

新滝ヶ洞溜池の水質異常に係る対策協議会

第 16 回対策協議会

資 料

1. 水質の観測状況

1. 1 浸出水の水質 (pH) 状況

1. 2 浸出水処理前・後の水質 (pH) 状況

1. 3 浸出水の重金属の状況

1. 4 浸出水の経年変化状況

2. 浸出水の迂回について

2. 1 迂回放流の概要（経路）

2. 2 迂回水路工事及び試験放流の工程

2. 3 迂回放流による調整池下流の p H の変化状況

2. 4 水質分析結果

3. 迂回水路による放流の継続実施について

3. 1 プラントの運転について

3. 2 水質観測調査

1. 水質の観測状況

現在、広域的な水質及び浸出水の水質の状況を観測するため、図 1.1 の地点で観測を行っています。図 1.2 には新プラントの流下経路を示します。

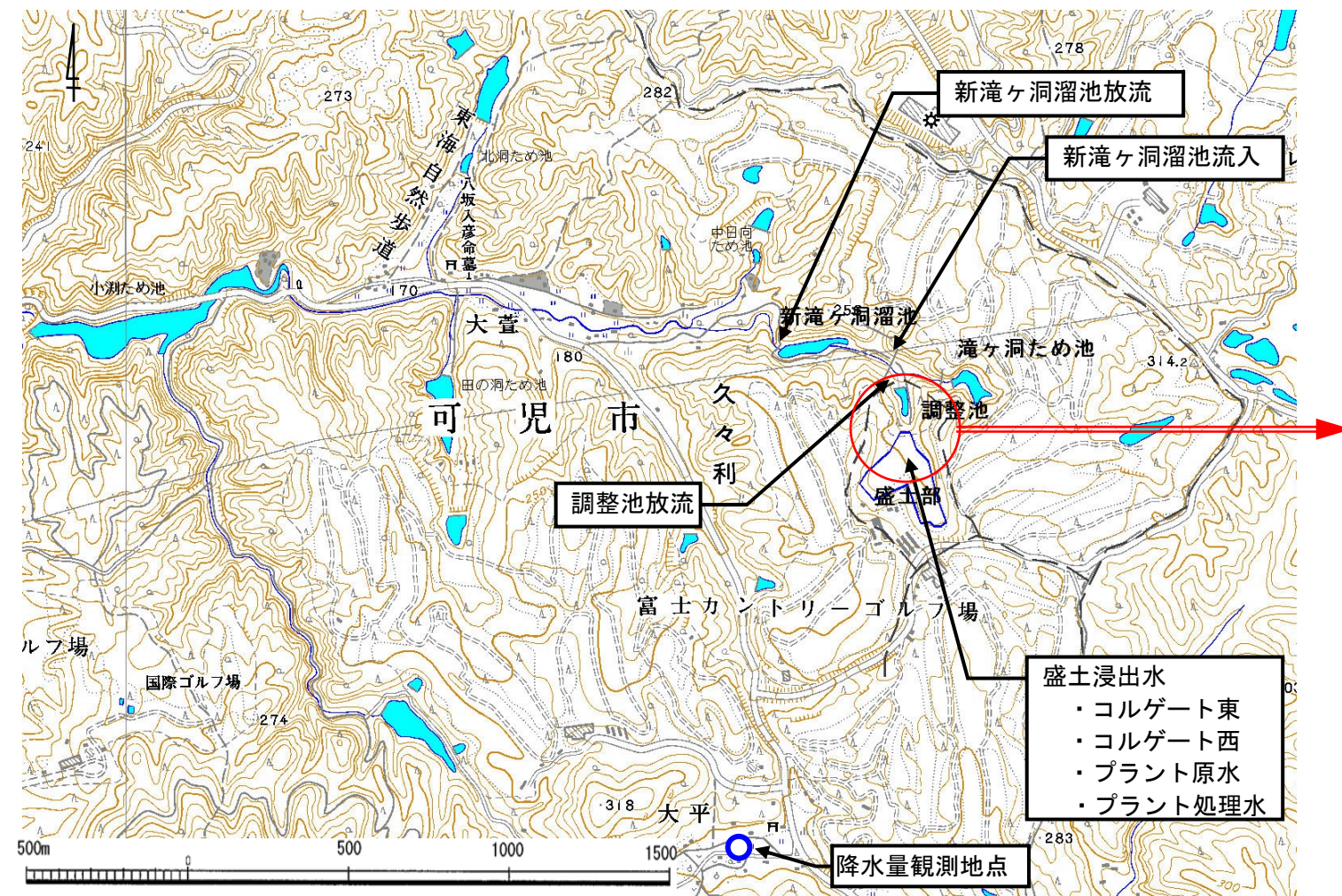


図 1.1 広域的な観測地点

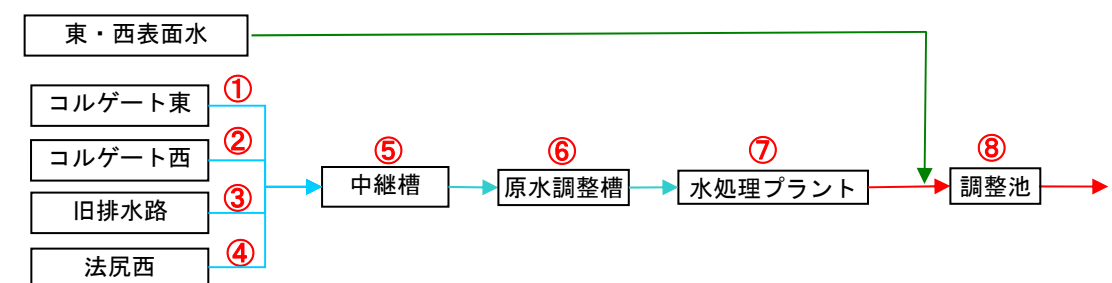
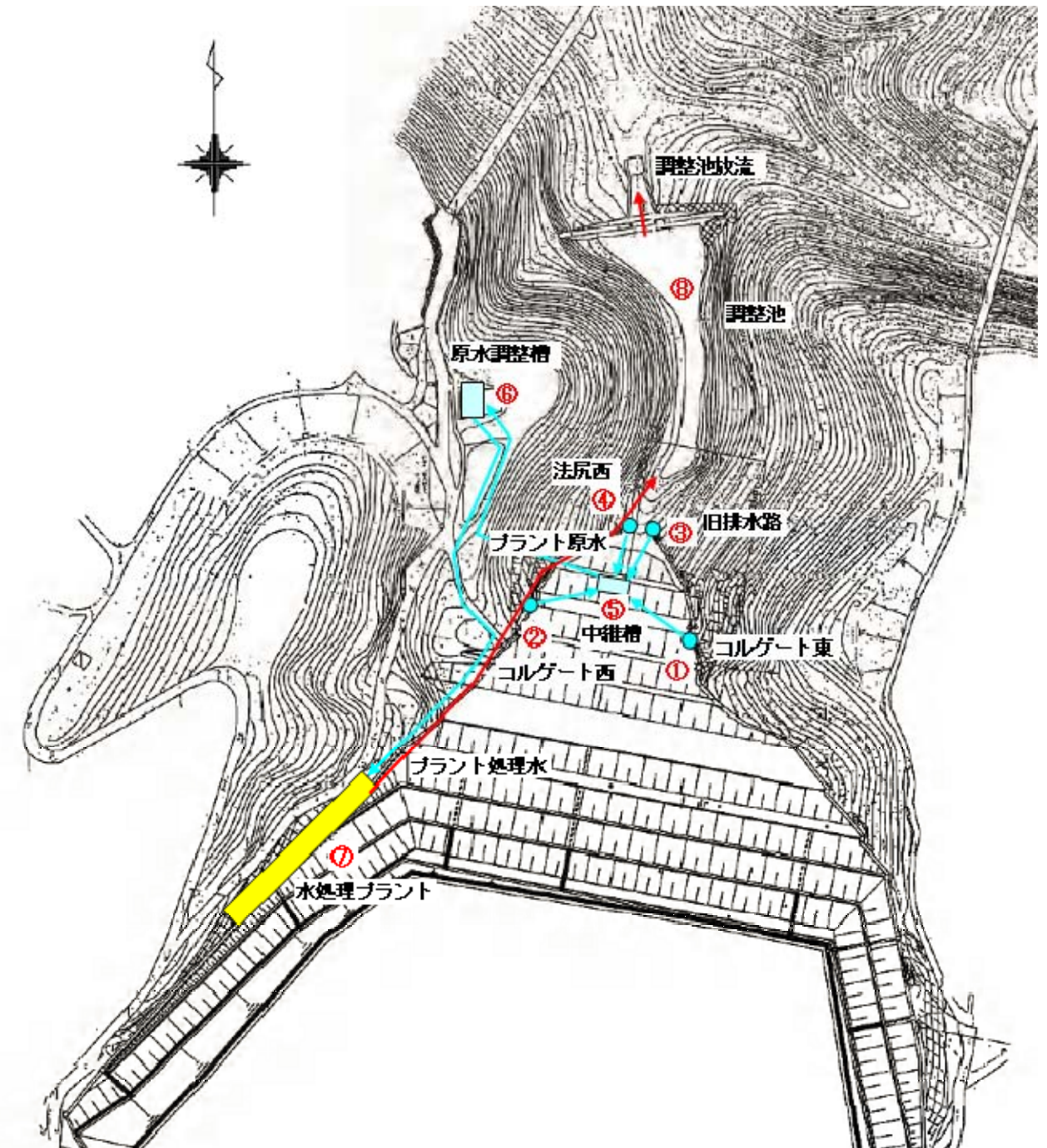


図 1.2 新プラントの流下経路

1.1 浸出水の水質(pH) 状況

浸出水のpHは、平成 15 年以降覆土を経て、経時的に上昇傾向が見られます。
 コルゲート東、西とも、覆土前と比べて浸出量が減少しています。
 コルゲート東の平成 25 年の最低 pH は 4.7 でした。
 コルゲート西は、平成 22 年 5 月以降 pH 5.8 を上回り中性で推移しています。

