

受験番号	
------	--

# ボイラー整備士免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

## 〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
  - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
  - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。  
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
  - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
  - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
  - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
  - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間30分で、試験問題は問1～問30です。  
「ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識」の免除者の試験時間は1時間40分で、試験問題は問1～問20です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。  
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。  
試験監督員が席まで伺います。  
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に関する知識]

- 問 1 ボイラーの機械的清浄作業及び化学洗浄作業に関し、適切でないものは次のうちどれか。
- (1) 昇降に使用する仮設はしごは、その上部を固定するとともに、下端に滑り止めを設ける。
  - (2) ボイラーの内部や煙道内に入る場合は、入る前に酸素濃度を測定して18%以上であることを確認する。
  - (3) 他のボイラーの吹出し管や安全弁からの突然の吹出しによる危険がないか確認する。
  - (4) 酸洗浄では、主として発生する水素ガスを安全な場所へ放出するためのガス放出管を設ける。
  - (5) スチームソーキングを行う場合は、ボイラーの冷却が完了し、余熱が無くなってから行う。

問 2 次のAからEで、ボイラーの燃焼室内部並びに煙管及び水管の高温ガス側の清浄作業において除去する対象物に該当するものとして、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A すず
  - B ダスト
  - C スケール
  - D クリンカ
  - E シリカ
- (1) A, B, C
  - (2) A, B, D
  - (3) A, B, E
  - (4) B, C, D
  - (5) C, D, E

問 3 ボイラーが冷却された後に機械的清浄作業の準備作業として行う危害防止の措置に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 煙道ダンパ及び他のボイラーの煙道との合流部分のダンパが、完全に閉止されていることを確認する。

B 他のボイラーと蒸気管が接続している場合で、蒸気管の切り離しが不可能なため、止め弁の閉止だけで遮断するときは、止め弁を完全に閉止した上で容易に操作できないようにし、操作禁止の標示をする。

C 蒸気管又は他の高温流体の配管の露出した部分に触れたり、漏れた蒸気に吹かれて、やけどするおそれがないか点検し、おそれがある箇所はあらかじめ防護する。

D バーナの取り外しが構造上できない場合は、燃料遮断弁の開閉の状態にかかわらず、燃料調節弁が完全に閉止となっていることを確認する。

(1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, D

○ (4) B, C

(5) B, C, D

問 4 ボイラーの機械的清浄作業終了後の組立て復旧作業に関し、適切でないものは次のうちどれか。

(1) 弁座、フランジなどのすり合わせ面に傷をつけないように取り付ける。

(2) 蓋、フランジなどのガスケット当たり面の状態を目視により確かめる。

(3) 機器の取付け順序や取付け位置を誤らないように、機器の標示や合マークに注意する。

○ (4) 多数のボルトで固定するものは、締付けが均一になるように、対称の位置にあるボルトを初めから順次強く締めていく。

(5) 蓋を閉める前に、胴内の装着物が正しく取り付けられているか、内部に工具その他の忘れ物がないか、また、人がまだ内部に残っていないか確認する。

問 5 中小容量のボイラーの化学洗浄の通常の工程手順として、最も適切なものは次のうちどれか。

- (1) 予熱 → 潤化处理 → 薬品洗浄 → 防錆<sup>せい</sup>処理
- (2) 予熱 → 薬品洗浄 → 潤化处理 → 防錆<sup>せい</sup>処理
- (3) 予熱 → 防錆<sup>せい</sup>処理 → 潤化处理 → 薬品洗浄
- (4) 潤化处理 → 予熱 → 防錆<sup>せい</sup>処理 → 薬品洗浄
- (5) 防錆<sup>せい</sup>処理 → 予熱 → 潤化处理 → 薬品洗浄

