

■ 令和6年前期：ボイラーの取扱いに関する知識 ■

問1 ボイラーの点火前の点検・準備について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水面計によってボイラー水位が高いことを確認したときは、吹出しを行って常用水位に調整する。
- (2) 験水コックがある場合には、水部にあるコックを開けて、水が噴き出すことを確認する。
- (3) 圧力計の指針の位置を点検し、圧力がないときでも残針がある場合は、予備の圧力計と取り替える。
- (4) 空気抜き弁は、蒸気が発生し始めるまで閉じておく。
- (5) 煙道の各ダンパを全開にしてファンを運転し、炉及び煙道内の換気を行う。

【解説】

ボイラーの点火時は、ガス爆発や低水位事故が起きやすいので、点火に際しては事前の点検が完全であっても再度次の確認を行う。

① ボイラー水位の確認

水面計によって、水位が常用水位であるか確認する。水位が常用水位より低い場合は給水を行い、高い場合は吹出しを行うことにより、水位の調整をする。また、験水コックがある場合、水部にあるコックを開いて、水が噴き出すことを確認する。

② 吹出し装置の点検

吹出しを行い、弁の機能が正常であるか確認し、確実に閉止しておく。

③ 圧力計の点検

圧力がない場合は、圧力計の指針が0点に戻っているかを確認し、残針がある場合は、予備の圧力計と取り替える。

④ 給水装置の点検と作動確認

給水管路の弁が確実に開いていること。また、水位を上下して水位検出器の設定水位の上限において、ポンプが停止し、また、水位の下限においてポンプが起動するか確認する。

⑤ 空気抜き弁

空気抜き弁は、蒸気が発生し始めるまで開いておく。

⑥ 通風装置の点検・換気

煙道ダンパを全開にしてファンを運転し、炉及び煙道内の換気を行う。

⑦ 燃焼装置の点検

ガス圧力または油圧・油温が適正であるか、また、燃料系路の弁が確実に開いていること。液体燃料の場合、油タンク内の油量を液面計で確認すること。

⑧ 自動制御装置の点検

したがって、問の(4)の空気抜き弁は、蒸気が発生し始めるまで閉じておくという記述は適切でない。空気抜き弁は、蒸気が発生し始めるまで開いておくのが正しい。

【答】 (4)

【ポイント】 点火前の点検・準備について理解すること「最短合格2.1.3」,「教本2.1.3(1)～(8)」。

令6前	ボイラーの構造	令6前	ボイラーの取扱い	令6前
令5後		令5後		令5後
令5前		令5前		令5前
令4後		令4後		令4後
令4前		令4前		令4前
令3後	燃料及び燃焼	令3後	関係法令	令3後
令6前		令6前		令6前
令5後		令5後		令5後
令5前		令5前		令5前
令4後		令4後		令4後
令4前	関係法令	令4前		令4前
令3後		令3後		令3後
令6前		令6前		令6前

問2 ボイラーのスートブローについて、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) スートブローは、主として、ボイラーの水管外面などに付着したすすの除去を目的として行う。
- (2) スートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度、蒸気温度などに応じて決める。
- (3) スートブローは、一箇所に長く吹き付けないようにして行う。
- (4) スートブローは、燃焼量の低い状態で行う。
- (5) スートブローを行ったときは、煙道ガスの温度や通風損失を測定して、その効果を確かめる。

〔解説〕

- (1) ボイラーの燃料として、重質油及び石炭等を使用した時、また低負荷運転が長く続いた場合などには、ボイラー外部伝熱面に多くの、すすが、付着する。スートブローは、付着した、すすを、除去するために行われる。スートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度などの条件により決められる。
- (2), (5) スートブローは、付着した、すすを、除去するために行われる。したがって、スートブローの回数は、燃料の種類、負荷の程度などの条件によって決められる。スートブローを行ったときは、煙道ガスの温度や通風損失を測定して効果を調べる。
- (3) スートブローを行っているとき、噴射管は通常回転させるが、噴射管が曲がって回転が不可能になったことなどにより、一箇所に長く蒸気（圧縮空気）を吹きつけると、その部分が浸食されて伝熱管の厚さが薄くなり、破孔するおそれもあるので注意すること。
- (4) ボイラー運転中において燃焼量の低い状態では、通風量（通風力）が減少しており、このとき、スートブローを行うと通風量に影響し火災が消失することがあり、燃焼ガスの流れを乱し、また、すすが排出されにくく、ボイラー底部にたまるおそれがあるので、ボイラー負荷が低く燃焼量の低い状態においてはスートブローを行わない。最大負荷よりやや低いところで行うこと。また、ボイラーを消火した直後の高温炉内では、除去された、すすが、ボイラー外に排出されないで、再び燃焼を起こすことなどがあるので、この状態ではスートブローを行わないこと。