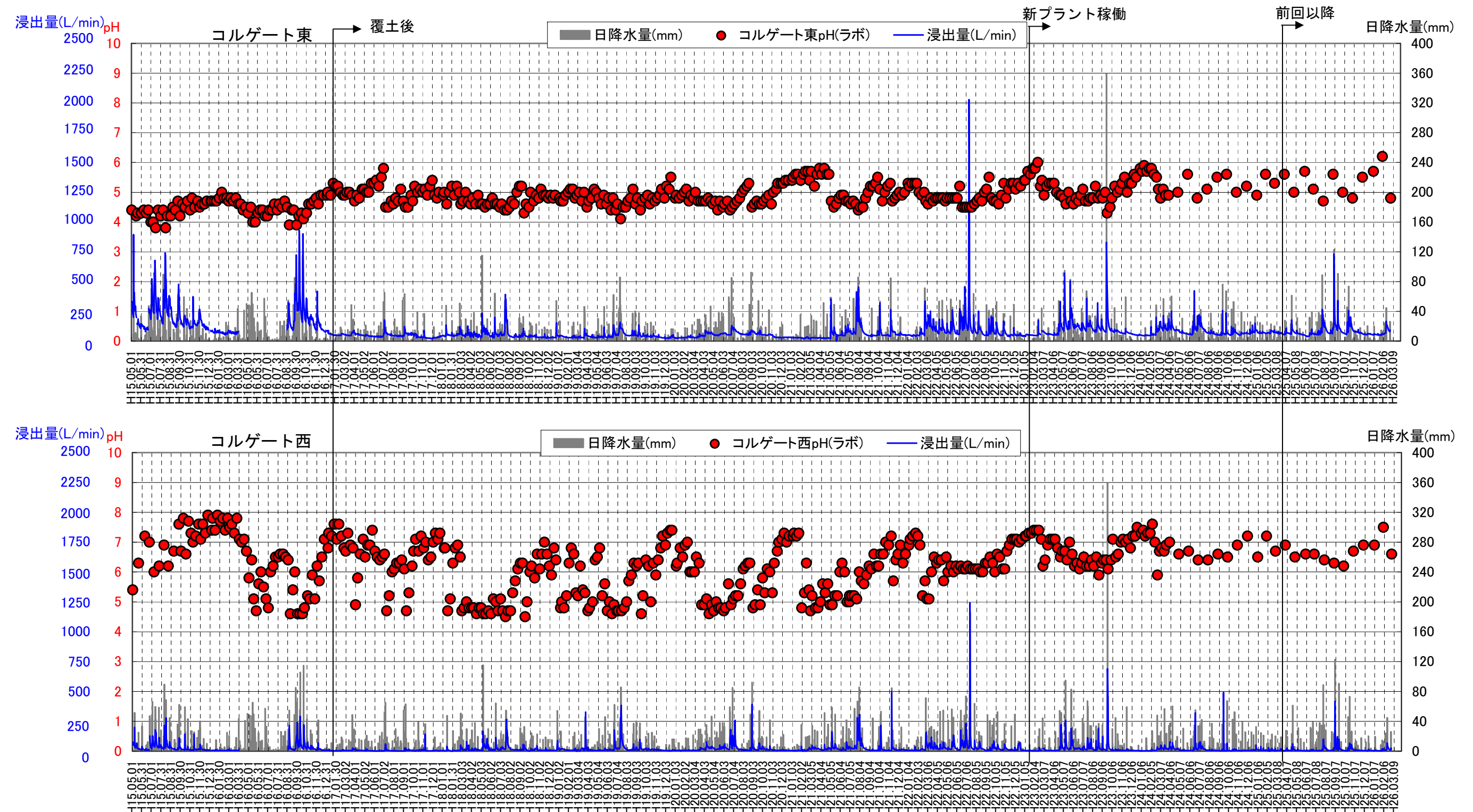


図 1.3 pH の変化(1)

pH は、H24. 4 月から月 1 回の観測となっています。

1.2 浸出水処理前・後の水質 (pH) 状況

覆土施工後、プラント原水の pH は、変動はありますが上昇傾向が見られます。

平成 25 年のプラント原水の最低 pH は 4.8 でした。

調整池放流の pH は 7 前後で安定しています。

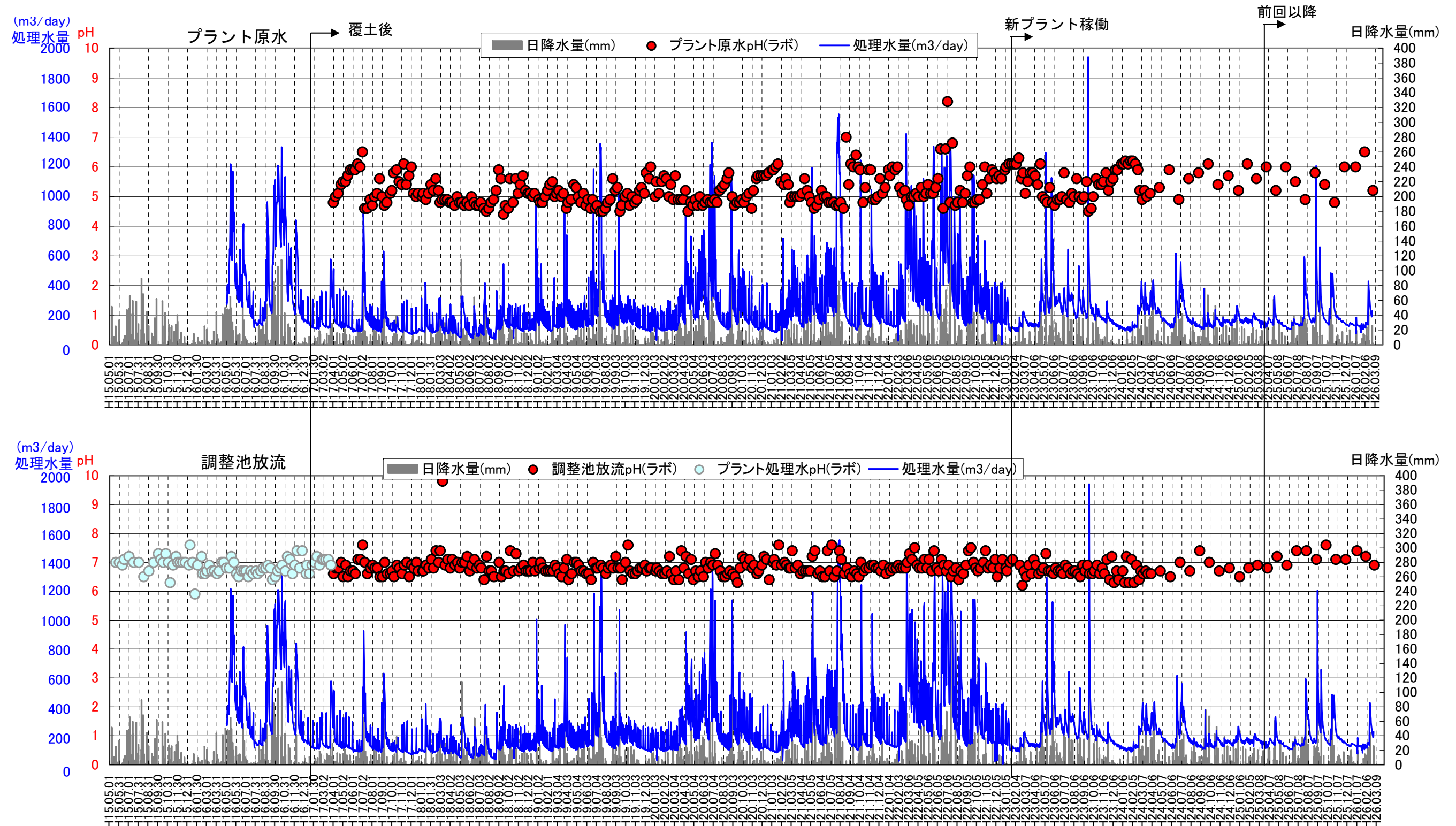


図 1.4 pH の変化(2)

