

(151)

Mn-Ni-Mo鋼およびCr-Mo鋼の焼もとしによる靱性の変化

川崎製鉄 技研 ○榎並禎一 佐藤新吾  
田甲智夫 船越督己

1. 緒言

大型圧力容器に用いられる調質極厚鋼板の低温靱性は、焼入れ冷却速度、焼入れ後の焼もとし-応力除去焼はましによって著しく変化する。また実用極厚鋼板の熱処理条件範囲では、焼もとし、応力除去焼はましが高温あるいは長時間になるにしたがって、Mn-Ni-Mo鋼は脆化するのに対し、Cr-Mo鋼では靱性が改善される。これらの現象を究明することを目的として、代表的な大型圧力容器用材料であるMn-Ni-Mo鋼およびCr-Mo鋼を用い、焼入れ冷却速度、焼もとし条件を変えて低温靱性を求め、これらによる低温靱性の変化について考察した。

2. 実験方法

表1に示す化学成分の商用鋼から試験材を採取し、930°C x 4hの加熱のち冷却速度を変えて冷却した。このあとの焼もとしは、A鋼については260°C x 6h ~ 690°C x 700h、B鋼については500°C x 6h ~ 760°C x 192hの範囲に加熱後、空冷することにより行なった。これらの熱処理後試験片を採取し、室温引張試験、2mmVノッチシヤルビー試験、および光学顕微鏡による組織観察を行なった。さらに一部の条件については電子顕微鏡による組織観察、および衝撃試験片の脆性破壊面観察を行なった。

3. 実験結果

1) 焼もとし条件を焼もとしパラメータ、 $T(20 + \log t)$  (ただしT: 加熱温度 °K, t: 加熱時間 h) で整理したときの結果を図1に示す。鋼種、冷却速度によらず遷移温度は焼もとしの進行とともに最初低下し最低値を示したのち上昇するという傾向を示す。遷移温度が最低になる焼もとしパラメータはA鋼では  $19 \times 10^3$ 、B鋼では  $20 \times 10^3$  であり、これらの条件の焼もとしにより亜結晶粒が生じ始める。

2) 焼もとし後の強度が同じでも冷却速度が早いほど遷移温度は低いが、強度の低下とともに冷却速度による遷移温度の差は小さくなる。

3) 衝撃試験片のへき面破面の大きさは冷却速度によって変化するが、焼もとし条件による相異は少ない。したがって図1の結果のうち、焼もとりに伴う遷移温度の変化分にはへき面破面の大きさ以外の効果(たとえば析出物の変化)が寄与していると考えられる。

4) A鋼の場合、へき面破面の大きさは、冷却速度が遅い場合オーステナイト結晶粒の大きさに近く、冷却速度が早い場合はオーステナイト結晶粒の大きさより小さく、亜結晶粒の大きさより大きい。

表1 供試材の化学成分 (wt%)

記号	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	Als
A	0.20	0.29	1.37	0.68	0.01	0.58	0.036
B	0.13	0.23	0.60	0.03	2.40	0.92	0.001

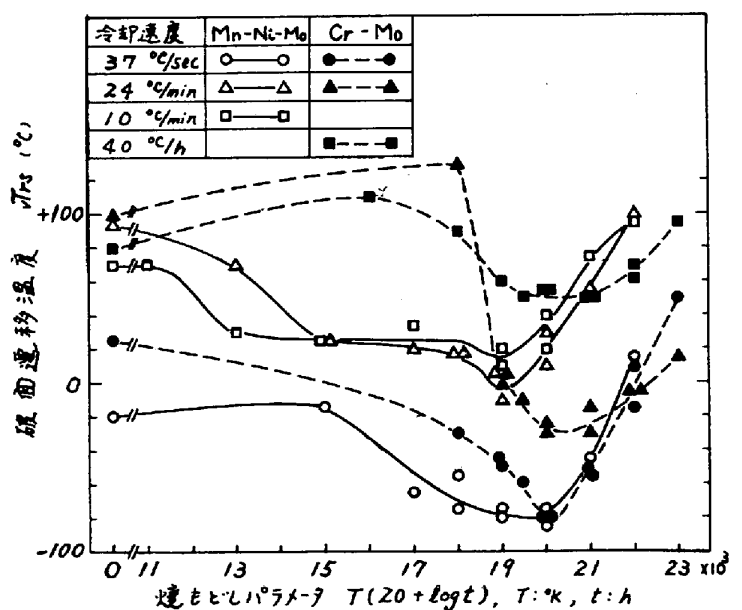


図1. 焼もとしによる破面遷移温度の変化