

(582) 鉄基耐熱合金大形ロータの性能

㈱神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部 高野正義 ○本庄武光
工博 木下修司 工博 鈴木章

1 緒言

現在、発電効率の改善を目標とした超々臨界圧蒸気タービンの開発が進められているが、蒸気温度650°C用のロータとして、優れた高温特性を有する鉄基耐熱合金(SUH 660相当)の使用が見込まれている。しかし、この種の合金は主にガスタービン用ディスクなどの比較的小形な鍛造品としての用途に用いられているため、10トン以上の大形鍛造品が必要になるロータ材としての製造実績はほとんどないのが現状である。

本報では、16トンESR鋳塊よりロータを製造し、その性能を調査した結果を報告する。

2 製造方法

VOD-ESR法により製造した16トン鋳塊(1000φ×2550ℓ)を用い、胴部880φのロータ形状に鍛造した。荒機械加工後、溶体化、時効の熱処理を実施し、各種性能調査を行った。代表的な位置での化学成分をTable 1に示す。

Table 1. Typical chemical composition (Wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V
.034	.43	1.17	.008	≤.001	25.87	15.76	1.30	.22
Al		Ti	B					
.21		1.84	.0063					

3 結果

(1)ロータ各部の分析結果より、大形鍛造品であるにもかかわらずTiなどの成分変動は少なかった。

(2)欠陥のない健全な鍛造品であることが、超音波探傷および浸透探傷試験により確認することができた。

(3)ロータ各部の組織は内外部ともに正常でしかも、均一なものであり、JIS, G. S. No. 2.5~3.5の整粒であった。

(4)Table 2にロータ胴部における常温引張性質を示すが、位置、方向ともに顕著な違いは認められず、いずれもSUH 660規格を満足するものであった。

Table 2. Tensile properties of barrel portion at room temperature.

Location	Dir.	0.2%Y.S. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	El. (%)	R.A. (%)
Surface	R	62.4	102.1	22.0	20.0
	T	63.8	101.1	24.0	23.0
	L	65.9	101.8	24.0	31.0
Center	R	63.2	97.9	21.0	23.0
	L	64.2	98.2	24.0	25.0
SUH 660	—	≥ 60.0	≥ 92.0	≥ 15	—

(5)Fig.1に胴部表面および中心部径方向の平滑、切欠クリープ強度をラーソンミラーパラメータで整理したものを示す。いずれの試験条件においても切欠弱体化は認められず、また、これまで製造されたこの種の鍛造材と比較しても遜色のない強度、破断伸びを示した。

(6)さらに同位置、方向において650°Cにおける高温低サイクル疲労特性を調査した結果、いずれも $\Delta\epsilon_t = 1\%$ 、 $\dot{\epsilon} = 1\%/sec$ において1000サイクル以上の良好な疲労寿命を示した。

参考文献

- 金属材料高温データ集 第4編 耐熱合金編 (1979) 1.

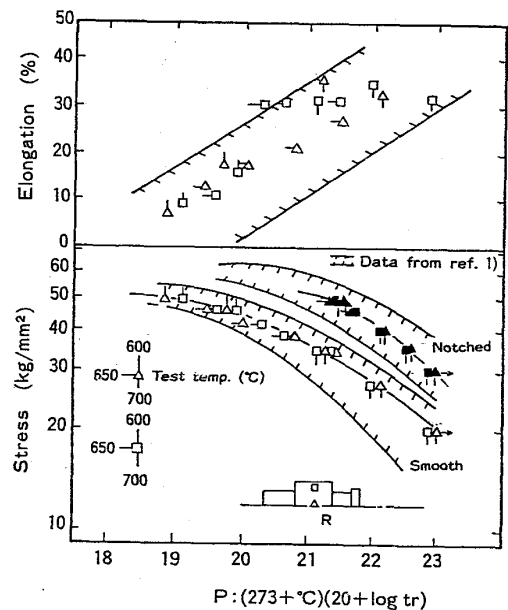


Fig.1. Creep rupture properties