

(ボイラーの構造に関する知識)

問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 飽和水の蒸発熱は、圧力が高くなるほど小さくなり、臨界圧力に達すると0になる。
- (2) 平板壁の熱伝導によって伝わる熱量は、壁の両側面の温度差及び伝熱面積に比例し、厚さに反比例する。
- (3) 蒸気タービンなどの蒸気原動機に、過熱度の高い過熱蒸気を使用すると、熱効率が向上するとともに、タービン翼の腐食などの故障を軽減することができる。
- (4) 物体の圧力を P (Pa)、比体積を v (m^3/kg)、内部エネルギーを u (J/kg) とすると、物体の比エンタルピ h (J/kg) は、 $h = u + Pv$ で表される。

○ (5) 熱と仕事とともにエネルギーの形態で、熱量 1 MJ は、電氣的仕事量 3.6 kWh に相当する。

問 2 ボイラーに使用する金属材料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋳鉄は、炭素量が通常 2.5～4% 程度の鉄・炭素合金で、融点が低く流動性が良いので複雑な形状のものを作ることができるが、鍛造や圧延はできない。
- (2) 鋳鋼は、弁その他形状が複雑なため機械加工が困難で、鋳鉄では強度が不足する部品に使用される。
- (3) 高炭素鋼は、焼入れされて硬化し割れが発生しやすいので、ボイラーには主として炭素量 0.1～0.3% 程度の軟鋼が使用される。
- (4) 銅合金には、銅と亜鉛の合金の黄銅及び銅とすずの合金の青銅があるが、青銅のほうが製造しやすく、バルブ、コックなどに使用される。

○ (5) 合金鋼は、引張強さ、クリープ強さ及び耐食性を改善するために炭素鋼に適量のリン、ニッケル、クロムなどを添加したもので、ボイラーに使用される合金鋼にはステンレス鋼などがある。

問 3 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) 燃焼ガスが閉じられた炉筒後端で反転して前方に戻る「戻り燃焼方式」を採用し、燃焼効率を高めたものがある。
 - (2) 戻り燃焼方式では、燃焼火炎が、炉筒前部から炉筒後部へ流れ、そして炉筒後部で反転して前方に戻る一連の流れを 2 パスと数える。
- (3) ウェットバック式は、後部煙室が胴の外部に設けられ、その周囲が水で囲まれている構造である。
- (4) エコノマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が 90% に及ぶものがある。
 - (5) すべ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。

問 4 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) 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。
 - (2) 一般に水冷壁構造であり、水冷壁管は、火炎からの強い放射熱を有効に吸収し、高い蒸発率を示す放射伝熱面となるとともに、炉壁を保護する。
 - (3) 自然循環式の中低圧のボイラーには、蒸気ドラム 1 個と水ドラム 1 個の 2 胴形のものや、蒸気ドラム 1 個と水ドラム 2 個の 3 胴形のものがある。
 - (4) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧のボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。
- (5) 高温高圧のボイラーでは、全吸収熱量のうち、高温ガスとの接触によって熱を受ける蒸発水管群で吸収される熱量の割合が大きい。

問 5 鑄鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は弱いが腐食には強い。
 - (2) 燃焼室の底面は、ほとんどがウェットボトム式の構造となっている。
 - (3) 側二重柱構造のセクションでは、ボイラー水の循環において、燃焼室側側柱が上昇管、外側側柱が下降管の役割を果たしている。
 - (4) 重力式蒸気暖房戻り管では、低水位事故を防止するために、ハートフォード式連結法がよく用いられる。
- (5) 暖房に蒸気ボイラーを使用する場合は、温水ボイラーを使用する場合に比べ、部屋ごとの温度調節が容易である。

問 6 ボイラー各部の構造及び強さに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 胴板を薄肉円筒として取り扱う場合、長手方向の断面に生じる周方向の応力は、周方向の断面に生じる長手方向の応力の2倍となる。
- (2) 鏡板は、胴又はドラムの両端を覆っている部分を行い、煙管ボイラーのように管を取り付ける鏡板は、特に管寄せという。
- (3) 皿形鏡板は、同材質、同径、同厚の場合、全半球形鏡板より強度が小さい。
 - (4) 炉筒の鏡板への取付けは、一般に鏡板の炉筒取付け部分を内方に折り込んで、突合せ溶接によって行う。
 - (5) 炉筒の圧壊を防止するため、波形炉筒を用いたり、平形炉筒の外周に補強リングを溶接したりする。

