

(666) イットリウム粒子分散型Ni基合金の押出材の圧縮変形とその再結晶

金沢技研 川崎要造 楠 克之 土肥春夫 山崎道夫

I. 目的; MA法で作った Y_2O_3 分散型Ni基合金を、タービン翼材として使用するとき、翼型に鍛造して、接合し帯域焼鈍して、押出材を部品に製造する。それで当研で開発したTMO-2の γ 量を変えた合金の押出材を用いて、高温における加工性や、その再結晶性について調べた。

II. 試験方法; Y_2O_3 分散型Ni基合金TMO-2(55%)の γ 量を65, 45, 35%に変えたTMO-7, 8, 9の組成を合金設計し(表1), MA法を用いて、アトリッタ(MA-3D)でアルガス中、50時間加工し、軟鋼缶に入れ真空封入し、押出加工して、ODS材を製造した。押出材を、 $8 \times 8 \times 10 \text{ mm}^3$ の試験片に加工し、押出方向に対して垂直方向に、1223 Kと1273 Kで、歪速度 10^{-4} と 10^{-2} で圧縮変形した。変形後試験片の半分は、1573 K(TMO-7のみ)と1573 Kで1時間等温焼鈍した。その等温焼鈍材と圧縮変形材とをX線集合組織を調べた。

III. 結果; 1) 圧縮変形、圧縮変形した真応力と真歪みとの関係を図1に示す。真応力-真歪み曲線は、加工硬化を示し、合金、温度、歪み速度によらず、同じ傾向を示した。1%歪み真応力と歪速度との関係を図2(a)と(b)に示す。 $\sigma = A \dot{\epsilon}^m$ の関係式の m 値は、0.07~0.16で、小さく、50%までの歪みでは、割れは見られず、圧縮応力は低かった。IN-100粉末材と比べると、 m 値は小さいが、変形応力は、高温・高歪み速度でIN-100より低くなる傾向にある。鍛造したとき、型はこわれぬが、型に一緒に鍛造されず、歪みが一様でなく、熱処理したとき、再結晶しない部分が残る心配がある。

2) 再結晶、圧縮材の再結晶についても報告する。

この研究は、工研院の次世代産業基盤技術研究制度による高性能結晶制御合金の研究開発の一環として行った。

Table 1. Chemical composition

ALLOY	γ (%)	Ni	Al	Co	Cr	Ti	Ta	W	Mo	Hf	Zr	C	B	Y_2O_3
TMO-2	55	58.4	4.2	9.7	5.9	0.8	4.7	12.4	2.0	—	0.05	0.05	0.01	1.1
TMO-7	65	59.5	4.9	9.2	5.1	1.0	5.4	12.0	1.7	—	0.05	0.05	0.01	1.1
TMO-8	45	58.3	3.7	10.2	6.6	0.7	4.3	12.7	2.2	—	0.05	0.05	0.01	1.1
TMO-9	35	57.7	3.1	10.7	7.4	0.6	3.7	13.1	2.4	—	0.05	0.05	0.01	1.1
MA-6000	52	68.4	4.6	—	15.2	2.5	2.0	4.0	2.0	—	0.15	0.05	0.01	1.1

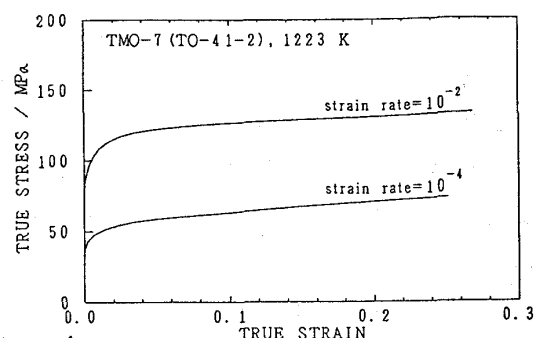


Fig. 1 Compressive true stress-true strain curves

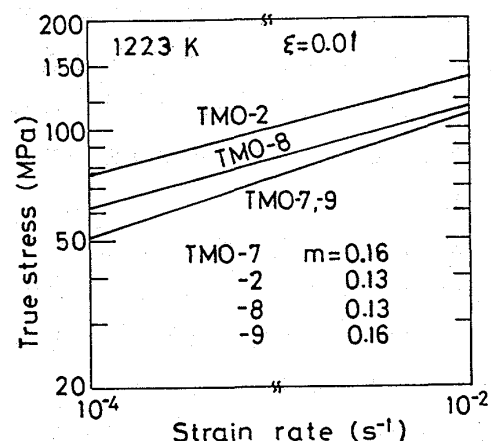


Fig.1(a) Relations between true stress and strain rate at 1223 K.

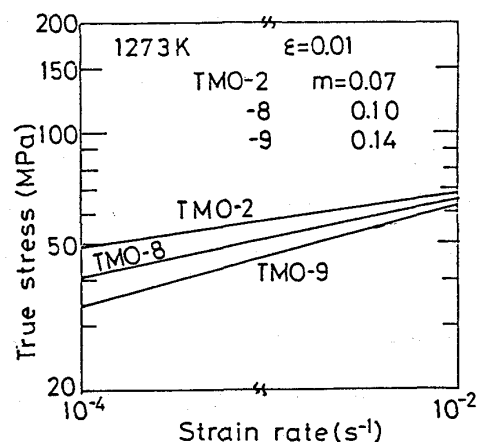


Fig.1(b) Relations between true stress and strain rate at 1273 K.