

# 6 大規模大気特論

(平成 25 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 1300102479

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	3	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)	
(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)	(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 大気汚染物質の環境濃度に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

粒子状物質や反応性のガスなど、汚染物質によっては拡散過程に加えて地物への沈着、雨によるダウウォッシュ、光化学反応などによる二次汚染物質の生成などの諸過程が環境濃度を変化させる。

問2 気温、温位と安定度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 気温が高さとともに増加する大気層は安定である。
- (2) 気温が高さによらず一定の大気層は安定である。
- (3) 気温の減率が乾燥断熱減率より小さい大気層は安定である。
- (4) 気温が高さとともに減少し、温位が高さとともに増加する大気層は中立である。
- (5) 温位が高さとともに減少する大気層は不安定である。

問3 大気境界層に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 地表面の熱的影響、力学的影響を直接に受ける大気層である。
- (2) 平坦地上に形成される境界層は熱的に大別すると、混合層、接地安定層、及び中立境界層となる。
- (3) 大気境界層の最下部はコンスタントフラックス層と呼ばれる。
- (4) 混合層の上端には通常、温度逆転層が存在する。
- (5) 混合層は晴天の夜間に発達する。

問4 地上源とみなせる排出口において、汚染物質排出量  $Q$  及び排出熱量  $Q_H$  を2倍にし、他の条件は変わらないとき、最大着地濃度  $C_{\max}$  はおよそ何倍になるか。

ただし、最大着地濃度はサットンの式(a)に、煙の上昇高さ  $\Delta H$  は CONCAWE の式(b)に従うものとする。

ここで、 $u$  は風速、 $H_e$  は有効煙突高度、その他の記号は定数である。

$$C_{\max} = \frac{2Q}{e\pi u H_e^2} \left( \frac{C_z}{C_y} \right) \dots (a)$$

$$\Delta H = \frac{0.175 Q_H^{1/2}}{u^{3/4}} \dots (b)$$

- (1) 0.7 倍 (2) 1.0 倍 (3) 1.4 倍 (4) 2.0 倍 (5) 2.8 倍

問5 実煙突高さ 100 m、煙突出口の直径 3 m、煙の吐出速度 10 m/s、風速 15 m/s のとき、ダウウォッシュ時の煙の高さ  $H'$  (m) はおよそいくらか。

ただし、ダウウォッシュ時の煙の高さは、以下のブリッグス (Briggs) の式による。

$$H' = H + 2D \left( \frac{v_g}{u} - 1.5 \right) \dots v_g < 1.5u$$

$$H' = H \dots v_g \geq 1.5u$$

- (1) 90 (2) 95 (3) 100 (4) 105 (5) 110

問6 拡散モデルに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) スラブモデルは、高密度ガスの拡散モデルである。
- (2) 風洞実験は、地形や建物による影響を再現する手法である。
- (3) SRI モデルは、道路内大気汚染予測のためのモデルである。
- (4) PRIME モデルは、建屋後流域での大気汚染予測のためのモデルである。
- (5) Lyons と Cole のモデルは、光化学大気汚染予測のためのモデルである。

問7 大規模設備における大気汚染物質排出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) 製油所の硫黄回収設備では、硫化水素はクラウス反応により硫酸として回収される。
- (2) 石炭火力発電用ボイラー排ガス中の窒素酸化物は、主にアンモニア接触還元法により除去される。
- (3) セメント工場のロータリーキルンでは、ロータリーキルンそのものが高い脱硫性能を有しているため、通常、排煙脱硫装置は不要である。
- (4) ごみ焼却炉設備の湿式排ガス処理装置では、塩化水素とともに硫黄酸化物も除去される。
- (5) 製鉄所の焼結炉における硫黄酸化物対策として、近年、活性炭や活性コークスを用いた乾式脱硫法の導入が進んでいる。

問8 製油所における炭化水素排出抑制対策として、誤っているものはどれか。

- (1) 固定屋根式タンク
- (2) ベーパー吸収設備
- (3) 膜式回収設備
- (4) ベーパー凝縮設備
- (5) ベーパーリターン設備

問9 我が国の石炭火力発電に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 微粉炭燃焼方式がほとんどである。
- (2) 集じん前の排ガス中には、一般に10～20 g/m<sup>3</sup>N程度のばいじんが含まれる。
- (3) 脱硫装置としては、湿式石灰石こう法が一般的である。
- (4) 集じん装置としては、高温形の電気集じん装置が最もよく用いられる。
- (5) 排煙処理システムには、一般にガス-ガスヒーターが組み込まれている。

問10 我が国のごみ焼却設備に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

我が国の廃棄物処理は中間処理により、減容化・無害化・安定化<sup>(1)</sup>した後、埋立処分することを原則としている。一般廃棄物の中間処理は、焼却処理<sup>(2)</sup>が主流である。なお、直接焼却された量については平成15年度以降顕著な増加傾向<sup>(3)</sup>が認められる。ごみ焼却炉の形式としては、現在はストーカー炉<sup>(4)</sup>が主流であるが、最近ではガス化溶融炉<sup>(5)</sup>の進展が著しい。