

(690) 鉄基合金のクリープ破断特性に及ぼす溶体化処理時の冷却速度の影響

(15Cr-26Ni-1.25Mo系鉄基合金の高温強度に関する研究 第4報)

(株) 日立製作所 日立研究所

○飯島活巳 山田範雄 桐原誠信

1. 結 言

国内外において超々臨界圧タービンに関する材料研究が推進されている。このうち、蒸気タービンロータ材料等大型部材は熱処理時に内外周部で著しい冷却速度の差を生じるため、材料特性に及ぼす冷却速度の影響を把握する必要がある。そこで前回蒸気条件650℃/352atg用ロータ材15Cr-26Ni-1.25Mo系鉄基合金の機械的性質に及ぼす冷却速度の影響を検討し報告した。本報告では、長時間クリープ破断強度と冷却速度との関係につき検討した結果を示す。

2. 供試材料

Table 1 Chemical composition of testing material

Table 1は供試材料の化学組成の一例を示す。供試材料は15Cr-26Ni-1.25Mo系鉄基合金をベース

Chemical composition (wt.%)											
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al	Ti	B
0.023	0.38	1.25	0.003	0.002	25.67	14.82	1.27	0.31	0.18	1.54	0.0040

にC及びTiをそれぞれ0.02~0.04%, 1.50~1.80%添加した重量300kgの鍛造材である。熱処理のうち溶体化処理温度は980℃、3h一定とし、冷却速度を80~600℃/hの範囲で変化させた。時効処理は710℃、16h保持後空冷とした。

3. 実験結果とその検討

Fig. 1は650℃クリープ破断強度(破断時間)に及ぼす溶体化処理時の冷却速度の影響を示す。破断時間は冷却速度が速くなるにつれて増加する傾向にあり、この傾向は応力が27kgf/mm²以下で著しい。しかし、応力23kgf/mm²でこの関係は鈍り、冷却速度の差によるクリープ破断強度の変化は長時間側で減少する。

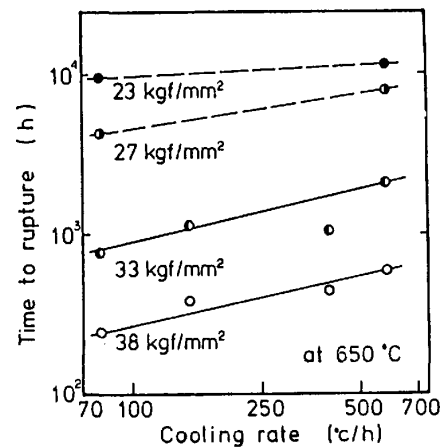


Fig.1 Effect of cooling rate in solution treatment on 650°C creep rupture strength

Fig. 2は650℃における最小クリープ速度と負荷応力との関係を示す。両者の関係は折線で近似でき低応力側に比べ高応力側で傾きが小となる。このため、同一応力に対し冷却速度の違いによる最小クリープ速度の差(2つの折線の横方向の間隔)は、高応力側に比べ低応力側で小さくなる。この結果は、高応力側と低応力側とのクリープ変形機構の相異を示し、さらに冷却速度によるクリープ破断強度の変化が長時間側で減少した要因であると考えられる。

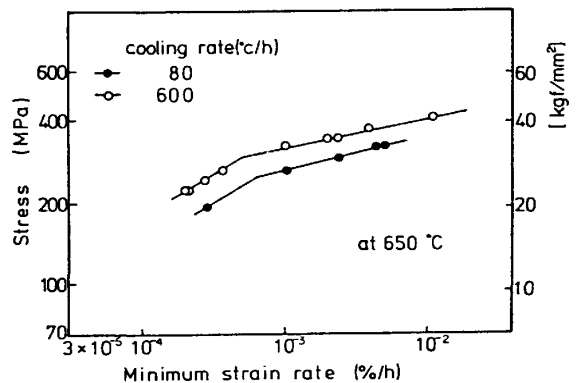


Fig.2 Dependence of applied stress on minimum creep rate

4. 結 言

15Cr-26Ni-1.25Mo系鉄基合金の650℃クリープ破断強度は溶体化処理時の冷却速度の増加とともに増加するものの、この傾向は長時間側で鈍化する。これは、最小クリープ速度の応力依存性の変化と対応し、クリープ変形機構の変化によるものと考えられる。

5. 参考文献 1) 飯島、山田、桐原; 鉄と鋼, '81-S1245, '83-S1442, '84-S606