

平成26年度

宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査結果

～ 目 次 ～

1. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の概要	1
2. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 位置図	2
3. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 工程表	3
4. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 縦断面図	4
5. 平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査結果	5
1) No. 20.9k(流心)調査結果	5
2) No. 20.9k(左岸)調査結果	7
6. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査結果概要と総括	9
7. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の物理試験概要	10
8. 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の土質分析概要	11

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の概要

【ボーリング調査の目的】

平成23年6月の連携排砂・通砂時に宇奈月ダム下流地点の水質調査結果において、SS値が排砂時に51,000mg/l、通砂時に59,000mg/l(既往最大)と高い値を示すと共に、有機物系の指標であるCODや全窒素などの項目においても高い値が示された。

関係団体からH23連携排砂・通砂時において、宇奈月ダム周辺で強い土臭が感じられたとの意見を受け、また、宇奈月ダムが完成して概ね10年が経過した事から、貯水池内にどのような物性の土砂が堆積しているのかを把握することを目的に、宇奈月ダム貯水池内においてボーリング調査を実施した。

【調査時期】

平成26年10月～11月

【調査フローとサンプリング深度の考え方】

【調査地点】

調査地点	宇奈月ダム堤体からの距離	ボーリング深度
No.20.9k(流心)	300m	21.0m
No.20.9k(左岸)	300m	14.0m

I. φ66mmボーリング(コア採取:柱状図作成)

- 1) 標準貫入試験
- 2) 室内土質試験用試料採取
 - ・土の含水比試験
 - ・土粒子の密度試験
 - ・土の粒度試験
- 3) 柱状図の作成



ブロー台船による作業状況

★柱状図の結果より、

主な底質分析用試料サンプリング箇所は以下のとおり。

- ① 砂やシルト系の層
- ② 標準貫入試験結果が低い(緩い)ところ
- ③ 土臭が確認できる箇所
- ④ 上層部分(排砂時に削れる可能性が有る箇所)

※同じ層が連続する場合は、上記の状況を鑑み採取地点を抽出

II. φ86mmボーリング(ノンコア:底質分析用試料採取)

(貫入式サンプラーによるサンプリング)

- 1) 底質分析用試料採取
- 2) ORP等現地観測

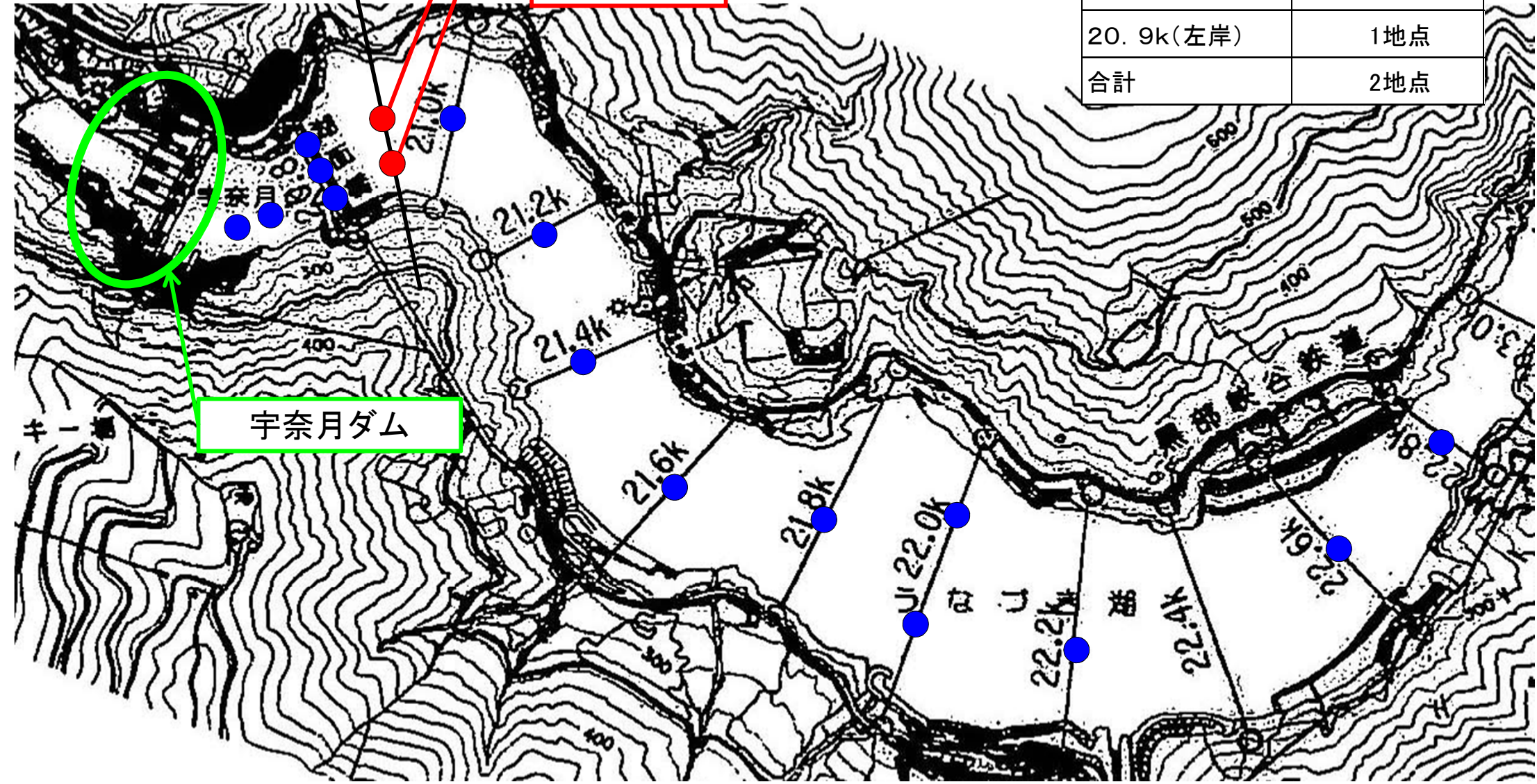
※底質分析用試料のサンプリングは、φ66mmコア採取地点から1m程度移動させて実施

