

特級ボイラー技士試験問題

ボイラーの構造に関する知識

受験番号	
------	--

- 問 1 ボイラー本体出口ガスを空気予熱器へ導く、保温材 A で覆われた鋼板製角形煙道があり、その仕様等は表 1 のとおりである。  
 下の問に答えよ。

表 1

ボイラー本体出口ガス温度	$t_g$	450 °C
大気温度	$t_a$	20 °C
鋼板内面(ガス側)の熱伝達率	$\alpha_g$	23 W/(m <sup>2</sup> ·K)
鋼板の厚さ	$\delta_1$	4.5mm
鋼板の熱伝導率	$\lambda_1$	50 W/(m·K)
保温材 A の厚さ	$\delta_2$	50mm
保温材 A の熱伝導率	$\lambda_2$	0.044 W/(m·K)
保温材 A 外面(大気側)の熱伝達率	$\alpha_a$	16 W/(m <sup>2</sup> ·K)
保温材 A 外面(大気側)の表面積	$F_1$	92m <sup>2</sup>

- (1) 次の①～②の値を求めよ。

ただし、伝熱する面積は、鋼板内面(ガス側)から保温材 A 外面(大気側)までのいずれの面も保温材 A 外面(大気側)の表面積  $F_1$  に等しいものとする。

答は、それぞれ本問で使用している記号を用いて計算式を示し、①は小数点以下第 3 位を四捨五入し、②は小数点以下第 1 位を切り上げよ。

- ① 鋼板、保温材 A を通じたガスから大気への熱貫流率  $K_1$  {W/(m<sup>2</sup>·K)}
- ② 保温材 A 外面(大気側)からの放散熱量  $Q_1$  (W)

- (2) 保温材 A 外面(大気側)に、表 2 に示す仕様の保温材 B を追加した場合、次の①～②の値を求めよ。

ただし、伝熱する面積は、鋼板内面(ガス側)から保温材 B 外面(大気側)までのいずれの面も保温材 B 外面(大気側)の表面積  $F_2$  に等しいものとする。

答は、それぞれ本問で使用している記号を用いて計算式を示し、①は小数点以下第 3 位を四捨五入し、②は小数点以下第 1 位を切り上げよ。

- ① 保温材 B 追加後の鋼板、保温材 A、保温材 B を通じたガスから大気への熱貫流率  $K_2$  {W/(m<sup>2</sup>·K)}
- ② 保温材 B 追加後の保温材 B 外面(大気側)からの放散熱量  $Q_2$  (W)

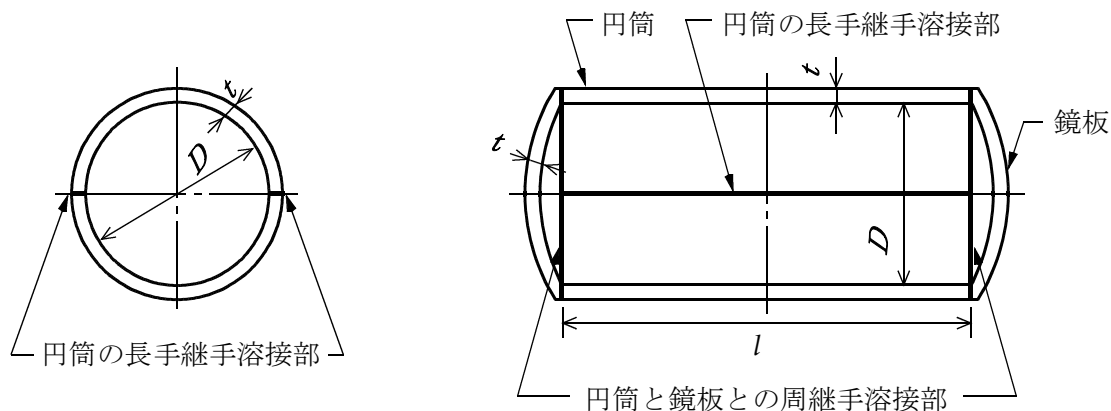
表 2

保温材 B の厚さ	$\delta_3$	50mm
保温材 B の熱伝導率	$\lambda_3$	0.049 W/(m·K)
保温材 B 外面(大気側)の熱伝達率	$\alpha_b$	16 W/(m <sup>2</sup> ·K)
保温材 B 外面(大気側)の表面積	$F_2$	96m <sup>2</sup>

