

湯沢町土樽地内土壤汚染対策

措置完了報告書

湯 沢 町

平成 25 年 12 月

施工：五洋建設株式会社北陸支店

目 次

1. 工事概要.....	1-1
1-1 工事名	1-1
1-2 工事場所	1-1
1-3 工期（措置実施期間）	1-1
1-4 工事内容	1-1
1-5 発注者	1-1
1-6 施工者	1-1
1-7 施工位置図	1-2
2. 工程表.....	2-1
3. 汚染土壌対策範囲.....	3-1
3-1 汚染土壌対策範囲（当初）	3-1
3-2 汚染土壌掘削除去後の底面確認試験	3-3
3-3 汚染土壌対策範囲（最終）	3-4
4. 使用機械.....	4-1
4-1 指定機械	4-1
4-2 使用機械	4-2
5. 施工方法.....	5-1
5-1 施工フロー	5-1
5-2 準備工	5-2
5-3 事前調査ボーリング	5-2
5-4 直接仮設工事	5-3
5-5 土留め工事	5-6
5-6 汚染土壌対策工事（土工事）	5-7
5-7 汚染土壌処理	5-12
5-8 その他雑工事	5-16

6. 環境保全対策	6-1
7. 施工管理	7-1
7-1 出来形管理	7-1
7-2 品質管理	7-1
7-3 写真管理	7-2
8. 調査測定	8-1
8-1 調査測定実施項目	8-1
8-2 調査測定の方法及び結果について	8-3
9. まとめ	9-1

別 冊 資 料

■ 出来形数量・出来高数量

- ・ 数量総括表
- ・ 数量根拠計算書
- ・ 出来形図
- ・ 出来高数量
- ・ 材料納入集計表

■ 出来形・品質・材料管理

- ・ 事前調査結果
- ・ 汚染土壌出来形検査結果
- ・ 既設井戸地下水調査結果
- ・ 揚水井戸地下水調査結果
- ・ その他分析関係記録
- ・ 材料管理

■ 汚染土壌・産廃等処理管理

- ・ 運搬処理委託契約書
- ・ 汚染土壌管理票集計表
- ・ 再生資源利用促進計画書（実施書）
- ・ 産廃マニフェスト集計表

■ 管理票（控）・産廃マニフェスト（控）

1. 工事概要

本工事は、湯沢町土樽地内における汚染土壌の撤去を目的とし、掘削による汚染土壌の除去及び場外搬出を実施した。また、事前調査において地下水が指定基準を超えた区画については、揚水井戸を設置し、揚水施設による地下水汚染の拡大の防止を実施した。

措置実施計画は、事前に実施された土壌調査および地下水調査の結果に基づいた対象物質（土壌：テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、鉛およびその化合物、ほう素およびその化合物、地下水：テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン）について対策を実施した。なお、本工事の実施にあたっては、土壌汚染対策法に基づく調査および措置に関するガイドライン（改訂第2版）（平成24年8月、環境省水・大気環境局土壌環境課、以下「ガイドライン」という）等に準じて実施した。

