

第 3 回 吉野瀬川放水路整備に伴う環境技術検討会

廃棄物対策の方針・方法 モニタリング計画

平成 19 年 3 月 28 日

福 井 県

目 次

1. 廃棄物対策方針	1
2. 廃棄物の処理・処分方法	3
3. 廃棄物掘削方法	7
4. 汚染拡散防止対策	13
5. モニタリング計画	21
【検討会での廃棄物対策の検討結果】	26

1. 廃棄物対策方針

1.1 廃棄物対策方針

放水路事業区域内の廃棄物の掘削、撤去等の対策において、工事中および工事完了後に周辺の生活環境へ影響を与えないような施工、廃棄物処理・処分対策が必要である。

本対策における基本方針は以下のとおりである。

【廃棄物対策における基本方針】
 放水路工事中に事業区域内の廃棄物を原因とする周辺への汚染拡散がないこと。
 放水路工事完了後、放水路に廃棄物を原因とする汚染拡散がないこと。
 放水路の構造的な安定性を確保できる対策であること。
 掘削した廃棄物は、適正な処理・処分を行うこと。
 事業区域内の汚染土壌は、土壌汚染対策法等に準拠し、適切な措置を行うこと。



図 1.1 廃棄物分布状況平面図

1.2 廃棄物対策検討フロー

対策の基本方針に基づき、廃棄物撤去、掘削方法等の対策方法を検討するとともに、工事中の汚染拡散防止対策を講じる。

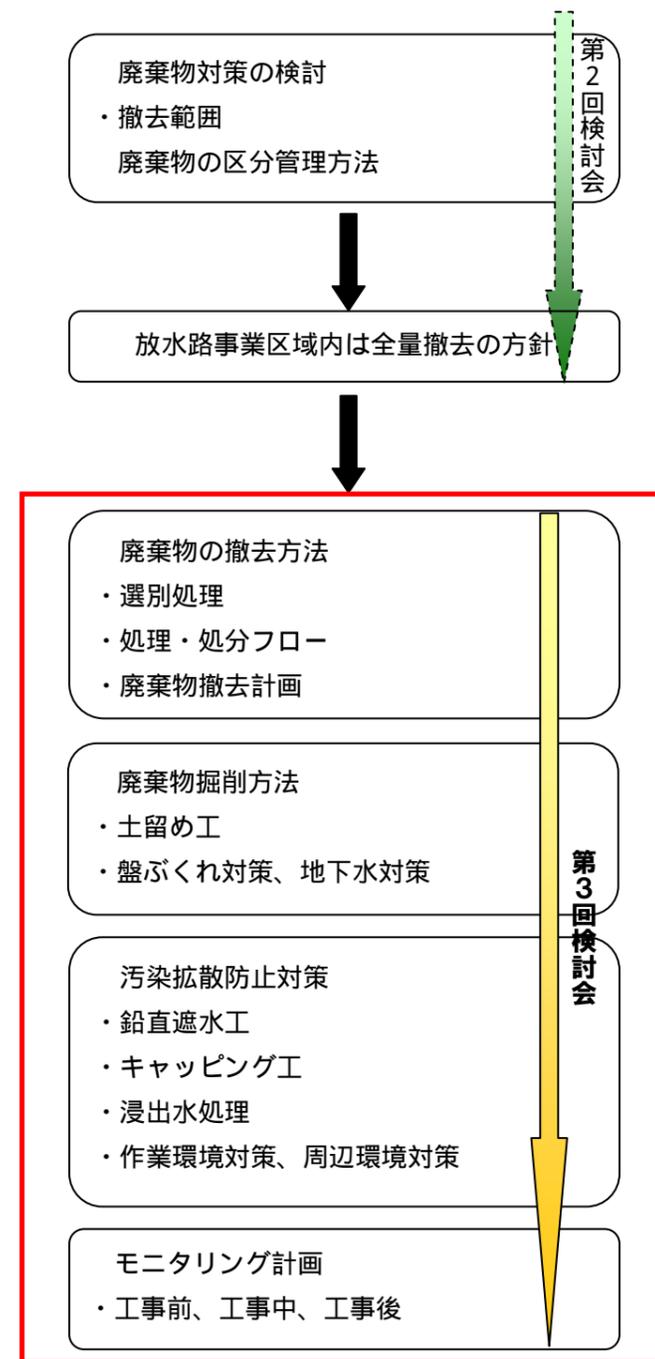
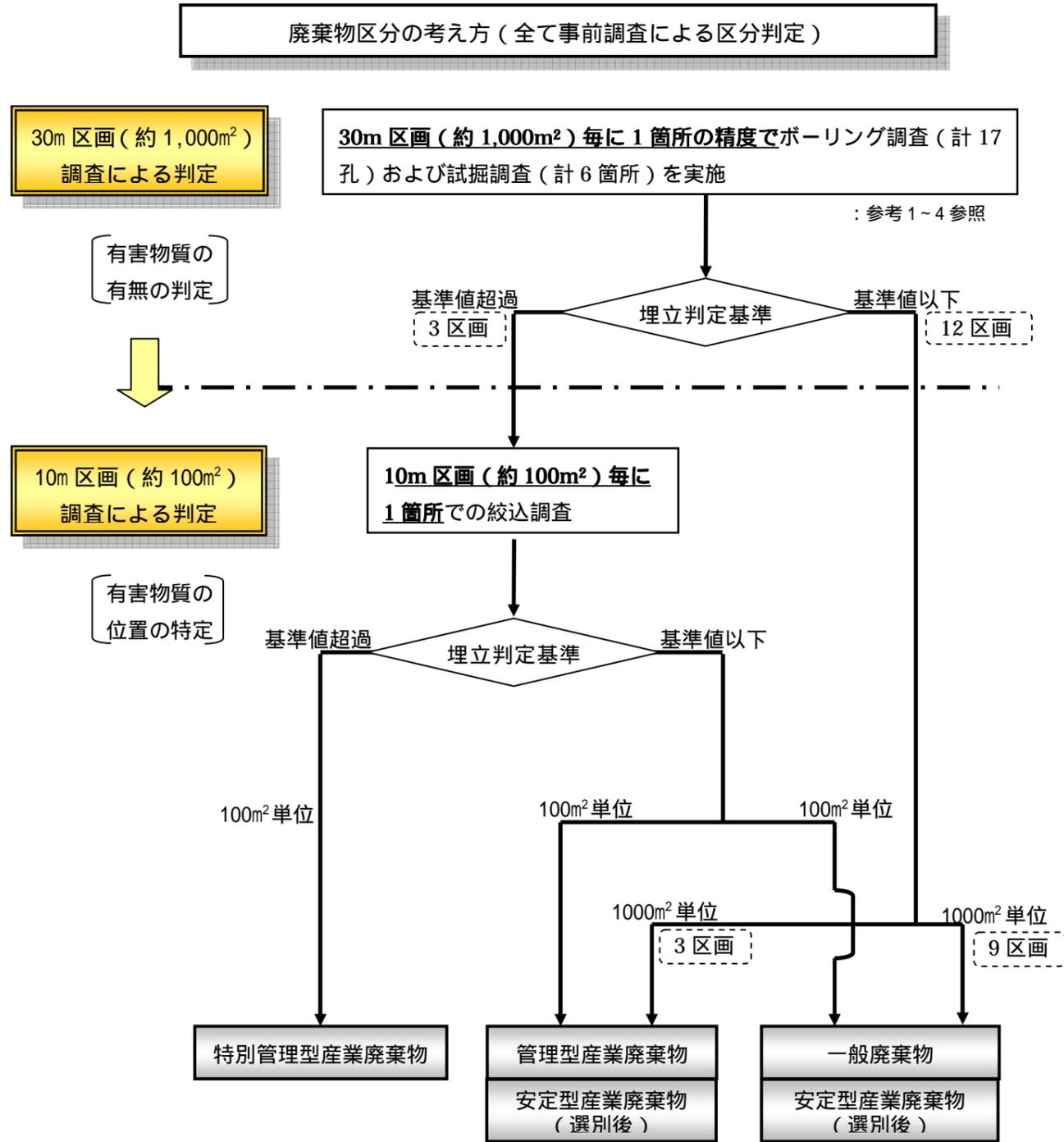


図 1.2 廃棄物対策検討フロー

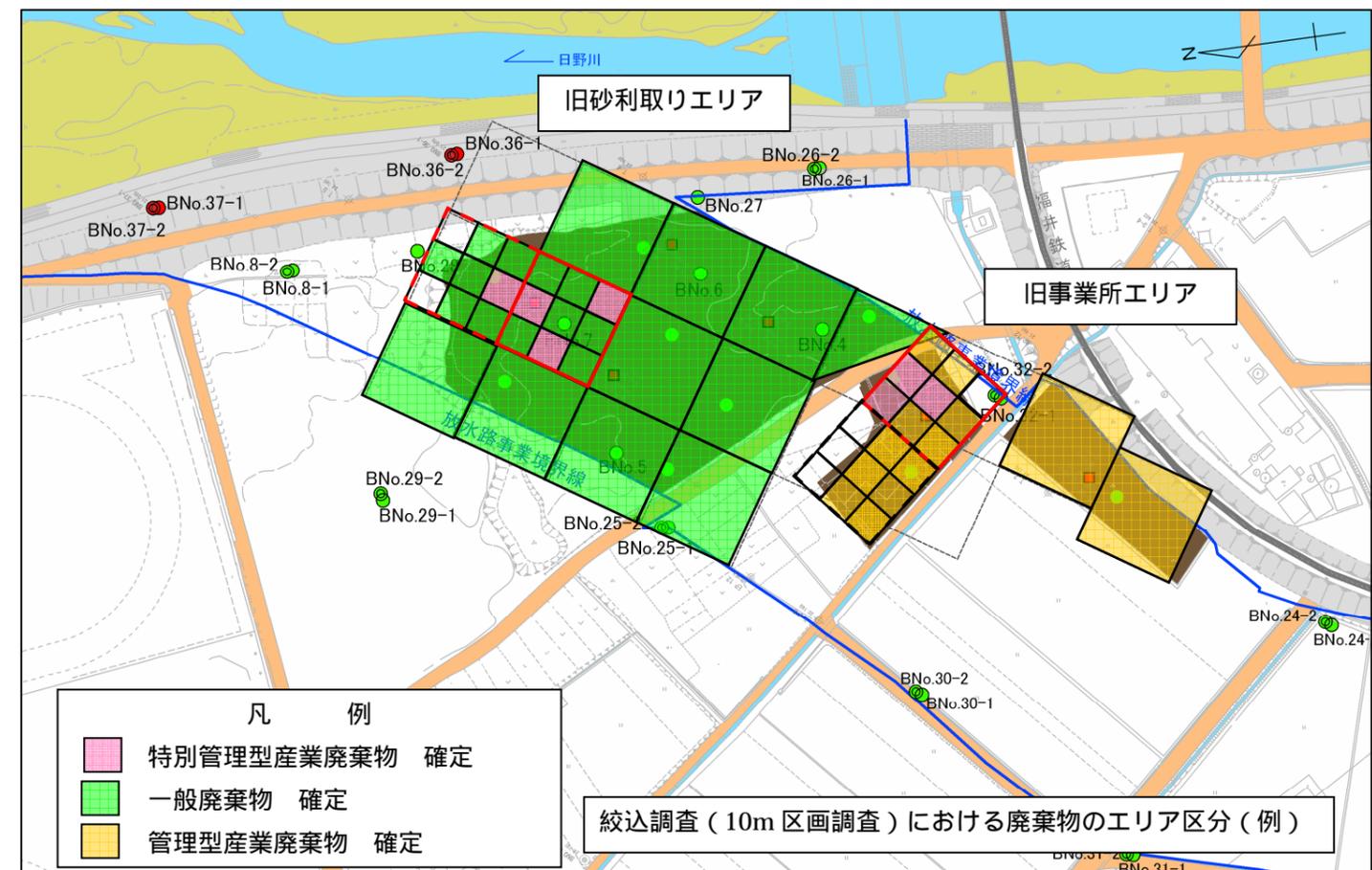
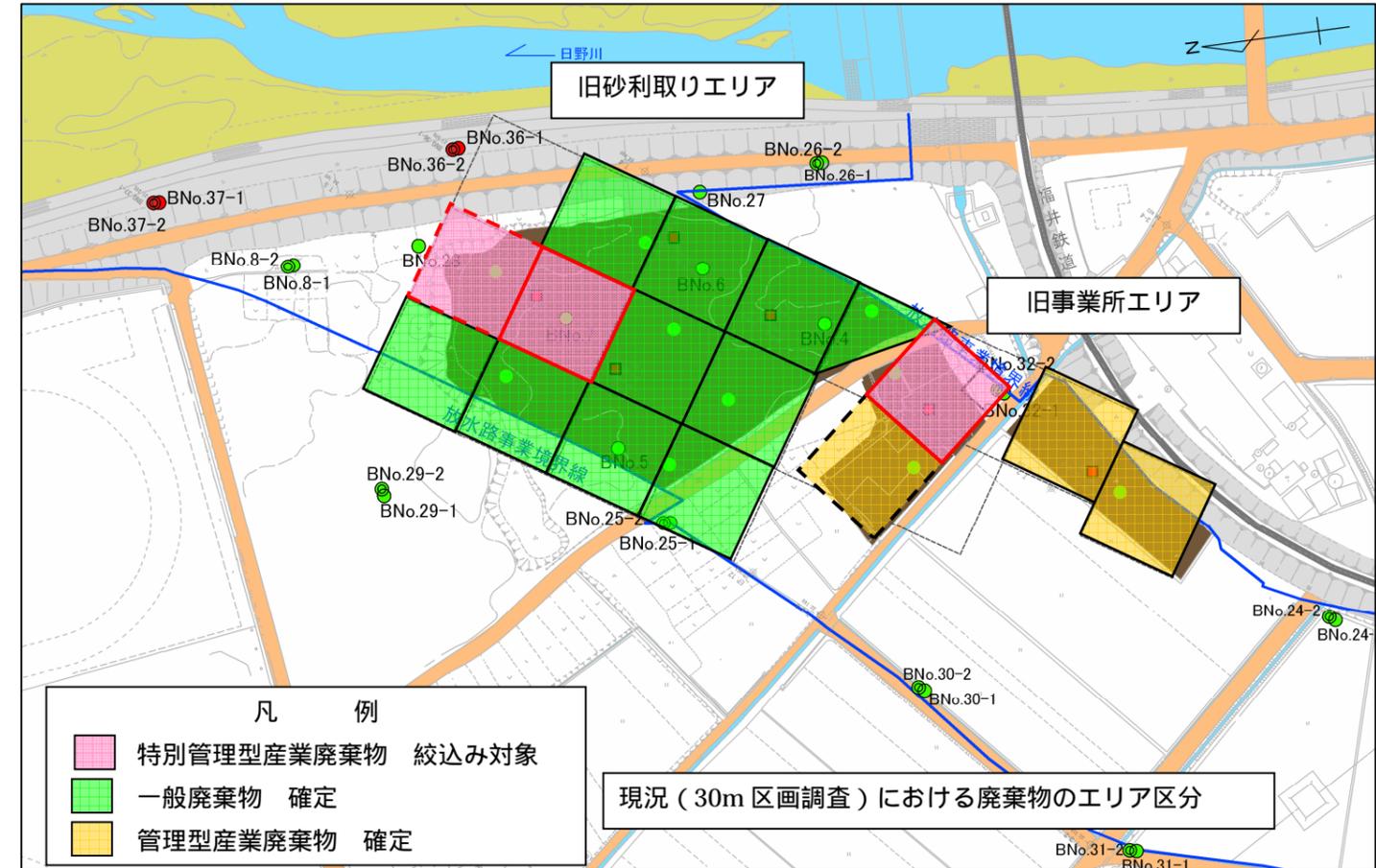
1.3 廃棄物の区分管理

