

問1から問3は必須問題で、問4と問5については、いずれか1問を選んで答える選択問題です。

(必須問題)

〔問1〕 次の(1)から(10)の文章中の()に入る語句として最も適当なものを、(ア)から(エ)の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

- (1) 日本の主要な公害事件である四日市ぜんそくは、三重県四日市市で発生した公害で、環境省が公表した環境白書によると石油化学コンビナートから排出された()が主な原因であった。
(ア) カドミウム (イ) 水銀 (ウ) 硫黄酸化物 (エ) 窒素酸化物
- (2) 総務省が公表した令和元年度公害苦情調査によると、全国の公害苦情受付件数のうち典型7公害では、騒音、大気汚染、()の順で多かった。
(ア) 悪臭 (イ) 土壌汚染 (ウ) 地盤沈下 (エ) 水質汚濁
- (3) 公害防止のために必要な対策や、汚染された環境を元に戻すための費用は、()が負担すべきという考え方は、経済協力開発機構(OECD)が1972年に提唱し、世界各国で環境政策における責任分担の考え方の基礎となった。
(ア) 市民 (イ) 国 (ウ) 地方自治体 (エ) 汚染者
- (4) 太陽光や風力など出力が自然条件に左右される再生可能エネルギーを大量導入しつつ安定的な電力の供給を行うため、情報通信技術を活用して効率的に需給バランスをとり、電力の安定供給を実現するための()が注目されている。
(ア) スマートファクトリー (イ) スマートグリッド
(ウ) EPMS (エ) EPR
- (5) 2019年度の日本の電源構成のうち、再生可能エネルギーが占める割合は約18%であり、そのうち、上位3つの発電エネルギーの種類は()であった。
(ア) 太陽光、バイオマス、風力 (イ) 水力、太陽光、バイオマス
(ウ) 水力、太陽光、風力 (エ) 水力、バイオマス、風力
- (6) ()とは、従来の「大量生産・大量消費・大量廃棄」のリニアな経済(線形経済)に代わる、製品と資源の価値を可能な限り長く保全・維持し、廃棄物の発生を最小化した経済をさす。
(ア) ゼロエミッション (イ) ライフサイクルアセスメント
(ウ) サーキュラー・エコノミー (エ) ニュー・エコノミー

- (7) ()とは、新型コロナウイルスの感染拡大による景気対策の一つで、環境を重視した投資などを通して経済復興させようとする手法をさす。気候変動への対応や持続可能な社会の実現といった課題の解決に向けて重点的に資金を投じ、そこから雇用や業績の拡大で成果を引き出す。
- (ア) カーボンバジェット (イ) グリーンニューディール
(ウ) グリーンマーク (エ) グリーンリカバリー
- (8) 2021年2月に環境省が公表した「令和元年度 地下水質測定結果」では、概況調査の結果、調査を実施した井戸の6.0%において環境基準を超過する項目が見られた。項目別では、過剰な施肥、家畜排せつ物の不適正処理及び生活排水の地下浸透等が原因と見られる () の環境基準超過率が3.0%と最も高かった。
- (ア) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 (イ) ほう素
(ウ) ひ素 (エ) カリウム
- (9) 2009年10月に国連環境計画(UNEP)の報告書において、藻場、湿地・干潟、マングローブ林等の海洋生態系に取り込まれた炭素が () と命名され、吸収源対策の新しい選択肢として提示された。
- (ア) マリンカーボン (イ) マリンキャプチャー
(ウ) ブルーカーボン (エ) ブルーキャプチャー
- (10) 国連海洋法条約では、沿岸国に水産資源の保存・管理措置をとることを義務付けている。水産資源の管理において、余剰生産が最大となる水準に資源量を固定し、増えた分だけを漁獲する考え方を () と呼ぶ。資源量がこの水準を下回ると、生物の生産量が損なわれるため乱獲状態となる。
- (ア) ITQ (イ) MSY (ウ) TAC (エ) TAE

