

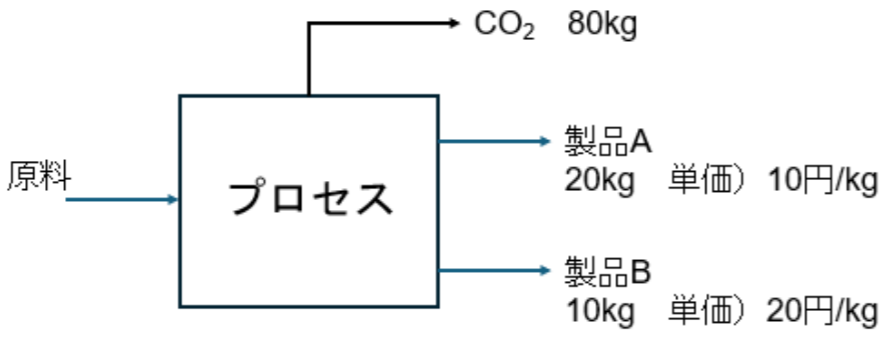
LCAF 初級検定 第 11 回 試験問題の解答と解説

注記) 難易度を★で表示。★：易（正答率：90%以上）、★★：難度低（正答率：75%～89%）、★★★：難度中（正答率：60%～74%）、★★★★：難度高（正答率：60%未満）

No.	試験問題	正解と解説
1	<p>以下の説明の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 「カーボンネガティブ」とは、CO₂の排出量よりも吸収するCO₂の量が多い状態のことをいう。</p> <p>(b) 日本の「温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度」で対象としている温室効果ガスは6ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆）である。</p> <p>(c) 「カーボンプライシング」とは、CO₂または温室効果ガス排出量に価格を付け、排出者の行動を変容させる政策手法である。</p> <p>(d) 「CCS」とは、日本語では「二酸化炭素回収・貯留」技術と呼ばれ、発電所や化学工場などから排出されたCO₂を集め、地中深くに貯留・圧入するというものである。</p> <p>(e) 「カーボンリサイクル」とは、CO₂を炭素資源と捉え、これを回収し、多様な炭素化合物として再利用（リサイクル）することである。</p>	<p><CO₂問題></p> <p>【正解】 (b) （難易度：★★）</p> <p>(b) 報告の対象となる温室効果ガスは、CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃の7ガスです。</p>
2	<p>ISO14040：2006におけるLCAの4つのフェーズに関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) LCAでは4つのフェーズを順番通り実施しなくても良いが、必ず4つのフェーズは実施しなくてはならない。</p> <p>(b) 「影響評価」では、「インベントリ分析」で計算された結果を用いて、環境への影響を単一の指標に集約して評価を行う必要がある。</p> <p>(c) LCAでは、「目的及び調査範囲の設定」で最初に設定したことは、以降のLCA調査全体を通じて維持しなければならない。</p> <p>(d) 「インベントリ分析」では、対象製品のライフサイクルにおいて、環境への排出物だけを算定する。</p> <p>(e) 「解釈」は、LCAの結果が調査の目的に合致しているかを精査し、結論として言えることを明確にすることである。</p>	<p><LCAの用語その1（LCAの枠組み）></p> <p>【正解】 (e) （難易度：★★）</p> <p>(a) 環境から採取した資源の量、並びに環境へ排出した物質の量を知ることが目的ならば、「影響評価」を実施しなくてもよいことになっています。これを「ライフサイクルインベントリ調査」と言います。</p> <p>(b) 「影響評価」では、「インベントリ分析」で計算された結果を用いて、環境への影響を評価しますが、単一指標化は必須ではありません。</p> <p>(c) LCAは4つのフェーズを反復して実施します。最初に設定したことで変更しながら目的を達成します。</p> <p>(d) 「インベントリ分析」では、対象製品のライフサイクルにおいて、環境への排出物と資源の投入量を算定します。</p> <p>(e) 適切です。</p>
3	<p>以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 日本はボーキサイトを輸入し、アルミニウム一次地金を年間に約150万トン製造している。</p> <p>(b) 紙製品はカーボンニュートラルとみなせるので、資源採取から製造までのCO₂排出量はほとんどゼロになる。</p> <p>(c) 鉄鉱石は酸化物として採掘され、それらを還元するために炭素が使われ、鉱石中の酸素と反応してCO₂として排出される。</p> <p>(d) 世界で製造されるプラスチック製品の約6割は包装容器である。</p> <p>(e) 銅鉱石は硫化物として採掘され、製錬時にはSO₂が大気中に排出される。</p>	<p><主要な物の生産（製造）工程></p> <p>【正解】 (c) （難易度：★★）</p> <p>(a) 日本では、かつてはアルミニウム一次地金を製造していましたが、現状ではほとんど生産されていません。</p> <p>(b) 紙製品がカーボンニュートラルとみなせるのは、「バイオマスを燃焼しても固定化された大気中のCO₂が再び大気中に戻るだけなので、新たなCO₂の排出量として計上しないという考え方。」です。資源採取から製造までのエネルギー起因のCO₂排出量はカーボンニュートラルにはなりません。</p> <p>(c) 適切です。</p>

