

(ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識)

問 1 丸ボイラーと比較した場合の水管ボイラーの長所として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 一般に、ボイラードラムの直径が小さいので、高圧に適している。
- (2) 伝熱面積当たりの保有水量が少ないので、起動から所要の蒸気を発生するまでの時間が短い。
- (3) 燃焼室を自由な大きさに作ることができるので、燃焼状態がよく、種々の燃料及び燃焼方式に適應できる。
- (4) スケールによる影響が少ないので、低質な給水でも運転できる。
- (5) 伝熱面積を大きくとることができるので、一般に熱効率が低い。

問 2 ボイラーの附属品に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、蒸気ボイラー内部の圧力が所定の圧力に達したとき自動的に弁が開き、ボイラー内の蒸気の一部を吹き出し、圧力の上昇を防止しようとするものである。
- (2) 高低水位警報器は、ボイラー内の水位が高くなりすぎたり、低くなりすぎたりするときに生ずる支障を防止するため、ボイラーの水位が上下の危険位置になったときに警報を発する装置である。
- (3) 吹出し装置は、蒸気設備の使用中に生ずる復水(ドレン)を自動的に排出する装置である。
- (4) ボイラーの送気系の装置には、沸水防止管、気水分離器、主蒸気弁、蒸気管等がある。
- (5) 圧力計は、ボイラー内部の蒸気圧力を指示するもので、一般にはブルドン管式のものが用いられる。

問 3 ボイラー各部の構造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 同一材料、同一寸法の場合、鏡板のうちでは、平鏡板が圧力に対して最も弱い。
- (2) ボイラーの波形炉筒は、熱による伸縮に対し弾力性に富んでいる。
- (3) ボイラー胴の周方向の継手は、長手方向の継手に比し2倍の応力が生じる。
- (4) 炉筒は、外面に圧力を受けるので、真円としておかなければならない。
- (5) ボイラー胴は、工作が容易で、強度上有利であるので、円筒形となっている。

問 4 ボイラー用の炭素鋼材に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼の溶接性は、炭素量が0.4~0.6%のものが最もよく、溶接ボイラー用の炭素鋼には、炭素量が0.5%前後のものが多い。
- (2) 炭素鋼中のマンガンは、結晶を緻密にしてじん性を増す。
- (3) 炭素鋼中の硫黄は、鋼をもろくする有害なもので、少ないほどよい。
- (4) けい素は、製鋼のとき脱酸剤として入れられるもので、多くなると溶接性が悪くなる。
- (5) 炭素鋼の性質は、主として鋼中の炭素量によるもので、炭素が多くなると鋼の強さと硬さが増し、伸びが減少する。

問 5 次の文中の□内に入れる用語として、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「炭素鋼のぜい性のうち□とは、200~300の温度で、鋼の引張強さと硬さが室温におけるより大きくなり、伸びと絞りが低くなって、もろくなる現象をいう。」

- (1) 赤熱ぜい性
- (2) か性ぜい化
- (3) 切欠きもろさ
- (4) 低温ぜい性
- (5) 青熱ぜい性

問 6 次の文中の□内に入れる用語として、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「さら形鏡板のすみの丸みの部分は、著しい□応力が生ずるので、この部分を溶接してはならない。」

- (1) 引張
- (2) 圧縮
- (3) 曲げ
- (4) せん断
- (5) ねじり

問 7 ボイラーの各種ステーの溶接による取付けに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 棒ステーの溶接の足は、10mm以上とする。
- (2) 斜ステーと鏡板の内面との取付けは、すみ肉溶接とする。
- (3) ガセットステーと鏡板との取付けは、全周にわたってT継手の完全溶込み溶接(K形又はレ形溶接)とする。
- (4) 管ステーの溶接の足は、4mm以上で、かつ、管の厚さ以上とする。
- (5) 管ステーは、溶接を行う前に軽くころ広げを行う。

