

# 6 大規模大気特論

(平成 26 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 1400102479

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	4	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)	
(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。

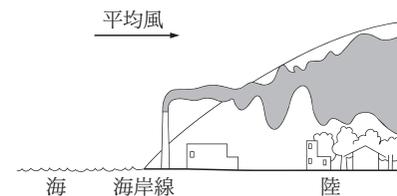
問1 煙突からの排煙拡散の一般的特性に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

拡散幅は気象条件によって大きく変化し、特に大気(1)の乱流の強さと直接的な関係がある。他の条件が変わらない場合、有効煙突高さが増せば最大着地濃度距離  $X_{\max}$  は増大(2)し、最大着地濃度  $C_{\max}$  は増大(3)する。同様に、他の条件が変わらない場合、鉛直方向の煙の拡散幅が増せば  $X_{\max}$  は減少(4)し、 $C_{\max}$  は増大(5)する。

問2 大気の成層状態と典型的な煙の形に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 全層不安定な大気中において典型的な煙の形をループ形という。
- (2) 上層安定、下層不安定(1)のとき、下層に排出された煙の形を屋根形という。
- (3) 上層不安定、下層安定(1)のとき、上層に排出された煙は主に上層で広がる。
- (4) 全層強安定(1)のとき、鉛直拡散は抑えられ、煙は水平な扇形に広がる。
- (5) 成層が中立(1)のとき、横方向と鉛直方向の拡散がほぼ同じ大きさとなり、煙は円錐形に広がる。

問3 図に示す拡散の様相に関する記述として、誤っているものはどれか。



- (1) 陸上を滑らかに包む斜めの曲線で示される層を内部境界層という。
- (2) 冷たい海上を渡ってくる風は安定で、乱流が小さい。
- (3) 晴れた日中の陸上では熱対流が発達し、乱流が大きい。
- (4) 海岸部の上層に排出された煙は、熱対流に巻き込まれると急激に拡散し、着地濃度が低くなる。
- (5) 陸上では、熱対流がない場合でも、強制対流による乱れにより拡散幅は増加する。

問4 煙突排ガスの上昇高さに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 煙突排ガスは、基本的には運動量の効果と浮力の効果により上昇する。
- (2) 運動量の効果は吐出速度が大きくなるにつれて大きくなる。
- (3) 浮力の効果は排出熱量が大きくなるにつれて大きくなる。
- (4) 風速が大きくなるにつれて、運動量の効果は小さくなるが、浮力の効果は影響を受けない。
- (5) コンカウ (CONCAWE) の式は、運動量の効果を扱っていない。

問5  $x$  軸を煙突から風下方向に、 $y$  軸を  $x$  と直角水平方向に、 $z$  軸を地面から鉛直上方にとったときの正規形ブルーム拡散式の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1)  $x \geq 0$ 、 $z \geq 0$  の任意の座標  $(x, y, z)$  における濃度が計算される。
- (2) 式の中で、排出量  $Q$ 、風速  $u$  及び有効煙突高さ  $H_e$  の値は、座標によって変化しない。
- (3) 拡散幅  $\sigma_y$  と  $\sigma_z$  はいずれも  $x$  のみの関数であり、 $y$  や  $z$  によって変化しない。
- (4) 濃度は排出量  $Q$  に比例し、風速  $u$  に反比例する。
- (5) 地面での反射を考慮しても、しなくても、着地濃度は変化しない。

問6 自動車排出ガスの拡散モデルに関する記述中、(ア)~(ウ)の  の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

沿道に大きな障害物のない直線道路を対象としたモデルの代表例に EPA の  (ア) などがある。高層ビルに囲まれた道路では、独特の循環流が生じ、特異な汚染濃度場が形成されることが知られ、このような構造に対応したスタンフォード研究所による  (イ) と呼ばれるモデルは、上空の風に対する風上側用と風下側用の二つの式から成っている。大きな交差点や高速道路のインターチェンジなどの複雑な構造になると、 (ウ) が使用される。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) HIWAY モデル	STREET モデル	数値解モデル
(2) STREET モデル	PRIME モデル	HIWAY モデル
(3) STREET モデル	HIWAY モデル	PRIME モデル
(4) HIWAY モデル	PRIME モデル	数値解モデル
(5) スラブモデル	PRIME モデル	STREET モデル

問7 自動車燃料の品質改善に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 昭和 40 年代後半から 50 年代前半に、ガソリンの無鉛化がなされた。
- (2) ガソリン中のベンゼン含有率は、現在 1 体積%以下に低減している。
- (3) サルファーフリーガソリンは、自動車からの  $\text{NO}_x$  排出量低減を可能とした。
- (4) バイオマス起源のエタノールのガソリンへの混合は、二酸化炭素削減対策となる。
- (5) 軽油中の硫黄分は、排ガス対策を目的に順次低減され、2005 年以降は硫黄分 0.1 質量%以下の軽油の販売が開始された。

問8 我が国の石炭火力発電所に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 使用される石炭は、国内炭よりも海外炭が多い。
- (2) 燃焼方式は、ほとんどが微粉炭燃焼方式である。
- (3) 集じん装置としては、電気集じん装置を用いることが一般的である。
- (4) 脱硝装置としては、アルカリ湿式吸収法を用いることが多い。
- (5) 脱硫装置としては、湿式石灰石こう法がよく用いられる。

問9 都市ごみを焼却した際に発生する主な有害物質とその発生濃度概略値の組合せとして、誤っているものはどれか。

(有害物質)	(発生濃度概略値)
(1) 塩化水素	500 ~ 1000 ppm
(2) ダイオキシン類濃度	1 ~ 10 $\mu\text{g-TEQ}/\text{m}^3\text{N}$
(3) $\text{SO}_x$	50 ~ 150 ppm
(4) $\text{NO}_x$	80 ~ 200 ppm
(5) ばいじん	3 ~ 4 $\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

問10 鉄鋼プロセスにおいて  $\text{SO}_x$  の最も大きな発生源となるものはどれか。

- (1) 焼結炉
- (2) 加熱炉
- (3) ボイラー
- (4) 高炉ガス
- (5) 転炉ガス