

(ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識)

問 1 蒸気に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 飽和圧力は、飽和温度が高くなるにしたがって低くなる。
- (2) 乾き飽和蒸気には、水分が含まれていない。
- (3) 蒸発を始める前のボイラー水は、飽和水である。
- (4) ボイラー水が沸点に達し、そのボイラーの最高使用圧力になるまでは、飽和温度は、一定している。
- (5) 過熱蒸気は、乾き飽和蒸気のことである。

問 2 水管ボイラーと比較した丸ボイラーの特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 使用蒸気量の変動による負荷変動に強い。
- (2) 保有水量当たりの伝熱面積が大きい。
- (3) 保有水量が多く破裂事故のとき被害が大きい。
- (4) 比較的水質が悪い場合でも運転可能である。
- (5) 高圧用には適さない。

問 3 ボイラーの炉筒に、外圧によって発生する主要な応力は、次のうちどれか。

- (1) 曲げ応力
- (2) 引張り応力
- (3) せん断応力
- (4) 圧縮応力
- (5) 熱応力

問 4 ボイラーの鉄鋼材料の許容引張応力は、次の(1)～(5)の値のうち最小のものとされているが、誤っているものはどれか。

ただし、材料の使用温度はクリープ領域に達しないものとする。

- (1) 材料の使用温度における0.2%耐力の1.5分の1の値
- (2) 材料の使用温度における引張強さの4分の1の値
- (3) 常温における引張強さの最小値の4分の1の値
- (4) 材料の使用温度において10万時間でラプチャを生ずる応力の平均値の1.5分の1の値
- (5) 材料の使用温度における降伏点の1.5分の1の値

問 5 炭素鋼の熱処理に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 焼入れは、炭素鋼を約900℃以上に加熱して、空气中で徐冷する。
- (2) 焼入れをすると、硬くもろい組織ができる。
- (3) 焼ならしをすると、組織が均一になる。
- (4) 焼なましは、炭素鋼を約600℃以上に加熱して、これを一定の時間保持し徐冷する。
- (5) 焼なましをすると、内部応力を除去することができる。

(ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識)

問 6 ボイラーで溶接を避けなければならない箇所は、次のうちどれか。

- (1) 管ステーと鏡板との取付け部の溶接
- (2) ボイラー胴の下部の長手溶接
- (3) ドームとボイラー胴との取付け部の溶接
- (4) 炉筒上部の長手溶接
- (5) 炉筒下部の長手溶接

問 7 ボイラーの溶接修繕方法の「切り取り当て金溶接法」に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 損傷部分を切除し、切り取り穴に同材質、同板厚以上の当て金を当てて、重ね溶接を行う方法である。
- (2) 溶接が火炎の放射熱を受ける部分や鏡板、管板のすみの丸みにかかる場合に主として採用される。
- (3) 原則として予熱を行う。
- (4) 溶接部は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行い、有害な欠陥がないことを確かめる。
- (5) 当て金は、切り取り部の直径又は最長の辺の長さが200mmを超える場合には、圧力の作用する側に当てる。

問 8 厚さ20mmのボイラー用鋼板を突合せ溶接する際に、許容される長手継手及び周継手の継手面における食い違い量の限度の組合せとして、正しいものは

(1) ~ (5) のうちどれか。

長手継手	周継手
------	-----

- | | |
|-------------|---------|
| (1) 2.0mm以下 | 2.5mm以下 |
| (2) 2.5mm以下 | 3.5mm以下 |
| (3) 3.2mm以下 | 4.8mm以下 |
| (4) 4.8mm以下 | 5.0mm以下 |
| (5) 5.0mm以下 | 5.0mm以下 |

問 9 ボイラーの溶接修繕を行うに当たって確認すべき事項のうち、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 修繕するボイラーの材料は、炭素含有量が0.35%を超えている鋼材であることを確認する。
- (2) 十分な溶込みが得られる溶接姿勢であることを確認する。
- (3) 放射線検査が行えることを確認する。
- (4) 溶接後熱処理が行えることを確認する。
- (5) 溶接修繕が他の継手部に悪影響を及ぼさないことを確認する。

問 10 ボイラーの溶接修繕を行うに当たって、原則として「はつり後溶接する方法」を行ってよい場合は、次のうちどれか。

- (1) 長手方向の割れの長さの合計が著しく大きい場合
- (2) 多数の割れが近接している場合
- (3) ステーで支えられていない鏡板に割れが生じている場合
- (4) 腐食による損傷箇所がある場合
- (5) 割れのある部分の鋼板が劣化している場合

