10-7　土壌

10-7 土壌

計画地内において汚染がある場合、造成等の工事に伴い周辺地域及び地下水への汚染拡大が懸念されることから、現地調査により土壌の状況を確認するとともに、盛土材に対する配慮を踏まえ、土壌に対する影響の程度について予測及び評価を行った。

1.調査

1)調査内容

(1) 土壌の状況

土壌の調査項目は、表 10.7.1 に示すとおり、土壌の汚染に係る環境基準項目（27 項目）及びダイオキシン類とした。

表 10.7.1　土壌調査項目の試料の分析方法

調査項目		分析方法
1	カドミウム	環境上の条件のうち、検液中濃度に係るものにあっては、JIS K 0102 55 に定める方法、農用地に係るものにあっては、昭和 46 年 6 月農林省令第 47 号に定める方法
2	全シアン	JIS K 0102 38 に定める方法（JIS K 38.1.1 に定める方法を除く。）
3	有機燐（りん）	昭和 49 年 9 月環境庁告示第 64 号付表 1 に掲げる方法又は JIS K 0102 31.1 に定める方法のうちガスクロマトグラフ法以外のもの
4	鉛	JIS K 0102 54 に定める方法
5	六価クロム	JIS K 0102 65.2 に定める方法（JIS K 0102 65.2.6 に定める方法により塩分の濃度の高い試料を測定する場合にあっては JIS K 0170-7 の 7 の a）又は b)に定める操作を行うものとする。）
6	砒素	環境上の条件のうち、検液中濃度に係るものにあっては、JIS K 0102 61 に定める方法、並びに農用地に係るものにあっては、昭和 50 年 4 月総理府令第 31 号に定める方法
7	総水銀	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 1 に掲げる方法
8	アルキル水銀	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 2 及び昭和 49 年 9 月環境庁告示第 64 号付表 3 に掲げる方法
9	ＰＣＢ	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 3 に掲げる方法
10	銅	昭和 47 年 10 月総理府令第 66 号に定める方法
11	ジクロロメタン	JIS K 0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
12	四塩化炭素	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
13	1,2-ジクロロエタン	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1 又は 5.3.2 に定める方法
14	1,1-ジクロロエチレン	JIS K 0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
15	ｼｽ-1,2-ジクロロエチレン	JIS K 0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
16	1,1,1-トリクロロエタン	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
17	1,1,2-トリクロロエタン	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
18	トリクロロエチレン	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
19	テトラクロロエチレン	JIS K 0125 の 5.1、5.2、5.3.1、5.4.1 又は 5.5 に定める方法
20	1,3-ジクロロプロペン	JIS K 0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 に定める方法
21	チウラム	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 4 に掲げる方法
22	シマジン	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法
23	チオベンカルブ	昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 5 の第 1 又は第 2 に掲げる方法
24	ベンゼン	JIS K 0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 に定める方法
25	セレン	JIS K 0102 67.2、67.3 又は 67.4 に定める方法
26	ふっ素	JIS K 0102 34.1 若しくは 34.4 に定める方法又は 34.1c)に定める方法及び昭和 46 年 12 月環境庁告示第 59 号付表 6 に掲げる方法
27	ほう素	JIS K 0102 47.1、47.3 又は 47.4 に定める方法
ダイオキシン類		土壌中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法

(2) その他の予測・評価に必要な事項

計画地の土地利用の地歴とした。

2)調査方法

(1)土壌の状況

土壌に関する調査は、表 10.7.2 に示すとおり、土壌汚染対策法による試料採取方法に準拠し、「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 3 年 環境庁告示第 46 号）に定められた方法により分析を行った。また、ダイオキシン類については、「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル」（平成 12 年、環境庁）に準拠して試料を採取し、「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準」（平成11年 環境庁告示第68号）に定める測定方法より分析を行った。

表 10.7.2　土壌の調査方法

調査項目	調査方法	
土壌の汚染に係る環境基準 27 項目	試料の採取方法	土壌汚染対策法による試料採取方法に準じ、地表面から深さ 5cm までの土壌と深さ 5～50cm までの土壌を等量混合したものを分析試料とした。
	試料の分析方法	「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 3 年 8 月、環境庁告示第 46 号(最終改正平成 26 年 3 月、環境省告示第 44 号)）に定める方法とした。詳細は表 10.7.1（p.419 参照）に示したとおりである。
ダイオキシン類	試料の採取方法	「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル」（平成 12 年、環境庁）に準じ、5 点混合法による。 ・農用地 試料の採取深度は、掘り返しが行われている土壌であるため、地表面から 30cm までの部分とした。 ・盛土地 試料の採取深度は、地表面から 5cm までの部分とした。
	試料の分析方法	「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準」（平成 11 年、環境庁告示第 68 号）に定める方法とした。詳細は表 10.7.1（p.419 参照）に示したとおりである。