※礫分が多い箇所は分析に必要な土量が確保できない場合がある。

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 位置図

平成26年度 調査地点一覧表

20.9k(流心)	1地点
20.9k(左岸)	1地点
合計	2地点



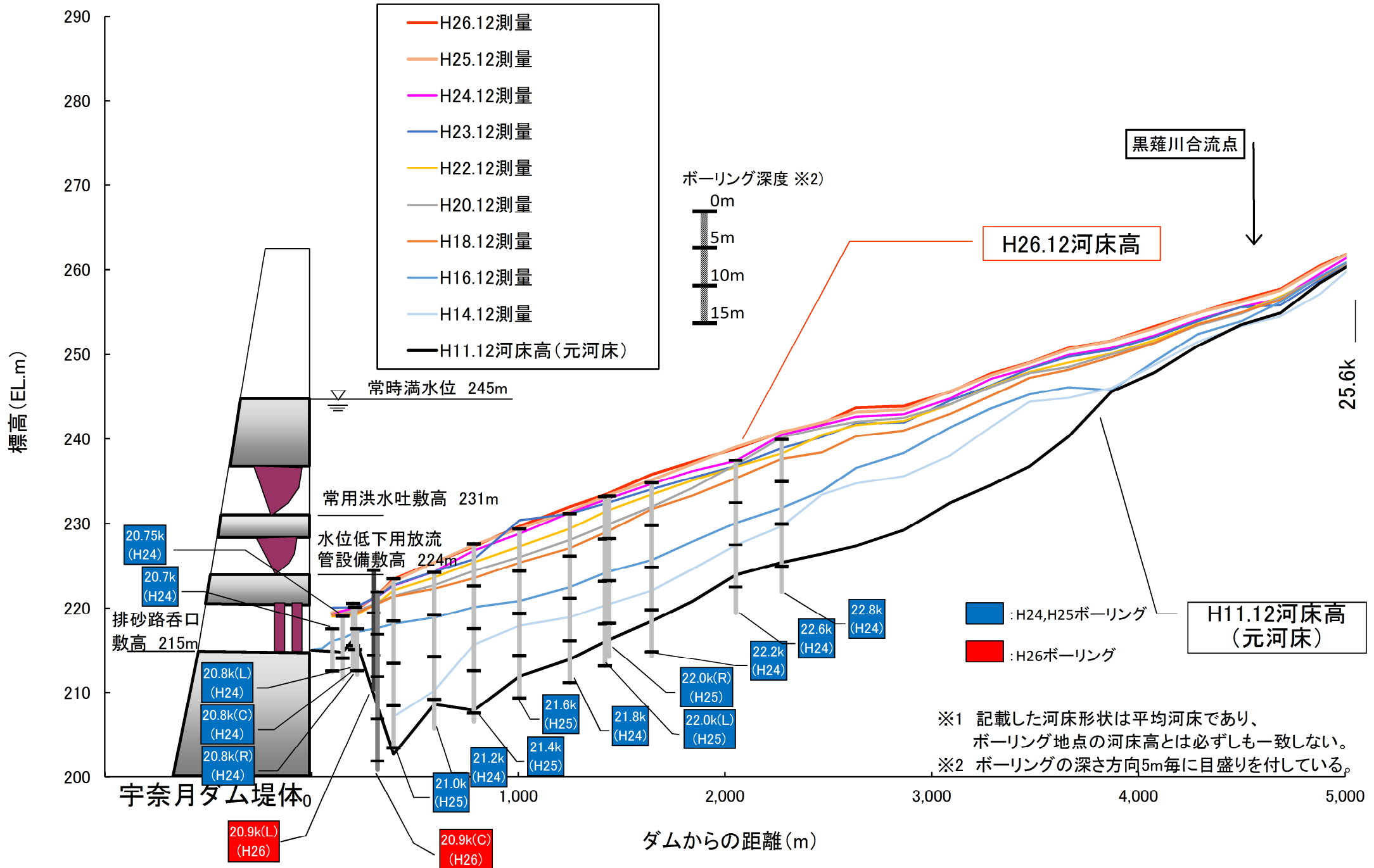
- 平成26年度調査地点(2地点)
- 平成24～25年度調査地点(15地点)

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 工程表

工 種	調査地点	区分	数量	平成26年																		
				10月						11月												
				20	25	30	5	10	15	20	25	30										
台船組立・固定			1台																			
ボーリング ・ サンプリング	No. 20. 9k (流心)	コアボーリング	21. 00m																			
		サンプリング	19. 40m																			
	No. 20. 9k (左岸)	コアボーリング	14. 00m																			
		サンプリング	12. 50m																			
台船撤去			1台																			

: 台船No1

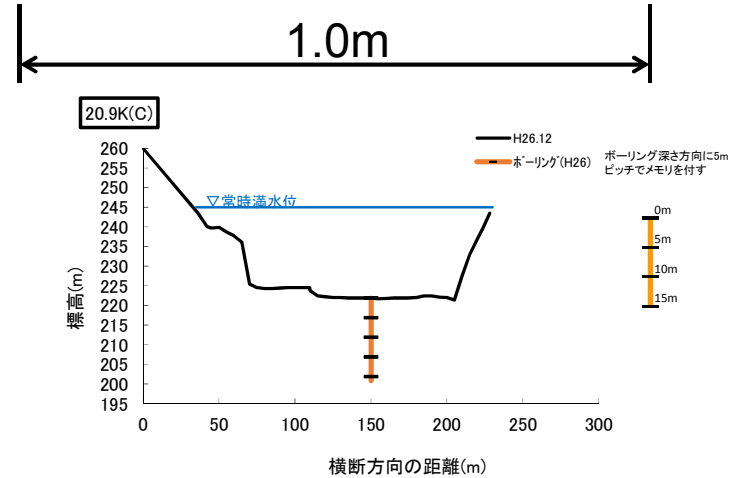
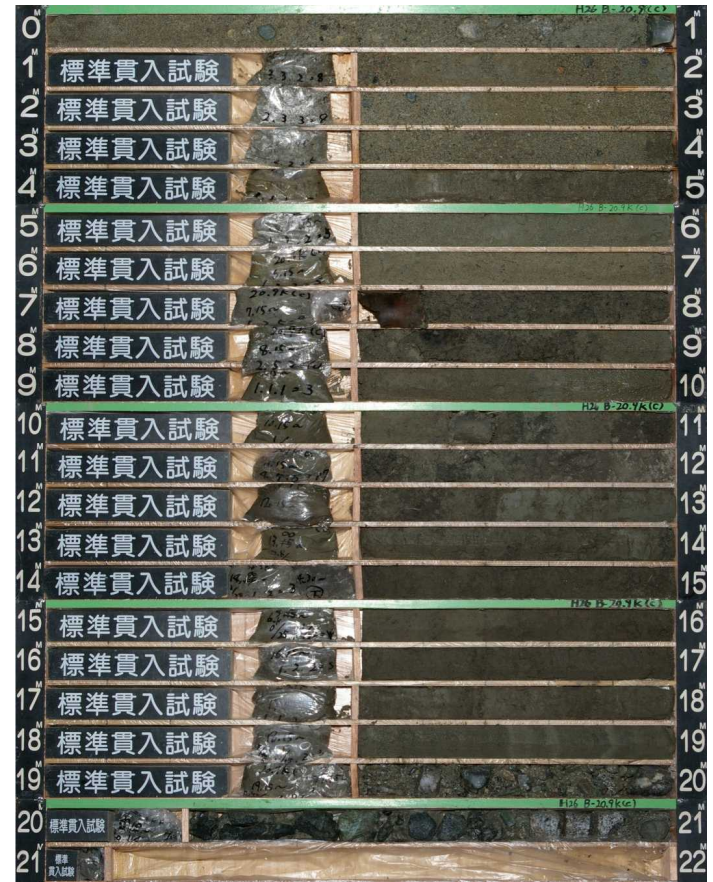
平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査 縦断面図(平均河床)



