

LCAF 初級検定 第3回 解答と解説

注意 1) ページ番号(p.X)は、「改訂版：演習で学ぶ LCA」のページ番号です。

注意 2) 難易度を★で表しています。★：易(正答率：90%以上)、★★：難度低(正答率：75%～90%)、★★★：難度中(正答率：60%～75%)、★★★★：難度高(正答率：60%未満)

№	試験問題	正解と解説
1	<p>Q1 (難易度：★) <CO₂問題 「カーボンニュートラル」と「カーボンオフセット」> 次の(1)から(5)の説明の中に、「カーボンニュートラル」の説明として適切なものが一つ、また「カーボンオフセット」の説明として適切なものが一つ含まれている。それぞれの組み合わせの中から、<u>適切なものを選択せよ。</u></p> <p>(1) 従来製品に比べて新製品が使用段階で削減できる温室効果ガス排出量を、その新製品の製造段階での温室効果ガス排出量から減算して、温室効果ガスの排出量がゼロであることを示す方法。 (2) LCA を用いて計算したライフサイクル全体での温室効果ガスの排出量を表示する方法。 (3) 自分でどうしても避けることができない排出量を、他者が削減した量を買収することで相殺する方法。 (4) 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。 (5) 水素自動車のように使用段階で温室効果ガスを排出しない製品または技術のこと。</p> <p>(a) 「カーボンニュートラル」が(1)、「カーボンオフセット」が(3) (b) 「カーボンニュートラル」が(2)、「カーボンオフセット」が(3) (c) 「カーボンニュートラル」が(2)、「カーボンオフセット」が(4) (d) 「カーボンニュートラル」が(4)、「カーボンオフセット」が(3) (e) 「カーボンニュートラル」が(4)、「カーボンオフセット」が(5)</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>解答の通りです。「改訂版：演習で学ぶ LCA」の p.3 です。</p>
2	<p>Q2 (難易度：★★) <4つのフェーズ> 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>適切なものを選択せよ。</u></p> <p>(a) 「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 調査の全体を通じて維持しなければならない。 (b) 「インベントリ分析」では、「製品システム」から環境への排出物だけを算定する。 (c) 「影響評価」では、「製品システム」が環境へ与える実際の被害を算定しなければならない。 (d) 「解釈」では、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。 (e) 「クリティカルレビュー」では、LCA の実施目的が妥当であるかどうかを検証する。</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第3章 p.14 と、第4章 p.22 の4つのフェーズが説明されています。</p> <p>(a) 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。 (b) 「インベントリ分析」では、「製品システム」から環境への排出物と資源の投入量を算定します。 (c) 「影響評価」では、「製品システム」が環境へ与える被害の可能性（ポテンシャル）を算定することが基本です。 (d) 正解 (e) 「クリティカルレビュー」では、LCA の実施方法が ISO に準拠しているか、妥当であるかを検証します。目的は実施者の責任で決めることで、クリティカルレビューの対象にはなりません。</p>

