

受験番号

(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) やむをえずボイラーの冷却を速める必要があるときは、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くなったことを確認した後、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終了後の確認等に関し、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、パッフル等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、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閉止し、他の止め弁を開放する。
- (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 4 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備の撤収作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ふた、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。
- (2) 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。
- (3) 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対称の位置にあるボルトを順次強く締めていく。
- (4) 配管の接続部分に食い違いが生じた場合は、ジャッキでフランジのボルト穴の位置を合わせた後、ボルトを強く締める。
- (5) 足場の解体は、高所から順に行い、足場材の移動は、他の機器、装置などを損傷しないように注意して行う。

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還元性イオンの量に比例して、鋼材は腐食する。
- (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) 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、洗浄時間の短縮や洗浄液の循環系統バイパスの設置などの措置を講じる。

問 6 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
 - (2) 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。
 - (3) 試料としてのスケールは、熱負荷が最も高い部分及びボイラー水の流れの悪い部分などから採取する。
- (4) 試料として採取したスケールは、その一定量を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) 化学洗浄廃液中の中和や廃液中のCOD成分の処理などの排水処理方法を検討する。

問 7 ボイラーの酸洗浄後の水洗に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水洗水には、一般に60℃以上の温水を使用する。
 - (2) 水洗は、水洗水がpH 5以上となるまで行う。
- (3) 発錆を防止するため窒素置換を行うときは、水洗水に軟化剤を添加する。
- (4) 洗浄液が行き止まりとなる部分にバイパス弁やドレン弁が設けられているときは、これらの弁を開放して水洗を行う。
 - (5) 洗浄作業中に使用していた弁は、パッキングランドをゆるめてパッキン部にしみ込んだ洗浄液を洗い流すように水洗を行う。

問 8 エコマイザの点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点検の前に煙道入口やマンホールを開放する。
 - (2) 管寄せ接続配管を取り外し、エコマイザ管及び管寄せの内部に腐食、付着物やさびの発生がないか点検する。
 - (3) エコマイザ管の外表面及びフィンに損傷やすすなどの付着がないか点検する。
 - (4) エコマイザ管が貫通する部分及びバッフルに損傷や割れがないか点検する。
- (5) エコマイザ用逃がし弁は、ボイラー本体の安全弁より低い圧力に調整する。

問 9 水位検出器の点検・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ガスケットは、新しいものに交換する。
 - (3) 電極式水位検出器の電極棒は、取り外して汚れを落とし磨くとともに、腐食しているものは取り替える。
 - (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、マイクロスイッチが作動するか確認する。

問 10 重油燃焼装置における油圧噴霧式オイルバーナ及び油タンクの点検・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、ワイヤブラシで取り除く。
- (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、換気を十分に行い送気マスクを使用する。

(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、外部清掃や胴内の軟泥などの清掃に使用する。
- (2) ハンマヘッドは、胴内の硬質スケールを除去するのに使用する。
- (3) 細管用カッタは、細い直管や細いゆるやかな曲管の硬質スケールを除去するのに使用する。
- (4) 穂ブラシは、水管内部の硬質スケールを除去するのに使用する。
- (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のに使用する。

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は、コードをコードリールに巻いた状態で使用する。
- (5) 作業場所の照明は、全般的に明暗の差が著しくなく、通常の状態でもまぶしくないようにする。

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) 粘土質耐火れんがは、高アルミナ質耐火れんがより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、断熱性は高いが強度が低く、耐火れんがとケーシングとの間の断熱材として用いられる。
- (3) 普通れんがは、耐荷重性は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られる。
- (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、成形れんがで施工にくい箇所に用いられる。
- (5) 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。

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薬品に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) アンモニアは、カルシウムを多く含むスケールの洗浄剤として用いられる。
- (4) くえん酸は、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。

(関係法令)

問16 ボイラー(移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)に係る次の事項のうち、落成検査の検査対象として、法令に定められていないものはどれか。

- (1) ボイラー室
- (2) ボイラー及びその配管の配置状況
- (3) ボイラーの据付基礎
- (4) ボイラーの燃焼室及び煙道の構造
- (5) ボイラーの自動制御装置

