

大同特殊鋼(株) 中央研究所 上原紀興 ○並木邦夫
 オルレアン大学 Philippe Evon

1. 緒言

肌焼鋼の浸炭層の靱性は機械構造部品の寿命と密接な関係にあり、C濃度分布、硬さ分布、残留オーステナイト、残留応力およびマイクロ組織等の因子によって支配されると考えられるが、従来浸炭層の靱性を評価した例はほとんど見当たらない。そこで本実験ではまず合金元素の影響を明らかにするため、浸炭層を想定した高炭素鋼を用い、破壊靱性に及ぼす主要合金元素、Moの影響を調べたので、その結果を報告する。

2. 実験方法

JIS, SCM420 (0.2 C - 0.7 Mn - 1 Cr - 0.2 Mo) を基本組成とし、浸炭表面層および有効硬化層深さ (Hv 550) 付近の靱性を評価するため、C量は0.8および0.5%とした(図1)。さらに各C量についてMo量を0, 0.2, 0.4, 0.6%の4水準に変化させ、この影響を調べた。30 kg鋼塊を用い鍛造、焼なましした後、所定の試験片を採取した。熱処理はすべて同じとし、焼入れ: 950°C × 2 hr → OQ, 焼もどし: 170°C × 1 hr → ACである。破壊靱性試験はASTM, E399に準拠し、3点曲げ試験片(7^B × 14^W × 120 mm^L)を用いて行なった。シャルピー試験片は10 mm R, Cノッチ試験片である。さらに破面観察およびマイクロ組織観察(光顕および透過電顕)を行なって検討を加えた。

3. 実験結果

- (1) 焼入れ、焼もどし後の硬さにMoの影響は認められず、0.8% C鋼はHRC 62, 0.5% C鋼はHRC 57 ~ 58であった。また残留オーステナイト量にも差は認められなかった。
 - (2) 破壊靱性値, K_{IC}とMo量の関係を図2に示す。0.8および0.5% C鋼ともMo量の増加にともなって破壊靱性値は上昇する。疲労ノッチおよび急速破壊部とも粒界破面を示し、0.5 C - 0.6 Mo鋼のみ擬劈開破面が一部認められた。オーステナイト結晶粒度はいずれもJIS 7~8であり差が認められないことからMoは粒界破壊強度を高めることにより破壊靱性値の上昇に寄与すると考えられる。
 - (3) シャルピー衝撃試験においても、0.2% Moの添加によって衝撃値の上昇が認められた。またシャルピー破面は擬劈開破面と延性破面から成り、例えば0.5% C鋼ではMoの添加によって擬劈開破面の割合は減少し、破面単位も減少することが判明した。
- さらにこれらの破面形態とマイクロ組織の関連についても検討を行なった。

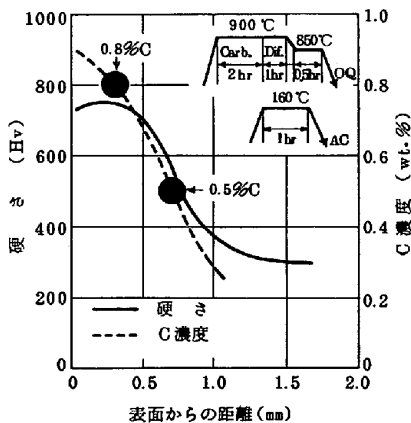


図1. SCM420の浸炭層における硬さ分布、C濃度分布例と本実験鋼の目標C量

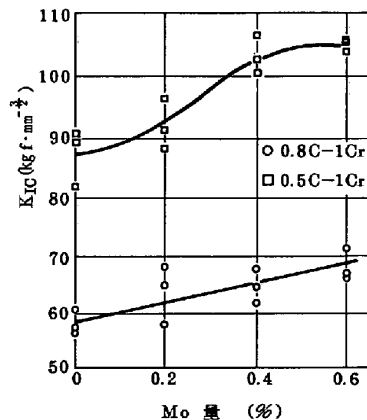


図2. 破壊靱性値とMo量の関係