		<p>(d) 世界で製造されるプラスチック製品のうち、包装容器は36%程度です（2015年）。</p> <p>(e) 銅鉱石は主に硫化物として採掘されますが、酸化反応により生成されるSO₂は硫酸や石膏として固定されます。</p>
4	<p>ISO14040 : 2006 における「一般開示を意図する比較主張」を実施する時の制約事項に関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) インベントリ分析において、バックグラウンドデータの使用に大きな制限がある。</p> <p>(b) クリティカルレビューが必須であり、その際のクリティカルレビューパネル（委員会）では、外部のLCA専門家が3名以上必要である。</p> <p>(c) 環境影響評価を行う必要はあるが、特性化は必須になっていない。</p> <p>(d) 一般消費者に分かりやすくするために、環境影響を重み付けし、単一指標で示すことが望ましいとされている。</p> <p>(e) インベントリ分析のデータ収集時にカットオフを行ってはならない。</p>	<p><比較主張> 【正解】 (b) （難易度：★）</p> <p>ISO14044 : 2006 には製品システムを比較する時の注意が示され、特に「一般開示を意図する比較主張の制約事項」が示されています。後者には「科学的に妥当である方法で環境影響領域ごとに評価することが必要であること」が示されています。</p> <p>たとえば、地球温暖化の環境影響は、CO₂、メタン、一酸化窒素などのインベントリ分析結果を用いるだけでは判断が困難なので、GWPを用いた環境影響評価を行う必要があります。しかし、正規化の実施は必須にはなっていません。</p> <p>また、「一般開示を意図する比較主張」ではクリティカルレビューは必須で、その際のクリティカルレビューパネル（委員会）は、少なくとも3名の外部のLCAの専門家から構成される必要があります。</p>
5	<p>以下の用語の説明の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) システム境界を通過し、自然界から製品システムに入る物質及びエネルギーの流れ、または製品システムから自然界に出る物質及びエネルギーの流れを「基本フロー」と言う。</p> <p>(b) 定められた機能単位を実現するための製品（の個数または量）のことを「基準フロー」と言う。</p> <p>(c) 対象とする製品のライフサイクルを構成するすべてのプロセスの集合体を「製品システム」と言う。</p> <p>(d) 一次データを収集する範囲のプロセスのことを「単位プロセス」と言う。</p> <p>(e) 調査対象の製品システムではない製品システムをLCA調査に加えることを「システム拡張」と言う。</p>	<p><LCAの用語その2> 【正解】 (d) （難易度：★★）</p> <p>(d) 「単位プロセス」は、製品システムに含まれるデータを収集する最小単位のプロセスのことを言います。</p>
6	<p>LCAの実施における「配分」に関する以下の説明で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 配分の方法によって各製品の環境負荷量は異なる結果になるので、ISO14044 : 2006 はその配分と選択の方法を示し、LCA報告書に明確に記述することを求めている。</p> <p>(b) アウトプットは、部分的に共製品であり、かつ、部分的に廃棄物である場合がある。その場合、インプット及びアウトプットは、共製品の部分に対してだけ配分しなければならないから、共製品と廃棄物との間の比率を特定することが必要である。</p> <p>(c) ISO14044 : 2006 では、配分については、第一に配分を回避すること、次いで経済価値、重量の順に配分することが推奨されている。経済価値に基づく配分では1円当たりの入出力が、重量に基づく配分では1kg当たりの入出力が同じになる。</p> <p>(d) 配分を回避する方法としては、一つの工程から製品Aと製品Bが生産される場合、製品Bを製造する他の生産方法の単位プロセスを減算することによって製品Aの入出力を計算する方法がある。これをシステム境界の拡張という。</p>	<p><インベントリ分析 配分> 【正解】 (c) （難易度：★★★）</p> <p>(c) ISO14044 : 2006 では、第一に配分を回避する、第二に重量による配分、第三に経済価値による配分の順に優先されます。</p>

	<p>(e) 一つのプロセスから複数の製品が産出される時に製品が生産される重量を基準にして配分すると、どの製品も 1kg あたりのそのプロセスへの入出力の量は同じになる。したがって、生産される重量の大きな製品への入出力の配分が大きくなる。</p>	
