

2024年度

(公社) 日本材料学会 技能検定試験

技能種別：疲労試験



2024年11月1日（金）

13:00-14:30

日本材料学会 3階 会議室

（注意）

**1級受検者は全問解答し、
2級受検者は問1～問16のみを解答すること。**

(疲労試験・試験機の種別，疲労試験片)

【問 1】

疲労試験機に関する以下の記述の中で，不適切なものを一つ選び，その番号を示せ．

- (1) 任意の応力波形や任意の応力比を用いた疲労試験に適しているのは軸力制御疲労試験機である．
- (2) 軸力制御疲労試験機では，平滑試験片を用いると，標点距離の区間内では試験片軸方向に垂直な断面内で一様な応力を負荷することができる．
- (3) 軸力制御疲労試験機を用いて，応力比 $R = 0$ の疲労試験をする場合，平均応力 σ_m は応力振幅 σ_a と等しくなる．
- (4) 軸力制御疲労試験における繰返し速度は，ASTM では $10^{-2} \sim 10^2$ Hz と定められており，試験片の温度上昇については特に気にする必要は無い．
- (5) 回転曲げ疲労試験機における繰返し速度は，原則として毎分 1000～5000 回（16.7～83.3 Hz）とされており，ISO では上限が毎分 9000 回（150 Hz）となっている．

【問 2】

疲労強度に及ぼす平均応力や残留応力の影響に関する以下の記述の中で，不適切なものを一つ選び，その番号を示せ．

- (1) 回転曲げ試験で得られる疲労限度から平均応力が作用する場合の疲労限度を推定するときは，疲労限度線図を用いれば良い．
- (2) 疲労限度線図を作成する際，材料の真破断応力の代わりに引張強さを用いることもある．
- (3) 圧縮残留応力が生じる表面処理を行うと疲労強度が向上し，一度導入された残留応力はどのような条件下でも疲労試験中に変化することはない．
- (4) 疲労限度線図で疲労限度を推定する際，ガーバー線よりも修正グッドマン線が安全側の推定結果を与える．
- (5) 引張側の平均応力が生じる条件では疲労強度が低下する．

【問 3】

疲労試験片に関する下記の記述の中で，不適切なものを一つ選び，その番号を示せ．

- (1) 平板の 2 号試験片（記号 2-15）の幅を分解能 50 μm のノギスを用いて，3 箇所測定し，その算術平均を試験片の幅とした．
- (2) 平板の 1 号試験片の両板面の仕上げ加工は，必要に応じて施さなくてもよい．
- (3) 平板の 1 号試験片の両側面の縁部には，半径 0.1 mm 程度の丸みをつけなければならない．
- (4) 最小断面部を有する丸棒の 2 号試験片（記号 2-6）の最小断面部直径を分解能 20 μm のノギスを用いて，互いに直交する 2 方向について測定した．その算術平均を最小断面部の直径としてもよい．
- (5) 丸棒の 1 号試験片の平行部が一様な応力を受ける場合には，試験片の断面直径は数カ所で測定した直径の最小値を採用すれば，同一断面の互いに直交する 2 方向について測定した算術平均を採用しなくてもよい．

【問 4】

同一の材料を用いて回転曲げ疲労試験を行うとき，以下の数値が大きくなると，その値が小さい試験片よりも疲労強度が大きくなるものを一つ選び，その番号を示せ．

- (1) 丸棒 1 号試験片の標点部直径
- (2) 丸棒 2 号試験片の直径最小部における応力集中係数
- (3) 環状 V みぞ付き試験片の切欠き係数
- (4) 試験片表面の表面粗さ
- (5) 試験片表面の圧縮残留応力

(疲労試験規格)