以下に工事概要を示す。

1-1 工事名

土樽地内土壌汚染対策工事

1-2 工事場所

新潟県南魚沼郡湯沢町大字土樽 151-64、151-69 番地

1-3 工期（措置実施期間）

平成25年6月5日～平成26年3月31日（当初）

平成25年6月5日～平成25年12月31日（最終）

1-4 工事内容

汚染の除去等の措置：「掘削除去（24区画）」

対策土量：5,614 m³（当初）

対策土量：5,857m³（最終）

1-5 発注者

湯沢町

住所：新潟県南魚沼郡湯沢町大字神立 300 番地

1-6 施工者

五洋建設株式会社 北陸支店

住所：新潟県新潟市中央区東大通一丁目2番25号 北越第一ビルディング 5F

1-7 施工位置図

施工位置図を図 1-1 に示す。

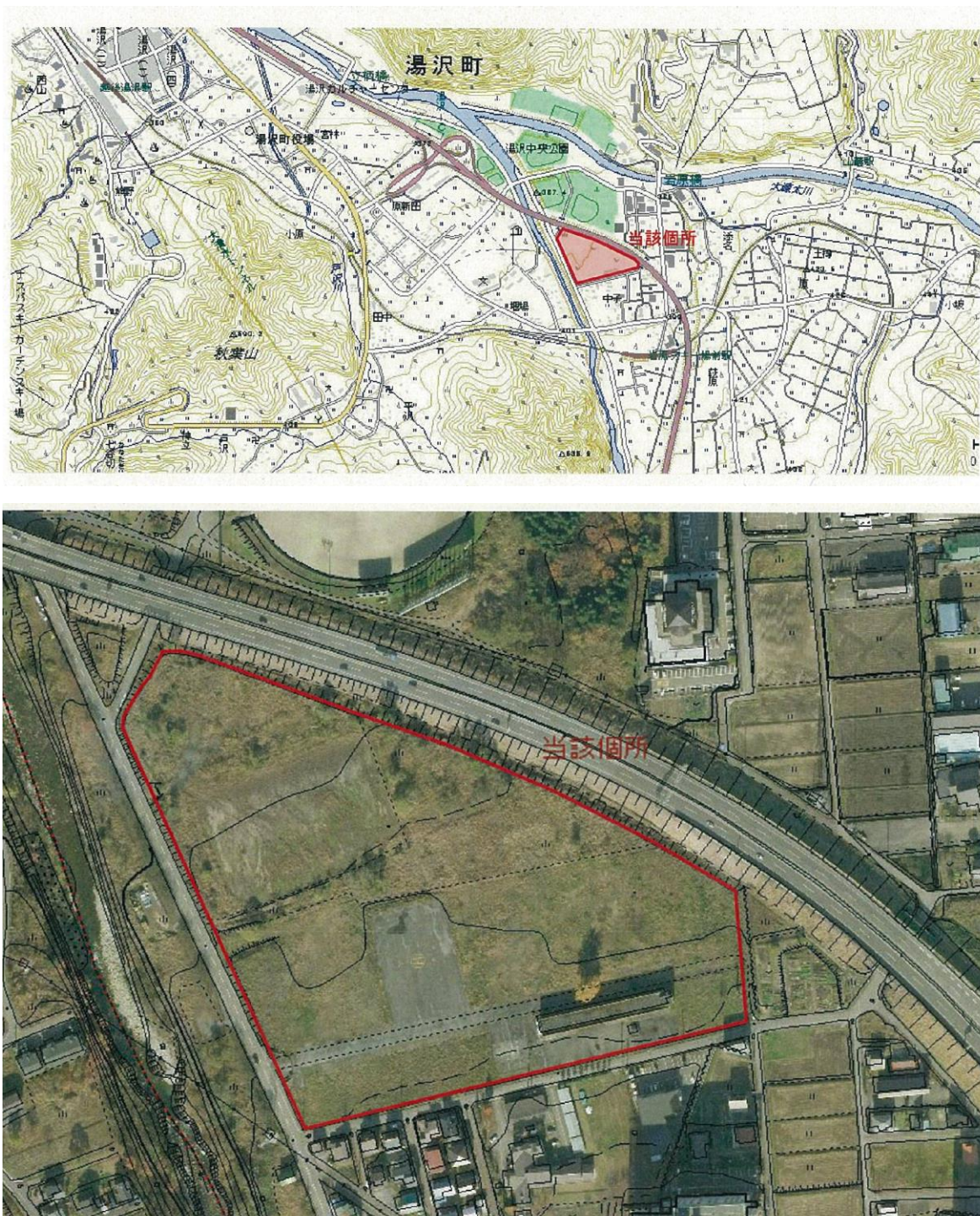


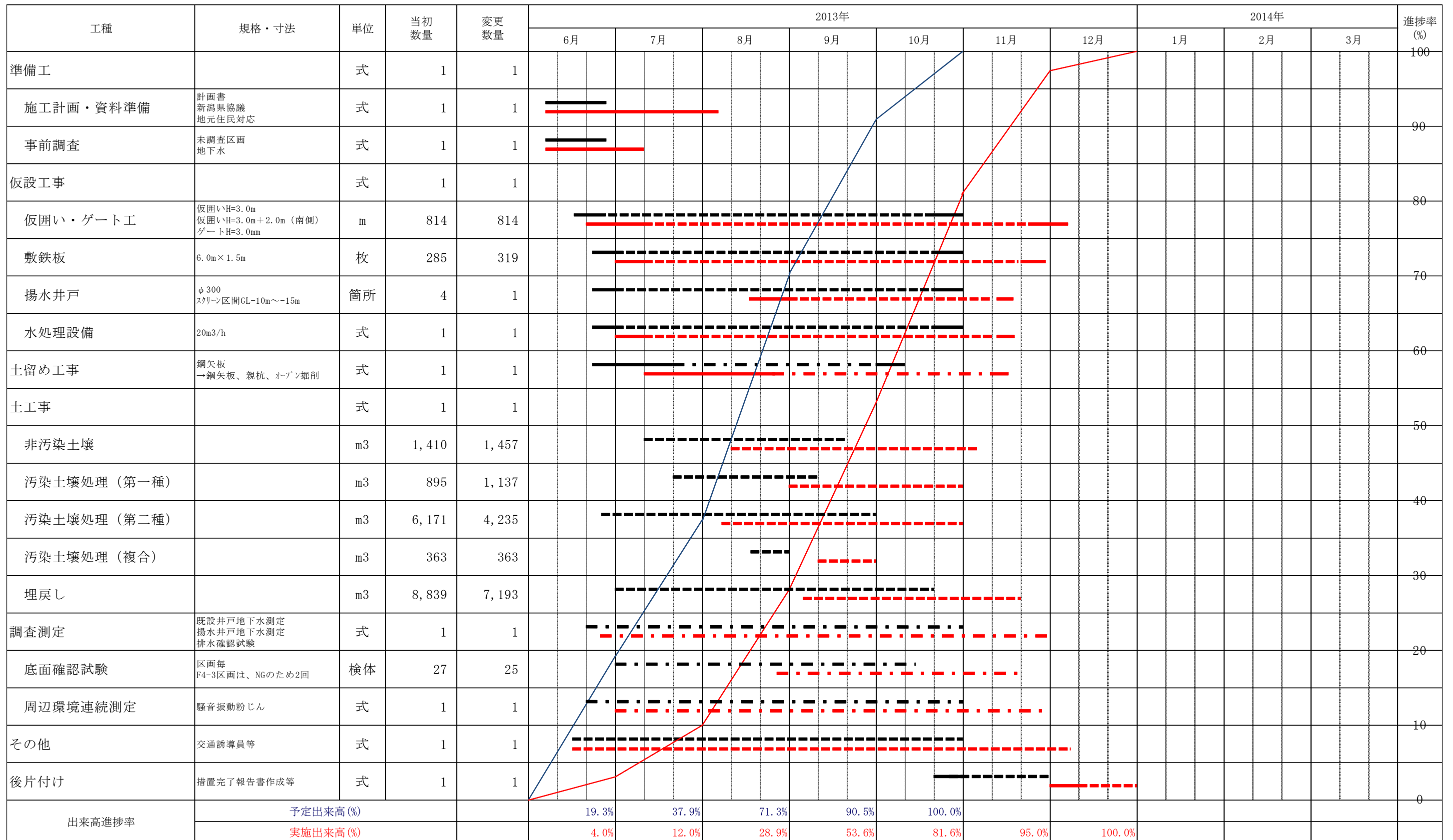
図 1-1 施工位置図

2. 工程表

工 事 名 : 土樽地内土壤汚染対策工事

工 期 : 平成25年6月5日 ～ 平成25年12月31日

当初：  最終： 



3. 汚染土壌対策範囲

3-1 汚染土壌対策範囲（当初）

汚染土壌の対策範囲及び対策深度は、次の調査報告書および事前調査により、決定した。

①平成 8 年度調査結果

②平成 17・18 年度調査

③事前調査『【別冊】出来形・品質・材料管理：事前調査結果参照』

以上の調査結果を取りまとめた土壌調査結果を表 3-1～3-2 に示す。また、汚染土壌対策範囲（当初）を図 3-1 に示す。

土壌の指定基準を超過した対策範囲については、全量掘削除去し、土壌浄化施設に場外搬出処分した。また、事前調査において地下水の指定基準を超過した E3-3 区画については、揚水井戸を設置し、揚水施設による地下水汚染の拡大の防止を実施した。

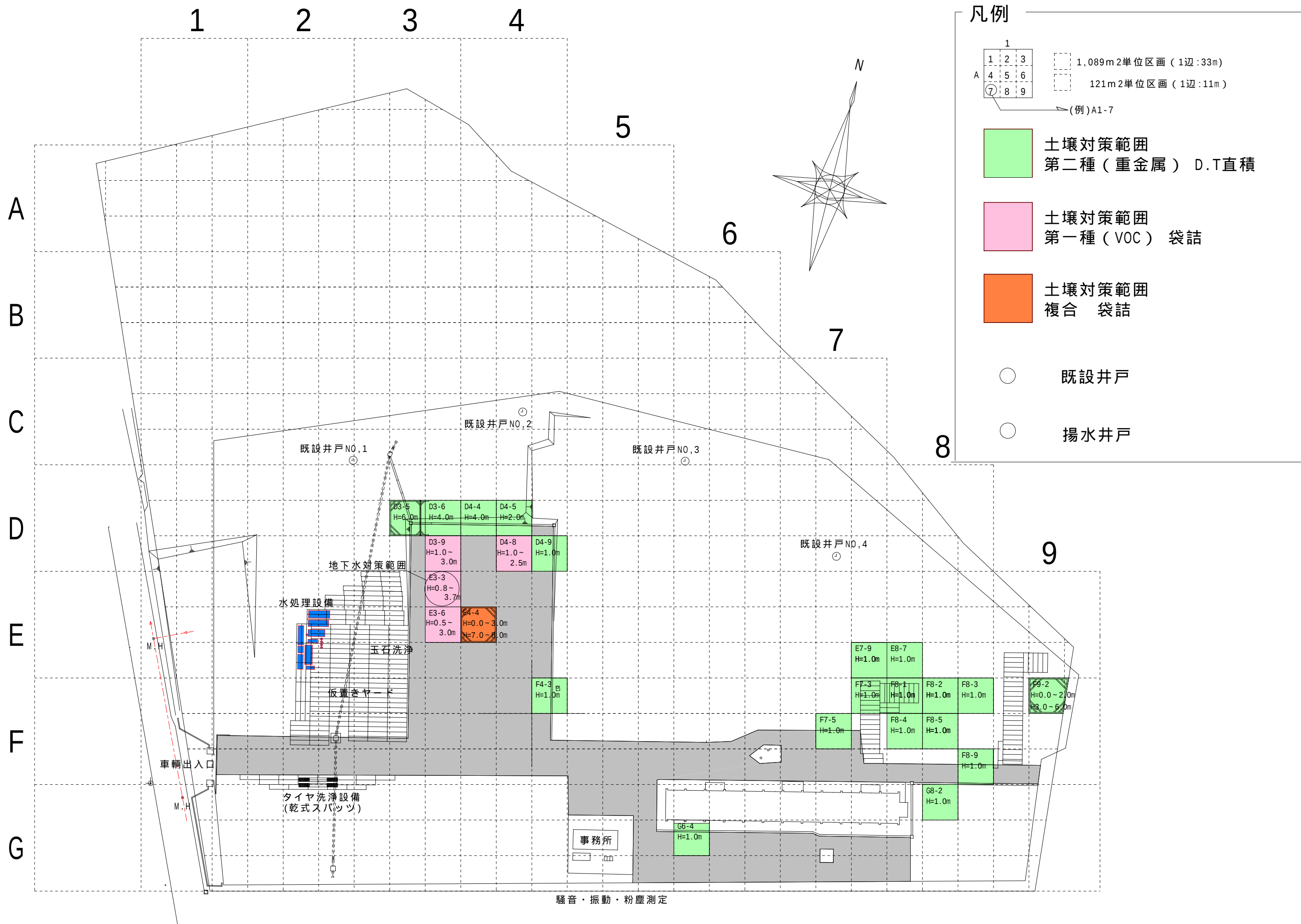


表3 - 1 汚染範囲一覧表（第1種有害物質）

調査地点	D3-9 (SD3-9-18)					
深度 (m)	四塩化炭素	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2- ジクロロエ チレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン	ベンゼン
表層	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.8	ND	ND	ND	0.0056	0.008	ND
-1.0	ND	ND	ND	0.0066	0.012	ND
-1.5	ND	ND	ND	0.015	0.044	ND
-2.0	ND	ND	ND	0.0078	0.017	ND
-2.5	ND	ND	ND	0.020	0.050	ND
-3.0	ND	ND	ND	0.0057	ND	ND
-3.5	ND	ND	ND	0.0006	ND	ND
-4.0	ND	ND	ND	0.0006	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.0002	0.002	0.004	0.0005	0.002	0.001
溶出量基準	0.002	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
対策必要厚 さ(m)	2					
対策土量(m³)	242					

調査地点	E3-3 (SD3-9-19)					
深度 (m)	四塩化炭素	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2- ジクロロエ チレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン	ベンゼン
表層	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.8	ND	ND	ND	0.0057	0.013	ND
-1.0	ND	ND	ND	0.0084	0.032	ND
-2.0	ND	ND	ND	0.0048	0.053	ND
-3.0	ND	ND	ND	0.0056	0.060	ND
-3.7	ND	ND	ND	0.0008	0.004	ND
-4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-11.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-12.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-13.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.0002	0.002	0.004	0.0005	0.002	0.001
溶出量基準	0.002	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
対策必要厚 さ(m)	2.9					
対策土量(m³)	350.9					

調査地点	D4-8					
深度 (m)	四塩化炭素	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2-ジ クロロエチ レン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン	ベンゼン
表層	ND	ND	ND	0.001	ND	ND
-0.5	ND	ND	ND	0.002	ND	ND
-0.8	ND	ND	ND	0.001	ND	ND
-1.0	ND	ND	0.005	0.004	0.002	ND
-1.2	ND	ND	0.010	0.012	0.003	ND
-1.5	ND	ND	0.012	0.018	0.005	ND
-2.0	ND	ND	0.13	0.14	0.058	ND
-2.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.0002	0.002	0.004	0.0005	0.002	0.001
溶出量基準	0.002	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
対策必要厚 さ(m)	1.5					
対策土量(m³)	181.5					

調査地点	E4-4 (SE4-4-5)					
深度 (m)	四塩化炭素	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2- ジクロロエ チレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン	ベンゼン
表層	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-0.8	ND	ND	0.046	ND	ND	ND
-1.0	ND	ND	0.054	ND	ND	ND
-1.2	ND	ND	0.032	0.0023	ND	ND
-2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-2.5	ND	ND	ND	0.013	0.006	ND
-3.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-4.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.9	ND	ND	ND	0.012	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	0.0055	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-11.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-12.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.0002	0.002	0.004	0.0005	0.002	0.001
溶出量基準	0.002	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
対策必要厚 さ(m)	3.5					
対策土量(m³)	423.5					