7	<p>ある工場で、1日にポリプロピレン 400kg を成形し、部品 A と接合して製品 P を 1日に 200 個製造している。この工場では 1日に 300kWh の電力を消費し、それ以外のユーティリティは使用しない。</p> <p>以下の情報を用いて、製品 P の 1 個あたりの CO₂ 排出量を算出した場合、<u>最も近いもの</u>を選択せよ。</p> <p>(情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品 P には部品 A を 2 個使用する。 ・ポリプロピレンはすべて部品 A との接合に使われる。 ・部品 A は別の工場で生産され、納入される。 ・部品 A を 1 個製造するためにはポリプロピレン 1.0kg と電力 0.5kWh が必要である。 ・ポリプロピレンを 1kg 製造するまでの CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.60kg-CO₂ である。 ・電力 1kWh の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.50kg-CO₂ である。 <p>(a) 2.05kg-CO₂ (b) 2.45kg-CO₂ (c) 2.80kg-CO₂ (d) 2.90kg-CO₂ (e) 3.65kg-CO₂</p>	<p><簡単なインベントリ分析の計算> 【正解】 (e) （難易度：★★★）</p> <p>1) 部品 A を 1 個製造するためには 1kg のポリプロピレンと電力 0.5kWh が必要です。さらに、ポリプロピレンを 1kg 製造するまでの CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.60kg、電力 1kWh の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.50kg なので、部品 A を 1 個作る時の CO₂ 排出量は以下になります。</p> $1\text{kg} \times (0.6\text{kg-CO}_2/\text{kg}) + 0.5\text{kWh} \times (0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 0.85\text{kg-CO}_2$ <p>2) 製品 P を 1 個作る時は、2 個の部品 A とポリプロピレン 2kg (= 400 ÷ 200) 及び 1.5kWh (= 300 ÷ 200) の電力が必要です。</p> <p>3) 1)より 1 個の部品 A を作る時の CO₂ は、0.85kg-CO₂。 ポリプロピレン 2kg の CO₂ は、2kg × (0.6kg-CO₂/kg) = 1.2kg-CO₂。 電力 1.5kWh では、1.5kWh × (0.5kg-CO₂/kWh) = 0.75kg-CO₂。 従って、製品 P を 1 個作る時の CO₂ は、0.85kg × 2 個 + 1.2kg + 0.75kg = 3.65kg になります。</p>
8	<p>以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) ISO14044 : 2006 におけるインベントリ分析では、単位プロセスのデータすべてを収集することになっているが、実務上は、間接的に関与するバックグラウンドデータは LCA 用データベースを利用して作成することが多い。</p> <p>(b) ISO14044 : 2006 では、「データ収集の準備」、「収集」、「妥当性の確認」、「単位プロセスの関連付け」、「基準フローへの関連付け」、「データの集約」、「システム境界の精査」という手順でインベントリ分析を実施するのが望ましいとされている。</p> <p>(c) バックグラウンドデータとして用いられる積み上げ法によるデータには IDEA、ecoinvent などがあり、産業連関表分析によるものとしては 3EID がある。</p> <p>(d) 産業連関表分析によるデータは、産業連関表の部門数が約 400 しかないので、同じ部門に含まれる材料等の重量あたりの環境負荷物質の排出量は同一となる。</p> <p>(e) 積み上げ法による「単位プロセス型データ」を、物質とエネルギーの流れに沿って上流に遡って積算すると「原単位データ」となる。</p>	<p><インベントリ分析全般 バックグラウンドデータなど> 【正解】 (d) （難易度：★★★★）</p> <p>(d) 産業連関表分析によるデータは、産業連関表の部門数が約 400 しかないので、同じ部門に含まれる材料等の「金額」あたりの環境負荷物質の排出量は同一となります。</p>
