

(210) Mo-B系低炭素鋼の研究

神戸製鋼所 中央研究所 鈴木章 後藤督高・林康代
井手英暉

1. 緒言

ベイナイト組織の非調質鋼として知られる $\frac{1}{2}$ Mo-B鋼は、調質鋼に近い高強度が得られるがじん性が劣るという欠点がある。本研究ではこの種ベイナイト鋼の変態特性およびその組織と強度、じん性におよぼすベイナイト変態温度、オーステナイト化条件および合金元素の影響を恒温変態を行なって調査した。

2. 試験方法

試験材は100kVA塩基性高周波炉で50kg鋼塊を溶製し、30mm角材に鍛造後用いた。試験鋼種は $\frac{1}{2}$ Mo-B低炭素鋼をベースとして表1に示すような元素を添加した。試験片は引張、衝撃試験片は4.5mm角材を、変態特性に対しては5 $\times$ 3mmの大きさのものをバイコール管に真空封入して熱処理し、引張試験片は4mm ϕ 、衝撃試験片は4mm $\square$ に加工(1mm ϕ ノッチ)していずれも小形試験機により行なった。

3. 結果

初析フェライトおよびベイナイト変態特性は、オーステナイト化条件によって表1回のような変化を示し、この結果は変態がオーステナイト結晶粒の大きさでは説明できず、むしろBの効果が大きいのと考えられる。合金元素のうち初析フェライトの開始に対してはMo, B, Cr, Coの影響が大きいが、Mn, Ni, Nb, Vなどは小さい。またベイナイト変態に対してはフェライトの場合と同じ傾向にあるが変態速度が大きく変化し、Mo, Crはそれを小さくし、Nbは大きくする。組織的にはオーステナイトの結晶粒の大きさだけでなくベイナイト変態速度によって変化し、結晶粒が大きくても変態速度が大きいとベイナイト粒は微細かつ均一になっている。

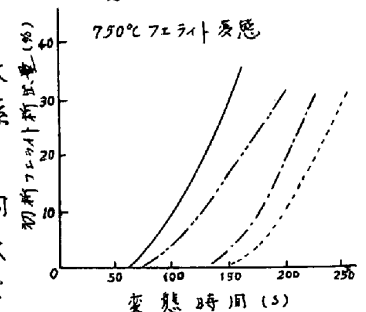
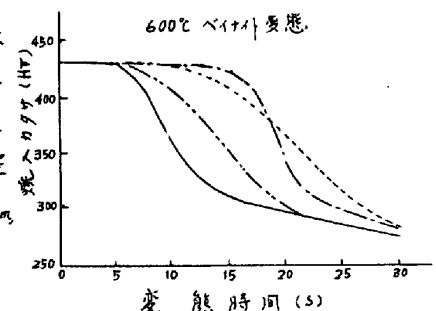
機械的性質については、500~600 $^{\circ}$ Cで恒温変態を行なった場合引張強さは変態温度の低下にほぼ比例して増大するが、衝撃遷移温度は500 $^{\circ}$ Cで急激に低下しマルテンサイト組織のものとあまり変らない。(表2回)

オーステナイト化条件の影響は引張強さよりじん性に大きく、その変化はオーステナイト粒だけでなく合金元素によって変る変態特性、組織から説明されるようである。(表3回)

表1 試験材の目標成分

目標 基本成分	化学成分(%)								
	C	Si	Mn	Mo	P	S	Al	ΣN	B
	0.15	0.25	0.45	0.50	0.005	0.010	0.010	0.007	0.0025

目標合金元素 Mo=0.25% Mo=1.0% B=0.0010%
 (基本成分に対し 単独添加)
 Ni=1.0% Mn=1.0% Cr=1.0% Cu=1.0%
 Co=0.5% Nb=0.04% V=0.15%
 *印は添加量減少



オーステナイト化条件
 — 900 $^{\circ}$ C $\times$ 1hr
 --- 1000 $^{\circ}$ C $\times$ 1hr
 - - - 1200 $^{\circ}$ C $\times$ 1hr
 - - - 200 $^{\circ}$ C $\times$ 1hr $\rightarrow$ 1000 $^{\circ}$ C $\times$ 1hr

表1回 恒温変態特性におよぼすオーステナイト化温度の影響 ($\frac{1}{2}$ Mo-B鋼)

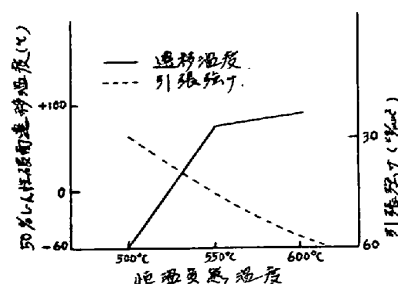


表2回 $\frac{1}{2}$ Mo-B鋼の変態温度と機械的性質の関係

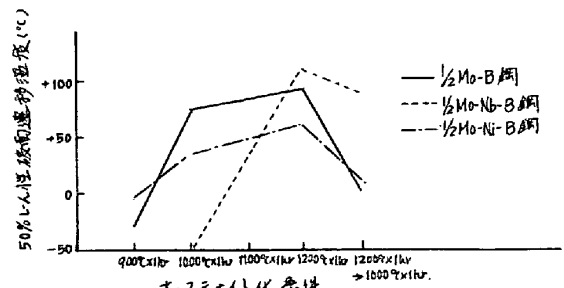


表3回 $\frac{1}{2}$ Mo-B鋼のオーステナイト化温度と遷移温度の関係