

# 6 大規模大気特論

(平成 22 年度)

大気第 1 種・第 3 種

試験時間 16 : 45 ~ 17 : 20 (途中退出不可)

## 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 1000102479

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									
1	0	0	0	1	0	2	4	7	9
	(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(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)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)		(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	
(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。

問1 煙上昇に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吐出速度の効果で上昇する。
- (2) 高温ガスの場合は、浮力の効果で上昇する。
- (3) 吐出速度が風速より小さい場合、ダウンウォッシュが発生する。
- (4) ダウンウォッシュが起こると、通常、着地濃度は高くなる。
- (5) 建造物によるグウンドラフトを防ぐには、煙突高さを付近の建造物の1.5倍以上とする。

問2 平坦地における煙の最大着地濃度距離  $x_{\max}$  と最大着地濃度  $C_{\max}$  に関する記述として、誤っているものはどれか。

ただし、他の条件は変わらないものとする。

- (1) 有効煙突高さが増せば、 $x_{\max}$  は増大する。
- (2) 有効煙突高さが増せば、 $C_{\max}$  は減少する。
- (3) 鉛直方向の煙の拡散幅が増せば、 $x_{\max}$  は減少する。
- (4) 鉛直方向の煙の拡散幅が増せば、 $C_{\max}$  は減少する。
- (5) 風速が増せば、 $C_{\max}$  は減少する。

問3 鉛直方向の気温分布と大気の運動に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

外部との熱のやり取りがない断熱的な運動では、空気塊が上昇すれば温度は低下する。高度変化に対応した気温低下の割合を減率と呼び、断熱状態での乾燥空気の減率、すなわち乾燥断熱減率 ( $\gamma_d$ ) は、低層大気中では一定で、 $0.0098 \text{ }^\circ\text{C/m}$  である。実際の低層大気中での気温の鉛直分布は、太陽からの紫外線や空気の移動などの影響を受けて変化する。実際の気温の減率が乾燥断熱減率よりも小さく、気温分布が等温に近い状態は熱的に安定である。

問4 煙の拡散幅に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水平方向の拡散幅は、風向の時間変化、気流の蛇行によって増大する。
- (2) 水平方向の拡散幅は、平均化時間とともに増大する。
- (3) 海風時のヒュミゲーションは、内部境界層中での鉛直拡散幅の減少により起こる。
- (4) パスキルの拡散幅は、大気安定度階級ごとに異なる。
- (5) パスキルの拡散幅を数式で近似する方法も使われる。

問5 大気安定度 B, 風速  $u = 3.3 \text{ m/s}$ , 汚染物質排出量  $Q = 0.01 \text{ m}^3/\text{s}$  で, 有効煙突高さ  $H_e$  が  $100 \text{ m}$  の煙源がある。この煙源の風下  $1 \text{ km}$ , 煙流中心軸直下の地上濃度  $C$  (ppm) はおよそいくらか。

$C$  は以下の式で与えられるものとする。

$$C = \frac{Q}{\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right) \times 10^6$$

ただし, 鉛直拡散幅  $\sigma_z = 100 \text{ m}$ , 水平拡散幅  $\sigma_y = 150 \text{ m}$ ,  $\pi$  は円周率,  $\exp(-0.5) = 0.61$  とする。

- (1) 0.02      (2) 0.04      (3) 0.1      (4) 0.4      (5) 2

問6 大気環境濃度予測モデルに関する記述として, 誤っているものはどれか。

- (1) 平坦地域の高煙突からの煙の拡散には正規分布形のプルーム式が一般的である。
- (2) ストリートキャニオン内のモデルは, 高層ビルに囲まれた道路内での自動車排ガス拡散濃度を予測する。
- (3) ISC モデルは, 建屋によって生じる大気の乱れによる拡散濃度を予測する。
- (4) NRC モデルは, 低温液化ガス蒸気など高密度ガスの拡散予測モデルである。
- (5) Lyons and Cole のモデルは, 沿岸域で発達する内部境界層によるヒュミゲーション時の拡散モデルである。

問7 大規模設備における大気汚染防止対策に関する記述として, 誤っているものはどれか。

- (1) 鉄鋼プロセスにおける最大の  $\text{SO}_x$  発生源は高炉である。
- (2) 火力発電所で使用されている排煙脱硫装置は, 湿式の石灰スラリー吸収法が一般的である。
- (3) セメント工場のロータリーキルンでは, 最高  $1450 \text{ }^\circ\text{C}$  まで加温されるため, ダイオキシン類は分解される。
- (4) ごみ焼却設備の集じん装置は, ダイオキシン類の除去効率の高いバグフィルターが主流となっている。
- (5) 製油所では, 揮発性有機化合物の蒸発を抑制するため, 浮き屋根式のタンクが用いられる。

問8 揮発油等の品質の確保等に関する法律において, ガソリン中の鉛とベンゼンの強制規格値の組合せとして, 正しいものはどれか。

- | (鉛)               | (ベンゼン)     |
|-------------------|------------|
| (1) 検出されない        | 検出されない     |
| (2) 検出されない        | 1 vol % 以下 |
| (3) 10 wt ppm 以下  | 検出されない     |
| (4) 10 wt ppm 以下  | 1 vol % 以下 |
| (5) 100 wt ppm 以下 | 検出されない     |

問9 石炭火力発電設備用電気集じん装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 高温形電気集じん装置は、350～400℃前後の温度で運転される。
- (2) 低温形電気集じん装置は、フライアッシュの電気抵抗が最も高いゾーンで運転される。
- (3) 高温形電気集じん装置の実処理ガス量は、低温形電気集じん装置の約1.5倍になる。
- (4) 低低温形電気集じん装置は、120℃程度で運転される。
- (5) 低低温形電気集じん装置は、GGHの熱回収部の後に設置される。

問10 一般廃棄物の焼却施設に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 直接焼却された量は、最近では減少傾向が認められる。
- (2) 焼却炉形式としては、流動床炉が主流である。
- (3) ガス化溶融炉は、ごみを酸素のない、あるいは酸素の少ない状態で加熱する。
- (4) 発電付き全連続燃焼式ストーカー炉が稼働している。
- (5) 排ガス処理方式には湿式法、乾式法(半乾式法を含む。)がある。