LCAF 中級検定　第 1 回試験問題

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：85%以上)、　★★：難度低(正答率：60%～85%)、　★★★：難度中(正答率：40%～60%)、　★★★★：難度高(正答率：40%未満)

№	試験問題
1	**Q1**（難易度：★） **＜目的と調査範囲の設定＞** **LCA 調査の「調査の目的」で設定することとして<u>適切なもの</u>はどれか。** (a) 調査対象の製品システム、機能、機能単位 (b) システム境界、カットオフ基準 (c) 実施する理由、意図する用途、結果を伝える相手 (d) 報告書の様式、限界 (e) 配分方法、感度分析の方法
2	**Q2**（難易度：★★★） **＜用語＞** **LCA の用語として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) 「製品システム」は LCA 調査で対象とする製品のライフサイクルを構成する全ての単位プロセスの集合体である。 (b) 「システム境界」は、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である。 (c) LCA 調査の対象である製品に関係があるが、意識的にシステム境界の外に置かれたプロセスは「他の製品システム」として記述される。 (d) LCA 調査の対象である製品の多数の機能を代表するために、一つだけ選定され定量化された量を「機能単位」という。 (e) 「基準フロー」は「機能単位」を実現する製品の個数や質量などを定量的に表した量である。
3	**Q3**（難易度：★★★★） **＜インベントリ分析の注意：データクオリティ＞** **LCA 調査で使用するデータ品質の評価に<u>含まれないもの</u>はどれか。** (a) 時間に関する有効範囲 (b) 地理的な有効範囲 (c) 精度 (d) 不確実性 (e) 配分方法の妥当性
4	**Q4**（難易度：★★★） **＜インベントリ分析：計算＞** **1 日に 30kg の素材 S を用いて、1 個 5kg の製品 A を 4 個と 1 個 10kg の製品 B を 1 個製造している工場がある。この工場は 8 時間/日、5 日/週、40 週/年、電力だけで稼働しており、年間の消費電力は 18,000kWh である。製品 A を製造する機械 AP と製品 B を製造する機械 BP はそれぞれラインを分けて設置されており、機械 AP は廃棄時のリサイクルまで含めてライフサイクル全体での CO_2 排出量は 6,000kg-CO_2 であり、現状の稼働で耐用年数は 3 年とされている。** **この工場の電力消費量を素材 S の使用量で製品 A と製品 B に配分することとし、さらに機械 AP のライフサイクルでの CO_2 排出量を含めると、1 個の製品 A の CO_2 排出量としてどれが<u>最も近い</u>か。** **ただし、電力の CO_2 排出量は 0.5kg-CO_2/kWh、素材 S の製造までの CO2 排出量（上流合算済み）は 2kg-CO_2/kg-素材 S とする。** (a) 10kg-CO_2 (b) 17.5kg-CO_2 (c) 20.0kg-CO_2 (d) 27.5kg-CO_2 (e) 30kg-CO_2
5	**Q5**（難易度：★★） **＜産業連関表＞** **LCA 調査でバックグランドデータとして使われることがある産業連関表を用いて作成されたデータの特徴として<u>不適切なもの</u>はどれか。**

	(a) 日本の産業を約 500 部門に分け、それぞれの部門の経済活動の金額を記述した産業連関表（約 10 年ごとに発行される）を用いて、それぞれの部門の CO_2 排出量などを分析したものである。 (b) 同じ部門に含まれる製品または素材を 100 万円生産するための CO_2 排出量はどれも同じである。 (c) 同じ部門に含まれるそれぞれの製品または素材の重量あたりの CO_2 排出量は、その単価(円/kg)を用いて換算される。 (d) 日本では、3EID として、国立環境研究所が無償で公開している。 (e) 日本全体の産業を網羅的に分析することができるので、再現性、客観性がある。
6	**Q6**（難易度：★） **＜配分：計算＞** **ある部品工場で、40kg の素材 R と 20kWh の電力を用いて、10 個の部品 A と 2 個の部品 B を製造している。これらの部品は親会社に納入され、2 個の部品 A と 2kg の素材 S 及び 10kWh の電力を用いて 1 個の部品 C に加工される。親会社はさらに 5 個の部品 C と 2 個の部品 B 及び 10kWh の電力を用いて、1 個の製品 P を製造している。この親会社は、CO_2 排出量を削減するために、部品工場も含めて Y 電力会社から購入していた電力を Z 太陽光発電企業との契約に変更することにした。** **この時の 1 個の製品 P あたりの CO_2 排出削減量として<u>最も近いもの</u>はどれか。** **ただし、以下の条件で算定するものとする。** **・素材 R と素材 S の 1kg あたりの CO_2 排出量（上流合算済み）は、それぞれ 0.4kg-CO_2、0.6kg-CO_2 である。** **・Y 電力会社から購入していた電力の CO_2 排出量（上流合算済み）は、0.6kg-CO_2/kWh である。** **・Z 太陽光発電企業の電力の CO_2 排出量（上流合算済み）は、0.1kg-CO_2/kWh である。** **・上記の工程では廃棄物は出ないものとする。** (a) 5kg-CO_2 (b) 15kg-CO_2 (c) 40kg-CO_2 (d) 50kg-CO_2 (e) 75kg-CO_2
