

(120)

低合金電鍍鋼管の耐孔食性について

(耐孔食性電鍍鋼管の研究 第3報)

新日本製鉄 製品技術研究所 ○加藤忠一 工博 乙黒靖男 理博 門 智  
石川島播磨重工業 技術研究所 平井陽一 川本輝明

I 緒言

前報においてエレクトロ<sup>ビーム</sup>再溶解を施した試料を用いて種々検討した結果, Cu-Ti, Cu-Sb の複合添加が耐孔食性向上に効果のあることを述べた。ここでは, 実際に Cu-Sb, Cu-Ti, Cu-Cr-Ti 系低合金電鍍鋼管を製造し, 海水中及び弱酸性液中の2種の腐食環境において試験し, これらの低合金電鍍鋼管の耐孔食性を検討した結果を報告する。

II 実験方法

- ① 供試材: 表1に示した化学成分を持つ4種の電鍍管で, 全て100A x sch#40に製管した。
- ② 海水ルーフ試験: 海水ルーフ試験機に4種の供試材をフランジで接続し, これに清浄海水(室温), 熱交換器排水(68°C)を交互に流した。時間は9,600時間。
- ③ 弱酸性水試験: 供試材をフランジで接続し, これにメッキ処理废水(約pH 1.3の塩酸酸性)を流した。期間は約3ヶ月。
- ④ 実験室試験: 前報と同じく, 自然電極電位差測定, 孔食生成の電気化学的測定等を行なった。

表1 供試材の化学成分(%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	その他
A. Cu-Sb	0.089	0.34	0.37	0.005	0.021	0.31	Sb 0.13
B. Cu-Ti	0.049	0.26	0.40	0.012	0.006	0.19	Ti 0.024
C. Cu-Cr-Ti	0.062	0.24	0.42	0.008	0.006	0.17	Cr 0.84, Ti 0.04
D. 普通電鍍管	0.136	<0.01	0.40	0.017	0.024	-	-

III 実験結果

- ① 海水ルーフ試験: 写真1に試験後の供試管内面を示した。普通電鍍管では約0.6mmの溝状腐食が生じていた。これに対し, Cu-Sb, Cu-Ti, Cu-Cr-Ti の電鍍管はいずれも全く電鍍部の選択腐食をおこしていない。
- ② 弱酸性水試験: 普通電鍍管は母材部の全面腐食も激しいが, 電鍍部はそれ以上に激しい腐食をおこしている。しかし, 低合金電鍍鋼管はいずれもすぐれた耐孔食性を示しており, 母材部と電鍍部の腐食に殆んど差がない(図1)。
- ③ 電鍍部と母材部との電位差: 普通電鍍管は電位差が大きいが, 低合金電鍍鋼管の場合は殆んど電位差がみられない(表2)。
- ④ 孔食生成の電気化学的測定: 普通電鍍管に比較し, 低合金電鍍鋼管は孔食生成が遅く, 腐食試験結果と良い一致を示した。
- ⑤ MnS系存在物: 顕微鏡観察の結果, 普通電鍍管と低合金電鍍鋼管とでMnSの量及びサイズに差がみられた。

以上の結果から, 低合金電鍍鋼管は普通電鍍鋼管に比較し, 電鍍部の耐孔食性が非常にすぐれており, 溝状腐食を生じないことがわかった。

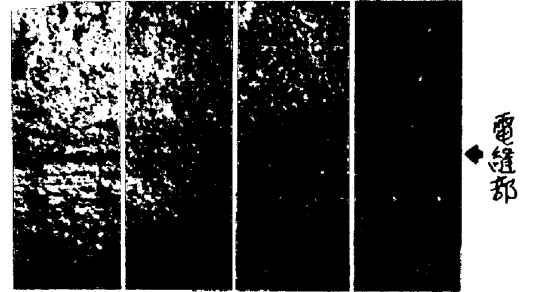


写真1 海水ルーフ試験後管内面

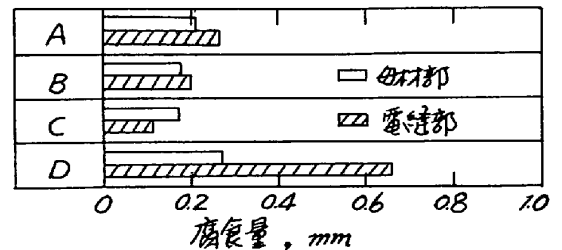


図1 弱酸性水試験結果

表2 電鍍部と母材部との電位差 (mV, v.s. S.C.E.)

鋼種	A	B	C	D
電位差	1 mV	2	-2	-70