

(327) 酸化鉄-燐酸系鍍安定化処理法の鍍安定化作用 —耐候性鋼の鍍安定化処理法に関する研究 第4報—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所

門

智, ○渡辺 常安

増田 一広

1. 緒 言

最近, 橋梁・建築等の分野で, 耐候性鋼は大気中での耐食性を生かした用途が増えているが, 使用初期に発生する流れ錆や浮錆を防止し, 鍍安定化を早めるために一般に鍍安定化処理法と呼ばれる表面処理法が行われている。現在, 鍍安定化処理法としては幾つかの方法があるが, その一つである酸化鉄-燐酸系処理法は鋼表面における処理膜中の化学反応と鋼の腐食反応を利用した方法である。本報は前報¹⁾につづいてこの処理を行なった耐候性鋼の処理膜の経時変化と発生する錆, 鋼成分の影響等について調査し, 安定鍍の生成機構について推論したものである。

2. 実験方法

- 1) 供試材: 表1に示すとおり, P-Cu-Cr-Ni系耐候性鋼と比較材として普通炭素鋼の二種類を用いた。

表1 供試材の化学成分(%)

- 2) 鍍安定化処理: 供試材のミルスケールをショットブラストで完全に除去し, 直ちに Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , H_3PO_4 , ZnCrO_4 , PVB樹脂……と H_2O , アルコール系溶剤よりなる処理液をスプレーにて塗布し, 自然乾燥した。

鋼種	成分	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Ni
耐候性鋼		0.08	0.52	0.40	0.07	0.02	0.29	0.59	0.22
普通炭素鋼		0.15	0.24	1.36	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

- 3) 耐候性試験: 工業地帯にて南面 30° 傾斜で暴露した。

- 4) 調査方法: X線解析, 偏光顕微鏡, 赤外線解析(FT-IR), X線光電子分光々度計(ESCA)などで測定した。

表2 処理膜および腐食生成物のX線解析結果(鉄関係)

試 料	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	Fe_3O_4	$\alpha\text{-FeOOH}$	$\gamma\text{-FeOOH}$
暴 露 試 験 前	○	○	—	—
4年暴露材(膜厚 10μ)	○	○	—	—
" (" 6μ)	○	○	○	○

3. 実験結果

- 1) 鋼種の差: 写真に示すように鍍安定化処理(膜厚 6μ)した耐候性鋼では明らかに安定鍍の本質である非偏光層が地鉄との境界に認められるが, 普通炭素鋼には存在しない。
- 2) 処理膜厚の影響: 10μ 以上になると4年経過しても処理膜の防錆力がつよいため, 処理膜中に Fe^{3+} は増加するが境界面に安定鍍は生成しない。一方 6μ 程度の薄膜では錆が発生するが, X線, 偏光顕微鏡より処理膜と安定鍍が混合した被膜となる。
- 3) 処理膜内の反応は, ZnCrO_4 が H_3PO_4 , H_2O と反応して $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ を生じ, かつ地鉄の表面にごく薄い燐酸塩を生成する。大気中の長期暴露でPVBが徐々に分解し, 水分, 空気の侵入をゆるし, これらの燐酸塩が腐食反応の進行過程で非晶質鍍層の生成を助長するものと推論される。

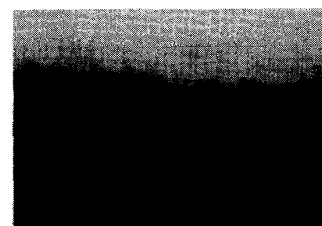


写真1 4年経過した処理鋼の腐食生成物の偏光顕微鏡写真

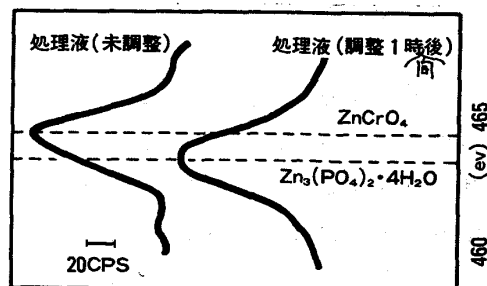


図1 処理液の経時変化(ESCA)

参考文献 1) 門, 渡辺, 増田: 日本鉄鋼協会第95回講演大会