

(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) 水の単位質量当たりの蒸発熱は、圧力が 0.1 MPa のときより、0.2 MPa のときの方が小さい。
- (2) 金属壁の表面とそれに接する流体との間の熱移動を熱伝達といい、液体の沸騰又は蒸気の凝縮のように相変化を伴う場合の熱伝達率は極めて大きい。
- (3) 過熱度とは、過熱蒸気の温度(°C)を同じ圧力の飽和蒸気の温度(°C)で除した値をいう。
- (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) 熱と仕事はともにエネルギーの形態で、熱量 3.6 MJ は、電気的工作量 1 kWh に相当する。

問 2 重油を燃料とするボイラーにおいて、蒸発量が毎時 2 t、ボイラー効率が 90% であるとき、低発熱量が 41 MJ/kg の重油の 1 時間当たりの消費量の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、発生蒸気の比エンタルピは 2780 kJ/kg、給水の温度は 24°C とする。

- (1) 126 kg
- (2) 132 kg
- (3) 145 kg
- (4) 152 kg
- (5) 164 kg

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) 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。
- (2) 煙管には伝熱効果の大きいスパイラル管を用いているものが多い。
- (3) ウェットバック式は、後部煙室が胴の内部に設けられ、その周囲が水で囲まれている構造である。
- (4) 燃焼ガスが炉筒後端から煙管を通して後部煙室に入り、別の煙管を通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。
- (5) 煙道にエコマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が 90% を超えるものがある。

問 4 水冷壁に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スペースドチューブ壁は、耐火材の内側に裸水管を適当な間隔をもたせて配置し、耐火材の外側に燃焼ガスをシールするケーシングを設けたものである。
- (2) タンゼントチューブ壁は、耐火材の内側に裸水管を近接して配置したもので、燃焼ガスをシールするケーシングが不要なため、現地工事が簡略化される。
- (3) フィンチューブ壁は、耐火材の内側に、水管両側にひれを溶接したものを近接して配置し、水管の外側に燃焼ガスをシールするケーシングを設けたものである。
- (4) パネル式水冷壁 (メンブレンウォール) は、水管をひれを介して溶接するか又は特殊なフィンチューブの相互間を溶接して板状にまとめたものである。
- (5) スタッドチューブ壁は、水管の周囲に短い鋼棒片を多数溶接したものを並べ、その内側の面に耐火材を塗布したものである。

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、強度は低い、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) 蒸気ボイラーでは、復水を循環使用するのが原則とし、給水管は、ボイラー本体後部セクションの安全低水面の少し下に直接取り付けられる。
- (4) セクションの側二重柱構造は、セクションの強度を補強するとともに、ボイラー水の循環を促進する。
- (5) 暖房に温水ボイラーを使用する場合は、蒸気ボイラーを使用する場合に比べ、気温の変動により必要な各部屋ごとの温度調節が容易である。

問 6 空気予熱器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼板形の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。
- (2) 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。
- (3) ヒートパイプ式空気予熱器は、金属製の管の中にアンモニア、水などの熱媒体を減圧して封入し、高温側で熱媒体を蒸発させ、低温側で熱媒体蒸気を凝縮させて、熱を移動させるものである。
- (4) 空気予熱器を設置することにより、過剰空気量が少なくてすみ、燃焼効率が上昇する。
- (5) 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。

問 7 ボイラーの附属品又は附属装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 沸水防止管は、多数の穴のあいたパイプの上部から蒸気を取り入れ、蒸気流の方向を変えて水滴を蒸気から振り切るようにしたものである。
- (2) 脱気器は、給水中の酸素などの溶存気体を取り除くもので、給水ポンプの吸込み側に設ける。
- (3) デミスタは、金網を重ねたものに蒸気を通し蒸気中の水滴を分離するもので、気水分離器の一種である。
- (4) 給水加熱器には、加熱蒸気と給水を混合する混合式と、加熱管を隔てて給水を加熱する熱交換式があり、後者が広く用いられている。
- (5) 変圧式スチームアキュムレータは、余分の蒸気を過熱蒸気の状態にして蓄えるもので、送気系統中に設ける。