調査地点	E4-4 (SE4-4-8)					
深度 (m)	四塩化炭素	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2- ジクロロエ チレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン	ベンゼン
表層	ND	ND	ND	0.15	0.007	ND
-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-1.0	ND	ND	ND	0.015	ND	ND
-2.0	ND	ND	ND	0.0020	ND	ND
-2.2	ND	ND	ND	0.0055	ND	ND
-3.0	ND	ND	ND	0.0016	ND	ND
-4.0	ND	ND	ND	0.0009	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-7.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-11.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-12.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-13.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-14.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-15.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-16.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-17.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-18.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-19.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-20.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-21.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-22.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-23.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-24.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
-25.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.0002	0.002	0.004	0.0005	0.002	0.001
溶出量基準	0.002	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01
対策必要厚 さ(m)	2					
対策土量(m³)	242					

調査地点	E3-6			
深度 (m)	1,1-ジクロ ロエチレン	シス-1,2- ジクロロエ チレン	テトラクロ ロエチレン	トリクロロ エチレン
表層	ND	ND	ND	ND
-0.5	ND	ND	ND	ND
-1.0	ND	ND	ND	ND
-2.0	ND	0.028	0.050	0.037
-3.0	ND	0.010	0.019	0.009
-4.0	ND	ND	ND	ND
-5.0	ND	ND	ND	ND
-6.0	ND	ND	0.006	0.005
-7.0	ND	ND	ND	ND
-8.0	ND	ND	ND	ND
-9.0	ND	ND	ND	ND
-10.0	ND	ND	ND	ND
定量下限値	0.002	0.004	0.001	0.003
溶出量基準	0.02	0.04	0.01	0.03
対策必要厚 さ(m)	2			
対策土量(m³)	242			

E4-4については複数地点で調査しているため複数地点の結果より算出した数量となる。
SE4-4-5:必要対策厚さ 3.5m × 121m² = 423.5m³
SE4-4-8|においてSE4-4-5と重複しない汚染範囲の数量:必要対策厚さ 0.5m × 121m² = 60.5m³
E4-4対策土量:483.5m³

ND：不検出（定量下限値未満）であることを示す。
赤字：溶出量基準を超過していることを示す。
青字：検出されたことを示す（但し溶出量基準未満）。

第一種特定有害物質対策土量合計	1499.9 m ³
-----------------	-----------------------

表3-2 汚染範囲一覧表（第2種有害物質）

調査ブロック		D3ブロック				D4ブロック						E4ブロック				E7ブロック																		
調査地点		D3-5		D3-6		D4-4		D4-5		D4-9		E4-4				E7-9																		
調査対象項目		鉛およびその化合物														鉛およびその化合物		ほう素およびその化合物		鉛およびその化合物														
試験項目（単位）		土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)																	
深度 (m)	表層	ND	0.01	57	76	0.016	ND	230	210	0.049	ND	98	700	ND	ND	43	540	ND	ND	ND	160	ND	ND	ND	500	ND	1.2	ND	ND	ND	0.01	ND	14	
	-0.05～0.5	ND		67	76	ND	ND	ND	210	ND	ND	ND	700	0.010	ND	1100	540	0.005	ND	330	160	ND	ND	ND	ND	500	ND	1.2	ND	ND	ND	0.01	ND	14
	-1.0	ND		72		0.008		290		ND		430		ND		98		ND		98		ND		11		1.0		ND		ND		ND	ND	
	-2.0	ND		110		0.055		3400		ND		350		ND		94		ND		25		ND		ND		1.8		ND		ND		24		
	-3.0	ND		300		ND		300		ND		220		ND		ND		0.006		35		ND		ND		0.75		ND		ND		ND		
	-4.0	ND		19		ND		28		0.007		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		0.26		ND		ND		ND		
	-5.0	0.016		25		ND		20		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		ND		0.18		ND		ND		ND		
	-6.0	ND		ND																														
	-7.0	ND		ND																														
-8.0	ND		ND																															
定量下限値		0.005		10		0.005		10		0.005		10		0.005		10		0.005		10		0.005		10		0.05		100		0.005		10		
溶出量基準・含有量基準		0.01		150		0.01		150		0.01		150		0.01		150		0.01		150		0.01		150		1		4000		0.01		150		
対策必要厚さ(m)		6.0		4.0		4.0		2.0		1.0		3.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		
対策土量(m ³)		726		484		484		242		121		363		121		121		121		121		121		121		121		121		121		121		

調査ブロック		E8ブロック		F4ブロック		F7ブロック				F8ブロック							
調査地点		E8-7		F4-3		F7-3		F7-5		F8-1		F8-2		F8-3		F8-4	
調査対象項目		鉛およびその化合物															
試験項目（単位）		土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)
深度（m）	表層	ND 0.01	72 16	0.017 ND	620 180	ND 0.01	ND 17		0.05 2000	ND 0.05	69 130	0.012 0.01	91 77	ND 0.17	16 920	0.006 0.02	170 120
	-0.05～-0.5	ND	10	0.026	31	ND	ND			0.012	190	ND	34	0.018	230	ND	ND
	-1	ND	10	0.010	ND	ND	ND	ND	32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25	ND	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-4	ND	18	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-5	ND	ND	0.009	11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
定量下限値		0.005	10	0.005	10	0.005	10	0.01	10	0.005	10	0.005	10	0.005	10	0.005	10
溶出量基準・含有量基準		0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150
対策必要厚さ(m)		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		1.0	
対策土量(m ³)		121		121		121		121		121		121		121		121	

調査ブロック		F8ブロック				F9ブロック		G6ブロック		F8ブロック	
調査地点		F8-5		F8-9		F9-2		G6-4		G8-2	
調査対象項目		鉛およびその化合物									
試験項目（単位）		土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)	土壌溶出量 試験 (mg/L)	土壌含有量試験 (mg/kg-dry)
深度（m）	表層	ND	41	ND	ND	ND	23	ND	ND	0.03	160
	-0.05～-0.5	0.02	41	0.01	32	0.00	160	ND	290	ND	180
	-1	ND	ND	ND	ND	0.014	52	ND	ND	ND	ND
	-2	ND	ND	ND	ND	0.010	19	ND	ND	ND	ND
	-3	ND	ND	ND	ND	0.007	55	ND	ND	ND	ND
	-4	ND	ND	ND	ND	0.032	29	ND	ND	ND	ND
	-5	ND	ND	ND	ND	0.017	ND	ND	ND	ND	ND
	-6					ND	ND				
-7					ND	ND					
定量下限値		0.005	10	0.005	10	0.005	10	0.005	10	0.005	10
溶出量基準・含有量基準		0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150	0.01	150
対策必要厚さ(m)		1.0		1.0		4.0		1.0		1.0	
対策土量(m ³)		121		121		484		121		121	