平成26年度 宇奈月ダム20.9k(流心)地点 ボーリング調査結果(柱状図、コア写真)

標高 m	層厚 m	柱状 図	土質 区分	色相 対密 度	相対 稠度	記 事	標準貫入試験				ORP測定			
							深 度 m	10cm毎の 打撃回数 / 貫入量			試料 深度 m	補正 ORP 値 (mv)		
								0	10	20			30	
221.57	0.30	0.30	砂			細砂～中砂からなる。 φ5mm～30mm(最大φ60mm)の垂円礫 ～垂円礫と粗砂からなる。 礫率は、40%程度。下位につれ礫量が 減少する。	1.15	3	3	2	8	30		
220.37	1.20	1.50	砂礫				1.45							
			淡褐色				2.15	2	3	3	8	30	179.7	
			礫混じり砂			中砂～粗砂からなり、φ2mm～30mm の垂円礫～垂円礫を10～20%含む。 GL-1.60m～1.80m区間、シルトを僅 かに含む暗褐色を呈する(土臭有)。	2.45							
217.97	2.40	3.90	シルト混じり砂			微粒砂～中砂からなる。 GL-4.60m～4.90m区間、シルトを含 む(有機臭有)。	3.15	1	2	2	5	30		
216.97	1.00	4.90	砂			GL-4.90m～5.50m区間、中砂からなる。 以深、微粒砂～細砂からなり、下 位につれ粒度が細粒となる。 GL-6.00m以深、炭化植物片、木片を 僅かに含む(土臭有)。	3.45							
			暗褐色				4.15	1	1	1	3	30	228.4	
			砂				4.45							
			淡褐色				5.15	1	2	2	5	30		
			有機質砂			炭化植物片、木片を多量に含む細砂 からなる(有機臭有)。 GL-7.50m～7.60m、8.60m～8.70m 区間、木をくり抜く。	5.45							
214.52	2.45	7.35	砂			均等粒径な細砂からなる。 GL-9.80m～9.95m区間、シルトを含 む(土臭有)。	6.15	1	2	2	5	30	225.2	
			暗褐色				6.45							
			有機質砂				7.15	1	2	5	8	30		
			砂				7.45							
213.02	1.50	8.85	砂				8.15	2	5	3	10	30	235.1	
			暗褐色				8.45							
			有機質砂				9.15	1	1	1	3	30		
			砂				9.45							
			暗褐色				10.15	1			1	35	236.2	
211.27	1.75	10.60	砂				10.50							
			有機質砂			炭化植物片、木片を多量に含む微粒 砂からなる(有機臭有)。 GL-10.60m～10.70m区間、木をくり 抜く。	11.15	4	7	6	17	30		
			砂				11.45							
			暗褐色				12.15	2	2	3	7	30	240.1	
			シルト混じり砂			シルトを含む微粒砂からなる(土臭 有)。薄層状に炭化植物片、木片を狭 存在する。 GL-13.90m～14.00区間、シルト、 GL-14.7m～15.0m区間、炭化植物片 、木片を多量に含む(有機臭有)。	12.45							
			砂質シルト				13.00	0			0	50		
			砂				13.50							
			暗褐色				14.00	0	1	2	3	45		
			有機質砂				14.45							
			砂				15.00	0	1	25	1	50	228.8	
206.12	3.05	15.75	砂				15.50							
			暗褐色				16.15	1	2	2	5	30		
			有機質砂				16.45							
			砂				17.15	1	1	2	4	30	245.1	
204.22	1.90	17.65	シルト混じり砂			均等粒径な微粒砂からなる(土臭有) 。薄層状に炭化植物片、木片を狭存 在する。 シルトを含む微粒砂からなる(土臭 有)。層厚2cm～5cmのシルト優勢部 を狭存在する。	17.45							
			砂				18.15	0	1	2	3	30	240.1	
203.37	0.85	18.50	シルト質砂				18.45							
			暗褐色				19.15	0	6	8	14	30	216.5	
202.42	0.95	19.45	玉石混じり礫			φ2mm～40mmの垂角～垂円礫と粗砂 からなる。礫率70%程度。 玉石が点在し、棒状コアとして採取 される。	19.45							
			暗褐色				20.10	40	10		50	以上		
			砂				20.22		2		12			
200.87	1.55	21.00	砂				21.05	50			50	以上		
			暗褐色				21.07	2			2			

20.9K(流心)地点 L=21.0m



- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土・シルトが含まれている箇所
 - 有機物指標が比較的高い箇所 (COD: 20mg/g以上)

平成26年度 宇奈月ダム20.9k(流心) 地点 ボーリング調査結果(底質分析・物理試験結果)

【底質分析結果】

凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	粘土・シルトが含まれている箇所
■	有機物指標が比較的高い箇所 (COD:20mg/g以上)

