

(563) 430系ステンレス鋼のBA酸化皮膜の形成についての検討

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 轟 理市 田中靖二

基礎研究所 大野二郎

高砂鐵工株式会社 ○浅見昭三郎 曾村倫久

1 緒 言

ステンレス鋼の耐食性は金属組織や介在物とともに表面酸化皮膜の組成構造に依存しており、成分元素や熱処理条件によって酸化皮膜の性能も異なる。一般にステンレス鋼の不動態皮膜は無色で密着性が良いが、光輝焼鈍の条件によってはテンパーカラーが生じることがある。このような皮膜の形成には微量添加元素の挙動が関係していると考えられるので、とくにCおよびC安定化元素に着目してテンパーカラーの差異と皮膜構造の関係、耐食性への影響を検討した。

2 実験方法

供試材には430系を選び、C, Ti, Nbの影響をみるために表1に示すA~Fの6鋼種を用いた。これら25kg真空溶解材を圧延して、1mm厚の板とし、研磨洗浄後、露点を-30, -35, -40, -45℃の4段階にそれぞれ調節した水素-窒素混合ガス中で820℃×2minのBA処理をおこなった。各々の試験片のテンパーカラー状態と露点および成分元素の関係をみた上で、表面酸化皮膜をAES分析と電子線回折で解析し、皮膜中の成分元素の分布状態と結晶構造の差異を検討した。また、皮膜厚さをエリプソメーターで測定し、さらに耐食性能の評価もおこなった。

3 実験結果

表1 供試材の化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N	Ti	Nb
A	0.048	0.41	0.42	0.021	0.005	0.14	16.5	0.0100	—	—
B	0.009	0.23	0.52	0.021	0.005	0.16	18.4	0.0076	—	—
C	0.006	0.24	0.52	0.021	0.005	0.16	18.5	0.0076	0.17	—
D	0.011	0.23	0.53	0.021	0.005	0.15	18.3	0.0075	0.42	—
E	0.005	0.25	0.53	0.023	0.006	0.05	18.4	0.0091	—	0.32
F	0.008	0.24	0.51	0.024	0.006	0.05	18.4	0.0090	—	0.62

露点が-45℃の雰囲気ではD鋼(0.42% Ti含有)にのみ淡黄色のテンパーカラーが生じ、他鋼種は無色であった。露点が増加するにつれて各鋼種に着色がみられ、D鋼の色調が最強であり、-30℃の場合には青色になった。A鋼(SUS430)の色調は最もうすく、Cを低減すると着色し易くなり、Tiが含有されるとさらに助長されることがわかった。しかし、Nbは0.62%含有されてもベースのB鋼と同じ色調であり、テンパーカラーへの影響はみられなかった。

表面酸化皮膜のAES分析をおこなった結果、D鋼の露点-35℃で生じた皮膜の場合は図1に示すように、Tiが皮膜中に存在していることがわかる。CrはTiを含まないものよりも減少しており、皮膜中ではCr酸化物が一部Tiと置きかわっているものと考えられる。

一方、Nb含有のF鋼の皮膜にはNbがほとんどなく、CrはTi含有のものよりも多く存在しているので、NbはCr酸化物形成に対して、Tiよりも影響が小さいものと考えられる。

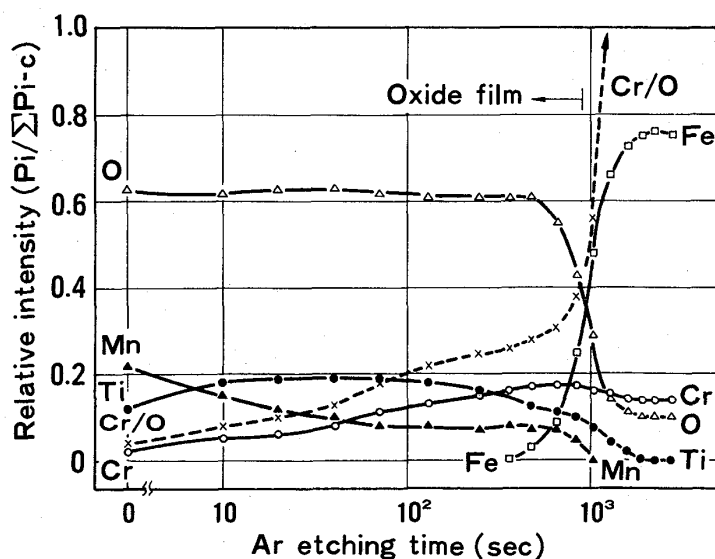


図1 D鋼(L.C-18Cr-0.42Ti)のBA酸化皮膜のAES分析結果(露点:-35℃, 820℃×2min)