〔問2〕 次の（1）から（3）の問いに答えよ。

（1） 地球温暖化問題について、1）、2）の問いに答えよ。

1) 次の文章中の（ア）から（ウ）に当てはまる語句を下の（a）から（d）の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

2020年以降の温室効果ガス排出削減の枠組みであるパリ協定においては、世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃高い水準を十分に下回るものに抑えるとともに、

（ア）℃高い水準までのものに制限するための努力を継続することとしている。

我が国においては、パリ協定を踏まえ、地球温暖化対策の総合的かつ計画的な推進を図るため、2016年5月に「地球温暖化対策計画」が策定された。計画においては、エネルギー起源の二酸化炭素に関する対策が5部門に分類されており、産業部門、業務その他部門、（イ）、運輸部門、エネルギー転換部門それぞれの取組が掲げられている。併せて、分野横断的な取組として、省エネルギー・低炭素型の製品への買換え・サービスの利用・ライフスタイルの選択など地球温暖化対策に資するあらゆる賢い選択を促す国民運動「（ウ）」を推進し、国民に積極的かつ自主的な行動喚起を促すこととされている。

（ア）（a）0.5 （b）1 （c）1.5 （d）1.9

（イ）（a）住宅部門 （b）家庭部門 （c）公共部門 （d）発電部門

（ウ）（a）COOL CHOICE （b）COOL SELECT
（c）SMART CHOICE （d）SMART SELECT

2) 我が国では、地球温暖化問題に関する国際的な動向も踏まえ、2020年10月には、菅内閣総理大臣が第203回国会における所信表明演説において、2050年カーボンニュートラルの実現をめざすことを宣言している。この発言にもある「カーボンニュートラル」について、60字以内で説明せよ。

(2) 2020年12月、「2050年カーボンニュートラル」への挑戦を、経済と環境の好循環につなげるための産業政策として、経済産業省が中心となり、関係省庁と連携して「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定している。このグリーン成長戦略に関して、1)、2)の問いに答えよ。

1) 電力部門の脱炭素化に向けては、再生可能エネルギーを最大限導入するため、系統を整備し、コストを低減しながら、周辺環境との調和を図りつつ、変動する出力を調整することが重要とされている。加えて、カーボンリサイクル産業や燃料アンモニア産業を創出する必要があるとされている。アンモニアは、石炭火力発電での混焼などに活用できる有効な燃料として期待される一方で、コスト低減や安定供給など実用化に向けた技術開発等が求められている。また、混焼時においては、大気環境への影響に関する課題があると言われているが、この課題について、50字以内で答えよ。

2) グリーン成長戦略に掲げる重要分野に関する次の記述について、(ア)及び(イ)に当てはまる語句を答えよ。

(ア)は、大量導入やコスト低減が可能であるとともに、経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札である。特に海に囲まれた我が国においては、再生可能エネルギーの中で最大のポテンシャルを有しており、早期導入が求められている。国では、その導入を促進するため、海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律を2018年に制定している。

また、ライフスタイル関連産業においては、個人や中小企業の再生可能エネルギーのCO₂削減価値(環境価値)を低コストかつ自由に取引できる市場の構築を、ブロックチェーン技術を用いて実証している。今後の取組として、小さなタイムラグで環境価値が取引・活用できるよう、申請手続の電子化・モニタリングや(イ)認証手続きの簡素化・自動化を図ることとされている。

(3) 気候変動への適応に関して、1) から4) の問いに答えよ。

- 1) 気候変動への適応に取り組むことが必要であると考えられるようになった理由について、緩和、IPCC*、の2つの言葉を用いて、200字以内で説明せよ。

* 気候変動に関する政府間パネル

- 2) 2018年11月に国が策定した気候変動適応計画においては、7つの分野に分類して影響や対策が整理されている。このうち、「(ア) 水環境・水資源分野」及び「(イ) 自然災害・沿岸域分野」に関して、計画に記載されている気候変動影響の将来予測の例として、不適當なものを(a) から(d) の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

