

㈱神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部 高野正義 ○山田哲夫  
中央研究所 太田定雄 青田健一 本庄武光

1. 緒言

産業用ガスタービン、ジェットエンジンなどには各種の耐熱合金が使用されている。耐熱合金は熱間変形抵抗が高いうえに結晶粒微細化のために比較的低温で高い加工度を与えなければならないこと、さらに近年装置の大容量化のため使用される部品も大型化しており、ますます大容量のプレスが必要となっている。このため耐熱合金としては最も広く使用されている A 2 8 6 の大型ディスク (250 t × 1,540 φ mm) を試作し、性能調査を行なったのでその結果について報告する。

2. 製造方法

V I M + V A R の工程により表 1 に示す化学成分の 5.6 トン鋼塊 (645 φ × 2,150 φ mm) を溶製しあらかじめ検討した鍛造条件にしたがい 8000 トンプレスを用いて 280 t × 1,600 φ mm のディスクに鍛造した。さらに 250 t × 1,540 φ mm に機械加工後、溶体化+時効処理を行ない、超音波探傷試験および浸透探傷試験により欠陥のないことを確認したうえで確性試験を実施した。

3. 試験結果

- (1) ディスク各位置のチェック分析の結果大型鍛鋼品にもかかわらず化学成分の変動は少なかった。
- (2) 各位置の結晶粒度は A S T M - G. S. No. 3.5 ~ 4.9 と微細かつ均質であった。
- (3) 各位置での引張特性は室温および 500℃とも良好であり、AMS-5735H 規格を満足した。また位置および方向による引張特性の差も小さかった。

- (4) 各位置でのクリープラプチャー試験結果を表 2 に示す。各位置とも AMS-5735H 規格 (650℃ × 4.6 kgf/mm<sup>2</sup>, Time ≥ 23 h, El ≥ 3%)

および目標値 (650℃ × 4.2 kgf/mm<sup>2</sup>, Time ≥ 100 h, El, RA ≥ 12%; 550℃ × 6.5 kgf/mm<sup>2</sup>, Time ≥ 100 h, El, RA ≥ 8%) を十分満足する優れた性能を示す。

- (5) 図 1 に長時間クリープ試験の結果を示す。平滑および切欠強度とも良好であり、切欠弱化は認められない。

- (6) ディスク各位置の高温引張試験 (R. T ~ 700℃) シャルピー衝撃試験、低サイクルおよび高サイクル高温疲労試験 (500℃) の結果も良好であった。

以上の結果今回試作した A 2 8 6 合金の大型ディスクは優れた性能を有していることが判明した。これらの特性は結晶粒度が最適でありかつ均質であるためと考えられ、8000 トンプレスを用いた鍛造工程および熱処理が適当であったと言える。

Table 1 Chemical composition (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al	Ti	B	V
0.055	0.46	1.19	0.010	0.001	2553	14.85	1.29	0.18	212	0.0079	0.34

Table 2 Creep rupture properties

Temp. °C	Stress kgf/mm <sup>2</sup>	Location	Direction	Time hr	El. %	RA. %
650	46	Outer	Tangent	157	19.5	32.6
			Rad.	153	18.9	37.8
		1/4 D	T.	148	22.3	35.6
	42	O.	R.	167	22.7	39.8
			Center	T.	177	23.9
		C.	T.	281	27.1	32.7
550	65	O.	R.	248	19.9	20.9
		C.	T.	216	17.9	18.7

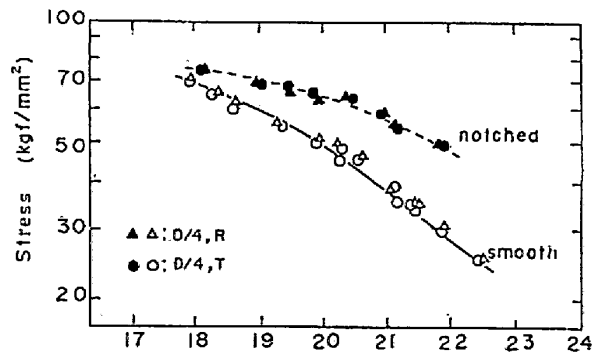


Fig 1 Creep rupture strength