3	<p>Q3 (難易度：★) <CO₂原単位> 以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 冷間圧延鋼板など鉄の汎用製品の「資源採掘から製造までのCO₂排出量」は、アルミニウム製品のそれよりもかなり大きい。 (b) 鉄製品の資源採掘から製造までのCO₂排出量を分析すると、鉄鉱石や石炭を採掘する時のCO₂排出量が大きな割合を占める。 (c) 鉄製品の資源採掘から製造までのCO₂排出量を分析すると、鉄鉱石や石炭を海上輸送する時のCO₂排出量が大きな割合を占める。 (d) 鉄鉱石は酸化物として採掘されるので、それらを還元するために炭素が使われる。それが鉱石中の酸素と反応してCO₂として排出される。 (e) 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>【正解】 (d)</p> <p>ほとんどの説明の正誤は、「改訂版：演習で学ぶLCA」のp.16の図3.3を見るとわかります。</p> <p>(a) アルミニウム製品の「資源採掘から製造までのCO₂排出量」は鉄製品よりも大きい。 (b) 鉄鉱石の還元の時にCO₂が発生します。正解の(d)、及びp.8です。 (c) 海上輸送のCO₂は精錬のCO₂に比べると小さい。 (d) 正解 (e) 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>
4	<p>Q4 (難易度：★) <比較主張> 「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。</p> <p>(a) 機能単位を同一にして比較しなければならない。 (b) 影響評価は実施者の価値観が反映されるので、インベントリ分析結果だけを用いなければならない。 (c) 影響評価を科学的に妥当な方法で影響領域ごとに実施する。 (d) 環境影響の重み付けは実施者の価値観が反映されるので実施が禁止されている。 (e) 利害関係者を含めたクリティカルレビューを実施しなければならない。</p>	<p>【正解】 (b)</p> <p>「一般開示を意図する比較主張」の制約条件は、「改訂版：演習で学ぶLCA」のp.19の表3.10を見るとわかります。</p> <p>(a) 機能単位を同一にして比較することは、LCAでの比較の基本です。「一般開示を意図する比較主張」にも適用されます。 (b) 「一般開示を意図する比較主張」では、一つのインベントリ物質だけで判断することは禁止されています。たとえば地球温暖化（気候変動）では、CO₂だけで判断することはできません。CO₂、CH₄、N₂Oなど地球温暖化に関係する全てを調べ、科学的方法に基づいて特性化を実施する必要があります。 (c) (b)で説明しました。 (d) 「一般開示を意図する比較主張」の制約事項は、「主観的な判断が含まれることを排除する」ということが主目的になっています。したがって、影響評価で「任意の要素」とされている「重みづけ」を禁止しています。 (e) 「一般開示を意図する比較主張」では、利害関係者を含めたクリティカルレビューを実施しなければなりません。</p>
5	<p>Q5 (難易度：★★) <LCAの用語> 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) 「製品システム」は、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言う。 (b) 「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を指す。 (c) 「システム境界」は、「製品システム」または「製品システムに含まれない他の製品システム」と</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>この設問のほとんどは、「改訂版：演習で学ぶLCA」の第4章、p.22～p.24を見るとわかります。</p> <p>(d)は「基本フロー」の説明です。</p>

	<p>自然界との境界を言う。</p> <p>(d) 「基準フロー」は、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の流れ、または製品システムから自然界に出る物質の流れを言う。</p> <p>(e) 「機能単位」は、LCA で対象とする製品システムの「機能」を実現する物理的な量を言う。</p>	
6	<p>Q6 (難易度：★★★) <インベントリ分析 実施方法全般、カットオフなど> インベントリ分析の実施で「カットオフ」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) 評価対象製品の重量の 1 パーセント以下の部品や素材であっても、重量あたりの環境負荷が他の部品や素材よりも大きいと考えられるものは、LCA 評価の対象に含めなければならない。</p> <p>(b) 評価対象製品を製造する装置や建屋などの資本財の製造に関する環境負荷は、製品の製造に関係がないので、常に評価から除外することができる。</p> <p>(c) 評価対象製品の一部であるが、その環境負荷が小さいことが分かっているので LCA で算定しない部品や素材は、「その他の製品システム」としてシステム境界の外においたことを明確に示さなければならない。</p> <p>(d) LCA の結果への影響が小さいことが分かっている部品や素材のインベントリ分析を実施せず、他の主要な部分の環境負荷と同じとみなす算定が行われる場合がある。</p> <p>(e) 製造工程のデータ取得が困難である部材や素材は、製造方法が似ている部材や素材のデータで代替することが行われる場合がある。</p>	<p>【正解】 (b)</p> <p>カットオフについては、「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 5 章、p.27～p.28 に説明があります。</p> <p>(b) 文章の「常に」が間違いです。資本財の環境負荷が大きい場合は算定しなければなりません。例えば太陽光発電の CO₂ 排出量の大部分は設備の製造すなわち資本財に関する環境負荷です。</p>
7	<p>Q7 (難易度：★★★) <簡単なインベントリ分析の計算></p> <p>ある工場で 1 日に部品 A を 100 個及び素材 B を 50kg 使って製品 P を 10 個作っている。この工場では、1 日に 80kWh の電力を消費している。以下の情報を用いて、製品 P の 1 個あたりの CO₂ 排出量を求めた。その結果として、<u>最も近いもの</u>を選択せよ。</p> <p>(情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品 A を 1 個製造するためには、10kg の素材 C と電力 20kWh が必要である。 ・素材 C 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。 ・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。 <p>(a) 156kg-CO₂ (b) 174kg-CO₂ (c) 178kg-CO₂ (d) 1,740kg-CO₂ (e) 1,780kg-CO₂</p>	<p>【正解】 (b)</p> <p>1) 製品 P を 1 個つくるためには、10 個の部品 A と 5kg の素材 B、および 8kWh の電力が必要。</p> <p>2) 部品 A を 1 個作るための CO₂ 排出量は $(10\text{kg})(0.6\text{kg-CO}_2/\text{素材 C}) + (20\text{kWh})(0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 16\text{kg-CO}_2$</p> <p>3) 1 個の製品 P の CO₂ 排出量は、 $(10 \text{ 個})(16\text{kg-CO}_2/\text{部品 A}) + (5\text{kg})(2\text{kg-CO}_2/\text{素材 B}) + (8\text{kWh})(0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 174\text{kg-CO}_2$ になります。</p>

