

土壌浄化工事に伴う CO₂ 排出量について

大成建設 正会員 ○島田 曜輔
 大成建設 正会員 松尾 寿峰
 大成建設 正会員 高畑 陽
 大成建設 正会員 中平 淳
 大成建設 正会員 三野 香里
 大成建設 正会員 長谷川 由布子

1. 目的

近年、地球温暖化に歯止めをかけるべく企業のカーボンニュートラルへの意識が高まっている。環境格付け指標としても温室効果ガスである CO₂ の排出量は重要視される。環境分野は先頭に立って脱炭素社会を目指しており、土壌浄化の分野も例外ではない。このような背景から、土壌浄化工事の CO₂ 排出量の情報提供を目的として、「土壌浄化工法の CO₂ 排出量計算ツール」を整備した。

2. 計算ツールの概要

(1) サプライチェーン排出量

サプライチェーン排出量¹⁾は、直接排出量 (Scope1 排出量)、エネルギー起源間接排出量 (Scope2 排出量) 及びその他の間接排出量 (Scope3 排出量) から構成される。Scope3 は上流側がカテゴリ 1~8, 下流側がカテゴリ 9~15 で構成されるが、本計算ツールでは土壌浄化工事の Scope3 を、カテゴリ 1, 4, 5 に整理した。サプライチェーン排出量の算定は、環境省・経済産業省のガイドライン¹⁾を参考にした。また、現場から排出される汚染土壌・廃棄物の運搬及び外部処理については、日建連環境情報開示ガイドライン²⁾を参考にし、運搬に伴う排出は Scope1、処理に伴う排出は Scope3 のカテゴリ 5 とした。

(2) 工法の選定

CO₂ 排出量計算の対象とする工法の選定は、掘削除去等措置を対象に、重金属対応の工法、揮発性有機化合物 (以下、VOC と記載) 対応の工法を選定した。また、地下水の拡散の防止 (拡散防止対策) の工法は VOC 対応として選定した。ここでは掘削除去等措置を対象にした VOC 対応の工法を示す (表 1)。

表 1 CO₂ 排出量計算の対象工法 (VOC の工法)

措置	対象汚染	比較する工法
汚染除去等措置	VOC	掘削除去 (石灰混合処理) 鉄粉混合 生物処理 (嫌気性バイオ)

(3) 計算シート

工法ごとに計算シートを作成し、条件を入力することで CO₂ 排出量を自動で算出できるようにした (図 1 参照)。CO₂ 排出量の計算の基本は、活動量 (消費量) × 原単位 (排出係数) = CO₂ 排出量である。工事に必要な作業項目、材料、処理等に伴う施工の詳細条件を整理・抽出して活動量を計算、各々の CO₂ 排出量を算出し、合計して浄化工事における総排出量を計算した。CO₂ 排出量の計算に使用した原単位は、①排出原単位データベース¹⁾、②LCI データベース IDEA³⁾、③当社独自調査^{4) 5)}による値を使用した。

施工の詳細条件を入力 ▶ 排出量計算

工事項目	算定区分		資材・機材名称	規格	数量計算	①数量 (単位)	②台数	(単位)	計算	
	Scope	Cat.								
A[山留工事]										
A-1 掘削機設置・撤去										
A-1-1 建設機械・資材の搬入・搬出					80t×200/車=42車(台)					
①鋼矢板 07型 L=10m	3	4	トレーラー (20t積)	20t積	1100m×120m×2台=0.4m ³ 1100枚×10m×70kg/m=80t	80	km	42		
②油圧式圧入引抜機 128t×3台	3	4	トレーラー (20t積)	20t積	20m×径厚×搬出入	80	km	3	3,309	
	3		235	0.075	2.62	0.382	軽油	91.60	2,580	236

図 1 CO₂ 排出量の計算シート

キーワード CO₂ 排出量, サプライチェーン排出量, 環境格付け, 土壌浄化, 計算ツール
 連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設 (株) 環境本部 TEL 03-5381-5185

3. 計算結果

(1) 工法の基本仕様

汚染除去等措置の VOC の CO₂ 排出量計算結果の事例を以下に示す。掘削除去工事、鉄粉混合工法、生物処理工法（嫌気性バイオレメディエーション）を比較した場合を示す。掘削除去工事は掘削した土壌を場外処理施設（石灰混合処理）に搬出し、処分することを想定した。鉄粉混合工法は、原位置で鉄粉を直接地盤中に投入・攪拌する方法、生物処理は地盤中の有用菌を活性化させる浄化剤を原位置の地盤中に注入する方法とした。浄化対象面積 1.2 万 m²、対象土量 8.6 万 m³とした。

