

小径Mg合金棒材の頭部成形に関する研究

生産技術部

1 はじめに

携帯型の電子関連製品では、軽量性に優れるマグネシウム合金(以下、Mg合金)の利用が広がっています。それに付随する軸付き部品などについても、今後はMg合金でつくられる可能性があります。現在、これらの部品の頭部成形には、棒状の材料を強制的に塑性変形させる加圧成形(ヘッディング加工)方法を用いることが主流です。しかし、脆いMg合金を成形するには、金型及び材料全体を電気炉等で数百度まで昇温させて加圧する温間成形が避けられません。

そこで、Mg合金の棒材を用い加熱エネルギーを削減するため、棒材と金型全てを加熱せず、金型の一部のみを加熱して伝熱を利用した成形方法を試みました。また、成形状態や加工条件について検証しました。

2 実験方法

実験に用いた金型構造の概略を図1に示します。金型は上型と下型に分かれ、工具台上に固定した下型に対し上型が上下に動く構造となっています。上型内部にはヒータが装填され、上型とパンチのみを加熱する構造となっています。また、上型のパンチ内部には、熱電対を設置しており、パンチ内部の温度を測定できます。棒材の加熱には、あらかじめ加熱したパンチを棒材の端面部に接触させて、棒材に伝熱させる方法を適用しました。

伝熱される棒材は、直径1.7mm、長さ22mmのMg合金(AZ31)の押し出し円柱棒材を用いました。棒材は、成形される部分をパンチ側へ突き出した状態で下型に保持しました。金型はプレス機工具上に設置して、上方から加圧することにより、パンチを介して棒材を加圧成形しました。

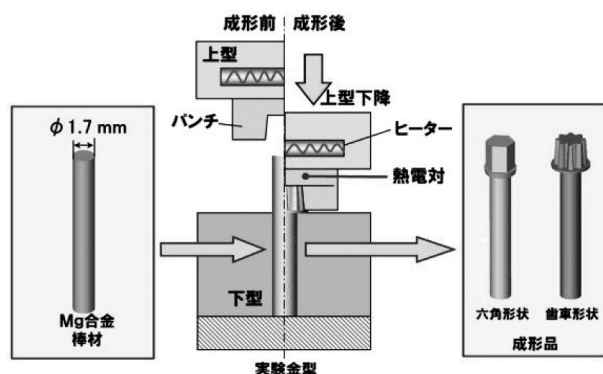


図1 金型構造の概略

3 実験結果と考察

成形実験において、パンチ内部温度350℃かつパンチ速度0.5mm/sで加圧成形して得られた成形品を図2に示します。成形が完了し、ギヤ形状や六角形状の成形品が得られていることがわかります。

次に加工条件の違いによる成形の可否を明らかにするため、パンチ内部温度とパンチ速度をいくつか変えた条件で実験を行いました。得られた成形可否結果と加工条件の関係を図3に示します。なお、成形が不可となったものは、成形途中で棒材に割れや亀裂が発生したものです。図中に示すように、パンチ内部温度が高温になると、パンチ速度が速くなくても良好な成形を実現できることがわかります。低いパンチ温度のもとでは、パンチ速度を遅くして棒材の温度上昇のための加熱時間を長くする必要があります。

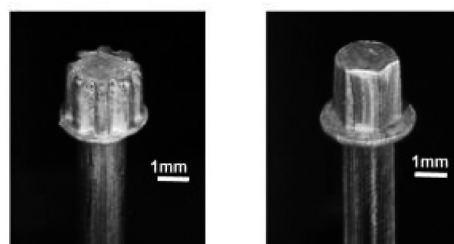


図2 得られた成形品
(ギヤ形状, 六角形状)

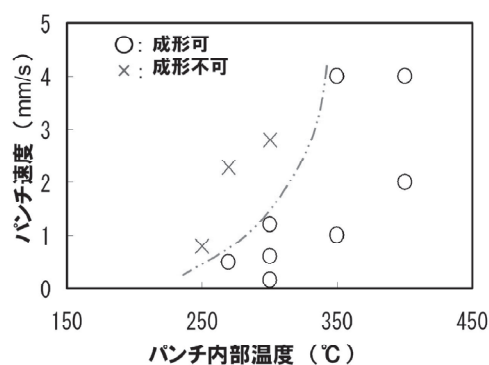


図3 成形可否と加工条件の関係

4 おわりに

今回、小径Mg合金棒材の頭部成形について、新しい加工技術を確立しました(「小径棒材の部分加熱ヘッディング加工方法及び加工装置」特許第5660527号)。棒材や金型全体をあらかじめ加熱する従来方法よりも、加熱に要するエネルギーを削減した方法として、利用することができます。