

受験番号	
------	--

一級ボイラー技士免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は4時間で、試験問題は問1～問40です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[ボイラーの構造に関する知識]

問 1 熱及び蒸気に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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ゼロになる。
- (2) 固体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高い。
- (3) 過熱蒸気は、飽和蒸気を更に加熱し、蒸気温度が飽和温度より高くなったもので、過熱蒸気の温度(°C)を同じ圧力の飽和蒸気の温度(°C)で除した値を過熱度という。
- (4) 物体の圧力を P (Pa)、比体積を v (m³/kg)、1 kgの物体の内部エネルギーを 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) 飽和蒸気の比体積は、圧力が高くなるほど小さくなる。

問 2 次のような仕様のボイラーに使用される燃料の低発熱量の値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。

蒸発量 12t/h
発生蒸気の比エンタルピ 2700kJ/kg
給水温度 25°C
ボイラー効率 89%
燃料消費量 900kg/h

- (1) 34.8MJ/kg
- (2) 36.2MJ/kg
- (3) 38.9MJ/kg
- (4) 40.2MJ/kg
- (5) 42.4MJ/kg

問 3 炉筒煙管ボイラーに関するAからDまでの記述のうち、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A ウェットバック式は、燃焼ガスが炉筒の内面に沿って前方に戻る方式である。

B ドライバック式は、後部煙室が胴の後部鏡板の外に設けられた構造である。

C 外^だ焚き式のボイラーであり、一般に径の大きい波形炉筒と煙管群を組み合わせて効率を高めている。

D 主に据付け場所で組立てを行うものが多く、パッケージ形式は少ない。

○ (1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, B, D

(4) B, C

(5) C, D

問 4 貫流ボイラーに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

(1) 一連の長い管系で構成され、給水ポンプによって一端から押し込まれた水が順次、予熱、蒸発、過熱され、他端から過熱蒸気となって取り出される型式のものがある。

(2) 負荷変動により大きな圧力変動を生じやすいので、給水量や燃料量に対して応答の速い自動制御を必要とする。

○ (3) 超臨界圧ボイラーでは、ボイラー水が水の状態から加熱され、沸騰状態を経て連続的に高温高压蒸気の状態になる。

(4) 水管を、垂直以外にも水平や斜めに配置することができる。

(5) 給水量と燃料量の比が変化すると、ボイラー出口の蒸気温度が激しく変化する。

問 5 ボイラー各部の構造及び強さに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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1/2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いい、煙管ボイラーのように管を取り付ける鏡板は、特に管板という。
- (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低い。
- (4) 炉筒は、燃焼ガスによって加熱され長手方向に膨張しようとするが、鏡板によって拘束されているため、炉筒板内部に圧縮応力が生じる。
- (5) 炉筒には、波形炉筒と平形炉筒の外周に補強リングを取り付けたものがあるが、最近では、ほとんど波形炉筒が用いられている。

問 6 空気予熱器に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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、これを回転させ、燃焼ガスと空気を金属板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燃焼効率が上がり、過剰空気量が少なくてすむ。
- (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 ボイラーの附属品及び附属装置に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 主蒸気弁は、蒸気の供給開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出口又は過熱器の蒸気出口に設ける。
- (2) 減圧装置は、発生蒸気の圧力と使用場所で必要とする蒸気圧力の差が大きいとき又は使用場所での蒸気圧力を一定に保持したいときに用いられる。
- (3) 沸水防止管は、蒸気と水滴を分離するためのもので、低圧ボイラーの蒸気室に設けられる。
- (4) バケット式蒸気トラップは、蒸気とドレンの温度差によって作動し、蒸気使用設備内にたまったドレンを自動的に排出する装置である。
- (5) 長い主蒸気管には、温度の変化による伸縮に対応するため、湾曲形、ベローズ形、すべり形などの伸縮継手を設ける。

問 8 圧力計及び流量計に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 容積式流量計の一つとして、円形のケーシングに、オーバル歯車を2個組み合わせて配置したものがあり、この形式の流量は歯車の回転数に比例する。
- (2) ブルドン管圧力計は、ブルドン管に圧力が加わると管の円弧が広がり、歯付扇形片の動きで小歯車が回転し、指針が圧力を示すもので、その指示はゲージ圧力である。
- (3) ブルドン管圧力計は、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。
- (4) 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。
- (5) 差圧式流量計は、流体が流れている管の中にベンチュリ管又はオリフィスなどの絞り機構を挿入すると、流量がその入口と出口の差圧の二乗に比例することを利用している。

