

[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 機械的清浄作業の準備としてのボイラーの冷却に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーは、燃焼が停止していること及び燃料が燃えきっていることを確認した後、ダンパを全開し、たき口や空気入口を閉止する。
- (2) ボイラーは、長時間かけて徐々に冷却し、高くとも40℃以下にする。
- (3) れんが積みのあるボイラーは、少なくとも一昼夜以上冷却する。
- (4) やむを得ずボイラーの冷却を速める必要があるときは、冷水を送りながら吹出しを行う循環吹出しの方法をとる。
- (5) ボイラーの残圧がなくなったことを確認し、空気抜き弁その他の気室部の弁を開きボイラー内に空気を送り込んだ後、吹出しコックや吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

問 2 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、灰の堆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塞するおそれがある部分は、布や木栓で塞ぐ。
- (5) 胴内の装着物は、給水内管を除き、取り外して胴の外へ運び出す。

問 3 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関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室、煙管、水管などの高温ガスの通路に堆積しているすすや灰は、外に搬出する。
- (2) 燃焼室内部の伝熱面に付着しているすすや未燃油は、スクレppaやワイヤブラシを使用して除去する。
- (3) 丸ボイラーの煙管の付着物は、ブラシを付けた突棒で除去するか、チューブクリーナを使用して除去する。
- (4) 接近することができない水管に付着しているすすや未燃油は、水を散布してから、スクレppaを使用して除去する。
- (5) スチームソーキングを行う場合は、余熱があるうちに、付着物に湿り蒸気を吹き付け湿分をしみこませてから、ワイヤブラシで除去するか、圧縮空気を吹き付けて除去する。

問 4 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、フランジ形の安全弁及び逃がし弁は、取付け部のフランジに遮断板を当てて塞ぐ。
- (2) 水圧試験では、ばね安全弁は水圧試験の設定圧力を超えた圧力で、ばねを締め付けて塞いではならない。
- (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閉止し、他の止め弁を開く。
- (5) 水圧試験後、異状が認められない場合は、圧力をできるだけ徐々に降下させる。

問 5 中小容量のボイラーの化学洗浄の通常^{せい}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) 潤化処理 → 薬品洗浄 → 防錆処理 → 予熱
- (4) 潤化処理 → 薬品洗浄 → 予熱 → 防錆処理
- (5) 防錆処理 → 予熱 → 薬品洗浄 → 潤化処理

問 6 ボイラーの酸洗浄に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 洗浄液の流速が速くなると腐食が起こることがあるので、水管内の流速は3 m/s以下とする。
- (2) 30分～1時間ごとに洗浄液を採取し、酸濃度及び洗浄液中に溶出した Fe^{2+} や Fe^{3+} の濃度を測定する。
- (3) 洗浄は、洗浄液の酸濃度の低下傾向及び洗浄液中の Fe^{2+} や Fe^{3+} の濃度の上昇傾向がほぼなくなったら終了する。
- (4) 洗浄後の水洗は、一般に40℃以上の温水を使用し、水洗水のpHが5以下になるまで行う。
- (5) 酸洗い後の金属面は発錆しやす^{せい}い状態にあるので、必要に応じて不活性ガスを封入して酸液と置換する。

問 7 ボイラーの酸洗浄に使用する洗浄助剤に関し、次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「酸液には、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} などの酸化性イオンによる腐食を防止するため、□A□や□B□を洗浄助剤として添加する。」

- | A | B |
|-----------|---------|
| ○ (1) 還元剤 | 銅イオン封鎖剤 |
| (2) 還元剤 | 中和剤 |
| (3) 潤化剤 | 銅イオン封鎖剤 |
| (4) 潤化剤 | 腐食抑制剤 |
| (5) 酸化剤 | 銅イオン封鎖剤 |

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パッフルに損傷、割れや脱落がないか点検する。
- (3) 過熱器管内にキャリオバ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ふた部のパッキンは、点検後新しいものと取り替える。
- (5) 過熱器用安全弁は、ボイラー本体の安全弁より後に作動するように調整する。

問 9 水位検出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) 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。
- (2) フロート式水位検出器のヘッドの密封剤は、新しいパッキンに交換する。
- (3) フロート式水位検出器のスイッチボックスの底部の異物の有無から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、水位を上下させ水面計と照合して作動を確認する。

問 10 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) 直流駆動コイルの電磁弁は、動作時にうなりが大きいことを確認する。
- (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、出口側のガスを水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。

〔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チューブクリーナに取り付ける工具に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ワイヤホイールは、水管内面に付着した硬質スケールを除去するときに使用する。
- (2) LGブラシは、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、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、軟質スケールを除去するときに使用する。
- (5) 平形ブラシは、ドラム内面に付着した軟質スケールなどを除去するときに使用する。

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は、移動電線として絶縁性の高いキャブタイヤケーブルを使用する。
- (3) 狭い場所で使用する照明器具の配線は、できるだけ他の配線との交差や錯綜が生じないようにする。
- (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、作業場所が局所的な明るさを維持し、周囲との明暗の差を大きくするように据え付ける。

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、また、継目無しの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、高熱火炎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には、ハンマやランマーでたたき込んで壁を作る方法がある。
- (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 ボイラー、配管などに使用する保温材の一般的性質として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 密度が大きいこと。
- (2) 施工が容易なこと。
- (3) 熱伝導率が小さいこと。
- (4) 長期間の使用に対して変質しないこと。
- (5) 保温施工面を腐食させないこと。

