

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。(解答欄に1つだけマークすること。)

Ⅲ-1 湿り空気に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 乾き空気の分圧と水蒸気分圧を加算したものが湿り空気の全圧となる。
- ② 水蒸気の多く含まれている空気ほど、露点温度は高くなる。
- ③ 相対湿度は温度変化の影響を受けるが、絶対湿度は温度変化の影響を受けない。
- ④ 空気中の相対湿度が50%のとき、湿球温度は乾球温度と同じ値になる。
- ⑤ 一定時間に水面から飛び出す水蒸気分子の数と、湿り空気から水面に飛び込む水蒸気分子の数が同数になるとき、これを平衡状態という。

Ⅲ-2 伝熱・物質伝達に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 全ての物体は、絶対零度でない限りその温度に応じた放射エネルギーを出しており、その放射量は絶対温度の4乗に比例する。
- ② 室内の対流熱伝達率は、暖房時の天井面と冷房時の床面は大きく、冷房時の天井面と暖房時の床面は小さい値が用いられる。
- ③ 同一波長に対して放射率と吸収率が等しくなる性質を、キルヒホッフの法則という。
- ④ ドアや襖で仕切られていても水蒸気は容易に隣室に拡散するため、住戸内はほぼ一般的な絶対湿度になる。
- ⑤ 濡れた物体表面から周囲空気へ水が蒸発するプロセスは対流熱伝達と相似性があり、これをフィックの法則という。

Ⅲ-3 音環境に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 音響エネルギー密度が60dBだけ減衰するのに要する時間を残響時間という。
- ② 障壁は、回折による高音域の遮断に対する効果が大きい。
- ③ コインシデンス効果は、音が様々な方向から壁面に入射する場合には広い周波数で発生する。
- ④ 重量衝撃音の低減に対しては、床構造の曲げ剛性や質量が重要で、木造などの軽量床の場合、必要な性能を得ることは困難である。
- ⑤ 多孔質材の吸音機構において、剛壁に直貼りしたときの吸音率は、吸音材の材厚を厚くしても、低音域の吸音率は向上しない。

Ⅲ－４ 換気に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 給気口周りの気流と排気口周りの気流の様子は大きく異なり、吹出し気流には指向性があるが、吸込み気流には指向性がない。
- ② 30分毎に一度窓を開けて換気を行う場合、換気回数は2回/hとなる。
- ③ 給気口から出た新鮮空気が室内のある点Pに到達するまでの時間を空気齢、ある点Pの空気が排気口に至るまでの時間を空気余命、空気齢と空気余命の和を空気寿命と呼ぶ。
- ④ 重力換気を行う場合、上部と下部の開口のレベル差と建物内外の温度差が大きいほど、換気量は大きくなる。
- ⑤ 手術室やクリーンルームなどのように、周囲から汚染空気が流入してはならない室では、室内圧を周囲より高く保つように第2種機械換気とするか、給気量より排気量の少ない第1種機械換気とする。

Ⅲ－５ 次の(a)～(e)の建築材料の熱伝導率[W/m・K]について、値の小さいものから順に並べたものはどれか。

- (a) ガラス
- (b) コンクリート
- (c) 合板
- (d) ステンレス鋼
- (e) 押出発泡ポリスチレン

- ① e, c, a, b, d
- ② e, a, c, b, d
- ③ e, a, c, d, b
- ④ c, e, b, a, d
- ⑤ c, e, b, d, a

Ⅲ－6 日射に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 日射はその波長によって、200～380nmの紫外線、380～780nmの可視線、780～ 10^5 nmの赤外線に大別される。
- ② 散乱は放射線が空気粒子により散乱させられる現象で、散乱されたものの約半分は地表に到達し、天空放射と呼ばれる。
- ③ 大気中での日射の吸収は主としてCO₂により行われ、水蒸気もわずかながら吸収する。
- ④ 大気は直達・天空放射のような比較的短波長の放射はよく透過するが、地面放射のような長波長の放射はほとんど吸収する。
- ⑤ 地面放射と大気放射の差を実効放射又は夜間放射と呼ぶ。