8 Q8 (難易度：★)
 <インベントリ分析全般 バックグラウンドデータなど>
 インベントリ分析に関する以下の記述の中で、不適切なものを選択せよ。

(a) LCA では、システム境界内の単位プロセスのデータすべてを収集することが基本になっている。しかし、すべてのデータを実施者が収集することは困難なので、実際には、調査対象製品に直接関係するフォアグラウンドデータは実測し、間接的に関与するバックグラウンドデータは LCA 用に整備されたデータベースを引用して作成することが多い。

(b) ライフサイクル全体で算定された温室効果ガス排出量を製品に表示するカーボンフットプリントではフォアグラウンドデータを 1 次データ、バックグラウンドデータを 2 次データと呼ぶことがある。

(c) ある製品製造に係わる素材や部品、燃料などのプロセスを上流まで遡って計算し、基本フローを整理したデータを原単位データと呼ぶことがある。

(d) バックグラウンドデータには、大きく二つの種類がある。一つは積み上げ法によるもの、もう一つは産業連関表分析によるものである。産業連関表分析によるバックグラウンドデータは、日本全国の状況を表現しているため、積み上げ法によるバックグラウンドデータよりも常に優先して使用されるべきである。

(e) 一つのプロセスから二つ以上の製品が生産されるように見える場合でも、プロセスを詳細に細分化すると、それぞれの製品が個別の単位プロセスで生産されていることが分かる場合は、配分を避けて単位プロセスのデータを作成することができる。

【正解】 (d)

インベントリ分析の基本的な方法が示されています。
 (d)の「常に」が間違いです。積み上げ法によるバックグラウンドデータと産業連関表によるバックグラウンドデータは、どちらが適切か、LCA 調査の目的と合致するように選択する必要があります。単位プロセスの詳細度を求める場合には、積み上げ法によるデータが良く使用されます。「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 5 章、p.28～p.29 に説明があります。

9 Q9 (難易度：★★)
 <配分の基礎：計算しない計算問題>
 以下の図に示すように、原料 P を Ykg 使って、20 個の製品 A と 40 個の製品 B を作っているプロセスがある。製品 A は 1 個あたり 10kg、製品 B は 1 個あたり 15kg である。個数基準で配分して、製品 A と製品 B の 1 個あたりの原料 P の使用量を求めた。その結果として、適切なものを選択せよ。

(a) A のほうが 2 倍大きい。
 (b) B のほうが 2 倍大きい。
 (c) A のほうが 3 倍大きい。
 (d) B のほうが 3 倍大きい。
 (e) A と B は同じである。

【正解】 (e)

「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 9 章「配分」の応用問題です。

p.61～62 に示されているように、重量基準で配分すると、重量（例えば 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。経済価値（販売金額）を基準に配分すると、1 円あたりの環境負荷は、製品 A も製品 B も同じになります。応用問題として、個数基準で配分すると、1 個当たりの環境負荷は製品 A も製品 B も同じになります。計算方法を振り返って確認してください。