- (3) このボイラーを 7000 時間連続運転した場合、(1) の  $Q_1$  (W) と (2) の  $Q_2$  (W) の差による熱量に相当する、ガス燃料(低発熱量  $H_l = 40$  MJ/m<sup>3</sup><sub>N</sub>) の量  $G$  (m<sup>3</sup><sub>N</sub>) を求めよ。

答は、本問で使用している記号を用いて計算式を示し、小数点以下第 1 位を切り上げよ。

問 2 次の図のように、厚さ  $t$  の鋼板を、長さ  $l$ 、内径  $D$  の円筒にして長手継手溶接し、その円筒の両端に同じ厚さ  $t$  の鋼板を鏡板として周継手溶接したドラムがある。このドラムに加わる内圧を  $P$ 、溶接部を切り離そうとする力等を次の表のとおりとし、このドラムを薄肉円筒として取り扱う場合、下の問に答えよ。



長手継手溶接部に生じる溶接部を切り離そうとする周方向の力	$F_{\theta 1}$
長手継手溶接部に生じる周方向の応力	$\sigma_{\theta}$
$F_{\theta 1}$ に抵抗する力	$F_{\theta 2}$
周継手溶接部に生じる溶接部を切り離そうとする長手方向の力	$F_{Z 1}$
周継手溶接部に生じる長手方向の応力	$\sigma_Z$
$F_{Z 1}$ に抵抗する力	$F_{Z 2}$

- (1)  $F_{\theta 1}$  を求める式を  $D$ 、 $l$ 、 $P$  を用いて示せ。
- (2)  $F_{\theta 2}$  を求める式を  $t$ 、 $l$ 、 $\sigma_{\theta}$  を用いて示せ。
- (3)  $F_{\theta 1} = F_{\theta 2}$  として、 $\sigma_{\theta}$  を求める式を  $P$ 、 $D$ 、 $t$  を用いて示せ。
- (4)  $F_{Z 1}$  を求める式を  $D$ 、 $P$  を用いて示せ。
- (5)  $F_{Z 2}$  を求める式を  $D$ 、 $t$ 、 $\sigma_Z$  を用いて示せ。
- (6)  $F_{Z 1} = F_{Z 2}$  として、 $\sigma_Z$  を求める式を  $P$ 、 $D$ 、 $t$  を用いて示せ。
- (7)  $\frac{\sigma_{\theta}}{\sigma_Z}$  を求めよ。

問 3 次の文中の□内に入れる適切な語句又は数値を答えよ。

- (1) ある一定の体積の湿り空気に含まれる□①の質量と□②の質量の比を□③という。また、ある温度の湿り空気中の□①の□④と、その温度に対する□①の□⑤の比を□⑥という。
- (2) 鉄鋼材料に繰返し荷重がかかる場合は、繰返し応力が生じ、引張強さよりも低い応力で材料が破壊する。これを材料の□⑦という。ただし、繰返し応力がある値以下では、破壊しない。この限界の応力を材料の□⑧という。
- (3) ボイラーの部分に温度差があると、高温部は低温部より伸びようとする。この伸びが拘束されると応力が生じる。これを□⑨といい、その値は、炭素鋼では温度差 4℃ につき約□⑩ N/mm<sup>2</sup>である。
- (4) ボイラーの空燃比の制御において、燃料の単位□⑪当たりの所要□⑫は、燃料の種類に関係なくほぼ□⑬になるので、ボイラー効率が変わらないとすると、燃料量と□⑫の比の代わりに□⑭と□⑫の比を用いることができる。この方法は、燃料供給量の正確な検出が困難な□⑮燃料の場合に多く用いられる。