7	**Q7**（難易度：★★★） **＜リサイクルの概念＞** **LCA を使ったリサイクルの評価方法として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) リサイクルする場合としない場合の相違を評価する場合は、両者の機能単位が同一になるようにシステム境界を設定する。 (b) 紙をマテリアルリサイクルする場合と単純焼却する場合の比較では、マテリアルリサイクルする方が単純焼却する場合よりも木材チップの原料である木材の伐採が少なくなると考えられるので、エネルギー消費量が少ないと考えることができる。 (c) 収集された廃プラスチックを起点として、ごみ発電をする場合と単純焼却する場合を比較する場合は、ごみ発電で得ることができる電力を「控除」するための発電方法を設定する必要がある。石炭火力発電で発電されると設定する方が、日本の平均電源で発電されると設定するよりも「控除」する GHG 排出量が大きくなる。 (d) バイオプラスチックと石油系プラスチックの GHG 排出量の比較では、バイオプラスチックの原料である植物を生産する土地に太陽光発電を設置することまで考えると、一概にバイオプラスチックの方が GHG 排出量が少ないと言えない結果になる。 (e) PET を原料の分子に戻すケミカルリサイクルは、バージン PET を原油から製造する場合よりもエネルギー消費量が少なくて済むが、ケミカルリサイクルせずにサーマルリサイクルすれば得られるエネルギーでバージン PET を製造することができるので、全体のエネルギー消費量はケミカルリサイクルせずにサーマルリサイクルを行う方が少なくて済む。
8	**Q8**（難易度：★★★） **＜リサイクルの計算＞** **ある工場で、ポリプロピレンを 2,000kg/年、電力 8,000kWh/年使用してプラスチック製品を製造している。この製品の 30%が回収され原料としてマテリアルリサイクルされ、残りの 70%が発電効率 12%でサーマルリサイクルされる時の CO_2 排出量を、製品全体が単純焼却されていた場合と比較すると、CO_2 の削減量として<u>最も近いもの</u>はどれか。** **ただし、原料ポリプロピレンを 1kg 製造するまでの CO_2 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.60kg-CO_2/ 1 kg-PP、再生ポリプロピレンを 1kg 製造する時に必要となる電力は 1kWh/1kg-再生 PP、電力 1kWh の CO_2 排出量（上流プロセス合算済み）は 0.50kg-CO_2/kWh とし、1kg のポリプロピレンは、43MJ/kg-PP、その燃焼では 0.30kg-CO_2/kg-PP の CO_2 が発生するものとする。また、回収されたポリプロピレンからは原料と全く同じ性質のポリプロピレンが製造されるものとし、回収に必要なエネルギーなどは考慮しない。** (a) 240kg-CO_2/年の CO_2 排出量が削減される。 (b) 420kg-CO_2/年の CO_2 排出量が削減される。 (c) 1,000kg-CO_2/年の CO_2 排出量が削減される。 (d) 1,420kg-CO_2/年の CO_2 排出量が削減される。 (e) 1,720kg-CO_2/年の CO_2 排出量が削減される。

9	**Q9**（難易度：★） **＜特性化＞** **LCA 調査における地球温暖化（気候変動）の影響評価では、IPCC が報告している温室効果係数(GWP)が使われることが多い。この係数の説明として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) 基準物質として CO_2 が使われ、20 年係数、100 年係数、500 年係数がある。 (b) メタンの 100 年係数が 20 年係数より小さいのは、大気中での分解速度が CO_2 よりも早いからである。 (c) 温室効果ガスの物理的特性である赤外吸収力と大気中での分解速度を基に決められるので、GWP は永久に変化しない。 (d) メタンの 100 年係数は約 25 である。 (e) 一般にフロン類の温室効果係数は N_2O よりも大きい。
