

自然由来による汚染土壌の施工検討・対策工

一横浜横須賀道路 浦賀工事一

東京支店	土木工事部	淡路文夫
東京支店	土木工務部	沼尾広幸
東京支店	土木工事部	桐谷充彦
東京支店	土木工事部	今野貴仁

1. はじめに

本工事は、神奈川県横浜市保土ケ谷区と同県横須賀市を結ぶ国道16号のバイパス道路として三浦半島を縦貫する総距離36.9kmの自動車専用道路の起点付近に位置する延長620mの土工を中心とした工事である。

当工区は捨土工区であり、受入機関であるUCR（株）建設資源広域利用センター）との協定に基づき土壌分析試験（1万m³毎）を行い搬出していた。その途中、受入基準を超える砒素が検出された。本稿では、その汚染土壌の検討内容と対策技術について報告する。

2. 土壌調査結果

切土工区の汚染状況・汚染範囲を把握するためボーリング調査、土壌分析試験、地下水調査、地歴調査を行った。

その結果、表-1のように35地点で砒素の土壌溶出量が基準値を超えた汚染土壌が見つかった。

表-1 調査結果

調査内容	調査箇所等	調査結果	判定
土壌含有量 調査 環境基準 150mg/kg	1地点で実施	全量分析 4.68mg/kg	基準値内
土壌溶出量 調査 環境基準 0.01mg/l	35地点で実施 竣工済み工事： ボーリングコア	0.038mg/l 検出最大値 0.01mg/l 未満	基準値超 基準値内
地下水調査 環境基準 0.01mg/l	トンネル湧水 近隣井戸	0.01mg/l 未満 0.01mg/l 未満	基準値内 基準値内
地歴調査	地歴の調査、航空写真（昭和36、48、52年）による調査等	人為性確認 できず	—

この土壌の特徴は以下に示すものであったため「自然的原因による砒素」と判断できた。

- I 特定有害物質の種類等：土壌溶出基準に適合しない特定有害物質が「砒素」である。
- II 特定有害物質の含有量等：全量分析結果が、自然由来の

上限値目安である39mg/kg以下である。

III 特定有害物質の分布特性：基準値を超える砒素が検出された地層が新第三紀・中新世三浦層群逗子泥岩であり、発生現場周辺の土地利用から人為性は考えられない。

3. 汚染土壌の検討と対策

3.1 基本方針

当工区は捨土工区であるため、汚染土の処分方法として次の4箇所、I最終処分場、II埋立処分地、III浄化処理、IVセメント原料化、について施設の状況、受入条件、処分費用等の比較検討を行い、セメント原料化とすることを基本方針とした。しかし、処分費用として約36億円要するため、費用軽減に関する方策について再度検討した。

3.2 対策の検討と処理方法

汚染土壌を本線内の盛土に有効利用することで、セメント原料化への処分量を減量化でき、費用の削減になると考えた。

盛土工法、施工方法等について有識者の意見を聞き、自治体との協議を重ねた結果、「封込め盛土」にて汚染土壌を封じ込めることとした。

4. 封込め盛土

4.1 基本構造

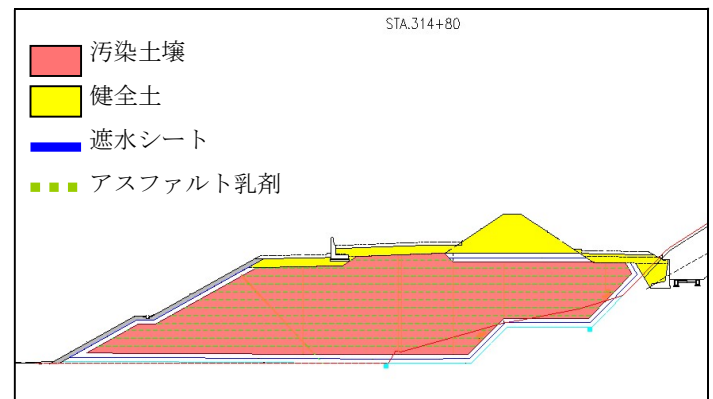


図-1 標準断面図

「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」および土壌汚染対策法施行細則に準じて、雨水が汚染土壌内に進入し、砒素が溶出しない構造とした（図-1）。

4.2 遮水シート

二重の遮水シートとした。2層の加硫ゴム系遮水シート($t=1.5\text{mm}$)に不織布保護マット($t=10\text{mm}$)を上下及び間に挿入した5層構造とした(写真-1)。