したがって、問の(4)のスートブローは、燃焼量の低い状態で行うという記述は適切でない。

スートブローの噴射流体には蒸気又は圧縮空気が用いられるが、両流体中に含まれているドレンをよく切ることが必要である。ドレンが含まれている状態で噴射すると、すすに含まれている硫黄分などと反応して伝熱面を腐食させたり、ドレンによる衝撃力によって伝熱面を浸食したりする。そのため、スートブローが終了したら、蒸気のを元弁を閉止し、ドレン弁は開放する。また、スートブロー中は、ドレン弁を少し開けておくのが良い。

〔答〕 (4)

〔ポイント〕 伝熱面の、すす掃除をする時期、状態について理解すること「最短合格2.1.6 ③」, 「教本2.1.6 (5)」。

今6前

今5後

今5前

今4後

今4前

今3後

燃料及び燃焼

今6前

今5後

今5前

今4後

今4前

今3後

関係法令

問3 ボイラーのキャリーオーバーに関する現象及び原因について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー水が水滴となって蒸気とともに運び出されることを、プライミング（水気立ち）という。
- (2) ドラム内に発生した泡が広がり、これにより蒸気に水分が混入して運び出されることを、ホーミング（泡立ち）という。
- (3) ホーミングは、ボイラー水が過度に濃縮しているときに発生する。
- (4) プライミングは、低水位であるときに発生する。
- (5) ホーミングは、ボイラー水に油脂分が多く含まれているときに発生する。

[解説]

ボイラーから出ていく蒸気に、ボイラー水が水滴の状態又は泡の状態で混じって運び出されることをキャリーオーバーといい、その原因となる現象にプライミング（水気立ち）とホーミング（泡立ち）がある（表1）。

表2 に、キャリーオーバーの原因と発生した場合の処置を示す。

表1 キャリーオーバーの種類

	プライミング	ホーミング
現象	ボイラー水が水滴となって蒸気とともに運び出される	泡が発生しドラム内に広がり、蒸気に水分が混入して運び出される
原因等	蒸気流量の急増等によるドラム水面の変動	溶解性蒸発残留物の過度の濃縮又は有機物の存在

表2 キャリーオーバーの原因と発生した場合の処置

原 因	処 置
① 蒸気負荷が過大である	① 燃焼量を下げる
② 主蒸気弁を急に開く	② 主蒸気弁を徐々に絞る、水位の安定を保つ
③ ボイラー水位が高水位である	③ 一部をブローする
④ ボイラー水が過度に濃縮され、溶解性蒸発残留物が多く、また、油脂分が含まれている	④ 水質試験を行い、吹出し量を増して、必要によりボイラー水を入れ替える

プライミングは、高水位であるときに発生する。

したがって、問の(4)のプライミングは、低水位であるときに発生するという記述は適切でない。

[答] (4)

[ポイント] キャリーオーバーの現象・原因について理解すること「最短合格2.1.7 ②」，「教本2.1.7 (4)」。

問4 油だきボイラーの運転作業を手動により終了するときの一般的な操作順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、A～Eは、それぞれ次の操作をいうものとする。

- A 蒸気弁を閉じ、ドレン弁を開く。
- B 給水を行い、圧力を下げた後、給水弁を閉じ、給水ポンプを止める。
- C 燃料の供給を停止する。
- D ダンパを閉じる。
- E 空気を送入し、炉内及び煙道の換気を行う。

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

〔解説〕

ボイラーの運転を終了するときの操作順序は次による。

- ① 燃料の供給を停止する。
- ② 炉内及び煙道の換気（パージ）を行う。
- ③ 給水を行い常用水位よりやや高めにして、給水弁を閉じ給水ポンプを止める。
- ④ 主蒸気弁を閉じ、主蒸気管などのドレン弁を開く。
- ⑤ 煙道ダンパを閉じる。

正しい操作順序は、問の(5)である。

〔答〕 (5)

〔ポイント〕 ボイラーの運転作業を終了するときの操作手順を理解すること「最短合格2.1.8 ①」,「教本2.1.8 (2)」。