(2) その他の予測・評価に必要な事項

杉戸町資料により調査した。

3)調査地域・地点

土壌の調査地点は、既存土壌汚染調査資料や地歴調査資料を参考にして、主な土地利用の代表地点として、表 10.7.3 及び図 10.7.1 に示す計画地内の 3 地点（①～③）とした。

表 10.7.3　調査地点（現地調査）

調査項目	調査地点	
土壌の汚染に係る調査	①	現状で資材置場となっている盛土部
	②	農用地(水田)
	③	農用地(水田)

4)調査期間・頻度

平成 25 年 2 月 25 日(月)に実施した。

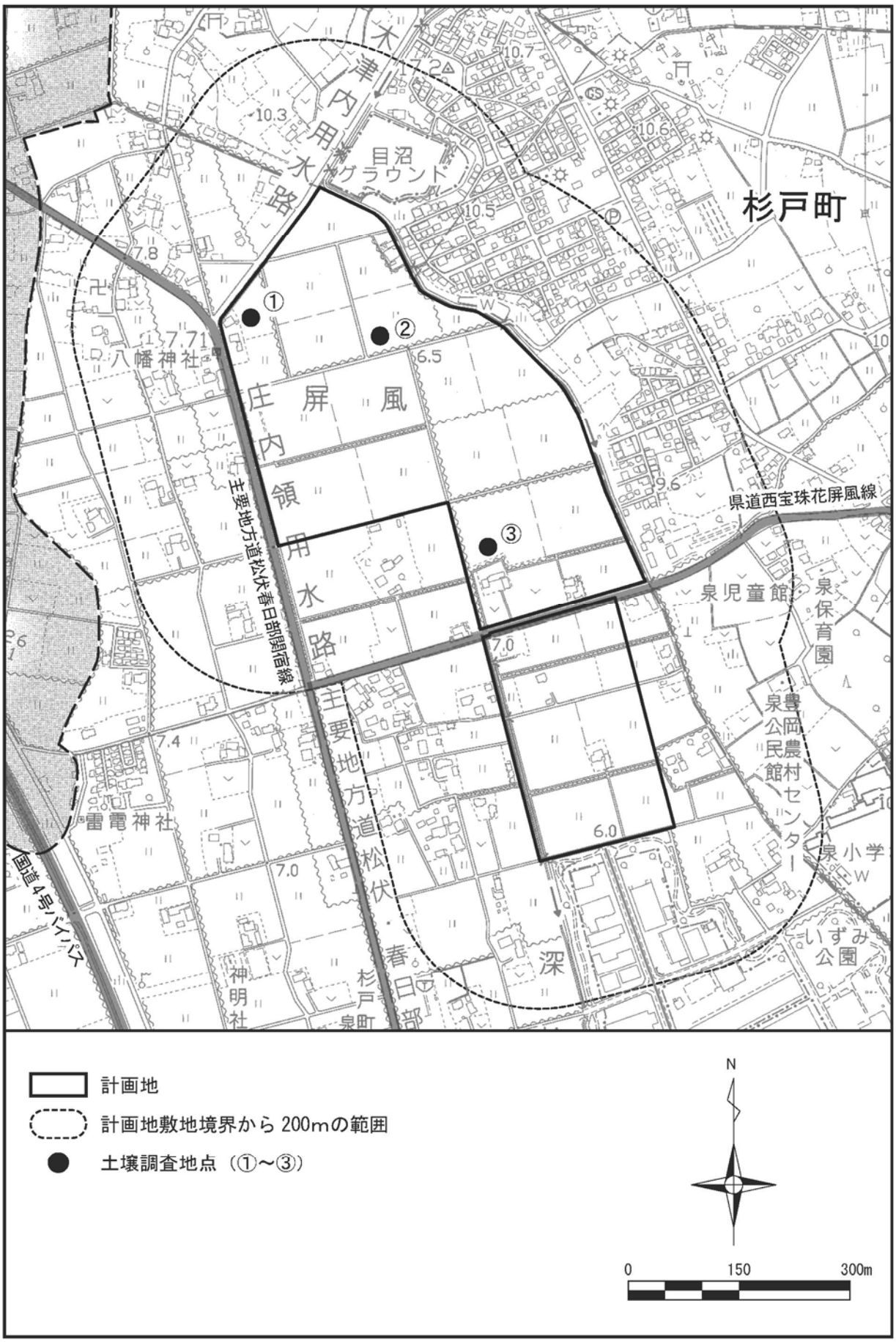

図 10.7.1　土壌調査地点

5)調査結果

(1)土壌の状況

調査結果は表 10.7.4 に示すとおりである。詳細は資料編（p.189～191）に示すとおりである。

土壌の汚染に係る環境基準項目は、調査を実施したすべての地点において環境基準を満足していた。

表 10.7.4　土壌の汚染に係る環境基準項目の調査結果

項目	単位	調査結果			環境基準
		①地点	②地点	③地点	
カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01 以下
全シアン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	不検出
有機燐（りん）	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	不検出
鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.01 以下
六価クロム	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	0.05 以下
砒素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.01 以下
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005 以下
アルキル水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	不検出
PCB	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	不検出
銅	mg/kg	8.1	8.8	9.4	125 未満
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02 以下
四塩化炭素	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.002 以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.004 以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.1 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.04 以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	1 以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.006 以下
トリクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.03 以下
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.01 以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002 以下
