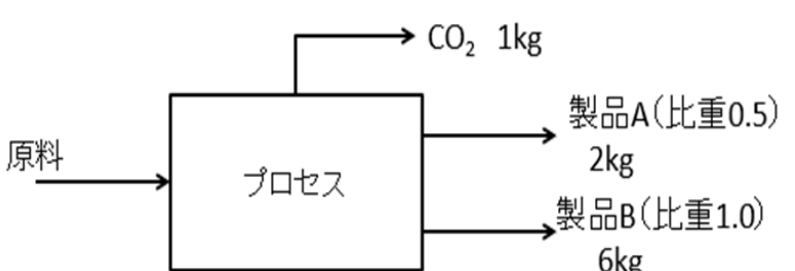


LCAF 初級検定 第 15 回 試験問題の解答と解説

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	以下の説明の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 「カーボンリサイクル」とは、CO₂ を炭素資源（カーボン）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。 (b) 2026 年度より GX-ETS の本格運用が開始され、GX リーグ参加企業を中心に排出量取引が進められている。 (c) 「CCS」とは、日本語では「二酸化炭素回収・貯留」技術と呼ばれ、「DAC」とは分離・貯留した CO₂ を利用しようというものである。 (d) 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、世界気象機関（WMO）及び国連環境計画（UNEP）により 1988 年に設立された政府間組織である。 (e) 2015 年にパリ協定が採択され、世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前 に比べて 2℃ より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」 が掲げられている。	<CO₂ 問題> 【正解】 (c) （難易度：★） (c) 「DAC」とは、「Direct Air Capture（大気直接回収）」の略称で、工場などの排気口からではなく、私たちの周りにある一般的な大気（空気）から CO₂ を直接回収する技術を指します。
2	ISO14040：2006 及び ISO14044：2006 における LCA の概要に関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 (a) LCA は、「目的及び調査範囲の設定」、「インベントリ分析」、「影響評価」、「解釈」、「クリティカルレビュー」の 5 つのフェーズで行われる。 (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するが、必ず単一指標に集約して評価を行う必要がある。 (c) LCA で評価することができるのは製品だけである。サービスは評価できない。 (d) 「解釈」のフェーズで調査の目的を達成していないと分かった場合、その旨を結論として、LCA を終了とする。 (e) LCA では、「影響評価」を実施しない LCA も認められており、それを「ライフサイクルインベントリ調査」という。	<LCA の用語その 1（LCA の枠組み）> 【正解】 (e) （難易度：★） (a) LCA は、「目的及び調査範囲の設定」、「インベントリ分析」、「影響評価」、「解釈」の 4 つのフェーズで行われます。 (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。 (c) LCA で評価することができるのは製品だけではなく、「サービス」も評価対象とすることができます。 (d) 「解釈」のフェーズで調査の目的を達成していないと分かれば、調査した範囲を変更してもう一度「インベントリ分析」をやり直します。 (e) 適切（正解）です。
3	現在のわが国の状況において、以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 安定型処分場への廃プラスチックの埋立は禁止されている。 (b) プラスチックは年間約 1,000 万トンの生産されており、そのうち耐火性に優れた PVC の生産量が一番多い。 (c) 一般廃棄物最終処分場の残余年数は、約 10 年と短い。 (d) 電線の主要素材である銅地金は、主に湿式法で製造されている。 (e) 年間約 1 兆 kWh 発電される電力のうち、LNG 火力発電所の発電量が最も大きい。	<主要な物の生産（製造）工程> 【正解】 (e) （難易度：★★★） (a) 安定型処分場では、廃プラスチックも埋め立てられます (b) プラスチックの生産量で一番多いのは、ポリプロピレン（PP）です。 (c) 一般廃棄物最終処分場の残余年数は、全国平均で約 21 年です。 (d) 電線の主要素材である銅地金は、主に乾式法で製造されています。 (e) 適切（正解）です。年間の発電量のうち、LNG 火力発電は約 40%を占める最大発電方式です。

4	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>不適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 3人以上の外部のLCA専門家によるクリティカルレビューを実施しなければならない。 (b) 比較する製品の機能単位を同一にして比較しなければならない。 (c) 影響評価の重み付けを実施することが禁止されている。 (d) 影響評価を実施しないLCI調査であっても、一般開示を意図する比較主張を行うことが認められている。 (e) LCA報告書において、一般開示を意図する比較主張の要件を明確に記述することが求められている。	＜比較主張＞ 【正解】 (d) （難易度：★★） (d) 「一般開示を意図する比較主張」を実施する場合には、環境影響評価が必須になっています。