問 4 次のAからEまでは、ボイラーの材料、伝熱、構造などに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 物体表面の単位面積から単位時間に放出される放射エネルギーを放射エネルギー流束又は放射度といい、物体表面の絶対温度の2乗に比例する。
- B 単位質量のガスを、一定圧力のもとで温度1K(°C)上げるのに要する熱量を定圧比熱といい、一定体積のもとで温度1K(°C)上げるのに要する熱量を定容比熱(定積比熱)という。また、定圧比熱と定容比熱の比を比熱比という。
- C 材料の降伏点は、炭素鋼では明らかであるが、合金鋼や非鉄金属では明らかでない。後者の場合は、通常、2%の永久ひずみを生じる応力をもって降伏点とみなす。これを耐力という。
- D 一般に、鉄鋼材料は、高温で、ある応力を長時間加えると、比較的小さな応力であっても徐々に変形が進行し、破断に至る。この現象をクリープという。
- E 高温高圧ボイラーでは、蒸発熱が低圧ボイラーより小さいので、一般に、本体伝熱面として放射熱を受ける水冷壁管だけからなる放射ボイラーの形式をとり、かつ、伝熱面積の大きい過熱器が設けられる。

- (1) A, C      (2) A, E      (3) B, C      (4) B, D      (5) D, E

問 5 次のAからEまでは、ボイラーの附属設備及び附属品に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 放射形過熱器は、ボイラーの負荷が増大すると過熱蒸気温度が上昇する温度特性を有するが、対流形過熱器は、逆の温度特性を有する。これらを適当に組み合わせれば、負荷の変化にかかわらずほぼ一定な温度特性が得られる。
- B エコノマイザには、給水を加熱し、出口の給水温度をボイラーの圧力に相当する飽和温度より低い状態でボイラー本体に送るものと、給水の一部を蒸発させ気水混合物の状態を送るものがある。
- C 蒸気式加熱脱気器は、蒸気によって給水を 105 ～ 150 °C に加熱し、給水中に溶解している酸素、二酸化炭素などのガスの分圧を下げるとともに、細かい水滴として降下させてガスの分離を容易にする。
- D エコノマイザや空気予熱器を設置することによって、排ガス熱を回収し、排ガス温度を 20 °C 下げるとともにボイラー効率を約 10 % 増加させることができる。また、空気予熱器の場合は、燃焼温度が上昇するので、NO<sub>x</sub>の発生を低減させる効果もある。
- E ブルドン管圧力計は、周囲温度が高いところでも使用できる耐熱形のものであっても、ブルドン管に高温の蒸気や高温の水が入らないようにサイホン管を取り付けなければならない。

(1) A, B      (2) A, D      (3) B, E      (4) C, D      (5) C, E

問 6 次のAからEまでは、ボイラーの自動制御に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 調節器の比例動作は、操作量を変化させるためには制御偏差を必要とし、外乱が生じると定常状態に落ち着いた後にオフセットが生じる。比例帯の幅を狭くするとオフセットは小さくなるが、比例帯の幅を狭くし過ぎると制御動作が過大になってハンチングが生じる。
- B ボイラーの燃焼制御において、オン・オフ制御は、熱要求に対して、バーナの燃焼量は一定でバーナの燃焼時間を変える制御であり、また、比例制御は、熱要求の大きさに比例して燃焼量を連続的に変える制御である。
- C 自然循環式水管ボイラーにおけるドラム水位の逆応答の現象は、蒸気の比体積が大きい低圧ボイラーでは少ししか現れないが、蒸気の比体積が小さい高圧ボイラーになるほど著しくなる。
- D ボイラー時定数の値は、ボイラーの種類によって異なり、丸ボイラーが最も小さく、中形水管ボイラー、大形水管ボイラー、貫流ボイラーの順に大きくなる。
- E 中形水管ボイラーや大形水管ボイラーの圧力制御は、飽和蒸気を発生するボイラーでは蒸気ドラムの圧力、過熱器を有するボイラーでは過熱器出口の圧力を検出して行う。この圧力検出器には、ダイヤフラムの圧力変動を電流や空気圧に変換して伝送する圧力発信器などが用いられる。

