

(462) 原子炉压力容器用超厚尺鍛造リングの破壊靱性

(原子炉压力容器用超厚長尺鍛造リングの試作および確性試験—第2報)

日本鑄鍛鋼(株) ○重松石削, 阿部春夫, 小原龍吉
 増本誠二, 池本 猛,
 三菱重工業(株) 工博 薄田 寛, 佐納次郎

1. 緒 言

原子炉压力容器の設計には通産省告示第501号およびASME SEC IIIが適用され、いずれも RT_{NDT} に対する K_{IR} 曲線が示されて使用する材料の安全性を評価している。最近は原子炉容量の増大にともない、250mm以上の超厚鋼材が使用されてきており、これらの材料の破壊靱性の把握が必要となってきた。本報では試作した鍛造リングの静的破壊靱性および動的破壊靱性について報告する。

2. 試験方法

静的破壊靱性試験はCT試験片(1T~10Tタイプ)を用いてASTM E399にしたがって行なった。また動的破壊靱性試験は計装シャルピー試験片を用いてEPR1の方法にしたがって行なった。試験片は溶接後熱処理前および後で、軸方向および接線方向に、肉厚方向の各位置について採取した。

3. 試験結果

- 1) 静的破壊靱性は、溶接後熱処理前および後では差は認められず、また軸方向と接線方向の間にも差は認められなかった。0/4tの位置の破壊靱性は1/4tおよび2/4tの値より大きい値を示した。すべての静的破壊靱性をまとめて図1に示す。いずれの値もASME SEC IIIの K_{IR} 曲線およびSEC XIIの K_{IC} 曲線よりも上方でかつ低温側に位置した。
- 2) 動的破壊靱性の、軸・接線方向間の差異および肉厚方向の位置の差異は、静的破壊靱性の場合と同様の傾向を示した。すべての動的破壊靱性をまとめて図2に示す。いずれの値も K_{IR} 曲線の上方に位置した。
- 3) シャルピー吸収エネルギー(CVN)と破壊靱性の相関式; $K_{IC} = 54.9 (CVN/0.138)^{1/2}$ および $K_{Id} = 56.2 (CVN/0.138)^{0.375}$ が提案されている⁽¹⁾が、遷移温度域ではこれらの式を用いてCVNから推定した破壊靱性は実測した破壊靱性とよい相関を示した。

参考文献

- (1) R.H. Sailors and H.T. Corten; ASTM STB514, P164~P191 (1972)

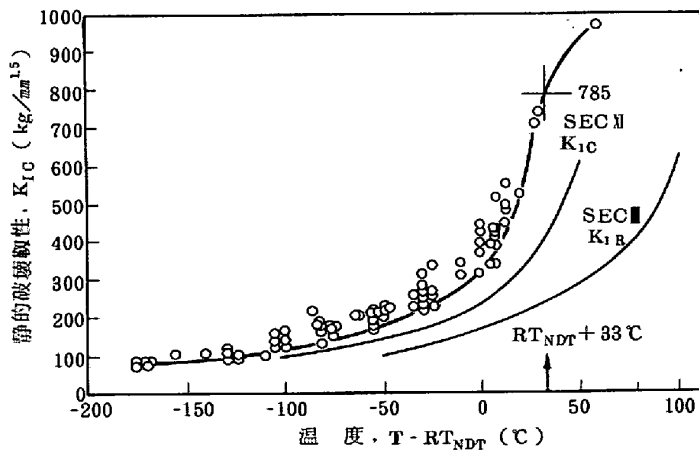


図1. SA508C3 鍛造リングのCT試験による静的破壊靱性

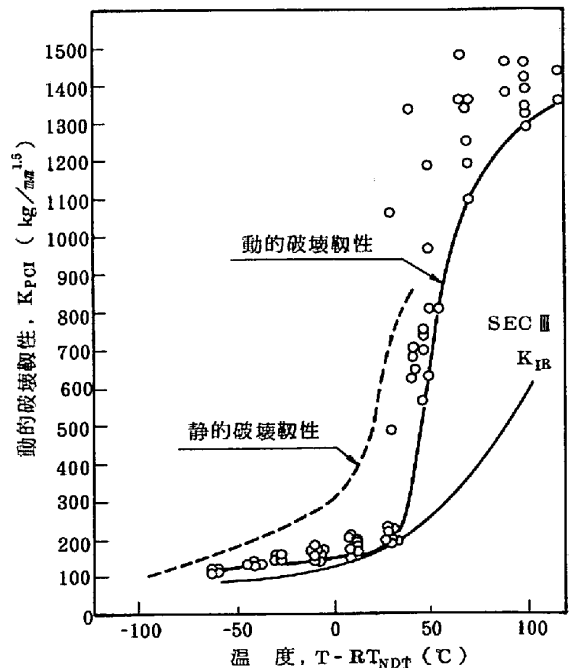


図2. SA508C3 鍛造リングの計装シャルピー試験による動的破壊靱性