深度 (GL- m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (%)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/g)	二価鉄 (mg/kg)	遊離酸化鉄 (mg/kg)	硫化物 (mg/g)	強熱減量 (%)
1.60 ~ 2.60	礫混じり砂	淡褐灰	土臭	179.7	7.5 (11.5)	0.5	0.1	0.02	0.26	130	170	0.02	0.8
3.90 ~ 4.90	シルト混じり砂	暗褐	有機臭	228.7	6.5 (15.6)	1.0	0.1	0.03	0.30	59	87	0.01	0.7
6.00 ~ 7.00	砂	淡褐灰	土臭	225.2	6.4 (19.1)	4.7	0.4	0.09	0.33	85	200	0.02	1.6
7.60 ~ 8.60	有機質砂	暗褐	有機臭	235.1	6.4 (16.1)	20.0	1.2	0.13	0.27	83	97	0.02	4.7
9.50 ~ 10.50	砂	暗褐灰	土臭	236.2	6.4 (17.5)	2.6	0.4	0.09	0.33	54	1300	0.10	1.1
11.60 ~ 12.60	有機質砂	暗褐	有機臭	240.1	6.4 (14.7)	31.0	1.9	0.73	0.45	180	2100	0.02	5.9
14.50 ~ 15.50	シルト混じり砂	暗褐	有機臭	228.8	6.6 (13.4)	12.0	0.5	0.53	0.44	620	2100	0.04	3.1
16.50 ~ 17.50	砂質シルト	暗褐	土臭	246.1	6.2 (14.7)	16.0	1.5	1.20	0.64	680	4000	0.04	5.8
17.65 ~ 18.50	シルト混じり砂	暗褐灰	土臭	240.1	6.5 (11.8)	17.0	1.3	0.59	0.53	890	3300	0.03	4.3
18.50 ~ 19.35	シルト質砂	暗灰	土臭	216.5	6.9 (8.6)	12.0	1.0	0.53	0.62	850	3500	0.03	3.9

【物理試験結果】

凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	粘土・シルトが10%以上含まれている箇所
■	有機物指標が比較的高い箇所 (COD:20mg/g以上)

試験深度 (GL-m)	物理試験							分類			
	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W(%)	礫分(%) 2~7mm	砂分(%) 75 μ m~ 2mm	細粒分(%)		D50(mm)	D20(mm)	D10(mm)	地盤材料の分類名	分類記号
					シルト分(%) 5~75 μ m	粘土分(%) 5 μ m以下					
0.00~0.30		32.2	1.5	92.7	5.8		0.3426	0.21	0.1302	細粒分まじり砂	S-F
1.15~1.45		18.0	68.9	30.0	1.1		4.8891	1.05	0.5456	粒径幅の広い砂質礫	GWS
2.15~2.45		13.5	52.9	44.2	2.9		3.3734	0.58	0.3911	粒径幅の広い砂質礫	GWS
3.15~3.45		14.2	37.3	56.4	6.3		0.8818	0.42	0.1931	細粒分まじり礫質砂	SG-F
4.15~4.45	2.658	22.4	15.3	71.0	8.9	4.8	0.4206	0.121	0.0359	細粒分まじり礫質砂	SG-F
5.15~5.45	2.641	20.5	5.1	83.9	5.9	5.1	0.4854	0.09	0.0457	細粒分礫まじり砂	S-FG
6.15~6.45	2.627	28.6	0.0	82.6	8.4	9.0	0.1795	0.21	0.0084	細粒分質砂	SF
7.15~7.35		28.9	0.8	82.6	16.6		0.1945	0.093	-	細粒分質砂	SF
8.15~8.45	2.613	52.5	0.0	80.8	11.0	8.2	0.1535	0.077	0.0200	細粒分質砂	SF
9.15~9.45	2.623	32.7	0.0	80.3	12.9	6.8	0.1549	0.077	0.0146	細粒分質砂	SF
10.15~10.50	2.626	31.2	0.0	83.2	11.0	5.8	0.1858	0.093	0.0292	細粒分質砂	SF
11.15~11.45	2.584	32.7	0.0	71.6	16.7	11.7	0.1467	0.042	0.0023	細粒分質砂	SF
12.15~12.45	2.583	28.9	0.0	53.5	27.8	18.7	0.0894	0.0065	-	細粒分質砂	SF
13.00~13.50	2.621	29.2	0.0	53.3	31.4	15.3	0.0866	0.0105	-	細粒分質砂	SF
14.00~14.45	2.630	24.9	0.0	70.0	15.6	14.4	0.1268	0.028	-	細粒分質砂	SF
15.00~15.50	2.625	34.0	0.0	63.5	28.6	7.9	0.1024	0.035	0.0131	細粒分質砂	SF
16.15~16.45	2.559	55.4	0.0	7.0	71.8	21.2	0.0197	0.0042	-	砂まじり細粒土	F-S
17.15~17.45	2.624	42.7	0.0	23.1	59.3	17.6	0.0368	0.0068	-	砂質細粒土	FS
18.15~18.45	2.627	34.6	0.0	37.1	46.6	16.3	0.0535	0.0128	-	砂質細粒土	FS
19.15~19.45	2.629	37.4	0.0	15.9	67.6	16.5	0.0268	0.0072	-	砂質細粒土	FS
20.10~20.22	2.802	9.1	81.5	12.0	6.5		17.5938	2.5	0.2960	細粒分砂まじり礫	G-FS
21.05~21.07	2.720	7.3	77.3	12.0	10.7		14.4564	0.8	-	細粒分まじり砂質礫	GS-F

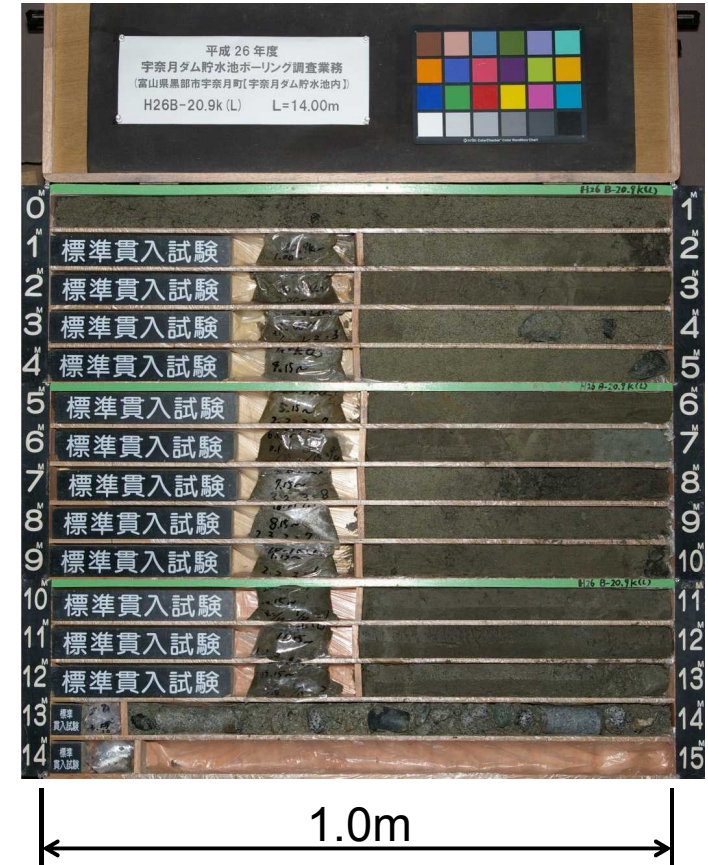
※1)土粒子の密度は、粒度試験(沈降分析)に必要であり、沈降分析は細粒分(シルト、粘土)が、D10(10%)に相当する粒径の試料のみ実施

