

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

(ボイラーの構造に関する知識)

**問1** ボイラーの水循環について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水循環が良いと熱が水に十分に伝わり、伝熱面温度は水温に近い温度に保たれる。
- (2) 丸ボイラーは、伝熱面の多くが水部中に設けられ、水の対流が容易なので、特別な水循環の系路を要しない。
- (3) 水管ボイラーは、水循環を良くするために、水の気泡の混合体が上昇する管と、水が下降する管を区別して設けているものが多い。
- (4) 水管ボイラーは、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなり、水の循環力が増す。
- (5) 水循環が不良になると気泡が停滞したりして、伝熱面の焼損、膨出などの原因となる。

**問2** ボイラーの燃焼室及び燃焼装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室は、燃料を燃焼し熱を発生する部分で、火炉ともいわれる。
- (2) 燃焼装置は、燃料の種類によって異なり、液体燃料及び気体燃料にはバーナが、一般固体燃料及び微粉炭には火格子が用いられる。
- (3) 燃焼室は、供給された燃料を速やかに着火、燃焼させ、発生する可燃ガスと空気との混合接触を良好にして完全燃焼を行わせる部分である。
- (4) 燃焼室は、加圧燃焼方式の場合は気密構造になっている。
- (5) 燃焼室に直面して火炎などからの熱を水や蒸気に伝える伝熱面は、放射伝熱面といわれる。

**問3** 丸ボイラーと比較した水管ボイラーの特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 構造上、低圧小容量用から高圧大容量用に適する。
- (2) 燃焼室を自由な大きさに作れるので、種々の燃料及び燃焼方式に適応できる。
- (3) 伝熱面積当たりの保有水量が小さいので、起動から所要蒸気発生までの時間が短い。
- (4) 負荷変動による圧力変動及び水位変動が小さい。
- (5) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、高圧ボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。

**問4** 暖房用鑄鉄製蒸気ボイラーにハートフォード式連結法により返り管を取り付ける目的は、次のうちどれか。

- (1) 蒸気圧力の異常な昇圧を防止する。
- (2) 湿り飽和蒸気を乾き蒸気にする。
- (3) 不純物のボイラーへの混入を防止する。
- (4) 低水位事故を防止する。
- (5) 燃焼効率を向上させる。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問5** ボイラー各部の構造と強さについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 胴板には、内部の圧力によって周方向及び軸方向に引張応力が発生する。
- (2) 胴板の周継手の強さは、長手継手に求められる強さの1/2以上とする。
- (3) だ円形のマンホールを胴に設ける場合には、長径部を胴の軸方向に配する。
- (4) ガセットステーを取り付ける場合には、鏡板との取付部の下端と炉筒との間にブリージングスペースを設ける。
- (5) 管板には、煙管のころ広げに要する厚さを確保するため、一般に平管板が用いられる。

**問6** ボイラーの水面測定装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラーを除く蒸気ボイラーには、原則として2個以上のガラス水面計を見やすい位置に取り付ける。
- (2) ガラス水面計は、可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面より上方になるように取り付ける。
- (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、又は水中管を設けこれに取り付ける。
- (4) 丸型ガラス水面計は、主として最高使用圧力1MPa以下の丸ボイラーなどに用いられる。
- (5) 平形反射式水面計は、ガラスの前面から見ると水部は黒色に見え、蒸気部は白色に光って見える。

**問7** ボイラーにエコノマイザを設置した場合の得失として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 通風抵抗が多少増加する。
- (2) 炉内伝熱管の熱吸収量が多くなる。
- (3) ボイラーへの給水温度が上昇する。
- (4) ボイラー効率が上昇する。
- (5) 燃料の性状によって低温腐食を起こすことがある。

**問8** ボイラーの給水系統装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ディフューザーポンプは、羽根車の周辺に案内羽根を有するもので、高圧のボイラーには多段ディフューザーポンプが用いられる。
- (2) 渦流ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のない遠心ポンプで、大容量のボイラーに用いられる。
- (3) インゼクタは、蒸気の噴射力を利用して給水するもので、給水ポンプの予備給水用として使用される。
- (4) ボイラー又はエコノマイザの入口近くには、給水弁と給水逆止め弁を設ける。
- (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。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

