

神戸製鋼所 鋳鍛鋼事業部

森田喜久男 小崎 均 工博 木下修司

1. 緒言

火力発電用蒸気タービンは熱効率向上のため蒸気温度および蒸気圧力は上昇の傾向にあり、このような条件で運転されるCr-Mo-V 鋼ロータの使用条件は厳しさを増している。そこで、Cr-Mo-V 鋼のクリープ特性と熱処理の関係について調査したので報告する。

2. 試験方法

供試材としては、65トン鋼塊から製造した実機高圧ロータの一部を使用した。化学成分をTable 1に示す。熱処理は、オーステナイト結晶粒度・ミクロ組織および引張強度レベルを変化させるため、それぞれ910℃~1000℃オーステナイト化加熱後冷却速度を変えて冷却し、続いて640℃~700℃で焼もどしを行なった。クリープ試験は、平行部10mmφ×50mmLの試験片を用いて温度550℃、応力30kg/mm<sup>2</sup>の条件で行ない定常クリープ速度を求めたのち破断まで試験を続行して破断強度を求めラプチャ試験を兼ねた。

3. 試験結果

(1)定常クリープ速度( $\dot{\epsilon}$ )と引張強さ( $\sigma_B$ )には一定の関係があり、970℃焼入の場合には次式が成立する。

$$\log \dot{\epsilon} = -0.083 \sigma_B + 4.47$$

(2)図1に定常クリープ速度とオーステナイト結晶粒度の関係を示すが、オーステナイト結晶粒度が大きくなるに従い、クリープ速度が小さくなる傾向にある。

(3)図2にオーステナイト化後の冷却速度とクリープ速度の関係を示すが、冷却速度(800-300℃)が50~100℃/Hrの時にクリープ速度が最小値になる。

(4)クリープ速度( $\dot{\epsilon}$ )とラプチャ時間( $t_R$ )の間には以下の関係が成立する。

$$\log t_R = -0.84 \log \dot{\epsilon} + 0.8$$

Table 1 Chemical Composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V
.29	.30	.77	.007	.002	.40	1.13	1.12	.24

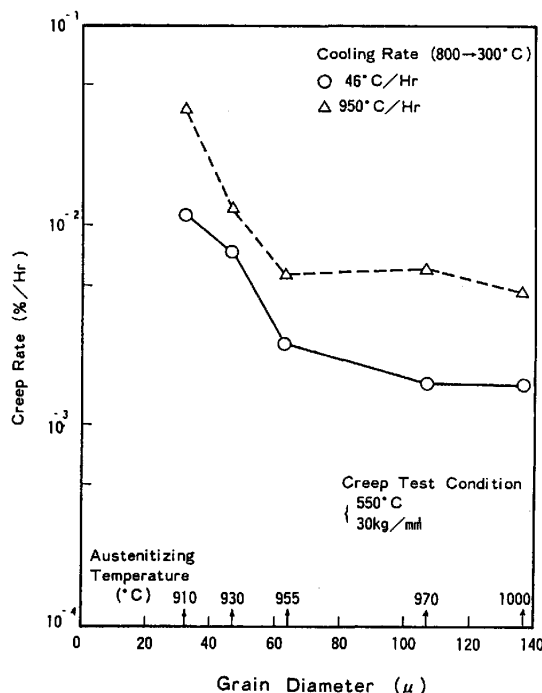


Fig. 1. Relation between steady state creep rate and austenite grain size

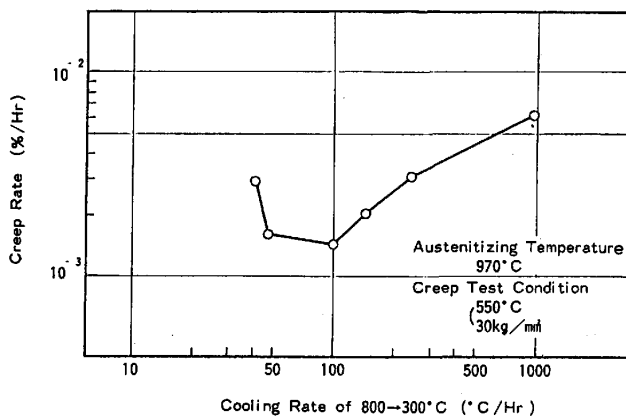


Fig. 2. Relation between steady state creep rate and cooling rate from 800 to 300°C after austenitizing