

(694) Ti-6Al-4V合金の伸びとm値との相関

鳥取大学工学部, 大学院 ○岡 宗雄, 朝田武志

大槻 哲, 岡本尚機

1. 目的 超塑性材料の破断伸び(δ)とひずみ速度感受性指数, m値との関係を定式化して δ を予測する試みがいくつかなされているが, 未だ不十分である. δ とm値の関係をより正確なものとするために, 本研究者は信頼度の高いm値の算出法の選定とそのm値を用いた δ -m関係式の精度の検討を行っている. そして彼らはいくつかのm値の算出法の中で, Backofenらの方法が信頼度の高いm値を導出できることを報告した. 本研究の目的はm値が伸び量によって変化することを踏まえて, Ti-6Al-4V合金を用いて初期m値(最大荷重点通過直後の伸びで測定), 破断m値(破断直前の伸びで測定), および平均m値(初期と破断m値およびそれらの中間で数回にわたって求めたm値の平均)のいずれが δ との相関がよいかを検討することにある.

2. 方法 超塑性を示すTi-6Al-4V合金(粒径: $5.6\mu\text{m}$)を用いて800, 850, 900°Cの各温度で引張試験(歪速度: $10^{-5} \sim 10^{-2}/\text{sec}$)を行い, Backofenらの方法で初期m値, 破断m値および平均m値を求める. 得られたm値を次の δ -m関係式, (1)~(3)に代入し, いずれのm値が δ -m関係式に適合するか検討する.

$$\delta = [\{ (1 - \beta^{1/m}) / (1 - \alpha^{1/m}) \}^m - 1] \times 100: \dots (1)$$

ただし α = 初期形状不整, β = 破断形状因子

$$\delta = [(1 - \alpha^{1/m})^m - 1] \times 100: \dots (2)$$

$$\delta = [\exp(\frac{2m}{1-m}) - 1] \times 100: \dots (3)$$

3. 結果 初期m値, 破断m値及び平均m値と伸びとの関係はFig. 1(a)~(c)に示す通りである. ここで β_0 は計算によって求めた破断形状因子¹⁾で, 9個の測定点と(1)式の曲線との誤差が最小になる値を示す. Fig. 1(a)から明らかなように, 初期m値は(1)式の $\alpha = 0.99$, $\beta_0 = 0.82$ に対して δ と非常によい相関を示している. しかし, 破断m値と伸びとの相関はFig. 1(b)に示すように(1)式ではよくなく, (3)式の方がよい. 平均m値と伸びとはFig. 1(c)に示すように初期m値と破断m値との中間程度の相関を示すことが明かとなった.

4. 結論 初期m値と実測の δ に適合する β_0 を(1)式から算出すると, 各ひずみ速度での δ をそのひずみ速度のm値と β_0 を用いてかなり正確に予測することができる. (2)と(3)式は β_0 を含まないので, 曲線の形を変化させることが困難であり, δ を予測できない.

文 献

- 1) 岡宗雄 他: 鉄と鋼, 72(1986)S776

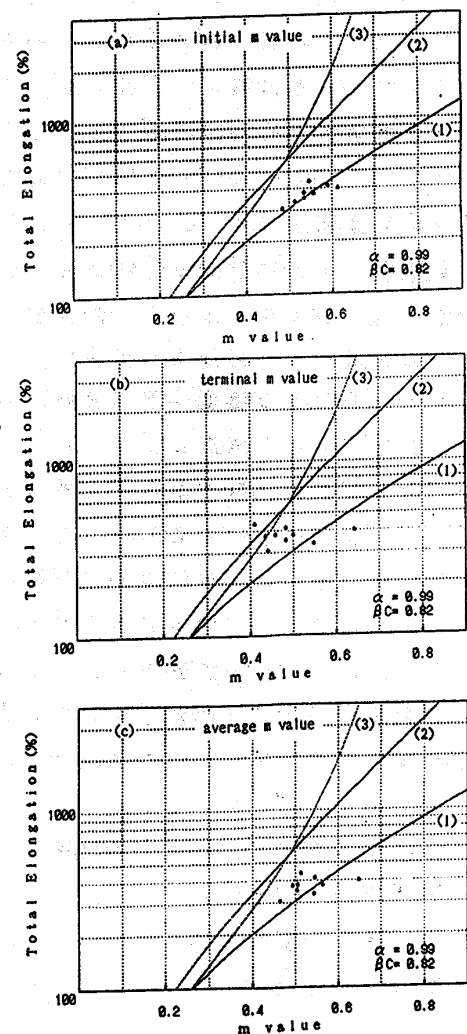


Fig.1 Correlation between δ and m value
a) initial m, b) terminal m, c) average m