

(636) 高力ボルト材の遅れ破壊促進試験法と材質要因

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○宮本勝良 理博 南雲道彦
理博 小野昭絃

1. 緒言； 高力ボルト等の高強度材は使用中，自然環境に曝されることによって遅れ破壊を生じる。この解明，防止に種々の検討が行なわれて来た。しかし遅れ破壊感受性の評価法は遅れ破壊が水素脆性の一様という観点から種々の試験条件で行なわれており統一的な判定は困難であった。そこで鋼種による遅れ破壊感受性を敏感に検出し，かつ再現性のある促進試験法の検討を行なった。またこの方法を用いて材質要因について検討を行なった結果も一部報告する。

2. 試験法； 試験は図1に示す角状で中央にVノッチを付した試験片を定荷重による片持ち曲げ方式により室温で負荷する方式である。これに用いる試験溶液は腐食によるpH変動を小さくするために緩衝溶液を用い，pH2のとき溶液組成は1ℓの水に酢酸ナトリウム16.4g，塩酸17.4ccの塩酸水溶液である。この溶液を試験片の切欠き部にセルを取付け試験片を浸漬する。セル内には常に一定量の試験溶液を流しセル内のpH変動を防いでいる。このため溶液は循環式としセルから流出した溶液はイオン交換樹脂を通して金属イオンを除去し，pH調整はpH自動制御装置を用いて制御している。この方法により設定値pH±0.1の精度が得られる。

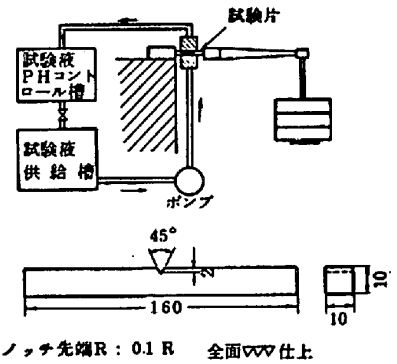


図1 試験機概略

3. 結果； 今回の試験片形状でpH2.0，3.5の環境について検討した。その遅れ破壊線図の一例を図2に示す。試料はA，B両鋼を調質して用いた。その結果，1) pH2.0，3.5とも鋼種による感受性は同じ傾向を示す。2) pH2は腐食のために初期切欠き形状の維持は 1×10^4 分が限界であるがこの時間内で感受性の差は明瞭に判定し得る。3) pH2に対してpH変動巾は±0.3は許容範囲である(図3)。4) pH3.5では試験時間が長くなるために試験片の腐食による影響が大きく割れは切欠き底より試験片の長手方向に進んだ後，その先端から破断する。したがって実ボルトの破壊形態にあわせるには試験環境はpH2が妥当である。

表1 供試鋼化学組成 (%)

steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Ti	B
A	0.23	0.22	0.73	0.018	0.013	0.97	-	0.010	0.0017
B	0.40	0.25	0.72	0.018	0.012	1.09	0.032	-	-
C	0.23	0.24	0.49	0.021	0.005	1.03	0.028	-	-
D	0.21	0.71	1.00	0.023	0.005	-	0.031	-	-

今回，開発した方法は簡便で結果の再現性も良い，また鋼種の差も出やすい。他の鋼種の試験結果を図4に示す。

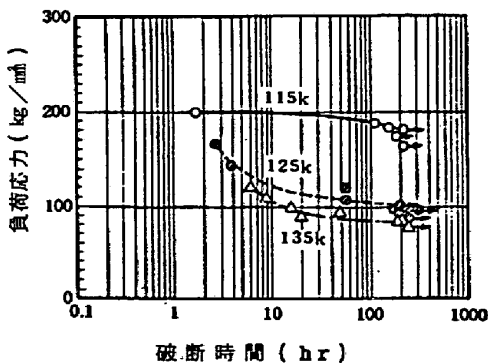


図2 遅れ破壊線図(SteelA, pH2)

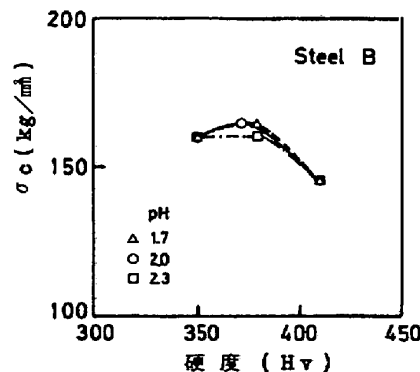


図3 pH変動巾の影響

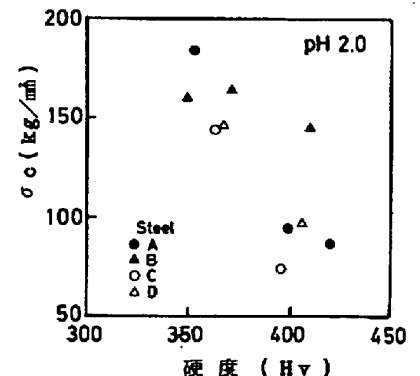


図4 供試鋼の感受性評価