

(409)

10Ni-8Co鋼の二段焼入れによる脆化

金属材料技術研究所

○藤田充苗 河部義邦

1. 緒言 4340鋼および10Ni-8Co鋼などを高温でオーステナイト化すると、通常の熱処理を行なな場合よりも、靱性が改善されることが明らかにされている¹⁾。しかし、高温でのオーステナイト化により結晶粒が非常に粗大化する場合、遷移温度は上昇し、靱性は低下する。そこで、高温オーステナイト化後再び加熱して、細粒化処理を行なう必要が生じる。しかし、この処理を行なうと、非常にシャルピー衝撃値が低下する場合があります、この脆化が生じる熱処理条件を検討した。

2. 実験方法 実験に使用した10Ni-8Co鋼(10Ni-8Co-2Cr-1Mo-0.12C)は、不純物元素として、OおよびNは10ppm, Sは60ppm程度の試料を主として使用した。熱処理は、表のような5種類のオーステナイト化処理を行なった後、すべて510°C×10hWQの焼戻しを行なった。5種類の条件は、結晶粒度および再加熱前の析出物の固容量を変化させるように選んだ。すなわち、(2)、(4)は析出物の固容量が多い状態で、(3)は固容量が少ない状態で、結晶粒度と再析出挙動を変化させる処理である。また、(5)は結晶粒を粗大化したまま再析出を生じさせる処理である。また、引張およびシャルピー衝撃試験はすべて室温で行なった。シャルピー試験は、JIS 4号試験片を用いた。

3. 実験結果 オーステナイト結晶粒度は主として、最終オーステナイト化温度に依存し、高温程大きくなる。

しかし、830°Cでオーステナイト化した場合、1250°Cの加熱による粗大結晶粒界の跡が認められる試料と均一な微細結晶粒を示す試料とがあり、その差がシャルピー衝撃値の○印と●印としてあらわれている。(図参照)

オーステナイト化条件により、強度は大きな変化を示さないが、シャルピー衝撃値は非常に変化する。その結果の例を図に示す。最終オーステナイト化温度が1200°Cより低温では、前処理の相違によって、得られる衝撃値は非常に異なる。(1)および(3)の処理では、温度による変化が最も少なく、破面もすべての温度でテンプルを呈していた。この処理でも1000°Cおよび1100°Cで衝撃値の低下がみられる。(2)および(4)の処理では、1100°Cで非常に衝撃値は低下し、粗大結晶粒界の跡が認められる試料(●印)は、830°Cでより低下がみられる。衝撃値が著しく低下した破面は、粒界テンプルであった。1100°Cと830°Cの粒界テンプルを示す粒径は830°Cの方が大きく粗大結晶粒界にそってまじったものと思われる。1100°Cおよび830°Cで得られる粒界テンプルの底には、(1)および(3)とは異なった戸板状の析出物が認められた。したがって、この衝撃値の低下は、1250°Cで固溶した析出物が、再加熱温度で粒界に析出する脆化と思われる。(5)の処理では、結晶粒は粗大化しており、衝撃値が低下する温度での破面は、凝りつき用とテンプルが混在していた。したがって、衝撃値の低下は、粗大結晶粒と析出物との相互作用による脆化と思われる。

1) 藤田, 河部; 鉄と鋼 Vol 62 (1976) S 709

表 オーステナイト化条件

(1)	925°C×1hWQ → 830°C×1hWQ (通常処理)
(2)	1250°C×1hWQ → 925°C×1hWQ → 830°C×1hWQ
(3)	925°C×1hWQ → (1250~830)°C×1hWQ
(4)	1250°C×1hWQ → (1200~830)°C×1hWQ
(5)	1250°C×1h → (1200~830)°C×1hWQ

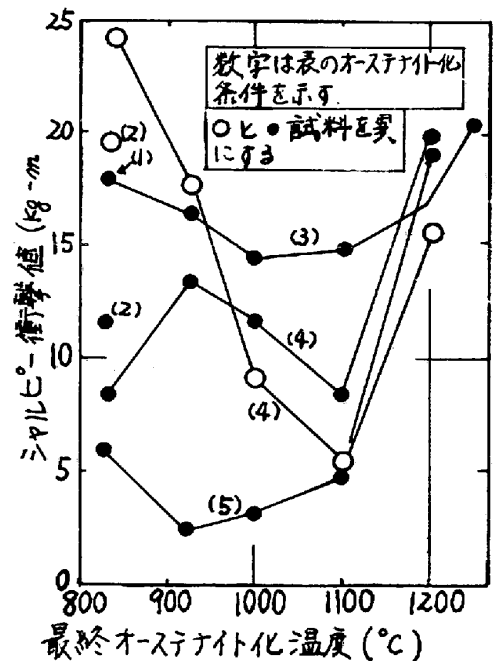


図 オーステナイト化条件とシャルピー衝撃値 (○と●は(2)および(4)の830°Cでの衝撃特性破面)