

# (704) 硫化物応力腐食割れ特性の優れた高強度油井管の開発

新日鉄 八幡 ○東山博吉, 神田光雄, 坂倉 昭, 梶木悦治  
 本社 川上 武利

## 1. 結 言

耐硫化物応力腐食割れ(SSC)特性に及ぼす種々の冶金的要因について以下に報告するが、本報ではそれらの結果を基にして、降伏強度70Kg/mm<sup>2</sup>クラスの高強度耐サワー用油井管を製造したので、その特性について報告する。

## 2. 方 法

現場生産設備により、次の工程で外径180mmφ、肉厚13~19mmの製品を製造した。

150 T 転炉 → 連続鋳造 → PRP穿孔 → 圧延 → 誘導加熱焼入れ・焼もどし

SSC特性はシェル型3点曲げ法、DCB法、定荷重法、

SSRT法および定荷重引張り型の実管試験機により評価した。

## 3. 結 果

次の点に留意して製造した結果、優れたSc値(図1) K<sub>ISCC</sub>値(図2), σ<sub>th</sub>(図3)等のSSC特性を有する高強度耐サワー油井管を開発することができた。

- (1) 耐SSC特性については、組織の均質化及び粒界割れの防止のために、第1表の如き対策を主に実施した。
- (2) 誘導加熱熱処理において、油井管としての焼入性、強度、靱性を確保するために、成分系及び熱処理条件を選択した。
- (3) 連続鋳造→PRP→ELM製造工程における熱間加工性、熱処理工程における焼割れ、曲り防止を考慮して製造条件を選定した。

## 4. 結 論

耐サワー油井管の開発に当り、母材の強度、靱性、焼入性と共にSSC特性は水素脆化であるとの観点から、粒界脆化対策とマトリックスの均質化を主眼に各種の製造要因の影響を検討し、SSCの発生及び伝播特性の優れた油井管を開発することができた。

表1. SSC特性改善対策

分類	項 目	対 策
組織の均質化	凝固偏析防止	電磁攪拌付CC材
	完全マルテンサイト	Bの有効利用
	介在物減少	低S, 取鍋精錬
粒界割れの防止	転位の減少	冷間矯正不可, 高温焼戻し
	粒界偏析防止	低Si, 低P, Mo利用 高温短時間焼戻し
	炭化物分布適正化	Cr, Mo, Nbの添加, 高温焼戻し 微量元素(Ti, N, B)の制御
	粒微細化	Nb利用, 急速加熱焼入れ

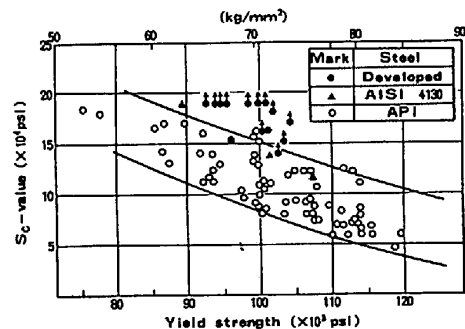


図1. Results of SHELL Type SSC Test in 05% Acetic Acid saturated with H<sub>2</sub>S

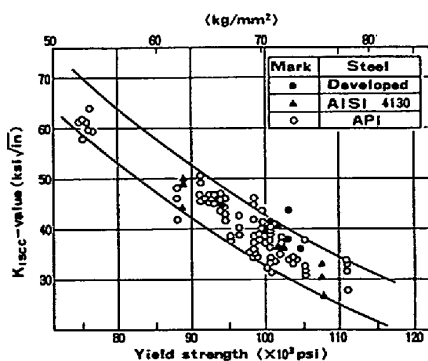


図2. Results of DCB Type SSC Test in NACE solution saturated with H<sub>2</sub>S

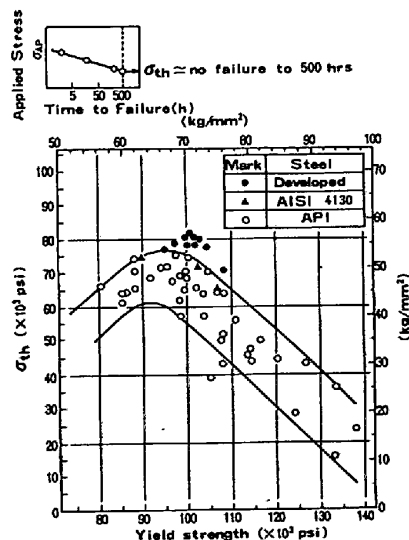


図3. Results of Constant Tensile Type SSC Test in NACE solution saturated with H<sub>2</sub>S