

(294)

焼もどし脆化感受性におよぼすSiおよびMoの影響

(極厚9%Ni鍛鋼に関する研究-III)

日本製鋼所室蘭製作所研究部

島崎正英 ○徳重裕之

宮沢 護

1. 緒 言

9%Ni鋼の規格では、主として焼もどし脆化防止の観点から焼もどしおよび応力除去焼鈍(SR)後の冷却速度は300 F/h (166℃/h)以上であることが要求されている。しかし極厚材でこの冷却速度を確保するためには加速冷却を行わなければならない、結果として大きな残留応力の発生を招く⁽¹⁾。材料の焼もどし脆化感受性自体を小さくし、規格外の徐冷にも耐え得るようにすることにより解決できると考えられるが、第1報で報告した低Si化-Mo添加という化学成分修正もその有効な手段のひとつと予想される。本報では9%Ni鋼の焼もどし脆化感受性におよぼすSiおよびMoの影響を検討した結果を報告する。

2. 実験方法

供試材は表1の成分範囲の9本の50kg高周波真空溶解鋼で、脆化促進のためP・Sn・Sbなどを添加してある。鍛伸により厚さ50mmのスラブに加工後、予備的な焼ならし焼もどしを施したのち、肉厚中心部で切断、厚さ20mmの試験板として焼入焼もどしを行なった。焼入れは800℃に3時間保持後、肉厚200mm材の水冷に相当する速度でプログラム冷却、焼もどしは580℃に8時間保持後水冷した。脆化処理として565℃×15hのSRあるいは565℃からのステップクーリングを行ない、機械試験・破面観察・残留オーステナイト量の測定などを行なった。

3. 結 果

i) 引張性質はSR後もなおすべての鋼種がASTM A522の規格値を満足している。特にMoの添加は強度の上昇に有効である。

ii) すべての鋼種がSR脆化および焼もどし脆化感受性を示すが、脆化度はSiおよびMoの量に大きく影響される。低Si材は高Si材より脆化量は小さいが、Moの添加がない場合にはかなりの脆化を示す。0.15%のMo添加により脆化は著しく抑制されるが、さらに添加すると再び脆化の傾向を示すようになる。

iii) 脆化の著しい材料では粒界破壊が観察されたが、脆化の少ない材料では擬へき開のみであった。

iv) 結論としてSiを0.15%以下に抑え、0.1~0.2%のMoを添加した場合に最も焼もどし脆化感受性が小さくなる(図1)。

表1 供試材の化学成分範囲 (wt.%)

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al
V1~V9	0.09	0.01 ~0.37	0.50	0.010	0.005	9.0	0.15	0.01 ~0.34	0.035

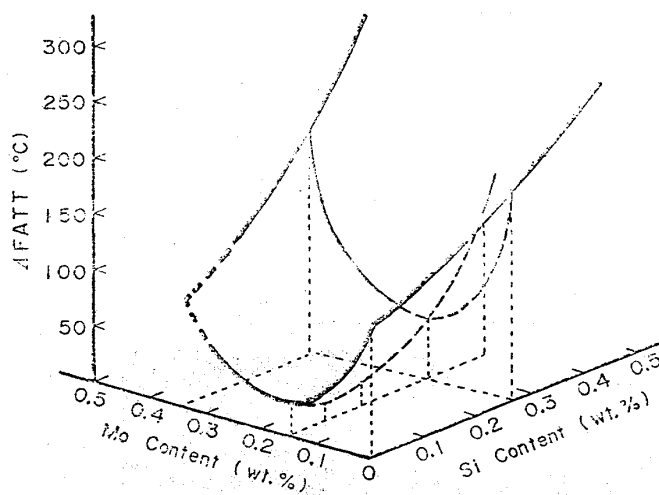


図1 ステップクーリングによる脆化量(4FATT)とSiおよびMo含有量との関係

(1) 島崎, 徳重, 宮沢: 鉄と鋼 本大会予稿集

(2) 渡辺, 島崎, 徳重, 宮沢: 鉄と鋼 63 (1977) S769