(ア) 水環境・水資源分野

- (a) 水温の上昇に伴うDO（溶存酸素）の上昇
- (b) 降水量の増加による浮遊砂量の増加・土砂流出量の増加
- (c) 海面上昇に伴う沿岸域の塩水遡上域の拡大
- (d) 藻類の増加による異臭味の増加

(イ) 自然災害・沿岸域分野

- (a) 強い台風の増加等による高潮偏差の増大・波浪の強化
- (b) 施設の能力を上回る外力（災害原因となる豪雨、高潮等）による水害の増加
- (c) 発生頻度は低いが施設の能力を大幅に上回る外力による極めて大規模な水害の発生
- (d) 突発的で局所的な大雨に伴う警戒避難のためのリードタイムが長い土砂災害の増加

- 3) 暑さ対策に関する次の文章中の（ア）及び（イ）に当てはまる語句を答えよ。

気候変動の影響に対する適応策を考える上では、地域の特性を踏まえることも重要である。大阪は、地球温暖化に加えてヒートアイランド現象の影響により、世界全体や日本全体よりも早いスピードで気温が上昇しており、近年は（ア）による救急搬送者数が多くなっていることから、このような地域特性も踏まえた暑さ対策が求められる。

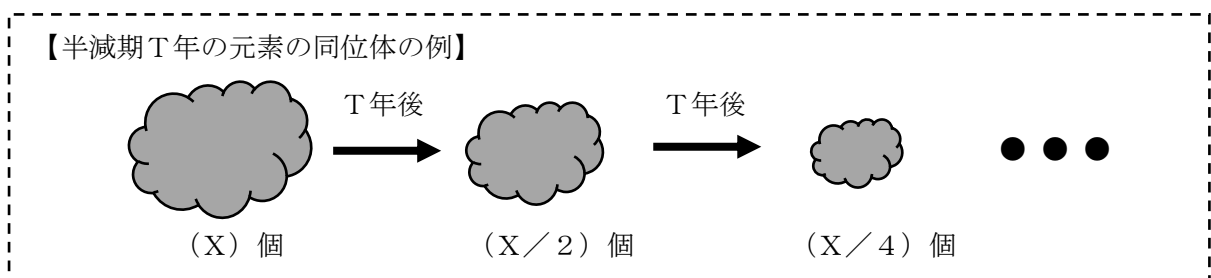
暑さ対策としては、暑さのリスクを知ることが重要であり、最高気温だけでなく、湿度や日差しの違いにも考慮した（イ）（WBGT）を参考にすることが有効である。

- 4) ヒートアイランド現象は、大きく分けて3つの要因によると考えられている。例えば、「人工排熱の増加」がその1つとされており、設備・機器等の省エネ・省CO₂化及び運用改善、環境負荷の小さい自動車利用といった対策が有効である。これ以外の要因のうちいずれか1つの要因と対策について、合わせて60字以内で答えよ。

〔問3〕 次の(1)から(5)の問いに答えよ。

(1) ある処理施設で汚水を処理している。水処理時のBOD除去率が70%、除去するBOD量に対して発生する汚泥中の固形物量の割合が50%であり、汚泥発生量は $2.8 \text{ m}^3/\text{日}$ であった。この施設に流入するBODの量は何 $\text{kg}/\text{日}$ か。解答に至る計算過程とともに有効数字2桁で答えよ。ただし、汚泥の比重は1.02、汚泥の含水率は99%とする。

(2) 半減期とは、特定の元素の同位体が原子核の崩壊のため別のものによって、その数が半分になる時間のことであり、次図の例のように半減期を経過するごとに同位体の数が減っていく。



ここで、ある元素の同位体の半減期は30年であるとする。この元素の同位体が20分の1の量になるのは何年後か。解答に至る計算過程とともに整数で答えよ。なお、必要に応じて $\log_{10}2=0.30$ を用いること。

(3) 炭素88質量%、水素12質量%の組成の液体燃料を空気比^{*1}1.2で完全燃焼させた。このとき、乾き燃焼ガス^{*2}中の二酸化炭素の濃度は何%か。解答に至る計算過程とともに有効数字2桁で答えよ。ただし、空気中の酸素濃度は21%とする。

