

Sustainable Remediation White Paper

—持続可能な土壌汚染対策のために—

第 1 版

—概要版—

2019 年 5 月

SUSTAINABLE REMEDIATION コンソーシアム

目次

はじめに	1
1. 目的	6
1.1 本書の目的	6
1.2 サステナブル・レメディエーション (SR) の目的	6
2. 定義	9
2.1 サステナブル・レメディエーション (SR)	9
2.2 持続可能な開発目標 (SDGs)	9
3. SR 評価で考慮すべき三側面	12
3.1 環境的側面	12
3.2 経済的側面	13
3.3 社会的側面	14
4. SR 適用のフレームワーク	16
5. SR を促進するために	31
5.1 ガバナンスの役割	31
5.2 インセンティブの付与	32
5.3 コミュニケーション	33
6. おわりに	35
執筆者一覧	36
SR コンソーシアム 会員一覧	37

引用・参考文献	38
Appendix.....	39
Appendix 1 SDGs と SR の関係性	40
Appendix 2 ステークホルダーの関与.....	41
Appendix 3 ケーススタディ	42
Appendix 4 各階層の評価の概要及び手法.....	56
Appendix 5 SR の評価支援ツール（主に環境カテゴリー）	57
Appendix 6 SR 評価の実施で得られるインセンティブ	59

はじめに

有害物質で汚染された地下水を人の健康や環境に悪影響を及ぼさないよう対策することは、汚染が存在する地域、そして社会全体にとって大きな関心事である。現在国内で実施されている土壌・地下水汚染対策工事においては、土地ごとに利用目的や制約条件（汚染物質の種類や汚染の度合、工事にかかる事ができる時間や費用など）が多様であるにも関わらず、多くの場合外部環境負荷が高い「掘削除去・場外搬出」が実施されていることが課題になっている。ここで、対策工事中や跡地利用において発生する様々な「経済・社会・環境」への影響を併せて考慮し、それに適した工法を選ぶ事で、外部環境負荷の低減を含め対策工事に関わるすべての人達にとって望ましい対策が実現できる可能性がある。考慮すべき「経済・社会・環境」への影響としては例えば、騒音・振動や粉塵による隣接地域への影響、資材の種類や使用量・廃棄量、対策時のエネルギー消費・温室効果ガスの排出、資材運搬に伴う交通事故リスクの増大、作業者の労働安全衛生への配慮、対策工事期間や費用などが考えられる。

このような「経済・社会・環境」の三つの側面を通じて「持続可能性」を考慮する土壌・地下水汚染対策の必要性は2000年代より認識されるようになり、従来のリスクベースでの取り組みの次のコンセプトとして、サステナビリティ（持続可能性）をベースとした土壌・地下水汚染の調査・対策に関する概念、いわゆる「サステナブル・レメディエーション（Sustainable Remediation, SR：図1参照）」の検討が進んできた¹⁾。

現在、世界10カ国以上にSRを検討する組織SuRF（Sustainable Remediation Forum）が設立され、更にそれらを取りまとめる国際団体としてISRA（International Sustainable Remediation Alliance）が2016年に設立されている。また、2013年にはASTMの発行²⁾、さらに、2017年には国際標準化機構（ISO）においてSRの手順を定めたガイダンス（ISO18504:2017）が国際規格化³⁾されるなど、世界的な取り組みが進んでいる。他方、サステナビリティに関する世界的な取り組みとして、2015年の国際連合で開催された「持続可能な開発サミット」において「持続可能な開発目標（SDGs：図参照）⁴⁾」が定められた。「持続可能（サステナブル）」の名前が表す通り、SRはこのSDGsのいくつかの目標と直接関係していると考えられる。このため、SRに取り組む事は世界共通の目標であるSDGsの達成にも役立つと考えられる。

日本でも東京都環境局^{5,6)}や国立研究開発法人産業技術総合研究所⁵⁾をはじめ、SRの取り組みが始められている。特に国立研究開発法人産業技術総合研究所が2016年に設立した本「Sustainable Remediation コンソーシアム（以下、SR コンソーシアム⁷⁾」では、産学官・国際的な連携や情報共有、SRの実現に向けた本格的な研究を推進している。また、国際連携を推進するために、SR コンソーシアムが母体となって SuRF Japan を設立し、日本を代表して ISRA に参画している。

本白書は、SRのフレームワークを、幅広い読者に向けて整理した日本で初めての報告書である。本白書には、SRの基本的な考え方を整理するとともに、具体的な活用方法の検討結果を掲載している。我が国においても、工事の初期の段階からステークホルダーを包括して土壌汚染対策の方向性を議論してきた事例はわずかながら存在し、また増えつつある。しかし、跡地利用を含めた土壌汚染対策工事に関する一連の業務をプロジェクトと捉え、プロジェクト初期の段階からSRの概念を適用し、検討を進めた事例は極めて少ない。そのため、実プロジェクトへの適用を考えた場合、課題を含んでいる可能性がある。お気づきの点があれば、ぜひ忌憚ないご意見を頂けると幸いです〔連絡先は巻末参照〕。

本白書により、土壌・地下水汚染の対策工事に現在関わっている方々、そして将来関わるかもしれない方々がSRの概念を共有することで、「持続可能」な土壌・地下水汚染対策が選定・実施される可能性が高まるであろう。また、本白書は土壌・地下水汚染を対象としているが、その概念および考え方は、より広範な環境修復の活動にも応用可能であろう。SRの実施は、最終的にはステークホルダーや社会がその利益を受け取り、結果として世界共通の目標SDGsの達成にも貢献できると期待している。本書がその一助になれば幸いです。



図 1 サステナブル・レメディエーション及びグリーン・レメディエーションの概念図（グリーン・レメディエーション：環境に配慮した浄化、サステナブル・レメディエーション：環境・経済・社会の3つを包括する概念）

コラム 1

土壤汚染対策におけるサステイナブル・レメディエーションの活用について

国際航業 中島 誠

サステイナブル・レメディエーション（SR）は、ブラウンフィールドの再開発のように土壤汚染地を含めて地域を再開発する場合に非常に有効な手段です。わが国においても、工場跡地を含む地域の再開発の場合はSRが非常に有効であり、大規模な工場・事業場の敷地等で土壤汚染対策実施後の土地利用が決まっていない場合に周辺地域を含めて開発する場合には有効であると思われます。

一方で、わが国の土壤汚染対策では、一つ一つの土地ごとに調査や対策が行われるのがほとんどで、土地取引を前提として行なわれる場合も含めて、土壤汚染対策実施後の土地利用が既に決まっている中で土壤汚染対策が行われるケースが多くを占めます。このようなケースにおいてSRに取り組む場合は、周辺住民等のステークホルダーがSRの目標や評価指標の決定に関与することによって決定済の土地利用計画を変更せざるをえなくなることにつながることがないように、すなわちSRが跡地利用計画の反対運動の道具に都合よく使われるという事態が生じることがないように、土地利用方法の違いが影響する評価指標や評価基準を取り上げないかたちで、土壤汚染対策による影響に絞ってSR評価を進めることが重要になってきます。

一般に、土壤汚染対策方法の選択においては、対策実施者である汚染原因者や土地所有者等は、土壤汚染による健康被害のおそれをなくすることができる対策方法の選択肢について、対策費用、対策による長期的効果とその持続性、対策による汚染物質の毒性・移動性・量の減少、短期的効果、実現可能性、自治体の承諾の得られやすさ、地域社会（コミュニティ）の承諾の得られやすさ、その他の条件の観点についての定性的または定量的な評価を行って、総合的に評価の高いものを選択します。このような土壤汚染対策としての直接的な有効性の観点からの対策方法の選択は、SRにおける土壤汚染対策による影響の観点からの対策方法の選択とは必ずしも一致するものではありません。そのため、両者をどうバランスさせて対策方法を決定するのかということが課題になってきます。

2019年4月に施行された改正土壤汚染対策法では、措置実施計画の中に実施措置を選択した理由を記載することが定められました。現状ではSR評価結果を記載するまでには至らないと思いますが、実施措置の具体的な選択理由としてBMP（Best Management Practice、最適実践手法）のようなかたちでSRにおける個別の評価基準が取り上げるケースも増えてくるとわれ、少しずつSRの概念がわが国の土壤汚染対策にも浸透していくことが期待されます。

1. 目的

1.1 本書の目的

本書は、サステナブル・レメディエーション（SR）のフレームワークを整理し、幅広い読者に向けて共有することを目的としている。具体的には以下を目指している。

- 土壌・地下水汚染調査・対策に関わる方々（主に事業者・施工者など計画を立案する方々）へ SR の考え方やフレームワークを提供
- 土壌・地下水汚染調査・対策に関係するステークホルダー（事業者・施工者・周辺住民・行政など）による SR のコンセプトに基づいた意思決定を支援することで、環境に配慮し、かつ経済・社会を包括した最適な対策工事を実現
- より広い分野での環境修復事業への考え方の適用

1.2 サステナブル・レメディエーション（SR）の目的

土壌・地下水汚染の調査・対策においては、これまで人健康リスク、そして都市部においては再開発の円滑な実施や不動産価値の保全などの経済的リスクが重要視されてきた。これに対して、SR は、持続可能性に配慮した土壌汚染対策を目指し、環境的側面だけでなく社会的側面、経済的側面を考慮した上で、すべてのステークホルダーの意見を踏まえ、適切な意思決定を行うことを目的とする。すなわち、SR は、単なる環境的側面ではなく、単なる経済的側面でもなく、地域社会の持続的発展を目的に、すべてのステークホルダーが参加し、環境、社会及び経済的側面をバランスよく考慮し、浄化対策に係る意思決定を行うものである。

コラム2

サステナビリティと金融

株式会社日本政策投資銀行

サステナビリティ企画部兼経営企画部

蛭間芳樹

いつの時代にもその時代を象徴する言葉があります。ここ数年、使用されるようになった言葉の代表が、「サステナビリティ」や「ダイバーシティ」ではないでしょうか。ただ、このようなカタカナの文字自体は、漢字のように意味や形を表すことはできません。それでは、持続可能や多様性といった日本語に置き換えればよいのでしょうか。じっくりくるような感覚もありますが、よく考えて見ると、個人的には腑に落ちません。むしろ、言葉がもつ本来の深く・幅広い概念から切り離され、言葉の使い手の都合の良いように「コトバ」が使用される場面が多いように感じます。

その象徴が金融業界です。最近では、次から次へと新しいカタカナ語が、まるで黒船の如くやってきます。それが金融とセットで輸入されるので、御上主導で護送船団の商慣習から抜け出せない日本の金融業界は大慌ての状況です。例えば、ESG投資*1、ダイベストメント*2、TCFD*3、SDGs*4、インパクト投資*5等々。また、とくに上場企業に対しては、財務情報と合わせて非財務情報の開示が要請されており、第4次産業革命を経ても、企業として生き抜くための経営戦略などの情報開示が、否応なく要請されています。中には、ダイベストメントのように、CO₂排出はゼロに、汚染や環境負荷はゼロにといった、極端な思想を基礎とした投資家も現れ、不適合な企業や事業とは一切付き合わないという流れもあります。

