

防衛大 機械 ○松村智秀, 近藤義宏, 行方二郎

1. 緒言

高Mnオーステナイト鋼の極低温での衝撃特性に及ぼす結晶粒度の影響を調べた研究報告<sup>1),2)</sup>はあるもののいまだ統一的な見解はなされておらず、また、その機構についても明らかにされていない。この粒度依存性についての統一的な見解が示されていないのは、おもに粒径の大小に伴う炭化物の析出形態の差異によるものと考えられ、析出を生じない材料での検討が必要と思われる。そこで本研究では、炭素無添加の40%Mn鋼について結晶粒径を広い範囲で変化させて、極低温での衝撃特性の結晶粒度依存性及び温度依存性を調べるとともに、この粒度依存性の機構解明をも試みた。

2. 実験方法

供試鋼は高周波炉にて溶製し、熱間鍛伸後1200°Cにて1hの固溶化熱処理を施した。結晶粒径の調整は固溶化熱処理材を70%冷間圧延し、1000~1300°Cの温度範囲で最長10hの熱処理を施し、10~500μmまでの結晶粒径をもつ7種類の試料を準備した。衝撃試験は2mmVノッチサブサイズの衝撃試験片を用い、計装化シャルピー衝撃試験機により0~-269°Cの範囲で行った。また、組織観察には光顕、SEM及びTEMを用いた。さらに、破面近傍での硬さ測定をも行った。

3. 実験結果

1) 衝撃値の粒度依存性を調べたところ、延性破壊した試料では粗粒になるにしたがい衝撃値は若干低下する。

2) シャルピー試験により得られた延-ぜい性遷移温度と結晶粒径との関係を求めたところ、粗粒側では延-ぜい性遷移温度は高く、細粒になるにしたがい延-ぜい性遷移温度は低くなり、粒径が30μm以下ではぜい化現象は認められなくなる (Fig. 1)。

3) 延性破壊を示した破断材について破断面からの距離と硬さとの関係を求めたところ、同一試験温度では、いずれの結晶粒径でも破面からの距離に伴う硬さ変化はほぼ同じ割合で低下するのに対し、同一の結晶粒径をもつ試料では試験温度が低くなるにしたがい破面近傍での硬さは高く、また、破面からの加工層の領域も浅くなり、破面からの距離に伴う硬さ変化は顕著になる (Fig. 2)。

4) 以上の結果より、高Mn鋼の極低温での衝撃特性において粗粒ほどぜい化しやすいのは、変形に伴う粒界での応力集中を緩和しにくいためと推論される。

参考文献：1) 岡ら：鉄と鋼，69(1983)，S534

2) 登根ら：鉄と鋼，70(1984)，S502

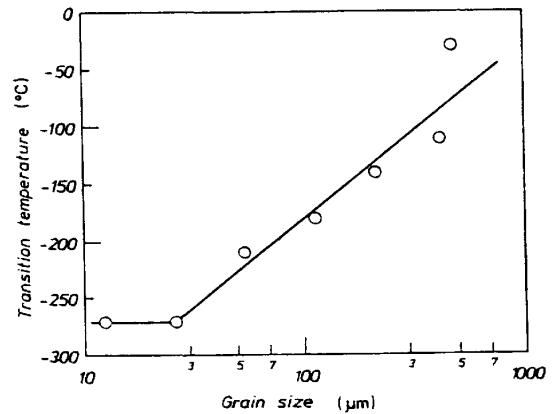


Fig. 1. Grain size dependence of the transition temperature.

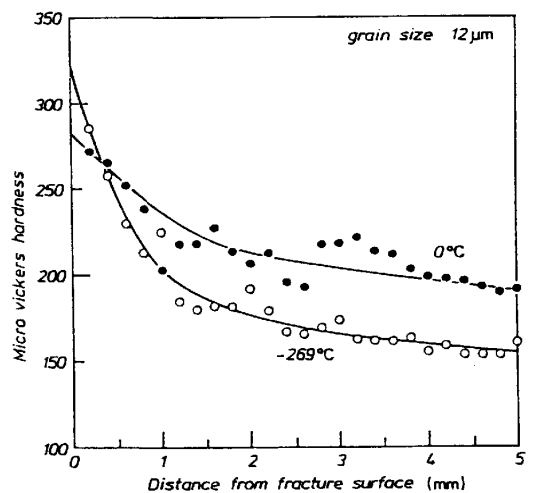


Fig. 2. Changes in micro vickers hardness with distance from fracture surface.