【問 5】

軸力制御疲労試験，ならびにひずみ（変位）制御疲労試験においては，試験片の軸合わせに留意して試験片を取付けることが重要である．軸合せの確認は，試行用の試験片を用いて，その最小断面部の表面に周方向で等間隔になるように設定した 4 箇所，軸方向に一致させて貼付したひずみゲージの出力に基づいて行う．計測された最大曲げひずみは，疲労試験で設定したひずみ範囲の最小値の何%以下であればよいか．下記の中から正しいものを一つ選び，その番号を示せ．

- (1) 1%， (2) 3%， (3) 5%， (4) 10%， (5) 20%

(S-N 曲線回帰法)

【問 6】

S-N 曲線回帰法に関する下記文章中の空欄(a)～(e)に入る最も適当な言葉の組合せを(1)～(5)の中から一つ選び，その番号を示せ．

金属材料の S-N 曲線は明確に疲労限度を定義できるような (a) を示す場合と，漸次低下する場合とがある．日本材料学会標準では前者を (b)，後者を (c) と分類分けをしている．また，明確な折れ曲がりを示す (b) では，(d) や (e) などの回帰モデルが提案されている．なお，(d) と (e) の片対数モデルは以下の通りであり， A, B, C, E, N_w は定数である．

$$\text{(d)} : \begin{cases} \sigma = -A \log_{10} N + B & (N < N_w) \\ \sigma = E & (N \geq N_w) \end{cases}$$

$$\text{(e)} : (\sigma - E)(\sigma + A \log_{10} N - B) = C$$

- (1) (a) 折れ曲がり，(b) 疲労限度型 S-N 曲線，(c) 連続低下型 S-N 曲線，(d) 折れ線回帰モデル，(e) 曲線回帰モデル
- (2) (a) 折れ曲がり，(b) 連続低下型 S-N 曲線，(c) 疲労限度型 S-N 曲線，(d) 曲線回帰モデル，(e) 折れ線回帰モデル
- (3) (a) 連続低下点，(b) 連続低下型 S-N 曲線，(c) 疲労限度型 S-N 曲線，(d) 折れ線回帰モデル，(e) 曲線回帰モデル
- (4) (a) 連続低下点，(b) 疲労限度型 S-N 曲線，(c) 連続低下型 S-N 曲線，(d) 曲線回帰モデル，(e) 折れ線回帰モデル
- (5) (a) 回帰点，(b) 疲労限度型 S-N 曲線，(c) 連続低下型 S-N 曲線，(d) 折れ線回帰モデル，(e) 曲線回帰モデル

(疲労の基礎 (専門用語・破面観察))

【問 7】

金属材料の疲労破面の観察結果に関する下記の記述の中で、正しいものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 金属材料の疲労破壊は、き裂発生およびき裂進展の 2 つの過程を経て生じるが、最終破断部付近でも繰返し効果のために、静的な引張り破面で一般に観察されるデインプル状の破面パターンは全く観察されない。
- (2) 負荷レベルが高い場合は、試験片表面の 1 ヶ所でき裂が発生・進展して疲労破断に至るが、負荷レベルが低くなると表面上のいくつかの場所で疲労き裂が発生し、これらが合体して疲労破壊が発生する傾向がある。
- (3) ストライエーション模様は、疲労破面上に疲労き裂進展方向と直交するように形成される筋状模様であるが、ストライエーション間隔は、疲労き裂進展速度 da/dN とよく対応している。
- (4) ストライエーション模様は、一般にき裂発生起点の付近で明瞭に観察されるが、き裂進展とともにき裂進展速度が高くなるので、き裂の進展に伴って不明瞭になる傾向がみられる。
- (5) 金属材料の疲労破面にはストライエーション模様が形成されることが多いが、この模様を SEM で観察すると、波により砂浜に形成される模様とよく似ているので、これをビーチマークとも呼ぶことがある。

