

(218) コントロールド・ロールド材のセパレーションに及ぼす組織の影響

川崎製鉄 技術研究所 の志賀千晃, エ博 田中智夫
 エ博 藤元克己, エ博 船越智己

1. 緒言 ラインパイプ用鋼材の衝撃試験で破面に観察されるセパレーションの成因としては, 板面に平行な{100}集合組織, 伸延状介在物, 旧オーステナイト粒界の焼もどし脆性, その他いろいろ挙げられているが, 結局 板面に平行な面の何らかに基づく靱性の劣化に起因すると考えられる。本報はバーナイト組織を示すNb-Mo鋼と焼もどしてカーバイドの形態を変えた鋼について, 板厚方向の衝撃試験を行いセパレーションの発生の原因を追求したものである。また, パーライト様組織を示すNb-V鋼についても同時に調べ比較した。

2. 実験方法 現場工程において同一のパススケジュールのコントロールド・ローリングによって製造されたNb-Mo鋼(0.06C-1.71Mn-0.21Ni-0.043Nb-0.23Mo), Nb-V鋼(0.06C-1.69Mn-0.30Ni-0.040Nb-0.030V)の二鋼種のas-rolled材とこれらを650℃で2時間焼もどしたもののについてシャルピー衝撃試験を行い, 破面観察からセパレーションの数と定量した。定量法は前報⁽¹⁾と同じである。素材(板厚18.3mm)の表裏に長さ120mmの同系高張力鋼板をつかみ材として溶接し, 板厚方向のシャルピー試験片とした。

3. 実験結果 図1はNb-Mo鋼の破面なごびの吸収エネルギー-遷移曲線とその試験温度に対応するセパレーション数とを示したもので, 点線はas-rolled材, 実線は(O, X印は実測値)は650℃で焼もどした状態に対応する。板厚方向(Z方向)の衝撃遷移曲線(●印は実測値)も同図に記す。as-rolledではセパレーションが多発して飽和エネルギーは低い, 焼もどすと最大セパレーション数はほぼ半減し, 飽和エネルギーは著しく増大し約2倍の値になる。焼もどすと板厚方向の遷移曲線も変化する。すなわち, as-rolledに比べ飽和エネルギーは増大し, 破面遷移曲線も低温側へ移動し板厚方向の靱性が向上していることがわかる。一方, as-rolledでセパレーションの少ないNb-V鋼についても同様に焼もどしたが, セパレーション数なごびの板厚方向の衝撃遷移曲線の変化は認められない。また as-rolledと焼もどし状態, または両鋼種間(as-rolled)の{100}集合組織の強度, 伸延状介在物の差は観察されない。図2の電顕写真からわかるようにNb-Mo鋼はバーナイト組織と, Nb-V鋼はパーライト様組織を示す。as-rolledのNb-Mo鋼に観察されるセパレーションの多発はバーナイト組織による板面に平行な面の靱性の劣化によるもので, 焼もどしてカーバイドの形態を変えるなどにより板厚方向の靱性が向上するとセパレーション数は減少する。しかしNb-V鋼のように焼もどしても板厚方向の靱性が変化しないものはセパレーション数も変わらないと結論される。

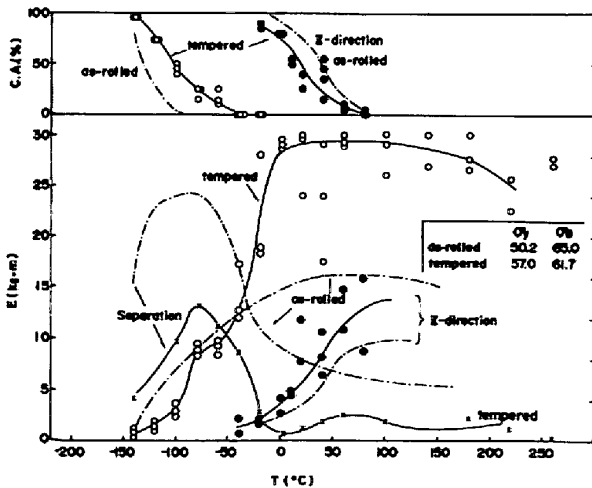


図1 衝撃遷移曲線とセパレーション数の関係

向上するとセパレーション数は減少する。しかしNb-V鋼のように焼もどしても板厚方向の靱性が変化しないものはセパレーション数も変わらないと結論される。

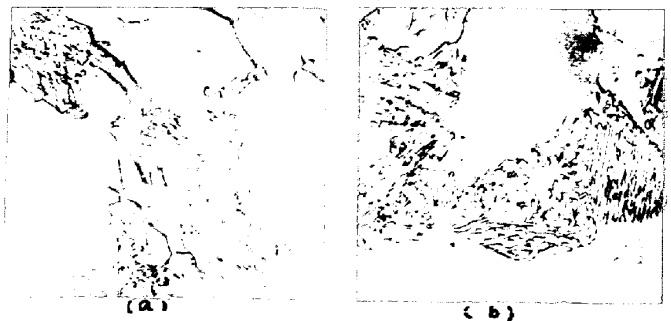


図2 Nb-Mo鋼(a)とNb-V鋼(b)のカーバイド組織(x600)

文献 1) 渡戸 邦, 玉田 田次郎 : 鉄と鋼, 60(1974) S555