



第1回 トンネル式放流設備重金属等含有岩石 処理対策検討会

本編説明資料

3. 天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明
4. 今までの経緯と試験結果
5. 処理対策(案)
6. モニタリング計画
7. 今後のスケジュール

平成 26年 1月 25日

近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所

3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(1)目的と経緯

■天ヶ瀬ダム再開発事業の目的

○宇治川・淀川の洪水調節及び琵琶湖周辺の洪水防御

戦後最大洪水(S28年洪水)に対応して整備した既設天ヶ瀬ダムの放流能力を増強する。
⇒900m³/sの放流能力を1,500m³/sに増強。(貯水位が洪水期制限水位の場合)

○京都府(上水)の新規利水

京都府南部の水需要に対応し、天ヶ瀬ダムからの取水量を0.3m³/sから0.9m³/sに増量させる。
(既に需要が発生し、暫定水利権(0.6m³/s)を付与している水道取水を安定化。)

○発電

既設ダムを利用してた発電(喜撰山発電所:最大出力466,000Kw、天ヶ瀬発電所:最大出力 92,000Kw)の増強を行う。
⇒夏期の電力需要に対応し、発電容量を3,800 千m³ から 5,210千m³に増量。

■事業の経緯

昭和28年	台風13号により甚大な被害を受ける	昭和50年	予備調査着手
昭和29年	淀川水系改修基本計画決定	平成元年	建設事業着手
昭和36年	瀬田川洗堰完成	平成 7年	基本計画策定(建設省告示第996号)
昭和39年	天ヶ瀬ダム完成 (計画高水流量1,360m ³ /sを840m ³ /sに調整)	平成 9年	河川法改正
昭和40年	台風24号等における洪水により甚大な被害を受ける	平成10年	工事用道路協定(協定)
昭和44年	京都府営水道より0.6m ³ /sの増量申請	平成10年	工事用道路着手
昭和46年	淀川水系工事实施基本計画の改定	平成13年	淀川水系流域委員会設置
昭和47年	関西電力(株)より夏期増加要請	平成19年	淀川水系河川整備基本方針策定
		平成21年	淀川水系河川整備計画策定
		平成23年	基本計画変更(国土交通省告示第249号)
		平成25年8月	トンネル本体工事着手

3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(2)事業の概要

■トンネル式放流設備の建設

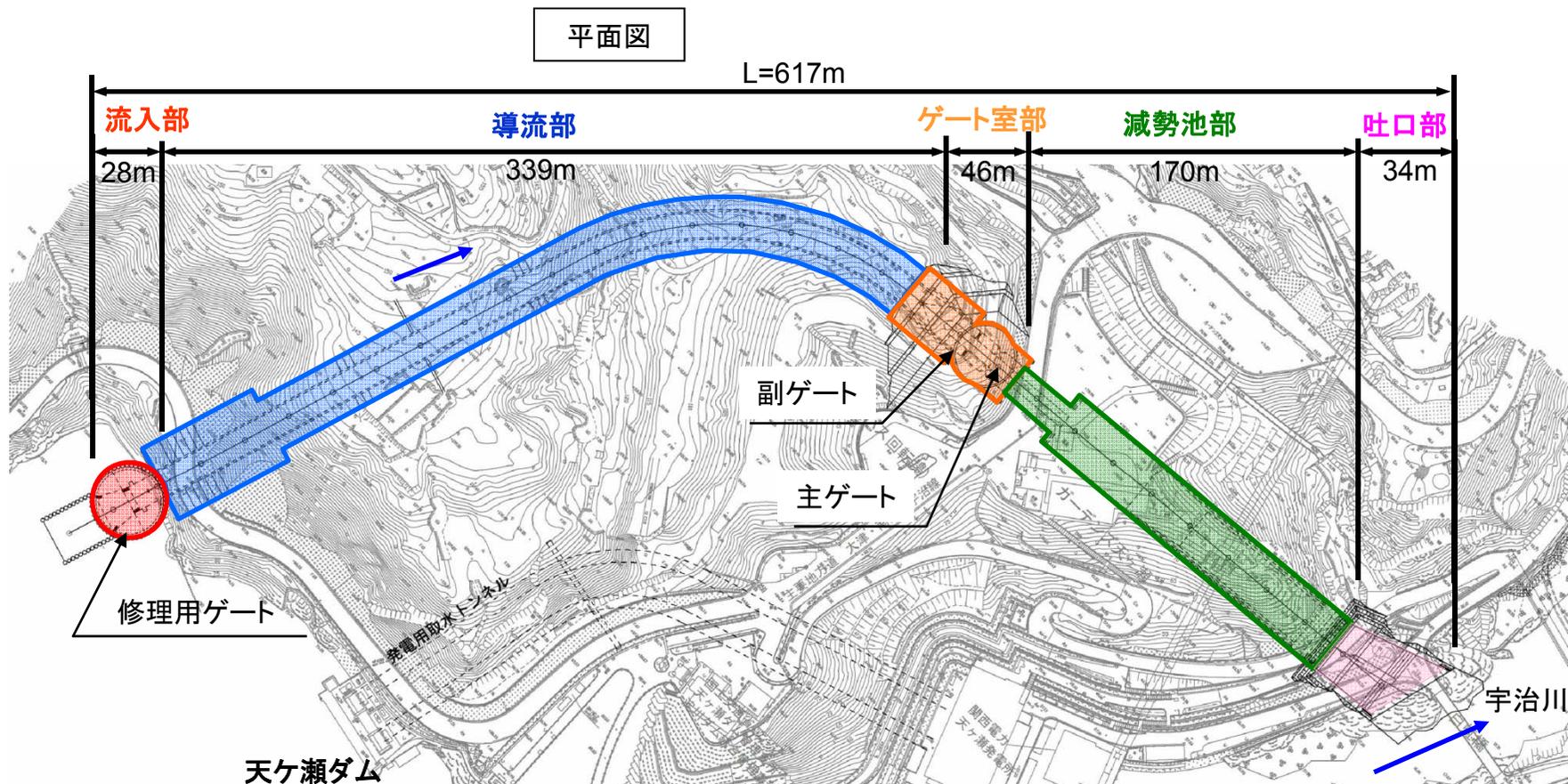
・既存施設である天ヶ瀬ダムにトンネル式放流設備を新設することにより、治水・利水の機能を増強する。



3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(3)トンネル式放流設備の役割

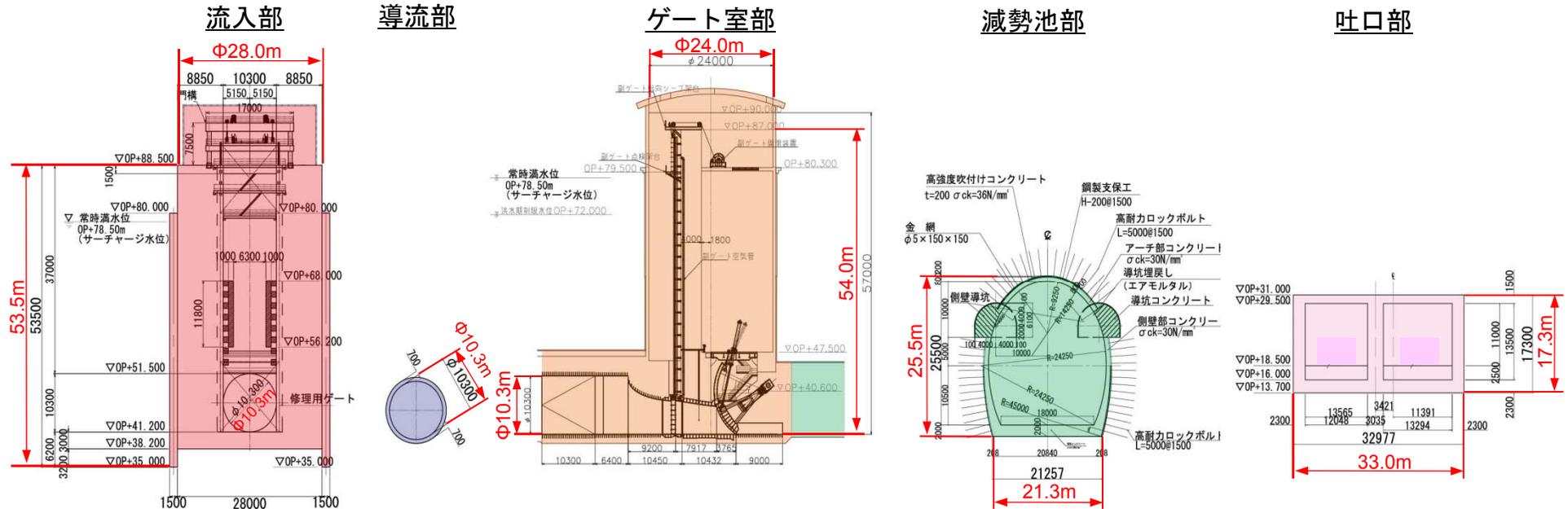
- ・ **流入部** : トンネル式放流設備の流入口。緊急時や修理時に流水を遮断する「修理用ゲート」を設置。
- ・ **導流部** : 流水を下流に導くトンネル。内径10.3mの大規模円形トンネル。
- ・ **ゲート室部** : 放流量を調節するゲートがある施設。「主ゲート」と「副ゲート」を各2門設置。
- ・ **減勢池部** : 放流水の勢いを緩めるための施設。周辺環境に配慮し、トンネル内部に配置。
- ・ **吐口部** : トンネル式放流設備の放流口。



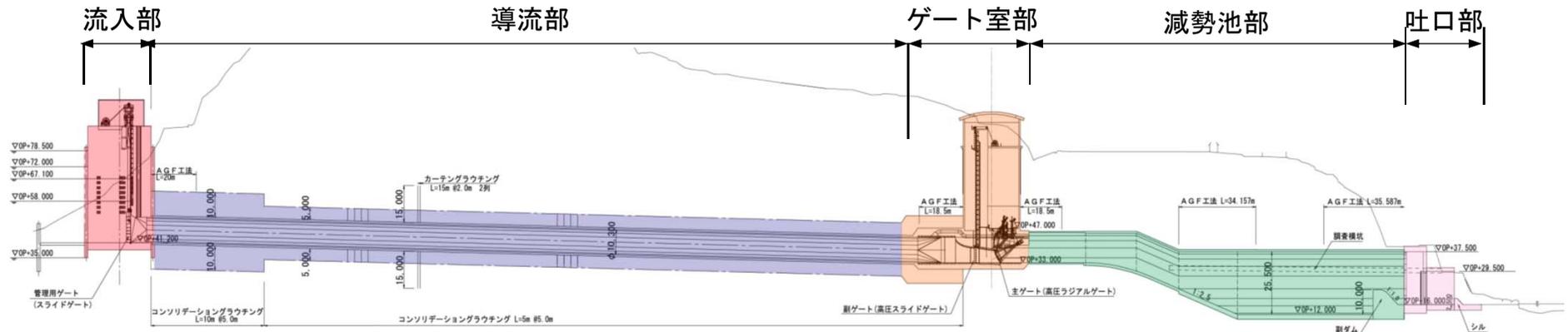
3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(4)トンネル式放流設備の構成