廃棄物撤去の際は、廃棄物処理・処分方法で設定した廃棄物区分に応じて区分管理を行う。
 廃棄物の区分管理方法を図 1.3 に示す。



参考 1：最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドライン
 参考 2：環境省告示第四百号（産廃特措法推進基本方針）
 参考 3：支障除去のための不法投棄現場等現地調査マニュアル
 参考 4：建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル（暫定版）

図 1.3 廃棄物の区分判定フロー



2. 廃棄物の処理・処分方法

2.1 廃棄物処理・処分計画

1) 撤去範囲

事業区域内の廃棄物を対象とする。

2) 撤去対象物

・撤去対象量(推定量)

	廃棄物の種類	推定撤去量 (m ³)
旧砂利取りエリア	安定型産業廃棄物	50
	一般廃棄物	24,850
	特別管理型産業廃棄物	5,100
	計	30,000
旧事業所エリア	安定型産業廃棄物	400
	管理型産業廃棄物	3,000
	特別管理型産業廃棄物	2,400
	計	5,800
総計		35,800

今後の廃棄物区分判定の追加調査結果により変更の可能性あり

3) 日撤去量

受入先の許容受入量、掘削および選別可能量により、今後決定する。

(50~200m³/日程度で想定)

4) 撤去時期

・撤去期間：約2~3年間を想定

・年間撤去作業日数：年間200~220日程度(平日のうち降雨による工事休止日を除く日数として想定)

5) 受入先

廃棄物の種類	推定撤去量 (m ³)	受入先
一般廃棄物	24,850	越前市内処理施設(南越清掃組合)
安定型産業廃棄物	450	県内外処理施設(未定)
管理型産業廃棄物	3,000	県外処理施設(未定)
特別管理型産業廃棄物	7,500	県外処理施設(未定)
計	35,800	

2.2 処理・処分方法

撤去廃棄物の処理・処分方法を以下に示す。

■旧砂利取りエリア

処理区分	廃棄物の種類	試掘調査における廃棄物の組成分析		推定埋立量 (m ³)	処理・処分方法(受入先)
		50mm以上	50mm以下		
	表土	-	-	2,000	一般土壌として利用(土壌環境基準以下) なお、 土壌環境基準超過の場合:汚染土壌浄化施設、セメント原料化施設、 管理型最終処分場等 埋立判定基準超過の場合: 特別管理型産業廃棄物処理・処分施設(焼却・熔融施設等)
	計			2,000	
産業安定型	廃プラスチック	⑤廃プラスチック	-	50	安定型最終処分場、再資源化施設等
	コンクリートくず	⑩コンクリートくず	-		
	金属くず(金属類)	⑦金属くず(金属類)	-		
一般廃棄物	木くず	②木くず(わら・木・竹類)	-	24,850	一般廃棄物最終処分場
	繊維くず	③繊維くず(布類)	-		
	その他廃棄物(可燃系)	①紙くず ④動植物性残さ(厨芥類) ⑤廃プラスチック ⑥ゴムくず(ゴム・皮革)	-		
	その他廃棄物(不燃系)	⑦金属くず(金属類) ⑧ガラスくず(ガラス類) ⑨陶器くず(陶器類)	-		
	土壌様物(焼却灰等含む)	⑪雑物類(石類、土壌様物)	50mm未満の廃棄物(廃棄物、土壌様物)		
産特別管理型	-	-	-	5,100	特別管理型産業廃棄物処理・処分施設(焼却・熔融施設等)
	地山	-	-	-	一般土壌として利用(土壌環境基準以下) なお、 土壌環境基準超過の場合:汚染土壌浄化施設、セメント原料化施設、 管理型最終処分場等 埋立判定基準超過の場合: 特別管理型産業廃棄物処理・処分施設(焼却・熔融施設等)
	計			30,000	

■旧事業所エリア

処理区分	廃棄物の種類	試掘調査における廃棄物の組成分析		推定埋立量 (m ³)	処理・処分方法(受入先)
		50mm以上	50mm以下		
産業安定型	コンクリートくず(表層コンクリート床版)	-	-	400	安定型最終処分場、再資源化施設等
	廃プラスチック	⑤廃プラスチック	-		
	コンクリートくず	⑩コンクリートくず	-		
	金属くず(金属類)	⑦金属くず(金属類)	-		
管理型産業廃棄物	木くず	②木くず(わら・木・竹類)	-	3,000	管理型最終処分場、焼却・熔融施設、セメント原料化施設等
	繊維くず	③繊維くず(布類)	-		
	その他廃棄物(可燃系)	①紙くず ④動植物性残さ(厨芥類) ⑤廃プラスチック ⑥ゴムくず(ゴム・皮革)	-		
	その他廃棄物(不燃系)	⑦金属くず(金属類) ⑧ガラスくず(ガラス類) ⑨陶器くず(陶器類)	-		
	土壌様物(焼却灰等含む)	⑪雑物類(石類、土壌様物)	50mm未満の廃棄物(廃棄物、土壌様物)		
産特別管理型	-	-	-	2,400	特別管理型産業廃棄物処理・処分施設(焼却・熔融施設等)
	地山	-	-	-	一般土壌として利用(土壌環境基準以下) なお、 土壌環境基準超過の場合:汚染土壌浄化施設、セメント原料化施設、 管理型最終処分場等 埋立判定基準超過の場合: 特別管理型産業廃棄物処理・処分施設(焼却・熔融施設等)
	計			5,800	

2.3 廃棄物処理・処分フロー

廃棄物撤去フロー（案）を図 2.1 に示す。

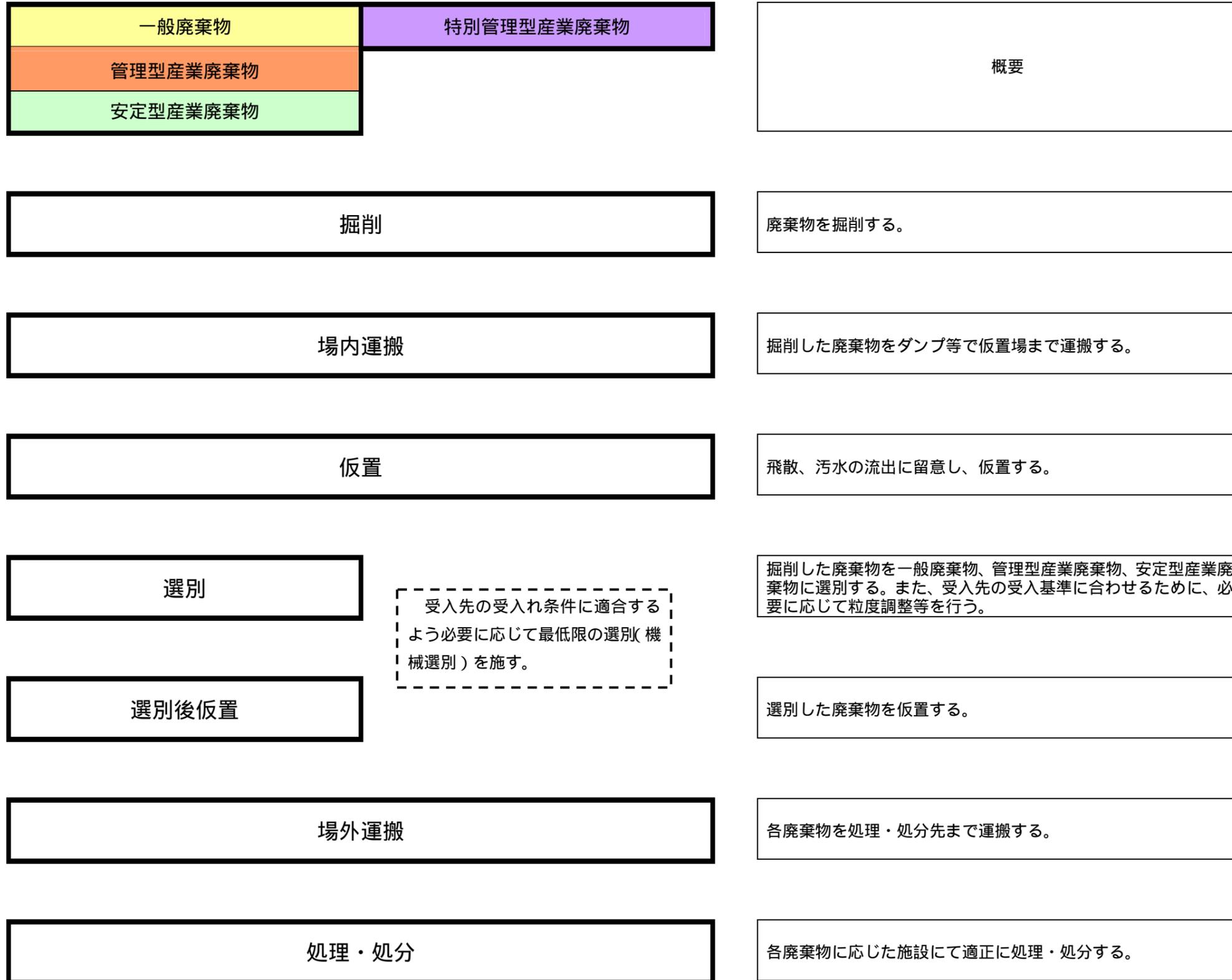


図 2.1 廃棄物撤去フロー（案）

2.4 前処理工程（選別工程、仮置工程）

1) 選別処理の必要性

以下の項目を目的として場外搬出前に選別処理を行う。

廃棄物区分別の管理

- 埋設廃棄物は一般廃棄物、管理型産業廃棄物、特別管理型産業廃棄物の区分毎に掘削を行い、それぞれの区分に応じた適正処理・処分を行う。
- 掘削した一般廃棄物、管理型産業廃棄物の中には安定型産業廃棄物（コンクリート塊等の有害性、汚濁性のない廃棄物）が含まれるためにこれらを選別し、水洗浄等を施したうえで安定型産業廃棄物として扱う。

受入施設の受入条件に適合した性状の廃棄物への仕分け

- 一般廃棄物、安定型産業廃棄物、管理型産業廃棄物、特別管理型産業廃棄物の区分毎に、最終処分場や中間処理施設（破碎選別や焼却・溶融等の処理を行う）の受入れ可能な廃棄物種と受入基準に適合した性状にして搬出する必要がある。
- そのため、埋設廃棄物は、可燃物（有機物）や不燃物（無機物）といった廃棄物処理特性上の仕分け、あるいは含水率、サイズといった物理化学的性状での仕分けが必要となる。

2) 選別処理の手順

まず、一般廃棄物ブロック、安定型産業廃棄物ブロック、管理型産業廃棄物ブロック、特別管理型産業廃棄物ブロック毎に掘削を行う。掘削した廃棄物は、仮置ヤード（選別前）に保管する。

廃棄物区分毎に選別処理ラインへ投入し、受入施設の受入れ基準に適合するよう、種別・性状別の選別処理物に分け、仮置ヤード（選別後）に保管する。

廃棄物区分別に保管基準（施設構造、表示、保管上限日数等）を遵守する。

- 一般廃棄物（埋立対象物）
- 安定型産業廃棄物（再資源化対象物、埋立対象物）
- 管理型産業廃棄物（焼却・溶融対象物、埋立対象物、セメント原料化対象物等）
- 特別管理型産業廃棄物（焼却・溶融対象物、埋立対象物）

