

タングステン・モリブデン加工に及ぼす 製造条件の影響評価に関する研究

機械システム課 佐山利彦 (株)アライドマテリアル 中林誠治、加藤昌宏

1. はじめに

VI A 族のタングステン、モリブデンは、その高い融点ゆえに、粉末をプレスして焼結、加工する粉末冶金法により工業的な製造が一般的である。また、難加工材であるが故に製造上の課題も多く、プレス、焼結、加工と様々な段階で割れなどの歩留不良を起こすことが多く、常に安定製造への課題を抱えている。そこで、これら製造歩留向上のため、シミュレーションにより応力の集中、設計、加工方法の改善を目的として解析に着手した。

2. 解析方法

モリブデンの加工に注目し、有限体積法による解析を行った。解析には、初期グリッド数約 8000 で、対称性を考慮し 1/4 モデルを用いた。モリブデンは 1000℃以上の温度において、熱間鍛造に必要な塑性変形が可能になるため、高温までの特性値であるヤング率、剛性率、ポアソン比、熱伝導率、比熱のデータを取得し、解析に利用した。また、変形抵抗のデータとして、0.2%および 5%耐力を温度 2 点、ひずみ速度 3 点において取得した。また、形状データも金型設計値だけでなく、実測の値を 3 次元の形状測定を実行し、解析に使用した。

3. 結果と考察

図 1 は、モリブデン鍛造加工の際の応力分布の例を示す。加工温度約 1000℃において熱間鍛造した場合の応力のスカラ量である相当応力で示した。図中黒い部分が応力集中している部分であった。

4. まとめ

モリブデン材料に有限体積法解析を適用し、モデルと加工現象との傾向の一致、再現のある結果を得た。これらの知見は、加工の割れにいたる限界応力値を示し、金型や素材の設計変更により応力集中による割れの回避の可能性があることを明らかにできた。今後更に高温での加工が必須であるタングステンにおける解析を行う予定である。

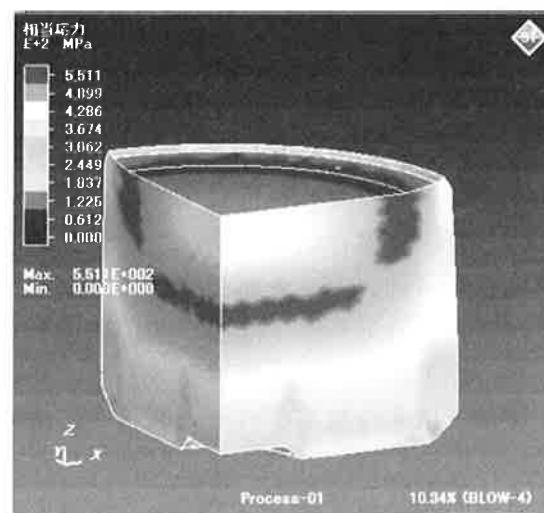


図 1 モリブデン加工製品の応力解析結果の例