

株 神戸製鋼所 ○ 芦田 喜郎 堤 汪永
中央研究所 細見 広次

1. 緒 言

高強度材料の靱性をあらわすパラメーターとして線型破壊力学に基づく応力拡大係数（破壊靱性値）が用いられ、18% Ni マルエージング鋼に於ても多くの資料が蓄積されつつある。しかしながら、破壊靱性値におよぼす冶金学的因子を検討した例は比較的少ない。そこで、300ksi級マルエージング鋼の平面歪破壊靱性値（K_{IC} 値）におよぼす溶体化温度、時効温度および冷間加工の影響を調べたので、それらの fractography と併せて報告する。

2. 実験方法

供試材として18% Ni 300ksi 級マルエージング鋼の10mm^t 熱延鋼板および、30, 50, 70 %の加工率を与えて7mm^tにした冷延鋼板を用いた。その主要化学成分はC: 0.010, Ni: 17.86, Co: 9.26, Mo: 4.82, Ti: 0.76, Al: 0.14 各 Wt % である。用いた試験片は7^t × 42^w × 168^l 片側切欠付引張試験片で時効処理後、1.5 mm 程度の疲労クラックを挿入した。破壊靱性試験は歪ゲージおよびクリップゲージを用い、荷重変化に対し開口変位量を連続的に測定することにより行ない、得られた pop-in 荷重から K_{IC} 値を計算した。また破面観察は走査型電子顕微鏡で行なった。

3. 実験結果

18% Ni 300ksi 級マルエージング鋼の K_{IC} 値と熱処理および冷間加工の関係を検討し次の結果を得た。

- ① 時効条件を一定(490° C, 3hr AC)にし、溶体化温度を変えると、K_{IC} 値は図1のようになり、750~800 ° C で最小になる。またオーステナイト粒の再結晶が認められる温度(900° C)では K_{IC} 値は高くなる。
- ② 溶体化条件を一定(900° C, 1hr WQ)にし時効温度を変えた場合、K_{IC} 値は490° C で最小になり、低温時効および高温時効では耐力が著しく低下するのに、それほど高くない。破面観察によれば、490° C 以上で時効すれば Stretched Zone のあとに dimple が認められ、低温時効では擬ヘツ開がみられる。
- ③ 冷間加工率と K_{IC} 値の関係は図2のようになり、50%程度の冷間加工は耐力とともに破壊靱性も高めることがわかる。

以上の結果より、18% Ni 300ksi 級マルエージング鋼の破壊靱性は一義的に耐力レベルのみによつて定まらない。

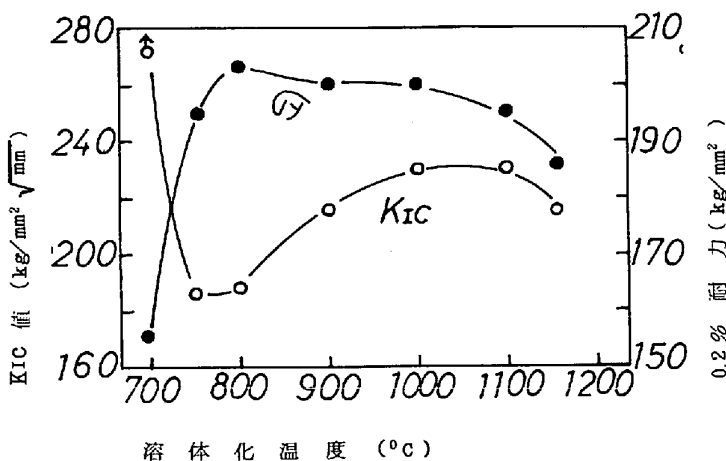


図1. 溶体化温度と K_{IC} 値の関係

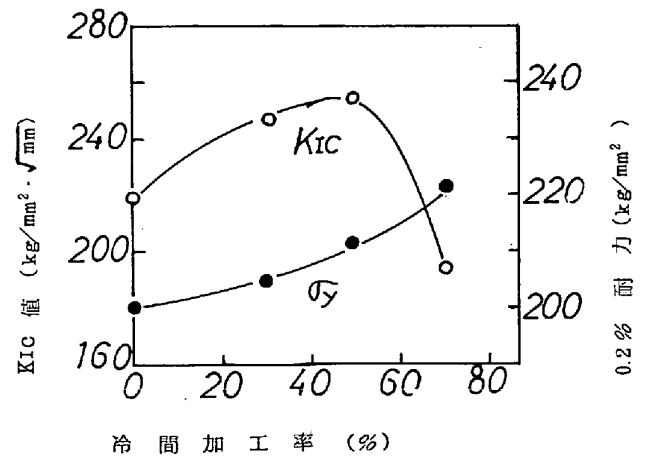


図2. 冷間加工率と K_{IC} 値の関係