主要部断面図



トンネル式放流設備一般図



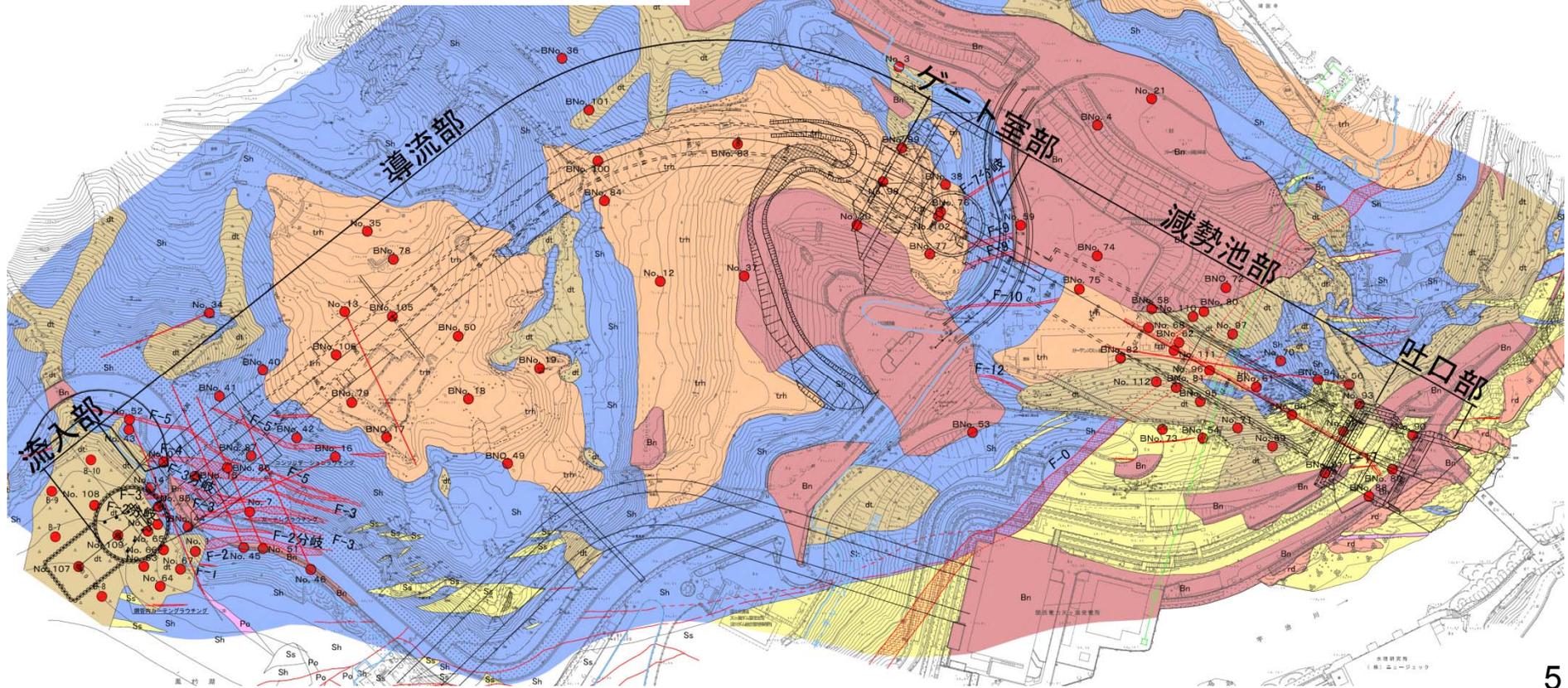
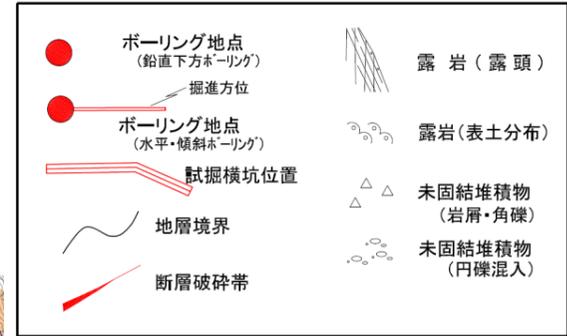
3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(5)地質平面図

地質構成表

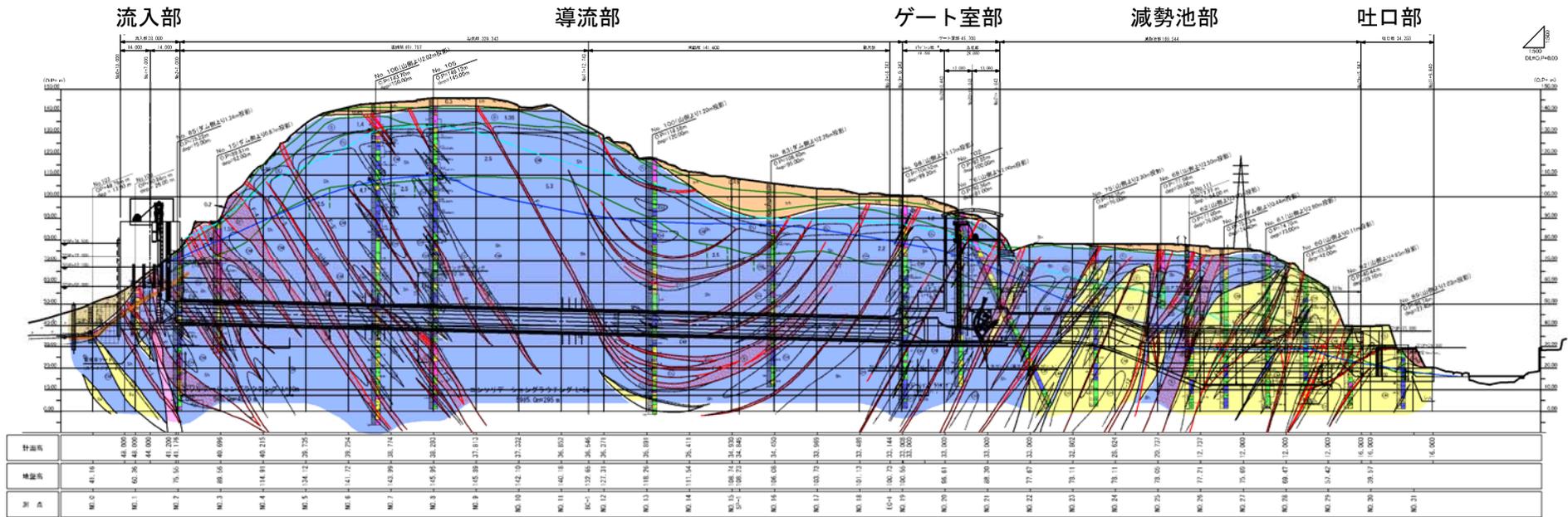
地質名	記号	記事
段丘堆積物 (高位段丘)	trh	調査地内の尾根(緩斜面)部に分布する。円礫を多く含む砂・シルトを主体とする。円礫は硬質であり、砂岩・泥岩・チャート等よりなる。放水路トンネルの掘削対象とはならない。
泥岩	Sh	調査地内に広く分布する。泥岩を主体とするが、砂岩をレンズ・薄層状に挟在することが多い。また緑色岩・チャート・石灰岩を大小のレンズ状に含む。全体に構造運動を受け、弱層が多く分布する。
砂岩	Ss	ダムサイト周辺にまとまって分布するほか、泥岩中に小規模なレンズとして分布する。中粒～粗粒の砂で、硬質であり割目は比較的少なくマッシュな岩盤状況を呈する。

記号凡例



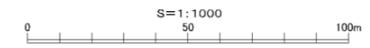
3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(6)地質縦断図



地質構成表

地質時代	地質名	記号	記事
新 第四世	盛土	Bn	調査地内の道路等に施工された盛土及び構造物。擁壁等の土木構造物と未固結の土砂よりなる。
	崖錐堆積物	dt	調査地内の沢部や緩斜面に分布し、周囲に分布する地質を角礫として含む未固結の土砂よりなる。泥岩を起源とするものは粘土質であるが、砂岩起源のものは岩層が比較的多い。
	河床堆積物	rd	宇治川の河床に分布し、基盤岩を薄く被覆し河床の平坦面を形成する。未固結の砂礫～礫層を主体とする。
	沖積堆積物	al	志津川沿いに山間低地を形成して分布し、円礫を含む未固結の砂礫層を主体とする。
	段丘堆積物	tr	宇治川の河岸に平坦面を形成して分布する。未固結の砂礫層よりなる。
更新世	段丘堆積物 (高位段丘)	trh	調査地内の尾根 (緩斜面) 部に分布する。円礫を多く含む砂・シルトを主体とする。円礫は硬質であり、砂岩・泥岩・チャート等よりなる。放水路トンネルの掘削対象とはならない。
	ひん岩	Po	安山岩質の半深成岩で調査地内に分布する砂岩・泥岩を貫いている。岩脈の芯部は長石の斑晶を含む暗灰色を呈する中粒の石基よりなる。急冷部は細粒で斑晶がなく、一見砂岩様である。岩塊は硬質であるが、比較的割目が多い。
中生代	泥岩	Sh	調査地内に広く分布する。泥岩を主体とするが、砂岩をレンズ・薄層状に挟入することが多い。また緑色岩・チャート・石灰岩を大小のレンズ状に含む。全体に構造運動を受け、弱層が多く分布する。
	混在岩	Alt	砂岩と泥岩の互層よりなる。砂岩と泥岩の境界部に遷移的に分布するほか、小規模なものは泥岩内にも多く分布する。
	砂岩	Ss	ダムサイト周辺にまとまって分布するほか、泥岩中に小規模なレンズとして分布する。中粒～粗粒の砂で、硬質であり割目は比較的少なくマツプな岩盤状況を呈する。
	緑色岩類	Gs	泥岩中に小規模なレンズとして分布する。塩基性の火山岩、あるいは火山砕屑岩起源の岩石で、緑灰色を呈する。この他赤紫色を呈する比較的マツプな凝灰岩、暗灰色を呈する凝灰岩が分布。
三畳層	石灰岩	Ls	暗灰色を呈し、やや軟質な岩塊で割目に乏しい。岩塊はカッターナイフで傷が付く程度の硬さである。
	チャート	Ch	泥岩中に小規模なレンズとして分布する。岩片は極めて硬質であるが、割目が発達する。一部は硅質泥岩が分布する。



