

(298) 1% Mn, 0.5% Crを添加した高炭素鋼線のパテンティングについて

神鋼鋼線鋼索(株) 土井 明 神吉長一郎
富岡 敏之 ○林田 博

1. 結 言

硬鋼線材では線径が大きくなると質量効果のためパテンティングでの引張強さが小さくなり、パテンティング材の表面と中心とで組織差、硬度差が生じる。この現象をなくするためにはS曲線を長時間側へ移行させる成分の添加が考えられる。しかしこれらの成分を添加した場合、普通の硬鋼線材と同じパテンティング技術では論じられない要素が加味される。そこで本実験ではMn, Crをそれぞれ1%, 0.5%程度含有する0.8%C鋼線を用い、普通の硬鋼線材と比較してオーステナイトの均一化条件、C-C-T曲線がどのように変化するかを調査すると同時に、パテンティング時のオーステナイト化条件およびAr'変態条件を種々変えた場合のパテンティング特性について調査し、さらに伸線加工性の面からもMn, Cr添加の効果を検討した。

2. 実 験 条 件

供試材は表1に示す成分を有する熱間圧延、12mmφ線材を用いた。パテンティングのオーステナイト化は850~1000℃の各温度で種々の時間加熱し、Ar'変態は400~660℃の鉛浴中で所定の時間保持して行なった。パテンティング材について引張強さ、伸び、絞りおよび硬度を測定し、また電子顕微鏡にて、組織観察を行ないオーステナイトの均一性、C-C-T曲線との関連を調査した。

表1 供試材の化学成分

記号	C	Si	Mn	Cr
O	0.79	0.23	0.67	0.07
M	0.77	0.81	1.07	0.10
C	0.81	0.28	0.71	0.50
CM	0.78	0.28	1.20	0.49

3. 実 験 結 果

実験結果の1部を図1、図2に示す。図1のオーステナイト化は850℃の鉛浴中で4分間加熱して行なった。

Mn, Crを添加した3材料は500℃前後の温度域で引張強さが低下するが、O材はこの低下現象がみられない。組織観察結果では引張強さが低下する温度域でペーナイト組織を呈していた。O材はC-C-T曲線が短時間側へ寄っているため連続冷却変態を起こすが、Mn, Cr添加材はC-C-T曲線がO材よりもかなり長時間側にあるためおよびC-C-T曲線の形がO材とことなるためペーナイト組織を呈しやすくなり、この組織が引張強さの低下の原因と考えられる。550~600℃ではC材およびCM材の引張強さはO材よりも10kg/mm²以上大きくなっている。

図2のAr'変態は550℃の鉛浴中に5分間保持することにより行なった。これによると、パテンティングの引張強さは4材料とも約960℃で最高となり、これ以上の温度で低下する傾向にある。O材、M材はオーステナイト化温度による引張強さの変化は小さいが、Crを添加したC材、CM材ではオーステナイト化温度によりかなり大きく引張強さが変化している。

なお、伸線加工結果についても述べる。

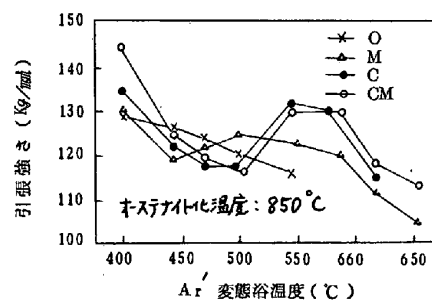


図1 Ar'変態浴温度と引張強さ

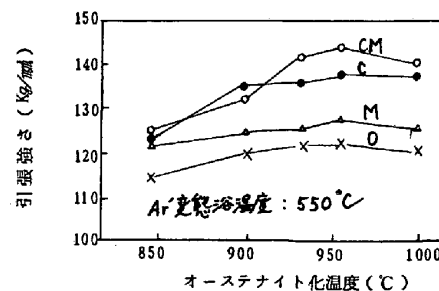


図2 オーステナイト化温度と引張強さ