*1 空気比：燃料を実際に完全燃焼させるためには、理論空気量よりも多い空気量を供給する必要がある。理論空気量に対する実際空気量の割合を空気比という。

*2 乾き燃焼ガス：燃料が燃焼したとき発生する燃焼ガスから水蒸気を除いたものをいう。

(4) 標準状態における排出ガス量が $7,200 \text{ Nm}^3/\text{時}$ である工場の煙突において、煙突出口での排出ガスの温度が 127°C 、排出ガスの圧力が1.03気圧、煙突の出口の面積が 4.0 m^2 の場合、煙突出口での排出ガスの排出速度は何 $\text{m}/\text{秒}$ となるか。解答に至る計算過程とともに有効数字2桁で答えよ。ただし、摂氏 0°C の熱力学温度は273Kとする。

- (5) 水に溶解した酸（塩基）の電離式は次のように表記され、溶解している酸（塩基）の物質質量に対する電離している酸（塩基）の物質質量の割合は電離度で示される。



このとき、1)、2)の問いに答えよ。

- 1) 酢酸の電離式を答えよ。

- 2) 0.5mol/Lの酢酸水溶液において、電離度が0.006であるとき、この溶液のpHはいくらか。解答に至る計算過程とともに小数点以下2桁で答えよ。なお、必要に応じて $\log_{10}2=0.30$ 、 $\log_{10}3=0.48$ を用いること。

(選択問題) 以下の問4と問5の中からいずれか1問を選び、答えなさい。

〔問4〕 大気質に関して、次の問いに答えよ。

(1) 自動車排出ガスに関して、1)、2)の問いに答えよ。

- 1) 次の文章は自動車排出ガスについて説明したものである。次の文章中の(ア)から(オ)に当てはまる語句を下の(a)から(o)の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

大気汚染防止法では、自動車1台ごとの排出ガス量の許容限度が定められており、同法施行令では自動車排出ガスとして自動車の運行に伴って排出される一酸化炭素、炭化水素、鉛化合物、(ア)、(イ)の5物質が規定されている。

自動車による環境影響は、近年は上記物質の他に温室効果ガスである(ウ)の排出が問題となっており、これら環境影響の低減のため、外部から充電しバッテリーに蓄えた電気でモーターを回転させて走る(エ)、水素を空気中の酸素と化学反応させて生じた電気を使ってモーターを回転させて走る(オ)、プラグインハイブリッド自動車(PHV)、ハイブリッド自動車(HV)といった「電動車」の更なる普及が求められている。

- | | | |
|-------------|-------------|------------------|
| (a) 二酸化炭素 | (b) 水素 | (c) 粒子状物質 |
| (d) 硫黄酸化物 | (e) 窒素酸化物 | (f) 水銀 |
| (g) カドミウム | (h) オゾン | (i) メタノール自動車 |
| (j) 天然ガス自動車 | (k) 燃料電池自動車 | (l) クリーンディーゼル自動車 |
| (m) ガソリン自動車 | (n) LPG自動車 | (o) 電気自動車 |

- 2) 大阪府は2030年までに、軽自動車を除く乗用車の新車販売に占める電動車の割合を100%とすることをめざしているが、電動車の普及率は2019年度末で約15%にとどまっており、より一層の普及促進を図る必要がある。目標達成に向けた電動車の普及にあたり、次の(ア)、(イ)の問いに答えよ。

(ア) 電動車の普及が進まない理由の一つに蓄電池の課題がある。その課題を2つあげ、50字以内で説明せよ。

(イ) 電動車の普及に向けて、蓄電池以外の課題に係る対策を2つあげ、50字以内で説明せよ。

(2) 石綿に関して、1)、2)の問いに答えよ。

1) 次の文章は石綿について説明したものである。次の文章中の(ア)から(エ)に当てはまる語句を下の(a)から(d)の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