調整池放流の観測開始前 (H17.4 以前) は、プラント処理水を表示

pH は、H24.4 月から月 1 回の観測となっています。

1.3 浸出水の重金属の状況

覆土前に比べて、カドミウム、鉛、ふっ素の濃度は低減しています。
覆土後の期間において、その他の水質の変動に変化は見られません。

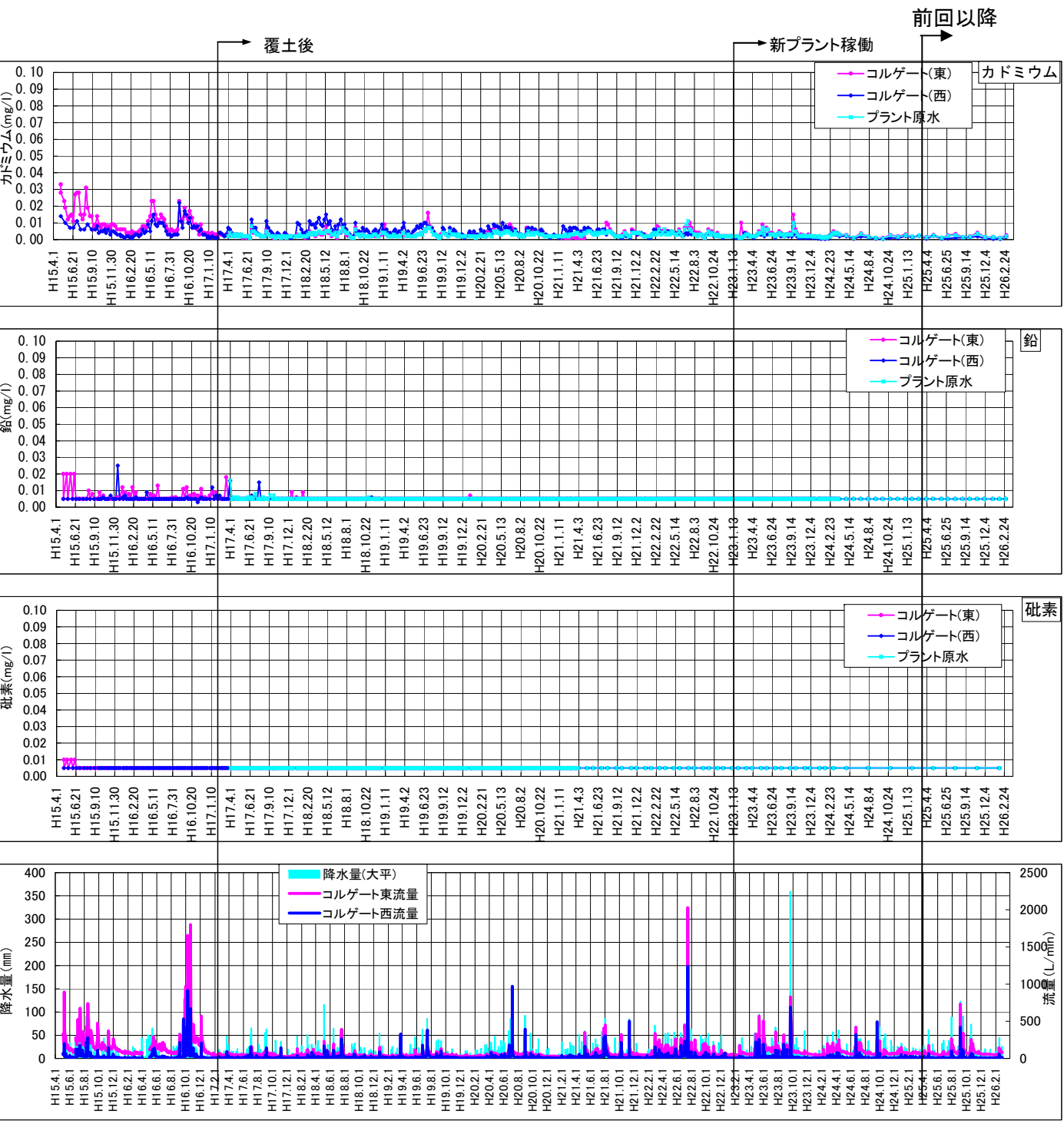


図 1.5 浸出水の重金属の状況(1)

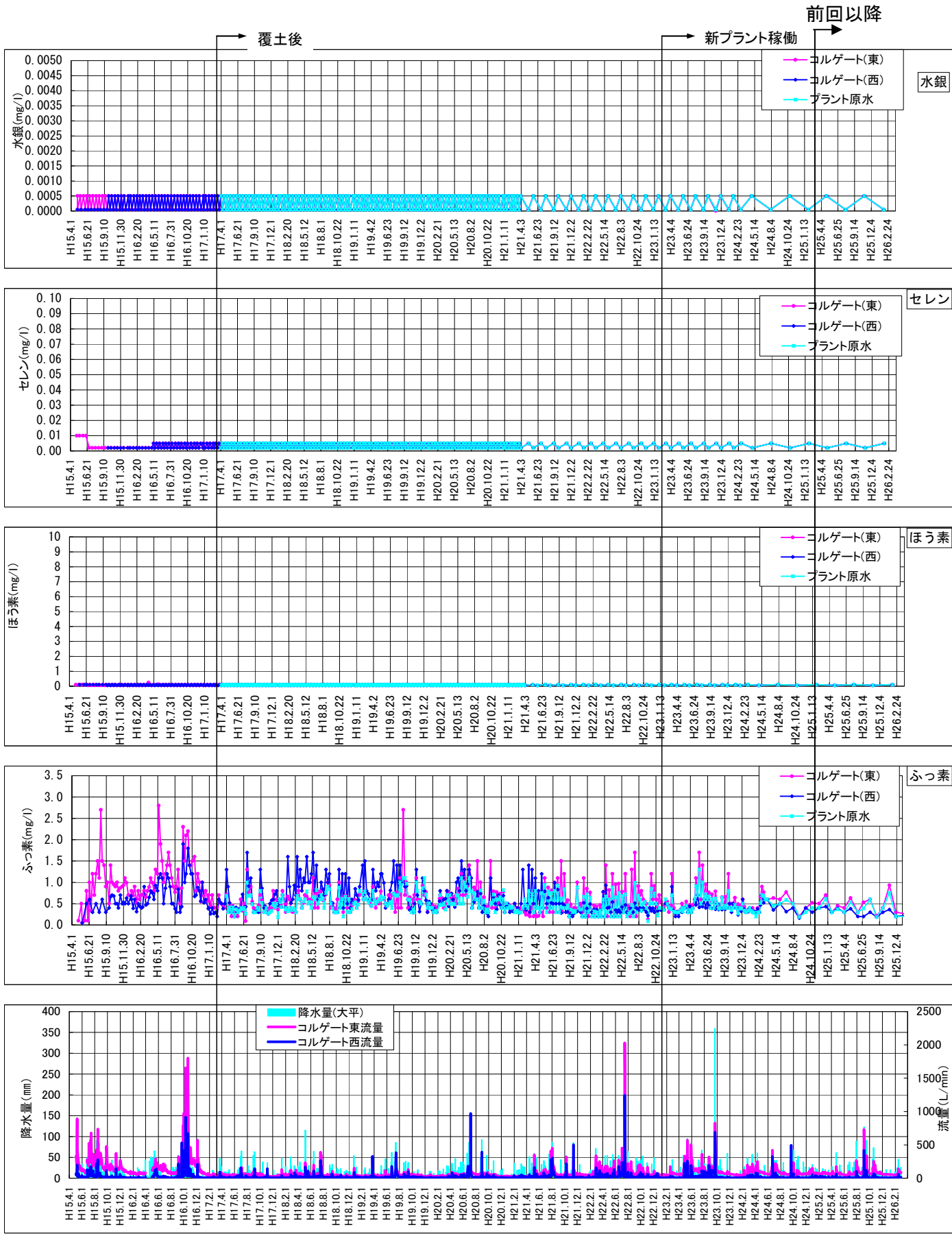


図 1.6 浸出水の重金属の状況(2)

カドミウム、鉛、ふっ素は、H24.4月から月1回の観測となっています。
これまでの観測で検出されていなかったひ素、総水銀、セレン、ほう素は、
H21.4月から月1回、H24.4月から年4回の観測となっています。

1.4 浸出水の経年変化状況

●浸出水のpHについて

平成 23 年から、コルゲート西は中性と見なせる範囲に入っています。

pHの低いコルゲート東では、pHが上昇傾向にありますが、平成 25 年は、平成 24 年に比べ若干（最高、最低ともにpH0.1 程度）の低くなっています。プラント原水も同様の傾向が見られます。

プラント処理水は、8 月に pH8.2 でしたが、他の月は pH7.3 以下でした。

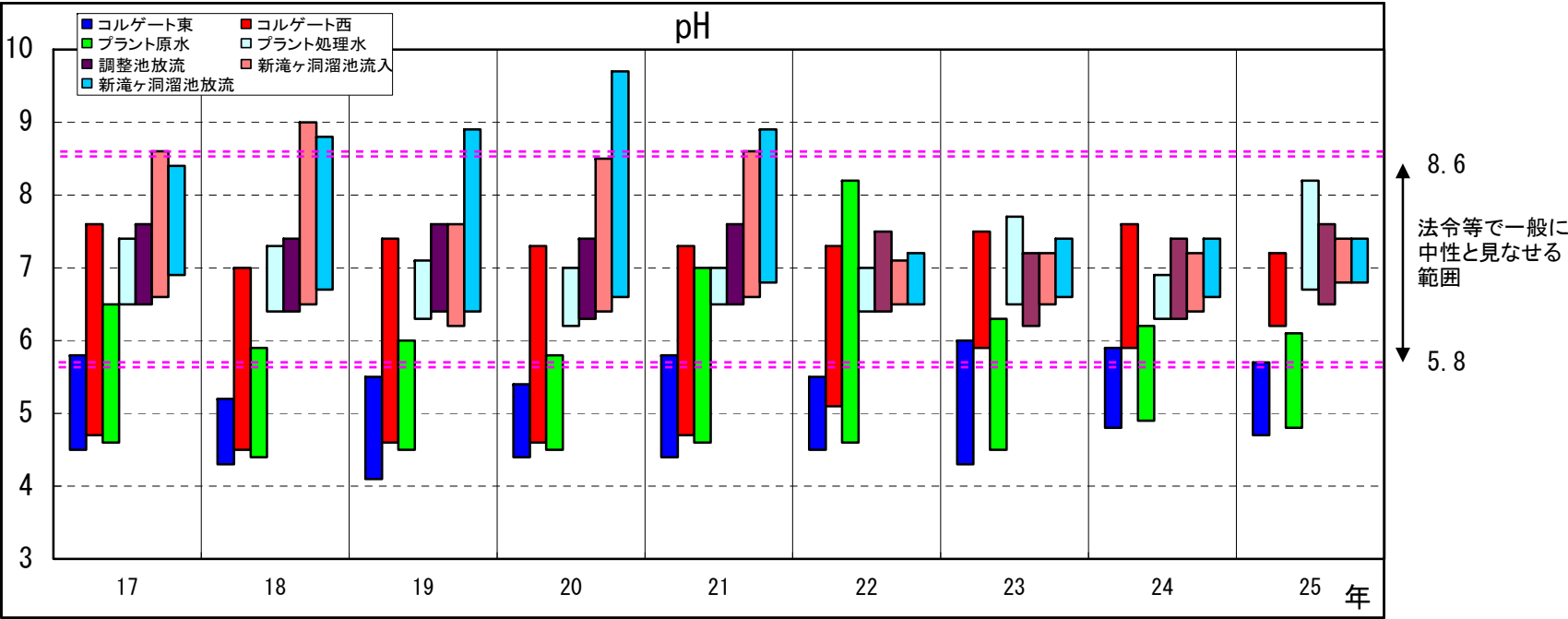


図 1.7 水質の変化(pH)

各年の pH の変動幅（最小値と最大値）を示しています。

(平成 17 年のプラント原水、調整池放流水は 4～12 月のデータ。その他は 1～12 月のデータ)
(平成 18 年～平成 25 年は 1～12 月のデータ)

※1 プラントの故障のため H18.3.8 にプラント処理水 pH9.9、調整池放流水 pH9.8 となりましたが、その場合もこれより下流の新滝ヶ洞溜池流入・放流水は pH7.0 以下でした。この異常値は最大値から除いてあります。