問 6 ボイラーの化学洗浄における中和防錆<sup>せい</sup>処理に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 中和防錆<sup>せい</sup>処理は、酸洗い後、金属表面が活性化されて発錆しやすい状態になるので、再び使用するまでの間の発錆や腐食を防止するために行う。
- (2) 薬液循環による中和防錆<sup>せい</sup>処理を行うときは、薬液温度を80～100℃に加熱・昇温し、2時間程度循環させる。
- (3) 中和防錆<sup>せい</sup>処理では、中和剤としてヒドラジンなどを用いる。
- (4) 薬液循環による中和防錆<sup>せい</sup>処理を行うときは、薬液のpHを9～10に保持する。
- (5) 中和防錆<sup>せい</sup>処理後は、必要に応じて水洗を行うが、水洗を省略する方が多い。

問 7 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 試料としてのスケールは、熱負荷が低い部分又はボイラー水の流れの良い部分からは採取しない。
- (2) 材料にオーステナイト鋼などの特殊な材質が用いられていないかどうか調べる。
- (3) 管系統図及び実地調査により配管系統を確認し、薬液の注入用、排出用及び循環用の配管並びに薬液用ポンプの仮設位置を決定する。
- (4) 試料として採取したスケールの一定量を、一旦、洗浄液を含まない温水に投入して溶解試験を行い、経済的な洗浄方法を検討する。
- (5) 化学洗浄した廃液の中和、廃液中のCOD成分の処理など、排水処理方法を検討する。

問 8 全量式安全弁の点検及び整備の要領として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーから取り外した安全弁を分解するときは、各調整部の位置を計測し記録したり、合マークを行う。
- (2) 分解した部品は、詳細に点検し、付着しているごみやさびは洗浄液で湿らせた布で拭き取る。
- (3) 分解した弁体及び弁座のうち、漏れのあるものはすり合わせを行い、漏れないものは点検・掃除のみとする。
- (4) 弁体及び弁座のすり合わせは、定盤及びコンパウンドを使用して行い、弁体と弁座の共ずりはしない。
- (5) 弁座のすり合わせは、同一箇所での回転のみでなく、偏心及び全ての方向に回すようにして行う。

問 9 燃料遮断弁に使用される電磁弁の点検及び整備に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電磁弁のコイルに通電したときの作動音によって、異常がないか点検する。
- (2) 直流駆動コイルの電磁弁は、電流印加時に過渡的に大きな電流(突入電流)が流れ、機械的衝撃が大きいため、頻繁に点検する必要がある。
- (3) 分解できるプランジャや弁ディスクは、分解して摩耗粉などを清掃する。
- (4) ガス弁は、石けん水などを用いて外部漏れがないか点検する。
- (5) 電磁弁を配管に取り付けたときは、燃料の流れる方向と弁に表示された方向が一致していることを確認する。

問 10 水位制御機器の点検及び整備の要領として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 熱膨張式水位調整器は、伸縮管に、ごみ、異物などによる伸縮作用の障害が無いことを確認する。
- (2) フロート式水位検出器は、フロートチャンバを開放して内部を清掃するとともに、フロート及びロッドに腐食や変形がないか点検する。
- (3) フロート式水位検出器のスイッチボックス底部の異物の有無により、ベローズの破れの有無を点検する。
- (4) 電極式水位検出器の電極棒は、その絶縁状態を絶縁抵抗計により点検する。
- (5) 電極式水位検出器は、ボイラーに取り付けた後、水位を上下させ、マイクロスイッチの作動を確認する。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に使用する器材、薬品等に関する知識]

問 1 1 ボイラーの機械的清浄作業に使用するAからDまでの機械、器具及び工具で、主として硬質スケールの除去に使用されるものとして、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A ハンマヘッド
- B ワイヤホイール
- C LGブラシ
- D 平形ブラシ

(1) A, B, C

(2) A, B, D

○ (3) A, C

(4) B, D

(5) C, D

問 1 2 ボイラーの整備の作業に使用する照明器具などに関するAからDまでの記述において、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具は、防爆構造で、ガードを取り付けたものを使用する。

B 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する移動電線は、絶縁性の高いキャブタイヤケーブルを使用する。

C 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具による漏電を防止するため、そのコンセント接続部には、漏電遮断器又はアース線を取り付ける。