(ボイラーの取扱いに関する知識)

**問9** ボイラーの圧力制御機器について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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み合わせにより、比例動作によって蒸気圧力の調節を行う。
- (2) 比例式蒸気圧力調節器では、動作すき間の設定を行う。
- (3) オンオフ式蒸気圧力調節器（電気式）は、水を入れたサイホン管を用いてボイラーに取り付ける。
- (4) 蒸気圧力制限機は、ボイラーの蒸気圧力が異常に上昇した場合に、直ちに燃料の供給を遮断するものである。
- (5) 蒸気圧力制限機には、一般にオンオフ式圧力調節器が用いられている。

**問10** ボイラーの自動制御について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) シーケンス制御は、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を順次進めていく制御である。
- (2) オンオフ動作による蒸気圧力制御は、蒸気圧力の変動によって、燃焼、燃焼停止のいずれかの状態を取る。
- (3) 比例動作による制御は、偏差の大きさに比例して操作量を増減するように動作し制御を行う。
- (4) ハイ・ロー・オフ動作による蒸気圧力制御は、蒸気圧力の変動によって、高燃焼、低燃焼、燃焼停止のいずれかの状態を取る。
- (5) 微分動作による制御は、制御偏差量に比例した速度で操作量を増減するように動作し制御を行う。

**問11** ボイラーのばね安全弁又は逃がし弁の調整及び試験について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーの圧力をゆっくり上昇させて安全弁を作動させ、安全弁の吹出し圧力及び吹止まり圧力を確認する。
- (2) エコノマイザの逃がし弁（安全弁）は、ボイラー本体の安全弁より低い圧力に調整する。
- (3) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、各ボイラー安全弁は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
- (4) ボイラーに安全弁が2個設けられている場合は、1個の安全弁を最高使用圧力以下で作動するように調整し、他の安全弁を最高使用圧力の3%増し以下で作動するように調整する。
- (5) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力よりも低い場合は、いったん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再度試験する。

**問12** ボイラーのたき始めに燃焼量を急激に増してはならない理由として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 過熱器の高温腐食を起こさないため。
- (2) 燃焼装置のベーパーロックを起こさないため。
- (3) ストーフアイヤを起こさないため。
- (4) 火炎の振動を起こさないため。
- (5) ボイラー本体の不同膨張を起こさないため。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問13** ボイラーの運転を停止し、ボイラー水を全部排出する場合の措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 運転停止の際は、ボイラーの水位を常用水位に保つように給水を続け、蒸気の送り出しを徐々に減少する。
- (2) 運転停止の際は、押込ファンを止めた後、燃料の供給を停止し、石炭だきの場合は炉内の石炭を完全に燃え切らせる。
- (3) 運転停止後は、ボイラーの蒸気圧力がないことを確かめた後、給水弁、蒸気弁を閉じる。
- (4) 運転停止後は、ボイラーの蒸気圧力がないことを確かめた後、ボイラー内部が真空にならないように、空気抜き弁、その他蒸気室部の弁を開く。
- (5) ボイラー水の排出は、運転停止後、ボイラー水の温度が90℃以下になってから、吹出し弁を開いて行う。

**問14** 次のうち、ボイラー水の脱酸素剤として使用される薬剤のみの組合せはどれか。

- |              |          |
|--------------|----------|
| (1) 塩化ナトリウム  | リン酸ナトリウム |
| (2) リン酸ナトリウム | タンニン     |
| (3) 亜硫酸ナトリウム | 炭酸ナトリウム  |
| (4) 炭酸ナトリウム  | リン酸ナトリウム |
| (5) 亜硫酸ナトリウム | タンニン     |