問 9 ボイラーにおける燃焼安全装置の火炎検出器に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 火炎検出器は、火炎の有無又は強弱を検出し、電気信号に変換するもので、あらかじめ、定められた条件に適合する火炎だけを検出することが必要である。
- (2) フォトダイオードセルは、光起電力効果を利用したもので、形状・寸法が小形であり、ガンタイプ油バーナなどに多く用いられる。
- (3) 整流式光電管は、光電子放出現象を利用したもので、油燃焼炎の検出に用いられるが、ガス燃焼炎には適さない。
- (4) 紫外線光電管は、光電子放出現象を利用したもので、炉壁の放射による誤作動のおそれがあることから、油燃焼炎には適さない。
- (5) フレームロッドは、火炎の導電作用を利用したもので、ロッドの使用温度による制約があることから、点火用のガスバーナに多く用いられる。

問 10 ボイラーの自動制御に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

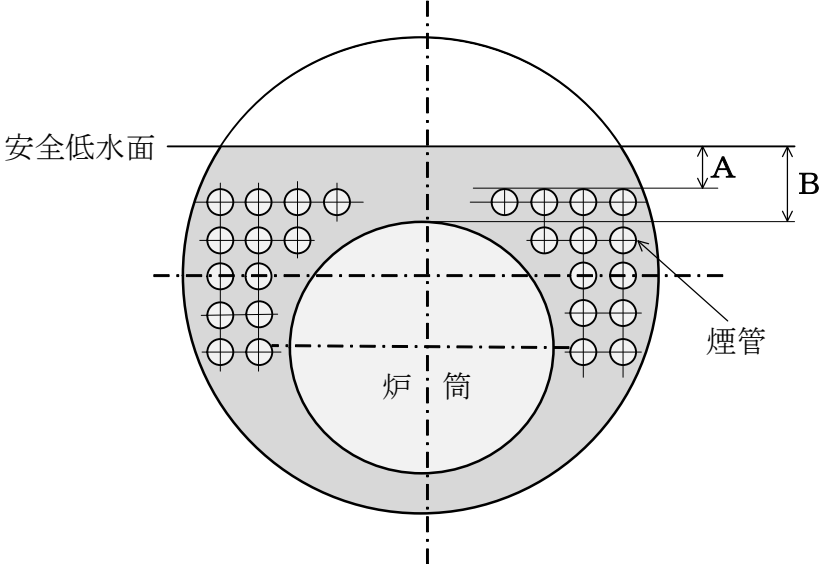
- (1) シーケンス制御は、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を、順次、進めていく制御である。
- (2) フィードフォワード制御は、目標値と制御量の偏差によらず、外乱などの情報に基づいて操作量を決定する制御である。
- (3) 積分動作は、I 動作と呼ばれ、制御偏差量の時間積分値に比例した大きさで操作量を増減するように働く動作である。
- (4) 比例動作による制御では、比例帯の幅を小さくすると比例感度は高くなるが、余り小さく設定するとオン・オフ動作に近くなる。
- (5) 微分動作は、P 動作と呼ばれ、制御偏差が変化する速度に比例して操作量を増減させるように働く動作である。

〔ボイラーの取扱いに関する知識〕

問 1 1 ボイラーの蒸気圧力上昇時の取扱いに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 常温の水からたき始めるときの圧力上昇は、始めは遅く、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均等になるようにする。
- (2) 空気予熱器に不同膨張による漏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、空気予熱器内での異常燃焼を防ぐため、低燃焼中は空気予熱器の出口ガス温度を監視する。
- (3) エコノマイザの前に蒸発管群がある場合は、燃焼ガスを通し始めて、エコノマイザ内の水の温度が上昇し蒸気が発生しても、そのまま通水する。
- (4) ドレンが抜き出せる構造の過熱器は、点火前に過熱器管内のドレンを排出後、ドレン弁を閉じ、その後、過熱器出口の管寄せの空気抜弁を開放し、昇圧時にボイラー内の空気を抜くとともに、発生蒸気を排出する。
- (5) ボイラー水の温度が上昇し、蒸気が十分発生してから、空気抜弁を閉じる。

問 1 2 下図に示す炉筒煙管ボイラー(断面)で、運転中、維持しなければならない最低の水位(安全低水面)を示す位置及びその数値の組合せで、適切なものは次のうちどれか。



