

(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、ダンパを半開し、たき口や空気口を開いて自然通風を行う。
- (2) ボイラーは、長時間をかけて徐々に冷却し、れんが積みのあるボイラーでは、少なくとも1昼夜以上冷却する。
- (3) ボイラーの冷却を速める必要があるときには、循環吹出しの方法により冷水を送りながら吹出しを行う。
- (4) ボイラーの残圧がないことを確認して、空気抜き弁その他の気室部の弁を開いてボイラー内に空気を送り込む。
- (5) ボイラー水の温度が110℃になってから、吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

問 2 ボイラーの性能検査において水圧試験が行われる場合に講ずる措置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁又は逃がし弁は、取付け部のフランジに遮断板を当ててふさぐか、ねじ込み取付け用のものはねじ込み部から取り外してプラグでふさぐ。
- (2) 自動制御装置用連絡管の途中の弁が閉止されていることを確認する。
- (3) 水圧試験用圧力計をボイラー本体に直接取り付ける。
- (4) 止め弁の閉止により密閉可能な部分は、空気抜き用止め弁を含め全ての止め弁を完全に閉止してから水を張る。
- (5) 水圧試験後、異状が認められない場合には、圧力をできるだけ徐々に降下させる。

問 3 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 止め弁などの洗浄液が触れる部分の材質や表面処理の有無を調べる。
- (2) 水の使用可能量を調査し、被洗浄物内容積の5～20倍程度の量の水を確保する。
- (3) 化学洗浄廃液の中和や廃液中のCOD成分の処理などの排水処理方法を検討する。
- (4) 付着物の分析調査に用いる試料は、熱負荷が最も高い部分及びボイラー水の流れのよい部分から採取する。
- (5) 採取した付着物の化学分析を行って、スケールの成分及び性質を把握する。

問 4 ボイラーの酸洗浄時における腐食防止対策に関する次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「□A□の濃度及び□B□に著しい差が生じると、□C□を形成し、腐食の原因となることから、これらが常に均一に保たれるよう□A□の注入方法、循環方法及び流速などに注意する。」

- |     | A   | B   | C    |
|-----|-----|-----|------|
| (1) | 酸液  | 温度  | 濃淡電池 |
| (2) | 酸液  | 湿度  | 濃淡電池 |
| (3) | 酸液  | pH値 | 残留応力 |
| (4) | 中和液 | pH値 | 残留応力 |
| (5) | 中和液 | 温度  | 濃淡電池 |

問 5 中小容量のボイラーの化学洗浄作業における通常の手順として、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 | 防錆処理 | 潤化处理                |
| (3) | 予熱   | 防錆処理 | 潤化处理 | 薬品洗浄                |
| (4) | 潤化处理 | 防錆処理 | 薬品洗浄 | 予熱                  |
| (5) | 防錆処理 | 予熱   | 潤化处理 | 薬品洗浄                |

問 6 光学的方法による火炎検出器の点検・整備の要領に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 保護ガラスは、くもりやき裂の有無を目視により調べ、柔らかい布でくもりや汚れを拭き取る。
- (2) レンズは、汚れの有無を目視により調べ、シリコンクロス又はセーム皮で磨く。
- (3) 受光面は、変色や異状の有無を目視により調べる。
- (4) 火炎検出器の取付け状態や端子の状態などを目視により調べる。
- (5) 圧力検出器及び温度検出器との連係動作を行い、火炎検出器の作動状況を目視により調べる。

問 7 安全弁の点検・整備の要領に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁をボイラーから取り外し、作業台で分解を行う。
- (2) 安全弁を分解するときには、各調整部の位置を計測して記録する。
- (3) 取り外した部品は、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。
- (4) 点検の終わった部品は、ごみや鉄くずなどが付着しないように汚れのない板や布の上に置く。
- (5) 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、漏れのないものは点検・掃除のみを行う。

問 8 電極式水位検出器の点検・整備の要領に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 電気配線を外した後、電極棒を取り外し、汚れを落として磨く。
- (2) 絶縁がいしは、割れたり、劣化しているときは取り替える。
- (3) チャンバ及び元弁又はコックを取り外した後、チャンバ、連絡配管及び排水管の内部を清掃し、元弁又はコックを分解・整備する。
- (4) 各電極棒は、直流電圧計により絶縁状態を点検する。
- (5) 検出器を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に誤りのないことを確認する。

問 9 ボイラーの機械的清浄作業又は化学洗浄作業における労働災害を防止するために確認又は実施すべき事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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ことを確認する。
- (2) 化学洗浄作業には、ゴム製品、プラスチック製品などの耐薬品性の作業衣を着用する。
- (3) 灰だし作業では、熱灰によるやけどを防止するため、高温の灰には、十分水を散布して冷却する。
- (4) ボイラー及び煙道の内部に入るときには、マンホール及び出入口の外部に監視人を置く。
- (5) ボイラー及び煙道の内部に入るときには換気が十分に行われていることを確認し、必要に応じて作業中も換気装置を使用する。

