

(617) 高強度型油井管 (V-150相当) の特性.

新日本製鉄㈱ 八幡製鉄所 ○石川 憲雄, 東山 博吉, 神田 光雄
中村 勝治, 西牟田貴次

1. 緒 言

エネルギー事情の逼迫, 価格の高騰に伴い, 寒冷地油田・ガス田の開発や油井の深井戸化が進んでいる。そのため使用する油井管の材質は高強度・高靱性化, 厚肉化が要求される。これらの需要に対処するため, 高靱性の 150 (KSi) クラスのシームレス油井管を開発した。

2. 実験方法

- (1) 150 Kg 真空溶解炉 → 50 Kg 鋼塊に分注 → 13 mm 板圧延 → 高周波誘導加熱々処理装置及び電気炉熱処理により, 150 (KSi) 級の強度, 靱性に及ぼす

表 1 化学成分 (Wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Mo	Nb	その他
0.20 ~ 0.30	0.10 ~ 0.35	0.30 ~ 0.80	≤0.030	≤0.025	0.010 ~ 0.050	0.80 ~ 1.20	≤0.40	≤0.08	Ti-B

成分系及び熱処理条件の検討を行った。

- (2) 実験室結果をベースに, 150^{Tbn} LD → 実機製管 → 実機誘導加熱 QT (外面焼入れ)

した実管について諸特性を評価した。

3. 成分系の選定

誘導加熱々処理に適した成分系を焼入性, 強度, 靱性を考慮して, 表 1 の如く選定した。

- (1) 焼入性を確保するため Ti-B 系とし, C は焼割れ防止のため上限を 0.30% とした。
- (2) 強度に及ぼす C, Mn, Mo, V, 等の定量的な効果を重回帰分析によって求めた。その 1 例を, 550℃ 焼戻しの Y.S. について図 1 に示す。

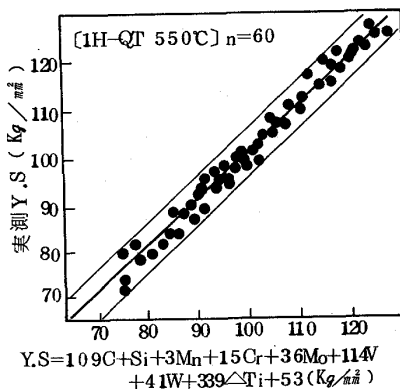


図 1 重回帰式の Y.S. と実測 Y.S. の対応

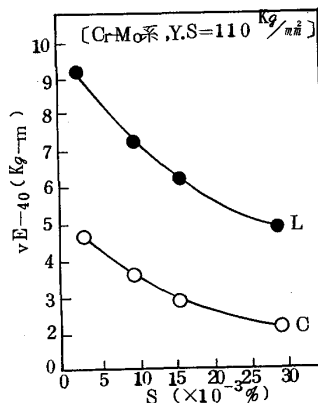


図 2 吸収エネルギーと S% の関係

- (3) 靱性に及ぼす各種合金元素 (C, Si, Mn, Cr, Mo), 微量元素 (P, S, Ca, REM) 及び熱処理条件の影響を検討した結果, 顕著な効果の認められたものは, S, Mo, Nb とオーステナイト粒度であった。(図 2)

4. 鋼管の諸特性

- (1) 実機鋼管の引張特性の例を図 3, 4 に示すが, Y.S, T.S. ともに目標値を満足し, バラツキも小さい。また, 伸びは API 規格を十分満足している。

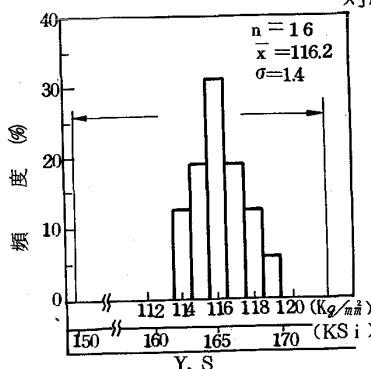


図 3 Y.S. の実績例

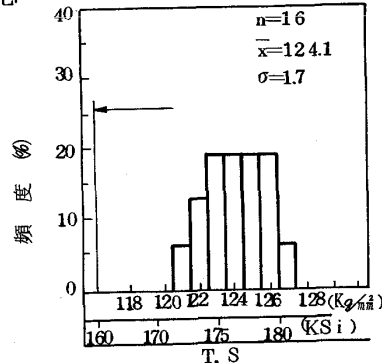


図 4 T.S. の実績例

- (2) 衝撃特性は L 方向で vTrs: -40℃, vE-46: 5 Kg-m, C 方向も vTrs: -30℃, vE-46: 4 Kg-m と良好である。(図 5)
- (3) 圧潰特性は API の圧潰圧力よりはるかに高く, Perforation 性は問題なかった。

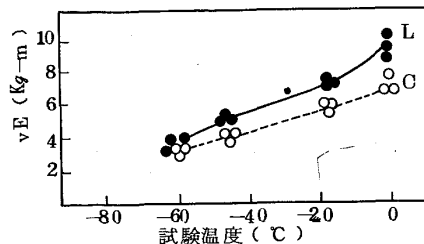


図 5 吸収エネルギーの実績例

5. 結 論 150 (KSi) クラスの高強度型油井管を, Cr-Mo-Ti-B 系, 誘導加熱処理により製造した結果, 材質特性, 使用性能ともに優れたものが得られた。