【問 8】

金属疲労に関する以下の記述の中で、正しいものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 疲労試験における応力振幅は繰返し負荷応力の変動幅で表されるので、最大応力を $\sigma_{\max}$ とし、最小応力を $\sigma_{\min}$ とするとき、応力振幅は $\sigma_a = \sigma_{\max} - \sigma_{\min}$ で与えられる。
- (2) 同じ材料で種々の直径の平滑試験片を準備して疲労試験を実施すると、一般に直径が大きくなると疲労限度が増大する傾向が知られており、これを疲労強度に関する寸法効果とよぶ。
- (3) 切欠き材の疲労強度に関する切欠き係数とは、切欠き材の疲労限度 σ_{wk} を平滑材の疲労限度 σ_{w0} で除した値で表される。
- (4) 疲労限度線図における修正グッドマン線とは、縦軸上の両振り疲労限度を示す点と横軸上の引張強さ σ_B を結んだ直線を意味し、耐久設計の際の設計基準として広く利用されている。
- (5) アルミニウム合金や銅合金など、多くの非鉄金属の $S-N$ 曲線は低応力域で水平に折れ曲がり明確な疲労限度を示すが、多くの鉄鋼材料では $S-N$ 曲線が連続的に低下して明瞭な疲労限度を示さない。

(試験機維持・管理，荷重検定)

【問 9】

引張試験装置の JIS による検証方法における力測定系の校正に関する以下の記述の中で、不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 校正・検証報告書には、力計の形式，等級，校正証明書番号の記載が必要である。
- (2) 校正時の温度は 0～45℃の周囲温度にて行い，校正中の温度を±2℃に安定させなければならない。
- (3) 力としての相対誤差が±0.1%以下である「おもり」を力計として使用することができる。
- (4) 試験装置を移設した場合は，前回の校正から 1 年を経過していなくても改めて校正を行わなければならない。
- (5) 前回の校正から 13 か月経過したため校正を実施した。前回校正から 12 か月が経過しているこの 1 か月間の測定データも無効ではない。

【問 10】

疲労試験機の荷重検定，較正に関する下記の記述の中で，不適切なものを 1 つ選び，その番号を示せ。

- (1) JIS 規格では，疲労試験機は試験片に所要の荷重をできるだけ速やかに加えることができることが要求されている。
- (2) JIS 規格では，疲労試験機は安定した荷重を加えることができることが要求されている。
- (3) 軸加振型の疲労試験機の静荷重の検定を，JIS の一軸試験機の検証に使用する力計の校正方法に則って実施した。
- (4) JIS 規格では，疲労試験機の動的荷重検定に関して，具体的な規定がない。
- (5) 疲労試験機の動的荷重検定に関して，その手法が規格で厳密に定められているため，それに従う必要がある。

【問 1 1】

制御装置の保守点検方法に関する以下の文章中の空欄(a)～(e)に入る最も適当な言葉の組合せを(1)～(5)から一つ選び、その番号を示せ。

□(a)の接続部であるピンやソケットの金属部分をアルコールで清掃する。また、ケーブルとコネクタの接続部分を点検し、断線した個所あるいは、断線しそうな個所があれば接続しなおす。□(b)もチェックし、腐食していればその部分を軽く研ぎアルコールで清掃する。□(c)は切り換え動作を数回繰返す。□(d)はつまみを左右に回し切る動作を数往復おこなう。ただし、適正に調整し設定されている□(e)は操作しないこと。

- (1) (a)端子盤, (b)コネクタ, (c)スイッチ類, (d)可変抵抗器, (e)調整用可変抵抗器
- (2) (a)端子盤, (b)コネクタ, (c)可変抵抗器, (d)スイッチ類, (e)調整用可変抵抗器
- (3) (a)コネクタ, (b)端子盤, (c)スイッチ類, (d)可変抵抗器, (e)調整用可変抵抗器
- (4) (a)コネクタ, (b)端子盤, (c)調整用可変抵抗器, (d)スイッチ類, (e)可変抵抗器
- (5) (a)コネクタ, (b)端子盤, (c)スイッチ類, (d)調整用可変抵抗器, (e)可変抵抗器

(安全規範)

