

9-7 環境保全措置

1 環境保全対策の検討

(1) 環境保全対策の選定

実施可能な環境保全対策を検討する。なお、事業計画時の環境保全対策と追加対策は分けて記述する。

ア 有害物質による土壌汚染

(7) 排出抑制対策例

地下浸透防止（耐水・耐油塗装、防水・防油堤、緊急用貯水槽等）、排水処理、排ガス処理、有害物質の使用削減及び代替物質への転換

(イ) 事故防止対策例

環境管理システム（ISO14000s等）の構築、廃棄物マニフェストの徹底、外部搬入の管理徹底（客土の場合等）

また、必要に応じて複数の代替対策案を設定する。

イ 環境保全機能

- ・土地改変作業の中止、位置変更、規模縮小又は実施時期変更
- ・土壌改良（例：客土、土壌改良剤の施用、耕耘等）
- ・土壌の環境保全機能に代わるものを人工的に設置（例：浄化設備、貯水池等）
- ・鉱脈等の自然起因の重金属等が偏在する場所の造成の回避

(2) 工事の実施における環境保全対策

○対象事業実施区域に土壌汚染が認められる場合には、土地利用改変作業の中止又は位置若しくは実施時期の変更又は汚染土壌対策の実施

○土壌改良

(3) 供用後の施設等の管理方法

○土壌環境保全機能の代替設備の設置（浄化設備、貯水池など）

○地下浸透防止設備の設置（防油堤等）

○廃水処理・排ガス処理施設の設置

○有害物質の代替物質への転換

○事故防止のための環境管理システムの構築

(4) 環境保全対策の効果

上記環境保全対策によって期待される環境保全機能の低下防止、有害物質による土壌汚染の防止（土壌汚染の可能性の低減）等の効果を示す。

(5) 環境保全対策の副次的影響

環境保全対策による廃棄物の増加、エネルギー消費の増加、費用の増大、工期の延長、その他環境保全対策の実施及び増強に伴う副次的影響を示す。

2 具体的な環境保全対策

事前調査中に有害物質による土壌汚染が発見された場合及び事業実施によって土壌汚染が起きた場合には土壌汚染修復が必要となる。

土壌汚染修復技術としては、「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」が参考になる。主な手法に次のようなものがある。

(1) 封じ込め

不透水性のコンクリート槽等に汚染土壌を封じ込める。封じ込め槽が恒久的に残留すること、地震等で槽が破損した場合の漏出が問題となる。また、「土壌・地下水汚染に係る調査・対策指針」に示す高濃度の汚染の場合、固化、不溶化を必要に

応じて行い、遮水工、遮断工に封じ込める。固化、不溶化の技術には以下のものがある。

ア コンクリート固化

汚染土壌をコンクリートと混ぜて固め、汚染物質の溶出を防止する。コンクリートの経時的劣化が問題となる。特に酸性雨はコンクリートの劣化を促進されている。

イ 薬剤固化

汚染土壌を凝固剤と混ぜて固め、汚染物質の溶出を防止する。土壌の性状、汚染物質の状況等によって固化可能な凝固剤は異なる。凝固剤自体の安全性と経年変化については、まだ判らないことが多い。

ウ 熔融ガラス化

土壌に電極を挿入して電流を流し、ジュール熱で加熱してガラス状に熔融固化する。加熱熔融時の揮散と、大量な電気エネルギーが必要な点が問題

(2) 土壌洗浄

土壌を洗浄液と混合、かくはんし、汚染物質を溶出又は磨砕して土壌粒子から分離する。土壌の性状と汚染物質の状況によって効果が異なるが、大量の汚染土壌の処理が可能である。

(3) 土壌ガス吸引法

土壌の間隙空気を吸引し、土壌からの揮散を促進させて気相中の汚染物質を除去する。吸引孔の位置を汚染の分布に合わせて適切に選定することが重要。汚染物質が塩素系有機溶剤などの揮発性物質の場合に有効

(4) 地下水揚水法

汚染地下水を汲み上げて曝気し、汚染物質を除去する。汲み上げ井戸の位置を汚染の分布に合わせて適切に選定することが重要。汚染物質が塩素系有機溶剤などの揮発性物質の場合に有効

(5) 加熱処理

ア 低温加熱方法

土壌を間接加熱し、汚染物質を揮発分離して浄化する。加熱エネルギーは必要であるが、揮発性物質を確実に浄化できる。

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、灯油、軽油等の場合に有効

イ テラスチーム法

土壌を水蒸気存在下で加熱し、汚染物質を除去・分解する。加熱エネルギーは必要であるが、高濃度汚染土壌を恒久的に浄化できる。汚染物質が有機物質、シアン、水銀の場合に有効。

遺伝子組換えなどによって汚染物質の分解能力を高めた菌を添加する。改変微生物の安全性や周辺への拡散防止、改変微生物を土壌中に添加することに対する周辺の理解を得ることなどが課題

ウ BCD法

土壌にアルカリ剤を添加して加熱し、汚染物質を除去・分解する。高濃度汚染土壌を恒久的に浄化できる。

難分解性有機塩素化合物等に汚染された土壌に有効

(6) バイオレメディエーション

ア 土着微生物活性化

土壌に栄養源（有機物質）、栄養塩類（窒素、リン）を添加して微生物を活性化させ、汚染物質を分解除去する。活性化させる微生物の種類によっては空気注入