイクル性も良いことから、自動車、家電製品への使用が増えている。現在の加工法は、ダイカスト、チクソ成型法が主流である。しかし生産効率が悪く、また液体状のMg合金は大気中で燃える危険性がある。そこでMg合金を固体のまま、プレス加工することにより、安全かつ低コストの製品化を目指している。

研究内容

- Mg合金のネットシェイプ鍛造
- コーティング工具を用いた摩擦特性の測定
- 材料特性を利用した温間鍛造法の開発
- Mg合金用の液体潤滑油の評価
- 有限要素シミュレーションによる温度・変形解析

Mg合金の鍛造加工



(a) 初期状態 (b) 割れ(200°C)

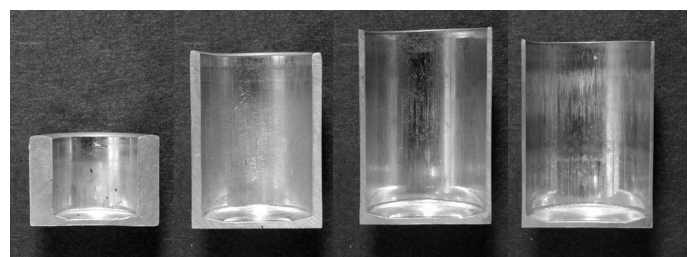


図 無潤滑後方押し出し加工(加工温度300°C, 加工速度150mm/s, 外径23.6mm, 底厚1.0mm)



(c) 不安定変形 (d) 安定変形 (250°C) (300°C)

図 単純圧縮

(圧縮速度150mm/s)



(a) 初期状態 (b) 潤滑剤: 黒鉛 (c) 液体潤滑油使用

図 提案した加熱法による板鍛造(加工温度300°C, 外径30.0mm, 底厚1.0mm)(コマツ産機株)

まとめ

- Mg合金の鍛造は、250～400°C程度で可能であり、工具コーティング等により、無潤滑で加工できる可能性が十分にある。
- Mg合金の熱特性を利用した加熱法および極微量の液体潤滑油の使用により、温間鍛造が可能である。

文献

- N. Ogawa, M. Shiomi and K. Osakada: Forming Limit of Magnesium Alloy at Elevated Temperatures for Precision Forging, Int. J. Machine Tools & Manufacture, 42-5(2002), pp. 607-614.
- R. Matsumoto and K. Osakada: Lubrication and Friction of Magnesium Alloys in Warm Forging, Annals of the CIRP, 51/1(2002), pp. 223-226.
- 松本 良, 小坂田宏造: マグネシウム合金の温間鍛造法の開発, 塑性と加工, 44-510(2003), 760-764.