【問 1 2】

安全規範に関する以下の記述の中で、不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 作業や周囲の人間の安全確保が基本的に最も重要である。
- (2) 機械作業を安全に行うための三大戒めは、「整備万全」、「操作確認」および「巻込まれ注意」である。
- (3) 試験装置の管理責任者を特定し、登録するとともに、装置に名前等を添付する。
- (4) 試験装置は、使用できる職員を特定するより、誰でも使用できるようにすると効率的である。
- (5) チームで試験する場合は、試験体制や分担内容をよく確認する。

【問 1 3】

疲労試験装置の日常点検および安全装置については注意すべき点がいくつかあげられる。下記の記述の中で、不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 運転前に電源が OFF になっていることを確認し、点検表による確認と記録をする。
- (2) 点検表は、点検項目を示すと同時に点検結果を記録するようにする。
- (3) 非常停止装置のボタンは、赤色で目立つ位置に設置する。
- (4) 試験装置運転中にむやみに近づくと危険であるので、点検をおこなう必要はない。
- (5) 安全装置は確実に作動することを運転前に必ず確認する。

(材料力学の基礎, SI 単位系)

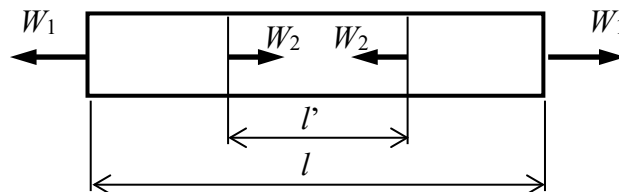
【問 1 4】

SI 単位系に関する以下の記述の中で, 不適切なものを一つ選び, その番号を示せ.

- (1) SI 単位の接頭語および 10 の整数乗倍は, 数値が実用的な範囲になるよう用途に応じて選択する. 具体的には, JIS Z 8203 の付属書に従うことが好ましい.
- (2) 組立単位が二つ以上の単位の積で構成される場合には, 以下のいずれかの方法で記述する. ただし, 接頭語と同一の単位記号を用いる場合は注意を払わなければならない.
(例) 力のモーメントは $\text{N} \cdot \text{m}$ あるいは Nm であらわす.
- (3) 組立単位が一つの単位を他の単位で除して構成される場合, 以下のいずれかの方法で記述する.
(例) 加速度は, $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, m/s^2 , $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ あるいは m/s/s と記述する.
- (4) SI 以外の単位ではあっても, 現在も広く使われており, SI との併用が認められている単位もある.
- (5) 単位記号は直立体で表記し, 複数形を用いずピリオドはつけない. 量をあらわす全数字と単位の間には 1 字分の空白を置く.

【問 1 5】

横断面積 A , 長さ l の細い棒が, 図のように 4 つの断面に矢印の向きの荷重 W_1 , W_2 を受けるときに生じる棒の全伸びを(1)~(5)の中から一つ選び, その番号を示せ. ただし, 材料の縦弾性係数 (ヤング率) を E とする.



- (1) $(W_1 l - W_2 l')/AE$
- (2) $(W_1 l + W_2 l')/AE$
- (3) $(W_1 l' + W_2 l)/AE$
- (4) $(W_1 l' - W_2 l)/AE$
- (5) $W_1 l/AE$

【問 1 6】

長さ 2 m, 直径 1 cm, 縦弾性係数 (ヤング率) $E = 206 \text{ GPa}$ の鉄鋼の棒で, 重さ 1 t (トン) の自動車を吊り下げるとき, 棒のひずみ ε と伸び δ の組み合わせとして正しいものを(1)~(5)の中から一つ選び, その番号を示せ.

