

(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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブクリーナを使用し水管を清浄する場合は、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表示しておく。
- (2) チューブクリーナを使用し水管を清浄するときは、カッタを同一箇所止めて、時間をかけて1回でスケールを完全に除去する。
- (3) 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。
- (4) ドラムの圧力計、水面計及び自動制御系検出用の穴は、入念に清掃する。
- (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、残留物が無いことを確認する。

問 2 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作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 弁座やフランジのすり合わせ面に傷をつけないようにする。
- (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、一通り軽く締めした後、締め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。
- (4) 配管の接続部分に食い違いが生じた場合は、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。
- (5) 足場の取り外し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 3 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、できるだけ短時間で冷却し、燃焼室内部を40℃以下にする。
- (3) 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いことを確認した後、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 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。
- (2) 水圧試験の準備では、ばね安全弁は、ばねを締め付けて弁座接触部を密閉してはならない。
- (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 5 ボイラーの化学洗浄作業においてスケール及び腐食の状況を推測するための調査事項に該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 清缶剤の種類、使用量及び注入方法
- (2) 吹出し量及び吹出しの方法
- (3) 給水量及び復水の回収率
- (4) 燃料の種類及び使用量
- (5) 油加熱器の加熱方式及び加熱温度

問 6 ボイラーの酸洗浄における腐食防止対策に関し、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。

「配管系統の□A□が接触する部分には□B□が発生するおそれがあるので、□C□や液の循環系統バイパスの設置などの対策を考慮する必要がある。」

	A	B	C
(1)	酸化性イオン	電気化学的腐食	還元剤の添加
(2)	異種金属	電気化学的腐食	洗浄時間の短縮
(3)	異種金属	アルカリ腐食	酸化剤の添加
(4)	酸化性イオン	アルカリ腐食	酸化剤の添加
(5)	異種金属	アルカリ腐食	洗浄時間の短縮

問 7 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) 煙道入口やマンホールを開放し、管寄せ接続配管を取り外してから点検する。
- (2) エコマイザ管及び管寄せの内部並びにケーシングの腐食、付着物やさびの発生の有無を調べる。
- (3) エコマイザ管の外面及びフィンの損傷やすすなどの付着の有無を調べる。
- (4) エコマイザ管が貫通する部分及びバップルの損傷や割れの有無を調べる。
- (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めの圧力に調整する。

問 8 全量式安全弁の点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 安全弁は、ボイラーから取り外し、各調整部の位置を計測して記録した後、作業台で分解を行う。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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、弁体と弁座の共ずりはしない。
- (5) 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。

問 9 ボイラーの化学洗浄における中和防錆^{せい}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、中和剤として炭酸ナトリウム、アンモニアなどを用い、防錆剤としてりん酸ナトリウム、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5～7に保持する。
- (5) 中和防錆処理後は、必要に応じて水洗を行うが、水洗を省略する方が多い場合が多い。

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、ノズル先端を冷却してから洗い油につける。
- (2) バーナのノズル先端に付着した未燃油やカーボンは、やわらかい布で拭き取る。
- (3) バーナのノズルは、縁に傷があるときや縁が摩耗して丸みを帯びているときには交換する。
- (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) 油タンクの内部で使用する照明器具は、防爆構造のものを使用し、その電線はキャブタイヤケーブルとする。

(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、酸洗浄の際に発生する水素ガスなどを室外の安全な場所に放出するためのもので、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。

問 1 2 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る。
- (4) 不定形耐火物には、キャストブル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 3 ボイラーの機械的洗浄作業に使用するチューブクリーナー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ために使用する。
- (2) LGブラシは、胴内の硬質スケールを除去するために使用する。
- (3) 極細管用カッタは、極細管、曲管や過熱器管の内部の清掃に使用する。
- (4) 穂ブラシは、軟質スケールを除去するために使用する。
- (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ために使用する。

問 1 4 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) 水管ボイラーの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 5 足場に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 単管足場は、足場用鋼管や足場板を緊結金具や継手金具等によって組み立てる足場で、鋼管にへこみがあると強度が大幅に低下する。
- (2) 枠組足場は、建枠や床付き布枠を脚柱ジョイントや交さ筋かい等によって組み立てる足場で、組立て・解体が容易である。
- (3) ローリングタワーは、手すり及び作業床等を有し、昇降装置によって上下する枠組構造のつり足場である。
- (4) 2つ以上の脚立きゃたつに直接、足場板を架け渡す脚立足場では、脚立の天板には足場板を架けないようにする。
- (5) 足場の解体は、共同作業により上部から下部へ順次行い、部材の移動の際は、他の機器、装置などを損傷しないように注意する。

