

平成27年度 第2回 機械保全技能検定

1級学科試験問題

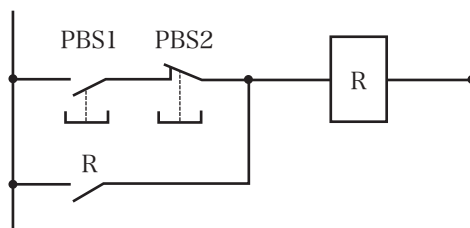
機械系保全作業

(問題数：50題 試験時間：100分)

注意事項

- (1) 係員の指示があるまで、この表紙はあけないでください。
- (2) 解答用紙に漢字氏名、フリガナ、受検番号を記入し、受検番号、受検等級、受検作業を必ずマークしてください。記入されていない場合は、採点されません。
- (3) 試験開始の合図で始めてください。
- (4) 試験開始の合図の後に、印刷の不鮮明な箇所がある場合や問題数に異常がある場合は、手をあげてください。(9ページ、50題)
- (5) 解答方法は次のとおりです。
 - ①真偽法(問1～問25)
問題の内容が正しいか、誤っているかを判断して解答してください。
 - ②多肢択一法(問26～問50)
正解と思われる選択肢をひとつだけ選んで解答してください。正解はひとつですので、複数の解答を記入した場合は、誤答となります。
 - ③解答用紙(マークシート用紙)へ解答する際は、解答用紙に記載されている注意事項に従ってください。
- (6) 試験中は、携帯電話・スマートフォン・電子卓上計算機等の機能を有するものは、使用してはいけません。
- (7) 試験問題の内容、漢字の読み方などに関する質問にはお答えできません。
- (8) 試験中に手洗いに立ちたいときは、手をあげて、係員の指示に従ってください。
- (9) 試験終了時間前に試験が終了していても、退室することはできません。
- (10) 試験終了の合図があったら、筆記用具を置き、係員の指示に従ってください。
- (11) 本試験問題は終了後、持ち帰り可能です。
※許可なく転載・複製・コピーはできません。

- 1 形削り盤は、刃物を直線往復運動させて、平面削りや溝加工を行う工作機械である。
- 2 レーザ加工機は、レーザビームを加工対象物の表面に照射して、穴あけ、切断、溶接などを行う工作機械である。
- 3 抵抗 200Ω の両端の電圧が $100V$ であるときに、この抵抗に流れる電流は $2.0A$ である。
- 4 シーケンス制御とは、あらかじめ定められた順序または手続きとは関係なく、最短制御時間が実現するよう、機械装置各部の動作を制御するものである。
- 5 周波数 $50Hz$ の交流電圧の周期は、 $20ms$ である。
- 6 下図の電気回路でリレー (R) のオン・オフができる。



- 7 三相誘導電動機の $Y-\Delta$ の始動法は、モータの一次巻線のリード線を各相 2 本ずつ出し、始動時は Y 結線とし、加速後に Δ 結線に切り換えるものである。
- 8 故障の木解析 (FTA) とは、設備を新しく計画・設計する段階で、信頼性・保全性・経済性・操作性・安全性などを考慮して保全費や劣化損失を少なくする解析手法である。
- 9 故障強度率は、次式で計算される。

$$\text{故障強度率} = \frac{\text{故障停止回数の合計}}{\text{負荷時間の合計}} \times 100(\%)$$

- 10 フェールセーフ設計とは、システムや設備に異常が生じてでも安全側に動作したり、安全性が保持されるように配慮した設計である。
- 11 一般的に状態基準保全 (CBM) は、時間基準保全 (TBM) と比べ保全費は高くなる。
- 12 保全予防とは、設備の信頼性、保全性、安全性などの向上を目的として、現存設備の悪いところを計画的に体質改善して、劣化・故障を減らす保全方法である。

- 13 保全費には、保全用予備品の在庫費用や予備機を保有しておくためにかかる費用も含まれる。
- 14 設備履歴簿は、ライフサイクルコスト(LCC)を調べる基本資料として使うことは適切でない。
- 15 故障モード影響解析(FMEA)は、実際に生じた故障に対し、論理記号を用いてその発生の過程をさかのぼって原因を解析する手法である。
- 16 ガントチャート法は、管理可能な単位作業数に限度があるので、これらを補う方法として考案されたのがPERT法である。
- 17 磁粉探傷試験法により鋼材の亀裂を検査する場合、磁束線の方角と直角となる方角の、亀裂が発見されやすい。
- 18 回転機械の軸受部の振動測定は、水平方向と垂直方向の2方向のみで行なう。
- 19 設備故障の寿命特性曲線において偶発故障期とは、疲労、摩耗、劣化現象などによって時間の経過とともに故障率が大きくなる時期である。
- 20 日本工業規格(JIS)によると、誤差とは測定値から真値を差し引いた値である。
- 21 ヒストグラムとは、データをいくつかの区間に分けて、それらの区間に含まれるデータの度数(数)を棒グラフで表した図である。
- 22 一般的にステンレス鋼は、炭素鋼よりも加工硬化しやすい。
- 23 焼ならしは、鑄造や鍛造後の粗大化した鋼の結晶粒を微細化したり、組織を均一化して機械的性質を改善させる。
- 24 労働安全衛生関係法令によれば、自動車整備業、機械修理業、通信業、電気業などの事業場で常時50人以上の労働者を使用するところには安全管理者を選任しなければならない。
- 25 労働安全衛生関係法令によれば、機械の回転軸、歯車などで危険な部分には覆い、囲いなどを設けなければならない。

