

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 ボイラーのドラムの内側並びに煙管及び水管の水側の清浄作業に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 水管をチューブクリーナを用いて清浄する場合は、予備調査を行い、ヘッドが水管のくびれた部分に届く直前の位置をチューブに標示しておく。
- (2) ドラム内の清浄作業では、チューブクリーナを使用し、主としてカタヘッドなどの工具でスケールを除去する。
- (3) 水管をチューブクリーナを用いて清浄する場合で、容易にスケールを除去できないときは、同一箇所を工具を止めて一度で除去することはしない。
- (4) 水管以外の部分の清浄作業は、主に手工具を用いて手作業で行うが、必要に応じて、電動クリーナなどの機械工具を使用する。
- (5) 清浄作業終了後は、水洗し、除去したスケール、異物などを容器に集めて外に搬出するとともに、残留物がないことを確認する。

問 2 機械的清浄作業の準備としてのボイラーの冷却に関し、一般的な操作順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、A～Eは、それぞれ次の操作をいうものとする。

- A ボイラーの圧力がなくなったことを確認し、空気抜弁その他の気室部の弁を開く。
  - B なるべく時間をかけて徐々に冷却する。
  - C ダンパを半開し、たき口及び空気入口を開き自然通風する。
  - D 燃焼が停止していること及び燃料が燃え切っていることを確認する。
  - E 吹出しコック又は吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。
- (1) A → D → C → B → E
  - (2) A → E → D → C → B
  - (3) C → D → A → B → E
  - (4) D → C → A → B → E
  - (5) D → C → B → A → E

問 3 ボイラーの機械的清浄作業及び化学洗浄作業に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 昇降に使用する仮設はしごは、その上部を堅く縛って固定したり、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 4 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し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 他のボイラーと給水管が接続している場合は、給水管の切り離し部分に遮断板を取り付けて閉止する。
- (2) 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。
- (3) バーナの取り外しが構造上できない場合は、燃料遮断弁又は燃料調節弁が全閉となっていることを確認する。
- (4) 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あるか点検し、おそれがある箇所はあらかじめ防護する。
- (5) 煙道が他のボイラーと共通している場合は、その合流部分のダンパを閉止し完全に遮断した上で、操作禁止の標示をする。

- 問 5 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 中和防錆処理では、中和剤としてアンモニアなどを用い、防錆剤としてヒドラジンなどを用いる。
  - B 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液温度を80～100℃に加熱昇温し、2時間程度循環させる。
  - C 薬液による中和防錆処理としては、圧力を0.5～1.0MPaに上げて2時間程度保持する。
  - D 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液のpHを9～10に保持する。
- (1) A, B, C
  - (2) A, B, D
  - (3) B, C
  - (4) B, C, D
  - (5) C, D

- 問 6 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 試料としてのスケールは、ボイラー水の停滞しやすい部分や熱負荷の低い部分から採取する。
  - (2) 止め弁などの洗浄液が触れる部分の銅合金の盛り金や表面処理の有無を調べる。
  - (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は、化学分析を行い、その成分及び性質を把握する。
  - (5) 洗浄作業は、被洗浄物内容積の5～20倍程度の量の水を必要とするため、水の使用可能量を調査する。

問 7 ボイラーの酸洗浄における腐食の発生及び防止に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) スケールの組成によっては、洗浄液中に溶出してくる酸化性イオンの量に比例して鋼材が腐食する。
  - (2) 洗浄液の濃度に著しい差が生じると、濃淡電池を形成して鋼材が腐食するおそれがある。
  - (3) 残留応力が存在する部分には、電気化学的腐食が発生するおそれがある。
  - (4) スケール中に銅が含まれる場合には、酸で溶出した銅イオンが清浄になった鋼材表面に再び金属銅として析出し、鋼材の腐食を促進することがある。
- (5) 著しい温度差による腐食を防止するため、りん酸ナトリウムなどを洗浄剤に添加する。