問 7 ボイラーのばね安全弁及び安全弁の排気管に関し、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、調整ボルトを締めたり緩めたりして、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) 安全弁は、蒸気流量を制限する構造によって、揚程式と全量式に分類される。
 - (3) 全量式安全弁は、のど部の面積で吹出し面積が決まる。
- (4) 安全弁箱又は排気管の底部には、弁を取り付けたドレン抜きを設ける。
- (5) 安全弁の取付管台の内径は、安全弁入口径と同径以上とする。

問 8 給水系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 給水ポンプ過熱防止装置は、ポンプ吐出量を絞り過ぎた場合に、過熱防止弁などにより吐出しようとする水の一部を吸込み側に戻す装置である。
- (2) 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。
- (3) 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の給水に用いられる。
 - (4) 脱気器は、物理的脱気法により給水を脱気する装置で、加熱脱気器などがある。
 - (5) 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、それぞれ取り付ける。

問 9 温度検出器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) パイメタル式温度検出器は、熱膨張率の異なる2種類の薄い金属板を張り合わせたパイメタルにより接点をオンオフするもので、振動により誤差が出ることもあるが、直動式のため応答速度が速い。
- (2) 溶液密封式温度検出器は、感温体内の揮発性液体の温度変化による膨張・収縮を利用して、ベローズなどにより接点をオンオフするものである。
- (3) 溶液密封式温度検出器の感温体は、直接ボイラー本体に取り付ける場合と、保護管を用いて取り付ける場合がある。
- (4) 測温抵抗体は、金属の電気抵抗が温度変化によって一定の割合で変化する性質を利用して温度を測定するもので、使用する金属には、温度に対する抵抗変化が一定であること、温度係数が大きいことなどの要件が必要である。
- (5) 熱電対は、2種類の材質の異なる金属線の両端を接合し、閉回路を作ったもので、両端で温度差が生じると回路中にその金属固有の熱起電力が発生する原理を利用して、温度を測定するものである。

問 10 ボイラーの自動制御に関する次の文中の□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。

「ボイラーの水位制御においては、□A□が増加して水面が下がる前に、□A□の増加を検出して給水量を増加させる操作を行う。このように、□B□と制御量の偏差によらず外乱などの情報に基づいて操作量を決定する制御を□C□制御という。」

- | | A | B | C |
|------------|-----|-----------|---|
| ○ (1) 蒸気流量 | 目標値 | フィードフォワード | |
| (2) 燃焼空気量 | 目標値 | フィードバック | |
| (3) 蒸気流量 | 操作量 | シーケンス | |
| (4) 燃焼空気量 | 燃料量 | フィードフォワード | |
| (5) 燃料量 | 操作量 | シーケンス | |

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの蒸気圧力上昇時の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 常温の水からたき始めるときの圧力上昇は、初めは遅く、次第に速くなるようにして、ボイラー本体各部の温度上昇が平均になるようにする。
- (2) 空気予熱器に濡れなどを生じさせないため、燃焼初期はできる限り低燃焼とし、低燃焼中は空気予熱器の入口ガス温度を監視して、空気予熱器内での異常燃焼を防ぐ。
- (3) 水循環装置のあるエコノマイザでは、燃焼ガスを通す前に、エコノマイザ出口から給水タンクへの循環ラインを開放し、内部の水を循環させる。
- (4) ボイラー水の温度が高くなっていくと水位が上昇するので、高水位となったら、ボイラー水を排出して常用水位に戻す。
- (5) ボイラー水の温度が上昇し、蒸気が十分発生してから、空気抜き弁を閉じる。

問 12 ボイラーの運転中の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 2個の水面計の水位を対比し、差異を認めるときは、水面計の機能試験を行う。
- (2) 水面計の水位に全く動きがないときは、元弁が閉まっているか又は水側連絡管に詰まりが生じている可能性があるため、直ちに水面計の機能試験を行う。
- (3) ボイラーの水位はできるだけ一定に保つよう努め、どうしても水位が低下する場合は、燃焼を抑えて原因を調べる。
- (4) 炉筒煙管ボイラーの安全低水面は、煙管最高部より炉筒が高い場合は、炉筒最高部(フランジ部を除く。)の上100mmの位置とする。
- (5) 給水ポンプ出口側の圧力計により給水圧力を監視し、ボイラーの圧力との差が減少気味のときには、給水管路が詰まっていないか調べる。

