

# 特別ボイラー溶接士試験

(平成14年1月～平成14年6月 実施分)

問1 (ボイラーの構造及びボイラー用材料に関する知識)

蒸気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) 水が沸騰蒸発する温度をその圧力における沸点という。
- (2) 水が沸騰蒸発する圧力をその温度における飽和圧力という。
- (3) 飽和温度より温度の高い蒸気を過熱蒸気という。
- (4) 沸騰蒸発したままの蒸気を飽和蒸気という。
- (5) 飽和温度に達しない温度の水を飽和水という。

問2 各種ボイラーの種類に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 丸ボイラーは、直径の大きな胴を主体として、その内部に炉筒、火室、煙管などを設けたものである。
- (2) 外だき式横煙管ボイラーは、ボイラー胴を水平に置き、内部に多数の煙管を設け、胴の外下側を燃焼室としたものである。
- (3) 立てボイラーは、ボイラー胴を直立させ、内部に火室を設けたもので、胴と火室との間にボイラー水を入れ加熱するものである。
- (4) 炉筒煙管ボイラーは、胴内に炉筒と煙管群との両方を設けた内だき式のボイラーで、一般に直径の大きな波形炉筒1本と煙管群からなっている。
- (5) 貫流ボイラーは、給水ポンプによって圧入された水が、ボイラー内を片道だけ移動する間に加熱され蒸気となって出口から出るもので、出口に蒸気ドラムが設けられている。

問3 ボイラーの附属品及び附属設備に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) スチームトラップは、蒸気管や加熱器にたまったドレンを自動的に排出するものである。
- (2) エコノマイザーは、鋼製又は鋳鉄製の管及び管寄せからなり、管内にボイラー給水を通し、煙突へ出ていく排ガス熱を利用して、ボイラー給水の温度を高める装置である。
- (3) 高低水位警報器及び燃料遮断器は、水面が高すぎ又は低すぎたとき、警報を発生し、自動的に燃料の供給を遮断するものである。
- (4) 安全弁は、ボイラーから出ていく蒸気量が多くなったとき自動的に流

量を調整する装置である。

- (5) 空気予熱器（エアープレヒータ）は、煙突へ出ていく排ガスを利用して燃焼用空気を予熱する装置であって、管式、板式、再生式等がある。

問4 鉄鋼材料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) 材料の強さは、一般に引張強さ  $N/mm^2$  { $kgf/mm^2$ } によって表される。
- (2) 伸びとは、引張り試験片の破断までのひずみ量を、破断したときの試験片の長さで除したものをいい、%で表す。
- (3) クリープとは、高温で応力を長時間かけた際、ひずみが徐々に増大する現象をいう。
- (4) 衝撃応力とは、材料に作用する外力が衝撃的に作用するとき生ずる応力をいう。
- (5) 弾性限度とは、材料に力を加えると変形するが、力を除くと元に戻る最大の応力  $N/mm^2$  { $kgf/mm^2$ } をいう。

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) 焼なましとは、鋼材を約  $400^\circ\text{C}$  に加熱し、これを一定時間保持した後、徐冷することをいう。
- (2) 焼入れとは、鋼材を  $900^\circ\text{C}$  以上の温度に加熱して水又は油等によって急冷することをいう。
- (3) 焼ならしとは、鋼材を焼入温度に加熱し、空気中で徐々に冷却することをいう。
- (4) 焼ならしをすると、組織が均一になる。
- (5) 焼きもどしとは、焼入れした鋼材を  $700^\circ\text{C}$  以下の温度で再加熱して油冷又は空冷することをいう。

問6 (ボイラーの工作及び修繕に関する知識)

ボイラーの次に掲げる箇所のうち、溶接をしてはならない箇所の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

- A 応力集中を起こしやすい箇所
- B 引張応力を受ける箇所
- C 著しい曲げ応力を受ける箇所
- D 著しく高温にさらされる箇所
- E 圧縮応力のみを受ける箇所

