

# 4 ばいじん・粉じん特論

(令和2年度)

大気第1種～第4種，特定粉じん

試験時間 12：45～13：35 (途中退出不可) 全15問

## 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 2000198765

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									
2	0	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	[1]	[1]	[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
<input checked="" type="checkbox"/>	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	<input checked="" type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input checked="" type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	[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。

問1 サイクロンとバグフィルターを直列につないだ集じん装置で排ガスを処理したとき、標準状態に換算した乾きガス中のダスト濃度が、入口で $4.0 \text{ g/m}^3$ 、出口で $8.0 \text{ mg/m}^3$ であった。サイクロンの集じん率が80%のとき、バグフィルターの集じん率(%)はいくらか。

- (1) 90.0      (2) 98.0      (3) 99.0      (4) 99.8      (5) 99.9

問2 集じん装置を選定する際の考え方として、誤っているものはどれか。

- (1) 燃えやすいダストを含む排ガスの場合、一次装置で、まずそれらを捕集して火災防止をはかる。  
(2) ダストを捕集しやすくするために、一次装置で凝集・成長させることがある。  
(3) 乾式集じん装置は、酸露点を十分に上回る排ガス温度で使用する。  
(4) 洗浄集じん装置は、水などの液体により捕集を行うものであり、処理ガス温度は集じん率に影響しない。  
(5) ダストの見掛け電気抵抗率が高い場合、乾式電気集じん装置では逆電離現象に留意する必要がある。

問3 遠心力集じん装置において、半径位置12 cmでの遠心効果が200であった。その位置での円周方向粒子速度(m/s)は、およそいくらか。

- (1) 0.9      (2) 1.6      (3) 2.2      (4) 4.9      (5) 15.3

問4 クーロン力とガスの粘性抵抗力とが釣り合った状態で、電界中を移動する帯電量  $q$  の荷電粒子の移動速度に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 粒子径に比例する。
- (2) 粒子濃度に反比例する。
- (3) ガスの粘度に比例する。
- (4) 電界強度に比例する。
- (5) カニングムの補正係数に反比例する。

問5 集じん性能がドイッチェの式に従う、集じん率 95 % の電気集じん装置において、処理ガス流量が半分になるとともに、有効全集じん面積が 1.5 倍になった場合、集じん率 (%) はいくらか。

- (1) 77.6      (2) 87.5      (3) 90.00      (4) 99.750      (5) 99.9875

問6 多数の円柱状捕集体を持つ障害物形式の集じん装置の集じん率  $\eta$  を表す式として、正しいものはどれか。ただし、 $A$ ：ダスト捕集体の全表面積、 $V$ ：捕集体が充填じゅうてんされている装置の体積、 $L$ ：装置長さ、 $\alpha$ ：捕集体充填率、 $\eta_t$ ：単一捕集体捕集効率とする。

$$(1) \quad \eta = 1 - \exp\left(-\frac{1}{\pi(1-\alpha)} \frac{AL}{V} \eta_t\right)$$

$$(2) \quad \eta = 1 - \exp\left(-\frac{1}{\pi(1-\alpha)} \frac{V}{AL} \eta_t\right)$$

$$(3) \quad \eta = 1 - \exp\left(-\frac{(1-\alpha)}{\pi} \frac{AL}{V} \eta_t\right)$$

$$(4) \quad \eta = 1 - \exp\left(-\frac{(1-\alpha)}{\pi} \frac{V}{AL} \eta_t\right)$$

$$(5) \quad \eta = 1 - \exp\left(-\frac{1}{4\pi(1-\alpha)} \frac{AL}{V} \eta_t\right)$$

問7 洗浄集じん装置の集じん性能に与える処理ガス速度の影響に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ため水式では、基本流速が大きいほど微細なダストを捕集することができる。
- (2) ベンチュリスクラバーでは、基本流速が大きいほど微細なダストを捕集することができる。
- (3) スプレー塔では、基本流速が小さいほど集じん率は高くなる。
- (4) 充填塔では、充填層内のガスの流れが不均一であるほど集じん率は高くなる。
- (5) 回転式では、一般に液ガス比が大きいほど集じん率は高くなる。

