

17 大気関係技術特論

(平成 19 年度)

主任管理者

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 0730102479

氏名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|-----|
| 氏名 | | 日本太郎 | | | | | | | | | |
| 受験番号 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 7 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4 | 7 | 9 | | |
| (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) |
| (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) | (2) |
| (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) |
| (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) | (4) |
| (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) | (5) |
| (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) | (6) |
| (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) | (7) |
| (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) | (8) |
| (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) | (9) |
| (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、解答は、1問につき1個だけ選んでください。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京都 (2) 名古屋 (3) 大阪 (4) 東京 (5) 福岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内をHB又はBの鉛筆でマークしてください。

[1] [2] [3] ~~[4]~~ [5]

② マークする場合、[]の枠いっぱいには、はみ出さないように~~[]~~のようにしてください。

③ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

(5) この試験の試験時間及び退出可能時間は次のとおりです。

① 試験時間

12:45~13:45

② 退出可能時間

13:10~13:35

問1 燃料の性状に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、気体燃料は、すすの発生が少ない。
- (2) 気化したLPGは、空気より重い。
- (3) JISでは、灯油の引火点は、40℃以上である。
- (4) JISでは、軽油は、動粘度により特1号、1号、2号、3号及び特3号の5種類に分類される。
- (5) 石炭における固定炭素の揮発分に対する比を、燃料比という。

問2 水素3 vol%，一酸化炭素24 vol%，二酸化炭素18 vol%，窒素55 vol%の気体燃料1 m³_Nを完全燃焼させるために必要な理論空気量(m³_N)はおおよそいくらか。

- (1) 0.44
- (2) 0.64
- (3) 0.84
- (4) 1.04
- (5) 1.24

問3 燃焼及び燃焼装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス燃料の拡散炎は、通常、不輝炎となる。
- (2) ガス燃料の拡散燃焼では、乱流域の火炎の長さは噴出速度に関係なく、ほとんど一定となる。
- (3) 重油燃焼では、ガス燃焼より燃焼室熱負荷を大きく取ることができる。
- (4) 低圧空気式バーナーの油量調節範囲は、油圧式バーナーのそれより広い。
- (5) 石炭燃焼方法のうち、微粉炭燃焼は、ストーカー燃焼より低空気比で完全燃焼できる。

問4 硫黄分を0.8 wt%含む石炭を20 t/hで燃焼させている流動層ボイラーにおいて、Ca/S(モル比)を3.0とするとき、石灰石の供給量(t/h)はおおよそいくらか。ただし、Caの原子量を40とする。

- (1) 1.0
- (2) 1.5
- (3) 2.0
- (4) 2.5
- (5) 3.0

問5 低NO_x燃焼法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 低空気比燃焼では、可能な限り理論空気量に近い空気量で燃焼させる。
- (2) 排ガス再循環燃焼では、燃焼の安定性から排ガス循環率は20%程度以下に抑えられる。
- (3) 二段燃焼では、1段目における空気比を下げ過ぎると、系全体でも不完全燃焼を生じやすい。
- (4) 炉内脱硝には、NO_x還元用の二次燃料を炉内に吹込む方法がある。
- (5) 微粉炭燃焼用低NO_xバーナーのほとんどは、自己再循環形である。

問6 アンモニア接触還元法による排煙脱硝に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 反応におけるNOとNH₃の化学量論比は、3:1である。
- (2) 反応温度は、通常250～450℃である。
- (3) 触媒の活性金属成分として、酸化バナジウム(V₂O₅)がよく用いられる。
- (4) 空間速度を大きくするほど、脱硝率は低くなる。
- (5) 触媒寿命は、石炭燃焼ボイラーでは一般に5～6年である。

問7 ふっ化水素を含むガスの試料採取で使用する導管の材質として、誤っているものはどれか。

- (1) ステンレス鋼
- (2) 四ふっ化エチレン樹脂
- (3) 硬質塩化ビニル樹脂
- (4) 硬質ガラス
- (5) シリカガラス

問8 JISによる排ガス中のSO₂自動計測器のうち、測定値に対し共存する水、CO₂の影響は受けなが、NO₂の濃度が高い場合にはその影響が無視できない計測方式はどれか。

- (1) 溶液導電率方式
- (2) 赤外線吸収方式
- (3) 紫外線吸収方式
- (4) 紫外線蛍光方式
- (5) 干渉分光方式

問9 JISによる排ガス中のNO_x自動計測器に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 化学発光方式では、NOとオゾンとの反応により生じる発光の強度を測定する。
- (2) 化学発光方式では、CO₂は発光を促進し、測定値に正の誤差を与える。
- (3) 赤外線吸収方式では、共存する炭化水素の影響を無視できる。
- (4) 紫外線吸収方式では、NO_x(NO + NO₂)として測定する場合、NO₂をNOに還元するコンバーターが必要である。
- (5) 差分光吸収方式では、共存するSO₂の影響を無視できる。

問10 電気集じん装置の入口及び出口ダスト濃度がそれぞれ10 g/m³_N、0.1 g/m³_Nであった。この装置の処理ガス流量が2倍になったとき、出口ダスト濃度(g/m³_N)はおおよそいくらか。

