

(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におけるボイラーの開放及び開放後の点検に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) マンホール、掃除穴などのふたを外すときは、圧力計の指示がゼロになっていても残圧に注意する。
 - (2) マンホール、掃除穴などのふたが内ふた式の場合には、これらを取り外すとき、内部に落とし込まないようにする。
 - (3) 炉内や煙道各部が十分冷却されていることを確認してから中へ入り、すすの付着状況、灰のたい積状況などを観察する。
 - (4) 胴の吹出し穴、水管などで、清浄作業を行うときに異物が落ち込んで閉そくするおそれがある部分は、布や木栓でふさぐ。
- (5) 胴内の装着物は、気水分離器を除き、取り外して胴の外へ運び出す。

問 2 ボイラーの機械的清浄作業終了後の確認などに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 清浄作業による摩耗や損傷がないか調べる。
 - (2) 腐食の発生や潜在傷がないか調べる。
 - (3) れんが積みや保温材に水ぬれや湿気がないか調べる。
 - (4) 燃焼ガス通路内の支持金具、バフフルなどに異状がないか調べる。
- (5) 除去対象物が残っているときは、必ず化学洗浄により再仕上げを行う。

問 3 ボイラーの性能検査における水圧試験の準備及び水圧試験後の措置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水圧試験の準備では、ねじ込み形の安全弁及び逃がし弁は、ねじ込み部から取り外してプラグでふさぐ。
 - (2) 水圧試験の準備では、ばね安全弁は、水圧試験を超えた圧力にばねを締め付けてふさいではならない。
 - (3) 水圧試験の準備では、水圧試験用圧力計は、ボイラー本体に直接取り付ける。
 - (4) 水圧試験の準備では、水を張る前に、空気抜き用止め弁を開き、他の止め弁を完全に閉止する。
- (5) 水圧試験後、異状が認められないときは、圧力をできるだけ速く降下させる。

問 4 ボイラーの機械的清浄作業及び化学洗浄作業における危害防止の措置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 昇降に使用する仮設はしごは、その上部を強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、入る前に十分に換気を行うほか、必要に応じて作業中も換気を行う。
 - (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) 酸洗浄によって発生する塩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) 灰出し作業では、高所の熱灰をあらかじめ落としおくとともに、熱灰には余熱が少なくなってから適宜注水を行う。

問 5 ボイラーの酸洗浄における腐食の発生及び防止に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スケール組成によっては、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) 酸による腐食を防止するため、インヒビタを洗浄剤に添加する。
- (5) 異種金属が接触する部分に発生する電気化学的腐食を防止するため、無機酸を洗浄剤に添加する。

問 6 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、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 予熱 → 潤化処理 → 薬品洗浄 → 防錆処理
- (2) 予熱 → 薬品洗浄 → 防錆処理 → 潤化処理
- (3) 予熱 → 防錆処理 → 潤化処理 → 薬品洗浄
- (4) 潤化処理 → 防錆処理 → 薬品洗浄 → 予熱
- (5) 防錆処理 → 予熱 → 潤化処理 → 薬品洗浄

問 7 ボイラーの化学洗浄における中和防錆処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 中和防錆処理は、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) 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。
- (3) 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、約2時間循環させる。
- (4) 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。
- (5) 中和防錆処理後は、中和防錆処理の効果を高めるために、必ず水洗を行う。

問 8 ガラス水面計のコックの分解作業に関し、次のAからDの作業の順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

- A スリーブパッキンを取り出す。
- B ハンドル側に閉子を叩き出す。
- C タイティングナット及びカバーナットを外す。
- D ハンドルを外す。

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

問 9 燃料遮断弁に使用される電磁弁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) 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) 交流駆動コイルの電磁弁は、動作時のうなりが大きくないか点検する。
- (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、出口側のガスを大気中に放出して弁越し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 重油燃焼装置の油圧噴霧式オイルバーナ及び油タンク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) 燃焼停止時に、バーナガンを取り外し、ノズル先端が熱いうちに洗い油につける。
- (2) バーナのノズル先端に付着した未燃油やカーボンは、やわらかい布でふき取る。
- (3) バーナのノズルの分解・点検は、その構造を熟知した上で、専用の工具を用いて行う。
- (4) 油タンクを清掃するときは、残油を全部抜き取り、油タンクの底部にたまっているスラッジを界面活性剤で溶かしてポンプでくみ取る。
- (5) 油タンクの内部に入るときは、換気を十分に行い、防じんマスクを使用する。