※2)底質分析の主な土質区分は、現地での目視による判断であり、当該試験結果と相違が生じることもある。

平成26年度 宇奈月ダム20.9k(左岸)地点 ボーリング調査結果(柱状図、コア写真)

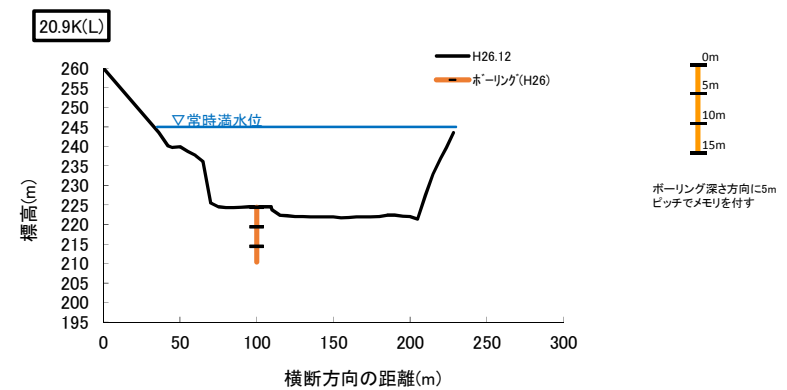
20.9K(左岸)地点 L=14.0m

標尺	層高	層厚	柱状図	土質区分	色	相対密度	相対稠度	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験			O R P 測定		
										深	10cm毎の打撃回数	打撃回数/貫入量	試料深度	補正ORP値(mv)	
1	0.60	0.60	シルト混じり砂	砂	淡褐灰			シルトをブロック状に含む細砂からなる(土臭有)。炭化植物片を含む中砂からなる(無臭)。部分的にブロック状にシルトを含む箇所有り。	1.00	0	0	0	0.60	209.6	
2	1.20	1.80	シルト混じり砂	砂	暗褐灰		非常に硬い	シルトを含む微粒砂からなる(有機臭有)。炭化植物片、木片を含む。GL-2.80m~3.00m区間、砂質シルト。	1.50	0	0	0	2.00	231.4	
3	1.55	3.35	礫混じり砂	砂	暗褐灰			中砂~粗砂からなり、φ5mm~70mmの角礫が点在する(無臭)。GL-4.00m以深、僅かにシルトを含む。GL-5.00m~5.50m区間、シルト混じり砂(土臭有)。	2.50	0	1	2	3	3.00	199.7
4	2.40	5.75	砂質シルト	砂	暗褐灰		軟らかい	微粒砂を含むシルトからなる(土臭有)。炭化植物片を僅かに含む。GL-6.80m~7.00m区間、シルト質砂。	3.45	0	0	0	4.15	225.3	
5	1.05	6.80	砂	砂	暗褐灰		中程度の	細砂~中砂からなる(無臭)。GL-6.80m~7.00m区間、シルト混じり砂。GL-7.70m~8.00m区間、炭化植物片、木片を多く含む(有機臭有)。	4.45	0	0	0	5.15	235.2	
6	2.00	8.80	砂	砂	暗褐灰		非常に硬い	均等粒径な微粒砂からなる。(土臭有)。炭化植物片を含む。GL-10.55m以深、シルトを含む。	6.00	0	0	0	7.15	239.2	
7	1.85	10.65	砂質シルト	砂	暗褐灰			微粒砂を含むシルトからなる(有機臭有)。GL-11.25m~11.35m区間、細砂。GL-11.90m~12.00m区間、シルト。	7.45	0	1	1	8.15	230.9	
8	2.25	12.90	玉石混じり礫	礫	暗褐灰		非常に密な	φ2mm~60mmの垂円~垂角礫と中~粗砂からなる。礫率60%程度。玉石が点在し、棒状コアとして採取される。	8.45	1	1	2	9.15		
9	1.10	14.00							9.45	1	1	2	10.15		
10									10.45	1	1	2	11.15		
11									11.45	1	1	2	12.15		
12									12.45	1	1	2	13.10		
13									13.12	2			13.12		
14									14.10	50			14.10		
15									14.15	5			14.15		



凡例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土・シルトが含まれている箇所
	有機物指標が比較的高い箇所(COD:20mg/g以上)



平成26年度 宇奈月ダム20.9k(左岸)地点 ボーリング調査結果(底質分析・物理試験結果)

【底質分析結果】

凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	粘土・シルトが含まれている箇所
■	有機物指標が比較的高い箇所 (COD:20mg/g以上)

深度 (GL- m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (%)	全窒素 (mg/g)	全リン (mg/g)	二価鉄 (mg/kg)	遊離酸化鉄 (mg/kg)	硫化物 (mg/g)	強熱減量 (%)
0.60 ~ 1.00	砂	暗灰	判定不可	209.6	7.0 (9.7)	2.2	0.4	0.05	0.31	82	1300	0.02	1.1
2.00 ~ 3.00	シルト混じり砂	暗褐灰	有機臭	231.4	6.5 (13.0)	14.0	0.9	0.40	0.37	59	2200	0.02	4.3
4.50 ~ 5.50	礫混じり砂	暗灰	土臭	199.7	7.0 (23.8)	5.2	0.5	0.02	0.17	53	730	0.02	1.1
5.80 ~ 6.80	砂質シルト	暗褐灰	土臭	225.3	6.7 (10.1)	13.0	0.6	0.54	0.75	590	4300	0.05	3.9
7.50 ~ 8.50	砂	暗灰	有機臭	235.2	6.4 (19.1)	6.6	0.7	0.22	0.26	51	1100	0.02	2.7
9.50 ~ 10.50	砂	暗灰	土臭	239.2	6.4 (10.5)	5.9	0.7	0.21	0.36	59	1400	0.01	2.3
11.50 ~ 12.50	砂質シルト	暗褐	有機臭	230.9	6.6 (9.7)	11.0	0.7	0.49	0.56	530	3200	0.04	3.2

