

新滝が洞溜池の水質異常に係る対策協議会

第 7 回対策協議会

1. 観測データと覆土工の報告	1
1.1 覆土工の施工状況		
1.2 観測データの推移		
1.3 覆土工の効果検証		
1.4 継続観測体制		
2. 水質基準値及び監視地点の検討	5
2.1 水質監視地点に関する整理		
2.2 盛土に起因する水質監視項目の検討		
2.3 法令基準などの整理		
2.4 水質監視地点の整理		
3. 平成 17 年 4 月以降の水質観測について	9
3.1 水質観測地点について		
3.2 水質観測項目について		

1. 観測データと覆土工の報告

1.1 覆土工の施工報告

覆土工は、8月下旬から整地工の施工を開始した。9月14日に行われた対策協議会での全面覆土の要望を受けて、覆土工（ペントナイト遮水工）の施工を10月初めから進め、平成17年1月21日までに盛土天端部は全面的に遮水構造となった。現在は被覆層の施工を進めている。この間に10月23日には久々利対策委員会の方などと覆土工の見学会を行なった。また、11月25日には久々利対策委員会事務局と関市のペントナイト混合場所及び試験の見学会を行なった。



図 1.1.1 東ブロックの施工状況（1月21日時点）

遮水層，排水層，被覆層の施工がほぼ終了している

被覆土の仮置き



遮水層（ペントナイト混合土）

排水層

被覆土

図 1.1.2 西ブロックの施工状況（1月21日時点）

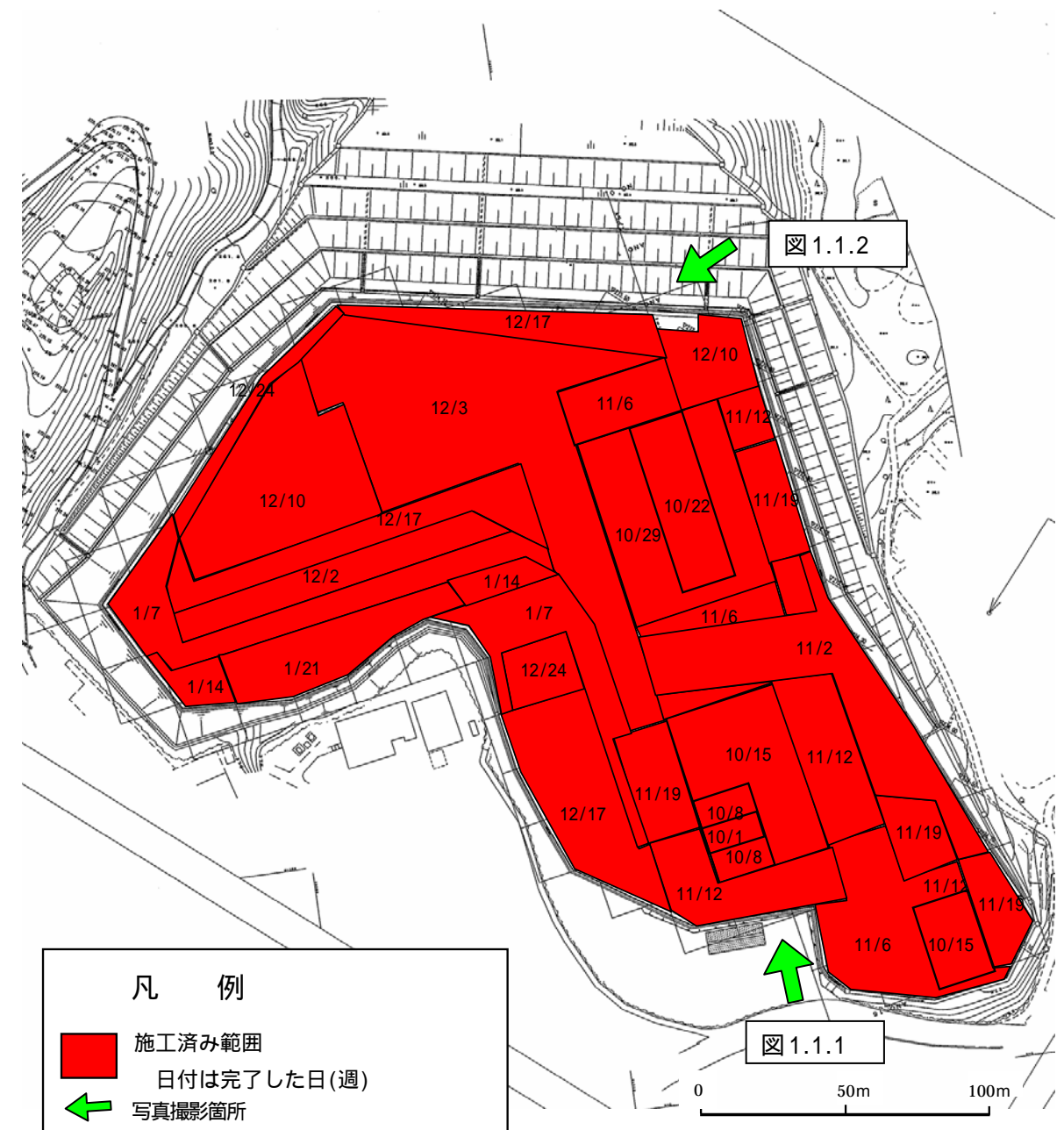


図 1.1.3 覆土工の進捗状況

1.2 観測データの推移

1.2.1 浸出量・水質観測結果

1) 降雨時のpH変動を見ると覆土工の施工が進んでいる12月4日降雨の状況をも、それ以前からの変化は確認されていない。

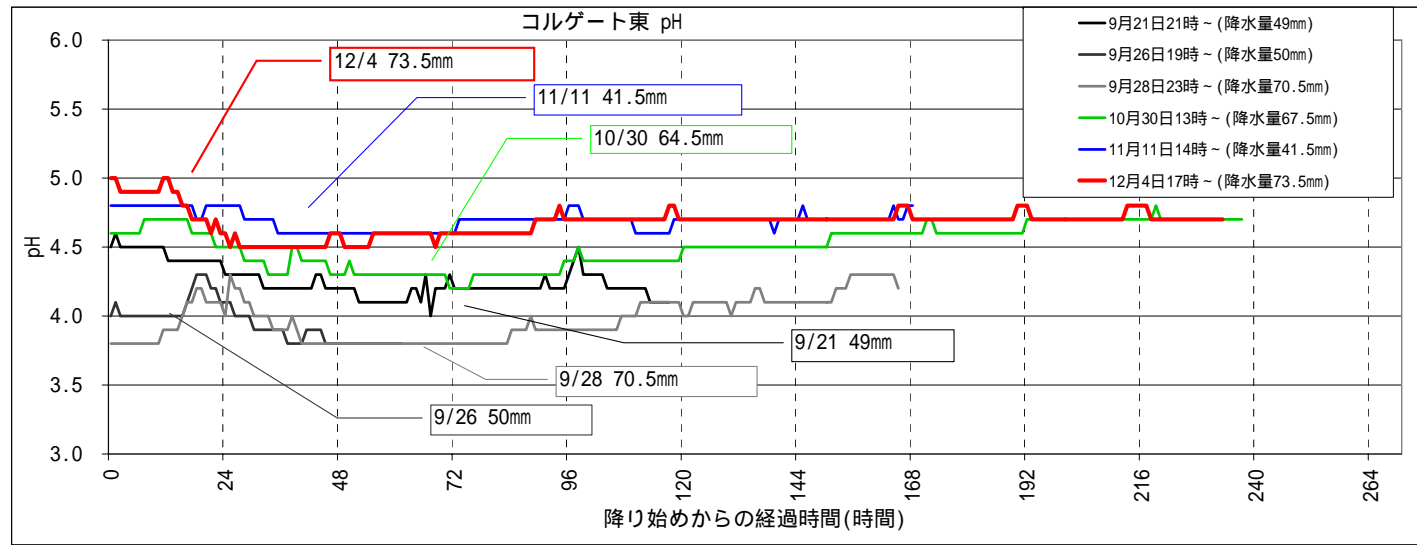


図 1.2.1 水質の観測結果（現地観測）

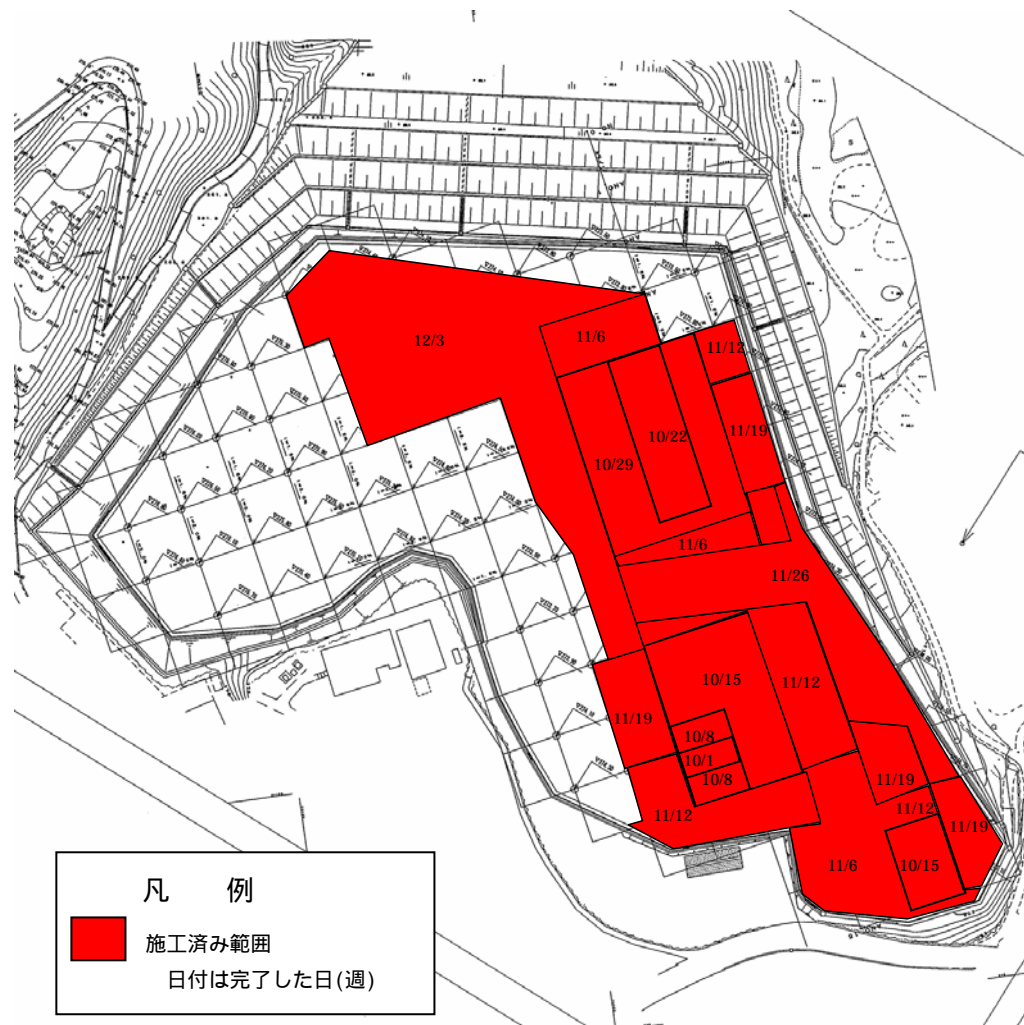


図 1.2.2 覆土工（ベントナイト混合土）の施工状況

2) 盛土部の定点定期観測結果では、平成 15 年度に比べて pH の上昇や硫酸イオン濃度の低下は認められるが、今後も浸出量と水質の観測を継続して、覆土工の効果検証を進めていく。