- (1) A, B, E  
(2) A, C, D

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

問7 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。

「内圧を受ける胴の丸さの真円度は、計算内径の1%、その値が( ) mmを超えるとときは( ) mmを超えてはならない。」

- (1) 10
- (2) 15
- (3) 18
- (4) 20
- (5) 25

問8 ボイラーの溶接修繕を行うにあたって、検討すべき事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 炭素含有量が0.35%を超える鋼板は溶接によって硬化し、割れが生じるので溶接修繕を避けなければならない。
- (2) 圧縮応力を生じる部分は、溶接修繕を避けなければならない。
- (3) 溶接修繕が他の継手部分に悪い影響を与えるときは、適切な処置をしなければならない。
- (4) 溶接後熱処理及び放射線検査が実施可能かどうかを検討しなければならない。
- (5) 溶接修繕は、原則として予熱ができることが条件となる。

問9 重ね溶接が認められない溶接は、次のうちどれか。

- (1) ドームの取付部
- (2) 管台の取付部
- (3) 強め材の取付部
- (4) 板の厚さが16mm以下の周継手
- (5) 板の厚さが16mm以下の長手継手

問10 次のボイラーの溶接部のうち、溶接後熱処理を省略することができないものはどれか。

- (1) 水管、過熱管等内部に圧力を受ける鋼管を管穴に開先を作り管端を溶接して取り付ける場合の溶接部
- (2) 管ステーを取り付ける溶接部ののど厚が6.5 mm未満の場合又は管ステーが連続していない場合
- (3) 漏止め溶接部
- (4) 圧力が作用しないもの又は外圧を受ける胴の強め輪を取り付ける場合の溶接部（連続溶接の場合には、のど厚が12 mm以下のときに限る。）
- (5) 直径が61 mm以下の穴に管、管台等を取り付ける溶接部で、のど厚が12 mm以下のもの（この種の溶接部が連続しているものを除く。）

問11 （溶接施行方法の概要に関する知識）

アルゴン、ヘリウム等の不活性ガス中でタングステン電極を用いて行う溶接法として、正しいものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A ティグ溶接法
- B サブマージアーク溶接法
- C マグ溶接法
- D プラズマ溶接法
- E ミグ溶接法

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

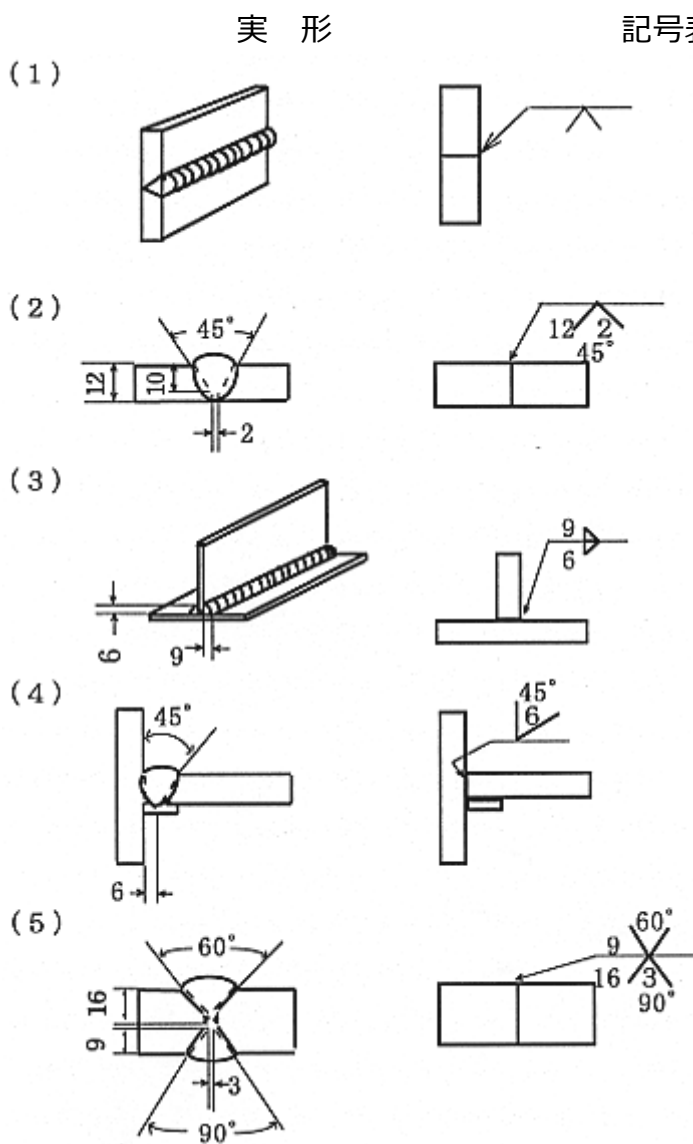
問12 アーク溶接におけるアークの性質等に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 交流より直流の方がアークの安定維持が困難である。
- (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) 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。
- (4) ティグ溶接のように非消耗電極式の溶接法では、一般に逆極性（棒プラス）が用いられる。
- (5) 同一電流値のとき、アークの長さとは逆比例する。

