

(462) マルテンサイトとベイナイト二相混合組織をもつ0.2% C-Ni-Cr-Mo鋼の引張特性について

大阪府立大学工学部 工博 岡林邦夫, 工博 畠田東之
大学院 中村弘之 ○田村芳輝

1. 緒言

著者は前報⁽¹⁾で第二相であるベイナイトが多くの双晶欠陥を含むプレート状マルテンサイト中に存在する場合の引張特性について検討し、マルテンサイトとベイナイト二相混合組織をもつ鋼の引張特性はベイナイトの存在形態の相違により著しく変化するとともに、基地マルテンサイトの形態の影響を大きく受けることを明らかにした。本報告ではさらにこの二相混合組織をもつ鋼の引張特性におけるベイナイトの存在形態と基地マルテンサイトの相互関係を明らかにするために、第二相であるベイナイトがラスマルテンサイト中に存在する場合の引張特性について検討した。

2. 実験方法

表1 供試鋼の化学成分 (Wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.20	0.30	0.53	0.020	0.011	1.86	0.50	0.20

供試鋼は0.2% Cを含有するNi-Cr-Mo鋼で、その化学成分を表1に示す。マルテンサイトとベイナイト二相混合組織は900°C×30 minオーステナイト化後、420あるいは500°Cに保持した鉛-錫浴中に投入し、所定の時間恒温変態させ、10% NaOH水溶液中に焼入することにより得た。さらに、残留オーステナイトの影響を除くために、焼入後液体窒素中(-196°C×22~25h)で深冷処理を施した。焼もどしは200°C×1h行ない、焼もどし後は空冷した。静的引張試験はインストロン式万能材料試験機を使用し、平行部30 mm(長)×4 mm(幅)×1.5 mm(厚)の試験片を用い、 $\dot{\epsilon} = 3.35 \times 10^{-4} \text{ sec}^{-1}$ で室温に行なった。顕微鏡組織の観察は光学顕微鏡あるいは薄膜試料による透過電子顕微鏡(200kV)で行ない、微視的破壊挙動は走査型電子顕微鏡(15kV)で観察した。

3. 実験結果

(1) 420°C変態(B-III型ベイナイト)あるいは500°C変態(B-II型ベイナイト)にのみならず、ベイナイトは前オーステナイト結晶粒を分割するような針状に析出するが、変態温度が上昇するほどベイナイトのラス径が大きくなる傾向が認められた。

(2) B-IIIおよびB-II型ベイナイトが存在する場合、0.2%耐力は混合則より下方に偏倚する傾向があり、その偏倚度はB-II型ベイナイトが存在する場合に著しかった(図1)。

(3) この二相ベイナイトが存在する場合には、破壊延性が低下するが、その低下現象はB-II型ベイナイトが存在する場合に顕著に認められた(図2)。

(4) 真応カーブの解析と微視的破壊挙動の観察の結果から、この二相破壊延性の低下するのは塑性変形過程で二相が不均一変形する結果生ずる二相境界近傍に於ける高い応力集中が原因となり、第二相であるベイナイトが早期に脆性破壊を起すことに基づくことが明らかとなった。

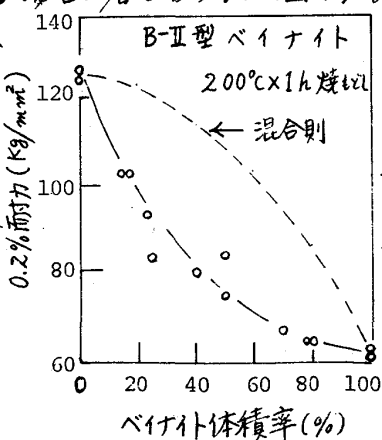


図1. 0.2%耐力に及ぼすベイナイト体積率の影響

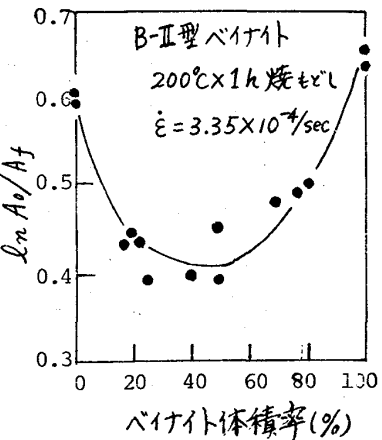


図2. 破壊時に及ぼすベイナイト体積率の影響

文献(1) 岡林, 畠田, 中村: 鉄と鋼, 64(1978), S470