

(283) 低合金鋼の遅れ破壊強度におよぼす腐食環境および切欠半径の影響

大同製鋼中研 ○福井彰一・工博 浅田千秋

1. まえがき

高力ボルトのように長期的に高応力を受ける部材の遅れ破壊は腐食環境の種類によって破壊の性状を異にするが本研究では湿润な大気中といった比較的緩やかな腐食環境下での鋼の遅れ破壊を対象として、各種の腐食環境下における低合金鋼の遅れ破壊の性状を調べた。また構造用部材では各種の切欠をもつ場合が多いので、切欠の鋭さの影響についても調べた。

2. 供試材および実験方法

Si-Mn-Cr鋼 (0.21% C, 0.75% Si, 1.34% Mn, 1.67% Cr, 0.13% Ti) を8mm中に熱肉圧延し、885°C×30min油焼入れ、300°C×1hr焼もどしを施したのち、切削加工により切欠半径0.1~10mmの環状切欠試片を製作した。

遅れ破壊試験は試作した片持式遅れ破壊試験機を用いて行ない、大気中あるいはPH7~1の塩酸水溶液、0.1% および3% NaCl中性水溶液を滴下しつつ破断までの時間を測定した。

3. 実験結果および考察

3.1 腐食環境の影響 負荷応力と破断までの時間の関係はFig.1のごとくで、

腐食環境の相違によって遅れ破壊強度は変化する。破断面の観察結果によると、いずれの腐食環境の場合にも破壊発生側の表層部にシャーリップが認められた。これは破壊の発生が表面からではなく試片の内部から発生したことを示すものと考えられる。

これらの腐食環境に曝された場合に試片内部の破壊強度を低下させる原因として、水素が考えられるが、

腐食環境の相違による鋼の水素吸収速度は破壊強度の順位と同じであった。

3.2 切欠半径の影響 0.1N-HCl中における遅れ破壊強度は切欠半径0.1~1mmの範囲では切欠半径が大きいほど高いが、切欠半径10mmの試片の遅れ破壊強度は切欠半径1mmのものより小さかった。静曲げ比例限に対する負荷応力の比で整理すると切欠半径が大きいほど遅れ破壊を生じ難いことを示した。遅れ破壊した試片の破壊発生側の表層部に認められるシャーリップの厚さは切欠半径が大きいほど厚く、また直径方向応力のピーク位置までの深さとシャーリップ厚さとは同じ程度の値を示した。これは遅れ破壊が軸応力性の大きいところから始まるというTroianoの水素脆化遅れ破壊の場合と同様である。

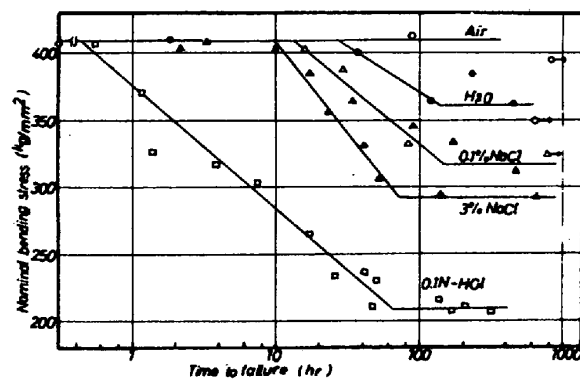


Fig.1 The effect of corrosive environment on the delayed fracture strength