

目 次

記号一覧表	vii
-------	-----

第 1 章 概 説

1.1 まえがき	1
1.2 資料のとりまとめ経過	
1.2.1 分科会経過	1
1.2.2 資料の収集方法	1
1.2.3 資料の構成	2
1.3 低サイクル疲労の一般的基礎事項	
1.3.1 低サイクル疲労の定義と小形疲労試験データの有用性	2
1.3.2 ひずみ制御と荷重制御	2
1.3.3 応力・ひずみ特性と疲労曲線	3
1.3.4 低サイクル疲労曲線の表示	4
1.3.5 破壊繰返し数 N_c , N_f	5
1.3.6 切欠効果	5
1.3.7 累積被害	6
1.3.8 き裂の進展	6
1.3.9 温度効果	7
1.3.10 環境効果	7
1.4 低サイクル疲労強度資料の分類と見方	7

第 2 章 低サイクル疲労強度資料

2.1 構造用炭素鋼の低サイクル疲労強度	8
疲労曲線図および整理図	9
疲労強度数値表	13
2.2 合金鋼の低サイクル疲労強度	20
疲労曲線図および整理図	20
疲労強度数値表	25
2.3 ステンレス鋼, 耐熱鋼の低サイクル疲労強度	30
疲労曲線図および整理図	31
疲労強度数値表	33
2.4 鋳鉄, 鋳鋼の低サイクル疲労強度	36
疲労曲線図	36
疲労強度数値表	36
2.5 非鉄金属材料の低サイクル疲労強度	37
疲労曲線図および整理図	39
疲労強度数値表	46

2・6 低サイクル疲労き裂進展	56
疲労き裂進展曲線図	57
疲労き裂進展数値表	76
2・7 高温低サイクル疲労強度	90
疲労曲線図および整理図	91
疲労強度数値表	110
2・8 環境効果	124
疲労曲線図および疲労き裂進展曲線図	126
疲労強度数値表	129
2・9 溶接継手の低サイクル疲労強度	133
疲労曲線図	133
疲労強度数値表	135

第3章 解 説

3・1 低サイクル疲労曲線	
3・1・1 ひずみ制御と荷重制御	140
3・1・2 繰返し加工硬化・軟化	141
3・1・3 低サイクル疲労曲線の表示	143
3・1・4 荷重制御低サイクル疲労強度の評価	145
3・2 切欠効果	
3・2・1 低サイクル疲労における弾性応力集中係数 K_t , 弾塑性応力 集中係数 K_σ , および弾塑性ひずみ集中係数 K_ϵ の関係	147
3・2・2 切欠材のき裂発生寿命 N_c と破断寿命 N_f の関係	149
3・2・3 低サイクル疲労強度減少係数 K_f	149
3・3 温度効果	154
3・3・1 温度の影響	154
3・3・2 ひずみ速度, ひずみ波形の影響	154
3・3・3 ふん囲気の影響	156
3・3・4 クリープ被害の影響	157
3・3・5 熱疲労と高温低サイクル疲労との関係	158
3・3・6 熱ラッチェット	160
3・4 環境効果	
3・4・1 疲労における環境効果	162
3・4・2 低サイクル疲労における環境効果の現れ方	162
3・4・3 低サイクル疲労での環境効果データ使用上の注意	165
3・5 低サイクル疲労き裂進展	167
3・5・1 低サイクル疲労き裂進展速度の表示式	167
3・5・2 低サイクル疲労き裂の進展に及ぼす影響因子	171
3・5・3 低サイクル疲労き裂進展データの設計への適用と限界	176
3・6 累積被害	179
3・6・1 両振変動塑性ひずみ振幅下の被害則	179
3・6・2 平均ひずみおよび平均応力の影響	180

3.6.3	任意負荷波の頻度計数法	181
3.6.4	任意負荷波に対する低サイクル疲労被害則	182
3.6.5	低サイクル疲労域のき裂伝ば寿命推定	182
3.7	溶接継手の低サイクル疲労強度	184
3.7.1	溶接による材質の変化と不均一の効果	184
3.7.2	突合せ溶接継手の低サイクル疲労強度	189
3.7.3	すみ肉溶接継手の低サイクル疲労強度	193
3.8	低サイクル疲労試験方法	198
3.8.1	試験片	198
3.8.2	試験機	200
3.8.3	加熱装置	200
3.8.4	計測および制御	200

第4章 低サイクル疲労設計

4.1	低サイクル疲労一般	202
4.2	低サイクル疲労曲線	
4.2.1	最適疲労曲線	204
4.2.2	設計疲労曲線	205
4.3	低サイクル疲労設計の方法	
4.3.1	応力強さ	206
4.3.2	平滑部の設計	208
4.3.3	切欠部の設計	210
4.3.4	実物試験あるいはコンポーネント試験による疲労設計	211
4.3.5	高温での低サイクル疲労設計	212
4.4	低サイクル疲労設計の手順	213
4.5	低サイクル疲労設計計算例(注水ノズルの低サイクル疲労解析)	214

第5章 低サイクル疲労破壊例

(1)	ボックスビームウェブ突合せ溶接部き裂発生	216
(2)	クライミングクレーンマスト接合ボルトの疲労破壊	217
(3)	ボイラ板形再熱器管のき裂発生による漏えい	218
(4)	156 MW 蒸気タービン高温再熱蒸気配管のドレン用配管管台のき裂発生	219
(5)	蒸気管の圧力検出配管の熱疲労き裂発生	220
(6)	シリンダカバーき裂発生	221
(7)	ボイラ用蒸発管き裂発生	222
(8)	ディーゼル機関シリンダライナき裂発生	223