

■ 平成29年前期：ボイラーの構造に関する知識 ■

問1 伝熱について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱作用は、熱伝導、熱伝達及び放射伝熱の三つに分けることができる。
- (2) 温度が一定でない物体の内部で、温度の高い部分から低い部分へ順次、熱が伝わる現象を熱伝達という。
- (3) 空間を隔てて相対している物体間に伝わる熱の移動を放射伝熱という。
- (4) 固体壁を通して高温流体から低温流体へ熱が移動する現象を熱貫流又は熱通過という。
- (5) 熱貫流は、一般に熱伝達及び熱伝導が総合されたものである。

〔解説〕

- (1) 熱は、温度の高い部分から低い部分に移動する。この現象を伝熱といい、伝熱作用は、①熱伝導、②熱伝達（対流）、③放射伝熱の三つに分けることができる。
- (2) 流体の流れが固体壁に接触して、固体壁と流体の間で熱が移動することを、熱伝達又は対流伝熱という。
問の(2)の記述内容は、熱伝導であるので誤りである。
- (3) 高温の物体から、空間を隔てて熱が移動することを放射伝熱という。
- (4), (5) 固体壁の一面に高温の流体、他面に低温の流体が接していると、固体壁を通して高温流体から低温流体への熱の移動が行われる。この現象を熱貫流又は熱通過という。これは、熱伝達と熱伝導が総合されたものである（図参照）。

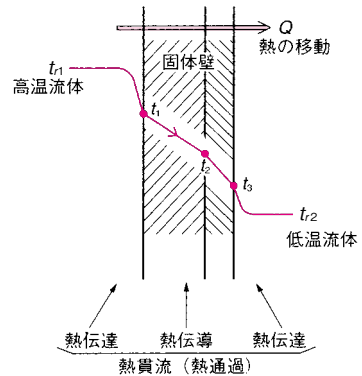


図 平板壁の熱移動

〔答〕 (2)

〔ポイント〕 ボイラーにおける伝熱「最短合格1.5.4」, 「教本1.1.4」について理解すること。

29前
28後
28前
27後
27前
26後

ボイラーの取扱い

燃料及び燃焼

関係法令

29前
28後
28前
27後
27前
26後

■ 平成29年前期：ボイラーの取扱いに関する知識 ■

問1 油だきボイラーの点火時に逆火が発生する原因となる場合として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 煙道ダンパの開度が不足しているとき。
- (2) 点火の際に着火遅れが生じたとき。
- (3) 点火用バーナの燃料の圧力が低下しているとき。
- (4) 燃料より先に空気を供給したとき。
- (5) 複数のバーナを有するボイラーで、燃焼中のバーナの火炎を利用して、次のバーナに点火したとき。

〔解説〕 油だき燃焼時のバックファイヤ（逆火）の原因についての問題である。

バックファイヤ（逆火）は、たき口から火炎が突然炉外に吹き出る現象をいい、取扱者が火傷を負うおそれがある。逆火は、運転中にバーナの火炎が突然消え、燃焼室の余熱で再び着火したときにも起きる場合があるが、一般には点火時において次のような場合に発生しやすい。

- ① 煙道ダンパの開度が不足している場合など、炉内の通風力が不足しているとき。
- ② 点火の際に着火遅れが生じたとき。
- ③ 点火用バーナの燃料の圧力が低下しているとき。
- ④ 空気より先に燃料を供給したとき（異常燃焼の発生）。
- ⑤ 複数バーナを有するボイラーで、燃焼中のバーナの火炎を利用して、次のバーナに点火したとき。

したがって、問の(4)の記述内容では、バックファイヤ（逆火）は起こさない。

〔答〕 (4)

〔ポイント〕 油だき燃焼におけるバックファイヤ(逆火)の現象と原因「最短合格2.1.7 ③」, 「教本2.1.7 (6)」について理解すること。

29前
28後
28前
27後
27前
26後

ボイラーの構造
ボイラーの取扱い

29前
28後
28前
27後
27前
26後

燃料及び燃焼
関係法令

■ 平成29年前期：燃料及び燃焼に関する知識 ■

問1 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) 組成を示す場合、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) 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。
- (3) 液体燃料及び固体燃料の発熱量の単位は、通常、MJ/kgで表す。
- (4) 低発熱量は、高発熱量から水蒸気の潜熱を差し引いた発熱量で、真発熱量ともいう。
- (5) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料に含まれる水分及び炭素の割合によって決まる。

【解説】

- (1) 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。
 - (a) 元素分析 — 液体、固体燃料の組成である炭素、水素、窒素及び硫黄を測定し、100からそれらの成分を差し引いた値を酸素として扱う分析で、質量(%)で表される。
 - (b) 成分分析 — 気体燃料のメタン、エタン等の含有成分を測定するもので、体積(%)で表される。
 - (c) 工業分析 — 固体燃料を気乾試料として、水分、灰分及び揮発分を測定し、残りを固定炭素として質量(%)で表す。
- (2), (3), (4), (5) 発熱量については、下記のとおりである。
 - ① 発熱量は、燃料を完全燃焼させたときに発生する熱量をいう。
 - ② 発熱量の単位は、液体燃料及び固体燃料は [MJ/kg] で、気体燃料は [MJ/m³_N] で表す。
 - ③ 発熱量の表示は、同一燃料につき二通りで表す。
 - Ⓐ 高発熱量：水蒸気の潜熱を含んだ発熱量で総発熱量ともいう。
 - Ⓑ 低発熱量：高発熱量から水蒸気の潜熱を差し引いた発熱量で真発熱量ともいう。
 - ④ 高発熱量と低発熱量との差は、燃料に含まれる水素及び水分によって決まる。
 - ⑤ ボイラー効率の算定にあたっては、一般的に低発熱量を用いる。

したがって、問の(5)の記述は誤りである。正しくは、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によって決まる。

【答】 (5)

【ポイント】 燃料の分析及び性質は「最短合格3.1.1」, 「教本3.1.1」により理解すること。

29前

28後

28前

27後

27前

26後

29前

28後

28前

27後

27前

26後

29前

28後

28前

27後

27前

26後

29前

28後

28前

27後

27前

26後

関係法令

問1 次の文中の□内に入れるA及びB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。

「蒸気ボイラー（小型ボイラーを除く。）の□A□は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、□B□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。」

- | A | B |
|----------|------|
| (1) 最低水位 | 常用水位 |
| (2) 最低水位 | 現在水位 |
| (3) 標準水位 | 最低水位 |
| (4) 常用水位 | 現在水位 |
| (5) 現在水位 | 標準水位 |

【解説】 設問文章から、ボイラー附属品の1つであるガラス水面計による水位管理に関する問題であることが判る。

附属品の管理は、(ポ則) 28条に定められ、ガラス水面計はその1項⑥号に、規定されている。

(附属品の管理) 28条

事業者は、ボイラーの安全弁その他の附属品の管理について、次の事項を行わなければならない。

⑥ 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すること。

と、規定されている。

この条文から、

A には、常用水位

B には、現在水位

が入り、この組合せは、(4) である。

【答】 (4)

【ポイント】 現在の水位は正常なのか、常用水位が判ればこれと比較して正常運転を継続することができる「わかりやすい2.7.5 ⑥」, 「最短合格4.4.4」。