問 8 ボイラーを切り継ぎ溶接法により修繕を行うときの注意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 継ぎ板は、切り取り部と同材質、同板厚のものを用意する。
- (2) 各層のビードを継ぐ箇所は、一箇所に集中しないようにする。
- (3) 成形を必要とする継ぎ板は、開先加工を行った後に成形加工する。
- (4) 溶接は、原則として突合せ片側溶接とする。
- (5) 溶接の順序は、収縮量の大きな継手線から始め、小さな継手線を最後に行う。

問 9 ボイラーを肉盛り溶接法により修繕するときの注意事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 肉盛り部は、健全な地はだができるまでグラインダなどを用いて研削する。
- (2) 研削の仕上げ面は、溶込み不良などが生じない形状に仕上げておく。
- (3) 肉盛り面を検査し、割れその他有害な欠陥がないことを確認する。
- (4) 余盛りは、行わない。
- (5) 修繕完了後は、探傷試験を行って修繕部に有害な欠陥がないことを確認する。

問 10 ボイラーの切り取り当て金溶接法による溶接修繕に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 当て金の厚さは、切り取った板の厚さ以上とし、板の重ね部の幅は、切り取り部の板の厚さの2倍以上とする。
- (2) 火炎の放射熱を受ける部分には行わない。
- (3) 重ね部分の面積は、切り取り部の面積より大きくする。
- (4) 当て金を当てる側は、切り取り部の直径(又は最長)が200mmを超える場合には、圧力の作用する側に当てる。
- (5) 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あてて、重ね溶接を行う。

(溶接施行方法の概要に関する知識)

問 11 各種溶接法とこれに関連する用語との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- | 溶 接 法 | 用 語 |
|----------------------|-----------|
| (1) ティグ溶接法 | 電 極 ワ イ ヤ |
| (2) ミグ溶接法 | アルゴンガス |
| (3) プラズマアーク溶接法 | ピンチ効果 |
| (4) マグ溶接法 | 炭酸ガス |
| (5) サブマージアーク溶接法 ... | 粒状フラックス |

問 1 2 裏はつりのエアアークガウジング法についての次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 材質にあまり関係なく適用できる。
- (2) 炭素アークを用い、アーク熱によって溶かした金属を圧縮空気で吹き飛ばして形成する方法である。
- (3) 一般にグループは、他のガウジングよりもできにくい。
- (4) 狭い場所でも作業ができる。
- (5) ガウジング後、表面の硬化部分及びノロ等をグラインダで除去してから溶接を行う必要がある。

問 1 5 サブマージアーク溶接法における開先精度などに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 開先角度の精度は $\pm 10^\circ$ までとする。
- (2) ワイヤーとフラックスを適切に選定する。
- (3) ルート間隔の精度は 0.8mm 未満がよい。
- (4) ルート面の精度は $\pm 1\text{mm}$ までとする。
- (5) 板厚が厚いときは、一般にU形開先等による多層溶接を採用する。

問 1 3 溶接用語に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) クレータ ビードの終端にできるくぼみ
- (2) オーラップ 溶着金属が止端で母材に融合しないで重なった部分
- (3) 脚 長 継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離
- (4) スパッタ アーク溶接、ガス溶接などにおいて、溶接中に飛散するスラッグ及び金属粒
- (5) 溶接金属 溶接部の一部で、溶接棒のみが溶融凝固した金属

問 1 6 余盛りに関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 余盛りは、溶着鉄の酸化を防止するために行われる。
- (2) 余盛りは、溶接線においてなめらかに2層以上盛り上げなければならない。
- (3) 余盛りとは、開先又はすみ肉溶接の必要寸法以上に表面から盛り上がった溶着金属をいう。
- (4) 余盛りを削り取る場合には、放射線検査後に削るべきである。
- (5) 余盛りは、溶接の外部欠陥の修正を目的として行うものである。

問 1 4 ボイラーの工作において、溶接継手がリベット継手よりすぐれている理由として、誤っているものは次のうちどれか。

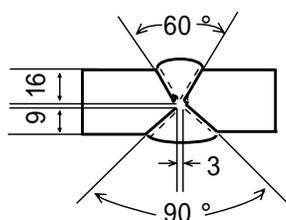
- (1) 継手部の検査が容易である。
- (2) 材料が節約できる。
- (3) 高い継手効率が得られる。
- (4) 騒音がでない。
- (5) 厚板の加工が可能である。