(関係法令)

問16 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) 使用を廃止したボイラーを再び使用しようとするときは、使用再開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17 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の設備等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する必要のないものはどれか。
ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- (1) 炉筒
- (2) 燃焼装置
- (3) 節炭器(エコノマイザ)
- (4) 過熱器
- (5) 空気予熱器

問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)を設置するボイラー室の管理等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー室その他のボイラー設置場所には、関係者以外の者がみだりに立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に掲示しなければならない。
- (2) ボイラー室には、ボイラー検査証並びにボイラー取扱者全員の資格及び氏名を見やすい箇所に掲示しなければならない。
- (3) ボイラーとれんが積みとの間にすき間が生じたときは、すみやかに補修しなければならない。
- (4) ボイラー室には、必要がある場合のほか、引火しやすいものを持ち込ませてはならない。
- (5) ボイラー室には、水面計のガラス管、ガスケットその他の必要な予備品及び修繕用工具類を備えておかなければならない。

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出来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) 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。

問20 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動制御装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 自動給水調整装置を有するボイラー(貫流ボイラーを除く。)には、原則として当該ボイラーごとに、低水位燃料遮断装置を設けなければならない。
- (2) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれている場合及び復帰した場合に自動的に遮断が解除されるものであってはならない。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 燃料の性質又は燃焼装置の構造により、緊急遮断が不可能なボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (5) 貫流ボイラーでは、自動給水調整装置を設けた場合は、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。

(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 整
5 / 6

(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) 洗浄液の濃度又は温度に著しい差が生じていること。
- (2) 乾燥保存法でボイラー内に外気が流入していること。
- (3) 燃料油中に硫黄分が含まれていること。
- (4) 給水中に溶存酸素が含まれていること。
- (5) 溶接加工による残留応力が生じていること。

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、鉄と炭素のほかに、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、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よいので、鋳造によって複雑な形状の鋳物を製造できる。
- (4) 鋼管は、ビ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たり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接によって製造する。
- (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、焼きなましなどの熱処理を行う。

問23 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、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では、蒸気圧力の変化によってベローズ等が変形してばねが伸縮し、レバーを作動させ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では、温度の変化によって揮発性液体等が膨張・収縮し、ベローズ等が変形して、マイクロスイッチ等を開閉する。
- (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24 水管ボイラーに関し、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) 水管ボイラーは、高圧になるほどボイラー水の循環力が弱くなるので、ボイラー水の循環系路中に循環ポンプを設けて強制循環式とする。
- (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、起動から所要蒸気を発生するまでの時間が短い。

問25 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、断面が扁平な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圧力を示す。
- (2) ブルドン管式圧力計のコックは、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るか、又は水柱管を設けこれに取り付ける。
- (4) 平行透視式水面計は、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利用している。

問 2 6 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の場合には、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漸開形を、遠い方に急開形を取り付ける。
- (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、胴や蒸気ドラムの水面近くに取り付ける。

問 2 7 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) 鏡板は、鋼板を切断後、常温で曲げローラによって成形してから胴に取り付ける端面に必要な開先加工を行う。
- (3) 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、内部に小石や砂を詰め、加熱して行う。
- (4) 波形炉筒は、厚板でない場合は、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。
- (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、火炎に触れる端部を縁曲げする。

問 2 8 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給水の予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、燃焼ガスの熱が伝熱面を隔てて空気側に移動して燃焼用空気を加熱する。
- (3) 大容量のボイラーには再生式空気予熱器が使用され、中小容量のボイラーには伝導式(熱交換式)空気予熱器が使用される。
- (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小さい。
- (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 9 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) 休止期間中に凍結のおそれがある場合には、乾燥保存法が採用される。
- (2) 乾燥保存法では、ボイラー内を十分乾燥した上で、できればさび止めを行い、外気が入るおそれがある場合には適量の乾燥剤を入れてからマンホール、掃除穴などを密閉する。
- (3) 3か月を超える長期間休止する場合には、満水保存法が採用される。
- (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、清缶剤や脱酸素剤などを適量溶け込ませたボイラー水で満たす。
- (5) 窒素封入法では、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し、保存中は、適宜期間を定めて封入窒素圧力の低下を調べる。

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) 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。