問13 ボイラーの燃焼の異常に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 不完全燃焼による未燃のすすが、燃焼室以外の燃焼ガス通路で燃焼することがあり、これをスートファイヤという。
 - (2) 燃焼中に、燃焼室又は煙道内で連続的な低周波のうなりを発する現象を「かまなり」という。
 - (3) 「かまなり」の原因としては、燃焼によるもの、ガスの偏流によるもの、渦によるものなどが考えられる。
 - (4) 火炎が息づく原因としては、燃料油圧や油温の変動、燃料調整弁や風量調節用ダンパのハンチングなどが考えられる。
- (5) 火炎が暗赤色の場合は、空気の過剰、燃料と空気の攪拌不良、バーナノズル部の不良などが考えられる。

問14 ボイラーの水面計及び圧力計の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 運転開始時の水面計の機能試験は、残圧がある場合は圧力が上がり始めたときに行い、残圧がない場合は点火直前に行う。
- (2) 水面計を取り付ける水柱管の水側連絡管は、ボイラー本体から水柱管に向かって下がり勾配となる配管を避ける。
- (3) 水面計のコックを閉じるときは、ハンドルが管軸と同じ方向になるようにする。
- (4) 圧力計のサイホン管の垂直部にはコックを取り付け、ハンドルが管軸と同じ方向のときにコックが開くようにする。
- (5) 圧力計は、原則として毎年1回、圧力計試験機による試験を行うか、試験専用の圧力計を用いて比較試験を行う。

問15 ボイラーに給水するディフューザポンプの取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) グランドパッキンシール式の軸については、運転中少量の水が連続して滴下する程度にパッキンが縮まっていて、締め代が残っていることを確認する。
- (2) 起動するときは、吸込み弁及び吐出し弁を全開にした状態で行う。
- (3) 運転中は、振動、異音、偏心、軸受の過熱、油漏れなどの有無を点検する。
- (4) 運転中は、ポンプの吐出し圧力、流量及び負荷電流が適正であることを確認する。
- (5) 運転を停止するときは、吐出し弁を徐々に閉め、全閉にしてからポンプ駆動用電動機を止める。

問16 ボイラーのスートブローに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スートブローは、主として、ボイラーの水管外面などに付着するすすの除去を目的として行う。
- (2) スートブローの蒸気は、ドレンを切り乾燥したものをを用いる。
- (3) スートブローは、燃焼量の低い状態のときに行う。
- (4) スートブローは、一箇所に長く吹き付けないようにして行う。
- (5) スートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度、蒸気温度などに応じて決める。

問17 水質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 水が酸性かアルカリ性かは、水中の水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度により定まり、この程度を表示する方法として水素イオン指数(pH)が用いられる。
- (2) 全硬度は、カルシウム硬度とマグネシウム硬度を合計したものである。
- (3) 濁度は、水中に懸濁する不純物によって水が濁る程度を示すもので、濁度1度は、精製水1Lに白陶土(カオリン)1mgを含む濁りである。
- (4) 酸消費量(pH8.3)を測定する場合は、メチルレッド溶液を指示薬として用いる。
- (5) 電気伝導率は、その単位がS/m、mS/m、 μ S/mなどで表され、ボイラー水の電気伝導率を測定することにより、水中の電解質の濃度の概略値を求めることができる。

問18 蒸発量が140kg/hの炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が14mg/Lの給水を行い、10kg/hの連続吹出しを行う場合、ボイラー水の塩化物イオン濃度の値に最も近いものは、次のうちどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 100mg/L
- (2) 110mg/L
- (3) 190mg/L
- (4) 210mg/L
- (5) 250mg/L

問19 ボイラー給水中の溶存気体の除去に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 膜脱気法は、高分子気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にして、溶存気体を除去する方法である。
- (2) 真空脱気法は、水を真空雰囲気さらすことによって溶存気体を除去する方法である。
- (3) 加熱脱気法は、水を加熱し、溶存気体の溶解度を減少させて除去する方法である。
- (4) 窒素置換脱気法は、水中に窒素を吹き込むことにより、酸素の分圧を上げて、溶存酸素を除去する方法である。
- (5) 化学的脱気法は、脱酸素剤としてタンニン、亜硫酸ナトリウムなどを用いて、溶存酸素を除去する方法である。