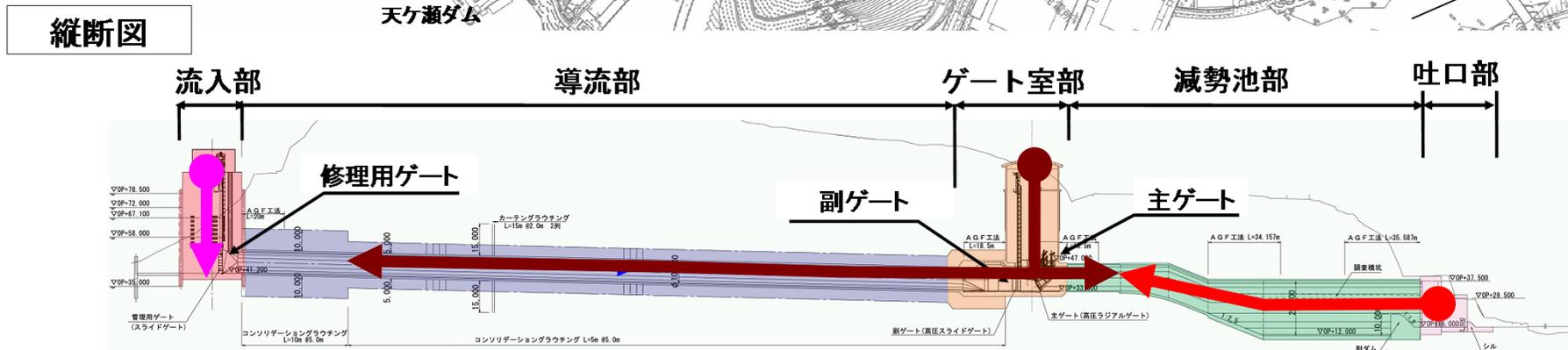
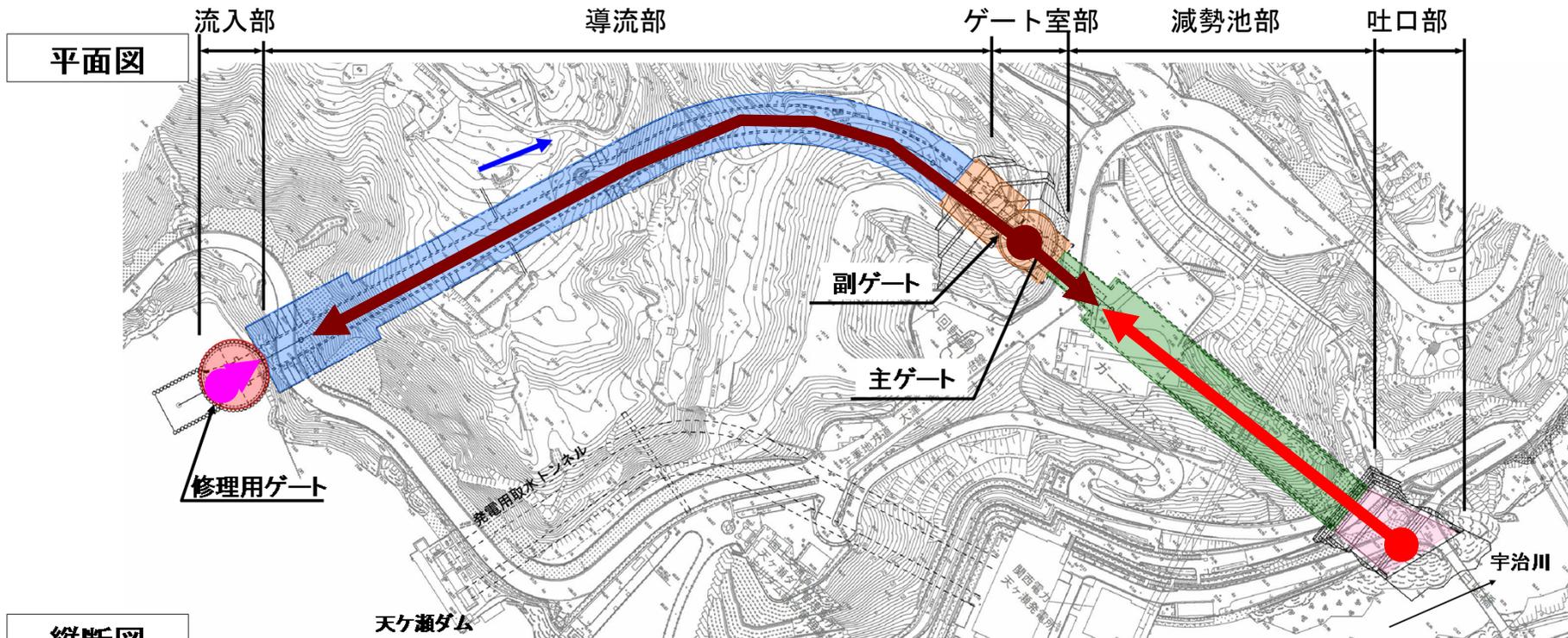
3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明 (7)事業スケジュール（予定）

トンネル放流設備 工事工程表

項目		平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
本 体 工	流入部					
	導流部					
	ゲート室部					
	減勢池部 吐口部					

3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明

(8)トンネル式放流設備 施工手順



- ➡ : 天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備流入部建設工事: 大成建設(株)
- ➡ : 天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備ゲート室部他建設工事: 鹿島建設(株)
- ➡ : 天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備減勢池部建設工事: 大林・飛鳥特定建設共同企業体

3.天ヶ瀬ダム再開発事業 全体概要説明 (9)トンネル式放流設備 掘削土量

天ヶ瀬ダム再開発事業においてはトンネル放流設備を築造する事業であり、その主な工種は掘削工となり、総量約20万m³の掘削土量が発生する。

【掘削土量内訳】

流入部	(28,640m ³)	}	合計 197,740m ³
導流部・ゲート室	(71,000m ³)		
減勢池部	(87,300m ³)		
吐口部	(10,800m ³)		

4. 今までの経緯と試験結果

(1) 今までの経緯（その1）

平成25年 9月

天ヶ瀬ダム再開発トンネル放流設備施工箇所において地下水の水質調査を実施した結果、地下水の環境基準を超過する「砒素」と「鉛」を確認。このためボーリングコア（流入部、導流部、ゲート室部）を利用して、「砒素」と「鉛」の調査を行ったところ、土壌溶出量試験において、土壌汚染対策法に基づく基準値（以下、基準値という）を超過する「砒素」を確認。

平成25年 9月～

- ・ 処理方法の検討（処分先調査、搬出時対策、選別作業等）
- ・ ゲート室部立坑において追加ボーリング及び調査を行ったところ、土壌溶出量試験において基準値を超過する「砒素」と「鉛」を確認。
- ・ 既存ボーリングコア（減勢池部、吐口部）を用いた土壌溶出量試験において、基準値を超過する「砒素」を吐口部付近で確認。

平成26年 1月

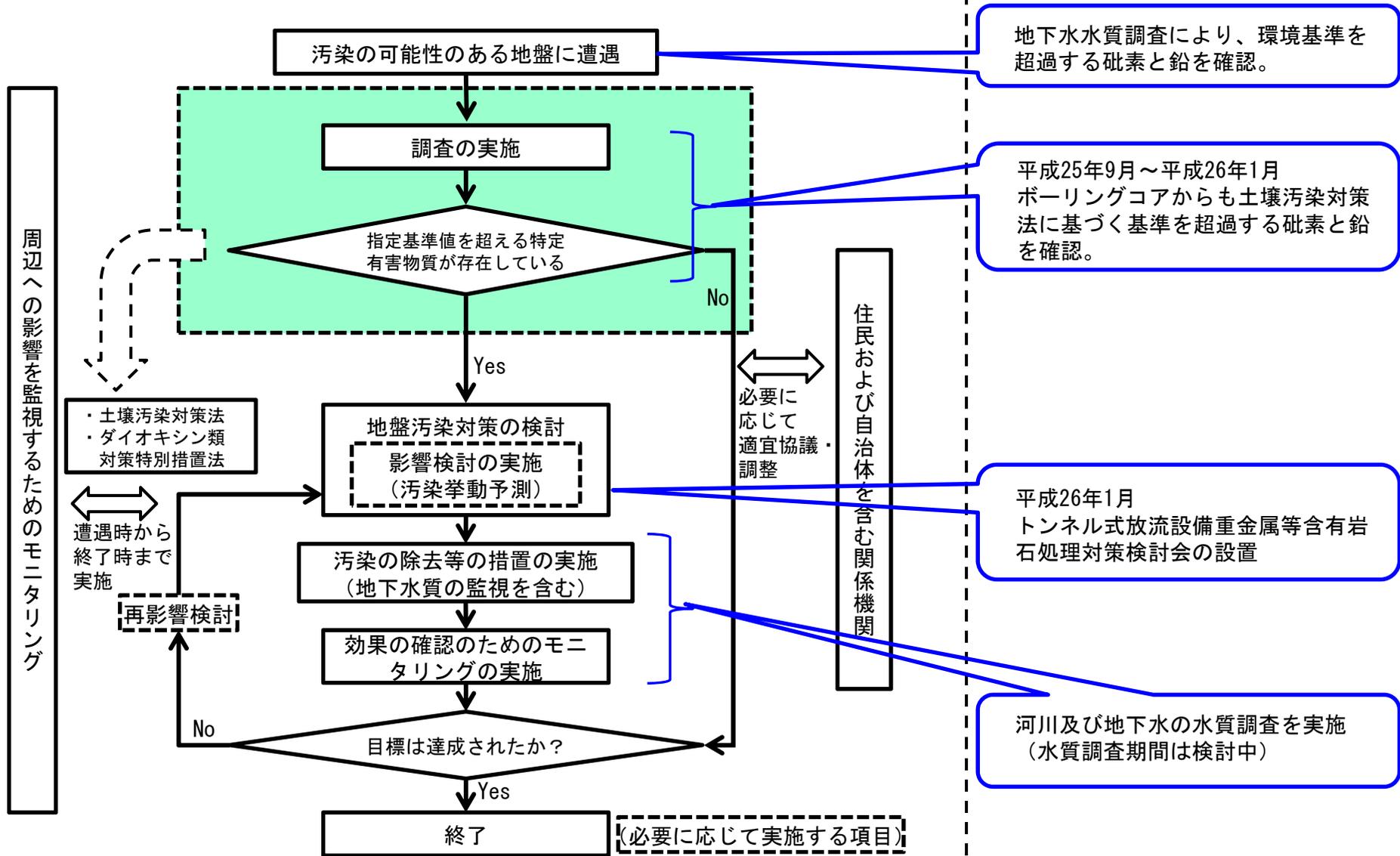
- ・ 基準値を超える地盤の範囲として、トンネル式放流設備の全体を対象範囲として推定。
- ・ トンネル式放流設備重金属等含有岩石処理対策検討会の設置。

4. 今までの経緯と試験結果

(1) 今までの経緯 (その2)

地盤汚染遭遇から地盤汚染対策終了までの手順
(建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアルより)

