

(604) Fe基耐熱合金の常温および高温諸特性におよぼす熱処理条件の影響

神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部

○本庄武光 高野正義

1. 緒言

最近、高温・高圧化による蒸気タービンの高効率化が計画されており、このロータ材として従来使用されているCr-Mo鋼よりもさらに優れた高温特性を示すFe基耐熱合金の使用が検討されている。なかでもA638 Gr662合金は優れた高温特性を有するためガスタービン用ディスク材として広く用いられ、また、このロータ材としての使用も考えられる。本研究はA638 Gr662合金の350mm ϕ 軸材を2ton ESR 鋳塊より製造し、その常温および高温諸特性におよぼす熱処理条件の影響について検討した。

2. 試験方法

試験材の化学成分をTable 1に示す。高周波真空溶解炉により電極を溶製した後、ESRを行ない2ton 鋳塊を製造した。試験材は350mm ϕ に鍛造した後、各方向に切断し溶体化処理温度930~1100℃時効温度700~780℃の各熱処理を施し、径方向の常温および高温諸特性を調査した。

3. 試験結果

常温引張性質におよぼす溶体化処理温度の影響をFig.1(a)に示す。引張強さ、破断伸びは980℃以上の溶体化処理温度でやや低下する傾向を示すが、0.2%耐力および破断伸びには顕著な影響は認められない。時効温度の影響をFig.1(b)に示す。引張強さは時効温度の上昇により低下する傾向を示すが、0.2%耐力は720℃時効で最大値を示し、それよりも高くても低くても急激に低下する。一方、破断伸びおよび伸びは時効温度の上昇により低下する。

クリープ破断性質におよぼす溶体化処理温度の影響をFig.2(a)に示す。平滑および切欠クリープ破断強度ともに1020℃以上の溶体化処理温度において著しく改善されている。また、破断伸びも同様な傾向を示した。クリープ破断材の組織観察より、クリープ破断強度の低い930,980℃溶体化処理材は顕著な粒界破壊を呈し、また粒界にはラメラ状のM₂₃C₆が観察された。この炭化物の析出挙動がクリープ破断性質に大きな影響をおよぼしているものと考えられる。Fig.2(b)にクリープ破断性質におよぼす時効温度の影響を示す。平滑、切欠クリープ破断強度とも時効温度の上昇とともに低下するが、破断伸びは改善される。

Table 1. Chemical Composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti
0.041	0.35	0.99	0.010	0.002	26.34	13.54	2.96	1.71
Al		B						
0.24		0.0056						

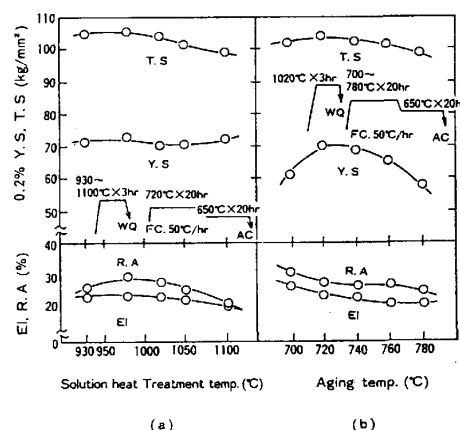


Fig. 1 Effects of heat treatment conditions on tensile properties at room temperature

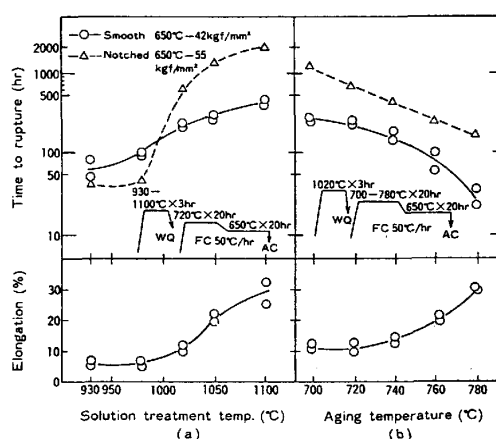


Fig. 2 Effects of heat treatment conditions on creep properties at room temperature