Ⅲ－7 建物の防災設備に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 特別避難階段の付室の排煙は、自然排煙方式でなければならない。
- ② 泡消火設備は、泡消火剤と水の混合液を泡ヘッドなどの発泡器に送り、空気を吸引して発生させた泡を放射して、泡の冷却作用により消化する設備である。
- ③ 補助散水栓は、消防法によりスプリンクラーヘッドの設置を免除されている未警戒部分を防護するために設置されるもので、アラーム弁の一次側配管から分岐する。
- ④ 建築基準法上の排煙設備は避難安全確保を主目的とし、消防法上の排煙設備は消火活動支援を主目的としている。
- ⑤ スプリンクラー設備では、天井面や壁面に取り付けたヘッドから散水し、その窒息作用により消火する。

Ⅲ－8 室内外の換気量が50m³/hのときに、室内の絶対湿度が8g/kg (DA)に保たれている状態での室内水蒸気発生量に最も近い値はどれか。ただし、室内は除湿器によって50g/hの除湿がなされており、室温と外気温度は共に20℃、外気絶対湿度が3g/kg (DA)、空気密度 $\rho = 1.2\text{kg (DA) / m}^3$ とする。

- ① 250 [g/h]
- ② 258 [g/h]
- ③ 300 [g/h]
- ④ 350 [g/h]
- ⑤ 530 [g/h]

Ⅲ－9 省エネルギーに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 変風量方式の風量制御は、ダンパ制御より回転数制御の方が省エネルギー効果が大きい。
- ② 床吹出し空調方式では、冷房運転時の吹出し温度が天井吹出し方式より高いので、冷熱源の運転や外気冷房などが効率的に行える。
- ③ 近代的なオフィスビルで、冷房負荷軽減のためLow-eガラスを複層ガラスの室内側に採用することが多い。
- ④ ヒートポンプ加熱は熱源から得た熱を利用し、暖房負荷より少ない投入エネルギーで暖房ができる。
- ⑤ 全熱交換器は、空調の外気負荷のピークロードの減少により、冷凍機・ボイラ・付属機器の容量を小さくできる。

Ⅲ－10 給水設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 配管に流れる流量から、流水音やウォーターハンマーを生じさせないため、管内の流速は1.5～2.0m/s以下が望ましい。
- ② 揚水ポンプの全揚程は、実揚程と摩擦損失水頭と速度水頭の総和以上となる必要がある。
- ③ 高層建築では、低層の各階の分岐管に減圧弁を設置する各階減圧弁方式と呼ばれる圧力ゾーニングの方式がある。
- ④ 水道直結直圧方式は、高圧配水システムを採用している水道事業者では、4～5階程度の建物まで採用されている。
- ⑤ 飲料用開放水槽の設置においては、隣接する他の機器や壁との距離は30cm以上確保する必要がある。

Ⅲ-11 空気調和設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① エアフローウィンドウは、ペリメータ処理方式と異なりファンコイルユニットや水配管を室内に持ち込まないので、施工や維持管理の面でメリットがある。
- ② デシカント空調における除湿は、空気を冷却することで、水を凝縮して分離している。
- ③ 中小規模の建物ではスクリー式冷凍機が多く用いられる。
- ④ ビル用マルチパッケージ方式において外調機を設ける場合、適用するフィルタの性能は、目的とする室の空気質、室の発じん量、外気の空気質から決定する。
- ⑤ 熱源によって生成された冷温熱を蓄える蓄熱槽のうち、氷蓄熱では、同じ熱量なら水蓄熱より容積が小さくて済む。