問 10 ボイラーの機械的清浄作業終了後の組立て復旧作業及び仮設設備の撤収に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 機器の取付け位置や取付け順序を誤らないように機器の標示や合マークに注意する。
- (2) 多数のボルトで固定するものは、軽く一通り締めした後、締付けが均一になるように時計回りに順次強く締めていく。
- (3) 配管の接続部分に食い違いがある場合には、その原因を確かめ、配管に無理が生じないように接続する。
- (4) 煙道出入口の戸の取付け部は、ガスポケットとならないように煙道内側と同一面にれんがをから積みしてふた板を取り付ける。
- (5) 足場の取り外しは、高所から順に行い、足場材の移動の際は、他の機器、装置などを損傷しないように注意する。

(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・器具及び清掃用手工具に関し、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、水管内部のスケール又は胴内のスケールやさびの除去に使用する機械で、電動式、空気圧式及び水圧式のものがある。
- (2) 細管用カッタは、直管又はゆるやかな曲管の細管の清掃に使用し、先端のかさ形カッタによりスケール面を円状に拡大して歯車によってはく離する。
- (3) 穂ブラシは、フレキシブルな細い鋼線で作られているので使用回数を多くすることができ、軟質のスケールを除去するために使用する。
- (4) 高圧洗浄機は、トリガーガンにより圧力と水量の調整が可能であり、冷水と温水による洗浄のほかスチームを使用することができる。
- (5) スクレッパは、狭い場所に届くような小形の清掃用手工具で、軟質スケールを除去するときには刃先の鋭いものを使用する。

問 1 2 化学洗浄用薬品の特徴及び使用に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) アンモニアは、水に溶けて弱塩基性のアンモニア水となり、銅を多く含むスケールの洗浄剤又は中和剤として用いられる。
- (2) ぎ酸は、同族の他の有機酸より酸性が強く、また、還元性があり、主に大型ボイラーの洗浄剤として用いられる。
- (3) 水酸化ナトリウムは、水によく溶けて強アルカリ性を示し、潤滑剤又は中和剤として広く用いられる。
- (4) 塩酸は、強酸性の水溶液で、シリカ系のスケール成分に対して溶解力が強く、洗浄剤として広く用いられる。
- (5) スルファミン酸は、取扱いが容易な粉体で、カルシウム塩の溶解度が高く、洗浄剤として用いられる。

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) 耐火れんがには、粘土質耐火れんがと高アルミナ質耐火れんががあり、高アルミナ質耐火れんがは、粘土質耐火れんがに比べて耐火度及び高温での耐荷重性が高い。
- (2) 耐火断熱れんがは、断熱性が高いが強度が低く、耐火れんがとケーシングとの間の断熱材として用いる。
- (3) 普通れんがは、耐荷重性が高いが耐火度が低く、外だしボイラーの築炉の外装などに用いる。
- (4) 不定形耐火物には、キャスト耐火物とプラスチック耐火物があり、いずれも耐火度及び強度が高く、成形れんがで施工しにくい箇所に用いる。
- (5) 耐火モルタルは普通れんがの目地に用い、セメント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る。

問 1 4 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。
- (2) 薬液用ポンプは、酸液又はアルカリ溶液の供給及び循環に用いる。
- (3) 薬液循環用タンクは、ボイラー水容量の 1 / 1 0 以上の容量のものが良い。
- (4) ボイラー胴上部の開口部に設けるガス放出管は、主に酸洗浄の際に発生する水素を、室外の安全な場所に放出する。
- (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。

問 1 5 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はバルブ等の運動部分の密封に用いられ、パッキンはフランジ等の静止部分の密封に用いられる。
- (2) ゴムガasketは、ゴム単体又はゴムの中心に木綿布を挿入したもので、常温の水に用いられる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチン、グリセリ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、リング状の金属の単体で、高温高圧の蒸気又はガスに用いられる。
- (5) パッキンには、動物、植物、鉱物等の繊維又は合成繊維を角形や丸形に編んだものがある。

(関係法令)

問 1 6 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の使用検査を受ける者が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 ) 水圧試験の準備をすること。
- ( 2 ) 放射線検査の準備をすること。
- ( 3 ) 安全弁(温水ボイラーにあっては、逃がし弁)を取りそろえておくこと。
- ( 4 ) 蒸気ボイラーで水位の測定を必要とするものの検査の場合は、水面測定装置を取りそろえておくこと。
- ( 5 ) 使用検査に立ち会うこと。

