

(638)

0.2%C-9%Ni-Mo 系高強度鋼の遅れ破壊特性

住友金属工業㈱

中央技術研究所

大谷泰夫

中里福和

I 緒言

高強度低合金鋼の耐遅れ破壊性は引張強さ(TS)が125kgf/mm²を越えると劣化することが一般に知られている⁽¹⁾。しかしながら強度レベルのみならずマイクロ組織的因子も耐遅れ破壊性を支配する重要な要因である。本報においては0.2%C-9%Ni-Mo系高強度鋼を用い焼戻マルテンサイトと逆変態オーステナイトの二相混合組織を有する140kgf/mm²級鋼の耐遅れ破壊性を調査した。

II 実験方法

供試鋼は表1に示すように0.2%C-9%Ni-Mo系鋼でありMo量を2%まで変化させた。またVを0.2%添加したものも一部用いた。(15~24)mm^φ丸棒および15mm^t×25mm^w角棒鍛伸材を素材とし950°Cから焼入れ後450°C~650°Cの範囲で焼戻し引張特性を調査した。耐遅れ破壊性は定変位型3点曲げ試験,WOL-DCB試験片によるK_ISCC試験,さらにM22×85試作ボルトによる締付曝露試験(7年経過,工業地帯大気中)で評価した。

表1. 供試鋼の化学成分 (wt%)

C	Si	Mn	Ni	Mo	V
0.20	0.25	0.80	9.0	0~2.0	0, 0.2

50kg 大気溶解

III 実験結果

1. 焼戻による硬さ変化を図1に示す。Mo単独あるいはMoとVの析出硬化を利用して,TS140kgf/mm²(HRC42)レベルが600°C近傍の焼戻でも得られる。
2. 575~650°Cの焼戻によるγ量の変化を図2に示す。625°Cまでは焼戻後の油冷によっても安定なγを生じるが650°C焼戻では冷却時に一部γ→α変態を生じる。
3. 3点曲げ遅れ破壊試験結果を図3に示す。JIS SCM435と比較すると,600°C焼戻した0.2%C-9%Ni-Mo-(V)鋼は0.1N-HCl, H₂Oいずれの環境においても破断時間が長くなっている。また650°C焼戻では破断時間はかえって短くなる。
4. K_ISCC測定結果を図4に示す。TS140kgf/mm²でK_ISCCとして150kgf/mm^{3/2}程度の値が得られておりSCM435よりも大きな値を示している。
5. ボルト曝露試験では7年経過した現在,TS140kgf/mm²で破断は生じていない。

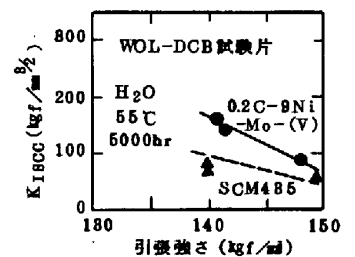


図4. K_ISCC測定結果

以上のような高強度二相鋼の遅れ破壊特性をマイクロ組織との関連性で検討してゆく。

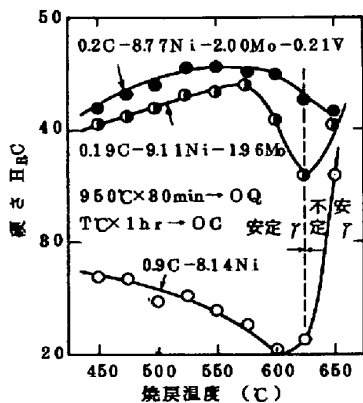


図1. 焼戻による硬さ変化 (15mm^φ)

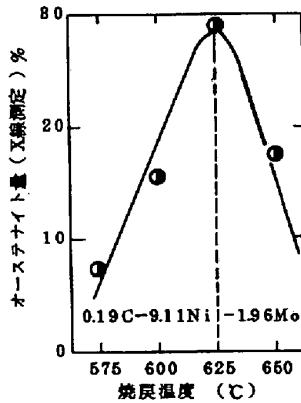


図2. 焼戻によるオーステナイト量変化

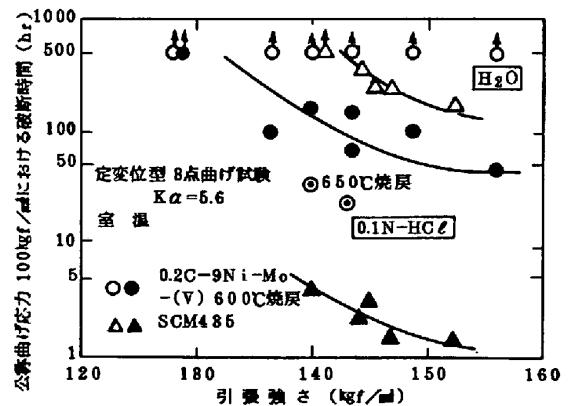


図3. 0.2C-9Ni-Mo-(V)鋼とSCM435の遅れ破壊特性比較

(1) 金尾ら: JSSC, 1979, vol.15, No.158, p1.