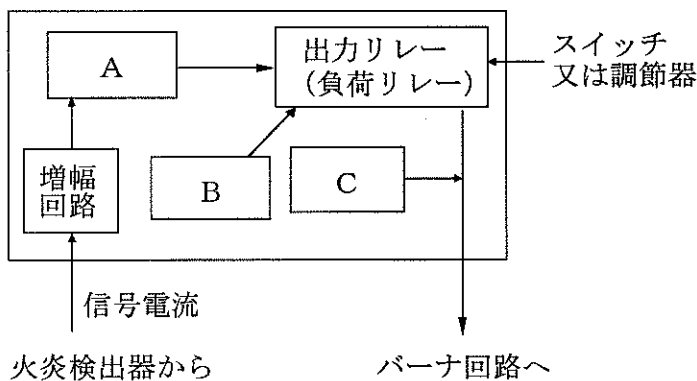
問 8 ボイラーに使用する計測器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ブルドン管式圧力計は、通常、水を入れたサイホン管を胴又は蒸気ドラムと圧力計との間に取り付け、ブルドン管に蒸気やボイラー水が直接入らないようにする。
- (2) 面積式流量計は、テーパ管の中を流体が下から上に流れると、フロートが流量に応じて上下し、流量がテーパ管とフロートの間の環状面積に比例することを利用している。
- (3) 容積式流量計は、ケーシング内でだ円形歯車を2個組み合わせ、これを流体の流れによって回転させると、歯車とケーシング壁との間の空間部分の量だけ流体が流れ、流量が歯車の回転数に比例することを利用している。
- (4) 二色水面計は、光線の屈折率の差を利用したもので、蒸気部は赤色に、水部は緑色に見える。
- (5) 平形透視式水面計は、前面に電灯をおいて水面を見分けるもので、水部は光線が通って黒色に見え、蒸気部は反射されて白色に光って見える。

問 9 圧力制御用機器に関し、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、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。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、ベローズに直接蒸気が浸入しないように水を満たしたサイホン管を用いて取り付ける。
- (3) 電子式圧力センサは、金属ダイアフラムで受けた圧力を封入された液体を介してシリコンダイアフラムに伝え、そのシリコンダイアフラムの抵抗の変化を利用し圧力を検出する。
- (4) 比例式蒸気圧力調節器は、一般にコントロールモータとの組合せにより、設定した動作すき間の範囲で蒸気圧力を調節する。
- (5) 圧力制限器は、ボイラーの蒸気圧力、燃焼用空気圧力、燃料油圧力などが異常になったとき、直ちに燃料の供給を遮断するものである。

問 10 燃焼安全装置の主安全制御器の構成を示す次の図において、 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 B C

- (1) シーケンスタイマ 安全スイッチ フレームリレー
- (2) シーケンスタイマ フレームリレー 安全スイッチ
- (3) 安全スイッチ シーケンスタイマ フレームリレー
- (4) フレームリレー シーケンスタイマ 安全スイッチ
- (5) フレームリレー 安全スイッチ シーケンスタイマ

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの起動、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するようにする。
- (2) 空気予熱器に漏れ等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出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、ボイラー水を排出して常用水位に戻す。
- (5) 蒸気が十分発生し、蒸気の圧力が0.1 MPaを超えてから、空気抜き弁を開く。

問 12 キャリオーバに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) プライミングは、ボイラーの水位が高いと生じやすい。
- (2) シリカは、蒸気圧力が高いほど、また、ボイラー水中のシリカ濃度が高いほど、飽和蒸気に溶解しやすい。
- (3) プライミングやホーミングが急激に生じると、水位が上がったものと水位制御装置が認識し、低水位事故を起こすおそれがある。
- (4) キャリオーバが生じ、過熱器にボイラー水が入ると、蒸気温度が低下したり、過熱器管が焼損することがある。
- (5) ホーミングが生じたときは、主蒸気弁を全開してボイラー内の泡立ちを早くなくすようにする。

問13 圧力計又は水面計の取扱いに関し、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、残圧がある場合は点火直前に行い、残圧がない場合は圧力が上がり始めたときに行う。
- (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ように配管する。
- (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) 圧力計の位置がボイラー本体から離れていて長い連絡管を使用する場合は、連絡管の途中に止め弁を設け、止め弁を全開して、施錠するか弁のハンドルを取り外しておく。
- (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14 安全弁の調整に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、安全弁の調整は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に行う。
- (2) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力より低い場合は、一旦ボイラーの圧力を設定圧力の80%程度まで下げ、調整ボルトを締めて吹出し圧力を上昇させる。
- (3) 過熱器用安全弁は、過熱器の焼損を防ぐため、ボイラー本体の安全弁より後に作動するように調整する。
- (4) ボイラー本体に安全弁が2個ある場合は、1個を最高使用圧力以下で先に作動するように調整し、他を最高使用圧力の3%増以下で作動するように調整する。
- (5) 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の75%以上の圧力で行う。

