

(株) 神戸製鋼所 浅田基經 研究所 高島孝弘 源内規夫 福塚叔郎

1. 緒言

高速度鋼のように多量の炭化物を含み、硬さが高い材料についての破壊靱性値はあまり公表されていない。熱処理条件との関連において、破壊靱性と引張り試験を行ない、破壊の起点についても検討したので報告する。

2. 実験方法

0.85C, 0.29Si, 0.28Mn, 4.08Cr, 4.90Mo, 5.9W, 1.93Vの高速度鋼SKH9を用い、焼付し状態で試験片を加工し、1150鋼材220℃で油入れ後、400~650℃, 1.5hr 2回の焼もどしを行った。破壊靱性試験片はW=40mmのCT試験片で、約2mm長さの疲労亀裂を電気油圧式疲労試験機(容量10ton)を用いて導入した。その後の破断試験はインストロン試験機を用い、クロスヘッドスピード0.5mm/minで行なった。引張り試験はφ4, 平行部30mmで、両端に170Rのテーパを持った試験片を2つ割りチャックを使用し、同上の引張り条件で試験した。伸びの測定は、抵抗線ストレインゲージによった。標点間、テーパ部は特に表面仕上げに注意し#800ペーパーで長手方向に仕上げ研磨した。破面の観察は、走査電子顕微鏡とX線マイクロアナライザーを用い、引張破面の起点を中心に検討した。

3. 実験結果

1220℃焼入れ試験片での主な結果を図1に示す。平面歪破壊靱性値K_{IC}は、硬さの最も高い、焼もどし温度550℃の処理で、最も低い42kg/mm²・√mm、引張り試験の破断強さは、最も高い275kg/mm²を示した。臨界クラックサイズを求めると25μmであり、組織上観察される粗大一次炭化物約10μmより若干大きい。引張り破面の観察により、起点は外周部近傍の比較的粗大炭化物の密集している位置であり、明らかに炭化物である。(V特性X線にて同定) した起点近傍炭化物がクラックで連らなっており、炭化物自身の割れもみられる。図2にK_{IC}と硬さの関係を示したが、K_{IC}と硬さは強い相関を示している。

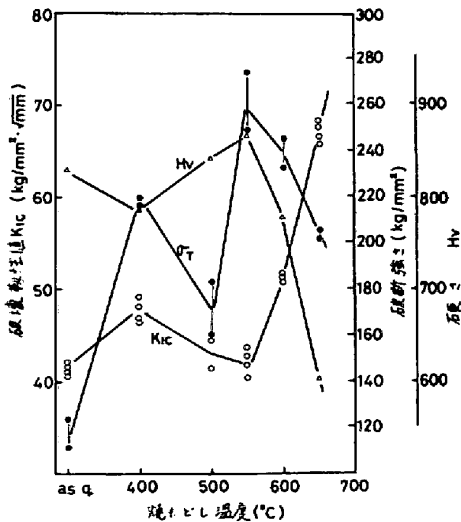


図1. K_{IC}, CT, Hvの焼もどし依存性 (1220℃焼入れ水)

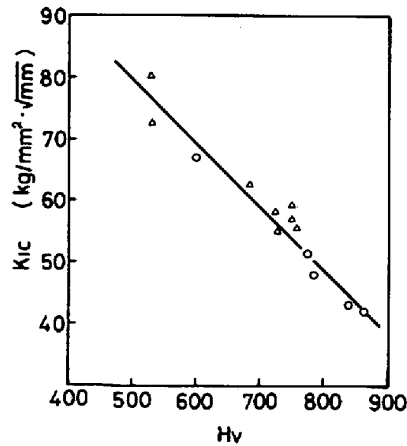


図2. K_{IC}とHvの関係 (○は1220℃, △は1150℃焼入れ後焼もどし)