問 1 7 事業者が、法令上、ボイラー整備士免許を受けた者でなければその整備の業務につかせてはならないボイラー又は第一種圧力容器は次のうちどれか。

- ( 1 ) 伝熱面積が  $3 \text{ m}^2$  の蒸気ボイラー
- ( 2 ) 伝熱面積が  $1.5 \text{ m}^2$  の温水ボイラー
- ( 3 ) 伝熱面積が  $3.0 \text{ m}^2$  の貫流ボイラー(気水分離器がないもの。)
- ( 4 ) 第一種圧力容器である内容積が  $1 \text{ m}^3$  の蒸発器
- ( 5 ) 第一種圧力容器である内容積が  $5 \text{ m}^3$  の熱交換器

問 1 8 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査又はボイラー検査証に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- ( 1 ) ボイラー検査証の有効期間の更新を受けようとするときは、ボイラー検査証の有効期間満了後、直ちに性能検査の申請をしなければならない。
- ( 2 ) 移動式ボイラーを設置したときは、落成検査を受けなければならない。
- ( 3 ) 所轄労働基準監督署長が認めたボイラーについては、性能検査を受ける際にボイラー(燃焼室を含む。)及び煙道の冷却及び掃除をしないことができる。
- ( 4 ) ボイラー検査証の有効期間は、使用検査を受けた後設置されていない移動式ボイラーを除き、2年である。
- ( 5 ) 性能検査のための整備を外注したときは、性能検査を受ける者は検査に立ち会わないことができる。

問 1 9 ボイラー(小型ボイラーを除く。)及び圧力容器(小型圧力容器を除く。)の製造に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) ボイラーを製造しようとする者は、許可型式ボイラーを除き、あらかじめ、所轄都道府県労働局長の許可を受けなければならない。
- ( 2 ) 溶接によるボイラーを製造しようとする者は、溶接検査に合格した後でなければ、構造検査を受けることができない。
- ( 3 ) 溶接による第一種圧力容器の溶接をしようとする者は、圧縮応力以外の応力を生じない部分のみが溶接によるものを除き、所轄都道府県労働局長の溶接検査を受けなければならない。
- ( 4 ) 附属設備(過熱器及び節炭器に限る。)のみが溶接による特定廃熱ボイラーの溶接をしようとする者は、登録製造時等検査機関の溶接検査を受けなければならない。
- ( 5 ) 第二種圧力容器を製造した者は、登録個別検定機関が行う当該圧力容器についての個別検定を受けなければならない。

問 2 0 鋳鉄製ボイラーの構造に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 温水温度  $100$  を超える温水ボイラーは、鋳鉄製としてはならない。
- ( 2 ) セクションの肉厚は、特殊な構造のボイラーを除き、最高使用圧力が  $0.3 \text{ MPa}$  を超えるボイラーにあっては、 $10 \text{ mm}$  以上としなければならない。
- ( 3 ) ボイラーには、内部の検査を行うことができる大きさの検査穴を設けなければならない。
- ( 4 ) 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。
- ( 5 ) 給水が圧力を有する水源から供給される場合には、当該水源に係る管を返り管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の免除者は、  
問21～問30には解答する必要はありません。 )

( ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識 )

問21 ボイラーを構造によって分類するとき、次のAからEまでのボイラーについて、丸ボイラーに該当するものみの組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

- A 鋳鉄製ボイラー
- B 強制循環式水管ボイラー
- C 立てボイラー
- D 貫流ボイラー
- E 炉筒煙管ボイラー

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

問22 ボイラーの材料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼管は、ピレットなどから高温加工又は常温加工により継ぎ目なく製造し、又は帯鋼を巻いて電気抵抗溶接によって製造する。
- (2) 鍛鋼品は、インゴットから鍛造によって成形するが、一般的に形状や寸法の精度が低いので、機械加工によって所要の形状や寸法に仕上げる。
- (3) 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するが、鋳造したままではもろいので、焼きなまし等の熱処理を行う。
- (4) 鋳鉄は、もろく展延性を欠くので鍛造や圧延はできないが、融点が低く流動性がよいので複雑な形状のものが製造できる。
- (5) 銅合金は、耐食性があり、加工が容易で、高温でも強度が低下しないが、軟鋼に比べ、価格が高い。

問23 水管ボイラーの構造及び特徴に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水管ボイラーは、構造上、低圧小容量から高圧大容量のボイラーに適している。
- (2) 伝熱面積が大きくとれるので、一般に熱効率を高くすることができる。
- (3) 燃焼室を自由な大きさにつくれるので、燃焼状態が良く、また、種々の燃料及び燃焼方式に適應できる。
- (4) 負荷変動によって圧力や水位が変動しやすいので、きめ細かな調整を必要とする。
- (5) 伝熱面積当たりの保有水量が多いので、起動から所要蒸気を発生するまで長時間を必要とする。