炉筒煙管ボイラー

- | | 位置 | 数値 |
|-------|----|-------|
| (1) | A | 50mm |
| ○ (2) | A | 75mm |
| (3) | A | 100mm |
| (4) | B | 75mm |
| (5) | B | 100mm |

問 1 3 重油^だ焚きボイラーの燃焼の異常に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 不完全燃焼による未燃ガスやすすが、燃焼室以外の燃焼ガス通路で燃焼することがあり、これを二次燃焼という。
- (2) 燃焼中に、燃焼室又は煙道内で連続的な高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、燃焼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) 火炎がいきづく原因としては、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) 火炎が輝白色で炉内が明るい場合は、燃焼用空気量が過多である。

問 1 4 ボイラーのばね安全弁及び逃がし弁の、調整又は試験に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 過熱器用安全弁は、ボイラー本体の安全弁より先に作動するように調整し、かつ、過熱器入口側管寄せに取り付ける。
- (2) エコノマイザの逃がし弁(安全弁)は、必要がある場合に出口に取り付け、ボイラー本体の安全弁より高い圧力で作動するように調整する。
- (3) 安全弁の試験は、調整ボルトを定められた位置に設定した後、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、吹出し圧力及び吹止まり圧力を確認し、必要がある場合には吹下がり圧力を調整する。
- (4) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、各ボイラーの安全弁は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
- (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 1 5 ボイラーの水位検出器の点検及び整備に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水位検出器は、1 週間に 1 回程度、ボイラー水の水位を上下させることにより、作動確認を行う。
- (2) 電極式は、検出筒内の水のブローを 1 日に 1 回以上行い、水の純度の上昇による電気伝導率の低下を防ぐ。
- (3) 電極式は、6 か月～12か月に 1 回程度、検出筒を分解し内部掃除を行うとともに、電極棒を目の細かいサンドペーパーで磨く。
- (4) フロート式は、6 か月～12か月に 1 回程度、フロート室を分解し、フロート室内のスラッジやスケールを除去するとともに、フロートの破れ、シャフトの曲がりなどがあれば補修を行う。
- (5) フロート式のマイクロスイッチ端子間の電気抵抗をテスターでチェックする場合、抵抗がスイッチが開のときは無限大で、閉のときは導通があることを確認する。

問 1 6 ボイラー水の吹出しに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 吹出し装置は、スケールやスラッジにより詰まることがあるので、適宜吹出しを行ってその機能を維持する。
- (2) 炉筒煙管ボイラーの吹出しは、最大負荷よりやや低いところで行う。
- (3) 吹出し弁又はコックを操作する者が水面計の水位を直接見ることができない場合は、水面計の監視者と共同で合図しながら吹出しを行う。
- (4) 鋳鉄製蒸気ボイラーの吹出しは、燃焼をしばらく停止してボイラー水の一部を入れ替えるときに行う。
- (5) 直列に Y 形弁と仕切弁との 2 個の吹出し弁を設けるときは、第一吹出し弁を仕切弁とする。

問 1 7 ボイラー休止中の保存法に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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、外部と確実に遮断する。
- (2) 乾燥保存法では、活性アルミナ、シリカゲルなどの吸湿剤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) 満水保存法は、休止期間がおおむね 3 か月以内の場合に採用されるが、凍結するおそれがある場合には採用できない。
- (4) 短期満水保存法では、ボイラーの停止後にボイラー水の分析を行い、pH、りん酸イオン濃度、亜硫酸イオン濃度などを基準値の下限に保持する。
- (5) 長期満水保存法で 1 か月以上の期間保存する場合に、窒素でシールする方法を併用すると、エコノマイザや過熱器に対しても防食上有効である。

問 1 8 単純軟化法によるボイラー補給水の処理に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 単純軟化法では、水中のカルシウムやマグネシウムを除去することができる。
- (2) 軟化装置は、強酸性陽イオン交換樹脂を充填した K (カリウム) 塔に水を通過させて、水中の硬度成分を取り除くものが一般的である。
- (3) 軟化装置による処理水の残留硬度は、貫流点を超えると著しく増加する。
- (4) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂の交換能力が低下した場合は、一般に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 19 蒸発量が 1 日 6 t 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 450mg/L に保持するとき、必要な連続吹出し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。

