

(441)

棒鋼の加工熱処理に関する検討

(第1報 制御圧延棒鋼の強靱性)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 大谷泰夫, 橋本 保, 中里福和
小倉製鉄所 森本博之, 西田和彦, 坂本雅紀
鎌田芳彦

I 緒言

条鋼部門の加工熱処理は、2、3次加工工程の簡略化といった半製品を対象としたものと、直接最終製品としての性能賦与を目的としたものに大別できる。とくに後者に属するものとして、制御圧延による靱性の優れた棒鋼が注目されている。本報においては、低温加熱、低温圧延した棒鋼の低温靱性を調査し、焼ならし、焼入焼もどしなどの性能比較を行なった。

II 実験方法

供試鋼はTable 1に示す4鋼種である。いずれも2.5ton実験室溶製材である。鋼A、Cは46mmφ、36mmφ素材を950°C加熱後それぞれ6パス、4パス圧延により25mmφまで制御圧延し、仕上温度を変化させた。鋼A、B、Dは162mmφ素材を14パスで連続圧延し、36mmφに仕上げた。仕上温度は、圧延速度とスタンド間冷却で調整した。また比較材として、焼ならし、直接焼入焼戻、再加熱焼入焼戻したものも一部準備し、引張試験およびシャルピー試験(2mmV)により、強靱性を調査した。

Table 1. Chemical composition (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V
A	0.10	0.42	1.71	-	-	-	-	0.02	0.05
B	0.10	0.38	1.64	-	-	-	-	0.03	-
C	0.15	0.38	1.35	-	1.00	-	-	0.02	-
D	0.03	0.38	1.69	0.20	0.94	0.18	0.10	0.03	-

III 実験結果

1. 25mmφ仕上材の仕上温度とvTrsとの関係をFig. 1に示す。鋼Aは、750°C近傍、鋼Cは700°C近傍の仕上温度で、-140°C以下の良好なvTrsを示す。これらの仕上温度は、各鋼のAr3点にほぼ一致する。

2. Fig. 2に、仕上温度によるセパレーション発生状況を示す。圧下率の大きな6パス圧延材で、しかも低温仕上材ほど、セパレーションは発生しやすい。棒鋼圧延においても最終孔型圧延時に、板圧延と同様の異方性が生じて、セパレーションによりvTrsが低下すると考えられる。

3. 各種熱処理材と制御圧延材との強靱性比較はFig. 3に示すように、制御圧延材が最も性能が優れていることを示している。

4. 14パス連続圧延材(鋼A,B,D)では、圧延中の復熱のため、表面と中心部に温度差が生じるが、表面温度710°C近傍で仕上げればvTrs-140°C以下が得られる。とくに低炭素ベイナイト鋼(鋼D)は、制御圧延+焼戻によりYPが上昇し、強靱性が改善される。

以上のように、強圧下の棒鋼圧延においても、制御圧延により低温靱性の

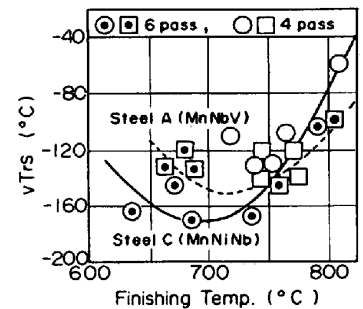


Fig. 1. vTrs values as a function of finishing temp.

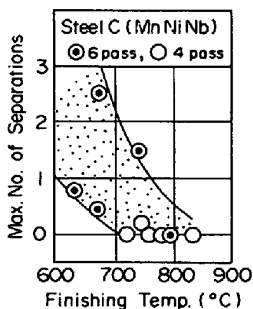


Fig. 2. The number of separations as a function of finishing temp.

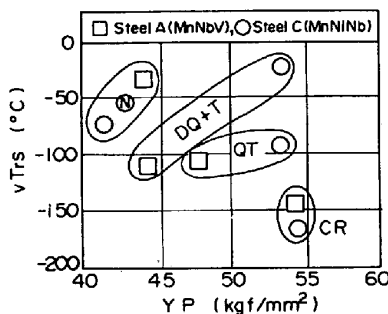


Fig. 3. Comparison of mechanical properties for various treatments.

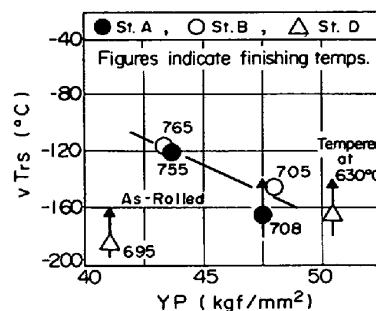


Fig. 4. Strength-toughness relationship for bars rolled on 14-pass schedule.

のすぐれた棒鋼が得られ、LNGタンク側壁用低温鉄筋などへの応用が考えられる。