

特別ボイラー溶接士試験

(平成15年1月～平成15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)

熱及び蒸気等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 太陽の熱が地上に達するように、空間を隔てて相対している物質間に熱が伝わることを放射伝熱又は熱放射という。
- (2) 熱伝導率は、一般に金属類は大きく、水、すす等は小さい。
- (3) 飽和温度に達しない温度の水を飽和水という。
- (4) 通常ボイラーの中で発生する蒸気は飽和蒸気である。
- (5) 過熱蒸気は、蒸気タービンの熱効率を増すから、火力発電所等の動力用として用いられる。

問2 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) ボイラー胴の継手のうち、長手継手の方を周継手より丈夫にしなければならない。
- (3) 波形炉筒は平形炉筒より熱による伸縮に対し弾力性に富んでいる。
- (4) さら形鏡板のすみの丸みの部分は、応力が集中するので、この部分の半径は鏡板の厚さの3倍以上、鏡板の外径の半径の0.06倍以上とする形状の制限がある。
- (5) 波形炉筒の周継手にはアダムソン継手が用いられる。

問3 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) 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。
- (3) 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。
- (4) 材料の強さは、通常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衝撃的に作用するとき生ずる応力をいう。

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) 過熱器は、管内にボイラー給水を通し、煙突に出ていく排ガスの熱エネルギーを利用して、ボイラー給水の温度を高める装置である。
- (2) ボイラー内部の蒸気圧力を指示するものを圧力計といい、温水ボイラーの圧力を指示するものを水高計という。
- (3) ボイラーの送気系の装置としては、沸水防止管、気水分離器、主止め弁、蒸気管、減圧弁、スチームトラップ等がある。
- (4) 安全弁は、蒸気ボイラーの内部の圧力が所定の圧力に達したとき自動的に蒸気の一部を吹き出し、圧力の上昇を防止するものである。
- (5) 吹き出し装置は、ボイラーの使用中や掃除等に際し、ボイラー水や沈殿物を排出するために使用するものである。

問5 炭素鋼のぜい性に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 青熱ぜい性とは、 $1100\sim 1150^{\circ}\text{C}$ の温度において、圧延又は鍛造するときに見られるぜい化現象をいう。
- (2) 赤熱ぜい性とは、温度が $200\sim 300^{\circ}\text{C}$ で、鋼の引張り強さや硬さが室温よりも大きくなり、伸びと絞りが低下する現象をいう。
- (3) 低温ぜい性とは、温度が -15°C 以下になったとき、鋼の引張り強さや硬さはあまり変化しないが伸びと絞りが急激に低下する現象をいう。
- (4) 切欠きもろさとは、切欠きのない場合は十分な延性を示す材料が、切欠きをつけるともろく破壊する現象をいい、切欠きの存在に対する敏感性を切欠き感度という。
- (5) か性ぜい化とは、鋼材をアルカリ度の高い高温の水につけておくと、結晶粒間が腐食されて割れる現象をいう。

問6 (ボイラーの工作及び修繕方法に関する知識)

ボイラーの工作において、重ね溶接が禁止されている部分は、次のうちどれか。

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

問7 ボイラーの厚さ 40 mm の板の溶接工作で突合せ溶接を行う際に許容される長

手継手及び周継手の断面の食違い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)	1.0 mm以下	2.0 mm以下
(2)	1.0 mm以下	2.5 mm以下
(3)	2.0 mm以下	3.5 mm以下
(4)	3.0 mm以下	4.5 mm以下
(5)	3.2 mm以下	5.0 mm以下

問8 ボイラーの溶接修繕における、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) 本溶接法は、溶接がボイラーの火炎の放射熱を受ける部分や鏡板、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。
- (2) 本溶接法によって修繕を行うときの、欠陥部の切り取りは、欠陥に沿って、できる限り小さく切り取ることが望ましい。
- (3) 本溶接法によって修繕を行うときには、重ね部分の面積は、切り取り部分の面積より大きくする。
- (4) 本溶接によって修繕を行うときの当て金を当てる側は、施行の難易によって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200 mm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。
- (5) 溶接部は、磁粉又は浸透探傷試験を行い、有害な欠陥が無いことを確かめる。