5	以下のLCAの用語の説明の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 対象とする製品のライフサイクルを構成する全てのプロセスの集合体を「製品プロセス」という。 (b) 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「単位プロセス」という。 (c) 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」という。 (d) 製品システムと、自然界または製品システムに含まれないプロセスとの境界を「システム境界」という。 (e) 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」という。	＜LCAの用語その2＞ 【正解】 (a) （難易度：★） (a) 対象とする製品のライフサイクルを構成する全てのプロセスの集合体は「製品システム」といいます。
6	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。 (a) 複数の配分方法が使える場合は、選んだ方法とは別の方法を使ったときに結果がどれだけ変わるかを確認するために、感度分析を行う必要がある。 (b) 出力が共製品と副産物であり、副産物が有価で取引される場合がある。この場合でも、通常は副産物を考慮せず、共製品のみで配分を行うことが多い。 (c) 対象のプロセスを、そのプロセスで生産されるそれぞれの製品だけに関係する小プロセスに分割することができれば、配分を回避することができる。 (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。 (e) 配分が回避できない場合は、重量、熱量などの物理的な関係を反映させて配分し、それが難しい場合は、経済価値に比例させて配分して良い。	＜インベントリ分析 配分＞ 【正解】 (b) （難易度：★★） (b) 通常は有価の副産物も考慮して、配分を行うことが多いです。
7	ある工場で、1日に部品Aを200個及び素材Bを50kg使って製品Cを100個作っている。この工場では、1日に20GJの蒸気を消費している。以下の情報を用いて、製品C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。 （情報） ・部品Aを1個製造するためには、5kgの素材Dと電力5kWhが必要である。 ・素材D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。 ・蒸気1MJのCO₂排出量（上流プロセス合算済み）は0.10kg-CO₂である。 ・素材Bを1kg製造するまでのCO₂排出量（上流プロセス合算済み）は2.0kg-CO₂である。	＜簡単なインベントリ分析の計算＞ 【正解】 (c) （難易度：★★★） 1) 製品Cを1個作るためには、2個の部品Aと0.5kgの素材B、および0.2GJ（＝200MJ）の蒸気が必要です。 2) 部品Aを1個作るためのCO₂排出量は、 $5\text{kg} \times 15.0\text{kg-CO}_2/\text{素材D} + 5\text{kWh} \times 0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 77.5\text{kg-CO}_2$ になります。 3) したがって、1個の製品CのCO₂排出量は、

	(a) 156kg-CO₂ (b) 157kg-CO₂ (c) 176kg-CO₂ (d) 180kg-CO₂ (e) 195kg-CO₂	2 個 × 77.5kg-CO₂/部品 A + 0.5kg × 2kg-CO₂/素材 B + 200MJ × 0.1kg-CO₂/MJ) = 176kg-CO₂になります。
8	以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。 (a) バックグラウンドデータには、大別して、積み上げ法によるものと産業連関表分析によるものがある。通常は両者を混在して用いることは推奨されていないが、場合によっては混在して利用されることがあり、これを「ハイブリット分析」という。 (b) インベントリ分析においてカットオフを実施する場合、カットオフ基準として、「質量」、「エネルギー」の二つが使われる。 (c) 産業連関表分析によるデータには、生産者価格ベースと購入者価格ベースの二つがある。 (d) 比較において同等の機能を実現するために、調査対象である製品システムではない製品システムを加えることを「システム拡張」という。 (e) 積み上げ法によるバックグラウンドデータの公開の形の一つである「単位プロセス型データ」は、単位プロセスごとの環境負荷物質の排出量の分析が可能で、詳細な分析に適している。	<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】 (b) (難易度：★★) (b) カットオフ基準としては、「質量」、「エネルギー」、「環境面での重要度」の三つが使われます。
9	体積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 の 1cm³ あたりの CO₂ 排出量を求めた場合、その結果として、<u>適切なもの</u>を選択せよ。  (a) 0.1g-CO₂ (b) 1.0g-CO₂ (c) 5.0g-CO₂ (d) 10.0g-CO₂ (e) 12.5g-CO₂	<配分の基礎：計算しない計算問題> 【正解】 (a) (難易度：★★★★) 重量を基準に配分すると、1kg あたりの環境負荷は、素材 A も素材 B も同じになります。 しかし、問題は体積基準での 1cm³ あたりの配分結果なので、この問題では配分結果は体積比が反映されます。 この問題では、製造される体積の合計は、10,000cm³ (= 2,000 ÷ 0.5 + 6,000 ÷ 1.0) です。 したがって、1cm³ あたりの CO₂ 排出原単位は、0.1g-CO₂ (= 1,000g-CO₂ ÷ 10,000cm³) なので、(a)が正解であることがわかります。