問 1 7 アーク溶接におけるアークの性質等に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

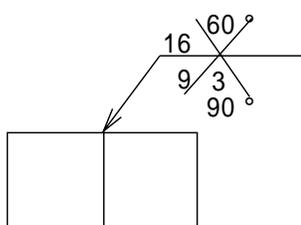
- (1) アーク流は電子及びイオンの流れであって、電流の磁気作用によって動揺する傾向がある。
- (2) 棒マイナスより棒プラスの方が深い溶込みが得られる。
- (3) 同一電流のとき、アークの長さとはアーク電圧とは反比例する。
- (4) 交流より直流の方がアーク安定維持が困難である。
- (5) 一般に非消耗電極式の溶接法では、逆極性(棒プラス)を用いる。

問 1 8 溶接部の実形に対する溶接記号の図示が、正しいものは次のうちどれか。

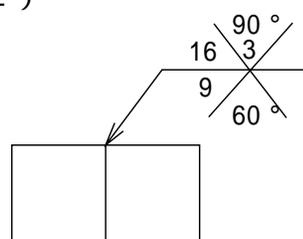
(実 形)



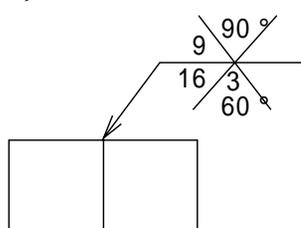
(1)



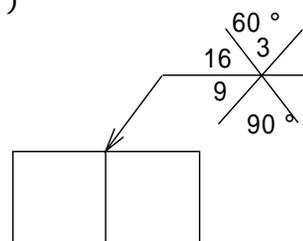
(2)



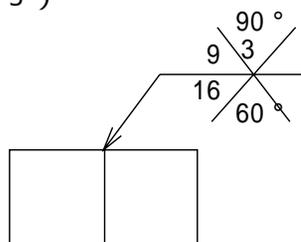
(3)



(4)



(5)



問 2 0 炭素鋼の溶接において予熱する場合の効果として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 残留応力の低減
- (2) 溶接部に発生する割れの防止
- (3) 溶接金属及び熱影響部の硬化の防止
- (4) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性の向上
- (5) 溶込み不良発生の防止

(溶接棒及び溶接部の性質の概要に関する知識)

問 2 1 軟鋼用被覆アーク溶接棒に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) イルミナイト系の溶接棒は、最もよく使用されており、機械的性質が良好である。
- (2) 高セルローズ系の溶接棒は、スラグ量は少ないが比較的割れ感受性が高い。
- (3) 高酸化チタン系の溶接棒は、溶込みは浅いがビード外観が美しく作業性もよい。
- (4) 低水素系の溶接棒は、割れ感受性が高い材料、炭素含有量の多めの鋼板や厚板の溶接に適している。
- (5) 鉄粉酸化鉄系の溶接棒は、溶込みは少ないが多層溶接に適し、又全姿勢の溶接が可能である。

問 1 9 仮付け溶接に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 適当な箇所にできるかぎり小さく仮付けする。
- (2) 仮付け溶接は、本溶接後又は溶接前に削り取る。
- (3) 仮付け溶接は、本溶接と同様の条件で行う。
- (4) 仮付け溶接は、できるかぎり対称的に行い、一般に 300 mm の間隔にして約 10 mm 程度の長さとするが、溶接部の長さをこれより長くすると材質によっては硬化してよくない。
- (5) 組立て用金具の適当なものを使用する。

問 2 2 被覆アーク溶接棒の被覆剤の効果として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶融点の高いスラグを作り、溶融金属を十分に覆うとともに、その凝固及び冷却を早める。
- (2) 溶接金属に必要な合金元素を添加する。
- (3) 中性又は還元性の雰囲気をつくり、大気中の酸素や窒素の侵入を防ぎ、溶滴及び溶融池を保護する。
- (4) アークの発生、安定及び保持を容易にする。
- (5) 精錬作用により、酸素やりん、硫黄等の不純物の少ない溶接金属にする。