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.006 以下
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.003 以下
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.02 以下
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01 以下
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.01 以下
ふっ素	mg/L	0.1	0.1	0.3	0.8 以下
ほう素	mg/L	0.02	0.01	0.01	1 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	5.0	96	92	1,000 以下

(2) その他の予測・評価に必要な事項

①地歴の状況

計画地内の土地利用は、水田がほとんどを占め、杉戸町への聞き取り調査では、計画地内において過去に有害物質による土壌汚染のおそれのある土地利用形態や廃棄物の埋設などの記録はない。

2.予測

1)造成等の工事に伴う土壌への影響

(1) 予測内容

土壌中からの汚染発生の可能性及びその程度とした。

(2) 予測方法

調査結果及び環境保全措置を基に、定性的に予測とした。

(3) 予測地域･地点

予測地域は計画地内とした。

(4) 予測対象時期等

造成等の工事に伴う影響については、工事の実施中及び完了後とした。

(5) 予測結果

本事業では、盛土により、平均計画高を 7.0m程度とする計画であり、その盛土材については､そのほとんどを計画地外からの搬入土とする計画としている｡この搬入土は、搬入前に土の素性を明らかにするとともに、土壌汚染の有無を確認した上で、安全な土壌を使用する計画としている。

これらのことから、工事の実施中及び完了後において計画地内の土壌から汚染が生じることはないと予測する。

なお、搬入土は、「建設発生土利用技術マニュアル 第４版」（平成 24 年 12 月、独立行政法人土木研究所）等を踏まえ、表 10.7.5 及び表 10.7.6 に示すとおり、土質を十分把握した上で、用途に応じた適切な使用に努める計画である。

また、造成等の工事にあたっては、調整池の整備に伴い発生する掘削土は計画地内の盛土材として再利用することとし､原則､計画地外への土壌搬出は行わない計画である。

表 10.7.5　発生土の土質区分基準

<table>
<tr><th rowspan="2">区分※1
(国土交通省令)</th><th rowspan="2">細区分
※2、3、4</th><th rowspan="2">コーン
指数※5
Qc</th><th colspan="2">土質材料の工学的分類※6、7</th><th colspan="2">備考※6</th></tr>
<tr><th>大分類</th><th>中分類
土質{記号}</th><th>含水比(地山)
Wa</th><th>掘削方法</th></tr>
<tr><td rowspan="3">第 1 種
建設発生土
(砂、礫及びこれらに準ずるもの)</td><td rowspan="2">第 1 種</td><td rowspan="3">－</td><td>礫質土</td><td>礫{G}
砂礫{GS}</td><td>－</td><td rowspan="19">・排水に考慮するが、降水、浸出地下水等により含水比が増加すると予想される場合は、1 ランク下の区分とする。

