

(530)

12%Cr鋼製ディスクの治金的性質と短時間強度

(ディスク用12Cr鋼の開発 第1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. 緒 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。Fe基耐熱合金は高度な溶解法と製造技術が要求され, コストが高い。一方, 低合金鋼の製造は比較的容易であるが, 使用温度が350℃以上になるとクリープを考慮しなければならず, 化学成分によっては350~500℃の温度範囲では焼戻し脆性を生じる場合がある。そこで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, かつ高温強度と靱性の優れたディスク用12%Cr鋼の開発を行なった。

2. 供試材と試験方法

PIF(プラズマ誘導炉)+VARあるいはPIF+ESRにより鋼塊を溶製した。鍛造後, 焼なまし後入・焼戻しを行ない表1に示す寸法の供試材を製造した。そして, この供試材についてCCT曲線, ミクロ組織, 引張, シャルピー衝撃硬さ及び破壊じん性試験等を行なった。

Table 1 Size, melting method and chemical composition of materials

Material	Size mm	Melting method	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	W	V	Nb	Co	Zr
A	φ930 × 200t	PIF + VAR	0.18	0.22	0.98	0.014	0.007	0.95	11.61	1.25	-	0.25	0.20	-	0.02
B	φ730 × 340t	PIF + ESR	0.19	0.18	1.09	0.013	0.003	1.03	11.63	1.24	-	0.25	0.21	-	0.03
C	φ930 × 200t	PIF + VAR	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
D	φ730 × 340t	PIF + VAR	0.18	0.25	0.80	0.015	0.005	0.96	11.17	1.24	0.45	0.26	0.20	1.00	0.05

3. 試験結果

(1) 本開発鋼のAc1及びAc2点は約810~820℃, 及び約895~910℃であり, Ms点は約300℃である。又焼入れ温度からの冷却速度が0.73℃/min. 以上の場合100%マルテンサイト組織である。

なおオーステナイト結晶粒度は約No.5である。

(2) 引張試験結果の一例を図1に示す。いずれのディスクとも試験片採取位置(外周, D/4, 中心)及び採取方向(T, R, L)の間のばらつきの最大は0.2%耐力では約6kg·f/mm<sup>2</sup>, 引張強さでは約3kg·f/mm<sup>2</sup>であり, ばらつきは小さい。しかし, 伸びはD/4・R方向が優れ, 中心・L方向が低い傾向が認められた。ディスクA, C及びDの引張性質は大差なく, ディスクBはやや強度が高く, 延性が低い傾向が認められた。

(3) 2mmVシャルピー衝撃試験結果の一例を表2に示す。ディスクA, C及びDの吸収エネルギーは4.0~4.6kgf·m, 50%FATTは+32~+37℃であり,

破壊靱性K<sub>IC</sub>は450kgf/mm<sup>3/2</sup>以上であり,

良好である。

Table 2 Hardness and toughness of D/4·T location (\* No. Valid)

Material	HB	energy at 25°C	50% FATT	K <sub>IC</sub>
A	283	4.6 Kgf·m	+32 °C	*501 kgf/mm <sup>3/2</sup>
B	293	2.6	+39	287
C	279	4.2	+33	*483
D	279	4.0	+37	453

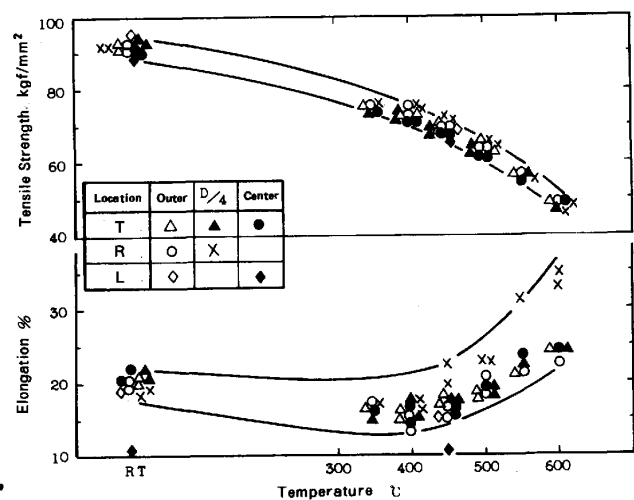


Fig.1 Tensile properties of disc C