GL-2～-3m対策不要

ND：不検出（定量下限値未満）であることを示す。

赤字：溶出量基準または含有量基準を超過していることを示す。

区域内全対策必要土量＝第一種特定有害物質対策土量＋第二種特定有害物質対策土量－第二種特定有害物質(E4-4区画)対策土量

= 1499.9 + 4477 -363 = 5613.9 m3

第二種特定有害物質の 対策土量合計(m3)	4477
--------------------------	------

E4-4単位区画については第一種および第二種特定有害物質による汚染があるため合計の対策土量は再集計する。

3-2 汚染土壌掘削除去後の底面確認試験

対象範囲の汚染土壌を掘削除去した後に取り残し等がないことを確認するため、掘削面の底面について底面確認試験を実施した。

底面確認試験は、1区画（11m×11m）内の中心および4方向の5地点で試料を採取し、計量証明機関で分析を実施した。

なお、土壌調査の結果、新たに指定基準を超過した汚染土壌が確認された場合は、追加掘削を行い、汚染土壌を取り残すことがないよう掘削除去措置を実施した。

追加掘削については、底面が指定基準を超過した場合、1.0m掘増しした後、再度、底面確認を実施した。

底面確認試験の土壌試料採取位置を図3-2に示す。

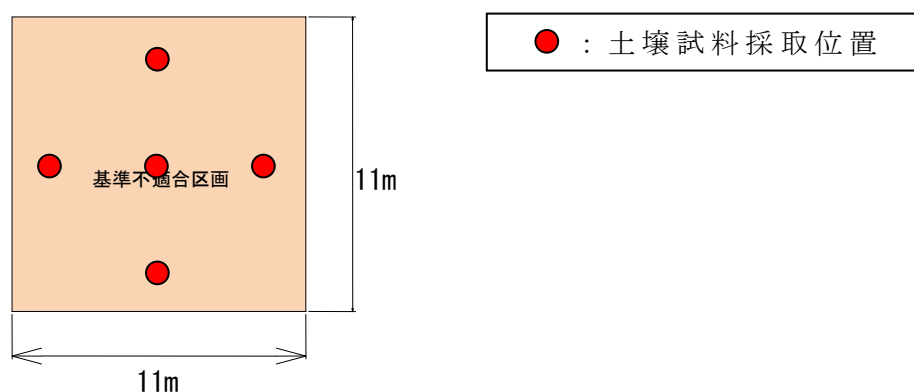


図 3-2 底面確認試験試料採取位置

3-3 汚染土壌対策範囲（最終）

最終的な汚染土壌対策範囲および掘削土量については、『【別冊】出来形数量・出来高数量』に記述した。

4. 使用機械

4-1 指定機械

本工事において一般工事用建設機械は、可能な限り排出ガス対策型の建設機械及び低騒音型・低振動型の建設機械を用いて施工した。

4-2 使用機械

本工事における使用機械を次頁の表 4-1 に示す。

表 4-1 使用機械一覧表

工 種	機 械 名	規 格 ・ 能 力	単 位	数 量	摘 要
直接仮設工事	バックホウ	クレーン付 0.7m ³ 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	バックホウ	クレーン付 0.45m ³	台	2	排 出 ガス 対 策 型
	ミニバックホウ	0.1m ³ 級	台	1	
	ダンプトラック	10t 積	台	1	
	ダンプトラック	4t 積	台	1	
	トラッククレーン	4.9t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ユニック	2.9t 吊 級	台	1	
	高所作業車	トラック式 12m 級	台	1	
	ラフタークレーン	50t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ラフタークレーン	25t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
土留め工事	ラフタークレーン	50t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ラフタークレーン	70t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	バックホウ	0.45m ³ 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ミニバックホウ	0.1m ³ 級	台	1	
	クラッシュパイラー		台	2	
	サイレントパイラー		台	1	
	杭 打 機	ダウンザホール・バイプロ	台	1	
	アースオーガ		台	1	
土 工 事	バックホウ	クレーン付 0.7m ³ 級	台	3	排 出 ガス 対 策 型
	バックホウ	クレーン付 0.45m ³ 級	台	2	排 出 ガス 対 策 型
	ミニバックホウ	0.1m ³ 級	台	1	
	トラッククレーン	4.9t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ダンプトラック	4t 積	台	2	
	アースオーガ		台	1	
	ラフタークレーン	25t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
その他	バックホウ	クレーン付 0.7m ³ 級	台	3	排 出 ガス 対 策 型
	バックホウ	クレーン付 0.45m ³ 級	台	2	排 出 ガス 対 策 型
	ミニバックホウ	0.1m ³ 級	台	1	
	トラッククレーン	4.9t 吊 級	台	1	排 出 ガス 対 策 型
	ダンプトラック	4t 積	台	2	

5. 施工方法

5-1 施工フロー

施工フローを図 5-1 に示す。

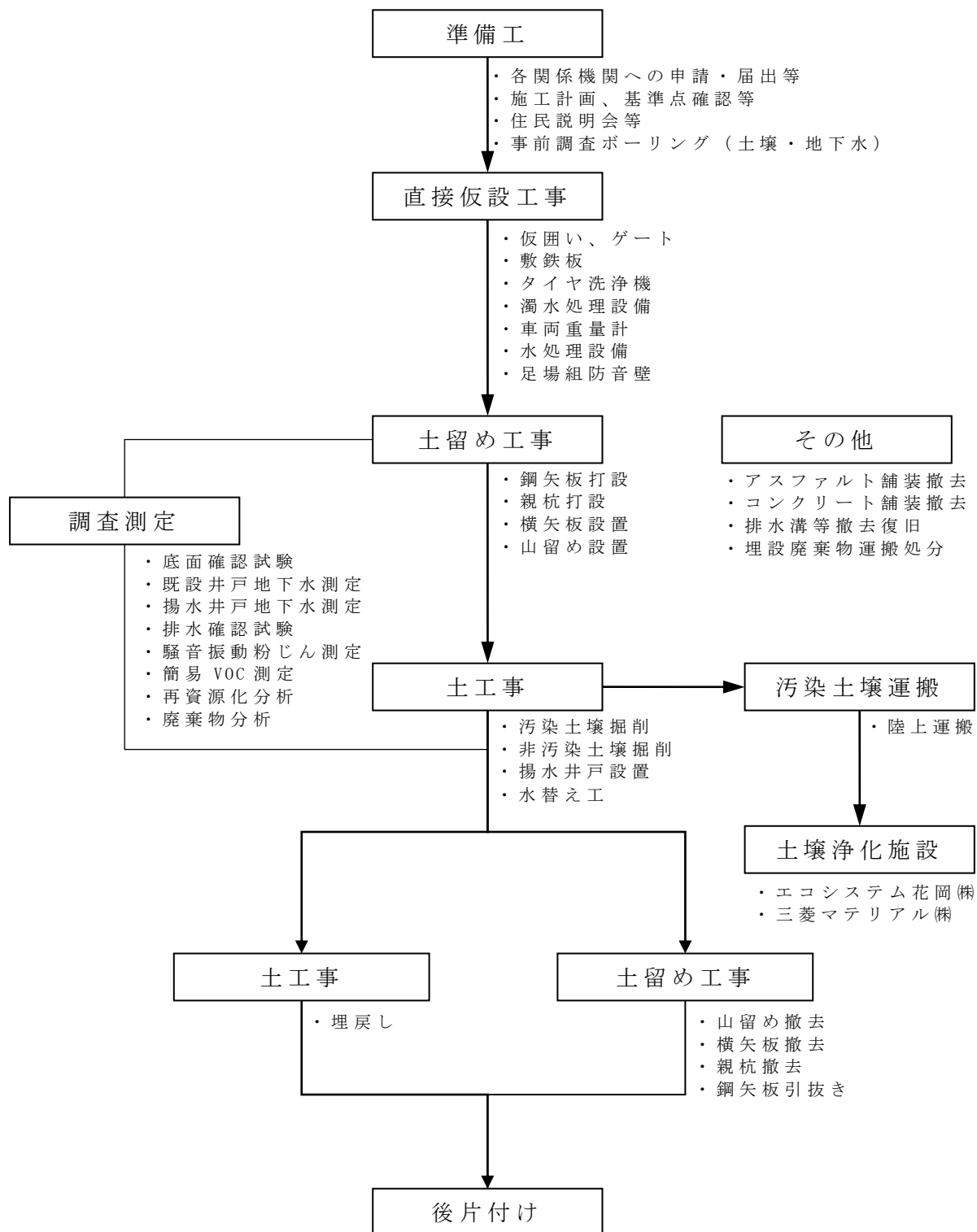


図 5-1 施工フロー

5-2 準備工

工事着手に先立ち、地元住民説明会（平成 25 年 6 月 18 日）を実施してから工事を開始した。また、基準点及び BM（Bench Mark：ベンチマーク）の確認を行い、基準点及び BM より、測量を実施し、汚染土壌掘削除去範囲（単位区画）の位置出しを行った。

現場出入口付近には、法令・条例等により明示が義務付けられている工事関係看板（建設業許可証、労災保険関係成立票、施工体系図、担当技術者台帳、工事案内看板等）を掲示した。また、現場内には、安全掲示板、作業中止基準、緊急連絡先、救急病院の位置図、安全標識等を設置した。

5-3 事前調査ボーリング

表層調査において鉛およびその化合物が検出しているにもかかわらず深度調査が行われていなかった F7-5 および深度調査が GL-5.0m までと中途半端な状態になっていた F9-2 について 10m のボーリング調査を行い、鉛およびその化合物の汚染の有無を、対策深度を確定した。

また、以前の調査で地下水が指定基準を超過していた D3-5、D4-8、E3-3、E4-4 についても 10m のボーリング調査を行い、地下水試料を採取し、ほう素およびその化合物、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンとその分解生成物について地下水汚染の有無を確認した。

事前調査項目を表 5-1 に示す。

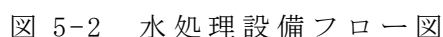
表 5-1 事前調査項目

区画名	ボーリング長 (m)	試料採取位置 (試料数)	分析項目	分析検体数	備考
F7-5	10	GL-1m～GL-10mまで1m間隔(10試料)	第二種特定有害物質 土壌溶出量および土壌含有量	10	土壌
F9-2	10	GL-5m～GL10mまで1m間隔(5試料)	鉛およびその化合物 土壌溶出量および土壌含有量	5	土壌
D3-5	10	GL-10m(1試料)	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン	1	地下水
D4-8	10	GL-10m(1試料)	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、ほう素	1	地下水
E3-3	10	GL-10m(1試料)	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン	1	地下水
E4-4	10	GL-10m(1試料)	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン	1	地下水
合計	60	19	土壌分析検体数	15	
			地下水分析検体数	4	

事前調査の詳細結果については、『【別冊】出来形・品質・材料管理：事前調査結果』に記述した。

準備工完了後、汚染土壌の拡散や漏洩を防止する環境保全対策を行うために直接仮設工事を実施した。仮設工事には、第三者の立入を防止する仮囲い、ゲート、汚染土壌の掘削に伴って発生する粉じんや汚染土壌と接触した雨水を一般環境中に飛散・拡散させないように敷鉄板、水処理設備、タイヤ洗浄機、足ふきマット等を設置した。また、近隣住民への騒音対策として足場組防音壁を設置した。

水処理設備フローを図 5-2 に示す。



直接仮設工事の全景および施工状況を写真 5-1～5-6 に示す。



写真 5-1 直接仮設工事全景



写真 5-2 敷地南側：仮囲い（H＝5.0m）



写真 5-3 水処理設備



写真 5-4 タイヤ洗浄機



写真 5-5 足ふきマット



写真 5-6 足場組防音壁

また、汚染土壌掘削期間中に実施した環境保全対策については、『6. 環境保全対策』に記述した。

直接仮設工事完成図を図 5-3 に示す。

[illegible]

工事名	土構体内土壌汚染対策工事		
図面名	直接仮設工事完成図		
作成日	平成25年12月13日		
縮尺	1/500 (A1) 1/1000 (A5)	図面番号	図5-3
会社名	五洋建設株式会社北陸支店		

5-5 土留め工事

汚染土掘削除去時の土砂等の崩壊防止のために、土留め工を設置する。掘削深さが 6m 以上となる D3-5、E4-4、F9-2 区画に設置した。掘削深さが 6m 未満の各单位区画の汚染土壌については、オープン掘削とした。

土留め工は、現地状況より巨大な自然石が点在しており、施工性が非常に悪かったため、D3-5、E4-4 区画については、クラッシュパイラーによる鋼矢板打設を行い、F9-2 区画については、ダウンザホールハンマーとバイブロハンマーによる親杭打設、横矢板の設置を行った。また、上記の 3 区画については、土留め支保工を設置した。

土留め工事の施工状況を写真 5-7～写真 5-10 に示す。



写真 5-7 鋼矢板打設状況 (D3-5, E4-4)



