

S4-05 日本版SR評価項目を用いた浄化工法の選定事例とその課題

○舟川将史¹・佐藤徹朗¹・日野成雄¹・高畑陽¹・サステイナブル・アプローチ部会¹
¹ 土壌環境センター

1. はじめに

土壌汚染対策の新しい取り組みとして、環境面・社会面・経済面の3要素を評価し、最適な措置を選択する「サステイナブル・レメディエーション(SR)」(図1)が提唱されている。土壌環境センターでは、平成26年度より「サステイナブル・アプローチ部会(SA部会)」においてSRの検討を開始し、多面的な判断基準により合理的な対策方法を選定し、広くステークホルダー間での合意形成を支援する我が国で適用可能なSR評価方法の検討を行ってきた。
 本報では、平成29年度の活動のうち、SR評価項目(平成28年度版)を用いて、土壌汚染サイトでのケーススタディとして浄化工法の比較検討を行った事例及び、日本国内でのSR評価適用時の課題について概説する。

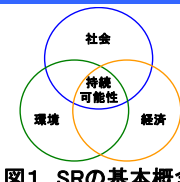


図1 SRの基本概念

2. 日本版SR評価項目を用いた浄化工法の選定事例

2.1 評価対象サイトの概要(前提条件の設定)

- (評価対象サイトの状況)
- 民間企業がTCEを使用する研究所を所有
 - 研究所閉鎖に伴う土対法調査で形質変更時要届出区域に指定
 - 土壌・地下水の汚染範囲は概ね特定(図2、参照)
 - 調査結果判明後の応急対策は未実施
 - 残置された建屋は利用されておらず、ブラウンフィールド化
- (評価対象サイト周辺の状況)
- 都市部で利便性が良く、現在は閑静な住宅街
 - 地下水飲用井戸は確認されていない
- (土地所有者の浄化に関する意向)
- 大規模な掘削を伴わない浄化を希望
 - 建屋込みでの土地売却を希望
 - 浄化期間が長期となること、コストがある程度高くなることは容認

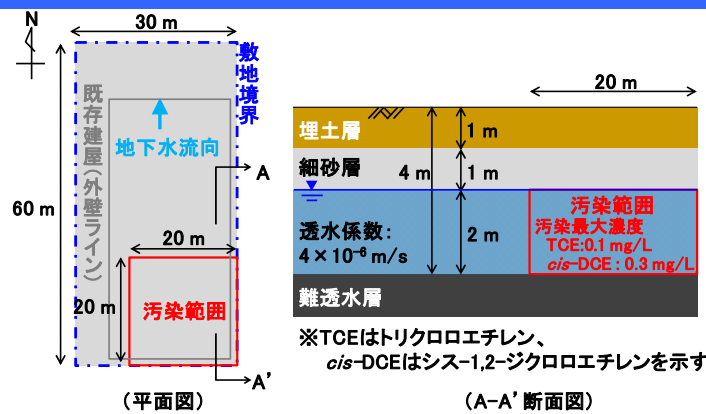


図2 評価対象サイトの汚染状況概要図

2.2 SR評価の目的とステークホルダーの設定

- (SR評価の目的)
- 土地所有者の民間企業が、浄化工事を実施する上でステークホルダーに対する、浄化工法の選定理由を説明するため。
- (ステークホルダーの設定)
- 浄化工事を監督する行政の環境部局
 - 近隣住民
- (検討する浄化工法)
- 掘削除去・場外搬出(比較対照として)
 - 鉄粉スラリー注入
 - バイオスティミュレーション
 - 地下水揚水処理(揚水ばっ気)
 - 原位置封じ込め

2.3 SR評価の方法

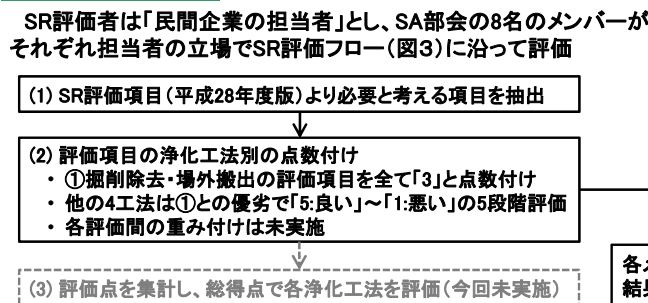


図3 SR評価フロー

表1 SR評価項目(平成28年度版)