なお、選別処理が危険な廃棄物等は選別処理ラインに投入する前に目視により重機等で除去し、別保管しておく。これらは専門の処理施設へ搬出する。

受入施設の日処理・処分量に従い、収集運搬が可能な許可運搬車両に積み込み、場外搬出を行う。

3) 前処理フロー

前処理工程は、選別工程と仮置工程に区分される。

前処理フロー（案）を図 2.2 に示す。

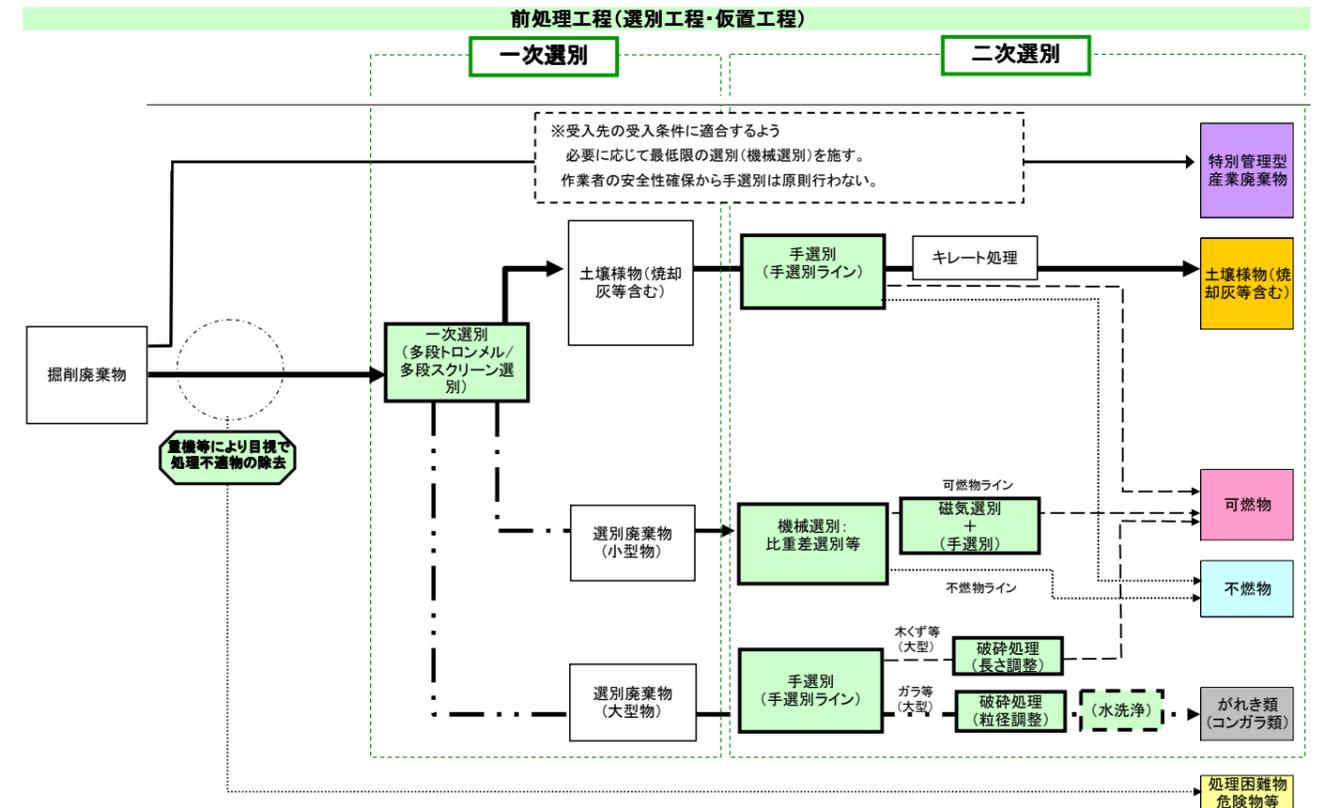


図 2.2 前処理フロー（案）

4) 前処理施設の配置

前処理施設は、旧事業所エリア上流側に設置する。

前処理施設は、一次選別ヤード、二次選別ヤード、仮置ヤード、搬入ヤード、積込ヤードからなり、管理棟と浸出水処理施設を併設する。

また、仮置、選別中の廃棄物の飛散防止や、降雨による浸出水の増加を防止するため、前処理施設はテント等の仮設的な建屋構造とする。

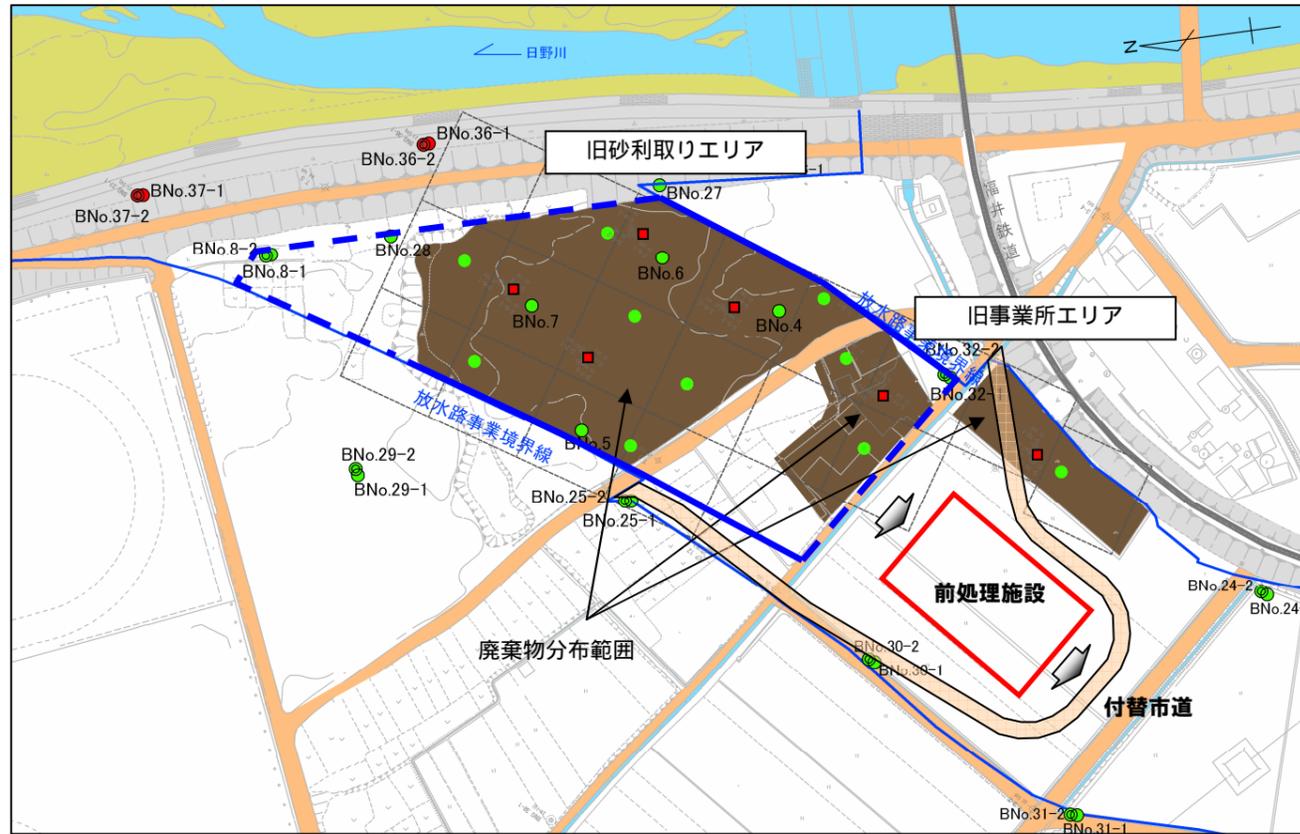


図 2.3 前処理施設設置位置図

2.5 運搬工程

廃棄物が適正かつ安全に運搬されるよう、以下の留意事項に配慮した運搬作業を行う。

1) 運搬ルート

運搬経路の確定は受入先の決定後となるが、安全面等から最適なルートを選定する。

交通安全対策については、速度制限内の速度を厳守すること等の交通法規を遵守するほか、学童等の歩行者や運搬ルートの道路事情に十分配慮して走行する。

2) 運搬車両等

廃棄物処理法に定める基準にしたがって運搬する。

運搬の過程で廃棄物の飛散流出や悪臭漏れのないように、密閉型の荷台を有する車両の使用や荷台をシートで覆う等、十分に配慮して運搬する。

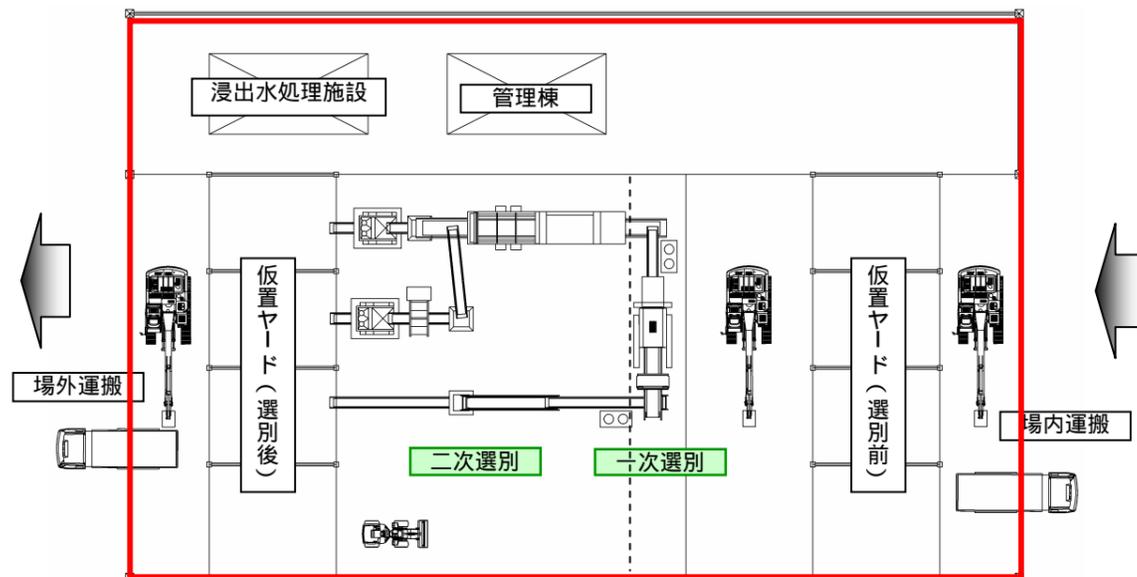
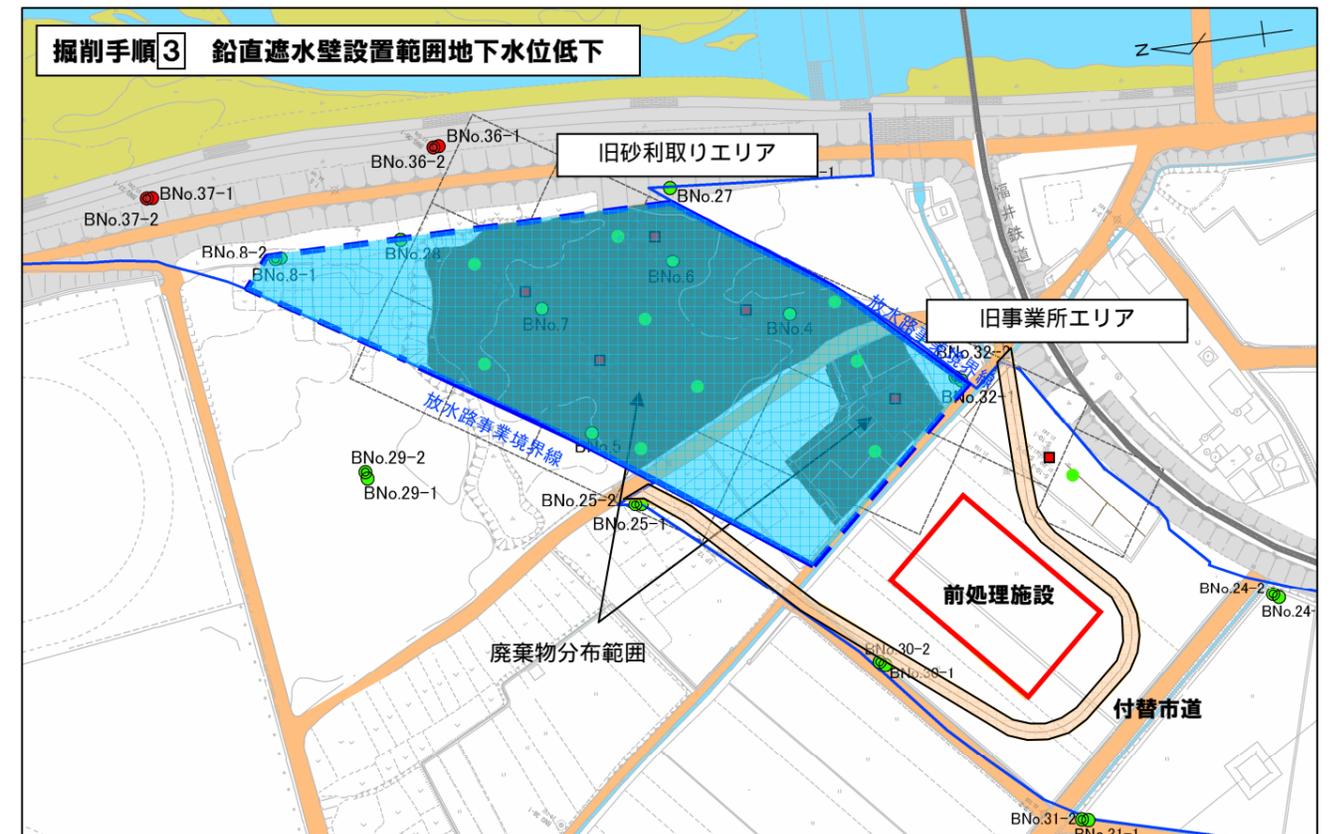
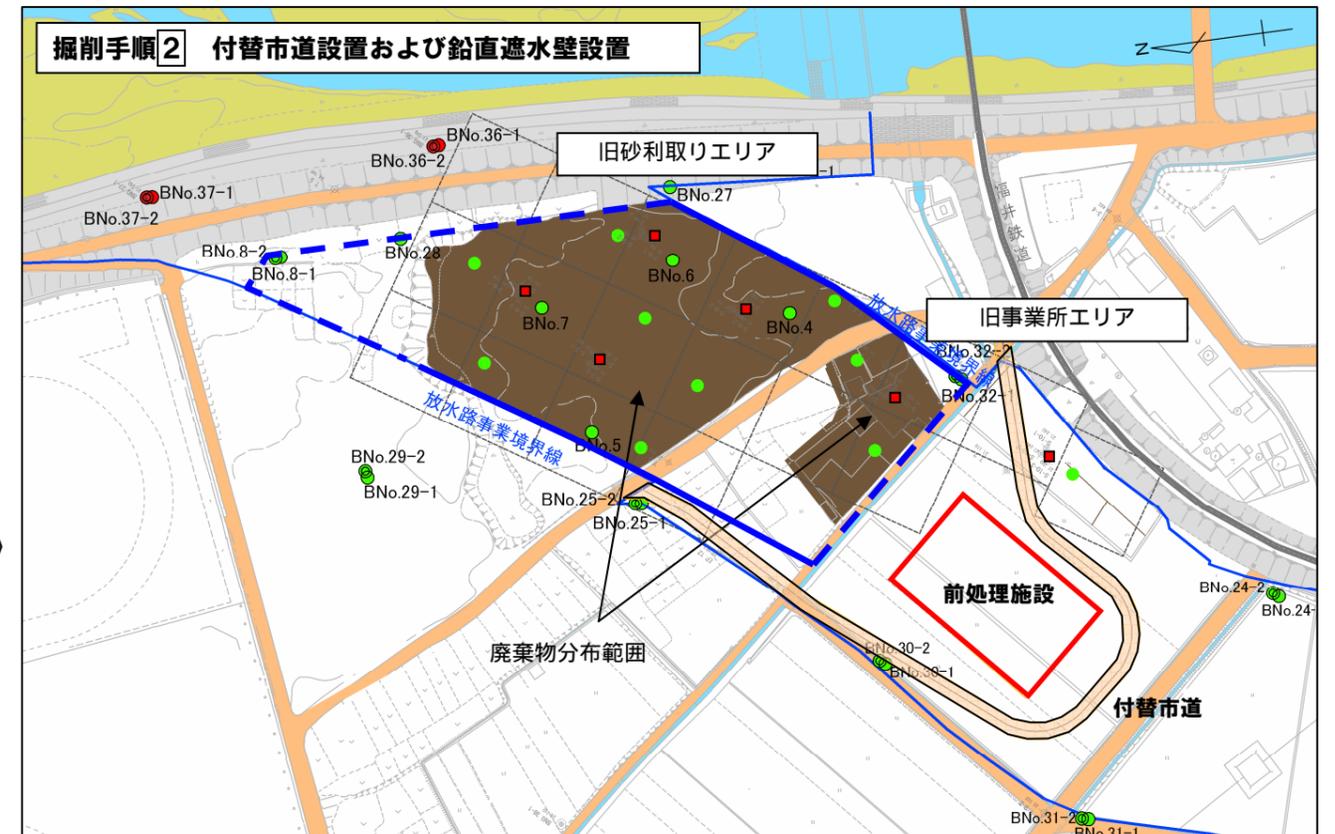