26 ベルト伝導に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア タイミングベルトは、ベルトの内側に一定のピッチで歯形の突起がついている。
- イ Vベルト駆動装置にテンションプーリを設置する場合は、ベルトの外側に設置することがベルト寿命に対して有利である。
- ウ 皮ベルトは、摩擦係数が大きく、柔軟性がある。
- エ 複数本使用しているVベルトで、1本の劣化が認められたら全数交換することが望ましい。

27 軸受に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 滑り軸受は、面接触となるので大きな荷重を負担できる。
- イ アンギュラ玉軸受は、接触角が大きいものほど、スラスト荷重の負荷能力が大きくなる。
- ウ 単列深溝玉軸受は、ラジアル荷重の他に両方向のスラスト荷重も受けることができる。
- エ スラスト玉軸受は、スラストころ軸受に比べて耐荷重が大きい。

28 歯車に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 遊星歯車機構は、大きな減速比を得たい場合に適している。
- イ はすば歯車は、2軸の相対位置が平行な場合に用いられる。
- ウ ねじ歯車は、2軸の相対位置が平行でない場合に用いられる。
- エ やまば歯車は、軸方向のスラスト力が発生しやすい。

29 機械の点検に使用する器工具に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア ニッケルを用いた抵抗温度計は、白金温度計よりも測定温度範囲が狭い。
- イ 日本工業規格(JIS)によれば、すきまゲージのリーフの厚さは、0.01mm～3.00mmの範囲で規定されている。
- ウ 水準器の感度は、底辺1mに対する高さ(mm)または角度(秒)で表す。
- エ 電気マイクロメータは、測定子の直線変位を電気量に変換する実長測定器である。

30 腐食に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 腐食の原因である溶存酸素は、一般的に空気の溶解によって与えられ、その濃度は、空気の圧力に比例し温度が高いほど低い。
- イ すきま腐食では、すきま内表面と外の皮膜健全部との間でマクロ腐食電池ができ、すきま内表面が腐食する。
- ウ 一般的に炭素鋼の腐食は、pH 約 4～10 の範囲では H^+ (水素イオン) によって腐食し、それ以下では溶存酸素による腐食が主体となる。
- エ 固体粒子を含む気体に接する材料が損傷される現象をサンドエロージョンといい、固体粒子の空気輸送におけるパイプやバルブなどに生じる。

31 ポンプ運転中に異常が出た場合の対応処置として、適切でないものはどれか。

- ア 吐出水量が減少したので、ポンプの回転数を測定した。
- イ はじめに水が出たが、すぐに出なくなったので、吸込み側の配管を調べた。
- ウ グランドパッキンを交換したら、過負荷が発生したのでグランドパッキンを締めた。
- エ キャビテーションによる異常振動が発生したので、サクシオンフィルタを清掃した。

32 回転体に生じる欠陥の原因に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 転がり軸受の転動体に損傷が発生すると、高周波領域に振動が発生する。
- イ 機械的アンバランスが発生すると、低周波領域に振動がランダムに発生する。
- ウ 軸継手のミスアライメントでは、低周波領域に振動が発生する。
- エ 歯車の歯面にスコアリングが発生すると、高周波領域に振動が発生する。

33 機械要素に生じる異常現象の種類に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア スコアリングは、歯車の歯面間の油が切れて金属接触によるひっかき傷を生じたものである。
- イ スポーリングは、歯車の歯面で金属片が剥離・脱落することをいう。
- ウ スミアリングとは、転がり軸受の転がり面に微小焼付きを生じたものである。
- エ フレッチングとは、錆が転がり軸受の内輪全面に広がる現象である。

