

(145) 焼もどしマルテンサイトと焼もどしベイナイトの靱性について

新日本製鉄基礎研究所

松田昭一 ○岡村義弘

井上 泰

1. 緒言：低合金調質高張力鋼の靱性は焼入れ時の冷却速度によって変ることが一般に知られている。本報では、焼もどしマルテンサイトと種々の温度で恒温的に変態させたのち焼もどしをしたベイナイトの靱性を比較し、組織が均一な焼もどし下部ベイナイトの時にもっとも優れた靱性が得られることを示す。

2. 実験方法：供試鋼の成分を表1に示す。熱処理はオーステナイト化温度(1300℃, 1000℃, 800℃)より水焼入れによってベイナイトを、250℃~500℃の鉛浴に焼入れ恒温的に変態させることによってベイナイトを作った。焼もどしはすべて600℃×1hに統一した。

3. 実験結果：この研究では、靱性の評価基準として2mm Vノッチシャルピー試験の破面遷移温度($vTrs$)を採用する。図1は焼もどしマルテンサイトと焼もどし下部ベイナイトの靱性に及ぼすオーステナイト粒度の影響を示したものである。図より明らかなように同じオーステナイト粒度で比べると下部ベイナイトの方が優れており、その差はオーステナイト粒径が大きくなるほど著しくなる。

図2は焼もどしマルテンサイトと種々の温度で恒温的に変態させたベイナイトを焼もどした時の靱性を比較したものである。オーステナイト粒径が大きい場合、もっとも均一な下部ベイナイトが得られる350℃までは生成温度が下がると靱性は向上し、それ以下の温度ではマルテンサイトと下部ベイナイトの混合組織になり靱性は低下する。しかし、オーステナイト粒径が小さくなると組織が靱性におよぼす効果が少なくなる。

写真1はオーステナイト粒径が大きい場合について焼もどしマルテンサイトと焼もどし下部ベイナイトの脆性破面を比較したものである。写真より有効フェライト粒径(劈開破面単位の大きさ)は前者の方がずっと大きいことがわかる。ここで示された種々の組織の靱性は有効フェライト結晶粒によってすべてうまく整理できる。

4. 結論：調質鋼の基本組織である焼もどしマルテンサイト、焼もどしベイナイトの靱性を調べた結果、焼もどし下部ベイナイトがもっとも優れた靱性を示すことがわかった。

表1 供試鋼の化学組成 (wt%)

鋼	C	Mn	Si	Mn	Ni	Cr
1	0.12	0.5	0.2	0.4	2.4	1.0
2	0.12	0.5	0.2	0.4	3.5	-

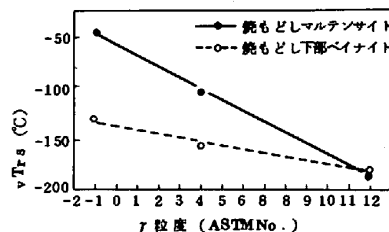


図1 焼もどしマルテンサイト、焼もどし下部ベイナイトの $vTrs$ に及ぼすオーステナイト粒度の影響(鋼-1)

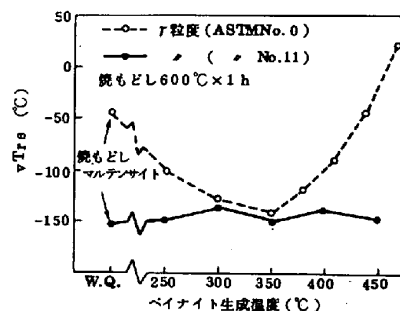
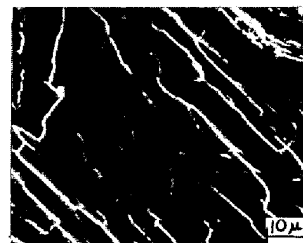


図2 焼もどしベイナイトの $vTrs$ とベイナイトの生成温度との関係(鋼-2)



焼もどしマルテンサイトの破面



写真1 焼もどし下部ベイナイトの破面