(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、次のうち誤っているものはどれか。

- (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で構成されている。
- (2) ハンマヘッドは、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) ワイヤホイールは、チューブクリーナに取り付けて、外部清掃や胴内の軟泥などの清掃に使用する。
- (4) 穂ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、水管内部の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (5) ワイヤブラシは、清掃用手工具で、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。

問 1 2 ボイラーの整備の作業に使用する照明器具に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室や煙道の内部では、防爆構造で、ガードを取り付けた照明器具を使用する。
- (2) 燃焼室やドラム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。
- (3) 燃焼室やドラムの内部では、移動電線として絶縁の完全なキャブタイヤケーブルを使用する。
- (4) コードリールを長時間使用するとき、コードを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、作業面を局部的に明るくすることにより全体の明暗の差を大きくする。

問 1 3 ボイラーの炉壁材に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 不定形耐火物は、任意の形状に施工することができる。また、継目なしの1枚壁を作ることができる。
- (2) キャスタブル耐火物は、適当な粒度としたシャモット質などの耐火材料の骨材と粘土などのバインダを練り合わせ、練り土状としたものである。
- (3) キャスタブル耐火物は、高熱火災にさらされない箇所に多く用いられる。
- (4) プラスチック耐火物は、ハンマやランマーでたたき込んで壁を作る。
- (5) プラスチック耐火物は、湿気を与え、乾燥しないようにして保存する。

問 1 4 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はポンプのような運動部分の密封に用いられ、パッキンは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) メタルジャケット形ガasketは、耐熱材料を金属で被覆したもので、高温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 1 5 ボイラーの化学洗浄用機器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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の水容量以上の容量が望ましい。
- (2) 薬液循環用タンクは、洗浄中に循環する薬液を受け、はく離したスケール、固形分などを分離するために用いられるもので、洗浄を行うボイラーの水容量以上の容量が必要である。
- (3) 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、30～60分以内に、洗浄を行うボイラーを満水にできる程度の容量を標準とする。
- (4) ガス放出管は、ボイラー胴上部の開口部に設ける。
- (5) 薬液用タンク及び薬液循環用タンクには、蒸気式又は電気式の薬液加熱装置を設けることが望ましい。

(関係法令)

問16 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。)の製造から使用までの手続きの順序として、法令上、正し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) 使用検査 → 溶接検査 → 構造検査 → 設置届
- (2) 溶接検査 → 構造検査 → 設置届 → 落成検査
- (3) 使用検査 → 設置届 → 構造検査 → 溶接検査
- (4) 構造検査 → 溶接検査 → 設置届 → 落成検査
- (5) 設置届 → 構造検査 → 溶接検査 → 使用検査

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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとする者は、使用検査を受けなければならない。
- (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ことがある。
- (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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出管及び水面測定装置の連絡管は、耐熱材料で防護すること。
- (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100℃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、法令上、誤っている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」、「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) 「燃焼装置」の煙道については、漏れその他の損傷の有無及び燃焼温度の異常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、3年間保存しなければならない。

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

- (1) 貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーのボイラー本体の安全弁は、弁軸を鉛直にしてボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付けなければならない。
- (2) 貫流ボイラーに備える安全弁については、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量のことを過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 過熱器には、過熱器の入口付近に過熱器の圧力を設計圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、安全弁を2個以上備えなければならないが、伝熱面積が50m²以下の蒸気ボイラーでは安全弁を1個とすることができる。
- (5) 水の温度が120℃を超える温水ボイラーには、内部の圧力を最高使用圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。

(ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識)

問21 鋳鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は低い、腐食に強く、熱による不同膨張にも強い。
- (2) 燃焼室の底面は、ほとんどがウェットボトム方式の構造となっている。
- (3) 重力式蒸気暖房返り管の取付けには、ハートフォード式連結法がよく用いられる。
- (4) 側二重柱構造のセクションでは、燃焼室側がボイラー水の上昇管、外側が下降管の役割を果たす。
- (5) 蒸気ボイラーの場合、その使用圧力は0.1MPa以下に限られる。

問22 圧力容器のふた締付け装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) クラッチドア式は、ふた板及び胴の周囲に設けた爪とクラッチリングの爪を、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、ふた板を緊密に締め付ける。
- (2) 上下スライド式は、胴とふた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、ふた板を締め付ける。
- (3) 輪付きボルト締め式は、ふた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、ふた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、ふた板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を半径方向に伸ばして、その先端を胴側の受け金具に入り込ませ、ふた板を固定する。