10	1 時間あたり 150kg のポリエチレンと 20ℓ の重油燃料で製造する蒸気を用い、重量 1.5kg の製品 A を 80 個と、重量 1.0kg の製品 B を 20 個製造するプロセスがある。生産される製品の重量を基準に配分し、製品 A を 1 個生産するための CO₂ 排出量を計算した場合、その結果として、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 ただし、ポリエチレンを 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、重油の発熱量は 40MJ/ℓ、重油燃焼の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.10kg-CO₂/MJ とする。	<簡単な配分問題> 【正解】 (d) (難易度：★★★) 1) このプロセスで排出される 1 時間あたりの CO₂ は、 150kg-PE × 0.6kg-CO₂/kg-PE + 20ℓ × 40MJ/ℓ × 0.1kg-CO₂/MJ = 170kg-CO₂ です。

	(a) 0.7kg-CO₂ (b) 1.0kg-CO₂ (c) 1.2kg-CO₂ (d) 1.8kg-CO₂ (e) 2.4kg-CO₂	2) 生産される全体の製品重量は、 $80 \text{ 個-A} \times 1.5\text{kg/個-A} + 20 \text{ 個-B} \times 1.0\text{kg/個-B} = 140\text{kg}$ です。 3) したがって、製品 A1kg あたりの CO₂ 排出量は、1.21kg-CO₂/kg 製品 A となります。 4) 製品 A は 1 個あたり 1.5kg なので、CO₂ 排出量は、 $1.21\text{kg-CO}_2/\text{kg} \times 1.5\text{kg/個-A} = 1.82\text{kg-CO}_2/\text{個-A}$ となります。
11	廃棄物をリサイクルして再生材料を製造する場合と、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。以下の記述の中で、<u>不適切なもの</u>を選択せよ。 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。 (a) 元の材料と全く同じ材料を製造する「閉ループリサイクル」では、回収および再生処理に要するエネルギーを、それと同量の新品材料を製造および廃棄するエネルギーよりも小さくすれば、リサイクルによる削減効果がある。 (b) 元の材料と全く同じ材料を製造する「閉ループリサイクル」では、新品材料の使用量が少なくなり、廃棄物処理量も減少する。 (c) 材料が元の材料に戻らない「開ループリサイクル」では、リサイクルされた材料と新品材料が同等かという問題がある。リサイクルされた材料が新品材料よりも強度などの品質が劣る場合等、両者の機能単位としての性質を同等にして評価する必要がある。 (d) 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に、リサイクルされてできる材料をバージン材料から製造し廃棄するまでのシステムを加える。これを「システムの細分化」という。 (e) 材料が元の材料に戻らない「開ループリサイクル」の CO₂ 排出量を控除法で評価する場合は、リサイクルされてできる材料をバージン材料から製造し廃棄するまでに発生する CO₂ 排出量を、回避された負荷として控除する。	<リサイクル> 【正解】 (d) （難易度：★★） (d) 「システムの細分化」でなく、「システムの拡張」といいます。
12	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、このプラスチック廃棄物を単純焼却していた時の CO₂ 排出量と、1kg の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、その増減に関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 (情報) ・ 1kg のプラスチック廃棄物から収率 90%で再生材料ができる。 ・ このときに必要なエネルギーは 5kWh の電力だけであり、10%の残渣は単純焼却される。 ・ 新品のプラスチック材料を 1kg 製造するまでの CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 2.0kg-CO₂ である。 ・ 電力 1kWh の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.5kg-CO₂ である。 ・ 1kg のプラスチックの燃焼では 3kg-CO₂ の CO₂ が発生する。 (a) 0.5kg-CO₂ の CO₂ 排出量が増加する。 (b) 1.2kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。 (c) 2.0kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。 (d) 2.2kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。 (e) 2.5kg-CO₂ の CO₂ 排出量が減少する。	<リサイクルのインベントリ分析> 【正解】 (c) （難易度：★★★★） 1) 1kg のプラスチック廃棄物で 0.9kg の再生材料を製造するためには、5kWh の電力が必要です。電力 1kWh の CO₂ 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.5kg-CO₂ なので、リサイクルする時の CO₂ 排出量は、 $5\text{kWh/kg} \times 0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 2.5\text{kg-CO}_2$ ---- ① また、0.1kg のプラスチック廃棄物残渣は単純燃焼されるので、 $0.1\text{kg} \times 3\text{kg-CO}_2 = 0.3\text{kg-CO}_2$ ---- ② 2) リサイクルしない時は、プラスチック廃棄物は単純焼却されるので、CO₂ 排出量は、 $1\text{kg} \times 3\text{kg-CO}_2 = 3.0\text{kg-CO}_2$ ---- ③ 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、新品のプラスチック材料と全く同じ性能なので、0.9kg の新品のプラスチック材料を製造する時と同じと考えます。その CO₂ 排出量は、

		$0.9\text{kg} \times 2.0\text{kg-CO}_2/\text{kg} = 1.8\text{kg-CO}_2$ ---- ④ 従って、リサイクルしないときは、 ③ + ④ = $3.0\text{kg-CO}_2 + 1.8\text{kg-CO}_2 = 4.8\text{kg-CO}_2$ ---- ⑤ 3) リサイクルすると、CO₂は、 ⑤ - ① - ② = $4.8\text{kg-CO}_2 - 2.5\text{kg-CO}_2 - 0.3\text{kg-CO}_2 = 2.0\text{kg-CO}_2$ だけ削減されます。																		
13	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。 (a) GWPは、CO₂が1kg排出されることで上昇する大気の放射強制力の時間積分を、同じくある温室効果ガスが1kg排出された時の時間積分で除した値である。 (b) 大気中寿命は、CO₂に比べてCH₄は小さく、NF₃は大きい。したがって、時間の経過とともにCH₄のGWPは小さくなり、NF₃のGWPは大きくなる。 (c) 温対法のSHK制度、CFPガイドライン（経産省）、GHGプロトコルなどにおいて、対象となるGHGのGWPはいずれも同じ値を用いている。 (d) GWPは時間の経過とともに数値は変わる。IPCCの第4次報告書では20年係数、100年係数、500年係数が報告されているが、通常は500年係数を用いる。 (e) IPCCの報告書でGWPが示されている温室効果ガスは、気候変動枠組み条約で示された7ガス（CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃）を対象としている。	<影響評価の一般的方法と特性化係数> 【正解】(b) （難易度：★★★★） (a) ある温室効果ガスが1kg排出された時の時間積分を、同じく、CO₂が1kg排出されることで上昇する大気の放射強制力の時間積分で除した値です。 (b) 適切（正解）です。CO₂に比べて大気中寿命が小さいものは短期でのGWPが大きく、長期では小さくなります。逆に大気中寿命が大きいものは長期にわたってGWPが大きくなります。したがって、時間の経過とともにCH₄のGWPは小さくなり、NF₃のGWPは大きな値となります。 (c) 温対法のSHK制度ではIPCCの第5次報告書の数値が用いられています。その他のガイドラインは最も新しいIPCC報告書の数値を推奨しているので、現時点では第6次報告書の数値です。 (d) 通常100年係数が用いられます。 (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。																		
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、3番目に大きい排出物を選択せよ。 ただし、1kgのCH₄、N₂O、CFC-11、HCFC-22のGWPは、それぞれ28kg-CO₂e、300kg-CO₂e、5,000kg-CO₂e、10,000kg-CO₂eとする。 <table><tr><th>基本フロー</th><th>排出量</th><th>単位</th></tr><tr><td>CO₂</td><td>12.00</td><td>kg</td></tr><tr><td>CH₄</td><td>0.45</td><td>kg</td></tr><tr><td>N₂O</td><td>0.06</td><td>kg</td></tr><tr><td>CFC-11</td><td>0.40</td><td>g</td></tr><tr><td>HCFC-22</td><td>0.50</td><td>g</td></tr></table> (a) CO₂ (b) CH₄ (c) N₂O (d) CFC-11 (e) HCFC-22	基本フロー	排出量	単位	CO ₂	12.00	kg	CH ₄	0.45	kg	N ₂ O	0.06	kg	CFC-11	0.40	g	HCFC-22	0.50	g	<特性化の計算> 【正解】(a) （難易度：★★★） 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。 CO₂ : $12\text{kg} \times 1.0\text{ kg-CO}_2\text{e} = 12.0\text{kg-CO}_2\text{e}$ CH₄ : $0.45\text{kg} \times 28\text{kg-CO}_2\text{e} = 12.6\text{kg-CO}_2\text{e}$ N₂O : $0.06\text{kg} \times 300\text{kg-CO}_2\text{e} = 18.0\text{kg-CO}_2\text{e}$ CFC-11 : $0.0004\text{kg} \times 5,000\text{kg-CO}_2\text{e} = 2.0\text{kg-CO}_2\text{e}$ HCFC-22 : $0.0005\text{kg} \times 10,000\text{kg-CO}_2\text{e} = 5.0\text{ kg-CO}_2\text{e}$ ⇒ したがって、3番目に寄与の大きい排出物は、CO₂になります。
基本フロー	排出量	単位																		
CO ₂	12.00	kg																		
CH ₄	0.45	kg																		
N ₂ O	0.06	kg																		
CFC-11	0.40	g																		
HCFC-22	0.50	g																		

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。 (a) ミッドポイントでの重み付けは、複数の影響領域ごとの特性化の結果を正規化し、それらを重み付けする方法である。 (b) エコポイント法は、評価者の主観が反映されないように、物質ごとの排出目標値を用いている。 (c) EPS は保護対象の被害を経済価値に換算する方法であり、被害を欧州通貨であるユーロに換算している。 (d) パネル法は、特性化の結果を、ある特定のグループ内での意見を集約して重み付けする方法である。 (e) LIME では、「人間健康」、「社会資産」、「生物多様性」、「一次生産」の保護対象をとりまとめる重み付けをコンジョイント分析で決定している。	＜重み付けの種類＞ 【正解】 (b) （難易度：★★★） (b) エコポイント法は、物質ごとの排出目標値を用いるので、一見主観は入らないように見えますが、目標値の設定に評価者の主観が反映されます。
16	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>適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 「重み付け」は、複数の影響領域への影響を総合し単一の数値で表す方法であり、ISO14044：2006 では「重み付け」を影響評価の必須の要素としている。 (b) 多様な環境影響を総合的に判断する「重み付け」は、消費者が製品を比較するときにも有用であるので、消費者に LCA の結果を見せる「一般開示を意図する比較主張」では実施が認められている。 (c) 「重み付け」によって、多様な環境影響を総合的に一つの数値で表すことは、環境会計や環境効率など、他の環境評価ツールに応用しやすい。 (d) 環境への被害量を推定し、それらを「重み付け」する方法は、被害量を科学的に推算するので、人の価値観を避けた「重み付け」の実施が可能な方法と考えられている。 (e) 現状値と目標値とを比較する「DtT 法（distance to target）」と呼ばれる「重み付け」の方法では、目標値として国の目標値を用いるので、人の価値観を避けることができる方法である。	＜重み付けの注意＞ 【正解】 (c) （難易度：★★） (a) 「重み付け」には主観が入るので、必須の要素でなく、任意の要素になっています。 (b) インベントリ分析結果から単一指標にする際に人の価値観を避けることができません。 (c) 適切（正解）です。 (d) 推定した被害量を合算する時に人の価値観を避けることができません。 (e) 国の目標値といえども人の価値観の入った数値になります。
17	以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 運転用燃料を考慮した石炭火力発電のエネルギーペイバックタイムは、約 5 年である。 (b) 電球型蛍光ランプの白熱電球に対する CO₂ ペイバックタイムはコストペイバックタイムよりも短い。 (c) 風力発電のエネルギーペイバックタイムは、太陽光発電のエネルギーペイバックタイムより長い。 (d) 一般家屋の屋根に設置される太陽光発電のエネルギーペイバックタイムは約 10 年である。 (e) 太陽光発電のエネルギーペイバックタイムは、水力発電と同等である。	＜ペイバックタイム＞ 【正解】 (b) （難易度：★★★） (a) 化石燃料の燃焼による火力発電では、投入する化石燃料のエネルギーの約 30～45%しか電力になりません。投入するエネルギーより産出されるエネルギーが少ないので、エネルギーの観点ではペイバックしません。 (b) 適切（正解）です。白熱電球と電球型蛍光ランプのライフサイクルでの CO₂ 排出量は、ほとんどが使用段階での負荷であり、製造段階での排出は小さいので、CO₂ ペイバックタイムは、コストペイバックタイムよりも短くなります。 (c) 風力発電のエネルギーペイバックタイムは、太陽光発電のエネルギーペイバックタイムより短いと計算されています。 (d) 太陽光発電のエネルギーペイバックタイムは、1 年～3 年と計算されています。 (e) 太陽光発電のエネルギーペイバックタイムは、水力発電より長いと計算されています。