写真 5-8 鋼矢板打設完了 (E4-4)



写真 5-9 親杭打設状況 (F9-2)
(F9-2)



写真 5-10 土留め支保工設置完了

なお、土留め工事の詳細については、『【別冊】出来形数量・出来高数量：出来形図』に記述した。

5-6 汚染土壌対策工事（土工事）

(1)汚染土壌の掘削除去方法

掘削範囲を確認後、基準値超過土壌（以下、汚染土壌と称す）を所定の深さまでバックホウにより掘削を行った。汚染土壌は、確実に取り除き、取り残しをしないために丁張りやレベルにて深度・範囲の管理を行った。

掘削した汚染土壌に自然石や廃棄物等の異質物が混在している場合には、スケルトンバケットで分別（100～300mm 以下）を行った。

第二種特定有害物質（重金属類）の汚染土壌については、直接 10～25t のダンプトラックもしくはトレーラーにバラ積みし、場外搬出処分を行った。また、第一種特定有害物質（VOC）の汚染土壌および複合汚染土壌（重金属類＋VOC）については、ポリプロピレン製の内袋付のフレキシブルコンテナバック（以下、フレコンと称す）に梱包した後、10～30t のダンプトラックもしくはトレーラーに積み込み、場外搬出処分を行った。

汚染土壌の掘削完了後は、湯沢町工事監督員の立会等により、各単位区画での出来形検査（掘削深度、掘削延長、掘削幅）及び底面試料採取を行い、底面確認試験（対象物質：単位区画で検出されている指定基準超過物質）を実施した。

底面確認試験において、指定基準値を超過した場合は、追加掘削（1.0m）を行い、汚染土壌を取り残すことがないように掘削した後、再度出来形検査および底面試料採取を行い、汚染土壌が検出されなくなるまで汚染土壌の掘削を行った。

汚染土壌の掘削状況を写真 5-11～写真 5-18 に示す。また、汚染土壌対策工事概要図を図 5-4 に示す。



写真 5-11 汚染土壌掘削状況 (D3-5)



写真 5-12 ふりい分け状況 (D3-5)



写真 5-13 汚染土壌積込状況



写真 5-14 汚染土壌床付状況



写真 5-15 汚染土壌掘削完了 (D3-5) 状況



写真 5-16 フレコンバック梱包



写真 5-17 フレコンバック積込状況 (E3-6)



写真 5-18 汚染土壌掘削完了

汚染土壌対策工事概要図

現場全景



鋼矢板打設状況



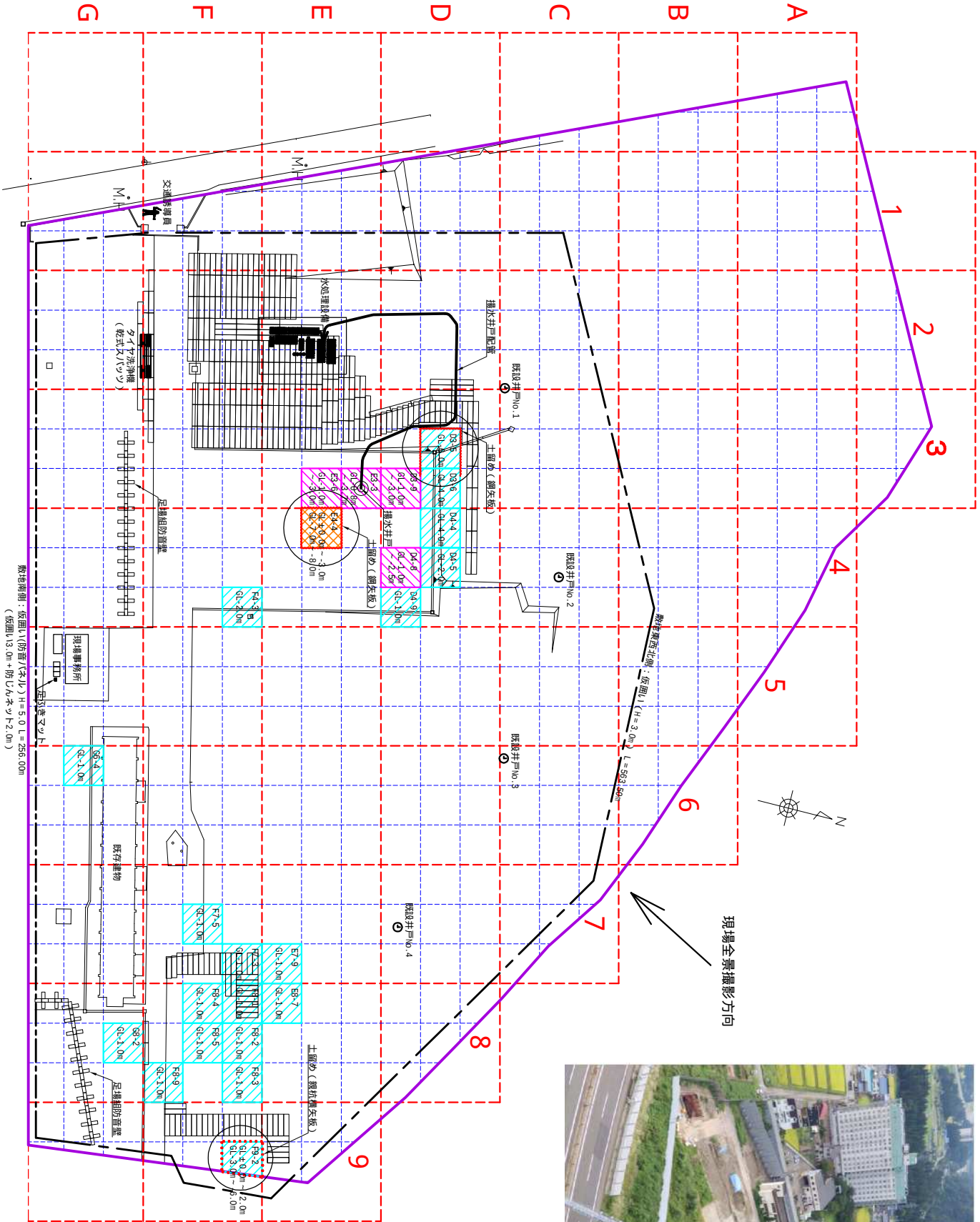
揚水井戸



水処理設備



親杭横矢板・土留め支保工設置状況



■汚染土壌対策フロー（第一種・複合）

汚染土壌掘削状況



フレコンバック梱包状況



フレコンバック積み・場外搬出状況



汚染土壌運搬状況



汚染土壌浄化施設受入状況



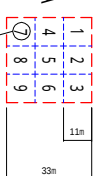
エコシステム花岡株

凡例

土壌対策範囲

- 第一種(VOC)
- 第二種(重金属)
- 複合(VOC + 重金属)

区画名称



単位区画: 11m × 11m = 121m²

工事名	土壌地内土壌汚染対策工事		
図面名	土壌汚染対策工事概要図		
作成日	平成25年12月13日		
縮尺	1/750 (A1)	図面番号	図5-4
1/1500 (A3)		会社名	五洋建設株式会社北陸支店

(2) 非汚染土壌の掘削除去方法

汚染土壌の掘削においては、調査結果より汚染がない層厚（非汚染土壌）や汚染土壌の掘削に伴う切土（非汚染土壌）があったため、非汚染土壌に汚染土壌が混入することがないように十分に注意して掘削した。

汚染土壌の掘削にともなって発生した非汚染土壌は、汚染がないことを確認した上で埋戻し材料として利用した。

非汚染土壌の掘削状況を写真 5-19～写真 5-20 に示す。



写真 5-19 非汚染土壌掘削状況
(D4-8)



写真 5-20 非汚染土壌掘削完了

(3) 汚染地下水の浄化方法

事前調査において指定基準を超える地下水が確認された E3-3 においては、揚水井戸を設置し、揚水設備および水処理設備による地下水の浄化を行った。

揚水井戸は、 $\phi 300\text{mm}$ 、GL-15m（スクリーン GL-12m～GL-14m）とし、ディープウェルによって帯水層から地下水を揚水した。揚水井戸の地下水浄化は、E3-3 掘削完了後、揚水井戸地下水が指定基準値を満足しているか確認し、完了した。

揚水井戸の設置状況及び揚水状況を写真 5-21～写真 5-22 に示す。



写真 5-21 揚水井戸設置状況 (E3-3)

写真 5-22 揚水状況 (E3-3)

(4) 掘削期間中の排水対策

掘削期間中に発生した湧水や降雨により掘削孔に滞留した雨水は、釜場排水により水処理設備に送水し、下水道放流基準値未満に浄化した上で下水道に放流した。

また、揚水井戸から揚水した地下水についても釜場排水と同様に下水道放流基準値未満に浄化した上で下水道に放流した。

水替え状況を写真 5-23～写真 5-24 に示す。



写真 5-23 水替え状況 (F9-2)



写真 5-24 水替え状況 (E4-4)

(5) 埋戻し

埋戻しは、掘削にともなって発生した非汚染土壌および購入土（山砂）を利用し、撒き出し厚 300mm、転圧を繰り返し、掘削した汚染土壌対策範囲全ての埋戻しを行った。なお、非汚染土壌については、「土壌汚染対策法」の掘削後調査に準拠し、1 回/100m³ の頻度で確認を行った。また、購入土（山砂）については、「埋戻し土壌の品質管理指針（社団法人土壌環境センター）」の自然地盤 B 種に準拠し、1 回/900m³ の頻度で確認を行った。

