

平成24年度 宇奈月ダム湛水池内ボーリング調査結果

～ 目 次 ～

1. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査の概要	1
2. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査 位置図	2
3. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査 工程表	3
4. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査 縦断面図	4
5. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（柱状図、コア写真）	5
1) No. 20. 7 k 調査結果	5
2) No. 20. 75 k 調査結果	7
3) No. 20. 8 k（左岸）調査結果	9
4) No. 20. 8 k（中央）調査結果	11
5) No. 20. 8 k（右岸）調査結果	13
6) No. 21. 2 k 調査結果	15
7) No. 21. 8 k 調査結果	18
8) No. 22. 2 k 調査結果	21
9) No. 22. 6 k 調査結果	24
10) No. 22. 8 k 調査結果	27
6. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果概要	30
7. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査の物理試験概要	31
8. 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査の土質分析概要	32

宇奈月ダム湛水池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BOD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24年10月～12月

【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.20.7k	100m	5.0m
No.20.75k	150m	7.0m
No.20.8k(左岸)	200m	7.0m
No.20.8k(中央)	200m	7.0m
No.20.8k(右岸)	200m	5.0m
No.21.2k	600m	18.0m
No.21.8k	1,200m	20.0m
No.22.2k	1,600m	20.0m
No.22.6k	2,000m	18.0m
No.22.8k	2,200m	18.0m

【調査フローとサンプリング深度の考え方】

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



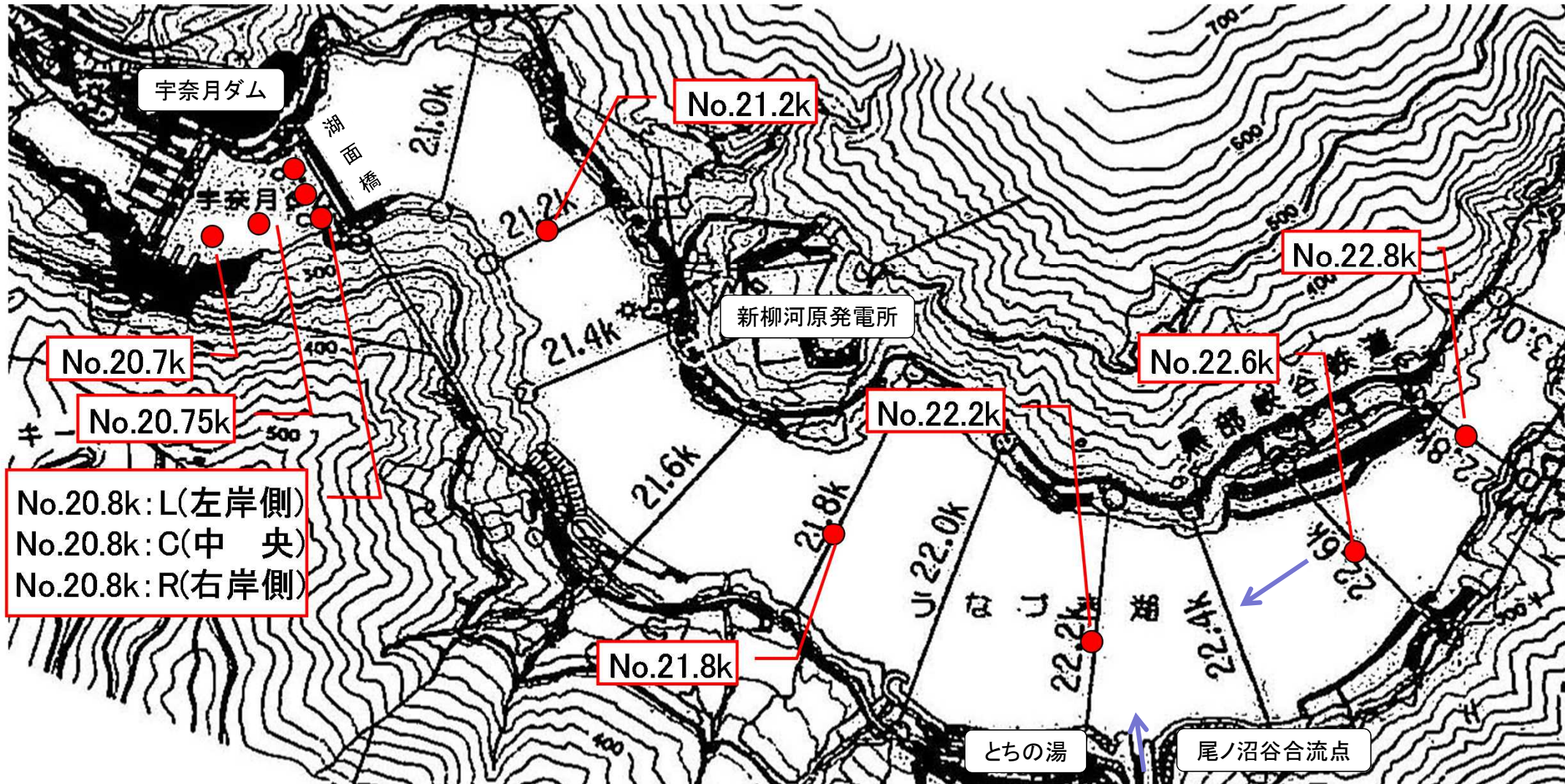
フロート台船による作業状況

- ★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

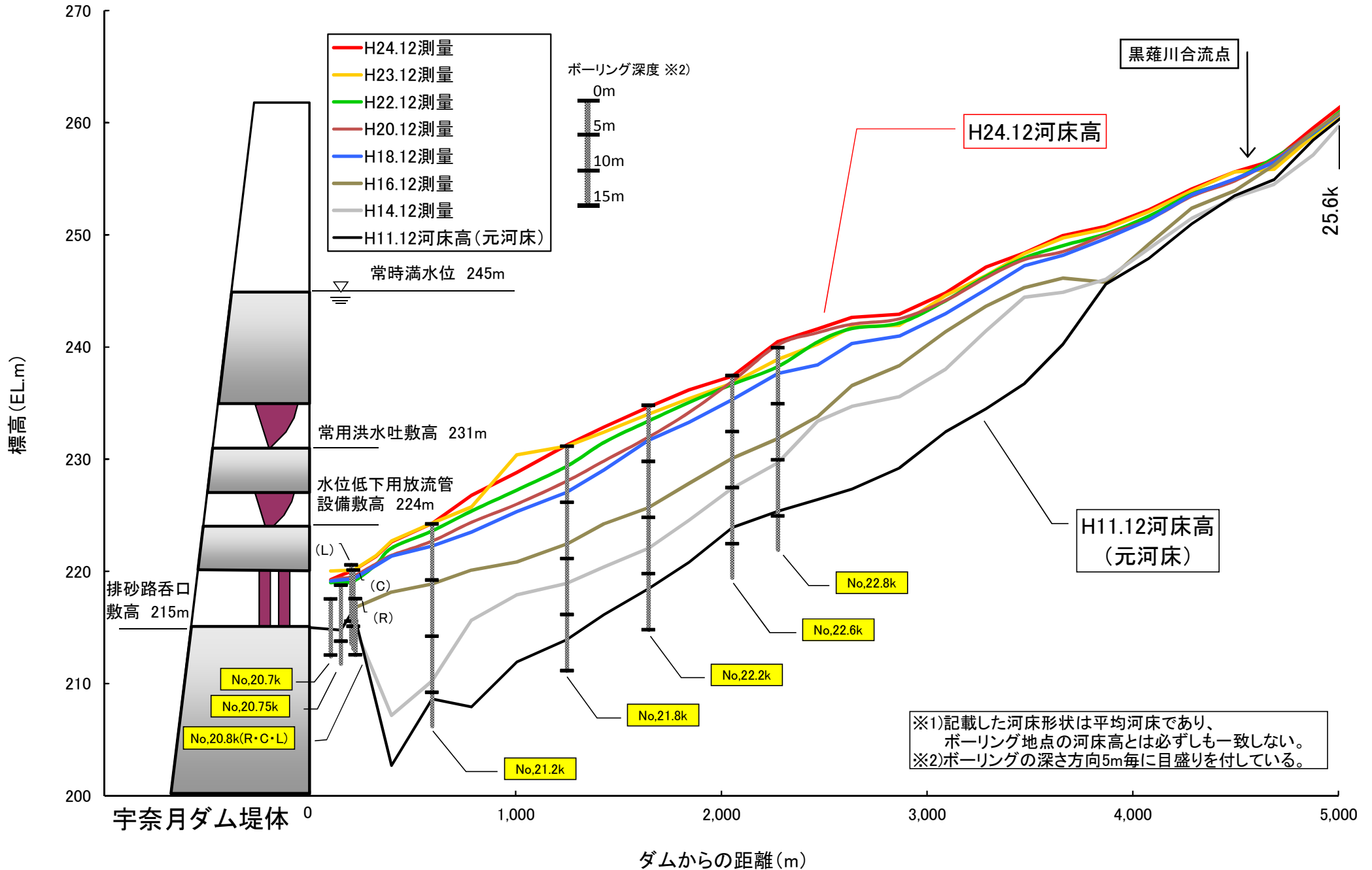
II. φ86mmボーリング(ノンコア:底質分析用試料採取) (貫入式サンプラーによるサンプリング)

- 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。

宇奈月ダム湛水池ボーリング調査 位置図



宇奈月ダム湛水池ボーリング調査 縦断面図 (平均河床)