問 2 3 炭素鋼のアーケ溶接部の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接熱の影響で溶接部の組織が変わり、焼きが入ったり、焼なまされたりする部分ができる。
- (2) 欠陥を防止するためには、材料及び溶接施行条件を選定し、溶接方法や操作を工夫することが必要である。
- (3) 生じやすい欠陥として、ブローホールやスラッグの巻込み、アンダカット等がある。
- (4) 溶接部分では、硬さが変わり、硬い部分ができたり強度が低下したりする。
- (5) 溶接金属の組織は母材の組織とは異なるが、溶接金属に含まれている合金成分の量は、母材とほとんど同じである。

問 2 4 アンダカットの防止対策に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接電流を強くする。
- (2) ウィーピングの幅は開先の幅より少なめにして、両端に注意する。
- (3) ウィーピングの速度が速すぎないようにする。
- (4) 炭素鋼薄板の溶接の場合、最終層のみ高酸化チタン系等の棒を使用する。
- (5) 下向溶接姿勢で溶接を行う。

問 2 5 被覆アーケ溶接棒が吸湿した場合の影響として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接部に割れ等の欠陥が生じるおそれがある。
- (2) ブローホールの発生が少なくなる。
- (3) アークが不安定になる。
- (4) 低水素系の溶接棒は、低水素の特性が失われる。
- (5) 溶接中のスパッタ増加の傾向が生じる。

問 2 6 溶接の際に発生する母材の熱影響部に生ずる割れは、次のうちどれか。

- (1) サルファークラック (硫黄割れ)
- (2) 内部割れ
- (3) ビード下割れ
- (4) クレータ割れ
- (5) ルート割れ

(溶接部の検査方法に関する知識)

問 2 7 次の A から F までの試験法で、金属組織を調べるものの正しい組合せは、(1) ~ (5) のうちどれか。

- A 破面試験
- B 化学分析試験
- C シャルピー試験
- D マクロ試験
- E 疲労試験
- F ミクロ試験

- (1) A , B
- (2) A , D
- (3) C , D
- (4) D , F
- (5) E , F

問 2 8 溶接部の延性を調べるための破壊試験で、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 硬さ試験
- (2) 型曲げ試験
- (3) 衝撃試験
- (4) 疲労試験
- (5) 金属組織試験

問 2 9 溶接部の非破壊検査に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 非破壊検査では、溶接部の表面又は内部に存在する欠陥の程度は知ることはできるが、溶接部の強度は知ることはできない。
- (2) 鋼溶接継手の放射線検査は、日本工業規格(Z 3 1 0 4)に基づいて行わなければならない。
- (3) 超音波探傷試験は、超音波の直進性と反射性とを利用し、被験物内部の欠陥を検知する方法で、欠陥の位置、大きさ、形状及び性質を知ることができる。
- (4) 浸透探傷試験は、溶接部の表面に存在する肉眼では発見しにくい程度の小さい割れ等の欠陥を検出する試験法で、浸透液としては染色した液体（普通は赤色）と蛍光物質を含むものがある。
- (5) 磁粉探傷試験は、被験物の表面を磁化した状態としたとき生ずる被験物の表面又は表面に近い欠陥による漏洩磁束を磁粉を用いて検出し、欠陥の存在を知る方法である。

問 3 2 アーク溶接機に必要な条件として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アークを発生しやすくするため、無負荷電圧は 1 2 0 V 以上あること。
- (2) 短絡したとき、流れる電流があまり大きくなならないこと。
- (3) 溶接電流が容易に細かく調整でき、一定の溶接電流が流れて溶接中にあまり電流の値が変化しないこと。
- (4) 効率がよく、かつ、交流溶接機では力率がよいこと。
- (5) 構造が堅ろうであって、特に絶縁が完全で湿気や高温によく耐えること。

(溶接機器の取扱方法に関する知識)

問 3 0 交流アーク溶接機の種類として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 可動鉄心形
- (2) 可動線輪形
- (3) 可飽和リアクトル形
- (4) タップ切換形
- (5) 整流器形

(溶接作業の安全に関する知識)

