

【水素脆性対策について】

高張力鋼や高炭素鋼を酸処理すると、水素を吸蔵して、「水素脆化」を引き起こすこと知られている。下記の図に示すように、酸濃度が高い場合、短時間で水素脆性を起こしやすい。

No.	処理液	浸漬時間	水素ぜい化率 (%) (HRC52)									
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	
1	10%塩酸	10分	76									
2		2分	72									
3		30秒	26									
4	10%硫酸	2分	47									
5		30秒	10									
6	10%硫酸 (60℃)	2分	74									
7		30秒	72									
8	10%リン酸	5分	71									
9		30秒	<1									
10	10%リン酸 (60℃)	2分	82									
11		30秒	71									
12	5%フッ化水素酸	5分	50									
13		2分	3									
14	5%ホウフッ化水素酸	10分	22									
15		2分	<1									
16	10%塩酸+市販インヒビター	(A)	31									
17		(D)	2									
18		(K)	2									
19		(S)	<1									
20	10%塩酸+チオ尿素 (10g/L)	10分	88									
21	10%塩酸+市販酸洗強化剤 (S)	10分	67									
22	10%塩酸+超音波照射	10分	77									
23	10%塩酸+白灯油+市販エマルジョン剤	10分	43									
24	市販スマット除去剤 (45℃)	10分	<1									
25	スマット除去 (過マンガン酸カリウム: 60g/L+水酸化ナトリウム: 120g/L, 80℃)	10分	<1									

加温した硫酸では、常温での塩酸中より水素脆性を起こしやすい。また、再めっきの場合に、酸でめっき皮膜を剥離するときにも水素脆性が生じる。水素脆性対策として・・・

- ① できるだけ低濃度の酸で、短時間に処理をする。
- ② 酸濃度を低くすることや、処理時間を短縮出来ない場合にはインヒビターを使用する。
- ③ 長時間の酸処理を避けるために、ショットブラストなどの機械的処理を行う。
- ④ 酸処理の後、高温のアルカリ浸漬をすると、吸蔵した水素が追い出されやすい。
- ⑤ めっき後 200℃、5時間くらいの熱処理を行う。

酸処理浴は酸濃度が低下すると、濃い酸を補給している。酸処理浴に素材の鉄などが溶解すると、例えば塩酸を酸処理に用いた場合、HCl、FeCl₂、FeCl₃などの混合液となり、エッチング液と似通った組成となる。この場合、素材を過剰にエッチングし、めっきの仕上がりに影響する。したがって、酸濃度を滴定により分析し、酸処理浴中に溶解した金属分を原子吸光法などで分析し、酸処理浴を管理する。また、活性化の酸は濃度の濃い酸を長時間使用するよりは、3～5%の濃度の酸を出来れば毎日更新することが望ましい。

【参考文献】めっきのトラブルシューティング 日刊工業新聞社