

(469) シームレスラインパイプの強度評価法における問題点とその対応策

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○八木 明 清水高治 十河泰雄  
八幡製鐵所技術部 中村勝治

1. 緒言

最近、シームレスラインパイプに対してもC方向引張試験が要求されることが多くなっている。一般に、ラインパイプのC方向引張試験は冷間偏平により平板展開した試験片を使用して実施されることが多い。この場合の引張特性(特にYS)は偏平の影響を受けるので、正確な評価が困難であることが良く知られている。特にシームレスパイプのサイズでは偏平による加工量が大きくなっていく。一方、シームレスパイプでは圧延過程で複雑な加工を受けることおよび圧延途中に再加熱処理がある等から、引張特性のL/C異方性は小さいと考えられる。本報告は、シームレスラインパイプのC方向とL方向の引張特性の異方性について調査し、C方向の引張強度評価法の問題点とその対応策について検討した。

2. 実験方法

供試鋼は、API×46~×70グレードのシームレスラインパイプで、一部シームレス圧延材を再度実験室で熱処理したパイプも用いた。C方向特性評価は、①偏平治具により平板展開した板状引張試験、②偏平を全く行わない丸棒引張試験および③リングエキスパンション試験(以下、RET)、にて行った。L方向引張試験についてはAPI規格どおりに行った。

3. 実験結果

- (1) 偏平C方向引張によるYSは、 $t/D$ (パイプ肉厚/外径)の約5%を境にして $t/D$ がこれより小さいとL方向引張のYSより低くなり、逆に $t/D$ が大きくなると上昇する。YRについてもYSと同様であるが、TSは $t/D$ にあまり影響されない。(Fig.1)
- (2) 偏平を全く行わない場合および偏平の影響を除くと、シームレスラインパイプでは引張特性のL/C異方性はない。
- (3) L方向引張特性はRETとほぼ同様の特性を示すが、偏平C方向引張特性は偏平による冷間加工の影響を大きく受ける。(Fig.2)
- (4) パイプサイズによる偏平効果の違いは、バウシニング効果<sup>1)</sup>と加工硬化の組合せで説明できる。(Fig.3)

4. まとめ

シームレスラインパイプでは、引張特性のL/C異方性がないことおよび偏平C方向引張試験では、偏平時のYSの変化がパイプサイズにより大きく変化すること等から、パイプ強度の評価はL方向引張試験の方が適した試験法といえる。

参考文献

- 1) 中島浩衛他, 製鉄研究 vol. 277 (1973), P61

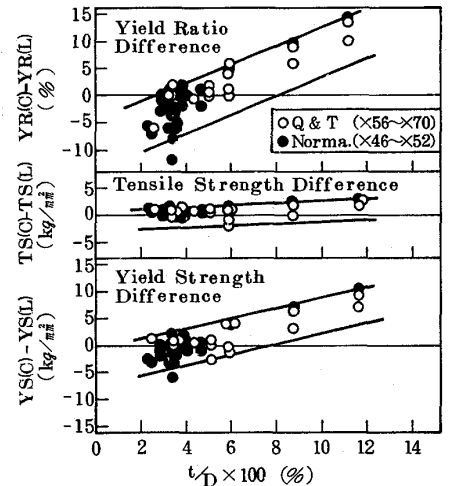


Fig.1 Effect of  $t/D$  on the tensile properties. (Comparison of longitudinal and flattened transverse)

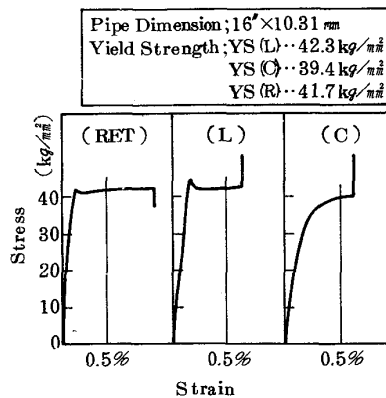


Fig.2 Comparison of Stress-Strain curves.

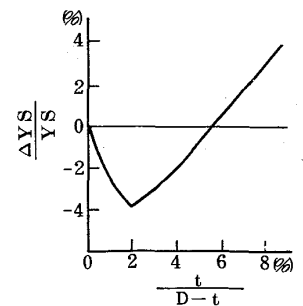


Fig.3 Estimation of full thickness  $\sigma_{0.5}$  for given  $t$  and  $D$ .