Ⅲ-12 衛生器具に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① バリアフリー新法により、デパートなど不特定多数の者が利用する施設等では、オストメイトと床置き、又は受け口の高さが500mm以下の壁掛け式の小便器を1つずつ以上設ける必要がある。
- ② 小便器は、従来4ℓ/回の洗浄水量であったが、近年は1.2ℓ/回程度に節水されている。
- ③ 大便器洗浄弁を使用する際の最高給水圧力は、400kPaまでとすることが望ましい。
- ④ 浴室のハンドシャワーが浴槽内に水没した場合に、浴槽内等の汚れた水が逆流して上水を汚染しないよう、必ずバキュームブレーカーを取り付ける。
- ⑤ JISによる給水栓の場合、1.75MPaの試験水圧に耐えるものでなければならない。

Ⅲ-13 ウイルスの生態や感染に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ウイルス粒子の形態は球状又は多形性で、大きさは20~350nmであり、細菌や真菌よりはるかに小さい。
- ② ウイルスは細菌や真菌と異なり、代謝を行うために必要な物質を持っていないため、自身のみでは増殖することができない。
- ③ インフルエンザの感染経路は飛沫感染が多く、空気感染などによる感染も成立する。
- ④ ノロウイルスは、冬季に多く発生する急性胃腸炎の原因となるウイルスで、患者の糞便や嘔吐物などを感染源として経口感染する。
- ⑤ デング熱は、黄熱ウイルスが病原体であり、主に飛沫感染や空気感染により感染する。

Ⅲ-14 放射性物質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 自然界の放射性物質であるラドンはガス状物質であり、壊変後にエアロゾルに付着しヒトの呼吸系に入り被曝させる。
- ② 放射性物質の放射線を出す強さは、シーベルト (Sv) という単位を用いて表す。
- ③ α 線は、2個の陽子及び2個の中性子、すなわちヘリウム原子核からなる粒子線である。
- ④ 放射性物質が体の外部にあり体外から被曝する(放射線を受ける)ことを「外部被曝」という。
- ⑤ 放射線によるヒトの健康への影響は、脱毛、皮膚障害、消化器障害、骨髄抑制、大量曝露による急性死などの早発影響と、発がん、白内障、不妊、胎児への影響、遺伝的な影響などの晩発影響がある。

Ⅲ-15 空気清浄機の清浄原理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 衝突粘着式は、粘着剤を塗布した金網・金属板などに粉じんを慣性力で衝突させて除去する方式で、粗粉じん用から微細粉じん用まで種類が多い。
- ② ろ過式は、繊維などによる多孔質空間の中を粉じんが通過するとき、衝突・さえぎりなどによって粉じんを除去する方式で、一般に最も多く利用されている。
- ③ 静電式は、高圧電界による荷電及び吸引付着力により粉じんを除去する方式で、比較的微細な粉じんを対象とする。
- ④ 吸着用法は、活性炭などに有害ガスを吸着させて除去する方式で、多種類のガスに対して効果がある。
- ⑤ 吸収法は、水又は薬液などに有害ガスを吸収させて除去する方式で、特定のガスに対して効果的である。

Ⅲ-16 開放型石油ストーブからのCO発生量が100ml/hであるとき、換気回数2.0回/hで換気が行われている室容積25m³の室内のCO濃度に最も近い値はどれか。ただし、外気のCO濃度を4ppmとする。

- ① 2ppm ② 6ppm ③ 8ppm ④ 12ppm ⑤ 24ppm

Ⅲ-17 オゾンに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① オゾンは、地上20～40kmの成層圏で二酸化窒素の光学反応（240nm以下）により生成され、一酸化窒素と再結合して二酸化窒素と酸素を生成する。
- ② オゾンは、排気ガスの脱臭や水処理の目的で使用されることもある。
- ③ 空気中の過度のオゾンはヒトの呼吸障害をもたらし、喘息を引き起こし、肺機能を低下させることで肺疾病を引き起こすことがある。
- ④ オゾンは、常温で無色無臭の不安定な気体である。
- ⑤ オゾンの汚染防止対策として一般的かつ実用的なのは換気である。