(1) A, C      (2) A, E      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, D

## 特級ボイラー技士試験問題

## ボイラーの取扱いに関する知識

受験番号	
------	--

問 1 表 1 の水質のイオン交換水を 80 t/h で給水する常用圧力 8.0 MPa の水管ボイラーを、連続ブローを行い、ボイラー水の電気伝導率及びシリカ濃度を表 2 の値に保持して運転している。

蒸気ドラムには、 $\text{Na}^+/\text{PO}_4^{3-}$  のモル比が 2.8 になるよう混合割合を調整したりん酸三ナトリウム ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) とりん酸水素二ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) の混合物を注入しており、ボイラー水のりん酸イオン濃度を表 2 の値に保持している。

下の問に答えよ。

表 1			表 2		
給水	電気伝導率	0.1 mS/m	ボイラー水	電気伝導率	15 mS/m 以下
	シリカ濃度	0.02 mg $\text{SiO}_2$ /L		シリカ濃度	2 mg $\text{SiO}_2$ /L 以下
				りん酸イオン濃度	5 mg $\text{PO}_4^{3-}$ /L

(1) 最小限必要な、給水量に対する連続ブロー率  $b$  (%) を求めよ。

答は、計算の過程を示し、小数点以下第 3 位を切り上げよ。

(2) 混合物中のりん酸三ナトリウムの物質量(モル数)の比率  $X$  (%) 及びりん酸水素二ナトリウムの物質量(モル数)の比率  $Y$  (%) を求めよ。

答は、計算の過程を示し、小数点以下第 1 位を四捨五入せよ。

(3) (1) の連続ブロー率  $b$  (%) でブローしているとき、りん酸三ナトリウムの注入量  $F_x$  (g/h) 及びりん酸水素二ナトリウムの注入量  $F_y$  (g/h) を求めよ。

ただし、 $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  の式量は、それぞれ 164、142、95 とする。

答は、計算の過程を示し、小数点以下第 3 位を四捨五入せよ。

問 2 蒸気噴霧式油バーナで運転中のボイラーが燃焼系統の異常により失火した場合、次の問に答えよ。

(1) 失火したときに緊急に処置すべき事項を 2 つ挙げよ。

(2) (1) の処置後、原因究明の前に処置すべき事項を 3 つ挙げよ。

(3) 失火の原因として考えられる事項を 5 つ挙げよ。

問 3 ボイラーを起動する際の留意事項に関する次の文中の□内に入れる適切な語句又は数値を答えよ。

- (1) 点火前の水の張り込みの給水温度は、ボイラー本体の温度に近く、大気温度以上で、かつ、□①°C以上とし、ボイラー材料に□②を生じるような温度の水を供給してはならない。
- (2) ディフューザポンプは、吸入弁を□③にし、吐出弁を□④にして起動する。吐出弁を□④にして起動するのは、吐出側に圧力がかからないと、流量が多すぎて□⑤が過大となり、電動機が□⑥となるからである。
- (3) 点火に先立ち、ファンを運転し、煙道ダンパ及び空気ダンパを全開にして、炉内及び煙道内のガスを□⑦する。点火に際しては、最適な通風量となるようダンパを□⑧する。これが不適當だと、□⑨が吹き消され、また、着火したバーナの火も吹き消されることがある。
- (4) 蒸気圧力を所定の圧力まで上昇させる際は、時間当たりの□⑩が平均するように、□⑪を、始めは□⑫、次第に□⑬なるように調整する。
- (5) ボイラー水が熱せられ、ボイラー水が膨張して□⑭となったら、ボイラー水を排出して□⑮に戻す。

