

# 17 大気関係技術特論

(平成 24 年度)

主任管理者

試験時間 12:45～13:45

退出可能時間 13:10～13:35

## 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
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(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 重油の性状を表す項目とその特性との組合せとして、誤っているものはどれか。

- | (項目)     | (特性)                 |
|----------|----------------------|
| (1) 密度   | 大きいほど、燃焼性は悪くなる。      |
| (2) 粘度   | 低いほど、低沸点成分を多く含む。     |
| (3) 残留炭素 | 少ないほど、アスファルテンを多く含む。  |
| (4) 流動点  | 高いほど、低温での取り扱いが困難になる。 |
| (5) 引火点  | 高いほど、引火しにくい。         |

問2 プロパンを空気比1.05で完全燃焼させたとき、乾き燃焼ガス中のCO<sub>2</sub>濃度(%)はおよそいくらか。

- (1) 11            (2) 12            (3) 13            (4) 14            (5) 15

問3 固体燃料の燃焼装置をガス流速の大きい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) ストーカー燃焼装置 > 流動層燃焼装置 > 微粉炭燃焼装置  
(2) 流動層燃焼装置 > 微粉炭燃焼装置 > ストーカー燃焼装置  
(3) 流動層燃焼装置 > ストーカー燃焼装置 > 微粉炭燃焼装置  
(4) 微粉炭燃焼装置 > 流動層燃焼装置 > ストーカー燃焼装置  
(5) 微粉炭燃焼装置 > ストーカー燃焼装置 > 流動層燃焼装置

問4 石灰スラリー吸収法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 石灰石又は消石灰を5～15%含むスラリーが用いられる。
- (2) 石灰石のほうが消石灰よりもSO<sub>2</sub>との反応速度が大きい。
- (3) SO<sub>2</sub>の吸収に適したガス温度は、50～60℃である。
- (4) 排ガス中のSO<sub>2</sub>は、吸収塔でpH6程度の吸収液と反応して、主に亜硫酸カルシウムを生成する。
- (5) 亜硫酸カルシウムを含む吸収液は、酸化されて石こうスラリーとなる。

問5 燃焼領域における酸素濃度の低下を抑制原理とする低NO<sub>x</sub>燃焼法として、誤っているものはどれか。

- (1) 低空気比燃焼
- (2) 二段燃焼
- (3) 濃淡燃焼
- (4) 水蒸気吹き込み
- (5) 段階的燃焼組み込み形低NO<sub>x</sub>バーナー

問6 アンモニア接触還元法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 触媒の存在下で排ガス中にNH<sub>3</sub>を注入するだけのプロセスであり、高い脱硝率が得られる。
- (2) 脱硝反応で生ずるものは、窒素と水蒸気である。
- (3) 常温から幅広いガス温度の排ガスに適用できる。
- (4) 運転操作が簡単で、メンテナンスも容易である。
- (5) 負荷変動時、NH<sub>3</sub>の添加量を自動的に制御することにより、良好な追従性が発揮できる。

問7 燃料試験方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 気体燃料の発熱量について、燃料組成から計算する方法が JIS に規定されている。
- (2) ユンカース式流水形熱量計で測定される燃料の発熱量は、低発熱量である。
- (3) マクロケルダール法は、液体燃料中の窒素分の測定法の一つである。
- (4) 液体、固体燃料の発熱量について、燃料の元素分析値から計算で求める方法は JIS には規定されていない。
- (5) 石炭の工業分析では、水分、灰分、揮発分、固定炭素を求める。

問8 JIS による排ガス中の SO<sub>2</sub> 自動計測器の計測方式に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 溶液導電率方式では、計測により SO<sub>2</sub> は破壊される。
- (2) 赤外線吸収方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub> は測定値に影響を与える。
- (3) 紫外線吸収方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub> は測定値に影響を与えない。
- (4) 紫外線蛍光方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub> は測定値に影響を与える。
- (5) 干渉分光方式では、共存する水分、CO<sub>2</sub> は測定値に影響を与える。

問9 JIS の化学発光方式による排ガス中の NO<sub>x</sub> 自動計測器に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) NO とオゾンの反応により生成する NO<sub>2</sub> の一部は、エネルギーを光として放出する。
- (2) 化学発光の強度は、試料ガス中の NO 濃度に比例する。
- (3) 化学発光は、光電子増倍管や半導体光電変換素子で電流に変換する。
- (4) NO<sub>x</sub> として測定する場合は、NO<sub>2</sub>-NO コンバーターを用いる。
- (5) 共存する CO は励起エネルギーを奪う性質があり、負の誤差を与える。

問10 発生源施設と排出されるダストの主な成分の組合せとして、誤っているものはどれか。

(発生源施設)	(ダストの主な成分)
(1) 微粉炭燃焼ボイラー	SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
(2) 重油燃焼ボイラー	固定炭素
(3) 黒液燃焼ボイラー	CaCO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
(4) 転炉	全 Fe
(5) セメント製造炉	CaO, SiO <sub>2</sub>