10	**Q10**（難易度：★★） **＜重みづけ：経済価値変換など＞** **影響評価の重み付けの方法として環境影響を貨幣価値に変換することが行われることがある。この時使われる環境の質を経済価値に変換する方法の説明として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) トラベルコスト法は、市場に表れる価格を基に分析する顕示選好法の一つである。 (b) ヘドニック法は、アンケートによって人々の価値観を表す表明選好法の一つである。 (c) 表明選好法はアンケートにより人々の支払い意思額を分析する方法である。 (d) 表明選好法には CVM とコンジョイント法がある。 (e) コンジョイント法は、消費者の価格への意識を調査するためのマーケティング調査にも使われている方法である。
11	**Q11**（難易度：★★★★） **＜影響評価：(特性化・正規化・LIME)＞** **EC（欧州委員会）が実施した「製品の環境フットプリント」では、LCA を用いた影響評価を行い、重み付けを実施して単一の指標で表す方法を採用している。この方法の説明として<u>適切なもの</u>はどれか。** (a) 様々な被害を金銭価値（ユーロ）に換算して合算することで単一指標とする EPS を採用している。 (b) 様々な影響領域の被害を推定した後に、正規化してパネル法で単一指標を求めるエコインデケータ 99 を採用している。 (c) 様々な影響領域の被害を推定し、それらを Distance to Target 法を用いて単一指標にする新たな方法を採用している。 (d) 様々な影響領域のミッドポイントでの評価を行い、それらを Distance to Target 法を用いて単一指標にする新たな方法を採用している。 (e) 様々な影響領域のミッドポイントでの評価を行い、正規化後の重み付けにパネル法を採用している。
12	**Q12**（難易度：★） **＜解釈＞** **LCA 調査のフェーズの一つである「解釈」の説明として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) 解釈では、それまでの調査結果から結論として言える重要な事項を特定する。 (b) 調査の前提が結果に与える影響を分析する感度点検が解釈に含まれる。 (c) データの品質が調査の目的に合致しているかを調べることも解釈で行う。 (d) 解釈では、LCI 及び LCIA の結果を理解することが重要である。結果の利用についての提言は含まれない。 (e) 解釈では、実施した LCA 調査から導かれることの「限界」についても言及する。
13	**Q13**（難易度：★★★） **＜クリテカルレビュー＞** **LCA のクリテカルレビューの方法として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) クリテカルレビューでは LCA の実施方法が、ISO14040:2006 及び ISO14044：2006 に準拠していることを検証する。 (b) LCA を実施した企業組織に属する人は、クリテイカルレビューを行うことができない。 (c) クリテカルレビューは、必ずしも利害関係者を含む必要はない。 (d) 一般に開示することを意図する比較主張を行う LCA 調査のクリテカルレビューは、少なくとも 3 名の委員で構成される。 (e) 一般に開示することを意図する比較主張を行う LCA 調査のクリテカルレビューの委員長は、LCA を実施する責任者が専任する。

14	**Q14**（難易度：★） **＜LCA に関する理解＞** **LCA の実施方法に関する以下の記述の中で<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) LCA は、機能単位に基づく相対的なアプローチである。 (b) LCA の環境影響では絶対的又は正確な環境影響を予測する必要がある。 (c) 重み付けには、価値観の選択が要求されるため、LCA の結果を単一の包括的な評点又は数値に換算する科学的な根拠は存在しない。 (d) ライフサイクル解釈は、解釈の段階の内部と LCA の他の段階との間で反復的な手順を使用する。 (e) LCA を実施するための単一の方法というものは存在しない。組織は、意図した用途及び要求事項に従って、LCA の実施に柔軟性をもつ。
15	**Q15**（難易度：★★★） **＜コンセクエンシャル LCA＞** **コンセクエンシャル LCA(CLCA)の一般的な説明として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) CLCA は、意思決定を支援するツールとして開発された。 (b) CLCA では、意思決定による市場の変化とそれに伴う生産の変化を分析する必要がある。 (c) CLCA は、意思決定による変化の全体をシステム拡張して分析する。 (d) CLCA は産業の連鎖を重視する。実施の前に、意思決定により影響を受けない産業も含めた産業全体の関係を記述しておく必要がある。 (e) CLCA では、意思決定による複数のシナリオの結果を比較する。