問 8 過熱器の点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 過熱器管及び管寄せの内部に低温腐食や付着物がないか点検する。
- (2) 過熱器管が貫通する部分の耐火材及びバップルに損傷、割れや脱落がないか点検する。
- (3) 過熱器管内にキャリーオーバーによるスケールの生成、過熱や焼損箇所がないか点検する。
- (4) 管寄せの検査穴及び掃除穴などの蓋部の密封材は、点検後新しいものと取り替える。
- (5) 過熱器用安全弁は、過熱器の焼損防止のため、ボイラー本体の安全弁より低い圧力で作動するように調整する。

問 9 全量式安全弁の点検及び整備の要領に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 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て記録したり、合マークを行う。

B 分解した弁体及び弁座は、漏れの有無にかかわらず、すり合わせを行う。

C 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、コンパウンドは一般に、＃900を荒仕上げ用とする。

D すり合わせを行った弁体及び弁座のすり合わせ面に光線を当て、輝いている部分と対照的に影のように見える部分があれば、すり合わせは良好である。

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

問 10 オンオフ式温度調節器の点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

(1) 温度調節器を取り外すときは、キャピラリチューブを潰したり損傷したりしないように注意する。

(2) 電気配線の接続部に緩みや短絡がないか点検する。

(3) 感温体及び保護管の汚れを掃除する。

○ (4) 感温体は、保護管との間の空気層から空気漏れがないか、また、感温部が保護管の先端に直接触れていないことを点検して確認する。

(5) 動作中に温度計と照合して作動温度を確認し、必要があれば調整する。

[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機械、器具及び工具に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) チューブクリーナは、胴内や水管内部のスケールやさびの除去に使用する機械で、本体、フレキシブルシャフト及びヘッドにより構成されている。
- (2) LGブラシは、チューブクリーナに取り付けて、胴内の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (3) 細管用カッタは、チューブクリーナに取り付けて、細い直管や細いゆるやかな曲管のスケールを除去するときに使用する。
- (4) 穂ブラシは、清掃用手工具で、一般に、胴内、煙管内部及び機械・器具による清浄作業ができない部分に使用する。
- (5) スクレッパは、小形の清掃用手工具で、一般に軟質スケールを除去するときは刃先の鈍いものを使用する。

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し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具のコンセント接続部には、漏電遮断器を取り付ける。
- (2) 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。
- (3) 燃焼室、ドラムなどの内部で作業する場合の照明では、照明用電源が100ボルトのものを使用する。
- (4) コードリールに巻いたコードを長時間使用するときは、コードリールに巻いたままとせず延ばして使用する。
- (5) 作業場所の照明は、全般的に明暗の差が著しくなく、通常の状態でもぶしにくいようにする。

問13 ガasket及びパッキンに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ガasket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) ノンアスベストジョイントシートは、これまで用いられていた石綿を含有するジョイントシートに比べ、強度は強いが耐熱性に劣る。
- (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 ボイラーの化学洗浄用機器及び化学洗浄用薬品に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 薬液用タンクは、洗浄に必要な薬液の調合又は貯蔵のために用いられるもので、洗浄を行うボイラー1基分の水容量以上の容量が望ましい。
- (2) 薬液用ポンプは、薬液の供給及び循環のために用いられるもので、洗浄を行うボイラーを2時間程度で満水にできる容量を標準とする。
- (3) 硫酸は、洗浄剤として用いられるが、カルシウムを多く含むスケールの除去には適さない。
- (4) クエン酸は、構造上洗浄液の完全排出が困難なボイラーの洗浄剤や簡易洗浄剤として用いられる。
- (5) 塩酸は、シリカ系以外のスケール成分に対して溶解力が強く、スケールとの反応により生成する各種塩類の溶解度が大きい。



問15 ボイラーの整備に用いられる足場に関するAからDまでの記述で、誤っているもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 足場の種類として、単管足場、枠組足場、移動式足場、脚立足場などがある。