D 燃焼室、ドラムなどの内部で使用する照明用電源は100ボルトを使用する。

○ (1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, B, D

(4) B, C

(5) C, D

問13 ガasket及びパッキンに関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) パッキンは、一般に、フランジのような静止部分の密封に用いられる。
- (2) ゴムガasketは、ゴムのみ又はゴムの中心に木綿布が挿入されたもので、常温の水に用いられる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチンなどを加工したもので、100℃以下の油に用いられる。
- (4) 金属ガasketは、高温高圧の蒸気やガスに用いられる。
- (5) パッキンには、編組パッキン、モールドパッキン、メタルパッキンなどがある。

問14 ボイラーの炉壁材及び保温材に関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 不定形耐火材は、使用現場でハンマなどを用いて、たたき込み施工する。
- (2) セメントモルタルは普通れんがの目地に用いられ、耐火モルタルは耐火れんが及び耐火断熱れんがの目地に用いられる。
- (3) 普通れんがは、耐火度は高いが耐荷重性が低く、外だきボイラーの築炉の外装などに用いられる。
- (4) 保温材は、内部の気泡や気層の状態と量によって保温力が定まるが、一般に、密度が小さいほど保温力が大きい。
- (5) ボイラーなどに使用される保温材には、保温能力が大きいこと、長時間の使用に対して変質しないこと、保温施工面を腐食させないこと、施工が容易なことが要求される。

問 1 5 ボイラーの化学洗浄用薬品に関し、次のうち銅を含むスケールの洗浄剤として、最も適切なものはどれか。

- (1) 硫酸
- (2) アンモニア
- (3) 塩酸
- (4) クエン酸
- (5) 亜硫酸ナトリウム

〔関係法令〕

問 1 6 溶接によるボイラー(移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の検査で、原則として、所轄労働基準監督署長の検査を受けなければならないものは次のうちどれか。

- (1) 構造検査
- (2) 溶接検査
- (3) 使用検査
- (4) 性能検査
- (5) 落成検査

問17 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 落成検査は、構造検査又は使用検査に合格した後でなければ受けることができない。
- (2) 落成検査に合格したボイラー又は所轄労働基準監督署長が落成検査の必要がないと認めたボイラーについては、ボイラー検査証が交付される。
- (3) ボイラー検査証の有効期間は、原則として1年である。
- (4) 変更検査に合格したボイラーについては、ボイラー検査証の有効期間が1年以内の期間を定めて更新される。
- (5) 性能検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理について行わなければならない事項として、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーの最低水位及び最高水位は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、現在水位と比較することができるように表示すること。
- (2) 安全弁が1個の場合、安全弁は最高使用圧力以下で作動するように調整すること。
- (3) 圧力計又は水高計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、かつ、その内部が凍結し、又は80℃以上の温度にならない措置を講ずること。
- (4) 圧力計又は水高計の目もりには、ボイラーの最高使用圧力を示す位置に、見やすい表示をすること。
- (5) 温水ボイラーの返り管については、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。

問19 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 1か月をこえる期間使用しないボイラーで、その間定期自主検査を実施していなかったものを再び使用する場合は、使用を再び開始した後、速やかに定期自主検査に定める項目について自主検査を行わなければならない。
- (2) 定期自主検査は、大きく分けて、「ボイラー本体」、「燃焼装置」、「自動制御装置」及び「附属装置及び附属品」の4項目について行わなければならない。
- (3) 「自動制御装置」の電気配線については、端子の異常の有無について点検しなければならない。
- (4) 「附属装置及び附属品」の空気予熱器については、損傷の有無について点検しなければならない。
- (5) 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、これを3年間保存しなければならない。

問20 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 温水温度が120℃を超える温水ボイラーは鋳鉄製としてはならない。
- (2) ボイラーの構造は、組合せ式としなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、ボイラーの本体又は温水の出口付近に水高計又は圧力計を取り付けなければならない。
- (4) 給水が、水道その他圧力を有する水源から供給される場合には、この水源からの管を逃がし管に取り付けなければならない。
- (5) 蒸気ボイラーの蒸気部、水柱管又は水柱管に至る蒸気側連絡管には、圧力計を取り付けなければならない。

