

(746) ドリルカラー用素材棒鋼の適正組織とその制御

新日本製鐵(株) 室蘭技術研究部 森 俊道 ○原田武夫
室蘭製鐵所 庵 文隆 小野秋男 小西孝義

1. 緒 言

石油および天然ガス掘削に使用されるドリルカラーは通常約 150 mm φ ~ 280 mm φ の低合金棒鋼 (A I S I 4 1 4 5 相当鋼) を連続炉によって焼入焼戻処理して製造される。そのため素材棒鋼は焼割れ防止策として脱水素処理のため圧延後徐冷することが要求されている。しかし単純徐冷した棒鋼は焼割れ時間の短い連続焼入ではオーステナイト化が不十分となり焼入硬化不足を生じ易いことが判った。そこで素材棒鋼としての適正組織および脱水素を達成するための制御冷却法を検討し両方を満足出来る冷却条件を見出した。

2. 試験方法

Table. 1 に供試材 (A I S I 4 1 4 5 相当鋼) の化学組成を示す。転炉溶製材を 150 mm φ 棒鋼に圧延し種々の温度から徐冷を行なった。これを素材として水素分析および焼入試験を行なった。焼入試験はフォーマスターを用いオーステナイト化の加熱条件を変えて焼入性を評価し (Fig. 1), さらに実炉による焼入焼戻試験を行なった。

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P _s	S	Cr	Mo	sol Al
0.45	0.25	1.10	0.021	0.014	1.11	0.30	0.043

3. 試験結果

(1) Fig. 2 にオーステナイト化におよぼす素材組織の影響を示す。圧延直後から徐冷したフェライト・パーライト鋼は保持時間を殆んどとれない連続熱処理方式の場合、通常加熱温度 (850 °C) ではフェライト・パーライトが残留しオーステナイト化が不十分となり焼入硬度も低い。

ベーナイト組織鋼以上の急冷材は 800 °C で十分オーステナイト化し焼入硬度も高い。(Fig. 3)

(2) 圧延後の脱水素処理は徐冷時間が同じであれば 400 °C 付近から徐冷するのが最も効果がある。(Fig. 4)

(3) 従ってドリルカラー用素材棒鋼の望ましい製造条件は圧延後 400 °C までの冷却でベーナイト組織としたのち同温度から脱水素のための徐冷を行なうことである。

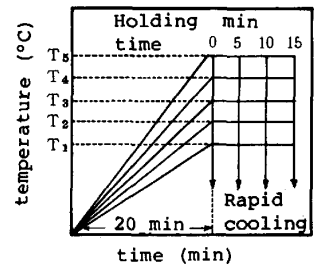


Fig. 1 Heating-cooling diagram

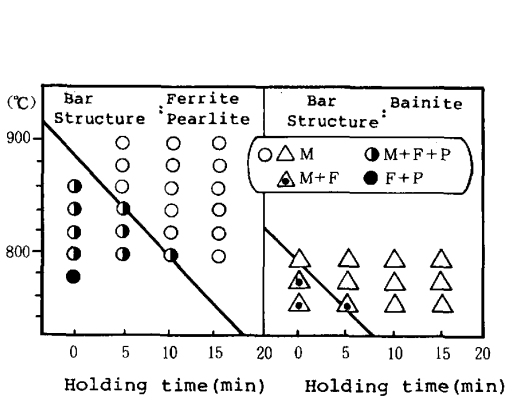


Fig. 2 Effect of bar structure on austenitization

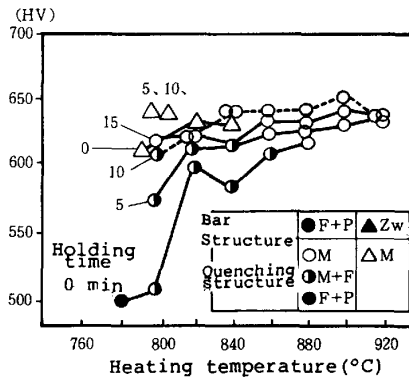


Fig. 3 Effect of bar structure on quenching hardness

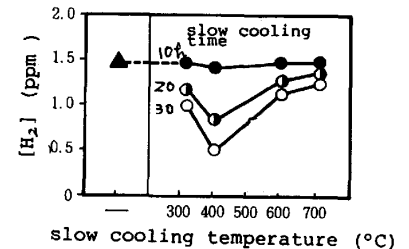


Fig. 4 Relation between slow cooling temperature and [H₂] concentration