9	<p>売上高を基準とした配分を行って、以下の単位プロセスにおける製品 A と製品 B をそれぞれ 1kg 生産する際の CO₂ 排出量（それぞれ、A、B という）を求めた場合、その結果として、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p>	<p><配分の基礎：計算しない計算問題> 【正解】 (c) （難易度：★★★★）</p> <p>重量を基準に配分すると、1kg あたりの環境負荷は、製品 A も製品 B も同じになります。しかし、問題は売上高基準での 1kg 当たりの配分結果なので、この問題では配分結果は価格比が反映されま</p>

	 <p>(a) A と B は同じである。 (b) A は B の 2 倍である。 (c) B は A の 2 倍である。 (d) A は B の半分である。 (e) B は A の半分である。</p>	<p>す。 この問題は、計算をせずに(c)が正解であることがわかります。</p>
10	<p>ある工場で、16kg のアルミ箔と 120kWh の電力を用い、「1 個 30g の部品 A を 200 個、1 個 20g の部品 B を 400 個」生産するプロセスがある。生産される部品の個数を基準に配分した場合、部品 B1 個当たりの CO₂ 排出量について、適切なものを選択せよ。</p> <p>ただし、アルミ箔を 1kg 製造するまでの CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 15.0kg-CO₂/kg、電力 1kWh の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.50kg-CO₂/kWh とする。また、スクラップには環境負荷を配分しないものと設定する。</p> <p>(a) 0.30kg-CO₂ (b) 0.40kg-CO₂ (c) 0.50kg-CO₂ (d) 0.60kg-CO₂ (e) 0.80kg-CO₂</p>	<p><簡単な配分問題> 【正解】 (c) （難易度：★★）</p> <p>1) まず、このプロセス全体の CO₂ 排出量を計算します。 16kg のアルミ箔の CO₂ 排出量は、 (16kg-アルミ箔) × (15.0kg-CO₂/kg-アルミ箔) = 240kg-CO₂ 120kWh の CO₂ 排出量は、 (120kWh) × (0.5kg-CO₂/kWh) = 60kg-CO₂ したがって、このプロセスの CO₂ 排出量は、 (240kg-CO₂) + (60kg-CO₂) = 300kg-CO₂ です。</p> <p>2) これを個数基準で部品 A と部品 B に配分します。部品 A は 200 個、部品 B は 400 個製造されるので、部品の個数合計は 600 個です。従って 1) で求めた 300kg-CO₂ を部品数 600 個で除すと、1 個あたりの CO₂ 排出量が得られます。 (300kg-CO₂) ÷ (600 個-部品) = 0.5kg-CO₂/個 部品 A、B とも 1 個当たりの CO₂ 排出量は、同じ値となります。</p> <p>3) なお、部品製造工程では、原料のアルミ箔 16kg から部品 A と B (14kg = 0.03kg × 200 個 + 0.02kg × 400 個) が製造されるので、差の 2kg の無負荷スクラップが発生しています。</p>
11	<p>廃棄物から再生材料を製造するリサイクルをする場合と、そのリサイクルをしない場合との環境負荷について、LCA を用いて比較することに関する以下の記述の中で、適切なものを選択せよ。</p> <p>ただし、廃棄物に至るまでの環境負荷はその上流工程で計上済みのため、ここでは対象外と考える。</p> <p>(a) 元の材料と全く同じ再生材料が得られる「閉ループリサイクル」では、再生材料を得るために必要な工程を加え、元の材料の使用量と廃棄物の量が少なくなるものとして評価できる。</p>	<p><リサイクル> 【正解】 (a) （難易度：★★）</p> <p>(a) 適切です。 (b) 「閉ループリサイクル」では、再生材料が得られるので元の材料の使用量が少なくなり、その分だけ廃棄物の量も少なくなります。</p>

	<p>(b) 元の材料と全く同じ再生材料が得られる「閉ループリサイクル」では、再生材料もいずれは廃棄されるので、システム全体の廃棄物の量は変わらない。</p> <p>(c) 再生材料が元の材料に戻らない「開ループリサイクル」では、製造された再生材料もいずれは廃棄されるので、リサイクルする場合もしない場合も廃棄物の量は変わらない。</p> <p>(d) 再生材料が元の材料に戻らない「開ループリサイクル」では、リサイクルしない場合に再生材料と同じ性質の材料を新品の原料から製造する場合を加え評価するが、システム全体の原料の量は変わらない。</p> <p>(e) 再生材料が元の材料に戻らない「開ループリサイクル」では、機能単位を同等にするため、リサイクルをしない場合に再生材料を加える材料の新品材料を製造するシステムを加える、これを「システムの細分化」という。</p>	<p>(c) 「開ループリサイクル」では、廃棄物から再生材料が得られるので、その分だけ廃棄物の量も少なくなります。</p> <p>(d) 「閉ループリサイクル」では、廃棄物から再生材料が得られるので、その分だけ原料の量も少なくなります。</p> <p>(e) 「システムの細分化」でなく、「システムの拡張」といいます。</p>
