

(216) 遅れ破壊におよぼす表面処理および雰囲気の影響
(高張力鋼の遅れ破壊性について — Ⅲ)

KK 神戸製鋼所 中央研究所 山本 俊二 ○藤田 達

1) 脱炭処理 引張強さ 120 kg/mm^2 以上の高張力鋼の遅れ破壊性は強度レベルに大きく依存する。したがって静荷重の用途には表面を何らかの方法で軟化させれば耐遅れ破壊性を改善しうること可能性がある。表1は SNCM 8, SCM 4, SCM 24 材における通常の切削肌試片と強制脱炭肌表面軟化試片による試験結果である。比較によれば脱炭処理をほどこしたものがいずれもすぐれており、このような処理は遅れ破壊防止について検討に価するものではないかと思われる。試片は $\frac{1}{2}$ インチボルト形状で頭下に応力集中係数 10 の切欠をもち、これを水中で静荷重を負荷し耐遅れ破壊性を評価する方法をとっている。¹⁾ 強制脱炭試片はいずれも表面約 0.15 mm 脱炭しており、その部分の硬度は上記の材料順に全熱処理後、 $H_v 400, 130, 170$ であった。

表1

種別 (JIS規格)	熱処理 脱炭試片は脱炭処理後に行なう	機械的性質				遅れ破壊性質			
		0.2% 耐力 (kg/mm^2)	引張強さ (kg/mm^2)	伸び (%)	絞り (%)	切削肌試片 σ_N σ_D	脱炭肌試片 σ_N σ_D		
SNCM 8	$850^\circ\text{C} 30 \text{分} \text{OQ}, 320^\circ\text{C} 2 \text{Hr} \text{AC}$	164	182	14	48	155 80	205	140	
SCM 4	$850^\circ\text{C} 30 \text{分} \text{OQ}, 400^\circ\text{C} 2 \text{Hr} \text{AC}$	151	164	15	49	130 70	247	110	
SCM 24	$900^\circ\text{C} 30 \text{分} \text{WQ}, 250^\circ\text{C} 2 \text{Hr} \text{AC}$	130	150	17	61	223 180	241	230	

σ_N : 切欠強さ (kg/mm^2), σ_D : 100 時間水中遅れ破壊強さ (kg/mm^2)

2) 銅メッキ・アルミ被覆

銅の電気メッキ、アルミの真空蒸着の効果を調べたが期待された

効果はあがわっていない。

これは銅とアルミで表面

全体を被覆せず単に電気的接触を保っただけの試験結果と同様の結果である。

3) 防食用インヒビター 防食用に用いられる高級脂肪酸アミンを主剤とするインヒビター(たとえば日東化学製 Res-cor W 711) は 0.20 C-Mn-Cr 鋼の 150 kg/mm^2 級で、水に添加することにより寿命を約 5 倍に延ばす。同じく防食のために用いられる Dicyclohexyl ammonium Nitrite などのいわゆる気化性防錆剤も効果があり、引張強さ 142 kg/mm^2 に調質された 0.20 C-Cr-Mo 鋼の水中遅れ破壊強さ $\sigma_D = 50 \text{ kg/mm}^2$ を、これを添加することにより約 120 kg/mm^2 に上昇させる。いずれの場合も防食にも効果がみられる。ところが陰極防食法たとえば Zn, Mg のような金属を試片に接触させた場合は、防食には効果があるが、試片表面で水素を発生させる条件であるので遅れ破壊を助長し危険である。すなわちこれらインヒビターのように鋼材と水との接触を減じる防食法は同時に遅れ破壊防止にも役立つと判断される。

4) 食塩水 雰囲気である水に食塩を $0.3 \sim 3\%$ 添加することは遅れ破壊を助長する。

5) 脱水素処理 鋼中に残存する水素を除去するため引張強さ 150 kg/mm^2 級の 0.30 C-Cr-Mo 鋼で脱水素処理 ($250 \sim 180^\circ\text{C} 24 \text{ 時間}$) を行なった後遅れ破壊試験を行なったが、効果はみられなかった。同じ材料で、空气中で試験を行なうと、標準法である水中試験にくらべ、はるかに遅れ破壊は起こりにくい。

これらの結果を総合すると引張強さ 120 kg/mm^2 以上で大きな静荷重を負担するボルト類などを戶外で使用する場合には、表面の硬度を何らかの方法で低下させること、もしくは水との接触を妨げることなどが効果があり、 180 kg/mm^2 級電気メッキ材で効果のある脱水素処理(ベーキング)は効果がない。すなわちこの条件下では鋼中の水素より表面の水の影響を大きく受けるといえる。

(参考文献) 1) 鉄と鋼 VOL. 51 No. 10, Sept. 1965, P. 2098