石綿は、天然に産する(ア)を繊維状にしたもので、その直径はおよそ0.02~0.06(イ)である。

石綿には(ウ)(白石綿)、アモサイト(茶石綿)、クロシドライト(青石綿)、アンソファイト、アクチノライト及びトレモライトの6種類があり、きわめて細い繊維で、熱、摩擦、酸やアルカリにも強く、丈夫で変化しにくいという特性を持っていることから、様々な建材製品等に使用されてきた。

石綿を吸入することによって生じる疾患としては、石綿(アスベスト)肺、肺がん、(エ)等が知られている。

- | | | | | |
|-----|-----------|-------------|-------------|------------|
| (ア) | (a) 樹脂 | (b) 鉱物 | (c) 金属 | (d) 植物 |
| (イ) | (a) cm | (b) mm | (c) μ m | (d) nm |
| (ウ) | (a) パーライト | (b) ジクロロメタン | (c) クロロメタン | (d) クリソタイル |
| (エ) | (a) 悪性中皮腫 | (b) カネミ油症 | (c) ぜんそく | (d) 胆管がん |

2) 2020年に改正された大気汚染防止法では、これまで対象外であった建材を含む全ての石綿含有建材が規制対象に拡大されたことや、石綿含有建材使用有無の事前調査結果の都道府県等への報告が義務付けられたこと等、建築物等の解体等工事における石綿飛散防止対策が一層強化された。

今回の改正の一つに、災害時に備え国及び地方公共団体が、建築物等への石綿含有建材使用有無について所有者等による平時からの把握を後押しする規定が追加された。

この規定を追加することになった近年の背景と、平時から建築物等への石綿含有建材使用有無を把握することで災害時にどのような効果が期待されるか、120字以内で説明せよ。

(3) 微小粒子状物質 (PM2.5) に関して、1) から 3) の問いに答えよ。

- 1) PM2.5の生成メカニズムについて、「一次生成粒子」、「二次生成粒子」、「オゾン (O₃)」、「窒素酸化物 (NO_x)」、「揮発性有機化合物 (VOC)」の語句を全て用いて、150字以内で説明せよ。
- 2) 次の (a) から (f) のうち、PM2.5の排出削減の効果が大きいと考えられる対策を3つ選び、記号で答えよ。
 - (a) 不適正な廃棄物の屋外焼却行為を減少させるため、行政の取締りを強化した。
 - (b) 印刷工場の印刷施設の排ガス出口に、活性炭吸着装置を設置した。
 - (c) 工場の乾燥施設の燃料を電気から都市ガスに切り替えた。
 - (d) ボイラー煙突からの排出ガスの排出速度を2倍にした。
 - (e) 自動車をガソリン自動車からディーゼル自動車に乗り換えた。
 - (f) 塗装工場で使用する塗料を、有機溶剤使用塗料から水溶性塗料に切り替えた。
- 3) 次の文章中の (ア)、(イ) に当てはまる語句を、以下の (a) から (c) の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。
 - ・国内における大気中のPM2.5濃度の年平均値の推移は2013年度以降 (ア)。
 - ・国内における大気中のPM2.5濃度の環境基準達成率の推移は2013年度以降 (イ)。
 - (a) 減少傾向にある。
 - (b) 横ばいである。
 - (c) 増加傾向にある。

〔問5〕 循環型社会の形成に関して、次の問いに答えよ。

- (1) 特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）に関する次の記述について、（ア）から（オ）に当てはまる語句を下の（a）から（d）の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

この法律では、一般家庭や事務所から排出された（ア）、テレビ、冷蔵庫・冷凍庫、洗濯機・衣類乾燥機の家電4品目について、（イ）による引取り及び製造業者等による再商品化等（リサイクル）が義務付けられ、排出者には、家電4品目を廃棄する際、収集運搬料金と（ウ）を支払うこと等をそれぞれの役割分担として定めている。

また、製造業者等は引き取った廃家電製品のリサイクルを行う場合、定められているリサイクル率を達成しなければならないとともに、（エ）を使用している（ア）、冷蔵庫・冷凍庫、ヒートポンプ式の洗濯機・衣類乾燥機については、含まれる（エ）を回収しなければならない。