18	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。 (a) 環境ラベルに関する国際的な指針をまとめた枠組みは「ISO14030 シリーズ」である。 (b) タイプⅡ環境ラベルでは、グリーンウォッシュと言われないよう、第三者機関に検証を依頼することが必要である。 (c) タイプⅢ環境ラベルは、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環境ラベルには、日本での「エコマーク」の他に、森林認証制度の一つである FSC や、水産物についての MSC 認証制度といった非営利団体により運営されるものもある。 (e) タイプⅢ環境ラベルは、EPD（Environmental Product Declaration：環境製品宣言）とも呼ばれ、製品やサービスの原材料調達から製造までの環境負荷に関する定量データが示される。	＜LCA の利用① 環境ラベル＞ 【正解】 (d) （難易度：★★★★） (a) 環境ラベルに関する国際的な指針をまとめた枠組みは「ISO14020 シリーズ」です。なお、「ISO14030 シリーズ」はグリーン債務商品の規格です。 (b) タイプⅡの環境ラベルは、第三者機関による検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) 適切（正解）です。 (e) タイプⅢ環境ラベルは、LCA に基づく定量的な環境情報を開示する制度であり、対象範囲は原材料調達から製造までの場合もあれば、使用・廃棄段階まで含む場合もあります。
19	GHG プロトコルが示している Scope3 基準に関する以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 (a) 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。 (b) Scope3 で間接排出量とされる原材料、輸送・配送、製品の使用、製品の廃棄などは、LCA でも同様に製品に間接的に関与していると考える。 (c) GHG プロトコルが発行している「Scope3 基準」はライフサイクルでの GHG 排出量の算定なので、Scope2 の「購入した電気」の算定には、その上流の燃料を調達する時の GHG 排出量が含まれる。 (d) GHG プロトコルが示している Scope3 基準では、CO₂ 排出量だけでなく、成層圏オゾン層の破壊物質である CFC-11 を含む全ての温室効果ガスの排出量を算定する必要がある。 (e) Scope3 の GHG 排出量の算定では、物量データやサプライヤーデータのほか、購買金額などの財務データが利用されることもある。	＜LCA の利用② Scope3 基準＞ 【正解】 (e) （難易度：★★★★） (a) 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。 (b) LCA では、製品に直接的に関与していると考えます。 (c) 購入している電力の発電所での排出は Scope2 です。 (d) Scope3 では、気候変動枠組み条約で定められた 7 つの温室効果ガスだけを算定します。特定フロンである CFC-11 は含まれません。 (e) 適切（正解）です。
20	ISO14067：2018 に示されたカーボンフットプリント（CFP）の算定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。 (a) ISO14067：2013 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、ISO14067：2018 は、算定方法のみとなっている。 (b) LCA は全てのインベントリを算定対象としているのに対し、CFP は GHG のみを算定対象としているが、算定範囲はどちらもライフサイクル全体としなければならない。 (c) CFP の算定では一般に、フォアグラウンドシステムには一次データを収集し、バックグラウンドシステムには二次データを適用して算定を行うことが多い。 (d) LCA の算定の基礎が、冷蔵庫の場合に「容量 400ℓ の冷却空間を 10 年間維持する」というような機能単位であるのに対し、CFP では、部分 CFP において「鉄筋 1 トン」のような宣言単位も認められている。 (e) 削減貢献量（評価対象製品が市場の主力製品を置き換えることで生じる GHG 削減量）は、CFP の算定には含まない。	＜LCA の活用③ CFP＞ 【正解】 (b) （難易度：★★★） (b) LCA がライフサイクル全体（Cradle to Grave）であるのに対し、CFP は部分 CFP（Cradle to Gate）が認められています。