天ヶ瀬ダム再開発事業における対応経緯



4. 今までの経緯と試験結果

(2) 法令との関係

廃棄物の処理及び清掃に関する法律(通称「廃掃法」)・・・該当しない

・廃掃法は「産業廃棄物」を対象としており、本工事の掘削土は産業廃棄物ではないため。

※「産業廃棄物」の定義(廃棄物処理法第2条第4項)

- ①事業活動に伴って発生した廃棄物
- ②燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定める廃物
で、①、②の条件をすべて満足するもの

土壤汚染対策法・・・該当しない

・土壤汚染対策法は「土壤」を対象とし、「岩盤」は対象外としており、本工事の掘削土は「岩盤」であるため

※「岩盤」の定義(土壤汚染法に基づく調査及び措置に関するガイドライン[環境省水・大気環境局土壤環境課])

岩盤とは、「固結した堆積岩及び変成岩で構成された地盤」であり、「固結した状態」とは、指圧程度で土粒子に分離できない状態

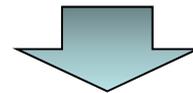
・岩石等は土壤汚染対策法における土壤含有量調査の対象とされていない。

「測定の対象となる土壤は、破碎することなく、自然状態において2ミリメートル目のふるいを通過させ得た土壤」としている。(H22,3,5環境省水・大気環境局長通知)

4. 今までの経緯と試験結果

(3) マニュアル・ガイドラインとの関係

- ・土壌汚染対策法に基づく調査及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
・・・**該当しない**
- ・汚染土壌の運搬に関するガイドライン改訂版(改訂版第2版)
平成24年5月、環境省水・大気環境局土壌環境課
・・・**該当しない**
- ・汚染土壌の処理業に関するガイドライン改訂版(改訂版第2版)
平成24年5月、環境省水・大気環境局土壌環境課 等
・・・**該当しない**
- ・建設工事で遭遇する地盤汚染対策マニュアル[暫定版] 平成16年4月
独立行政法人 土木研究所
・・・**旧土対法対象外であった自然由来の土壌汚染を対象とした。(共通点あり)**
- ・建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル[暫定版]平成22年3月
国土交通省/建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会
・・・**関連法令、マニュアル等を補完するもので、自然由来の岩石も包括している。**



《 基本的な対応方針 》

土対法に適合しない岩石についても包括している「**建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル[暫定版]**」を踏まえ、土対法や関連するガイドライン等を参考にしながら、処理方法の検討を行う。

4. 今までの経緯と試験結果

(4) 指定有害物質（その1）

- 特定有害物質とは、土壤に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるものとして政令で定めるもの → 物質ごとに指定基準が定められている。

第一種 揮発性有機化合物

第二種 重金属等

第三種 農薬等



地下水等経由のリスク（土壤溶出量基準）

- 汚染土壤から特定有害物質が地下水に溶出し、その地下水を飲用すること等による健康リスク

→ Ex 汚染土壤が存在する土地の周辺で、地下水を飲用するための井戸や取水口が存在する場合



直接摂取によるリスク（土壤含有量基準）

- 特定有害物質が含まれる汚染土壤を直接摂取することによる健康リスク

→ Ex 砂場遊びや屋外で活動をした際に土壤が手に付着し、それを摂食する場合

→ Ex 土壤が飛散し、それが口に入って摂食する場合

出典：環境省

4. 今までの経緯と試験結果

(4) 指定有害物質（その2）

(1) 第一種 特定有害物質

分類	特定有害物質の種類	指定基準	
		土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)
第一種特定有害物質	四 塩 化 炭 素	0.002 以下	—
	1 , 2 - ジクロロエタン	0.004 以下	—
	1 , 1 - ジクロロエチレン	0.02 以下	—
	シス-1, 2-ジクロロエチレン	0.04 以下	—
	1 , 3 - ジクロロプロペン	0.002 以下	—
	ジ ク ロ ロ メ タ ン	0.02 以下	—
	テ ト ラ ク ロ ロ エ チ レ ン	0.01 以下	—
	1 , 1 , 1 - トリクロロエタン	1 以下	—
	1 , 1 , 2 - トリクロロエタン	0.006 以下	—
	ト リ ク ロ ロ エ チ レ ン	0.03 以下	—
	ベ ン ゼ ン	0.01 以下	—

マニュアルと同基準

4. 今までの経緯と試験結果

(4) 指定有害物質 (その3)

(2) 第二種及び第三種特定有害物質

分類	特定有害物質の種類	指定基準	
		土壌溶出量基準 (mg/L)	土壌含有量基準 (mg/kg)
第二種特定有害物質	カドミウム及びその化合物	0.01 以下	150 以下
	六価クロム化合物	0.05 以下	250 以下
	シアン化合物	検出されないこと	50 以下 (遊離シアンとして)
	水銀及びその化合物	水銀が 0.0005 以下、かつ、アルキル水銀が検出されないこと	15 以下
	セレン及びその化合物	0.01 以下	150 以下
	鉛及びその化合物	0.01 以下	150 以下
	砒素及びその化合物	0.01 以下	150 以下
	ふっ素及びその化合物	0.8 以下	4,000 以下
	ほう素及びその化合物	1 以下	4,000 以下
第三種特定有害物質	シマジン	0.003 以下	—
	チオベンカルブ	0.02 以下	—
	チウラム	0.006 以下	—
	ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと	—
	有機りん化合物	検出されないこと	—

4. 今までの経緯と試験結果

(5) 調査方法などの選定について（その1）

1. 調査範囲

トンネル掘削工事において発生する岩石を対象することから、トンネル放流設備の建設箇所を調査範囲とした。

2. 調査項目

天ヶ瀬ダム再開発事業における地下水の水質調査結果より、「鉛」、「砒素」が検出されたことから、トンネル掘削範囲における土壌試験を実施した。

地下水の水質試験では、「鉛」、「砒素」のみが検出されていることから、今回の土壌調査においては特定有害物質を「鉛及び砒素」のみを対象に実施した。

3. 調査方法

天ヶ瀬ダム再開発事業はトンネル掘削工事であるため、事前に掘削箇所から直接試料を採取することが困難であることから、地質調査のために実施していた既存のボーリングコアを利用して土壌調査を実施した。

4. 調査位置

トンネル式放流設備センターライン付近の既存ボーリングコアを利用した。

4. 今までの経緯と試験結果

(5) 調査方法などの選定について (その2)

5. 調査箇所

- ・調査箇所(深さ位置)は、実際に掘削する断面内とし、調査ピッチ@3.0m標準とした。
- ・ただし、上記の深さ位置において断面内に地質の変化がある場合は、各地質毎に調査ピッチを変更して1試料以上調査を行うこととした。

→ 流入部 (NO. 109)	: 26.0m/3.0m=	9試料程度
導流部 (NO. 100)	: 11.4m/3.0m=	4試料程度
減勢池部 (NO. 61)	: 14.4m/3.0m=	5試料程度
ゲート室部 (立坑)	: 49.9m/3.0m=	17試料程度

※なお、ゲート室部(立坑)の詳細調査(追加ボーリング)では、1m間隔で調査を行った。

6. 試験項目

- ・上記の特定有害物質は、コア供試体から規定の方法により調製した試料について、土壌溶出量試験及び土壌含有量試験を行った。

7. 環境基準値

- ・基準値等に関しては、土壌汚染対策法に準拠した。

4. 今までの経緯と試験結果

(6) ヒ素・鉛調査結果（その1）

天ヶ瀬ダム再開発事業影響範囲において、砒素と鉛調査を行ったところ、下記の結果を得た。

・砒素

全体323検体中、土壌溶出量の基準値0.01 mg/Lを超えている検体が、62検体。超えている検体の値は、平均0.035mg/L、最大0.300mg/L。

土壌含有量については、全ての検体で基準値以下の結果を得た。

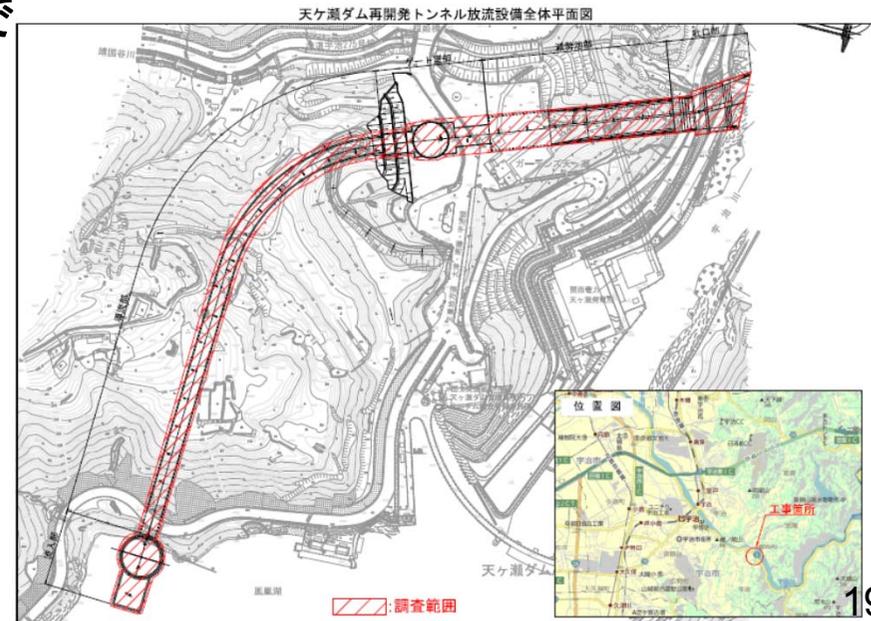
・鉛

全体323検体中、土壌溶出量の基準値0.01 mg/Lを超えている検体が、7検体。超えている検体の値は、平均0.013mg/L、最大0.017mg/L。

土壌含有量については、全ての検体で基準値以下の結果を得た。

土壌溶出量: 土壌に水を加えた場合に溶出する特定有害物質の量

土壌含有量: 土壌に含まれる特定有害物質の量

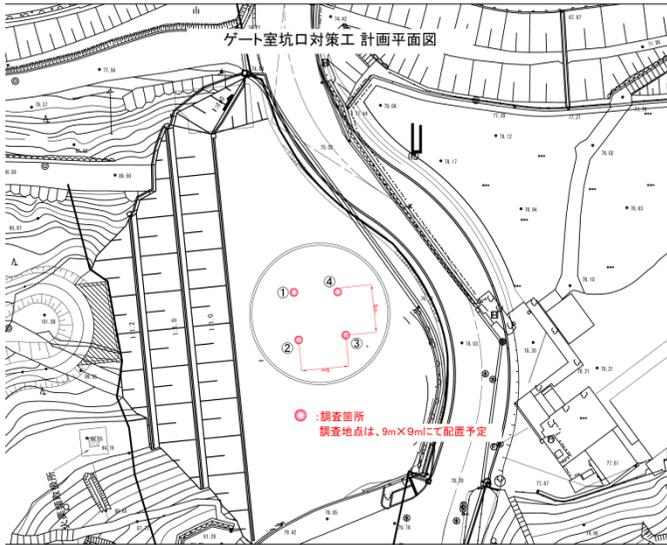


4. 今までの経緯と試験結果

(6) ヒ素・鉛調査結果 (その3)

