

(442)

BWR配管材の疲労特性

(第1報 低サイクル疲労およびき裂進展特性)

住友金属工業㈱中央技術研究所 時政勝行 ○田中健一
新田 勲

1. 緒言

耐SCC特性の優れたBWR配管材として開発された低炭素ステンレス鋼(316(LC))につき、高温疲労特性およびき裂進展特性を調査し、従来材との比較を実施した。

2. 供試材

表1. 供試材の化学成分

試験は、表1に示す316(LC)と、比較材としてSUS316LおよびSUS316の3種につき実施した。

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	N
316(LC)	0.012	0.45	1.58	0.024	0.004	0.09	12.60	17.15	2.46	0.102
316L	0.015	0.39	1.66	0.025	0.003	0.26	14.90	17.25	2.32	-
316	0.055	0.52	1.51	0.027	0.005	0.29	13.20	16.25	2.12	-

いずれも、実管(316(LC):3185φ×214^t, 316L:288φ×44^t, 316:300φ×31^t)の肉厚中心より軸方向が荷重軸となるように試験片を切り出した。表2に供試材の300°Cにおける機械的性質を示す。

表2. 供試材の機械的性質(300°C)

	引張強さ kgf/mm ²	降伏点 kgf/mm ²	伸び %	絞り %
316(LC)	46.3	17.1	43.7	77.0
316L	41.4	15.7	43.0	80.0
316	47.4	18.0	43.5	75.5

3. 試験方法および試験片

(1)高温疲労試験：試験部直径10mmの砂時形型試験片を用い高繰返数領域は、正弦波応力制御試験(30Hz)低繰返数領域は、三角波ひずみ制御試験($\dot{\epsilon}=8 \times 10^{-3}$)を実施した。

(2)疲労き裂進展試験：図1に示す板厚5mmの中央切欠付板状試験片を用い、平行部のG.L. 2.5mmの伸びを制御してひずみ制御試験を実施した。繰返速度は2cpmとし、き裂長さの測定は10倍の拡大鏡によった。

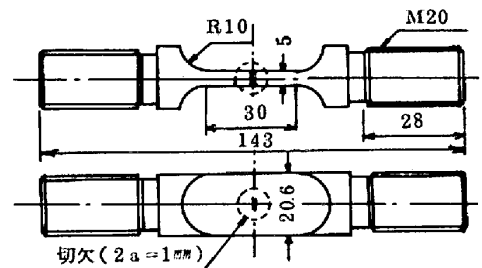


図1. き裂進展試験片形状

4. 試験結果

(1)316(LC)の高温疲労特性は図2に示すように、比較材316Lおよび316とほとんど変わらずASMEの設計規格を満足する。

(2)常温および高温(290°C)における疲労き裂進展特性も316(LC)は従来材に優るとも劣らぬ特性を有する。(図3)

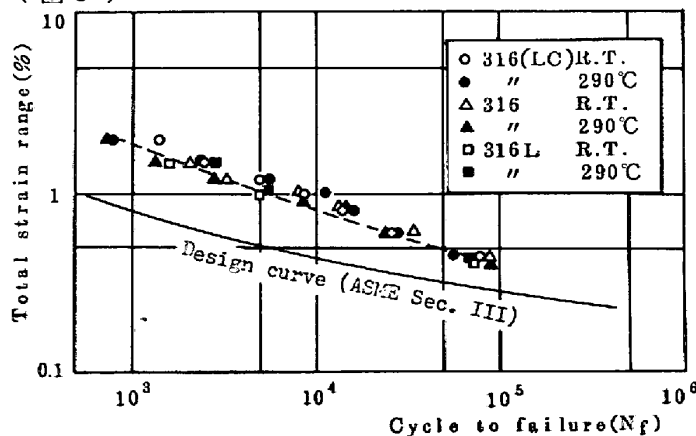
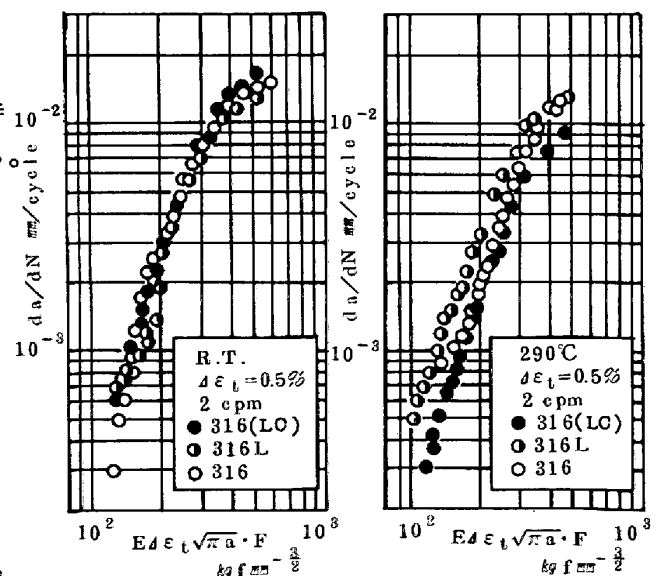


図2. 高温疲労強度試験結果



(a) 常温

(b) 290°C

図3. 疲労き裂進展試験結果