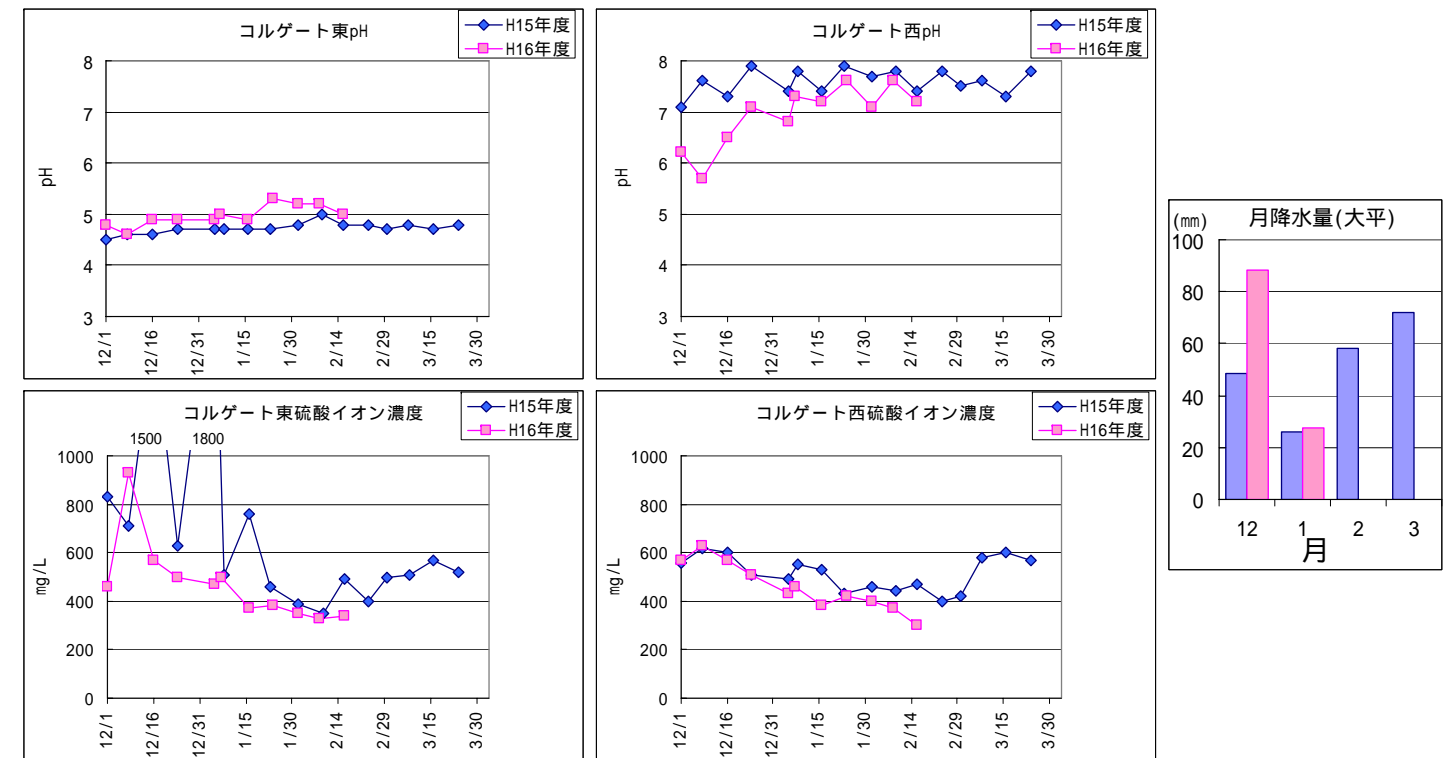


図 1.2.3 盛土浸出水の定点定期観測結果

3) 定点定期観測結果では、硫酸イオン濃度で 400mg/L を下回ると重金属等の濃度も低下することが確認されている。

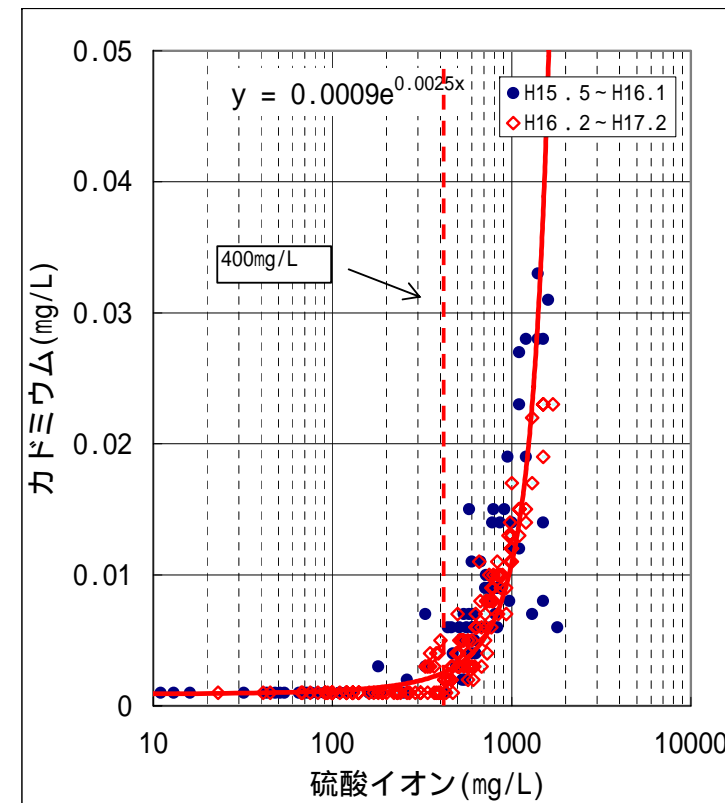


図 1.2.4 硫酸イオン濃度とカドミウム濃度の関係

[第 5 回対策協議会資料に平成 17 年 2 月 16 日までの資料を追加]

1.3 覆土工の効果の検証

以下に、これまでの観測で、覆土工の遮水効果が確認されている状況を示す。

1) 覆土工の進捗に伴い、コルゲート東では、降雨後5日間の累計浸出量が5割程度減少した。

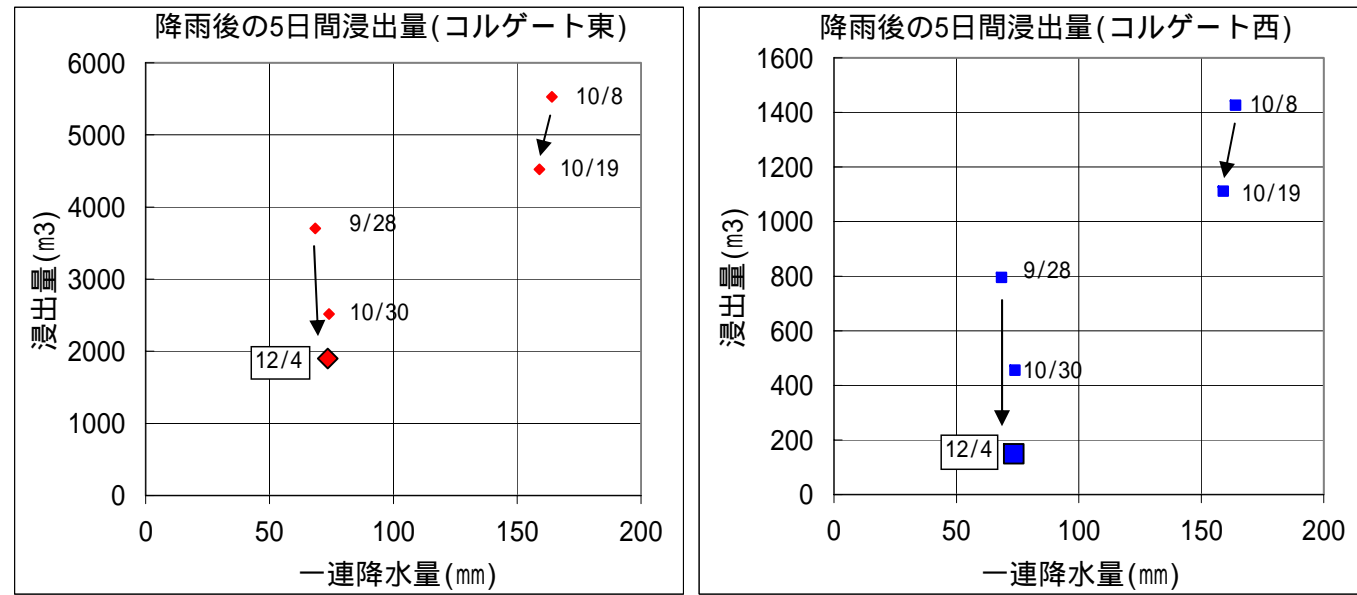


図 1.3.1 降雨後5日間の累積浸出量の比較

2) 覆土工の進捗に伴い、排水側溝量は増加する傾向を示した。ここでは、降水量と表面水排出の比を示した。12月4日の降雨以降、表面排出される降雨の割合が増加しており、天端部に降った降雨が盛土に浸透せずに、側溝に排水されている状況を示している。