埋戻し状況を写真 5-25～写真 5-28 に示す。



写真 5-25 撒出し状況



写真 5-26 転圧状況



写真 5-27 転圧完了



写真 5-28 埋戻し完了

5-7 汚染土壌処理

(1) 汚染土壌の場外搬出及び運搬方法

汚染土壌の場外搬出は、10t 積ダンプトラックもしくは 15～30t トレーラーに積み込み、汚染土壌処理施設へ場外搬出処分する。

トラックの荷台は、運搬中に汚染土壌が漏洩や飛散しないようにシートで覆い、運搬車両をタイヤ洗浄した。

また、大型車両運転手には、新規入場者教育を行うと共に特別教育を実施し、地元説明会で定められたルール、交通規則の遵守、緊急時の対応、管理票の記入方法等について周知徹底した。

汚染土壌の搬出にあたっては、「管理票」を発行し、対象地と搬出先を照合し、適正に処分されたことを確認した。

汚染土壌の場外搬出状況を写真 5-29～写真 5-30 に示す。



写真 5-29 シート養生状況



写真 5-30 タイヤ洗浄状況

管理票の集計表は、『【別冊】汚染土壌・産廃等処理管理：汚染土壌管理票集計表』に取りまとめた。また、管理票のコピーは、『【別冊】管理票（控）・産廃マニフェスト（控）』に取りまとめ、湯沢町及び新潟県に提出した。

(2)汚染土壌処理施設

汚染土壌の搬出处分先を次に示す。汚染土壌の物質や濃度、汚染土壌受入工場の稼働状況等によって搬出先を決定した。

汚染土壌処理先を表 5-2 に示す。また、汚染土壌処理施設の位置を図 5-5、図 5-6 に示す。

表 5-2 基準超過土壌処理業者一覧表

< 第一種汚染土壌、複合汚染土壌 >

許可番号	第 0051010101 号
会社名	エコシステム花岡株式会社 本社（堤沢工場）
所在地	住所：秋田県大館市花岡町字堤沢 57 番地 1 ほか
処理方法	浄化等処理施設（浄化：抽出・分解、不溶化）

< 第二種汚染土壌 >

許可番号	第 0051001102 号
会社名	エコシステム花岡株式会社 松峰工場
所在地	住所：秋田県大館市花岡町字大森山下 65 番地ほか
処理方法	浄化等処理施設（浄化：抽出・分解、不溶化）

< 第二種汚染土壌 >

許可番号	第 0110100001 号
会社名	三菱マテリアル株式会社 横瀬工場
所在地	住所：埼玉県横瀬町大字横瀬字六番 2244 番 1 ほか
処理方法	セメント製造施設

運 行 順 路

新潟県南魚沼郡湯沢町土樽151-64、151-69 ～ エコシステム花岡(株)

現場 → 市道 → R17 → 湯沢IC → 朝日まほろばIC → 県208 → R7 → 県44 → 県348 → あつみ温泉IC →
酒田IC → R7 → 県59 → R7 → 金浦IC → 夢丘森岳 → ニツ井白神IC → R7 → 県道192 → エコシステム花岡



図 5-5 エコシステム花岡(株) 運搬ルート及び工場位置図

運 行 順 路

新潟県南魚沼郡湯沢町土樽151-64、151-69 ～ 三菱マテリアル㈱横瀬工場

現場 → 市道 → R17 → 湯沢IC → 花園IC → R140 → 上野町交差点 → R299

町民会館前交差点 → 一般道 → 三菱マテリアル㈱横瀬工場

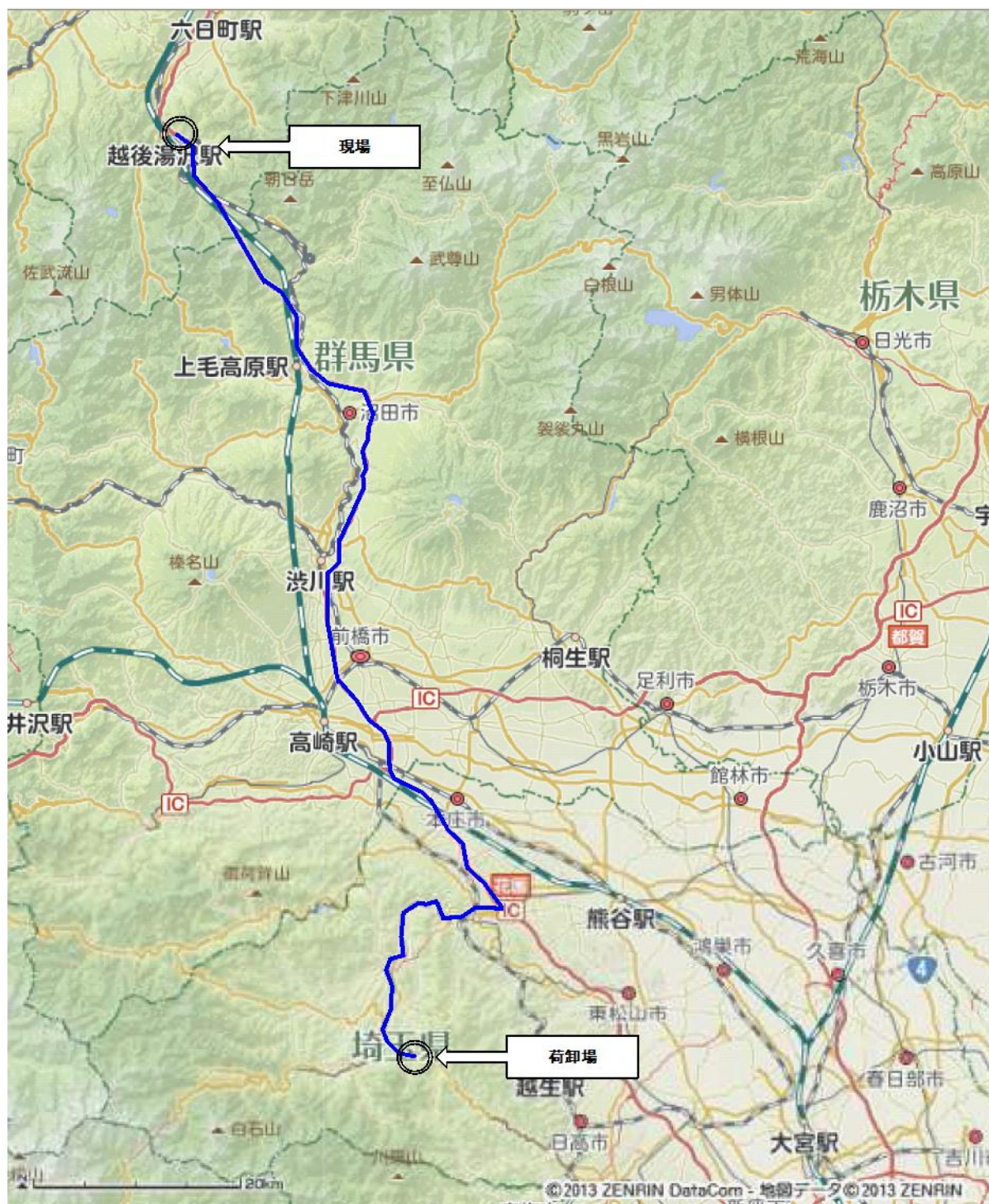


図 5-6 三菱マテリアル㈱ 運搬ルート及び工場位置図

5-8 その他雑工事

汚染土壌の掘削に伴い障害となるアスファルト舗装およびコンクリート舗装については、撤去後、産廃処理施設に運搬処分した。また、100～300mmを超える自然石についてもリサイクル材として運搬処分した。上のアスガラ、コンガラ、自然石については、再資源化が可能であるかどうかを分析し、対象地に含まれる汚染物質（鉛およびその化合物、ほう素およびその化合物、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンとその分解生成物である1,1-ジクロロエチレン）が含まれていないかを確認した上で運搬処分した。なお、上記項目以外に発生した廃棄物については、分別の上、適正に運搬処分を行った。

6. 環境保全対策

汚染土壌掘削期間中に実施した環境保全対策を表 6-1～6-2 に示す。

表 6-1 環境保全対策(1)

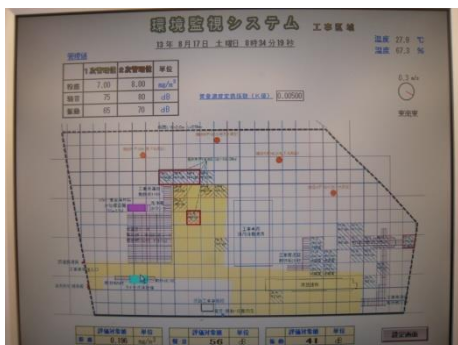
1)	粉じん、騒音、振動による近隣住民への影響を低減するため、敷地南側の住宅に近い場所に 5m の仮囲い（防音パネル 3m＋防じんネット 2m）を設置した。	
2)	第三者の立入りを禁止し、安全に工事を遂行するために敷地全周に 3m の仮囲いを設置した（敷地南側は 5m）。	
3)	騒音による近隣住民の影響を低減するため、敷地南側に近い場所に足場組防音壁を 2 箇所設置した。	
4)	騒音・振動・粉じんによる近隣住民の影響を低減するため、連続計測システムを導入し、自主基準値（1 次管理値、2 次管理値）を設定し常時観測を行いながら作業を実施した。1 次管理値を超過した場合は、施工方法や施工間隔をとるなど配慮した施工を行った。	

表 6-2 環境保全対策(2)