問20 ボイラーの腐食に関する次の文中の□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。

「電子を放出した鉄は、鉄イオンとなって水中に溶出する。放出された電子は、水と反応して□A□を生成する。

鉄イオンと□A□は反応して□B□を生成し、更に溶存酸素と反応して□C□となり、腐食が進行する。」

- | | A | B | C |
|-------|--------|--------|--------|
| (1) | 水素イオン | 水酸化第一鉄 | 水酸化第二鉄 |
| (2) | 水酸化イオン | 四酸化三鉄 | 水酸化第一鉄 |
| (3) | 水素イオン | 水酸化第二鉄 | 四酸化三鉄 |
| ○ (4) | 水酸化イオン | 水酸化第一鉄 | 水酸化第二鉄 |
| (5) | 水素イオン | 四酸化三鉄 | 水酸化第一鉄 |

(午前終り)

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 1 重油の性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の密度は、温度が上昇すると減少する。
- (2) 密度の小さい重油は、密度の大きい重油より一般に引火点が低い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) 重油の動粘度は、温度が上昇すると低くなる。
- (5) 密度の小さい重油は、密度の大きい重油より単位質量当たりの発熱量が小さい。

問 2 ボイラー用気体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ガス火炎は、油火炎に比べて輝度が低く、燃焼室での輝炎による放射伝熱量が少なく、管群部での対流伝熱量が多い。
- (2) 天然ガスのうち湿性ガスは、メタン、エタンのほかプロパン以上の高級炭化水素を含み、その発熱量は乾性ガスより小さい。
- (3) LNGは、液化前に脱硫・脱炭酸プロセスで精製するため、CO₂、N₂、H₂Sなどの不純物を含まない。
- (4) LPGは、硫黄分がほとんどなく、空気より重く、その発熱量は天然ガスより大きい。
- (5) オフガスは、石油化学・石油精製工場における石油類の分解によって発生するガスで、水素を多く含み、その発熱量は高炉ガスより大きい。

問 3 石炭に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 石炭に含まれる固定炭素は、石炭化度の進んだものほど多い。
- (2) 石炭に含まれる揮発分は、石炭化度の進んだものほど多い。
- (3) 石炭に含まれる灰分が多くなると、燃焼に悪影響を及ぼす。
- (4) 石炭の燃料比は、石炭化度の進んだものほど大きい。
- (5) 石炭の単位質量当たりの発熱量は、一般に石炭化度の進んだものほど大きい。

問 4 ボイラーにおける重油の燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 粘度の高い重油は、加熱し重油の粘度を下げることによって、噴霧による油の微粒化が容易になる。
- (2) バーナで噴霧された油滴は、送入された空気と混合し、バーナタイルなどの放射熱により加熱されて徐々に気化し、温度が上昇して火炎を形成する。
- (3) バーナで油を良好に霧化するには、B重油で50～60℃、C重油で80～105℃程度の油温に加熱する。
- (4) 重油の加熱温度が低すぎると、噴霧状態にむらができ、いきづき燃焼となる。
- (5) 通風が強すぎる場合は、火炎に火花が生じやすい燃焼となる。

問 5 空気比に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気比とは、理論空気量に対する実際空気量の比をいい、理論空気量を A_0 、実際空気量を A 、空気比を m とすると、 $A = mA_0$ となる。
- (2) 実際燃焼における空気比の概略値は、気体燃料で 1.05～1.2、液体燃料で 1.05～1.3 である。
- (3) 液体燃料で完全燃焼の場合、乾き燃焼ガス中の酸素の体積割合を ϕ (%) とすると、空気比 m は、 $m = 21 / (21 - \phi)$ で求めることができる。
- (4) 空気比が過小な場合には、黒煙が出たり、排ガス量が多くなるなどの影響がある。
- (5) 空気比が過大な場合には、ボイラー効率が低下したり、 NO_x の発生に影響を及ぼす。

