

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標示しておく。
- (2) 水管の清浄作業には、チューブクリーナを使用し、ハンマヘッド、LGブラシなどの工具で軟質スケールを除去する。
- (3) チューブクリーナを使用し水管を清浄する場合、容易にスケールを除去できないときは、同一箇所にカッタを止めて一度で除去することはしない。
- (4) 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。
- (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 3 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、配管を無理なく接続できるように対策を講じる。
- (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 4 ボイラーの性能検査における水圧試験に関し、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迷がし弁は、取付部のフランジに遮断板を当てて塞ぐ。
- (2) 水圧試験の準備では、水圧試験用の圧力計は、ボイラー本体に直接取り付ける。
- (3) 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。
- (4) 水圧試験は、水圧を徐々に上げ、設定圧力のところで約1時間保持して、圧力の降下や漏れの有無を調べる。
- (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下げる。

問 2 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、その上部を堅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、入る前に酸素濃度を測定して16%以上であることを確認する。
- (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) 酸洗浄では、発生する水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しておくとともに、余熱が少なくなってから熱灰に適宜注水を行う。

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) スケールの組成によっては、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) 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。
- (4) 異種の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。
- (5) 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。

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) 30～60分ごとに洗浄液の温度を測定し、液温を一定に保持する。
- (2) 洗浄液の流速が遅いときには腐食が起りやすいので、水管内の流速は3 m/s以上とする。
- (3) 30～60分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。
- (4) 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。
- (5) 洗浄後の水洗は、一般に60℃以上の温水を使用し、水洗水のpHが5以上になるまで行う。

問 7 ボイラーの化学洗浄における中和防錆^{むい}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、中和剤としてヒドラジンなどを用い、防錆剤としてアンモニアなどを用いる。
- (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、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 8 ボイラーの附属設備及び附属品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) 過熱器は、過熱器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、外面に損傷や変形がないか点検する。
- (2) エコノマイザは、エコノマイザ管の外面及びフィンにスケールやスラッジの付着がないか点検する。
- (3) 再生式空気予熱器は、煙道入口やマンホールを開放して伝熱エレメント及びケーシングに腐食や付着物がないか点検する。
- (4) ドラム内に装着された気水分離器は、取り外してボイラーの外に出し、さびなどをワイヤブラシやスクレパを用いて除去してから、水洗や圧縮空気によって清掃する。
- (5) 減圧弁は、定期的に点検し、弁体と弁座の当り面に損傷があればコンパウンドですり合わせる。

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) バーナのノズルは、縁にきず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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 油タンクの内部の点検及び整備作業は、一人だけでは行わず必ず二人以上で行う。

〔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) カッターヘッドは、主として曲管や過熱器管の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (3) 細管用カッターは、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 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、継目無しの1枚壁を作ることができる。
- (2) プラスチック耐火物は、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) プラスチック耐火物は、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) キャスタブル耐火物は、水を加えて練り、型枠内に流し込み成形するか、ラスなどにこて塗りや吹き付けを行って壁を作る。
- (5) キャスタブル耐火物は、湿気を吸わせ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) パッキンはポンプのような運動部分の密封に用いられ、ガasket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、合成ゴムを成形したもので、100℃程度までの温水に用いられる。
- (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) 金属ガasketは、高温高圧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 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性の高いキャブタイヤケーブルを使用する。
- (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に延ばして使用する。
- (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 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) アンモニアは、銅を多く含むスケールの洗浄剤として用いられる。
- (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16 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) 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。
- (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17 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の部分又は設備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) 据付基礎
 - (3) 節炭器(エコノマイザ)
 - (4) 過熱器
- (5) 給水装置

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) 「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、これを3年間保存しなければならない。

問19 法令上、原則としてボイラー整備士免許を受けた者でなければ整備の業務につかせてはならないものは、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が3m²の蒸気ボイラーで、胴の内径が750mm、かつ、その長さが1,300mmのもの
 - (2) 伝熱面積が14m²の温水ボイラー
 - (3) 内径が400mmで、かつ、その内容積が0.4m³の気水分離器を有する伝熱面積が30m²の貫流ボイラー
 - (4) 最大電力設備容量が60kWの電気ボイラー
- (5) 熱交換器で、内容積が9m³の第一種圧力容器

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、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個取り付けただけのものでは、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なければならない。
- (3) 最高使用圧力1.6MPaを超えるボイラーの水柱管は、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10m²未満のボイラーでは、2個とすることができる。
- (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。

次の科目の免除者は、問21～問30は解答しないでください。

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 炉筒煙管ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 主として圧力1MPa程度までの工場用又は暖房用として、広く用いられている。
- (2) 全ての組立てを製造工場で行い、完成状態で運搬できるパッケージ形式にしたものが多い。
- (3) 水管ボイラーに比べ、負荷変動による圧力変動が大きい。
- (4) 加圧燃焼方式を採用し、燃焼室熱負荷を高くして燃焼効率を高めたものがある。
- (5) ボイラー効率が85～90%に及ぶものがある。

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、軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別され、ボイラー用材料としては主に硬鋼が使用される。
- (3) 鑄鉄は、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、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) 鍛鋼品は、インゴットから鍛造によって成形した後、一般に機械加工によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問23 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水圧プレスを使用するが、それより厚い鋼板には曲げローラを使用する。
- (2) 鏡板は、鋼板を切断後、鋼板をプレスによって成形するか、又は縁曲げ機によって成形する。
- (3) 水管ボイラーの水管の管曲げ加工は、管曲げ後も断面が真円となるようにする。
- (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) 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。

問24 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) 全量式安全弁の吹出し量は、のど部の面積で決まる。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、蒸気の圧力によって弁体を押し上げ蒸気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25 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) エコノマイザに低温腐食を発生させる。

問26 ボイラーの給水装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ディフューザポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のない遠心ポンプで、高圧のボイラーには多段ディフューザポンプが用いられる。
- (2) 渦流ポンプは、円周流ポンプとも呼ばれているもので、小容量の蒸気ボイラーなどに用いられる。
- (3) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはスイング式又はリフト式の弁が用いられる。
- (4) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに取り付ける場合は、給水弁をボイラーに近い側に、給水逆止め弁を給水ポンプに近い側に取り付ける。
- (5) 給水内管は、一般に長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又は蒸気ドラム内の安全低水面よりやや下方に取り付ける。

問 27 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 28 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) 最高使用圧力が1 MPa未満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漸開弁を、遠い方に急開弁を取り付ける。
- (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、胴や蒸気ドラムの水面近くに取り付ける。

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) 圧力(油圧)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、旋回させながらノズルから円すい状に噴射して微粒化するバーナである。
 - (2) 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、霧化特性が良い。
- (3) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、低圧の空気を二流に分割して、旋回を与えた一部の空気によって燃料油を噴射し、残りの空気ですこれを吹きちぎって微粒化するバーナである。
- (4) リングタイプガスバーナは、リング状のバーナ管の内側に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バーナで、油アトマイザを装備して油燃料との混焼を行うことができる。
 - (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。
- (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) 樹脂再生を行っても徐々に強酸性陽イオン交換樹脂が劣化するので、1年に1回程度、鉄分による汚染などを調査し、樹脂の洗浄及び補充を行う。
 - (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) 低圧ボイラーで使用される清缶剤には、リン酸ナトリウムなどがある。