・水中掘削等による場合は、2 ランク下の区分とする。</td></tr>
<tr><td>砂質土</td><td>砂{S}
礫質砂{SG}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第 1 種
改良土※8</td><td>人工材料</td><td>改良土{I}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="3">第 2 種
建設発生土
(砂質土、礫質土及びこれらに準ずるもの)</td><td>第 2a 種</td><td rowspan="3">800kN/㎡
以上</td><td>礫質土</td><td>細粒分まじり礫{GF}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第 2b 種</td><td>砂質土</td><td>細粒分まじり砂{SF}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第 2 種
改良土</td><td>人工材料</td><td>改良土{I}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="4">第 3 種
建設発生土
(通常の施工性が確保される粘性土及びこれに準ずるもの)</td><td>第 3a 種</td><td rowspan="4">400kN/㎡
以上</td><td>砂質土</td><td>細粒分まじり砂{SF}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第 3b 種</td><td>粘性土</td><td>シルト{M}
粘土{C}</td><td>40%程度以下</td></tr>
<tr><td>火山灰質粘性土</td><td>火山灰質粘性土{V}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>第 3 種
改良土</td><td>人工材料</td><td>改良土{I}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="6">第 4 種
建設発生土
(粘性土及びこれに準ずるもの
(第 3 種建設発生土を除く))</td><td>第 4a 種</td><td rowspan="6">200kN/㎡
以上</td><td>砂質土</td><td>細粒分まじり砂{SF}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="3">第 4b 種</td><td>粘性土</td><td>シルト{M}
粘土{C}</td><td>40～80%程度</td></tr>
<tr><td>火山灰質粘性土</td><td>火山灰質粘性土{V}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>有機質土</td><td>有機質土{O}</td><td>40～80%程度</td></tr>
<tr><td>第 4 種
改良土</td><td>人工材料</td><td>改良土{I}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="5">泥土</td><td>泥土 a</td><td rowspan="5">200kN/㎡
未満</td><td>砂質土</td><td>細粒分混じり砂{SF}</td><td>－</td></tr>
<tr><td rowspan="3">泥土 b</td><td>粘性土</td><td>シルト{M}
粘土{C}</td><td>80%程度以上</td></tr>
<tr><td>火山灰質粘性土</td><td>火山灰質粘性土{V}</td><td>－</td></tr>
<tr><td>有機質土</td><td>有機質土{O}</td><td>80%程度以上</td></tr>
<tr><td>泥土 c</td><td>高有機質土</td><td>高有機質土{Pt}</td><td>－</td></tr>
</table>

※1　国土交通省令（建設業に属する事業を行う者の再生資源の利用に関する判断の基準となるべき事項を定める省令　平成 13 年 3 月 29 日　国交令 59、建設業に属する事業を行う者の指定副産物に係る再生資源の利用の促進に関する判断の基準となるべき事項を定める省令　平成 13 年 3 月 29 日　国交令 60）においては区分として第 1 種～第 4 種建設発生土が規定されている。

※2　この土質区分基準は工学的判断に基づく基準であり、発生土が産業廃棄物であるか否かを決めるものではない。

※3　表中の第 1 種～第 4 種改良土は、土（泥土を含む）にセメントや石灰を混合し化学的安定処理したものである。例えば第 3 種改良土は、第 4 種建設発生土または泥土を安定処理し、コーン指数 400kN/㎡以上の性状に改良したものである。

※4　含水比低下、粒度調整などの物理的な処理や高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行った場合は、改良土に分類されないため、処理後の性状に応じて改良土以外の細区分に分類する。

※5　所定の方法でモールドに締め固めた試料に対し、コーンペネトロメーターで測定したコーン指数。

※6　計画段階（掘削前）において発生土の区分を行う必要があり、コーン指数を求めるために必要な試料を得られない場合には、土質材料の工学的分類体系（(社)地盤工学会）と備考欄の含水比（地山）、掘削方法から概略の区分を選定し、掘削後所定の方法でコーン指数を測定して区分を決定する。

※7　土質材料の工学的分類体系における最大粒径は 75mm と定められているが、それ以上の粒径を含むものについても本基準を参照して区分し、適切に利用する。

※8　砂及び礫と同等の品質が確保できているもの。

※9・港湾、河川等のしゅんせつに伴って生ずる土砂その他これに類するものは廃棄物処理法の対象となる廃棄物ではない。

・地山の掘削により生じる掘削物は土砂であり、土砂は廃棄物処理法の対象外である。

・建設汚泥に該当するものについては、廃棄物処理法に定められた手続により利用が可能となり、その場合、「建設汚泥処理土利用技術基準」（国官技第 50 号、国官総第 137 号、国営計第 41 号、平成 18 年 6 月 12 日）を適用するものとする。