このような中で、Fintechのような小手先の議論ではなく、そもそもの金融のあり方や必要な日本社会に必要な金融技術を開発して行きたいと思います。その際、土壌汚染対策、広くは自然資本と社会・経済の関係性の有り様について、本質の議論されている本コンソーシアムの皆様とは、ぜひ密に連携をさせて頂き、SRが日常化して、将来世代の当たり前になることを期待しております。（次頁に続く）

SDGs の System of Systems



1. 環境（Environment）や社会（Social）、企業統治（Governance）に対する企業の取組み姿勢をもとに投資を判断する運用手法
2. 投資引き上げ。環境に悪影響を及ぼす可能性のある企業等の株式・債券の売却や融資の引き揚げ・停止
3. Task Force on Climate-related Financial Disclosures 気候関連財務情報開示タスクフォース
4. Sustainable Development Goals : 世界各国で取り組む 2016 年から 2030 年までの国際目標
5. 経済的利益を追求すると同時に、貧困や飢餓、乳幼児死亡、男女差別、環境破壊といったおもに開発途上国の社会的問題の解決を旨とするところに特徴を有する投資手法

2. 定義

2.1 サステナブル・レメディエーション (SR)

土壌汚染対策において、汚染物質がもたらすリスクや浄化に関わるコストだけでなく、外部環境負荷（環境的側面）を低減しつつ、社会的側面、経済的側面・経済的側面を取り込んだ対策の意思決定を推進する考え方。ISO 18504²⁾では、「受け入れ難いリスクを、適切な時期に安全に削減・管理をしながら、作業に関する環境、社会および経済価値を最適化すること」と定義される。

すなわち、国連の持続可能な開発目標と同様、環境修復において、経済開発・社会的公平性・環境保護の三要素のバランスを取りながら実現することを意味する。

2.2 持続可能な開発目標 (SDGs)

2015年に国連本部で開催された「持続可能な開発サミット」において「誰も置き去りにしない、新たな持続可能な開発アジェンダ」を協議し、2030年までに達成を目指す世界共通の目標として定められた³⁾。「将来の世代が必要とする資源を損なわずに、現在の世代が必要な資源を使って行う開発」を「経済開発（経済的側面）・社会的公平性（社会的側面）・環境保護（環境的側面）の三要素のバランスを取りながら実現」するための目標。（図 2-1 参照）



図 2-1 持続可能な開発目標 (SDGs) ⁵⁾

本書で記載する SR が直接関係すると考えられる「国連持続可能な開発目標 (SDGs)」としては次の目標があげられる。

- | | |
|---------|---------------|
| Goal 3 | すべての人に健康と福祉を |
| Goal 6 | 安全な水とトイレを世界中に |
| Goal 11 | 住み続けられるまちづくりを |
| Goal 12 | つくる責任 つかう責任 |
| Goal 13 | 気候変動に具体的な対策を |

コラム 3

土壌・地下水の環境基準と多様なリスク

横浜国立大学 大学院環境情報研究院 小林 剛

土壌や地下水の汚染が見つかり、不安視されて社会問題化することが少なくな
い。「土壌や地下水の環境基準値を少し超過した状態」は「十分安全な状態よりもリス
クが少し高まった状態」ということであり、実際にはそれほど深刻ではないことも多
い。地下水の環境基準の値は、「地下水を毎日 2L、70 年間飲み続けること」を想定し
て健康影響が生じないように設定されている。この値は、水道水質基準と基本的に同じ
値である。土壌環境基準の溶出基準も地下水を汚染して問題が生じないように設定され
る。つまり、常に吸入する大気や飲用する水道水とは違い、地下水を常に飲用していな
ければ、土壌や地下水の汚染はそれほど早急に対応しなくても良いことも多い。ヒ素は
地下水環境基準の 10 倍超過する温泉源泉が全国に 10.3%（環境省 H17）ある。ホウ素
は、海水中には地下水環境基準の平均 4.5 倍の濃度である。いずれも地下水環境基準よ
り高い値であるが、温泉では「飲用不適」と表示して管理したり、海水も「飲用」しな
いため、少量を口や皮膚から摂取しても健康リスクとしては全く問題ない。

一方で我が国では、土壌汚染が見つかり、早急な基準達成が強く望まれて、「掘
削除去」が最も用いられている。これは大規模工事を伴うことも多く、他の環境負荷、
騒音振動問題、交通事故などの他の多様な形のリスクが汚染による健康リスクよりも高
くなる懸念もある。また掘削除去は浄化費用も高額で、事業者の事業継続が困難となり
浄化事業自体が頓挫する事例もあり、調査や浄化が先延ばしされて汚染が更に地下深く
まで拡がる懸念もある。

SR は、環境基準値を超過した状況に対して、実際にどのくらいの健康リスクがあ
るのかを明らかにし、他の環境負荷や経済面、社会面への影響も評価・可視化して、合
理的な浄化手法を選定する手法である。このような考え方が広まって、事業者と周辺住
民とに、安全・安心で地域社会にも有用な土地活用が進む、汚染地が管理されずに放置
される状況が無くなることを期待したい。

3. SR 評価で考慮すべき三側面

SR で考慮すべき環境的側面・経済的側面・社会的側面の3カテゴリーを以下に述べる。これらの3カテゴリーは「4. SR 適用のフレームワーク」において使用される各カテゴリーの指標となる。

3.1 環境的側面

土壌・地下水汚染対策は、土壌汚染や近傍の地下水汚染による人健康リスクの低減を目的としてきた。一方で、対策工事及び場合によってはその後の土地利用自体が外部環境に負荷を与える行為となる。具体的には、対策時の重機の使用や装置稼働のための長期的なエネルギー消費、CO₂などの温室効果ガスの排出、資源消費、廃棄物の発生などである。表 3-1 のカテゴリーにアメリカ環境保護庁（US EPA）の土壌・地下水汚染対策における環境的側面のコア要素を示す^{9),10)}。エネルギー、大気、水、土地と生態系、資源利用と廃棄物の観点から評価項目を定めて評価する。

表 3-1 汚染土壌対策の環境的側面を評価するための評価指標例^{6),7)}

	カテゴリー	評価指標となる外部環境負荷	環境負荷低減への取り組み
1	大気	大気汚染物質排出量 温室効果ガス（CO ₂ ）排出量 粉じん	温室効果ガスの排出削減（CH ₄ 、CO ₂ ）
2	エネルギー	総エネルギー使用量 ：天然ガス、電力、燃料	再生可能エネルギーの採用（太陽光、風力、地熱、バイオマスの採用で節約されるエネルギー量）
3	地下水と地表水	水の総使用量	表層水の再利用の量
4	生態系	荒廃した土地 光害	土地の再利用 生態系の強化
5	天然資源と廃棄物	資源（化学物質・ケーブル・配管材料など）使用量 廃棄物発生量	資源の再利用 廃棄物発生量の削減量

3.2 経済的側面

土壌・地下水汚染対策および土地利用の変更は、土地所有者だけでなく周辺住民などに対しても、様々な経済的影響を及ぼす。そのため、土壌・地下水汚染対策およびその後の土地活用を通じての、土地所有者、事業者、周辺住民、自治体などのステークホルダーへの経済的な影響を考慮する必要がある。普遍的に合意された経済指標は存在しないが、文献¹⁾やSRコンソーシアム内での議論で提示された例を示す。選択する経済的指標はサイトや土地活用方法により、大きく異なったものになる。

評価指標例：

- 対策工事コスト
- プロジェクト期間全体を見込んだコスト予測
- 土地利用制限／促進
- 当該土地及び周辺の土地価格の上昇／下落
- 跡地利用も含めた収益性の向上／悪化
- 法令を遵守することによる企業価値の向上
- 対策完了を証明することによる土地の価値の向上
- 企業の評判やブランド価値の向上／悪化
- 借入れコストの増加／削減
- 跡地利用の延期に係るコストの増加／削減
- 一時的な事業活動の中断に係るコストの増加／削減
- 一時的な移転に係るコストの増加／削減
- 対策工事や跡地利用における雇用の創出
- 浄化プロジェクトの正味現在価値（NPV）

3.3 社会的側面

土壌・地下水汚染対策や跡地利用は、個人やサイト周辺の地域社会にとって重要な影響を与える事が多い。また、工場がそのまま操業を続ける場合や既に跡地利用（商業施設や居住施設等としての利用）が決まっている場合も、対策の手法を選択する上で近隣への騒音や粉じん、交通量などの社会的な評価指標を考慮することは今後重要となる。文献¹⁾やSRコンソーシアム内での議論で提示された社会的指標の例を下に示す。特に大規模サイトの対策工事は長期間に渡ることから、サイト周辺の道路環境、商業活動、近隣住民の生活に対して、社会的な影響を与える可能性がある。

欧米において、旧工業地帯における未利用の工場跡地である「ブラウンフィールド」の増加は社会的な問題となっているが、ブラウンフィールドの再開発により、環境対策の側面のみならず多くの社会的な便益を生み出した事例も多く知られている。土壌・地下水汚染対策は、人および環境への悪影響を防止するプロセスであり、大規模汚染サイトの対策や土壌・地下水汚染が生じているために活用できなくなっている跡地の利用時を含めた適切な跡地利用は都市再生への寄与が大きいことが明らかになっている。

このように、土壌・地下水汚染対策方法の選択と決定は、環境問題の解決だけでなく地域に対して社会的な影響をもたらす、内容次第で地域の課題の改善に生かすこともできるため、事前に社会的影響を考慮した上で取り組むことが重要である。

評価指標例：

- 対策工事中の周辺環境悪化（例：悪臭、騒音、粉じん）
- 対策工事中の歩道や道路の閉鎖、交通量の増加などによる生活利便性の低下
- 対策工事中の景観への影響
- 対策前後の土地利用変更に伴う生活環境の変化（住民の増減など）
- 対策前後の土地利用変更に伴う周辺環境、景観の変化（来訪者の増減など）
- 意思決定への地域コミュニティの参画
- サイト周辺の地域社会の生活の社会的公正、展望

コラム 4

土壌汚染地の再生の時間軸を考える

九州大学 人間環境学研究院 都市・建築学部門 黒瀬武史

多くの先進工業国では、土壌汚染を中心とした環境汚染が残る工場跡地（ブラウンフィールド）の再生が、重要な都市問題になっています。特に工業都市では、まちの中心に工場跡地が位置しており、周辺の住宅や商店街に与える影響も少なくありません。従来は、工場跡地の汚染を掘削除去して完全に浄化し、住宅や商業施設として再開発する事例が成功例とされてきました。しかし、工場が撤退した多くの都市では、再開発しても新たに利用者が増える状況にはありません。「開発」以外の選択肢はないのでしょうか。