※2 平成 17～21 年の新滝ヶ洞溜池流入水、放流水では春～夏期に pH が 8 を越す高い値を観測する場合があります。これは藻類による炭酸同化作用（光合成）の影響が考えられます。

pH が 8.6 を超えたもの

H18.6.1	新滝ヶ洞溜池放流水 pH8.8
H18.6.8	新滝ヶ洞溜池流入水 pH9.0
H19.8.1	新滝ヶ洞溜池放流水 pH8.9
H20.6.16	新滝ヶ洞溜池放流水 pH9.7
H21.6.16	新滝ヶ洞溜池放流水 pH8.9

●浸出水の金属について

盛土浸出水をすべて合せたプラント原水の重金属処理運転を行なっています。覆土後の重金属は、年平均で環境基準以下、最大値で排水基準以下となっています。

平成 25 年の重金属はいずれも基準値内となっています。

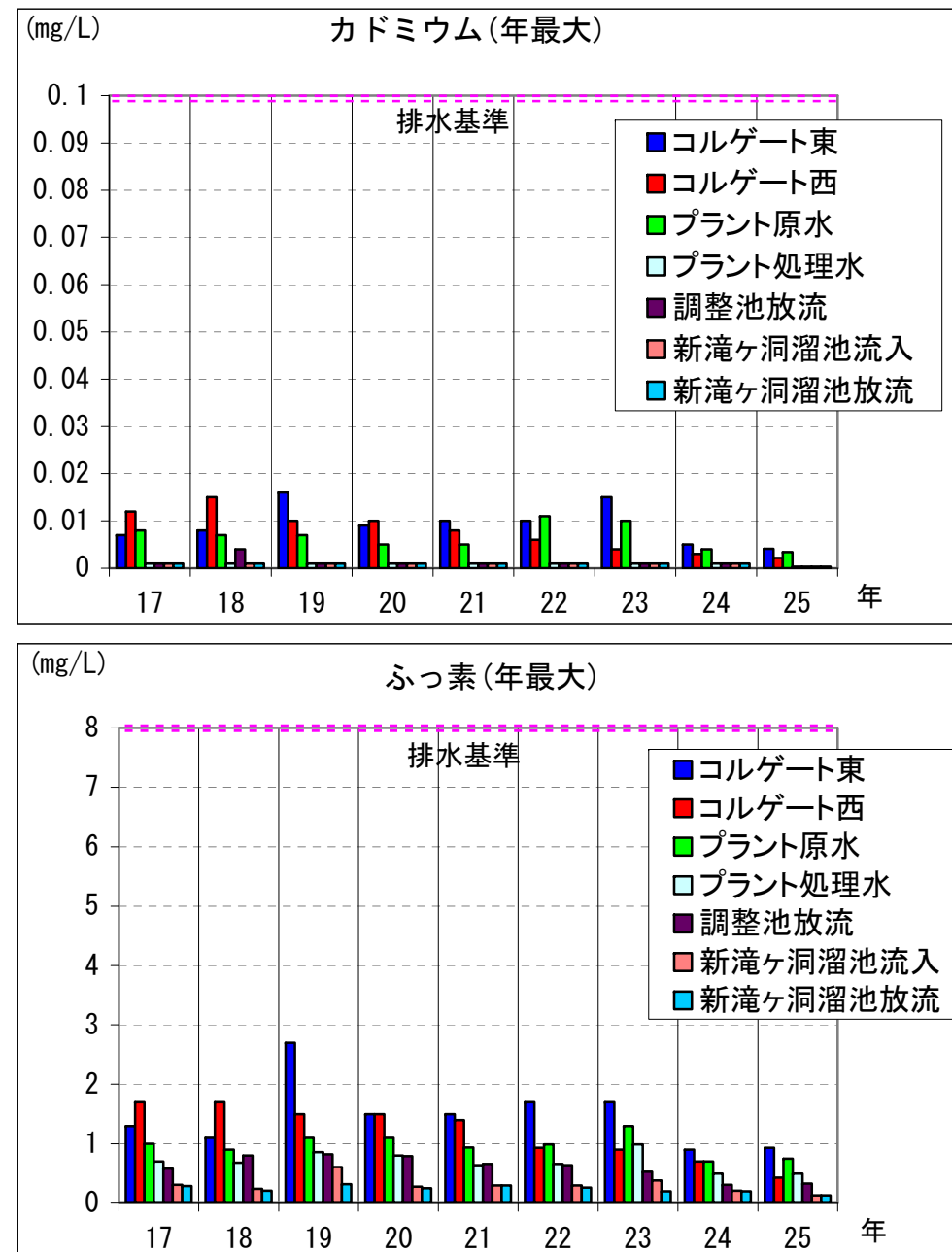


図 1.8 水質の変化(年最大値)(カドミウム、ふっ素)

(平成 17 年のプラント原水、調整池放流水は 4～12 月のデータ。その他は 1～12 月のデータ)
(平成 18 年～平成 25 年は 1～12 月のデータ)

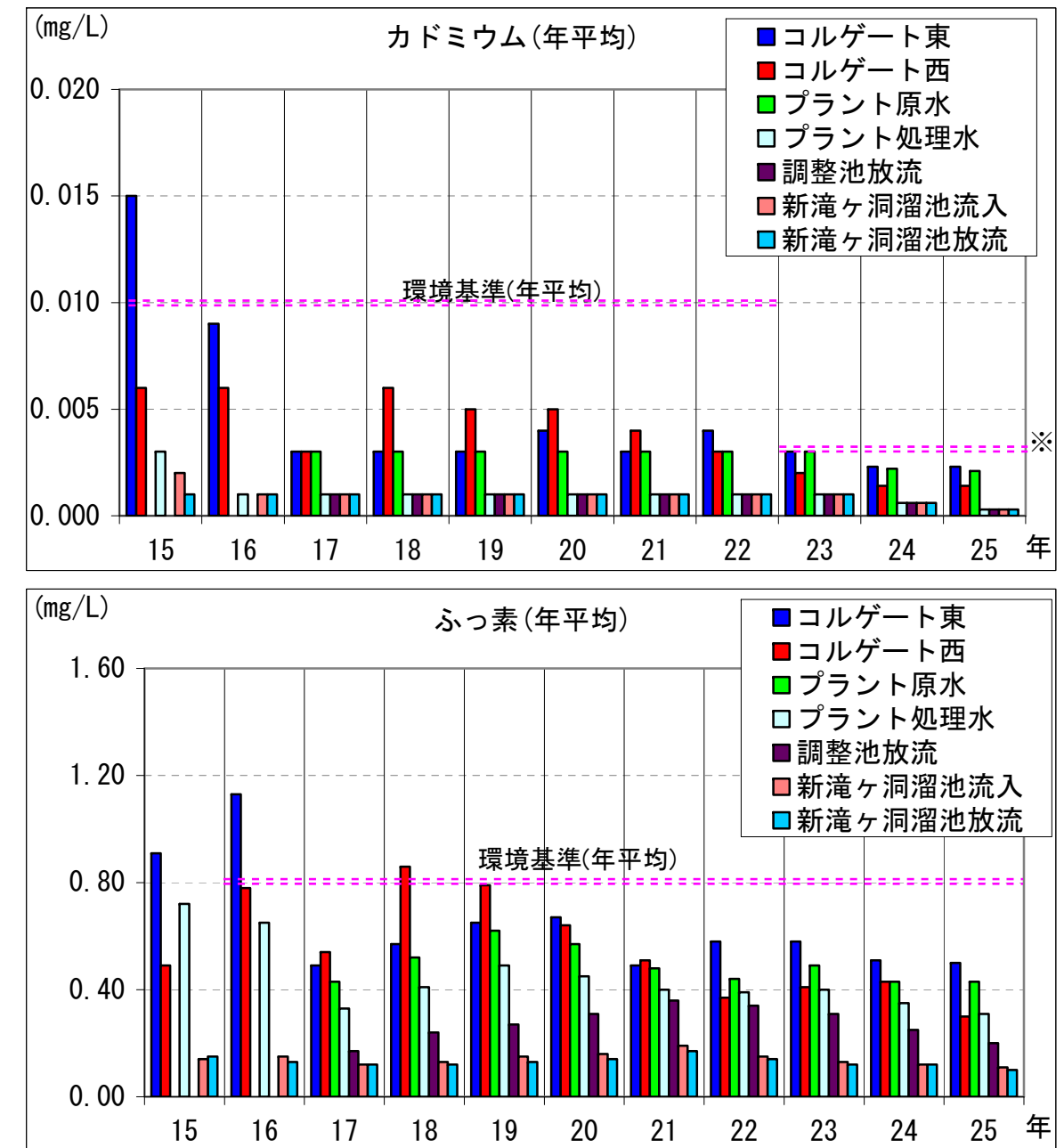
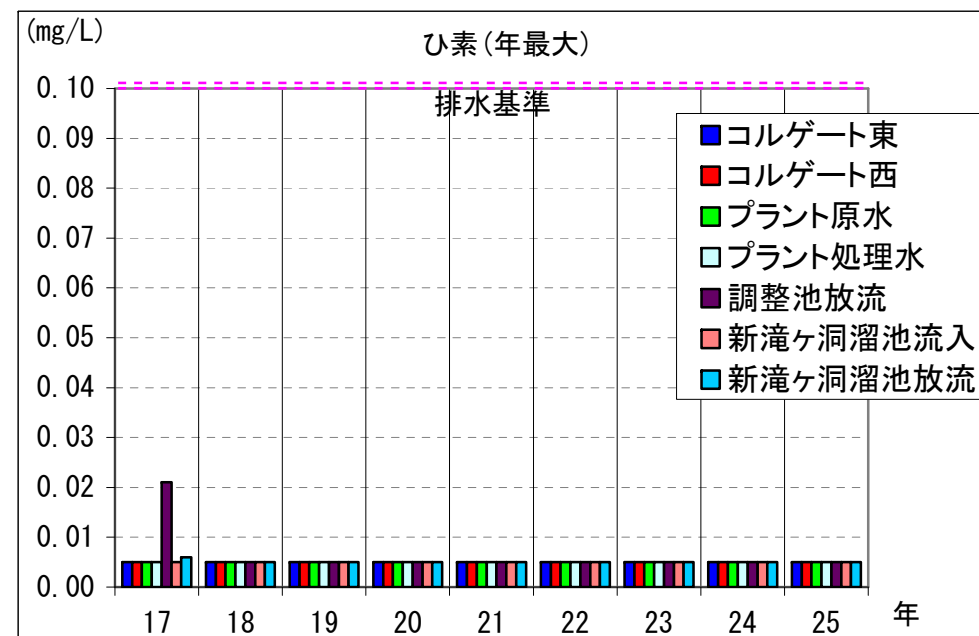
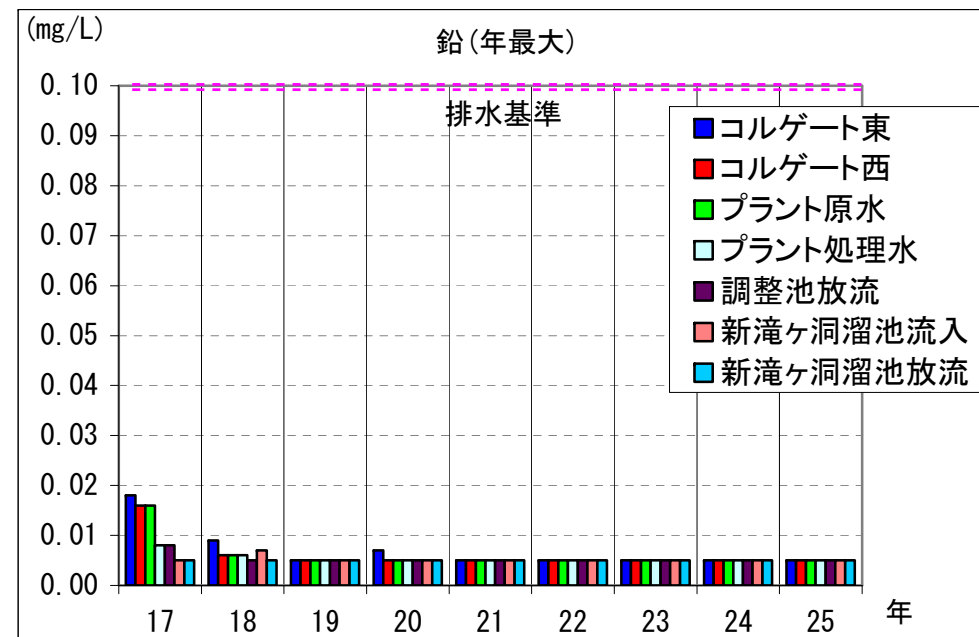