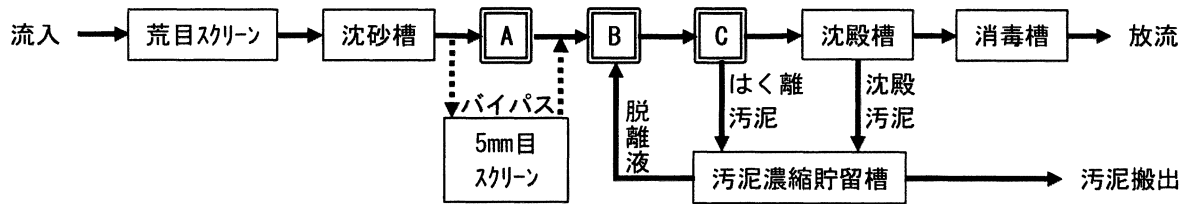
Ⅲ-18 排水処理における消毒に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浄化槽では、処理した水を消毒した後に放流する。
- ② 消毒剤として、次亜塩素酸ナトリウム、塩素化イソシアヌール酸などが用いられる。
- ③ 塩素は、水に溶解すると次亜塩素酸を生じる。
- ④ 消毒効果は、塩素消毒を行う水のpHが低いほど低下する。
- ⑤ 塩素消毒を行う水にアンモニアが存在すると、クロラミンが生成される。

Ⅲ-19 排水処理に関与する細菌に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 細菌が細胞内に貯蔵されたエネルギーを利用し、少ないエネルギー消費で生存する状態を内生呼吸という。
- ② 好気性細菌には、溶存酸素が不可欠である。
- ③ 浄化槽における排水処理では、主として好気性細菌を利用して有機物質を分解している。
- ④ 通性嫌気性細菌には、硝酸イオンを還元するものがある。
- ⑤ 偏性嫌気性細菌は、溶存酸素を利用できるが、溶存酸素が不足した状態では別の代謝経路を利用する。

Ⅲ-20 次のうち、以下に示す接触ばっ気方式の浄化槽のフローシートのA、B及びCに当てはまる単位装置の組合せとして、最も適切なものはどれか。



- | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|------------|----------|----------|
| ① 流量調整槽 | 接触ばっ気槽 | 微細目スクリーン |
| ② 微細目スクリーン | 接触ばっ気槽 | 流量調整槽 |
| ③ 微細目スクリーン | 流量調整槽 | 接触ばっ気槽 |
| ④ 接触ばっ気槽 | 微細目スクリーン | 流量調整槽 |
| ⑤ 接触ばっ気槽 | 流量調整槽 | 微細目スクリーン |

Ⅲ-21 工場排水試験方法 (JIS K 0102:2019) に規定されている水質項目と測定法の組合せとして、最も不適切なものはどれか。

<u>水質項目</u>	<u>測定法</u>
① 溶存酸素	光学式センサ法
② pH	隔膜電極法
③ 残留塩素	ジエチルー <i>p</i> -フェニレンジアンモニウム (DPD) 比色法
④ 有機体炭素 (TOC)	燃焼酸化-赤外線式TOC分析法
⑤ アンモニウムイオン (NH ₄ ⁺)	中和滴定法

Ⅲ－22 化学的酸素要求量（COD）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 河川（湖沼を除く。）における生活環境の保全に関する環境基準として定められている。
- ② 生物化学的酸素要求量（BOD）に比べ、短時間で測定できる。
- ③ 酸化剤として、過マンガン酸カリウムや二クロム酸カリウムが用いられる。
- ④ 亜硝酸性窒素は、CODとして検出される。
- ⑤ 使用する酸化剤の種類や加熱時間の違いにより、測定値が異なる。

