

(614) 普通凝固動翼用Ni基耐熱合金TM-321の高温特性

(合金設計によるNi基耐熱合金----9)

金属材料技術研究所

原田広史, 佐久間信夫, 小泉 裕,
中沢静夫, 富塚 功, 山崎道夫

1. 緒言: ムーンライトプロジェクトで開発が進められている高効率ガスタービンのパイロットプラントには、動翼材としてMarM247やIN738LCなどが使用されるが、プロトタイプ機ではいっそう高効率化するため高温強度のより大きい合金が必要となる。すでにTM-185, TM-210等の高強度合金を設計し評価試験を行ったが、高温延性特に高温引張延性が十分でないことがわかった。そこで、高温強度と延性の両方に優れた合金を得ることを目的にTM-321合金を設計し高温特性を調べた。ただし、TM-321と極めて近い組成をもつTM-234とTM-268(Ref.1)を同一合金とみなしてデータに加えた。

2. 実験方法: TM-321と比較材MarM247を真空溶解・鑄造してゲージ部が6mmφのネジ付試験片を作成した。凝固組織は結晶粒径が1~3mmの等軸晶であった。この試験片を石英管に真空封入して1080°C×4h.AC+870°C×20h.ACの熱処理を行い、表面を0.1mm研磨したものを試験に供した。クリープ破断試験は760°C-70.31kg/mm², 800°C-50~55kg/mm², 900°C-25kg/mm², 982°C-20.39kg/mm², および1000°C-12kg/mm²の各条件で行った。高温引張試験は760°Cと900°Cで行い、0.6%/minで引張り破断させた。合金組成はTable 1. に示されている。

3. 実験結果: Fig. 1に示すようにTM-321は高温引張延性とクリープ破断強度のバランスに優れている。また、Fig. 2に示すように760°C-70.31kg/mm²を除くすべての試験条件でMarM247を上回るクリープ破断強度を有する。この差は耐用温度差にして8~20°Cであり、合金の比重を考慮すると約4°C小さい値となる。クリープ破断伸びはMarM247と大きな差がないことがわかった(Fig. 3)。

(Ref.1) H.Harada et al.: "High temperature alloys for gas turbines 1982", proc. of COST-50 conference, Liege, 1982, 721.
(Ref.2) INCO, "High temperature high strength nickel-base superalloys", July(1977).

Table 1 Nominal composition of alloys (wt%)

Alloy	Co	Cr	Mo	W	Al	Ti	Ta	Hf	C	B	Zr
TM-321	8.2	8.1	-	12.6	5.0	0.8	4.7	0.9	0.11	0.01	0.05
Mar-M247	10	8.3	0.6	10	5.5	1	3	1.5	0.15	0.015	0.05

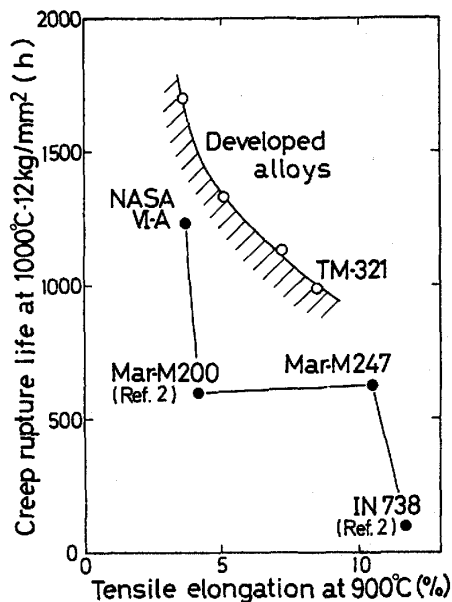


Fig. 1 Comparison of TM-321 and conventional alloys in two properties, creep rupture life and tensile elongation.

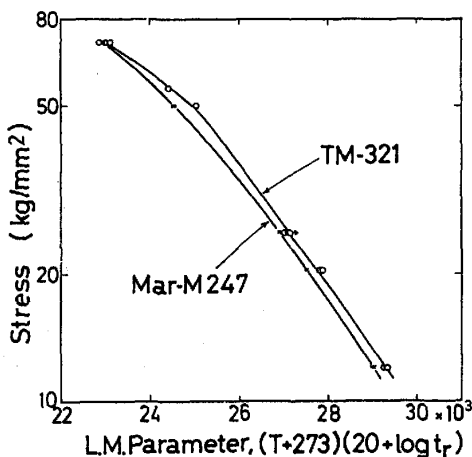


Fig. 2 Creep rupture strength of TM-321 and Mar-M247.

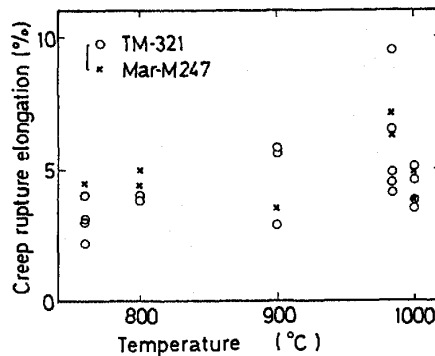


Fig. 3 Creep rupture elongation of TM-321 and Mar-M247.