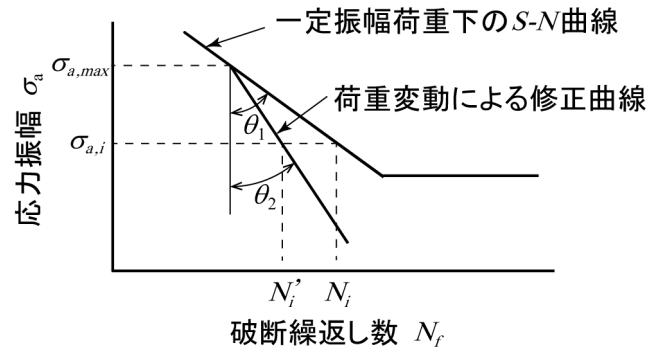
- (1) $\varepsilon = 1.5 \times 10^{-5}$, $\delta = 0.031 \text{ mm}$
- (2) $\varepsilon = 6.1 \times 10^{-5}$, $\delta = 0.122 \text{ mm}$
- (3) $\varepsilon = 1.5 \times 10^{-4}$, $\delta = 0.31 \text{ mm}$
- (4) $\varepsilon = 1.5 \times 10^{-4}$, $\delta = 1.5 \text{ mm}$
- (5) $\varepsilon = 6.1 \times 10^{-4}$, $\delta = 1.22 \text{ mm}$

***** (2 級受検者はここまで / 1 級受検者は問 2 4 まで解答) *****

【問 1 7】

応力振幅や平均応力が頻繁に変動する実働荷重においては，一定振幅荷重下の $S-N$ 曲線を用いた線形累積損傷則では疲労寿命を過大に評価する場合がある．そのため下図に示すように変動荷重に含まれる最大の応力振幅 $\sigma_{a,max}$ の点を基準として，この点から修正係数 $\beta (= \tan\theta_2 / \tan\theta_1)$ を用い，一定振幅荷重下の $S-N$ 曲線より傾きの急な新しい $S-N$ 曲線を求め，これにより各応力レベルに対する破断繰返し数 N_i' を見積り，線形加算により累積損傷値を求める方法が提案されている．その方法は何と呼ばれているか．適切なものを一つ選び，その番号を示せ．

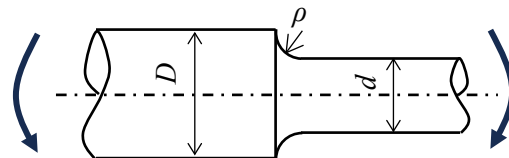
- (1) 修正マイナーの方法
- (2) ハイバツハの方法
- (3) フロイデントールーヘラーの方法
- (4) コーテンドランの方法
- (5) マンソン－コフィンの方法



【問 1 8】

図に示す段付丸棒 ($D = 50 \text{ mm}$, $d = 30 \text{ mm}$) に 10^7 回以上の回転曲げ応力が負荷されている．切欠き係数 K_f を 1.5 以下にしたい場合，段付丸棒の寸法 ρ は少なくとも何 mm 以上必要となるか，適当な値を(1)～(5)から一つ選び，その番号を示せ．なお，段付丸棒の曲げ切欠き係数 K_f はテキスト p.18 表 2.3 から計算することができる．ここで，段付丸棒材の引張強度は 400 MPa (40.8 kgf/mm²) とする．

- (1) 1.26 mm 以上
- (2) 1.88 mm 以上
- (3) 2.54 mm 以上
- (4) 3.75 mm 以上
- (5) 4.83 mm 以上



【問 19】

非仕上げの横突合せ両面溶接継手の疲労強度を JSSC（社団法人日本鋼構造協会）の鋼構造物の疲労設計指針にて調べたところ、強度等級 D、 $\Delta\sigma_f$ は 100、 m は 3 との記載があった。下記の記述の中から不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) JSSC の鋼構造物の疲労設計指針では、母材の引張強さが 400 N/mm^2 の炭素鋼の溶接継手と 600 N/mm^2 の低合金鋼の溶接継手とも、溶接継手の種類が同じであれば強度等級は同じとみなしている。
- (2) 溶接継手の強度等級は継手の種類によって決められている。この横突合せ溶接継手では止端仕上げした場合、強度等級は C に上がる。
- (3) $\Delta\sigma_f$ が 100 ということは、 2×10^6 回の疲労強度が 100 N/mm^2 という意味である。
- (4) $\Delta\sigma_f$ が 100 ということは、 $S-N$ 線図の折れ曲り点は 2×10^6 回とみなせるので、疲労限度も 100 N/mm^2 と考えてよい。
- (5) m が 3 というのは、 $S-N$ 線図の傾斜部の傾きが $-1/3$ という意味である。

