

(418)

環境から侵入する水素の挙動

—ハイテンボルトの遅れ破壊に関する研究(3)—

新日本製鐵㈱製品技術研究所 ○土田 豊 鈴木信一  
三木武司

1. 緒言

高力ボルトの遅れ破壊は環境から侵入する微量の水素により遅れ破壊する。しかし、これまで、このような微量水素を測定する方法がなく、高力ボルトがどの程度の水素量で遅れ破壊に至るのかまだよくわかっていない。また、高力ボルトの使用環境によって、侵入する水素量も変る。さらに、高力ボルトの使用状態を考えると、遅れ破壊が問題となる不完全ねじ部等では半密閉状態であり、雨水の一部は降雨後にも一時残留する。したがって、高力ボルトの使用環境は、晴雨に直接さらされる大気環境と半密閉部に残留した雨水が太陽熱により熱せられた高温高湿環境の中間に位置すると考えられる。また、海浜地帯ではNaClの影響が予想される。

そこで、本報告は上記の大気環境、温湿環境(60℃, RH=100%), 3% NaCl 水溶液から侵入する水素の挙動を調べたものである。

2. 実験方法

表1に示す市販の高力ボルトを用い、軸部のみ17φ×55<sup>l</sup>mmに加工したもの、およびこれに引張試験機により加工部に4.2%の引張歪を加えたものを、pH1~7の緩衝溶液および上記の環境で水素侵入させた。この試料の加工部のみを切断し、前報<sup>1)</sup>の方法で水素量を測定した。

3. 実験結果

1. 図1に示すように、無歪材と4.2%引張歪材とでH<sub>D</sub><sup>\*</sup>(250℃までの加熱で鋼から放出される水素量)の比は鋼中水素レベルによらず一定である。
2. 図2に示すように、温湿環境からのH<sub>D</sub><sup>\*</sup>は大気環境での鋼種間の序列をよく再現するが、大気環境のH<sub>D</sub><sup>\*</sup>に比較して若干少ない。
3. 3% NaCl 水溶液でのH<sub>D</sub><sup>\*</sup>は大気環境より多いが、鋼種間のH<sub>D</sub><sup>\*</sup>の関係が逆転する。

文献 1) 鉄と鋼 64(1978) S 832

表1 供試材の化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	B
A	0.20	0.18	0.76	0.011	0.008	0.87	—	0.002
B	0.22	0.28	0.80	0.014	0.015	1.18	0.26	—

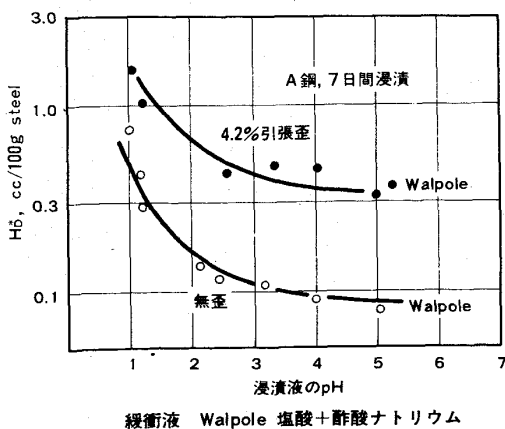


図1 A鋼での浸漬液のpHによるH<sub>D</sub><sup>\*</sup>の変化

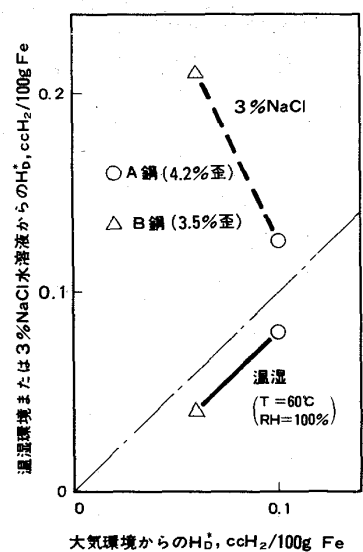


図2 大気環境と温湿環境または3% NaCl 水溶液からのH<sub>D</sub><sup>\*</sup>の関係