

特別ボイラー溶接士試験

(平成15年7月～平成15年12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)

各種ボイラーの構造の概要に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 水管ボイラーは、水管を主体とし、これにドラム又は管寄せを組合せて構成されたものである。
- (2) 立て横管式ボイラーは、丸ボイラーの一種で、内部に火室（燃焼室）及び煙突管を設け、更に火室内に多数の煙管を設けたボイラーである。
- (3) 外だき横煙管ボイラーは、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ボイラーである。
- (4) 貫流ボイラーは、長い管系で構成され、給水ポンプによって圧入された水が、水管内を一方向だけ移動する間に加熱され出口から蒸気となって取り出されるボイラーである。
- (5) 炉筒煙管ボイラーは、胴の内部に1本の炉筒と多数の煙管を設けたボイラーで、この形式のものでパッケージタイプのものが多く製造されている。

問2 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) クリープとは、高温である応力を長時間かけると、徐々にひずみが増大する現象をいう。
- (2) 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の限度をいう。
- (3) 伸びとは、引張試験片を引張って破断させた場合の試験片のひずみ（伸びた長さ）を、破断したときの試験片の長さで除した値（%）をいう。
- (4) 材料の強さは、一般には引張強さによって表され、単位は(N/mm²) {kgf/mm²}で表わされる。
- (5) 衝撃応力とは、材料に作用する外力が瞬間的に作用するときを生ずる応力をいう。

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) ボイラー胴が細長い円筒形になっているのは、工作が容易で強度上有利であるからである。
- (2) ボイラーの継手のうち、長手継手は、周継手より強く丈夫にしなければならない。
- (3) 波形炉筒は、平形炉筒より伝熱面積の関係で強度が弱くなる。
- (4) 平形炉筒は、アダムソン継手が多く用いられる。

(5) 平鏡板は、内圧に弱く、変形しようとするので、板を厚くするとともに、
ステーで補強するのが一般的である。

問4 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) 空気予熱器は、煙突へ出ていく排ガス熱を利用して、燃烧用空気を予熱する装置である。
- (2) エコノマイザは、鋼製又は鋳鉄製の管及び管寄せからなり、これに給水を通し、煙突へ出ていく排ガスの熱を利用して、ボイラー給水の温度を高める装置である。
- (3) 高低水位警報器は、水面が高すぎたとき又は低すぎたとき警報を発するものである。
- (4) 安全弁は、ボイラー内部の圧力上昇を機械的に阻止し、破裂を未然に防止するものである。
- (5) スチームトラップは、蒸気管や加熱器にたまった蒸気を自動的に排出するものである。

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) 焼入れとは、鋼材を約900℃以上の温度に加熱して急冷することをいう。
- (2) 焼なましとは、鋼材を600℃以上に加熱して、これを一定の時間保持した後徐冷することをいう。
- (3) 焼なましは、鋼材の軟化や内部応力を除去するために行う。
- (4) 焼もどしとは、焼き入れ状態では硬く、もろいので、これを700℃以上に再加熱したのち、空冷することをいう。
- (5) 焼ならしは、鋼材を焼入れ温度から空気中で徐冷することで組織を均質化する。

問6 (ボイラーの工作及び修繕に関する知識)

次の文中の() 内に入れる用語として適切なものは(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() 応力が生ずるため、溶接をしてはならない。」

- (1) せん断
- (2) 圧縮
- (3) 曲げ

- (4) ねじり
- (5) 引張

問7 ボイラーの切り継ぎ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、集中しないようにする。
- (3) 成形を必要とする継ぎ板は、開先加工を行う前に成形加工するほうがよい。
- (4) 胴の切り取り線は、なるべく周方向にする。
- (5) 切り取り部には、角を設けないようにする。

問8 ボイラー各部の溶接工作に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 厚さの異なる板の突合せ溶接は、長手継手の場合、薄い板の中心を厚い板の中心に一致させるのを原則とする。
- (2) 斜ステーを鏡板の内面に取り付ける場合は、すみ肉溶接とする。
- (3) 管ステーは、溶接を行う前に軽くころ広げを行う。
- (4) ガセットステーを胴板に取り付ける場合は、T継手の完全溶込み溶接又はT継手の両側すみ肉溶接とする。
- (5) 外圧を受ける胴の強め輪の取り付けは、断続溶接とすることができる。

問9 板厚6mmの溶接により製造された炭素鋼ボイラーの溶接後熱処理の温度とその時間の組合せで適切なものは、次のうちどれか。

	最低保持温度	最小保持時間
(1)	550℃	30分
(2)	550℃	25分
(3)	565℃	20分
(4)	595℃	15分
(5)	595℃	10分

問10 ボイラーの溶接修繕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) 損傷部分を切除した切り取り穴には、同材質、同板厚以上の当て金をあてて、重ね溶接を行う。