10	<p>Q10 (難易度：★★) <簡単な配分問題> 40kgのポリプロピレンと20kWhの電力を用い、製品Aを30個と、製品Bを10個製造するプロセスがある。製品Aは1個20円で売れ、製品Bは1個40円で売れる。生産される製品の売上高を基準に配分し、製品Aを1個生産するためのCO₂排出量を求めた。その結果として、<u>適切なもの</u>を選択せよ。 ただし、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、電力1kWhのCO₂排出量(上流プロセス合算済み)は0.50kg-CO₂とする。</p> <p>(a) 0.056kg-CO₂ (b) 0.57kg-CO₂ (c) 0.68kg-CO₂ (d) 0.85kg-CO₂ (e) 1.13 kg-CO₂</p>	<p>【正解】 (c)</p> <p>1) まず、このプロセスで排出されるCO₂は、 $(40\text{kg-PP})(0.6\text{kg-CO}_2/\text{kg-PP}) + (20\text{kWh})(0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 34\text{kg-CO}_2$</p> <p>2) 生産される全体の金額は、 $(30\text{個-A})(20\text{円/個-A}) + (10\text{個-B})(40\text{円/個-B}) = 1000\text{円}$</p> <p>3) したがって、1円あたりのCO₂排出量 = 0.034kg-CO₂/円</p> <p>4) 製品Aは1個あたり20円なので、CO₂排出量は、 $(0.034\text{kg-CO}_2/\text{円})(20\text{円/個-A}) = 0.68\text{kgCO}_2/\text{個-A}$</p>
11	<p>Q11 (難易度：★★★★) <リサイクル> 廃棄物から再生材料を製造するカスケードリサイクルの環境負荷を、LCAを用いて、リサイクルしない場合と比較する。以下の記述の中で、<u>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。</p> <p>(a) 再生材料を製造するためのエネルギーが必要となるので、リサイクルしない場合の方が環境負荷は小さいと考えることができる。 (b) 再生材料が新品の材料と全く同じ性質とみなせる場合であれば、新品の材料を製造する場合の環境負荷を、「リサイクルしない場合」に加えて比較する。 (c) 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同じであると考えられる。 (d) 廃棄物をリサイクルするので、廃棄物の処理にかかるエネルギーの分だけリサイクルする場合の環境負荷が小さい。 (e) リサイクルする場合の環境負荷からリサイクルしない場合の環境負荷を減算して、リサイクルする場合の環境負荷の削減量を算定する。</p>	<p>【正解】 (b)</p> <p>「機能を同一にして比較する」問題です。そのまま書くと以下になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リサイクルしない場合： (廃棄物の回収) → (廃棄物処理) ・リサイクルする場合： (廃棄物の回収) → (再生材料の製造) → (廃棄物処理) <p>リサイクルしない場合は(再生材料)の機能がないので、再生材料が新品の材料と性質が同じであれば、新品の材料の製造を加えま。すなわち、以下を比べます</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リサイクルしない場合： (廃棄物の回収) → (廃棄物処理) + (新品材料の製造) ・リサイクルする場合： (廃棄物の回収) → (再生材料の製造) → (廃棄物処理) <p>この二つを比べるので、(b)が正解です。</p>
12	<p>Q12 (難易度：★★) <リサイクルのインベントリ分析> ある工場で単純焼却されていたポリプロピレン廃棄物をリサイクルしてポリプロピレンの再生材料を製造することにした。以下の情報を用いて、このポリプロピレン廃棄物を単純焼却していた時と比べて、1kgのポリプロピレン再生材料を製造することによるCO₂排出量の増減に関する記述の中で、<u>最も近いもの</u>を選択せよ。 ただし、製造される再生材料は、新品のポリプロピレンと全く同じ性能であるとする。</p>	<p>【正解】 (e)</p> <p>1) 1kgのポリプロピレン廃棄物で1kgのポリプロピレン再生材料を製造するためには、1kWh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、 $(1\text{kwh/kg-PP})(0.5\text{kg-CO}_2/\text{kWh}) = 0.5\text{kg-CO}_2$ ----①</p> <p>2) リサイクルしない時は、ポリプロピレン廃棄物は単純焼却されるので、CO₂排出量は、</p>