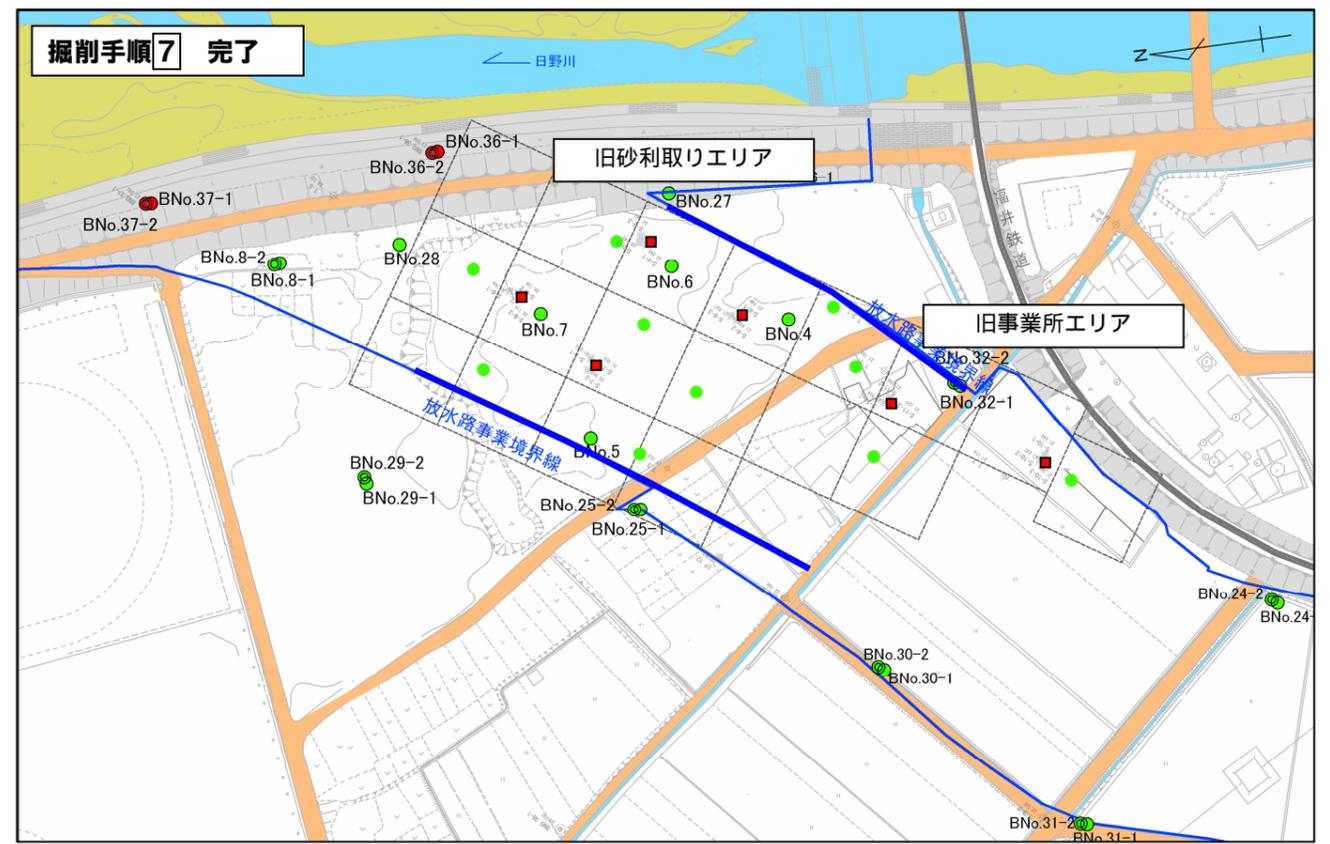
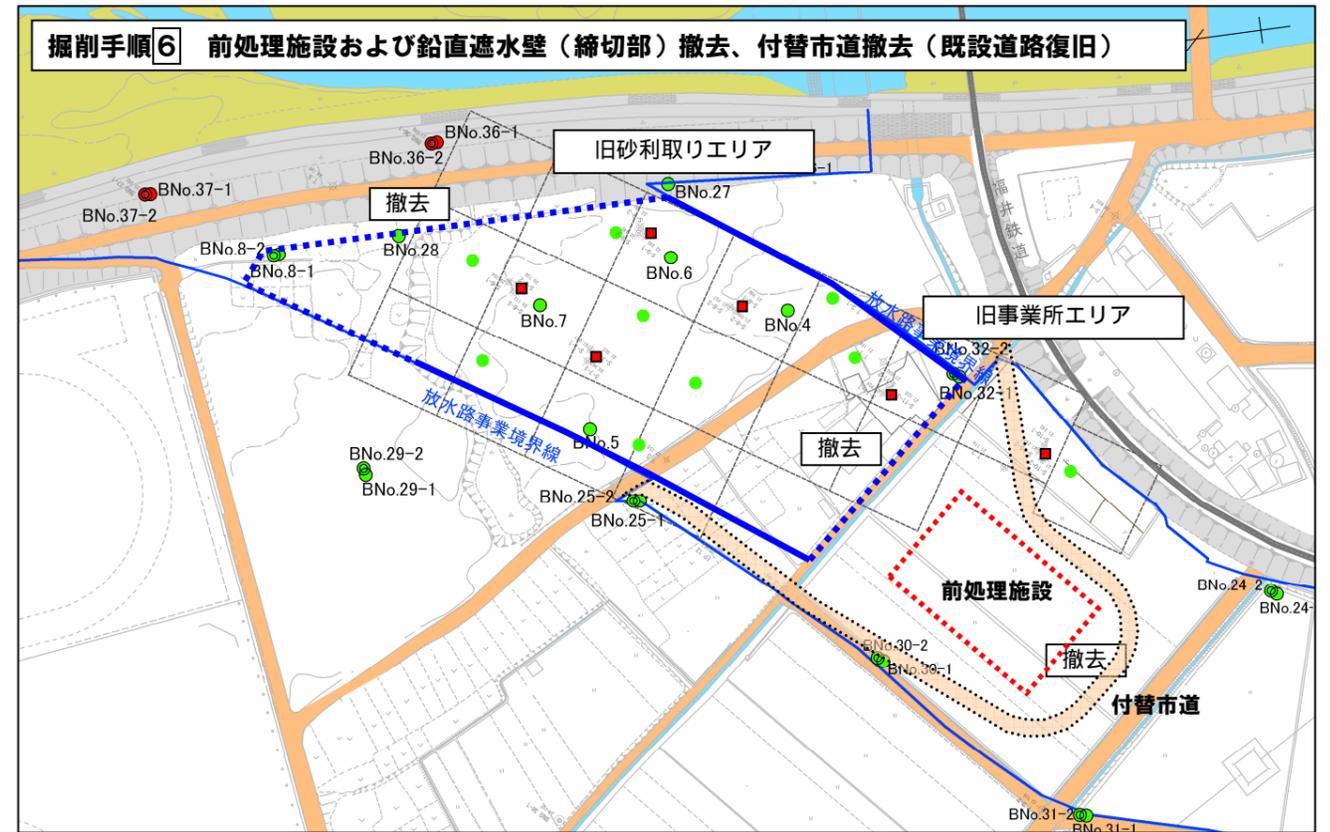
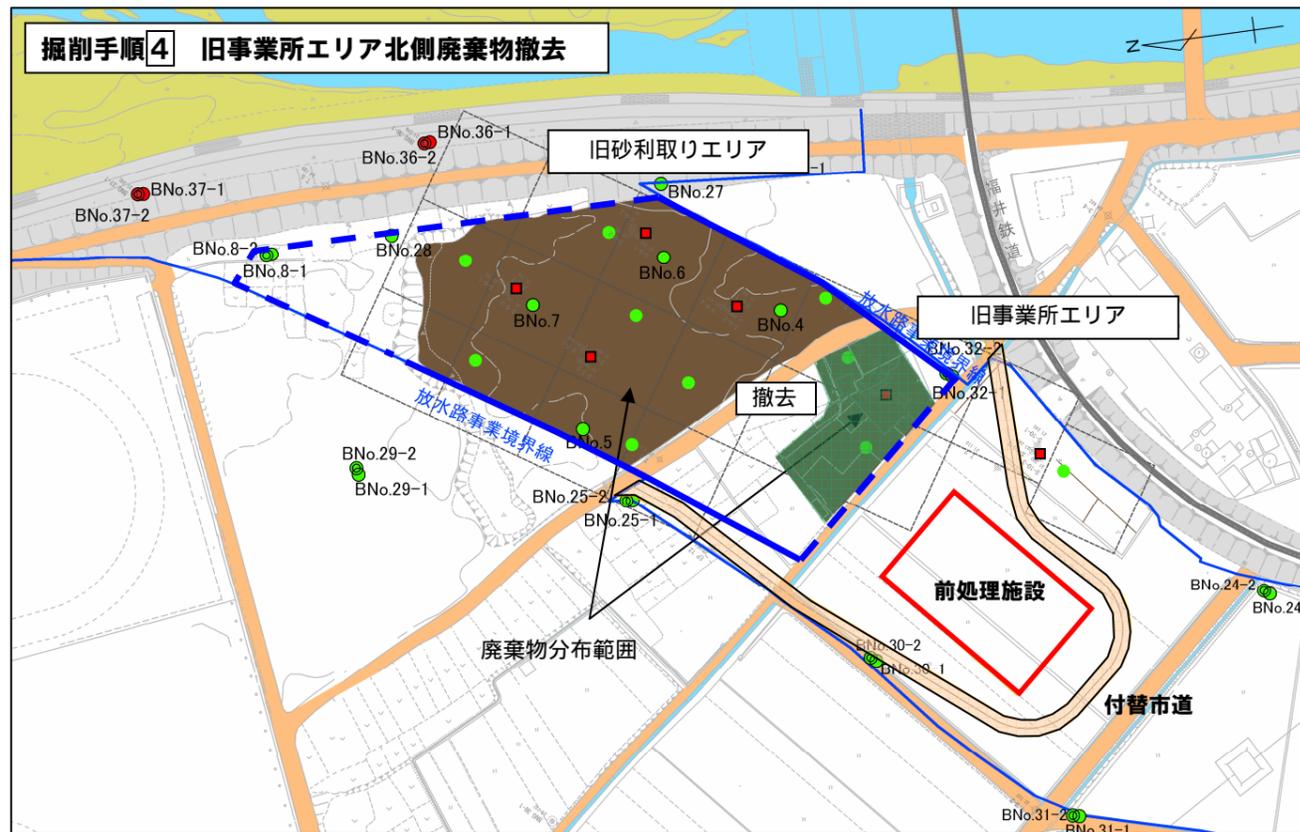
図 2.4 前処理施設イメージ図

3. 廃棄物掘削方法

3.1 掘削手順

廃棄物の掘削に際しては、掘削時の汚染拡散防止、土留め方法、盤ぶくれ対策、地下水対策等を考慮した方法を検討する必要がある。以下に廃棄物掘削手順案を示す。





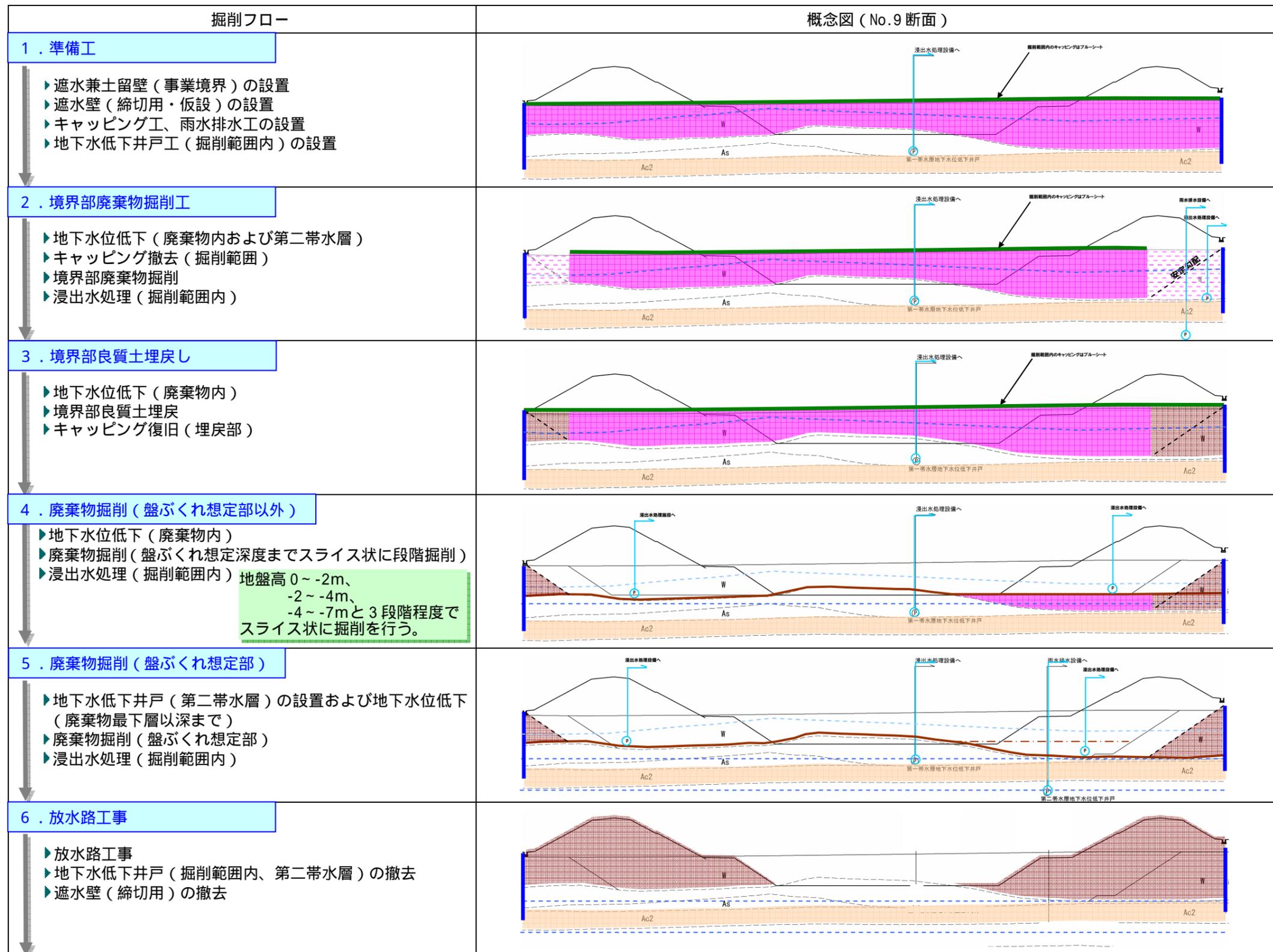


図 3.1 掘削フロー横断図 (No.9 測線)

3.2 掘削方法

1) 掘削方法

掘削は、基本的には開削とする。なお、一部の場所で掘削深度が深い場合、補助工法を併用する。

(1) 基本的な掘削方法

地下水位低下

地下水位を低下させる目的は、以下のとおりである。

- ・ 廃棄物のある程度乾燥させた状態にし、施工性を向上させる
- ・ 廃棄物の攪乱による浸出水の発生を抑制する
- ・ 作業環境を良くする。

よって、揚水井戸を設置し、掘削範囲の地下水を揚水する。

なお、地下水揚水量を削減する方法として、準備工において鉛直遮水壁、キャッピング工、雨水排水路を設置する。

段階掘削

- ・ 掘削目標深度より 1.0m程度まで地下水位が低下したことを確認する。掘削による有害ガスが発生した場合、窪地にガスが滞留しやすくなるため、一度に掘り下げること避け、スライス状に段階的な掘削を行う。ここでは、一度の掘削深さを約 2.0mに設定する。
- ・ 掘削は基本的にバックホウを用いて行う。
- ・ 以後、地下水位を低下させながら、段階的に掘削を行う。(地盤高 0~-2m、-2~-4m、-4~-7mと3段階程度でスライス状に掘削を行う。)