16	**Q16**（難易度：★★★★） **＜LCA の利用：カーボンフットプリント＞** **ISO14067:2018 に示されたカーボンフットプリントの算定方法として<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) バイオマスの燃焼による CO_2 の排出量は、化石燃料起源の CO_2 排出量と分けて算定する。 (b) バイオマスはカーボンニュートラルなので、バイオマスの燃焼によって排出される CO_2 は算定する必要がない。 (c) バイオマス製品の GHG 排出量には、バイオマスを育成する時の土壌への炭素の貯留または土壌からの炭素の放出も算定される。 (d) 10 年以上の期間バイオマス製品にとどまる炭素は、固定されたものとして算定することができる。 (e) バイオマス製品の製造までを算定するカーボンフットプリントでは、製品に含まれる炭素の割合を示さなければならない。
17	**Q17**（難易度：★★） **＜LCA の利用：ペイバックタイム：計算＞** **1 個 4,000 円で販売されていた消費電力 10W の小型扇風機 A を、1 個 8,000 円で販売されている消費電力 5W の小型扇風機 B に買い換えることにする。この時のコストペイバックタイムと CO_2 ペイバックタイムの組み合わせとして<u>最も適切なもの</u>はどれか。** **ただし、電力は 10 円/kWh、CO_2 排出量は 0.5kg-CO_2/kWh とし、小型扇風機 A 及び B の製造までの CO_2 排出量（上流合算済み）は、それぞれ 30kg-CO_2、60kg-CO_2 とする。** (a) コストペイバックタイム：約 9 年、CO_2 ペイバックタイム：約 9 年 (b) コストペイバックタイム：約 9 年、CO_2 ペイバックタイム：約 500 日 (c) コストペイバックタイム：約 1 年、CO_2 ペイバックタイム：約 1 年 (d) コストペイバックタイム：約 1 年、CO_2 ペイバックタイム：約半年 (e) コストペイバックタイム：約半年、CO_2 ペイバックタイム：約 1 ヶ月
18	**Q18**（難易度：★★★★） **＜LCA の利用：削減貢献量＞** **新たに開発した製品を、市場の旧製品と比較することによる GHG 排出削減量の算定が行われるようになっている。この算定方法の説明として<u>適切なもの</u>はどれか。** (a) 比較する相手は、自社の旧製品でなければならない。 (b) 評価する製品が市場で置き換わる特定の他社製品と比較して算定する。 (c) 評価する対象が部品であっても、削減量を算定する製品はその部品が使われる最終製品である。 (d) 評価する対象が部品の場合は、その部品の使用によるエネルギー消費による GHG 排出削減量だけを評価する。 (e) 最終製品の使用による GHG 排出削減量の算定なので、部品を評価対象にすることはできない。
19	**Q19**（難易度：★） **＜LCA の利用：SCOPE3＞** **WRI と WBCSD が協働で出した組織の Scope3 スタンダードでは、企業等の組織の温室効果ガスの算定範囲を、Scope1、Scope2 及び Scope3 に分けて算定することになっている。以下の説明で、<u>適切なもの</u>はどれか。**

	(a) Scope1 は、組織内で電気を使用した時の発電所での温室効果ガスの排出量のように、エネルギー起因の上流での温室効果ガスの排出量を指す。 (b) Scope2 は、重油の燃焼等の組織内での温室効果ガスの排出量を指す。 (c) Scope3 は、製品の生産に必要な資材の購入や生産した製品の使用など、製品の生産に直接的に関連する温室効果ガスの排出量を指す。従業員の通勤や出張などは含まない。 (d) Scope3 は、経済的な収支ではなく、物理量を測定することで算定されるように計画されている。 (e) Scope3 は、組織の上流と下流の 15 のカテゴリーに分類されている。これには従業員の通勤が含まれる。
20	**Q20**（難易度：★） **＜現在のホットイッシュ：カーボンニュートラリティなど＞** **カーボンニュートラルを目指す活動が活発になっている。以下の説明で<u>不適切なもの</u>はどれか。** (a) 日本の温室効果ガス排出量の削減目標は、2030 年度に 2013 年度から 46%削減することである。 (b) 2020 年 10 月に、菅総理大臣（当時）が「2050 年カーボンニュートラルを目指す」ことを宣言した。 (c) 2015 年に国連が発表した SDGs の目標 13 が気候変動の具体的な対策を行うものである。 (d) ISO はカーボンニュートラルを宣言するための国際標準規格(ISO14068)を発行する作業を 2020 年に開始した。 (e) 2021 年 11 月の国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議 (COP26)で、平均気温の上昇を 2.0℃に抑える野心的な目標に向かって世界が努力することが合意された。