

(290) パテンティング処理した高炭素鋼の諸特性と組織因子について

日本鋼管(株)技術研究所 Ph.D. 市之瀬弘之 ◦大鈴弘忠 福田耕三

1 緒言

パテンティング処理条件により高炭素鋼の伸線加工性が著しく影響されるのはパーライト組織の相異によるものと考えられている。しかしこれらパーライト組織のなかで、どの組織因子が強度、靱性などの諸特性と結びついているかは尚検討すべき点がある。

ここでは高炭素鋼棒を用いてソルトパテンティングを行ない結晶粒度、変態温度を種々変化させた場合及び合金元素の影響を含め組織変化との関係を主体に調査した。

2 試験方法

供試材は高周波50K溶解材を16mmφに鍛伸して用いた。成分系としては基準材にSWRH77A相当材(0.80% C-0.25% Si-0.50% Mn)を選び、これにCu, Cr, Moを各々0.5%添加して合金元素の影響を検討した。パテンティングはソルトで行ない加熱温度は850℃, 1,050℃, 1,150℃の3水準、恒温変態温度は450℃から630℃の範囲とした。オーステナイト保持時間は10分、恒温変態時間は5分保持としたが、Mo添加鋼は各変態温度により30分ないし60分保持した。

破面単位はシャルピー試片により測定し、ラメラ間隔、コロニーサイズ、その他パーライトの組織因子については顕微鏡観察(レプリカ、薄膜法)を行なった。

3 結果

結果の一例を図1に示す。伸線性との関係では絞りをとる事が多いが、靱性も絞りと同様にオーステナイト粒が大きくなるにつれて低下する。ラメラ間隔が結晶粒度によりやや変化しているのは太径であることとソルトを用いたことによるものと考えられる。合金元素のなかではCrが最もラメラ間隔を狭くしているが、靱性との間にはかならずしも相関はない。これらの破面単位とパーライトコロニーなどの組織因子の関係も求めた。組織的には1,150℃の加熱温度ではオーステナイト粒が粗大となり、パーライト・ノジュールが大きく成長し850℃の加熱温度の場合と組織及び破面の形態が異なっている。(写真1) 恒温変態温度の影響は強度、靱性に対して550℃の間で顕著な変化を示したが、Mo添加鋼では各温度ともベイナイト主体の組織となり他の合金元素添加のパーライト組織と異なり、恒温変態温度の低下と共に強度及び靱性、延性も向上している。

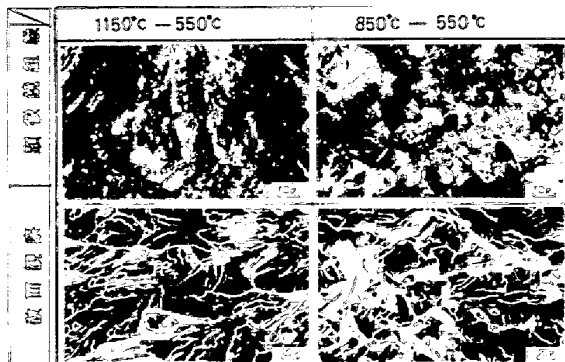


写真1. 加熱温度と組織、破面の変化

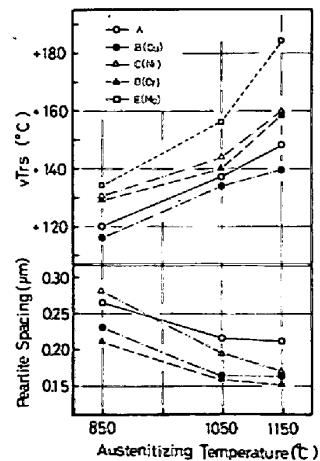


図1. オーステナイト化条件とラメラ間隔、靱性の関係 (恒温変態温度 550℃)