

(原子炉圧力容器用超厚長尺鍛造リングの試作および確性試験—第3報)

日本鍛造鋼㈱ ○重松石削 阿部春夫 小原龍吉
 増本誠二 池本 猛
 三菱重工業㈱ 工博 薄田 寛 佐納次郎

1. 緒 言

通産省告示第501号およびASME SECⅢでは、設計疲労線図を示して設計時に応力振幅と繰返し回数を考慮するよう規定している。一方ASME SECⅡでは疲労き裂伝ば速度—応力拡大係数変動範囲の関係式を示して供用期間中の残存寿命を定量的に予測する方法を示している。本報では試作鍛造リングの疲労特性を把握するための低サイクル疲労試験および疲労き裂伝ば試験を行なったので報告する。

2. 試験方法

低サイクル疲労試験は砂時計型試験片(10φ)を用いて径方向対数ひずみ制御・ひずみ比—1の条件で大気中で室温、300℃および350℃で行なった。試験片は肉厚方向の各位置から軸方向および接線方向に採取した。一方疲労き裂伝ば試験はCT試験片(2Tタイプ)を用いて荷重制御・応力比0.05の条件で大気中で室温で行なった。試験片は1/4tの位置で軸および接線方向から採取した。

3. 試験結果

- 1) 低サイクル疲労強度には試験片の採取方向間の差異および肉厚方向の各採取位置間の差異は認められなかった。300℃および350℃の疲労強度は室温のそれよりも多少低下したが、いずれも設計疲労曲線を十分に上廻る値を示した(図1)。
- 2) 疲労き裂伝ば速度は、試験片の採取方向による差異は認められなかった。いずれの値もASME SECⅡの疲労き裂伝ば速度の線図とはほぼ一致する結果を示した(図2)。
- 3) 鍛造リングは方向性のない均質な疲労強度を示し、原子炉圧力容器の疲労破壊に対して十分な強度を有していることがわかった。

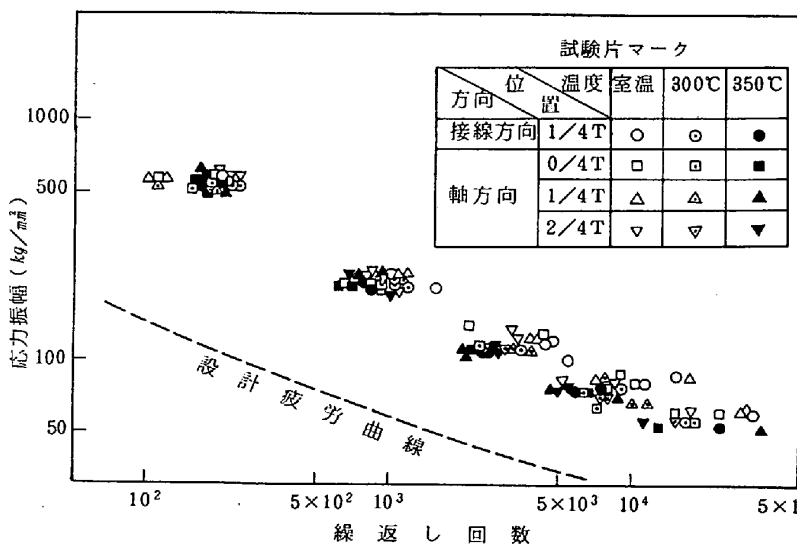


図1. SA 508 C13鍛造リングの低サイクル疲労強度

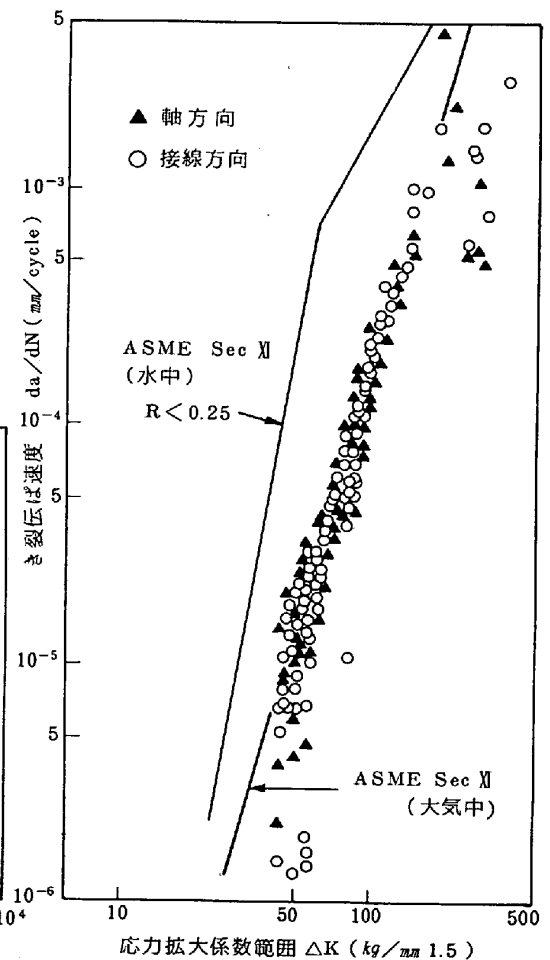


図2. SA 508 C13鍛造リングにおける疲労き裂速度と応力拡大係数の関係