【物理試験結果】

凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	粘土・シルトが10%以上含まれている箇所
■	有機物指標が比較的高い箇所 (COD:20mg/g以上)

試験深度 (GL-m)	物理試験									分類	
	土粒子の密度 ρ_s (g/cm ³)	含水比 W(%)	礫分(%) 2~7mm	砂分(%) 75 μ m~ 2mm	細粒分(%)		D50(mm)	D20(mm)	D10(mm)	地盤材料の分類名	分類記号
					シルト分(%) 5~75 μ m	粘土分(%) 5 μ m以下					
0.00~0.60	2.678	30.6	0.0	63.4	28.8	7.8	0.1228	0.032	0.0118	細粒分質砂	SF
1.00~1.50		33.5	0.1	92.4	7.5		0.3474	0.17	0.0953	細粒分まじり砂	S-F
2.00~2.50		37.5	0.3	90.6	9.1		0.2790	0.12	0.0795	細粒分まじり砂	S-F
3.00~3.35		29.3	0.0	88.9	11.1		0.2734	0.122	-	細粒分まじり砂	S-F
4.15~4.45		17.1	2.9	81.2	15.9		0.4290	0.145	-	細粒分質砂	SF
5.15~5.45	2.676	23.5	8.0	56.3	21.7	14.0	0.1418	0.015	-	礫まじり細粒分質砂	SF-G
6.00~6.50	2.663	45.6	0.0	13.7	67.1	19.2	0.0294	0.0055	-	砂まじり細粒土	F-S
7.15~7.45	2.660	25.4	0.0	83.7	6.6	9.7	0.3340	0.123	0.0134	細粒分質砂	SF
8.15~8.45		29.4	0.0	91.1	8.9		0.2531	0.12	0.0811	細粒分まじり砂	S-F
9.15~9.45		27.5	0.0	91.2	8.8		0.1900	0.118	0.0871	細粒分まじり砂	S-F
10.15~10.45		35.4	0.0	84.3	15.7		0.1505	0.093	-	細粒分質砂	SF
11.15~11.45	2.63	30.1	0.0	66.9	22.6	10.5	0.1234	0.034	0.0042	細粒分質砂	SF
12.15~12.45	2.635	45.9	0.0	29.6	57.8	12.6	0.0463	0.0115	0.0026	砂質細粒土	FS
13.10~13.12		20.2	80.0	18.8	1.2		12.2645	2	0.4463	粒径幅の広い砂質礫	GWS
14.15~14.45		20.7	73.6	24.1	2.3		16.0056	0.73	0.2594	粒径幅の広い砂質礫	GWS

※1)土粒子の密度は、粒度試験(沈降分析)に必要であり、沈降分析は細粒分(シルト、粘土)が、D10(10%)に相当する粒径の試料のみ実施

※2)底質分析の主な土質区分は、現地での目視による判断であり、当該試験結果と相違が生じることもある。

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査結果の概要と総括

■堤体付近(20.7k~21.0k)

平成26年度、No.20.9k(C)において、深度7.6~8.6m付近で有機物指標であるCODが高い値を示した。なお、当該深度は、有機質砂を多く含んでいた。当該深度は、近傍断面の河床高によると、宇奈月ダム管理移行直後(平成14~15年頃)の河床高に近いと考えられる。

平成25年度、No.21.0kにおいて、深度14.7m~15.7m付近で有機物指標であるCODが高い値を示した。なお、当該深度は、細粒分(シルト・粘土)を多く含んでいた。当該深度は、宇奈月ダム管理移行直後(平成14~15年頃)の河床高に近い。

平成24年度、No.20.8k(C)において、深度4.0m~5.0m付近で有機物指標であるCODが高い値を示した。なお、当該深度は、細粒分(シルト・粘土)を多く含んでいた。当該深度は、宇奈月ダム管理移行直後(平成14~15年頃)の河床高に近い。

■貯水池中流部(21.2k~22.2k)

平成25年度、No.21.6kにおいて、深度8.0m~9.0m付近で有機物指標であるCODが高い値を示した。なお、当該深度は、細粒分を多く含む土砂であった。当該深度は、平成16~17年頃の河床高に近い。

平成24年度、No.21.8kにおいて、深度5.0m~5.5mと8.0m~8.5m付近でCOD等が比較的高い値を示した。また、No.22.2kにおいても深度6.0m~7.0m付近でCOD等が高い値となった。なお、No.21.8kにおける当該深度では、細粒分(シルト・粘土)を多く含み、No.22.2kでは砂礫であった。両地点とも平成16~17年前後の河床高に近い。

■貯水池上流部(22.6k~22.8k)

平成24年度、No.22.6kにおいて、深度9.0m~10.0m付近でCOD等が高い値を示した。なお、当該深度は、細粒分を多く含む土砂であった。当該深度は、宇奈月ダム管理移行直後(平成14~15年頃)の河床高に近い。