- (2) ボイラーの火炎の放射熱を受ける部分又は鏡板、管板等のすみの丸みの部分にかかる場合には用いてはならない。
- (3) 当て金を当てる側は、施工の難易によって内外いずれの側に決めても差し支えないが、切り取り部の直径又は最長の辺の長さが200mmを超えるときは圧力の作用する側に当てることが望ましい。
- (4) 溶接部は、磁粉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) 修繕するときの欠陥部の切り取る部分は、できる限り損傷部分に合わせて小さく切り取ることが望ましい。

問11 (溶接施行方法の概要に関する知識)

仮付け溶接方法の注意として、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) 重要な個所の仮付けは、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。
- (3) 適当な箇所にできるかぎり小さく仮付けする。
- (4) 仮付けは、本溶接後に削り取る。
- (5) 仮付け溶接は、できるかぎり対称的に行う。

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) 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) 交流より直流の方がアークの安定維持が困難である。
- (4) TIG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)を用いる。
- (5) 同一電流値のとき、アークの長さとは逆比例する。

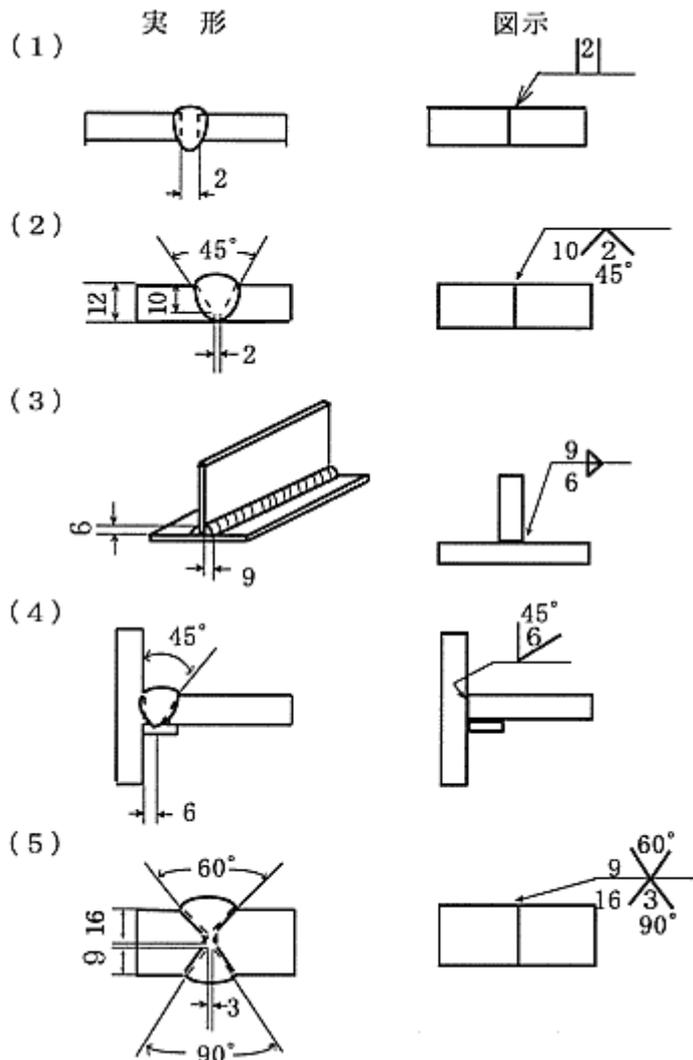
問13 溶接用語とその説明との組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

- (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) 溶込み …………… ビードの最高部分と溶接する面の表面との距離

(5) アンダーカット …… 溶接の止端に沿って母材が掘られ、溶着金属が満たされないで溝となっていて残っている部分

問 1 4 次の図は、左欄に溶接部の実形を、右欄にはそれに対応する記号を図示した

が、実形と図示との組合せが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) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さな脚長の場合に用いられ、自動溶接による場合は板厚 20 mm 程度まで可能である。
- (4) 飛石法は、一部に小さな残留応力が生じ、全体として相当大的なねじれ等を生じるので、ねじれを少なくするためには都合のわるい方法である。
- (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 1 6 溶接作業にあたっての予熱又は後熱の記述について誤っているものはどれか。

- (1) 溶接金属及び熱影響部の硬化を防止する。
- (2) 一般の炭素鋼については、厚板の場合 5 0 ~ 1 5 0 ° C くらいに予熱する。
- (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) 一般の炭素鋼について板厚 2 0 mm 程度以下の場合、寒冷時の溶接であっても予熱の必要はない。