問 6 重油バーナに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 低圧気流噴霧式油バーナは、4～10kPa の比較的 低圧の空気を霧化媒体として燃料油を微粒化するので、蒸発量が約 10t/h 以下の比較的小容量のボイラーに用いられる。
- (2) ロータリバーナは、高速で回転するカップ状の霧化筒により燃料油を放射状に飛散させ、筒の外周から噴出する空気流によって微粒化するので、筒の内面が汚れると微粒化が悪くなる。
- (3) ガンタイプ油バーナは、ファンと圧力噴霧式油バーナとを組み合わせたもので、蒸発量が 3t/h 程度以下の比較的小容量のボイラーに多く用いられる。
- (4) 戻り油形の圧力噴霧式油バーナの油量調節範囲は、非戻り油形のものより狭く、最大油量時の油圧力が 2MPa 付近のもので、1～1/2 程度までである。
- (5) 噴霧式油バーナのスタビライザは、燃料噴流と空気の初期混合部で、空気に渦流又は旋回流を与えて燃料噴流との接触を速め、着火を確実にし、燃焼を安定させるものである。

問 7 ガスバーナに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ガスバーナには、拡散形と予混合形があるが、ボイラー用にはほとんど拡散形が使用される。
- (2) 予混合形パイロットガスバーナは、混合ガスの流速が速くなっても、リテンションリングを設けているため火炎が吹き消えることがない。
- (3) 拡散形ガスバーナは、ガスと空気を別々に噴出させ拡散混合させながら燃焼させるもので、逆火の危険性は少ないが、操作範囲は狭い。
- (4) センタータイプガスバーナは、空気流の中心にバーナ管を設け、バーナ管の先端に複数のガス噴射ノズルがあるもので、スタビライザで保炎する。
- (5) ガンタイプガスバーナは、バーナ、ファン、点火装置、燃焼安全装置、負荷制御装置などを一体化した中・小容量ボイラー用バーナである。

問 8 ボイラーの通風に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 煙突によって生じる自然通風力は、煙突の高さが高いほど、また、煙突内のガス温度が高いほど大きくなる。
- (2) 人工通風は、自然通風に比べ、ボイラーなどの通風抵抗を大きくとり、管群での燃焼ガス速度を速め、伝熱特性を向上させることができる。
- (3) 押し込み通風は、ファンを用いて燃焼用空気を大気圧より高い圧力として炉内に押し込むもので、一般に常温の空気を取り扱い、所要動力が小さいので広く用いられている。
- (4) 誘引通風は、比較的高温で体積の大きな燃焼ガスを取り扱うので、燃焼室の気密が不十分な場合燃焼ガスが外部へ漏れ出すことがある。
- (5) 平衡通風は、押し込み通風と誘引通風を併用した方式で、通常、燃焼室内を大気圧よりわずかに低い圧力に調節する。

問 9 ボイラーの排ガス中の NO_x を低減する燃焼方法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼によって生じる NO_x は、燃焼性が適切な空気比で最少になり、空気比がこれよりも小さくても大きくても増加する。
- (2) 燃焼用空気を一次と二次に分けて供給し、燃焼を二段階で完結させて、 NO_x を低減する方法がある。
- (3) 空気予熱器を設置しないで火炎温度を低下させて NO_x を低減する方法があり、この方法では排ガス熱は、エコマイザを設置して回収する。
- (4) 可能な限り理論空気量に近い空気比で燃焼させて NO_x を低減する方法があり、この方法は、省エネルギー対策にもなる。
- (5) 燃焼領域の一方を低空気比で燃焼し、他方を高空気比で燃焼して、全体として適正な空気比でボイラーを運転し、 NO_x を低減する方法がある。

問 10 ボイラーの熱損失に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 排ガス熱による損失は、煙突へ排出されるガスの保有熱による損失である。
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失は、燃焼ガス中に CO や H_2 などの未燃ガスが残ったときの損失である。
- (3) ボイラー周壁からの放散熱損失は、ボイラーの容量が大きいほどその割合は小さい。
- (4) 燃えながら中の未燃分による損失は、ガスだきではほぼゼロであるが、油だき及び石炭だきでは5%程度である。
- (5) ボイラーの熱損失には、蒸気や温水の放出による損失も含まれる。

(関係法令)

問 11 伝熱面積の算定方法に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水管ボイラーの耐火れんがでおおわれた水管の伝熱面積は、管の外側の壁面に対する投影面積で算定する。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器入口までの水管の燃焼ガス等に触れる面の面積で算定する。
- (3) 鑄鉄製ボイラーの伝熱面積には、燃焼ガス等に触れるセクションのスタッドも、所定の算式で算定した面積を算入する。
- (4) 立てボイラー(多管式)の煙管の伝熱面積は、煙管の外側側の面積で算定する。
- (5) 電気ボイラーの伝熱面積は、電力設備容量20kWを 1m^2 とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積で算定する。