問 3 3 酸素欠乏状態になるような場所で溶接を行う場合の対策として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 監視人をおく。
- (2) 作業を行う場所の空気中の酸素濃度が、1 6 % 以上に保たれるように換気する。
- (3) 空気呼吸器、安全带等を点検して使用する。
- (4) 避難用具を準備しておく。
- (5) 作業者は、酸素欠乏危険作業について「特別教育」を受けている。

問 3 1 次の名称と単位の組合せとして、正しいものは、次のうちどれか。

- (1) 電 流 オーム
- (2) 電 圧 ヘルツ
- (3) 電気抵抗 ボルト
- (4) 熱 量 ジュール
- (5) 電 力 量 アンペア

問 3 4 エックス線等の放射線の遮へい物として同じ厚さのものを使用した場合、最も効果のあるものは次のうちどれか。

- (1) 塩化ビニル
- (2) 木材
- (3) 鉛
- (4) ゴム
- (5) アルミニウム

問 3 5 感電に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 交流アーク溶接機は、直流アーク溶接機より感電の危険性が少ない。
- (2) 1 0 0 V 以下の低電圧でも感電死する危険性がある。
- (3) アーク溶接作業における感電災害は、ホルダーや溶接棒に触れたために発生したものが多。
- (4) 感電の危険性は、身体を流れる電流の大きさと時間に比例する。
- (5) 梅雨時や夏季には、感電による死亡災害発生の危険性が高い。

問 3 8 ボイラー（小型ボイラーを除く。）又は第一種圧力容器（小型第一種圧力容器を除く。）の溶接業務とこれを行う溶接作業者の資格に関する次の記述のうち、法令上、正しいものはどれか。

ただし、ボイラー、第一種圧力容器とも、その内径が 3 0 0 mm を超えるものとする。

- (1) 厚さが 3 0 mm のボイラーの胴にフランジを取り付ける溶接は、特別ボイラー溶接士免許を有する者でなければ行うことができない。
- (2) 厚さが 2 7 mm のボイラー胴の周継手の溶接は、特別ボイラー溶接士免許を有する者でなければ行うことができない。
- (3) ボイラーに生じた欠陥を溶接補修する場合は、その深さにかかわらず、普通又は特別ボイラー溶接士免許を有しない者に行わせることができる。
- (4) 厚さが 1 9 mm のステンレス製第一種圧力容器の胴の長手継手の溶接は、普通ボイラー溶接士が行うことはできない。
- (5) 自動溶接機を用いて行う厚さ 3 0 mm のボイラー胴の長手継手の溶接を行うときの溶接作業者は、普通又は特別ボイラー溶接士免許を有する者でなければならない。

(関 係 法 令)

問 3 6 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、□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で
- (2) ボイラー設置届を提出して 3 0 日経過した後で
- (3) 放射線検査に合格した後で
- (4) 溶接検査に合格した後で
- (5) 工作責任者の立ち会いが

問 3 9 ボイラー（特定廃熱ボイラー、移動式ボイラー及び組立式ボイラーを除く。）の各種検査とそれを行う者との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 構造検査 所轄都道府県労働局長
- (2) 溶接検査 所轄都道府県労働局長
- (3) 落成検査 所轄労働基準監督署長
- (4) 使用検査 都道府県労働局長
- (5) 使用再開検査 都道府県労働局長

問 3 7 板厚 1 9 mm 未満のボイラーの胴の長手継手を突合せ両側溶接したとき、溶接部について行う機械試験等の種類として法令に規定されていないものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験
- (2) 側曲げ試験
- (3) 裏曲げ試験
- (4) 表曲げ試験
- (5) 放射線検査

問 4 0 次の記述のうち、法令上、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接継手の効率は、放射線検査の実施の有無によって異なる。
- (2) 溶接後熱処理を行うことにより、溶接部に穴を設けることができる。
- (3) 溶接は、著しい曲げ応力が生ずる部分を避けなければならない。
- (4) 溶接部の機械試験の試験板は、本体の溶接部と同様に溶接後熱処理を行わなければならない。
- (5) 溶接後熱処理は、原則として炉内で行わなければならない。

(終 り)