ゼネラル・モーターズの発祥地であるミシガン州フリント市では、市の中心部にあったシボレーの工場跡地を、緑地・Chevy Commons（Chevyはシボレーの愛称）として再生しました（写真参照）。自動車工場が撤退した現在のフリント市を支える産業は、2つの大学と病院です。封じ込めにより土壌汚染に対応し、低コストでシンプルなデザインに仕上げられた緑地は、大学と中心市街地の間に位置しており、市民の憩いの場として親しまれています。市役所は、長期的には、跡地の再開発を期待しつつ、短期的に工場周辺的环境悪化を防ぐために、当面の再成策として緑地化を選択しました。

工場跡地の再生には、長い時間が必要になります。はじめから最終的な跡地利用だけを考えるのではなく、5年から10年の時間軸で心地よい「途中」の状態を考えることで、長期的な可能性が、より広がって見えてくるかもしれません。



4. SR 適用のフレームワーク

ここでは、土壌・地下水汚染対策や跡地利用において、ステークホルダーにとって最適な対策実施に向けた SR 適用のフレームワークについて述べる。このフレームワークでは、SR が土壌・地下水汚染対策の最適化を目的としているのではなく、跡地利用時も含め、ステークホルダーにとっての環境的側面、経済的側面及び社会的側面の便益の最大化／最適化を目的としていることを念頭に置いた判断が必要である。

SuRF-UK¹⁾や ISO18504²⁾を基にして、SR コンソーシアムで検討した具体的な SR の適用フローを図 4-1 に示す。以降、SR フローの各項目の概要について記す。

なお、SR の適用において、ステークホルダーの参画・関与、環境的側面・経済的側面・社会的側面の評価結果に基づく意思決定など、すべてを実施することは難しいケースもあろう。そのような場合においても、可能な範囲で SR 評価の適用を検討し、実施することが望ましい。

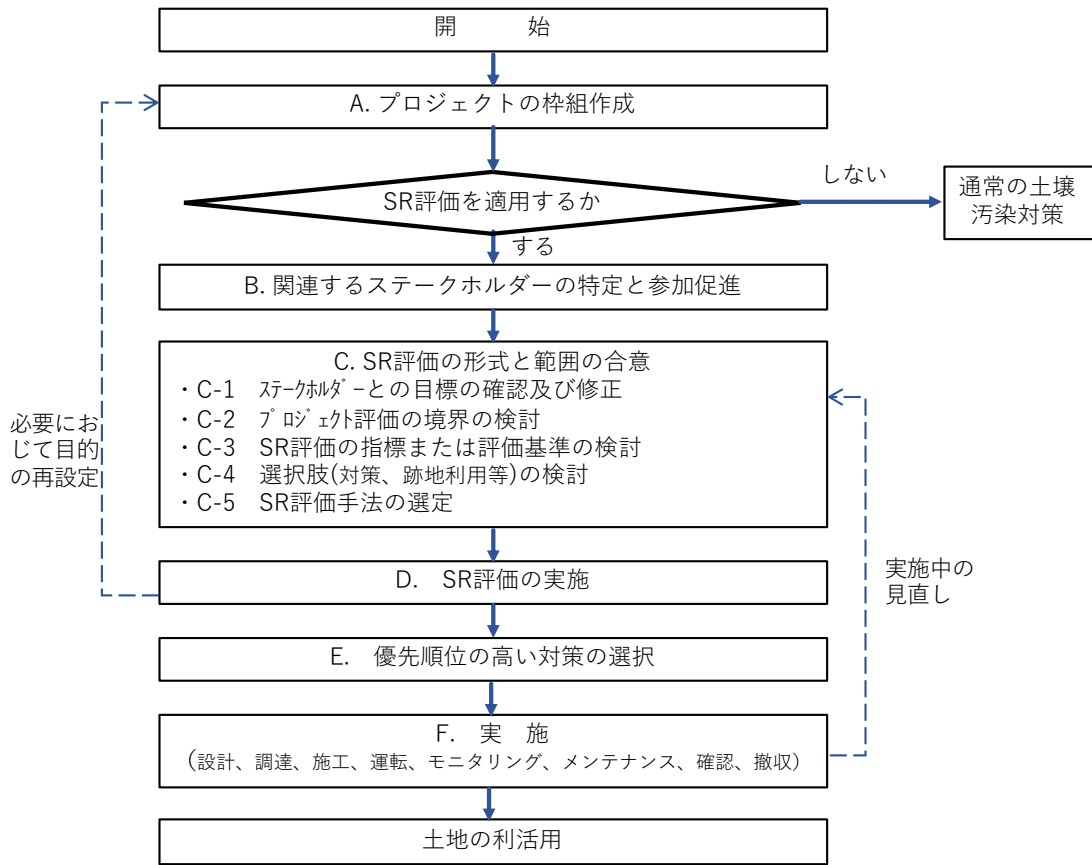


図 4-1 SR 適用フロー

A. プロジェクトの枠組作成

プロジェクトの当事者は、プロジェクトの目標と制約条件を把握し、プロジェクトの大まかな進め方を検討する。なお、土地利用を含めた土壤汚染対策工事に関する一連の業務を本白書におけるプロジェクトと定義する。各プロジェクトの特性に応じて、土壤・地下水汚染対策（全体的な土壤汚染の除去、部分的な土壤汚染の除去、拡散防止など）や土地の利用（土地売却、土地賃貸、用途変更など）の具体的な目標を検討するほか、そのサイトの制限条件を把握する。この際、SRの適用の有効性*を検討し、有効であると判断された場合、図4-1のフローに沿い、関係者全体が問題や行為への理解と信頼のレベルを上げ、プロジェクトの透明性や手続きの公正性を高めた上で意思決定プロセスを進めることとなる。

*環境的側面・経済的側面・社会的側面の三側面の考慮と関連するステークホルダーを含めた意思決定プロセス

■具体的なプロジェクトの目標例

- 将来の跡地利用の可能性を最大限確保するため、現段階でサイトの土壤汚染地について土壤汚染対策法で定める要措置区域等の指定を解除する。
- 地域経済に寄与する商業施設の建設にあたり、費用対効果を最大限とするため、汚染をサイト内に残置し管理しつつ、暴露経路を遮断する対策を講じる。

■制約条件例

- 汚染土壌対策にあたり、土壤汚染対策法や都道府県の条例で定められた規制を遵守することが求められる。
- 土地活用時において土壤汚染対策法で定める要措置区域（以下、要措置区域）の場合、土地の形質の変更を行う際の施工方法の制限と汚染土壌の搬出時の方法の制限がある。

- 要措置区域や土壤汚染対策法で定める形質変更時要届出区域（以下、形質変更時
要届出区域）の場合、建築工事などで発生した掘削土壌は汚染土壌として適切に
処理する必要がある。
- 上記以外にも、プロジェクトにかけられる予算や、跡地利用を開始するまでの期
間などがプロジェクトの制約条件となる。

B. 関連するステークホルダーの特定と参加促進

SRにおいて、ステークホルダーの参加は必須である。そのため、まず、事前にステークホルダーの特定が必要である。ステークホルダーはプロジェクトの意思決定に直接的もしくは間接的に影響を及ぼす可能性がある。そのため、プロジェクトを円滑に進めるためには、プロジェクト初期の段階からステークホルダーと情報を共有し、意見交換会などの対話の機会を設けることが重要となる。

直接的に関与するステークホルダーとしては、土地所有者及び都道府県/市町村の環境規制局、間接的に関与するステークホルダーとして近隣住民及び自治会などが想定される。プロジェクトが小規模な場合には、ステークホルダーは土地所有者と土地購入者、都道府県の環境規制局、近隣住民というようにシンプルな構図となることもあるが、プロジェクトが大規模になると、ステークホルダーは多様化し、プロジェクトの意思決定に時間やコストが必要となる。適切なステークホルダーの認識と対話の準備が必要である。

以下に具体的なステークホルダーの特定と関与を示す。

■ステークホルダーの特定

表 4-1 にプロジェクトに関連するステークホルダーのリストの例を示す。ステークホルダーはサイト状況や跡地利用計画によって異なるため、プロジェクト毎にその都度ステークホルダーの特定作業が必要である。例えば、表 4-1 を参考に、プロジェクトに即した具体的な名称を記載すると共に、表には記載がないもののプロジェクトに特有のステークホルダーを追加しながらリスト化する方法が考えられる。

■ステークホルダーの参加

ステークホルダーは、直接的・間接的に土壌・地下水汚染対策の選定や跡地利用計画に影響を及ぼす。例えば、環境規制局は土壌・地下水汚染対策の実施計画に対し、法令の規定に即した内容であるか審査し、問題がある場合は是正を指示・命令する立場にある。また、近隣住民はサイトの土壌・地下水汚染に起因して有害物質に暴露し、健康被害が生じる可能性や、土壌・地下水汚染対策による騒音・振動・交通渋滞などの社会的な影響を受ける可能性があることから、対策の実施計画に懸念を示すこともある。

ステークホルダーに参加を依頼する場合、プロジェクトの早期の段階において特定したステークホルダーの中から対象者を抽出し、継続してオープンな対話に参加してもらうことが重要である。オープンな対話の継続により、相互の信頼関係と対策や土地活用計画への理解が醸成され、新たな視点からの提案を受けることができる。一方、ステークホルダーの関与により、意思決定などにかかる時間やコストは、関与が無い場合と比較して多く必要になる。

ステークホルダーの範囲は、プロジェクト終了まで関与する可能性がある人の参画が望ましいが、関与の範囲・規模は、土壌・地下水汚染対策を実施するサイトの規模、周辺環境（地下水利用の有無など）に応じて異なる。近隣住民など、特に地域でリーダー的な役割の方の参画が重要であり、環境規制局などとも相談の上、参画者を決定することが望ましい。ステークホルダーの範囲は関心の強さにより異なるため、サイト毎に検討が必要である。

表 4-1 ステークホルダーのリストの例

ステークホルダーグループ	含まれるステークホルダー	備考
事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土地所有者 ・ 対策事業者 ・ 土地購入者 ・ 土地の借り手、貸し手 	ほぼすべての事例で土地所有者や対策事業者は主体的なステークホルダーとなりうる
環境規制局	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都道府県 ・ 市区町村 	
地域社会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近隣住民、自治会 ・ 近隣企業 ・ NPO ・ 市区町村 	
コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境コンサルタント ・ 建設コンサルタント 	多くの場合、ファシリテーターとしての役割を担う
施工者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査企業 ・ 施工企業 	汚染土壌処理や廃棄物処理企業も含まれる
労働者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員 	対策や調査、運搬などの作業を実際に行う
学識経験者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学 ・ 研究者 	必要に応じて科学的、専門的な知識を提供する 中立的な立場を活かし、ファシリテーターとしての役割を担う場合もある
金融関係者	<ul style="list-style-type: none"> ・ 銀行 ・ 投資家 ・ 保険会社 	財政的な相談にのるものの、は事業者を通じた関与になることが多い