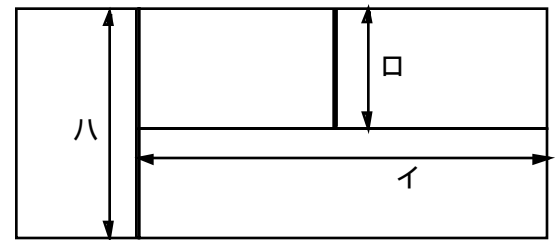
(溶接施行方法の概要に関する知識)

問1 1 溶接用語とその説明の組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

- (1) クレータ ビードの途中にできるくぼみ
- (2) 溶込み 母材の溶けた部分の最頂点と溶接金属の表面との距離
- (3) ビード 数回のパスの結果できる溶着金属
- (4) スカラップ 溶接線の交差をさけるために、一方の母材に設ける扇形の切欠き
- (5) スパッタ アーク溶接、ガス溶接などにおいて、溶接中に飛散するガス

問1 4 下図に示した鋼材の溶接線について残留応力が最も少ない溶接順序は、次のうちどれか。

- (1) イ → ロ → ハ
- (2) イ → ハ → ロ
- (3) ロ → イ → ハ
- (4) ロ → ハ → イ
- (5) ハ → ロ → イ



図

問1 2 溶接記号(JIS規格)のうち、溶接部の仕上げ方法で「グラインダ仕上げ」という補助記号は、次のうちどれか。

- (1) C
- (2) G
- (3) J
- (4) K
- (5) M

問1 5 仮付け溶接に当たっての注意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 仮付けは、本溶接と同様に行う。
- (2) サブマージアーク溶接の前に行う手溶接による仮付けは、高酸化チタン系の溶接棒は避ける。
- (3) 仮付けは、材質が硬化しない程度にできる限り小さくする。
- (4) 仮付けは、できる限り本溶接を行うグループ内に対称的に行う。
- (5) 仮付けは、できる限り本溶接前又は溶接後に削り取る。

問1 3 溶接法とそれに関連する語句の組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ミグ溶接法 炭酸ガス
- (2) サブマージアーク溶接法 下向姿勢
- (3) ティグ溶接法 タングステン
- (4) マグ溶接法 電極ワイヤ
- (5) プラズマアーク溶接法 高速ガス

問16 溶着法等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 飛石法は、溶接線を適当に断続して飛石状に溶着を進める方法である。
- (2) 後退法は、ビードの進む方向と反対に少しずつ後退して溶接する方法である。
- (3) ウィーピング法は、溶着の際に直線的にビードを置く方法である。
- (4) 対称法は、ある点を中心として対称的に一区間を約200mm～300mm程度溶接していく方法である。
- (5) 多層法は、2層以上の層数で溶接し、層を多くするほど溶着金属の性質をよくすることができる。

問17 サブマージアーク溶接における溶接電流及び溶接電圧がビード断面形状に及ぼす影響に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 電圧が高すぎると、ビード表面は平滑できれいになるが、溶込み不良をきたす。
- (2) 電流が低すぎると、余盛りが過大になる。
- (3) 電圧が高すぎると、ビードによって発生する応力によって割れが生じることがある。
- (4) 電圧が低いほど溶込みは深く、ビード幅の狭い盛り上がった形になる。
- (5) 電流が過大になると、溶込みが過大なビードになる。

問18 裏波溶接法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 表側から裏側も適正なビードができるようにする溶接法である。
- (2) 初層をガスシールドアーク溶接法で溶加棒を用いて行う方法もある。
- (3) 初層をガスシールドアーク溶接法で溶加棒を用いないで行う方法もある。
- (4) 低水素系の溶接棒を用いてもできる。
- (5) 開先の精度は特に考慮する必要はない。

問19 溶接部のうち、溶接後熱処理を省略することができないものは次のうちどれか。

- (1) 呼び厚さ2.4mmの炭素鋼製の水管の長手継手の溶接部
- (2) 径61mm以下の穴に管又は管台を取り付ける溶接部で、のど厚が1.2mm以下のもの(この種の溶接部が連続しているものを除く。)
- (3) 外圧を受ける胴(板の厚さが30mm)の強め輪を取り付ける溶接部で、断続溶接を行ったもの
- (4) 外圧を受ける胴(板の厚さ25mm)の強め輪を取り付ける溶接部で、のど厚が10mmの連続溶接を行ったもの
- (5) オーステナイト系ステンレス鋼で作られたものの溶接部

問20 予熱及び後熱に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 予熱は、特に、外気温度が低い場合や板厚が厚い場合に行う。
- (2) 予熱は、溶接部に発生する割れの防止に効果がある。
- (3) 後熱は、溶接直後からある温度に一定時間保持した後、室温まで徐冷する操作である。
- (4) 予熱は、ひずみを減少させる効果がある。
- (5) ボイラーの一般炭素鋼材で板厚10mm以下のものは、原則として50～150の予熱を行う。