【問 20】

板幅 500 mm、厚さ 10 mm の鉄鋼板に 50 mm の片側き裂（補正係数 $F = 1.122$ ）が入っている。この板材に最大応力 100 MPa、最小応力 50 MPa の繰返し応力が作用する。この時の限界き裂長さ a_f と破断繰返し数 N_f の組み合わせとして最も適切なものを(1)～(5)の中から一つ選び、その番号を示せ。ただし、この材料の破壊じん性値を $K_{Ic} = 70 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 、パリス則を $da/dN = C\Delta K^m$ （ da/dN : m/cycle, ΔK : $\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ）とし、その係数は $m = 3.6$ 、 $C = 4.5 \times 10^{-12}$ とする。また、き裂開閉口現象は無視できるものとする。

- (1) $a_f = 100 \text{ mm}$, $N_f = 8370$ 回
- (2) $a_f = 124 \text{ mm}$, $N_f = 8370$ 回
- (3) $a_f = 156 \text{ mm}$, $N_f = 14657$ 回
- (4) $a_f = 124 \text{ mm}$, $N_f = 101488$ 回
- (5) $a_f = 156 \text{ mm}$, $N_f = 177729$ 回

【問 2 1】

き裂開閉口現象に関する以下の記述の中で、不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 1970 年代以前、き裂は引張り力を受けると開口し、引張り力が除かれると閉口すると考えられてきた。しかし、疲労き裂は引張り力を完全に除く前に閉口することが、エルバー (Elber) によって実験的に確認された。
- (2) 塑性誘起き裂閉口では、き裂が先端に形成される塑性域内を進展するため、後方のき裂壁に残留する引張りひずみによってき裂が除荷過程で閉口すると考えられている。
- (3) き裂閉口のメカニズムとして、塑性誘起き裂閉口だけでなく、酸化皮膜や破面の突起など、種々のき裂閉口メカニズムが提案されている。
- (4) き裂閉口を考慮した破壊力学パラメーターとして、エルバー (Elber) は有効応力拡大係数範囲 ΔK_{eff} を提案し、き裂進展速度 da/dN を ΔK_{eff} で整理すると、応力比 R に影響されないことを示した。
- (5) 応力比 R が異なる場合の疲労き裂進展速度評価式として、フォアマン (Forman) の式がよく用いられるが、同式はき裂開閉口現象を元に考案されている。

【問 2 2】

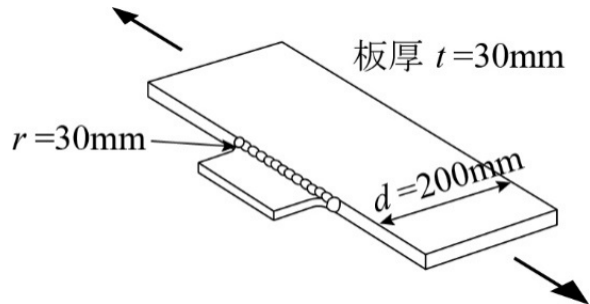
材料の疲労強度に関する下記の記述の中で、不適切なものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 鉄鋼材料の疲労限度を上昇させるために、材料表面に硬球を高速で衝突させるショットピーニングを施し、材料の表面粗さに配慮しつつ圧縮残留応力を適度に付与した。
- (2) 低硬度の炭素鋼の疲労限度を上昇させるために、焼入れの熱処理を施すことによって材料表面の硬さを 300HV まで上昇させた。
- (3) 鉄鋼材料の疲労限度を評価するために、平滑材について回転曲げと引張圧縮の疲労試験を行った。断面直径が 10 mm 程度の試験片であれば、負荷形式による疲労限度の差はなくなる。
- (4) 応力集中係数が高い切欠きを有する鉄鋼材料に一定振幅で応力を作用させ、き裂を発生させた。そのまま疲労試験を行った場合、負荷応力レベルによっては、き裂の進展が停止する停留き裂となることがある。
- (5) 鉄鋼材料のように $S-N$ 曲線で疲労限度が明瞭にみられる材料であっても、高温環境下などの特殊環境下においては折れ点がなくなり、疲労限度が存在しなくなる場合がある。このような場合には、 $N_f=10^7$ など特定の破断繰返し数に対する時間強度を疲労強度として用いる場合がある。