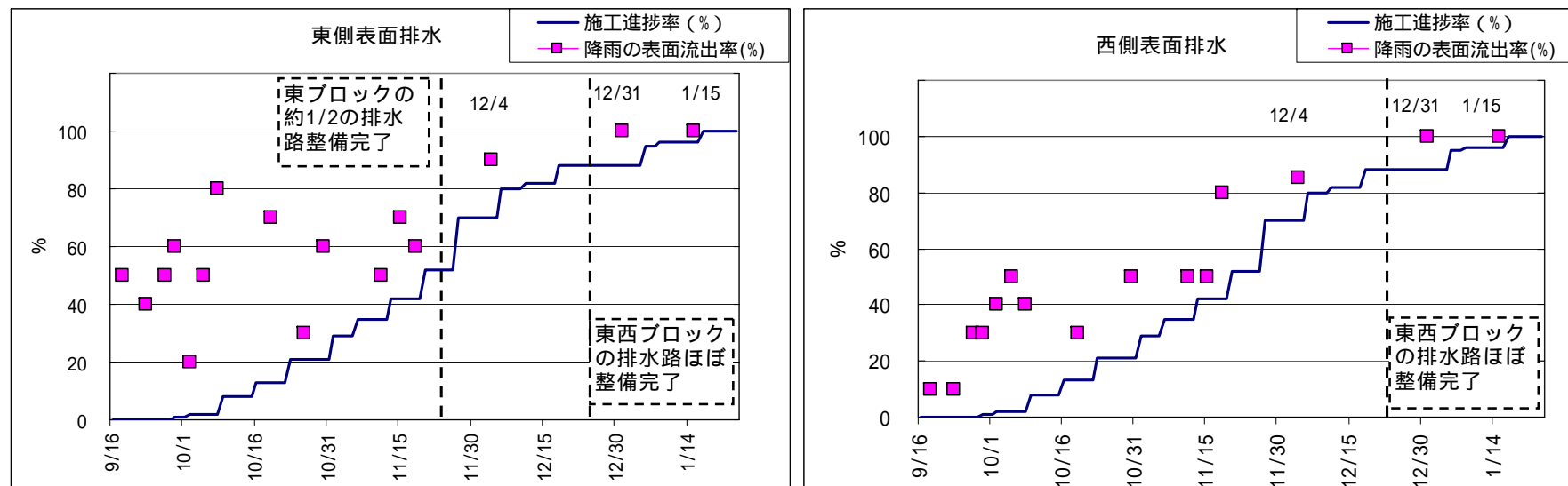


図 1.3.2 覆土工の進行と表面水の流出率の変化

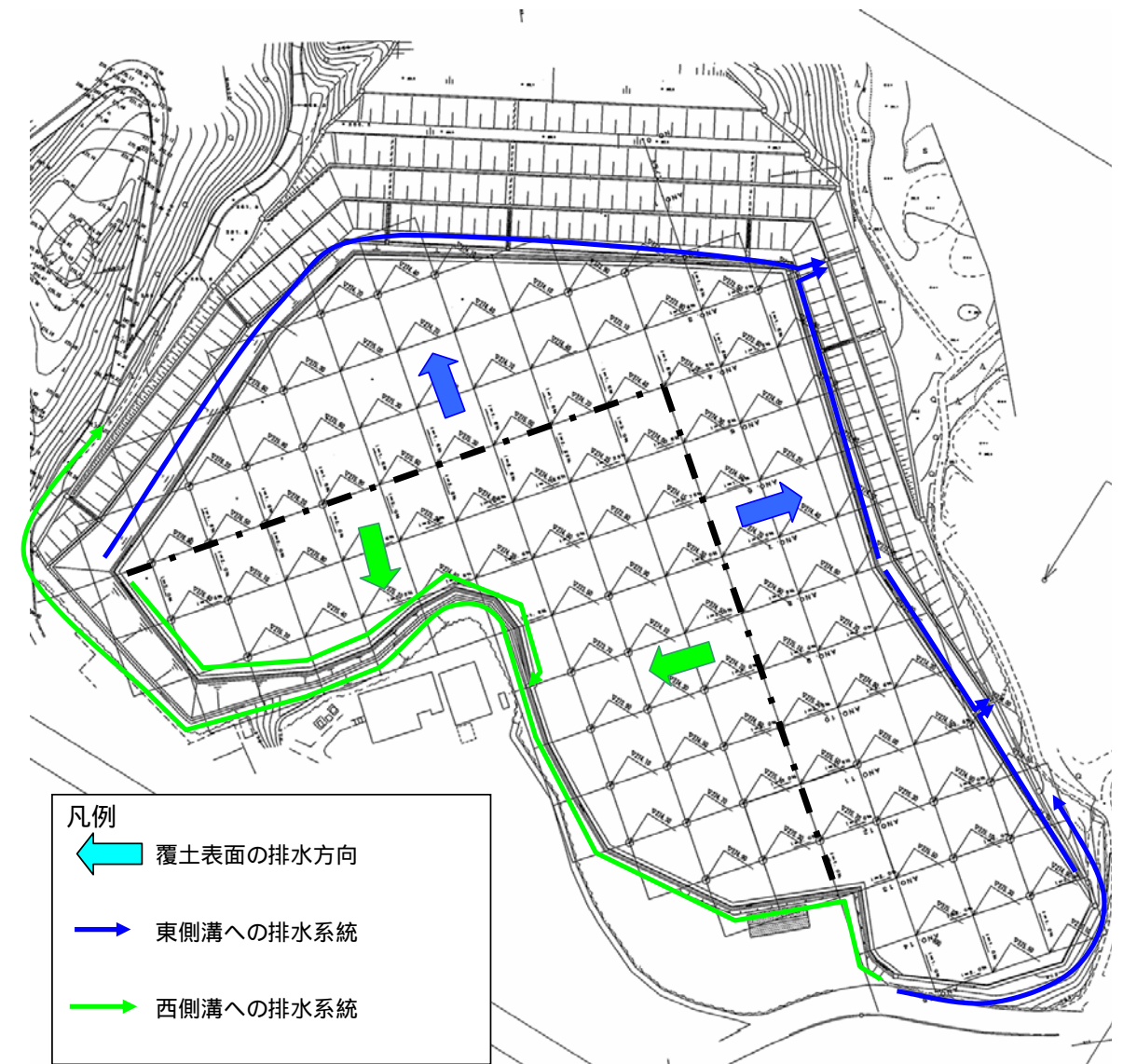
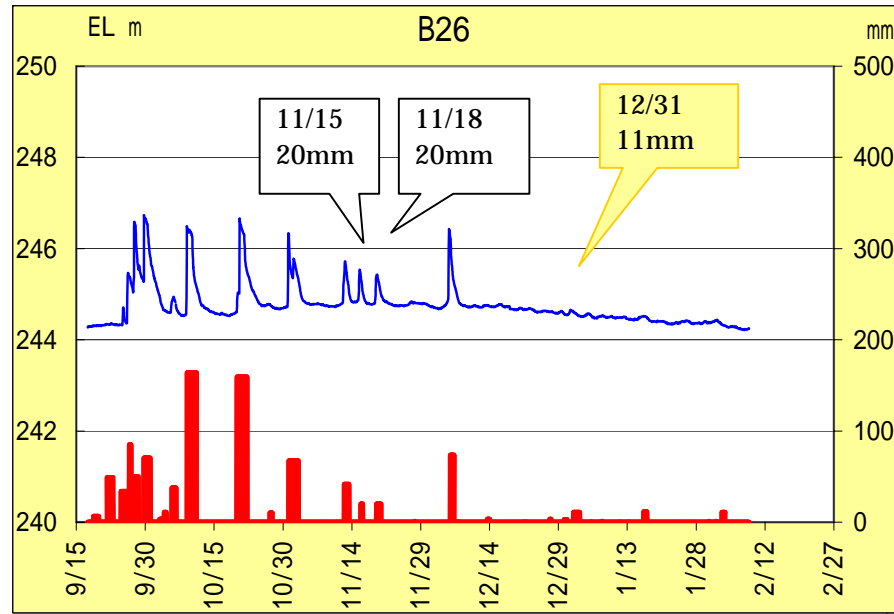