大項目	従属項目	経済	社会	環境	大項目	従属項目	経済	社会	環境	
A:省エネルギー	1 ① 浄化工事(掘削、燃料、水処理等)に伴う二酸化炭素発生量			○	G:交通渋滞・事故	1 ① 工事用車両による渋滞発生率			○	
	2 ① 浄化材料(鉄粉、矢板等)生産に伴う二酸化炭素発生量			○		2 ① 工事による車両を含む事故発生率			○	
	3 ① 浄化反応(加熱、化学反応、微生物反応等)に伴う二酸化炭素発生量			○		3 ② 地域特性を踏まえた工事計画(作業日、作業時間帯等)			○	
	4 ③ 省エネルギー機器の使用	○	○	○		1 ① 浄化期間中の土地利用の制限内容とその期間		○	○	
	5 ③ 機器・重機の使用の効率化	○	○	○		2 ① 浄化活動が及ぼす面積		○	○	
	6 ③ (汚染土壌等含む)人や物の移動方法の効率化	○	○	○		3 ① 土地の利用用途(居住区域・工業区域・商業区域・その他)				
	7 ③ 再生エネルギー(太陽光、風力、小水力、地熱、バイオエタノール等)の利用	○	○	○		4 ① 不特定多数の入場の可能性				
B:材料の使用量・排出量	1 ①③ 工事に用いる資材使用量および再利用率			○	H:土地利用への影響	5 ① 周辺の土地の利用状況				
	2 ①③ 浄化に伴う水の使用量および再利用率			○		1 ① 住民に対する工法の理解のしやすさ、リスクコミュニケーションの推進			○	
	3 ①③ 工事に伴う廃棄物等(コンガラ、アスガラ等)の発生量及び再利用率			○		2 ① 必要となる住民説明会の開催回数、参加してもらった人数			○	
	4 ① 浄化材料(鉄粉、酸化剤、栄養剤、活性剤)の使用量	○	○	○		3 ② 関係者(ステークホルダー)の参加			○	
	5 ① 汚染土壌の搬出処理量			○		4 ② 浄化状況に関する(定期的な)情報発信方法			○	
	6 ③ 埋め戻し材料への浄化済土壌等の利用率			○		5 ② 情報共有の促進、情報格差による是正			○	
C:生態系への影響	1 ① 浄化工事実施に伴う緑比率の変化			○	I:情報公開	6 ② 第三者からの意見聴取			○	
	2 ① 浄化工事実施に伴う指標生物(希少種・注目種等)の影響			○		7 ② 情報公開を通じた環境教育の実施			○	
	3 ① 薬剤注入等による土壌・地下水環境への影響(pH変動)			○		J:地域振興	1 ①③ 地産地消の推進(地域雇用、地域の生産品、地域エネルギーの利用)			○
	4 ① 排水に伴う水生生物(魚類等)への影響			○			2 ① 浄化工事に伴う地域の史跡・文化財・地下水・公園等への影響			○
	5 ① 二酸化炭素以外(メタン、一酸化二窒素)の温室効果ガスの発生量			○			3 ② 地域振興・交流の場の創出		○	○
D:作業員の安全性	1 ①③ 工事による作業員への有害物質の暴露量			○	4 ② 治安の維持				○	
	2 ① 工事の種類・量に伴う作業員の労働安全リスク			○	K:想定外の事象の発生		1 ① 対策が工期限内に完了しない可能性の大小		○	○
	E:汚染物質による住民の健康リスク	1 ① 工事に伴う浄化対象となる有害物質の大気や水域への拡散と摂取リスク				○	2 ① 浄化目標が達成できない可能性の大小		○	○
	2 ① 工事に伴う大気汚染規制物質(NOx, SOx, PM2.5等)の排出量			○		3 ① 天災による浄化対策工事への影響の大小		○	○	
3 ① 工事に伴う排水(二次的な環境汚染物質等)の排出量			○	4 ① 停電や故障・メンテナンス時に汚染地下水が拡散するリスク			○	○		
F:生活環境影響	1 ①③ 工事および浄化運転に伴う騒音の発生			○	L:地下水利用	1 ① 周囲に地下水を飲用しているところはあるか			○	
	2 ①③ 工事および浄化運転に伴う振動の発生			○		2 ① 非常災害用の井戸が周辺にあるか			○	
	3 ①③ 工事および浄化運転に伴う臭気発生			○		3 ① 将来的な地下水の飲用可能性があるか			○	
	4 ①③ 工事および浄化運転に伴う日照障害や光害の発生			○						
	5 ①③ 工事および浄化運転に伴う地盤沈下等の発生			○						

