

Q

完全な圧縮応力状態で疲労は起こりますか。

参照 QNo.: FA-15, FA-22, FA-33, FB-08, FB-10, FC-02

A

完全な圧縮応力状態でも疲労き裂は発生するが、疲労破壊は起きない。

圧縮応力状態の疲労試験により(図1参照), 圧縮平均応力の疲労寿命に及ぼす影響が確認されている⁽¹⁾⁽²⁾。疲労寿命はき裂発生とき裂進展の段階に分類されるが, き裂発生段階では, 平均応力の影響はほとんど認められず, き裂発生寿命は応力振幅によって支配される。すなわち, 最大応力が引張りか圧縮かはき裂発生に対して無関係である。これは, き裂発生がすべりに起因し, すべりを生ずるせん断応力振幅(引張りまたは圧縮とは無関係)によって決まるからである。

一方, き裂進展段階では, 図1(a)に示す最大応力が引張りの場合と比較して, 図1(b)に示す最大応力が0(ゼロ), または図1(c)に示す最大応力が圧縮の場合には, き裂進展速度は低下し, き裂進展寿命は長くなる。これは, 圧縮平均応力の場合に, 最小応力拡大係数が負となり, き裂進展に有効な正の応力拡大係数範囲が減少するからである。

完全な圧縮応力状態(図1(b), (c))ではき裂は停留し, 疲労破壊には至らない。以上は平滑試験片の結果であるが, 切欠き試験片の結果も同様である⁽³⁾。

圧縮応力状態の疲労き裂発生例として、フレット疲労がある。

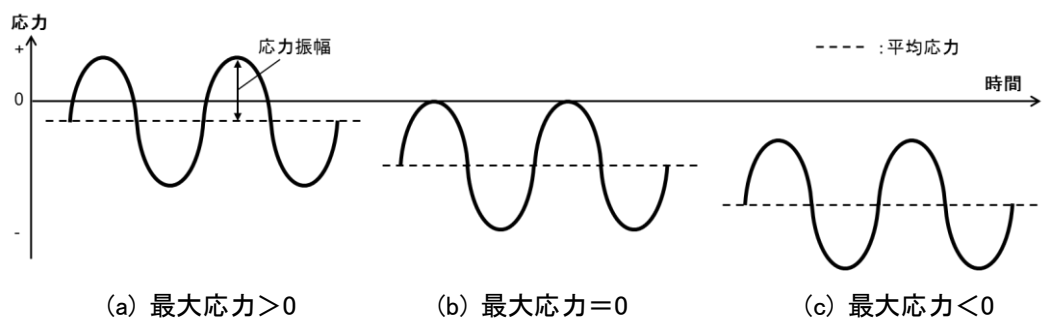


図1 圧縮応力状態(平均応力<0)の例

[参考文献]

- (1) 西谷弘信, 後藤真宏, S45C 焼なまし材の引張圧縮疲労におけるき裂発生および初期き裂伝ばに及ぼす平均応力の影響, 日本機械学会論文集 A 編, Vol.50, No.460, (1984), pp.1926-1935.
- (2) 西谷弘信, 山下尚義, 70/30 黄銅疲れき裂の発生および伝ばに対する平均応力の影響, 日本機械学会論文集, Vol.32, No.242, (1966), pp.1456-1461.
- (3) 秋庭義明, 田中啓介, 谷口尚正, 片振圧縮繰返し下における低炭素鋼切欠材での微小疲労き裂の伝ばと停留, 日本機械学会論文集 A 編, Vol.53, No.493, (1987), pp.1768-1774.