**問15** ボイラーにおけるキャリーオーバーの害として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気とともにボイラーから出た水分が配管内にたまり、ウォータハンマを起こす。
- (2) ボイラー水全体が著しく揺動し、水面計の水位が確認しにくくなる。
- (3) 自動制御関係の検出端の開口部及び連絡配管の閉そく又は機能の障害を起こす。
- (4) 水位制御装置が、ボイラー水位が上がったものと認識し、ボイラー水位を下げて低水位事故を起こす。
- (5) ボイラー水が過熱器に入り、蒸気温度が上昇して、過熱器の破損を起こす。

**問16** ボイラー水位が安全低水面以下に異常低下する原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ウォータハンマの発生
- (2) 不純物による水面計の閉そく
- (3) 吹出し装置の閉止不完全
- (4) 蒸気的大量消費
- (5) 給水温度の過昇

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問17** 油だきボイラーの運転中にバーナチップ、炉壁などに炭化物が生成する原因として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) バーナの油噴射角度が不適正である。
- (2) バーナの油噴霧粒径が小さい。
- (3) 燃料油の圧力が不適正である。
- (4) 燃料油の温度が不適正である。
- (5) 燃料油の残留炭素分が多い。

**問18** 油だきボイラーの燃焼の維持、調節について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼時に火炎の流れの方向を監視し、ボイラー本体やれんが壁に火炎が触れないようにする。
- (2) 蒸気圧力を一定に保つように負荷の変動に応じて、燃焼量を増減する。
- (3) 燃焼量を増すときは空気量を先に増し、燃焼量を減ずるときは燃料供給量を先に減らす。
- (4) 炎が短く、輝白色で炉内が明るい場合は、空気量を減らす。
- (5) 空気量の過不足は、計測して得た燃焼ガスの中のNO<sub>2</sub>又はSO<sub>2</sub>の濃度により判断する。

**問19** 単純軟化法によるボイラー補給水処理について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 軟化装置は、給水の硬度成分を除去する最も簡単なもので、低圧ボイラーに広く普及している。
- (2) 単純軟化法では、給水中のシリカ及び塩素イオンを除去することができる。
- (3) 軟化装置による処理水の残留高度は、貫流点を超えると著しく増加してくる。
- (4) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂が交換能力を減じた場合、一般には食塩水で再生を行う。
- (5) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂は、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。

**問20** ボイラーのガラス水面計の機能試験を行う時期として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点火前に残圧がない場合は点火直前
- (2) 二個の水面計の水位に差異を認めたとき
- (3) ガラス管の取替え等の補修を行ったとき
- (4) 取扱い担当者が交替し、次の者が引き継いだとき
- (5) プライミング、ホーミングが生じたとき

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

(燃料及び燃焼に関する知識)

**問21** 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。

「日本工業規格による燃料の工業分析は、□A□を気乾試料として水分、灰分及び□B□を測定し、残りを□C□として質量(%)で表す。」

- | A        | B    | C    |
|----------|------|------|
| (1) 固体燃料 | 揮発分  | 固定炭素 |
| (2) 固体燃料 | 炭素分  | 硫黄分  |
| (3) 液体燃料 | 揮発分  | 硫黄分  |
| (4) 気体燃料 | 窒素分  | 炭化水素 |
| (5) 気体燃料 | 炭化水素 | 窒素分  |

**問22** 燃料の分析及び性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 組成を示すのに、通常、液体燃料及び固体燃料には元素分析が、気体燃料には成分分析が用いられる。
- (2) 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着火温度という。
- (3) 発熱量とは、燃料を完全燃焼させたときに発生する熱量をいう。
- (4) 高発熱量は、水蒸気の潜熱を含んだ発熱量で、総発熱量ともいう。
- (5) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料に含まれる水素及び水分の割合によって定まる。

**問23** 重油の性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (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高い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) 重油の粘度は、温度が上昇すると低くなる。
- (5) B重油は、C重油より単位質量当たりの発熱量が大きい。