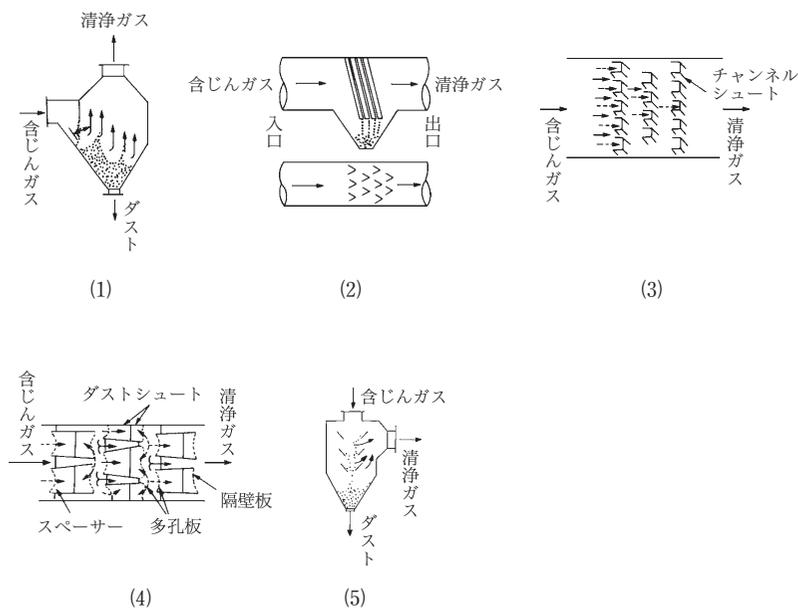
ただし、電気集じん装置の集じん率 η は、次式で表される。

$$\eta = 1 - \exp\left(-w_e \frac{A}{Q}\right)$$

ここで、ダストの移動速度を w_e 、有効集じん面積を A 、処理ガス流量を Q とする。

- (1) 0.2
- (2) 0.5
- (3) 1.0
- (4) 2.0
- (5) 5.0

問11 反転式慣性集じん装置はどれか。



問12 バグフィルターの払い落とし方式に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動形は、ろ布を振動させて払い落としを行う。
- (2) 振動形は、小風量から大風量まで広い用途に使われている。
- (3) 逆圧形では、ろ過方向と逆向きに清浄空気を流して、払い落としを行う。
- (4) パルスジェット形では、圧縮空気をろ布上部から瞬時に吹き込んで、払い落としを行う。
- (5) パルスジェット形では、ガス流量の時間的変動が大きい。

問13 クリソタイルに関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

クリソタイルは(1)けい素と(2)ナトリウムを主成分とする直径(3)0.02～0.06 μm の(4)中空管状の(5)繊維結晶形態をした蛇紋石族の鉱物である。

問14 JISによる排ガス中ダスト濃度測定における等速吸引に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排ガス流速よりも速い吸引速度にした場合、測定ダスト濃度は等速吸引時よりも高くなる。
- (2) 等速で吸引しても、プローブの向きが排ガス流に直面していないと測定ダスト濃度は低くなる。
- (3) 非等速で吸引した場合の誤差は、ダストの粒子径が大きいほど大きくなる。
- (4) 許容される吸引ガス流速は、排ガス流速に対して相対誤差 $-5 \sim +10\%$ である。
- (5) 試料採取装置には、普通形と平衡形の二種類がある。

問15 排ガス中ダスト濃度測定における、測定位置と測定点に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス流速が、5 m/s 以上の場所が望ましい。
- (2) 鉛直管部より水平管部のほうが望ましい。
- (3) 円形ダクトの場合、極端な絞りや屈曲の部分から、ダクト直径の少なくとも1.5倍以上離れた位置。
- (4) 断面積 0.25 m² 以下の小規模ダクトの場合は、断面内の中心で一点測定をしても良い。
- (5) ダクトの断面積が 20 m² を超える場合には、測定点の数は一般に 20 点までとし、等断面積に区分する。

問16 空気力学的粒子径が、直接計測できる粒径分布測定法はどれか。

- (1) 顕微鏡法
- (2) 光散乱法
- (3) レーザー回折法
- (4) 慣性衝突法
- (5) ふるい分け法

問17 煙突から上空に向けて排出された高温排ガスの上昇高さに関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 実煙突高さに、運動量上昇高さを加えた高度が有効煙突高さである。
- (2) 上昇高さは、風速によって変化しない。
- (3) 上昇高さは、大気の安定度が不安定なときは小さく、安定なときは大きくなる。
- (4) 排ガス量が大きくなると、上昇高さは大きくなる。
- (5) 排出速度を大きくすると、ダウンウォッシュが起きやすくなる。

問18 正規形プルーム拡散モデルを適用するための必要条件として、誤っているものはどれか。

- (1) 発生源の放出強度は時間的に変化しない。
- (2) 大気の安定度が中立である。
- (3) 風向と風速はいずれも時間的に変化しない。
- (4) 計算領域内の風向と風速は一様と見なせる。
- (5) 地形が平坦である。

問19 海岸に立地している煙突からの排煙が、海岸から内陸に発達して行く内部境界層に取り込まれ、急速に拡散することにより、局地的に高濃度の発生する現象を表す語句として、正しいものはどれか。

- (1) ダウンドラフト
- (2) ウォッシュアウト
- (3) ヒュミゲーション
- (4) エントレインメント
- (5) ヒートアイランド

問20 我が国の石炭火力発電所の排煙処理システムにおいて、通常用いられている装置として、誤っているものはどれか。

- (1) 電気集じん装置
- (2) 排煙脱硝装置
- (3) 排煙脱硫装置
- (4) ガス-ガスヒーター
- (5) 二酸化炭素回収装置