問13 溶接用語の説明として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 母材 …………… 溶接部の一部で、溶接中に溶融凝固した金属
- (2) クレータ …………… 溶接中アーク熱のため溶融部分が池のようになっているところ
- (3) のど厚 …………… 継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離
- (4) オーバラップ …………… 開先又はすみ肉溶接の必要寸法以上に表面が盛り上がった溶接金属
- (5) 溶込み …………… 母材の溶けた部分の最頂点と溶接する面の表面との距離

問 1 4 溶接部の実形とそれに対応する記号との組合わせとして、正しいものは次のうちどれか。



問 1 5 溶着法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 前進法は、最も簡単な方法であるが、他の方法より終わりに近い方にひずみと残留応力が大きくなる。
- (2) 対称法は、溶接線のある適当な点を中心として対称的にビードを置く方法である。
- (3) 飛石法は、一部に小さな残留応力が生じても、全体としてある程度の一様性があるので、ねじれ等を少なくするためには都合のよい方法である。
- (4) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さな脚長の場合のみ用いられ自動溶接には向かない。
- (5) 多層法は、2層以上の層数で溶接する方法であり層数を多くするほど溶着金属の性質を良くすることができる。

問16 溶接前の予熱又は溶接後の熱処理の効果として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (2) 溶接による変形を防止する。
- (3) 溶接部に発生する割れを防止する。
- (4) 溶接金属及び熱影響部の切欠きじん性を向上させる。
- (5) 作業の能率の向上を図る。

問17 溶接作業においてジグを使用する場合の利点として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 残留応力の発生を防止することができる。
- (2) 溶接によるひずみを防ぐことができる。
- (3) 溶接の均一性を保持することができる。
- (4) 工数を節約し、作業を能率化することができる。
- (5) 寸法精度を向上することができる。

問18 サブマージアーク溶接における溶接電流及び溶接電圧の溶接に及ぼす影響として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶込みに最も大きな影響を及ぼすのは溶接電流である。
- (2) 溶接電流が不足すると、溶込みが深く、余盛りが過大なビードになる。
- (3) 溶接電圧が低いほど溶込みは深く、ビード幅はせまく盛り上がった形になる。

(4) 溶接電圧が高い場合には、溶込みは浅く、偏平な幅広いビードになる。

(5) 溶接電圧が高すぎるとビード表面は、平滑できれいになる。

問19 余盛りに関する記述として、正しいものは次のうちどれか。

(1) 余盛りは、溶着鉄の酸化を防ぐために行われる。

(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) 放射線検査を行う継手の余盛りは、母材の表面まで滑らかに仕上げなければならない。

(4) 余盛りは、そのまま残しておいたほうが溶接部の強度は大となる。

(5) 突合せ片側溶接の場合には、突合せ両側溶接の場合よりも余盛りを高く盛り上げなければならない。

問20 仮付け溶接施行方法の注意事項として、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) 適当な箇所に行えるかぎり小さく仮付けする。

(3) 適当な組み立て用金具を使用する。

(4) 重要な箇所は、できるかぎり間隔を小さくし、かつ、仮付け長さを長くするのがよい。

(5) 仮付け溶接は、できるかぎり対称的に行う。

問21 (溶接棒及び溶接部の性質に関する知識)

被覆アーク溶接棒の心線の化学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) マンガン(Mn)は、脱酸するとともに鋼中の硫黄(S)をMnSとして固定する効果がある。

