

6 大規模大気特論

(令和元年度)

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 1900198765

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	9	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]	[6]	[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]	<input type="checkbox"/>	[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、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 煙の拡散に関連する記号の説明として、誤っているものはどれか。

- (1) 有効煙突高さ H_e は、実煙突高さに煙上昇高さを加えたものである。
- (2) C_{\max} は通常、煙源の風下の最大着地濃度を意味する。
- (3) γ_d は気温鉛直分布における乾燥断熱減率を表す。
- (4) 温位 θ は、気圧の低い上層などの大気を、標準気圧(1000 hPa)のもとへ断熱的に移動したときの温度に相当する。
- (5) 排出熱量 Q_H は、排ガス量と排ガスの絶対温度の積である。

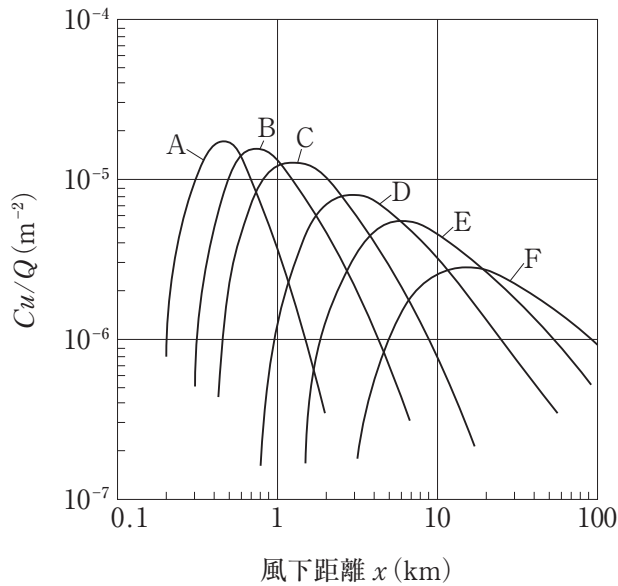
問2 ダウンウォッシュに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 煙突頂部で発生する場合はダウンドラフトとも呼ばれる。
- (2) 発生を避けるには、煙突出口の上向き吐出速度を風速の1.5倍以上にすることが有効である。
- (3) 同じ吐出速度でも、煙突出口付近の形状が複雑な場合、発生しやすくなる。
- (4) 付近の建造物によっても発生することがあり、煙突高さをそれらよりも2.5倍以上高くする必要がある。
- (5) ダウンウォッシュが発生すると、そうでない場合に比べ、着地濃度が高くなる。

問3 海陸風などの局地現象に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 海風時に形成される内部境界層は、ヒュミゲーションの原因となる。
- (2) 海風は、季節風が弱くなる夏季の昼間に多く出現する。
- (3) 内陸のヒュミゲーションは、夕方近くなって混合層の衰退過程で起こる。
- (4) 陸風は、陸上の大気成層が安定な夜間に出現する。
- (5) 都市のヒートアイランド現象は、冬季の夜間に顕著に現れる。

問4 有効煙突高さが100 mとして、パスキルの方法に従って計算した煙軸直下の正規化着地濃度(Cu/Q)は図のような分布となる。ただし、A～Fは安定度分類である。本曇りの昼間で、風速 $u = 4 \text{ m/s}$ 、排出量 $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ のとき、最大着地濃度(ppm)として最も近い値はどれか。



- (1) 2×10^{-6} (2) 2×10^{-1} (3) 2 (4) 4 (5) 20

問5 煙の上昇式と地表面完全反射を仮定した、基礎的な正規形ブルームモデルによる大気汚染物質の拡散計算に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 周辺建造物の影響を受ける低い煙突では、正しい計算ができない。
- (2) 無風に近い条件では、正しい計算ができない。
- (3) 数 km の範囲内に山や谷がある、地形の複雑な地域には適用できない。
- (4) 分子量が空気の平均分子量(約 29)の 2 倍以上ある重いガスには適用できない。
- (5) NO_x との反応や環境大気中二次生成のある、オゾンのような反応性物質には適用できない。

問6 風洞実験に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 地形や建屋の影響に関しては、実大気との相似則を満たしやすい。
- (2) 中立な大気中での拡散の再現は容易である。
- (3) 安定あるいは不安定な気層の再現には、高度な技術が必要である。
- (4) 新設の設備では、大気境界層の特性など、風洞の基本的性能を事前に確認する必要がある。
- (5) 一般的な風洞実験で得られる濃度は、数時間程度の平均化時間に対応している。

問7 低低温形電気集じん装置を用いた微粉炭火力の高性能排煙処理システム構成順として、正しいものはどれか。

- (1) ボイラー → 脱硝装置 → GGH熱回収器 → 脱硫装置 → 低低温形電気集じん装置 → GGH再加熱器
- (2) ボイラー → 脱硝装置 → GGH熱回収器 → 低低温形電気集じん装置 → 脱硫装置 → GGH再加熱器
- (3) ボイラー → GGH熱回収器 → 脱硝装置 → 脱硫装置 → 低低温形電気集じん装置 → GGH再加熱器
- (4) ボイラー → 脱硝装置 → GGH熱回収器 → 低低温形電気集じん装置 → GGH再加熱器 → 脱硫装置
- (5) ボイラー → GGH熱回収器 → 脱硝装置 → 低低温形電気集じん装置 → GGH再加熱器 → 脱硫装置

問8 セメント産業の大気汚染防止対策に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) セメント工場内の粉じん対策としてバグフィルターは用いられない。
- (2) 電気集じん装置における集じん効率、セメント原料ダストの電気抵抗率によらず一定である。
- (3) 二酸化硫黄はセメント原料と反応するため、セメント焼成炉には二酸化硫黄排出に関する規制がない。
- (4) セメントキルン排ガス中の NO_x を抑制するため、燃焼管理が行われている。
- (5) 廃プラスチックはダイオキシン発生の原因となるため、セメント製造の熱エネルギー源として使用されない。

問9 ごみ焼却設備の排ガス処理と関係のないものはどれか。

- (1) 減温塔
- (2) バグフィルター
- (3) 硫黄凝縮器
- (4) 活性コークス
- (5) 脱硝触媒

問10 我が国の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) 製油所では、硫黄化合物の排出を抑制するため、浮屋根タンクが用いられる。
- (2) 鉄鋼プロセスにおける SO_x の主な発生源は焼結炉である。
- (3) 鉄鋼プロセスでは、 NO_x の発生を抑制する技術と、発生した NO_x を除去する技術が用いられる。
- (4) 石炭火力発電では、湿式石灰石こう法が脱硫に広く用いられる。
- (5) 石炭火力発電では、選択的触媒還元法が脱硝に広く用いられる。

