

2-6 酸洗時における腐食抑制剤の効果

出 雲 茂 人
浜 石 和 人
マリオ・本村和彦*

1. はじめに

鋼材の表面清浄のために、酸洗いを実施することは常識として用いられる手法である。

また、その際過度のピッキングを防止する目的で腐食抑制剤を併用することも多くの現場でなされている。ここでは、ある種の腐食抑制剤の使用効果を検討すると共に、洗浄時に筈あるいは治具から脱落した製品を想定した時の製品の損傷状態を表面観察を含めて検討してみた。

2. 実験方法

(1) 試験片の作成法

S45Cの10×10mmの角棒を、長さ20mmに切断した。試験片表面は、 $\#180 \rightarrow \#320 \rightarrow \#400$ の研磨紙を用いて均等に研磨した。研磨後の溶剤脱脂はアセトンとメチルアルコールを使用。

(2) 試験液の調整

塩酸5v/v(%) 10v/v(%)、硫酸10v/v(%)、20v/v(%)を調整し、ビーカーにそれぞれ300mlずつ入れ、これに試験片各1個を浸漬した。それぞれの試験液に対して2個の浸漬試験片を用意した。

(3) 腐食量の測定及び表面観察

① 原子吸光分析装置による測定

一定期間毎(4日毎)にビーカーから試験液を5mlずつ分取し、その中の溶解鉄イオン量を測定し、全溶解量を算定した。

② 重量減による測定

浸漬試験前後の試験片の重量を秤量し、期間中の腐食減量を算出した。

③ 表面状態の観察

浸漬試験終了後の表面観察は、金属顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いた。

(4) 試験温度および腐食抑制剤の添加濃度

試験温度は室温(5~20℃)とし、抑制剤は市販品1種類のみで、その添加濃度は0.2(%), 0.5(%)とした。

浸漬試験は16日間連続した。

3. 試験結果及び考察

(1) 腐食減量

溶出量の測定値から算出した腐食減量を図1~4に示す。

これから、抑制剤無添加の場合、ほとんど直線的に溶解が進行しており、添加濃度が0.2(%), 0.5(%)と増加するに従って勾配は一定しないが、金属の溶解が抑制されているのがよく判る。無添加の場合、溶解速度が大であるのとイオンの溶解度に限界があるため、一部は空気酸化を受けて、赤褐色沈殿物を形成し、溶液側のイオン濃度が低く観察され過飽和状態を形成しているケースも見受けられた。

(2) 腐食抑制剤の効率

溶出イオン量から算出した抑制剤の効果を表1に示す。ただしこの値は、第1回目の測定値(浸漬4日後)から算出したものである。

表1. 抑制剤の効率(%)

添加量	HCL		H ₂ SO ₄	
	5(%)	10(%)	10(%)	20(%)
0.2(%)	91.2	86.3	74.6	11.0
0.5(%)	99.7	98.6	98.4	92.9

表1から、腐食抑制剤の添加量としては、少くとも0.5(%)以上は保持する必要があることが判る。

*鹿児島県費留学生(鹿児島大学工学部 ブラジル国)

(3) 試料の表面状態

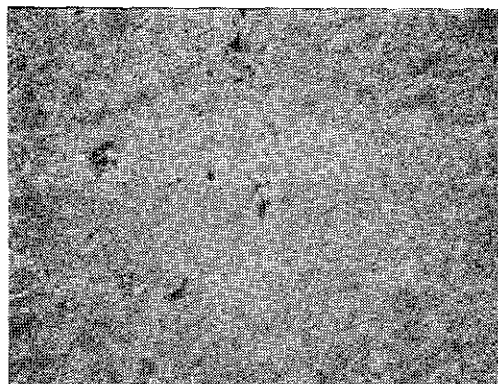
試料はビーカーの底部に静置した状態で浸漬し、攪拌も行わなかったため、金属の溶解は底部を除く全表面で観察された。

しかし、試料底部のビーカーとの接触面においては、硫酸水溶液の場合でも隙間腐食特有の酸素不足によるアノード溶解が起こり、孔食の発生が観察された。(photo No.1 ~ No.4)

塩酸水溶液の場合、金属表面のいずれの面においても、塩素イオン特有の孔食状態が観察されたが、特に底部では、塩素イオンの濃縮と隙間腐食の相乗作用と思われる激しい孔食が観察された。この孔食は表面より内部の方が大きく、孔食内部の自己触媒作用を顕著に表している。(photo No.5 ~ No.8)

また、塩酸濃度がさほど高くなく、抑制剤の効果也相当強く表われていると考えられる場合でも底部には微小ではあるが孔食が観察された。

更に孔食のみならず粒界腐食を惹起している例も見られた。(photo No.9, No.10)