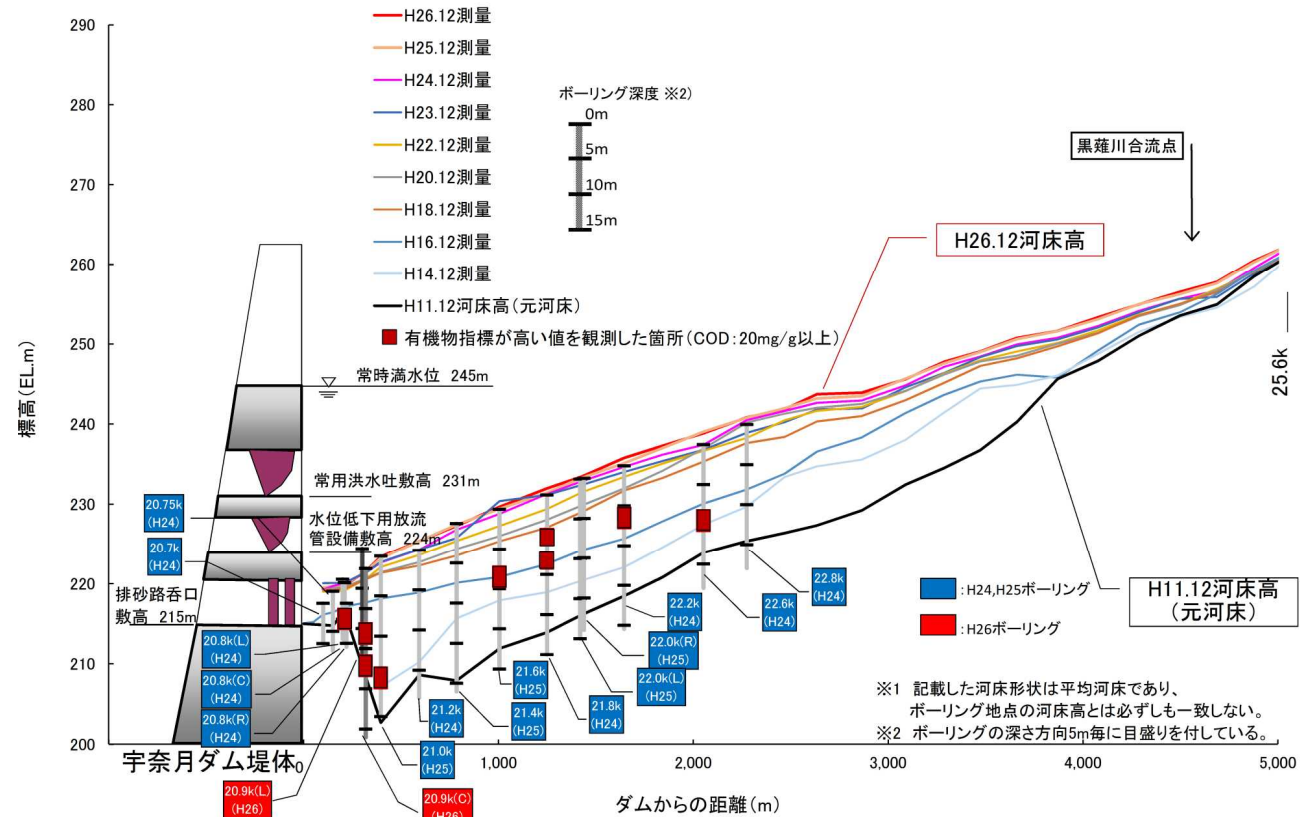


図 宇奈月ダム貯水池縦断面図と有機物指標が高い値を観測した箇所的位置図

＜全体的な総括＞

- ・有機物の存在量を示すCODの値は、宇奈月ダム管理移行直後(平成14~17年頃)の河床高に近い深度で、部分的に高い箇所がある。
- ・CODの高い値を示す層は現河床高より5m以上深い箇所があり、経年的に堆積傾向であることから、連携排砂・通砂によって、流出する可能性は非常に小さい。
- ・平成26年度調査結果をもって、堆積物調査を終了し、今後は、河床高及び底質調査のCOD等を監視するモニタリング調査を実施する。

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の物理試験概要

土質試験項目	定義・調査目的	分析値の数値の示す意味																												
標準貫入試験(現地)	原位置における土の硬軟あるいは締まり具合の相対的指標であるN値を測定し、底質分析土砂のサンプリング箇所の選定目安とする。	<p>N値が高いほど固い・締まっている</p> <p>N値と砂の相対密度の関係</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N値</th> <th>相対密度</th> <th>現場判別表</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~4</td> <td>非常に緩い</td> <td>鉄筋(φ13mm)が容易に手で貫入</td> </tr> <tr> <td>4~10</td> <td>緩い</td> <td>ショベル(スコップ)で掘削可能</td> </tr> <tr> <td>10~30</td> <td>中位の</td> <td>鉄筋(φ13mm)を5ポンドハンマーで打込み容易</td> </tr> <tr> <td>30~60</td> <td>密な</td> <td>同上、30cm程度貫入</td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>非常に密な</td> <td>同上、5~6cm貫入、掘削にはし必要、打込み時金属管</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>「地盤調査の方法と解説」地盤工学会(2004)より抜粋</small></p>	N値	相対密度	現場判別表	0~4	非常に緩い	鉄筋(φ13mm)が容易に手で貫入	4~10	緩い	ショベル(スコップ)で掘削可能	10~30	中位の	鉄筋(φ13mm)を5ポンドハンマーで打込み容易	30~60	密な	同上、30cm程度貫入	>60	非常に密な	同上、5~6cm貫入、掘削にはし必要、打込み時金属管										
N値	相対密度	現場判別表																												
0~4	非常に緩い	鉄筋(φ13mm)が容易に手で貫入																												
4~10	緩い	ショベル(スコップ)で掘削可能																												
10~30	中位の	鉄筋(φ13mm)を5ポンドハンマーで打込み容易																												
30~60	密な	同上、30cm程度貫入																												
>60	非常に密な	同上、5~6cm貫入、掘削にはし必要、打込み時金属管																												
土粒子の密度試験(室内) ※1)	土粒子の密度は、土の固体部分を構成する無機物や有機物の単位体積当たりの平均質量であり、密度を把握することで、有機物を多く含む土砂かどうかの判断要素の一つとする。	<p>有機物を多く含む土砂の比重は小さい <small>主な鉱物と土粒子の密度(g/cm³)</small></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>土質名</th> <th>密度 ρs(g/cm³)</th> <th>土質名</th> <th>密度 ρs(g/cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>沖積粘性土</td> <td>2.5~2.75</td> <td>関東ローム</td> <td>2.7~3.0</td> </tr> <tr> <td>沖積砂質土</td> <td>2.6~2.8</td> <td>まさ土</td> <td>2.6~2.8</td> </tr> <tr> <td>洪積粘性土</td> <td>2.5~2.75</td> <td>しらす</td> <td>1.8~2.4</td> </tr> <tr> <td>洪積砂質土</td> <td>2.6~2.8</td> <td>黒ぼく</td> <td>2.3~2.6</td> </tr> <tr> <td>泥炭(PEAT)</td> <td>1.4~2.3</td> <td>豊浦砂</td> <td>2.64</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>(社)地盤工学会(H21発行)より抜粋</small></p>	土質名	密度 ρs(g/cm ³)	土質名	密度 ρs(g/cm ³)	沖積粘性土	2.5~2.75	関東ローム	2.7~3.0	沖積砂質土	2.6~2.8	まさ土	2.6~2.8	洪積粘性土	2.5~2.75	しらす	1.8~2.4	洪積砂質土	2.6~2.8	黒ぼく	2.3~2.6	泥炭(PEAT)	1.4~2.3	豊浦砂	2.64				
土質名	密度 ρs(g/cm ³)	土質名	密度 ρs(g/cm ³)																											
沖積粘性土	2.5~2.75	関東ローム	2.7~3.0																											
沖積砂質土	2.6~2.8	まさ土	2.6~2.8																											
洪積粘性土	2.5~2.75	しらす	1.8~2.4																											
洪積砂質土	2.6~2.8	黒ぼく	2.3~2.6																											
泥炭(PEAT)	1.4~2.3	豊浦砂	2.64																											
土の含水比試験(室内) ※2)	土塊を構成している土粒子、水、空気のと三要素の内、土粒子に対する水の質量比を百分率で表したもので、土中に含まれている水分を把握する。	<p>含水比が多くなると、有機質系の土に近づく</p> <p>含水比の測定例(%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>土質名</th> <th>地域</th> <th>含水比(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>沖積粘性土</td> <td>東京</td> <td>50~80</td> </tr> <tr> <td>洪積粘性土</td> <td>東京</td> <td>30~60</td> </tr> <tr> <td>泥炭(PEAT)</td> <td>石狩</td> <td>80~150</td> </tr> <tr> <td>関東ローム</td> <td>関東</td> <td>6~30</td> </tr> <tr> <td>まさ土</td> <td>中国</td> <td>15~33</td> </tr> <tr> <td>しらす</td> <td>南九州</td> <td>30~270</td> </tr> <tr> <td>黒ぼく</td> <td>九州</td> <td>110~1300</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>(社)地盤工学会(H21発行)より抜粋</small></p>	土質名	地域	含水比(%)	沖積粘性土	東京	50~80	洪積粘性土	東京	30~60	泥炭(PEAT)	石狩	80~150	関東ローム	関東	6~30	まさ土	中国	15~33	しらす	南九州	30~270	黒ぼく	九州	110~1300				
土質名	地域	含水比(%)																												
沖積粘性土	東京	50~80																												
洪積粘性土	東京	30~60																												
泥炭(PEAT)	石狩	80~150																												
関東ローム	関東	6~30																												
まさ土	中国	15~33																												
しらす	南九州	30~270																												
黒ぼく	九州	110~1300																												
土の粒度試験(室内) ※2)	土を構成する土粒子の大きさを把握する。	<p>粒径(mm)</p> <p>0.005 0.075 0.25 0.85 2 4.75 19 75 300</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">粘土</th> <th rowspan="2">シルト</th> <th>細砂</th> <th>中砂</th> <th>粗砂</th> <th>細礫</th> <th>中礫</th> <th>粗礫</th> <th>粗石</th> <th>巨石</th> </tr> <tr> <th colspan="3">砂</th> <th colspan="3">礫</th> <th colspan="2">石</th> </tr> <tr> <th colspan="2">細粒分</th> <th colspan="6">粗粒分</th> <th colspan="2">石分</th> </tr> </thead> </table>	粘土	シルト	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石	砂			礫			石		細粒分		粗粒分						石分	
粘土	シルト	細砂			中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫	粗石	巨石																			
		砂			礫			石																						
細粒分		粗粒分						石分																						