問9 割れのある部分の鋼板が劣化している場合の修繕方法として、正しいものは、次のうちどれか。

- (1) 漏止め溶接法
- (2) 肉盛り溶接法
- (3) 切り継ぎ溶接法
- (4) はつり後溶接法
- (5) 自動溶接法

問10 ボイラー溶接部のうち、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) 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。）

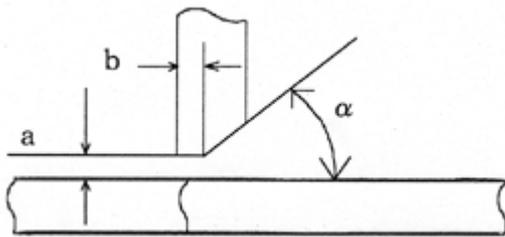
問1 1 （溶接施行方法の概要に関する知識）

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。

「（ ）溶接は、アルゴン、ヘリウム等のイナートガスの雰囲気中で、金属ワイヤを電極とし、母材との間にアークを発生させて溶接する方法である。」

- (1) サブマージアーク
- (2) ミグ
- (3) マグ
- (4) ティグ
- (5) プラズマアーク

問1 2 L開先の寸法で概ね正しいものの組合せは、次のうちどれか。



寸法

	開先角 α°	a mm	b mm
(1)	60~90	0~2	0~2
(2)	20~40	1~3	1~3
(3)	30~50	1~3	1~3
(4)	45~60	2以下	0~3
(5)	60~90	3以下	3以下

問1 3 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) 鉄アークの場合約6000℃といわれており、熱の分布状態は直流においては陽極(+)側に80～90%、陰極(-)側に10～20%の発熱があるものと考えられている。
- (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) 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)を用いる。
- (5) 棒マイナスより棒プラスの方が深い溶込みが得られる。

問14 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) 実際ののど厚 …… 継手のルートからすみ肉溶接の止端までの距離
- (4) オーバーラップ … グループ又はすみ肉溶接の寸法以上に表面が盛り上がったところ
- (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15 溶接用ジグを使用する目的として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶接をできるだけ下向き姿勢でやりやすくできるようにする。
- (2) 溶着金属量を少なくする。
- (3) 溶接作業の能率を上げる。
- (4) 溶接部の寸法精度の向上を図る。
- (5) 溶接部の均一性を保持する。

問16 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) イナートガスアーク溶接法の一つである。
- (3) マグ溶接のように消耗電極式の溶接法である。
- (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17 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ぬ

い。

- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 肉盛り溶接の余盛りは、板面と同一面まで平滑に仕上げる必要がない。

問 1 8 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) 裏当てを取り付けて行う溶接法である。
- (2) 初層をイナートガスアーク溶接法を用いて行う。
- (3) 裏側から溶接できない場合に用いる溶接法である。
- (4) 低水素系の溶接棒などを用いてもできる。
- (5) 第 2 層目からは、一般的に被覆アーク溶接棒で盛り上げる。

問 1 9 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) 単層法は、薄板の溶接やすみ肉の小さい脚長の場合に用いる。
- (2) 多層法は、2 層以上の層数で溶接するが、層数を多くするほど溶接の性質をよくすることができる。
- (3) 飛石法は、一部に小さなひずみや応力を生じても、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) 前進法は、最も簡単な方法であるが、始端に近いほどひずみと残留応力が大きいという欠点がある。
- (5) 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おく方法である。

問 2 0 サブマージアーク溶接における溶接電圧についての説明として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電圧が低いほど溶込みは深い。
- (2) 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) 電圧が低すぎると下部のふくれたいわゆるなし形ビードとなる。
- (4) 電圧が高い場合には、溶込みは浅く、偏平な幅広いビードとなる。
- (5) 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 2 1 (溶接棒及び溶接部の性質の概要に関する知識)

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、溶着金属の機械的性質が良好である。
- (2) 高セルロース系の溶接棒は、スラグの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、炭素含有量の多い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、全姿勢の溶接に適している。

問22 被覆アーク溶接棒に含まれる水分の影響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) 溶接中に有害なガスを発生する原因となる。
- (2) スパッタ増加の傾向が生じる。
- (3) 水素ぜい性の原因となる。
- (4) ブローホールの原因となる。
- (5) 低水素系溶接棒においては影響が大きい。

問23 溶接作業を行う際、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) 内部割れ
- (3) ルート割れ
- (4) クレータ割れ
- (5) サルファークラック（硫黄割れ）