そのほか、これらの家電4品目が、（イ）から製造業者等に適切に引き渡されることを確保するために（オ）制度が設けられており、これによりリサイクルが確実に行われているかどうかを消費者からも確認することができるシステムとなっている。

- (ア) (a) エアコン (b) パソコン (c) 電子レンジ (d) 給湯器
(イ) (a) 廃棄物処分業者 (b) 廃棄物収集運搬業者
(c) 市町村 (d) 小売業者
(ウ) (a) 再生可能エネルギー発電促進賦課金 (b) 地球温暖化対策税
(c) リサイクル料金 (d) 森林環境税
(エ) (a) フロン類 (b) レアメタル (c) 有害物質 (d) 熱交換器
(オ) (a) WDS (b) SDS (c) 管理票 (d) PRTR

- (2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）に関する次の記述について、(ア) から(エ)に当てはまる語句を下の(a)から(n)の中からそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）は、廃棄物の排出を抑制し、及び廃棄物の適正な分別、(ア)、収集、運搬、再生、処分等の処理をし、並びに生活環境を清潔にすることにより、(イ)及び(ウ)を図ることを目的としている。

この法律では、「廃棄物」とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、(エ)のもの（放射性物質及びこれによって汚染されたものを除く）と定義されている。

- (a) 削減 (b) 公衆衛生の向上 (c) 可燃性 (d) 焼却
(e) 固形状又は液状 (f) 保管 (g) 循環型社会の形成 (h) 有害な性状
(i) 譲渡 (j) 廃棄物の減量化 (k) 再生資源の十分な利用
(l) 生活環境の保全 (m) 未処理 (n) 持続可能な開発

(3) 平成30年6月に閣議決定された第四次循環型社会形成推進基本計画では、循環型社会の全体像を把握し、その向上を図るための物質フロー指標として、「資源生産性」、「入口側の循環利用率」、「出口側の循環利用率」、「最終処分量」を代表指標とし、数値目標が設定されている。このうち、「資源生産性」、「入口側の循環利用率」、「出口側の循環利用率」の向上に関する1)から3)の記述について、各指標の説明文から正確に読み取れる語句として(ア)から(カ)に当てはまるものを、物質フロー図を参考に、下の(a)から(i)の中からそれぞれ1つ 選び、記号で答えよ。なお、(ア)から(カ)には、同じ語句が当てはまる場合がある。

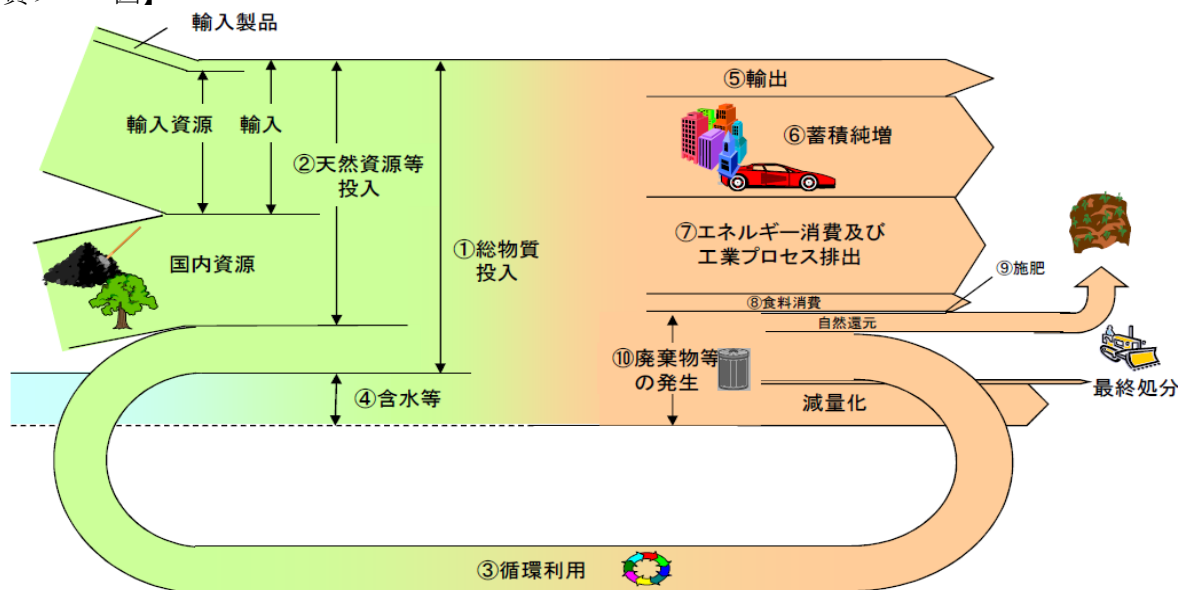
- 1) (ア)の増加、または(イ)の減少により、「資源生産性」が向上する。
- 2) (ウ)の増加、または(エ)の減少により、「入口側の循環利用率」が向上する。
- 3) (オ)の増加、または(カ)の減少により、「出口側の循環利用率」が向上する。