<p>(情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1kgのポリプロピレン廃棄物から1kgのポリプロピレン再生材料ができる。このときに必要なエネルギーは1kWhの電力だけである。 ・新品のポリプロピレンを1kg製造するまでのCO₂排出量(上流プロセス合算済み)は0.6kg-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のポリプロピレンの燃焼では3kg-CO₂のCO₂が発生する。 <p>(a) 0.5kg-CO₂のCO₂排出量が増加する。 (b) 0.6kg-CO₂のCO₂排出量が減少する。 (c) 1.55kg-CO₂のCO₂排出量が減少する。 (d) 2.5kg-CO₂のCO₂排出量が減少する。 (e) 3.1kg-CO₂のCO₂排出量が減少する。</p>	$(1\text{kg-PP})(3\text{kg-CO}_2) = 3.0\text{kg-CO}_2 \quad \text{----}\textcircled{2}$ <p>ポリプロピレン再生材料を使う「幸せ」がないので、ポリプロピレン再生材料を使う「幸せ」を加算します。ポリプロピレン再生材料は、新品のポリプロピレンと全く同じ性能なので、1kgの新品のポリプロピレンを製造する時と同じと考えます。そのCO₂排出量は0.6kgなので、</p> $(1\text{kg-PP})(0.6\text{kg-CO}_2/\text{kg-PP}) = 0.6\text{kg-CO}_2 \quad \text{----}\textcircled{3}$ <p>従って、リサイクルしないときは、$\textcircled{2} + \textcircled{3} = (3.0\text{kg-CO}_2) + (0.6\text{kg-CO}_2) = 3.6\text{kg-CO}_2 \quad \text{----}\textcircled{4}$</p> <p>3) リサイクルすると、CO₂は、$\textcircled{4} - \textcircled{1} = (3.6\text{kg-CO}_2) - (0.5\text{kg-CO}_2) = (3.1\text{kg-CO}_2)$ だけ削減されます。</p>
---	--

<p>13</p> <p>Q13 (難易度: ★★★) <影響評価の一般的な方法と特性化係数> LCAの影響評価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) どのような影響領域の評価を、どのような特性化モデルを用いて行うかを「目的と調査範囲の設定」で決めておく必要がある。 (b) インベントリ分析の結果得られた排出物や消費された資源を関連する影響領域に振り分けるステップを「特性化」と呼ぶ。 (c) 特性化の結果得られた評価結果(点数)を一般的に「フットプリント」と呼ぶ。 (d) 特性化の結果を地域全体の特性化結果と比較して得られた評価結果(点数)を一般的に「フットプリント」と呼ぶ。 (e) 影響評価では、どの影響領域も重要性は均等であるとして、正規化の結果を重み付けせずに合算して総合的評価結果とすることが一般的である。</p>	<p>【正解】 (a)</p> <p>(a) 正解です。どのような特性化モデルを使うかを「調査範囲の設定」で決めますが、LCAは反復して行うので、影響評価の段階で変更しなければならないこともあります。 (b) インベントリ分析の結果得られた排出物や消費された資源を関連する影響領域に振り分けるステップは、「分類化」です。 (c) 特性化の結果得られた評価結果(点数)は「カテゴリーインデケータ」です。特別に、地球温暖化(気候変動)の時を「カーボンフットプリント」と、「水消費の影響」の時を「ウォーターフットプリント」と呼びます。この二つは例外です。 (d) 「正規化」の結果は、「規格値」と比較した大きさを表すだけで、被害とは関係ありません。 (e) 一般的には、正規化の結果に重みづけをします。全ての領域を均等にみるということも、全ての領域の重みを1とするという重み付けと判断できます。</p>
---	---

<p>14</p> <p>Q14 (難易度: ★★) <特性化の計算> 下表は、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に関する以下の記述の中で、適切なものを選択せよ。 ただし、1kgのCH₄、N₂O、CFC-11、HCFC-22の温室効果係数はそれぞれ、25kg-CO₂eq、300kg-CO₂eq、5,000kg-CO₂eq、10,000kg-CO₂eqとする。</p> <p>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" data-bbox="296 1638 934 1900"> <thead> <tr> <th>基本フロー</th> <th>排出量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO₂</td> <td>2kg</td> </tr> <tr> <td>CH₄</td> <td>0.2kg</td> </tr> <tr> <td>N₂O</td> <td>0.02kg</td> </tr> <tr> <td>CFC-11</td> <td>0.0002kg</td> </tr> <tr> <td>HCFC-22</td> <td>0.0002kg</td> </tr> </tbody> </table>	基本フロー	排出量	CO ₂	2kg	CH ₄	0.2kg	N ₂ O	0.02kg	CFC-11	0.0002kg	HCFC-22	0.0002kg	<p>【正解】 (c)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶLCA」のp.42に説明があるように、環境影響評価の特性化では、影響領域に関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。p.46のやかんの事例でもその計算方法が示されています。</p> <p>この問題では、地球温暖化の特性化を実施します。</p> $\text{CO}_2: (2\text{kg})(1.0 \text{ kg-CO}_2\text{eq}) = 2\text{kg-CO}_2\text{eq}$ $\text{CH}_4: (0.2\text{kg})(25\text{kg-CO}_2\text{eq}) = 5\text{kg-CO}_2\text{eq}$ $\text{N}_2\text{O}: (0.02\text{kg})(300\text{kg-CO}_2\text{eq}) = 6 \text{ kg-CO}_2\text{eq}$ $\text{CFC-11}: (0.0002\text{kg})(5,000\text{kg-CO}_2\text{eq}) = 1 \text{ kg-CO}_2\text{eq}$ $\text{HCFC-22}: (0.0002\text{kg})(10,000\text{kg-CO}_2\text{eq}) = 2 \text{ kg-CO}_2\text{eq}$ <p>⇒ N₂Oの寄与が最も大きいこととなります。</p>
基本フロー	排出量												
CO ₂	2kg												
CH ₄	0.2kg												
N ₂ O	0.02kg												
CFC-11	0.0002kg												
HCFC-22	0.0002kg												