×500 [H_2SO_4 20(%) I.B 0%]
photo No.1

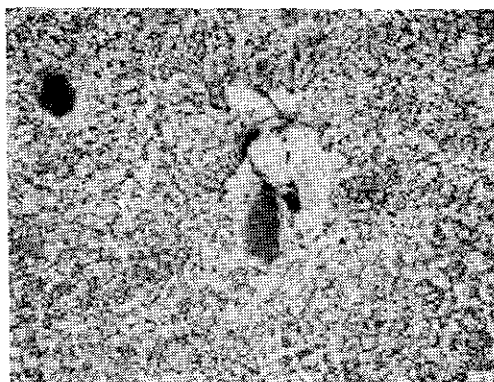
4. あとがき

今回の一連の試験は、現実には起こり得ない長期間の酸液への浸漬試験ではあるが、はじめに述べたように、酸洗中の製品の脱落あるいは、清缶剤等の保管に一時的に鉄製容器を使用する心算が、うっかり数日間放置されて孔食による破損を惹起した事例に基づき腐食抑制剤の効果を見ると同時に、孔食がいかに激しく発生するのかを確認する目的で実施したものである。

① 腐食抑制剤の添加濃度は、それぞれの薬剤によって異なるが、最低限の濃度を保持する必要があること。

② 抑制作用が吸着作用か皮膜形成かは別として、同一表面に対しては長期間の腐食抑制効果を保持できないこと。

などが判った。



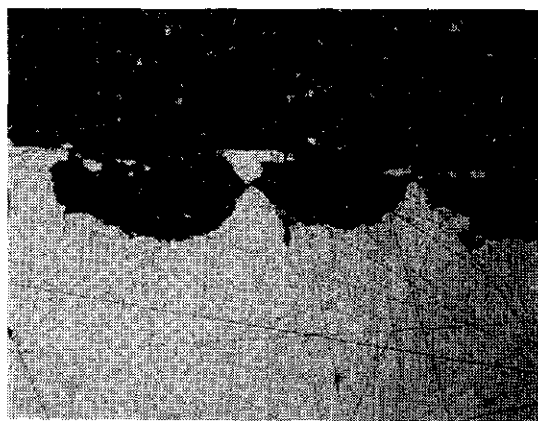
×200 [H_2SO_4 20(%) I.B 0%]
photo No.2



× 35 [H₂SO₄ 10% I.B 0.5%]
photo No.3



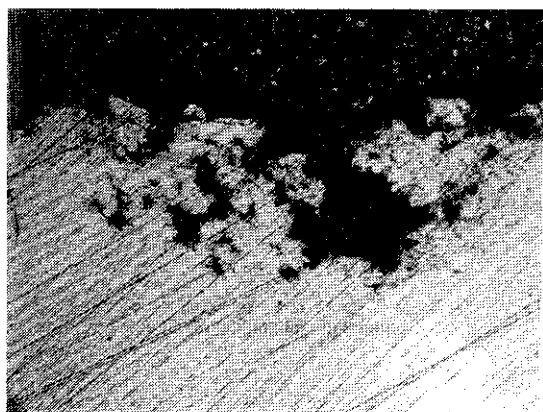
×100 [H₂SO₄ 10% I.B 0.5%]
photo No.4



× 50 [HCl 5% I.B 0.2%]
photo No.5

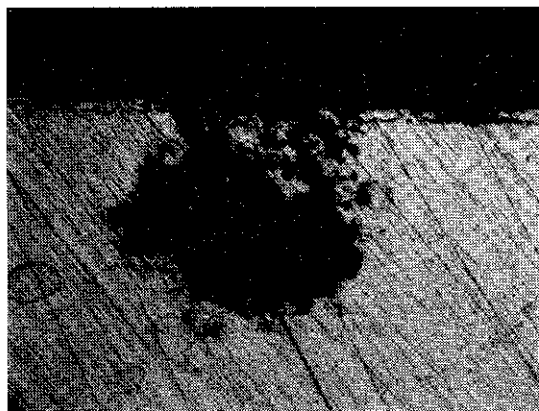


×50 [HCl 5% I.B 0.2%]
photo No.6



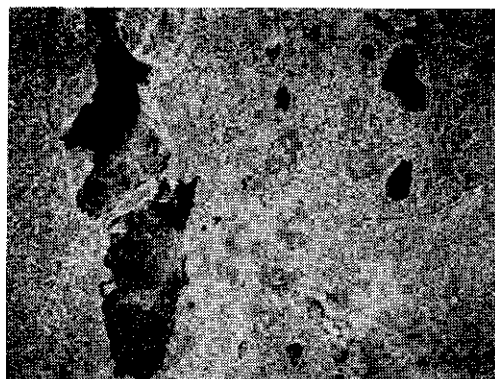
× 50 [HCl 10% I.B 0.2%]

photo No.7



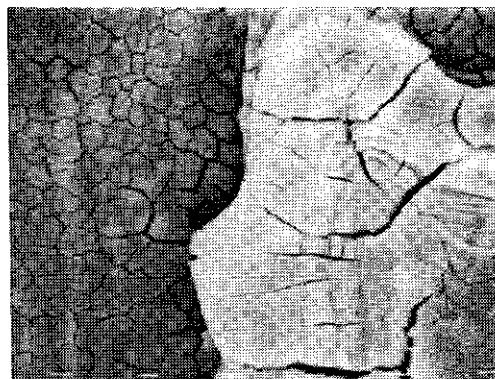
×50 [HCl 10% I.B 0.2%]