資料：「建設発生土利用技術マニュアル 第 4 版」（平成 24 年 12 月、独立行政法人土木研究所）

表 10.7.6　発生土の適用用途標準（抜粋）

区分＼適用用途		道路用盛土				土地造成			
		路床		路体		宅地造成		公園・緑地造成	
		評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項	評価	留意事項
第 1 種建設発生土	第 1 種	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 粒度分布注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第 1 種改良土	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
第 2 種建設発生土	第 2a 種	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意	◎	最大粒径注意 礫混入率注意 表層利用注意	◎	表層利用注意
	第 2b 種	◎		◎		◎		◎	
	第 2 種改良土	◎		◎		◎	表層利用注意	◎	表層利用注意
第 3 種建設発生土	第 3a 種	○		◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第 3b 種	○		◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意	◎	施工機械の選定注意
	第 3 種改良土	○		◎	施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意	◎	表層利用注意 施工機械の選定注意
第 4 種建設発生土	第 4a 種	○		○		○		○	
	第 4b 種	△		○		○		○	
	第 4 種改良土	△		○		○		○	
泥土	泥土 a	△		○		○		○	
	泥土 b	△		△		△		△	
	泥土 c	×		△		×		△	

【評価】
◎：そのままで使用が可能なもの。留意事項に使用時の注意を示した。
○：適切な土質改良（含水比低下、粒度調整、機能付加・補強、安定処理等）を行えば使用可能なもの。
△：評価が○のものと比較して、土質改良にコスト及び時間がより必要なもの。
×：良質土との混合などを行わない限り土質改良を行っても使用が不適なもの。
＜土質改良の定義＞
含水比低下：水切り、天日乾燥、水位低下掘削等を用いて、含水比の低下を図ることにより利用可能となるもの。
粒度調整：利用場所や目的によっては細粒分あるいは粗粒分の付加やふるい選別を行うことで利用可能となるもの。
機能付加・補強：固化剤、水や軽量材等を混合することにより発生土に流動性、軽量性などの付加価値をつけることや補強材等による発生土の補強を行うことにより利用可能となるもの。
安定処理等：セメントや石灰による科学的安定処理と高分子系や無機材料による水分の土中への固定を主目的とした改良材による土質改良を行うことにより利用可能となるもの。
＜留意事項＞
最大粒径注意：利用用途先の材料の最大粒径、または一層の仕上がり厚さが規定されているもの。
礫混入率注意：利用用途先の材料の礫混入率が規定されているもの
粒度分布注意：液状化や土粒子の流出などの点で問題があり、利用場所や目的によっては粒度分布に注意を要するもの。
表層利用注意：表面への露出により植生や築造等に影響を及ぼすおそれのあるもの。
施工機械の選定注意：過転圧などの点で問題があり、締固め等の施工機械の接地圧に注意を要するもの。

資料：「建設発生土利用技術マニュアル 第 4 版」（平成 24 年 12 月、独立行政法人土木研究所）

3.評価

1)造成等の工事に伴う土壌への影響

(1) 評価方法

①回避・低減の観点

土壌を汚染させる事象が、事業者により実行可能な範囲でできる限り回避され、または低減されているかどうかを明らかにした。

②基準、目標等との整合の観点

整合を図るべき基準等は、表 10.7.7 に示すとおりである。基準等と予測結果との比較を行い、整合が図られているかどうかを明らかにした。

表 10.7.7　土壌に係る整合を図るべき基準等

項目	整合を図るべき基準等
造成等の工事及び施設の稼働に伴う土壌への影響	【土壌汚染に係る環境基準】 ・「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成 3 年 環境庁告示第 46 号） ・「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準」（平成 11 年 環境庁告示第 68 号）

(2) 評価結果

①回避・低減の観点

本事業では、使用する盛土材について、搬入前に土の素性を明らかにするとともに、土壌汚染の有無を確認するなどの表 10.7.8 に示す環境保全措置を講ずることで搬入土壌による影響の未然防止に努める。

このことから、造成等の工事により計画地及び周辺の土壌に及ぼす影響は、事業者の実行可能な範囲内で回避できるものと評価する。

表 10.7.8　造成等の工事（土壌）に対する環境保全措置

影響要因	影響	検討の視点	環境保全措置	措置の区分	実施主体
造成等の工事	土壌の搬出入	影響の未然防止	・搬入前に土の素性を明らかにするとともに、土壌汚染の有無を確認する。	回避	事業者
			・第 3 種建設発生土以上の搬入土の使用に努める。		
			・掘削土は計画地内の盛土材として再利用し、計画地外への土壌搬出は行わない。		

②基準、目標等との整合の観点

造成等の工事による影響については、表 10.7.8 に示したとおり、土壌汚染を回避できることから、整合を図るべき基準等と予測結果との間に整合が図れていると評価する。