問8 ダスト層の圧力損失を表すコゼニー・カルマンの式に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 圧力損失は、ガスの粘度に比例する。
- (2) 圧力損失は、ガスの密度に比例する。
- (3) 圧力損失は、ダスト層の厚さに比例する。
- (4) 圧力損失は、ダストの比表面積径の2乗に反比例する。
- (5) 圧力損失は、ろ過速度に比例する。

問9 バグフィルターに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) パルスジェット形払い落とし方式は、連続式払い落とし方式に分類される。
- (2) ろ布の空隙率<sup>くうげき</sup>は、不織布では30～40%である。
- (3) 見掛けろ過速度は、処理流量をろ布の有効ろ過面積で割った値である。
- (4) ろ布に織布を用いる場合の見掛けろ過速度は1 m/min 前後である。
- (5) 長繊維製ろ布は、付着性の強いダストに適している。

問10 バグフィルターの運転時、マンオメーターの指示値が異常に減少したときに考えられる原因として、誤っているものはどれか。

- (1) ホッパー内捕集ダストの再飛散
- (2) マノメーター導管の詰まり
- (3) 風量の減少
- (4) 払い落とし過剰
- (5) ろ布の破れ

問11 石綿粉じんの一般的な対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 粉じんの捕集には、バグフィルターが用いられることが多い。
- (2) 粉じん濃度が高い場合には、遠心力集じん装置を前処理として設置することが望ましい。
- (3) 開袋・投入・取り出し作業には、一般にブース形フードが用いられる。
- (4) ベルトコンベヤーやバケットコンベヤーを用いた移送作業には、キャノピーフードが用いられる。
- (5) シート切断機を用いた切断作業には、囲い形フードが用いられる。

問12 平成元年環境庁告示第93号に基づき、石綿濃度の測定を行い、以下の条件で120本の石綿繊維が計数された。このときの石綿濃度(本/L)はいくらか。

捕集用ろ紙の有効ろ過面の面積	10 cm <sup>2</sup>
顕微鏡の視野の面積	0.001 cm <sup>2</sup>
計数を行った視野の数	100 視野
採気量	2400 L

- (1) 0.2      (2) 3.5      (3) 5      (4) 10      (5) 12

問13 ダスト濃度測定における吸引速度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 非等速吸引によるダスト濃度の測定誤差を推定する式として、デービスの式がある。
- (2) ガスの粘度が大きいほど、非等速吸引時のダスト濃度の測定誤差は大きくなる。
- (3) ダストの粒子径が大きいほど、非等速吸引時のダスト濃度の測定誤差は大きくなる。
- (4) ダストの密度が大きいほど、非等速吸引時のダスト濃度の測定誤差は大きくなる。
- (5) 吸引速度が排ガスの流速よりも小さいと、測定ダスト濃度は真の濃度よりも大きくなる。

問14 JISによるダスト濃度測定のための水分量測定に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 等速吸引の必要はない。
- (2) ダクトの中心部に近い1点だけから試料を採取してよい。
- (3) 吸湿剤を通す排ガスの吸引流量が、1本の吸引管内で吸湿剤1g当たり0.2～1L/minとなるように吸引する。
- (4) 吸湿剤で吸湿した水分が0.1～1gとなるように吸引ガス量を選ぶ。
- (5) 使用燃料の量や組成及び送入空気の量、湿分などから計算により求めた排ガス中の水分量を測定値に代えて用いることができる。

問15 ダクト中を流れる密度  $1.30 \text{ kg/m}^3$  のガスの流速を、ピトー管係数  $0.95$  のピトー管を用いて測定したところ、 $12.0 \text{ m/s}$  だった。このとき、ピトー管で得られた動圧(Pa)はいくらか。

- (1) 8.2      (2) 19.4      (3) 103.7      (4) 207.4      (5) 241.5

