

(674) 直接焼入-焼もどし鋼板の強靱性向上因子の研究

住友金属工業株式会社中央技術研究所

小松原望, 渡辺征一, 大谷泰夫

I 緒言

熱間圧延終了後一旦空冷することなく直ちに焼入れる方法を直接焼入法と言い、通常の再加熱焼入法に代わる熱処理法として、低温用鋼、高張力鋼などへの適用が試みられている。低炭素低合金鋼をオーステナイトの再結晶温度域で圧延した後、種々の冷却速度で直接焼入し、マイクロ組織と機械的性質に及ぼす冷却速度の影響を再加熱焼入と比較して調査した結果、興味ある知見が得られたので以下に報告する。

II 実験方法

供試鋼の化学組成をTable 1に示す。鍛造により板厚30~150mmの鋼片にした後、1100°Cに加熱し、1100°Cから950°Cの温度範囲で全圧下率80%の圧延加工を行なった。直接焼入の場合は圧延終了30秒後に水冷、油冷または空冷し、再加熱焼入の場合は圧延終了後室温まで空冷した後、950°Cに再加熱してその後水冷、油冷または空冷した。焼もどし条件は630°C×1hとした。

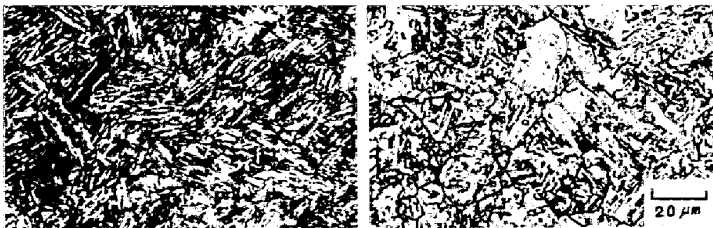
Table 1. Chemical compositions of steels (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	sol Al	N
0.12	0.27	0.81	0.010	0.008	0.24	0.89	0.40	0.38	0.03	0.0016	0.071	0.0098
0.11	0.25	0.98	0.010	0.010	0.25	0.90	0.61	0.14	0.03	0.0016	0.065	0.0092

III 実験結果

- (1) 直接焼入を行なうと特定の冷却速度範囲で、直接焼入まま(As DQ)の強度靱性が再加熱焼入まま(As RQ)に比べて、著しく向上する。(Fig.1)
- (2) この冷却速度範囲では、As RQは粗大なベイナイト組織を示すのに対して、As DQは微細なベイナイト組織を示す。したがって直接焼入による強度靱性向上の主因子は焼入性の向上に伴うマイクロ組織の相違に基づくと考えられる。(Photo.1)
- (3) 直接焼入による焼入性の向上分は焼入れままのデータをもとに理想臨界直径を求めて評価すると約50%である。すなわち直接焼入を行なうことにより再加熱焼入と比較して、焼入性は1.5倍に向上する。

以上のように、直接焼入により焼入性が向上し、強度靱性が向上することが明らかとなった。



a) As directly quenched b) As reheated and quenched

Photo. 1 Microstructures (30t, oil quenched)

(0.12C-0.81Mn-0.40Cr-0.38Mo)

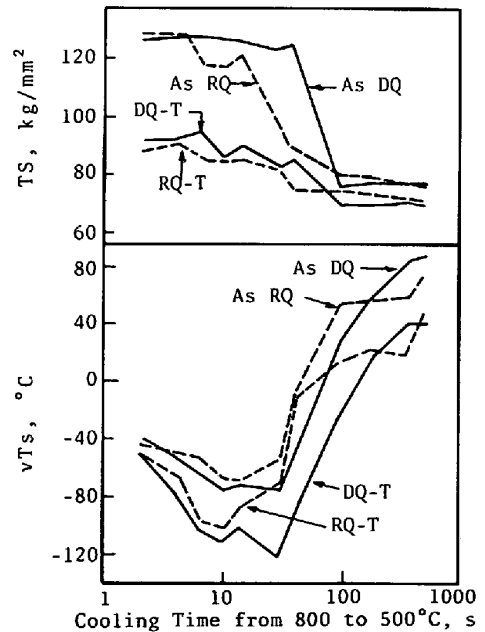


Fig. 1 Effect of cooling rate upon mechanical properties

(0.12C-0.81Mn-0.40Cr-0.38Mo)