

目 次

1 章 高温強度概説

1・1 高温とは	1
1・2 高温強度現象の分類	2
1・3 高温強度が問題となる実際例および高温用材料	8
〔1〕ボイラ	8
〔2〕原子炉用圧力容器	9
〔3〕化学工業プラント	14
〔4〕蒸気タービン	14
〔5〕ガスタービン	17
1・4 高温構造物の強度設計基準	21
〔1〕高温強度設計の現状	21
〔2〕Code Case 1592 の特徴	22
参 考 文 献	27

2 章 高温引張り

2・1 高温引張性質におよぼすひずみ速度および温度の影響	29
2・2 高温引張試験方法	33
2・3 引張性質と許容応力の関係	35
参 考 文 献	38

3 章 クリープの基礎

3・1 クリープおよびクリープ破断の一般的現象	39
〔1〕クリープ曲線	39
〔2〕クリープ破断曲線	44
〔3〕クリープの延性あるいは じん性	50
3・2 クリープの応力および温度依存性	54
〔1〕クリープ速度の応力依存性	54
〔2〕内部応力	58
〔3〕クリープ速度の温度依存性	60
〔4〕クリープ破断時間の応力 および温度依存性	64
3・3 クリープにおける結晶粒界	65

[1] クリープ速度におよぼす 結晶粒度の影響……………65	[2] 粒界すべり……………66
[3] 粒界破壊……………70	
3・4 リラクセーション……………75	
[1] リラクセーションの特徴……………75	の相関性……………77
[2] リラクセーションとクリープ	
参 考 文 献……………80	

4 章 クリープ変形の力学

4・1 単軸応力下のクリープ……………83	
[1] 曲げモーメントを受けるはり…83	[3] ねじりモーメントを受ける 丸棒……………89
[2] 軸引張荷重と曲げモーメント を受けるはり……………86	[4] クリープと非線形弾性の関係…90
4・2 多軸応力下のクリープ……………92	
[1] 全ひずみ形クリープ構成式…92	[3] 切欠きクリープ……………105
[2] 内圧厚肉円筒クリープ……………98	
4・3 変動応力・変動温度下のクリープ……………111	
[1] 固体状態力学方程式の適用可 能な場合……………111	[2] 固体状態力学方程式の適用不 可能な場合……………120
参 考 文 献……………125	

5 章 クリープ破壊の力学

5・1 繰返し変動応力および変動温度下のクリープ破断……………129	
[1] 動クリープ破断……………129	[3] 繰返し変動温度クリープ破断 ……………133
[2] 繰返し変動応力クリープ破断 ……………130	
5・2 多軸応力下のクリープ破断……………135	
[1] 組合せ応力クリープ破断…135	[4] 切欠き底におけるクリープき 裂の発生……………151
[2] 内圧厚肉円筒クリープ破断…140	
[3] 切欠きクリープ破断……………147	
5・3 クリープき裂伝ば……………154	
[1] クリープき裂伝ばの特徴…154	力学量に関する実験的検討 ……………161
[2] クリープき裂伝ば速度の支配	

[3] き裂伝ばに関する解析的検討 173	[4] 修正J積分..... 177
	[5] J積分の簡便評価法..... 182
参 考 文 献	185
6 章 高 温 疲 労	
6・1 高温疲労における金属組織と破壊	189
[1] 疲労変形..... 189	[3] 疲労き裂の伝ば..... 197
[2] 疲労き裂の発生..... 196	
6・2 高温疲労き裂伝ば	201
[1] 高温高サイクル疲労き裂伝ば 201	疲労き裂伝ば..... 209
[2] 高温低サイクル疲労き裂伝ば 207	[4] 繰返し数依存性高温低サイク ル疲労き裂伝ば..... 212
[3] 時間依存性高温低サイクル疲	[5] クリープ・疲労重畳領域にお けるき裂伝ば..... 217
6・3 平滑材の高温低サイクル疲労	221
[1] 疲労試験..... 221	[5] ひずみ保持の影響..... 227
[2] 疲労寿命の温度依存..... 222	[6] 鋸歯状ひずみ波形..... 231
[3] 疲労寿命のひずみ速度依存... 223	[7] ひずみ範囲分割法による検討 233
[4] 雰囲気の影響..... 226	
参 考 文 献	236
7 章 熱 疲 労	
7・1 概 説	241
[1] 熱疲労とは..... 241	[2] 熱疲労試験..... 242
7・2 熱疲労の基本特性	245
[1] 応力-ひずみヒステリシス・ ループ..... 245	[3] 熱疲労き裂の発生と成長..... 248
[2] 塑性ひずみ範囲と破損寿命の 関係..... 246	[4] 非対称ひずみ波形高温低サイ クル疲労との関連性..... 250
7・3 熱疲労と使用条件	253
[1] 熱的因子..... 253	[3] 熱ラッチェティング..... 254
[2] 温度サイクル..... 254	

参 考 文 献	257
索 引	259

