

(474)

二相ステンレス鋼の着色皮膜に関する分析

防衛大機械 中村義一 平山恵一 ○前益安孝

1. 緒言

カラーステンレスの発色機構は、化学処理によって形成された皮膜からの光の干渉現象によって説明されているが、同一着色電位で処理しても材質により異なる色調となる場合がある。そこで、本研究では二相ステンレス鋼を用いて着色処理を行なって、フェライトおよびオーステナイト相上での皮膜形成過程および着色皮膜について検討した。

2. 実験方法

SUS329J1 (C 0.01, Si 0.54, Mn 0.39, Ni 4.42, Cr 24.68, Mo 1.82%) を 1000 °C 1時間加熱後炉冷し、結晶粒を 10~30 μm に粗大化させたのち INCO 法により浸せき時間を変化させて着色処理を行ない、それぞれの着色皮膜について、EPMA STEM (EDS)、および反射分光分析により解析した。

3. 実験結果

1) 着色処理溶液 (2.5 mol CrO₃ + 5 mol H₂SO₄) に浸せきした試料の皮膜形成の反応性は γ 相の方が α 相に比べて高く、それぞれの結晶粒上に形成された着色皮膜は明瞭に異なる色調を示した。その浸せき時間にもなう色調の変化は、γ 相の方が α 相に比べて早く、かつ彩やかであった。(Photo. 1)

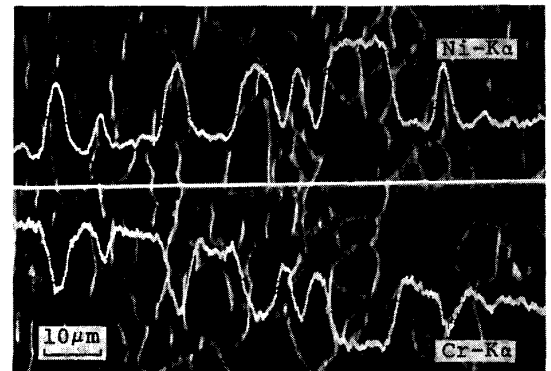


Photo.1 Line analysis of colored film in SUS329J1 by EPMA.

2) 着色皮膜の可視光の波長領域における反射スペクトルは、オーステナイト系では着色皮膜の成長にともない特定波長の反射スペクトルが明らかに認められたが、フェライト系では可視光の全波長領域にわたって反射率が小さく、特定波長での明瞭なスペクトルは観察されなかった。(Fig. 1)

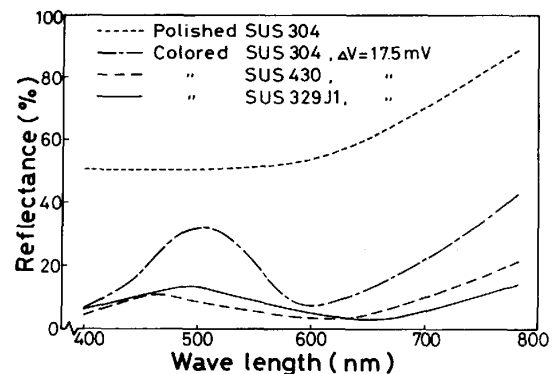


Fig.1 The reflectance spectra of polished and colored stainless steels.

3) 臭素+メタノール溶液を用いて剝離した着色皮膜の STEM 観察によると、γ 相上に形成された着色皮膜は α 相上に形成された着色皮膜に比べて厚く、皮膜構造も緻密であった。

4) EDS 分析の結果、着色皮膜の主要組成は Cr、Fe、Ni であり、彩度に影響するといわれている皮膜中の Fe 量は、SUS304 に比べると SUS430 の方が多いが、二相ステンレス中においては α 相に比べると γ 相上に形成された着色皮膜中の方が多く含まれていた。(Table 1)

Table 1 The proportion of Fe, Cr, Ni in the colored films. (Wt%)

	SUS304	SUS430	SUS329J1	
			austenite	ferrite
Cr	58.55	63.63	60.25	65.00
Fe	30.12	34.38	28.43	27.57
Ni	11.33	1.99	11.32	7.43