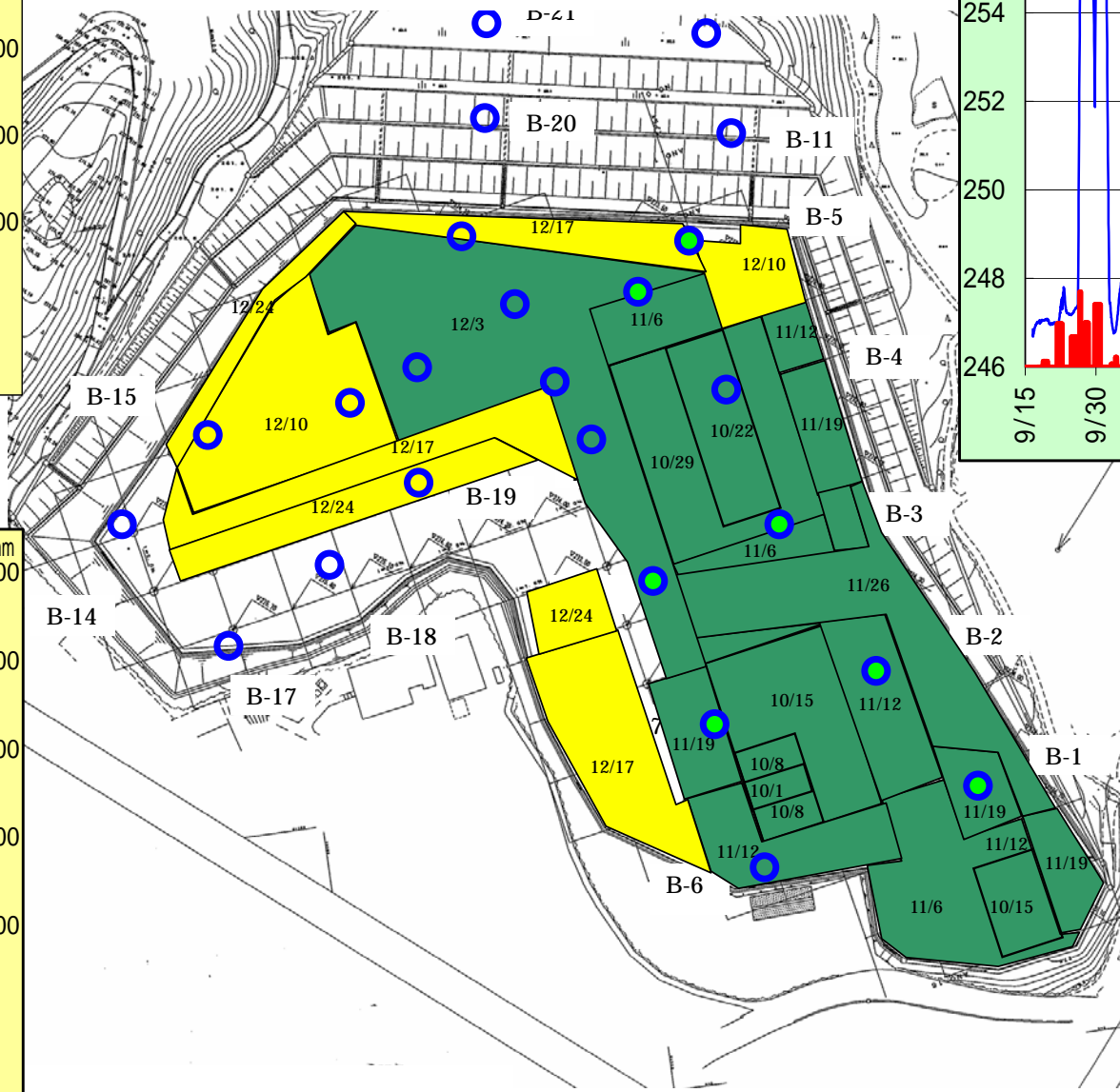
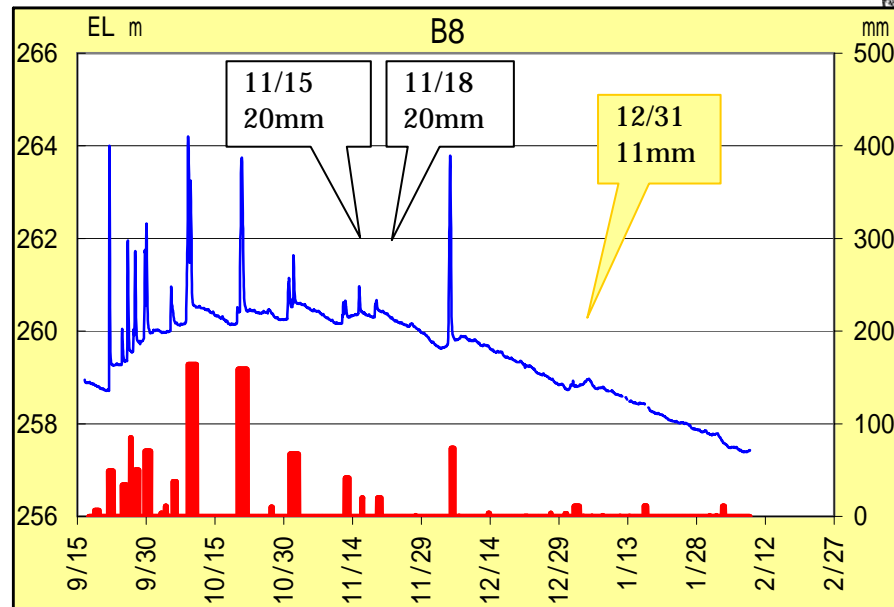
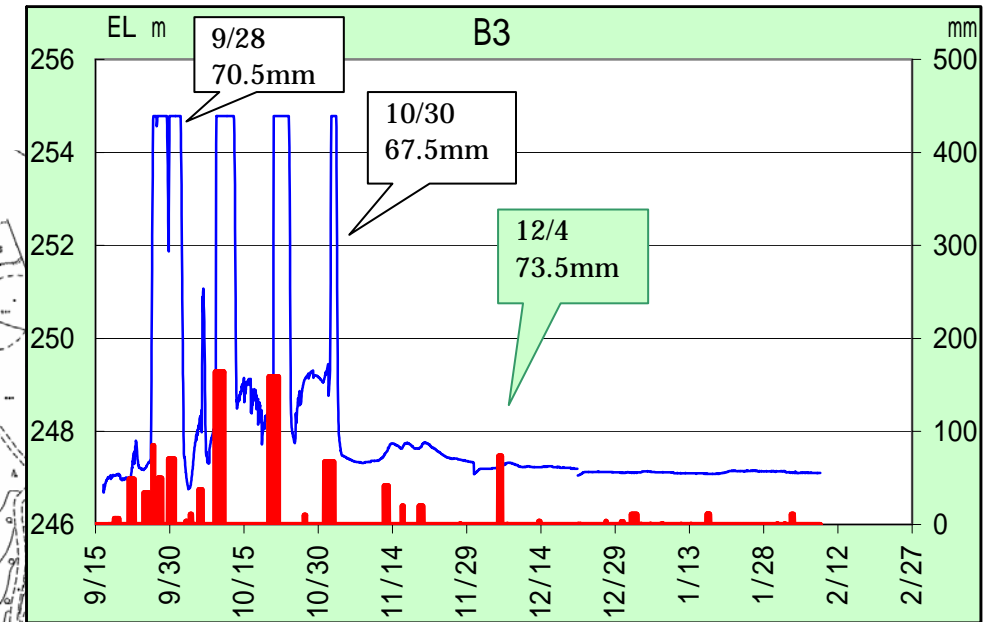
図 1.3.3 表面水の排水状況