C. SR 評価の形式と範囲の合意

具体的な SR 評価方法を決定する。図 4-1 のフロー C に示す通り、以下の項目について検討を行う。本手順により、「プロジェクトの全体の目標」だけでなく、「プロジェクトで使用する SR 指標と評価基準」や「SR 評価方法」などの意思決定に使用する評価方法、「土壌・地下水汚染対策工法の選択肢」、「跡地活用方法の選択肢」などのプロジェクトのオプションが選定される。ここでは、実際の評価は実施せず、評価方法について検討・決定する。なお、決定した評価手法については、その後の知見や参加者の意見など、必要に応じて適宜見直す。見直す必要が生じた場合には再度評価方法を検討し、決定する。また、評価の対象とするプロジェクトの期間（時間的な境界）、環境負荷等の算出の範囲（システム境界）についても議論をしておくことが望ましい。

C-1. ステークホルダーとの目標の確認及び修正：プロジェクトの主体以外のステークホルダーが関与する場合

A. で決定したプロジェクト全体の目標をステークホルダーと確認し、要望・意見などに応じて修正する。

C-2. プロジェクト評価の境界の検討：プロジェクトの主体以外のステークホルダーが関与する場合

空間的な境界の例として、対象サイトとその付近および一定距離までの地下水流向 downstream といった周辺部までを評価対象とする場合や、対象サイトと汚染土壌処理施設とその間の車両の通行ルートを評価対象とする場合（汚染土壌の掘削除去・場外搬出の場合）がある。

また、時間的な境界として、跡地利用のための工事の竣工までとする場合や、例えば跡地利用開始後 10 年間といった具合に運用までを考慮する場合がある。

C-3. SR 評価の指標及び評価基準の検討：プロジェクトの主体以外のステークホルダーが関与する場合

3. で示した環境的側面、経済的側面、社会的側面の各カテゴリから重要となる指標及び評価基準を選定する作業を実施する。カテゴリ、指標及び評価基準の関係性は、表 4-2、4-3 を参照されたい。指標とは各カテゴリ内での評価項目であり、評価基準は各指標の評価軸である。

C-4. で選定される対策方法案の比較検討には、適切かつ測定（／比較）可能な一連の指標を設定及び評価する必要がある。これらの一連の指標及び評価基準は、早い段階でステークホルダーと合意することが望ましい。また、指標は SR の 3 カテゴリ（環境的側面、経済的側面及び社会的側面）すべてを考慮しなければならない。

表 4-2 に 3 カテゴリそれぞれに分類される指標の一例を、また、表 4-3 に環境的側面の指標と評価基準の一例を示す。各カテゴリに同じ数の指標を持たせるなどにより、各カテゴリのバランスがとれた評価が可能となる（状況によっては、各カテゴリから抽出される指標の数、あるいは各側面の指標の数は異なる場合もある）あるいは各側面の指標の数は異なる場合があるが、各側面の重みは同じにする必要がある。また、各カテゴリにおいて、サイト特有の状況に応じた指標を抽出する必要がある。

表 4-2 SR のカテゴリー・指標の一例（SuRF-UK より）¹⁾

カテゴリー	経済的側面	社会的側面	環境的側面
指標	直接経済的コスト・便益	人の健康と安全	大気
	間接経済的コスト・便益	倫理と公平性	エネルギー
	雇用と雇用資本	近隣と地域	地下水と地表水
	誘導される経済的コスト・便益	コミュニティの参加	生態系
	プロジェクト期間と柔軟性	不確実性と証拠	天然資源と廃棄物

表 4-3 SR の環境カテゴリーの指標と評価基準の一例

カテゴリー	環境的側面の指標	評価基準
環境	大気	CO ₂ 排出量
	エネルギー	エネルギー使用量
	地下水と地表水	水使用量
	生態系	緑地面積
	天然資源と廃棄物	廃棄物発生量

C-4. 選択肢（対策、跡地利用など）の検討

当該サイトで適用可能な土壌・地下水汚染対策や跡地利用について、複数のオプションを検討することが考えられる。

C-5. SR 評価手法の選定：プロジェクトの主体以外のステークホルダーが関与する場合

SR 評価手法の選定では、「C-4. 選択肢（対策、跡地利用など）の検討」で選定された選択肢に対して、「C-3. SR 評価の指標及び評価基準」の評価手法を選定する。例えば、「C-4. 選択肢（対策、跡地利用など）の検討」において、掘削除去、原位置浄化が選定された場合、表 3 に示された環境的側面、経済的側面、社会的側面の各指標をどのように評価するのかを決定する。

「C-3. SR 評価の指標及び評価基準」で選定された各指標については、定性／半定量／定量評価方法（すべて/もしくはいずれか）が存在する。どの評価方法を選択するかは、階層評価を実施するか、SR 評価の目的や評価に掛けられる時間や費用に応じて選ぶ。

定性評価とは、例えば、「高い」、「低い」などの表現で、わかりやすいマトリックスを用いて選択肢間の比較を行う方法である。表 4-4 に定性評価の例を示す。半定量評価とは、例えば、5 点満点での評価を行い、各選択肢の比較を行う方法である。表 4-5 に半定量評価の例を示す。

表 4-4 定性評価の例

評価軸			選択肢①	選択肢②	選択肢③
カテゴリー	指標	評価基準	掘削除去	原位置浄化	科学的自然減衰 (以下 MNA)
環境	土壌	土壌汚染濃度	低下	低下	徐々に低下
	地下水	地下水汚染濃度	低下	低下	徐々に低下
	生態系	実施後の緑化率	掘削により減少	変わらず	変わらず
	自然資源	二酸化炭素排出量	多い	少ない	少ない
経済	..	..	..	..	..
社会	..	..	..	..	..

表 4-5 半定量評価（重み付けなし）の結果

評価軸			選択肢①	選択肢②	選択肢③
カテゴリー	指標	評価基準	掘削除去	原位置浄化	MNA
環境	土壌	土壌汚染濃度	5	4	1
	地下水	地下水汚染濃度	4	4	2
	生態系	実施後の緑化率	3	5	5
	自然資源	二酸化炭素排出量	1	3	5
経済	..	..	..	..	..
社会	..	..	..	..	..

全ての評価指標を定量的に示すことは困難であり、このような場合に“階層評価”が有効となる。階層評価は、最初に第一階層として定性評価を行う。定性評価では不確実性が高く妥当性の判断が難しい場合には、第二階層として半定量評価を行う。さらに、第三階層として定量評価を実施する場合もある。ステークホルダーの関わり方により評価の階層は異なり、必ずしも全てのプロジェクトにおいて第三階層として定量評価を実施する必要は無い。また、明らかに影響が小さいことが、ステークホルダーに認識されている場合には、定量評価までしなくても良い。比較的小規模なプロジェクトや関係するステークホルダーが少ない場合には定性評価で判断されることが多い。また、ステークホルダーとの間で、一部の項目についてプロジェクトへの影響が小さいという共通認識が得られた場合は、部分的に定性評価や半定量評価で判断する場合も考えられる。一方、大規模なサイトや対策を実施しながら地上部を利用するなどの長期的な方針を検討する場合には定量評価まで行うこともある。図 4-2 に階層評価の概念図を、表 4-6 に定量評価の例を示す。

表 4-6 定量評価の結果

評価軸			選択肢①	選択肢②	選択肢③
カテゴリー	指標	評価基準	掘削除去	原位置浄化	MNA
環境	土壌	土壌汚染濃度	最高 0.01 mg/L	最高 0.1 mg/L	最高 0.5 mg/L
	地下水	地下水汚染濃度	0.01 mg/L	0.03 mg/L	0.1 mg/L
	生態系	実施後の緑化率	10%減	変化なし	10%増
	自然資源	二酸化炭素排出量	90 t	40 t	5 t
経済	..	..	..	..	..
社会	..	..	..	..	..

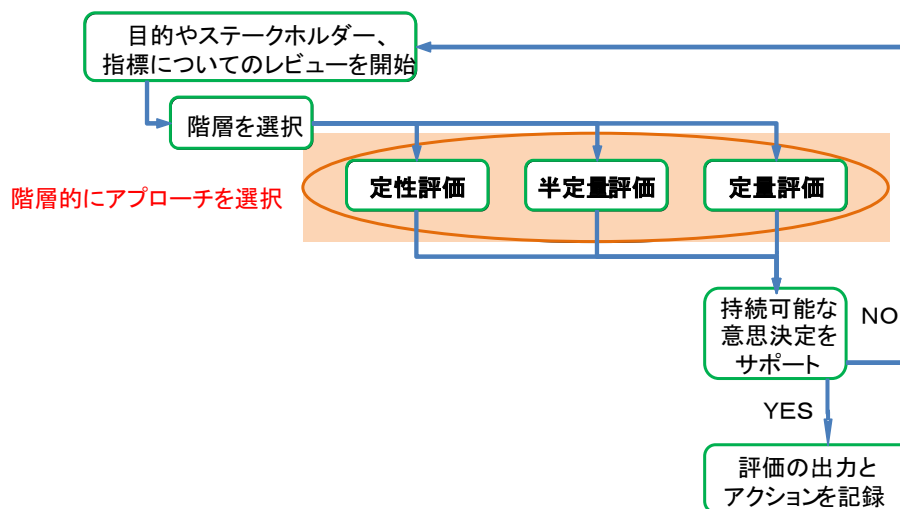


図 4-2 階層評価の概念図

最終的には、環境的側面、経済的側面、社会的側面の三側面を統合した評価が求められる。統合方法については、単純に合計値を出す方法、重み付けを用いた方法などがある。（※重み付け：それぞれの評価指標を同等に扱うのではなく、各ステークホルダーの意見も参考にしながら持続可能性に関する便益を適切に評価できる評価指標と基準について重み付けの係数を設定する）

このSR評価の検討の過程のうち、目標の確認時や対策の選択肢の検討時（特にC-1やC-4）に、ステークホルダーに参加してもらうことで、初期には利害などの衝突が生じる可能性があるが、対策や跡地利用などの相互理解と信頼関係の醸成が進み、プロジェクトの透明性・公平性が高まる。利害などの衝突が解消されない場合は、目標の再設定（C-1）等に戻ることも検討する。なお、数字の足し合わせは必ずしも重要ではなく、それぞれの項目で妥協点を見出す、あるいは相互に関係する項目は部分的に統合するなど、議論の目安を提供していることに留意する。

各階層の評価の概要や手法の一例をAppendix 4に、また、環境的側面における定量評価／半定量評価の支援ツールをAppendix 5に示す。

D. SR評価の実施

プロジェクトを推進する事業者はCで合意したSR評価の方法に沿ってSR評価を行う。具体的なSR評価のケーススタディを、Appendix 6に示すので参照されたい。なお、評価結果をステークホルダーと共有したものの、合意が得られなかった場合は、必要に応じて、プロジェクトの枠組みの修正（A）やSR評価の形式と範囲の再設定（C）を行うことを検討する。

