

純マグネシウム成形体の温間成形による作製とその評価

○岩岡 拓*1)、内田 聡*1)

1. はじめに

マグネシウムは、その粉末粒子表面に酸化皮膜を形成しやすいことおよび hcp 構造に起因して室温での塑性変形能に乏しいことから、マグネシウム粉末の圧縮成形および焼結は困難であり、一般に用いられる粉末冶金法が適用されない。これまでに、特殊な強加工法および合金化法によるマグネシウム粉末の固化成形および高強度化が盛んに試みられてきた。しかし、これらの手法は、粉末冶金法本来の特徴を活かしきれておらず、工業化には至っていない。温間成形法は、ヘガネス社が開発した技術であり、比較的容易にかつ効率よく成形体および焼結体の高密度化・高強度化が達成できる手法として注目されている。そこで、本研究では、温間成形法を用いて純マグネシウム成形体を作製し、その諸性質に及ぼす成形温度の影響について検討を行なった。

2. 実験方法

供試粉末はフレーク状の純マグネシウム粉末 (-100 mesh) を用いた。純マグネシウム粉末の圧縮性および成形性を調べるために、温間成形用金型を用いて成形体を作製した。成形温度範囲は 301~473 K とし、成形圧力は 489 および 1075 MPa とした。成形体の圧縮軸方向に平行な断面中央の気孔率を求めた。その後、アルゴン雰囲気中にて焼結温度 673 および 873 K で保持時間 3.6 ks の焼結を行った。焼結体の強度特性を調べるために、万能試験機を用いて圧縮試験を行った。試験片は $11.3 \times 14.7 \text{ mm}^3$ の円柱状とした。クロスヘッド速度は 1 mm/min とし、試験片が破壊するまで圧縮を行った。

3. 結果・考察

図 1 は純マグネシウム成形体の気孔分布を示す。成形圧力の増加によって微細な気孔の大部分は消失した。温間成形を行った場合、成形圧力が低圧にも関わらず、高圧成形時と同様に、気孔が著しく減少しているのが観察された。図 2 は純マグネシウム焼結体の圧縮強さを示す。成形温度の上昇に伴って圧縮強さが増加した。301~373 K までの成形温度の上昇に対する圧縮強さの増加量は、873 K で焼結した方が 673 K の場合より大きい。これは、成形温度の上昇に伴う気孔率の減少以外に、焼結の進行による粉末粒子同士の結合力が大きく影響を及ぼしていると考えられる。

4. まとめ

温間成形法を用いて純マグネシウム成形体を作製することで、その焼結性の向上が確認できた。今後、マグネシウム系粉末冶金材料の作製および高強度化に向けて、そのミクロ組織および強度特性の詳細な検討が必要である。

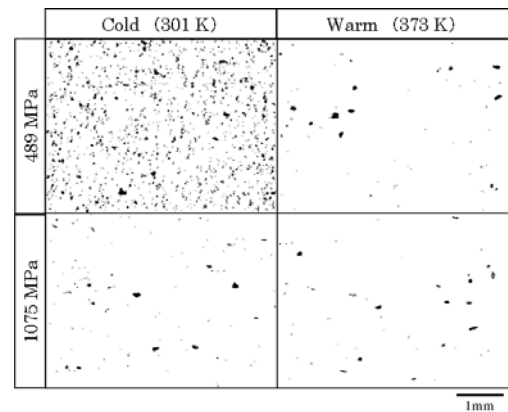


図 1 純マグネシウム成形体の気孔分布

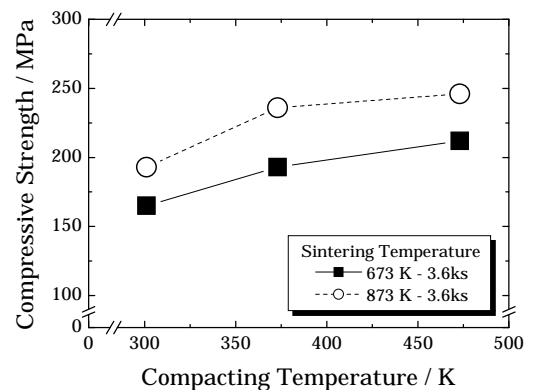


図 2 成形温度と圧縮強さの関係

*1) 先端加工グループ