

平成 16 年度 出題

ボイラーに関する法令の部

1. 水管等内部に圧力を受ける管の最小厚さ t は、次の算式により求めることができる。以下の問に答えよ。

$$t = \frac{Pd}{2\sigma_a + P} + 0.005d + \alpha$$

ここで、 P は最高使用圧力、 d は鋼管の外径、 σ_a は材料の許容引張応力を示す。

- (1) 算定式右辺の第 1 項、第 2 項及び第 3 項のそれぞれの項のもつ意味を簡単に説明せよ。
- (2) 水管をころ広げにより取り付ける場合、ボイラー構造規格に基づき、管の最小厚さを導け。

ただし、 $P=0.8$ MPa、 $d=63.5$ mm、 $\sigma_a=72$ N/mm²、 $\alpha=1$ mm とし、小数点以下第 2 位を切り上げよ。

煙管等の厚さの最小値 (ボイラー構造規格第 36 条)

管の外径 (mm)	管の厚さの最小値 (mm)
38.1 以下	2.0
38.1 を超え 50.8 以下	2.3
50.8 を超え 76.2 以下	2.6
76.2 を超え 101.6 以下	3.2
101.6 を超え 127.0 以下	3.5
127.0 を超えるもの	4.0

2. 次の場合、実施すべき措置として法令に規定されている事項を述べよ。
- (1) ボイラーの掃除、修繕などのためボイラー (燃焼室を含む。) 又は煙道

の内部に入るとき。(3項目)

(2) ボイラーの点火を行うとき。(2項目)

3. 次の文中の□に入る適切な用語又は数値を答えよ。

(1) ボイラーを設置しようとする事業者は、□①を所轄労働基準監督署長に工事開始日の□②前までに提出しなければならない。

(2) 一定規模以上のボイラーの据付工事に当たっては、事業者は□③を選任し、その者に据付工事に従事する労働者の指揮等を行わせなければならない。

(3) ボイラーの据付位置は、ボイラーの最上部から天井、配管等の構造物までの距離を□④以上としなければならない。ただし、□⑤その他の附属品の検査及び取扱いに支障がないときは、この限りでない。

(4) ボイラー室その他のボイラー設置場所に燃料を貯蔵するときは、これをボイラーの外側から□⑥m(固体燃料にあつては□⑦m)以上離しておかななければならない。

(5) 定置式ボイラーを設置した者は、所轄労働基準監督署長の□⑧検査を受けなければならない。この検査に合格したボイラーについて□⑨が交付される。

この□⑧検査は、□⑩検査又は□⑪検査に合格した後でなければ、受けることができない。

(6) ボイラーについて、次の一から四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、所轄労働基準監督署長に□⑫を提出しなければならない。

一 胴、ドーム、炉筒、火室、鏡板、天井板、管板、管寄せ又はステー

二 □⑬

三 □⑭

四 □⑮

4. 次のAからEまでは、作業主任者の選任、伝熱面積の計算方法などに関する記述であるが、法令上、誤っているものの組合せは、(1)～(5)のうちど

れか。

A 電気ボイラーの伝熱面積の算定は、電力設備容量 20 kW を 1 m^2 と見なして換算すること。

B 廃熱ボイラーについては、ボイラー取扱作業主任者の選任の算定に用いる伝熱面積として、その伝熱面積の5分の1を乗じた値とすること。

C 伝熱面積が 30 m^2 の蒸気ボイラーの取扱いの業務は、特級ボイラー技士又は一級ボイラー技士でなければ、その業務につくことはできない。

D 伝熱面積 600 m^2 の貫流ボイラーのみを取り扱う場合のボイラー取扱作業主任者は、特級ボイラー技士又は一級ボイラー技士から選任しなければならない。

E ボイラー取扱作業主任者は、1日に1回以上水面測定装置の機能を点検しなければならない。

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

(4) B, E (5) C, D

5. 次のAからEまでは、ボイラー構造規格に関する記述であるが、法令上、誤っているものの組合せは、(1)～(5)のうちどれか。

A ボイラーの溶接を行う部分には、炭素の含有量が0.35%を超える材料を使用してはならない。

B 胴板の厚さは、鏡板(全半球形鏡板を除く。)の最小厚さ以上としなければならない。

C 蒸気ボイラーには、内部の圧力を最高使用圧力の3%増以下に保持することができる安全弁を2個以上備えなければならない。ただし、伝熱面積 25 m^2 以下の蒸気ボイラーについては、安全弁を1個とすることができる。

D 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。

E 蒸気ボイラーには、過熱器の出口付近における蒸気の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。

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

6. 次のAからEまでは、ボイラーの管理に関する記述であるが、法令上、誤っているものの組合わせは(1)～(5)のうちのどれか。

- A 過熱器用安全弁は、胴の安全弁が作動した後に作動するように調整しなければならない。
 B 圧力計又は水高計は、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°C以上の温度にならない措置を講じなければならない。
 C 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。
 D 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。
 E 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、これを少なくとも5年間保存しなければならない。

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

(解 答)

1. (1) ア 第1項

薄肉円筒の一般式で、管に最高使用圧力がかかった場合に材料強度上要求される管の肉厚の計算厚さを示すもの。

(薄肉円筒の式にて $(d-t)$ の部分に P の圧力がかかったものとして、計算により t を求めてもよい。)

イ 第2項

管の径の大きさに比例して、一定の肉厚(腐食代を考慮した付け代的なもの)を付加したもの。

ウ 第3項

ころ広げの管の取り付け工作に対する「付け代」

(2) 数値を代入して、

$$t = \frac{Pd}{2\sigma_a + P} + 0.005d + \alpha$$

$$= \frac{0.8 \times 63.5}{2 \times 72 + 0.8} + 0.005 \times 63.5 + 1$$

$$\approx 1.7 \text{ (mm)}$$

ここで、管の厚さの最小値(構造規格第36条)により、外径63.5mmの場合の最小値が2.6mmであるため、 $1.7 < 2.6$ により2.6mm(答え)となる。

2. (1)

- ・ボイラー又は煙道を冷却すること。
- ・ボイラー又は煙道の内部の換気を行うこと。
- ・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絶縁効力及び強度を有するものを使用させ、かつ、移動電灯は、ガードを有するものを使用させること。
- ・使用中の他のボイラーとの管連絡を確実にシャ断すること。

(2)

- ・ダンパーの調子を点検し、
- ・燃焼室及び煙道の内部を十分換気した後でなければ、点火を行ってはならない。

3. (1) ① ボイラー設置届 ② 30日

(2) ③ ボイラー据付け工事作業主任者

(3) ④ 1.2m ⑤ 安全弁

(4) ⑥ 2 ⑦ 1.2

(5) ⑧ 落成 ⑨ ボイラー検査証 ⑩ 構造

⑪ 使用