	<p>(a) CO₂ の寄与が最も大きい (b) CH₄ の寄与が最も大きい。 (c) N₂O の寄与が最も大きい。 (d) CFC-11 の寄与が最も大きい。 (e) HCFC-22 の寄与が最も大きい。</p>	
15	<p>Q15 (難易度：★) <重み付けの種類> 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開発されている。その方法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) エコポイント法は、環境への影響領域（影響カテゴリ）ごとに点数を付け、それらを重み付けする方法である。 (b) エコインディケータ 95 は、環境への被害を金銭化して合算する方法である。 (c) EPS は、環境への影響領域（影響カテゴリ）ごとに点数を付け、それらを重み付けする方法である。 (d) LIME は、環境への被害を金銭化して合算する方法である。 (e) LIME では、環境への影響領域（影響カテゴリ）の重み付けに企業の主張を取り入れるパネル法を推奨している。</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶ LCA」の p.49 からの第 8 章です。</p> <p>(a) エコポイント法は、インベントリ分析結果を使ったディスタンスターゲット法(DiT 法)で重み付する方法です。 (b) エコインディケータ 95 は、環境への被害をパネル法で重み付けします。 (c) EPS は、環境への被害を金銭化して合算する方法です。 (d) 正解。 (e) LIME では、環境への影響領域（影響カテゴリ）の重み付けに一般消費者のアンケート結果を使います。</p>
16	<p>Q16 (難易度：★) <重み付けの注意> 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「重み付け」の方法が開発されている。その方法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) 「重み付け」には人の価値観が反映されるので、LCA の影響評価では付加的要素（任意の要素）として実施が義務付けられていない。 (b) 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有用であるので、一般開示を意図する比較主張で実施することが推奨されている。 (c) 環境へ排出された物質による影響を知るための自然科学が進歩すれば、環境への影響を自然科学の知見だけで容易に単一指標に表すことができる。 (d) 環境への影響領域（影響カテゴリ）ごとに付けられた点数を重み付けするためには、政府が政策的に重み付け係数を用いなければならない。 (e) 環境への影響を経済価値に換算して単一指標で表す方法は、被害を詳細に調べているので、人の価値観を排除した方法であるといえる。</p>	<p>【正解】 (a)</p> <p>(a) 正解 (b) 多様な環境影響を総合的に判断する「重み付け」は、評価者の主観を避けることができないので、一般開示を意図する比較主張では使用することが禁止されています。 (c) 環境へ排出された物質による影響を重み付して単一指標に示すためには、評価者の主観が必要になります。自然科学の知見だけでは単一指標として表すことができません。 (d) 環境への影響領域（影響カテゴリ）ごとに付けられた点数を重み付けするためには、誰かの主観が必要になりますが、それが政府である必要はありません。 (e) 環境への影響を経済価値に換算して単一指標で表す方法は、人の価値観で経済価値に変換します。</p>