図 1.9 水質の変化(年平均値)(カドミウム、ふっ素)

(平成 17 年のプラント原水、調整池放流水は 4～12 月のデータ。その他は 1～12 月のデータ)
(平成 18 年～平成 25 年は 1～12 月のデータ)

平均値の算出にあたっては、環境庁通達に基づき、定量下限値未満の場合、定量下限値の値をもって計算しています(カドミウム 0.001 ないし 0.0003mg/L, ふっ素 0.1mg/L)

※H23. 10. 27 よりカドミウムの環境基準は 0.003mg/L 以下となりました。



※ひ素は H17. 7. 1 に 0.021mg/L を 1 回検出しましたが、これを除き全て定量下限値未満でした。

図 1.10 水質の変化(年最大値)(鉛、ひ素)

(平成 17 年のプラント原水, 調整池放流水は 4~12 月のデータ。その他は 1~12 月のデータ)
(平成 18 年~平成 25 年は 1~12 月のデータ)

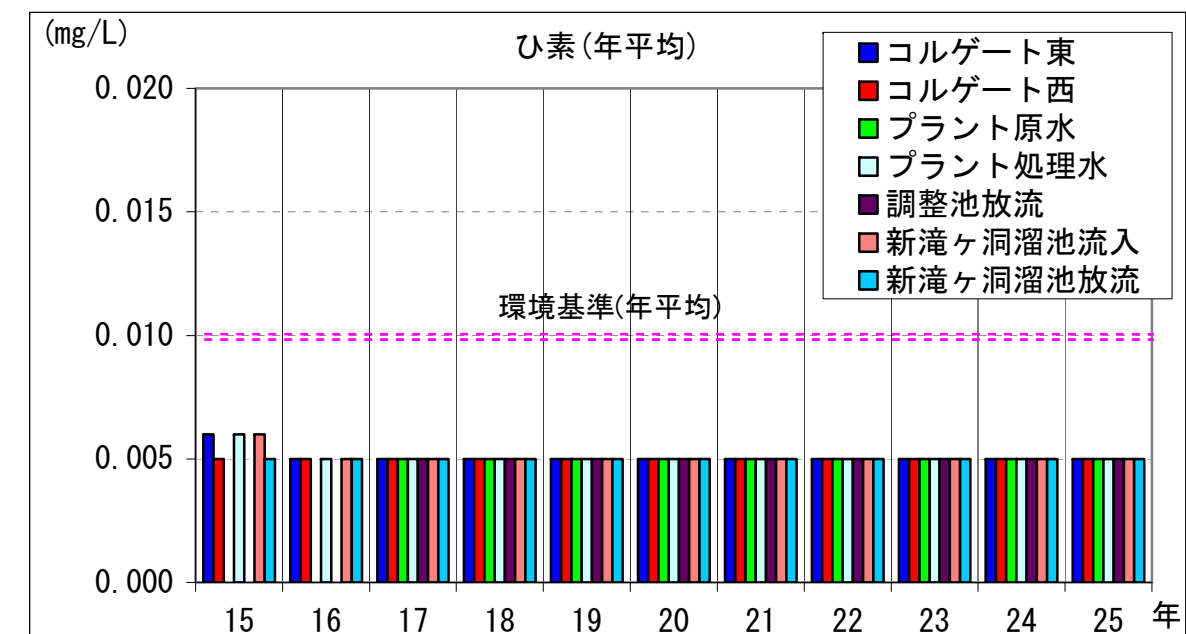
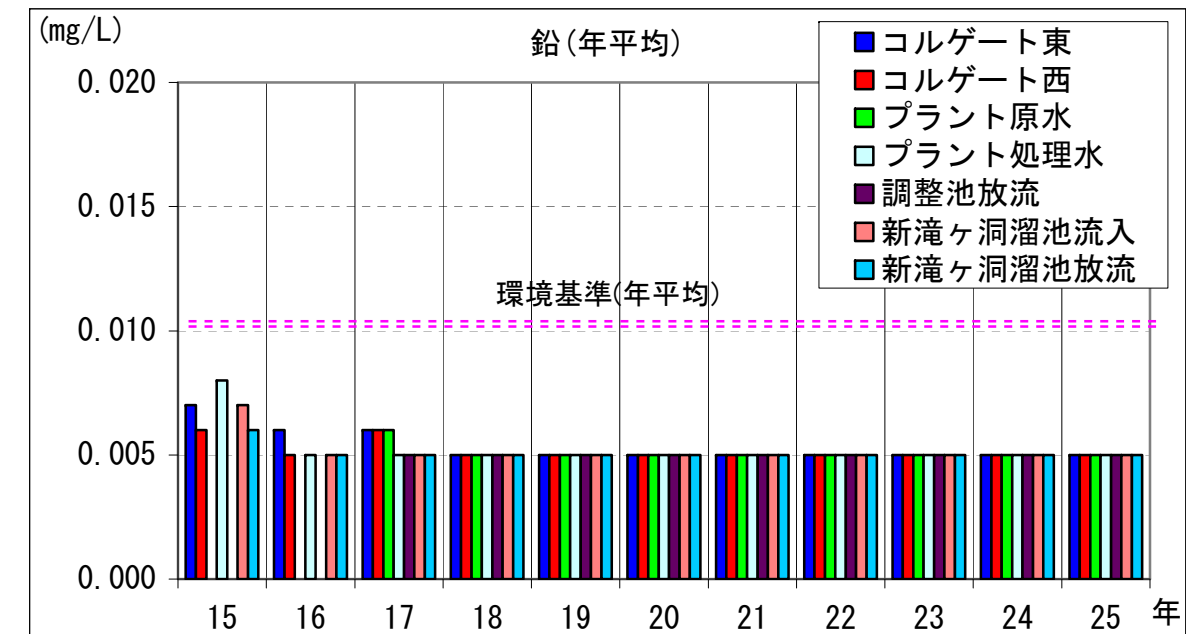


図 1.11 水質の変化(年平均値)(鉛、ひ素)

(平成 17 年のプラント原水, 調整池放流水は 4~12 月のデータ。その他は 1~12 月のデータ)
(平成 18 年~平成 25 年は 1~12 月のデータ)

平均値の算出にあたっては、環境庁通達に基づき、定量下限値未満の場合、定量下限値の値をもって計算しています (鉛 0.005mg/L、ひ素 0.005mg/L)

