

(693) 油井用鋼管の耐サワー特性

新日本製鐵(株) 八幡製鐵所 ○佐藤隆樹, 牧 彬, 上野正勝

1. 緒 言

近年の石油やガス開発の活発化に伴ないサワー用油井管の需要は急増している。こうした中で油井管の耐サワー特性を適切な方法で評価する意義は大きい。著者らはAPI規格材, 数種の試験用鋼材の耐サワー特性を3点曲げ, DCB, 定荷重法により調査し, 試験条件等の影響や各試験値の相互関係につきいくつかの知見を得たので報告する。

2. 実験方法

〈供試材〉はAPI材(C-Mn系)と試験溶製した低合金鋼(Cr-Mo系)で, 150T転炉→CC or IC→製管・熱処理の工程で準備した。

〈耐サワー特性評価法〉としては, 広く用いられている3点曲げ, DCB定荷重法の3法を採用した。

〈試験条件〉は表1に示した。3点曲げとDCB試験は, 一般的な0.5%酢酸溶液中とより苛酷なNACE溶液中とで行ない, 溶液の差が試験結果に及ぼす影響についても調査した。

3. 実験結果

○図1にNACE溶液中で測定したSc値を示してあるが強度依存性が大きい。また同一成分, 強度であってもSc値のバラツキは他の方法に比べ比較的大きい。これは試験片が小さいため寸法精度や環境の影響を受け易いためと考えられる。^{*4}

○図2にSc値に及ぼす溶液の影響を示す。NACE溶液中のSc値は0.5%酢酸溶液中の値に比べ小さいが, この傾向はCr-Mo系鋼で顕著である。この原因の一つに腐食速度の差があげられる。

○一方 K_{ISCC} 値は溶液の影響をあまり受けない。DCB法では比較的短時間で応力が緩和されることが原因の一つだと考えられる。

○図3に定荷重法の結果を (σ_{th}/σ_y) と σ_y の関係として示す。本結果も強度依存性が大きく, 一般に知られている様に $\sigma_y > 60 \text{ kg/mm}^2$ でサワー感受性が大きくなっている。

4. 結 論

各試験法には各々特徴があり, 必ずしも定量的な相関関係は認められなかった。従って耐サワー特性の評価は, いくつかの試験法を組みあわせ総合的に行なうことが必要であろう。

(参考文献) *1 J.P. Fraser et al.: Trans. ASME, vol.17 (1955) P817, *2 R.B. Heady: Corrosion, 33 (1977) P98, *3, NACE standard TM-01-77: Materials performance 16(1977), *4, 山本他: 鉄と鋼 第100回講演大会

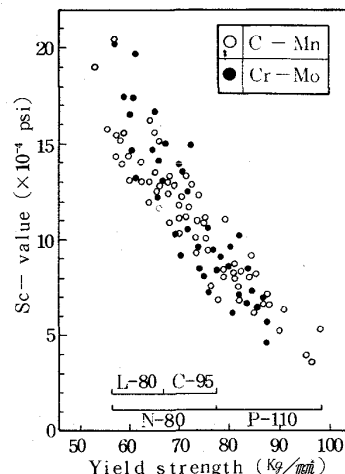


図1. Sc値の測定結果 (NACE溶液中)

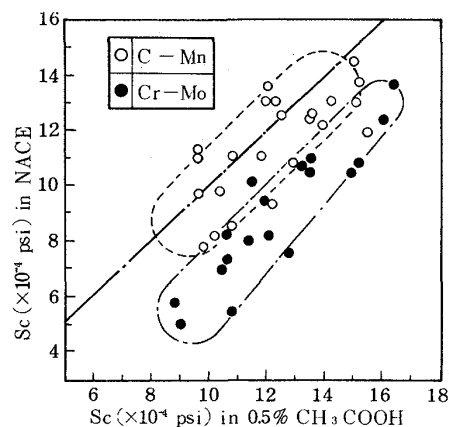


図2. Sc値に及ぼす溶液の影響

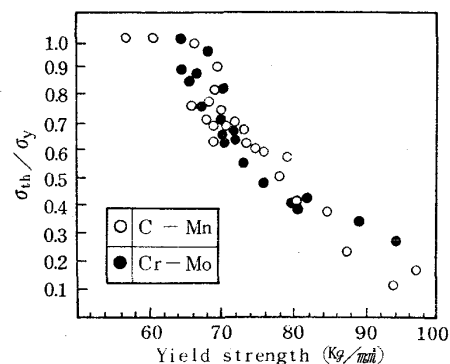


図3. 定荷重法による試験結果

表1. 試験方法と試験条件

試験法	溶液(H ₂ S飽和)	pH	温度	期間	評価指標
3点曲げ*1	0.5% 酢酸	3.0~	25	2週間	Sc 値
DCB*2	NACE	3.8	±2℃		K _{ISCC} 値
定荷重*3	NACE			500hr	σ_{th}