

(692) 耐スウィート腐食性におよぼす合金元素の影響

川崎製鉄㈱ 技術研究所

本庄 徹 ○栗栖孝雄

久野忠一

1. 緒 言

油井用鋼管, パイプライン用鋼管が, CO_2 を含む湿潤環境下で使用されると, リングワーム腐食, 孔食, ウォーターライン腐食などの形態を特徴とする激しいスウィート腐食が起り, 漏洩事故の原因となる。著者らはこれまで実験室的腐食試験によって, 上記スウィート腐食が再現できることを示した¹⁾。本報ではこの腐食試験により, 現用の炭素鋼鋼管および実験的に溶製した研究材を用いて, 耐スウィート腐食におよぼす添加元素の影響について調査し, すぐれた耐食性低合金鋼を開発したので報告する。

2. 実験方法

2-1 供試材

現用炭素鋼鋼管として, 80Aの電縫鋼管, 鍛接鋼管, 継目無鋼管を用い, それらの化学成分を, 表1に示す。研究材として, 各種合金元素を添加した50Kg鋼塊を, 大気あるいは真空研究高周波炉で溶製し, 熱間圧延後表面加工した鋼板を使用した。腐食試験片として, 現用炭素鋼鋼管からは長さ160mmのパイプを縦に四つ割りにしたものを, 研究材からは, $40 \times 40 \times 3\text{mm}$ 又は $50 \times 100 \times 6\text{mm}$ の寸法のを調整使用した。

表1 現用炭素鋼鋼管の化学成分 (wt%)

管 種	規 格	C	Si	Mn	P	S
電 縫 管	STPG38	0.08	0.09	0.34	0.022	0.013
鍛 接 管	SGP	0.11	0.01	0.49	0.016	0.019
継目無管	STPG38	0.13	0.23	0.46	0.009	0.007

2-2 腐食試験

回転浸漬腐食試験機を用い, 50°C , $50\text{m}/\text{min}$, CO_2 飽和人工海水中で90日間の試験をおこなった。さらにスウィートガス環境の原油輸送用配管で実管腐食試験をおこなった。

3. 結 果

- (1) 現用炭素鋼鋼管の腐食形態は, 孔食を含む不均等凹凸腐食で特徴づけられる。
- (2) 現用炭素鋼鋼管のスウィート腐食速度は, $6\text{mm}/\text{y}$ にもおよぶ大きな値となり使用上注意を要する。

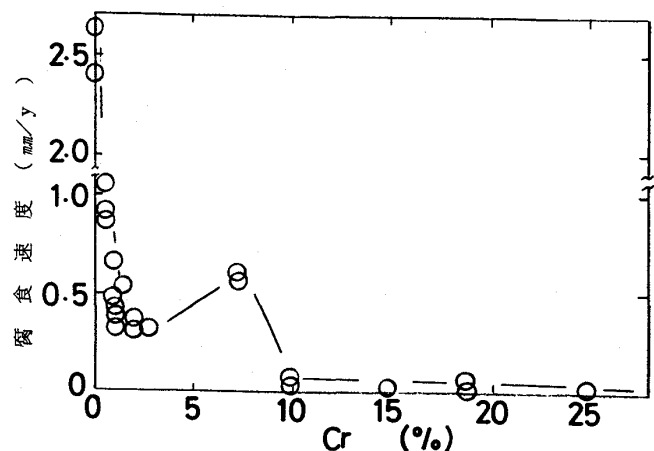


図1 Cr含有量の腐食速度に及ぼす影響

- (3) Crは, 耐スウィート腐食性に有効である。(図1)
- (4) Crを含む低合金鋼の錆層にはCrが濃縮され, 緻密で密着力のよい錆が形成される。
- (5) C, P, Sは, 耐スウィート腐食性に悪影響を与える。
- (6) Cu, Niは単独添加の場合, 耐スウィート腐食性に有害だが, Cr共存下では腐食面は平滑である。

4. まとめ

スウィートガス使用環境下で, 現用炭素鋼鋼管は極めて激しい局部腐食を受け, 使用に際し注意が必要であるが, Cr添加鋼は有効である。1~3%Cr範囲の低合金鋼で炭素鋼の約4~6倍程度耐食性がありしかも, 滑らかな腐食面を有するものが得られた。

参考文献

- 1) 栗栖孝雄ら; 腐食防食協会'79春期学術講演大会, B304(1979)247