

I 次の2問題（I-1, I-2）について解答せよ。

I-1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 固定発生源の排ガス中ダストの粒径分布を計測する方法とその原理を述べ、計測上の注意点について説明せよ。

I-1-2 自動車走行に伴う窒素酸化物や粒子状物質の排出量推計に当たり、日本全体のような広域及び沿道を対象とした場合、それぞれどのようなモデルが用いられるかについて差違を示しながら説明せよ。

I-1-3 ある発電所から放出された SO_2 が一定速度 U の風に乗って水平方向へ移流で輸送される。 SO_2 が大気中で H_2SO_4 に酸化される時間スケールを τ_{SO_2} 、 H_2SO_4 が大気中から除去される時間スケールが $\tau_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ であるとき、 H_2SO_4 濃度が最大となる輸送距離を求めよ。なお、 $U=5\text{ m/s}$ 、 $\tau_{\text{SO}_2}=2\text{ 日}$ 、 $\tau_{\text{H}_2\text{SO}_4}=4\text{ 日}$ 、自然対数 $\ln 2=0.6931$ とする。また、 SO_2 は H_2SO_4 に酸化される以外のメカニズムで大気中から除去されないものとする。

$$\tau \text{ の定義 : } \frac{dC}{dt} = -\frac{C}{\tau} \quad (C : \text{濃度}, \quad t : \text{時間})$$

I-1-4 酸性雨の生成メカニズムを説明するとともに、生態系や社会などに対する影響を2つ挙げて、簡潔に説明せよ。

I-1-5 固定発生源からの窒素酸化物の排出低減に関して、なるべく多様な観点から対策技術を3つ挙げ、それぞれについて簡潔に説明せよ。

I-2 次の2設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 平成16年の大気汚染防止法の改正により揮発性有機化合物(VOCs)の排出規制が導入された。このことに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 揮発性有機化合物の大気中での挙動について他の大気汚染物質の生成の観点から説明するとともに、排出規制が導入された経緯についても説明せよ。
- (2) 揮発性有機化合物の主要な発生源を3つ挙げ、それぞれの排出削減技術について簡潔に説明せよ。
- (3) 揮発性有機化合物の排出低減対策では、法による排出規制と事業者の自主的な取り組みの「ベスト・ミックス」の方式が取り入れられた。事業者の自主的取り組みについて簡潔に説明し、「ベスト・ミックス」の施策が有効に機能するための課題点及びその解決策を述べよ。

I-2-2 大気中の微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準は総質量濃度について設定されているが、化学成分の情報が必要とされる場合も少なくない。このことについて以下の問いに答えよ。

- (1) PM_{2.5}の化学成分を計測する意義と問題点を述べ、主要成分とその生成機構について簡潔に説明せよ。
- (2) (1)で挙げた中から2成分を取り上げ、捕集方法については各自で設定した上で、適用可能な化学分析法を列挙して技術上の長所・短所に言及しながら、あなたが最も適切と考える分析法について理由を付して述べよ。
- (3) 大気汚染監視局などへの導入を想定したPM_{2.5}化学成分分析法の課題と今後の展望について述べよ。