4) 孔内水位の観測では、覆土工の施工の進行に従い、降雨に伴う水位変動の減少が確認されている。

12/31の11mmの降雨に対して、それまでの20mm程度の降雨と比べて水位変動が減少した



12/4の73.5mmの降雨に対して、それまでの70mm前後の降雨と比べて水位変動が減少した



- 凡 例
- 12/3までに施工済み範囲
日付は完了した日(週)
 - 12/24までに施工済み範囲
 - 観測ボーリング孔
 - 12月31日までの降雨で降雨との反応性が低下している孔

水位変動図に表記の降雨は一連降水量である

図 1.3.4 孔内水位変動状況

1.4 継続観測体制

盛土浸出水の流量、水質については、今後豊水期まで観測し、水質の改善状況を確認していく。

一方、水位観測については、これまでの観測結果から、水位の変動パターンや孔の位置から、以下に示す代表的な水位データが得られる孔を選定した。これらの孔について、覆土工の効果が確認されるまでの間、水位観測を継続していく。

表 1.4.1 観測を継続する水位観測孔

孔番	観測孔の位置付け
東ブロック	B1 東ブロック南側の観測孔
	B4 東ブロックの安定水位の代表観測孔とする
	B7 降雨時に大きい水位上昇があり、これに対する代表観測孔とする
	B26 東ブロック法面側の降雨反応に対する観測孔
東法	B11 東ブロックの法面の観測孔
西ブロック	B16 西ブロックの安定水位の代表観測孔
	B17 西ブロック南側の降雨反応に対する観測孔
	B19 安定水位だけでなく、降雨時に水位上昇もあり、西ブロックの代表観測孔とする
西法	B20 西ブロックの法面の観測孔
末端	B13 法尻寄りの地下水位の観測孔とする

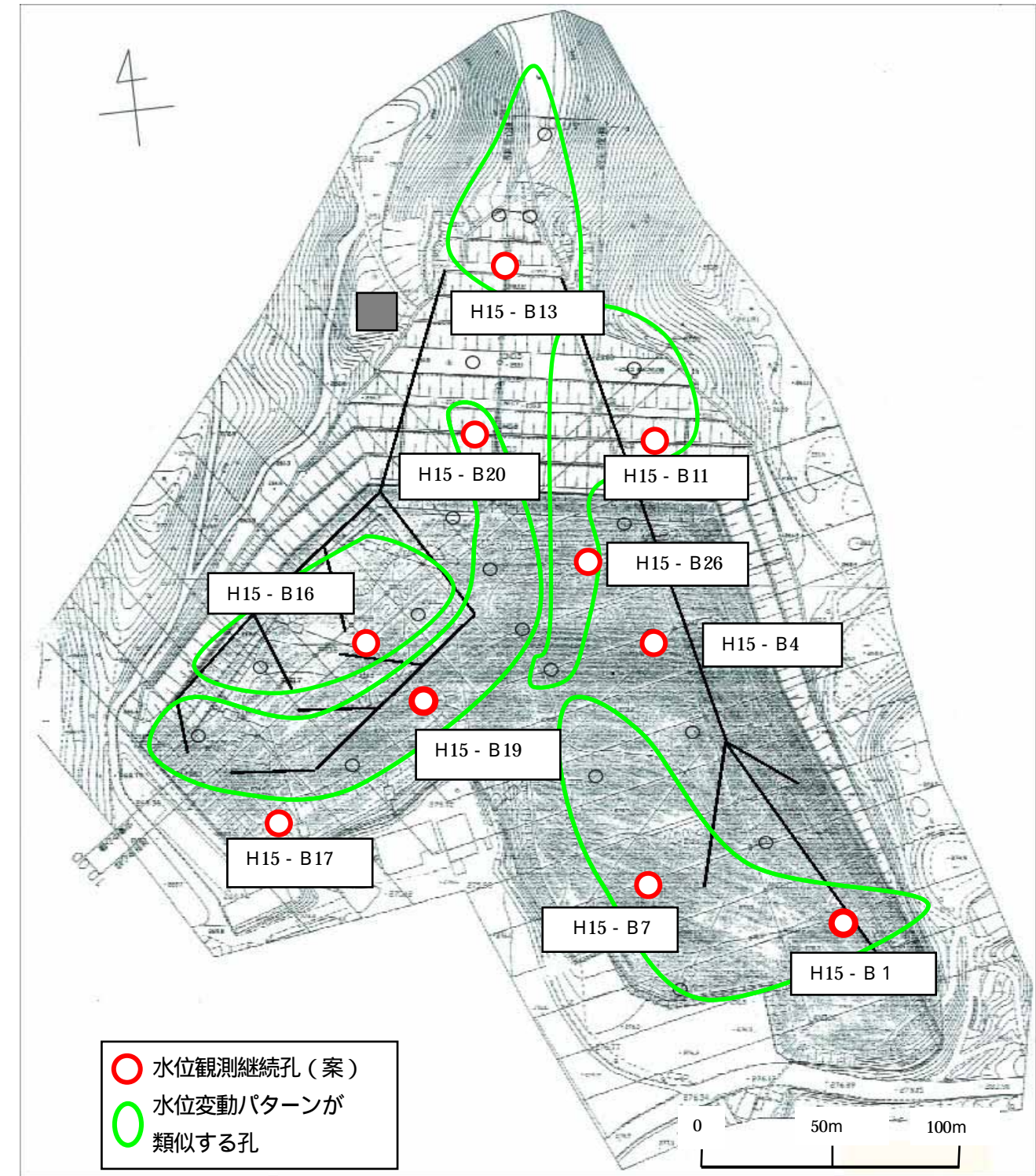


図 1.4.1 水位観測継続孔(案)