(2) 補助工法を併用する掘削

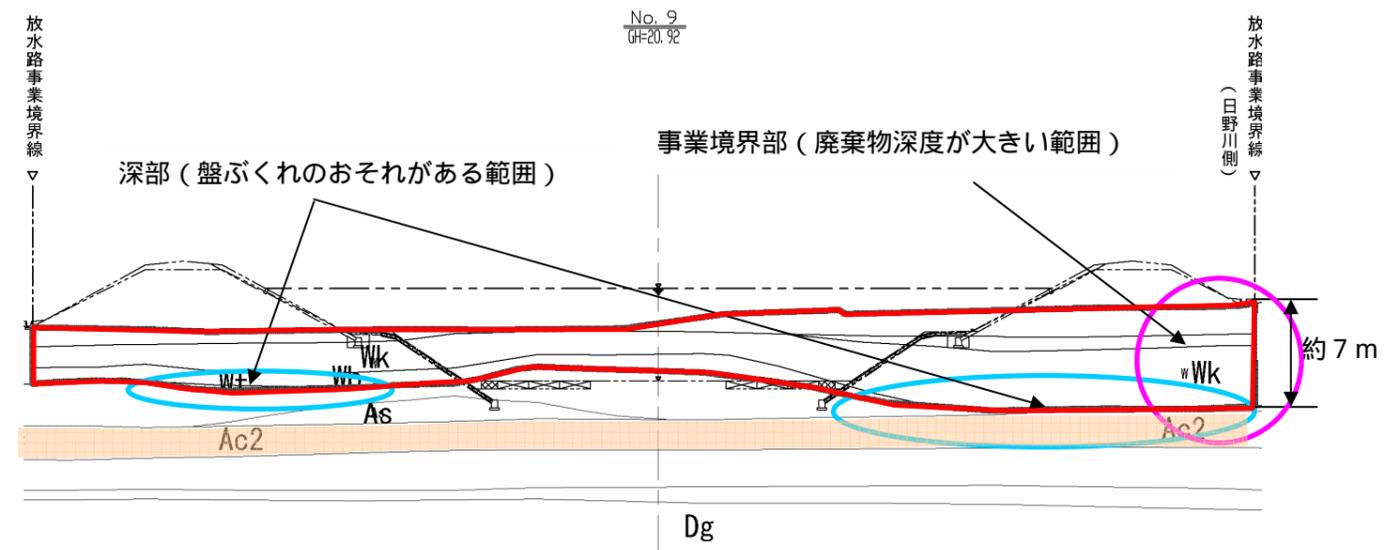
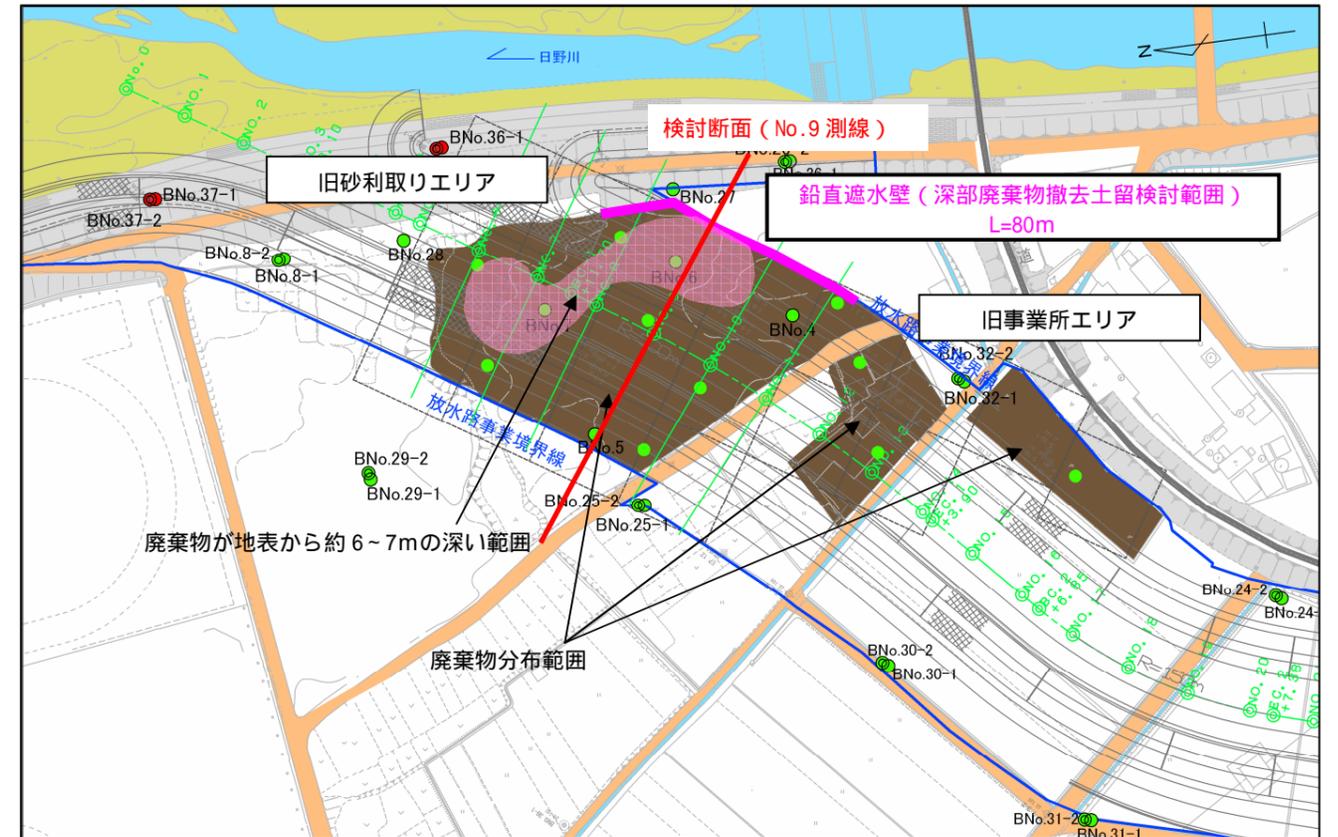
事業境界部

事業境界部まで廃棄物がある部分においては、鉛直遮水壁を土留壁として併用する。特に廃棄物が深く分布している場所においては、遮水壁の自立による掘削ができないこと、建物が隣接していることから、補助工法を併用する必要がある。

深部

深部においては、被圧帯水層からの水圧による盤ぶくれのおそれがあるため、補助工法を併用する必要がある。

以下に対策方法を提案するが、今後、協議、調整、技術的精査などを行い、決定する。

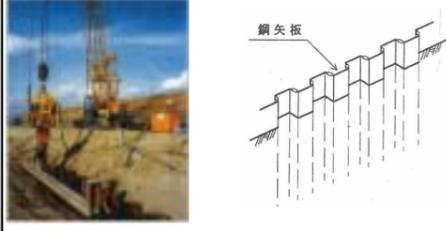


2) 補助工法に関する検討

(1) 事業境界部掘削に係る補助工法

事業境界部掘削に係る補助工法を以下に比較検討する。

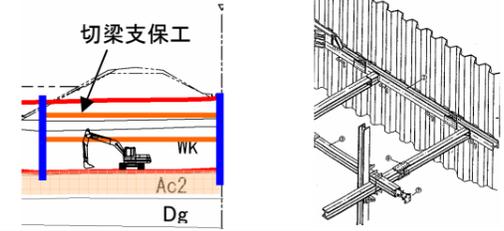
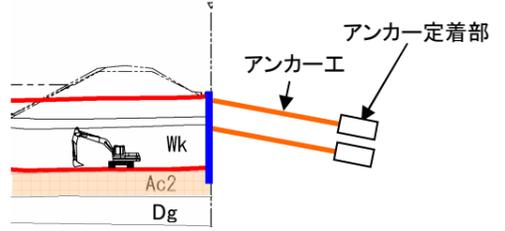
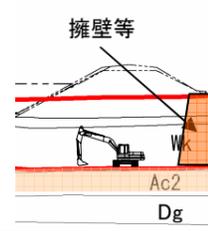
1) 鉛直遮水工法

	鋼矢板	ソイルセメント壁
概要	 <p>鋼矢板をパイロハンマや圧入工法にて打設する。不透水性グラウト材を注入、あるいは、継手部に水膨潤性止水材を塗付する。</p>	 <p>オーガ、ケーシング等で削孔し、セメントモルタルと良質土とを混合して連続した固化壁を築造する。(廃棄物掘削を伴うため、原位置攪拌混合工法(SMW、TRDなど)は不適)</p>
耐久性	・素材が鉄であるため、地下水との接触による腐食が懸念されるため、防食対策が必要になる。	・ソイルセメント構造物であるため、耐久性は高い。
遮水性	・鋼矢板自体の遮水性は非常に高い。 ・継手部はシーリングを利用することにより、遮水性を確保できる ・施工時は、打設時の振動によって、Ac2層と鋼矢板の間に離隔ができる恐れがある。	・ソイルセメントの透水係数は 10^{-6} cm/s程度が期待でき、遮水性は確保できる。
施工性	・施工期間は短い。(約1ヶ月)	・施工期間は長い。(約3ヶ月) ・ケーシング掘削においては、地下水の制御(掘削時の地下水対策、盤ぶくれ対策)および浸出水処理が必要となる。
コスト	・コストは小さい。 23,000円/m ² (防食対策費込み)	・コストは大きい。 60,000円/m ² (浸出水処理に係る追加費用は含まない)

2) 鉛直遮水壁の根入れ

	Ac2層を貫通する	Ac2層を貫通しない
概要	Dg層(砂礫層)根入れ 土留工を併用し、つり合い深さの1.2倍まで根入れする。	現状のAc2層(粘土層)中まで根入れ Ac2層途中まで根入れする。 ③土留工の工法で今後検討する。
掘削	補助工法を併用して掘削する。	補助工法を併用して掘削する。
課題	・Ac2層と遮水壁の密着性(施工時、施工後)	・設計便覧等に準拠しない ・実現可能な土留計画について検討が必要である
課題への対応策	<p>根入れ部改良案</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支持層の遮水性確保 ・第二帯水層圧への対応 <p>(改良材についての課題) 水ガラス: 耐久性なし セメント: 周辺環境への影響</p>	<p>根入れ部補強案</p> <ul style="list-style-type: none"> Ac2層改良(高圧噴射攪拌) 矢板打設 Ac2層下部改良および亀裂部補修(グラウト注入)

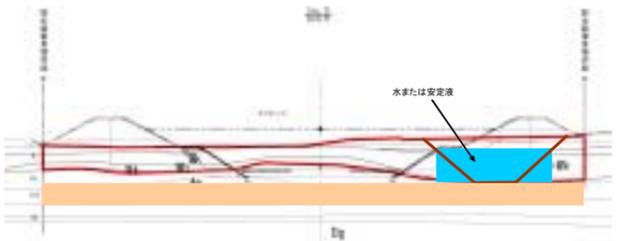
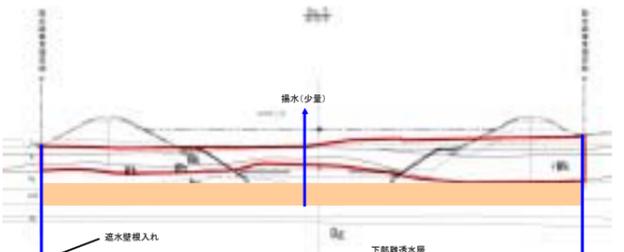
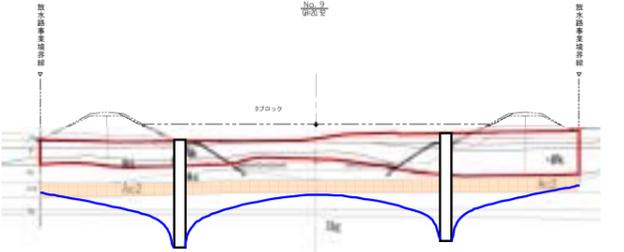
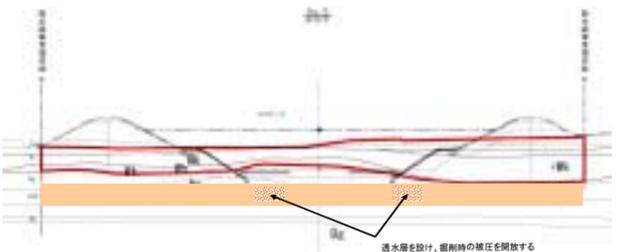
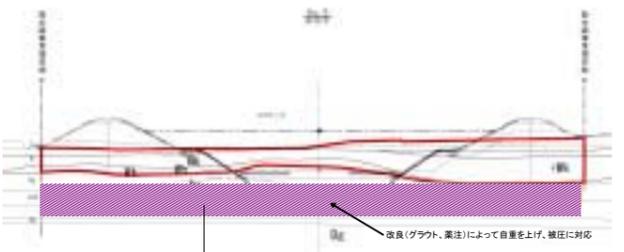
3) 土留工(鉛直遮水工の補助工法)

	切梁支保工	アンカー工	擁壁設置工
概要図			
概要	事業区域内にも土留壁を設け、切梁によって土圧に対応する工法。	事業区域外にアンカーを打設し、土留壁を引っ張ることによって土圧に対応する工法。	事業区域内にコンクリート構造物や場所打杭(複列)を設置し、擁壁として土圧に対応する工法。
課題	・切梁によって施工範囲が仕切れ、施工能率が落ちる	・事業区域外にアンカー定着部が残置する	・事業区域内に構造物が残置する

(2) 盤ぶくれ対策工法

盤ぶくれ対策工法を表 3.1 に示す。

表 3.1 盤ぶくれ対策工比較表

対策工法	概要	問題点	評価
<p>水中掘削工法</p> 	<p>掘削部に水または安定液を貯留させることにより、第二帯水層からの被圧に対抗する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物部に水等を溜めるため、その水を浸出水として処理する必要がある。 ・浸出水による新たな汚染拡散が懸念される。 ・浸出水処理コストが大きくなる。 ・廃棄物範囲の堀止め確認ができない。 	<p>および については、現実的に難しいため、適用できない。については、工期、コスト面での問題がある。適用できると考えられるのはおよび であるが、制御性を考慮して、ディープウェル工法が優位であると考えられる。</p>
<p>遮水壁の下層難透水層までの根入れ</p> 	<p>被圧帯水層の下部に位置する連続した難透水層まで遮水壁を打ち込み、周辺からの第二帯水層への地下水流入を防止する。その後、第二帯水層から揚水し、被圧地下水位を低下させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・Ac2層を貫通する。 ・下層の連続した難透水層は広域的にはAc2層より20m程度下部にあるとされているが、連続性などは確認されていない。 ・大深度になるため、工期が長くなる。 	
<p>ディープウェル工法</p> 	<p>掘削範囲内またはその周辺に第二帯水層地下水揚水井戸(ディープウェル)を設け、地下水を連続的に汲み上げることにより、被圧地下水位を低下させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・揚水量が多くなる。 	
<p>リリーフウェル工法</p> 	<p>盤ぶくれが対象となっている難透水層の一部に透水性の高い層を設け、そこから掘削によって生じる被圧地下水からの圧力をこの高透水層から開放する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・第二帯水層からの出水量が不確定であるため、制御が難しい。 	
<p>地盤改良工法</p> 	<p>難透水層およびその下層を改良することにより、改良体の自重で第二帯水層からの被圧に対抗する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全面的な改良となるため、工期が長くなる。 ・コストが高くなる。 	

4. 汚染拡散防止対策

4.1 汚染拡散防止対策の目的

廃棄物の掘削撤去を実施する場合、廃棄物の攪乱によって、浸出水の水質が悪化する可能性がある。したがって、工事中、浸出水が事業区域外へ流出することを防止する。掘削作業時には掘削範囲内の地下水位を低下させる必要があり、浸出水を揚水・浄化処理することが必要である。また、掘削時に発生する掘削水も同様に浄化処理を行う。工事後、周辺からの地下水によって、事業区域内に環境上の影響がないように周辺からの地下水流入を防止する。

よって、汚染拡散防止対策は主に以下の項目について実施する。

工事中の汚染拡散防止：掘削範囲周辺を鉛直遮水工で取り囲むことによって、事業区域外への浸出水の流出を防止する。さらに掘削範囲表層をキャッピングすることによって、雨水の浸透量を削減し、浸出水の発生量を削減する。