12	<p>ある工場で単純焼却されていたプラスチック廃棄物 1kg をリサイクルして再生材料を製造することにした。以下の情報を用いて、この廃棄物を単純焼却していた時の CO₂ 排出量と、再生材料を製造する CO₂ 排出量とを計算して比較した場合、その増減に関する記述の中で、適切なものを選択せよ。</p> <p>ただし、製造される再生材料は、新品の製品と全く同じ性能であるとする。</p> <p>(情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1kg の廃棄物から収率 50% で再生材料ができる。このときに必要なエネルギーは 5kg の蒸気であり、50% の残渣は単純焼却される。 新品の原料素材を 1kg 製造するまでの CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 1.0kg-CO₂ である。 蒸気 1kg の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.5kg-CO₂ である。 1kg のプラスチック廃棄物の燃焼では 3kg-CO₂ の CO₂ が発生する。 <p>(a) 0.5kg-CO₂ の CO₂ 排出量が増加する。</p> <p>(b) CO₂ 排出量は変化しない。</p> <p>(c) 0.5kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。</p> <p>(d) 1.0kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。</p> <p>(e) 1.5kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。</p>	<p><リサイクルのインベントリ分析></p> <p>【正解】(a) (難易度：★★★★)</p> <p>1) 1kg の廃棄物で 0.5kg のプラスチック再生材料を製造するためには、5kg の蒸気が必要です。蒸気 1kg の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済）は 0.5kg-CO₂ なので、リサイクルする時の CO₂ 排出量は、</p> $(5\text{kg-蒸気}) \times (0.5\text{kg-CO}_2/\text{kg-蒸気}) = 2.5\text{kg-CO}_2 \quad \text{-----} \quad \text{①}$ <p>また、0.5kg の廃棄物残渣は単純焼却されるので、</p> $(0.5\text{kg}) \times (3\text{kg-CO}_2) = 1.5\text{kg-CO}_2 \quad \text{-----} \quad \text{②}$ <p>2) リサイクルしない時は、廃棄物は単純焼却されるので、CO₂ 排出量は、</p> $(1\text{kg}) \times (3\text{kg-CO}_2) = 3.0\text{kg-CO}_2 \quad \text{-----} \quad \text{③}$ <p>再生材料を使う「幸せ」がないので、再生材料を使う「幸せ」を加算します。再生材料は、新品と全く同じ性能なので、0.5kg の新品を製造する時と同じと考えます。その CO₂ 排出量は、</p> $(0.5\text{kg}) \times (1.0\text{kg-CO}_2/\text{kg}) = 0.5\text{kg-CO}_2 \quad \text{-----} \quad \text{④}$ <p>したがって、リサイクルしないときは、</p> $\text{③} + \text{④} = (3.0\text{kg-CO}_2) + (0.5\text{kg-CO}_2) = 3.5\text{kg-CO}_2 \quad \text{-----} \quad \text{⑤}$ <p>3) リサイクルすると、CO₂ は以下だけ増加します。</p> $\text{⑤} - \text{①} - \text{②}$ $= (3.5\text{kg-CO}_2) - (2.5\text{kg-CO}_2) - (1.5\text{kg-CO}_2) = 0.5\text{kg-CO}_2$ <p>※この設問では、マテリアルリサイクルの収率が低く、かつ残渣は燃焼処理されるので、リサイクルによる CO₂ 排出量の削減効果が得られません。</p>