問23 炭素鋼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼は、強度が大きく、じん性に富んでいるが、さびやすい。
- (2) 炭素鋼には、鉄と炭素のほかに、脱酸剤としてりんや硫黄が、不純物としてけい素やマンガンが含まれている。
- (3) 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。
- (4) 炭素鋼は、軟鋼、中鋼、硬鋼に大別され、ボイラー用材料としては主に軟鋼が使用される。
- (5) 炭素鋼は、圧延鋼材や鋼管に加工されるほか、鍛鋼品や鋳鋼品に成形される。

問24 ボイラーの溶接工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 被覆アーク溶接は、被覆剤を塗った溶接棒と母材との間に発生したアーク熱を利用する溶接方法である。
- (2) 突合せ片側溶接は、一層目の溶込み不良部分を除去することができるので、良い溶込みを得ることができる。
- (3) 自動溶接は、開先精度が低いとビード全体に欠陥を生じるおそれがある。
- (4) 溶接後熱処理は、炉内加熱又は局部加熱によって行い、溶接部の残留応力を緩和するとともに、溶接部の性質を向上させる。
- (5) 溶接部に生じる欠陥のうち、通常、表面に開口していない融合不良は、非破壊検査によって探知する。

問25 ボイラーの安全弁、逃がし弁及び逃がし管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、蒸気圧力が設定圧力に達すると自動的に弁体が開いて蒸気を吹き出し、蒸気圧力の上昇を防ぐものである。
- (2) 安全弁の弁体が開いたときの弁体の軸方向の移動量をリフトという。
- (3) 全量式安全弁は、同一呼び径の揚程式安全弁に比べて吹出し容量が大きい。
- (4) 安全弁と逃がし弁は、その構造が基本的に同じであるが、一般に安全弁の出口側は密閉形で、逃がし弁の出口側は開放形である。
- (5) 逃がし管は、温水ボイラーの安全装置で、ボイラー水の膨張による圧力上昇を防ぐために設けられる。

問26 ボイラー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、玉形弁が用いられる。
- (2) 小容量の低圧ボイラーには、吹出し弁の代わりに吹出しロックが用いられることが多い。
- (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形を、遠い方に漸開形を取り付ける。
- (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、胴や水ドラムの底部に取り付ける。

問27 ボイラーの燃焼安全装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 主安全制御器は、出力リレー、火炎検出器及び安全スイッチの三つの主要部分から成る。
- (2) 起動スイッチを押すと、主安全制御器の出力リレーが作動して、バーナモータ、点火用燃料弁、点火用変圧器などに電気信号が送られバーナを起動する。
- (3) 起動スイッチを押して一定時間内に火炎が検出されないときには、主安全制御器の安全スイッチが作動し、出力リレーの作動を解き、燃料の供給をすべて停止させる。
- (4) 紫外線光電管を用いた火炎検出器は、バーナの火炎からの光が光電管に照射されると光電子が放出されて電流が流れることを利用して火炎を検出する。
- (5) フレームロッドを用いた火炎検出器は、火炎中に電圧をかけた電極を挿入すると電流が流れることを利用して火炎を検出する。

問28 ボイラーにおけるスケール及びスラッジの害として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 熱の伝達を妨げ、ボイラーの効率を低下させる。
- (2) 成分の性質によっては、炉筒、水管、煙管などを腐食させる。
- (3) 水管の内面に付着すると水の循環を悪くする。
- (4) ボイラーに連結する管、コック、小穴などを詰まらせる。
- (5) ウォータハンマを発生させる。

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) 油圧噴霧式(圧力噴霧式)オイルバーナは、比較的高圧の一次空気を霧化媒体として燃料油を微粒化して噴霧し、噴霧群に二次空気を供給して燃焼させるバーナである。
- (2) 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。
- (3) 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、霧化特性がよい。
- (4) ガンタイプ式オイルバーナは、油圧噴霧式(圧力噴霧式)オイルバーナに送風機、油ポンプ、点火装置、安全装置などを組み込んで取扱いを容易にしたバーナで、小容量ボイラーに多く用いられる。
- (5) 微粉炭バーナは、微粉炭と一次空気との混合物を噴射するバーナで、噴射された混合物は、燃焼室の高温輻射熱によって着火され、その周囲に供給される二次空気によって燃焼する。

問30 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、塩酸で樹脂再生を行う。
- (3) 真空脱気器は、内圧を真空に保ち、水中の酸素などの溶存気体の溶解度を下げて脱気するものである。
- (4) 清缶剤の機能には、ボイラー本体へのスケールの付着の防止、ボイラー水のpHの調節などがある。
- (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。