問 12 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) ボイラー(移動式ボイラーを除く。)を設置した者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、落成検査を受けなければならない。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

問 1 3 ボイラー取扱作業主任者の職務として、法令に定められていない事項は次のうちどれか。

- (1) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。
- (2) 最高使用圧力をこえて圧力を上昇させないこと。
- (3) 1日に1回以上、安全弁の吹出し試験を行うこと。
- (4) 低水位燃焼しゃ断装置、火炎検出装置その他の自動制御装置を点検し、及び調整すること。
- (5) 排出されるばい煙の測定濃度及びボイラー取扱い中における異常の有無を記録すること。

問 1 4 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出管及び水面測定装置の連絡管は、不燃性材料により保温の措置を講じなければならない。
- (2) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けないようにし、かつ、その内部が凍結し、又は80℃以上の温度にならない措置を講じなければならない。
- (3) 蒸気ボイラーの常用水位は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、現在水位と比較することができるように表示しなければならない。
- (4) 圧力計の目もりには、ボイラーの最高使用圧力を示す位置に、見やすい表示をしなければならない。
- (5) 温水ボイラーの返り管は、凍結しないように保温その他の措置を講じなければならない。

問 1 5 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。

- ただし、設置されているボイラーは移動式ボイラー又は小型ボイラーでないものとする。
- (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、ボイラー検査証及びボイラー設置者の氏名を見やすい箇所に掲示しなければならない。
 - (3) 燃焼室、煙道等のれんがに割れが生じ、又は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 1 6 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の変更届及び変更検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。
- (1) ボイラーの空気予熱器を変更しようとする事業者は、ボイラー変更届にボイラー検査証及び変更の内容を示す書面を添えて、所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。
 - (2) ボイラーの水管を変更しようとするときは、ボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出する必要はない。
 - (3) ボイラーの燃焼装置に変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、変更検査を受けなければならない。
 - (4) 所轄労働基準監督署長は、変更検査に合格したボイラーについて、ボイラー検査証に検査期日、変更部分及び検査結果について裏書を行う。
 - (5) 変更検査に合格しても、ボイラー検査証の有効期間は更新されない。

問17 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の給水装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーには、最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を備えなければならない。
- (2) 近接した2以上の蒸気ボイラーを結合して使用する場合には、結合して使用する蒸気ボイラーを1の蒸気ボイラーとみなして、要件を満たす給水装置を備えなければならない。
- (3) 燃料の供給を遮断してもなおボイラーへの熱供給が続く蒸気ボイラーには、原則として随時単独に最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を2個備えなければならない。
- (4) 最高使用圧力1MPa未満の蒸気ボイラーの給水装置の給水管には、給水弁のみを取り付け、逆止め弁を省略することができる。
- (5) 給水内管は、取外しができる構造のものでなければならない。

問18 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動給水調整装置等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 低水位燃料遮断装置とは、ボイラーの起動時に水位が安全低水面以下である場合及び運転時に水位が安全低水面以下になった場合に、自動的に燃料の供給を遮断する装置をいう。
- (2) 低水位警報装置とは、水位が安全低水面以下の場合に、警報を発する装置をいう。
- (3) 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、自動給水調整装置を設けることができる。
- (4) 自動給水調整装置は、ボイラーごとに設けなければならない。
- (5) 貫流ボイラーには、ボイラーごとに、起動時にボイラー水が不足している場合及び運転時にボイラー水が不足した場合に、自動的に燃料の供給を遮断する装置又はこれに代わる安全装置を設けなければならない。

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) 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。
- (4) 験水コックは、その最下位のも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 铸铁製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーには、スケールその他の沈殿物を排出することができる吹出し管であって、吹出し弁又は吹出しコックを取り付けたものを備えなければならない。
- (2) ガラス水面計でない他の水面測定装置として験水コックを設ける場合は、ガラス水面計のガラス管取付位置と同等の高さの範囲において2個以上取り付けなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、逃がし管を備えたものを除き、ボイラー本体又は温水の出口付近に水高計又は圧力計を取り付けなければならない。
- (4) 給水が、水道その他圧力を有する水源から供給される場合には、給水管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 暖房用温水ボイラーには、原則として逃がし弁を備えなければならないが、内部の圧力を最高使用圧力以下に保持することができる開放型膨張タンクに通ずる逃がし管を備えたものでは、備えなくてもよい。