

6 大規模大気特論

(平成 24 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 1200102479

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	2	0	0	1	0	2	4	7	9	
	(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
(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)	(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 煙突から排出された煙の最大着地濃度に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 最大着地濃度の出現距離(最大着地濃度距離)より煙源に近い風下距離での着地濃度は、最大着地濃度以下である。
- (2) 他の条件が同じであれば、有効煙突高さの高い煙源から排出された煙の最大着地濃度は、低い煙源からのそれより低い。
- (3) 大気安定度が同じであれば、有効煙突高さの高い煙源から排出された煙の最大着地濃度距離は、低い煙源からのそれより大きい。
- (4) 煙源近傍の建物によりダウンウオッシュが発生すると、最大着地濃度は発生しない場合に比べて高くなる。
- (5) 他の条件が変わらない場合、大気安定度が中立から不安定に変化すれば、最大着地濃度距離は増大する。

問2 逆転層に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 最も一般的な逆転層の成因は、地表面の放射冷却である。
- (2) 放射性逆転層の厚さは、普通には 200 m 以下である。
- (3) 高気圧の圏内で発生する沈降性逆転は、一般に厚さが小さい。
- (4) 移流性の逆転は、冷たい地面上に暖かい空気が流れ込んで発生する。
- (5) 逆転層中では鉛直拡散が抑えられ、有風時には煙は水平に扇形に広がる。

問3 煙突排ガスの上昇高さを与えるモーゼスとカーソンの式中、(ア)及び(イ)にあてはまる物理量の組合せとして、正しいものはどれか。ただし、 C_1 と C_2 は大気安定度によって変わる定数、 D は煙突出口径、 u は風速である。

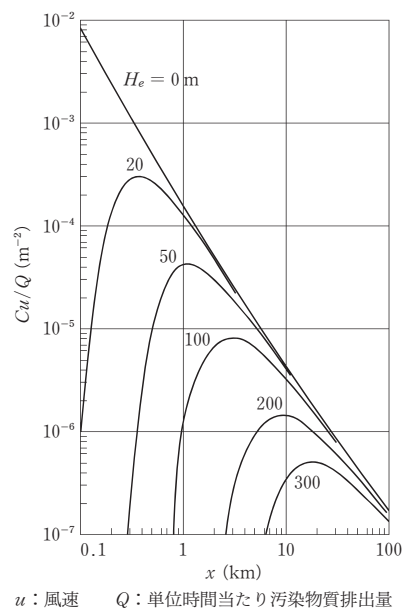
$$\Delta H = \frac{C_1 (\text{ア}) D + C_2 (\text{イ})^{1/2}}{u}$$

(ア)

(イ)

- | | |
|-----------|-------|
| (1) 重力加速度 | 排出熱量 |
| (2) 重力加速度 | 排ガス温度 |
| (3) 排出熱量 | 吐出速度 |
| (4) 吐出速度 | 排ガス温度 |
| (5) 吐出速度 | 排出熱量 |

問4 下図は、大気安定度 D で有効煙突高さ H_e が変化した場合の、規格化着地濃度 (Cu/Q) と風下距離の関係を示したものである。この図に関する記述として、誤っているものはどれか。



- (1) $H_e = 0$ m では、着地濃度は煙源に近づくほど大きくなる。
- (2) 他の条件が同じとき、 H_e が2倍となると、最大着地濃度はおよそ $1/4$ となる。
- (3) H_e が2倍となると、最大着地濃度距離はおよそ10倍となる。
- (4) $H_e = 50$ m の煙源の最大着地濃度は、およそ風下1 km に出現する。
- (5) 着地濃度 C は排出量 Q に比例し、風速 u に反比例する。

問5 長時間平均濃度を求める拡散シミュレーションに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 平均化時間を長くとも、予測値と実測値の一致は一般に悪くなる。
- (2) 風向データが16方位の場合、風向セクター内の横風方向濃度一様分布式を用いることがある。
- (3) 風向データが16方位の場合、乱数データを用いて中間の風向へと平準化する方法もある。
- (4) シミュレーションの計算結果にバックグラウンド濃度を加える必要がある。
- (5) 無風時に対しては、積分パフ式などを用いる。

問6 大気汚染シミュレーションにおいて、平均化時間を1時間として計算すべき項目はどれか。

- | | | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| (1) CO_2 | (2) 引火性ガス | (3) NO_x |
| (4) 悪臭物質 | (5) フロン | |

問7 大規模設備における硫黄酸化物(SO_x)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) 製油所の水素化精製装置で生成する硫化水素は、硫黄として回収される。
- (2) 石炭火力発電用ボイラー排ガス中の SO_x は、主に石灰スラリー吸収法により除去する。
- (3) セメント工場では、焼成工程そのものが高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、窒素酸化物との同時除去のため、水酸化ナトリウム等のアルカリ水溶液が用いられる。
- (5) 製鉄所の焼結炉では、排ガス中の SO_x は石灰スラリー吸収法、水酸化マグネシウムスラリー吸収法、アンモニア硫酸法等により除去する。

問8 製油所における設備の中で、VOCの蒸発抑制又は回収のための設備として、誤っているものはどれか。

- (1) 浮き屋根タンク
- (2) クラウス法による回収設備
- (3) ペーパーリターン設備
- (4) ペーパー凝縮設備
- (5) 膜式回収設備

問9 石炭火力発電ボイラー用排煙処理システムとして、最も多く使われている配列はどれか。

- (1) ボイラー → 脱硝装置 → 集じん装置 → 脱硫装置 → 煙突
- (2) ボイラー → 脱硝装置 → 脱硫装置 → 集じん装置 → 煙突
- (3) ボイラー → 脱硫装置 → 集じん装置 → 脱硝装置 → 煙突
- (4) ボイラー → 脱硫装置 → 脱硝装置 → 集じん装置 → 煙突
- (5) ボイラー → 集じん装置 → 脱硫装置 → 脱硝装置 → 煙突

問10 ごみ焼却設備に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 焼却炉形式には、ストーカー炉、ガス化溶融炉などがある。
- (2) 塩化水素は、塩素系プラスチックなどを焼却するときに発生する。
- (3) SO_x は、紙類やたんばく質系厨芥類^{ちゅうかい}などを焼却したときに発生する。
- (4) 生成する NO_x は、主にフューエル NO_x である。
- (5) 水銀は廃棄物として出される廃乾電池などに由来し、排出量は増加傾向にある。