調査結果一覧(ゲート室部詳細調査)

調査位置図(ゲート室部詳細調査)



※溶出試験結果

○ 砒素及びその他化合物

指定基準適合 : 168検体

指摘基準不適合 : 30検体

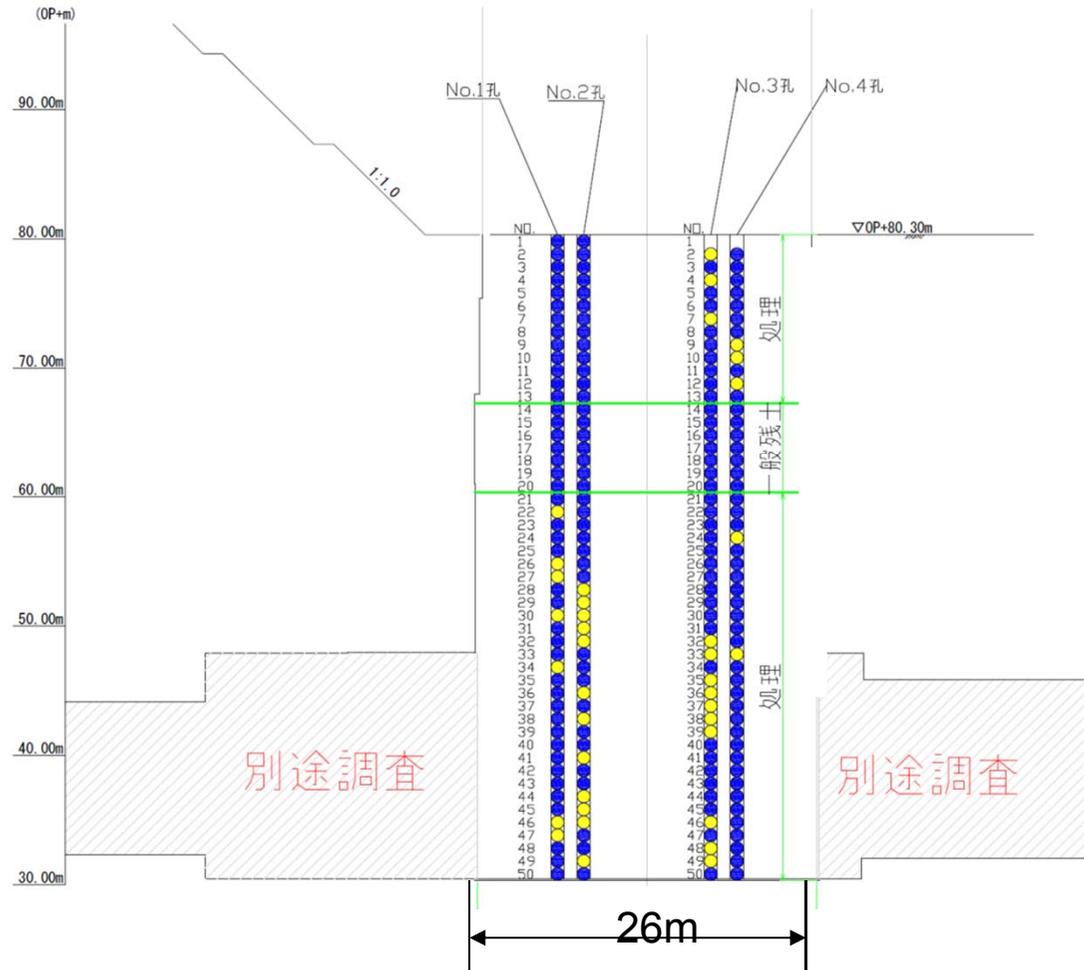
□ 鉛及びその他化合物

指定基準適合 : 191検体

指摘基準不適合 : 7検体

※含有量試験

すべて指定基準適合



- 指定基準適合
- 指定基準不適合

4. 今までの経緯と試験結果

(6) ヒ素・鉛調査結果（その4）

天ヶ瀬ダム再開発事業における掘削量及び現時点（平成26年1月）における自然由来重金属等含有岩石の想定量を以下に示す。

※平成26年1月現在

各部位	一般岩石	重金属等含有岩石
流入部	5,960m ³	22,680m ³
導流部	0m ³	41,800m ³
ゲート室部	15,200m ³	14,000m ³
減勢池部	72,000m ³	15,300m ³
吐口部	3,670m ³	7,130m ³
小計	96,830m ³	100,910m ³
掘削合計	197,740m ³	

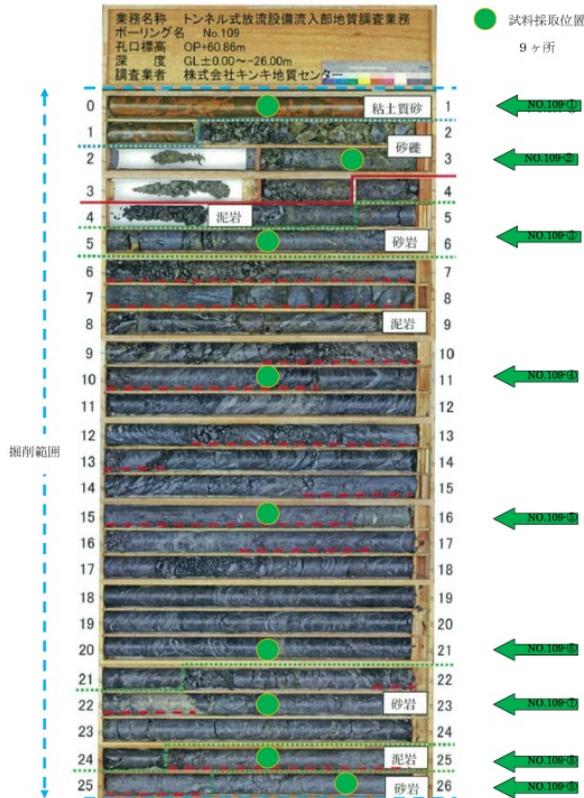
※上記の岩石量は想定量であり、今後詳細な調査を実施する事により数量は増減します。

4. 今までの経緯と試験結果

(7) ヒ素・鉛調査結果 (ボーリングコア写真 その1)

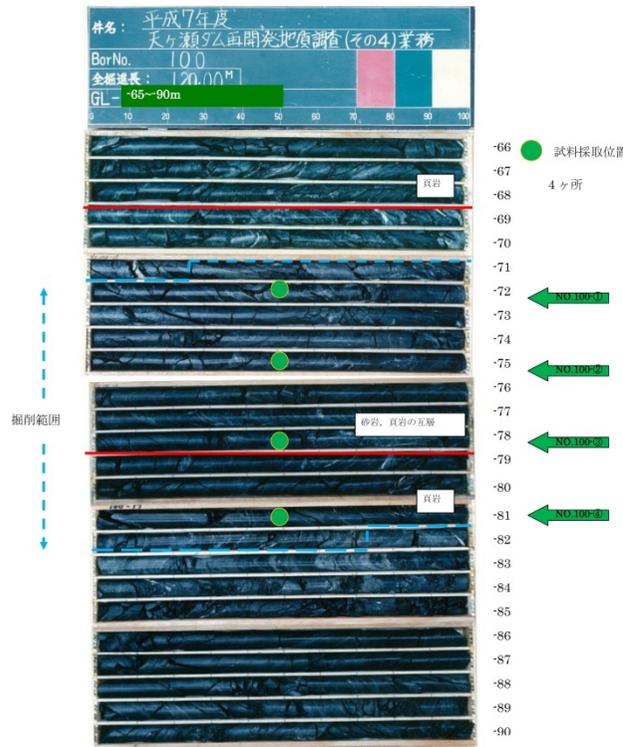
流入部

NO. 109 (流入部 H=26m)



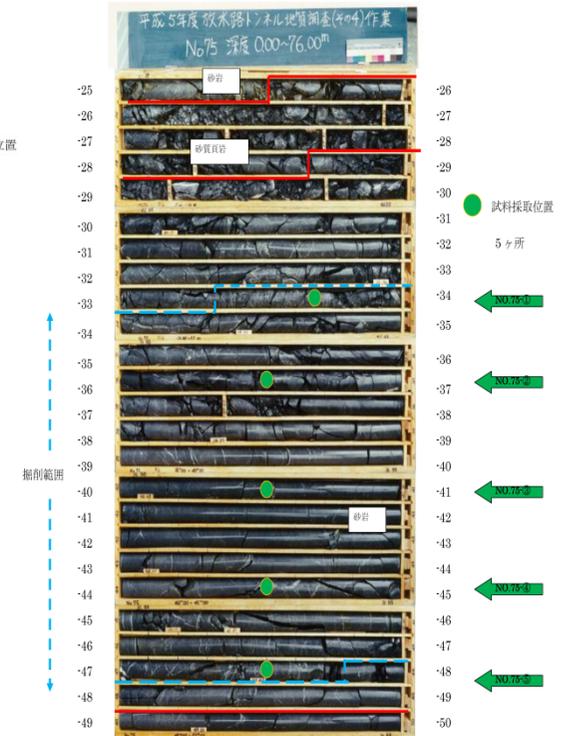
導流部

NO. 100 (導流部 H=11.4m)



減勢池部

NO. 75 (減勢工部 H=14.4m)



● : 試料採取位置

4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定（案）（その1）

1. 適用基準類

土壤中の特定有害物質が自然的原因によるものかどうかの判定方法
（「土壤汚染対策法の施行について（環水土第20号、H15.2.4）」）

2. 自然由来の判定材料

① 特定有害物質の種類等

土壤溶出量基準に適合しない特定有害物質が、**砒素**、**鉛**、フッ素、ホウ素、水銀、カドミウム、セレン、六価クロムのいずれかであること。

上記の場合にも、土地の履歴、周辺の同様な事例、周辺の地質的な状況、海域との関係等の状況を総合的に勘案し、次の事項を踏まえ判断する。

- i) **砒素**、**鉛**、ふっ素及びほう素については、自然的原因により土壤溶出量基準に適合しない可能性が高いこと
- ii) 溶出量が土壤溶出量基準の10倍を超える場合は、人為的原因である可能性が比較的高くなり、自然的原因であるかどうかの判断材料の一つとなり得ること。しかし、その場合も、もっぱら自然的原因であることもあるのに留意する必要があること。

4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その2)

② 特定有害物質の含有量の範囲等

特定有害物質の含有量が概ね以下の表の範囲内であること。

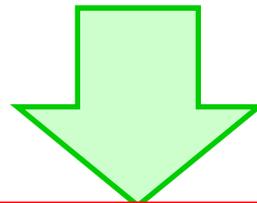
表 自然的原因による含有量の上限値の目安 (単位mg/kg, 全量分析による)