問 1 7 ティグ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) 溶加材をアークで溶かしつつ溶接する。
- (2) イナートガス溶接法の一つである。
- (3) アルミニウムの溶接には、アークの温度が高すぎて使用できない。
- (4) シールドガスとしてアルゴンガスを用いた直流逆極性では、清浄作用がある。
- (5) 手動、自動いずれにおいても溶接が可能である。

問 1 8 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、 $\pm 1 0^{\circ}$ 以内とする。
- (2) 開先加工は、機械切削の方が自動ガス切断機より精度の高い開先が得られる。
- (3) ルート間隔の精度は、0.8 mm 未満とする。
- (4) ルート面の精度は、 ± 1 mm 以内とする。
- (5) 板厚が厚いときは、U 形開先による多層溶接を採用する。

問 1 9 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) 初層をイナートガスアーク溶接 (T I G) などを用いて行うことができる。
- (2) 一般には第 2 層目からは、被覆アーク溶接棒で盛り上げる。
- (3) 開先の精度がよくなければならない。
- (4) 低水素系溶接棒などを用いることができる。
- (5) 裏波溶接法は、裏当て金溶接法でよく用いられる。

問20 サブマージアーク溶接施行法における次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 開先加工は、フレイムプレーナによる切削後、開先表面についた油をきれいに取り除く。
- (2) 溶接電圧が低いほどビード幅はせまく盛りあがった形になる。
- (3) 溶接電流が大きすぎると、溶込み及び余盛りが過大なビードになる。
- (4) 溶け込みに最も大きな影響を及ぼすのは、溶接電流である。
- (5) 溶接電圧が高すぎると、ビード断面中央の冷却凝固が遅れ、収縮割れが発生することがある。

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。
- (3) 炭素(C)の含有量は、0.1%内外である。
- (4) けい素(Si)は、その量を増すと強度を高めるが、伸び、衝撃値を減じる性質がある。
- (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22 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) イルミナイト系は、溶着金属の機械的性質がよく、全姿勢で溶接ができ作業性が高く、ボイラーの溶接によく使われる。
- (2) 高セルロース系は、スラグの量が多いので比較的割れ感受性が低い。
- (3) 高酸化チタン系は、溶込みが深く、ビード外観は美しいが作業性が悪い。
- (4) 低水素系は、割れ感受性が高い材料の溶接に不適で、溶接金属の機械的性質に難点がある。
- (5) 鉄粉酸化鉄系は、溶込みは少ないが、全姿勢に適している。

問23 被覆アーク溶接棒が吸湿した場合の害等に関する次の記述で、誤っているものはどれか。

- (1) 水素ぜい性による溶接部の割れ等の欠陥を生じる。
- (2) 溶接棒の乾燥は低水素系を除き 120～150℃以上で行うのが一般的である。
- (3) スパッタが増加するようになる。
- (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24 アーク溶接部の性質に関する次の記述で、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接部は、溶接熱の影響で焼きが入ったり、焼なまされたりする。
- (2) 溶融部に近接する母材の過熱された部分は、結晶が粗くなって、硬さは増す。
- (3) 一般に溶接部は、母材より腐食されやすい傾向がある。
- (4) 溶接部に応力が残存する場合には、応力腐食割れを生じる場合がある。
- (5) 溶接金属の組織は、母材と同様な合成金属となり、母材とほとんど同じような機械的性質となる。

問25 溶接の際に母材の熱影響部に発生する割れは次のうちどれか。

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

問26 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) 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きれいにする。
- (3) アークの長さは、できるだけ長めにする。
- (4) 下向溶接以外の溶接姿勢ではアンダカットを生じやすいので特に運棒法等に注意する。
- (5) 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。

問27 (溶接部の検査方法の概要に関する知識)

溶接部の破壊試験で、直接溶接部の延性を調べるためのものは次のうちどれか。

- (1) 疲労試験

- (2) ミクロ試験
- (3) マクロ試験
- (4) 曲げ試験
- (5) 引張試験

問 2 8 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等が用いられる。
- (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) 破面試験とは、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見る方法と、溶接断面について腐食等をさせ肉眼で組織を見る方法がある。

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) 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ができ、溶接部の強度を知ることができない。
- (2) 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。
- (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程度の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を含むものとけい光物質を含むものがある。
- (5) 放射線検査で、ガンマ線を用いる場合は透過力の大きな ^{60}Co 、 ^{192}Ir 及び ^{137}Cs が用いられる。