問 4 次のAからEまでは、蒸気を使用したスタートブローに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A スタートブローは、最大負荷の 50 % 以下のところで行うのが望ましい。
- B スタートブロー用の噴霧蒸気は、清掃効果を上げるために、ドレンが混入した密度の大きい湿り蒸気とする。
- C スタートブローが複数設置されている場合は、一般に、燃焼ガスの流れに沿って上流側から行う。
- D スタートブローが終了したら、スタートブロー用蒸気配管の元弁を閉止し、ドレン弁を開放する。
- E スタートブローの効果は、スタートブロー前後の燃焼ガス温度計や通風計の指度などによって確認できる。

- (1) A, B      (2) A, C      (3) B, E      (4) C, D      (5) D, E

問 5 次のAからEまでは、空気予熱器に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 回転再生式空気予熱器における空気側から排ガス側への空気の漏れ込みの量は、排ガスの $O_2$ 計測によって知ることができる。
- B  $SO_x$ を含む排ガスによって加熱する空気予熱器は、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ことによって、低温腐食を抑制することができる。
- C 回転再生式空気予熱器は、ファンの運転前に運転を開始するとともに、ボイラーの消火後も空気予熱器の温度が下がるまで運転を続ける。
- D 空気予熱器とエコノマイザを併用する場合には、空気予熱器は、通常、エコノマイザより排ガスの流れの上流側に設ける。
- E 空気予熱器へ付着する未燃物の量は、冷却状態からのたき始めの間より、高負荷での運転中の方が多。

(1) A, B      (2) A, E      (3) B, C      (4) C, D      (5) D, E

問 6 次のAからEまでは、ボイラーの腐食に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A アルカリ腐食は、高圧ボイラーの蒸発管内壁に接するボイラー水中で濃縮した水酸化ナトリウムが、防食に役立っている皮膜を溶解して発生する腐食である。
- B 溶存酸素による鋼材の腐食は、当初、全面腐食の形態で発生することが多い。
- C グルーピングは、細長く連続した溝状を呈する腐食のことで、炉筒煙管ボイラーの炉筒前後端のフランジの曲がり部などに発生しやすい。
- D 燃料中にバナジウム化合物が含まれる場合には、高温高圧ボイラーにおいて過熱器管や支持金具にバナジウムアタックといわれる高温腐食が発生することがある。
- E 燃料中の硫黄分による低温腐食は、燃焼用空気を高空気比で供給し、燃焼ガス中の三酸化硫黄( $SO_3$ )の濃度を下げることによって抑制することができる。

(1) A, C      (2) A, D      (3) B, C      (4) B, E      (5) D, E

## 特級ボイラー技士試験問題

## 燃料及び燃焼に関する知識

受験番号	
------	--

問 1 成分が質量比で炭素  $c = 0.86$ 、水素  $h = 0.14$  の灯油を燃料とするボイラーがあり、計測による乾き燃焼ガス中の  $CO_2$  の体積割合  $(CO_2)\%$  は 13 % である。

次の間に答えよ。

ただし、燃焼用空気は体積比で  $O_2$  が 21 %、 $N_2$  が 79 % とし、燃料は完全燃焼するものとする。

(1) この灯油の燃焼反応式を示せ。

(2) 次の①～④の値を求めよ。

ただし、④において、空気比は、 $(CO_2)max\%$  を  $(CO_2)\%$  で除した値に等しいものとする。

答は、それぞれ本問で使用している記号を用いて計算式を示し、小数点以下第 3 位を四捨五入せよ。

- ① 理論空気量  $A_o$  ( $m^3_N/kg$  燃料)
- ② 理論乾き燃焼ガス量  $V_{do}$  ( $m^3_N/kg$  燃料)
- ③ 乾き燃焼ガス中の  $CO_2$  の体積割合の最大値  $(CO_2)max\%$  (%)
- ④ 実際空気量  $A$  ( $m^3_N/kg$  燃料)

