

(396) γ 系ステンレス鋼の孔食及び隙間腐食特性に及ぼすCr, Mo, Nの影響

(株)神戸製鋼所 鋼用発部 中村芳美, 金田次雄, 山崎兼司
神鋼鋼線工業(株)研究用発部 川端義則, 山岡幸男, 〇広瀬治雄

1. 緒言 γ 系ステンレス鋼は激しい隙間腐食が起るため、一般のSUS 316耐食鋼でも長期間の使用は困難である。一方、建造物の海洋環境での使用は最近多くなっており、海水中で使われても長寿命が保証できる耐食鋼の開発が望まれている。そこで本研究ではCr, Mo, N量の異なる6種の γ 系ステンレス鋼について孔食、隙間腐食特性を調べ、実用鋼 SUS 316 との相対比較を行ない、高耐食鋼の実用化の可能性を検討した。

2. 供試材と実験方法

表1に供試材の化学成分を示す。成分の特徴を述べると、No1~No3のグループは20%Cr, No4~No6のグループは22~24%Crである。又、No1→No3の順にMoとNが高くなっており、No4→No6の順にNが高くなっている。10kgの大気溶解後、熱処理、鍛造により25φの丸棒を製作し、水靱処理後20φ×30Lの試片を切り出し、下記の条件で孔食、隙間腐食特性を調べた。

表1. 供試材の化学成分 (wt%)

成分 No	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
316	0.08	0.60	1.63	0.007	0.013	14.12	17.11	1.83	0.0151
1	0.028	0.84	1.45	0.014	0.010	14.15	20.17	1.97	0.231
2	0.026	0.66	1.45	0.014	0.010	14.54	20.24	2.47	0.287
3	0.028	0.63	1.43	0.014	0.011	14.71	20.65	3.06	0.314
4	0.015	0.72	1.57	0.010	0.015	14.17	23.74	1.98	0.300
5	0.030	0.78	1.64	0.013	0.010	14.51	22.36	2.06	0.327
6	0.035	0.60	1.53	0.015	0.010	14.66	24.05	2.02	0.337

- (i) 孔食.....5wt% FeCl₃ + 1/20 NH₄Cl 溶液 40°C, 60°C
- (ii) 隙間腐食...5wt% FeCl₃ + 1/20 NH₄Cl 溶液 40°C

隙間腐食試験片は、試片の円周上にゴムバンドを2条巻きつけ、隙間を作ると共に孔食の発生を防止した。腐食試験終了後、腐食減量、孔食数、最大孔食深さを調べた。

又、水靱材と40%圧縮加工材について硬さを測定し、強度レベルを推定した。ミクロ組織も調査した。

3. 結果

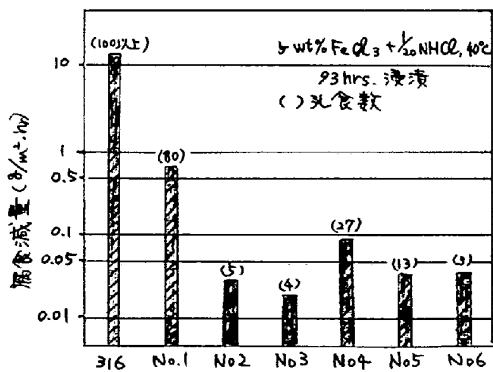


図1. 孔食特性

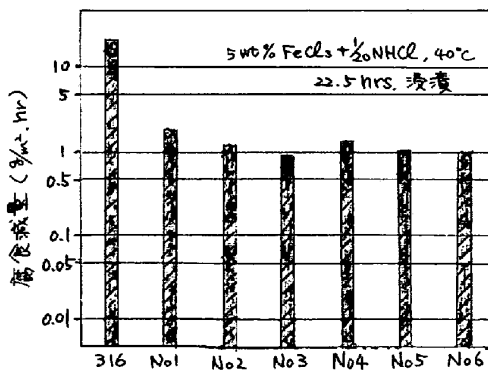


図2. 隙間腐食特性

表2. ロッカー硬さ

鋼種	水靱材	40%圧縮材
316	123	264
1	186	349
2	199	359
3	195	355
4	195	343
5	203	360
6	198	369

ミクロ組織は全鋼種ともほぼ同様であった。図1、図2に孔食特性、隙間腐食特性を示す。孔食特性について考えると、Moが高くなる程腐食減量は少なく、316, No1, No4, No6, No5, No2, No3の順に耐食性は向上し、Moの影響が大きい。特にNo3はMoが高く、Nも多いため、316と比べて200倍の耐孔食性を有している。又、隙間腐食特性についても同様の傾向を示し、No3は最も耐隙間腐食特性が良い。以上の事よりCrは24%のような高い値は必要ではなく、20%程度で十分であろう。図1、図2の比較から隙間腐食は腐食減量も多く非常に激しい腐食形態を示す事がわかる。表2に各鋼種の硬さを示す。316に比べ高Cr-Ni-Mo-N材は硬さは高く、加工硬化も大きいので、鋼管や線材への実用化の場合、加工性などで注意が必要となるだろう。