

(580) オーステナイト系高Mn鋼の低温靱性に及ぼすAl, Si添加の影響

九大 大学院 ○古谷 匡

工学部 高木節雄 徳永洋一

1. 緒言: Fe-27wt%Mn合金は溶体化処理後室温で $(\gamma+\epsilon)$ 二相組織を有し、破壊挙動に ϵ マルテンサイトが関与していることが予想される。本研究は、積層欠陥エネルギーを低下させ ϵ マルテンサイトの形成を促進するSiおよびこれを抑制するAlを添加した、低炭素のFe-27%Mn-(0-4.5)%Al合金およびFe-27%Mn-(0-7)%Si合金について、低温での破壊形態を調査したものである。

2. 実験方法: 試料はすべて高周波溶解炉を用いてAr雰囲気中で溶製し、1250°C-10hrの均質化焼鈍後、熱間で厚さ28mmから6mmまで圧延した。所定の寸法に切削加工した試験片は、1100°C-0.5hrの溶体化後空冷し各種測定に供した。引張試験には平行部長さ35mm、幅6mm、厚さ0.9mmの平板試験片、Charpy衝撃試験および3点曲げ試験にはJIS4号ハーフサイズVノッチ試験片を用いた。3点曲げ試験および引張試験はクロスヘッド速度1.2mm/minで行った。破面は走査電子顕微鏡により観察した。

3. 実験結果及び考察: Fig.1は-196°Cにおける3点曲げ試験の結果を示す。Fig.2にその破面写真を示す。これより、次のような結論を得た。

- (1)27%Mn鋼は低温で粒界ディンプル破壊する。
- (2)Siの添加により粒界破壊は抑制され強度は上昇するが、4%以上添加すると ϵ 板に沿った疑へき開破壊⁽¹⁾が起こるようになる。
- (3)Alの添加で ϵ 相の形成および粒界破壊は抑制されて低温での靱性は大幅に改善されるが、冷却 ϵ 相が形成されないため耐力は低下する。

さらに種々の鋼種について検討した結果、SiとAlを複合添加し ϵ 相の生成を制御することにより低温での良好な強度と靱性の組合せが得られることが解った。

参考文献 (1)高木節雄, 藤野隆也, 徳永洋一: 日本金属学会誌, 49 (1985), 939.

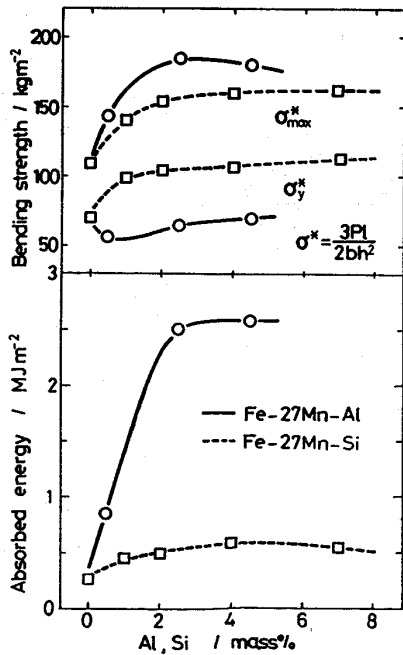


Fig.1 3-point bending test at -196°C

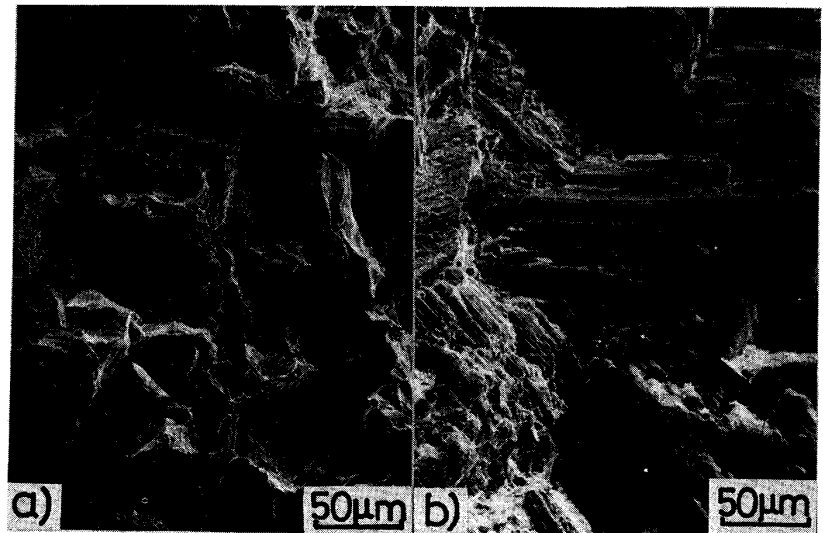


Fig.2 SEM fractographs of specimens fractured at -196°C
 (a)Fe-27%Mn: intergranular dimple
 (b)Fe-27%Mn-7%Si: quasi-cleavage along ϵ -plates