

○¹大村啓介・¹神谷光昭・¹石井亮・¹CO₂排出量検討部会
¹(社) 土壌環境センター

1. はじめに

地球温暖化対策に伴う国内排出権取引等の諸制度が推進されるなか、土壌・地下水汚染対策におけるCO₂排出量の見える化は今後重要な課題である。そこで、筆者らは、平成20年12月より『土壌汚染調査・対策におけるCO₂排出量の把握』をテーマとして検討を行ってきた。今年度は、国内他分野および海外の情報を収集し、土壌汚染調査・対策におけるライフサイクルアセスメント(LCA:Life Cycle Assessment)の考え方を整理した。その考え方に基づきライフサイクルCO₂(LCCO₂)の算出方法を提案する。

2. 国内他分野の情報収集

	土木分野	建築分野	製品分野
LCA ^{※1} の対象の特徴(LCCO ₂ 算出アプローチの特徴)	複雑 サイト毎に異なる自然環境の中に一品生産を要求されることからLCIも複雑となることが多い。	基本的に一品生産であるが、一般的な仕様や統計上の条件設定により、用途や構造等によって類型化しLCIが可能。	比較的単純 基本的に大量生産であり、PCR ^{※2} に見られるように製品毎のLCI算出基準を設定することが可能。
LCAないしはLCIフェーズと社会へのコミットメントの状況	多くは研究段階 「仮想閉空間」の概念を用いた、より社会経済活動にコミットしたLCIが実施されているが、それらは今のところ一部の研究者等が担っている。	「見える化」 CASBEEに見られるように、「見える化」のためのツール開発が進み、それらはユーザー側の判断により価値判断に採用されつつある。	「見せる化」 タイプIII環境ラベル「エコリーフ」やカーボンフットプリント制度に見られるように、「見える化」から「見せる化」の制度準備が進みつつある。

※1 LCI : ライフサイクルインベントリ(Life Cycle Inventory)。ライフサイクル全体を通しての調査範囲への入力及び出力を定量的にまとめたもので、LCAを実施するための基礎データとなる。CO₂排出量の把握もインベントリ分析の1要素である。
 ※2 PCR : プロダクトカテゴリールール(Product Category Rule)。製品(=商品・サービス)ごとのカーボンフットプリントの算定・表示に関するルールとなる「商品種別算定基準」

3. LCCO₂算出方法の提案

情報収集の結果に基づき、土壌汚染調査・対策分野にLCAを適用する場合の基本的な考え方を整理した。基本的にはISO14040規格に準拠した方法としている。

基本事項

- 【LCA実施目的】 環境負荷(地球温暖化への影響)を定量的に評価することで、工法選定を行う際の意思決定ツールの1つとする
- 【調査対象の機能】 汚染された土壌を土壌汚染対策法の“汚染状態に関する基準”に適合させること
- 【機能単位】 対象とする土量あたり
- 【システム境界】 資材の調達、土壌汚染調査・分析、対策工事の実施、工事実施後のモニタリング、廃棄の一連のプロセスを対象とする

インベントリ分析(LCCO₂算出)

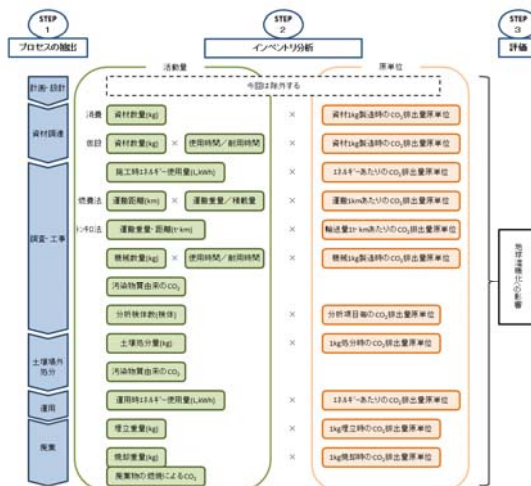
LCCO₂排出量を算定するにあたっては、大きく6つの段階に分けて考える。(右図参照)

- 活動量の算出には以下の資料を用いる。
 - ・「全国標準積算資料(土質調査・地質調査)」
 - ・「環境測定分析業務積算資料」
 - ・「国土交通省土木工事積算基準」
 - ・各工法標準歩掛
 - ・各社が独自に把握している歩掛

データベース

データベースとしては以下のものを使用する。

- ①日本建築学会LCA指針小委員会によるCO₂排出原単位
- ②産業連関表による環境負荷原単位データブック(SEID)
- ③土壌汚染調査・対策における特異項目(本学会の調査結果)
- ④分析項目毎のエネルギー起源CO₂排出量(本学会の調査結果)
- ⑤LCA日本フォーラムのLCAデータベース
- ⑥LCAシステムMiLCA ver.1.0のLCIデータベースIDEA ver.1.0
- ⑦米国「Site Wise」における原単位



4. 試算例

工法	掘削+場外処分	掘削+生石灰混合	バイオレメディエーション
設定条件	敷地面積 9,600 m ² 土壌汚染対策範囲 面積 1,200 m ² 深さ GL -0~10 m 土壌溶出量 As 0.05 mg/L	敷地面積 9,600 m ² 土壌汚染対策範囲 面積 1,200 m ² 深さ GL -0~11 m 土壌溶出量 TCE 0.15 mg/L	敷地面積 9,600 m ² 土壌汚染対策範囲 面積 1,200 m ² 深さ GL -0~11 m 土壌溶出量 TCE 0.15 mg/L 地下水汚染対策範囲 面積 6,000 m ² 深さ GL -3~10 m 地下水濃度 TCE 3.0 mg/L
結果概要	<p>総LCCO₂排出量 1,353 t-CO₂</p> <p>調査 0.8%、掘削(土留) 34.4%、掘削埋戻 25.6%、土壌運搬 21.7%、共通仮設 17.5%</p>	<p>総LCCO₂排出量 1,688 t-CO₂</p> <p>調査 0.7%、掘削(土留) 31.6%、掘削埋戻 5.7%、土壌運搬 1.7%、生石灰混合 79.9%、共通仮設 0.5%</p>	<p>総LCCO₂排出量 135 t-CO₂</p> <p>調査 5.2%、掘削(土留) 8.6%、掘削埋戻 36.4%、土壌運搬 49.8%、共通仮設 0.0%</p>

5. 成果

- ① 他分野を含めLCCO₂(LCA)の考え方を整理することができた。
- ② 土壌汚染調査・対策事業におけるLCCO₂算出方法を提示することができた。
- ③ 提示した算出方法に基づいて3工法について試算した。

6. 今後の課題

- ① 試算例を増やし、土壌・地下水汚染対策事業におけるCO₂排出特性を明らかにする。
- ② 原単位データベースの更新および妥当性の確認が必要である。
- ③ より簡便に算出結果を示す方法の検討を行う。