なお、L はリットルである。

- (1) 7.2kg/h
- (2) 8.3kg/h
- (3) 8.6kg/h
- (4) 206.9kg/h
- (5) 258.6kg/h

問 20 ボイラーの腐食、劣化及び損傷に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) アルカリ腐食は、管と管穴の間などの狭い隙間にボイラー水が浸透し、そのアルカリ濃度が高いときに、金属面の結晶粒界に割れを生じさせる。
- (2) ピッチングは、米粒から豆粒大の点状の腐食で、主として水に溶存する酸素の作用により生じる。
- (3) グルービングは、細長く連続した溝状の腐食で、曲げ応力や溶接による応力が大きく作用する箇所が生じる。
- (4) 圧壊は、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、過熱された炉筒上面などに生じる。
- (5) 鋳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 2 1 液体燃料に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 灯油は、重油に比べて、燃焼性が良く、硫黄分が少ない。
- (2) 重油は、動粘度により分類され、50℃における動粘度が20mm²/sより大きい重油は1種重油に分類される。
- (3) 重油の密度は、温度が上がるほど小さくなる。
- (4) 燃料中の炭素、水素の質量比(C/H比)は、燃焼性を示す指標の一つで、この値が大きい重油ほど、すすを生じやすい。
- (5) 重油の実際の引火点は100℃前後で、着火点は250～400℃程度である。

問 2 2 温度20℃で200m³の重油の標準温度(15℃)における体積の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、重油の体膨張係数を0.0007/℃とする。

- (1) 198.1m³
- (2) 198.7m³
- (3) 199.3m³
- (4) 199.9m³
- (5) 200.5m³

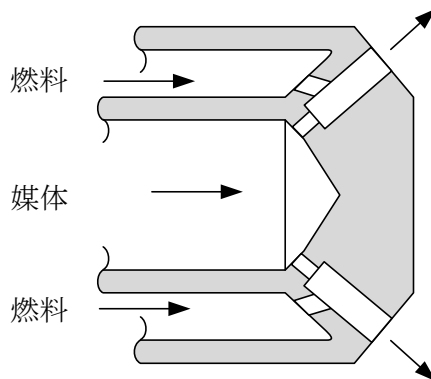
問 2 3 ボイラー用気体燃料に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 気体燃料は、空気との混合状態を比較的自由に設定でき、火炎の広がり、長さなどの調整が容易である。
- (2) 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。
- (3) 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(MJ/m³)は乾性ガスより大きい。
- (4) バイオガスは、植物などから生成・排出される有機物から得られるガスで、ブタンが主成分である。
- (5) LNGは、天然ガスを脱硫・脱炭酸プロセスで精製した後、-162℃に冷却し、液化したものである。

問 2 4 流動層燃焼に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) バブリング方式は、石炭などの燃料と砂などの固体粒子を多孔板上に供給し、その下から加圧された空気を吹き上げて、流動化した状態で燃料を燃焼させるものである。
- (2) 層内に石灰石を送入することにより、炉内脱硫ができる。
- (3) 層内での伝熱性能が良いので、ボイラーの伝熱面積は小さくできるが、伝熱管の摩耗に対する対策が必要となる。
- (4) 燃焼温度が850℃前後に制御されるので、SO_xの発生を少なく抑えることができる。
- (5) 循環流動方式は、バブリング方式よりも吹上げの空気流速が速く、固体粒子は燃焼室外まで運ばれた後、捕集され再び燃焼室下部へ戻される。

問 2 5 下図に示す、ボイラーに用いられる油バーナのアトマイザについて、使用されるバーナの種類(A)とアトマイザの種類(B)の組合せとして、適切なものは次のうちどれか。



- | A | B |
|-----------------|-------|
| (1) 圧力噴霧式 | 中間混合形 |
| (2) 圧力噴霧式 | 内部混合形 |
| ○ (3) 蒸気(空気)噴霧式 | 中間混合形 |
| (4) 蒸気(空気)噴霧式 | 内部混合形 |
| (5) 低圧気流噴霧式 | 外部混合形 |

問 2 6 油だきボイラーの燃焼室が具備すべき要件に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室は、燃料と燃焼用空気との混合が有効に、かつ、急速に行われる構造であること。
- (2) 燃焼室は、燃焼ガスの炉内滞留時間が燃焼完結時間より短くなる大きさであること。
- (3) 燃焼室は、バーナタイルを設けるなど、着火を容易にする構造であること。
- (4) 燃焼室に使用する耐火材は、設定の燃焼温度に耐え、長期間使用しても焼損、スラグの溶着などの障害が生じないものであること。
- (5) 燃焼室の炉壁は、空気や燃焼ガスの漏入、漏出がなく、放射熱損失の少ない構造であること。