工事後の汚染拡散防止：鉛直遮水工を永久構造物として部分的に残置することにより、周辺からの地下水流入を防止する。

浸出水処理：浸出水および掘削箇所が発生する掘削水は、浄化処理する。

4.2 汚染拡散防止対策工の概要

鉛直遮水工：工事中の汚染拡散防止、および周辺からの地下水流入を防止するために鉛直遮水工を設置する。

キャッピング工：掘削範囲からの浸出水を削減する目的でキャッピングを行う。

雨水排水設備：キャッピング範囲より表流水を集排水するために設ける。各掘削段階において、接続が可能なルートを選ぶ。

浸出水処理施設：掘削範囲からの浸出水を集水し、河川に放流できる水質まで浄化処理を行うために設置する。

環境対策：周辺環境保全および作業環境改善のための対策を実施する。

4.3 鉛直遮水工

1) 目的

- 汚染拡散防止
 - 工事中の汚染地下水の揚水量削減
 - 周辺からの地下水流入防止
- よって、これらを考慮した位置に遮水壁を設置する必要がある。

2) 設置位置

地下水位以深に廃棄物が存在しているのは、旧砂利取りエリアと、旧事業所エリアの北側であるため、これらを囲うように鉛直遮水壁を設置する。

3) 工法

鉛直遮水壁工法としては、シート工法、鋼矢板工法、地中連続壁(コンクリート)工法、ソイルセメント固化壁工法、グラウト工法があるが、対象地盤、コスト、土留機能等から、鋼矢板工法およびソイルセメント固化壁工法が優位である。

4) 構造

- 根入れ : 難透水層である Ac2 層内まで設置することにより、遮水の連続性を確保する。
- 遮水性 : 鋼矢板の場合は、継手部にシーリング材等を用いて遮水性を確保する。ソイルセメント固化壁の場合は、透水係数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下で壁厚 50 cm 以上とし、遮水性を確保する。

5) 廃棄物掘削後の残置

廃棄物掘削後は、周辺からの地下水が流入しないように事業境界線沿いに鉛直遮水工を残置する。その他の範囲は、廃棄物掘削後に撤去する。



図 4.1 鉛直遮水工設置位置図(案)

4.4 キャッピング工

1) 目的

キャッピング工は、雨水の浸透による浸出水量を削減し、浸出水処理施設の負荷を軽減する。

2) 施工範囲

鉛直遮水壁設置範囲のうち、掘削範囲外の部分に対して施工することとし、この範囲への雨水は雨水排水設備によって直接放流する。

3) キャッピング材

キャッピング材としては、十分な遮水性を期待できる遮水シートを用いる。

4) その他留意事項

掘削を開始するまでに地下水位を低下させている期間および掘削中は、できるだけ雨水の浸透を防止するため、掘削範囲内にも簡易的なキャッピング工（ブルーシート等）を設置する。



図 4.3 キャッピングシート写真（例）

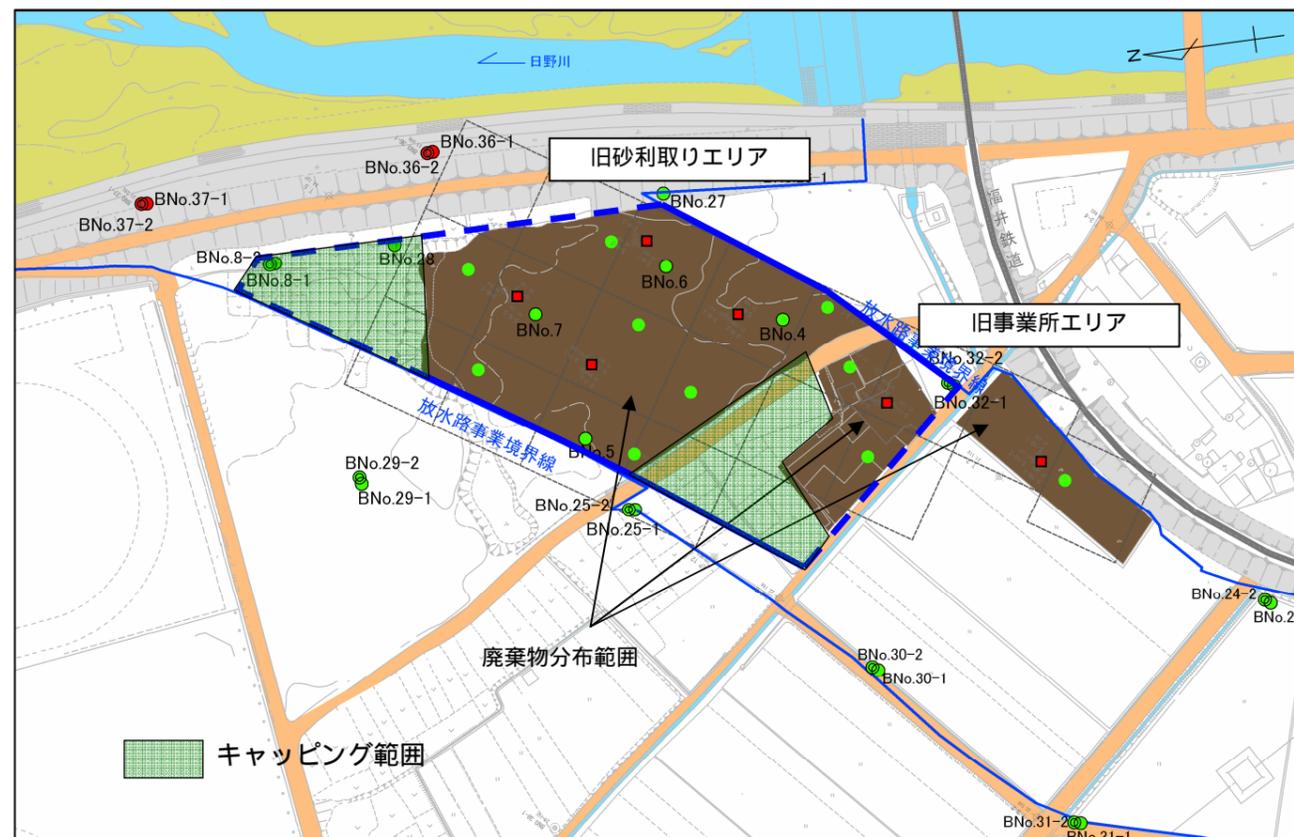


図 4.2 キャッピング設置位置図（案）

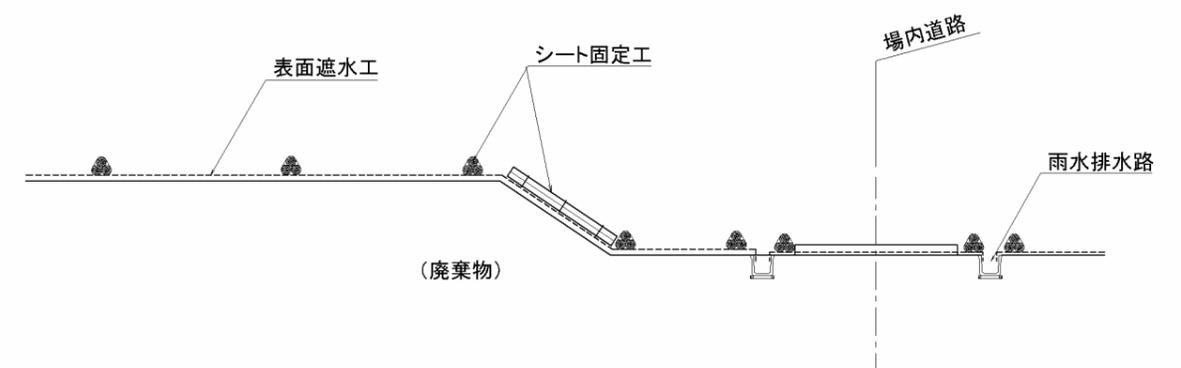


図 4.4 キャッピング工イメージ図

4.5 雨水排水設備工

1) 目的

キャッピング施工範囲の表流水を速やかに集排水する。

2) 施工範囲

雨水排水路は、対象範囲内でできるだけ現状地形勾配で流下可能なルートとする。

3) 構造

雨水排水路は、仮設工であり、かつ掘削段階にあわせてルート変更を行う必要があるため、施工性の良いコルゲートU字フリュームあるいはコンクリートU字側溝とする。

4) その他留意事項

掘削段階に合わせて整備する。



図 4.5 雨水排水計画平面図(例)

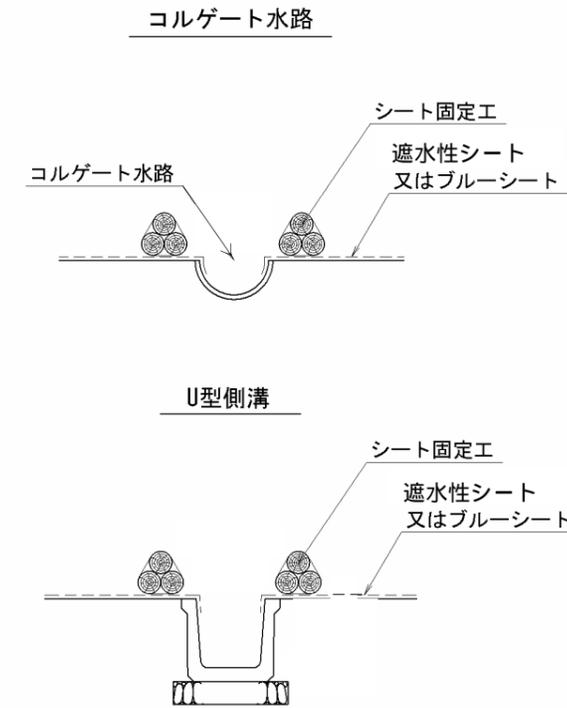


図 4.6 雨水排水路イメージ図

5) 計画処理水質

計画処理水質は、水質汚濁防止法に基づく排水基準等を基に表 4.2 のとおり設定する。SS(浮遊物質)およびダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、計画処理水質を設定する。

表 4.2 計画処理水質(案)

項目	計画処理水水質	参考とする各種基準等	
		排水基準	その他
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	5.8~8.6	5.8~8.6
	生物化学的酸素要求量(BOD)	60mg/l	160(120)mg/l
	化学的酸素要求量(COD)	-	[160(120)mg/l]
	浮遊物質(SS)	10mg/l	200(120)mg/l 10mg/l (DXNガイドライン)
	n-ヘキサン抽出物質(鉱油類)	5mg/l	5mg/l
	n-ヘキサン抽出物質(動植物性油脂類)	30mg/l	30mg/l
	フェノール類	5mg/l	5mg/l
	銅(Cu)	3mg/l	3mg/l
	亜鉛(Zn)	5mg/l	5mg/l
	溶解性鉄(Fe)	10mg/l	10mg/l
	溶解性マンガン(Mn)	10mg/l	10mg/l
	クロム(T-Cr)	2mg/l	2mg/l
	大腸菌群数	3000個/cm ³	(3000)個/cm ³
	全窒素(T-N)	60mg/l	[120(60)mg/l]
	全リン(T-P)	8mg/l以下	[16(8)mg/l]
	健康項目・有害項目	カドミウム(Cd)	0.1mg/l
シアン(CN)		1mg/l	1mg/l
有機リン(R-P)		1mg/l	1mg/l
鉛(Pb)		0.1mg/l	0.1mg/l
六価クロム(Cr ⁶⁺)		0.5mg/l	0.5mg/l
ヒ素(As)		0.1mg/l	0.1mg/l
総水銀(T-Hg)		0.005mg/l	0.005mg/l
アルキル水銀(R-Hg)		検出されないこと	検出されないこと
PCB		0.003mg/l	0.003mg/l
トリクロロエチレン		0.3mg/l	0.3mg/l
テトラクロロエチレン		0.1mg/l	0.1mg/l
ジクロロメタン		0.2mg/l	0.2mg/l
四塩化炭素		0.02mg/l	0.02mg/l
1,2-ジクロロエタン		0.04mg/l	0.04mg/l
1,1-ジクロロエチレン		0.2mg/l	0.2mg/l
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4mg/l	0.4mg/l
1,1,1-トリクロロエタン		3mg/l	3mg/l
1,1,2-トリクロロエタン		0.06mg/l	0.06mg/l
1,3-ジクロロプロパン		0.02mg/l	0.02mg/l
チウラム		0.06mg/l	0.06mg/l
シマジン		0.03mg/l	0.03mg/l
ヘンチケチン		0.2mg/l	0.2mg/l
ベンゼン		0.1mg/l	0.1mg/l
セレン		0.1mg/l	0.1mg/l
アンモニア、アンモニア化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物		100mg/l	100mg/l
ふっ素(F)		15mg/l	15mg/l
ほう素	50mg/l	50mg/l	
ダイオキシン類	10pg-TEQ/l	10pg-TEQ/l (DXN対策特別措置法)	

注1) ()内は日間平均
 注2) 生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水に限って適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水に限って適用する。
 窒素含有量またはリン含有量についての排水基準は、窒素またはリンが湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域として環境庁長官が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水に限って適用する。
 放流先となる木ノ芽川は、上記に該当する敦賀湾へと注いでいるため、窒素およびリンについては設定する。
 注3) 本事業場からの排水は、その排出先からCODに関する基準は適用されないため、ここでは参考値として、[]で示した。
 注4) ふっ素、ほう素については、平成13年3月環境令で、ふっ素8mg/L以下、ほう素10mg/L以下とされている。但し、管理型廃棄物最終処分場については、暫定排水基準であるほう素50mg/l、ふっ素15mg/lが当分の期間適用されることから、ここでは、暫定排水基準を記述している。

出典) 排水基準：水質汚濁防止法における排水基準
 (DXNガイドライン)：「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン、ごみ処理に係るダイオキシン類削減対策検討会、H9.1」
 (DXN対策特別措置法)：ダイオキシン類対策特別措置法に基づく廃棄物の最終処分場の維持管理基準の設定等についてに係る中央環境審議会の答申について

6) 処理フロー

基本的な浸出水処理方式と対象物質を表 4.3 に示す。

表 4.3 処理方式と対象物質

処理プロセス	処理方式	除去可能な水質項目							備考		
		BOD	COD	SS	T-N	Ca	Cl	重金属類		ダイオキシン類	
前処理	曝気										
	凝集沈殿									アルカリ側	
生物処理	担体法										
	生物処理+膜分離										
固液分離	凝集沈殿+砂ろ過										
	凝集膜ろ過										
高度処理	COD除去										
	重金属除去										
	脱塩	電気透析									
		逆浸透膜									
ダイオキシン類除去	化学的分解										

：対策技術として効果が高いもの ：対策技術として効果があるが比較的低いもの

既存の調査結果より、浸出水の水質としては以下が想定される。

全般に水質は良好である。

一部で有害物質(VOCの一部、鉛、砒素、ダイオキシン)が環境基準を超える可能性がある。

以上より、処理施設に必要な機能は以下の通りである。

重金属類の除去・・・凝集沈殿、砂ろ過、膜等で可能

VOC・・・揮発性であり、浸出水処理中に揮散するものと考えられる。

高濃度な場合は、曝気処理(ガス処理併用)により処理が可能

ダイオキシン類・・・凝集沈殿、砂ろ過、膜等で除去が可能(試験施工等による確認が必要)