問17 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、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ことがある。
- (4) ボイラー検査証の有効期間を超えて使用を休止していたボイラーを、再び使用しようとする者は、性能検査を受けなければならない。
- (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か月を超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、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) 「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、3年間保存しなければならない。

問19 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 m^2 の蒸気ボイラーで、胴の内径が 750 mm 、かつ、その長さが 1300 mm のもの
- (2) 伝熱面積が 14 m^2 の温水ボイラー
- (3) 伝熱面積が 35 m^2 の貫流ボイラー
- (4) 最大電力設備容量が 50 kW の電気ボイラー
- (5) 第一種圧力容器である内容積が 5 m^3 の熱交換器

問20 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ない最高水位より下であってはならない。
- (3) 最高使用圧力 1.6 MPa 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) 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。
- (5) ガラス水面計は、そのガラス管の最下部が安全低水面を指示する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」の科目免除者は、問21～問30には解答する必要はありません。)

ボ 整
5 / 6

(ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識)

問21 水管ボイラー又は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、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなり、ボイラー水の循環力が強くなる。
- (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。
- (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を要しないので、高圧ボイラーに適している。
- (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22 圧力容器のふた締め付け装置に関し、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、ふた板上から下にスライドさせてフランジ全周でかみ合わせるによりふた板を締め付ける。
- (3) ガスケットボルト締め式は、ふた板の周りに切欠き部を設け、胴側ブラケットのボルト基部を支点として、ボルトを切欠き部にはめ込んで、締め付ける。
- (4) ロックリング式は、油圧シリンダでふたの外側の周囲に取り付けたロックリングを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ロックリングを固定する。
- (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 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、鉄と炭素の他に、脱酸剤としてのけい素やマンガン、不純物としてのりんや硫黄が含まれている。
- (2) 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。
- (3) 铸铁は、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よいので、鑄造によって複雑な形状の鑄物を製造できる。
- (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なく製造したり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接によって製造する。
- (5) 鑄鋼品は、通常、電気炉で融解し、脱酸した溶鋼を鑄型に注入して成形した後、鍛造や圧延によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問24 不定形耐火物に関し、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、継目なしの1枚壁をつくることができる。
- (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にバインダとしてアルミナセメントを配合した粉状のものである。
- (3) キャスタブル耐火物は、燃焼室内壁など高熱火炎にさらされる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つくる。
- (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25 ボイラーの附属設備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) エコノマイザは、排ガスの余熱を回収して燃焼用空気の前熱に利用する装置である。
- (2) プレート形の伝導式(熱交換式)空気予熱器は、鋼板を一定間隔に並べて端部を溶接し、1枚おきに空気及び燃焼ガスの通路を形成したものである。
- (3) 再生式空気予熱器は、金属板の伝熱体を円筒内に収めたもので、伝熱体を回転させ燃焼ガスと空気に交互に接触させて伝熱を行う。
- (4) 空気予熱器の設置による通風抵抗の増加は、エコノマイザの設置による通風抵抗の増加より大きい。
- (5) 硫黄を含む燃料の場合、空気予熱器の燃焼ガス側には、低温腐食が発生しやすい。

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) ブルドン管式圧力計は、断面が真円形のブルドン管に圧力が加わりブルドン管の円弧が広がると、歯付扇形片が動き、小歯車を介して指針が絶対圧力を示す。
- (2) ブルドン管式圧力計は、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) 丸形ガラス水面計は、主として最高使用圧力 1 MPa 以下の丸ボイラーなどに用いられる。
- (5) 差圧式流量計は、流体の流れている管の中にベンチュリ管などの絞り機構を挿入したもので、流量がその入口と出口の差圧の平方根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、温度制御用機器又は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、すべり抵抗器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等を開閉する。
- (4) 揮発性液体等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等が膨張・収縮し、ベローズ等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 ボイラーの内面腐食(水側の腐食)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) 洗浄液の濃度又は温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) 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 2 9 ボイラーの水処理装置又は清缶剤に関し、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。
- (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や油ポンプ、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) センタファイヤ形ガスバーナは、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。