

(329) SUS434の耐食性におよぼす表面皮膜の影響

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 山崎 恒友, 稲垣 博巳

○伊藤 英明, 渡辺 俊雄, 田中 靖二

1. [緒言] ステンレス鋼溶製技術の進歩にともない、靱・延性にすぐれたフェライトステンレス鋼板の製造が容易となり、加工性、溶接性が要求される分野にも広く利用されるようになりつつある。これにともない、SUS304に代替する機運も高まり、耐食性に対する要求もみられるようになった。

ステンレス鋼の耐食性は主要成分であるCr, Ni, MoならびにCおよび安定化元素の含有量に依存するが、表面性状の影響もまた極めて大きいことが推測される。

本研究はSUS434の耐食性におよぼす表面皮膜の影響を明らかにするため、表面皮膜として Cr_2O_3 あるいは FeCr_2O_4 を生成せしめ、 H_2SO_4 腐食との相関をもとめたものである。

2. [実験方法] 供試材の組成を表1に示す。試料寸法は表面皮膜の組織・構造を測定するためには $20 \times 50 \times t$ (主に1.0 mm), H_2SO_4 腐食試験には $20 \times 30 \times t$ mmに切断して実験に供した。表面皮膜の調整は加熱条件を $900^\circ\text{C} \times 5 \sim 60$ 分と一定にし、露点を調節した湿潤水素中で加熱しておこなった。皮膜の同定は試料を $\text{Br}-\text{CH}_3\text{OH}$ 溶液に浸漬して剝離し、電子線回折によっておこない、表面層の成分分析はESCAおよびAESで測定し、あわせて皮膜のNDS元素分析をおこなって確認した。その結果、試料表面に Cr_2O_3 または FeCr_2O_4 をそれぞれ生成せしめるには、 $\text{H}_2-\text{H}_2\text{O}$ 雰囲気

の露点を -30°C , -10°C に設定する必要があることが知られた。

表1 供試材の成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Al	N
SUS434	0.06	0.45	0.52	0.026	0.006	16.3	0.10	0.99	0.02	0.047	0.010

3. [実験結果] 図1に、各試料表面のESCAによる成分分析した結果の一例を示す。測定は各元素の代表スペクトル近傍の 12 eV を4~32回掃引し、また深さ方向の分析は Ar^+ スパッター (スパッター速度 $10 \text{ \AA}/\text{min}$, Feの場合) で一定時間エッチングして各元素のスペクトルを測定した。分析元素はFe, Cr, Mn, Mo, Si, O, Cの各元素であるが、図には Fe^0 , Fe^{3+} , Cr^0 , Cr^{3+} , Moを示した。 Cr_2O_3 および FeCr_2O_4 にもともに Fe^{3+} が検出され、それぞれ $(\text{Cr}_{1-x}\text{Fe}_x)^{3+}\text{O}_3$ および $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_{2-x}^{3+}(\text{Cr}^{3+})_x\text{O}_4$ であることがわかる。

図2はこれらの試料の H_2SO_4 腐食試験の結果である。 Cr_2O_3 の皮膜を生成した試料は2% H_2SO_4 まで腐食度は0に近いが、 FeCr_2O_4 の試料は0.5% H_2SO_4 で腐食度は急増し、表面皮膜の組織・構造のちがいによる耐食性の変化の著しいことが判明した。

以上

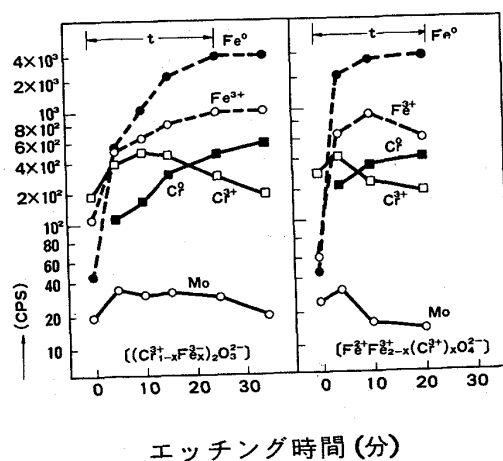
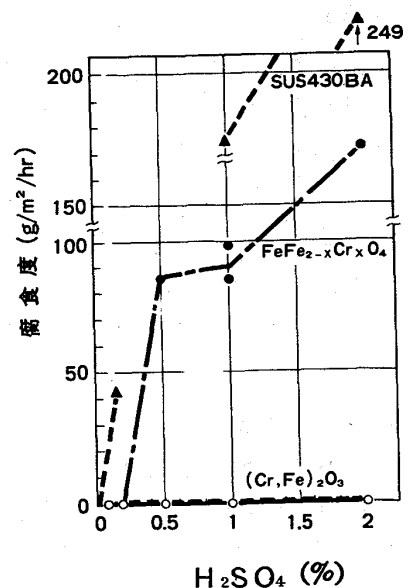


図1 表面皮膜の成分分析

図2 H_2SO_4 試験結果 (50°C 2hr)