

既存の対策技術

1. 廃棄物対策技術

(1) 既存の廃棄物対策技術

不法投棄廃棄物に対する廃棄物対策工法は、一般に、①掘削・撤去工法、②覆土工法、③原位置封じ込め工法、④原位置処理工法等があるが、当該地における廃棄物対策技術は、

ケース a：揚水＋水処理（現工法の継続：地下水制御による汚染拡散防止）

ケース b：一部掘削処理（遮水壁内の埋立判定基準超過物の掘削除去）

ケース c：不溶化・固化

ケース d：原位置処理

ケース e：全量掘削処理

の5つの工法が考えられる。

このうち、ケース c とケース d の原位置処理工法は、廃棄物への浄化の適用実績がなく、これまでの揚水循環浄化における廃棄物への有害物質の残留状況から、廃棄物層が不均質で透水性も均一でないことなどから、廃棄物対策技術として当該事案へ適用することはできないと考えられる。

(2) 本事案で適用可能な廃棄物浄化対策技術

本事案において適用可能な廃棄物浄化対策技術は、ケース a：揚水＋水処理（現工法の継続：地下水制御による汚染拡散防止）、ケース b：一部掘削処理（遮水壁内の埋立判定基準超過物の掘削除去）ケース e：全量掘削処理がある。

表-5.1 に適用可能な廃棄物対策技術の比較表を示す。

表-5.1 当該地における適用可能な廃棄物対策技術

工法		メリット	デメリット
ケース	概要		
a	【揚水＋水処理】 安全が確保されるまでの間、遮水壁内の地下水位を周辺地下水位より低く制御することで汚染の拡散防止を図る。	①短期的に多大な財政負担を伴わない。	①廃棄物は浄化が困難なので半永久的な水処理施設等の稼働が必要。 ②水処理施設は、大規模な補修及び更新が定期的に必要。
b	【一部掘削除去】 地下水の汚染源となる廃棄物を掘削・除去し、その後、安全が確保されるまでの間、a と同様に地下水の管理を行う。	①遮水壁内を管理型処分場相当と考え管理できる。 ②残留汚染物質を撤去することで安定化が早まる。（維持管理期間が短期間になる） ③水処理施設の負荷が低減される。	①有害物質を含む廃棄物の場所特定が困難。 ②撤去量が想定できない。 ③汚染源が除去できない場合、水処理施設の管理が長期に必要となる。
e	【全量掘削処理】 遮水壁内の廃棄物を全量掘削するとともに、汚染地下水、汚染土壌の浄化を図る。	①廃棄物を掘削除去することから、有害物質除去の確実性が高い。 ②汚染土壌及び汚染地下水のみの浄化のため、水処理施設の管理期間が短い。	①廃棄物の掘削及び処分の経費が多大となる。 ②掘削廃棄物の選別等のヤードの確保が必要となる。

ケース e は遮水壁内の廃棄物を全量掘削する工法であるが、掘削廃棄物の適正処分、保管・運搬に伴う 2 次環境汚染の防止のために、掘削廃棄物を種類や粒径毎に選別し、その後浄化等を行って処理する方法について、表-5.2 に示す。掘削した廃棄物の処理技術としては、ケース e-1 の石灰混合処理、ケース e-2 の中温加熱処理、ケース e-3 の洗浄処理、ケース e-4 の選別処理のみが考えられる。

廃棄物の浄化技術の違いによる、メリット、デメリットを表-5.2 に示す。

表-5.2 当該地における適用可能な廃棄物対策技術(全量掘削処理)

