

(534) オーステナイト系ステンレス鋼の不動態化被膜に関する研究

長岡技術科学大学

上野 學

○ 菅井 謹一

1) 緒言

ステンレス鋼の表面光沢や耐食性等の表面特性は表面酸化被膜の組成構造に依存するものであり、光輝焼鈍によって形成される不動態化被膜の性質は材料の化学成分や熱処理条件によつて異なる。光輝焼鈍によつて形成される不動態化被膜は無色透明でかつ素地に対して密着性がよいことが望まれるが、熱処理条件によつては表光沢や耐食性に劣化を招くことがある。このためオーステナイト系ステンレス鋼の表面特性に及ぼす光輝焼鈍の影響を追究するため、各段階での熱処理条件における被膜構造と光沢度・耐食性の関係および化学成分の影響を検討した。

2) 実験方法

供試材にオーステナイト系を選び、Table.1 に示すA~Dの4鋼種の薄板を用いた。A鋼は304で、B鋼は高Mn鋼、C鋼とD鋼は301である。洗浄後、水素-窒素混合ガス(H:N=3:1)分囲気の露点を-10℃~-50℃の各段階に調節し、1080℃×2minの光輝焼鈍を行った。各々の処理材の光沢と露点および化学成分の関係を評価し、不動態化被膜中の成分元素の深さ方向のプロファイルをAES分析で解析した。さらに電子回折により被膜の結晶構造を決定し、耐食性の評価も行った。

3) 実験結果

すべての鋼種について露点が-30℃以下の低酸化ポテンシャル条件下ではほとんど酸化被膜の形成が認められず、また-20℃以上の強酸化性分囲気中では強い着色があり、いちじるしく酸化被が形成されている。さらに露点-23℃のB鋼に強い着色が認められ、-23℃のA鋼と-25℃のB鋼には淡黄色の酸化被膜が生じた。一方、C鋼とD鋼(SUS301)は-23℃においても、ほとんど酸化被膜は形成されない。

AES分析による各々の酸化被膜の深さ方向への成分元素のプロファイルを求めた結果、露点-23℃で形成される酸化被膜の一例をFig1に示す。これから不動態化被膜は、外側に生じた $MnCr_2O_4$ と内側の Cr_2O_3 二重構造であることが判明した。また、前者のスピネル酸化被膜は、Mnの含有量が多い程、厚くなる傾向がある。露点-20℃のB鋼は $MnCr_2O_4$ だけの酸化被膜が形成される。

Table. / Chemical compositions of materials.

S.No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
A	0.07	0.43	0.82	0.027	0.008	8.62	18.11
B	0.06	0.44	1.69	0.029	0.007	9.02	18.04
C	0.09	0.47	0.94	0.026	0.006	7.58	17.35
D	0.11	0.44	0.74	0.026	0.005	6.90	16.65

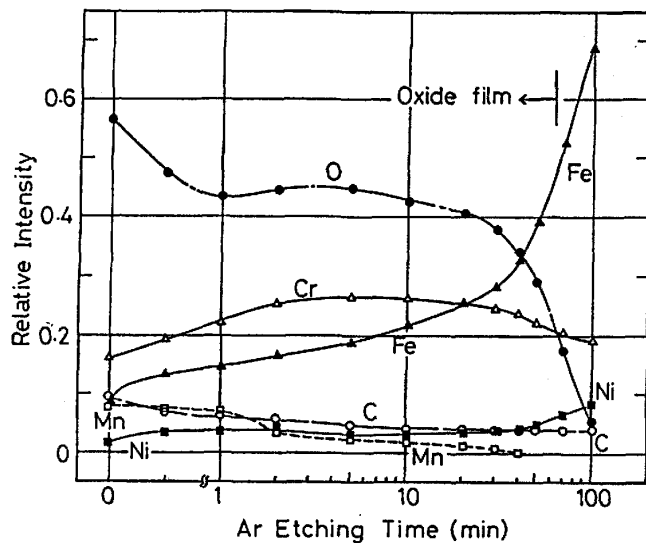


Fig. / Sputter-depth profiles of B (d.p. -23℃, 1080℃×2min)