本対策における処理対象物質は主としてSS、ダイオキシン類であり、処理フロー案を以下に示す。今後、試験施工等を踏まえて処理フローを決定する。

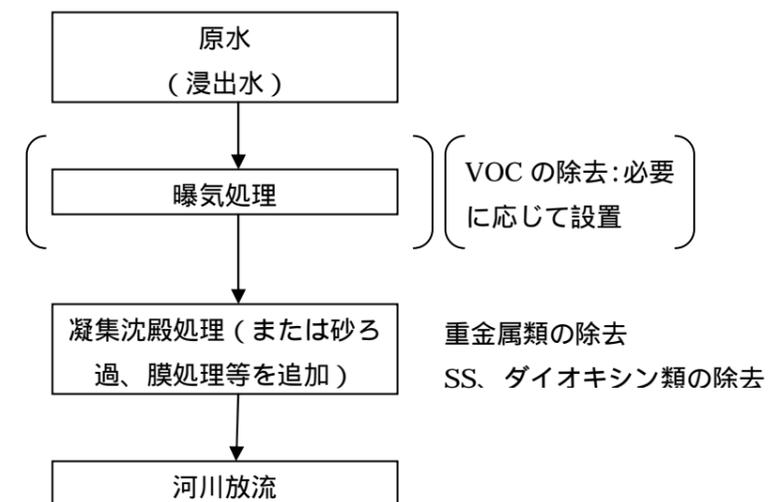


図 4.8 浸出水処理フロー(案)



図 4.9 浸出水処理施設（仮設）の事例

7) 処理水の水質確認方法

浸出水処理は、周辺環境へ影響を与えないように、処理水が計画処理水質を満足したうえで、安定的な処理を継続することが必要である。

処理水の水質確認方法（案）を以下に示す。水質確認は、原水と処理水の連続および定期水質測定結果より行い、処理水が計画処理水質を満足しない場合には、放流を停止し、別途対策を講じることとする。

【浸出水処理水の水質確認方法（案）】

水質測定として、計測機器による連続測定とサンプリングによる定期測定（毎週、毎月、年4回）を実施する。

（水質測定）

ア）連続測定

pH、SS（濁度）、EC、水温、流量については、計測機器による連続測定を行う。

イ）定期測定

その他の項目については、サンプリングによる定期測定を行う。水質分析は基本的に公定法によるものとする。（簡易試験法の採用については、今後の検討事項とする）

ダイオキシン類については、試験施工において原水および処理水のSS（濁度）とダイオキシン類の相関をとり、濁度の連続測定による常時確認を行う。

水質定期測定案

水質項目	測定頻度		備考
	工事開始直後 (1ヶ月程度)	工事中	
BOD、SS等の主な生活環境項目	毎週1回	毎月1回	
その他の健康項目等	原水で計画処理水質を超過する項目	毎週1回	毎月1回
	原水で計画処理水質を超過しない項目	毎週1回	年4回
ダイオキシン類	毎週1回	毎月1回	濁度の連続測定による確認も行う

水質測定結果（連続測定、毎月測定）より、原水水質および放流水水質の変動を把握する。

水質測定結果（連続測定、毎月測定）より、処理水の水質が計画処理水質を満足しない状況が確認された場合には、放流を停止する。

4.7 環境対策

1) 目的

周辺環境保全および作業環境改善のための対策を実施する。

・作業環境

撤去現場内における撤去作業を行う作業員をとりまく労働環境

・周辺環境

撤去現場周辺や運搬ルート周辺の一般環境

2) 作業環境対策

(1) 方針

各作業工程において作業員の健康維持と安全性確保に係る事項について要因の低減、予防および対策を実施する。

(2) 対策目標

労働安全衛生規則に示される管理基準値及び関連法・勧告による許容濃度勧告値等を満たすように、目標値を設定する。

(3) 対策案

対策案を表 4.3 に示す。

表 4.3 作業環境対策(案)

粉塵対策	<ul style="list-style-type: none"> ・場内散水 ・排出ガス対策型建設機械の使用 ・防塵マスク、防護服の着用
有害ガスおよび臭気対策	<ul style="list-style-type: none"> ・防毒マスク、防護服の着用 ・発生抑制対策(掘削方法等の工夫)の実施 ・掘削孔への立入禁止 ・散気・換気対策の実施
騒音対策	<ul style="list-style-type: none"> ・低騒音型重機の使用
作業環境測定	<ul style="list-style-type: none"> ・日常監視(検知管、粉じん計、ガス計、警報機等) ・個人暴露量調査(粉じん、有機ガス等)
健康診断	<ul style="list-style-type: none"> ・一般及び特殊健康診断の定期的な実施

3) 周辺環境対策

(1) 方針

撤去工事により事業区域外に環境影響をおよぼさないように対策を実施する。

(2) 対策目標

環境基準等の遵守及び現状環境への影響防止を目標とする。

(3) 対策案

対策案を表 4.4 に示す。

表 4.4 周辺環境対策(案)

防塵対策	<ul style="list-style-type: none"> ・目隠しフェンスの設置 ・場内散水 ・洗車設備の設置 ・排出ガス対策型建設機械の使用
騒音対策	<ul style="list-style-type: none"> ・目隠しフェンスの設置 ・低騒音型重機の使用 ・アイドリングストップ
振動対策	<ul style="list-style-type: none"> ・低振動型重機の使用
臭気対策	<ul style="list-style-type: none"> ・目隠しフェンスの設置
環境モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> ・大気環境測定、水環境測定、騒音・振動測定、臭気測定などの定期的な実施 ・基準値超過や環境負荷の増加がみられた場合、原因を追求し、その原因の解消に努める。 ・調査・評価結果の情報開示

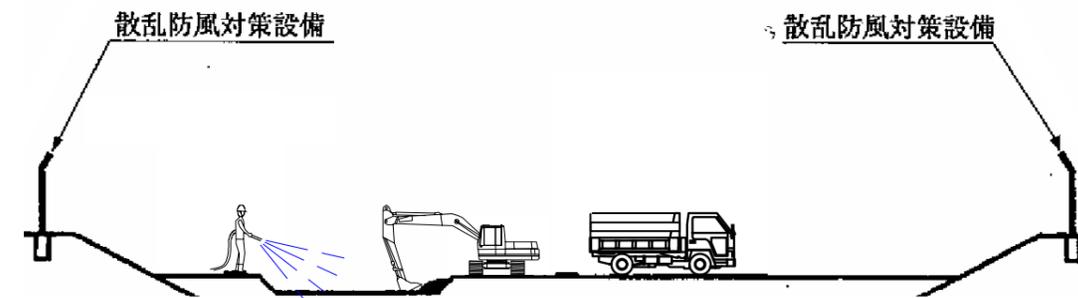


図 4.10 環境対策イメージ図

5. モニタリング計画

モニタリング計画は、以下の3つの目的に応じて設定する。

工事前における廃棄物・汚染土壌の存在による汚染拡散等の監視および周辺環境における現状の把握

工事中における対策工事活動による影響をおよび汚染拡散防止対策の効果の把握

完成後における周辺環境からの影響と、設置施設が周辺環境に与える影響の把握

モニタリング計画(案)を表5.1に示す。

なお、モニタリングは、学識経験者、地元代表者等から構成する組織を設置し、実施設計、工事前、工事中、完成後の各段階でモニタリング項目、結果を説明しながら実施していく。

表 5.1 モニタリング計画(案)

	モニタリングの目的	環境へのインパクト(影響要因)	実施方針			大気質	水質		騒音・振動	臭気
			期間				地下水	河川表流水		
			現状 1年 (調査中)	工事中 2~3年	完成後 最低2年					
工事前	廃棄物・汚染土壌の存在による汚染拡散等の監視および周辺環境における現状の把握	・廃棄物、汚染土壌の存在				項目： 大気環境基準項目、ダイオキシン類、風向、風速、	項目： 地下水環境基準項目、ダイオキシン類 地点毎に項目の設定を行う。	項目： 河川環境基準項目、ダイオキシン類 地点毎に項目の設定を行う。	項目： 騒音、振動、交通量	項目： 特定悪臭物質、臭気指数
工事中	対策工事活動による影響をおよび汚染拡散防止対策の効果の把握	・廃棄物撤去のための建設機械の稼働 ・廃棄物運搬のための建設機械の稼働 ・汚染拡散防止対策(鉛直遮水工、浸出水処理など)の効果の確認	比較評価			実施頻度 ・風向風速：最寄観測所既存データ又は4回/年(四季) ・大気質：4回/年(四季) 実施地点 ・風向風速：最寄観測所既存データ又は事業区域内 ・大気質：事業区域境界部、運搬ルート	実施頻度 4回/年(四季) 実施地点 ・上下流部 ・周辺部 地下水位測定をあわせて実施する。	実施頻度 4回/年(四季) 実施地点 ・日野川上下流部	実施頻度 1回/年(平日) 実施地点 ・事業区域境界部 ・運搬ルート	実施頻度 4回/年(四季) 実施地点 ・事業区域境界部
完成後	周辺環境からの影響と、設置施設が周辺環境に与える影響の把握	・周辺地下水 ・残置遮水壁	比較評価			-	実施頻度 1回/月、4回/年(四季) 実施地点 ・上下流部 ・周辺部 地点毎に頻度の設定を行う。 地下水位測定をあわせて実施する。	実施頻度 4回/年(四季) 実施地点 ・日野川上下流部 ・放水路上下流部	-	-