※1) 細粒分(シルト・粘土分)が10%以上の箇所にて、標準貫入試験(φ66mm)もしくはサンプリング(φ86mm)の試料を用いて試験を実施。
 ※2) 標準貫入試験(φ66mm)もしくはサンプリング(φ86mm)の試料を用いて試験を実施。

平成26年度 宇奈月ダム貯水池内ボーリング調査の土質分析概要

土質分析項目	定 義	分析値の数値の示す意味
ORP (酸化還元電位)	土中の酸化還元状態の程度を示す指標である。 ORPが+であれば酸化反応が、-であれば還元反応が進行することを意味する。 還元性を示す程、土壤変質の環境が大きい	還元性(-) ← 0 → 酸化性(+)
PH	底質の酸性又はアルカリ性の程度を示す指標である。	
COD (化学的酸素要求量)	底質中の有機物含量の指標の一つである。酸化剤で化学的に酸化したときに消費される酸素量を表す。数値が大きいほど底質中の有機物質の量が多いことを示す。 〔 水産用水基準で汚染の始まりかかった泥：20mg/g≧COD 〕	有機物が少ない ← 有機物が多い (貧栄養) (富栄養)
TOC (全有機炭素)	土壌中の有機の炭素量であり、有機性汚濁の指標となる。有機物が多いと高い値を示す。	有機物が少ない ← 有機物が多い (貧栄養) (富栄養)
T-N (全窒素)	試料中に含まれる窒素化合物の窒素分濃度を表す指標である。窒素化合物には無機態窒素(アンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素)と有機態窒素がある。 水質においては、富栄養化の指標として使われる。	有機物が少ない ← 有機物が多い (貧栄養) (富栄養)
T-P (全りん)	試料中に含まれるりん化合物のりん分濃度を表す指標である。 りん化合物には無機態りんと有機態りんがある。 水質においては、窒素とともに富栄養化の指標として使われる。	有機物が少ない ← 有機物が多い (貧栄養) (富栄養)
二価鉄	嫌気状態の土壌中では、鉄が還元状態となり二価鉄に変化する。二価鉄は、急激に酸素を消費するため、貧酸素水の原因となりやすい。 〔 還元性を示す程、土壤変質の環境が大きい。 〕	二価鉄が少ない ← 二価鉄が多い (酸化性) (還元性)
遊離酸化鉄	還元状態にあるかどうかの目安。 底質の溶存酸素が低下し嫌氣的になると硫化物が発生し、遊離酸化鉄と反応して硫化鉄になる。その後更に嫌氣的な状態が進行すると硫化鉄が還元されて硫化水素と酸化鉄に分かれ、その時の酸化鉄を還元状態の指標として考える。	
T-S (硫化物)	硫黄と水素、カルシウム又はナトリウム等の化合物で、酸素供給の少ない水底で硫酸イオンが硫酸還元菌の増殖により還元されて生成され大きな値を示す。 底質の黒色のヘドロは硫化物と鉄が反応した硫化鉄。水中に遊離した硫化物は溶存酸素を消費して貧酸素傾向になる。 〔 水産用水基準で 汚染の始まりかかった泥：0.2mg/g≦硫化物 〕	酸化性 小 ← 還元性 大 (腐敗性)
IL (強熱減量)	底質中の有機物含量の指標の一つである。 強熱減量は、富栄養化関連で藻類の発生量や底質中の有機物量(藻類の死骸に起因する)を推定する指標として用いられる。	有機物が少ない ← 有機物が多い (貧栄養) (富栄養)