問 2 ボイラーの熱管理のため、燃焼排ガスの主な三成分を計測する場合、次の間に答えよ。

(1) この三成分を化学式で示せ。

(2) (1) の各成分を計測する方式・方法を、次の中から重複しないよう選び、それぞれ一つずつ挙げよ。

- ① 機械式
- ② ジルコニア方式
- ③ 電気式
- ④ 検知管法

(3) (2) の各方式・方法の計測原理をそれぞれ簡単に述べよ。



問 3 集じん装置に関する次の文中の□内に入れる適切な語句を答えよ。

(1) 遠心力集じん装置は、含じんガスに□①運動を与え、粒子をガスから□②して捕集する装置で、一般に□③と呼ばれている。

遠心力集じん装置の排ガス導入形式は、大別して2種類あり、接線流入式は、排ガスを□④の接線方向から導入して□①運動を与え、□⑤式は、□⑥により排ガスに□①運動を与える。いずれの形式も、□⑦は、□④径が小さく、基本□⑧が大きいほど高い。

排ガス量が大の場合に□⑦をあげるため小口径の□④を多数並列に配置したものを□⑨という。

(2) ろ過集じん装置は、含じんガスをろ布に通し、粒子をガスから□②して捕集する装置で、一般に□⑩と呼ばれている。

ろ過集じん装置のろ布の耐用温度は、木綿<sup>もめん</sup>で 80 °C、□⑪繊維で 100～150 °C、ガラス繊維で 250 °C程度が上限で、これらは高温での使用には不適であるため、高温用に□⑫を使用するものもある。

ろ布に捕集したダストを□⑬方式には、振動形、逆気流形などがある。

ろ過集じん装置は、□⑦は高く、□⑭ボイラーで、炉内□⑮を行うため石灰を炉内に注入すると発生するダストにも有効である。

問 4 次のAからEまでは、燃焼に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 一般に、炭化水素を空気中で燃やすと赤白色の火炎を発するが、これは微細な遊離炭素が加熱され輝くためである。
- B 気体燃料を細い円管から空気中に噴出させて燃やすとき、その流れが乱流の状態では、その噴出速度を増すと、火炎周囲の空気の巻き込み量が大きくなり、火炎長は長くなる。
- C 気体燃料に可燃範囲の濃度まで空気を混合したものを細い円管から空気中に噴出させて燃やすとき、その噴出速度をある範囲より大きくすると火炎は円管口から離れ、さらに大きくすると吹き消える。
- D 気体燃料又は空気混合の気体燃料を細い円管から空気中に噴出させて燃やすとき、予混合火炎は、拡散火炎に比べて、燃焼は速く完了するが、火炎が不安定である。
- E ボイラー炉内における炭素の酸化反応の速度は、炉温に比例するが、炉温の高低にかかわらず空気流速には無関係である。

(1) A, C      (2) A, E      (3) B, D      (4) B, E      (5) C, D

問 5 次のAからEまでは、噴霧式油バーナに関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 油圧噴霧式油バーナには、非戻り油形と戻り油形があるが、油量の調節範囲は、前者の方が広い。
- B 油圧噴霧式油バーナは、燃焼上良好な微粒化を保つためには、少なくとも 0.5～0.7 MPaの油圧が必要である。
- C 高压気流噴霧式油バーナは、10：1 のターンダウンが可能である。
- D 高压気流噴霧式油バーナは、その霧化媒体として蒸気を使用されることはない。
- E 高压気流噴霧式油バーナは、小容量ボイラーから大容量ボイラーまで適用範囲が広い。

(1) A, B      (2) A, D      (3) B, E      (4) C, D      (5) C, E

問 6 次のAからEまでは、ボイラー燃料の重油に関する記述であるが、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 重油の元素分析で、C/H比の概略値は、C重油で 8 程度、A重油で 7 程度である。
- B 重油は、一般に密度が大きいものほど、動粘度が高い。
- C 重油は、一般に密度が大きいものほど、単位質量当たりの発熱量が大きい。
- D 実際の重油の着火点は、250～400 °C程度である。
- E C重油を噴霧するときの加熱温度は、50～60 °C程度にする。