13	<p>LCA の気候変動（地球温暖化）の環境影響領域（影響カテゴリ）の評価に使われることが多い IPCC による地球温暖化係数（GWP）に関する以下の記述の中で、適切なものを選択せよ。</p> <p>(a) 放出後の何年間かを評価するかで GWP の値は異なり、20 年係数、100 年係数、500 年係数が IPCC によって報告されているが、LCA では通常は 20 年係数が用いられる。</p> <p>(b) 地球温暖化の特性化係数に良く使われる IPCC の報告書で示されている GWP には、それぞれの温室効果ガスの大気中での濃度減少速度が反映されている。</p>	<p><影響評価の一般的方法と特性化係数></p> <p>【正解】(b) (難易度：★★)</p> <p>(a) LCA では、通常は 100 年後までを考える 100 年係数が使われます。</p> <p>(b) 適切です。</p> <p>(c) メタンの GWP は、20 年係数より 500 年係数の方が小さいです。</p> <p>(d) 温室効果ガスの特性ですから排出地域は関係ありません。</p>

<p>(c) IPCC の第 4 次報告書で示されているメタンの GWP は、20 年係数より 500 年係数の方が大きい。これは、メタンの大気中での濃度減少の速度が CO₂ のそれよりも速いためである。</p> <p>(d) IPCC の報告書で示されているメタンの GWP は、北半球と南半球では異なる。これは、北半球と南半球では海洋の面積が異なりメタンの海への吸収速度が異なるからである。</p> <p>(e) CFC-11 などの特定フロンは、IPCC の報告書では GWP が定められていない。これは、オゾン層破壊を防ぐモントリオール議定書で全廃が決められているからである。</p>	<p>(e) CFC-11 などの特定フロンも IPCC の報告書では GWP が定められています。</p>
---	--

<p>14 下表に、ある製品の温室効果ガスのインベントリ分析結果を示す。地球温暖化への影響の寄与として、<u>3 番目に大きい排出物</u>を選択せよ。</p> <p>ただし、1kg の CH₄、N₂O、CFC-11、HCFC-22 の GWP はそれぞれ、28kg-CO₂eq、250kg-CO₂eq、5,000kg-CO₂eq、10,000kg-CO₂eq とする。</p> <p style="text-align: center;">表 ある製品 1 個のライフサイクルでのインベントリ分析結果</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>基本フロー</th> <th>排出量</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO₂</td> <td>25.0</td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>CH₄</td> <td>130.0</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>N₂O</td> <td>30.0</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>CFC-11</td> <td>0.8</td> <td>g</td> </tr> <tr> <td>HCFC-22</td> <td>0.2</td> <td>g</td> </tr> </tbody> </table> <p>(a) CO₂ (b) CH₄ (c) N₂O (d) CFC-11 (e) HCFC-22</p>	基本フロー	排出量	単位	CO ₂	25.0	kg	CH ₄	130.0	g	N ₂ O	30.0	g	CFC-11	0.8	g	HCFC-22	0.2	g	<p><特性化の計算> 【正解】 (d) (難易度：★★★)</p> <p>環境影響評価の特性化では、影響領域に関係する排出物の量に特性化係数を乗じ、その全ての和を求めます。この問題では、地球温暖化の特性化を実施します。</p> <p>CO₂ : 25kg × 1kg-CO₂eq = 25kg-CO₂eq CH₄ : 0.13g × 28kg-CO₂eq = 3.64kg-CO₂eq N₂O : 0.03kg × 250kg-CO₂eq = 7.5kg-CO₂eq CFC-11 : 0.0008kg × 5,000kg-CO₂eq = 4.0kg-CO₂eq HCFC-22 : 0.0002kg × 10,000kg-CO₂eq = 2.0kg-CO₂eq</p> <p>⇒ 3 番目に寄与の大きい排出物は CFC-11 になります。</p>