特定有害物質	砒素	鉛	ふっ素	ほう素	水銀	カドミウム	セレン	六価クロム
上限値の目安	39	140	700	100	1.4	1.4	2.0	—

今回確認された含有量は、砒素 29 mg/kg (最大値)、鉛 72 mg/kg (最大値)

③ 調査地域及びその周辺において特定有害物資の使用履歴がない。

→土地の使用履歴を写真判読した結果、昭和23年(1948)～平成22年(2010)までの間において、人為的原因の使用履歴がない。

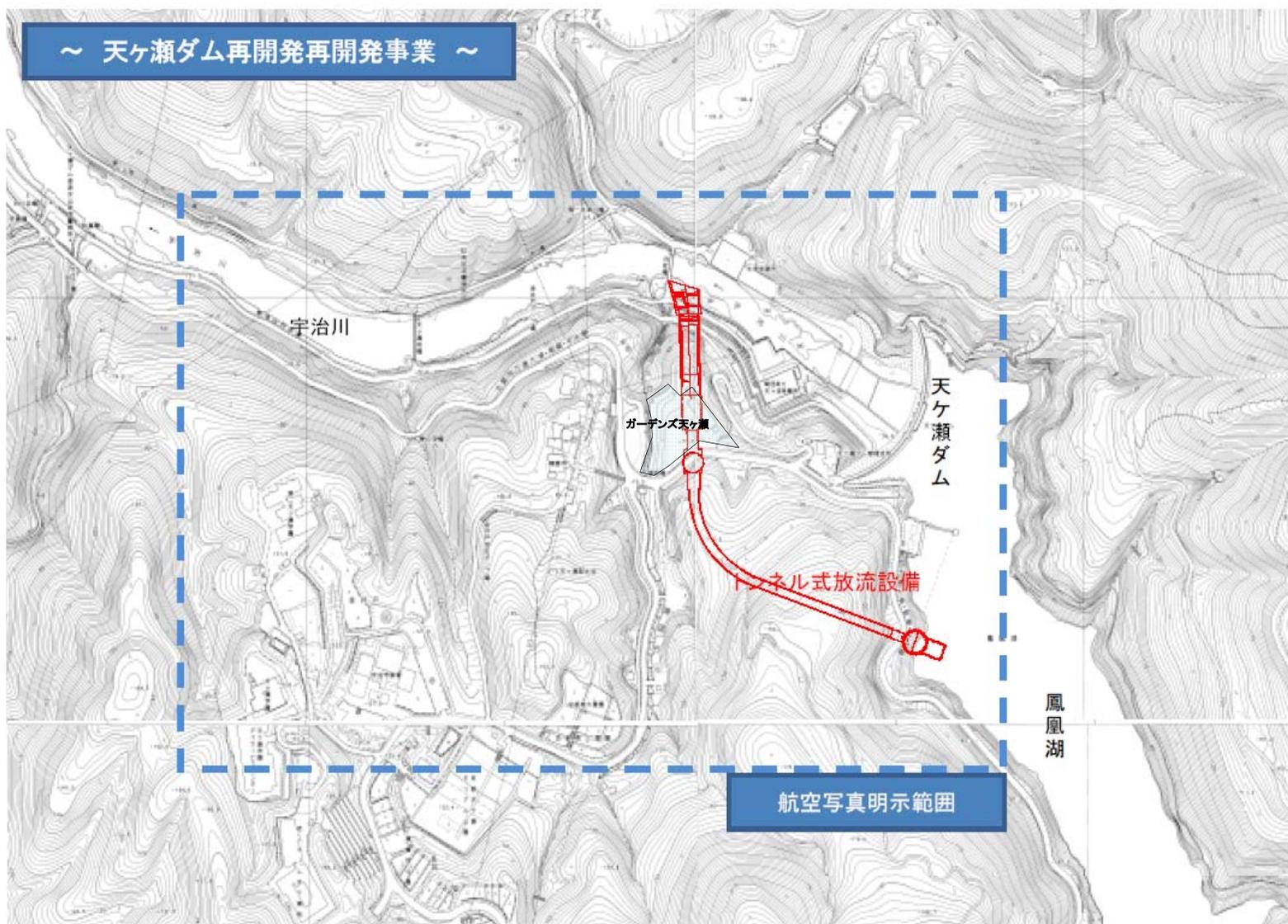


**上記2の①～③の結果より、
本地域は自然由来であるとの判断している**

4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その3)

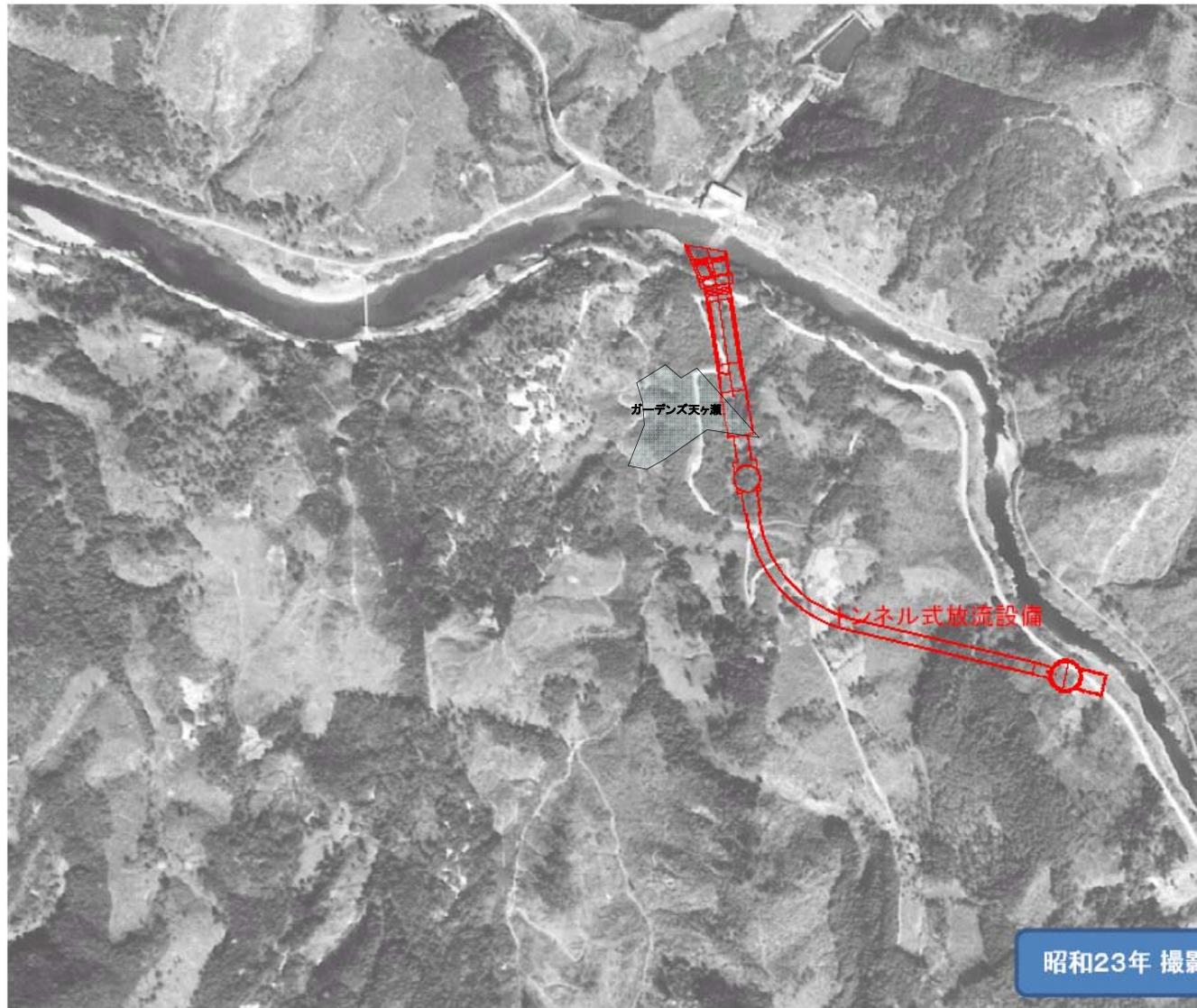
① 当該土地使用履歴【昭和23年(1948)～平成22年(2010)】



4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その4)

② 当該土地使用履歴 (1948年：昭和23年)：天ヶ瀬ダム建設前



4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その5)

③ 当該土地使用履歴 (1961年：昭和36年)；天ヶ瀬ダム建設中



4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その6)

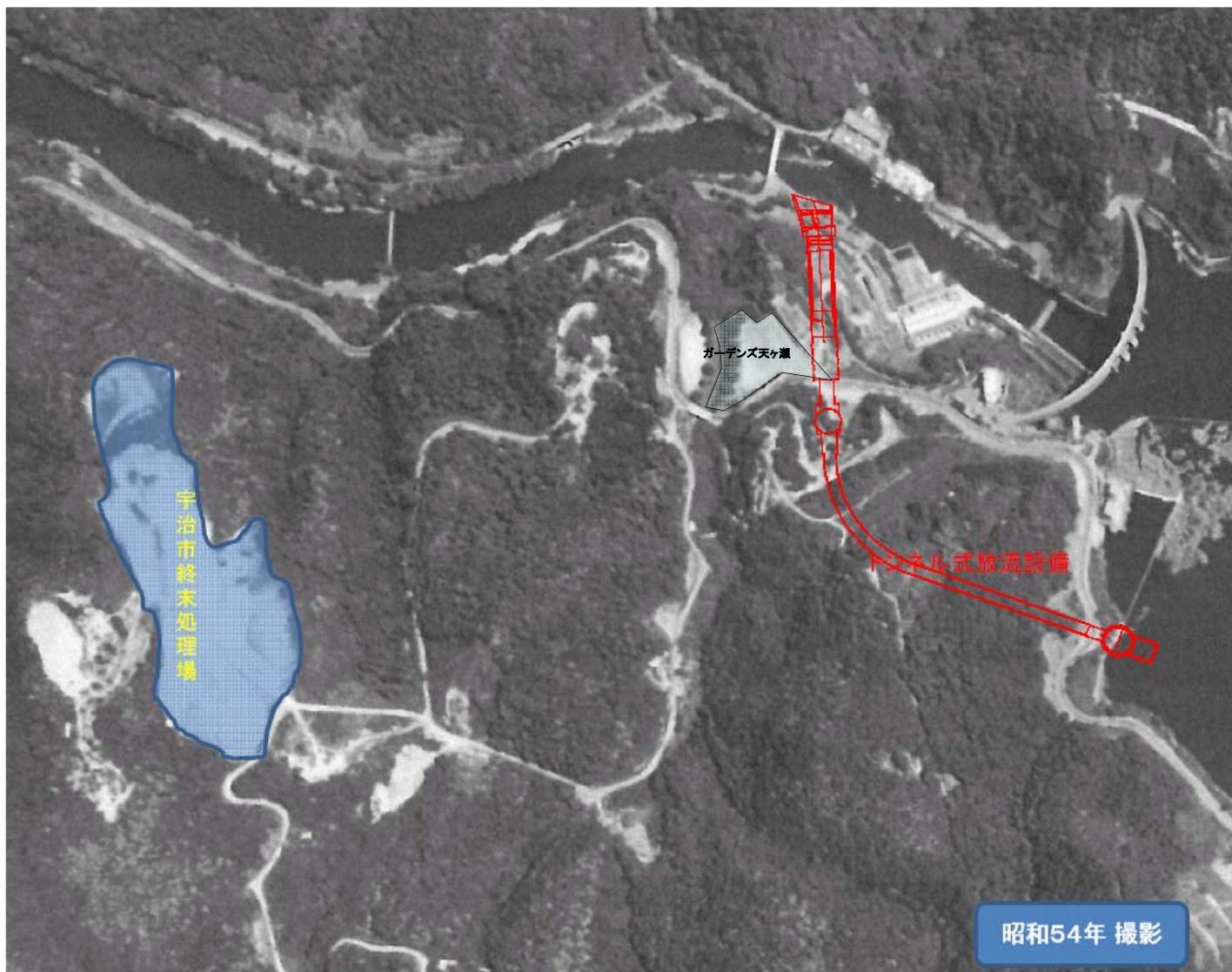
④ 当該土地使用履歴 (1971年：昭和46年)：天ヶ瀬ダム完成時



4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その7)

