

コラプス強度の優れた油井管の製造方法

(310)

(油井管のコラプス強度に関する研究-2)

川崎製鉄 知多工場

西博 田上俊久 北幅由一

技術研究所

滝谷敬一郎 連野貞夫

1. 緒 言

高強度・耐SSCC特性を要求される油井用ケーシング鋼管には熱処理(焼入れ・焼もどし、以下Q-T)が施こされる。Q-T処理によって寸法変化特に真円度不良及び曲がりが発生するため、従来は熱間定型及び冷間又は温間での曲がり矯正が行なわれている。矯正による繰返し塑性加工によって、降伏強さの低下、残留応力の増加が生じ、コラプス強度の低下を招くことは既に発表されている¹⁾。

川崎製鉄知多工場では、Q-T後上述定型・矯正作業を行なわないで高級油井管を製造する技術を開発し、設備投資額・製造コストの削減と共に、コラプス強度の優れた油井管を製造している。

本稿では、その製造方法及びそれによる製品のコラプス強度を紹介する。

2. 製造方法の主たる特徴

被Q-T処理原管はシームレス・電縫管のいずれも使用されるが、造管時に管理すべきことは、

(1) Q-T後の熱間定型を行なわないので、Q-Tによる外径膨張率を見込んだ目標外径で原管を製造すると共に、その真円度・偏肉率の管理を行なう。

Q-T設備上では、下記の通りである。

(1) 高温下での自重による変形を防止するため、加熱時間を短縮できる誘導加熱方式を採用すると共に加熱・急冷時も常に管に回転を与える。このことは、円周方向の均一加熱・均一急冷の一助となる。

(2) 誘導加熱による管肉厚方向・長手方向及び両管端の温度バラツキを防ぐため、 A_{c2} 点以下での低周波電源の適用、コンピューターによる加熱温度のDDCシステムの採用および管端接合したままで加熱できる搬送システムの採用。

(3) 磁力・クエンチ水圧力などによる搬送速度の変動防止のためのピンチ・ローラーの圧下力を外径/肉厚の比、管の温度によって管理する。さらに、管とローラーの接触点は同一断面・対向位置を避ける。

(4) 管内残留クエンチ水の完全除去のため、クエンチ後傾斜式ドレーン装置の設置

(5) テンパー後のクーリング・ベッドは狭いスペースで管に常に、かつ、できるだけ多く回転を与えることのできるフォワード・リバース運動を具備させる。

3. 製品のコラプス強度

一例としてAPI Tentative HIGH COLLAPSE HC-95相当品のコラプス実測値を図-1に示す。

なお、平均肉厚は呼称肉厚の+0.12%、偏肉率は平均4.2%、真円度は平均0.28%、平均残留応力は -0.21 kg/mm^2 、平均降伏強さ112300 psiのシームレス管である。

参考文献

- 1) 古堅ら; 鉄と鋼 64(1978)11, S2388

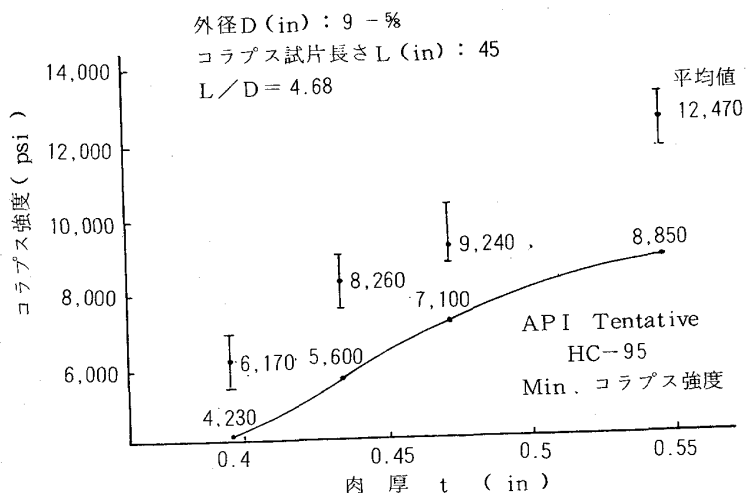


図-1 当社製HC-95相当品のコラプス強度