

1. 緒言 低C析出硬化形熱間工具鋼など、ベイナイト組織鋼は、組織状態により、機械的性質は大きく変化することが知られている。本研究では焼入冷却速度と繰返引張応力下での耐クラック進展特性、破壊じん性値におよぼす焼入温度、サブゼロ処理の影響などを調査した。

2. 実験方法 低C-Cr-Mo-V鋼につき、(1)焼入冷却速度と繰返引張応力下での耐クラック進展特性(破壊じん性と同一仕様のTP使用) (2)焼入温度、サブゼロ処理と破壊じん性値(ASTM E399 Compact Tension TP使用)、衝撃値の挙動を調査し、破面観察を行った。

3. 実験結果 図1に焼入冷却速度と繰返引張応力下での耐クラック進展特性の挙動を示す。写真1に試験後の破面を示す。油冷では下部ベイナイト+マルテンサイト、半冷90^{min}相当では炭化物の析出をともなわない上部ベイナイト組織である。図2に焼入温度、サブゼロ処理と破壊じん性値K_{IC}との関係を示す、図3に衝撃値の挙動を示す。

本結果より、(1)繰返引張応力下での耐クラック進展性は、K_{IC}の挙動とは逆に、油冷よりも半冷90^{min}相当のものが大きく、後者の方が疲労クラック→へき断破壊移行までの繰返回数数は大きい。ただし、へき断破壊に移行するまでの疲労クラック進展深さそのものは、

K_{IC}の低い油冷の方が相対的に大きい。(2)焼入温度の上昇によりK_{IC}は漸増し、1000℃で最高値を示したのち低下する。サブゼロ処理によりK_{IC}は明らかに低下する。(3)衝撃値は同様に焼入温度1000℃前後で最高を示し、サブゼロ処理は常温付近での

衝撃値を低下させると同時に、破面遷移温度以上の200~250℃での衝撃値も相対的に低下させる。などの結果を得るとともに、破面観察結果も併せ考察を行なった。

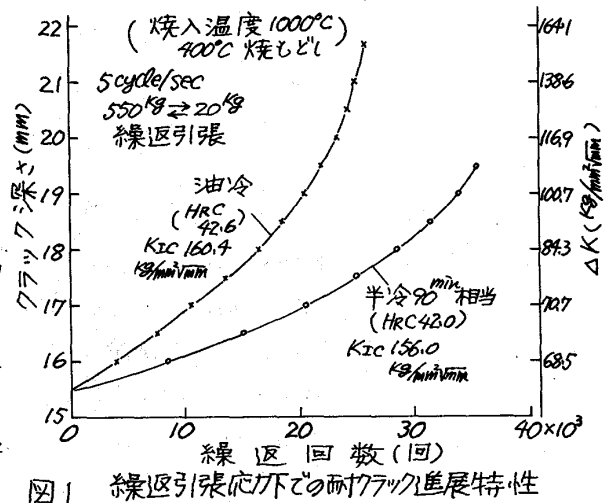


図1 繰返引張応力下での耐クラック進展特性

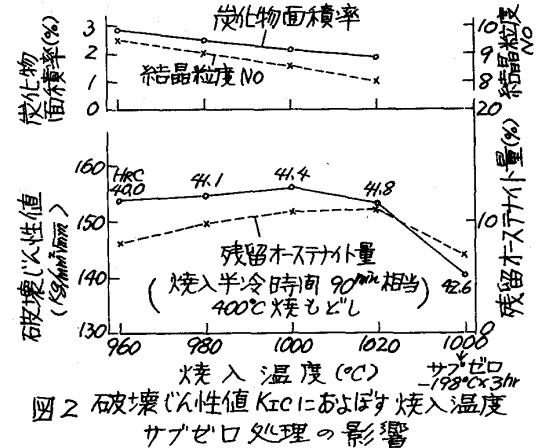


図2 破壊じん性値 K_{IC} におよぼす焼入温度サブゼロ処理の影響

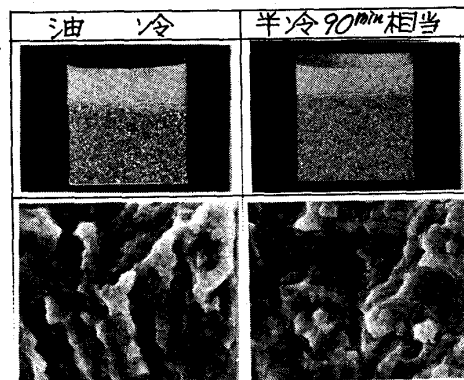


写真1. 耐クラック進展特性試験片破面

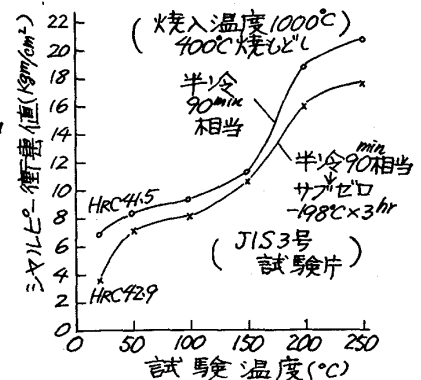


図3 サブゼロ処理と衝撃値