

(220) 大径管用鋼材で生ずるセパレーションの感受性の材質的研究

住友金属工業(株)中央技術研究所 三好栄次, 福田 実, 橋本 保
鹿島製鉄所 ○浅井弥寿宏

I 緒言: コントールド・ローリング法による寒冷地ラインパイプ用鋼板のシャルピー破面に発生するセパレーションに対し, 圧延条件・圧延後の処理・S量や硫化物形状コントロール等の製造条件がどのように関与しているかを調べた結果を報告する。

II 実験方法: 供試材は実験室, 工場規模で熱間圧延したAPI・X60~70級鋼である。これら鋼板の2Vノッチシャルピー遷移曲線を求める過程の破面観察により, セパレーション発生の有無と程度を調べた。セパレーションの定量的評価としてはシャルピー破面にほゞ貫通する長さを有するものを1本とし, その破面中の本数を測定した。而してシャルピー遷移曲線にそって得られる各試験温度の破面の中の最大値(最大セパレーション数)でもって, その鋼材のセパレーション感受性を評価した。

III 結果: ①熱間圧延条件の影響 結果の1例を図1に示す。これよりセパレーションは圧延仕上温度を高温側より低くするほど発生しやすくなること, 又同一仕上温度でも低温域加工度の大きい図中Tc850°C材の方がTc950°C材よりも感受性大であることがわかる。その他の現象として, セパレーションの感受性には方向性があり, 鋼板内にてC方向よりもL方向が大きいこと, Nbの添加は感受性を高めるようであると云ったことが認められた。

②圧延後の処理の影響 セパレーションの発生する材料では圧延後の冷却速度を加速・弛緩しても感受性は変わらない事からセパレーションと圧延後冷却速度の関係は認め難い。又, 同様な材料を再熱処理に付すと, Tempering 程度の処理ではセパレーションに変化ないが, ノルマライジングを行なうと全く消滅してしまう。これらの事実は, セパレーションの成因に対し, 熱間圧延による結晶集合組織の関与が極めて強いことを示唆する現象である。

③S量・Sulfide Shape Control の影響 成分系を揃えて, S量のみ0.004~0.04%に変えて種々の圧延条件にてセパレーション感受性を調べたが顕著な差異は認められなかった。又Sulfide Shape Controlにより明らかにシャルピー吸収エネルギーが向上している場合にもセパレーションは同じように明瞭にシャルピー破面に認められること等から, 硫化物系介在物はセパレーションには直接的な大きな影響を持たないことが判った。

表1には以上の結果等を含めて, セパレーションの生成傾向をまとめた。総じてセパレーションへの成分の影響は少なく, 圧延条件によりほとんど決定的に左右されることが明らかとなった。

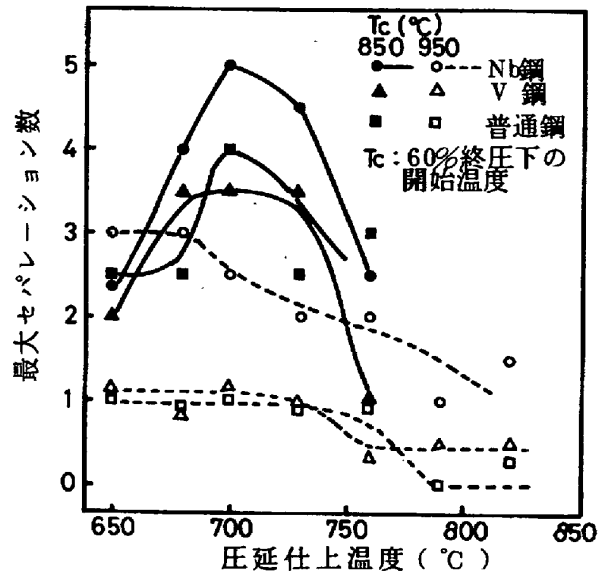


図1 圧延条件とセパレーション感受性

表1 セパレーション生成傾向のまとめ

作用	該当する製造条件
促進	1. 低温圧延条件の強化 (加工度の増大, 仕上温度の低下) 2. スラブ加熱温度の低下
抑制	1. 低温圧延後のノルマライズ 2. C方向での発生はL方向ほど顕著でない。
無関係	1. 圧延後の冷却速度 2. 圧延後のTemper 3. S量, Sulfide Shape Control