No.20.7k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

20.7K地点 L=5.0m

H16.12

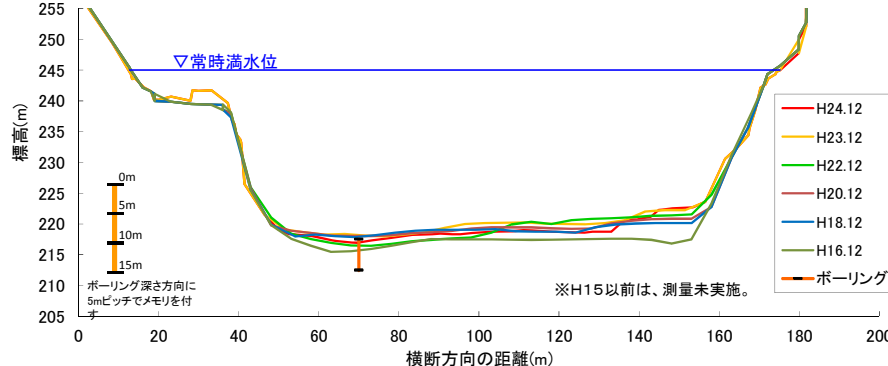
標尺	層高	厚	深	柱状	土色	記	標準貫入試験			ORP測定	
							深	10cm毎の打撃回数	N値	試料深度	補正ORP値
1	0.10	0.10	0.10	シルト質砂	浮泥、微細砂が主体である。無臭	1.15	17	19	14	50	314.7
2	1.00	1.00	2.10	シルト質砂	灰に締まっている。全体的に均質であるが所々、隙が密集している。深度0.1~0.2m、1.7m付近、隙が密集。深度0.7~0.8m、φ6cmの垂円様からなる。無臭。	1.45	20	20	20	50	292.1
3	0.50	2.50	2.60	シルト質砂	均質な細砂からなるが、一部、木片を含む。無臭。	2.15	1	1	2	30	242.4
4	2.00	5.10	4.60	砂礫	最大7cm、多くは5cm以下の垂円~垂角礫を60~80%含み、砂質土を基質とする。礫を多量に含む部分と基質を多量に含む部分があり不均質である。深度が深くなるにつれて礫の粒径が小さく漸移する。無臭。	2.40	13	10	16	30	25.9
5	2.00	5.10	4.45	砂礫		4.15	2	1	1	30	226.4
6			5.00			5.00	50	50	60	50	

※5.0~5.1mは物理試験のための掘進である



1.0m

- 凡 例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)



No.20.7k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~1.0	礫混じり粗砂	灰	なし	314.7	7.3(22°C)	1未満	0.01	0.03	0.35	45	620	0.05	1.7
1.0~1.5	礫混じり粗砂	灰	なし	292.1	8.3(22°C)	1未満	0.01	0.03	0.37	120	3000	0.05	1.3
2.0~2.5	細砂	灰	なし	242.4	9.3(21°C)	1未満	0.01	0.03	0.32	100	940	0.08	1.1
3.0~4.0	砂礫	暗灰	なし	125.9	9.6(22°C)	1未満	0.02	0.04	0.47	95	350	0.05	2.0
4.0~5.0	砂礫	暗灰	なし	226.4	8.4(22°C)	1	0.03	0.04	0.42	130	1400	0.04	2.3

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(g/cm^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	-	12.6	47.3	45.6	7.1		1.7834	0.5552	0.1678	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
1.15~1.39	-	13.6	37.5	55.6	6.9		0.9689	0.2777	0.1276	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
2.15~2.45	2.718	15.5	5.6	79	9.6	5.8	0.2844	0.1155	0.0266	礫混じり粘性土質砂	SCs-G
3.15~3.45	-	13.2	45.1	48.3	6.6		1.2605	0.3864	0.1607	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
4.15~4.45	-	9.4	73.2	23.3	3.5		7.0385	0.9403	0.2857	粒径幅の広い砂質礫	GWS
5.00~5.10	-	17.9	39.9	57	3.1		1.1134	0.3674	0.2270	分級された礫質砂	SPG

※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にのみ実施。

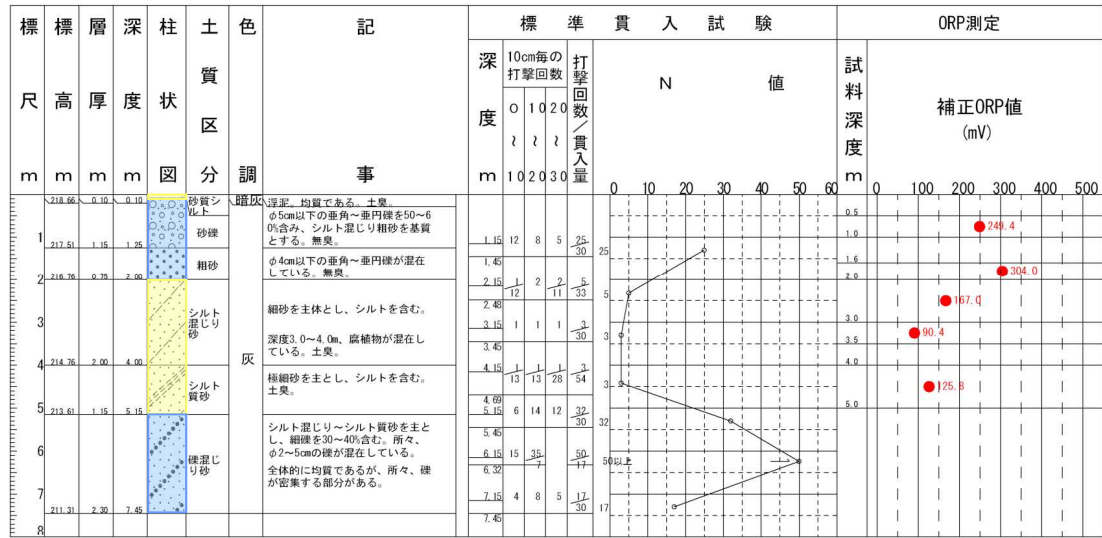
※2) 底質分析の主な土質区分は、現地での目視による判断であり、当該試験結果と相違が生じることもある。

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

No,20.75k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

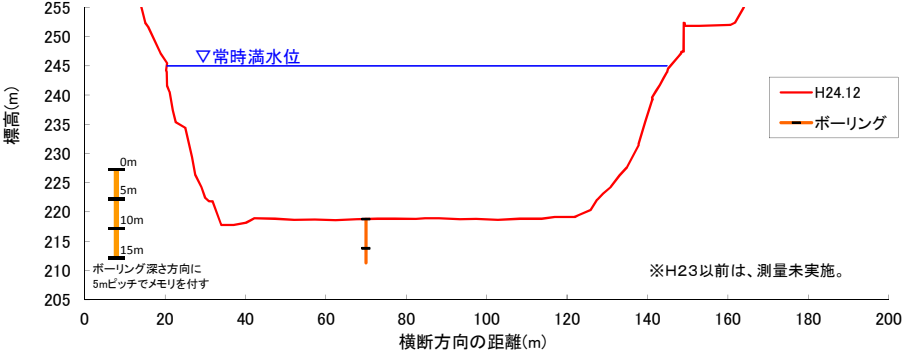
20.75K地点 L=7.0m



1.0m

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)

※7.0~7.45mは物理試験のための掘進である



No.20.75k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.5~1.0	砂礫	灰	なし	249.4	7.5(18℃)	1未満	0.07	0.02	0.45	53	1200	0.01未満	1.4
1.6~2.0	粗砂	灰	なし	304.0	8.6(19℃)	1未満	0.03	0.02	0.40	110	580	0.01未満	0.9
2.0~3.0	シルト混じり砂	灰	土臭	167.0	7.6(19℃)	1未満	0.05	0.06	0.30	48	910	0.01未満	0.9
3.0~4.0	シルト混じり砂	灰	土臭	90.4	7.6(19℃)	1未満	0.09	0.04	0.37	78	1600	0.02	1.4
4.0~5.0	シルト質砂	灰	土臭	125.8	7.2(21℃)	1	0.17	0.09	0.43	71	2000	0.04	1.0
5.0~7.0	礫混じり砂	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験									分類	
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.5~1.0	-	12.9	17.3	72.8	9.9		0.7039	0.2010	0.0759	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
1.15~1.45	-	13.7	46.0	44.1	9.9		1.0954	0.2257	0.0767	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
2.15~2.48	-	25.6	0.1	91.7	8.2		0.208	0.1324	0.0959	粘性土混じり砂	S-Cs
3.15~3.45	2.678	29.9	0.0	86.8	8.3	4.9	0.1639	0.1017	0.0483	粘性土混じり砂	S-Cs
4.15~4.69	2.686	34.9	0.0	81.0	12.8	6.2	0.1345	0.0783	0.0115	粘性土質砂	SCs
5.15~5.45	2.705	25.1	20.6	33.4	34.4	11.6	0.0977	0.0102	0.0042	粘性土質礫質砂	SCsG
6.15~6.32	2.709	16.3	15.7	67.9	7.7	8.7	0.5045	0.1053	0.0079	粘性土質礫質砂	SCsG
7.15~7.45	-	13.8	35.5	56.8	7.7		0.6384	0.1612	0.1003	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs

※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にのみ実施。

※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。

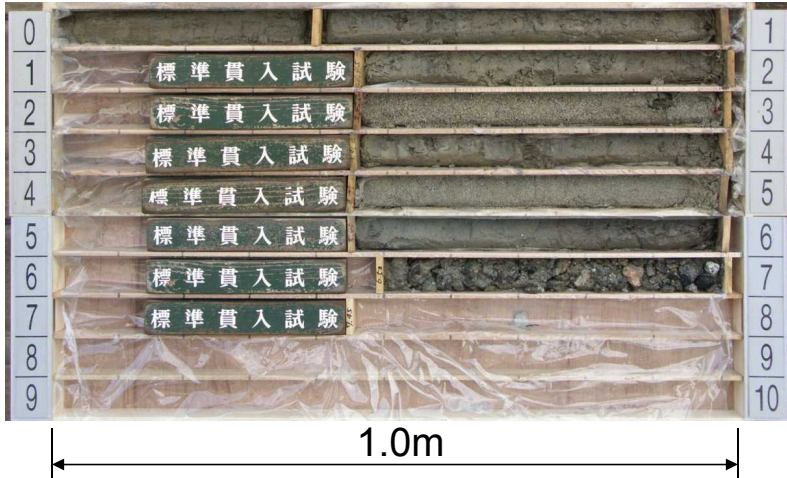
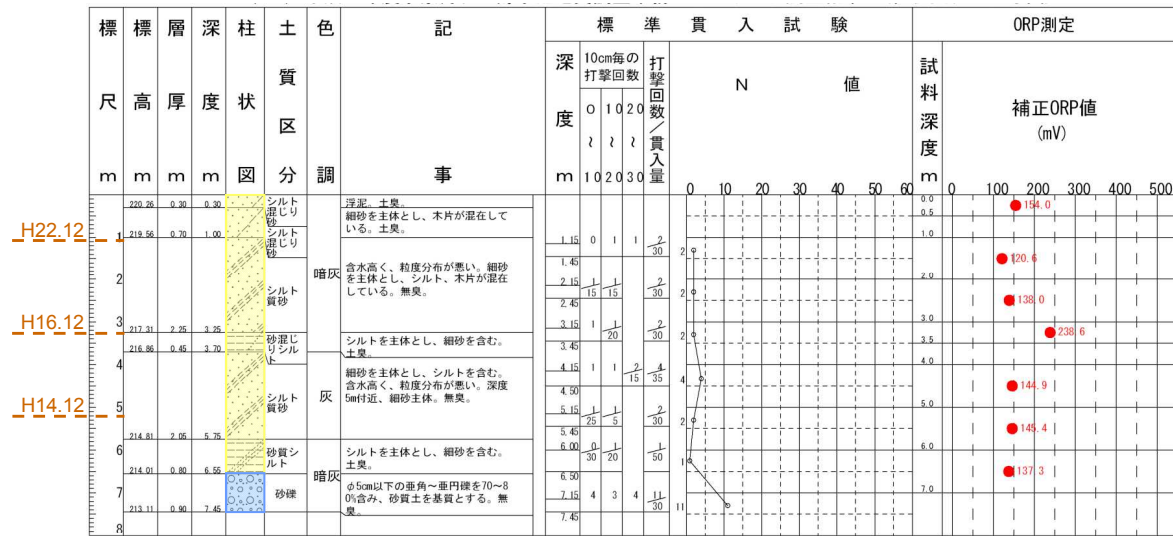
凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