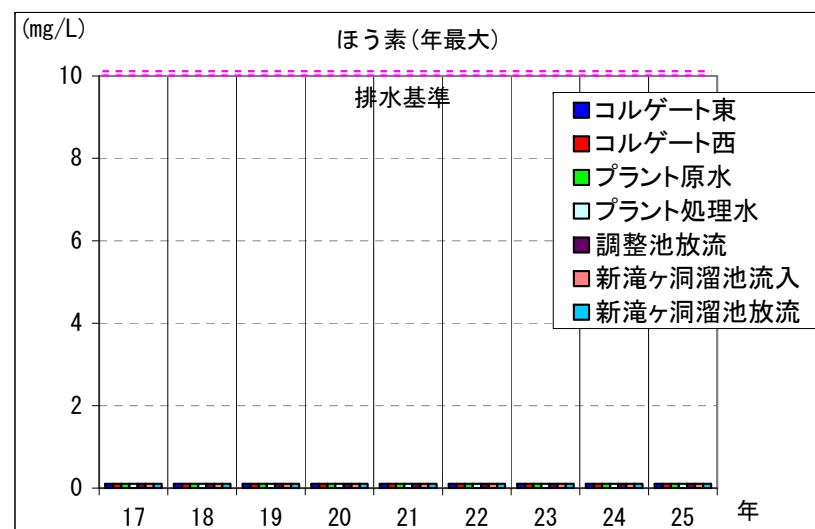
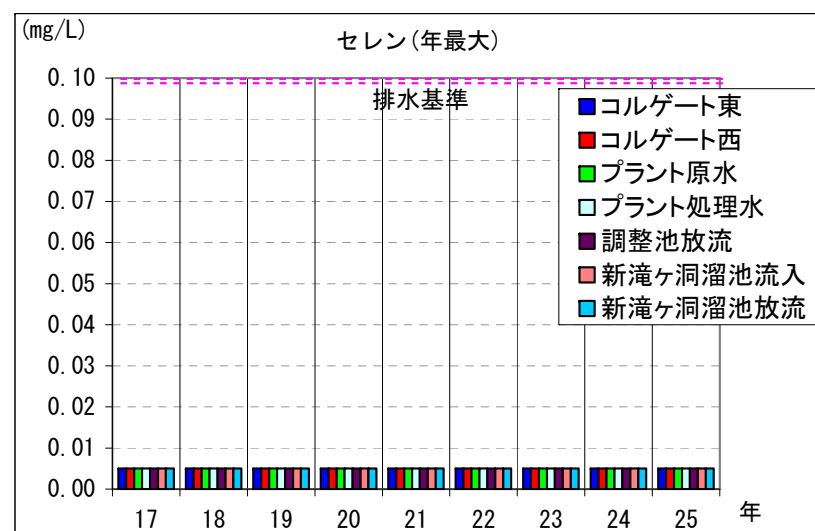
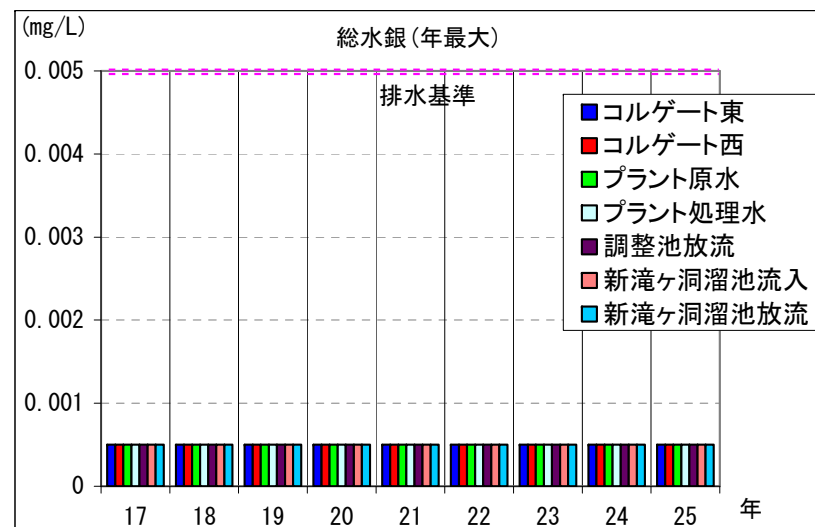


図 1.12 水質の変化(年最大値)(総水銀、セレン、ほう素)

(平成 17 年のプラント原水、調整池放流水は 4～12 月のデータ。その他は 1～12 月のデータ)
(平成 18 年～平成 25 年は 1～12 月のデータ)

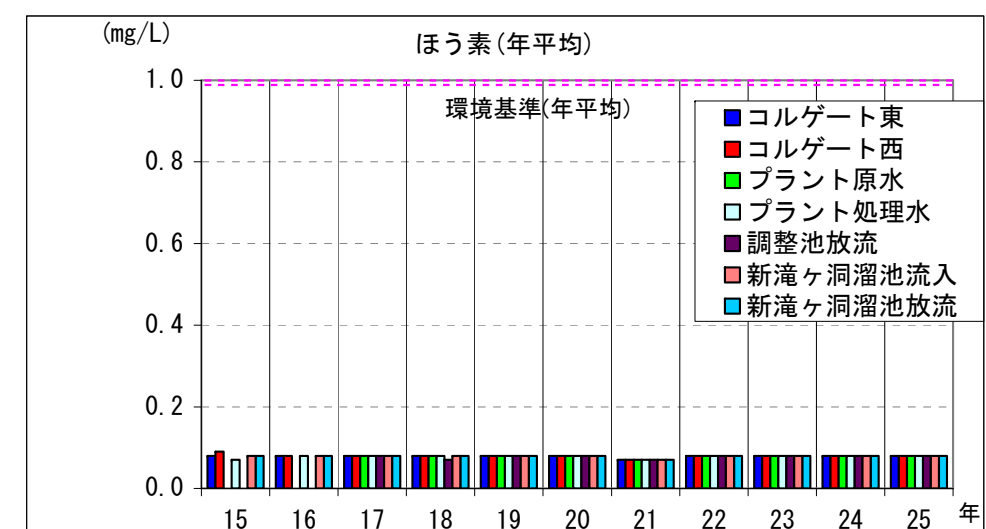
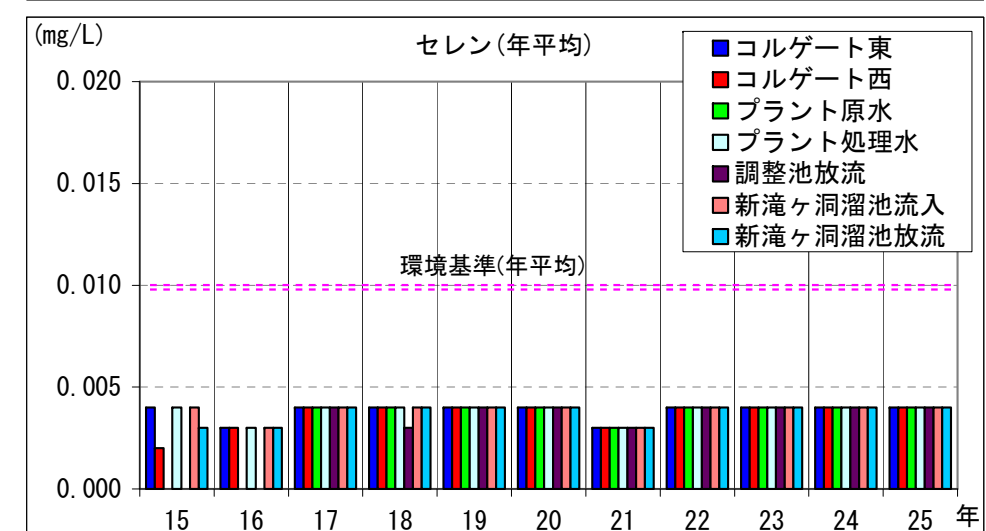
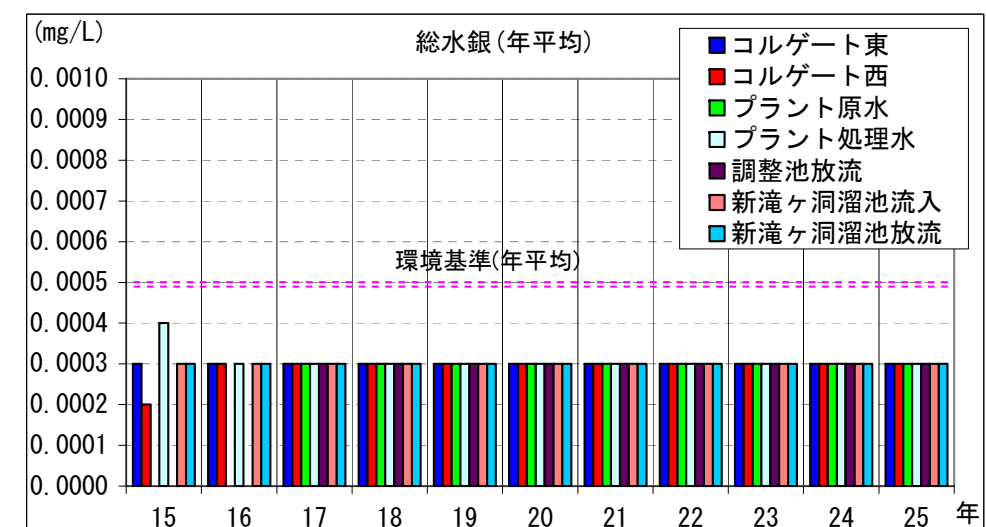


図 1.13 水質の変化(年平均値)(総水銀、セレン、ほう素)

(平成 17 年のプラント原水、調整池放流水は 4～12 月のデータ。その他は 1～12 月のデータ)
(平成 18 年～平成 25 年は 1～12 月のデータ)

平均値の算出にあたっては、環境庁通達に基づき、定量下限値未満の場合、定量下限値の値をもって計算しています(総水銀 0.0005mg/L ないし 0.00005mg/L、セレン 0.002 ないし 0.005mg/L、ほう素 0.1 ないし 0.05mg/L)

2. 浸出水の迂回について

調整池放流水を、新滝ヶ洞溜池を迂回させ、pH希釈効果の見込まれる大萱黄瀬戸橋上流で流入する県道 84 号線沿の支川に試験放流し、水質調査を行った結果を報告します。

2.1 迂回放流の概要（経路）



2.2 迂回水路工事及び試験放流の工程

試験放流は、迂回水路の完成した平成 26 年 1 月 20 日以降、浸出水を pH7.0 から 5 段階で低下させ、調整池下流の pH の観測、水質分析、水生生物調査を行いました。

表 2.1 試験放流関係工程

項 目		平成25年	平成26年			備考
		12月	1月	2月	3月	
迂回水路工事						
試験放流	①重金属処理停止 pH7.0目標					pHは通常 運転と同じ
	②重金属処理停止 pH5.8以上確保					1週間
	③重金属処理停止 pH5.5以上確保					1週間
	④重金属処理停止 pH5.0以上確保					1週間
	⑤重金属処理停止 pH4.7(近年の最低値)					1週間
水質(pH)観測						毎日
水質分析						各回に1回
水生生物調査						1回

2.3 迂回放流による調整池下流の pH の変化状況

調整池下流の pH の観測を行った結果を図 2.2 に示します。
放流水 pH の最も低い pH4.7 の場合でも迂回放流下流では pH5.8 以上となりました。