問 2 7 空気比に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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、 $m \doteq 21/(21 - \phi)$ 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 2 8 人工通風及びこれに使用するファンに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 人工通風は、ファンを使用するので、ボイラーや煙道、風道などの通風抵抗を大きくとることができる。
- (2) ボイラーの通風に用いるファンは、比較的風圧が低くても、送風量が大きいことが必要であり、更に、誘引ファンでは、摩耗や腐食に強いことが必要である。
- (3) 多翼型ファンは、小形、軽量、安価であるが、高温、高圧、高速の送風には適さない。
- (4) 後向き形ファンは、羽根車の主板及び側板の間に 8～24 枚の後向きの羽根を設けたもので、効率が良く、大容量の送風に適する。
- (5) ラジアル形ファンは、大形で重量も大きく、プレートの取替えができない。

問 29 ボイラーの燃料の燃焼により発生する大気汚染物質に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) SO_x は、呼吸器のほかに循環器にも影響を与える有害物質である。
- (2) 排ガス中の NO_x は、大部分が NO_2 である。
- (3) ばいじんは、慢性気管支炎の発症に影響を与える。
- (4) サーマル NO_x は、燃焼に使用された空気中の窒素が酸素と反応して生じる。
- (5) 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。

問 30 重油燃焼ボイラーの低温腐食などに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 軟鋼は、濃硫酸には反応しにくいですが、希硫酸には激しく侵され腐食する。
- (2) 低温伝熱面の温度は、燃焼ガスの露点以上として腐食を防止する。
- (3) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、エコノマイザ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、蒸気式空気予熱器を併用して、入口空気温度を上昇させる方法がある。
- (5) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器で予熱される空気の一部をバイパスさせて、出口ガス温度を上昇させる方法がある。

〔関係法令〕

問 3 1 伝熱面積の算定方法について、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水管ボイラーの伝熱面積には、ドラムの面積は算入しない。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器出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) 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) 煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内径側の面積で算定する。

問 3 2 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証について、法令上、適切でない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することができる。
- (4) 使用を休止したボイラーを再び使用する場合、休止中のボイラーの管理状況が良好なときは、所轄労働基準監督署長は使用再開検査の一部を省略することができる。
- (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 3 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ものは次のうちどれか。

- (1) 急激な負荷の変動を与えないように努めること。
- (2) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。
- (3) 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。
- (4) 通風装置の機能の保持に努めること。
- (5) ボイラーについて異状を認めたときは、直ちに必要な措置を講ずること。

問 3 4 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理について、法令上、適切でない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) 蒸気ボイラーの常用水位は、水高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については、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 3 5 ボイラー室の管理等について、法令上、適切でない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、小型ボイラーではないものとする。

- (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) ボイラー検査証並びにボイラー取扱作業主任者の資格及び氏名を、ボイラー室その他のボイラー設置場所の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) 移動式ボイラーにあっては、ボイラー検査証をボイラーの見やすい箇所に掲示するとともに、その写しを設置者に所持させなければならない。
- (5) ボイラー室には、水面計のガラス管、ガasket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 3 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ついて、法令上、適切でない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) ボイラーの据付基礎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) ボイラーの燃焼装置を変更しようとする事業者は、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) ボイラーの節炭器(エコノマイザ)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、その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ものとする。
- (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 3 7 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の安全弁等について、法令上、適切でない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) 温水ボイラーに水高計又は圧力計を取り付けるときは、コック又は弁の開閉状況を容易に知ることができるようにしなければならない。
- (3) 引火性蒸気を発生する蒸気ボイラーにあつては、安全弁を密閉式の構造とするか、又は安全弁からの排気をボイラー室外の安全な場所へ導くようにしなければならない。
- (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 100m^2 以下の蒸気ボイラーにあつては、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 3 8 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ついて、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 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が、最高使用圧力 1MPa 以下のボイラーでは、2 以上のボイラーに共通のものを 1 個とすることができる。
- (2) 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。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーには、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 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には、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (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 3 9 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。)の水面測定装置について、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーには、ボイラー本体又は水柱管に、原則としてガラス水面計を 2 個以上取り付けなければならない。
- (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) 験水コックは、その最下位のもの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500mmで、伝熱面積が15m²のボイラーでは、2 個とすることができる。

問 4 0 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の燃焼安全装置について、法令上、適切でない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場合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、燃焼に先立ち火炎の誤検出がある場合には、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場合に自動的に燃料供給の遮断が解除されない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場合には、警報を発し、直ちに手動で燃料供給を遮断できるものでなければならない。

(終 り)