

6 大規模大気特論

(令和3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 2100198765

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									
2	1	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
<input checked="" type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input checked="" type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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。

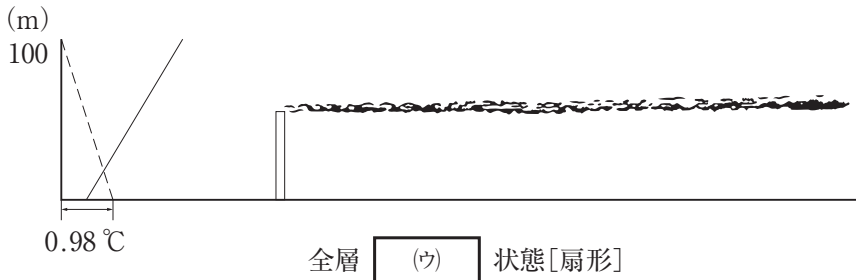
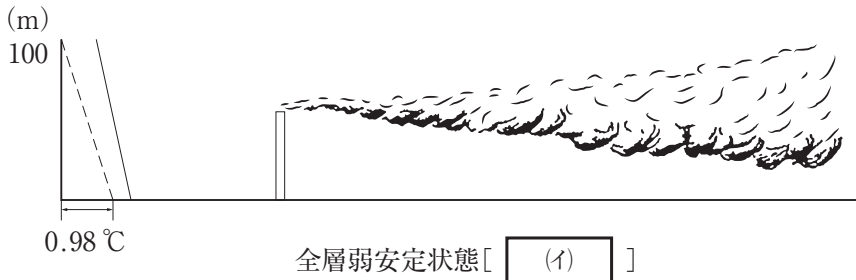
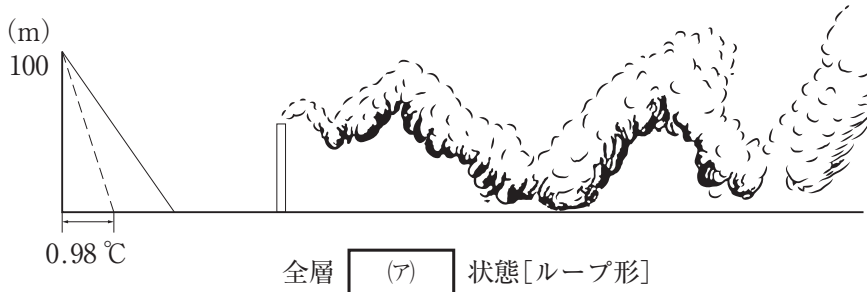
④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

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 ダウンウォッシュが起きない場合の煙の上昇に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排煙は通常、煙突の真上の有効煙突高さから、水平方向に風で運ばれながら拡散するものとみなされる。
- (2) 実煙突高さに煙の上昇高さを加えたものが有効煙突高さである。
- (3) 上昇高さは、一般に排出口における運動量と浮力の効果を見積もった上昇式で計算される。
- (4) 上昇式によっては、浮力の効果を見積もっていない場合もあるが、運動量の効果は必ず含まれる。
- (5) 風速は、常に上昇高さを小さくする効果を持つ一方、無風に近いときは有風時と異なる体系の上昇式が必要になる。

問2 典型的な煙の形と地表面付近の気温勾配の関係を示す図において、(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。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|------|------|-----|
| (1) | 強不安定 | 錐形 | 中立 |
| (2) | 不安定 | 屋根形 | 強安定 |
| (3) | 強不安定 | いぶし形 | 安定 |
| (4) | 強安定 | 屋根形 | 不安定 |
| (5) | 不安定 | 錐形 | 強安定 |

問3 安定度が中立の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) 風速がきわめて弱いとき、通常は中立境界層は出現しない。
- (2) 風速が強くなるにつれて、多くの場合に中立境界層が出現する。
- (3) 中立境界層では、風速勾配によって乱流が作り出される。
- (4) 中立境界層の厚さは、一般に数百 m 以下である。
- (5) 中立境界層の気温減率は、おおむね乾燥断熱減率に近い。