基本フロー	排出量	単位																	
CO ₂	25.0	kg																	
CH ₄	130.0	g																	
N ₂ O	30.0	g																	
CFC-11	0.8	g																	
HCFC-22	0.2	g																	

<p>15 多様な環境影響を総合的に判断するために、環境への影響を単一指標で表す方法が研究されている。その方法に関する以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) LIME は日本で開発され、「人間健康」、「社会資産」、「生物多様性」、「一次生産」の 4 つを保護対象とし、推定された被害量を正規化した後にアンケートを用いて重み付けを行っている。</p> <p>(b) 重み付けの種類としては、「インベントリ分析の結果を用いた重み付け」、「ミッドポイントでの重み付け」、「被害算定型の重み付け」がある。</p> <p>(c) エコポイント法は、インベントリ分析の結果にエコファクターを乗じて得たエコポイントの総和を取ることで重みづけを行う。</p> <p>(d) エコインディケータ 95 は「ミッドポイントでの重み付け」、エコインディケータ 99 は「被害算定型の重み付け」を行っている。</p> <p>(e) EPS はそれぞれの保護対象の被害を欧州通貨であるユーロに換算する方法であり、そのまま合算できるため、重み付け係数を設定する必要がない。</p>	<p><重み付けの種類> 【正解】 (a) (難易度：★★★★)</p> <p>(a) LIME は日本で開発され、「人間健康」、「社会資産」、「生物多様性」、「一次生産」の 4 つを保護対象とし、推定された被害量を経済価値に換算する際にコンジョイント法を用いています。</p>
--	--

16	<p>ISO14044 : 2006 に示された LCA の環境影響評価には、多様な環境影響を総合的に判断し単一指標で示す「重み付け」といわれる段階がある。この段階に関する以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 重み付けのステップは、価値観の選択に基づくもので、科学的な根拠によるものではないことに注意を要する。 (b) LCA では、幾つかの異なった重み付けの係数及び重み付けの方法を使うこと、並びに異なる価値観の選択及び重み付けの方法が LCIA 結果に与える影響を評価するために感度分析を行うことが望ましい場合がある。 (c) 被害算定型の重み付けでは、エンドポイントを想定し被害量を算定するが、被害量は、物質の排出からエンドポイントまでの到達量と、エンドポイントでの摂取量、及び摂取量に対するエンドポイントの変化量で決まる。 (d) 被害評価は特性化に比べてより多くのモデルを必要とするので、それだけ不確実性が増加するという問題があるが、被害評価を行うと、同じ保護対象の中で異なる影響領域間の被害を合算できる。 (e) 多様な環境影響を総合的に判断する重み付けは、製品を比較するときに便利であり、消費者に環境側面の優位性を示す「一般開示を意図する比較主張」では実施することが推奨されている。</p>	<p><重み付けの注意> 【正解】 (e) (難易度：★★)</p> <p>(e) 多様な環境影響を総合的に判断する重み付けは、製品を比較するときに有用ですが、消費者に環境側面の優位性を示す「一般開示を意図する比較主張」では実施することが禁止されています。</p>
17	<p>1 個 6,000 円で販売されていた消費電力 60W の蛍光灯 A を、1 個 12,000 円で販売されている消費電力 20W の LED 照明 B に買い換える。この時のコストペイバックタイムとして<u>最も近いもの</u>を以下の中から選択せよ。 ただし、電力は 30 円/kWh、年間の点灯時間は 4,000 時間とする。</p> <p>(a) 0.50 年 (b) 0.75 年 (c) 1.00 年 (d) 1.25 年 (e) 1.50 年</p>	<p><ペイバックタイム> 【正解】 (d) (難易度：★★)</p> <p>60W を 20W に買い換えるので、電力消費量は年間 4,000 時間使用で 160kWh (= 4,000h × 40W) の節約になります。これは、(160kWh/年) × (30 円/kWh) = 4,800 円/年の節約です。</p> <p>したがって、コストペイバックタイムは、 (12,000 円 - 6,000 円) ÷ (4,800 円/年) = 1.25 年になります。</p>