2. 水質基準値及び監視地点の検討

2.1 水質基準設定フロー

図 2.1.1 に第 6 回対策協議会で示した水質基準値の設定フローを示す。

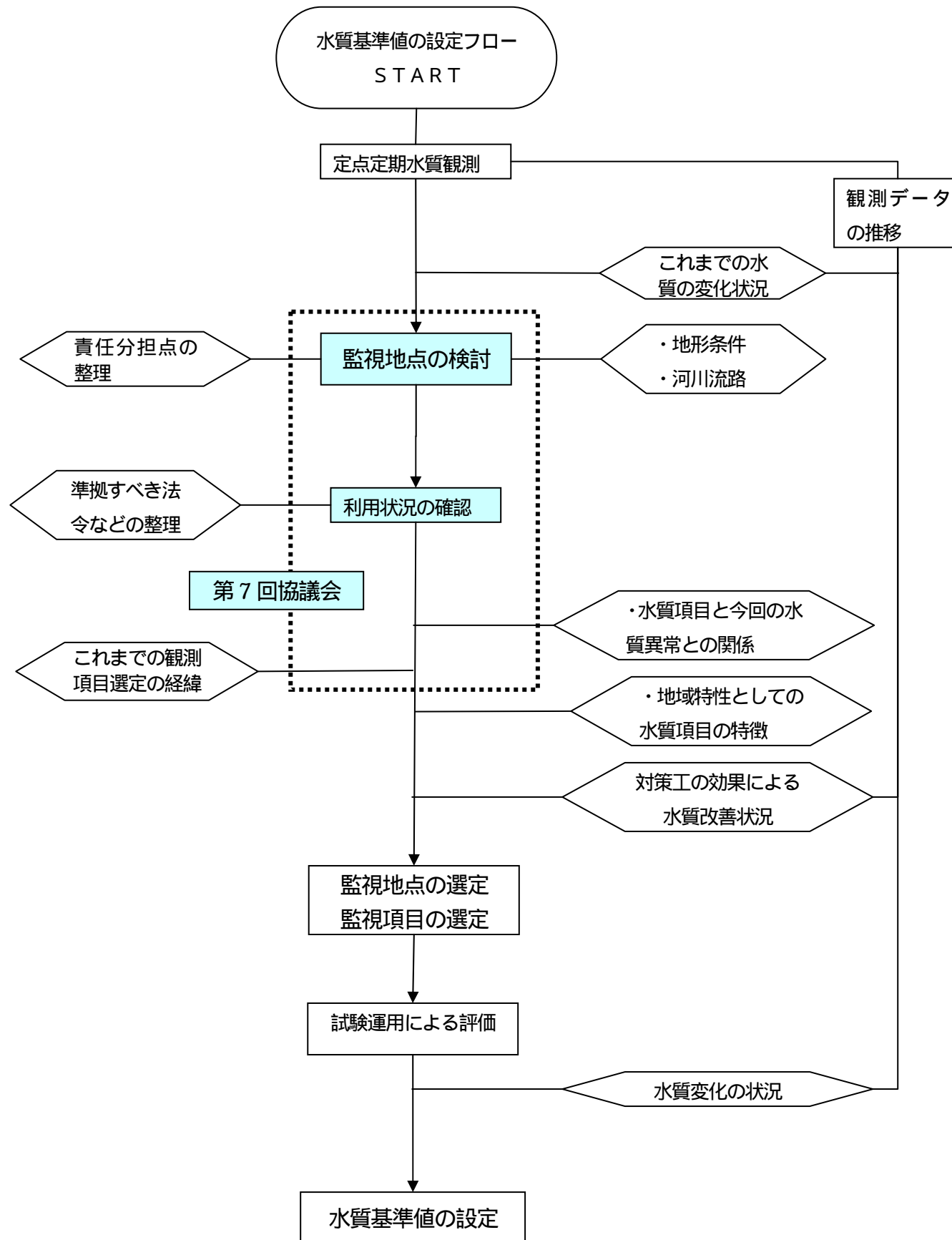


図 2.1.1 水質基準値の設定フロー (第6回対策協議会資料より)

2.2 水質観測項目に関する整理

表 2.2.1 にこれまでの水質観測を整理した。水質事故発生以来現在まで、水質異常の原因を探求するため、さらに、法令などの基準を基に周辺の水利用状況から、31 項目の定点定期水質観測を実施している。

表 2.2.1 各種法令・基準項目の設定一覧

定点定期観測の分析項目		水質汚濁に関わる環境基準 人の健康の保護に関する環境基準	地下水の水質汚濁に係る環境基準	農業用水基準	水道水の水質基準
PH		-	-		
Cd	カドミウム				
CN	シアン				
Pb	鉛				
Cr6+	六価クロム				
As	砒素				
T-Hg	総水銀			-	
R-Hg	アルキル水銀				-
Se	セレン			-	
B	ホウ素			-	
F	フッ素			-	
BOD	生物化学的酸素要求量	-	-	-	-
COD	化学的酸素要求量	-	-	-	-
TOC	有機体炭素(全有機炭素)	-	-	-	-
SS	浮遊物質	-	-		-
Cu	銅	-	-		
Zn	亜鉛	-	-		
T-N	全窒素	-	-		-
SO4 ²⁻	硫酸イオン	-	-	-	-
Al	アルミニウム	-	-	-	
Ca	カルシウム	-	-	-	
DO	溶存酸素	-	-		-
EC	電気伝導度	-	-		-
Cl ⁻	塩素イオン	-	-	-	
T-Fe	全鉄	-	-	-	
T-Mn	全マンガン	-	-	-	
Na	ナトリウム	-	-	-	
陰イオン界面活性剤		-	-	-	
HCO3 ⁻	重炭酸イオン	-	-	-	-
酸消費量(アルカリ度)		-	-	-	-
非イオン界面活性剤		-	-	-	
計31項目		平成15年10月以降、定点7箇所において実施			

基準あり - 基準なし

2.3 盛土に起因する水質監視項目の検討

1) 盛土に起因する水質監視項目

盛土浸出水の水質異常は、美濃帯泥岩中の黄鉄鉱の酸化に起因する。この酸性水が、岩石中の自然由来の重金属等を溶出させているため、黄鉄鉱の酸化に起因する水質項目以外については、監視を継続する意味は小さいと判断する。したがって、水質監視項目は、水質異常の発生原因に照らして、金属・重金属類が対象になると考えられる。

以下に、盛土に起因すると考えられる水質監視項目を示す。

酸性水関係:pH, 硫酸イオン

重金属等 :カドミウム, 鉛, ヒ素, 総水銀, セレン, ホウ素, フッ素

金属等 :銅, 亜鉛, 鉄, マンガン, アルミニウム, カルシウム, ナトリウム, 塩素イオン, 電気伝導度, 浮遊物質

2) これまでの観測から水質基準の設定が不要となる項目

基本的には、環境基準の水質項目を監視することになる。しかし、残土処理場内の盛土が酸化することにより、溶出しなると判断される以下の水質項目については、水質監視項目とする必要がないと判断した。

・有害物質のうち、化学合成による重金属類, 有機化合物など

除外水質項目: シアン・六価クロム・アルキル水銀・非イオン界面活性剤・陰イオン界面活性剤

化学工業製品などとして合成されるものは、自然地盤から発生するものではない。また、これらの項目は、これまでの観測で検出されていない。したがって、シアン, 六価クロム, アルキル水銀は、水質監視項目から除外する。

また、有機化合物である、陰イオン界面活性剤と非イオン界面活性剤についても、人工的に製造されたものであり、盛土に由来するものではないため、監視項目から除外する。

・有機汚濁に関する項目

除外水質項目: BOD・COD・T-N・TOC・DO

盛土には、一般ごみ, 産業廃棄物などのような有機物に起因するような汚濁を生じる物質は含まれず、これらに関する水質項目はほとんど生じない。また、有機汚濁を示す指標となるBOD, COD, T-N(全窒素), TOC(有機体炭素)は、全観測期間を通じて新滝が洞ため池流入地点から増大する。これは、滝が洞ため池からの流入水によるもので、下流でも大きく減少しないことから、当該地域の一般的な水質を表している。したがって、これらの項目は、盛土に由来する項目ではないため、水質監視項目から除外する。

また、DOについては、定点観測地点間において差がないことから、当該地域の一般的な水質を表している。したがって、DOは、盛土に由来する項目ではないので、水質監視項目から除外する。