次の科目の免除者は、問 2 1～問 3 0 は解答しないでください。

[ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識]

問 2 1 圧力容器の蓋締付け装置に関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) クラッチドア式は、蓋板及び胴の周囲に取り付けた爪に、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (2) 輪付きボルト締め方式は、蓋板及び胴のフランジに設けた切欠き部にボルトを差し込んで、蓋板を締め付ける。
- (3) ガスケットボルト締め方式は、蓋板及び胴の周囲に設けたフランジ部のボルト穴にボルトを差し込んで締め付ける。
- (4) 放射棒式は、蓋板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を中心から伸ばして、その先端を胴側の受け金具に入り込ませ、蓋板を固定する。
- (5) ロックリング式は、蓋の外側の周囲に取り付けたロックリングを油圧シリンダで拡張して本体側フランジの溝にはめ込み、リングストッパを差し込んで固定する。

問 2 2 水管ボイラーに関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 自然循環式水管ボイラーは、降水管内の水と上昇管内で発生する蒸気と水の混合蒸気の密度差によって自然に水を循環させる。
- (2) 強制循環式水管ボイラーは、ボイラー水の循環経路中に設けたポンプによって、強制的にボイラー水の循環を行わせる。
- (3) 水管ボイラーは、伝熱面積当たりの保有水量が大きいので、起動から所要蒸気発生までの時間が長い。
- (4) 二胴形水管ボイラーは、炉壁内面に水管を配した水冷壁と、上下ドラムを連絡する水管群を組み合わせた形式のものが一般的である。
- (5) 水管ボイラーは、給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧ボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。

問 2 3 ボイラー用材料に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 炭素鋼は、強度が大きく、じん性に富み、価格も低いので有用な材料であるが、さびやすいという欠点がある。
- (2) 炭素鋼は、軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別され、ボイラー用材料としては主に硬鋼が使用される。
- (3) 鋳鉄は、もろくて展延性に欠けるが、融点が低く流動性が良いので、鋳造によって複雑な形状の鋳物を製造できる。
- (4) 鋼管は、インゴットから高温加工又は常温加工により継ぎ目無く製造したり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接により製造する。
- (5) 鋳鋼は、通常、電気炉で溶解し、完全に脱酸した溶鋼を鋳型に注入し、凝固させて成形した後、必ず約950℃で焼きなましする。

問 2 4 ボイラーの工作に関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 鏡板は、鋼板を切断後プレスによって成形するか、又は縁曲げ機によって成形する。
- (2) 波形炉筒は、鋼板を特殊ロール機を使用して波形に成形したものを、溶接等によって円筒形に加工する。
- (3) 胴板の曲げ加工では、一般に、板厚が38mm程度までの鋼板には曲げローラを、それより厚い鋼板には水圧プレスを使用する。
- (4) 煙管の管板への取付けは、ころ広げのみ又は溶接と軽いころ広げによるが、ころ広げのみで行うときは火炎に触れる端部を縁曲げする。
- (5) 水管ボイラーの水管の管曲げ加工は、管曲げ後も断面が真円となるようにする。

問 2 5 蒸気ボイラー(貫流ボイラーを除く。)の吹出し装置に関し、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 最高使用圧力 1 MPa未満のボイラーには、吹出し弁の代わりに吹出しロックが用いられることがある。
- (2) 連続運転するボイラーでは、ボイラー水の不純物濃度を一定に保つため連続吹出し装置が用いられる。
- (3) スラッジ排出のための吹出し管は、胴や蒸気ドラムの水面近くに取り付ける。
- (4) 吹出し弁には、不純物などによる損傷・摩耗による故障を避けるため、仕切弁やY形弁が用いられる。
- (5) 2個の吹出し弁を直列に設けるときは、ボイラーに近い方に急開弁を、遠い方に漸開弁を取り付ける。