No.20.8k (L:左岸)

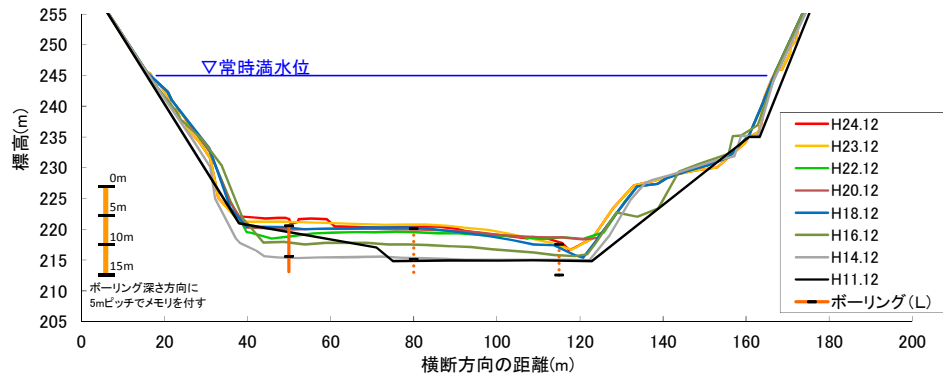
宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

20.8K(L)地点 L=7.0m



※7.0~7.45mは物理試験のための掘進である

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)



No.20.8k(L) 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~0.5	シルト混じり砂	暗灰	土臭	154.0	6.9(20°C)	7	1.1	0.72	0.85	210	3100	0.01	3.3
1.0~2.0	シルト質砂	暗灰	なし	120.6	7.3(20°C)	3	0.32	0.06	0.40	56	1400	0.01	2.6
2.0~3.0	シルト質砂	暗灰	なし	138.0	7.3(20°C)	1	0.07	0.03	0.35	50	1000	0.01	1.9
3.0~3.5	砂混じりシルト	暗灰	土臭	238.6	7.0(20°C)	1	0.12	0.04	0.35	51	1200	0.02	1.7
4.0~5.0	シルト質砂	灰	なし	144.9	7.5(19°C)	1未満	0.07	0.01	0.33	50	1100	0.03	0.8
5.0~6.0	シルト質砂	灰	なし	145.4	6.9(20°C)	7	0.58	0.22	0.79	120	3000	0.01未満	1.1
6.0~7.0	砂質シルト	暗灰	土臭	137.3	7.0(20°C)	13	0.82	0.35	0.85	210	3200	0.01未満	4.5

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験									分類	
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~0.5	2.690	57.4	0.0	19.5	71.7	8.8	0.0307	0.0118	0.0057	砂質粘性土	CsS
1.15~1.45	2.689	29.4	0.0	70.9	23.9	5.2	0.1207	0.0503	0.0190	粘性土質砂	SCs
2.15~2.45	2.683	33.6	0.4	79.0	15.6	5.0	0.1467	0.0732	0.0312	粘性土質砂	SCs
3.15~3.45	2.689	36.1	0.4	59.5	31.7	8.4	0.1007	0.0214	0.0063	粘性土質砂	SCs
4.15~4.50	2.689	29.7	2.0	82.5	8.7	6.8	0.1932	0.0924	0.0303	粘性土質砂	SCs
5.15~5.45	2.696	35.9	0.0	56.6	36.6	6.8	0.0842	0.0329	0.0104	粘性土質砂	SCs
6.00~6.50	2.707	47.4	0.0	11.9	77.6	10.5	0.0267	0.0090	0.0048	砂混じり粘性土	Cs-S
7.15~7.45	-	11.5	69.1	24.9	6.0		9.5466	0.4526	0.1255	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs

※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にのみ実施。

※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。

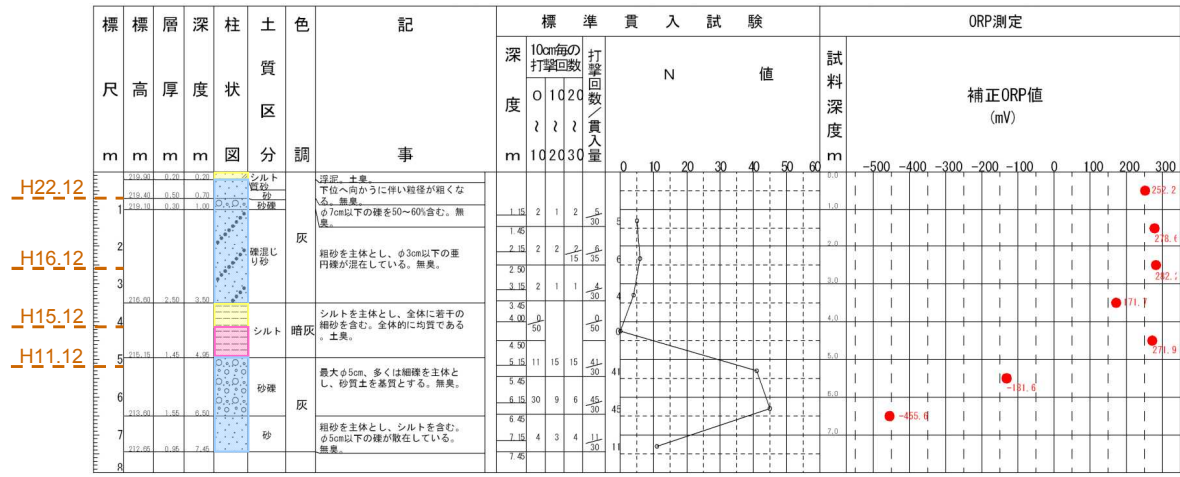
凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

No.20.8k (C:中央)

宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

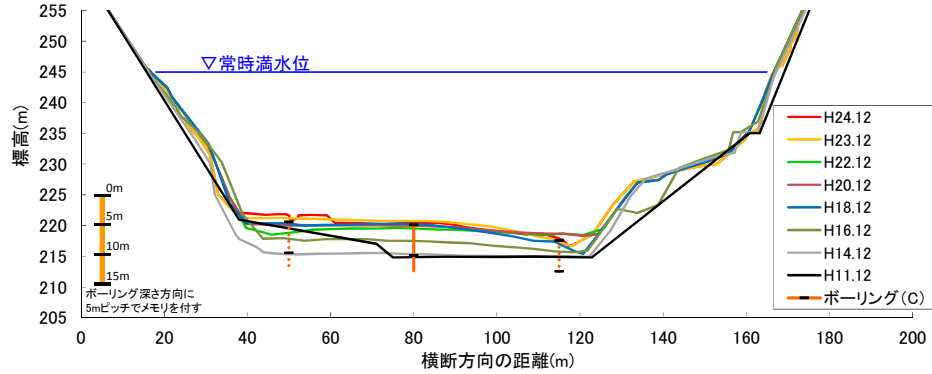
20.8K(C)地点 L=7.0m



1.0m

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)

※7.0~7.45mは物理試験のための掘進である



No.20.8k(C) 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~1.0	砂	灰	なし	252.2	7.2(20°C)	1	0.16	0.07	0.39	55	1900	0.01未満	1.8
1.0~2.0	礫混じり砂	灰	なし	278.6	9.6(20°C)	1未満	0.09	0.01	0.35	40	680	0.01	0.9
2.0~3.0	礫混じり砂	灰	なし	282.2	9.4(19°C)	1未満	0.08	0.03	0.32	35	560	0.03	2.3
3.0~3.5	礫混じり砂	灰	なし	171.7	7.8(19°C)	6	0.26	0.15	0.39	90	1900	0.01	1.8
4.0~5.0	シルト	暗灰	土臭	271.9	6.7(21°C)	37	1.50	1.60	0.91	210	6600	0.15	4.5
5.0~6.0	砂礫	灰	なし	-131.6	9.1(20°C)	1	0.20	0.13	0.47	100	2700	0.01	2.3
6.0~6.6	砂礫	灰	なし	-455.6	9.9(20°C)	1未満	0.12	0.05	0.36	230	3000	0.03	2.1

凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	粘土あるいは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)

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験									分類	
	土粒子の密度 $\rho_s(g/cm^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	2.679	26.7	2.4	84.2	9.8	3.6	0.185	0.1001	0.0515	粘性土混じり砂	S-Cs
1.15~1.45	-	17.2	17.0	78.6	4.4		0.5902	0.3450	0.1836	分級された礫質砂	SPG
2.15~2.50	-	16.0	17.8	78.9	3.3		0.7261	0.3943	0.2696	分級された礫質砂	SPG
3.15~3.45	-	17.8	12.7	82.9	4.4		1.0709	0.4204	0.1573	分級された礫混じり砂	SP-G
4.00~4.50	2.675	52.9	0.0	6.5	80.4	13.1	0.017	0.0070	0.0040	砂混じり粘性土	Cs-S
5.15~5.45	-	11.6	48.4	43	8.6		1.6972	0.3354	0.0906	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
6.15~6.45	-	14.9	53.8	40.1	6.1		3.745	0.2500	0.1439	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
7.15~7.45	2.708	29.2	0.0	88.5	7.5	4.0	0.1828	0.1083	0.0597	粘性土混じり砂	S-Cs