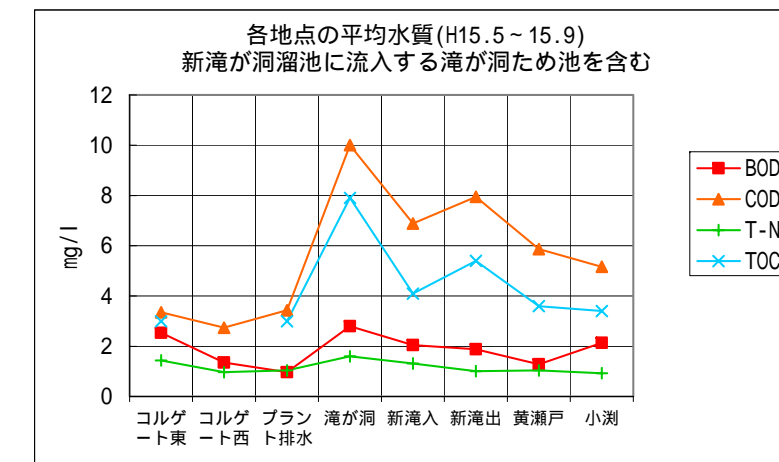


図 2.3.1 水質環境項目の地点間の変化

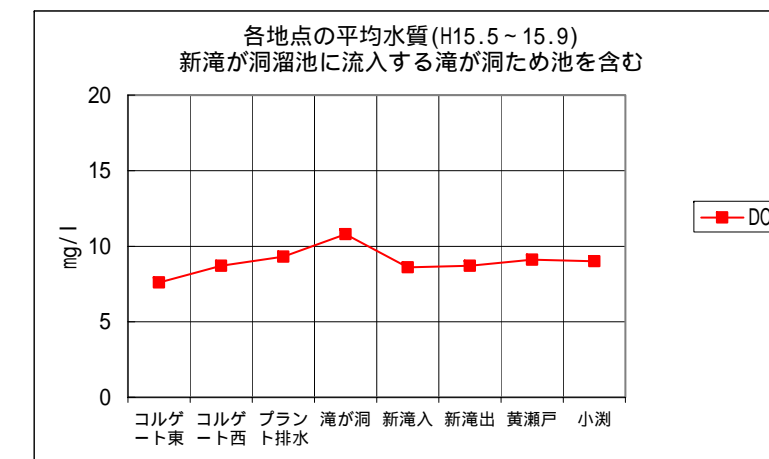


図 2.3.2 溶存酸素量 (DO) の地点間の変化

・その他

除外水質項目: 重炭酸イオン・酸消費量

pH の傾向を見るための補助的な観測項目として重炭酸イオンと酸消費量(アルカリ度)の分析を行っていたが、酸性水の直接要因ではないため、水質監視項目から除外する。

2.4 法令基準などの整理

今後、水質監視項目として検討していく項目について、法令などを表 2.3.1 に整理した。

表 2.4.1 水質監視項目に係る法令，基準の一覧

項目の区分	法令・基準等		環境省		農林水産省	厚生労働省
			環境基本法		農業用水基準	水道法
			水質汚濁に関わる環境基準	地下水の水質汚濁に関わる環境基準について		「水質基準に関する省令」
			人の健康の保護に関する環境基準			
最終改正 平成15年11月環境省告示		最終改正 平成11年2月環境省告示		農林省公害研究会 昭和45年	最終改正 平成15年厚生労働省令 第101号	
酸性水に関する項目	pH		-	-	6.0～7.5	5.8～8.6
	SO ₄ ²⁻	硫酸イオン	-	-	-	-
重金属等の有害物質	Cd	カドミウム	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	-	0.01mg/L以下
	Pb	鉛	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	-	0.01mg/L以下
	As	砒素	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	0.05mg/L以下	0.01mg/L以下
	T-Hg	総水銀	0.0005mg/L以下	0.0005mg/L以下	-	0.0005mg/L以下
	Se	セレン	0.01mg/L以下	0.01mg/L以下	-	0.01mg/L以下
	B	ホウ素	1.0mg/L以下	1.0mg/L以下	-	1.0mg/L以下
一般金属等の項目	F	フッ素	0.8mg/L以下	0.8mg/L以下	-	0.8mg/L以下
	Cu	銅	-	-	0.02mg/L以下	1.0mg/L以下
	Zn	亜鉛	-	-	0.5mg/L以下	1.0mg/L以下
	Al	アルミニウム	-	-	-	0.2mg/L以下
	Ca	カルシウム	-	-	-	硬度として300mg/L以下
	Na	ナトリウム	-	-	-	200mg/L以下
	Cl ⁻	塩素イオン	-	-	-	200mg/L以下
	Fe	鉄	-	-	-	0.3mg/L以下
	Mn	マンガン	-	-	-	0.05mg/L以下
	EC	電気伝導度	-	-	0.3mS/cm以下	-
SS	浮遊物質	-	-	100mg/L以下	-	
備考	人の健康を保護し、生活環境を保全するうえでの目標として定められたものである。体重50kg(平均体重)の人が、1日に2Lの水を生涯にわたる飲用を続けても、健康に影響が生じない値である。		農林水産省が昭和44年春から約1年間、汚濁物質別について「水稲」に被害を与えない限度濃度を検討し、学識経験者の意見も取り入れて、昭和45年3月に定めた参考値であり、法的効力はない。		水道により供給される水(基本的に給水栓の水)について適用される基準。人の健康に対して影響が生じないように、項目と基準値が設定されている。原水に対する基準ではない。	

表 2.4.2 水質項目の検討方針

水質項目	代表的な項目	検討方針	備考(原因など)
酸性水に関する項目	pH, 硫酸イオン	水質観測値を基に検討を進める	地域特性である自然由来的な要素を検討に加える
重金属等の有害物質	カドミウム, 鉛など	環境基準を基本に検討を進める	
一般金属などの項目	鉄, マンガンなど	当地区での金属成分が多く含まれる特性を踏まえ、水質観測値を参考に検討を進める	当該地付近には、金属鉱床鉱区があり、銅, 鉄, マンガンは自然的に存在する

2.5 水質監視地点の整理

盛土浸出水は盛土法面の数か所から排出されているが、これらすべてが合わさったものが、盛土からの排水であると考えられる。したがって、残土処分場からの排水とは、盛土末端部及び調整池を含めた、残土処分場の集水範囲全体からまとまった排水を監視対象として考えたい。このことから、水質監視地点としては、公共用水域に対する排出地点にもなる調整池放流水を候補とする。



3. 平成 17 年 4 月以降の水質観測について

3.1 水質観測地点について

平成 17 年 4 月以降の観測地点の案を表 3.1.1 に示す。また、図 3.1.1 には観測地点の位置を整理した。

表 3.1.1 観測地点(案)

地点		観測目的	観測期間	備考
対策工効果確認のための観測点	コルゲート東	覆土工の効果確認	対策工の効果確認まで、継続	対策工の効果確認のための観測地点なので監視地点とはしない
	コルゲート西			
	プラント原水	盛土排水の水質把握		
	プラント処理水	暫定排水の水質確認		
基準値を設定する候補地点	調整池放流	盛土からの排水の監視	水質改善が安定的に確認されるまで監視	監視地点の候補として新設の地点となる
モニタリング地点	新滝が洞溜池流入	下流の水環境の確認	現在の安定した水質に変化がないことを確認するまで	下流域環境の確認のために一定期間の確認が必要
	新滝が洞溜池放流			

3.2 水質観測項目について

観測する水質項目を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1 水質観測項目一覧(案)

水質項目		
酸性水に関する項目	PH	
	SO ₄ ²⁻	硫酸イオン
重金属等の有害物質	Cd	カドミウム
	Pb	鉛
	As	砒素
	T-Hg	総水銀
	Se	セレン
	B	ホウ素
	F	フッ素
一般金属などの項目	Cu	銅
	Zn	亜鉛
	Al	アルミニウム
	Ca	カルシウム
	Na	ナトリウム
	Cl	塩素イオン
	Fe	鉄
	Mn	マンガン
	EC	電気伝導度
SS	浮遊物質	