問 2 6 ボイラーの給水装置に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 渦流ポンプは、円周流ポンプとも呼ばれているもので、小さい吐出流量で高い揚程が得られ、小容量の蒸気ボイラーなどに用いられる。
- (2) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに取り付ける場合は、給水弁をボイラーに近い側に、給水逆止め弁を給水ポンプに近い側に取り付ける。
- (3) 給水内管は、一般に、長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又は蒸気ドラム内の安全低水面よりやや下方に取り付ける。
- (4) 渦巻ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、低圧の給水用として用いられる。
- (5) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはスイング式又はリフト式の弁が用いられる。

問 2 7 ボイラーの圧力制御用機器、温度制御用機器及び水位制御用機器に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 比例式蒸気圧力調節器は、一般に、コントロールモータとの組合せにより、設定した比例帯の範囲で蒸気圧力を調節する。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、ベローズに直接蒸気が浸入しないように水を満たしたサイホン管を用いて取り付ける。
- (3) 揮発性液体などを用いるオンオフ式温度調節器は、通常、調節器本体、感温体及びこれらを連結する導管で構成されるが、導管がないものもある。
- (4) 電子式圧力センサは、シリコンダイヤフラムで受けた圧力を封入された液体を介して金属ダイヤフラムに伝え、その金属ダイヤフラムの抵抗の変化を利用し、圧力を検出する。
- (5) フロート式水位検出器には、水位調整ねじが取り付けられており、この調整ねじによって低水位遮断信号を発信する水位を設定することができる。

問 2 8 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 軟化器は、水中の硬度成分をイオン交換樹脂により除去するものである。
- (2) 軟化器は、残留硬度の許容限度である貫流点に達したら通水をやめ、通常、塩化ナトリウム水溶液で樹脂再生を行う。
- (3) 真空脱気器は、気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にすることによって、水中の酸素などの溶存気体を除去するものである。
- (4) 軟化剤は、ボイラー水中の硬度成分を不溶性の化合物(スラッジ)に変えるための清缶剤である。
- (5) 清缶剤の投入には、ボイラー水を新しく張り込んだときに投入する基礎投入と、ボイラー水の補給水量に応じて投入する補給投入がある。

問 2 9 ボイラーの燃焼装置に関する記述として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 圧力噴霧式油バーナは、油に高圧力を加え、これをノズルチップから炉内に噴出させて微粒化するものである。
- (2) 回転式油バーナは、高速で回転する霧化筒の内面に流し込んだ燃料油が筒の先端で放射状に飛散し、筒の外周から噴出する一次空気流によって霧化する形式のバーナで、取扱いが簡単で自動化されているものがある。
- (3) 拡散燃焼方式ガスバーナは、ガスと空気を別々にバーナから燃焼室に供給し燃焼させる方式で、バーナ内に可燃混合気を作らないため逆火の心配がない。
- (4) リングタイプガスバーナは、空気流の中心にバーナ管を設け、バーナ管の先端に複数個のガス噴射ノズルのあるもので、基本的バーナとして広く用いられている。
- (5) 微粉炭バーナは、一般に、微粉炭を一次空気と予混合して炉内に噴出し、噴出された混合物は、燃焼室の高温輻射熱<sup>ふく</sup>によって着火され、その周囲に供給される二次空気によって燃焼する。

問 3 0 ボイラーが外面腐食を起こす場合として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 煙管や水管の取付部からボイラー水の漏れが生じている場合。
- (2) マンホール、掃除穴などの蓋取付部から漏れがあった場合。
- (3) スートブロワや安全弁などからの漏水等により、外部伝熱面に付着しているすすや灰が湿気を帯びた場合。
- (4) 継手からの漏れ、雨水の浸入等により、保温材やれんが積み<sup>が</sup>が湿気を帯びている場合。
- (5) 重油に含まれる硫黄分が燃焼と酸化により化学変化し、排ガス中の水分と化合して硫酸蒸気となり、これがボイラーの高温部で硫酸となる場合。

(終り)