E. 優先順位の高い対策の選択

D.SR評価の結果に基づき、プロジェクトにおける土壌汚染対策の方法を選定する。この際、SR評価の過程でステークホルダーより得られた意見には十分配慮すること、SR評価結果で示された悪影響に対して追加的な対応策を講じること、等も含めて対策に関する情報をステークホルダーと共有し、最終的にプロジェクトを推進する事業者が選定する。なお、特定のステークホルダーの意に添わない対策手法が選定される場合もあるが、評価の過程で得られた意見には十分に配慮して、また評価指標により示された悪影響が十分に小さくなるような対応も含めて、透明性の高い議論の上で土壌汚染対策の詳細を決定することが有効である。

F. 実施

選定した対策について、事前の計画に沿って実施する。ただし、実施段階において、持続可能性をより高める方策を実施することは可能である。例えば、計画段階で使用する予定のなかった環境配慮型の重機を採用すること（施工中のCO₂排出の低減に貢献）や、実施段階で近隣住民から使用重機の騒音に対する要望やクレームなどがあつたため、低騒音型の重機に変更すること（近隣住民との良好な関係の維持に貢献）、等がある。また、リスクコミュニケーションの観点から、実施中も苦情や心配事項の窓口の開設をしておくことが有用である。対策期間中もステークホルダー間の信頼関係を維持することが重要である。

コラム5

「手離れのよい事業」をこえて

京都大学大学院地球環境学堂 勝見 武

一般的に土木事業では、「手離れがよい」ことが求められます。構造物の築造が終わったら、その後のモニタリングやメンテナンスはできるだけお金と手間をかけたくないという声をよく聞きます。2017年5月の土壤汚染対策法の改正で自然由来の重金属等の活用の可能性が広がることになりましたが、しかしそのためには「管理しながら」活用することが前提となります。作りっぱなしは許されません。また、現在、自然由来の重金属等を含む土の活用について様々な対策工法が提案され適用されていますが、安全かつより安価な方法（つまり「より賢い方法」）を推進していくためには、今施工されている現場で何が起きているか、今後何が起こるか、少々のお金をかけてでもしっかりとモニタリングし、科学的なデータと知見を蓄積していくことが重要と考えています。昨今の様々な事業ではコスト縮減が求められるところではありますが、それでも、事業の遂行上求められる最低限のデータのみをとるのではなく、現象を科学的に説明するデータを少しでも取得することが肝要です。そのようにして取得されたデータは、今、我々の目の前にある現場の対応に役立つだけでなく、今後の類似の事業を、より賢く行うための有力な根拠となり、我々の貴重な共有財産になるはずです。このようなことから、「手離れのよい事業」ではなく、「管理とモニタリングを積極的に取り入れる事業」へのパラダイムシフトが必要であると考えています。そして、このパラダイムシフトは、サステナブル・レメディエーションとまさに歩調をあわせて推進されていくものであると認識しております。

5. SR を促進するために

5.1 ガバナンスの役割

ガバナンスとは「人間の作る社会的集団における進路の決定、秩序の維持、異なる意見や利害対立の調整の仕組み及びプロセス」¹¹⁾である。実プロジェクトにおいて戦略的に SR 評価を適用し、対策を選定する際には、意思決定方法や評価手法を決定・調整し、運営するためにプロジェクト関係者で組織体制を構築する必要がある。土壤汚染対策のみを SR 評価で適用する場合は、土地のオーナーがガバナンスの主体となるが、跡地の土地利用まで含めて SR 評価を適用する場合は、土地の借主がガバナンスの主体となる場合も考えられる。この組織体制は、小さなプロジェクトにおいても明確にしておくことが望ましい。

ガバナンスが十分に機能しない場合、SR に基づく評価・意思決定が妨げられる可能性があるため注意が必要である。また、対象サイトが立地する地域の条例や規制なども SR を達成する可能性に大きな影響を与える。現在、国内において、SR を実施するための特定のガバナンスの枠組みはないが、表 5-1 に示すようにいくつかの一般的な原則がある。

表 5-1 ガバナンス原則

原則	内容
法令遵守	国または地方自治体の法令、規則などを遵守する
行動原則、規定、基準などの制度の順守	組織の使命などによって規定される約束（企業行動規範など）を遵守する
ローカル・ソリューションの重視	リスクマネジメント手法は統一し、かつ、持続可能性を維持しながら、サイトや地域固有の条件に対応する
意思決定者の信頼性の確保	信頼性が高い公的機関や第三者機関の評価を活用する
SDGs 達成への貢献	上記 4 原則には含まれないが、SDGs を達成するための使命を果たし、地球社会の持続的発展に貢献する

5.2 インセンティブの付与

SR の取り組みは環境的側面だけではなく、経済的側面、社会的側面を含めて評価し、ステークホルダーの関与のもとでより持続可能な対策を目指し、三側面の便益を総合的に見て最大化することが目的である。SR の取り組みを実践することでそれぞれのステークホルダーが表 5-2 に示すインセンティブを得られると予測される。土壌汚染対策において SR 評価の検討を実施することで得られるインセンティブを参考情報として Appendix 6 に示す。

日本国内においては、現段階では SR の取り組みは始まったばかりであり、今後 SR の取り組みの普及促進を進めるためには、SR に関する情報公開や啓発活動が必要であると同時に、先進自治体での施行や国・都道府県による促進制度の整備が必要になってくると考えられる。

表 5-2 SRの実践により得られるインセンティブ

ステークホルダー	得られるインセンティブ・利益
全ステークホルダー	SDGs 達成に寄与 必要十分でバランスの良い環境保護
土地の所有者 ／対策工事の施主	対策費用の削減、対策期間の短縮 社会的評価の獲得と事業機会の増加 地域社会との良好な関係の構築
対策工事に携わる企業	社会的評価の獲得と事業機会の増加 ステークホルダーとの情報や意思を共有した上での対策の実施 地域社会との良好な関係の構築
周辺地域の住民	対策工事から受ける直接的な影響の低減 地域不動産価値の保全／向上 近隣に良好な環境（緑地、公園など）の構築 土地所有者や対策工事に携わる企業との関係の構築
行政	持続可能性にも配慮した対策工事の選定方法の普及の促進

5.3 コミュニケーション

SR を実際のプロジェクトにおいて適用する際には、多くのステークホルダーが関与する。これらステークホルダー間では、土壤汚染に関する理解や認識、さらには跡地利用の方針などが一致しないことがある。このような理解や認識などの不一致は、土壤汚染対策の円滑な実施の阻害要因となる。これを解消するためには、ステークホルダーとの対話を通じ、可能な限り土壤汚染に関する共通の理解と認識を形成するとともに、相互の信頼関係を醸成し、全体的なメリットを享受できるように検討を進めることが重要である。

コラム6

気候変動リスクと土壌汚染対策

環境経営学会 理事 前川 統一郎

時間 100 mmを超える豪雨や、40°Cを超える猛暑など、気候変動が原因の一つと考えられる異常気象が日本各地で観測されています。世界の年平均気温は産業革命前と比べ既に約1°C上昇し、このままでは今世紀末にはさらに約4°C上昇すると予測されています。全世界の気象災害関係の経済損失は過去20年間で2兆2400億ドルにもなります。今後はこれを遥かに超える直接的な損失の発生が予想されるだけでなく、気候変動が引き金となった社会・経済の不安定化など、人類の持続可能性に関わる深刻な事態が生じることが懸念されています。

気候変動の根本的解決には、地球温暖化の原因となる二酸化炭素等の温室効果ガス削減が不可欠です。国際的な合意である「パリ協定」では、「世界全体の平均気温の上昇を産業革命前の水準と比べて2°Cよりも十分に抑える」（2°C目標）などの目標を定めています。この目標達成のためには、今世紀後半には人為的な温室効果ガス排出量を実質ゼロにすること（脱炭素）が必要です。脱炭素社会実現のためには、エネルギー転換、資源消費削減、緑地の保全など、あらゆる分野での取組が必要です。土壌汚染対策も例外ではなく、気候変動対策の面からも温室効果ガス排出抑制も含め、環境負荷を低減させるSR/GRの重要性認識が高まると考えられます。

一方、脱炭素社会構築への取組が理想的に進んだとしても、さらなる温暖化は避けられません。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が2018年に発表した「1.5°C特別報告書」では、2030年から2052年の間に世界の年平均気温は産業革命前と比べ1.5°C上回る可能性が高いと報告しています。地球温暖化の進行とともに、既に顕在化している異常気象の頻度と強度はさらに高まり、自然環境にも多くの変化が生じることが予測されています。これらの変化は土壌汚染対策にも様々な形で影響を与える可能性があります。例えば、掘削除去対策や汚染土壌の封じ込めを計画する際には、洪水や冠水による汚染土壌流出や覆土浸食のおそれも考慮する必要があるでしょう。揚水処理やMNAなど長期にわたる対策では、対策期間中の地下水環境の変化の考慮も必要になります。一方、気温の上昇によりバイオレメディエーションの効果が高まる等のメリットも期待されます。国際的に、脱炭素社会の実現と、避けることができない気候変動の影響の回避・低減（「適応」と言います）が大きな課題となっています。土壌汚染対策においても、これらを踏まえた取組が大切と考えられます。

6. おわりに

本白書では、土壌・地下水汚染対策において、「経済・社会・環境」の三つの側面を通じて「持続可能性」を考慮する概念である「サステナブル・レメディエーション」に関して、国際的な資料・議論を参考にしつつ、SR コンソーシアム SR ワーキングのメンバーが中心となり、日本国内での SR のあり方・概念を「第1版」として整理したものである。

3章では、SR で考慮すべき3側面として、環境的側面、経済的側面、社会的側面の具体的な要素を例示した。4章では、実際にSR を適用するためのフレームワークを示し、具体的な進め方について記載をした。本白書で提示したSR のフレームワークを全て実施することは困難を伴うこともあると思われるが、3章で示した3側面で考慮すべき要素、4章で示したステークホルダーの特定と参加促進、対策方法の比較における3側面の指標の検討など、土壌汚染対策において持続可能性を考慮する場合に参照できる情報も多くある。お気づきの点があれば、ぜひ忌憚ないご意見を頂けると幸いである。

最後に、本白書作成にあたり、査読実施およびコラムの執筆を頂いた勝見武教授（京都大学）、小林剛准教授（横浜国立大学）、黒瀬武史准教授（九州大学）、コラムを執筆頂いた蛭間芳樹氏（日本政策投資銀行）、中島誠氏（国際航業）、前川統一郎氏（環境経営学会）、査読を実施して頂いたSR コンソーシアム会員各位には厚く御礼申し上げます。

執筆者一覧

保高徹生	産業技術総合研究所	地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門
張 銘	産業技術総合研究所	地質調査総合センター	地圏資源環境研究部門
中島誠	国際航業株式会社		
古川靖英	株式会社竹中工務店	技術研究所	自然・生態環境部門
門間聖子	応用地質株式会社	技術本部	技師長室
巢山廣美	出光・昭和シェル石油	環境安全（HSSE）部	
名取雄太	東京都環境局		
舟川将史	株式会社竹中工務店	エンジニアリング本部	
前川統一郎	国際航業株式会社	SDGs/気候変動戦略研究所	
鈴木寿一	キヤノン株式会社	環境統括センター	環境法規課

