

(151)

各種ステンレス鋼の耐海水性について

日本冶金工業(株) 川崎製造所 工博横田孝三 市橋浩司郎
○齊藤道夫

1 緒言

ステンレス鋼の海中での腐食の実態を知るために、耐孔食鋼を含む6種のステンレス鋼について、国内4ヶ所の海域における一ケ年間の海水試験と人工的に形成された間隙を有する試片による電気化学的試験を行なった。

2 実験方法

2.1 海水試験 SUS 304, 316, 321, 329J1, 21Cr-11Ni-2.5Mo-N, 及び430の6種のステンレス鋼と比較材としてモネル, Al合金(52S)の2種を表1に示す方法で一ケ年間浸漬し、海水組成, 海生物の付着状況, 材料の腐食状況などを調べた。

2.2 人工間隙部による電気化学的試験

表1. 海水試験方法

人工海水中において上記5種のステンレス鋼(430を除く)と常温硬化性樹脂, テフロンマペーサーとで形成された間隙部について、間隙腐食の発生しやすさ, 停止しやすさ, 及び腐食速度を電気化学的方法により求め、各鋼種の耐間隙腐食性, 一ケ年間の海水試験との関連性などを調べた。

試験海域	汚染海域, 清浄海域(2ヶ所), 海水流速の少ない海域
浸漬位置	スプラッシュゾーン, 潮位変動帯, 常時浸漬帯
試片種類	溶接長尺試片, 長尺試片, 短尺試片, 間隙形成試片

3 実験結果

3.1 海水試験 結果を表2に示す。304, 321, 430の腐食は孔食と間隙腐食でいずれも深い食孔を生ずる。これに対して耐孔食鋼は間隙腐食のみが生じ、しかも深い食孔は多くの場合、予め形成された間隙部に生じていた。試験海域による差を比較すると、流速の少ない海域で食孔が最も深く、汚染された海域では食孔深さ, 浸食量とも著しく少ない。また浸漬位置では常時海水に浸漬されている部分が最も腐食されていた。

表2. 海水試験結果(平均値)

鋼種	浸食度 mpy	孔食深さ mm	腐食 形態
SUS 304	0.007	1.15	P.C
" 316	0.004	0.31	C
" 321	0.008	1.32	P.C
" 329J1	0.002	0.19	C
21Cr-11Ni-2.5Mo-N	0.002	0.18	C
SUS 430	0.044	1.49	P.C

3.2 電気化学的試験 各種アノード分極曲線の一例を図1に示す。自由表面と間隙部のアノード分極曲線の比較により(図中のA₁とA₂およびB₁とB₂との比較), 標準的鋼種の場合, 孔食と間隙腐食は同時に発生する可能性があり, 耐孔食鋼の場合には, 必ず間隙腐食が優先して起ることが明らかになった。また活性状態にある間隙部のアノード分極曲線(A_a, B_a)より得られた間隙腐食停止電位と海水試験の結果とは良い相関性を示した。間隙腐食の定常成長速度の測定では鋼種間の差は認められなかった。従って海水試験で示された鋼種間の腐食量の差はアノード~カソード間に流れる電流の大きさによるものではなく, 腐食の発生しやすさおよび停止しやすさに基づくものであると思われる。

腐食形態 P~孔食, C~間隙腐食

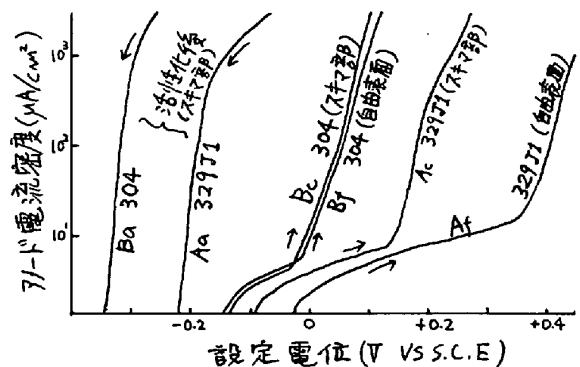


図1 各種アノード分極特性 (人工海水, 50℃)