遮水シートはロール材(幅8m)を用い施工した。接合は、法面部、斜面部は接着剤。平面部は接着シートにておこなった。また、真空検査(負圧検査)(写真-2)を全箇所を実施し、接合状態を確認した。

4.3 遮水シート保護層

遮水シート保護層は重機作業や突起物等によるシートの損傷を防ぐためのもので、現地発生土(粘性土)および破碎処理した軟岩を使用し、上下50cm/層の厚みで施工した。なお、事前に試験施工を実施し、効果を確認した。また、構造上不安定となる、盛土法面表層部はコンクリートブロックによる構造とした。

4.4 粉塵飛散防止対策

盛土施工時における粉塵の飛散は汚染の拡散につながるため、粉塵飛散防止対策として盛土表面にアスファルト乳剤を散布することとし、あわせて、雨水の浸透を抑制する効果をもたせた。

アスファルト乳剤の散布量については試験施工をおこない 0.25l/m^2 に決定した(写真-3)。

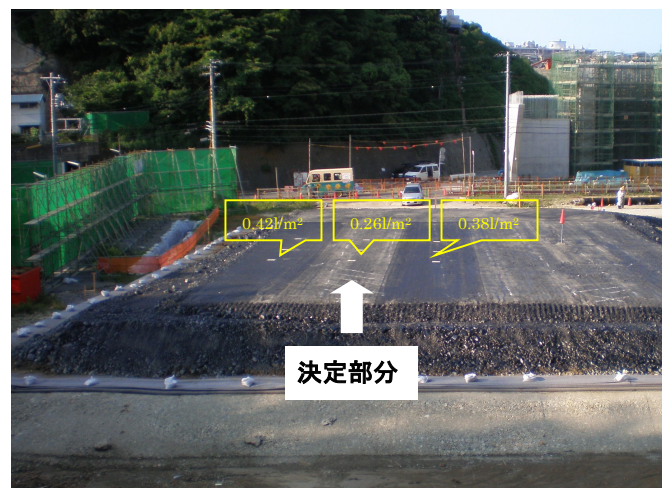


写真-3 乳剤散布量試験

なお、掘削により露出する箇所は、以下の対策を実施することで粉塵を抑制した。

一時的に露出する掘削面：ブルーシートによる仮養生
完成時に露出する法面：植生基材吹付工(10cm)
：コンクリート吹付工(10cm)

4.5 排水処理対策

遮水シート設置から舗装工事完了までで封込め盛土完成となるが、盛土施工中に雨水が浸透し、盛土底面部のシートに溜まる恐れがあるため、仮設の暗渠を設置し、盛土内の排水をおこなった。流末には、水質観測用の柵を設置し、放流水が排水基準(砒素及びその化合物： 0.1mg/l)を満たすことを確認した。

5. モニタリング

周辺環境の影響把握のためモニタリングを実施した。観測頻度および基準値を表-2、表-3に示す。

モニタリングの結果については、工事開始から完成までのすべてにおいて基準値を超えることはなかった。

表-2 モニタリング項目と頻度

項目	細目	頻度	備考
地下水調査	砒素	工事着手前	観測井
		1回/3ヶ月	
放流水調査	砒素及びその化合物	1回/3ヶ月	下水道との接続点
大気調査	粉塵量(強制集塵)	工事着手前	
	砒素及びその化合物	工事中随時	
粉塵調査	粉塵量	1回/3ヶ月	

表-3 砒素溶出量の基準値

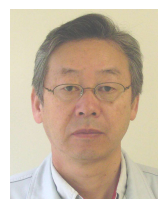
項目	基準値	備考
大気調査及び地下水	0.01mg/l 以下	環境基準値
放流水	0.1mg/l 以下	横須賀市排水基準

6. おわりに

封込め盛土の施工によって汚染土壌の場外処分量約 9万 m^3 の内、約 5.5万 m^3 を現場内に有効利用することで約15億円の削減につながった。工事が無事完成できたのは、十分な調査・計画と地元行政、地域住民等に対する十分な説明ができたからだと考える。

本封込め技術は、今回のような人為的要因のない土壤汚染や、これから対策が求められる同種の汚染土の対策に有効な手法となりうるため、地域の条件等を把握し、調査・計画・実施を的確に進めていきたい。

Key Words: 土壤汚染, 砒素, 封込め盛土



淡路文夫



沼尾広幸



桐谷充彦



今野貴仁