問15 ボイラーのスタートブローに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スタートブローは、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) スタ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) スタートブローは、燃焼量の低い状態のときに行う。
- (4) スタートブローは、一箇所に長く吹きつけないようにして行う。
- (5) スタートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度、蒸気温度などの条件によって決める。

問16 ボイラー休止中の保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥保存法では、ボイラー内に蒸気や水が浸入しないように蒸気管及び給水管のフランジ継手部に閉止板を挟むなどにより確実に外部との連絡を絶つ。
- (2) 乾燥保存法では、吸湿剤として活性アルミナ、シリカゲルなどを容器に入れてボイラー内の数箇所に置き、ボイラーを密閉する。
- (3) 短期満水保存法では、ボイラーの停止前にボイラー水の分析を行い、pH、りん酸イオン、ヒドラジンなどを標準値の上限近くに保持する。
- (4) 短期満水保存法により5日間程度の期間保存するときは、スラッジなどを排出した後、薬液注入を併用しつつ給水を行い、満水にする。
- (5) 長期満水保存法で1か月以上の期間保存する場合、窒素によるシールを併用する方法をとると、空気予熱器に対しては防食効果があるが、エコノマイザに対しては防食効果がない。

問17 水質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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) 硬度は、水中のカルシウムイオン及びマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウムの量に換算して表す。
- (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(pH 8.3)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や μ S/m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 ボイラー水中の不純物に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 溶解性蒸発残留物は、ボイラー水の蒸発により濃縮し、スケールやスラッジとなる。
- (2) スラッジは、主としてカルシウム、マグネシウムの炭酸水素塩が80～100℃程度に加熱され、分解することにより生じる。
- (3) ボイラー水のブローが適切に行われな^いときは、スラッジが水循環の緩慢な箇所にとまり、腐食、過熱などの原因となる。
- (4) スケールの熱伝導率は、軟鋼の1/2～1/3程度であり、伝熱面にスケールが付着すると、伝熱面の温度がわずかに上昇する。
- (5) 硫酸塩類やけい酸塩類のスケールは、熱分解しないで伝熱面に硬く付着して、除去しにくい。

問19 蒸発量が1日4tの炉筒煙管ボイラーで、ボイラー水の塩化物イオン濃度を440mg/ℓに保持するとき、必要な連続ブロー量の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、給水の塩化物イオン濃度は15mg/ℓとする。

- (1) 3.1kg/h
- (2) 3.8kg/h
- (3) 4.5kg/h
- (4) 5.2kg/h
- (5) 5.9kg/h

問20 ボイラーの腐食・劣化・損傷に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 苛性ぜい化は、管と管穴の間などの狭い隙間にボイラー水が浸入し、濃縮されてアルカリ濃度が高くなったときに、金属面の結晶粒界に割れが起こる現象である。
- (2) 圧かいは、円筒又は球体の部分が外側からの圧力に耐えきれずに急激に押しつぶされて裂ける現象で、火炎に触れる炉筒上面などに生じる。
- (3) グルーピングは、不連続な溝状の腐食で、主として水に溶存する二酸化炭素の作用により生じる。
- (4) 膨出は、火炎に触れる水管などが過熱されて強度が低下し、内部の圧力に耐えきれずに外側へ膨れ出る現象である。
- (5) 鑄鉄製ボイラーのセクションに割れが生じる原因は、無理な締付け、不均一な加熱、急熱急冷による不同膨張などである。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 1 燃料及び燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 液体燃料に小火炎を近づけたとき瞬間的に光を放って燃え始める最低の温度を引火点という。
- (2) 燃料を空气中で加熱し、他から点火しないで自然に燃え始める最低の温度を着火点又は着火温度という。
- (3) 低発熱量は、高発熱量から水の蒸発潜熱を差し引いた発熱量で、真発熱量ともいう。
- (4) 通常、固体燃料及び液体燃料の発熱量はユンカー式熱量計で、気体燃料の発熱量は断熱熱量計で測定する。
- (5) 燃料成分の水素が燃焼して生成される水は、蒸気となり、発熱量の一部が蒸発潜熱として消費される。

問 2 重油の添加剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼促進剤は、触媒作用によって燃焼を促進し、ばいじんの発生を抑制する。
- (2) 水分分離剤は、油中にエマルジョン(乳化)状に存在する水分を凝集し沈降分離する。
- (3) スラッジ分散剤は、分離沈殿するスラッジを溶解又は分散させる。
- (4) 低温腐食防止剤は、燃焼ガス中の硫酸ナトリウムと反応して非腐食性物質に変え、腐食を防止する。
- (5) 高温腐食防止剤は、重油灰中のバナジウムと化合物をつくり、灰の融点を上昇させて、水管などへの付着を抑制し腐食を防止する。

