

(469) Mo 添加. 圧延条件制御による6% Mn鋼の低温靱性の向上

東京大学工学部

○村上雅人 柴田浩司
藤田利夫

1. 緒言

含Mnフェライト系鋼では高温でPの結晶粒界への偏析がみとめられ、通常の熱処理を施しても-196°Cでは粒界脆性破面があらわれる。そこで圧延後ただちに水冷する処理を行い、高温域での偏析の抑制および結晶粒の微細化によって6%Mn鋼で比較的良好な結果が得られた。¹⁾ 圧延温度、合金添加元素を制御することにより、さらに良好な結果が得られたので報告する。

2. 実験方法

供試鋼の化学組成をTable 1に示す。L1を基本組成としてC、Moの添加量を変化させ、その影響を調べた。熱処理はQT処理、QLT処理の他、850°C、800°Cで40%圧延水冷後LT処理を行った。この処理後シャルピー試験、引張試験、X線回折による γ 測定、SEMによる破面観察、TEM光顕による微視組織観察を行った。

3. 実験結果及び考察

(1) Q状態のL1~L3はすべてマルテンサイト組織を呈している。(か)C量の少ないL3はL1、L2より硬さは低い。

(2) 破面観察によると0.4%のMoを添加したL2ではQT(Q:800°C, T:600°C)状態でpine cone破面(粒界脆性破面)率は10%にも満たない。これに対し0.2%MoのL1、L3では約60%のpine cone破面率を有している。pine cone破面はPの偏析に起因して生じる破面であり²⁾ 0.4%のMo添加が不純物偏析をよく抑制していることを示している。

(3) 850°Cで40分保持し、約40%の圧延後水冷し、LT処理を施したL1~L3の遷移曲線をFig.1に示す。L1~L3すべて良好な衝撃値を示しており、L2では-196°Cで16.3 kgf·m/cm²という高い値を示した。さらに800°Cで1h保持し、約40%の圧下を加えて水冷し、LT処理を施すと衝撃値はさらに向上し、L2では17.8 kgf·m/cm²を示した。

(4) 脆化感受性を調べるため、L1~L3で圧延後のLT処理後水冷せず、0.2°C/minで徐冷したところ、衝撃値はわずかに低下した。例としてFig.1にL2の徐冷材の遷移曲線を破線で示す。

(5) L1、L2はQLT状態で、いずれも-196°Cでの引張試験において90 kgf/mm²以上の降伏強度を有し、強度にもすぐれている。

4. 結言

6%Mn鋼において0.4%Moの添加、圧延条件の制御により、-196°Cで強度、靱性にすぐれた鋼が得られた。

(参考文献) 1) 村上ら; 鉄と鋼, 67, (1981), S1386 2) 村上ら; 鉄と鋼, 66, (1980), S1065

Table 1. Chemical Compositions (wt%).

	C	Si	Mn	P	S	Mo	N*	O*
L1	0.049	0.09	5.65	0.003	0.007	0.20	33	23
L2	0.053	0.10	5.63	0.003	0.008	0.40	48	19
L3	0.026	0.10	5.65	0.003	0.007	0.20	36	29

cf. N*, O* in ppm

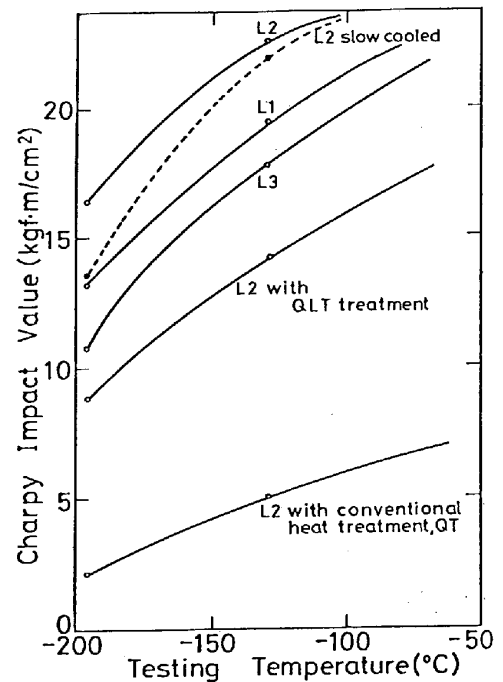


Fig.1. Energy transition curves for L1~L3 which are rolled 40% at 850°C followed by L(700°C)T(600°C) treatment. Curves are also presented for L2 with QT and QLT treatments. Dotted line shows an energy transition for L2 slow cooled after LT treatment following the rolling.