Ⅲ－23 以下に示す条件で運転されている浄化槽の汚泥発生量として、最も近い値はどれか。

流入汚水量：200m³/日，流入水BOD濃度：200mg/L

放流水BOD濃度：20mg/L，汚泥転換率：60%

汚泥の含水率：98%，汚泥の比重：1.0

- ① 0.02m³/日
- ② 0.12m³/日
- ③ 1.08m³/日
- ④ 1.20m³/日
- ⑤ 1.80m³/日

Ⅲ－24 循環型社会形成推進基本法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① この法律では、循環型社会の形成について、基本原則を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、脱炭素社会の形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進することを述べている。
- ② この法律において「循環資源」とは、廃棄物等のうち有用なものをいう。
- ③ この法律において「熱回収」とは、燃焼の用に供することができるもの又はその可能性のあるものを燃焼させた際に発生する二酸化炭素を回収することをいう。
- ④ この法律において「再使用」とは、循環資源の全部又は一部を原材料として利用することをいう。
- ⑤ この法律において「循環型社会」とは、再生資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会をいう。

Ⅲ－25 第四次循環型社会形成推進基本計画における最終処分量の目標に関する次の記述の、に入る数値・語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

2025年度において、最終処分量を A 万トンとすることを目標にしている。
2000年度と比べ、2018年度の最終処分量は約 B し、1,310万トンであった。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① | 1,300 | 77%減少 |
| ② | 1,300 | 16%減少 |
| ③ | 1,300 | 16%増加 |
| ④ | 800 | 77%減少 |
| ⑤ | 800 | 16%増加 |

Ⅲ－26 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約（以下、「条約」という。）に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 1980年代に、ヨーロッパの先進国からの廃棄物がアフリカの開発途上国に放置されて環境汚染が生じるなどの問題が発生した。
- ② 条約では、有害廃棄物の輸出には、輸入国の書面による同意を要する。
- ③ 条約では、締約国は、廃棄物の環境上適正な処分のため、可能な限り国内の処分施設が利用できるようにすることを確保するとされている。
- ④ 条約では、廃棄物の国境を越える移動が契約通りに完了することができない場合、輸出国は、当該廃棄物の引き取りを含む適当な措置をとることとされている。
- ⑤ 日本では、条約に定められた措置を履行するため、新規立法ではなく廃棄物処理法の改正を行うことにより対応した。

Ⅲ-27 ごみ焼却によるダイオキシン類に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 発生を抑制するには、燃焼ガスの温度を高温に維持すること、燃焼ガスの滞留時間を十分に確保することなどが重要である。
- ② 発生の抑制のためごみを安定燃焼させるには、ごみの攪拌、定量供給、適正負荷運転が重要である。
- ③ 排ガスの冷却過程で前駆物質などの有機物がダイオキシン類に変わるデノボ合成の防止には、燃焼ガスの急冷及び低温化が有効である。
- ④ ストーカ式焼却炉の焼却灰（主灰）に含まれるダイオキシン類の濃度は、飛灰中の濃度より高い。
- ⑤ バグフィルターは、排ガス中のダイオキシン類の除去に有効である。

Ⅲ-28 廃棄物の測定分析に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 熱しゃく減量は、焼却残さについて測定され、焼却炉内で廃棄物がどの程度完全に燃焼しているかの評価に用いられる。
- ② かさ密度は、廃棄物の単位容積当たりの質量として算定される。
- ③ 発熱量は、高位発熱量と低位発熱量の2種類で表現される。このうち低位発熱量は、燃焼により生じた水分が凝結して液体の水になるとしたときの発熱量である。
- ④ 溶出試験で得られる溶出濃度は、溶出試験の種類、溶媒の種類、液固比、溶出操作の時間、固液分離の方法などによって変わる。
- ⑤ 三成分とは水分、灰分、可燃分のことで、それぞれ測定に用いた乾燥前の廃棄物試料量に対する百分率として算出される。

Ⅲ－29 容器包装リサイクル推進施設・リサイクルセンターの破碎工程での爆発対策・安全対策に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① プラットホーム上又はダンピングボックス式供給装置上に積卸してから、危険物の選別を行う。
- ② 高速回転破碎機前に、低速回転破碎機を設置して、前処理、粗破碎を行うことが望ましい。
- ③ 破碎機内部への希釈空気の吹き込みや、運転による機内換気機能を持たせるなど、機内の可燃性ガスの濃度を薄め、爆発限界外に保持する。
- ④ 破碎機内部に不活性ガス（蒸気等）を吹き込むことにより酸素濃度を低くし、可燃性ガスの爆発限界外に保持する。
- ⑤ 危険物が投入され爆発した場合、爆風圧を逃がさないよう室内を密閉する。