問 3 ボイラーの特殊燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 黒液は、パルプ製造過程でチップを蒸煮、溶解し、繊維を分離する際に排出される液体である。
- (2) バークは、パルプ工場で原木の皮をむいた際に生じる樹皮である。
- (3) 石油コークスは、原油から揮発油、灯油などを分留した残渣を熱分解処理して得た固形残渣で、石炭より着火性、燃焼性が悪い。
- (4) RPFは、一般家庭ごみに石灰などを加え、乾燥、固形化した燃料である。
- (5) 工場廃棄物を燃料として使用する場合は、燃焼排出ガスによる腐食などの防止対策が必要である。

問 4 燃焼及び燃焼室に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 理論燃焼温度とは、基準温度において、燃料が理論空気量で完全燃焼し、外部への熱損失がないと仮定した場合に到達すると考えられる燃焼ガス温度をいう。
- (2) 理論燃焼温度は、燃料の低発熱量及び燃焼ガスの平均定圧比熱に比例する。
- (3) 単位時間における燃焼室の単位容積当たりの発生熱量を燃焼室熱負荷といい、単位として kW/m^3 が用いられる。
- (4) 通常、微粉炭バーナを有する水管ボイラーの燃焼室熱負荷は、油・ガスバーナを有する水管ボイラーのそれより小さい。
- (5) 実際燃焼温度は、燃料の種類、空気比、燃焼効率などの条件で大きく変わるが、理論燃焼温度より高くなることはない。

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) 空気比が変われば、燃焼ガスの成分割合も変わってくる。
- (3) 空気比 m は、完全燃焼の場合、乾き燃焼ガス中の酸素の体積割合を O_2 (%) とすると、

$$m = \frac{21}{21 - O_2}$$

で求めることができる。

- (4) 空気比が過小な場合には、不完全燃焼となり、黒煙が出たり、燃焼効率が低下するなどの影響がある。
- (5) 空気比が過大な場合には、燃焼温度が上昇し、 NO_x の発生に影響を及ぼす。

問 6 液体燃料の供給装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) サービスタンクにはフロート式の液面調節器が設けられ、液面調節器には移送用ポンプを発停するための上限・下限リミットスイッチが設けられる。
- (2) オートクリーナは、フィルタ清掃用の回転ブラシを備えた単室形のストレーナで、比較的良質の燃料油のろ過に多く用いられる。
- (3) 噴燃ポンプは、燃料油をバーナから噴射するのに必要な圧力まで昇圧して供給するもので、ギアポンプやスクリーポンプが多く用いられる。
- (4) 噴燃ポンプには、吐出し圧力の過昇を防止するため、吐出し側と吸込み側の間に逃がし弁が設けられる。
- (5) 主油加熱器は、噴燃ポンプの吸込み側に設けられ、バーナの構造に合った粘度になるように燃料油を加熱する。

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) ガスバーナに用いる気体燃料は、液体燃料と異なり、霧化・蒸発の過程がなく、空気と直接反応して燃焼するので、低空気比燃焼を行うことが比較的容易である。
- (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し拡散混合しながら燃焼させるもので、燃焼量の調節範囲が広く、逆火の危険性が少ない。
- (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個のガス噴射口があるもので、油燃料との混焼バーナとして用いられることが多い。
- (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として設計・製作された、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、気密が不十分であると燃焼ガスが外部へ漏れる。
- (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 ボイラーの燃料の燃焼により発生するばいじんに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃料を燃焼させる際に発生する固体微粒子には、すすとダストがある。
- (2) ダストは、燃焼反応が冷却などにより中断されたり、酸素が十分に供給されなかったりして、分解した炭素がそのまま遊離炭素として残存したものである。
- (3) ばいじんは、燃焼条件によって発生量が大きく変化するが、この燃焼条件は、燃料の性状、燃料と空気の初期攪拌条件、火炎温度を左右する炉の条件に大別される。
- (4) ばいじん発生の抑制には、空気比を適切に保ち燃料と燃焼空気との混合を良好にすること、燃焼温度を高く保つこと、燃焼滞留時間を長く保つことが必要である。
- (5) ばいじんの人体への影響は、呼吸器の障害であり、慢性気管支炎の発症に重大な影響を与える。

