

(504) 強度・靱性におよぼすC, Si, MnおよびNb量の影響  
 (ラインパイプ用含ベーナイト熱延高張力鋼板の強度・靱性—2)

(株) 神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○白沢秀則 自在丸二郎

1. 緒言 前報<sup>1)</sup>では、含ベーナイト(B)タイプ熱延高張力鋼の強度靱性におよぼす制御圧延条件の影響をフェライト・パーライト(F・P)タイプ鋼のそれと対比させて検討した。ここではひきつづきC, Si, MnおよびNb量の異なる材料について同様の調査をおこない、合わせてBタイプ熱延高張力鋼の靱性におよぼす下部組織の影響につき検討した。

2. 実験方法 供試鋼は0.06%C-1.7%Mn-0.3%Mo-0.05%Nb-Alの成分をベースとして、C量(0.03~0.09%), Si量(tr.~0.30%), Mn量(1.40~2.00%)ならびにNb量(0.026~0.088%)をそれぞれ単独に変化させた高周波真空溶解鋼である。これら90kg鋼塊を鍛造後圧延して熱延実験材を採取した。熱間圧延は、1150°C加熱-1000°Cで50%圧下-800°C仕上で64%圧下により、3パスにて9mmの板厚に仕上げた。仕上げ圧延後のコイル冷却シミュレーション条件は前報<sup>1)</sup>の場合と同様であるが、変態処理温度を500°Cならびに640°Cの2種類とし、前者でBタイプ組織、後者でF・Pタイプ組織をえた。これら材料の強度靱性を調査するとともに、Bタイプ熱延高張力鋼の組織と靱性との関係について検討した。

3. 実験結果 C, Si, MnおよびNb量と強度靱性との関係を変態処理温度別に図1に示す。同図において、強度はいずれの処理温度とも各成分の含有量とともに上昇し、その傾向はMnの場合を除きほぼ同様である。しかし、靱性と成分含有量(強度)とはいずれの処理温度とも必ずしも一義的な関係にない。同一成分では、500°C処理材が640°C処理材より高強度側にあり、しかも靱性がすぐれている。500°C処理材でのベーナイト率と靱性との関係を図2に示す。同図には比較のため前報<sup>1)</sup>の結果も示す。粗大ベーナイトが混在した低Mn鋼を除きベーナイト率と靱性とはよく対応していることがわかる。しかし、その対応関係は同一成分で制御圧延条件を変化させた場合とは異なり、ベーナイト率増加にもなる靱性劣化が著しく小さい。この原因として、C, Mn量増大によるベーナイト率の増加は同時に組織の微細化をもたらし、この靱性改善効果により靱性劣化が抑制されることが考えられる。そこで、これを確認するためベース成分の材料を用いて以下の実験を行なった。まず、制御圧延後の冷却過程での変態組織を冷却途中の各温度から水焼入れした試料につき観察した結果、Bタイプ下部組織のポリゴナルフェライト(P・F)状粒およびファインポリゴナルフェライト(F・P・F)状粒は、F・PタイプでのP・F粒の成長が抑制されたものであることがわかった。これはBタイプ鋼がF・Pタイプ鋼より靱性がまさる1原因と考えられる。さらに、この結果にもとづいて制御圧延後の冷却速度を変えることにより、ベーナイト率、P・F状粒サイズおよびF・P・F状粒の量を変化させた材料につき靱性を調査した結果(図2)、Bタイプ鋼の靱性はP・F状粒サイズ、F・P・F状粒の量によっても大きく影響を受けることがわかった。

文献1) 白沢ら: 本大会発表予定

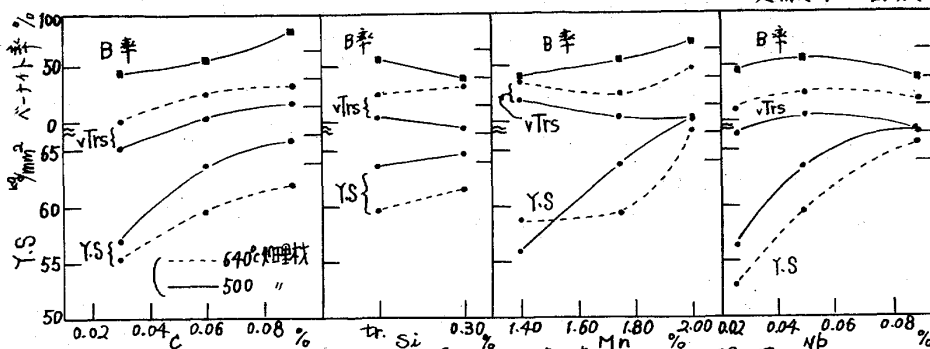


図1 C, Si, MnおよびNb量と強度・靱性との関係

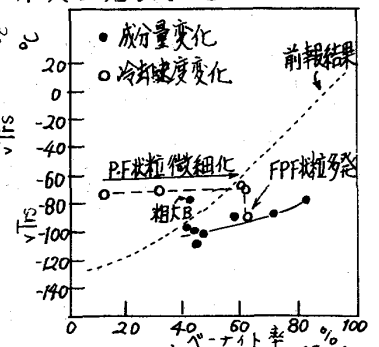


図2 ベーナイト率とvTrsとの関係