【問 2 3】

下図に示すフィレットを有するガセットを面内で開先溶接した継手について、JSSC 疲労設計指針に基づいて(a)強度等級、(b)一定応力範囲が負荷された場合の打ち切り限界、(c)疲労設計寿命を 10^6 回としたときの許容応力範囲について、正しい組合せを(1)～(5)の中から一つ選び、その番号を示せ。

- (1) (a) F 等級, (b) 46 MPa, (c) 82 MPa
- (2) (a) F 等級, (b) 46 MPa, (c) 58 MPa
- (3) (a) F 等級, (b) 65 MPa, (c) 82 MPa
- (4) (a) E 等級, (b) 80 MPa, (c) 101 MPa
- (5) (a) E 等級, (b) 62 MPa, (c) 101 MPa



【問 2 4】

降伏応力 $\sigma_y = 300$ MPa, 引張強さ $\sigma_B = 500$ MPa, 平滑材の両振り疲労限度 $\sigma_{w0} = 250$ MPa の材料がある。平滑材を用いた疲労試験条件の中で、疲労破壊しない安全な組合せを修正グッドマン線図を用いて推定する。下記の記述の中で、安全な組合せであり、かつ切欠き材に修正グッドマン線図を適用する場合の経験則に関する記述が正しいものを一つ選び、その番号を示せ。

- (1) 平均応力 $\sigma_m = 100$ MPa, 応力振幅 $\sigma_a = 200$ MPa の正弦波であれば破壊しない。
切欠き材の修正グッドマン線図は、縦軸に交わる点が平滑材の疲労限度 σ_{w0} を切欠き係数 K_f で除した値, 横軸に交わる点が平滑材の引張強さ σ_B を応力集中係数 K_t で除した値である。
- (2) 平均応力 $\sigma_m = 200$ MPa, 応力振幅 $\sigma_a = 150$ MPa の正弦波であれば破壊しない。
切欠き材の修正グッドマン線図は、縦軸に交わる点が平滑材の疲労限度 σ_{w0} を切欠き係数 K_f で除した値, 横軸に交わる点が平滑材の引張強さ σ_B を応力集中係数 K_t で除した値である。
- (3) 応力振幅 $\sigma_a = 100$ MPa, 応力比 $R = 0.5$ の正弦波であれば破壊しない。
切欠き材の修正グッドマン線図は、縦軸に交わる点が平滑材の疲労限度 σ_{w0} を切欠き係数 K_f で除した値, 横軸に交わる点が平滑材の引張強さ σ_B 値である。
- (4) 応力振幅 $\sigma_a = 140$ MPa, $R = 0$ の正弦波であれば破壊しない。
切欠き材の修正グッドマン線図は、縦軸に交わる点が平滑材の疲労限度 σ_{w0} を切欠き係数 K_f で除した値, 横軸に交わる点が平滑材の引張強さ σ_B 値である。
- (5) 応力振幅 $\sigma_a = 50$ MPa, $R = 0.7$ の正弦波であれば破壊しない。
切欠き材の修正グッドマン線図は、縦軸に交わる点が平滑材の疲労限度 σ_{w0} を切欠き係数 K_f で除した値, 横軸に交わる点が平滑材の引張強さ σ_B 値である。