

(710) AISI 410, 420 鋼の耐硫化物応力腐食割れ特性

日本鋼管(株)技術研究所 ○島田 透 石沢 嘉一
谷村 昌幸

1. 緒言

炭酸ガスを含む油井の開発が最近増加しており、13%Cr鋼が耐CO₂腐食性に優れた油井管材料として注目されている。しかし、これらの油井には硫化水素や塩素イオンも同時に含まれていることが多く、当然耐硫化物応力腐食割れ(SSCC)性や耐力腐食割れ(SCC)性にも留意する必要がある。本報では、AISI 410, 420系の13%Cr鋼の耐SSCC性を検討した結果を報告する。

2. 実験方法

(1)供試材 実験室溶製したAISI 410, 420鋼で、C含有量は0.1~0.2%である。一部顕微鏡組織の調整のためNi, Moを添加した。熱処理は、950°Cからエアクエンチ後、600°C~720°Cで焼き戻しを行なった。

(2)試験方法 シェル試験とNAOE定荷重引張試験。試験液はいずれもNAOE液とした。

3. 実験結果および考察

- (1)SSCC試験の結果によると、AISI 420鋼の耐SSCC性は、410鋼に比べて高い(図1)。
- (2)420鋼は410鋼と比較して、より高い焼き戻し温度で、所定の強度水準が得られる。そのためマトリックスの回復程度や炭化物の形態もSSCCの点から好ましい状態になっている。
- (3)SSCC破面を観察した結果、410鋼は420鋼と比べて粒界割れの傾向が著しく、両者の耐SSCC性の相違が破面形態にも現われていることが示された。
- (4)今回の供試材の光学顕微鏡組織は、表1に示すようにC含有量によって変化している。これらの変化が耐SSCC性に及ぼす影響として以下のような知見が得られた。

(4-1) 410鋼の耐SSCC性は δ フェライトの有無に関係なく低い。これはマルテンサイトの感受性が高いため、 δ フェライト自身の感受性は高くない。しかし一般的に、 δ フェライトの混入は、強度の点から焼き戻し温度の低下につながり、マルテンサイト相の感受性を増す方向に働くので、避けるのが好ましい。

(4-2) 420鋼の中でも、耐SSCC性の結晶粒度依存性が見られ、細粒組織の方が優れていることが示された。

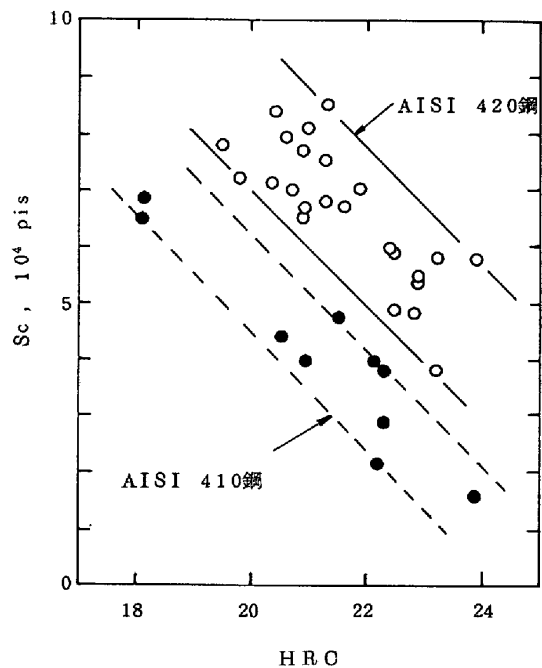


図1 AISI 410, 420 鋼のシェル試験結果

表1. 供試材のC含有量と粒度, 組織の関係

鋼種	AISI 410鋼		AISI 420鋼	
C量	0.10%		0.15	0.20
粒度	ASTM No. 5.3~6.4		5.7~6.8	6.7~7.9
組織	マルテンサイト + δ フェライト		マルテンサイト	