(2) 硫黄(S)は、脱酸剤として使用されるが、その量を増すと、硬さ、強度は増すが、伸びや衝撃値を減ずる性質がある。

(3) 炭素(C)の含有量は、0.1%内外である。

(4) けい素(Si)は、その量が多いと硬さ、強度を増すが、伸びや衝撃値を減ずる性質がある。

(5) りん(P)は、有害な成分で、その量が多いほど溶接金属の機械的性質、耐割れ性は著しく悪化する。

問2 2 軟鋼用被覆アーク溶接棒に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 低水素系の溶接棒は、割れ感受性が高い材料、炭素系含有量の多い鋼や厚板の溶接には適さない。
- (2) 高セルロース系溶接棒は、スラッグの量が多いので比較的割れ感受性が低い。
- (3) 高酸化チタン系溶接棒は、溶込みが深くビード外観は美しいが、作業性は悪い。
- (4) イルミナイト系溶接棒は、全姿勢で溶接ができ、作業性は良好で機械的性質もよい。
- (5) 鉄粉酸化鉄系の溶接棒は、溶込みは少ないが、全姿勢に適している。

問2 3 被覆アーク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) 水素せい性による溶接部の割れ等の欠陥を生じる。
- (2) スパッタが増加するようになる。
- (3) 有害ガスが発生しやすくなる。
- (4) ブローホールが発生しやすくなる。
- (5) アークが不安定になる。

問2 4 適正に溶接された炭素鋼の溶接部の性質に関する次のAからDまでの記述について、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 溶接金属は、概して微細な鑄造組織で母材に比較してやや硬さが低い。
- B 溶接金属は、母材に比して炭素量が少なく、その機械的性質は母材に比べて劣り、特に引張強さが小さい。
- C 溶融部に近接する母材の過熱された部分は、過熱組織で結晶は粗くなり、硬さは一番高い。
- D 溶接部は、母材より腐食されやすい傾向がある。

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



問25 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) 溶接電流を強すぎないようにする。
- (2) ウィービングの幅は、開先の幅より大き目にして、両端に注意する。
- (3) 運棒法に注意する。特に溶接あるいはウィービングの速度が速すぎないようにする。
- (4) 下向き溶接以外の溶接姿勢で溶接を行うとアンダカットを生じやすいので、下向き溶接以外の場合には棒の角度、運棒法等によく注意する。
- (5) 母材表面のスケールによって生じる場合があるので、開先及びその付近を綺麗にする。

問26 アーク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それとは異なるが、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27 (溶接部の検査の方法の概要に関する知識)

溶接部の延性を調べるための破壊試験として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 疲労試験
- (2) 破面試験
- (3) 衝撃試験
- (4) 曲げ試験
- (5) 引張試験

問28 溶接部の検査方法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 硬さ試験には、ビッカース硬さ試験機、ロックウェル硬さ試験機及びブリネル硬さ試験機が用いられる。

- (2) 衝撃試験は、溶接部のじん性又はぜい性を調べるために行われる。
- (3) 破面試験は、溶接部を破断し、破面について組織や硬さ等を調べる試験である。
- (4) 溶接割れ試験には、低温割れ、高温割れ等についての試験方法が定められている。
- (5) 金属組織試験には、顕微鏡によって組織をみる方法と、溶接断面について腐食等をさせ、肉眼で組織をみる方法がある。

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) 磁粉探傷試験は、溶接部の表面から内部にわたる欠陥を検出できる試験法で、特に深部の欠陥の検出に適しているが、磁化できない材質の物には利用できない。
- (2) 放射線検査は、日本工業規格に基づいて行わなければならない。
- (3) 超音波探傷試験は、溶接部の内部に存在する欠陥を検出するもので、割れ等で放射線透過試験では探知不可能なものも検出することができる。
- (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割れ等の欠陥を検出する試験法で、浸透液としては染料を含むものと蛍光物質を含むものがある。
- (5) 非破壊検査では、溶接部の表面又は内部に存在する欠陥は知ることができるが、溶接部の強度を知ることはできない。

問 3 0 (溶接機器の取扱方法に関する知識)