(2) 計算結果

今回設定した条件における CO₂ 総排出量を図 2 に示す。場外搬出を伴う掘削除去と比較し、鉄粉混合工法、生物処理工法の施工は結果的に 50～70%の削減となった。この差は鉄粉混合・生物処理と比較し、掘削除去工事における汚染土壌の場外搬出と埋戻土壌搬入に伴う運搬による CO₂ 排出量が大きいこと、また、掘削除去工法の場外処理施設で使用する石灰由来の CO₂ 排出量が、鉄粉や生物処理の浄化剤由来の排出量より大きいことが影響している結果となった。

また、Scope 別や工種別の比較も行っている。図 3 に工種別の比較を示す。掘削除去の CO₂ 排出量の 80%が浄化工であり、先にも既述した石灰使用によることが浄化工のほとんどを占めている。鉄粉混合工法では購入資材が 50%であり、鉄粉の材料がほとんどを占め、生物処理では 80%以上が購入資材で、浄化剤がほとんどを占めている結果となった。

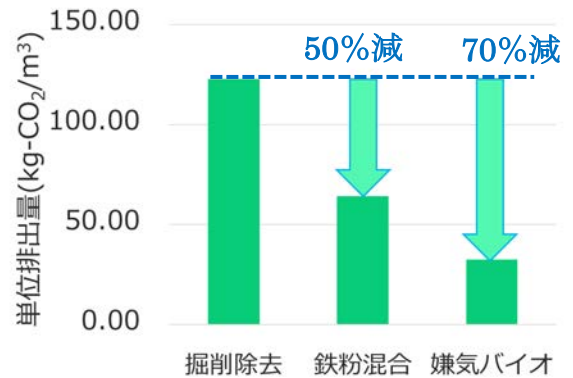


図 2 CO₂ 排出量比較

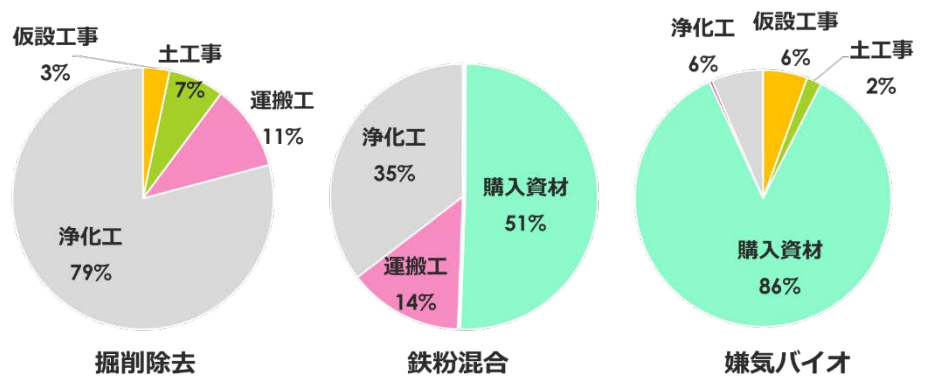


図 3 工種別の比率

4. まとめ

土壌浄化工事における CO₂ 排出量計算ツールにより、工法毎の排出量を視覚的に把握可能となり、容易に工法比較検討ができるようになった。また、Scope 別、工種別の比率を分析することで CO₂ 排出量の多い項目を浮き彫りにし、排出量削減を検討する際の一助となる。CO₂ 排出量は、ESG 投資、SDGs、GX など経営判断に重要な指標でもあることから、今後は工法の種類の増強や入力条件の簡易化、最新データの更新を進めていき、より汎用性・実効性のあるツールを目指す。

参考文献

- 1) 環境省,経産省 (2017 年 12 月): サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン (ver.2.3)
- 2) 一般社団法人 日本建設業連合会 (2021 年 5 月): 日建連環境情報開示ガイドライン
- 3) 一般社団法人 産業環境管理協会: LCA システム MiLCA ver.1.0 の LCI データベース IDEA ver.2.3
- 4) 経済産業省 (2021 年 12 月 15 日): 2021 年度第 1 回産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 製紙・板硝子・セメント等ワーキンググループ,資料 6-2
- 5) 一般社団法人 セメント協会 (令和 3 年 12 月 15 日): セメント業界における地球温暖化対策の取組～低炭素社会実行計画 2020 年度実績報告アドビシステムズホームページ: <http://www.adobe.co.jp/>