

大阪府立大学工学部 工博 岡林邦夫 富田恵之
大学院 神谷定雄

1. 緒言

著者らは高強度水準における鋼の靱性を支配する冶金学的諸因子を究明する一連の研究を行なっているが、本研究はこれらの研究の一環として行なったもので、Ni-Cr-Mo鋼の強度と靱性におよぼすオーステナイト結晶粒度について検討を行なった。

2. 実験方法

供試材は市販の熱間圧延材SNCM8種で、その化学成分は表1に示す。前処理は $860^{\circ}\text{C} \times 3\text{hr}$ 焼鈍を行なった。オーステナイト結晶粒度はオーステナイト化温度を種々に変化させることにより、又急熱急冷処理を3回繰り返すことにより、粗粒から細粒に変化させた。オーステナイト化温度はすべて 860°C にした。すなわち結晶粒度を変化させる各オーステナイト化温度から 860°C まで炉冷し、その温度に30分保持し、 0°C の氷水中焼入を行なった。その後、Subzero処理をはじめ残留オーステナイトを変化させる種々な処理を行なった後、 200°C で1時間焼もどしを行ない、引張試験片および曲げ試験片に供した。

表1 供試材化学成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.37	0.16	0.63	0.011	0.008	1.91	0.83	0.17

引張試験は、インストロン万能圧縮引張試験機により平行部 30mm の試験片に行ない、曲げ破壊試験は、TOM型万能試験機により、クロスヘッドの負荷速度 $0.5\text{mm}/\text{min}$ 3点曲げ方式で、常温(18°C) - 78°C および -196°C について行なった。曲げ試験片は、 1mm Vノッチを放電加工によりつけた後 4kgm シエンク曲げ疲労試験機で降伏荷重の $30 \sim 40\%$ で約 10^4 cycleでpre-crackを生じせしめたものを使用した。

破壊後の破面観察は走査電子顕微鏡および電子顕微鏡による二役レプリカ法により行なった。

3. 実験結果

1. 常温(18°C)の試験においては、オーステナイト結晶粒が粗粒から細粒になるにつれてクラック伝播エネルギーは、直線的に減少する傾向が認められた。

(図1-a)

2. 同様な傾向が -78°C 、 -196°C の低温試験においても認められた。(図1-b, 図1-c)

3. 残留オーステナイトのクラック伝播エネルギーに対する寄与は顕著で、残留オーステナイトが増加するにつれて結晶粒の粗細にかかわらず、クラック伝播エネルギーを向上させる傾向が認められた。

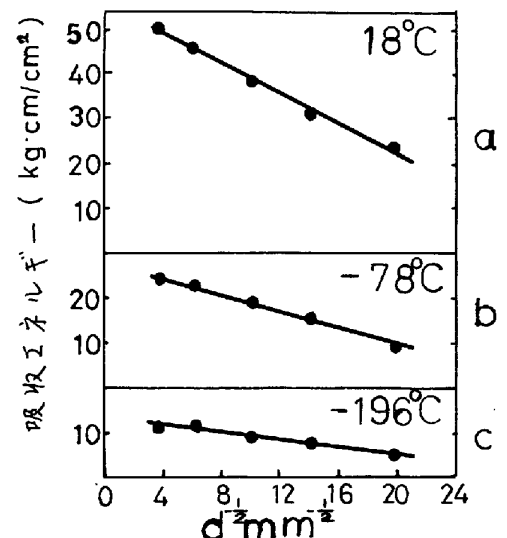


図1. クラック伝播エネルギーにおよぼすオーステナイト結晶粒度の影響