

(361) 弾塑性解析による材質制御成型法の検討

—円柱の据え込み鍛造シミュレーション—

長岡技術科学大学○佐久田 博司 小林 史典
鈴木 俊夫 小林 勝

1. 緒 言

近年、発電プラント、化学プラントの大型化に伴い、大型鍛鋼品の材料設計に対するニーズが高まっている。また、小物鍛鋼品においては、精密鍛造、型鍛造の全製品に対する比重も大きくなっており、適切な材料設計の思想にもとづく加工方法、評価方法が模索されている。その中でも、数値解析による金属の高温変形挙動の評価・予測は、計算機の大型化・高速化、およびソフトウェアの蓄積によって、実用化の域に達しつつあるのが、現状である。

本報告では、これらの背景の下に、汎用有限要素解析プログラムを用い、①剛塑性体②弾・完全塑性体③加工硬化を考慮した弾塑性体の各々について、評価手法の比較検討を行なった。

2. 解析方法

- 2. 1 材料特性：加工用材料はプラスチックとし、加工中等温(10°C)を原則とした。単軸の応力-ひずみ特性は、①②③について、Fig. 1の通りとした
- 2. 2 加工条件：加工は荷重制御型で、時間について線形増加とする。使用した要素は、軸対称2次元、8節点アイソパラメトリック、リング要素で、円柱の軸方向据え込みを、1/4 セクションについて解析した。また、荷重面は、接触する要素について、摩擦力相当分を体積力の形で考慮した。
- 2. 3 使用プログラム：汎用有限要素解析プログラム "MARC (K1 Ver.)"

3. 解析結果

弾・完全塑性条件の解析結果を、Fig. 2, 3に示す。変形は、荷重の増加と共に進行し、100%程度までは安定して計算を実行するが、要素の変形が進むと、収束性が低下するため、これ以上の変形には、要素の再定義などが必要である。全ひずみと、塑性ひずみは、完全塑性条件を満足している。

また、材質制御のための温度分布解析は、この評価法に包含することが可能である。

【参考文献】1)第101回塑性加工シンポジウム予稿集「金属の高温変形挙動の構成式と数値解析」昭60. 11月

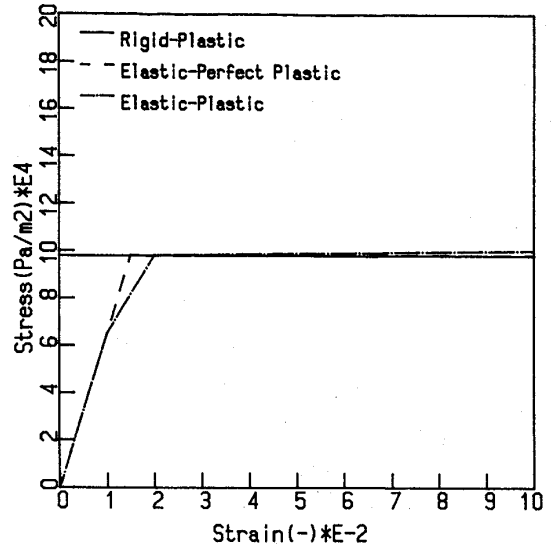


Fig.1 Material Property

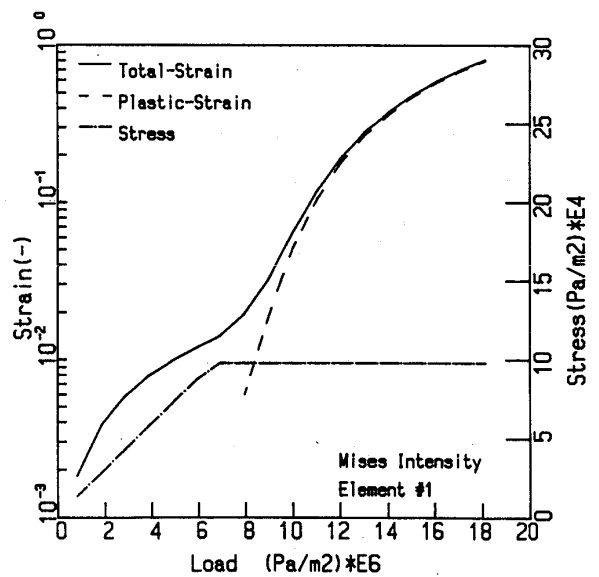


Fig.2 Stress and Strain Change

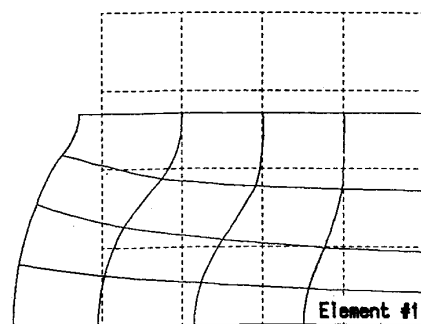


Fig.3 Mesh Deformation