問4 煙突頂部で起きるダウンウォッシュの効果を見積もるブリッグスの方法は、次式で表される。ただし、 H' が補正された煙突高さ、 H が実煙突高さである。この式に関する記述として、誤っているものはどれか。

$$H' = H + 2D \left(\frac{B}{A} - C \right)$$

- (1) 右辺のカッコ内の分数は、上向き排ガス吐出速度と風速の比を表す。
- (2) 右辺のカッコ内が負の値になるとき、ダウンウォッシュが起きる。
- (3) 右辺のカッコ内が正の値になるとき、この式によらず $H' = H$ とする。
- (4) C は定数であり、その値は 1.5 とされている。
- (5) D は実煙突高さに応じて決まる定数である。

問5 パスキルの安定度分類と拡散幅推定法に関する記述として、誤っているものはどれか。ただし、煙源から風下方向の距離を x とする。

- (1) 地上風速と、日射量又は雲量の組合せにより、大気安定度の階級を判定する。
- (2) 夜間は風速によらず、雲量が少ないときよりも、多いときのほうが相対的に強い安定となる。
- (3) 安定度が決まると、水平及び鉛直拡散幅は x のみの関数として与えられる。
- (4) 一定の位置 x における水平及び鉛直拡散幅は、安定度が変わらない限り変化しない。
- (5) 地上風速が 6 m/s を超える場合、日射量が強の日中以外は安定度 D (中立) と判定される。

問6 現地トレーサー実験に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 対象とする発生源や模擬発生源からトレーサーを放出し、発生源周囲の多数の地点で濃度を計測する実験である。
- (2) 新たな大気汚染予測モデルの構築や評価に必要となるデータ取得に利用される。
- (3) 実際に排出されている大気汚染物質や、事故時に漏出する物質などの挙動を把握するために行われる。
- (4) ガス状トレーサー物質として、現在は主に六ふっ化硫黄 (SF_6) が使用されている。
- (5) 日常的な大気汚染の予測に、実験結果をそのまま用いることは少ない。

問7 微粉炭火力発電所に関する記述中、(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。

微粉炭火力発電所で使用される石炭は、ほとんどが (ア) であり、燃焼排ガスの集じんには主に (イ) が用いられ、SO_x 対策としては、 (ウ) 石灰石こう法が一般的に使用される。

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---------|---------|-----|
| (1) 国内炭 | 電気集じん装置 | 乾式 |
| (2) 国内炭 | バグフィルター | 乾式 |
| (3) 輸入炭 | 電気集じん装置 | 湿式 |
| (4) 輸入炭 | バグフィルター | 湿式 |
| (5) 輸入炭 | 電気集じん装置 | 乾式 |

問8 セメント製造設備における大気汚染対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) セメント工場内の粉じん対策に、バグフィルターが用いられている。
- (2) セメントキルン排ガスのばいじん対策として、電気集じん装置が用いられている。
- (3) セメントキルン排ガス中のNO_xの抑制のため、低空気比燃焼が採用されている。
- (4) セメント製造工程で発生した二酸化硫黄(SO₂)は、原料中の石灰石やアルカリ成分により除去される。
- (5) セメントキルン排ガスに含まれるダイオキシン類の対策に、活性炭が用いられている。

問9 ごみ焼却設備におけるダイオキシン類に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 排出されるダイオキシン類の多くを占めるものは、廃棄物中に元々含まれているダイオキシン類である。
- (2) 塩素化された前駆体物質の焼却や熱分解中に生じるものもある。
- (3) 化学的にはダイオキシン類と無関係な有機物と無機塩素(Cl^- や塩化水素)の焼却や熱分解で生じるものもある。
- (4) バグフィルター操作条件の低温化は、有効な対策の一つである。
- (5) 活性炭粉末や活性コークス粉末の煙道吹込みは、有効な対策の一つである。

問10 我が国の大規模設備における大気汚染物質の発生に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 製鉄所の硫黄酸化物排出防止対策として、鉄鉱石の低硫黄化が図られてきた。
- (2) 製鉄所の鉄鋼プロセスでは、焼結炉以外にも窒素酸化物の発生源がある。
- (3) 石炭火力発電用ボイラーでは、窒素酸化物が発生する。
- (4) 製油所の水素化精製装置で副生する酸性ガスに含まれる硫黄分は、主に二酸化硫黄である。
- (5) 重油焼き火力発電設備では、三酸化硫黄ガスの発生が問題となる。