※コラムのみの執筆者は除く

順番は役員—運営委員—個人会員の順

SR コンソーシアム 会員一覧

法人会員

イー・アール・エム日本

石原産業

応用地質

大林組

鹿島建設

国際航業

清水建設

大成建設

竹中工務店

東京都環境局環境改善部化学物質対策課

DOWAエコシステム

日本地下水開発

日本不動産研究所

パシフィックコンサルタンツ

個人会員（記載を許可を頂いた方のみ掲載）

前川 統一郎（環境経営学会）

2019年3月末現在







引用・参考文献

- ¹ Sustainable Remediation Forum UK (2010) A Framework for Assessing the Sustainability of Soil and Groundwater Remediation.
- ² ASTM International (2013) Standard Guide for Integrating Sustainable Objectives into Cleanup, E2876 -13.
- ³ International Organization for Standardization (2016) Soil quality -- Guidance on sustainable remediation, ISO/PRF 18504.
- ⁴ The United Nations, About the Sustainable Development Goals, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- ⁵ 東京都環境局, 独立行政法人産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門 (2015) 土壌汚染対策における環境負荷評価手法ガイドライン.
- ⁶ 東京都環境局(2018), 都の GR 評価ツール, 東京都環境局ホームページ
- ⁷ Sustainable Remediation コンソーシアム,
https://staff.aist.go.jp/t.yasutaka/SRCons/SRConsortium_index.html
- ⁸ 国際連合広報センター,
https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/
- ⁹ U.S. EPA (2008) Green Remediation: Incorporating Sustainable Environmental Practices into Remediation of Contaminated Sites.
- ¹⁰ U.S. EPA (2009) Principles for Greener Cleanups.
- ¹¹ 松下和夫編・著(2007) 『環境ガバナンス論』、京都大学学術出版会

APPENDIX

APPENDIX 1 SDGS と SR の関係性

特に SR が直接関係すると考えられる「国連持続可能な開発目標（SDGs）」としては次の目標があげられる。

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
|  | <p>Goal 3 すべての人に健康と福祉を</p> | <p>3.9 2030年までに、有害化学物質、並びに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる。</p> |
|  | <p>Goal 6 安全な水とトイレを世界中に</p> | <p>6.3 2030年までに、汚染の減少、投棄の廃絶と有害な化学物質・物質の放出の最小化、未処理の排水の割合半減及び再生利用と安全な再利用の世界的規模で大幅に増加させることにより、水質を改善する。</p> |
|  | <p>Goal 11 住み続けられるまちづくりを</p> | <p>11.3 2030年までに、包摂的かつ持続可能な都市化を促進し、全ての国々の参加型、包摂的かつ持続可能な人間居住計画・管理の能力を強化する。
11.6 2030年までに、大気の質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。</p> |
|  | <p>Goal 12 つくる責任 つかう責任</p> | <p>12.2 2030年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する。
12.4 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質や全ての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。
12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。
12.7 国内の政策や優先事項に従って持続可能な公共調達を促進する。</p> |
|  | <p>Goal 13 気候変動に具体的な対策を</p> | <p>13.1 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。</p> |
|  | <p>Goal 15 陸の豊かさも守ろう</p> | <p>15.1 2020年までに、国際協定の下での義務に則って、森林、湿地、山地及び乾燥地をはじめとする陸域生態系と内陸淡水生態系及びそれらのサービスの保全、回復及び持続可能な利用を確保する。</p> |

APPENDIX 2 ステークホルダーの関与

プロジェクトを推進する事業者が跡地利用を含む土壌汚染対策を円滑に進めるためには、プロジェクト初期の段階からステークホルダーと情報を共有し、対話が必要である。対話を継続することで、事業者が選定した汚染土壌対策や跡地利用計画の修正や中止といった事業上のリスクを低減させることができる。一方、ステークホルダーが関与することで、土壌・地下水汚染対策や跡地利用計画の意思決定などにかかる時間やコストは、従前と比較して多く必要となる。

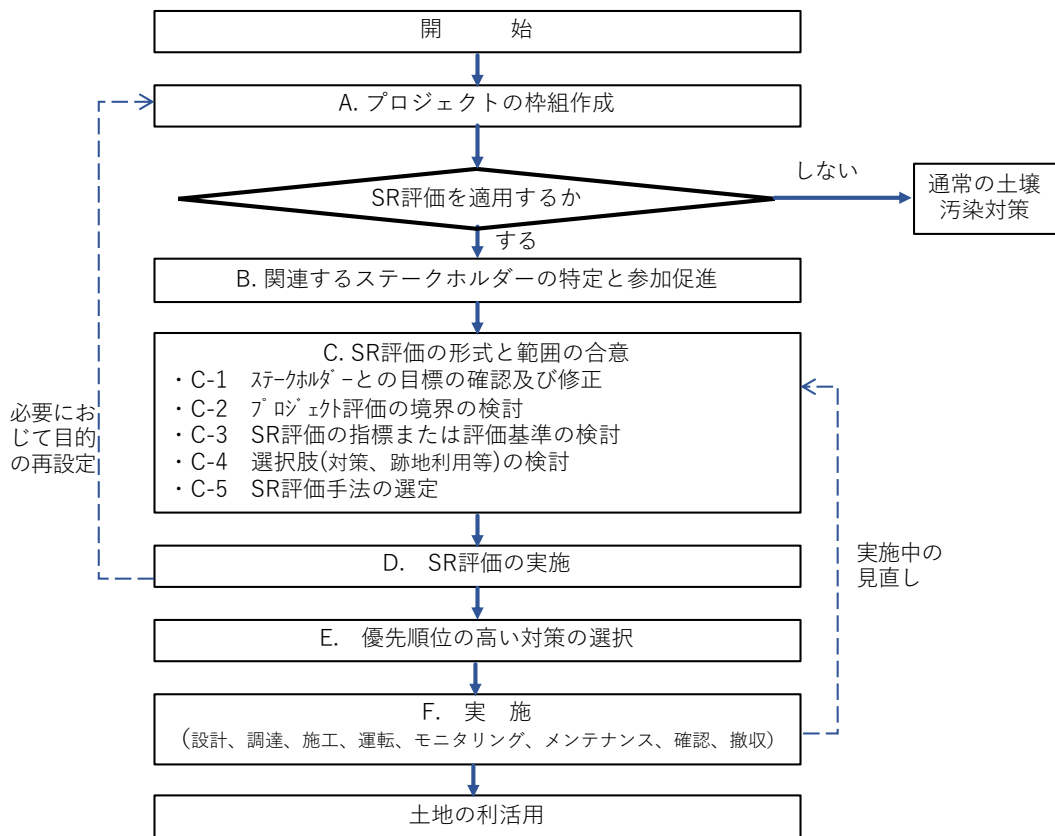
プロジェクト終了までに関与する可能性があるステークホルダーには幅広く参加してもらいたい。ただし、その参加するステークホルダーの範囲・規模は、土壌・地下水汚染対策を実施するサイトの規模、周辺環境（地下水利用の有無）、ステークホルダー（特に近隣住民など）の関心の強さなどにより異なる。

例えば、山林の中での小規模な工場の土壌汚染対策であれば、参加するステークホルダーは事業者と環境規制局にのみとなることも考えられる。一方、都市部の大規模な土壌汚染サイトにおいて原位置浄化工法の採用を検討し、跡地に集合住宅を計画するような案件では、より幅広いステークホルダーの参加が必要であろう。事業者は土壌汚染サイトの状況や跡地利用の特徴を鑑みつつ、参加するステークホルダーの範囲を決定する必要がある。

APPENDIX 3 ケーススタディ

1. 目的

SRを実施する場合の大まかな進め方を“本文 図 4-1 SR適用フロー”に従ったケーススタディを示すと共に、経済・社会・環境の3カテゴリーに対する指標及び各指標に対する評価基準の設定方法について記す。



本文 図 4-1 SR適用フロー（再掲）

2. ケーススタディのサイト状況

A 市内 A 駅前商店街のそばに 10,000m² の一部が VOC（Volatile Organic Compounds：揮発性有機化合物）で汚染された土地と、現在使用されていない工場がある。土地のオーナーは地価が下がる前に何らかの対策を行いたいと考えていたが、周辺の商店街がさびれつつあり、駅前の再生も見据え、土地の有効活用を図りたいと考えた。そこで、環境コンサルタントと相談し、SRの導入を図った。VOC 汚染の調査についてはほぼ終了しており、10,000m³ 程度の基準超過の土壌と部分的な地下水汚染が確認されている。

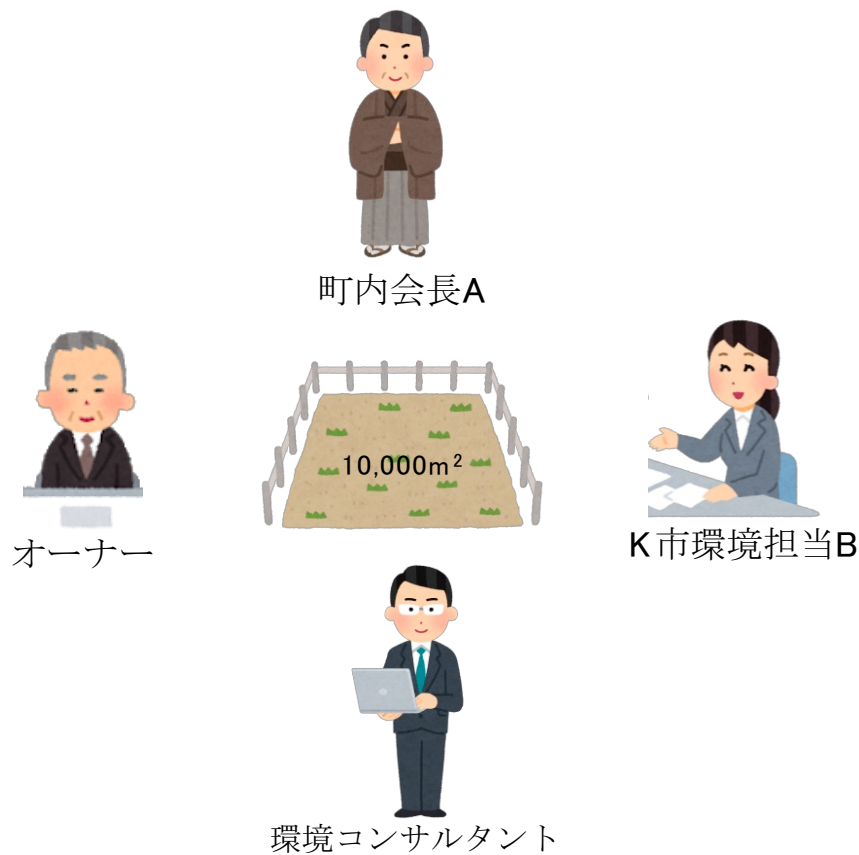


図 a-1 対象サイトを取りまくステークホルダー

3. 進め方

3.1 A.プロジェクトの枠組み作成

土地のオーナーは長年保有してきた土地に愛着があり、K市内に多数のOBやOGが居住していることから、通常サイトの考え方よりも長い“10年”を一つの目安として、持続可能な土地再生を試みることにした。SR実施の主な目標は「周辺環境への負荷軽減と商店街を含む周辺地域の安全・安心」とした。