- ⑤ 当該土地使用履歴 (1979年：昭和54年)；宇治市終末処理場稼働時
(稼働期間；1974～1979：S49～S54)



4. 今までの経緯と試験結果

(8) 自然由来判定 (案) (その8)

⑥ 当該土地使用履歴 (2010年 : 平成22年) ; 現在



5. 処理対策（案）

(1) 重金属等含有岩石の処理対策について（その1）

① 処理対策範囲の特定

重金属等が確認された範囲を、詳細な調査（追加ボーリング等）を実施することで、基準値を超える含有岩石の分布を把握し、処理対象範囲を明確にする。

② 汚染土壌処理方法を検討する。

実現可能な対策工を抽出及び比較検討を行い、本検討会での総合的な評価結果に基づき適切な処理対策を選定する。

それまでの間は、トンネル施工で発生する岩石については、上記①の対策範囲の特定により、区分けを行い、基準値を超える含有岩石は土壌汚染処理場での処分を行う。

③ 処理対策の施工（現場内及び周辺への重金属等の拡散防止）

現場内及び周辺への重金属等の拡散防止のため、現場状況や重金属の種類・濃度等に応じた、適切かつ合理的な施工計画を立案し、実施していく。

5.処理対策（案）

(1)重金属等含有岩石の処理対策について（その2）

処理対策の施工（現場内及び周辺への重金属等の拡散防止）について

1) 工事車両や作業員による拡散の防止

工事実施区域とそれ以外の区域を区分する。また工事車両や作業員の工事実施区域の外へ出場の制限やタイヤ洗浄、靴洗浄等を検討する。

2) 掘削した岩石・土壌の飛散・流出防止、および雨水等の浸透防止

掘削した岩石・土壌の仮置き場において、不透水シート等による覆いや敷設により、雨水の浸透等を防止。また表流水の集水設備の設置検討。

3) 運搬時の対応

運搬車輛等の洗浄施設を設置。また、運搬車輛への積載時は飛散防止に努め、運搬時は荷台を防水シート等で覆う。

4) 排水等の処理

工事実施区域から発生する排水の濁水処理計画。また必要に応じて粉塵等の処理設備の検討。

5) 作業環境管理

作業員への教育の徹底、作業環境の測定及び対象物質とその濃度に応じた個人用保護具の装着。

6) 周辺環境のモニタリング

河川水及び地下水の水質調査。

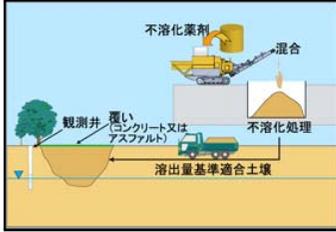
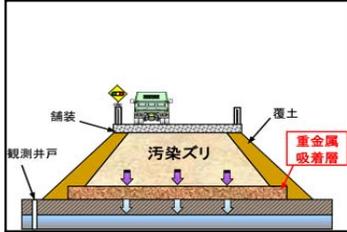
7) 対策実施の記録と管理

設計、施工及びモニタリング結果の記録及び管理(保管)。

上記の踏まえ、現場状況や重金属の種類・濃度等に応じた適切かつ合理的な施工計画を立案し、実施していく。

5. 処理対策（案）

(2) 汚染土壌処理方法比較

項目	土壌汚染処理場へ搬出 (全量処分)	土壌汚染処理場へ搬出 (汚染土と一般土に区分分け)	封じ込め(地中埋設)	封じ込め(盛土)
概要	<p>基準値を超過する重金属等含有岩石を場外の処理場(または産廃処分場)に搬出し、処分する。</p> 	<p>基準値を超過する重金属等含有岩石を場外の処理場(または産廃処分場)に搬出し、処分する。</p> 	<p>敷地を掘削し、底面、側面に遮水シート等の遮水層を敷設して、基準値を超過する重金属等含有岩石を埋め立てる。埋め立て後、上層部に遮水層及び上部遮水保護層を施して汚染土を封じ込める。</p>  <p>マニュアル参照</p>	<p>敷地の地表部にシート等による遮水層を施し、その上部に基準値を超過する重金属等含有岩石を盛土する。盛土工完了後、盛土上部、側面に遮水層を施して基準値を超過する重金属等含有を封じ込めるとともに、覆土等で表面を保護する。</p>  <p>マニュアル参照</p>
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・基準値を超過する重金属等含有岩石を適正に処理できる。 ・重金属等含有岩石処理としては一般的な方法で多くの実績ある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基準値を超過する重金属等含有岩石を適正に処理できる。 ・全量処分より費用を抑えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地中埋設となるため、処理場への搬出と比較すると処分費は安価となる。 ・遮水シートで基準値を超過する重金属等含有岩石を封じ込めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・盛土となるため、処分場への搬出と比較すると処分費は安価となる。 ・遮水シートで基準値を超過する重金属等含有岩石を封じ込めることができる。 ・掘削費用がかからないため、地中埋設と比較すると処分費が安価となる。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・処分費用が高価となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・区分分けによっては、基準値を超過する重金属等含有岩石の割合が多くなり、処分費用が高価となる。 ・詳細な調査をして、明確な区分分けをする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設場所の選定、工事の計画等の期間・費用が発生する(1年以上の期間がかかる可能性が高い)。 ・地下水位が高い場所では施工が困難となる。 ・天災等により遮水シートが破損しないような対策が必要となる。 ・観測井による一定期間の周辺地盤のモニタリングが必要となる。 ・事業区域外に搬出して埋設する場合は、地元行政関係者の理解が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設場所の選定、工事の計画等の期間・費用が発生する。 ・天災等により遮水シート等が破損した場合、汚染水が発生する。 ・敷地面積によっては高盛土となるため、擁壁、地盤改良、盛土材改良等が必要となる。 ・観測井による一定期間の周辺地盤のモニタリングが必要となる。 ・事業区域外に搬出して埋設する場合は、地元行政関係者の理解が必要となる。
本工事への適用性	<p>重金属等の処理業として許可を受けた処理施設であるため問題は無い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・重金属等の処理業として許可を受けた処理施設であるため問題は無い。 ・詳細な調査をして、明確な区分分けをする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設場所の選定および工事計画に時間が必要となる。 ・事業区域外の場合、近隣に住んでいる方へ、十分な説明と理解が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・盛土場所の選定および工事計画に時間が必要となる。 ・事業区域外の場合、近隣に住んでいる方へ、十分な説明と理解が必要となる。 ・景観上の問題点を確認しておくことが必要となる。
費用	最も多い	多い	やや少ない	少ない
評価	○	◎	△	△

5. 処理対策（案）

(3) 汚染土壌処理施設の許可及び汚染土壌の処理に関する基準

汚染土壌及びその処理に伴って生じた汚水等が飛散し、揮散し、流出し、地下に浸透すること等を防止するための基準

汚染土壌処理業を行うには、汚染土壌処理施設ごとに都道府県知事の許可（汚染土壌処理施設の構造基準等に適合していることが必要）を受けなければならない。また、汚染土壌の処理に際しては、汚染土壌の処理に関する基準に従う必要がある。

1. 汚水の公共用水域又は下水道への排出に関する規制

- ・ 水質汚濁防止法に規定する排水基準に適合する排出水での排出
- ・ 排出される水の測定義務

2. 汚染土壌の処理に伴って発生するガスの大気への排出に関する規制

- ・ カドミウム、塩素等特定有害物質のうち大気汚染防止法に規定する排出基準に適合しない気体の排出の禁止
- ・ 水銀、ジクロロメタン、ベンゼン、PCB、ダイオキシン等の測定義務