(溶接棒及び溶接部の性質)

問2 1 被覆アーク溶接棒の心線の成分に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素量は、0.1%内外で一般炭素鋼材よりその含有量が概して少ない。
- (2) マンガン量は、0.35～0.65%で一般炭素鋼材よりその含有量が少ない。
- (3) 炭素は、溶接に際して酸素と化合して一酸化炭素や二酸化炭素を生じる。
- (4) けい素は、脱酸剤として使用されるが、その量を増すと硬さ、強度は低下する。
- (5) 硫黄は、その量を増すと溶接金属の機械的性質が著しく悪くなる。

問2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒の種類と被覆剤の系統に関する次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- (1) D 4 3 0 1 イルミナイト系
- (2) D 4 3 0 3 高セルロース系
- (3) D 4 3 1 3 高酸化チタン系
- (4) D 4 3 1 6 低水素系
- (5) D 4 3 2 6 鉄粉低水素系

問2 3 被覆アーク溶接棒の被覆剤の効果に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アークの発生、安定及び保持を容易にする。
- (2) 被覆剤は溶融し、中性または還元性の雰囲気を作り溶滴及び溶融池を保護する。
- (3) 精錬作用により、酸素、りん、硫黄等の不純物の少ない溶接金属にする。
- (4) スラッグの生成により、溶接金属の凝固速度を早くする。
- (5) 溶接金属に合金元素を添加して、所要の機械的性質を与えることができる。

問2 4 軟鋼用被覆アーク溶接棒の低水素系の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属の機械的性質は、イルミナイト系より良い。
- (2) 突合せ溶接の第一層目のスラッグの剥離性は良い。
- (3) アークはやや不安定であるので、短く保つ必要がある。
- (4) ビードの継目などにブローホールが発生しやすい。
- (5) 使用前の乾燥は、300～400 にする必要がある。

問2 5 炭素鋼の溶接金属に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

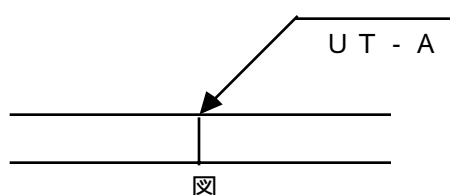
- (1) 溶着金属と溶融部を含んだ部分を溶接金属という。
- (2) 溶接金属部は、母材に比較してやや硬い。
- (3) 溶接金属は、母材より引張強さを増すが降伏点が低下する。
- (4) 母材より盛り上がっている部分のビードは、焼ならしの効果がある。
- (5) 溶接金属は、一種の鑄造組織で溶接の中心に向かって柱状組織になっている。

問2 6 溶接部に生じる欠陥に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶込み不良は、溶接電流が低すぎる場合に生じやすい。
- (2) スラッグ巻込みは、溶接電流が低すぎる場合に生じやすい。
- (3) ブローホールは、溶接電流が高すぎる場合に生じやすい。
- (4) アンダカットは、炭素鋼薄板の溶接に高酸化チタン系溶接棒を使用した場合に生じやすい。
- (5) オーバーラップは、一度に多量の溶着金属を置きすぎた場合に生じやすい。

(溶接部の検査方法の概要に関する知識)

問27 下図に示した記号の検査方法は次のうちどれか。



- (1) 放射線透過試験
- (2) 蛍光磁粉探傷試験
- (3) 非蛍光磁粉探傷試験
- (4) 浸透探傷試験
- (5) 超音波斜角探傷試験

(溶接機器の取扱いに関する知識)

問30 定格二次電流400Aで定格使用率が40%の交流アーク溶接機を溶接電流300Aで使用したときの許容使用率は概ね次のうちどれか。

- (1) 約50%
- (2) 約70%
- (3) 約80%
- (4) 約90%
- (5) 約100%

問28 溶接部に対して行われる破壊試験方法で、溶接部の延性を調べる試験は次のうちどれか。

- (1) 疲労試験
- (2) ミクロ試験
- (3) マクロ試験
- (4) 曲げ試験
- (5) 破面試験

問31 直流アーク溶接機と比較した場合の交流アーク溶接機の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 製作が容易で故障が少ない。
- (2) 装置が簡単である。
- (3) 力率が低い。
- (4) アークが安定している。
- (5) 電撃の危険性が高い。

問29 ボイラー溶接部に対する機械試験板の作成に関する次の文中の [] 内に当てはまる語句又は数字A、B及びCの組合せとして正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「胴の [A] 継手の溶接を行う場合には、試験板を胴と別に準備して、胴の [B] 継手の溶接に引き続き同一条件によって溶接を行い、胴全体について [C] の試験板を作る。」