問 1 5 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30～60分以内に満水にできる程度の容量を標準とする。
- (3) 水酸化ナトリウムは、中和剤として用いられるほか、潤化処理にも用いられる。
- (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、広く洗浄剤として用いられ、特に、シリカ系のスケール成分に対して溶解力が強い。

〔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 1 7 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。
 ○ (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 1 8 ボイラー(移動式ボイラー、屋外式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)を設置するボイラー室等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 伝熱面積が 3m^2 をこえるボイラーは、ボイラー室に設置しなければならない。
 (2) ボイラーを取り扱う労働者が緊急の場合に避難するのに支障がないボイラー室を除き、ボイラー室には、2以上の出入口を設けなければならない。
 (3) ボイラーに附設された金属製の煙突又は煙道の外側から 0.15m 以内にある可燃性の物は、原則として金属以外の不燃性材料で被覆しなければならない。
 ○ (4) ボイラー室に液体燃料を貯蔵するときは、ボイラーと燃料又は燃料タンクとの間に適当な障壁を設ける等、防火のための措置を講じたときを除き、燃料をボイラーの外側から 1.2m 以上離しておかなければならない。
 (5) 煙突からの排ガスの排出状況を観測するための窓をボイラー室に設置する等、ボイラー取扱作業主任者が燃焼が正常に行われていることを容易に監視することができる措置を講じなければならない。

問 1 9 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」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、損傷の有無及び作動の状況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通風圧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 2 0 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、胴の内径が 750mm 以下のもの及び遠隔指示水面測定装置を2個取り付けただのものでは、そのうち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 1.2MPa を超えるボイラーの水柱管は铸铁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^2 未満のボイラーでは、2個とすることができる。
 (5) 験水コックは、その最下位のものを安全低水面の位置に取り付けなければならない。

〔ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識〕

問21 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の循環を行わせるものである。
- (3) 水管ボイラーの水冷壁は、燃焼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、管系だけから構成され、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 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、脱酸剤としてケイ素やマンガンが、不純物としてリンや硫黄が含まれている。
- (2) 炭素鋼は、炭素量が多くなると、展延性は増すが、強度と硬度は低下する。
- (3) 鋳鉄は、強度が小さく、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) 鋳鋼品は、通常、電気炉で融解し、脱酸した溶鋼を鋳型に注入して成形した後、焼なましを行う。

問23 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) 洗浄液の濃度に著しい差が生じている。
- (2) 滴水保存法で保存剤の濃度が低すぎる。
- (3) 燃料油中に硫黄分が含まれている。
- (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。

問24 ボイラーの工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 胴の曲げ加工では、板厚が38mm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) 水管ボイラーの水管の管曲げ加工は、厚肉の大径管の場合は、管曲げ後も断面が真円となるように内部に小石や砂を詰め、加熱して行う。
- (3) 波形炉筒は、厚板の場合は、鋼板を曲げ加工と溶接によって円筒形としたものを特殊ロール機を用いて波形に成形する。
- (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を縁曲げする。

問25 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) 比例式蒸気圧力調節器は、コントロールモータとの組合せにより、比例動作によって蒸気圧力を調節する。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、調整ねじによって、動作圧力と動作すき間を設定する。
- (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、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。
- (5) 電極式水位検出器は、蒸気の凝縮によって検出筒内部の水の純度が低くなると、正常に作動しなくなる。

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) プルドン管圧力計は、断面が扁平なプルドン管に圧力が加わり管の円弧が広がると、歯付扇形片が動いて小歯車が回転し、指針が圧力を示す。
 - (2) プルドン管圧力計のコックは、ハンドルが管軸と同一方向になった場合に開くように取り付ける。
 - (3) ガラス水面計は、ボイラー本体又は蒸気ドラムに直接取り付けられるか、又は水柱管を設けこれに取り付ける。
 - (4) 平形透視式水面計は、裏側から電灯の光を通して水面を見分けるもので、一般に高圧ボイラーに用いられる。
- (5) 容積式流量計は、だ円形のケーシングの中に、だ円形歯車を 2 個組み合わせたもので、流量が歯車の回転数の二乗に比例することを利用している。

問 2 7 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、仕切弁や Y 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コ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) 連続吹出し装置の吹出し管は、胴や水ドラムの底部に取り付ける。

問 2 8 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) 安全弁の吹出し圧力は、調整ボルト(調整ねじ)により、ばねが弁体を弁座に押し付ける力を変えることによって調整する。
 - (2) 安全弁の弁座流路面積は、弁体が開いたときの弁体と弁座間の面積で、カーテン面積ともいう。
- (3) 全量式安全弁は、同一呼び径の揚程式安全弁に比べ吹出し容量が小さい。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、液体の圧力によって弁体を押し上げ液体を逃がすものである。
 - (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 2 9 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 3 0 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) 蒸気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、ノズルから回転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) 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) ガンタイプオイルバーナは、圧力(油圧)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。
 - (4) センタータイプガスバーナは、空気流の中心にあるバーナ管のノズルから放射状に燃料ガスを噴射するバーナで、都市ガスなどの比較的発熱量の高い燃料ガスに多く用いられる。
 - (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。