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とその説明の組合せのうち誤っているものはどれか。

- (1) 効率(e)
…… 入力(P_i)に対する出力(P_o)の比を100分率で表した $e = P_o/P_i \times 100$ をいう。
- (2) アークの負特性
…… アークは電流が大きくなるに従ってその回路の抵抗が小さくなったような性質を示し、電圧が高くなる。これをアークの負特性

という。

(3) 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、この両者の間に強烈な弧光が発生し、これを通して大電流が流れる。この弧光をアークという。

(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において、電流の変化に対して電圧が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 交流アーク溶接機として必要な条件に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 構造が堅ろうであって、特に絶縁が完全で湿気や高温度に耐えること。
- (2) 溶接電流が容易に細かく調整でき、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。
- (3) アークの発生、保持が容易なこと。
- (4) 効率がよく、かつ、力率がよいこと。
- (5) 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。

問3 2 次の文中の () A、B内に入れる用語として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「(A)は、一次側又は二次側の巻線のいずれかを移動して、一次巻線と二次巻線との距離を自由に調整し、その(B)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。」

A	B
(1) 整流器形アーク溶接機	電 圧
(2) エンジン駆動形溶接機	回 転
(3) 可動鉄心形溶接機	電 流
(4) 可動線輪形溶接機	漏洩磁束
(5) 可飽和リアクトル形溶接機	波 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金属は、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) アーク溶接作業においては、発汗を伴い人体の接触抵抗が小さくなるので、必ず乾いた作業衣と手袋を用いる。
- (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置くようにする。
- (5) アーク溶接機の最高二次無負荷電圧は、100V以下が望ましい。

問34 酸素欠乏のおそれがある場所で溶接作業を行う場合の措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 防じんマスク、防毒マスク等を使用すること。
- (2) 作業者は、酸素欠乏危険作業の特別教育を受けた者であること。
- (3) 監視人を置く等により異常を早期に把握するための措置を講ずること。
- (4) 避難用具を準備すること。
- (5) 作業を行う場所の空気中の酸素濃度が18%以上に保たれるように換気すること。

問35 人体に電流が流れたとき、チクチクと電流が流れていることが感じられる程度の電流値は次のうちどれか。

- (1) 0.1 mA
- (2) 1 mA
- (3) 5 mA
- (4) 10 mA
- (5) 20 mA

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、ボイラー溶接士の資格がなくてもできる作業は次のうちどれか。

- (1) ゲージ圧力0.1 MPa以下の伝熱面積1 m²で使用する蒸気ボイラーの胴の長手継手
- (2) ゲージ圧力0.1 MPa以上の伝熱面積が10 m²で使用する温水ボイラーの胴の長手継手
- (3) 最高使用圧力1.5 MPaで伝熱面積9 m²の貫流ボイラー本体の継手溶接
- (4) 板厚15 mm、内容積5 m³のステンレス製第一種圧力容器の管台の溶接による取り付け

- (5) ゲージ圧力0.1 MPaをこえる圧力で使用する第1種圧力容器で内容積が0.2 m³の胴の長手継手及び周継手

問37 ボイラーについて、次の部分を変更しようとするとき、ボイラー変更届を所

轄労働基準監督署長に提出しなくてもよいものはどれか。

- (1) ステー
- (2) 炉筒
- (3) 鏡板
- (4) 水管
- (5) ドーム

問38 ボイラー溶接部の試験板について行う曲げ試験の種類AからEのうち、通常、

必要とされない試験の組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 表曲げ試験
- B 裏曲げ試験
- C 縦曲げ試験
- D 自由曲げ試験
- E 側曲げ試験

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

問39 ボイラー（小型ボイラーを除く。）の製造許可を受けようとする者が、ボイ

ラー製造許可申請書に添えて提出しなければならない事項として、誤っているものは、次のうちどれか。

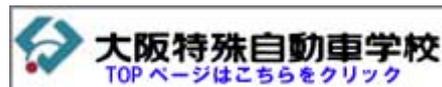
- (1) 強度計算
- (2) ボイラーの製造及び検査ための設備の種類、能力及び数
- (3) 安全管理者の経歴の概要
- (4) 工作者の資格及び数
- (5) 溶接によって製造するときは、溶接施行法試験結果

問40 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) ボイラー本体を検査しやすい位置に置く。
- (2) 水圧試験の準備をしておく。
- (3) 蒸気ボイラーにあつては、安全弁及び水面測定装置を取りそろえておく。
- (4) ボイラーの被覆物を取り除いておく。
- (5) 気圧試験の準備をしておく。

(終わり)



Copyrights(C) All Rights Reserved. 禁無断複製、無断転載
このホームページに掲載されている記事・写真・図表などの無断転載を禁じます。