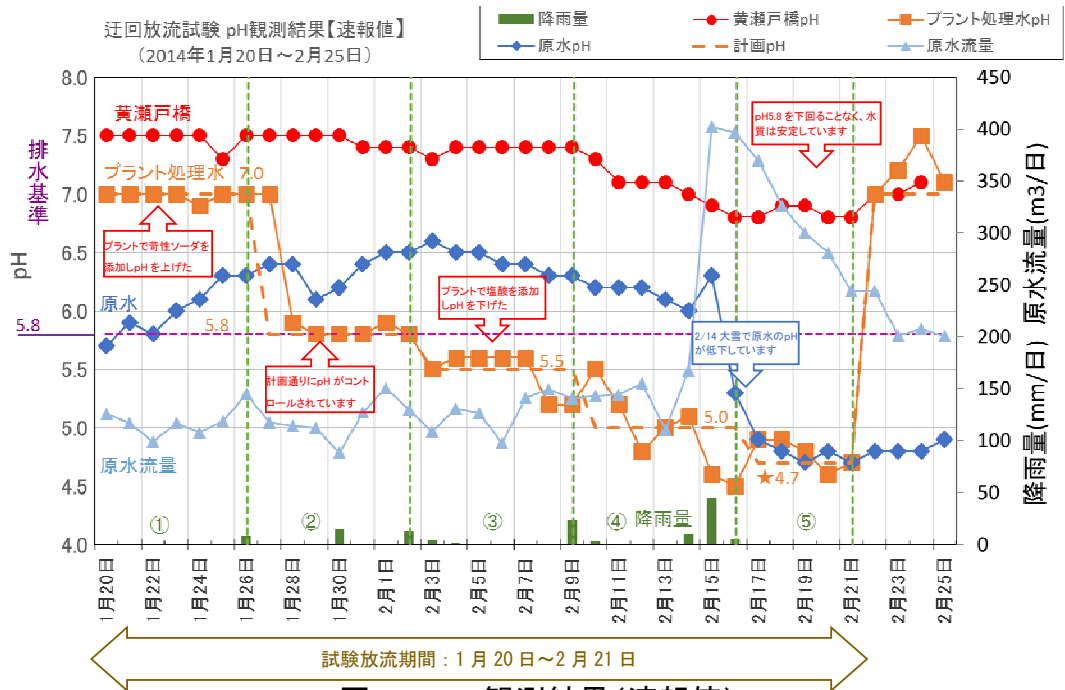


図 2.2 pH観測結果(速報値)

2.4 水質分析結果

迂回放流水 pH4.7 の水質分析結果は表 2.2 となりました。
迂回放流後の大萱黄瀬戸橋下流、小淵溜池流入では、排水基準値、環境基準値を満足しています。

ステップ⑤ 目標pH4.7

表 2.2 水質分析

採取日: 2月21日

種別	採取地点	単位	排水基準値	環境基準値(年平均)	浸出水(プラント原水)	調整池放流	新滝ヶ洞溜池		迂回水路放流	大萱黄瀬戸橋下流	小淵溜池流入
							流入口	放流後			
分析項目	pH	—	5.8～8.6		4.7	6.9	7.0	6.9	4.8	6.9	7.0
	Cd カドミウム	mg/l	0.1	0.003	<0.0038	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
	Pb 鉛	mg/l	0.1	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	F フッ素	mg/l	8	0.8	0.98	0.10	0.05	<0.05	0.94	0.08	0.05
	As 砒素	mg/l	0.1	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	T-Hg 総水銀	mg/l	0.005	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
	Se セレン	mg/l	0.1	0.01	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	B ホウ素	mg/l	10	1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
	SS 浮遊物質	mg/l	200		16	<1	2	3	8	3	2
	Cu 銅	mg/l	3		0.08	0.01	<0.01	<0.01	0.07	0.01	<0.01
	Zn 亜鉛	mg/l	2	(0.03)	0.51	0.02	<0.01	<0.01	0.51	<0.01	<0.01
	硫酸イオン	mg/l			390	70	18	14	360	15	15
	カルシウム	mg/l			120	23	7.5	7.8	120	6.7	8.8
	EC 電気伝導度	mS/cm			0.92	0.21	0.09	0.07	0.96	0.07	0.07
	Na ナトリウム	mg/l			12	7.6	2.7	2.3	14	3.0	3.5

亜鉛の環境基準は類型指定された水域に適用されるため参考値

表 2.3 希釈に関する推定と試験結果

	水質事故発生当時 (平成15年5月20日)	平成25年4月12日の 流量観測からの推定		流域面積からの推定		今回の迂回水路 による試験放流結果 (平成26年2月21日)		備考
	pH	L/min	pH	—	pH	L/min	pH	
原水	4.3 (コルゲート東)	64	4.7 (平成24年の最低)	基準: 1 (146,000㎡)	4.7 (平成24年の最低)	169	4.7 (4.8)	
↓								
黄瀬戸橋	6.7	1,870	6.1	16倍 (2,279,000㎡)	5.9	3,360 (20倍)	6.8 (6.9)	試験結果から希釈効果 が確認された
↓								
小淵溜池流入	8.6	3,670	6.4	23倍 (3,411,000㎡)	6.0	7,200 (43倍)	(7.0)	

pH: 水素イオン濃度
pHは0～14の数値で表され、7を中性、7より小さい数値は酸性、7より大きい数値はアルカリ性となる。
排水基準ではpH5.8～8.6と定められています。(海域では5.0～9.0)

()は分析値

3. 迂回水路による放流の継続実施について

試験放流の結果、迂回水路下流の希釈の状況が良好と判断されますので、プラントを停止（待機状態を維持）し、1年間水質観測を継続することを提案します。

3.1 プラントの運転について

大萱黄瀬戸橋下流でpHが5.8を確保されない場合は、プラントを運転します。プラント停止後の浸出水の流れは、図3.1のフロー図となります。また、pH観測とプラント運転を含む迂回放流監視フローを図3.1.1に示します。

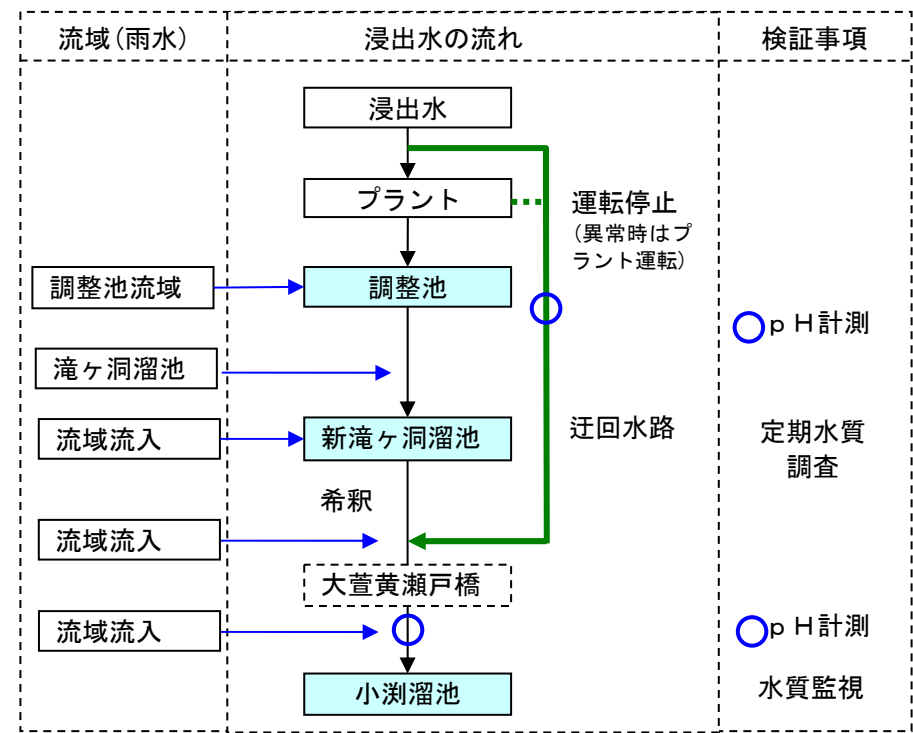


図 3.1 浸出水流路のフロー

黄瀬戸橋下流でpHが5.8を下回るおそれがある場合の監視フロー(案)