- | | A | B | C |
|-----|----|----|----|
| (1) | 長手 | 長手 | 2個 |
| (2) | 長手 | 周 | 2個 |
| (3) | 周 | 周 | 1個 |
| (4) | 長手 | 長手 | 1個 |
| (5) | 周 | 長手 | 1個 |

問32 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 装置の安全電圧は、40V以下であること。
- (2) 周囲の温度が40℃から零下10℃までの範囲で有効に作動すること。
- (3) 装置の絶縁抵抗値は、2MΩ以上であること。
- (4) 装置の遅動時間は、1.5秒以内であること。
- (5) 装置の耐電圧は、試験電圧に対して1分間耐える性能を有すること。

(溶接作業の安全に関する知識)

問33 感電した場合、電流の大きさと人体へのショックの程度の一般的な関係について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 5 mA 電気を感じる程度
- (2) 10 mA 我慢できないほど苦しい
- (3) 20 mA 握った電線を自分で離せない
- (4) 50 mA 相当危険な状態
- (5) 100 mA 致命的な結果をまねく

問34 アーク溶接作業に伴う労働災害に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) アーク溶接作業中に発生するヒュームは、長年吸うとじん肺になるおそれがある。
- (2) 通風の悪い場所でイナートガスアーク溶接や炭酸ガスアーク溶接を行う場合、酸素欠乏の状態となることがある。
- (3) アーク溶接作業の際、発生する紫外線により白内障を起こすことがある。
- (4) 亜鉛メッキ鋼板や黄銅を溶接する際に生じる金属ヒュームは、中毒を起こすことがある。
- (5) 低水素系溶接棒から生じるヒュームは、頭痛、のどの痛み、悪寒などの中毒症状をもたらすおそれがある。

問35 酸素欠乏症のおそれのあるタンク内での作業における対策として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 不活性ガスに通じる配管がある場合は、その配管のバルブ等を閉止し、開放禁止の表示をすれば施錠する必要はない。
- (2) 避難用具を備える。
- (3) 監視人を配置する。
- (4) アルゴンガスや炭酸ガスを用いた溶接を行うときは、空気中の酸素濃度を18%以上に保つよう換気する。
- (5) 空気呼吸器や安全帯を点検し使用する。

(関係法令)

問36 次の文中の 内に入れる語句として、法令上、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「溶接によるボイラーについては、 でなければ構造検査を受けることができない。」

- (1) 製造許可を受けた後
- (2) ボイラー設置届を提出して30日経過した後
- (3) 放射線試験に合格した後
- (4) 溶接検査に合格した後
- (5) 工作責任者の立ち合い

問37 厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備すべき機械等として定められていないものは、次のうちどれか。

- (1) 動力により駆動されるプレス機械
- (2) 交流アーク溶接機
- (3) 交流アーク溶接機用自動電撃防止装置
- (4) シャーの安全装置
- (5) ガス集合溶接装置の安全器

問38 ボイラーの構造検査を受けるときの措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水圧試験の準備をすること。
- (2) 温水ボイラーの場合は、逃がし弁を取りそろえておくこと。
- (3) ボイラーを検査しやすい位置に置くこと。
- (4) 安全弁はボイラー本体に取り付けておくこと。
- (5) 蒸気ボイラー(貫流ボイラーを除く。)の場合は、水面測定装置を取りそろえておくこと。

問39 ボイラー溶接士の資格に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ただし、小型ボイラー及び小型圧力容器は除く。

- (1) 溶接部の2枚の板厚の計が25mmのへり継手の溶接は、普通ボイラー溶接士ができる。
- (2) 溶接部の厚さが20mmの第一種圧力容器の溶接は、普通ボイラー溶接士ができる。
- (3) 半自動溶接機によるボイラー溶接は、ボイラー溶接士でなければできない。
- (4) ボイラーの管台及びフランジの溶接による取り付けは、普通ボイラー溶接士ができる。
- (5) ボイラーの胴の溶接による修繕は、ボイラー溶接士の免許を有しない者でもできる。

問40 労働安全衛生法の目的に関する下文中の□内のA、Bに入れる用語として正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「□Aの防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、□Bを促進することを目的とする。」

A

B

- | | |
|----------|----------------|
| (1) 産業災害 | 安全文化 |
| (2) 労働災害 | 快適な職場環境の形成 |
| (3) 産業災害 | 安全衛生マネジメントシステム |
| (4) 工場災害 | 快適な職場環境の形成 |
| (5) 労働災害 | 安全文化 |