photo No.8



× 35 [HCl 10% I.B 5%]

photo No.9



×2000 [HCl 10% I.B 5%]

photo No.10

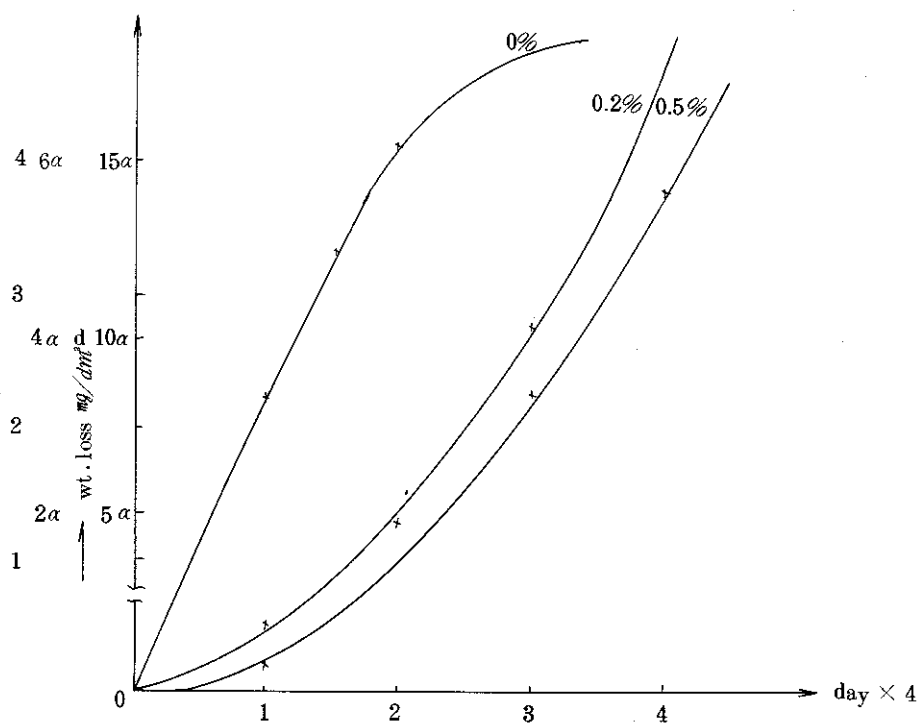


图 1 HCl 5 %

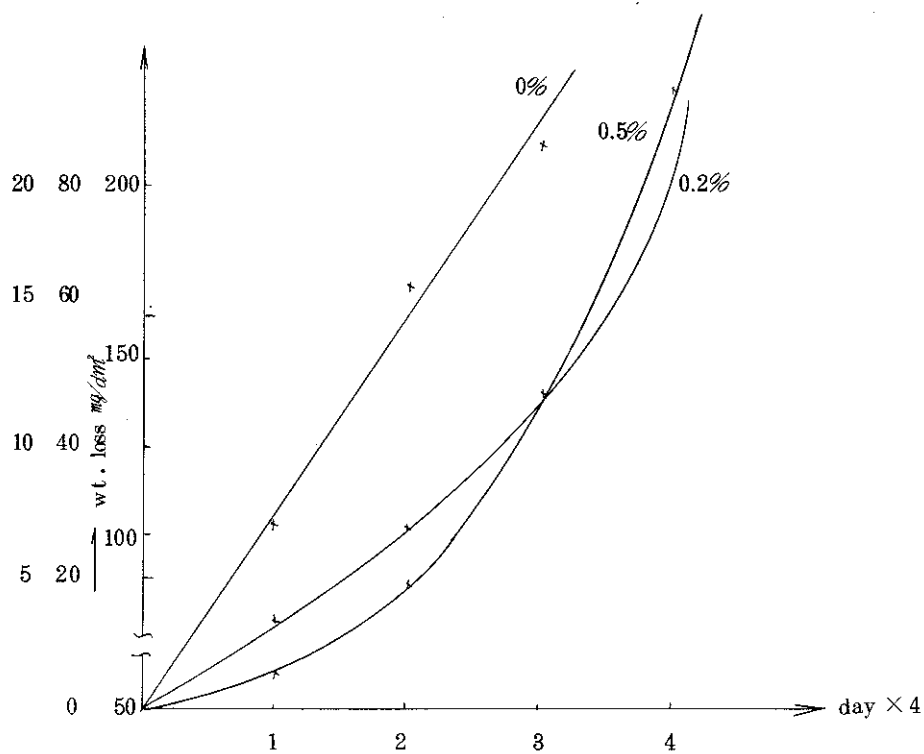


图 2 HCl 10 %

