

(209)

鋼の高温強度および切欠靱性におよぼすAlの影響

富士製鉄 中央研究所 工博 乙 黒 靖 男 ○橋 本 勝 邦
三井田 隆

1 はじめに

前報において低炭素ボイラー用鋼のクリープ破断強度におよぼす脱酸、細粒化元素の影響を調べ、クリープ強度は遊離窒素量に大きく左右されるので、鋼中で窒化物を作り遊離窒素を減少させるような元素の添加は最小限にとどめる必要があることを述べた。今回は最も悪い影響のあつたAlが他の成分系の鋼でも同様の傾向を示すかどうかということ、添加量を更に増加させた場合クリープ破断強度あるいは靱性がどのように変化するかを調べた。

2 実験結果

試験材は0.7%Mn鋼, 1.3%Mn鋼, 0.8%Cr鋼, 0.7%Mn-0.5%Mo鋼, 1.3%Mn-0.5%Mo鋼, 0.8%Cr-0.5%Mo鋼の6成分系に0~0.4%のAlを添加したもので、高周波炉で5.6kgづつ溶製し、15mm棒(衝撃試験用材)および18mm棒(クリープ破断試験用材)に鍛伸後、880°C~900°Cで焼準処理(800°C~400°Cの平均冷却速度15°C/min)して実験に供した。顕微鏡組織は0.6%Mn-0.5%Mo鋼までは一般的なフェライト+パーライト組織であるが、1.3%Mn-0.5%Mo鋼および0.8%Cr-0.5%Mo鋼では中間段階組織が混り、Al添加量が多いほど中間段階組織が多くなる傾向にある。

Alの添加量による遷移温度の変化は、成分系によつて異なり、0.6%Mn鋼, 1.3%Mn鋼では0.03%程度までvTr₁₅, vTrsとも急激に低温側に移し、更に添加量を増すことによりわずかではあるが下げる傾向を示す。0.8%Cr鋼と0.6%Mn-0.5%Mo鋼ではvTr₁₅は0.6%Mn鋼とほぼ同じ傾向を示すが、vTrsはAl量が0.03%以上になると上昇する傾向を示す。1.3%Mn-0.5%Mo鋼, 0.8%Cr-0.5%Mo鋼については0.03%以上のAlの添加は好ましくない。又、vEoについては全ての成分系で0.03%以上Alを添加すると悪くなる傾向を示した。

一方クリープ破断強度は0.03%Al程度で最低となり、それ以上の添加量では強度が上がる傾向を示すが、これらも成分系により上昇程度が異なる。0.6%Mn鋼や1.3%Mn鋼では0.4%のAlを添加しても、無添加材より弱い、合金元素が多くなるに従い0.4%以下のAl量で無添加材のクリープ破断強度を上廻る。又、添加元素が多く入った成分系ほどAl添加による強度低下が小さくなる傾向を示した。

3 まとめ

1)切欠靱性: Alの多量添加は高成分系のものでは、かえつて遷移温度を上げ好ましくない。

2)クリープ破断強度: Alの多量添加は特に高成分系のものに有効である。

3)ある種の鋼は切欠靱性、クリープ破断強度とも、0.03%以上のAl添加範囲で改善される可能性がある。

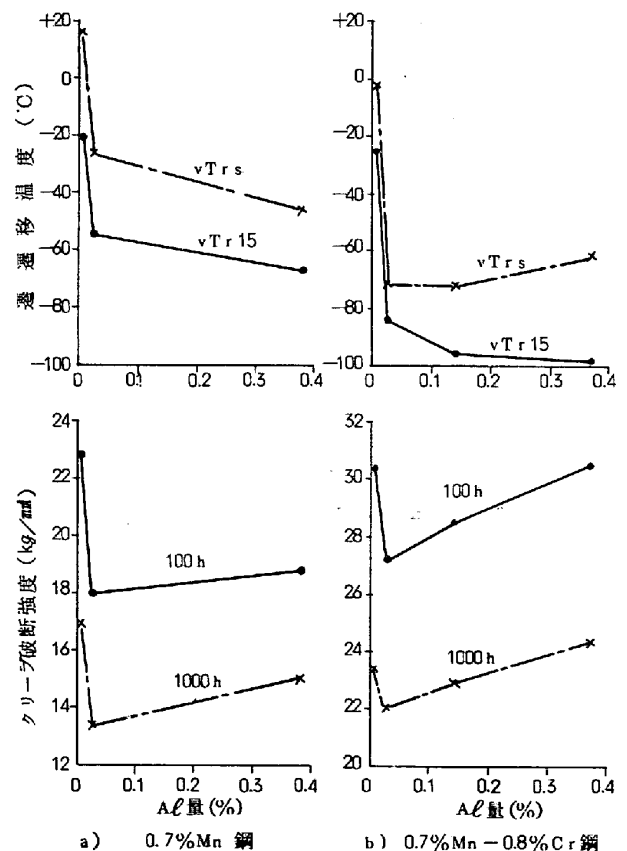


図1 遷移温度およびクリープ破断強度(450°C)におよぼすAl量の影響