

| | |
|------|--|
| 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 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、ダンパを半開し、たき口や空気入口を開いて自然通風を行う。
- (2) れんが積みのないボイラーは、できるだけ短時間で冷却し、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) 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 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) 蓋、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 4 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、その上部を強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、入る前に十分に換気を行うほか、必要に応じて作業中も換気を行う。
- (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) 酸洗浄によって発生する塩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 2 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) 水圧試験の準備では、ねじ込み形の安全弁及び逃がし弁は、ねじ込み部から取り外してプラグで塞ぐ。
- (3) 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する。
- (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開き、他の止め弁を完全に閉止する。
- (5) 水圧試験後、異状が認められないときは、圧力をできるだけ速く下げる。

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) ボイラー水の分析値
- (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□が存在する部分及び□B□が接触する部分には□C□が発生するおそれがあるので、洗浄時間の短縮、洗浄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) | 残留応力 | 異種液体 | 電気化学的腐食 |
| ○ (2) | 残留応力 | 異種金属 | 電気化学的腐食 |
| (3) | 残留応力 | 異種金属 | アルカリ腐食 |
| (4) | 圧力変化 | 異種金属 | アルカリ腐食 |
| (5) | 圧力変化 | 異種液体 | アルカリ腐食 |

問 7 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、中和剤としてアンモニアなどを用い、防錆剤として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9～10に保持する。
- (5) 中和防錆処理後は、中和防錆処理の効果を高めるために、水洗しなければならない。

問 8 エコマイザ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) 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、付着物及びさびがないか点検する。
- (3) エコマイザ管の外表面及びフィンにスケールやスラッジ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パ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高い圧力に調整する。

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、マイクロスイッチの作動を確認する。

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) 分解できるブ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、石けん水などを用いて外部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機械、器具及び工具に関し、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、胴内や水管内部のスケールやさびの除去に使用する機械で、本体、フレキシブルシャフト及びヘッドで構成されている。
 - (2) LGブラシは、チューブクリーナに取り付けて、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、チューブクリーナに取り付けて、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) 平形ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、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。
- (5) 穂ブラシは、直鋼線の結束で作られており、一度使用すると鋼線が開き放しになるので、繰り返し使用することはできない。

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) 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粗粒状のものである。
 - (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) プラスチック耐火物は、湿気を吸わせないようにして保存する。

問 1 4 ボイラーの炉壁材及び保温材に関し、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) 保温材は、内部の気泡や気層の状態と量によって保温力が定まるが、一般に密度が小さいほど保温力が大きい。
 - (5) 発泡プラスチック保温材では、フェノールフォームの方がポリスチレンフォームより使用温度が高い。

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、絶縁用防具を取り付ける。
- (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プタイヤケーブルを使用する。
 - (4) 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。
 - (5) 作業場所の照明は、全般的に明暗の差が著しくなく、通常の状態であぶしくないようにする。

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) 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、銅を多く含むスケールの洗浄剤として用いられる。
 - (4) クエン酸は、塩酸に比べて、スケールの溶解力は弱い。残留しても腐食の危険性が小さい。
- (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 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 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) 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) 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 1 8 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、ボイラー取扱作業主任者の氏名及び取り扱うボイラーの最大蒸発量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) 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。
- (5) ボイラー室には、水面計のガラス管、ガスカー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) 「附属装置及び附属品」の給水装置については、損傷の有無及び作動の状態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 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、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) 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。

〔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) 他の丸ボイラーに比べ、構造が複雑であるが内部は広く、掃除や検査が容易であり、良質のボイラー水を必要としない。
- (2) 水管ボイラーに比べ、負荷変動による圧力変動が小さい。
- (3) 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。
- (4) 戻り燃焼方式を採用して、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 圧力容器の蓋締付け装置^{おた}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、蓋板及び胴の周囲に取り付けた爪に、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (2) 上下スライド式は、胴と蓋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、上下にスライドさせてフランジ全周でかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (3) ガスケットボルト締め方式は、蓋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、蓋の外側の周囲に取り付けたロックリングを油圧シリンダで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固定する。
- (5) 放射棒式は、蓋板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を中心から伸ばして、その先端を胴側の受け金具に入り込ませ、蓋板を固定する。

問23 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、玉形弁が用いられる。
- (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) スラッジ排出のための吹出し管は、胴や水ドラムの底部に取り付ける。

問24 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、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軟鋼が使用される。
- (3) 鋳鉄は、強度が強く、もろくて展延性に欠けるが、融点が高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) 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。
- (5) 鋳鋼品は、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、焼なましを行う。

問25 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、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、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使用して波形に成形してから、外周に補強リングを溶接する。
- (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 2 6 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、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、これ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ものである。
- (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 7 ボイラーの燃焼安全装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 主安全制御器は、出力リレー、火炎検出器及び安全スイッチの三つの主要部分から成る。
- (2) 起動スイッチを押すと、主安全制御器の出力リレーが作動して、バーナモータ、点火用燃料弁、点火用変圧器などに電気信号が送られバーナを起動する。
- (3) 起動スイッチを押して一定時間内に火炎が検出されないときには、主安全制御器の安全スイッチが作動し、出力リレーの作動を解き、燃料の供給をすべて停止させる。
- (4) 紫外線光電管を用いた火炎検出器は、バーナの火炎からの光が光電管に照射されると光電子が放出されて電流が流れることを利用して火炎を検出する。
- (5) フレームロッドを用いた火炎検出器は、火炎中に電圧をかけた電極を挿入すると電流が流れることを利用して火炎を検出する。

問 2 8 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) 満水保存法で保存剤の濃度が低すぎる。
- (3) 煙管や水管の取付け部からボイラー水の漏れが生じている。
- (4) ボイラー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) 膜脱気器は、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スケールに変えるため投入する清缶剤である。
- (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。
- (2) 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、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。
- (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、リング状のバーナ管の円周に沿って設けた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。