

(288) 油井用鋼管の圧潰強度に及ぼす残留応力分布パターンの影響

日本鋼管(株)中央研究所 ○遠山健一 海老原行彦
服部圭助

1. 緒言

油井用鋼管の外圧による圧潰強度は矯正等の製造工程で導入される残留応力の影響を受けることが知られている。本報では残留応力の分布パターンが圧潰強度に及ぼす影響を明らかにし、圧潰強度を高めるために必要な条件について報告する。

2. 方法

有限要素法を用いて弾塑性解析を行なった。座屈解析に際しては平面歪とし、8節点アイソパラメトリック要素を用いて対称境界により1/4部分をモデル化した。所定の残留応力を得るためには、加熱された鋼管を外面から急冷して生じる熱応力による分布を熱弾塑性解析により求めた。材料の機械的特性や冷却条件等は実験値を用いた。

3. 結果

- (1) 円周方向残留応力が内面引張型の場合に圧潰強度は高くなる。内面引張応力が大きいほど圧潰強度は高いが、極端に大きいと圧潰強度は下がる。これは外面側から降伏し始めるからである。
- (2) 外面急冷法により管内面に引張型の残留応力分布を得ることが可能である。冷却開始温度が高いほど、又、管肉厚が厚いほど肉厚方向の温度差が大きく冷却後の残留応力が大きい。
- (3) この方法によって得られる残留応力分布は Fig.1 に示すように必ずしも肉厚方向に直線分布はせず、条件によっては同図Bのごとく内面側の表面に近い部分の引張が大きく外面側の圧縮応力が大きくならない場合があり、高い圧潰強度を得るのに最も適した分布パターンである。

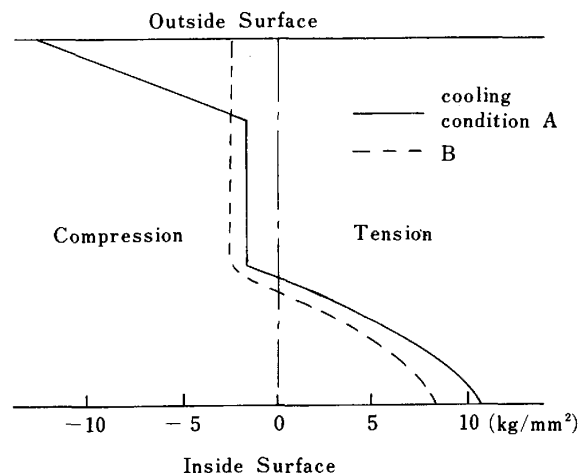


Fig.1 Distribution of circumferential residual stress

参考文献

- 1) 時政・田中；鉄と鋼，69(1983)，S1398
- 2) 三村・玉野；鉄と鋼，70(1984)，S1376