3. 汚水の地下浸透（土壌汚染）の防止に関する規制

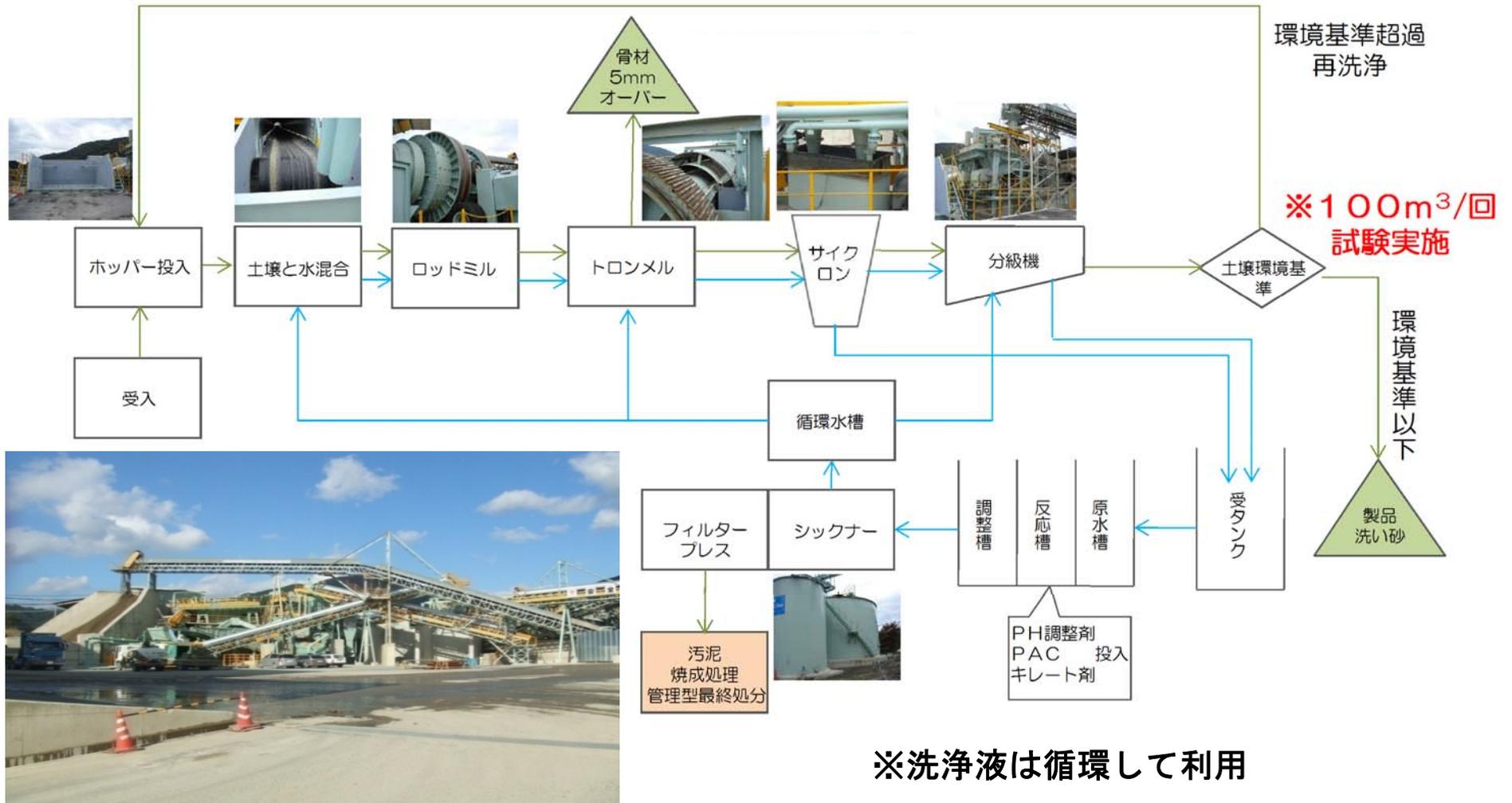
- ・ 床面、壁面は汚水が浸透しない材料で築造され、又は被覆されている
- ・ 地下水の測定義務

4. その他

5. 処理対策（案）

(4) 汚染土壌処理方法 洗浄処理

汚染土壌の洗浄処理とは、付着している対象物質を機械的に分離し、粒度により分級し、対象物質が吸着・濃縮している粒度成分を分離することと、対象物質を洗浄液中に溶解させること。



汚染土壌洗浄プラント(例)

6.モニタリング計画

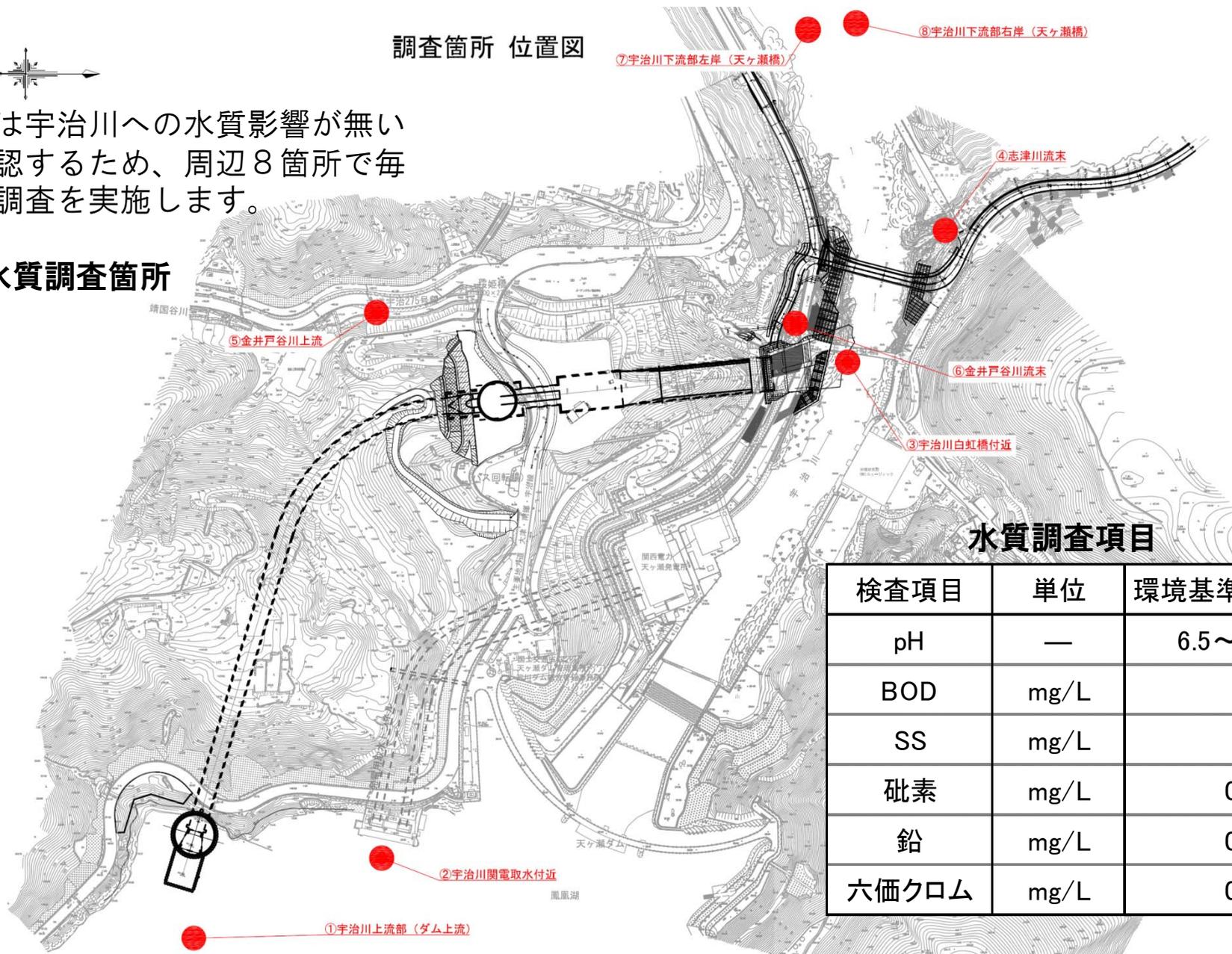
(1)水質調査



調査箇所 位置図

工事中は宇治川への水質影響が無いことを確認するため、周辺8箇所毎週水質調査を実施します。

● : 水質調査箇所

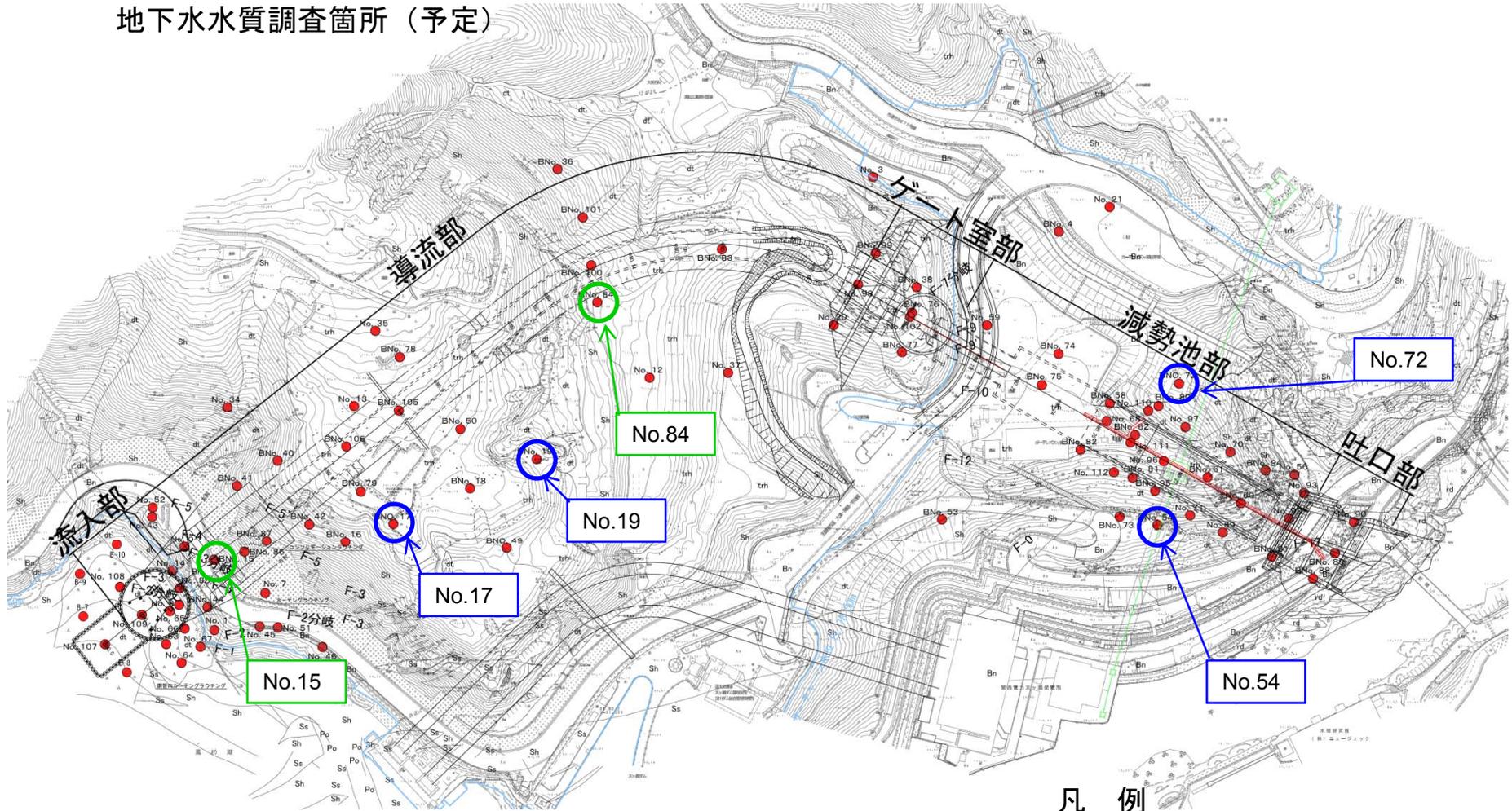


水質調査項目

検査項目	単位	環境基準値
pH	—	6.5~8.5
BOD	mg/L	2
SS	mg/L	25
砒素	mg/L	0.01
鉛	mg/L	0.01
六価クロム	mg/L	0.05

6.モニタリング計画 (2)地下水水質調査

地下水水質調査箇所（予定）



- 凡 例
- 既存ボーリング箇所
 - 地下水水質調査箇所
 - 地下水水質調査箇所
(本体工事に支障の無い時期まで)

7. 今後の予定

平成26年 1月（第1回）

トンネル式放流設備重金属等含有岩石処理対策検討会の設置

平成26年 5月（第2回）

自然由来重金属等含有岩石の処理対策の検討と施工状況（モニタリング結果含む）の報告等