

(165) 低合金鋼のクリープ破断強度に及ぼす熱処理の影響

住友金属 中央技術研究所 行俊照夫 ○西田和彦
飯田 豊

1. 緒言

クリープ破断強度におよぼす熱処理の影響については今迄にも二三検討されているが、その組織変化を比較しつつ追跡した例は少くまた無応力状態（即ち熱処理のみ）での組織変化と対比した例は余りないようである。この様な点を考慮し更にまた高温用材料として考えた場合この様な熱処理の影響に関してどのように考えれば良いかと云う点について基本的な考え方の手がかりを得るために本実験を行なった。

2. 供試材及び実験方法

供試材の化学成分は $0.06\text{C}-0.15\text{Si}-1.01\text{Mn}-2.18\text{Cr}-0.97\text{Mo}$ である。真空溶解にて 30 kg 鋼塊を溶製し鍛造により 15ϕ の丸棒とした。熱処理条件の影響をみるために $930^\circ\text{C}\times 1\text{ hr}$ 加熱後(i) $5\%\text{NaOH}$ を含む水溶液中へ攪拌焼入れ(ii) 静止油中へ静止焼入れ(iii) 30°C/hr で炉冷の3種の熱処理を行なった。これらの各熱処理を施した素材からクリープ破断試験用試験片（平行部 6ϕ の丸棒試験片）と応力なしでの硬度と組織の変化を知るために焼もどし硬度測定用の試験片を採取した。焼もどし温度は $550\sim 750^\circ\text{C}$ である。なおクリープ破断試験片と硬度試験片の一部については抽出レプリカによる炭化物の電子顕微鏡による観察を行なった。

3. 実験結果及び検討

クリープ破断試験の現在までの結果を図1に示す。試験温度 600°C では油冷材の破断時間が一番長く、水冷材、炉冷材の順になっている。一方破断時間の負荷応力に対する勾配は油冷材が一番大きく水冷材、炉冷材の順である。このことは各処理材のクリープ破断曲線がある点で交叉する可能性のあることを示している。外挿によりその交叉点の時間を求め（ $\sim 3000\text{ hr}$ ）

Larson-Miller Parameter を求めると

約 20.5 である。これを図2の単純焼もどし硬さの一致点とくらべると一致していない。この原因として負荷応力による諸種の変化の加速又はクリープ変形そのものとの関連が考えられる。破断後の組織は炭化物の分散度に注目すれば徐々に類似した組織に近づいてゆくようである。

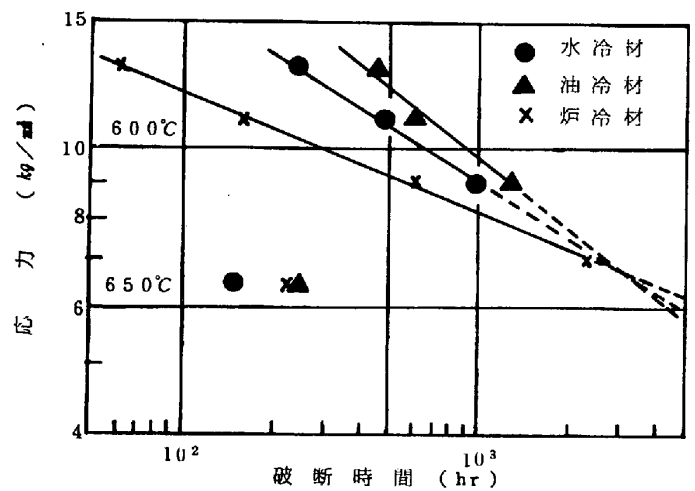


図1. 供試材のクリープ破断特性

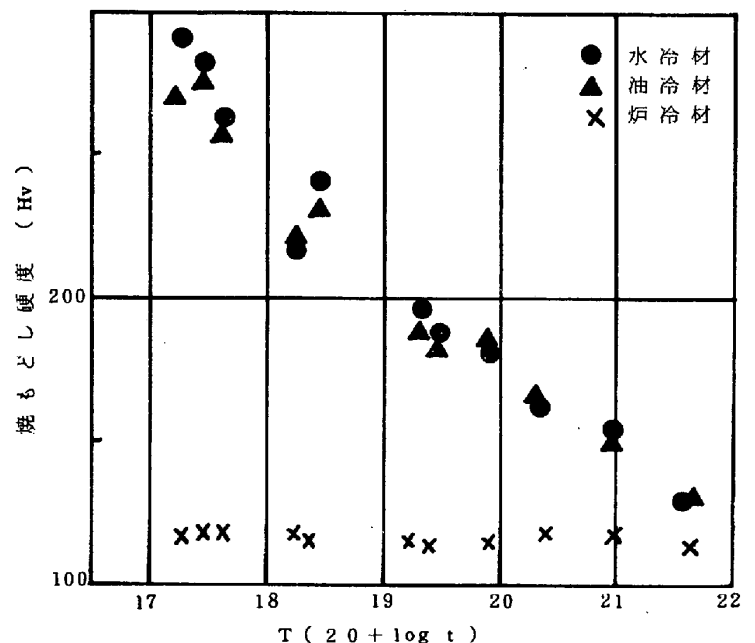


図2. 焼もどし硬さのL.M. Parameterによる整理