3.2 B. 関連するステークホルダーの特定と参加促進

環境コンサルタントと土地のオーナーはスムーズかつ迅速な意思決定を図るため、K市の環境規制局に相談し、ステークホルダーとして、サイト近隣の商店街に住む町内会長AとK市の環境行政担当であるBとを選定し、参加を働きかけた。町内会長AとK市の環境担当Bは本SRの主旨に同意し、積極的に参加することに了承した。

3.3 SR評価の形式と範囲の合意

(1) C-1 ステークホルダーとの目標の確認及び修正

ステークホルダーには、すべての情報を共有した上で対象サイトの再生計画に参画してもらうことにした。SR評価実施の主な目標は土地再生に向けた各種工事の周辺環境への負荷低減と周辺地域を含む持続可能な土地利用とした。

(2) C-2 プロジェクト評価の境界の検討

環境コンサルタント、土地のオーナー、町内会長A、行政担当BはFace to Faceでの打合せの上、本プロジェクトのSR評価を行うにあたり、以下のとおり、評価の境界を定めた。

・評価の時間的スケール：これから10年

・評価の空間的スケール：対象サイトとその周辺300m程度（商店街含む）、掘削除去を行う場合は交通渋滞などに関して、K市内の道路を考慮

(3) C-3 SR評価の指標および評価基準の検討

評価の指標及び各指標の評価基準の設定に際し、評価を実施する目的と本サイトの条件などを考慮した上で、各ステークホルダーの重視する評価項目について議論した。なお、社会的側面において、「人の健康と安全」はSRの適用以前に議論すべき項目であり、簡易化のため、ケーススタディからはあえて外した。

各ステークホルダーが主張した評価の指標を表に示す。各ステークホルダーは、今後10年という時間的制約と周辺300m程度というエリアでの空間的なことを考慮し、各ステークホルダーがかかわりの深い評価指標を選定した。

表 a-1 ステークホルダーが重視した評価指標

ステークホルダー	カテゴリー	指標
土地のオーナー	環境的側面	土壌
	経済的側面	直接経済的コスト・便益
	経済的側面	間接経済的コスト・便益
	経済的側面	プロジェクト期間と柔軟性
環境コンサルタント	環境的側面	地下水と地表水
	経済的側面	直接経済的コスト・便益
町内会長 A	環境的側面	地下水と地表水
	経済的側面	間接経済的コスト・便益
	社会的側面	近隣と地域
	社会的側面	人の健康と安全
行政担当 B	環境的側面	生態系
	環境的側面	土壌
	環境的側面	天然資源と廃棄物
	環境的側面	地下水と地表水
	社会的側面	近隣と地域

次いで、環境コンサルタント、土地のオーナー、町内会長A、行政担当Bは本プロジェクトで重視する指標を議論の上で設定し、その指標に対応する1~2つの評価基準を設定した。評価基準の選択は定量的な評価ができ、比較検討がしやすいという観点から設定した。本プロジェクトで選定した指標の評価基準を表 a-2 に示す。

表 a-2 評価基準一覧

カテゴリー	指標	評価基準
環境的側面	土壌	土壌汚染濃度
	地下水と地表水	地下水濃度
	生態系	緑化率
	天然資源と廃棄物	二酸化炭素排出量
経済的側面	直接経済的コスト・便益	施工費用
	間接経済的コスト・便益	跡地利用による 周辺地価への影響
	プロジェクト期間と柔軟性	施工期間
	プロジェクト期間と柔軟性	モニタリング期間
社会的側面	近隣と地域	騒音
	近隣と地域	振動
	人の健康と安全	作業員の事故リスク
	人の健康と安全	交通事故

※指標：土壌対策工事をカテゴリー（環境的側面、経済的側面、社会的側面の3カテゴリー）から評価するための

比較材料

※評価基準：その指標を評価する尺度。

例えば、環境的側面の指標として“化石燃料の使用”を選定した場合、その評価基準は“得られるエネルギーに換算した化石燃料使用量（単位：キロジュール）”となる。

(4) C-4 選択枝の検討

土地のオーナーは当初から、土地を売却する前提での選択枝①掘削除去と、自社保有のままでの選択枝②地下水揚水による拡散防止を考慮していた。しかし、町内会長 A から商店街近傍の交通量が多く、工事に関する車両の駐車場もないことから、ダンプの台数を減らしてほしいという意見が出た。また、汚染の濃度は低いものの広範囲に広まっており、行政担当 B から、汚染の状況や地下水の利用状況などを考えると掘削除去は CO₂ 排出などの環境負荷が大きいと思われるという意見が出た。そこで、新たな選択枝③として、原位置浄化を考慮することとした。また、土地利用のシナリオとして、周辺の駐車場が不足しており、商店街活性化のために協力してほしいという希望が町内会長 A からあった。そこで環境コンサルタントから、選択枝④として地上部の一部は舗装の上で駐車場として利用しながら、地下水モニタリングを適用するという案が追加され、SR 評価を行うこととなった。

表 a-3 選択枝一覧

	選択枝①	選択枝②	選択枝③	選択枝④
概要	土地売却のための掘削除去	土地は自社保有のまま地下水揚水	土地売却のための原位置浄化	地上部は舗装し、駐車場として利用しながら地下水モニタリング
対策コスト	大	中	中	小
対策工期	1年	20年	5年～10年	30年

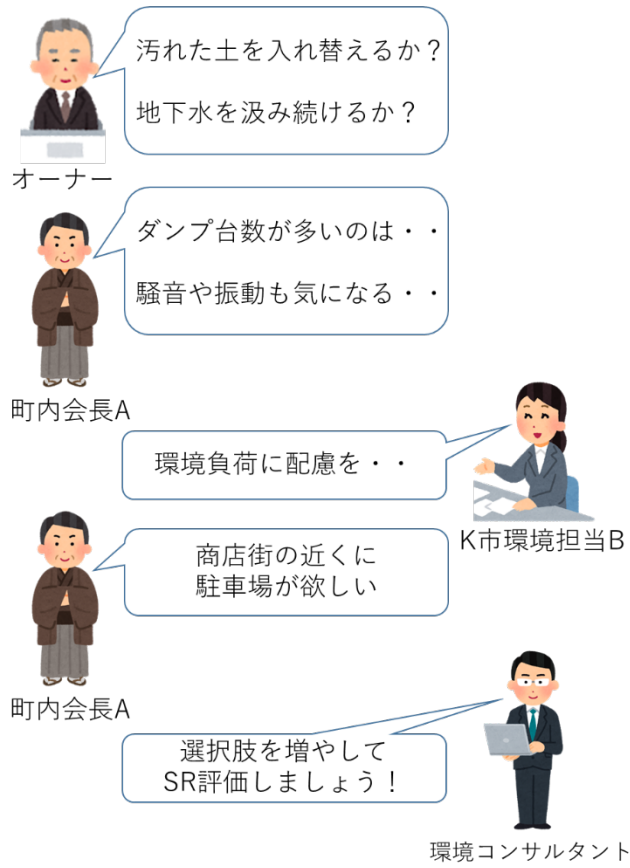


図 a-2 ステークホルダーとの議論の過程（イメージ）

(5) C-5 SR 評価の検討

SR 評価の際の注意すべき点は、ほとんど懸念のないことまで取り込んでしまい、評価のやり方、評価する指標、評価基準を多めに採用する傾向がある点である。評価する指標が多くなるほど、重要視すべき指標の評価結果が意思決定に与える影響が低下する恐れがある。また、評価のやり方が複雑化・高度化するほど、ステークホルダー全体の理解や意思決定は難しくなり、評価のためのコストも発生する。

本プロジェクトでは、まず定性評価を行い、必要となった項目については半定量評価や定量評価を行うこととした。定性評価では、わかりやすいマトリックスを用いて選択肢間の比較を行うこととした。半定量評価では5点満点での評価を行い、各選択肢の比較を行った。定量評価では個別の評価基準について数字での比較を行うこととした。

3.4 D. SR 評価の実施

(1) 定性評価

環境コンサルタントが中心となって表 a-4 に示すマトリックスを作成し、議論を行った。議論の中では以下に代表される様々な意見がでた。

- ・環境カテゴリーからみた感想では、選択肢①と選択肢③がよさそうである。
- ・経済からみた感想では、選択肢②以外を選ぶことが長期的には望ましい。
- ・社会カテゴリーから見た感想では、選択肢②と選択肢④がよさそうである。
- ・各ステークホルダーで希望する工法が異なったため、土地のオーナーとしては定性評価では、総合的にどの工法が良いかの判断が難しい。

表 a-4 定性評価の結果

評価軸			選択肢①	選択肢②	選択肢③	選択肢④
カテゴリー	指標	評価基準	掘削除去	地下水揚水	原位置浄化	地下水モニタリング
環境	土壌	土壌汚染濃度	低下	徐々に低下	低下	徐々に低下
	地下水	地下水濃度	低下	徐々に低下	低下	徐々に低下
	生態系	緑化率	掘削により減少	変わらず	変わらず	変わらず
	自然資源	二酸化炭素排出量	多い	多い	少ない	少ない
経済	直接のコスト	施工費用	高い	高い	中	低い
	間接のコスト	跡地利用による周辺の地価	上がる (緑地が増えるため)	変わらず	上がる (緑地が増えるため)	上がる (駐車場利用で 利便性向上)
	プロジェクト期間	施工期間	1年	1ヶ月	2年	1ヶ月
	プロジェクト期間	モニタリング期間	2年	20年	3~8年	30年
社会	近隣やサイト周辺	騒音	大	小	中	小
	近隣やサイト周辺	振動	大	小	中	小
	安全性	作業員事故リスク	高い	低い	低い	低い
	安全性	交通事故リスク	高い	低い	低い	低い

(2) 半定量評価

定性評価では総合的な判断が難しかったことから、各指標／評価基準で5点満点（1：悪い～5：良い）での半定量評価を行った。各カテゴリーの満点は20点、総合での満点は60点となる。点数については各ステークホルダーが個別選択肢ごとに点数をつけ、これを評価基準ごとに平均した。

