

マグネシウム合金鍛造シミュレーション技術の確立

素材開発部

1 はじめに

マグネシウム合金は、実用金属中で最も軽く、部品軽量化による燃費向上の観点から自動車部材への用途拡大が期待されています。しかし、室温付近での延性が低く、大量生産に適したプレスや鍛造といった塑性加工が難しいのが現状です。

そこで、マグネシウム合金での加工条件を最適化できるシミュレーション技術について検討しました。今回、実金属と類似の変形を低応力で再現できるモデル材料を作製し、実金属の代替として成形加工する実験シミュレーションにより、実際の部品加工への応用を検討しました。

2 モデル材料の作製

作製したモデル材料は、油成分と微粉末を混合・混練した油粘土です。油成分には、ワックス、鉱油等、微粉末はカオリン等を用いて、配合割合の異なるモデル材料を作製しました。

モデル材料の評価として、円柱試料の単軸圧縮試験から変形特性を求めました。このときの応力とひずみの関係を図1に示します。図1から、モデル材料の微粉末添加量を調整することで、様々な変形特性（応力とひずみの関係）を持つモデル材料が作製可能となることがわかりました。

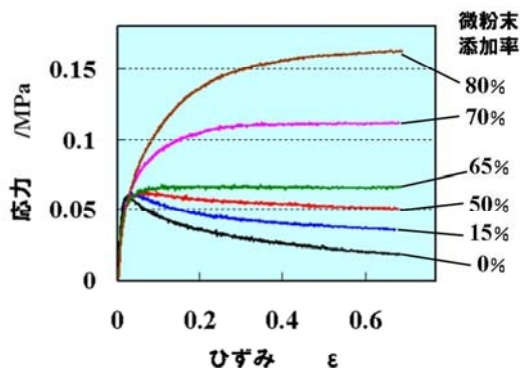


図1 モデル材料の応力とひずみの関係

3 モデル材料を用いた実験シミュレーションと部品加工への応用

今回、市販マグネシウム合金AZ31Bを用いた2重円筒部品の成形加工を検討しました。加工前の素材形状、部品形状、実験装置の概略図を図2に示します。実験手順は、最初にモデル材料による実験シミュレーションで加工条件等を検討した後、実金属での確認実験を行いました。AZ31Bの加工温度を300℃として、その変形特性と類

似するモデル材料を選択しました。マグネシウム合金およびモデル材料の応力-ひずみ曲線の比較を図3、各材料での試作品の外観写真を図4に示します。これらの結果から、モデル材料を用いた実験シミュレーションは、実金属の変形を予測できることを確認しました。

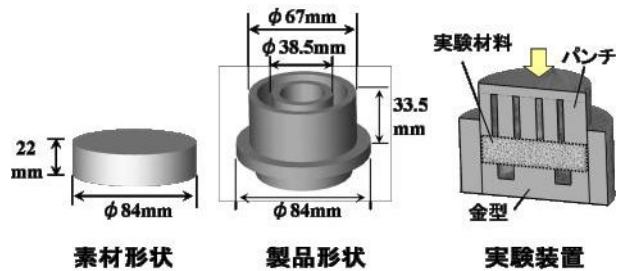


図2 素材形状、部品形状、実験装置の概略図

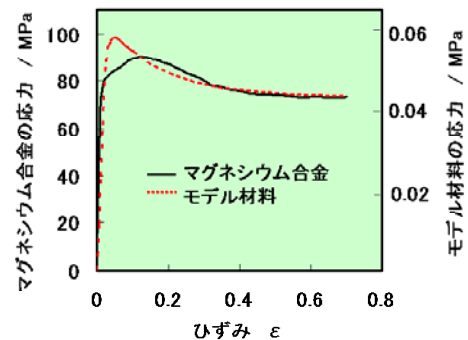


図3 応力-ひずみ曲線の比較



図4 成形品の外観写真

4 おわりに

本研究は、マグネシウム合金を用いた新規部品開発の支援を目的に検討したものです。実験シミュレーションは、実金属を用いた試作に比べ、短期間、低コストでの加工プロセス決定に有用な技術です。今回の内容に関心をお持ちの方は、お気軽にお問い合わせください。