

# 6 大規模大気特論

(平成 28 年度)

大気第 1 種・第 3 種

試験時間 16 : 45 ~ 17 : 20 (途中退出不可) 全 10 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 1600198765

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	6	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[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 type="checkbox"/>
[6]	<input type="checkbox"/>	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input 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 大気中の乱流に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 大気中の大小さまざまな渦の不規則な運動によって起きる。
- (2) 水平及び鉛直方向の乱流の強さは、それぞれの風速成分の平均値で表される。
- (3) 地表面摩擦により風速の鉛直勾配が生じ、強制対流による乱流が発生する。
- (4) 日射で暖められた地表面上には自由対流が生じ、乱流を発生させる。
- (5) 風向きの変化的変化、気流の蛇行も乱流の一種といえる。

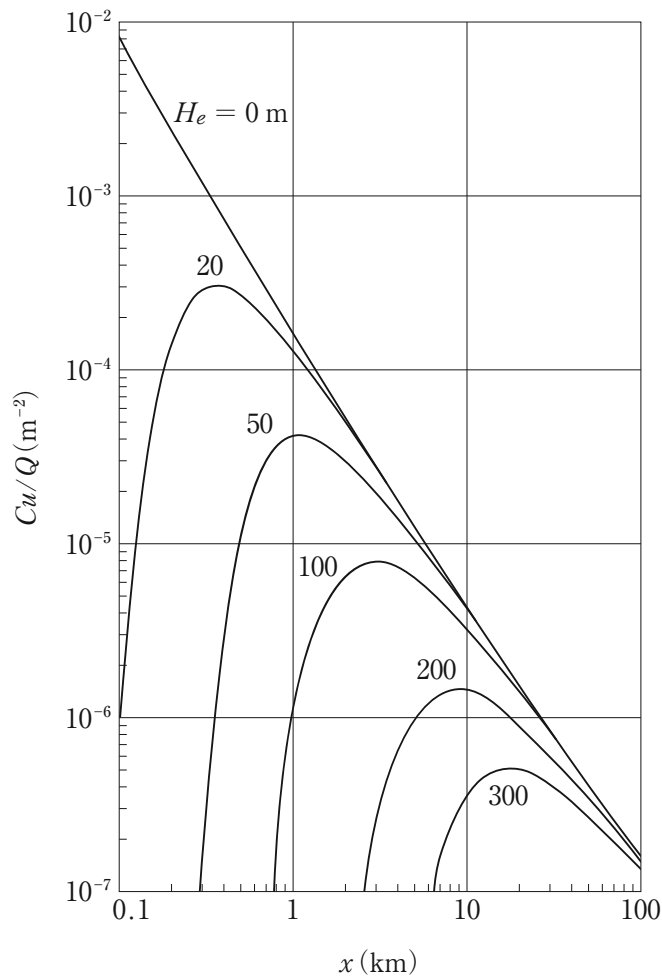
問2 乾燥断熱減率と温位に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥断熱減率は、気温の鉛直勾配に関連する数値である。
- (2) 低層大気中の乾燥断熱減率の絶対値は  $0.0098\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$  である。
- (3) 晴れた日に発達する混合層中では、温位の鉛直勾配がゼロに近づく。
- (4) 減率が乾燥断熱減率に等しい大気層では、温位は高さとともに減少する。
- (5) 減率が乾燥断熱減率より大きな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) 高度  $1\sim 2\text{ km}$  までの大気層は、地表面の熱的影響、力学的影響を直接に受ける部分で、大気境界層と呼ばれている。
- (2) 平坦地上に形成される境界層は、混合層、接地安定層及び中立境界層に大別される。
- (3) 地上  $30\sim 50\text{ m}$  までの層では、熱と運動量の鉛直フラックスが高度により大きく変化する。
- (4) 一般にコンスタントフラックス層では、風速、温度の鉛直変化が大きい。
- (5) 海岸など、水平方向に非一様な地表面上には、内部境界層が形成され、煙の拡散に影響を及ぼす。

