

日本鋼管(株)技術研究所    北尾幸市  
市之瀬弘之

1. 緒言    最近継目無高張力鋼管においてL方向に比べC方向の延性の著しい低下が問題とされるようになり種々の対策が考えられてきている。しかし延性の異方性に対する継目無鋼管の製造プロセスに留意した報告はみられないので、製品までのサルファイド形状の変化から延性の異方性について検討を試みた。

2. 試験方法    供試材としてC-Mn鋼のピレットと製品を用い、Q-T処理後の試験材のY.Sは81~95Kg/mm<sup>2</sup>である。衝撃吸収エネルギーvEsにより延性を評価した。

3. 結果及び考察    (1)製品のL方向vEsはピレットのそれより低下する。製品においてはL方向外面側、L方向内面側、C方向内面側とvEsが低下する。

(2)L方向及びC方向vEsはシャルピー破面と平行な面でのサルファイドのInclusion Factor及び平均長さ $\bar{l}$ により整理でき、サルファイド形状の影響が認められる。

(3)サルファイドの形状は製品までのmatrixの変形量に依存するので、Inclusion Factor及び平均長さ $\bar{l}$ に製品までのmatrixの変形量を導入することにより、vEsを次式の如くmatrixの変形量のみで表すことが可能である。

$$L \text{ 方向 } \ln vEs_L = \ln vEs^* - k \epsilon_t \quad (1)$$

$$C \text{ 方向 } \ln vEs_C = \ln vEs^* - k \epsilon_l \quad (2)$$

vEs\*, kは定数,  $\epsilon_t$ 及び $\epsilon_l$ はそれぞれC方向, L方向のmatrixの変形量である。(1), (2)式によるvEsの整理を図1に示す。図1はL, C方向のvEsの相違をmatrixの変形量の相違から説明し得る。

(4)製品までのmatrixの変形量として(a)L方向の変形量 $\epsilon_l$ が大きい(b)製管においてC方向の変形があり、特に内面側は外面側よりC方向変形量 $\epsilon_t$ が大きいことから、図1により(1)で述べたvEsの傾向を説明できる。

(5)延性の異方性は(1), (2)より次式で評価できる。

$$\ln f = \ln \frac{vEs_L}{vEs_C} = k(\epsilon_l - \epsilon_t) \quad (3)$$

(3)式による整理を図2に示すが、L, C方向のmatrixの変形量差( $\epsilon_l - \epsilon_t$ )が大きくなる程異方性は大きくなることが認められる。

4. 結論    継目無高張力鋼管の延性における異方性はサルファイドの形状を支配する製品までのmatrixの変形量により説明し得ることを認めた。

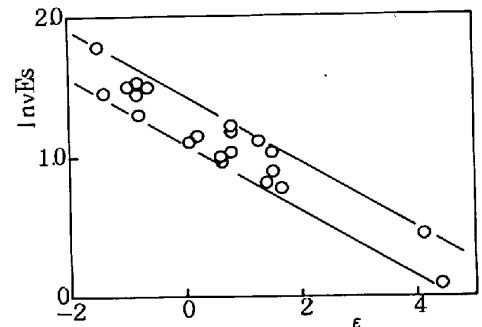


図1 vEsに及ぼすmatrixの変形量の影響

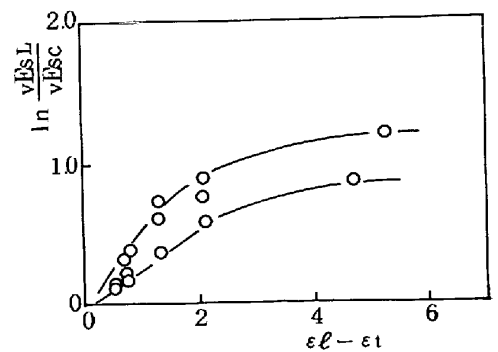


図2 異方性に及ぼすmatrixの変形量差の影響