問11 集じん装置と基本流速(m/s)の組合せとして、誤っているものはどれか。

(集じん装置)	(基本流速)
(1) 充 <sup>じゅうてん</sup> 填塔	0.5 ~ 1
(2) スプレー塔	1 ~ 2
(3) サイクロンスクラバー	1 ~ 2
(4) ジェットスクラバー	10 ~ 20
(5) ベンチュリスクラバー	20 ~ 40

問12 電気集じん装置の種類に関する記述中、(ア)～(ウ)の  に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

電気集じん装置としては、一般には  (ア) が用いられ、中容量以上には  (イ) が用いられる。再飛散に対して有利なのは  (ウ) である。

- |     | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 平板形 | 水平形 | 一段式 |
| (2) | 平板形 | 水平形 | 二段式 |
| (3) | 円筒形 | 垂直形 | 一段式 |
| (4) | 円筒形 | 垂直形 | 二段式 |
| (5) | 円筒形 | 水平形 | 一段式 |

問13 耐アルカリ性の最も低いフィルター用ろ布材はどれか。

- |            |          |           |
|------------|----------|-----------|
| (1) ポリエステル | (2) パイレン | (3) ポリイミド |
| (4) アクリル   | (5) ナイロン |           |

問14 石綿の一種である蛇紋石族のクリソタイルの特徴や性状に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 硬度は、<sup>かくせんせきぞく</sup>角閃石族のアモサイトより低い。
- (2) 主な成分は、けい素、マグネシウムである。
- (3) 直径1～2μmの中空管状の繊維結晶形態を呈する。
- (4) 繊維の長さは、1μm以下の短繊維から10μm以上に達する長繊維までである。
- (5) 耐アルカリ性に優れている。

問15 排ガス中の水分量測定法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ダクト断面中心部付近の1点からサンプリングすればよい。
- (2) 吸湿剤を充填したU字管又はシェフィールド形吸引管を用いる。
- (3) ガス吸引流量は、1本の吸湿管内で吸着剤1g当たり、0.1 L/min以下とする。
- (4) 吸湿された水分量が、100 mg～1 gとなるようにガス吸引量を選ぶ。
- (5) 二酸化炭素を含むガスに対しては、吸湿剤として酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、シリカゲルなどを使用する。

問16 ダクト内のダスト濃度計測にあたって、ダクトをA、B、C、Dの4区画に分けた。各区画の断面積、ガス流速、及びダスト濃度が以下の表に示す数値になっている時、ダクトの平均ダスト濃度(g/m<sup>3</sup>N)はおよそいくらか。

項目 区画	断面積(m <sup>2</sup> )	ガス流速(m/s)	ダスト濃度(g/m <sup>3</sup> N)
A	4.0	2.0	2.7
B	4.0	2.5	2.5
C	8.0	1.5	1.5
D	5.0	4.0	4.0

- (1) 2.7      (2) 2.9      (3) 3.1      (4) 3.3      (5) 3.5



問17 逆転層の種類と成因に関する記述中、(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。

山越えのフェーン気流が谷間の空気塊<sup>かい</sup>の上空を吹くために発生するのが  (ア) で、  (イ) は晴れた夜から朝にかけて地表面の放射冷却により発生する。また、  (ウ) は冷たい地面上に暖かい空気が流れ込み、下層から気温が下降して発生する。

- |     | (ア)   | (イ)   | (ウ)   |
|-----|-------|-------|-------|
| (1) | 前線性逆転 | 移流性逆転 | 沈降性逆転 |
| (2) | 地形性逆転 | 放射性逆転 | 移流性逆転 |
| (3) | 移流性逆転 | 前線性逆転 | 沈降性逆転 |
| (4) | 前線性逆転 | 放射性逆転 | 地形性逆転 |
| (5) | 地形性逆転 | 前線性逆転 | 移流性逆転 |

問18 ヒュミゲーション時の拡散に適用されるモデルはどれか。

- (1) スラブモデル
- (2) SRI モデル
- (3) NRC モデル
- (4) PRIME モデル
- (5) Lyons and Cole モデル

問19 大規模設備における窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )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) 製油所の加熱炉やボイラーでは、低  $\text{NO}_x$  バーナーやアンモニア接触還元法による排煙脱硝装置が使用されている。
- (2) 重油火力発電用ボイラーの排煙処理には、同時脱硫・脱硝が可能な活性炭法が主に採用されている。
- (3) セメント工場のロータリーキルンでは、低  $\text{NO}_x$  燃焼法として、低空気比燃焼や低  $\text{NO}_x$  バーナーなどが用いられている。
- (4) ごみ焼却炉では、無触媒還元法、アンモニア接触還元法、脱硝バグフィルター等が採用されている。
- (5) 製鉄所の焼結炉では、主にアンモニア接触還元法が採用されている。

問20 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) ほとんどが微粉炭燃焼方式である。
- (2) 海外炭の輸入元は、主にオーストラリア、インドネシアである。
- (3) 集じん装置上流の排ガス中には、一般に  $10 \sim 20 \text{ g/m}^3_{\text{N}}$  のばいじんが含まれる。
- (4) 集じん装置としては、一般にバグフィルターが用いられる。
- (5) 脱硫装置としては、一般に湿式石灰石こう法が用いられる。