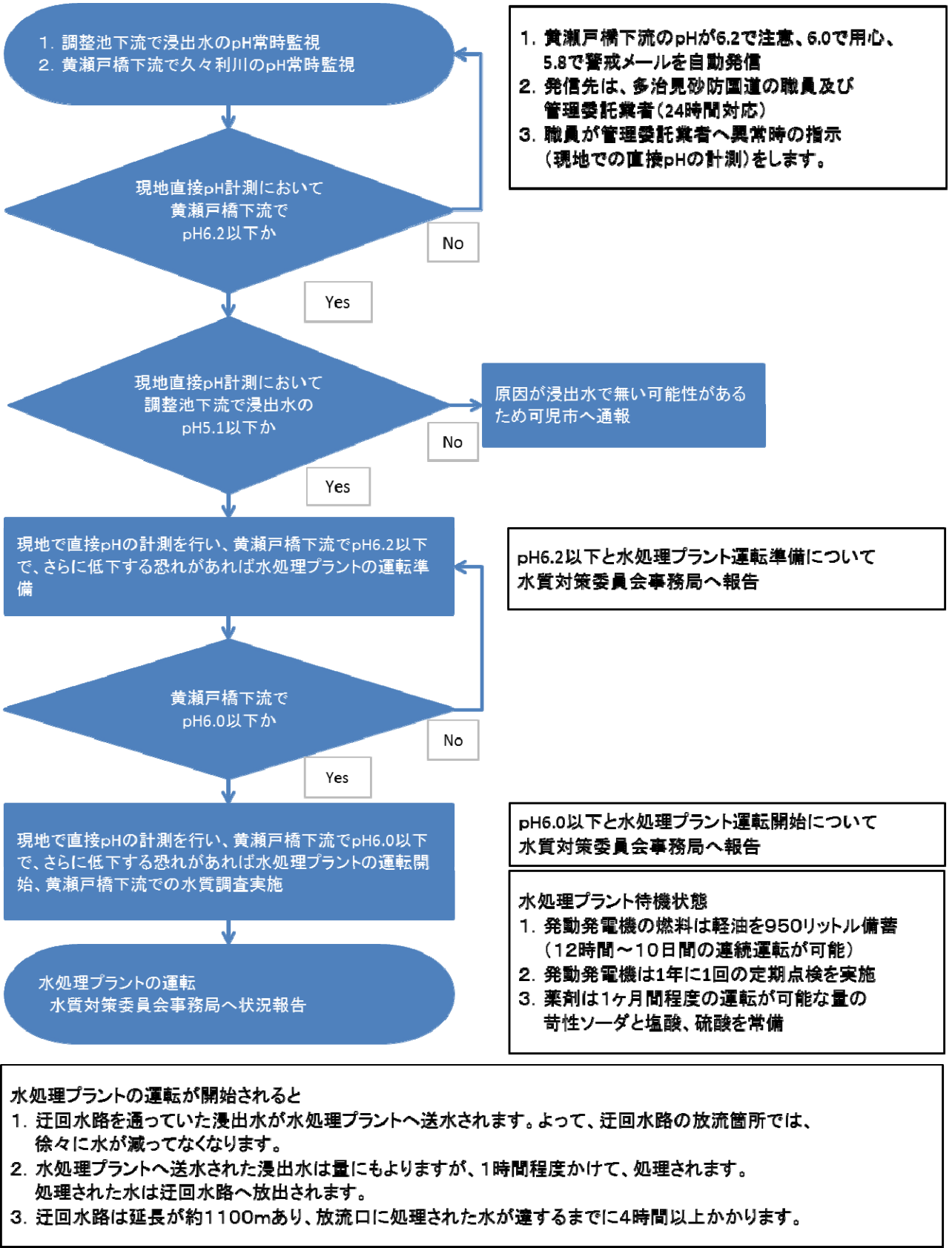


図 3.1.1 水処理プラント停止による迂回放流監視フロー

3.2 水質観測調査

3.2.1 pH計測

・プラント運転停止時の迂回放流では、迂回水路流入地点と大萱黄瀬戸橋地点で毎正時pHを計測します。(図3.1、3.2○地点)

3.2.2 水質観測地点

調整池下流域の水質が保全されていることを確認するため、表3.1の通り、これまでの観測地点に小淵溜池流入口を追加します。小淵溜池流入口における水質観測結果が、浸出水の原因により排水基準及び環境基準値を超えた場合には、水処理プラントの運転を開始します。

表 3.1 水質分析結果表(プラント停止時)

水質分析結果(年 月 分)									
採取地点		単位	残土処理場		迂回放流水 (浸出水)	プラント処理水	調整池放流	新滝ヶ洞溜池	
			コルゲート(東)	コルゲート(西)				流入口	放流後
分析項目	pH	—							
	Cd	カドミウム	mg/l						
	Pb	鉛	mg/l						
	F	フッ素	mg/l						
	As	砒素	mg/l						
	T-Hg	総水銀	mg/l						
	Se	セレン	mg/l						
	B	ほう素	mg/l						
	SS	浮遊物質	mg/l						
	Cu	銅	mg/l						
	Zn	亜鉛	mg/l						
	硫酸イオン		mg/l						
	カルシウム		mg/l						
	EC	電気伝導度	mS/cm						
	Na	ナトリウム	mg/l						
	実施機関								

分析していないことを示す。(年4回の分析) 「<○、○」の表示は、○、○mg/L未満を表す。
環境基準に不適合(人の健康の保護に関する環境基準) 排水基準に不適合
(年平均での評価であるため参考値)

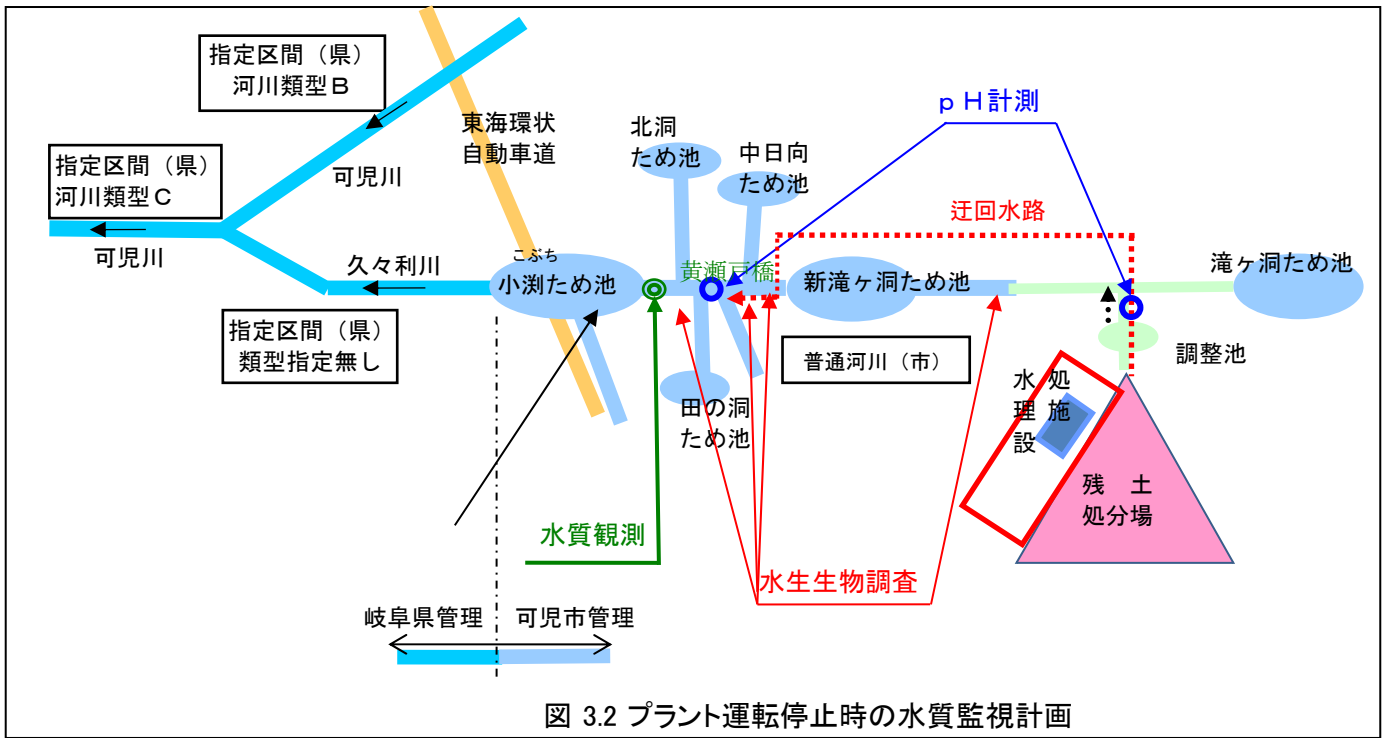


図 3.2 プラント運転停止時の水質監視計画

3.2.3 水生生物調査

新滝ヶ洞流入部及び新滝ヶ洞溜池下流域で年間4回の水生生物調査を行ないます。
水生生物調査箇所は、新滝ヶ洞溜池流入口、新滝ヶ洞溜池放流、大萱黄瀬戸橋上流、小淵溜池流入口の4箇所を予定します。

3.2.4 水質観測項目

現在の水質観測の観測項目、水質管理目標値、観測頻度は、第14回協議会以降は、表3.2のとおり実施しています。

鉛については平成20年から不検出が続いており、経年変化が見られないことから、月1回の観測を年4回とすることを提案します。迂回放流中には、プラント運転関連項目であるカルシウム、ナトリウムの水質分析は行わないとすることを提案します。

表 3.2 水質分析項目、水質管理目標値、観測頻度一覧表

分析項目			目標値		観測頻度	改定案
			単位	排水基準値 (最大値)	環境基準値 (年間平均値)	
酸性水の項目		pH	—	5.8~8.6	—	月1回
重金属等の有害物質	Cd	カドミウム	mg/L	0.1	0.003	月1回
	Pb	鉛	mg/L	0.1	0.01	月1回
	As	ひ素	mg/L	0.1	0.01	年4回
	T-Hg	総水銀	mg/L	0.005	0.0005	年4回
	Se	セレン	mg/L	0.1	0.01	年4回
	B	ほう素	mg/L	10	1	年4回
	F	ふっ素	mg/L	8	0.8	月1回
一般金属等の項目	SS	浮遊物質	mg/L	200	—	月1回
	Cu	銅	mg/L	3	—	月1回
	Zn	亜鉛	mg/L	2	—	月1回
酸性水の項目		硫酸イオン	mg/L	—	—	年4回
一般金属等の項目	Ca	カルシウム	mg/L	—	—	年4回
	EC	電気伝導度	mS/cm	—	—	年4回
	Na	ナトリウム	mg/L	—	—	年4回

- ・異常事態の発生時または、水質異常の発生時には、この観測頻度にとられないものとする。
- ・プラント運転時はカルシウム、ナトリウムの水質分析を行う。

3.2.5 データの公表

- ・水質観測のデータはこれまでと同様の方法で公表します。(「原水測定記録」はpH自動計測装置による図3.3の2箇所のpHを公表します。ただし、毎日9時時点のpHとなります)
- ・情報保護のため、希望者は電話又はFAXで管理者に問い合わせいただければ、pH情報を提供します。

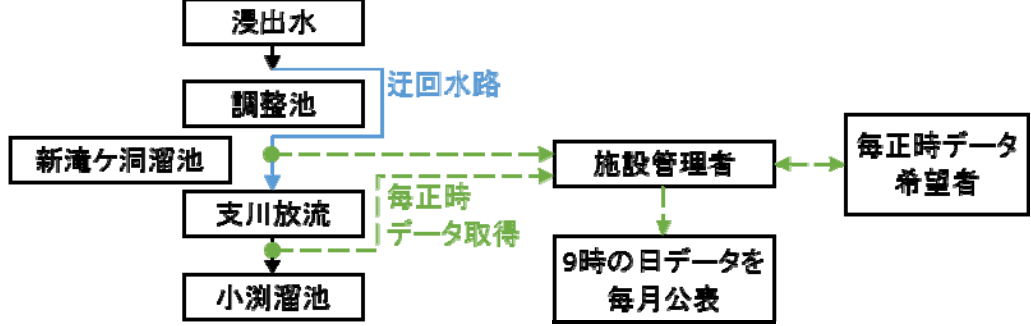


図 3.3 pH観測位置及び配信経路