工法		メリット	デメリット
ケース	概要		
e-1	【石灰混合処理】 ・掘削廃棄物は選別し、生石灰混合処理を行う。 ・油分の分解は、微生物分解等の工法により浄化する。	①汚染土壌浄化技術では、汎用技術であり、処理単価が安価。	①高濃度の油分が含まれていると石灰混合処理や微生物分解では、浄化が困難と考えられる。 ②トリブリティ試験が必要。 ③pH の変化による重金属の溶出の可能性はある。
e-2	【中温加熱処理】 ・掘削廃棄物は選別し、中温加熱処理(500℃程度)により、有害物質を除去する。	①揮発性成分は確実に除去できる。	①浄化にコストがかかる。 ②トリブリティ試験が必要 ③廃棄物処理法の許可対象施設となる場合がある。
e-3	【洗浄処理】 ・掘削廃棄物を選別し、洗浄分級処理により、有害物質を除去する。	①1,4-ジオキサンは水に可溶であり除去が容易 ②VOC は細粒分に吸着され濃縮され、処分コストが縮減できる。	①浄化にコストがかかる。 ②トリブリティ試験が必要 ③廃棄物処理法の許可対象施設となる場合がある。
e-4	【選別処理のみ】 ・掘削廃棄物を選別し、有害性に応じて処理施設に搬出・処分する。	①浄化されにくい残留汚染物を撤去することで管理期間が短くなる。 ②水処理施設の負担が低減される。 ③既存水処理施設のみで対応可能	①廃棄物の搬出処分コストが非常に高い。

今後、浄化技術等についてさらに調査・検討して適用性や経済性等について評価し、廃棄物対策技術について選定していく予定である。

2. 汚染土壌・汚染地下水対策技術（原位置浄化工法）

(1) 既存の汚染土壌・汚染地下水の浄化技術

汚染土壌・汚染地下水の原位置浄化工法は、原位置抽出工法と原位置分解工法に分けられる。原位置抽出工法は抽出した浄化対象物を、地上に準備した処理プラントで浄化することから適用範囲は広いといえる。

一方、原位置分解工法は、地盤中で浄化対象物質を分解し無害化することから分解性有機物質が対象であり、重金属汚染対策には適用することができない。

(2) 本事案で適用可能な浄化対策工法

1,4-ジオキサンの対策工法の絞り込みを行った結果、表-5.3 に示すような工法が適用の可能性があると見える。

適用可能な浄化技術は、次のとおりである。

- (a) 原位置抽出工法 揚水処理
- (b) 原位置抽出工法 通水洗浄
- (c) 原位置分解（中性域酸化分解） 注入工法
- (c) 原位置分解（中性域酸化分解） 高圧噴射工法
- (c) 原位置分解（中性域酸化分解） 機械式攪拌工法

表-5.3 本事案において適用可能な汚染土壌・汚染地下水の原位置浄化工法

原理	工法	機材	適用不可物 妨害物質	地盤条件	浄化対象物質		その他留意事項	
					1,4-ジオキサン	VOC		
原位置 浄化	原位置 抽出	揚水処理	揚水井戸 水処理施設	土壌付着汚 染物質	砂質系 透水性	○	○	・地盤沈下可能性がある ・周辺地下水低下大 ・必要に応じて遮水壁設置 ・地下水位以浅は不適用
		通水洗浄	注水井戸 揚水井戸 水処理施設	土壌付着汚 染物質	砂質系 透水性	○	○	・周辺地下水低下小 ・地下水位以浅は不適用
	原位置 分解	中性域 酸化分解	注入井戸	多量の 有機物	砂質系 透水性	△～○	○	・改良深度により地盤泥濁化 ・トリ-ドリテ試験が必要 ・地下水位以浅は不適用
			高圧噴射		巨礫が ないこと	△～○	○	・トリ-ドリテ試験が必要 ・切削汚泥の処理が必要 ・浅い深度では不適用
			攪拌重機		制約少	△～○	○	・地盤泥濁化 ・トリ-ドリテ試験が必要 ・余剰汚泥の処理が必要 ・大型重機の走行可能地盤

今後、浄化技術等について、さらに調査・検討して適用性や経済性等について評価し、汚染土壌・汚染地下水浄化工法について選定していく予定である。