アーク溶接機に関する次の用語の説明として、誤っているものはどれか。

- (1) アーク …………… 溶接棒と母材との間に電圧をかけ、それらを軽く接触させて離すと、この両者の間に強力な弧光が発生し、これを通して大電流が流れる。この弧光をアークという。
- (2) 効 率 …………… 出力に対する入力比を 100 分率で表したものである。
- (3) アークの負特性 …… アーク溶接のアークは、電流が大きくなるに従ってその回路の電圧が大きくなる性質があり、これをアークの負特性という。
- (4) 棒マイナス …………… 直流アーク溶接において、母材を電源のプラス側に、溶接棒又は電極をマイナス側に接続することをいう。
- (5) 定電圧特性 …………… 出力側での電圧と電流の関係で、電流の変化に対して電圧はほとんど変化しない特性をいい、炭酸ガスアーク溶接、ミグ溶接などではこの特性をもつ直流溶接機が用いられている。

問3 1 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) 構造及び取扱いが簡単であること。
- (2) 効率がよく、かつ、交流溶接機では力率がよいこと。
- (3) 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。
- (4) 溶接電流が細かく調整でき、溶接中は、溶接の状況に応じて適当に電流の値が変化すること。
- (5) アークの発生と保持が容易なこと。

問3 2 次の文中の（ ）内に入れる交流アーク溶接機の種類として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「（ ）溶接機は、一次側又は二次側の巻線のいずれかを移動し、その漏えい磁束によって電流を細かく連続的に調整できる溶接機である。」

- (1) 可動線輪形
- (2) 整流器形
- (3) エンジン駆動形
- (4) 可動鉄心形
- (5) 可飽和リアクトル形

問3 3 (溶接作業の安全に関する知識)

溶接作業中の電撃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) 溶接機外箱及び溶接する品物は、確実にアースし、また、溶接電線は被覆の完全なものを使用する。
- (2) 交流アーク溶接機（自動溶接を除く。）の作業を高所や狭い場所で行うときは、自動電撃防止装置を用いる。
- (3) ホルダーは、J I S規格に定める規格に適合するもの、又はこれと同等以上の絶縁効力と耐熱性を有するものを使用する。
- (4) 作業を一時中止するときは、溶接棒をホルダーから外しホルダーは木箱等の絶縁物の上におくようにする。
- (5) アーク溶接機の二次無負荷電圧は、できるだけ低くし、でき得れば100V以下とすることが望ましい。

問3 4 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) 監視人をおくこと。
- (2) 空気呼吸器、安全带等を点検し使用すること。
- (3) 避難用具を準備すること。
- (4) 作業を行う場所の空気中の酸素の濃度が16%以上に保たれるよう換気すること。
- (5) 作業者は、酸素欠乏作業について「特別教育」を受けた者であること。

問35 アーク溶接の有害光線等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 紫外線は、眼に有害である。
- (2) 赤外線は、眼に有害である。
- (3) アークの光線を直視すると赤外線により短時間で網膜や水晶体をおかし、眼に痛みを感じる。
- (4) アークの光線を直視すると紫外線により電気性眼炎を起こす。
- (5) アークの光線が皮膚に直接あたると火傷を負うことがある。

問36 (関係法令)

ボイラー又は第一種圧力容器の溶接作業で、法令によって、普通ボイラー溶接士ができない作業は次のうちどれか。

- (1) 鋼板の厚さが20mmの胴の溶接
- (2) 鋼板の厚さが50mmのフランジを胴に取り付ける溶接
- (3) 鋼板の厚さが12mmの鏡板を厚さ10mmの胴に取り付けるための突合  
わせ溶接
- (4) 消毒器に取り付けられた厚さが10mmの蒸気管の継手の溶接
- (5) 鋼板の厚さが30mmの鏡板を胴に取り付けるための突合せ両側溶接

問37 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。

「ボイラー(特定廃熱ボイラーを除く。)を輸入した者は都道府県労働局長の( )を受けなければならない。」

- (1) 変更検査
- (2) 性能検査
- (3) 使用検査

- (4) 使用再開検査
- (5) 落成検査

問38 板厚19mm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39 ボイラーの溶接継手の効率を決定するときその要素となっている事項として、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 溶接継手の種類
- (2) 溶接順序及び積層順序
- (3) 使用する溶接機の種類
- (4) 溶接方法の種類
- (5) 溶接棒の種類

問40 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30日経過した後で
- (3) 放射線試験に合格した後で
- (4) 溶接検査に合格した後で
- (5) 工作責任者の立ち会いが

(終わり)