**問24** 油だきボイラーにおける重油の加熱について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 粘土の高い重油は、噴霧に適した粘度にするため加熱する。
- (2) C重油の加熱温度は80℃～105℃、B重油の加熱温度は50℃～60℃が一般的である。
- (3) 加熱温度が低すぎると、いきづき燃焼となる。
- (4) 加熱温度が低すぎると、霧化不良となり、燃焼が不安定となる。
- (5) 加熱温度が高すぎると、バーナ管内で油が気化し、ベーパーロックを起こす。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問25** ボイラーの重油バーナについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力噴霧式バーナは、油に高圧力を加え、これをノズルチップから炉内に噴出させて微粒化する。
- (2) 戻り油式圧力噴霧バーナは、単純な圧力噴霧式バーナに比べターンダウン比が広い。
- (3) 蒸気噴霧式バーナは、蒸気のエネルギーを利用して油を微粒化するもので、ターンダウン比が狭い。
- (4) 回転式バーナは、回転軸に取り付けられたカップの内面で油膜を形成し、遠心力により油を微粒化する。
- (5) ガンタイプバーナは、ファンと圧力噴霧式バーナを組み合わせたもので、燃焼量の調節範囲が狭い。

**問26** 液体燃料と比較した都市ガス（気体燃料）の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) メタンなどの炭化水素を主成分とし、成分中の炭素に対する水素の比率が高い。
- (2) 発生する熱量が同じ場合、二酸化炭素の発生量が多い。
- (3) 燃料中の硫黄分及び灰分が少なく、伝熱面、火炉壁を汚染することがほとんどない。
- (4) 燃料費は割高である。
- (5) 漏えいすると、可燃性混合気を作りやすく爆発の危険がある。

**問27** 重油燃焼によるボイラー及び附属設備の低温腐食の抑制措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 硫黄分の少ない重油を選択する。
- (2) 燃焼室及び煙道への空気漏入を防止し、煙道ガスの温度の低下を防ぐ。
- (3) 給水温度を上昇させて、エコノマイザの伝熱面の温度を高く保つ。
- (4) 蒸気式空気予熱器を用いて、ガス式空気予熱器の伝熱面の温度が低くなり過ぎないようにする。
- (5) 重油に添加剤を加え、燃焼ガスの露点を上げる。

**問28** ボイラー用ガスバーナについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー用ガスバーナは、ほとんどが拡散燃焼方式を採用している。
- (2) 拡散燃焼方式ガスバーナは、空気の流速・旋回の強さ・ガスの分散・噴射方法、保炎器の形状などで、火炎の形状、ガスと空気の混合速度を調節し、目的に合った火炎を形成させている。
- (3) センタータイプガスバーナは、空気流中に数本のガスノズルがあり、ガスノズルを分割することでガスと空気の混合を促進する。
- (4) リングタイプガスバーナは、リング上の管の内側に多数のガス噴射孔があり、空気流の外側からガスを内側に向かって噴射する。
- (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としたもので、中・小容量ボイラーに用いられる。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問29** ボイラーの痛風について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 炉及び煙道を通して起こる空気及び燃焼ガスの流れを通風という。
- (2) 煙突によって生じる自然通風力は、煙突内のガス温度が低いほど大きくなる。
- (3) 押込通風は、空気流と燃料噴霧流が有効に混合するため、燃焼効率が高まる。
- (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、大型のファンを要する。
- (5) 平衡通風に要する動力は、押込通風より大きい、誘引通風より小さい。

**問30** ボイラーの熱損失のうち、一般に最も大きなものは次のうちどれか。

- (1) 燃えながら中の未燃分による損失
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失
- (3) 排ガス熱による損失
- (4) ボイラー周壁からの放熱による損失
- (5) 各部からのドレン、漏出等による損失

(関係法令)

**問31** 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。）を設置するボイラー室について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が5 m<sup>2</sup>の蒸気ボイラーは、ボイラー室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、原則として1.2 m以上としなければならない。
- (3) ボイラーの外側から0.15 m以内にある可燃性のもは、金属製の材料で被覆しなければならない。
- (4) 立てボイラーは、ボイラーの外側から壁、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。）までの距離を原則として0.45 m以上としなければならない。
- (5) ボイラー室に重油タンクを設置する場合は、ボイラーの外側から原則として2 m以上離しておかなければならない。