17	<p>Q17 (難易度: ★★★) <ペイバックタイム> 以下小型扇風機 A を小型扇風機 B に買い替えることにした。資源の採掘から製品の製造までの CO₂ 排出量 (上流合算済み) は、A が 30kg-CO₂、B が 60kg-CO₂ であるが、消費電力は、A が 10W、B が 5W である。 電力の CO₂ 排出量を 0.5kg-CO₂/kWh として、この買い替えによる CO₂ ペイバックタイムについて、以下の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) 60 時間 (b) 600 時間 (c) 1,200 時間 (d) 12,000 時間 (e) ペイバックしない。</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>製品 A と製品 B の資源の採掘から製品の製造までの CO₂ 排出量 (上流合算済み) の差 30kg-CO₂ を製品 B と製品 A の電力消費による CO₂ 排出量の差 5W が何時間続けば取り戻せるかという問題です。</p> <p>1 時間で 5Wh=0.005kWh なので、(0.005kWh/h)/(0.5kg-CO₂/kWh)=0.0025kg-CO₂/h だけ取り戻します。したがって 30kg-CO₂ をペイバックするためには、(30kg-CO₂)/(0.0025kg-CO₂/h)=12,000h になります。</p>
18	<p>Q18 (難易度: ★) <LCA の利用① 環境ラベル> 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 のエコラベルは、環境への影響が大きい製品の使用段階の環境負荷だけを評価するラベルである。 (b) タイプ III のエコラベルは、第三者たる認証機関が定める環境負荷の基準を満たしていることが必要とされる。 (c) タイプ III のエコラベルは、多様な環境負荷の中でも特に重要である GHG 排出量を表示するラベルである。 (d) タイプ I のエコラベルは、日本ではエコマークとして実施されている。 (e) タイプ II のエコラベルを実施する時には、誤解を生まないように政府機関に届け出ることが必要である。</p>	<p>【正解】 (d)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 12 章 p.82 です。</p> <p>(a) タイプ I のエコラベルは、定められた条件を満たすことを示すラベルです。条件は使用段階の環境負荷だけで決まっているわけではありません。 (b) タイプ III のエコラベルは、環境情報を開示するラベルです。第三者の基準を満たしていることが条件とされているわけではありません。 (c) タイプ III のエコラベルは、GHG 排出量だけでなく PCR で定められた環境負荷を開示するラベルです。 (d) 正解 (e) タイプ II のエコラベルは、自主的なラベルなので政府機関への届け出は必要ありません。</p>
19	<p>Q19 (難易度: ★) <LCA の利用② 環境効率、SCOPE3> 以下の記述の中で、<u>適切なもの</u>を選択せよ。</p> <p>(a) ISO は、国際標準化機構の略であり、電気・電子及び通信分野を含む国際標準規格を発行する機関である。 (b) CSR は、企業の社会的責任の略であり、企業が利益を追求するだけでなく、社会の一員として活動しなければならないという理念を示す。 (c) CFP は、CO₂ ペイバックタイムの略であり、製品製造までの CO₂ 排出量を取り戻す製品の使用期間を意味する。</p>	<p>【正解】 (b)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 12 章の p.80 に国際標準規格の説明があります。</p> <p>(a) ISO は「電気・電子及び通信分野」以外の国際標準規格を発行します。 (b) 正解 (c) CFP はカーボンフットプリントです。 (d) ESG は、環境、社会、ガバナンスです。 (e) SDGs は 17 目標です。</p>

	<p>(d) ESG は、環境、社会、経済の視点で環境活動を評価する方法である。</p> <p>(e) SDGs は、2015 年に国連が定めた 15 の項目からなる持続可能な開発目標である。</p>	
20	<p>Q20 (難易度：★★★) <LCA の活用③ カーボンフットプリント、その他> カーボンフットプリント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) カーボンフットプリントは、対象製品のライフサイクルでの CO₂ 排出量を算定するものである。</p> <p>(b) カーボンフットプリントの計算結果に占めるそれぞれの部材の割合は、多くの場合、ウォーターフットプリントの場合と同じようになる。</p> <p>(c) カーボンフットプリントは、製造方法の温室効果ガスの排出量を削減することを目標にしているので、製品の使用と廃棄の段階は算定しない。</p> <p>(d) カーボンフットプリントは、製造方法の温室効果ガスの排出量を削減することを目標にしているので、製品の製造者が努力によって削減できない電力などの温室効果ガスの排出量は算定に含めない。</p> <p>(e) カーボンフットプリントの計算では、管理されて生産されている植物の燃焼により排出される CO₂ はカーボンニュートラルとして算定される。</p>	<p>【正解】 (e)</p> <p>「改訂版：演習で学ぶ LCA」の第 12 章の p.87 にカーボンフットプリントの説明があります。</p> <p>(a) カーボンフットプリントは CO₂ だけでなく GHG 排出量を算定します。</p> <p>(b) カーボンフットプリントとウォーターフットプリントの結果は同じにはなりません。</p> <p>(c) カーボンフットプリントはライフサイクルの GHG を算定します。</p> <p>(d) カーボンフットプリントの算定には電力も含まれます。</p> <p>(e) 正解</p>