

日本鋼管(株)技術研究所

谷村昌幸

関 信博

○白神哲夫

1. 緒 言

わが国で高力ボルトが実用に供されてから、約20年になるが、F11T(110~130Kg/mm²)については、規格上限の強さの場合、ある程度の遅れ破壊感受性があると言われている⁽¹⁾。F11Tボルトの耐遅れ破壊性については、従来、実験室的促進試験による判定が主であるが、長期間の曝露試験による確認も重要である。従って、今回、7年半の曝露試験を実施したボルトについて、引き上げた後、各種の調査を行ない、遅れ破壊に及ぼす諸要因の検討を行なった。

2. 実験方法

供試材は、C量を変えた4種類のボロン鋼 表1(A,B,C,E)とCr-Mo鋼(D)のF11Tボルトであり、締め付けは、トルク法による $0.85\sigma_y$ 、 σ_y 締め付けとナット回転角法による 360° 締め付けの3条件である。引き上げたボルトについては、破断及び亀裂発生の有無、締め付け力の変動、腐食量、座金の割れ等の調査を行なった。

3. 結 果

(1)ボルトの破断は、 $0.85\sigma_y$ 、 σ_y 締め付けでは全くなく、 360° 締め付けでのみ発生している。そのうち、海中曝露では、鋼種によらず破断を生じており、海浜大気、工業大気曝露では、C量の高い鋼種は、比較的破断数が多い。

(表1)

(2) 360° 締め付けのもので、不完全ねじ部付近に亀裂の発生が認められた。この亀裂は、腐食によると考えられるが、軸方向に対して、 45° の方向で、ねじ内部に進んでいた。(写真1)

(3)除荷前後のボルト全長の変化量、及び、除荷時のトルク量は、海浜大気曝露材の方が海中曝露材に比べて大きい。

(4)鋼種毎のボルトの遊びねじ部腐食、及び、座金の割れ度合とボルトの破断、及び、亀裂発生との間には、関係は認められなかった。

4. ま と め

得られた結果から、F11Tボルトの遅れ破壊は、締め付け力が大きく、ねじ谷部に塑性変形を生じたときに発生しやすいことがわかった。

文 献

(1)田島ら; JSSC, vol.6(70) No

52,

表 1. ボルト破断状況

鋼種	締め付け	海 中	海浜大気	工業地帯大気
A 0.24 %C	$0.85\sigma_y$	0	0	0
	σ_y	0	0	0
	360°	1	0	0
B 0.31 %C	$0.85\sigma_y$	0	0	0
	σ_y	0	0	0
	360°	1	0(1)	1
C 0.34 %C	$0.85\sigma_y$	0	0	0
	σ_y	0	0	0
	360°	1	1	0
D 0.36 %C	$0.85\sigma_y$	0	0	0
	σ_y	0	0	0
	360°	1(4)	2(4)	1
E 0.18 %C	$0.85\sigma_y$	0	0	0
	σ_y	0	0	0
	360°	—	0(1)	0

各々10本中の破断本数, σ_y :規格耐力,()内は亀裂発生ボルト数



写真 1. 亀裂発生部