

(244)

超強力鋼の遅れ破壊発生特性

寺崎 富久長

住友金属工業株

大野 鉄

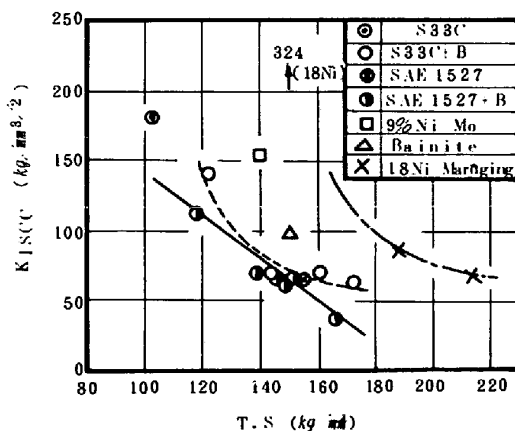
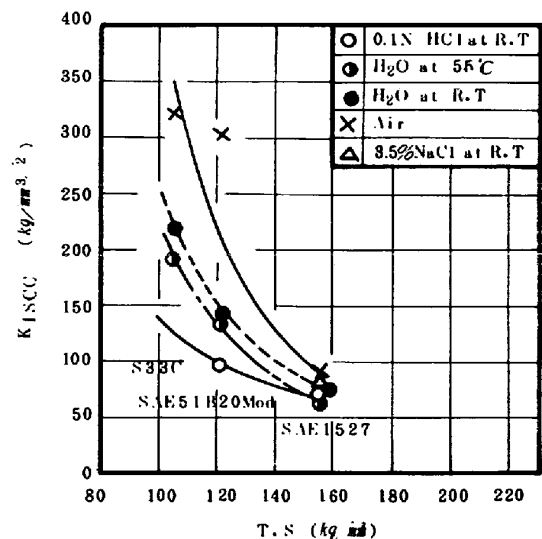
中央技術研究所

・中里 福和

1. 目的： 超強力鋼の遅れ破壊は、クラックの発生、伝播、最終破断という3段階に分離される。上記3段階のうち、クラック発生過程を記述する特性値のひとつとして、臨界応力拡大係数 K_{ISCC} があり、超強力鋼の実用化にとって、 K_{ISCC} の大きな材料の開発は重要である。しかし K_{ISCC} に影響を与える諸因子について、系統的な調査は、あまり行なわれていない。本報では、各種超強力鋼の異種環境における K_{ISCC} を比較し、鋼種、強度レベル、熱処理条件、環境因子などについて検討した。低炭素 Mn 鋼。
2. 方法： 供試鋼は、炭素鋼、低炭素 CrB 鋼、中炭素 Mn Ni Cr Mo Cu 鋼、9% Ni-Mo 鋼、18Ni-マルエージ鋼など約10種類の超強力鋼である。引張強さは100~200 kg/mm^2 の範囲で変えた。遅れ破壊試験は、 K_I -decreasing type の定変位型試験片を用い、試験環境としては、0.1N-HCl、温水(55℃)常温水、3.5% NaCl、自然大気中の5種類とした。試験は5000hr以上継続し、 K_{ISCC} を求めた。

3. 結果

- 1) 図1に K_{ISCC} と引張強さとの関係を示す。S33C+B 鋼、SAE1527+B 鋼は焼戻条件の差により引張強さを変えた。S33C ベース鋼やSAE1527 ベース鋼の K_{ISCC} は引張強さに著しく依存し、焼戻温度の影響はあまり明瞭でない。18Ni-マルエージ鋼は、同一強度レベルで K_{ISCC} が他の鋼よりも大きく、また、9%Ni-Mo 鋼や中炭素 Mn Ni Cr Mo B 鋼(ベイナイト)も140~150 kg/mm^2 レベルで、S33CやSAE1527 鋼よりも K_{ISCC} が大きい。このように K_{ISCC} は強度レベルのみならず、鋼種によって著しく変化する。
- 2) 図2はS33C、SAE51B20Mod 鋼およびSAE1527 鋼を用いて、環境因子の影響を示した。引張強さ156 kg/mm^2 のSAE1527 鋼は、5種類の環境によって K_{ISCC} はほとんど差はなく、ほぼ70~80 $kg/mm^{3/2}$ である。いっぽう強度の低いS33C、SAE51B20Mod 鋼では、強い環境依存性が認められる。
- 3) このように、150 kg/mm^2 レベルのSAE1527 鋼では、通常大気中^{気中}でも K_{ISCC} が小さく、遅れ破壊感受性が大きい。120 kg/mm^2 レベルのSAE51B20Mod 鋼は、 K_{ISCC} が300 $kg/mm^{3/2}$ と大きく、耐遅れ破壊性は優れている。
- 4) K_{ISCC} は鋼種や強度レベルに著しく依存するが、熱処理条件の差によるミクロ組織の変化との対応は必ずしも明瞭でない。

図1 各種超強力鋼の K_{ISCC} 図2 K_{ISCC} の環境依存性