34 機械要素に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア オイルホールとは、軸の回転数が一次危険速度に近づいたときに激しく振動し始め、回転数を上げて振動が収まらない現象である。
- イ キャビテーションとは、ポンプ内の流れに局所的な圧力差が生じ、流体が気化して気泡が発生する現象のことである。
- ウ サージングとは、気体や液体の流量が息をつき、圧力が脈動して騒音や振動が発生する現象のことである。
- エ エロージョンとは、流体内の粒子などの衝突により、配管内面が徐々に剥離する現象である。

35 潤滑剤に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 粘度指数の高い作動油ほど添加剤が多く含まれているので、せん断安定性がよい。
- イ 通常、流体潤滑領域では、 $5\mu\text{m}$ 以下の固形粒子は摩耗率に影響を与えない。
- ウ 潤滑油の物理的劣化は、全酸価を調べればよい。
- エ 高面圧下で境界潤滑状態になると油膜が油分子程度まで薄くなるため、極圧剤を入れた方がよい。

36 グリースに関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア グラファイト系グリースは、耐焼付き性に優れ、おもな用途は、滑り軸受で摺合わせが困難な部分の焼付き防止用潤滑剤である。
- イ シリコングリースは、耐熱グリースとして高温部に使用できるが、耐圧性が劣るため軽荷重用である。
- ウ リチウムグリースは、使用温度は 393K (120°C)程度までで、耐水性が悪く、組成が乳化するが、極圧性、潤滑性は良い。
- エ 耐熱グリースの使用範囲は、最高 473K (200°C)程度までで、高温になるにつれて、油分蒸発などにより硬化するものと軟化するものがある。

37 溶接に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 金属チタン溶接は、不純物による汚染劣化を防止するため、アルゴンなどの不活性ガス雰囲気または高真空中でおこなう。
- イ ガス溶接に使用される組合せには、酸素－水素、酸素－アセチレン、酸素－プロパンなどがあるが、酸素－水素の燃焼ガスの温度が一番高い。
- ウ 電子ビーム溶接は、異種金属の溶接に使える。
- エ 溶接部の残留応力を除去するため、溶接線の両側をガストーチで約 473K (200°C)に熱し、すぐに冷却することを低温応力除去法という。

38 機械加工法に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 電解研磨は、陰極溶解作用を利用して被加工物表面の突起部分を溶解する方法である。
- イ 電子ビーム加工は、電子の持つ運動エネルギーの大半が熱となって、材料表面を気化蒸発させることで除去加工を行う。
- ウ 化学研磨は、被加工物の微小な凸部を化学的に選択溶解して、なめらかな表面を得るもので、設備が簡単で、複雑な形状のものを均一に仕上げられる。
- エ ウォータージェット加工は、水のジェットを連続、あるいはパルス状に噴射して除去加工を行う加工法で、金属・非金属の穴あけや切断などに使用される。

39 探傷検査方法と欠陥の検査要求の組合せのうち、適切でないものはどれか。

	探傷検査方法	欠陥の検査要求
ア	超音波探傷検査	溶接部内部のスラグ巻き込みを見つけたい
イ	渦流探傷検査	金属表層部の割れやピンホールを検出したい
ウ	浸透探傷検査	鋳物の内部傷を発見したい
エ	アコースティック・エミッション法	すでに発生した欠陥を検出するのではなく、発生しつつある状態を検出したい

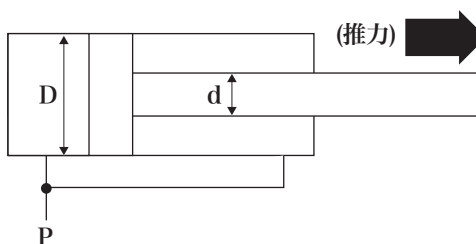
40 ひずみゲージに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア ゲージ率とは、ひずみゲージの大きさと測定対象物の大きさの比である。
- イ ひずみゲージは、金属細線の破壊応力が、ひずみに比例することを利用したものである。
- ウ ひずみゲージにおける電気抵抗の変化は、電熱回路を用いてジュール熱の変化として検出する。
- エ ひずみゲージは、ブリッジ回路の2辺または4辺を同種のひずみ計で構成することが多い

41 下図において、シリンダの推力値がもっとも近いものはどれか。

ただし、圧力 $P=6 \text{ MPa}$ 、ピストン径 $D=63 \text{ mm}$ 、ロッド径 $d=22 \text{ mm}$ とする。
 なお、パッキン、配管などのエネルギー損失は無いものとする。

- ア 1,870N
- イ 2,280N
- ウ 18,700N
- エ 22,800N



42 油圧機器に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 直流ソレノイドを用いた電磁切換弁では、異物などによるスプールロックが生じてもソレノイドの焼損が発生しない。
- イ リリーフ弁のバランスピストンは、弁を通過する作動油の温度を補償するものである。
- ウ 差圧一定形の減圧弁を内蔵する流量調整弁を圧力補償付き流量調整弁という。
- エ 油圧回路のアンロード弁は設定圧以上になると油をタンクに逃がし、ポンプを無負荷にすると同時に安全弁の役割もする。

