

620.178.746.22 : 669.15'24'26'28-194

: 669.112.227.33/34 : 620.186.8 : 669.112.227.3

S 157

(157) マルテンサイトおよびベイナイト組織の衝撃性質におよぼす オーステナイト結晶粒度の影響

70433

金属材料技術研究所
東京大学工学部

○中島宏興
工博 荒木 透

1. 緒言

中炭素のNi-Cr-Mo鋼におけるマルテンサイトおよびベイナイト組織の衝撃性質におよぼすオーステナイト結晶粒度の影響について報告する。

2. 試料および実験方法

試料は150 Kg 高周波炉で溶製し、50 Kg 鋼塊を13 mm 角に鍛圧し供試材とした。化学成分を表1に示す。オーステナイト(以下 δ)結晶粒度は、オーステナイト化温度を850°Cから1200°Cまで変化させることにより調整した。各組織の試料を適当な温度に焼もどすことにより、HRC 40±0.5の同一かたさにそろえた。そして幅3 mm の2mm V ノッチシャルピー衝撃試験片によって衝撃試験を行なった。

3. 実験結果

表1 試料の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.51	0.30	0.86	0.012	0.015	1.81	1.02	0.29

1) 遷移温度

衝撃試験における破面遷移温度の変化を図1に示す。各組織とも δ 粒度の増大とともに遷移温度は上昇するが、曲線の勾配はベイナイトよりもマルテンサイトの方が小さい。そして実験の範囲内では、マルテンサイトはオーステナイト粒の粗大化にかかわらずベイナイトよりも低い遷移温度を示す。

衝撃破面および横断面の観察によると、 δ 粒が粗大化すると粒界脆性破壊が認められる。結晶粒度の影響を論じる場合には、粒内破壊と粒界破壊を分離して検討することが必要である。そこで本鋼の各組織における衝撃遷移がどちらに因縁しているかを調べたために、遷移温度付近の試験片について破面観察を行なった。その結果によると、マルテンサイト組織では δ 粒が大きくなると数10%以上の粒界脆性破壊が観察され、図1の遷移温度の変化には粒界破壊の寄与が含まれていることになる。一方ベイナイト組織については、250°C変態の粗粒試料を除いては粒界脆性破壊はほとんど存在しても少量であり、図1の遷移温度の変化はほとんど粒内破壊に因縁したものであると考えられる。

このように遷移温度の低いマルテンサイトにおいてむしろより多くの粒界脆性破壊が存在することから、 δ 粒度の変化にともなう粒内の遷移と粒界の遷移は別々に変化し、実際の遷移現象は、両者の相対的関係により高温側に位置する方によって支配されると考えられる。

2) 最大吸収エネルギー

高温側における最大吸収エネルギーは δ 粒度の増大とともに低下した。延性破壊した試料の肉眼観察によると、破面には δ 粒の大きさに因縁なくdimpleがみられ、しかもその大きさや形状にはほとんど差が認められなかった。しかし横断面の光鏡観察によると、破壊の方向が同じかつ同じ大きさに対応して大きく変化し、また δ 粒の大きいものでは粒界にそっての破壊がみられた。そこで δ 粒度の増大とともに破壊面面積が減少し吸収エネルギーが低下すると思われる。

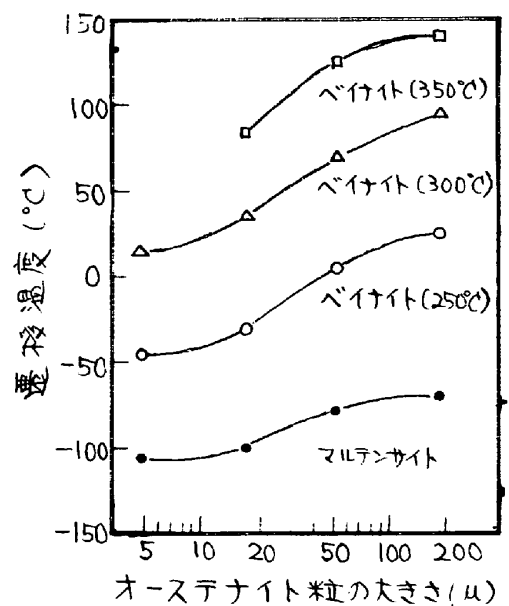


図1 遷移温度におよぼすオーステナイト粒度の影響