

(262) 冷間加工した高Mnオーステナイト鋼の靱性に及ぼす粒界炭化物の影響
(高Mnオーステナイト鋼の研究-Ⅱ)

日新製鋼 吳製鉄所

藤田研一 肥後裕一
○山田利郎

1 緒言

高Mnオーステナイト鋼は、すぐれた加工硬化能を有するところから、加工を受ける耐摩耗部品に供される機会が多いが、加工硬化した状態の靱性に関する報告は例が少なくない。本報告は、冷間圧延によって加工硬化した高Mnオーステナイト鋼の靱性に及ぼす粒界炭化物の影響について検討した。

2 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。1050℃×15minの溶体化処理後水冷した試料に、0~40%の加工率で冷間圧延を施し、冷間加工の影響を検討した。また、溶体化処理後ただちに750℃×0~10minの恒温処理を行ない粒界炭化物を析出させた試料に、20%、40%の加工率で冷間圧延を施し、粒界炭化物の影響を検討した。粒界炭化物の析出量は線分法で求めた炭化物による粒界占有率と炭化物厚さの積(f_c)で定量化を試みた。靱性の評価は、板厚3mm、2mm Uノッチサブサイズシャルピー衝撃試験法で行なった。

表1 供試材の化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S
1.40	0.39	12.93	0.038	0.008

3 実験結果

1) 溶体化処理後水冷したオーステナイト単相の試料においては、冷延圧下率の増加にともない硬度は著しく上昇し、衝撃値はゆるやかに低下する。

2) 粒界炭化物の析出量の増加とともに衝撃値は低下するが、冷延圧下率が高いほど低析出量での衝撃値の低下が著しい。(図2)

3) 破面の電顕観察の結果、オーステナイト単相の試料においては、冷延圧下率40%に至るまで延性破面を呈する。(写真1) 恒温処理材においては、粒界炭化物の増加にともない粒界破壊の割合が増加する。

4) 冷間圧延による粒界炭化物の変化を写真2、3に示す。粒界炭化物は冷間加工によって分断されており、マイクロクラックが発生している。粒界炭化物の析出した試料の冷間加工による著しい衝撃値の低下は、このマイクロクラックの発生によるものと考えられる。

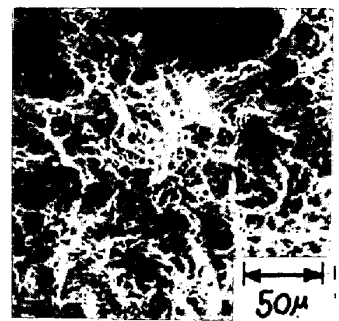


写真1. 破面の電顕写真
1050℃×15min WQ, 40% Red.
11.9 kg-m/cm²

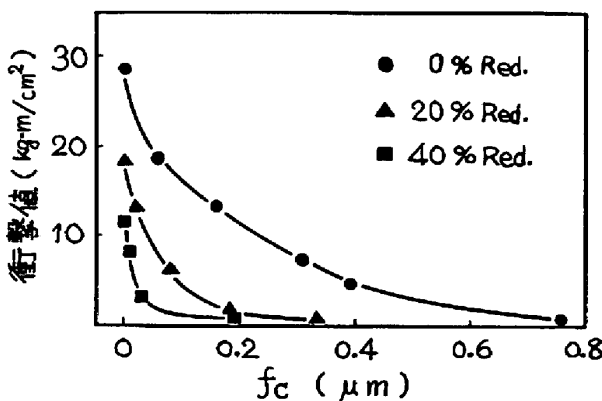


図1 衝撃値と冷間加工・粒界炭化物の関係

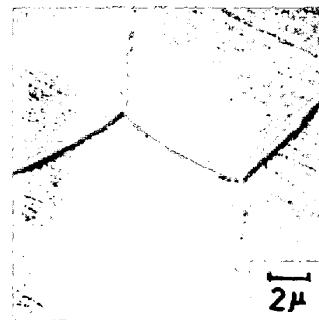


写真2. 粒界炭化物の析出状態 (加工前)

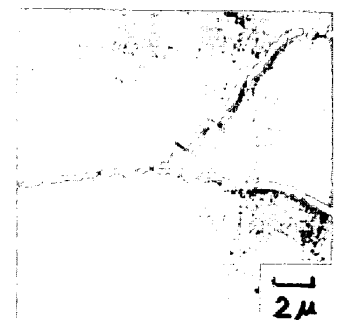


写真3. 粒界炭化物の分断にともなうマイクロクラックの発生状況 (40% Red.)