

F-08 熱衝撃 (V1)

F-08-1 損傷の説明

熱衝撃は、熱疲労割れのように、非均一で大きな熱応力が比較的短い時間に展開したときに異なった膨張または収縮により生じる。もし熱膨張／収縮が拘束されているとき、材料の降伏強さ以上の応力が発生する。熱衝撃は通常より低温な液相が、より高温の金属表面に接触するとき生じる。

F-08-2 影響を受ける材料

すべての金属と合金

F-08-3 重要な因子

- a) 温度差の程度と材料の熱膨張係数の違いが、応力の大きさを決定する。
- b) 材料の温度サイクルによって生じるサイクル応力が疲労割れを発生させる。
- c) ステンレス鋼はニッケル基合金に関して炭素鋼や低合金鋼よりも高い熱膨張係数を持ち、より高い応力が認められる。
- d) 加熱中に高温度に曝露される。
- e) 雨漏れ等の結果として、水冷により温度が変化。
- f) 破壊は、温度変化に伴って部位が膨張または収縮を妨げられるような構造物に拘束されることに関係する。
- g) バルブのような鋳造部品におけるき裂はIDの鋳造欠陥で発生し、板厚を進展する。
- h) 厚肉部分は高い熱勾配を展開する。

F-08-4 影響を受ける設備または装置

- a) FCC、コーカ、触媒リフォーマ、厳しい水素化処理設備は熱衝撃が可能な高温設備である。
- b) いかなる設備における高温配管および装置が影響を受ける。
- c) CrMo 装置(焼戻し脆化)のような、延性を損失する材料は特に熱衝撃を受けやすい。
- d) シャットダウン時間を最小化するために加速冷却処理をする装置

F-08-5 損傷の様相と形態

表面に発生するき裂はまた“ひび”割れのように見える。

F-08-6 防止／軽減化

F-08-9 参考文献

- 1) ASM Metal Handbook, "Failure Analysis and Prevention, "Volume 11, ASM International, Material Park. OH.
- 2) API RP 579, Fitness For-Service, American Petroleum Institute, Washington, DC