**問32** ボイラー（小型ボイラーを除く。）の定期自主検査における項目と点検事項との組合せとして、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

項目	点検事項
(1) バーナタイル……………	汚れ又は損傷の有無
(2) 燃料送給装置……………	損傷の有無
(3) 火炎検出装置……………	機能の異常の有無
(4) 空気予熱器……………	通風圧の異常の有無
(5) 給水装置……………	損傷の有無及び作動の状態



# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問33** 法令上、ボイラーの伝熱面積に算入しない部分は、次のうちどれか。

- (1) 管寄せ
- (2) 煙管
- (3) 水管
- (4) 炉筒
- (5) 蒸気ドラム

**問34** 法令上、鋳鉄製温水ボイラー（小型ボイラーを除く。）に取り付けなければならない附属品は、次のうちどれか。

- (1) 験水コック
- (2) ガラス水面計
- (3) 温度計
- (4) 吹出し弁
- (5) 水柱管

**問35** ボイラー（小型ボイラーを除く。）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、法令上、正しいものは（1）～（5）のうちどれか。

「ボイラー検査証の有効期間の更新を受けようとする者は、当該検査証に係るボイラー並びにボイラー室、ボイラー及びその□A□の配置状況、ボイラーの□B□並びに燃焼室及び煙道の構造について□C□検査を受けなければならない。」

	A	B	C
(1) 配管		据付基礎	性能
(2) 配管		通風装置	使用
(3) 自動制御装置		通風装置	性能
(4) 自動制御装置		煙突	使用
(5) 附属品		据付基礎	性能

**問36** ボイラー（小型ボイラーを除く。）の附属品の管理のため行うべき事項として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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すること。
- (2) 水高計の目もりには、ボイラーの常用水位を示す位置に見やすい表示をすること。
- (3) 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ずること。
- (4) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出し管及び水面測定装置の連絡管は、耐熱材料で防護すること。
- (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ずること。

# 平成25年下期 二級ボイラー技士試験

**問37** 法令上、ボイラー取扱作業主任者として二級ボイラー技士を選任できるボイラーは、次のうちどれか。

ただし、他にボイラーはないものとする。

- (1) 伝熱面積が100 m<sup>2</sup>の貫流ボイラー
- (2) 伝熱面積が30 m<sup>2</sup>の鑄鉄製蒸気ボイラー
- (3) 伝熱面積が40 m<sup>2</sup>の炉筒煙管ボイラー
- (4) 伝熱面積が30 m<sup>2</sup>の鑄鉄製温水ボイラー
- (5) 伝熱面積が60 m<sup>2</sup>の廢熱ボイラー

**問38** 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、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) 燃焼装置
- (2) 水管
- (3) 据付基礎
- (4) 管板
- (5) 管寄せ

**問39** 鋼製ボイラー（貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。）の安全弁について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー本体の安全弁は、ボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付け、かつ、弁軸を鉛直にしなければならない。
- (2) 伝熱面積が50 m<sup>2</sup>を超える蒸気ボイラーには、安全弁を2個以上備えなければならない。
- (3) 水の温度が120℃を超える温水ボイラーには、安全弁を備えなければならない。
- (4) 過熱器には、過熱器の出口付近に過熱器の温度を設計温度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。
- (5) 過熱器用安全弁は、胴の安全弁より後に作動するように調整しなければならない。

**問40** 貫流ボイラー（小型ボイラーを除く。）の附属品について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水面測定装置は、ボイラー本体に2個以上設けなければならない。
- (2) ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量の安全弁を、ボイラー本体ではなく過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 給水装置の給水管には、給水弁を取り付けなければならないが、逆止め弁は設けなくてもよい。
- (4) 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。
- (5) 沈殿物を排出する吹出し管は、設けなくてもよい。