表 a-5 半定量評価（重み付けなし）の結果

評価軸			選択肢①	選択肢②	選択肢③	選択肢④
カテゴリー	指標	評価基準	掘削除去	地下水揚水	原位置浄化	地下水モニタリング
環境	土壌	土壌汚染濃度	5	1	4	1
	地下水	地下水濃度	4	3	4	2
	生態系	緑化率	3	5	5	5
	自然資源	二酸化炭素排出量	1	2	3	5
経済	直接のコスト	施工費用	1	3	3	5
	間接のコスト	周辺の地価	5	2	4	3
	プロジェクト期間	施工期間	4	5	3	5
	プロジェクト期間	モニタリング期間	5	1	4	1
社会	近隣やサイト周辺	騒音	1	5	4	5
	近隣やサイト周辺	振動	1	5	4	5
	安全性	作業員事故リスク	1	5	2	5
	安全性	交通事故リスク	1	4	2	4

議論の中では以下の意見がでた。また、環境コンサルタントにはこのように点数化した根拠についても説明してもらい、質問に応じながら一部修正した。

- ・ 環境カテゴリーからみた結果では選択肢③や④になる、または①となる。

- ・ 経済カテゴリーからみた感想では間接コストの点から選択肢②以外を選ぶことが長期的には望ましい。
- ・ 社会カテゴリーでは点数の差が出やすい。
- ・ 総合評価の結果では、最もスコアの高いのは③であり、各指標の点数もおしなべて点数が高めである。また、選択肢④地上部を利用しながらの地下水モニタリングも良さそうである。
- ・ カテゴリーの中でも評価指標ごとに重要度が異なるので、単純に合計点などでは判断できない。重み付けが必要。
- ・ なお、判定量評価の考え方として、異なった指標を用いた上での議論のため、数字の足し合わせの結果は必ずしも重要ではなく、それぞれの項目で妥協点を見出す、あるいは相互に関係する項目は部分的に統合するなど、議論の目安を提供していることに留意する。例えば、利害関係者にとって、受け入れがたい項目（譲れない思い）が一つでも入っていたら、総合点が高いからといって、選択するという事にはならない。

3.5 E. 優先順位の高い対策の選択

半定量評価の結果、選択肢③や選択肢④の方針は、持続可能性が高いと考えられたため、選択肢③、④の方針をもとに対策を行うこととした。

3.6 F. 実施

対策においては、設計—調達—施工—運用—モニタリングの各段階において、持続可能性に配慮した。幸い計画段階でステークホルダー間の信頼関係が醸成されてきていたため、近隣住民への説明はスムーズに進んだ。

詳細調査を行っている過程で、高濃度の汚染箇所（数 100 m³）が存在することが分かったため、再度選択肢④と選択肢④'（部分的な掘削除去+MNA）について、SR 評価を実施し、その結果でステークホルダーと対話を行った。半定量評価の結果、若干得点が減る項目が多くなったが、高濃度汚染箇所を掘削除去することで環境側面の土壌や地下水の指標の得点が高くなることから土地のオーナーと施工者は選択肢④' に対策工法の変更を提案した。その後、ステークホルダーからの意見を収集し、それらの一部も取り入れながら、対策を実施した。施工中は、工事する時間帯や工事車両の入出時間を児童の登下校時間とずらすなど、要望に基づき細やかに配慮した。また、近隣住民に対しては定期的に工事の状況を回覧板で周知する等、土壌汚染に関する情報や現場の様子をオープンにしたことで、近隣住民は工事内容の見える化で汚染による健康影響等への不安感が軽減され、結果的に工事の中断となるような近隣住民との大きなトラブルは発生しなかった。

表 a-6 半定量評価（重み付けなし）の結果（選択肢④と選択肢④'の比較）

カテゴリー	評価軸		選択肢④	選択肢④'
	指標	評価基準	地下水 モニタリング	一部掘削除去 + MNA
環境	土壌	土壌汚染濃度	1	3
	地下水	地下水濃度	2	3
	生態系	緑化率	5	4
	自然資源	二酸化炭素排出量	5	3
経済	直接のコスト	施工費用	5	3
	間接のコスト	周辺の地価	3	4
	プロジェクト期間	施工期間	5	4
	プロジェクト期間	モニタリング期間	1	1
社会	近隣やサイト周辺	騒音	5	4
	近隣やサイト周辺	振動	5	4
	安全性	作業員事故リスク	5	4
	安全性	交通事故リスク	4	3

・・・施工後 10 年が立ち、K 市内 K 駅前商店街のそばにあった 10,000m² の敷地は駐車場と緑豊かな公園となり、周辺住民の憩いの場となった。期間中、土地オーナーは定期的に地下水モニタリングを継続する等、土壌・地下水汚染を適正に管理しており、周辺において健康への悪影響は生じていない。さびれつつあった商店街には活気もどり、K 駅周辺部の再生プロジェクトの象徴となった。



APPENDIX 4 各階層の評価の概要及び手法

表 a-7 各階層の評価の概要及び手法

階層	内容
第一階層 (定性評価)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 概要：対策を数値（点数）によって比較しない ✓ 代表的な評価手法 <ul style="list-style-type: none"> ① 指標毎に各対策案を定性的に相対評価し、「○」、「△」、「×」などに区分する（ノンパラメトリック・ランキング） ② ステークホルダー間の対話の中で望ましい対策案を選定する（ナラティブ分析）
第二階層 (半定量評価)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 概要：特定の指標のみ定量化、あるいは各指標に疑似的な点数や重み付けを行う。 ✓ 代表的な評価手法 <ul style="list-style-type: none"> ① スコア（設定された指標に対する戦略案の成績 など）に重み付け（当該指標に対するステークホルダーから見た重要度 など）をした上で、対策案のランク付けを行う。（MCA（マルチクライテリア分析）） ② 例えば、CO₂フットプリントと対策費用の定量評価結果と、生態系及び社会的影響に関する定性評価結果を組み合わせ、全体的な評価を行う。（定量・定性評価の組合せ） ③ 設定された指標に対する成績を一对の戦略案に比較し、これを繰り返すことで、全ての対策案の優劣を決める。（ペアワイズ比較）
第三階層 (定量評価)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 概要：全ての指標に評価基準を設定する。 ✓ 代表的な評価手法 <ul style="list-style-type: none"> ① 共通した貨幣価値で評価基準を設定する。（費用便益分析（CBA）） ② 物質量、エネルギー、時間などの物理量で評価基準を設定する。（ライフサイクル・アセスメント（LCA））

APPENDIX 5 SR の評価支援ツール（主に環境カテゴリー）

一部の企業や行政機関によって SR 評価を実施する上で、事業者が実施する評価を支援する評価ツールが、主に環境カテゴリーの指標を対象に開発されている。これらの評価ツールは、上述の半定量評価や定量評価など、評価自体にかかるコストや手間を削減するためのものである。また、特定の目的に合致し、特定の指標と評価基準があらかじめ用意され、また、地域性を考慮した形で開発されている（国によって単位が異なる、インベントリの諸元が異なるなど）ため、使用する際には十分留意する必要がある。以下に日本において使用できるいくつかの評価ツールを示す。

① LCCO₂ 計算ソフト「COCARA」

一般社団法人土壌環境センターが 2014 年にリリースした計算ソフトであり、汚染サイトの情報を入力すると、複数の対策工法の CO₂ 排出量を定量的に比較することが可能である。

COCARA ダウンロードサイト：<http://www.gepc.or.jp/cocara/>

② 土壌汚染対策における環境負荷評価手法ガイドライン

東京都環境局と産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門が 2015 年に公開したガイドラインであり、CO₂ 排出量と他の有害物質の排出量を統合した環境負荷に関する定量評価の手法についてまとめられている。また、ガイドラインには、複数の環境負荷の簡易定量評価ツールについて記載されているが、2018 年 12 月に「都 GR 評価ツール」としてリリースされている。COCARA と同様に、汚染サイトの情報を入力すると、複数の対策工法の環境影響を定量的に比較することが可能である。

参照 URL：<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/chemical/soil/information/grsr.html>

③ SiteWise™

全体のプロセスを remedial investigation (RI)、remedial action construction (RA-C)、remedial action operation (RA-O)、long-term monitoring (LTM) の 4 モジュールに区分した LCA が基本となっている（Battele 他、2010）。対策技術ごとのデータベースを有しておらず、対策において想定される material production、transportation、equipment use、residual handling に関する項目から必要項目を選

択し、ユーザーが持つ数量データを入力することによって、評価項目の計算基礎となる排出物、消費物の量を計算する。技術性能に関するデフォルト値は備えておらず、サイトの情報も不要であるが、技術適用時に必要となる物品の種類と数量に関する詳細なデータを有する場合の評価ツールとして位置付けられる。

参照 URL :

https://www.navfac.navy.mil/navfac_worldwide/specialty_centers/exwc/products_and_services/ev/erb/gsr.html

APPENDIX 6 SR 評価の実施で得られるインセンティブ

- 事業者
 - ✓ 対策費用の削減（経済）、対策期間の短縮（社会、経済）
 - ✓ 社会的評価の獲得と事業機会の増加（社会、経済）
 - ✓ 必要十分でバランスの良い環境保護（環境）
 - ✓ 対策の選定に主体的に参加する事による影響力の向上（社会、経済）
 - ✓ 地域社会への積極的な参加機会の獲得（社会）
 - ✓ 国連 SDGs 達成への貢献（経済、社会、環境）
- 対策に携わる施工者
 - ✓ 社会評価的の獲得と事業機会の増加（社会、経済）
 - ✓ 必要十分でバランスの良い環境保護（環境）
 - ✓ 作業者の安全衛生水準の向上（社会、経済）
 - ✓ 施主・周辺住民および行政と情報や意思を共有した上での施工を実現（社会）
 - ✓ 地域社会への積極的な参加機会を獲得（社会）
 - ✓ 国連 SDGs 達成への貢献（経済、社会、環境）
- 地域社会
 - ✓ 環境影響の少ない対策の選定や対策期間の短縮による対策工事から受ける直接的な影響の低減（環境、社会）←これは環境規制局にも当てはまるのでは？
 - ✓ 地域不動産価値の保全／向上（経済）
 - ✓ 必要十分でバランスの良い環境保護（環境）
 - ✓ 対策の選定に主体的に参加する事による影響力行使の機会の獲得（社会）
 - ✓ 国連 SDGs 達成への貢献（経済、社会、環境）
- 環境規制局
 - ✓ 法令の要求を満たすだけでなくサステナビリティにも配慮した対策の選定の普及の促進（経済、社会、環境）
 - ✓ 環境影響の少ない対策の選定や対策期間の短縮による対策工事から受ける直接的な影響の低減（環境、社会）
 - ✓ 事業者・施工業者及び地域社会との情報や意思を共有した上での施工の実現（社会）

- ✓ 公害紛争の抑制、ブラウンフィールドの減少と環境基準の達成に向けた土壌環境対策の推進（社会、環境）
- ✓ 国連 SDGs 達成への貢献（経済、社会、環境）
- 上記以外の読者
 - ✓ 将来ステークホルダーになった場合の、SR への取り組みへの障壁の解消（経済、社会、環境）

連絡先

Sustainable Remediation コンソーシアム事務局

SusRemC@aist.go.jp

担当者：Sustainable Remediation コンソーシアム会長 保高徹生

(産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門)