43 油圧シリンダの不具合に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 油圧シリンダの出力低下の原因として、リリーフバルブの圧力上昇不良が考えられる。
- イ 油圧シリンダの速度低下の原因として、油圧ポンプの容積効率の低下が考えられる。
- ウ 油圧シリンダの出力低下の原因として、流量調整弁の不良が考えられる。
- エ 油圧シリンダの出力・速度低下の原因として、配管などの圧力損失の増大が考えられる。

44 作動油に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 作動油の発火点は引火点よりも 20K~50K (20°C~50°C) 高い。
- イ 作動油タンクの中で滞留して動きのない部分を凝固点といい、ポンプの吸上げにより絶えず流動している部分を流動点という。
- ウ 石油系作動油は軽油を再利用したものであるため、安価ではあるが酸化防止・防錆^{せい}能力は劣る。
- エ 作動油への水の混入は劣化の原因となるが、空気の混入はむしろ酸化防止剤の役目をするので問題ない。

45 作動油に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

- ア 温度変化が大きくても、粘度変化が少ないものほど高性能な油である。
- イ 作動油の凝固点と流動点の温度は異なる。
- ウ NAS等級とは、作動油の汚染測定基準のひとつである。
- エ リン酸エステル系作動油を使用する場合には、ニトリルゴム製パッキンが適する。

46 非金属材料に関する記述のうち、適切でないものはどれか。

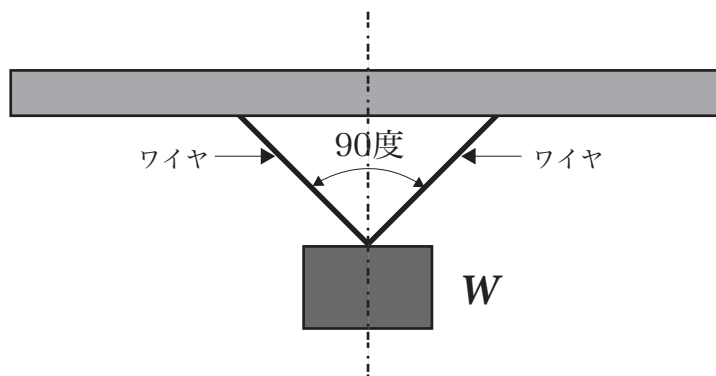
- ア 塩化ビニール樹脂は、廃棄物処理が容易である。
- イ 天然ゴムは、合成ゴムより耐油性が劣る。
- ウ 一般的にふっ素樹脂は、耐薬品性に優れる。
- エ 一般的にセラミックス材料は、電気絶縁性に優れている。

47 金属の表面処理に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 浸炭は窒化よりも硬化層の深さは小さいが、窒化よりも高い表面硬さを得られる。
- イ 鋼の焼戻しを行うと引張り強さと硬さは減少し、伸び、絞りおよび衝撃値は増大する。
- ウ ショットピーニングでは、鋼球(ショット)を金属の表面に吹き付けることで、表面のバリが取れることが最大の効果である。
- エ ニッケルめっきは硬さや耐食性に劣るため、装飾用銅めっきの下地に使われる。

48 下図において各ワイヤにかかる荷重は荷重 W の何倍になるか適切なものを選びなさい。ただし、2本のワイヤは同じ長さである。

- ア 約0.5倍
- イ 約0.7倍
- ウ 約1.0倍
- エ 約1.4倍



49 材料力学に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 断面積 40 mm^2 の丸棒に、 $1,600\text{N}$ の引張り荷重が働いているときの引張り応力は $64\text{N}/\text{mm}^2$ である。
- イ 長さ 5m の丸棒を引っ張ったときの縦ひずみが 0.1% の場合、伸びは 5mm である。
- ウ 機械構造用炭素鋼材の基準強さが 570MPa のとき、許容応力を 190MPa とすると、安全率は 5 となる。
- エ 両端支持ばりで、中央に 500N の集中荷重が作用して、釣り合っているときの2つの支点の反力はそれぞれ 500N である。

50 日本工業規格(JIS)の鉄鋼記号において、記号と規格名称の組合せとして適切でないものはどれか。

	記号	規格名称
ア	SK	合金工具鋼鋼材
イ	SWP	ピアノ線
ウ	SUS-B	ステンレス鋼棒
エ	SS	一般構造用圧延鋼材



厚生労働大臣指定試験機関

公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会

Japan Institute of Plant Maintenance