

(361) 低炭素Cr-Mo鋼の機械的性質に及ぼすオーステナイト化条件の影響

日本鋼管(株)技術研究所

市之瀬弘之  
○大鈴 弘忠

1. 緒 言

低炭素Cr-Mo鋼を高温から直接的に焼入れた場合と一旦低温オーステナイト域に保持した後焼入れた場合(間接的焼入れ)について機械的性質の変化と組織観察の関係を検討することが本報の目的である。

2. 方 法

構造用合金鋼(SCM21), 120mmφ圧延材を25mmφ丸棒とし試験材に用いた。オーステナイト化条件は直接的焼入れの場合1250°C×60min, 間接的焼入れでは1250°C×60min保持後, 更に低温のオーステナイト域(850°C-1150°C)に30min保持した。焼入れは油冷及び水冷である。間接的焼入れでは二次オーステナイト域における保持時間の影響も検討するため, 保持時間を30minから5hr迄変化させた。なお, 焼戻しはいずれも200°C×120minとした。上記の如くオーステナイト粒を同じにして焼入れた場合に機械的性質に如何に影響を及ぼすか検討すると共に, 走査電顕, 透過電顕等に依る組織観察との関係について調査した。

3. 試験結果

オーステナイト粒度を同じくした場合においても直接的焼入れ材と間接的焼入れ材では図1に示した様に機械的性質に差を生じており, 1250°Cから直ちに焼入れた場合が強度, 靱性とも最も優れている。これに対して一旦二次オーステナイト域に保持する間接的焼入れでは保持温度が低くなるにつれ機械的性質も低下している。この様に二次オーステナイト化温度はその後の機械的性質に大きな影響を及ぼしているが,

850°C~950°Cの温度範囲で保持時間を変えた場合には長時間側でやや靱性は低下するが温度変化に依る程の影響は認められない。組織的に高温からの直接的焼入れ材はマルテンサイト組織を示しているのに対して, 間接的焼入れでは950°Cを境としてこれ以上ではマルテンサイト+ベイナイト組織を示しており950°C以下では粒界に初析フェライトを伴ったベイナイト組織となっている。電顕観察では直接焼入れ材は1μm間隔はこまかく(写真1), 間接焼入れ材ではベイナイト組織の1μm間隔は粗く(写真2)次第に1μm状を示さなくなっている。

この様な間接的焼入れでの組織変化は主として不純物元素が粒界に偏析し変態を促進したのではないかと考えられる。

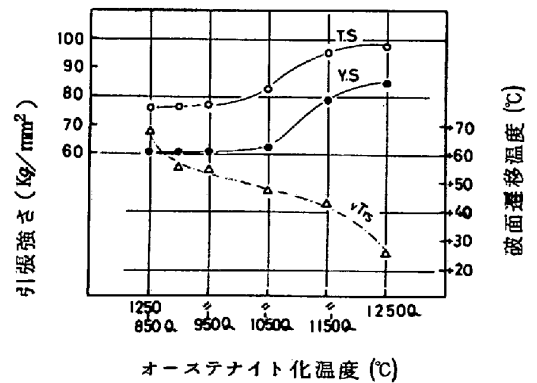


図1 機械的性質に及ぼすオーステナイト化条件の影響(油冷)

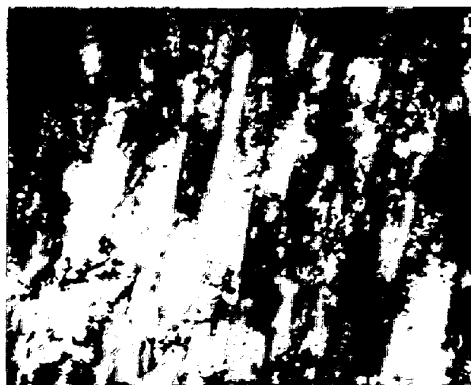


写真1. 1250°C×60min油冷(×10,000)

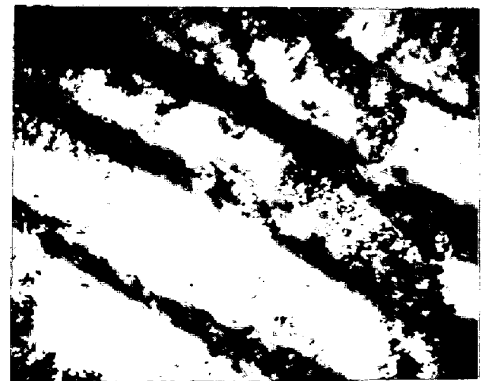


写真2. 1250°C×60min→900°C×30min油冷(×10,000)