B 高さが12メートルの構造の張出し足場で、組立てから解体までの期間が50日の場合は、法令に基づく、当該足場の設置の届出を行う必要がある。

C 枠組足場は、建枠や床付き布枠を脚柱ジョイント、交さ筋交いなどを用いて組み立てる足場で、組立て、解体が容易であるが、強度が低い。

D 高さが2メートルの構造の足場の解体作業を行うときは、作業指揮者の直接指揮により作業する。

(1) A, B

(2) A, C, D

(3) A, D

○ (4) B, C

(5) B, C, D

〔関係法令〕

問16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証に関し、法令上、誤っている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年であるが、性能検査の結果により1年未満又は1年を超え2年以内の期間を定めて更新される。

○ (4) 落成検査を受ける者は、水圧試験の準備をしておかなければならない。

(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17 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の部分又は設備を変更しようとするとき、法令上、所轄労働基準監督署長にボイラー変更届を提出しなければならないものは次のうちどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- (1) 煙管
- (2) 水管
- (3) 管板
- (4) 給水装置
- (5) 空気予熱器

問18 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) 定期自主検査は、1か月をこえる期間使用しない場合を除き、1か月以内ごとに1回、定期的に、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、損傷及び機能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」の給水装置については、損傷の有無及び作動の状態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19 鋼製蒸気ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の水面測定装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーには、ガラス水面計を2個以上取り付けなければならないが、遠隔指示水面測定装置を1個取り付けたボイラーでは、そのうちの1個をガラス水面計でない水面測定装置とすることができる。
- (2) 水柱管とボイラーを結ぶ蒸気側連絡管を、水柱管及びボイラーに取り付ける口は、水面計で見ることができる最高水位より下であってはならない。
- (3) 最高使用圧力1.6MPaを超えるボイラーの水柱管は、鋳鉄製としてはならない。
- (4) ガラス水面計でない水面測定装置として験水コックを設ける場合には、3個以上取り付けなければならないが、胴の内径が750mm以下で、かつ、伝熱面積が10m<sup>2</sup>未満のボイラーにあつては、その数を2個とすることができる。
- (5) 験水コックは、その最下位のを安全低水面の位置に取り付けなければならない。

問20 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ガラス水面計でない他の水面測定装置として験水コックを設ける場合は、ガラス水面計のガラス管取付位置と同等の高さの範囲において2個以上取り付けなければならない。
- (2) 温水ボイラーで圧力が0.3MPaを超えるものには、温水温度が120℃を超えないように温水温度自動制御装置を設けなければならない。
- (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) 蒸気ボイラーに取り付ける圧力計の目盛盤の最大指度は、最高使用圧力の1.5倍以上3倍以下の圧力を示す指度としなければならない。

次の科目の免除者は、問21～問30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21 水管ボイラー及び貫流ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 自然循環式水管ボイラーは、加熱によって水管内に発生する蒸気により、密度が減少することを利用して、ボイラー水に自然循環を行わせる。
- (2) 強制循環式水管ボイラーは、ボイラー水の循環系路中に設けたポンプによって、強制的にボイラー水を循環させる。
- (3) 水管ボイラーの水冷壁は、燃烧室炉壁に水管を配置したもので、火炎の放射熱を吸収するとともに、炉壁を保護する。
- (4) 貫流ボイラーは、管系だけで構成され、蒸気ドラム及び水ドラムがないので、高圧ボイラーに適していない。
- (5) 水管ボイラーは、伝熱面積当たりの保有水量が小さいので、起動から所要蒸気発生までの時間が短い。

問22 圧力容器の蓋締付け装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (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) 上下スライド式は、胴と蓋板のフランジの上半周と下半周のそれぞれに設けた爪と溝を、上下にスライドさせてフランジ全周でかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (3) 輪付きボルト締め方式は、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) 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。
- (5) 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。