※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にのみ実施。

※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。

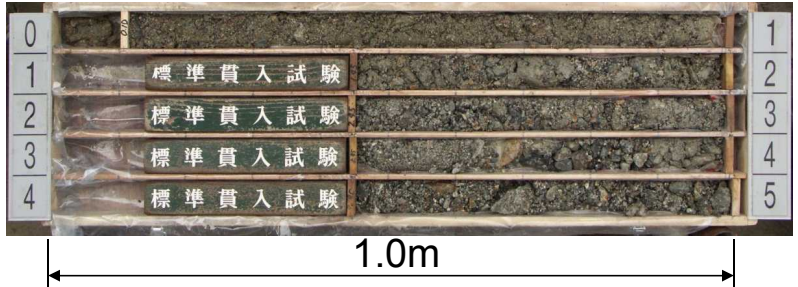
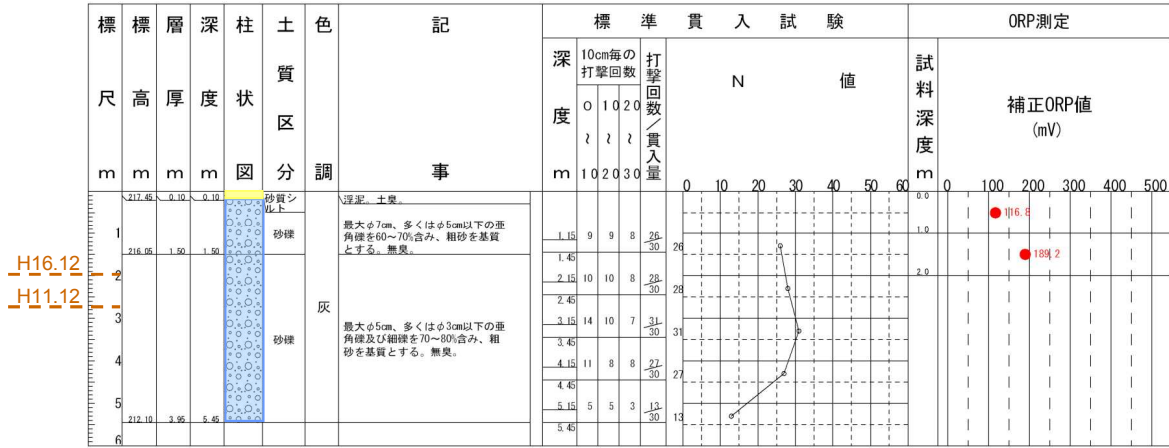
凡 例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	細粒分(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)

No.20.8k (R:右岸)

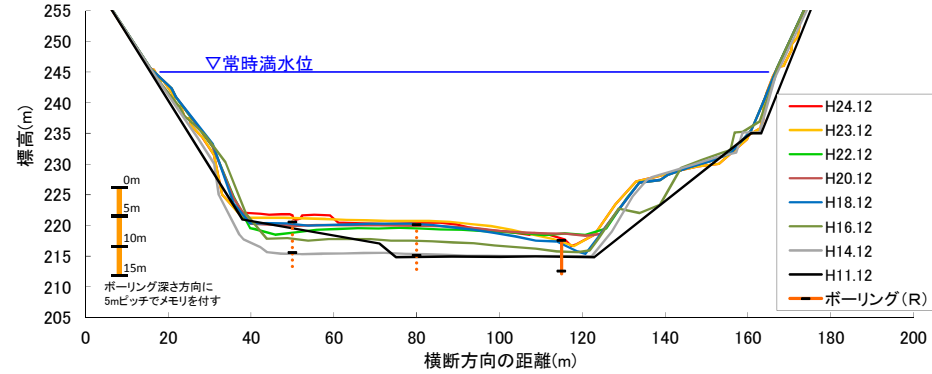
宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

20.8K(R)地点 L=5.0m



- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)

※5.0~5.45mは物理試験のための掘進である



No.20.8k(R) 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~1.0	砂礫	灰	なし	116.8	7.8(18°C)	1未満	0.14	0.05	0.36	170	1800	0.01未満	1.4
1.0~2.0	砂礫	灰	なし	189.2	8.6(18°C)	1未満	0.09	0.03	0.49	55	980	0.01	1.4
2.0~5.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(g/cm^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	-	6.6	63.6	30.5	5.9		5.5654	0.6993	0.2500	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
1.15~1.45	-	7.3	68.8	26.0	5.2		6.5711	0.8065	0.3118	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
2.15~2.50	-	7.2	71.3	24.9	3.8		6.7275	0.9722	0.4166	粒径幅の広い砂質礫	GWS
3.15~3.45	-	11.3	88.8	9.4	1.8		17.489	4.2504	1.5778	粒径幅の広い砂混じり礫	GW-S
4.15~4.45	-	11.1	57.5	34.3	8.2		3.5761	0.3333	0.1027	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
5.15~5.45	-	11.3	69.3	26.1	4.6		4.0382	1.0583	0.4343	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にのみ実施。

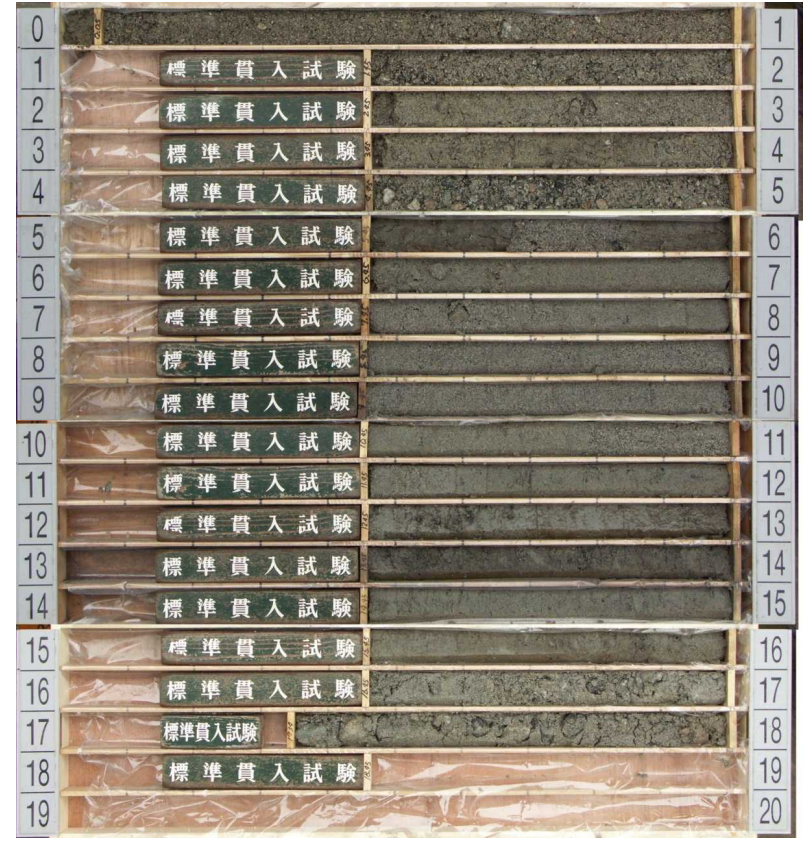
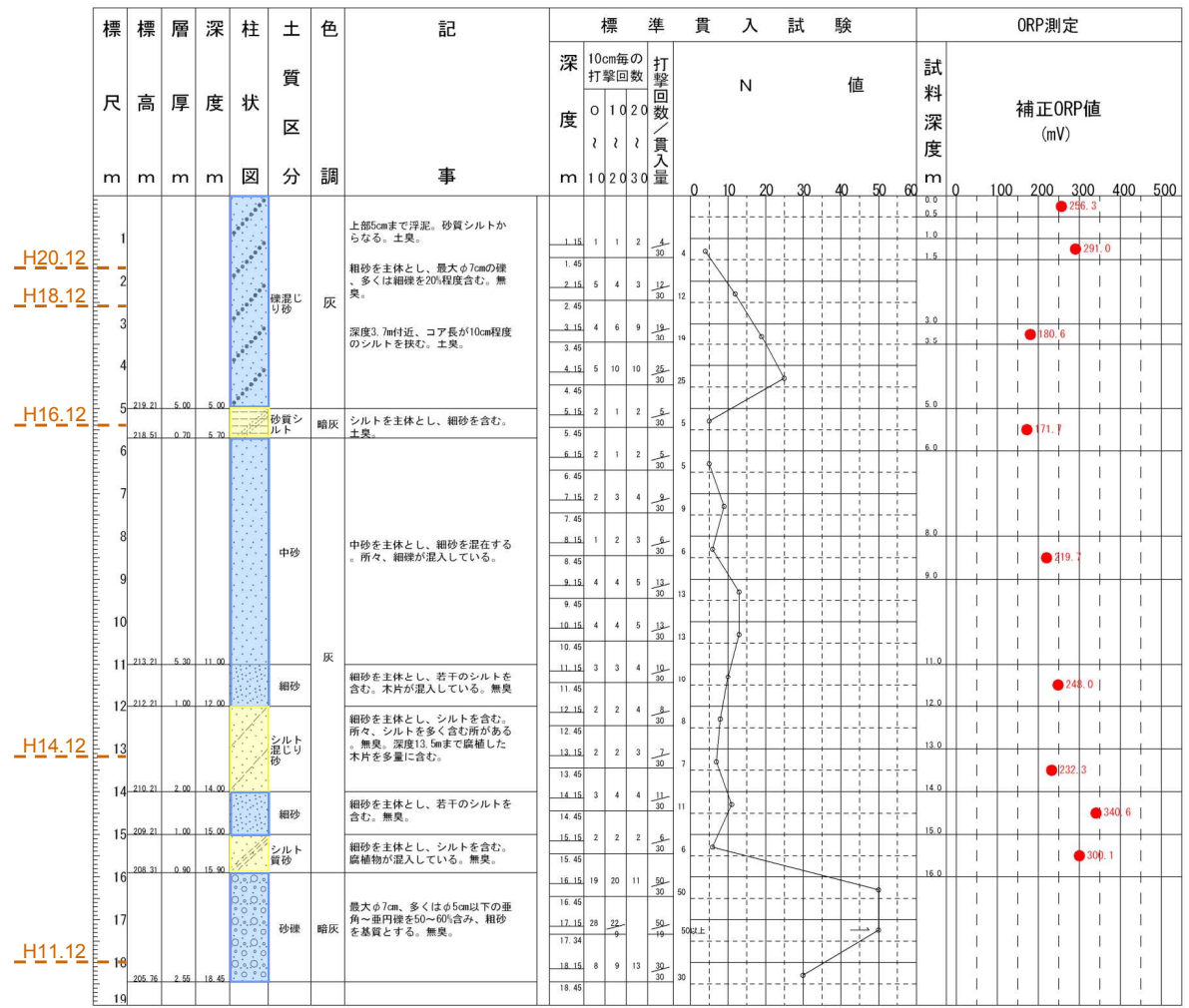
※2) 底質分析の主な土質区分は、現地での目視による判断であり、当該試験結果と相違が生じることもある。

