

(531) 12%Cr鋼製ディスクの高温長時間強度と脆化特性
(ディスク用12%Cr鋼の開発 第2報)

三菱重工業(株)高砂研究所 ○河合久孝, 辻 一郎, 岩本圭司, 作本嘉郎
大同特殊鋼(株)中央研究所 山田誠吉, 渋川工場 佐々木恒一, 知多工場 渡辺和紀

1. 諸 言

産業用ガスタービンのディスク材としてA286, DiscaloyなどのFe基耐熱合金, 並びにNiCrMoV鋼, CrMoV鋼などの低合金鋼が使用されている。ディスクの使用温度を500℃まであげること为目标に, 製造性が良好で, 比較的安価でかつ高温強度と靱性のすぐれた12%Cr鋼を開発するため, 短時間試験を行ない, 第1報にて述べたとおり良好な結果を得た。続いて高温長時間試験を実施したのでその結果を報告する。

2. 供試材と試験方法

PIF(プラズマ誘導炉)+VARにより鋼塊を溶製した。鍛造, 焼なまし後焼入・焼戻しを行ないφ980×280tmmのディスクを製造し, 供試材とした。この供試材について長時間試験(500, 550及び600℃クリープ破断試験, 500℃高サイクル回転曲げ疲労試験)及びステップクールによる脆化処理後シャルピー衝撃, 引張, 短時間クリープ破断, ミクロ組織試験等を行なった。

3. 試験結果

Table 1 Chemical composition of materials

Material	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	Co	Zr
A	0.18	0.22	0.98	0.014	0.007	0.95	11.61	1.25	-	0.25	0.20	-	0.02
B	0.18	0.23	0.70	0.014	0.007	0.97	11.31	1.26	0.44	0.25	0.20	0.99	0.04

(1) 外周及びD/4(いずれもR方向)のクリープ破断試験結果を図1に示す。ディスクAに

比ベディスクCの方が若干強い傾向が認められ, 550℃×10⁴hクリープ破断強さは25kgf/mm²である。両ディスクとも外周とD/4との間で有意差は認められず, 又いずれの温度においても切欠強化材であった。

(2) 外周・R方向の500℃高サイクル疲れ強さ(Nf=3×10⁷)は両ディスク間で差異はなく, 約32kgf/mm²であり, 引張強さの約1/2である。

(3) ステップクールによる脆化処理前後のシャルピー衝撃特性を表2に示す。25℃吸収エネルギー及び50%FATTは両ディスク間で有意差は認められず, 又脆化処理により50%FATTがわずかに高温側にシフトする程度で, 25℃吸収エネルギーの変化は認められない。

脆化処理により室温及び高温(400, 500℃)引張性質は500℃での絞りが最大約20%低下した以外は, 変化は認められない。

脆化処理後のミクロ組織は均一な焼戻しマルテンサイト組織であり, 両ディスク間で差異は認められない。

Table 2 Charpy V-notch energy and FATT before and after step cooling treatment

Material	Location of TP	Energy at 25°C Kgf.m		50% FATT °C	
		Befor	After	Befor	After
A	Outer	4.2	4.2	+28	+32
	D/4	3.8	4.0	+30	+40
C	Outer	4.1	4.7	+27	+38
	D/4	4.3	3.8	+30	+26

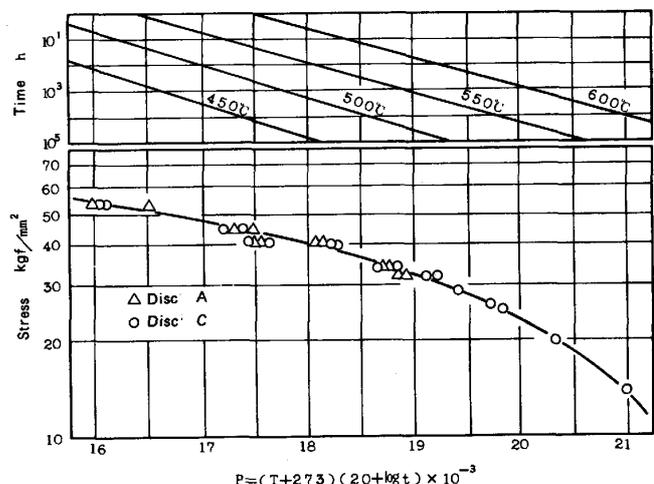


Fig.1 Stress rupture strength