18	<p>環境ラベルに関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) タイプ I の環境ラベルを運用するために、環境省の「環境表示ガイドライン」が作成されている。 (b) タイプ II の環境ラベルでは、第三者機関がマルチクライテリアに基づいて審査を行い、認定した場合はラベルの使用が許可される。 (c) 日本のタイプ III の環境ラベルである「エコリーフ」は、環境保全に役立つと認められた製品に添付されるラベルであり、製品の環境負荷に関する定量データと共にマークが付与される。 (d) タイプ I の環境ラベルとして、日本では「エコマーク」、海外ではドイツの「グリーンエンジェル」や北欧の「ノルディックスワン」などがよく知られている。 (e) タイプ III の環境ラベルは、製品の環境負荷に関する定量データが示され、タイプ I 環境ラベルと同様、第三者機関による認証を必要とする環境ラベルである。</p>	<p><LCA の利用① 環境ラベル> 【正解】 (e) (難易度：★★★)</p> <p>(a) 環境省の「環境表示ガイドライン」は、自己宣言により環境表示（タイプ II の環境ラベル）を行う事業者等を対象にしたものです。 (b) タイプ II の環境ラベルは、第三者による認証は必要ありません。 (c) タイプ III の環境ラベルは、データが表示されるだけで、環境保全に役立つかどうかの判断はなされていません。 (d) ドイツのタイプ I の環境ラベルは「ブルーエンジェル」です。 (e) 適切です。</p>
19	<p>GHG プロトコルが示している Scope3 基準についての以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) Scope3 基準では、GHG として気候変動枠組み条約で示された 7 ガス (CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃) を算定する。 (b) 報告企業が購入した製品の使用からの排出物は、Scope3 よりも、Scope1 (例えば、燃料使用の場合) あるいは Scope2 (例えば、電気の使用) の何れかで説明する。</p>	<p><LCA の利用② Scope3 基準> 【正解】 (e) (難易度：★★★★)</p> <p>(e) Scope3 基準は「組織」の GHG 排出量の算定方法です。「製品」の LCA の方法である ISO14044 : 2006 とは異なります。</p>

	<p>(c) Scope3 基準において、カテゴリ1~8 は事業者の上流に位置し、事業者の支出に係わる活動であり、カテゴリ9~15 は事業者の下流に位置し、事業者の収入に関わる行動と見ることができる。</p> <p>(d) Scope3 基準は、報告年における報告企業の活動に関する全ての排出物（例えば、報告年において購入あるいは販売した製品に関連する排出物）を説明することを意図している。</p> <p>(e) 「GHG プロトコルが示している Scope3 基準の GHG 排出量」の算定方法は、ISO14044 : 2006 に示された LCA の実施方法に準拠している。</p>	
20	<p>ISO14067 : 2018 に示されたカーボンフットプリント (CFP) に関する以下の記述の中で、不適切なものを選択せよ。</p> <p>(a) ISO14067 : 2013 では、CFP の算定方法と環境ラベルとしてのコミュニケーション方法の両方を含んでいたが、現在は、算定方法の部分は ISO14067 : 2018 に、コミュニケーションの部分は ISO14026 : 2017 に従う。</p> <p>(b) CFP は、製品単位で、その製品のライフサイクルの各段階における GHG 排出量を CO₂ 相当量に換算したものの総量を算定したものである。</p> <p>(c) 森林を伐採して農地にした場合は、土地利用変化による GHG 排出量を算定しなければならないが、それが 20 年以上前なら算定する必要がない。</p> <p>(d) ISO14044 : 2006 に示された LCA を実施する時に必要となる購入品のバックグラウンドデータには、その購入品を製造している企業の「GHG プロトコルが示している Scope3 基準の GHG 排出量」を使うことが望ましい。</p> <p>(e) 消費者に GHG の排出量が少ない商品の選択を勧めることを目的としている CFP では、消費者が直接関与する製品の使用段階の排出量も算定する。</p>	<p><LCA の活用③ CFP></p> <p>【正解】 (d) (難易度 : ★★★★★)</p> <p>(d) 購入品のバックグラウンドデータには、その製品の「資源の採掘から購入場所への搬入まで」のデータが使われます。サプライヤーの組織全体の排出量である Scope3 基準の GHG 排出量ではありません。</p>