(1) A, B      (2) A, D      (3) B, E      (4) C, D      (5) C, E

## 特級ボイラー技士試験問題

## 関 係 法 令

受験番号	
------	--

問 1 内面に圧力を受ける胴の円筒部の最小厚さ  $t$  は、その円筒部の厚さが内半径の  $1/2$  を超え、かつ、内部の蒸気の温度が使用する材料のクリープ領域に達しないものとして設計する場合、次の式により算定される。

$$t = R (\sqrt{Z} - 1) + \alpha$$

$$\text{ここで、 } Z = \frac{\sigma_a \eta + P}{\sigma_a \eta - P} \text{ とする。}$$

下の問に答えよ。

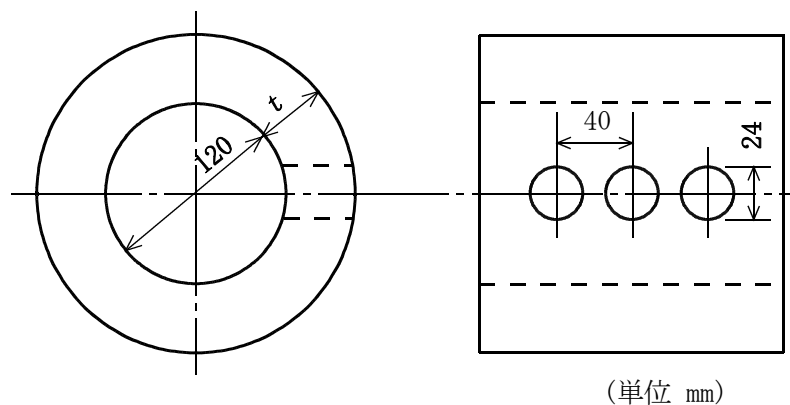
ただし、溶接継手の効率は 100% とし、胴は管穴を有するものとする。

(1) 上の式において、 $R$  は  $t$  を計算しようとする部分の内半径を表すが、 $P$ 、 $\sigma_a$ 、 $\eta$ 、 $\alpha$  はそれぞれ何を表すか答えよ。

(2) 次の図のような管穴を有する胴で、 $P = 20 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_a = 102 \text{ N/mm}^2$  であるとき、上の式を用い、 $\alpha = 1 \text{ mm}$  として、胴の円筒部の最小厚さ  $t$  (mm) を求めよ。

$$\text{ただし、 } \eta = \frac{p - d}{p} \text{ ( } p \text{ : 管穴のピッチ、 } d \text{ : 管穴の直径) とする。}$$

答は、計算の過程を示し、小数点以下第 2 位を四捨五入せよ。



問 2 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。)の管理について、次の問に答えよ。

(1) ボイラー及び圧力容器安全規則上、事業者が、ボイラー室の管理について行わなければならない事項を 3 つ述べよ。

(2) ボイラー及び圧力容器安全規則上、事業者が、ボイラー取扱作業主任者に行わせなければならない事項を 7 つ述べよ。

問 3 次の文中の□内に入れる、法令上、適切な語句を答えよ。なお、それぞれの記述におけるボイラーは小型ボイラーを除くものとする。

- (1) ボイラーについて、次のアからエまでのいずれかに掲げる部分又は設備を変更しようとする事業者は、ボイラー変更届に□①及びその変更の内容を示す書面を添えて、□②に提出しなければならない。
- ア □③、ドーム、□④、火室、鏡板、天井板、管板、□⑤又はステー
- イ 附属設備(過熱器及び節炭器に限る。)
- ウ □⑥
- エ 据付基礎
- (2) 事業者は、労働者が掃除、修繕等のためボイラー(燃焼室を含む。)又は煙道の内部に入るときは、次の事項を行わなければならない。
- ア ボイラー又は煙道を□⑦すること。
- イ ボイラー又は煙道の内部の□⑧を行うこと。
- ウ ボイラー又は煙道の内部で使用する移動電線は、キャブタイヤケーブル又はこれと同等以上の□⑨及び強度を有するものを使用させ、かつ、移動電灯は、□⑩を有するものを使用させること。
- エ 使用中の他のボイラーとの□⑪を確実に□⑫すること。
- (3) 鋼製ボイラーの主要材料は、鉄鋼材料又は非鉄金属材料であって、□⑬及び□⑭に応じ、当該材料に及ぼす化学的影響及び物理的影響に対し、安全な化学的成分及び□⑮を有するものでなければならない。