5)	汚染土壌の拡散を防止するため、汚染土壌運搬車両の搬出の際には、タイヤ洗浄を行った後、場外に搬出した。	
6)	汚染土壌を運搬する際に過積載にならないように車両重量計を設置し、計測しながら搬出を行った。	
7)	指定基準を超過した排水を直接下水道に放流させないため、水処理設備を設置した。下水道放流前には、下水道放流基準全項目の分析を実施し、基準を満足していることを確認してから下水道放流した。また、下水道放流後は、定期的に月 1 回の排水確認試験を行った。	
8)	騒音、振動による近隣住民の影響を低減するため、できるだけ低騒音型及び低振動型の重機を選定して施工した。	
9)	汚染土壌の拡散を防止するため、汚染土壌作業を行った作業員は、足ふきマット（長靴洗浄）を使用を義務付けた。	

7. 施工管理

汚染土壌の掘削完了確認は、関係者（湯沢町工事監督員もしくは湯沢町担当者等）立会の下、各単位区画での出来形検査（掘削深度、掘削延長、掘削幅）及び底面確認試験（対象物質：各単位区画で指定基準を超過している物質）で行った。

また、出来形検査及び底面確認試験結果は、関係者に遅滞なく報告した。

7-1 出来形管理

汚染土壌撤去工事においては、汚染土壌の取り残しがないかを確認するため、出来形管理として定めた測定項目及び測定基準により実測し、設計値と実測値を対比して記録した出来形表を作成した。

出来形管理基準を表 7-1 に示す。

表 7-1 出来形管理基準

工種	測定項目	規格値 (mm)	測定基準	測定区画	摘要
汚染土壌掘削除去	基準高	基準高以下	1箇所/単位区画	24区画	
	掘削幅	基準値以上			

出来形管理の結果は、『【別冊】出来形数量・出来高数量：出来高図、出来高数量』および『【別冊】出来形・品質・材料管理：汚染土壌出来形検査結果』に取りまとめた。

7-2 品質管理

汚染土壌掘削および地下水浄化において必要な品質管理基準に定める試験項目、試験方法及び試験基準により管理した。

品質管理項目を表 7-2 に示す。

表 7-2 品質管理項目

対 象	試 験 項 目	試 験 方 法	規 格 値	試 験 基 準	摘 要
土 壌 (底 面 確 認 試 験)	鉛 溶 出 量	環 境 省 告 示 第 18 号	0.01mg/L 以 下	20 区 画	『8. 環 境 モ ニ タ リ ン グ』に 詳 細 を 記 述 し た。
	鉛 含 有 量	環 境 省 告 示 第 19 号	150mg/kg 以 下		
	ほ う 素 溶 出 量	環 境 省 告 示 第 18 号	1mg/L 以 下	1 区 画	
	ほ う 素 含 有 量	環 境 省 告 示 第 19 号	8,000mg/kg 以 下		
	テトラクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 18 号	0.01mg/L 以 下	5 区 画	
	トリクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 18 号	0.03mg/L 以 下	5 箇 所	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 18 号	0.04mg/L 以 下	5 区 画	
	1,1-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 18 号	0.02mg/L 以 下	5 区 画	
地 下 水 (既 設 井 戸)	鉛	環 境 省 告 示 第 17 号	0.01mg/L 以 下	4 箇 所	『8. 環 境 モ ニ タ リ ン グ』に 詳 細 を 記 述 し た。
	ほ う 素	環 境 省 告 示 第 17 号	1mg/L 以 下	4 箇 所	
	テトラクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.01mg/L 以 下	4 箇 所	
	トリクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.03mg/L 以 下	4 箇 所	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.04mg/L 以 下	4 箇 所	
	1,1-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.02mg/L 以 下	4 箇 所	
地 下 水 (揚 水 井 戸)	テトラクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.01mg/L 以 下	1 区 画	
	トリクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.03mg/L 以 下	1 箇 所	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.04mg/L 以 下	1 区 画	
	1,1-ジクロロエチレン	環 境 省 告 示 第 17 号	0.02mg/L 以 下	1 区 画	

品質管理の結果は、『【別冊】出来形・品質・材料管理：汚染土壌出来形検査結果、既設井戸地下水調査結果、揚水井戸地下水調査結果、その他分析関係記録』に取りまとめた。

7-3 写真管理

施工管理として各工事の施工段階及び工事完成後明視できない箇所の施工状況、出来形寸法、品質管理写真、工事中の災害写真等を適切に撮影した。

8. 調査測定

8-1 調査測定実施項目

汚染土壌の掘削除去が確実に行われているかどうかを確認するために掘削後の底面確認試験を実施した。また、揚水井戸により地下水の浄化が行われているのかどうかを確認するために定期的に揚水井戸の地下水測定を実施した。

なお、既設井戸 4 箇所において地下水測定を実施し、周辺環境に影響を与えていないことを確認した。埋戻し材料については、購入土（山砂）を 1 回/900m³、非汚染土壌を 1 回/100m³ の頻度で行った。その他、必要な調査測定を適時行った。

調査測定実施項目を表 8-1 に示す。また、調査測定実施箇所位置図を図 8-1 に示す。

表 8-1 調査測定実施項目

項目	内容	頻度	検体数	基準値
底面確認試験 (土壌掘削後)	各単位区画の汚染物質	1 回/単位区画	25	指定基準
地下水測定 (既設井戸)	鉛、ほう素、VOC4 項目	1 回/月×4 箇所	24	指定基準
地下水測定 (揚水井戸)	VOC4 項目	1 回/月×1 箇所	3	指定基準
排水確認試験 (下水道放流前)	下水道放流基準全項目	放流前 1 回	1	下水道放流基準
排水確認試験 (水処理水)	鉛、ほう素、VOC4 項目、 pH、SS	1 回/月	3	下水道放流基準
騒音振動粉じん (常時観測システム)	騒音、振動、粉じん	作業日毎 8:00～18:00	常時	自主基準
騒音振動粉じん (公定分析)	騒音、振動、粉じん	1 回/月	5	騒音 80dB 騒音 75dB 粉じん自主基準
簡易 VOC 測定 (ポータブル VOC モニター)	VOC	作業前、作業後 1 回	—	自主基準
再資源化分析	鉛、pH、鉛、ほう素、VOC4 項目	搬出処分前	3	指定基準
廃棄物分析	環告 13 号、油分、含水率、 ダイオキシン類	搬出処分前	3	処分受入先基準
簡易水質確認	pH、濁度	水処理設備運転毎	—	自主基準
購入土確認試験 (山砂)	第二種溶出量・含有量 (シアン除く)	1 回/900m ³	8	指定基準
仮置土確認試験 (非汚染土壌)	鉛、ほう素、VOC4 項目	1 回/100m ³	19	指定基準

8-2 調査測定の方法及び結果について

(1) 掘削後の底面確認試験

汚染土壌掘削後の土壌試料の採取は、単位区画（11m×11m）毎に底面土壌試料を採取した。底面確認試験の対象項目は、事前調査で指定基準値を超過した物質とし、「土壌溶出量調査に係る測定方法（環境省告示第18号）」及び「土壌含有量調査に係る測定方法（環境省告示第19号）」に準じた。

底面確認試験において、指定基準値を超過した場合は、速やかに関係者（工事監督員）に報告するとともに、汚染土壌の取り残しがないように、底面1.0mの掘増しを行った。汚染土壌の掘増し完了後は、再度、出来形検査を実施し、指定基準を満足するまで行った。本工事においては、F4-3の1区画で鉛およびその化合物の溶出量が指定基準値を超過したため、1.0mの掘増しを行った。

底面確認試験数量一覧表を表8-2に示す。

表 8-2 底面確認試験数量一覧表

種別	区画数	鉛 (溶出量・含有量)	ほう素 (溶出量・含有量)	VOC4項目
第一種汚染土壌	4			4検体
第二種汚染土壌	19	20検体※		
複合汚染土壌	1		1検体	1検体
合計	24	20検体	1検体	5検体

※F4-3区画において、鉛溶出量が指定基準を超過したため、再度1.0mの掘削加となった。

・VOC4項目：テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン
・底面試料の採取方法：1区画ごとに掘削底面の中心および4箇所の土壌試料を混合して分析に供した。

掘削後の底面確認試験は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：土壌汚染出来形検査結果』に取りまとめた。

(2) 地下水測定（既設井戸・揚水井戸）

敷地内の汚染土壌が地下水に影響を与えているかどうかを確認するために汚染土壌対策範囲の地下水流向下流部にある4箇所の既設井戸において地下水測定を1回/月の頻度で実施した。既設井戸地下水測定の対象項目は、本工事で掘削除去の対象となっている鉛およびその化合物、ほう素およびその化合物、VOC4項目（テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンにその分解生成物を加えた1,1-ジクロロエチレン）とした。また、事前調査で地下水の汚染があったE3-3区画についても揚水井戸設置後、揚水井戸において地下水測定を1回/月の

頻度で実施した。揚水井戸地下水測定の対象項目は、事前調査で指定基準を超過したテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンにその分解生成物を加えた 1,1-ジクロロエチレンとした。

地下水の水質測定は、「地下水に含まれる調査対象物質の量の測定方法（環境省告示第 17 号）」に準じて実施した。

地下水測定の結果、既設井戸および揚水井戸ともすべて指定基準を満足していた。

地下水測定（既設井戸・揚水井戸）一覧表を表 8-3 に示す。

表 8-3 地下水測定一覧表

項目	測定箇所	分析項目	分析頻度
地下水	既設井戸 4箇所	鉛、ほう素 テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン シクロロエチレン、1,1-シクロロエチ	汚染土壌対策期間中 1回/月
	揚水井戸 E3-3	テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン シクロロエチレン、1,1-シクロロエチ	揚水井戸設置後 1回/月

揚水井戸の地下水測定は、揚水井戸設置後、指定基準を満足するまでとしていた；で指定基準を満足してしまったため、対象区画の E3-3 の汚染土壌が完全に撤去さ地下水測定を実施した。