問 10 重油燃焼ボイラーの低温腐食に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 軟鋼は、希硫酸には耐えるが、濃度の高い硫酸には激しく侵され腐食する。
- (2) 低空気比燃焼は、 SO_2 から SO_3 への転換を抑制して燃焼ガスの露点を下げるので、低温腐食の抑制に効果がある。
- (3) エコノマイザの低温腐食防止対策として、給水加熱器の使用などにより、給水温度を高める方法がある。
- (4) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器で予熱された空気の一部を空気予熱器に再循環させる方法がある。
- (5) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器の伝熱板の材料に比較的耐食性のよいセラミックスやエナメル被覆鋼を使用する方法がある。

(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) 水管ボイラーの伝熱面積には、ドラム、エコノマイザ、過熱器及び空気予熱器の面積は算入しない。
- (2) 貫流ボイラーは、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伝熱面積を算定する。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外径側の面積で算定する。
- (4) 鋳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。
- (5) 水管ボイラーの伝熱面積には、耐火れんがにおおわれた水管の面積は算入しない。

問 12 ボイラー(移動式ボイラー、屋外式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の設置場所等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 3 m^2 を超えるボイラーは、専用の建物又は建物の中の障壁で区画された場所に設置しなければならない。
- (2) ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離は、安全弁その他の附属品の検査及び取扱いに支障がない場合を除き、 1.2 m 以上としなければならない。
- (3) 胴の内径が 500 mm 以下で、かつ、長さが 1000 mm 以下の本体を被覆していないボイラーは、ボイラーの外壁から壁、配管その他のボイラーの側部にある構造物(検査及びそうじに支障のない物を除く。)までの距離を 0.45 m 以上としなければならない。
- (4) ボイラーに附設された金属製の煙突又は煙道の外側から 0.15 m 以内にある可燃性の物は、原則として金属以外の不燃性材料で被覆しなければならない。
- (5) ボイラー設置場所に固体燃料を貯蔵するときは、これをボイラーの外側から原則として 1.2 m 以上離しておかなければならない。

問13 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) 1日に1回以上安全弁の機能を点検すること。
- (2) 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。
- (3) 低水位燃焼しゃ断装置、火災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。
- (4) 最高使用圧力を超えて圧力を上昇させないこと。
- (5) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。

問14 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、耐熱材料で防護しなければならない。
- (2) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、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) 蒸気ボイラーの最高水位は、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15 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) 「附属装置及び附属品」の水処理装置については、機能の異常の有無について点検しなければならない。
- (4) 「燃焼装置」の煙道については、煙道の保温の状態について点検しなければならない。
- (5) 定期自主検査を行い、異状を認めるときは、補修その他の必要な措置を講じなければならない。

問16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の変更届又は変更検査に関し、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) ボイラーの炉筒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) ボイラーの管板を変更しようとするときには、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) ボイラーの過熱器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。)の安全弁に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーのボイラー本体の安全弁は、弁軸を鉛直にしてボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付けなければならない。
- (2) 貫流ボイラーに備える安全弁については、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量のものを過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 過熱器には、過熱器の入口付近に過熱器の圧力を設計圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、安全弁を2個以上備えなければならないが、伝熱面積が 50m^2 以下の蒸気ボイラーでは安全弁を1個とすることができる。
- (5) 水の温度が 120°C を超える温水ボイラーには、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安全弁を備えなければならない。

問18 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個取り付けられたものでは、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 10m^2 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。

問19 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の燃焼安全装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼安全装置とは、異常消火又は燃焼用空気の異常な供給停止が起こったときに、自動的にこれを検出し、直ちに燃料の供給を遮断することができる装置をいう。
- (2) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれたときに、直ちに燃料の供給を遮断することができるものでなければならない。
- (3) 燃焼安全装置は、燃焼に先立って火炎の誤検出があるときには、燃焼を開始させない機能を有するものでなければならない。
- (4) 燃焼安全装置は、作動用動力源が復帰したときに、自動的に燃料供給の遮断が解除されるものでなければならない。
- (5) 自動点火式ボイラーの燃焼安全装置は、点火しても火炎の検出ができないときには、燃料の供給を自動的に遮断するものであって、手動による操作をしない限り再起動できないものでなければならない。

問20 鋳鉄製ボイラー(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3個以上取り付けなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、ボイラーの本体又は温水の出口付近に水高計を取り付けなければならないが、水高計に代えて圧力計を取り付けることができる。
- (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、この水源からの管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 開放型膨張タンクに通ずる逃がし管であって、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ものを備えた暖房用温水ボイラーには、逃がし弁を備えなくてもよい。