

(484)

高マンガンオーステナイト鋼の各種強化法と延靱性の関連

日本鋼管(株) 技術研究所 ○高坂洋司 大内千秋

I 緒言

高マンガンオーステナイト鋼は、非磁性鋼としてはもとより、オーステナイト鋼特有の優れた低温衝撃特性を生かし、経済的な低温用鋼としての研究も、近年行なわれている。一方において、高マンガンオーステナイト鋼は、降伏強度が比較的低いことから、高降伏強度でかつ低温靱性が優れることが望まれる。

一般にオーステナイト鋼の強化手法としては、①合金元素の添加による各種のメカニズムによる強化、②熱間圧延条件の制御による強化、③冷間加工による強化が知られている。本研究は、これらの各種の強化法と延靱性との関係を調べると共に、延靱性を支配する因子について検討したものである。

II 実験方法

供試鋼は、低温衝撃特性の優れている低C系の0.25%C-25%Mn鋼をベースとし、フェライト安定化元素として特に強化作用の著しいSi(～5.81%)、Mo(～6.43%)、V(～0.96%)添加材を中心としたものであり、圧延までの強化と延靱性との関係を調べた。また、熱間圧延条件の変化による組織制御や、冷間加工による強化と延靱性との関係、さらに延靱性に及ぼすP(～0.054%)の影響についても調査した。

III 実験結果

- 1) 図1は、各種の強化法による室温での引張強さと、シャルピーの吸収エネルギーとの関係を示したものである。低温においても安定なオーステナイトを保つ本成分系においては、破壊モードとしてはいずれもディンプルパターンを示す延性破壊であり、各強化法において引張強さと吸収エネルギーは、良い相関を示す。また各強化法を比較すると、熱間圧延条件を変化させることによる強化法が、やや緩い傾きを示す。
- 2) また各種強化法による、ベース材からの0.2%耐力の変化量とvE-196の変化量との関係を図2に示した。高降伏点化と靱性との関係は合金元素の種類や強化法による差が大きいことが解る。

- 3) 一方、Pや粒界炭化物などにより、粒界の破壊応力が著しく弱まる場合には、特定の温度以下で、粒界破壊が見られ、室温強度に關係なく、吸収エネルギーは著しく低下する(図3)。

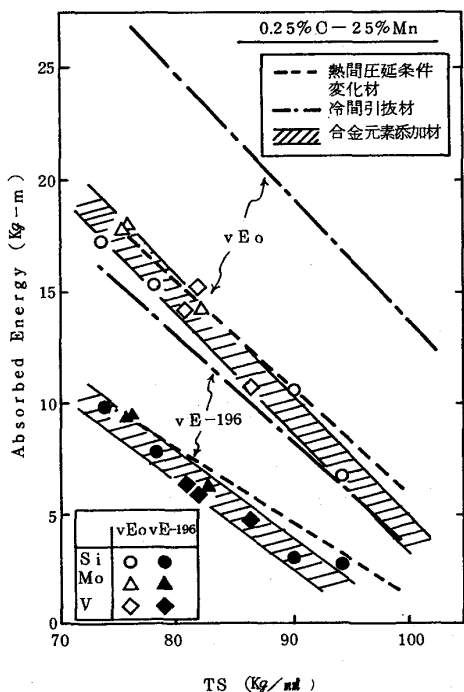


図1. TSと吸収エネルギーとの関係

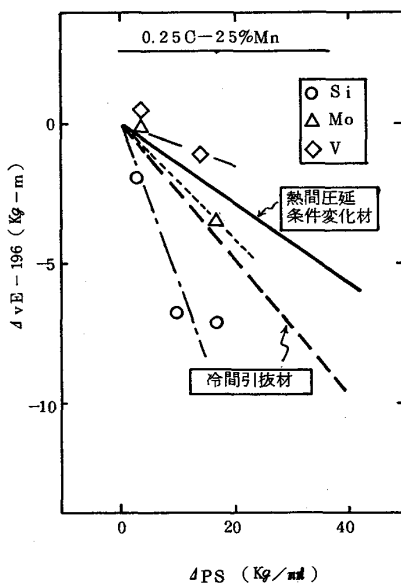


図2. 高降伏点化と靱性との関係

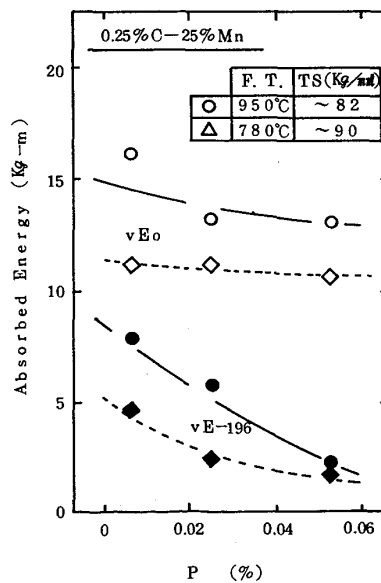


図3. 吸収エネルギーとP量との関係