問24 ボイラーの爆発戸に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油、ガス又は微粉炭だきボイラーのれんが壁には、爆発戸を設けることが多い。
- (2) 水管ボイラーでは、燃焼室側壁の上部及びガスだまりになるガス通路の上部に爆発戸を設ける。
- (3) 丸ボイラーでは、炉筒又は燃焼室の突き当たりの煙道の下部に爆発戸を設ける。
- (4) 爆発戸の設置箇所と構造は、戸が開いたときに、作業員に危害を及ぼすおそれがないようにする。
- (5) 爆発戸は、戸が開いてガスが吹き出したときに、火災のおそれがないようにする。

問25 空気予熱器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気予熱器は、燃焼用空気を予熱する機器であり、熱源としてボイラーの燃焼ガスの他、蒸気を利用するものがある。
- (2) 再生式空気予熱器は、燃焼ガスにより加熱された伝熱エレメントが、空気側に移動して空気を予熱する。
- (3) 熱交換式(伝導式)空気予熱器は、燃焼ガスの熱が伝熱面を隔てて空気側に移動して空気を予熱する。
- (4) 空気予熱器の燃焼ガス側には、燃焼ガス中の硫酸蒸気が凝縮して低温腐食が発生しやすい。
- (5) 中小容量のボイラーには再生式空気予熱器が使用され、大容量のボイラーには熱交換式(伝導式)空気予熱器が使用される。

問26 ボイラーの保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥保存法は、ボイラーの休止期間が長い場合に最も適した方法であり、休止期間中に凍結のおそれのある場合にも採用される。
- (2) 乾燥保存法では、ボイラー内を十分乾燥した上で、できれば錆止めを行い、外気が入るおそれがある場合には適量の乾燥剤を入れ、マンホール、掃除穴などを密閉する。
- (3) 満水保存法は、ボイラーの休止期間が最長3か月程度の場合や一時的に休止する場合に採用される。
- (4) 満水保存法では、ボイラーの内面の腐食を防止するため、黒鉛などを主成分とする塗料を内面に塗布した後、清水で満たす。
- (5) 窒素封入法は、ボイラー内部に窒素ガスを0.05～0.06MPa程度に加圧封入して空気と置換する保存法であり、主に高圧大容量のボイラーの保存に採用される。

問27 燃料の種類に応じた燃焼装置の燃焼器(バーナ)に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 油圧噴霧式オイルバーナは、0.5～4MPaの燃料油をアトマイザ先端の旋回室に導き、旋回を与えてノズルから円すい状に噴射することにより燃料油を微粒化する。
- (2) ロータリカップ形の回転噴霧式オイルバーナは、回転する霧化筒の内壁に遠心力によって燃料油の油膜を形成して噴射し、その外周から逆方向に回転する空気を噴射して燃料油を微粒化する。
- (3) センタファイヤ形ガスバーナは、バーナの中心から炉に向かって放射状に燃料ガスを噴射するもので、燃料油のアトマイザを装備して液体燃料と気体燃料の同時混焼を行う。
- (4) リング形ガスバーナは、リング状の燃料管の円周に沿って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もので、燃料油のアトマイザを装備して液体燃料と気体燃料の同時混焼及び切換専焼を行う。
- (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もので、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28 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) 胴の曲げ加工は、板厚に応じて、曲げローラ又は水圧プレスを使用するが、厚さ50mm程度の鋼板の場合は、曲げローラを使用する。
- (2) 煙管ボイラーの管板は、鋼板上に展開寸法をけがき、切断後、縁曲げ機によって成形する。
- (3) 波形炉筒は、厚板でない場合には、溶接によって円筒形に加工したものを特殊ロール機を用いて波形に成形する。
- (4) 水管ボイラーの水冷壁管などの管曲げ加工は、通常常温で行うが、厚肉の大径管では、内部に小石や砂を詰めて加熱して行う。
- (5) 煙管の火炎に触れる一端は、過熱を防ぐため、ころ広げを行った後、縁曲げを行う。

問29 ボイラーの自動制御における燃焼安全装置の基本構成に含まれない機器は次のうちどれか。

- (1) 火炎検出器
- (2) 主安全制御器
- (3) 制限器
- (4) 燃料油タンクの液面調節器
- (5) 燃料遮断弁

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) 酸洗浄処理の方法
- (2) ボイラー休止中の保存法
- (3) 燃料油中の硫黄分
- (4) 給水の処理の方法
- (5) 残留応力