

(383)

建設機械用高張力鋼の遅れ破壊特性

住友金属工業(株) 中央技術研究所

高橋政司

大谷泰夫

中里福和

小倉製鉄所

西田和彦

1. 緒言

超強力鋼の遅れ破壊発生挙動については、従来、鋼種、熱処理条件、試験環境などの影響などについて研究が進められてきた。しかるに近年、高張力鋼板における高強度化が進みつつある状況を鑑みるに締結具である高力ボルトのみならず、締付部材自身の遅れ破壊感受性が問題となってくる。本報では、建設機械用高張力鋼板として、C量0.2%以下の低炭素系Mn-B鋼をとりあげ、遅れ破壊特性におよぼすC含有量、熱処理条件、試験片採取方向の影響などについて検討を行なった。

2. 実験方法

供試鋼は0.13%C-1.5%Mn-B鋼(鋼Z)および0.18%C-1.5%Mn-B鋼(鋼X, Y)であり、25ton電気炉溶製材である。熱間圧延により20mmt(鋼Y, Z)および32mmt(鋼X)とした。水焼入後200~550°Cの範囲で焼戻を行ない、L, C方向の引張試験、シャルピー試験を実施した。遅れ破壊試験は、くさび挿入式定変位型DCB試験片を用いた。試験片の採取方向は、割れ進行面の影響を見るためC, Z方向とした(図1)。試験環境は、55°C温水中、常温水中、および自然大気中である。

3. 実験結果

1. 鋼Xについて55°C温水中における遅れ破壊クラック発生確率を図2に示す。Z方向はC方向に比べてクラック発生までの時間が短い。
2. 図2から、350°C焼戻材はAsQ材よりも引張強さが低いにも拘らず、クラックが発生しやすいことがわかる。同様の傾向は、試験片採取方向、試験環境によらずに認められた。
3. 図3は鋼Y(0.18%C)と鋼Z(0.13%C)について、C方向におけるクラック発生確率を引張強さに対して図示したものである。鋼Zは引張強さ130kg/mm<sup>2</sup>レベルにおいても、優れた耐遅れ破壊性を有することがわかる。図2において、引張強さ134.8kg/mm<sup>2</sup>の鋼X(0.18%C)がC方向でも遅れ破壊クラックを生じていることを考えても、鋼Zが耐遅れ破壊性の優れた鋼種であるといえる。

以上の結果を、化学成分、ミクロ組織との関連性において検討を加えていく。

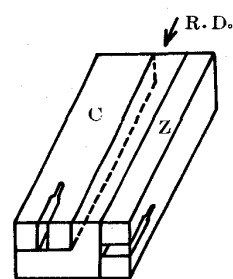


図1. 遅れ破壊試験片採取方向

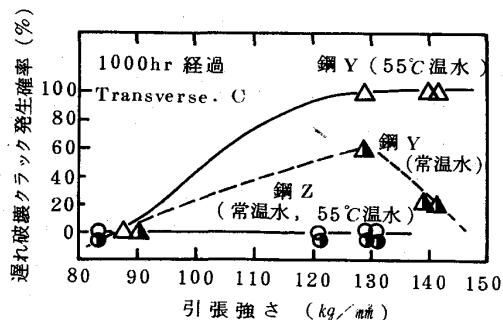


図3. 鋼Y(0.18%C)と鋼Z(0.13%C)の遅れ破壊特性比較

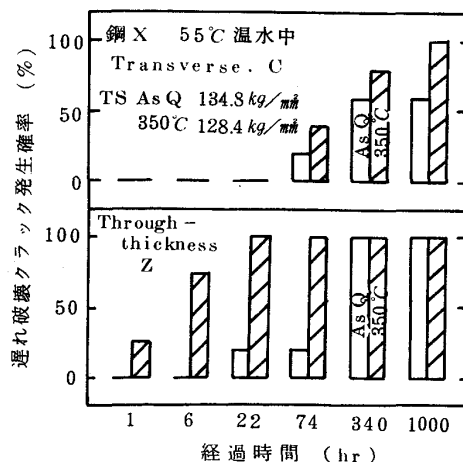


図2. 試験片採取方向、焼戻条件と遅れ破壊クラック発生確率との関係