

(673) 18Cr ステンレス鋼の高温HCl ガス腐食に及ぼすAl 及びSi 添加の影響

日本ステンレス(株) 直江津研究所 ○秋山俊一郎
小川 一利

1. 緒言

高温におけるHClガス腐食問題は、ゴミ焼却炉や重油燃焼機関などの燃焼系のみならず、塩ビ製造やSi、Tiなど活性物質の精錬といった化学工業における諸工程でも多く発生している。これら高温のハロゲンガスに対する金属の腐食抵抗性は一般に著しく低いとされているが、Fe、Cr、Niなど主要元素についての腐食挙動の報告以外は、極めて少ないようである。

そこで本研究では、ステンレス鋼の高温耐酸化性の改善に対して有効なAlとSiを取上げ、高温HClガス中における18Crステンレス鋼の腐食挙動に及ぼすこれら元素添加の影響について調査した。

2. 実験方法

(1)供試材：Table 1に示すように、低炭素18Cr鋼を基本組成としてAl及びSiを各々4%まで添加した9鋼種を小型高周波炉にて溶製し、鍛造、冷延、焼鈍を経て1.2×2.0×2.5mmの試験片に加工した後、#600エメリー研磨、脱脂、洗浄を施して供試した。

(2)腐食試験：縦型電気炉加熱による石英管とガス供給系からなる実験装置を用い、充分なAr置換後、HCl 50ml/min、Ar 450ml/minのガス流量にて1~10時間の腐食試験を実施した。試験後の試料は腐食重量の測定、顕微鏡観察、EPMA及びX線回折による調査を行なった。

Table 1 Chemical compositions (wt%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al
Base	0.003	0.37	0.31	0.003	0.007	17.67	-
A1	0.003	0.55	0.54	0.005	0.005	18.22	0.89
2	0.003	0.48	0.57	0.008	0.007	18.35	2.07
3	0.003	0.30	0.49	0.008	0.007	18.51	2.93
4	0.005	0.51	0.51	0.005	0.006	17.87	3.98
S03	0.004	0.34	0.30	0.003	0.007	17.86	-
2	0.002	2.07	0.29	0.003	0.007	17.91	-
3	0.002	3.01	0.30	0.003	0.005	17.81	-
4	0.004	3.81	0.31	0.005	0.007	17.83	-

3. 実験結果

18Cr鋼にAlを添加すると、Al量の増加とともに高温HClガス中での耐食性は向上するのに対し、Siの添加量を増加すると耐食性は著しく劣化する (Fig.1)。腐食形態はいずれも粒界進行型であり、耐食性の劣るものほど粒界侵食も著しくなる (Photo. 1)。

粒界の腐食生成物はSi塩化物が主体であった。さらに昇華した腐食生成物のX線回折により、腐食機構についての若干の検討を加えた。

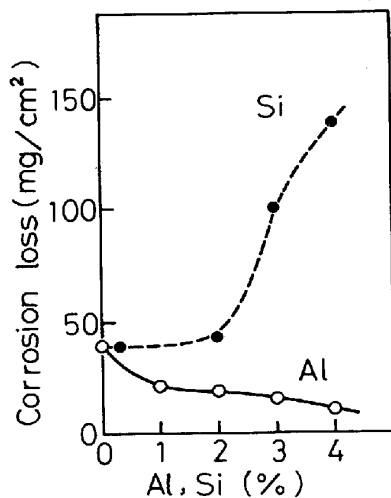


Fig.1 Effects of Al and Si contents on the corrosion in HCl gas at 700°C for 5h.

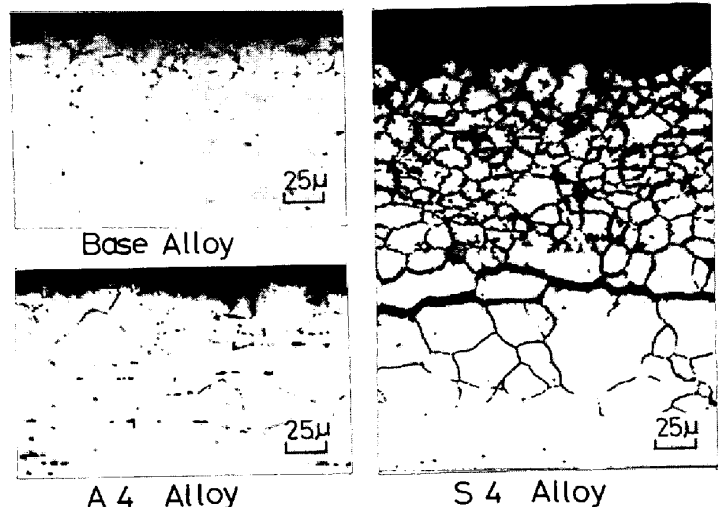


Photo.1 Cross section of specimens after corrosion test in HCl gas at 700°C for 5h.