問23 ボイラー用材料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼には、鉄や炭素のほかに、脱酸剤としてリンや硫黄が、不純物としてケイ素やマンガンが含まれている。
- (2) 炭素鋼は、炭素量が多くなると、強度と硬度は増すが、展延性は低下する。
- (3) 鋳鉄は、強度が低く、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) 鍛鋼品は、インゴットから鍛造によって成形した後、一般に機械加工によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問24 ボイラーの工作に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 胴板の曲げ加工では、一般に、板厚が最大48mm程度までの鋼板には曲げローラを使用するが、それより厚い鋼板には水圧プレスを使用する。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 煙管は、ころ広げ又は溶接により管板に取り付け、ころ広げだけで行うときは火炎に触れる端部を縁曲げする。
- (5) 管ステーは、管板に設けたねじ穴にねじ込むか、又は溶接により管板に取り付け、ねじ込む場合は、火炎に触れる端部のころ広げを行い、縁曲げする。

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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 吹出し弁には、スラッジなどによる故障を避けるため、仕切弁やY形弁が用いられる。
- (2) 最高使用圧力 1 MPa未滿のボイラーには、吹出し弁の代わりに吹出しコックが用いられることがある。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

問 2 6 ボイラーの指示器具類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ブルドン管圧力計は、原則として胴又は蒸気ドラムの一番高い位置に取り付ける。
- (2) ブルドン管圧力計は、水を入れたサイホン管などを胴又は蒸気ドラムと圧力計との間に取り付け、ブルドン管に蒸気が直接入らないようにする。
- (3) ガラス水面計は、可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面と同じ高さになるように取り付ける。
- (4) 二色水面計は、光線の屈折率の差を利用したもので、水部は黒色に、蒸気部は白色に光って見える。
- (5) 面積式流量計は、垂直に置いたテーパ管の中にフロートを設けたもので、流量がテーパ管とフロートとの環状面積に比例することを利用している。

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し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) オンオフ式蒸気圧力調節器は、ポテンショメータとコントロールモータとの組合せにより、オンオフ動作によって蒸気圧力を調節する。
- (2) 比例式蒸気圧力調節器は、調整ねじによって、動作圧力と比例帯を設定する。
- (3) オンオフ式蒸気圧力調節器は、蒸気圧力の変化によってベローズとばねが伸縮し、レバーが動いてマイクロスイッチなどを開閉する。
- (4) 揮発性液体などを用いるオンオフ式温度調節器は、温度の変化によって揮発性液体などが膨張・収縮し、ベローズなどが伸縮してマイクロスイッチを開閉する。
- (5) 電極式水位検出器は、長さの異なった数個の電極を検出筒内に備え、水位の上下により電気回路を開閉する。

問 2 8 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、食塩水で樹脂再生を行う。
- (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29 ボイラーの燃焼装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 圧力(油圧)噴霧式オイルバーナは、比較的高圧の燃料油をアトマイザ先端の旋回室に導き、ノズルから旋回させながら円すい状に噴射して微粒化するバーナである。
- (2) 蒸気噴霧式オイルバーナは、比較的高圧の蒸気を霧化媒体として燃料油を微粒化するバーナで、霧化特性が良い。
- (3) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、回転する霧化筒に流し込んだ燃料油を筒の先端で放射状に飛散させ、筒の外周から噴出する空気流によって微粒化するバーナで、取扱いが簡単である。
- (4) リングタイプガスバーナは、リング状のバーナ管の内側に設けた多数のガス噴射口から、燃料ガスを空気流に向かって噴射するバーナで、油アトマイザを装備して油燃料との混焼を行うことができる。
- (5) 微粉炭バーナは、燃料の噴射口付近のレゾネータに空気などを吹き付けて超音波場を形成し、ここを通過する小粒径の石炭を微粒化するバーナである。

問30 ボイラーの内面腐食の原因となる事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 化学洗浄の洗浄液の濃度に著しい差が生じている。
- (2) 満水保存法で保存剤の濃度が低すぎる。
- (3) 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。
- (4) 給水中に溶存酸素が含まれている。
- (5) 溶接加工による残留応力が生じている。

(終り)