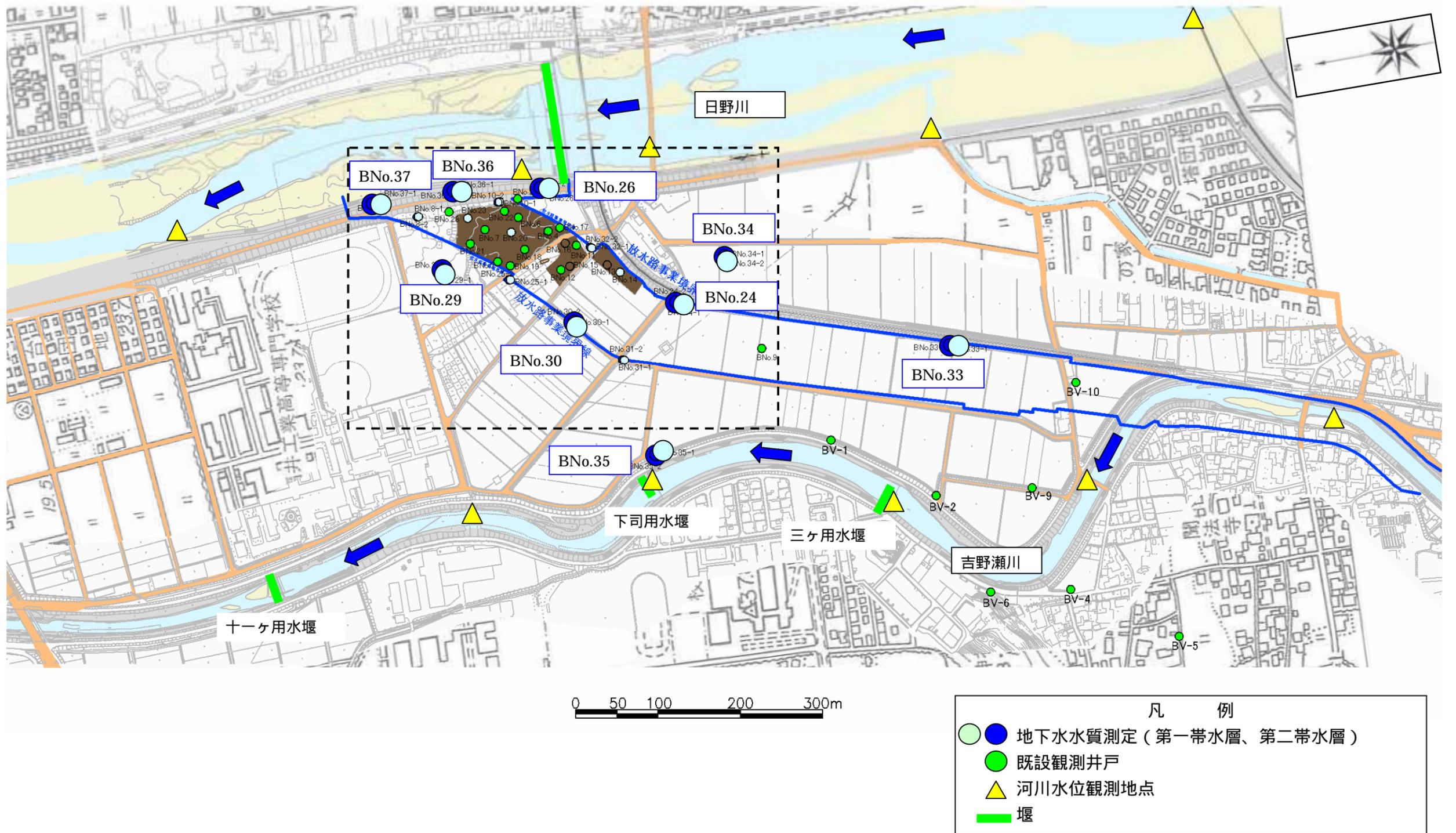


図 5.1 周辺地盤・地下水位調査地点位置図

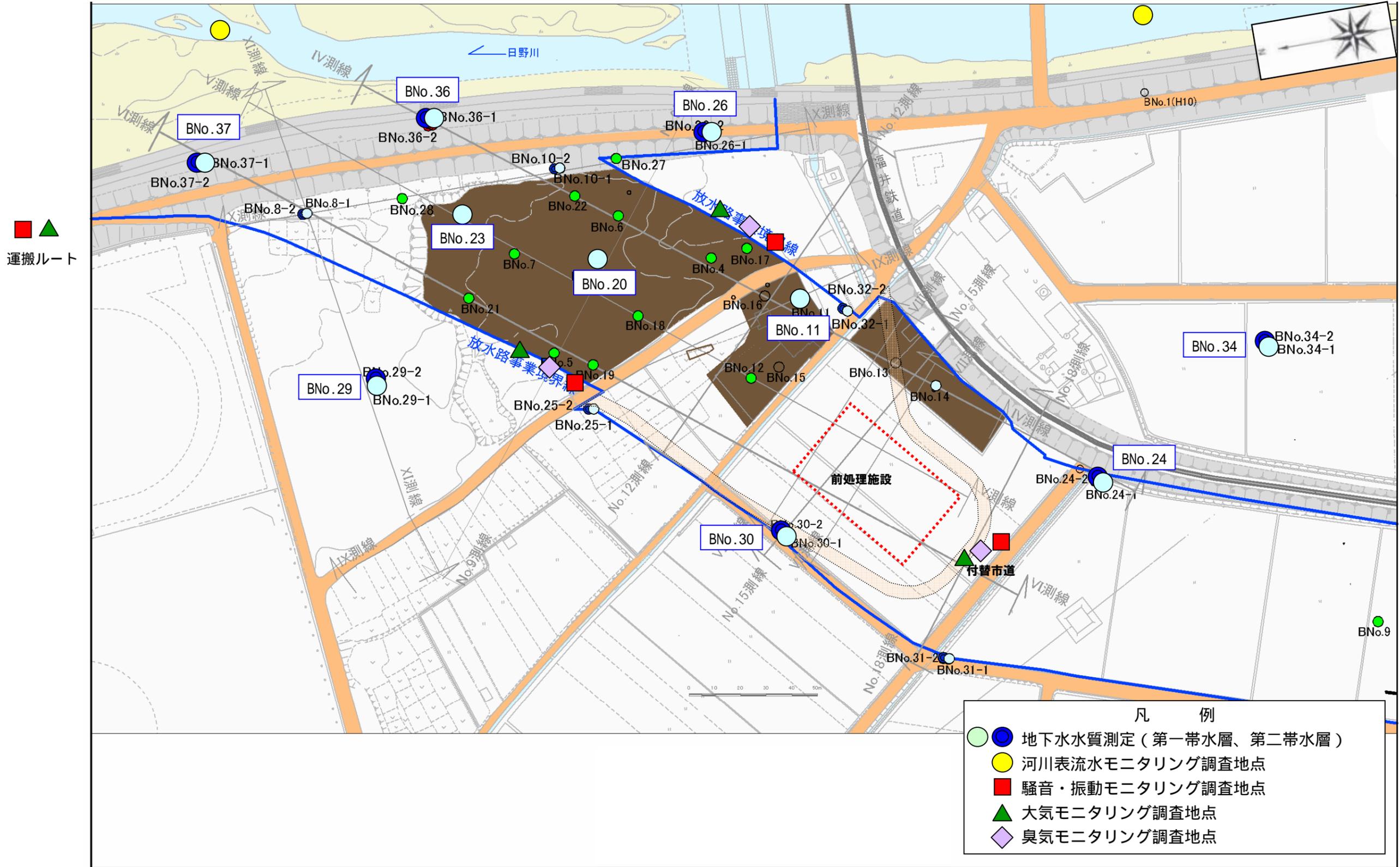
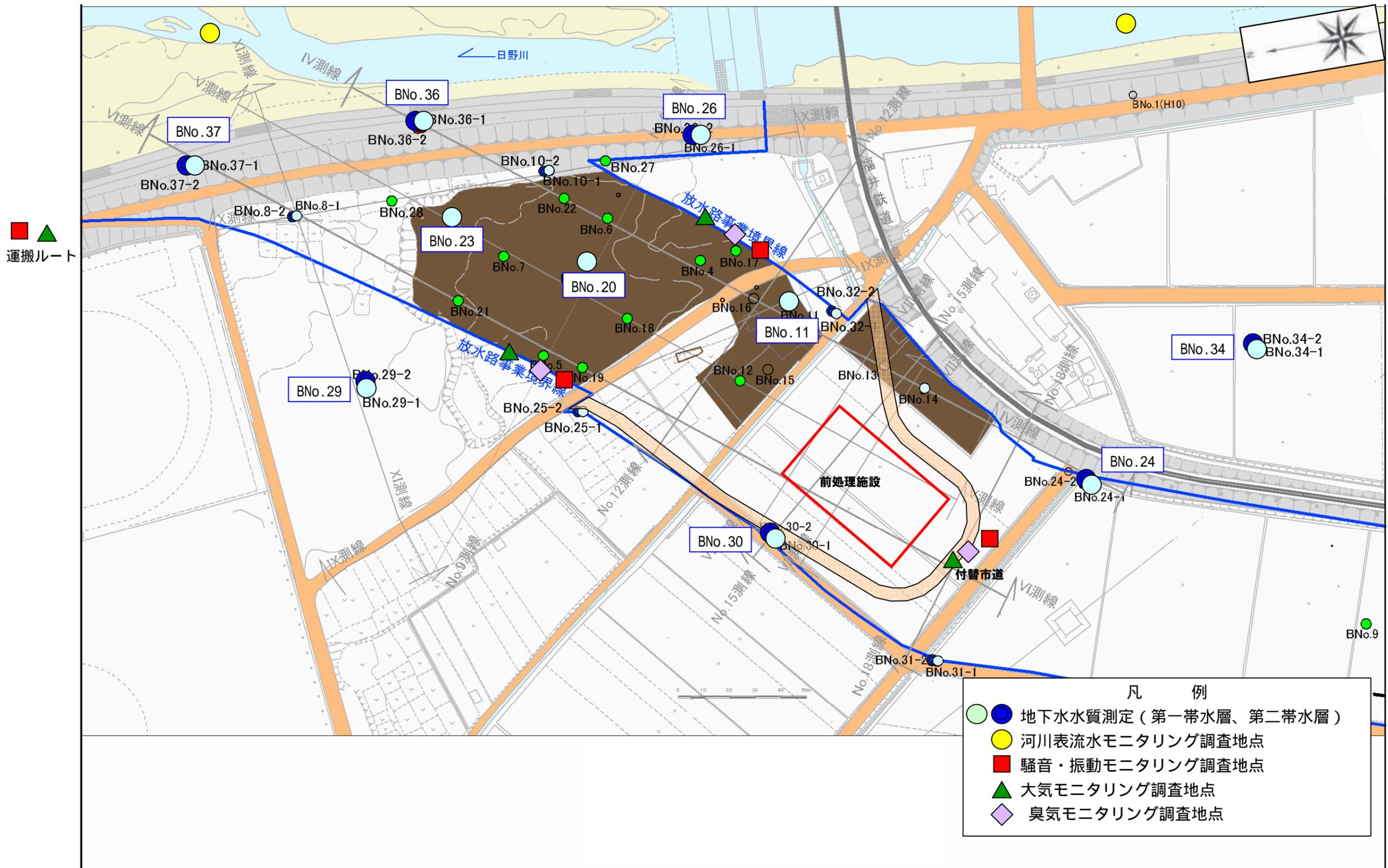


図 5.2 モニタリング調査地点（案）（工事前）



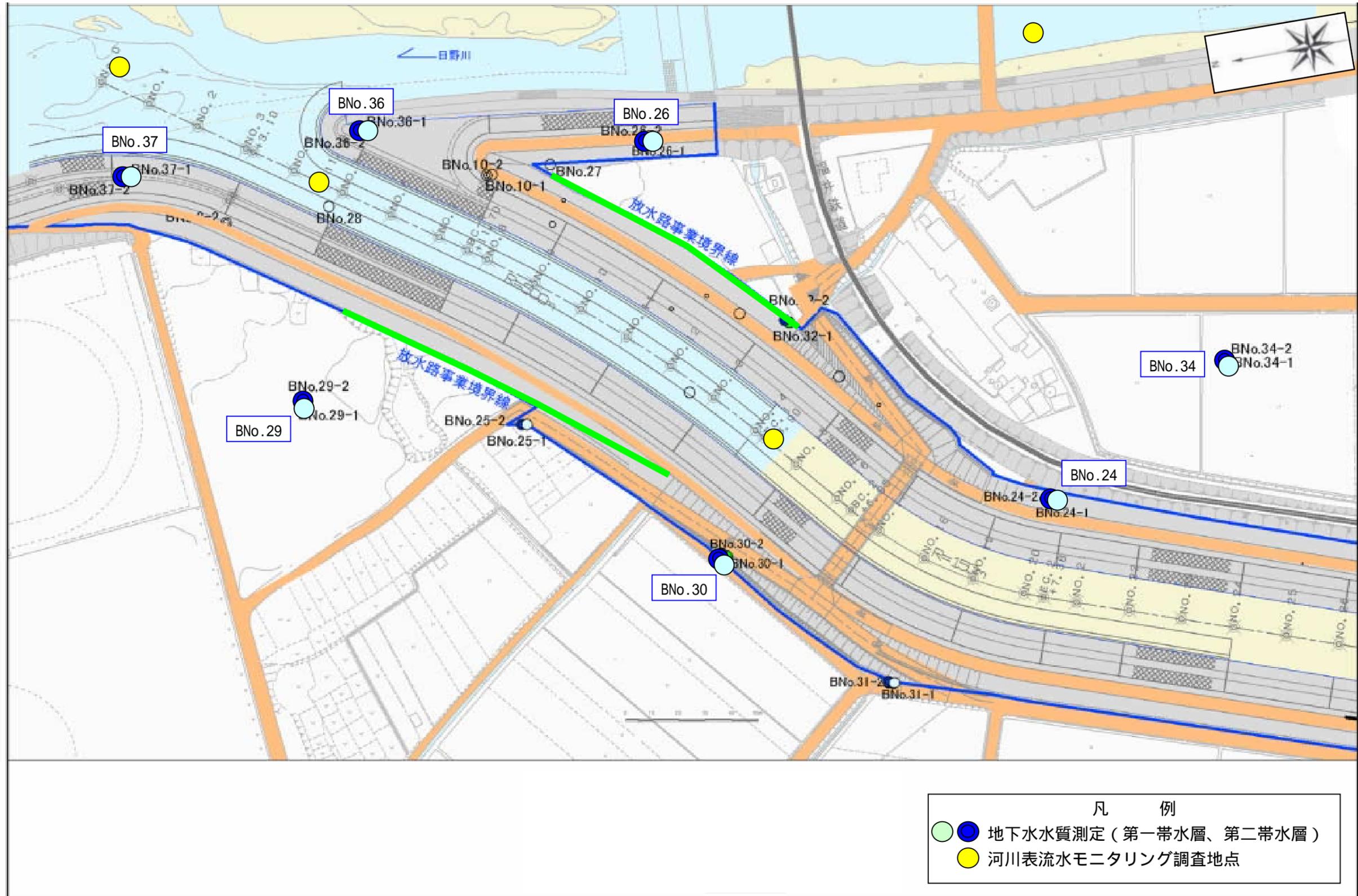


図 5.4 モニタリング調査地点 (案)(完成後)

【検討会での廃棄物対策の検討結果】

表 検討会での廃棄物対策の検討結果一覧表（案）

項目	検討会での検討結果		今後の課題	
1. 廃棄物対策方針	1.1 廃棄物対策方針	・放水路事業区域内の廃棄物の掘削、撤去等の対策において、工事中および工事完了後に周辺の生活環境へ影響を与えないような施工、廃棄物処理・処分対策を講じる。		
	1.2 廃棄物対策検討フロー	・事業区域内の廃棄物は全量撤去する。		
	1.3 廃棄物の区分管理	・廃棄物区分の考え方は以下のとおりとする。 30m区画毎に1箇所の精度でボーリング調査および試掘調査を行う。 の調査の結果、埋立判定基準値を超過した場合、10m区画毎に1箇所での絞込調査を行う。	・廃棄物区分の絞込調査の実施	
2. 廃棄物の処理・処分方法	2.1 廃棄物処理・処分計画	・撤去する廃棄物対策量は、推定 35,800m ³ である。 ・一般廃棄物は越前市内処理施設で処理・処分する。 ・旧砂利取りエリアは、安定型産業廃棄物、一般廃棄物、特別管理型産業廃棄物に選別し、それぞれを適正に処理・処分する。 ・旧事業所エリアは、安定型産業廃棄物、管理型産業廃棄物、特別管理型産業廃棄物に選別し、それぞれを適正に処理・処分する。	・安定型産業廃棄物、管理型産業廃棄物および特別管理型産業廃棄物の受入先の調整 ・日撤去量の設定、撤去期間の設定（受入先との調整）	
	2.2 処理・処分方法			
	2.3 廃棄物処理・処分フロー	・廃棄物撤去は、掘削工程、場内運搬工程、仮置、選別工程、場外運搬工程、処理・処分工程からなる。		
	2.4 前処理工程（選別工程、仮置工程）	・掘削した廃棄物は、廃棄物区分と受入施設の受入条件に適合するように選別処理を行う。	・受入条件の設定（受入先との調整） ・具体的な選別処理フローの設定	
	2.5 運搬工程	・運搬ルートは安全面等から選定し、交通安全対策を実施する。 ・運搬車両は運搬過程で飛散流出や悪臭漏れのないよう留意する。	・運搬ルートの設定（受入先確定後）	
3. 廃棄物掘削方法	3.1 掘削手順	・廃棄物掘削は、旧事業所エリア南側、旧事業所エリア北側、旧砂利取りエリアの順に行う。 ・旧事業所エリア南側は、廃棄物の埋設厚が約1～2mであり、地下水に接触していないことから、先に掘削する。 ・旧事業所エリア北側と旧砂利取りエリアの掘削前に、鉛直遮水工、キャッピング工、浸出水処理施設、選別施設等を設置する。 掘削は、鉛直遮水工範囲内の浸出水の水位を低下させながら、全高7mを約2m高毎に約3回に分けてスライス状に行う。 ・事業境界部と深部は、土留めおよび盤ぶくれ対策が必要となる。	・鉛直遮水壁工法の検討 ・根入れ部の検討 補助工法として、 ・土留工法の検討 ・盤ぶくれ対策の検討	
	3.2 掘削方法			
4. 汚染拡散防止対策	4.1 汚染拡散防止対策の目的	【汚染拡散防止対策の目的】 工事中、浸出水が事業区域外へ流出することを防止する。 掘削時に発生する掘削水の浄化処理を行う。 工事完了後、周辺からの地下水によって、事業区域内に環境上の影響がないように周辺からの地下水流入を防止する。 【汚染拡散防止対策工の概要】 鉛直遮水工 キャッピング工 雨水排水設備 浸出水処理施設 環境対策	現場監理におけるマニュアルの作成	
	4.2 汚染拡散防止対策工の概要			
	4.3 鉛直遮水工	・難透水層であるAc2層（粘土層）に根入れすることにより、連続した遮水性を確保する。 ・事業境界部に廃棄物が近接する部分においては、土留矢板としての機能を持たせる。		・鉛直遮水工法の検討
	4.4 キャッピング工	・鉛直遮水壁設置範囲のうち、掘削範囲外の部分に設置し、できる限り雨水排水処理する。 ・掘削範囲内にも簡易的なキャッピング（ブルーシート等）を実施する。		
	4.5 雨水排水設備工	・雨水排水路は、施工性のよいコルゲートU字フリューム等を用い、対象範囲内でできるだけ現状地形勾配で流下可能なルートを設定する。		
	4.6 浸出水処理施設	・5年間降水量データより、月最大日降水量の平均値48mm/日が2.0日で処理可能、5年最大日降水量162mm/日が1週間で処理可能である規模とする。 ・計画処理水質は、水質汚濁防止法に基づく排水基準を基に設定する。SSおよびダイオキシン類については、ダイオキシン類対策特別措置法等に基づき、計画処理水質を設定する。 ・処理対象物質は主にSS、ダイオキシン類であり、凝集沈殿処理を基本とした処理フローとする。 ・処理フローは、試験施工等を踏まえて決定する。 ・処理水質の水質確認は、水質の常時測定および定期測定により行う。		・処理フローの選定 ・水質確認方法の決定
	4.7 環境対策	・周辺環境および作業環境に影響を及ぼさない対策を実施する。 周辺環境対策：防塵対策、騒音対策、振動対策、臭気対策、モニタリング 作業環境対策：粉塵対策、有害ガスおよび臭気対策、騒音対策、作業環境測定の実施、健康診断の実施		・各対策に関する詳細検討
	5. モニタリング計画	・モニタリング計画は、以下の3つの目的に応じて設定する。 工事前における廃棄物・汚染土壌の存在による汚染拡散等の監視および周辺環境における現状の把握 工事中における対策工事活動による影響をおよび汚染拡散防止対策の効果の把握 完成後における周辺環境からの影響と、設置施設が周辺環境に与える影響の把握 ・モニタリング項目：大気質、水質（地下水、河川表流水）、騒音・振動、臭気 ・モニタリングは、学識経験者、地元代表者等から構成する組織を設置し、実施設計、工事前、工事中、完成後の各段階でモニタリング項目、結果を説明しながら実施していく。		・モニタリング計画の詳細検討