

1. 緒言 5%Cr系熱間工具鋼の特性解明の一環として、熱処理条件とミクロ組織、靱性の挙動を検討した。

2. 実験方法 SKD61につき、1020°Cからの焼入冷却速度と (1) 焼入、焼もどし組織挙動、(2) 破壊靱性値 K_{IC} 、シャルピー(U1ツチ)衝量値、疲労クラック進展特性などを調査し、破面観察を行なった。

3. 実験結果 Photo.1に焼もどし組織(抽出レプリカ電顕像)を示す。Fig.1に K_{IC} 、Fig.2にシャルピー衝量値を、Fig.3に疲労クラック進展特性を示す。

(1) 焼入組織は、(i) 油冷ではラス状マルテンサイト、(ii) 半冷時間(以下半冷)30minではB-I型上部ベイナイト量が増大し、(iii) 半冷45~60minでは塊状化を示す。

(2) 焼もどし組織(HRC44)では (i) マルテンサイトの場合、 $M_3C \rightarrow M_7C_3$ in situ 変態を生じ、析出炭化物の凝集は粒内、密に分布するラス境界を主体に進む (ii) 半冷30minより遅いB-I型上部ベイナイトの場合、析出炭化物の凝集は分布密度の小さいベイナイト粒境界、元オーステナイト粒界を主体に進み、半冷60minでは粒界析出傾向は一層大きくなる。 (iii) ベイナイトの場合、極微(長さ500Å前後以下)の炭化物分布が多くみられる。

(3) K_{IC} (HRC44) は油冷がもっとも高く、実用焼入冷却速度である半冷15min→60minにかけて減りする。硬さの低下(HRC48→41)にしたがって K_{IC} は明らかに増大する。上記挙動はストレッチゾーン幅の挙動と対応する。 (4) シャルピー衝量値、疲労クラック進展特性も変化の程度は K_{IC} より小さいが同様の傾向を示す。

上記靱性挙動はベイナイト化にともなうベイナイト粒幅の増大、塊状化、有効結晶粒に対応する組織単位径の増大、極微炭化物の分布密度の増大などのミクロ組織挙動と対応することが確認された。

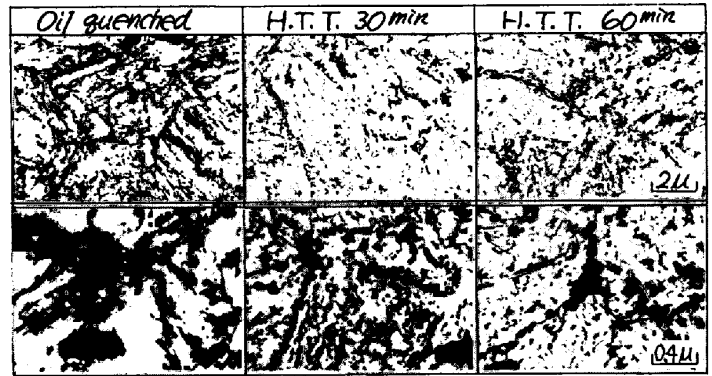


Photo 1 Electron micrographs of extraction replicated carbides of tempered specimen after oil quenching and continuous cooling at the rate of the half temp. time being 30 min, 60 min. (HRC44)

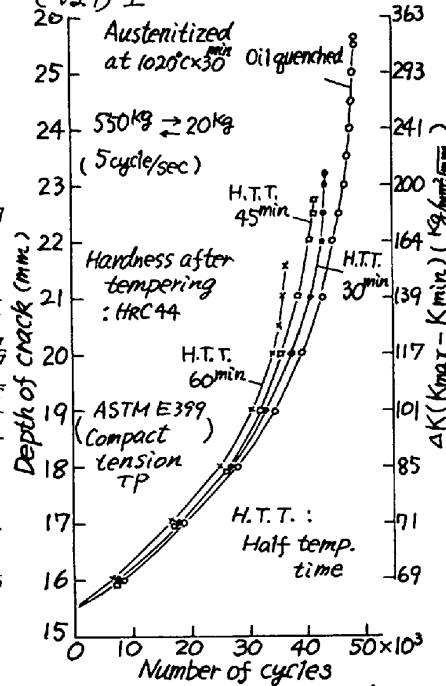


Fig. 3 Results of fatigue crack propagation testing.

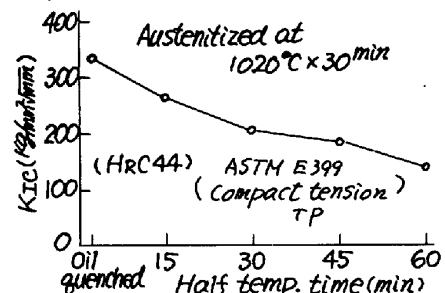


Fig. 1 Effect of cooling rate from austenitizing temp. on Kic value after tempering.

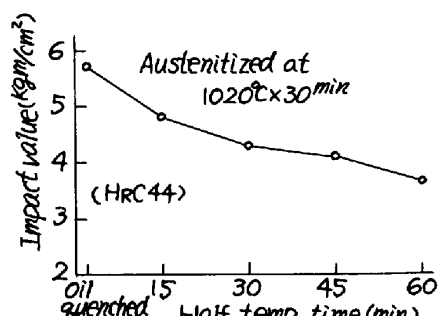


Fig. 2 Effect of cooling rate from austenitizing temp. on charpy impact value after tempering.