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

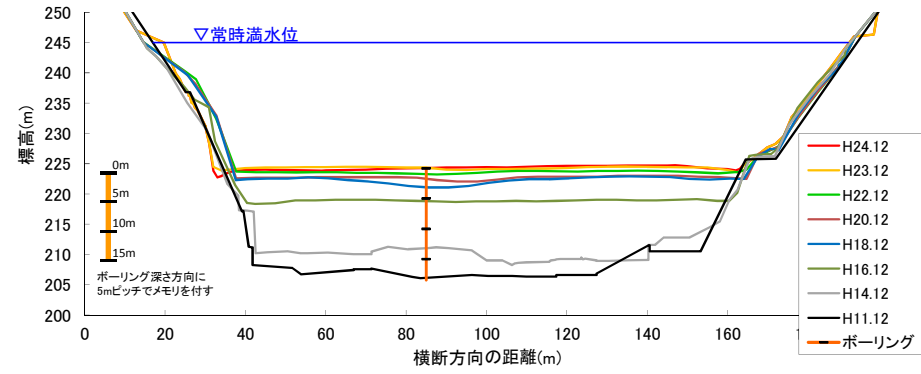
No,21.2k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

21.2K地点 L=18.0m



- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)

※18.0~18.45mは物理試験のための掘進である



No.21.2k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~0.5	礫混じり砂	灰	土臭	256.3	7.8(19°C)	1未満	0.06	0.01	0.34	24	620	0.01	1.3
1.0~1.5	礫混じり砂	灰	なし	291.0	7.6(18°C)	1未満	0.09	0.01	0.34	55	1200	0.02	1.2
2.0~3.0	礫混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
3.0~3.5	礫混じり砂	灰	土臭	180.6	7.6(18°C)	1未満	0.10	0.03	0.32	78	860	0.02	1.0
4.0~5.0	礫混じり砂	灰	土臭	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
5.0~6.0	砂質シルト	暗灰	土臭	171.7	6.9(18°C)	16	0.79	0.38	0.76	160	5600	0.04	3.1
6.0~8.0	中砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
8.0~9.0	中砂	灰	なし	219.7	8.4(19°C)	1未満	0.10	0.01	0.31	43	1000	0.02	1.2
9.0~11.0	中砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
11.0~12.0	細砂	灰	なし	248.0	7.4(18°C)	1	0.20	0.02	0.36	35	1500	0.01	1.6
12.0~13.0	シルト混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
13.0~14.0	シルト混じり砂	灰	なし	232.3	7.0(18°C)	14	0.82	0.55	0.47	99	3300	0.02	9.0
14.0~15.0	細砂	灰	なし	340.6	7.1(18°C)	3	0.26	0.07	0.35	43	1700	0.02	1.7
15.0~16.0	シルト質砂	灰	なし	300.1	6.6(18°C)	7	0.56	0.21	0.63	100	4100	0.05	5.5
16.0~18.0	砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

No.21.2k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（底質分析・物理試験結果）

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~0.5	-	11.0	44.7	53.3	2.0		1.5064	0.5457	0.3649	分級された礫質砂	SPG
1.15~1.45	2.695	11.8	23.0	60.4	8.3	8.3	0.6801	0.1332	0.0081	粘性土質礫質砂	SCsG
2.15~2.45	-	16.3	19.4	71.9	8.7		0.5572	0.2308	0.0950	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
3.15~3.45	-	16.0	22.1	71.6	6.3		0.5579	0.2856	0.1671	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
4.15~4.37	-	11.2	50.2	46.1	3.7		2.0216	0.4908	0.2373	粒径幅の広い砂質礫	GWS
5.15~5.45	2.698	53.2	7.0	21.6	59.4	12.0	0.0319	0.0083	0.0042	礫混じり砂質粘性土	CsS-G
6.15~6.45	-	24.0	1.2	91.4	7.4		0.3410	0.1868	0.1152	粘性土混じり砂	S-Cs
7.15~7.45	-	28.2	0.6	91.1	8.3		0.3008	0.1743	0.1023	粘性土混じり砂	S-Cs
8.15~8.45	-	26.7	0.3	96.1	3.6		0.4615	0.2812	0.2068	分級された砂	SP
9.15~9.45	-	28.0	0.1	96.1	3.8		0.4663	0.2902	0.2203	分級された砂	SP
10.15~10.45	-	27.8	0.0	94.6	5.4		0.3242	0.2019	0.1398	粘性土混じり砂	S-Cs
11.15~11.45	2.678	28.8	0.0	88.2	6.0	5.8	0.1924	0.1125	0.0416	粘性土混じり砂	S-Cs
12.15~12.45	2.689	34.9	0.0	75.0	20.8	4.2	0.1132	0.0654	0.0344	粘性土質砂	SCs
13.15~13.45	2.670	42.3	0.0	61.6	31.6	6.8	0.1038	0.0288	0.0079	粘性土質砂	SCs
14.15~14.45	2.680	31.6	0.0	82.9	11.6	5.5	0.1403	0.0835	0.0295	粘性土質砂	SCs
15.15~15.45	2.685	41.3	0.0	51.1	42.5	6.4	0.0769	0.0208	0.0084	粘性土質砂	SCs
16.15~16.45	-	9.0	69.6	26.3	4.1		7.8813	0.4650	0.2194	粒径幅の広い砂質礫	GWS
17.15~17.34	-	10.6	48.7	43.3	8.0		1.6913	0.2500	0.1100	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
18.15~18.45	-	12.2	48.7	41.7	9.6		1.7981	0.2869	0.0819	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs

※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にのみ実施。

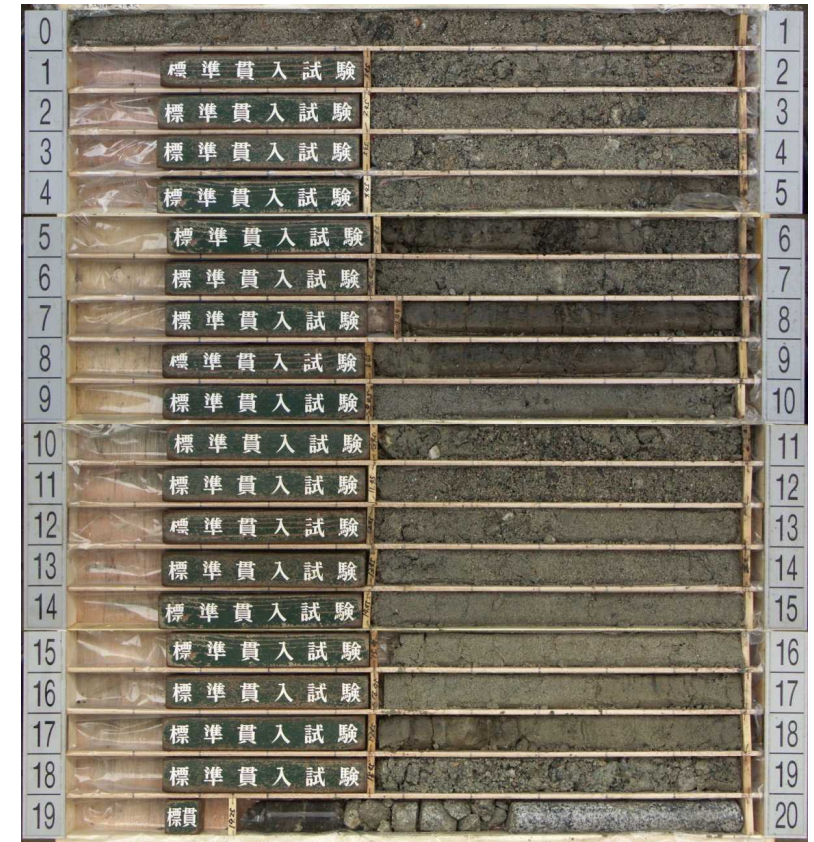
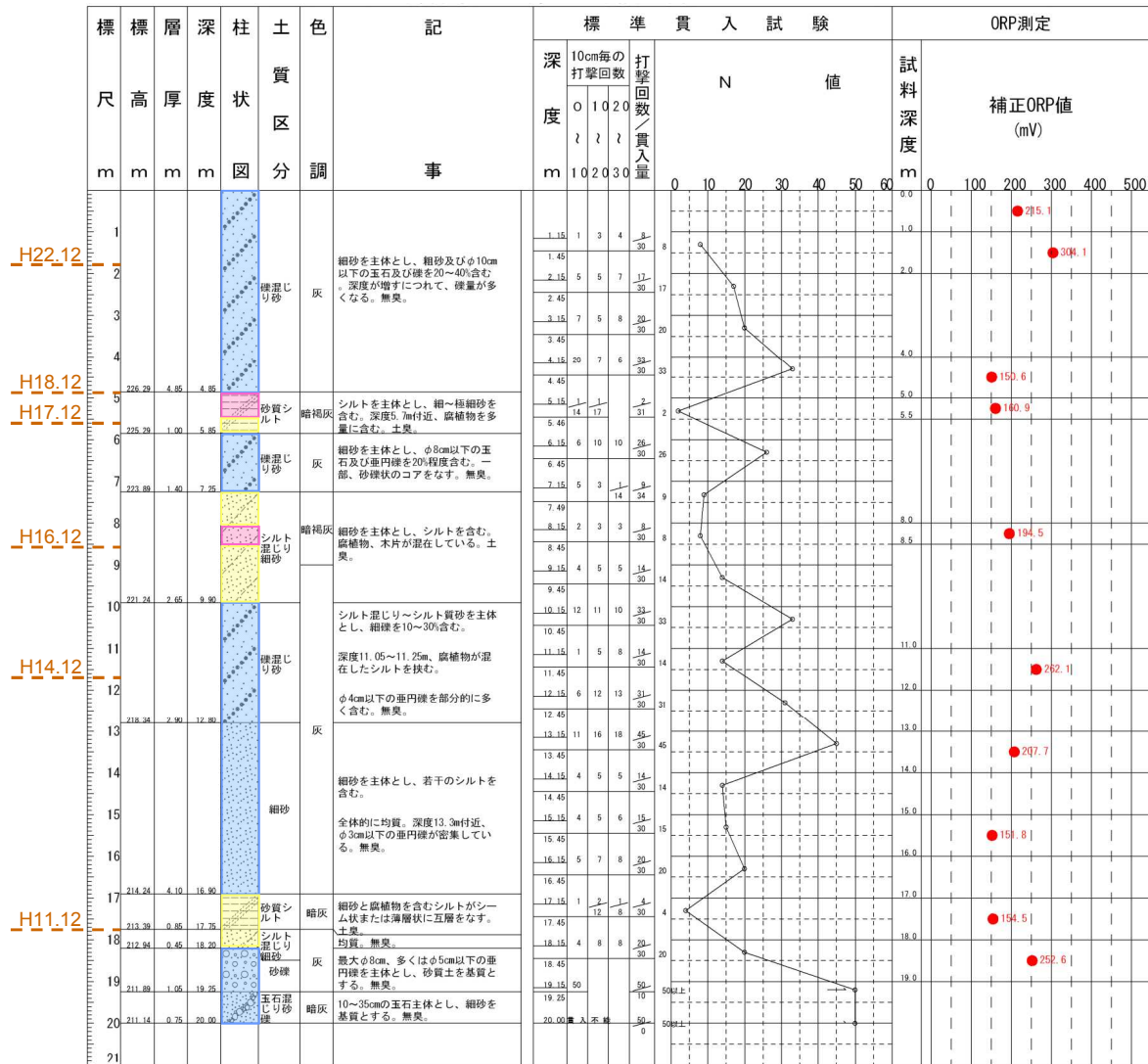
※2) 底質分析の主な土質区分は、現地での目視による判断であり、当該試験結果と相違が生じることもある。