Ⅲ－30 一般廃棄物処理施設における施設整備と運営の事業方式に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、PFIは、Private Finance Initiative、DBOは、Design Build Operateである。

- ① 施設整備と運営を一体の事業として進める方式に、PFI方式、DBO方式等がある。
- ② PFI方式とは、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」に基づいて実施する方式である。
- ③ DBO方式は、民間事業者が自ら資金調達を行い、設計・建設・運営をする方式である。
- ④ 廃棄物処理施設の運営を長期にわたって民間事業者に委ねる包括的民間委託などの方法が広く採用されてきている。
- ⑤ 廃棄物焼却施設を民間事業者が運営する場合、民間事業者が余剰電力の売却により収入を得ることがある。

Ⅲ－31 令和元年度における全国の一般廃棄物最終処分場の状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ総処理量に占める一般廃棄物の最終処分量の割合は、総資源化量の割合より小さい。
- ② 平成26年度と比べて、一般廃棄物最終処分場の残余容量は減少しているが、1人1日当たりの最終処分量も減少しているため、最終処分場の残余年数は増加している。
- ③ 一般廃棄物最終処分場の整備状況は、都道府県単位で見ると地域的な偏りが大きい。
- ④ 一般廃棄物最終処分場の施設数は、山間、海面、平地の順が多い。
- ⑤ 最終処分を目的とした都道府県の区域を越える広域移動の多い都道府県は、上位から、埼玉県、千葉県、神奈川県である。

Ⅲ－32 次の産業廃棄物のうち、安定型最終処分場で埋立処分できるものはどれか。

- ① 繊維くず
- ② ゴムくず
- ③ 鉋さい
- ④ 汚泥
- ⑤ 燃え殻

Ⅲ－33 最終処分場の浸出水処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浸出水処理施設は、取水導水設備、浸出水調整設備、水処理設備、放流設備等から構成される。
- ② 焼却残さに含まれる無機塩類により近年の浸出水は、カルシウムイオンや塩素イオン濃度が高い傾向がある。
- ③ カルシウムは、主に炭酸ソーダ添加凝集沈殿法（ライムソーダ法）により処理される。
- ④ BODや窒素は、接触ばつ気法等の生物処理法により処理される。
- ⑤ 溶解性のダイオキシン類は、活性炭吸着法により分解される。

Ⅲ－34 廃棄物の不法投棄・不適正処分に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 令和元年度における不法投棄の新規判明件数は、平成10年代前半と比べて、大幅に減少している。
- ② 令和元年度において5,000トン以上の大規模な不法投棄が新たに確認されている。
- ③ 不法投棄されている廃棄物には、廃プラスチック類、木くず、がれき類等がある。
- ④ 不法投棄実行者には、廃棄物処理法の許可業者は存在しない。
- ⑤ 「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」によれば、プラスチックごみのポイ捨て・不法投棄による海洋流出防止を推進することとしている。

Ⅲ－35 災害廃棄物に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 災害廃棄物は、自然災害に直接起因して発生する廃棄物のうち、自然環境保全上の支障へ対処するため、市区町村等がその処理を実施するものである。
- ② 災害廃棄物対策指針は、環境省が災害廃棄物処理計画の策定及び災害廃棄物対策を実施する際の参考となる災害廃棄物対策の基本的事項を取りまとめたものである。
- ③ 災害廃棄物処理計画は、地方公共団体が災害廃棄物を適正かつ円滑・迅速に処理するために必要な事項を整理したものである。
- ④ 災害廃棄物処理計画には、発災時における仮置場の確保、分別の徹底、処理先の確保等の必要事項を取りまとめる。
- ⑤ 災害廃棄物処理支援ネットワークは、我が国の災害廃棄物対応力を向上させるため、災害廃棄物対策のエキスパートで構成される組織である。