問24 ひずみと残留応力の防止等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 一回の溶接での入熱量を多くし、多層盛りのときは層数をできるだけ少なくする。
- (2) 予熱及び後熱を行う。
- (3) 固定法で溶接を行う場合には、溶接後熱処理によって残留応力を除去する。
- (4) 溶接割れを生じやすい箇所の溶接には、自由法により溶接を行うことが

ある。

(5) ビードの置き方を工夫して、ひずみの減少や残留応力を減少させる。

問 2 5 被覆アーク溶接棒の心線に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接部の性質の多くは、溶接棒の心線の化学成分や材質の均一性などに支配される。
- (2) 溶接棒の心線の炭素量は、0.1%内外で一般炭素鋼材よりも概して少ない。
- (3) 溶接棒の心線中のマンガン (Mn) は、鋼中の硫黄 (S) の安定化を妨げ、結晶粒を粗大化させ、また脱酸のためにある程度必要である。
- (4) 溶接棒の心線中のけい素 (Si) は、その量が増加すると硬さ、強度は増すが、伸び、衝撃値を減ずる性質がある。
- (5) 溶接棒の心線中の硫黄 (S) とりん (P) は、その量を増すと溶接金属の機械的性質は著しく悪化する。

問 2 6 適正に溶接された溶接部の一般的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) 溶接部及びその附近には、組織的に変質した部分が存在したり内部応力が残っていたりする。
- (2) 炭素鋼の場合、溶接金属は母材に比して炭素量は少ないが、機械的性質は比較的良好である。
- (3) 鋳鉄の場合、熱影響部は非常に硬くもろくなり、割れが生じやすくなる。
- (4) 高張力鋼の場合、溶接部の耐食性は向上し、その点では母材よりすぐれたものになる。
- (5) 低合金鋼の場合は、熱影響部は硬化したりぜい化したりすることがある。

問 2 7 放射線透過試験によって発見するが困難な欠陥は、次のうちどれか。

- (1) 溶込み不良
- (2) 割れ
- (3) ラミネーション
- (4) スラッグの巻込み
- (5) ブローホール

問 2 8 溶接部の延性を調べるための破壊検査として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験
- (2) 曲げ試験
- (3) 衝撃試験
- (4) 金属組織試験
- (5) 疲労試験

問 2 9 浸透探傷試験に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 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ある。
- (2) 浸透探傷試験の浸透液には染色した液体（普通は赤色）又は蛍光物質を含むものがある。
- (3) 欠陥の有無は、余剰浸透液を洗浄後、現像液により欠陥内の浸透液を吸い出したときに現れる欠陥指示模様を観察して判断する。
- (4) 浸透探傷試験は溶接の開先部、裏はつり、初層部、各層及び最終層の欠陥の発見に有効である。
- (5) 浸透探傷試験は、試験体を浸透液に浸漬して、欠陥部に液を浸透させなければならないので、大きな試験体には適用が困難である。

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の説明として、誤っているものはどれか。

- (1) カ 率 …… 交流回路において出力に対する電圧実効値と電流実効値との積の比をいう。
- (2) 効 率 …… 出力に対する入力比を 100 分率で表したものをいう。
- (3) ヘルツ …… 交流の 1 秒間に变化する波の回数をいう。
- (4) アークの負特性
…… アークの場合においては、一般の電気回路と異なり、電流が大きくなるに従ってその回路の抵抗は大きくなり、電圧も大きくなる。これをアークの負特性という。
- (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 交流アーク溶接機の取扱い上の注意として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 配線の接続や絶縁が完全であることを確認する。
- (2) 溶接棒ホルダーは、二次側電圧が低いので、絶縁について注意する必要はない。
- (3) 高所作業や狭い場所での溶接作業には、自動電撃防止装置を用いる。
- (4) できる限り二次無負荷電圧の低いものを用いる。
- (5) 溶接機の外箱は、アースする。

問32 次の文中の()内に入れる溶接機の種類として、正しいものは次のうちどれか。

「()溶接機は、一次側又は二次側の巻線のいずれかを移動して、一次巻線と二次巻線との距離を自由に調整し、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) 整流器形アーク
- (2) エンジン駆動形
- (3) 可動線輪形
- (4) 可動鉄心形
- (5) 可飽和リアクトル形

