

## (254) 高力ボルトの遅れ破壊促進試験について

新日鐵 製品技術研究所

横川孝男 ○鈴木信一

八幡技術研究所

本田三津夫

## I 緒言

高力ボルトを新しく開発するにあたって、もっとも問題となるのはその遅れ破壊特性の評価である。著者らがその評価法として試みている高温高湿中の高力ボルトの遅れ破壊促進試験について報告する。

## II 実験の概要

表1 供試ボルトの種類

供試ボルトは表1に示すように引張強さ120kg/mm<sup>2</sup>級のもの2種類, 135kg/mm<sup>2</sup>級のもの3種類および150kg/mm<sup>2</sup>級のもの2種類で, サイズはすべてM22×95mmを用いた。これらを板厚25mmの鋼板2枚重ねたものに横1列に10本ずつ締付け, これを試験体として, 高温高湿槽中(60°C, 約100%湿度), 工場地帯, 田園地帯, 0.1N-HCl溶液中に放置して遅れ破壊を観察した。試験ボルトの締付条件はトルクレンチで40kg-mまで仮締し, その後回転角法でボルト破断軸力の90%まで締めた。

記号	強度レベル	備考
A	120kg/mm <sup>2</sup>	市販の11Tボルト
B	"	"
C	135kg/mm <sup>2</sup>	Aの低温焼戻
D	"	Bの低温焼戻
E	"	13T試作ボルト
F	150kg/mm <sup>2</sup>	15T試作ボルト
G	"	"

## III 実験結果および考察

表2に実験結果を示す。この実験から, 自然環境で1年7ヶ月の間にバラバラ破断する種類のボルトは高温高湿中でそのほとんどが半年で破断してしまうほど, 遅れ破壊の促進されることがわかった。このように著しく遅れ破壊の促進されることから, 高温高湿中は高力ボルトの遅れ破壊試験環境として, 厳し過ぎはしないかという疑問がもたれる。しかし, もう10年近く使用実績のある11Tが2種類とも, 1本も破断していないことから, この試験条件が厳し過ぎるとも考えられない。一方, 同じ目的で, 0.1N-HCl溶液を用いることがある。この実験

でも, 他と対応する結果が得られているけれども, あまりに不自然で, 腐食性が強いために, 0.1N HCl中の破断と使用環境下での破断とは要因が異なるとも考えられる。なお, D<sub>2</sub>, G<sub>2</sub>(表中, 記号欄にある1, 2, 3の添字はそれぞれボルトのNiメッキ, 表面加熱軟化およびボルトと鋼板とのすきまをコーキングしたものを示す。)のように表面処理したボルトには不適當である。それらの点で, 高温高湿槽中の促進試験は実際に高力ボルトの使用環境においても, ありうる条件であるから, 望ましいと思われる。

しかしながら, この高温高湿中に放置して, 何時まで破断しなければ, 実際の使用に耐えることが出来るという保証の問題についてはさらに多くの自然曝露との対比データの積重ねあるいは遅れ破壊の理論的解明をまたなければならないであろう。

表2 各種ボルトの曝露環境別遅れ破壊状況

記号	高温高湿 (6~9ヶ月)	工場地帯 (1年7ヶ月)	田園地帯 (1年7ヶ月)	0.1N-HCl (2週間)
A	0/50	0/50	0/50	0/20
B	"	"	"	"
C	13/30	6/30	0/30	7/10
D	28/30	9/30	2/30	9/10
D <sub>1</sub>	20/20	8/20	1/20	
D <sub>2</sub>	0/20	0/20	0/20	15/20
D <sub>3</sub>	0/20	-	-	
E	0/50	0/50	0/50	0/20
F	19/20	8/20	4/20	8/10
G	23/30	6/30	1/30	7/10
G <sub>1</sub>	19/20	9/20	3/20	-
G <sub>2</sub>	1/20	0/20	0/20	17/20
G <sub>3</sub>	0/20	-	-	-

注・表中13/30は30本中13本破断したことを示す。