問4 パスキルの方法では、着地濃度を  $C$ 、汚染物質排出量を  $Q$ 、風速を  $u$  とすると、安定度 D において  $Cu/Q$  は下図のように与えられる。 $Q = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $u = 4 \text{ m/s}$ 、有効煙突高さ  $H_e = 100 \text{ m}$  のとき、風下側における最大着地濃度  $C_{\max}$  (ppm) として最も近いものはどれか。



$u$  : 風速 (m/s)     $Q$  : 単位時間当たり汚染物質排出量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

- (1) 0.04      (2) 0.2      (3) 0.4      (4) 0.8      (5) 2

問5 数値解法を用いて濃度分布やその変動を求める数値解モデルに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 格子モデルは、数値解モデルの形式の一つである。
- (2) 建屋後流拡散を扱える PRIME モデルは数値解モデルである。
- (3) 光化学大気汚染のシミュレーションには、数値解モデルが用いられる。
- (4) 複雑な構造を持つ市街地などの汚染予測に、数値解モデルを使用する試みもされている。
- (5) 地球規模の汚染や、気候変動のシミュレーションには数値解モデルが用いられる。

問6 風洞による拡散の模型実験に関する記述中、(ア)、(イ)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。

拡散モデルでは精度の高い予測が困難な場合に、風洞実験が採用されることがある。ただし、風洞内の気流では  (ア) あるいは安定な気層の再現が難しい。また、一般的な実験で得られる濃度は  (イ) 程度の平均化時間に対応していて、長い平均化時間に対応する濃度を求めるには特別な工夫が必要である。

- |     | (ア) | (イ) |
|-----|-----|-----|
| (1) | 逆転層 | 数秒  |
| (2) | 中立  | 数分  |
| (3) | 不安定 | 数分  |
| (4) | 不安定 | 1時間 |
| (5) | 逆転層 | 1時間 |

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) セメント工場のセメント製造工程では、脱硫装置の設置が不可欠である。
- (2) ごみ焼却設備では、食塩などの無機塩素化合物の焼却でも塩化水素が発生する。
- (3) 製油所の水素化精製装置において副生するガスは、硫黄分を除去した後、燃料として利用される。
- (4) ガス焚(LNG 焚き)火力発電では、燃焼により発生するサーマル NO<sub>x</sub> の脱硝のみを考慮すればよい。
- (5) 鉄鋼プロセスでは、ばいじんや粉じんが発生するため、その飛散防止対策が必要である。

問8 揮発油等の品質の確保等に関する法律(品確法)での強制規格における、ガソリンの規格項目と規格値の組合せとして、誤っているものはどれか。

(規格項目)	(規格値)
(1) 鉛	検出されないこと
(2) 硫黄分	0.001 質量%以下
(3) ベンゼン	1 体積%以下
(4) メタノール	3.0 体積%以下
(5) 酸素分	1.3 質量%以下

問9 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) ミルで微粉化した石炭をバーナーで燃焼する方式がほとんどである。
- (2) 石炭の産地や炭層が変わればその性状が変化し、それらの特性を考慮して排煙処理設備を検討する必要がある。
- (3) ボイラー出口の排ガス中には、一般に  $10 \sim 20 \text{ g/m}^3_{\text{N}}$  程度のばいじんが含まれる。
- (4) 低低温形電気集じん装置は、電気集じん装置の運転温度を  $90^\circ\text{C}$  近辺まで下げ、ばいじん捕集性を高めた装置である。
- (5) 石炭火力発電は、重油焚き火力発電に比べて、発電量当たりの二酸化炭素排出量が少ない。

問10 都市ごみを焼却した際に発生する有害物質と、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)
(1) 水銀	$1.0 \sim 5.0 \text{ mg/m}^3_{\text{N}}$
(2) 塩化水素	500 ~ 1000 ppm
(3) $\text{SO}_x$	50 ~ 150 ppm
(4) $\text{NO}_x$	80 ~ 200 ppm
(5) ダイオキシン類濃度	$1 \sim 10 \text{ ng-TEQ/m}^3_{\text{N}}$

