

1. 緒言

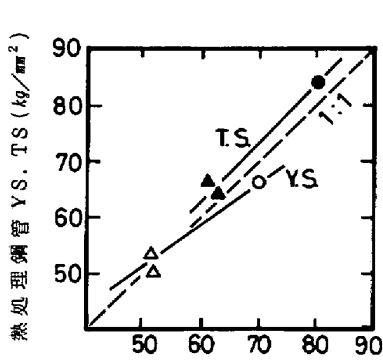
大径UOE鋼管の母材靱性は、製管時にうける冷間加工のため鋼板のそれよりも劣化する。また、シーム溶接による継手部靱性、耐応力腐食割性などの低下も避けられない。これらの問題は、製管後鋼管全体を熱処理する事により解決する事ができる。そこで、熱処理パイロットプラントを製作し、各種パイプの実管熱処理を行ない、それらの材質を調査した。

2. 方法

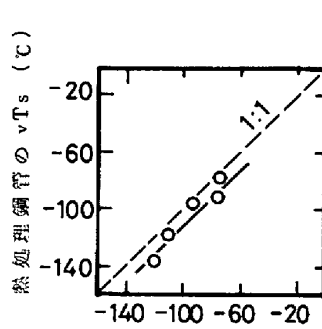
誘導加熱コイルと冷却ノズル(外面ラミネー、内面ミストジェット)を並置した装置に鋼管を一定速度で搬送し、連続的に加熱・冷却し熱処理を行った。冷却能力はローラー・クェンチと同程度である。熱処理鋼管の寸法は、外径24インチ、管厚6mm~32mm、長さ12mである。熱処理後、管軸と直角方向に試験片を採取し、機械的性質を調査した。また一部については、SR試験、歪時効試験、シエルトタイプ応力腐食割試験なども行なった。さらに、ストレインゲージの切抜法により、残留応力も測定した。

3. 結果

①熱処理鋼管の引張強度は、短時間焼戻のため板熱処理後製管したものより高強度である。降伏強度は、拡管による冷間加工が無いいためバウンス効果による低下が大きく、この傾向は高グレード材ほど大きい。グレードX70以下では、熱処理鋼管の降伏強度のほうが従来法による鋼管より高いが、X70以上では同程度か、いくぶん低くなる。(図1) ②靱性は、熱処理鋼板と同程度か、やや劣るが、製管による靱性劣化が無いため、従来法による鋼管よりは、破面遷移温度で10~20℃優れている。(図2) ③溶接熱影響部は、熱処理により完全に消失し、機械試験値は母材と同性能にまで向上する。(図3) ④溶着金属の靱性も、組織の改善により向上し、溶接部最高硬さも低下する。 ⑤耐応力腐食割性も良好であり、特に溶接熱影響部相当位置での改善効果が大きい。(図3) ⑥熱処理後の残留応力は非常に小さく、従来の拡管により応力除去したものよりも、さらに少ない。



板熱処理鋼管 Y.S. T.S. (kg/mm²)



板熱処理鋼管 vTs (°C)

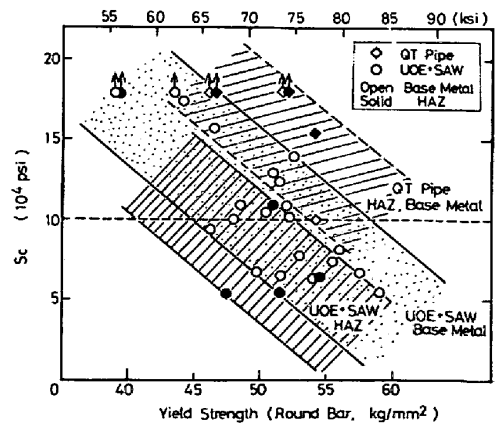


図3 硫化物応力腐食割れに及ぼす強度・製造方法の影響

図1 熱処理鋼管と板熱処理鋼管との Y.S. T.S. の比較

図2 熱処理鋼管と板熱処理鋼管の破面遷移温度比較