問33 交流アーク溶接機の電撃防止対策についての次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 溶接作業では、乾いた手袋、作業衣を着用する。
- (2) ボイラー胴内作業で溶接機を使用する場合は、自動電撃防止装置を用いる。
- (3) JISC9301(交流アーク溶接機)では、最高二次無負荷電圧を100V以下と規定している。
- (4) 作業を一時中止する場合は、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) 狭い場所で、かつ、他人の気づかないところの作業は、単独で行わない。

問34 酸素欠乏症の防止対策として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 避難用具を準備する。
- (2) 酸素欠乏危険作業の「特別教育」を修了した者が作業する。
- (3) タンク内作業では、監視人を置く。
- (4) 空気呼吸器や安全帯を点検し使用する。
- (5) タンク内作業で、アルゴンや炭酸ガス等を用いた溶接を行っても、酸素欠乏症になることは少ない。

問35 200Aを超え、400Aまでの電流で行う被覆アーク溶接作業の溶接保護面

に使用するフィルタプレートの使用区分の標準とされているしゃ光度番は、次のうちどれか。

しゃ光度番号

- (1) 4 ~ 6
- (2) 7 ~ 8
- (3) 9 ~ 11
- (4) 12 ~ 13
- (5) 14 ~ 16

問36 (関係法令)

次の文中の()内に入れるA、B及びCの用語の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。「溶接検査を受けようとする者は、当該ボイラーの(A)に、ボイラー溶接検査申請書に(B)を添えて、(C)に提出しなければならない。」

A	B	C
(1) 製造許可を受け た後	ボイラー明細書	都道府県労働 局長
(2) 溶接作業が完了 した後	ボイラー溶接 明細書	所轄労働基準 監督署長
(3) 製造に着手する 前に	ボイラー明細書	所轄都道府県 労働局長
(4) 溶接作業に着手 する前	ボイラー溶接 明細書	所轄都道府県 労働局長
(5) ボイラー設置届 提出後30日経 過した後	ボイラー明細書	所轄労働基準 監督署長

問37 ボイラー(小型ボイラーを除く。)又は第一種圧力容器(小型圧力容器を除

く。)の溶接業務とこれを行う溶接作業者との関係に関する次の記述について、法令上、誤っているものの組合せは、(1)~(5)のうちどれか。

A 板厚22mmの第一種圧力容器の胴の長手継手の溶接は、特別ボイラー溶接

士でなければ行うことができない。

B 板厚32mmのボイラードラムの長手継手を自動溶接機によって行う溶接は、特別ボイラー溶接士でなければ行うことができない。

C 水管ボイラーの水管の周継手の溶接は、ボイラー溶接士でなければ行うこ

とができない。

D ボイラーの主蒸気管（厚さ6 mm）の周継手の溶接は、ボイラー溶接士でな

ければ行うことができない。

E 板厚36 mmの軟鋼を用いる第一種圧力容器の鏡板に管台を取り付ける溶接

は、普通ボイラー溶接士でも行うことができる。

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

問38 板厚が16 mmのボイラーの胴の長手継手を突合せ両側溶接したとき、試験板

について行う機械試験の種類として、法令に規定されているものは次のうちどれか。

- (1) 引張試験、裏曲げ試験及び側曲げ試験
- (2) 引張試験、自由曲げ試験及び裏曲げ試験
- (3) 引張試験、側曲げ試験及び自由曲げ試験
- (4) 引張試験、表曲げ試験及び裏曲げ試験
- (5) 自由曲げ試験、側曲げ試験及び裏曲げ試験

問39 ボイラー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は、法

令上、次のうちどれか。

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

問40 次表は、ボイラー及び圧力容器安全規則に定められたボイラー（小型ボイラーを除く。）の定期自主検査項目の一部である。

項 目		点 検 事 項
ボ イ ラ ー 本 体		損傷の有無
燃焼装置	()	汚れ又は損傷有無

	ストレーナ	つまり又は損傷の有無
自動制御装置	水位調節装置	機能の異常の有無
附属装置及び 附属品	給水装置	損傷の有無及び作動の 状態

表中の（ ） 内に入れる用語として、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 空気予熱器
- (2) バーナ
- (3) ストブロフ
- (4) 火炎検出装置
- (5) 電気配線

(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。