- | | | |
|--------------|-----------|--------------------|
| (a) 国内資源量 | (b) 輸入資源量 | (c) 天然資源等投入量 |
| (d) 循環利用量 | (e) 含水等の量 | (f) 蓄積純増等の量 |
| (g) 廃棄物等の発生量 | (h) 減量化量 | (i) 実質国内総生産(実質GDP) |

【指標の説明】

- 「資源生産性」 : より少ない天然資源でどれだけ大きな豊かさを生み出しているかを総合的に表す指標。
- 「入口側の循環利用率」 : 経済社会に投入されるものの全体量のうち循環利用量(再使用・再生利用量)の占める割合を表す指標。
- 「出口側の循環利用率」 : 廃棄物等の発生量のうち循環利用量(再使用・再生利用量)の占める割合を表す指標。
- 「最終処分量」 : 廃棄物の埋立量。廃棄物の最終処分場の確保という課題に直結した指標。

【物質フロー図】



(4) 大規模な震災等が発生した場合、多量の災害廃棄物が発生することが予想され、早期に復旧復興を図るためには、発生した災害廃棄物を計画的に適正かつ速やかに処理していくことが必要となる。そのためには、初期対応として、廃棄物を一時的に仮置きしておく場所（以下、「仮置場」という。）をまず確保することが重要である。

大阪府域で大規模な地震が発生し、3,600万トンの災害廃棄物が発生する場合、この災害廃棄物を3年間で処理するために必要となる「仮置場」の面積は何ヘクタールとなるか。以下の条件により計算を行い、解答に至る計算過程とともに、有効数字2桁で答えよ。

・災害発生時に必要な「仮置場」の面積は次式により計算できるものとする。

$$S = \frac{V}{h} \times (1 + k)$$

S : 必要な仮置場の面積 (m²)

V : 仮置量 (m³)

= 災害廃棄物発生量 (m³) - 災害廃棄物発生量 (m³) ÷ 処理期間 (年)

h : 廃棄物の積み上げ高さ (m)

k : 作業スペース割合

・発生する災害廃棄物は、木くず、廃プラスチック類、がれき類の3種類のみで構成されるものとし、それぞれの重量比を2 : 1 : 9とする。

・見かけ比重(かさ比重)を、木くず0.5、廃プラスチック類0.3、がれき類1.1とする。

・「仮置場」に積み上げる廃棄物の高さは5mとする。

・作業スペース割合は1.0とする。

・1ヘクタール = 10,000平方メートル

(5) 令和元年12月に容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)の関係省令が改正され、令和2年7月より、小売業に属する事業を行う事業者は、商品の販売に際して、消費者がその商品の持ち運びに用いるためのプラスチック製の買物袋を有料で提供することが義務付けられている。このプラスチック製買物袋有料化制度が導入された社会的背景及び導入目的について、それぞれ100字以内で説明せよ。