地下水測定（既設井戸・揚水井戸）の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：既設井戸地下水調査結果、揚水井戸地下水調査結果』に取りまとめた。

(3)排水確認試験（下水道放流前・水処理水）

掘削箇所からの釜場排水および揚水井戸からの地下水は、水処理設備に送水され浄化したあと下水道に放流した。下水道への放流にあたっては、放流前に下水道放流基準の全項目の分析を実施し、下水道放流基準を満足する水質であることを確認した上で放流した。また、掘削作業中においては、事前調査において検出された鉛、ほう素、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレンを月 1 回の頻度で分析した。

排水確認試験の結果、すべて下水道放流基準を満足していた。

排水確認試験（下水道放流前・水処理水）の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：その他分析関係記録』に取りまとめた。

(4)埋戻し材料確認試験（購入土・非汚染土壌）

汚染土壌掘削後の出来形検査完了後、埋戻しが必要な箇所は良質土にて埋戻し、整地・整形を行った。埋戻し材料には、購入土（山砂）と場内から発生した非汚染土壌を使用し、その埋戻し材料に汚染物質が含まれていないか確認試験を行った。

購入土（山砂）については、人為的に改変を受けていない自然地盤を掘削した土

壤を使用するものとし、分析頻度は、「埋め戻し土壌の品質管理指針（社団法人土壌環境センター）」の自然地盤B種に準拠し、900m³に1回とした。また、法面部を含む非汚染土壌は、「土壌汚染対策法：掘削後調査」に準拠し、100m³に1回の頻度で確認した。

埋戻し材料の確認試験の結果、すべて指定基準を満足していた。

埋戻し材料確認試験の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：材料管理』に取りまとめた。

(6)騒音振動粉じん測定（常時観測システム・公定分析）

工事によって発生する騒音・振動・粉じんを連続測定し、周辺住民への影響を監視した。測定箇所は、南側敷地境界とし、設定した1次自主管理値を超過した場合には、作業員への注意喚起を行い、2次自主管理値を超過した場合には、作業を一時中断し、散水や施工間隔の調整等の対策を実施し、効果を確認してから作業を再開した。また、連続測定に加えて、外部分析業者による月1回の騒音・振動・粉じん測定を行った。

騒音振動粉じん測定の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：その他分析関係記録』に取りまとめた。

(7)再資源化分析

工事期間中に現場内から発生した再資源化しようとする材料（アスファルトガラ、コンクリートガラ、自然石）について再資源化確認分析を行った。再資源化分析の対象項目は、指定基準を超過していたテトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレンにその分解生成物を加えた1,1-ジクロロエチレンとした。

再資源化分析の結果、すべて指定基準を満足していた。

再資源化分析の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：その他分析関係記録』に取りまとめた。

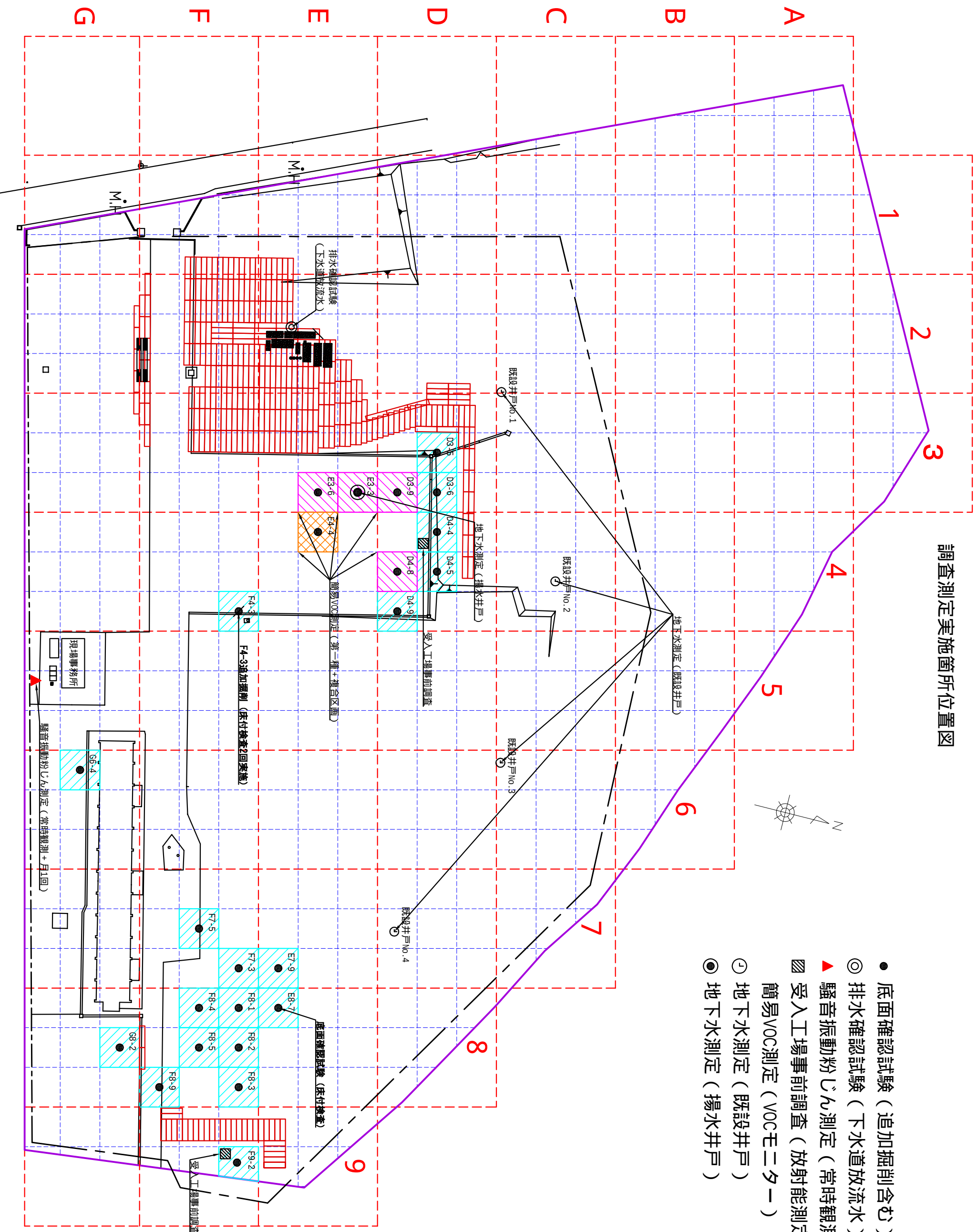
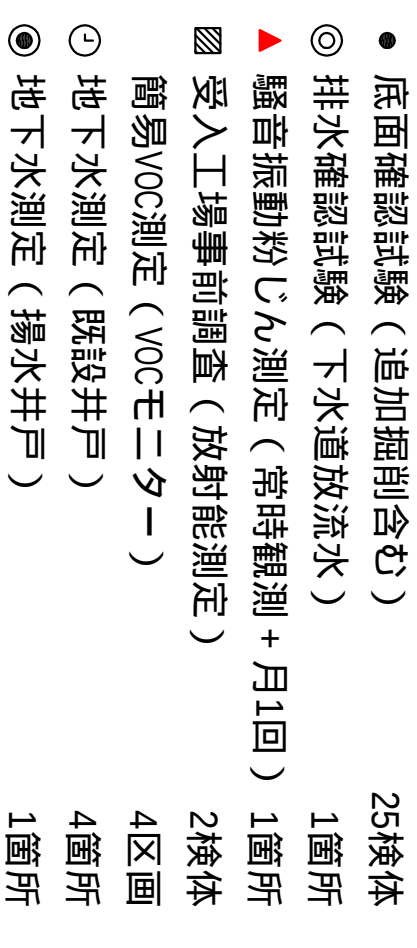
(8)廃棄物分析

工事期間中に現場内から発生した廃棄物（木くず、廃プラスチック、金属くず、汚泥等）が特別管理型産業廃棄物に該当せず、廃棄物受入施設の受入基準に適合しているかどうかを確認するために廃棄物分析を行った。廃棄物分析の対象項目は、環告13号全項目、油分、含水率、ダイオキシン類含有量とした。

廃棄物分析の結果、すべての項目が受入基準を満足していた。

廃棄物分析の結果は、『【別冊】：出来形・品質・材料管理：その他分析関係記録』に取りまとめた。

調査測定実施箇所位置図



工事名 土壌汚染対策工事

図面名 調査測定実施箇所位置図

作成日 平成25年12月13日

縮尺 1/500 (A1)
1/1000 (A3)

会社名 五洋建設株式会社札幌支店

土壌対策範囲



第一種 (VOC)

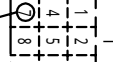


第二種 (重金屬)



複合 (VOC + 重金屬)

区画名称



(例) A 1 - 7

単位区画: 11m × 11m = 121m²

9. まとめ

湯沢町土樽地内における汚染土壌の除去および地下水浄化に係る措置については、平成 25 年 11 月に敷地内の掘削除去及び場外搬出作業が完了し、同年 12 月末をもって土壌汚染処理施設による処分も完了した。

なお、対策期間中において既設井戸地下水、揚水井戸地下水、下水道放流水等について定期的に調査測定を行ったが、地下水については期間を通じて指定基準を超過することがなく、下水道放流水についても水処理設備を使用することで、下水道放流基準を下回っていたことを確認した。

以上より、本工事により湯沢町土樽地内の汚染土壌の除去及び処分が完了した。

平成 26 年度から、既設観測井戸 4 箇所において年 4 回の地下水の水質試験を実施し、2 年間経過観察します。

検査する環境基準項目は、従前どおり「鉛、砒素、四塩化炭素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、ベンゼン、1,2-ジクロロエチレン（シス体及びトランス体の和）、ホウ素」とします。