問 4 ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関する次のAからEまでの記述について、法令上、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A ボイラーの構造検査を受ける者は、当該検査に立ち会わなければならない。
- B 構造検査を受けた後設置されていない定置式ボイラーであって、その間の保管状況が良好であると都道府県労働局長が認めたものについては、所轄労働基準監督署長は、ボイラー検査証を交付する際、その有効期間を1年以上とすることができる。
- C 事業者は、ボイラーの点火を行うときは、ダンパーの調子を点検し、バーナの汚れ又は損傷の有無を確認した後でなければ、点火を行ってはならない。
- D 事業者は、ボイラーを取り扱う労働者が緊急の場合に避難するのに支障がないボイラー室を除き、ボイラー室には、2以上の出入口を設けなければならない。
- E 事業者は、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。

- (1) A, B      (2) A, E      (3) B, C      (4) C, D      (5) D, E

問 5 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関する次のAからEまでの記述について、法令上、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。

- A 管(管ステーを除く。)又は管台を胴、鏡板、管板、管寄せ等に取り付ける場合には、取付部が安全上必要な強度を有するような方法によらなければならない。
- B ボイラーの圧力を受ける部分(圧縮応力以外に応力を生じない部分を除く。)の溶接は、著しい曲げ応力が生ずる部分を避けなければならない。
- C 蒸気ボイラーであって燃料の供給を遮断してもなお当該ボイラーへの熱供給が続くものに2個備えられた給水装置は、それぞれ別の動力により運転できるものでなければならない。
- D 蒸気ボイラー(貫流ボイラーを除く。)には、ボイラー本体又は水柱管に、ガラス水面計を2個以上取り付けなければならないが、ガラス水面計でない水面測定装置であって、随時、掃除及び点検を行うことができるものであれば、すべてのガラス水面計を当該水面測定装置とすることができる。
- E ボイラー(貫流ボイラーを除く。)の最高使用圧力は、蒸気取出口付近における最高使用圧力をもって表す。

(1) A, B      (2) A, E      (3) B, C      (4) C, D      (5) D, E

問 6 ボイラーに関する次のAからEまでの記述について、法令上、誤っているものの組合せは(1)～(5)のうちどれか。なお、AからDまでの記述においては、小型ボイラーを除くものとする。

- A ボイラー取扱作業主任者の選任に係る取り扱うボイラーの伝熱面積の合計の算定において、貫流ボイラーの伝熱面積については、その伝熱面積に1/10を乗じて得た値を当該貫流ボイラーの伝熱面積とする。
- B 事業者は、ボイラーの定期自主検査を行った場合において、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。
- C 所轄労働基準監督署長が認めたボイラーであれば、登録性能検査機関は、ボイラー検査証の有効期間を認められた安全確保の程度に応じて最大8年とすることができる。
- D 使用を休止したボイラーを再び使用しようとする者は、当該ボイラーについて所轄労働基準監督署長の使用検査を受けなければならない。
- E 事業者は、小型ボイラーの取扱いの業務に労働者をつかせるときは、当該労働者に対し、当該業務に関する安全のための特別の教育を行わなければならないが、特別の教育の科目の全部又は一部について十分な知識及び技能を有していると認められる労働者については、当該科目についての特別の教育を省略することができる。

(1) A, B      (2) A, E      (3) B, C      (4) C, D      (5) D, E