2.4 SR評価の結果

- (SR評価項目の選定数の差異)
- メンバー(評価者a~h)で評価項目として抽出した従属項目数に大きな差異が見られた。(表2)
- ・SR評価結果の比較が煩雑となるため、事前に検討すべき項目を協議して確定することが重要(SR評価項目(表1)の①に分類される項目から基本的に抽出)

(メンバー(評価者a~h)によるSR評価結果)

- 全体的にばらつきが大きくなった評価項目がある(図4) → 評価項目の記載内容の曖昧さに起因
- 記載内容をブラッシュアップし、曖昧さを排除する必要性

- 特定の浄化工法においてばらつきが大きくなった評価項目がある(図5) → 評価者の知識や実務経験に起因
- ステークホルダーの知見や認識で浄化工法の評価が異なる可能性があり、SR評価を進める際の重要なポイントを確認

表2 SR評価数と評価者が選定した項目数

大項目	従属項目数	評価者別の項目選定数							
		a	b	c	d	e	f	g	h
A:省エネルギー	7	7	3	3	3	2	6	3	3
B:材料の使用量・排出量	6	5	5	6	5	2	6	5	5
C:生態系への影響	5	5	3	5	5	2	0	2	3
D:作業員の安全性	2	2	2	2	2	2	0	2	2
E:汚染物質による住民の健康リスク	3	3	3	3	3	3	3	3	3
F:生活環境影響	5	5	4	5	5	4	5	4	4
G:交通渋滞・事故	3	3	3	3	3	2	3	2	3
H:土地利用への影響	6	4	3	5	4	1	5	3	3
I:情報公開	7	0	4	4	2	0	0	3	2
J:地域振興	4	4	2	2	2	1	4	1	0
K:想定外の事象の発生	4	3	4	4	3	3	4	3	4
L:地下水利用	3	3	0	3	3	0	0	0	3
合計	55	44	36	45	40	24	36	31	35

図4 環境側面の結果一例①

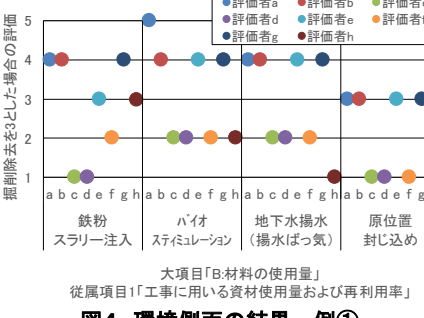
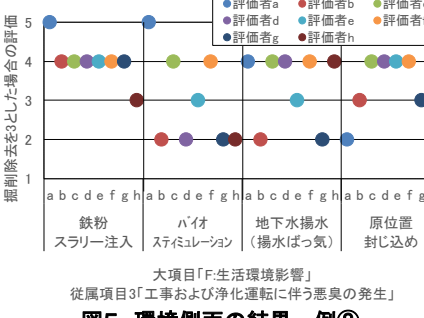


図5 環境側面の結果一例②



3. まとめ

- SR評価項目(平成28年度版)を使用した各浄化工法の点数化の結果、評価者の知見に起因するばらつきを確認した。 → ステークホルダーとの対話時の論点が確認でき、相互理解を深めるコミュニケーションツールとして活用できることが示唆された。
- SR評価には評価に時間と労力を要した。
- SR評価実施前の対話がない場合、結果が評価者によって大きく異なることが判明した。 → 浄化計画立案の早期よりステークホルダーとの情報共有やSR評価項目の絞り込みのための対話に十分な時間を確保することが重要である。
- 浄化工法選定時等においてSR評価項目(平成29年度版)を活用頂き、使用時の課題や修正点について助言を頂けると幸甚である。
- SR評価項目の記載内容の曖昧さに起因する評価のばらつきも散見された。 → SR評価項目の記載内容をブラッシュアップし、SR評価項目(平成29年度版)を作成した。(修正内容については表3を参照)

表3 SR評価項目(平成29年度版)の修正内容

SR評価項目(平成28年度版)	SR評価項目(平成29年度版)における修正内容
・大項目「A:省エネルギー」	・大項目を「A:温室効果ガス発生量」と「B:省エネルギー」に分割 ※以降の大項目について繰り下げ
・大項目「B:材料の使用量・排出量」の従属項目1~3	・各従属項目を「使用量」と「再利用率」に分割
・大項目「C:生態系への影響」の従属項目5	・大項目「A:温室効果ガス発生量」の従属項目4に移行
・大項目「K:想定外の事象の発生」の従属項目1及び2	・SR評価項目より削除し、前提条件として追加