凡例

■	主に礫あるいは砂の箇所
■	細粒分(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)

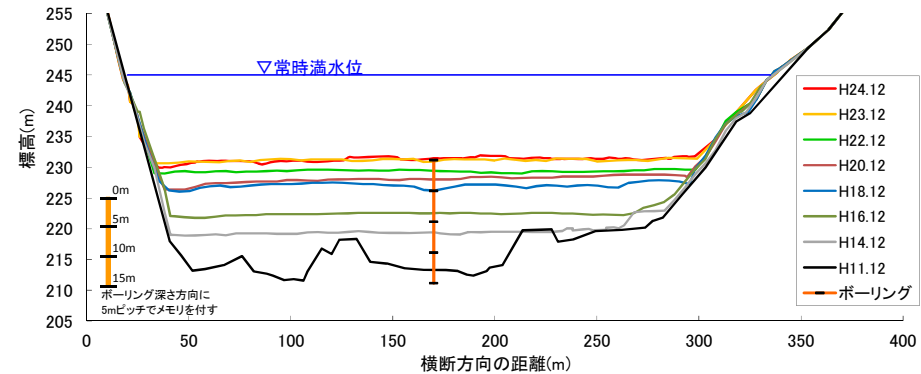
No,21.8k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

21.8K地点 L=20.0m



1.0m

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)



No.21.8k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~1.0	礫混じり砂	灰	なし	215.1	7.4(22℃)	1未満	0.05	0.01	0.29	17	590	0.04	1.0
1.0~2.0	礫混じり砂	灰	なし	304.1	7.6(22℃)	1未満	0.07	0.01未満	0.37	12	550	0.01未満	1.1
2.0~4.0	礫混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
4.0~5.0	礫混じり砂	灰	なし	150.6	9.2(19℃)	1未満	0.10	0.01	0.35	33	510	0.03	1.9
5.0~5.5	砂質シルト	暗褐灰	土臭	160.9	7.0(22℃)	34	1.40	1.10	0.90	250	6000	0.04	7.4
6.0~7.0	礫混じり砂	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
7.0~8.0	シルト混じり細砂	暗褐灰	土臭	サンプリングの際に礫分の試料が多く分析不可									
8.0~8.5	シルト混じり細砂	暗褐灰	土臭	194.5	7.1(22℃)	20	0.48	0.45	0.46	67	2700	0.01未満	1.5
9.0~10.0	シルト混じり細砂	灰	土臭	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
10.0~11.0	礫混じり砂	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
11.0~12.0	礫混じり砂	灰	なし	262.1	7.8(21℃)	1	0.44	0.08	0.38	30	1000	0.01	5.1
12.0~13.0	礫混じり砂	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
13.0~14.0	細砂	灰	なし	207.7	9.1(21℃)	1未満	0.10	0.03	0.25	35	920	0.01未満	1.0
14.0~15.0	細砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
15.0~16.0	細砂	灰	なし	151.8	7.5(22℃)	1未満	0.08	0.01	0.30	25	790	0.01	0.9
16.0~17.0	細砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
17.0~18.0	砂質シルト	暗灰	土臭	154.5	7.3(20℃)	1未満	0.91	1.00	0.74	170	4600	0.02	3.8
18.0~19.0	砂礫	灰	なし	252.6	9.0(20℃)	13	0.10	0.03	0.32	19	650	0.10	1.0
19.0~20.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	石分、礫分の試料が多くサンプリング不可									

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

No.21.8k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（底質分析・物理試験結果）

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	-	12.1	41.1	57.8	1.1		1.0288	0.4895	0.3683	分級された礫質砂	SPG
1.15~1.45	-	19.0	20.4	73.9	5.7		0.5465	0.2866	0.1931	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
2.15~2.50	-	17.3	26.4	67.1	6.5		0.7129	0.3407	0.1712	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
3.15~3.45	-	10.0	48.1	46.9	5.0		1.6738	0.4452	0.2131	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
4.15~4.45	-	11.8	34.1	56.9	9.0		0.7143	0.2268	0.0891	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
5.15~5.46	2.684	39.2	0.0	39.8	48.7	11.5	0.0547	0.0136	0.0044	砂質粘性土	CsS
6.15~6.45	-	13.1	29.5	63.9	6.6		0.6418	0.2580	0.1401	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
7.15~7.49	2.671	21.9	20.7	57.1	17.9	4.3	0.5120	0.0544	0.0193	粘土質礫質砂	SCsG
8.15~8.45	2.676	31.9	0.8	57.1	35.2	6.9	0.0910	0.0289	0.0081	粘性土質砂	SCs
9.15~9.45	2.672	22.0	0.9	87.7	7.3	4.1	0.2654	0.1304	0.0563	粘性土混じり砂	S-Cs
10.15~10.45	-	15.2	32.5	60.8	6.7		0.7119	0.2904	0.1568	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
11.15~11.45	2.708	35.0	1.5	59.3	33.8	5.4	0.1366	0.0198	0.0089	粘性土質砂	SCs
12.15~12.45	-	17.0	17.0	76.2	6.8		0.5580	0.2891	0.1647	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
13.15~13.45	-	21.0	23.0	71.2	5.8		0.5951	0.2928	0.1818	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
14.15~14.45	-	26.1	0.1	93.2	6.7		0.3086	0.1904	0.1228	粘性土混じり砂	S-Cs
15.15~15.45	-	28.5	0.1	93.0	6.9		0.2837	0.1785	0.1214	粘性土混じり砂	S-Cs
16.15~16.45	-	25.6	0.0	92.5	7.5		0.2780	0.1635	0.1023	粘性土混じり砂	S-Cs
17.15~17.45	2.689	40.4	0.0	16.5	73.3	10.2	0.0278	0.0096	0.0049	砂質粘性土	CsS
18.15~18.45	-	18.1	35.2	59.0	5.8		0.8535	0.2169	0.1360	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
19.15~19.25	-	21.3	52.2	34.0	13.8		2.7402	0.1972	-	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs

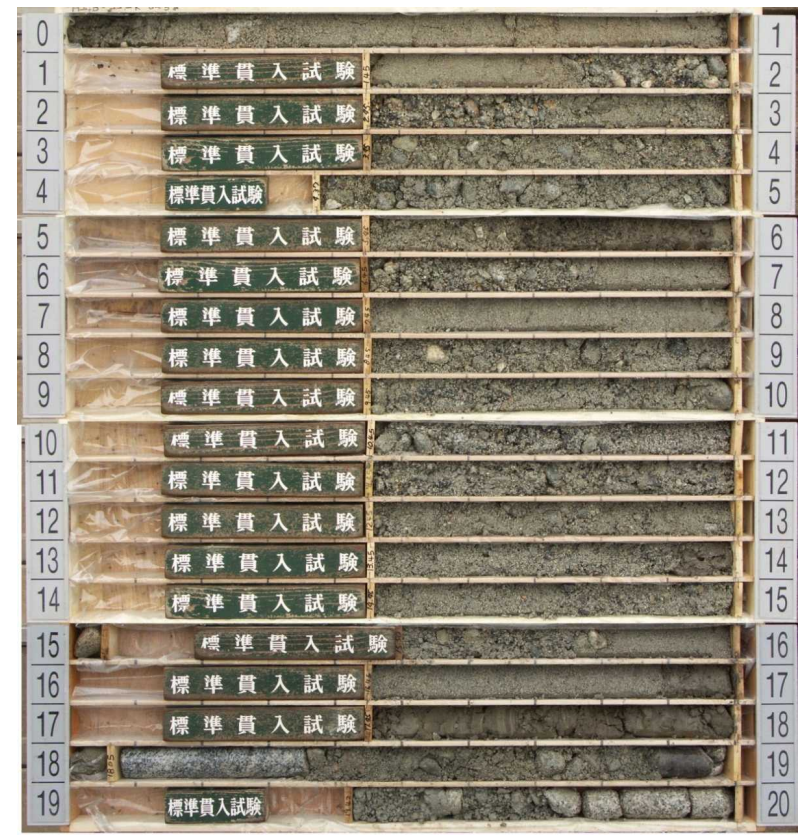
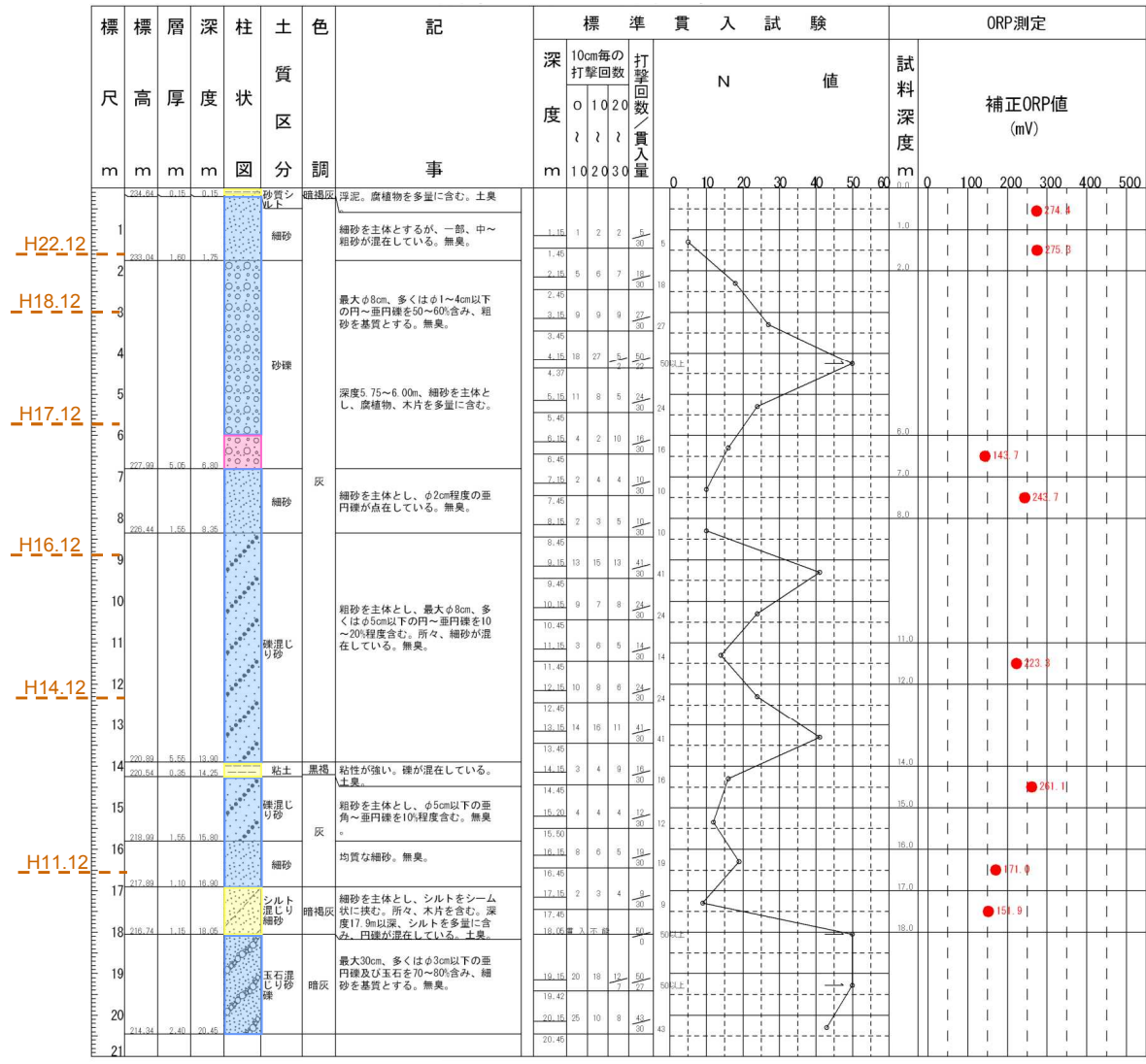
※1) 土粒子の密度は、粒度試験(沈降分析)に必要であり、沈降分析は細粒分(シルト、粘土)が、D10(10%)に相当する粒径の試料にのみ実施。

※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。

凡例	
	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

No,22.2k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

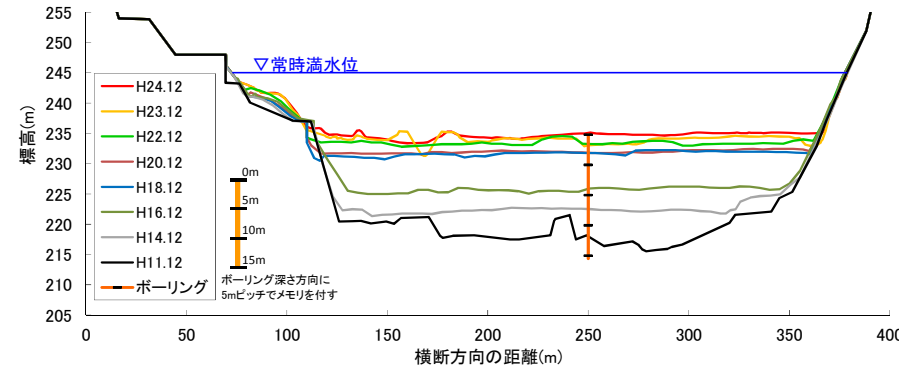
22.2K地点 L=20.0m



1.0m

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)

※20.0~20.45mは物理試験のための掘進である



No.22.2k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.1~0.55	細砂	灰	なし	274.4	8.0(18°C)	1未満	0.09	0.01	0.35	9	920	0.01	1.1
1.0~2.0	細砂	灰	なし	275.3	7.7(18°C)	1未満	0.08	0.01	0.31	14	980	0.01	0.8
2.0~6.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
6.0~7.0	砂礫	灰	土臭	143.7	6.6(18°C)	20	0.69	0.44	0.96	270	6500	0.03	10.7
7.0~8.0	細砂	灰	なし	243.7	7.6(18°C)	1未満	0.09	0.01	0.29	18	770	0.04	1.0
8.0~11.0	礫混じり砂	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
11.0~12.0	礫混じり砂	灰	なし	223.3	8.1(18°C)	1未満	0.14	0.02	0.33	67	980	0.03	1.3
12.0~14.0	礫混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
14.0~15.0	礫混じり砂	灰	なし	261.1	8.7(18°C)	1未満	0.13	0.02	0.34	68	930	0.02	1.1
15.0~16.0	礫混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているので、当該箇所ではサンプリングは未実施									
16.0~17.0	細砂	灰	なし	171.0	7.3(20°C)	1未満	0.10	0.01未満	0.33	41	1000	0.02	0.9
17.0~18.0	シルト質砂	暗褐灰	土臭	151.9	7.1(19°C)	13	1.20	1.20	0.86	170	5600	0.05	3.1
18.0~20.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

- 主に礫あるいは砂の箇所
- 粘土あるいは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)

No.22.2k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（底質分析・物理試験結果）

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験									分類	
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~0.1	2.709	56.0	0.0	41.6	52.4	6.0	0.0607	0.0197	0.0095	砂質粘性土	CsS
0.1~0.55	-	17.1	21.1	76.9	2.0		0.5662	0.3151	0.2322	分級された礫質砂	SPG
1.15~1.45	-	26.3	1.0	92.9	6.1		0.2966	0.1739	0.1220	粘性土混じり砂	S-Cs
2.15~2.45	-	11.4	55.2	42.4	2.4		4.0173	0.5476	0.3661	粒径幅の広い砂質礫	GWS
3.15~3.45	-	10.7	65.7	29.9	4.4		5.7730	0.6597	0.2343	粒径幅の広い砂質礫	GWS
4.15~4.37	-	11.1	64.5	29.8	5.7		4.1599	0.6685	0.2334	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
5.15~5.45	-	10.1	56.5	41.5	2.0		4.7500	0.6369	0.4195	粒径幅の広い砂質礫	GWS
6.15~6.45	-	12.8	58.6	38.8	2.6		3.3710	0.4886	0.2443	粒径幅の広い砂質礫	GWS
7.15~7.45	-	25.1	0.5	95.3	4.2		0.3640	0.2019	0.1412	分級された砂	SP
8.15~8.45	-	18.6	19.1	76.6	4.3		0.6458	0.3050	0.1814	分級された礫質砂	SPG
9.15~9.45	-	10.1	65.2	30.4	4.4		7.0957	0.6486	0.3112	粒径幅の広い砂質礫	GWS
10.15~10.45	-	9.5	59.6	37.4	3.0		3.7656	0.7089	0.4450	粒径幅の広い砂質礫	GWS
11.15~11.45	-	13.6	43.4	53.1	3.5		1.5339	0.5429	0.3429	分級された礫質砂	SPG
12.15~12.45	-	10.1	57.7	36.8	5.5		3.6831	0.5200	0.2186	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
13.15~13.45	-	11.5	47.7	47.9	4.4		1.6708	0.4730	0.2358	粒径幅の広い礫質砂	SWG
14.15~14.45	-	17.6	7.9	87.8	4.3		0.5412	0.2894	0.1820	分級された礫混じり砂	SP-G
15.20~15.50	2.694	12.2	15.9	71.7	4.5	7.9	0.6635	0.2087	0.0169	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
16.15~16.45	-	22.4	2.1	92.0	5.9		0.3854	0.2373	0.1614	粘性土混じり砂	S-Cs
17.15~17.45	2.676	31.3	0.6	74.5	19.5	5.4	0.1250	0.0605	0.0222	粘性土質砂	SCs
19.15~19.42	-	9.2	62.7	33.2	4.1		4.5085	0.5858	0.2631	粒径幅の広い砂質礫	GWS
20.15~20.45	-	11.0	63.1	29.9	7.0		4.9757	0.5175	0.1637	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs

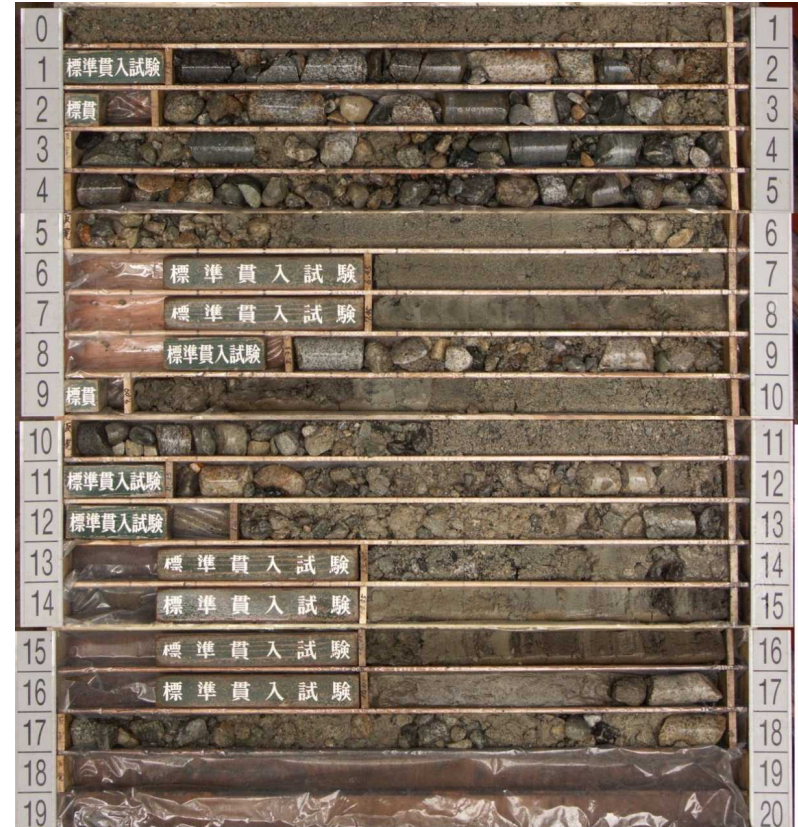
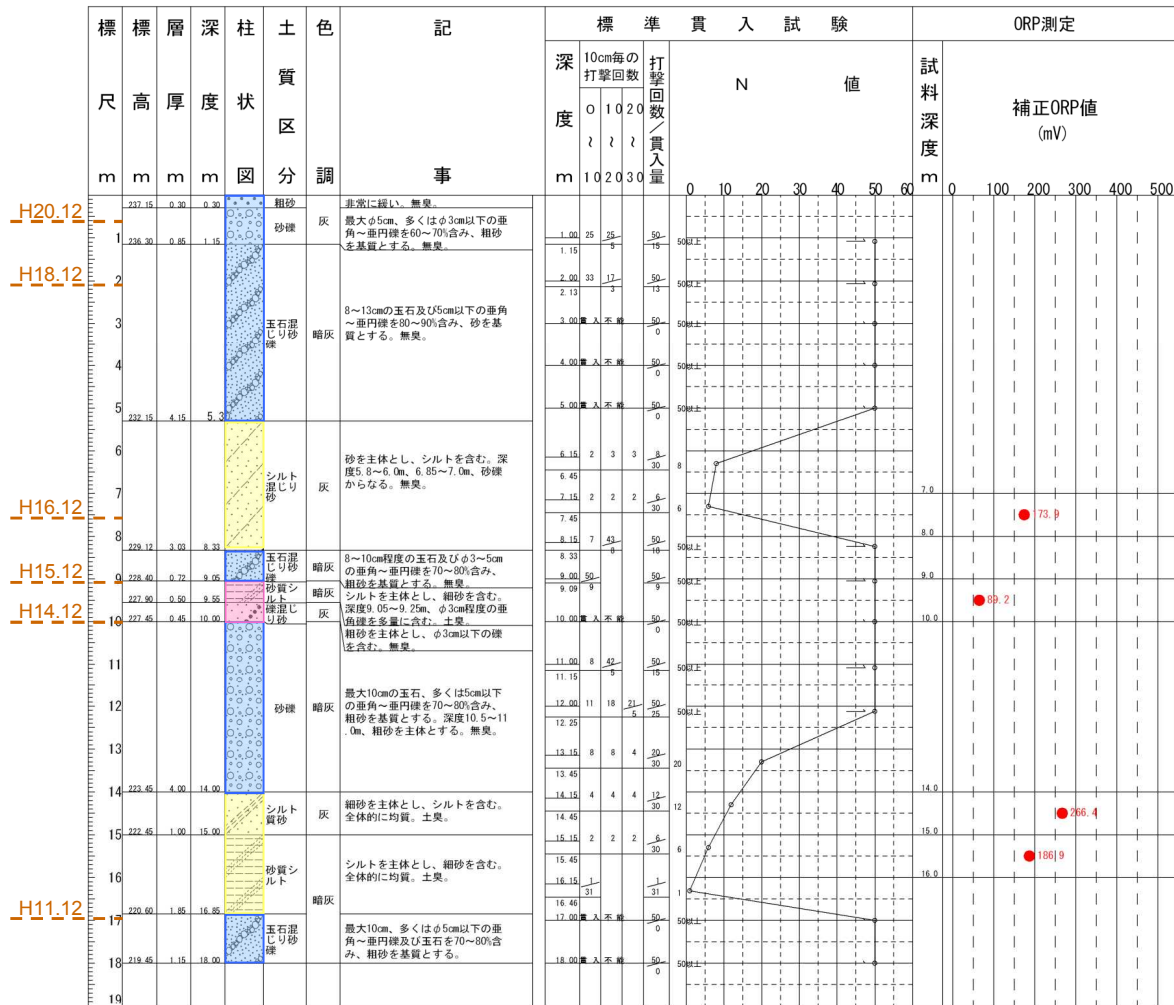
※1) 土粒子の密度は、粒度試験(沈降分析)に必要であり、沈降分析は細粒分(シルト、粘土)が、D10(10%)に相当する粒径の試料にのみ実施。

※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。

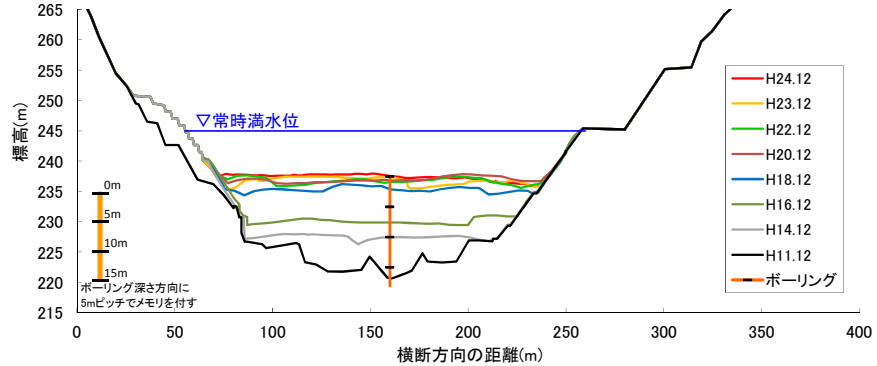
凡 例	
	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(粘土・シルト)が10%以上含まれている箇所
	有機物指標が比較的高い箇所(COD: 20mg/g以上)

No,22.6k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

22.6K地点 L=18.0m



- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)



No.22.6k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.0~1.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
1.0~5.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	石分、礫分の試料が多く分析不可									
5.0~7.0	シルト混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているため、当該箇所ではサンプリングは未実施									
7.0~8.0	シルト混じり砂	灰	なし	173.9	7.3(19°C)	1未満	0.14	0.02	0.37	23	1100	0.02	1.7
8.0~9.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
9.0~10.0	砂質シルト	暗灰、灰	土臭	89.2	7.0(18°C)	21	0.82	0.48	0.81	260	6600	0.04	4.1
10.0~14.0	砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
14.0~15.0	シルト質砂	灰	土臭	266.4	7.0(18°C)	18	0.76	1.00	0.79	120	5500	0.07	6.2
15.0~16.0	砂質シルト	暗灰	土臭	186.9	7.0(18°C)	12	0.65	0.44	0.65	97	3000	0.09	2.7
16.0~17.0	砂質シルト	暗灰	土臭	同じ層が連続しているため、当該箇所ではサンプリングは未実施									
17.0~18.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

- 主に礫あるいは砂の箇所
- 粘土あるいは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)

No.22.6k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（底質分析・物理試験結果）

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	砂礫分が多くサンプリング不可										
1.00~1.15	-	8.6	47.0	43.8	9.2		1.6911	0.3038	0.0888	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
2.00~2.13	-	3.4	85.1	11.7	3.2		20.5767	6.8923	0.7245	粒径幅の広い砂混じり礫	GW-S
3.0~6.0	礫によりサンプリング不可										
6.15~6.45	-	25.8	0.9	94.7	4.4		0.3643	0.2187	0.1557	分級された砂	SP
7.15~7.45	2.677	23.0	0.3	79.8	11.1	8.8	0.2019	0.0760	0.0065	粘性土質砂	SCs
8.15~8.33	-	11.6	57.9	40.0	2.1		4.9290	0.6185	0.3820	粒径幅の広い砂質礫	GWS
9.00~9.09	-	13.3	28.5	64.9	6.6		0.6765	0.2811	0.1389	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
9.09~10.0	礫によりサンプリング不可										
10.0~11.0	礫によりサンプリング不可										
11.00~11.15	-	13.9	12.3	78.4	9.3		0.5984	0.2788	0.0882	粘性土礫混じり砂	S-CsG
12.00~12.25	-	9.9	44.8	48.6	6.6		1.1263	0.3702	0.1759	粘性土混じり礫質砂	SG-Cs
13.15~13.45	-	10.7	65.4	26.3	8.3		8.5937	0.5410	0.1289	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
14.15~14.45	2.676	29.2	0.1	88.7	6.0	5.2	0.1838	0.1144	0.0506	粘性土混じり砂	S-Cs
15.15~15.45	2.680	41.9	0.0	71.6	25.5	2.9	0.1003	0.0614	0.0378	粘性土質砂	SCs
16.15~16.45	2.704	50.9	0.0	24.0	65.8	10.2	0.0385	0.0137	0.0048	砂質粘性土	CsS
17.0~18.0	礫によりサンプリング不可										

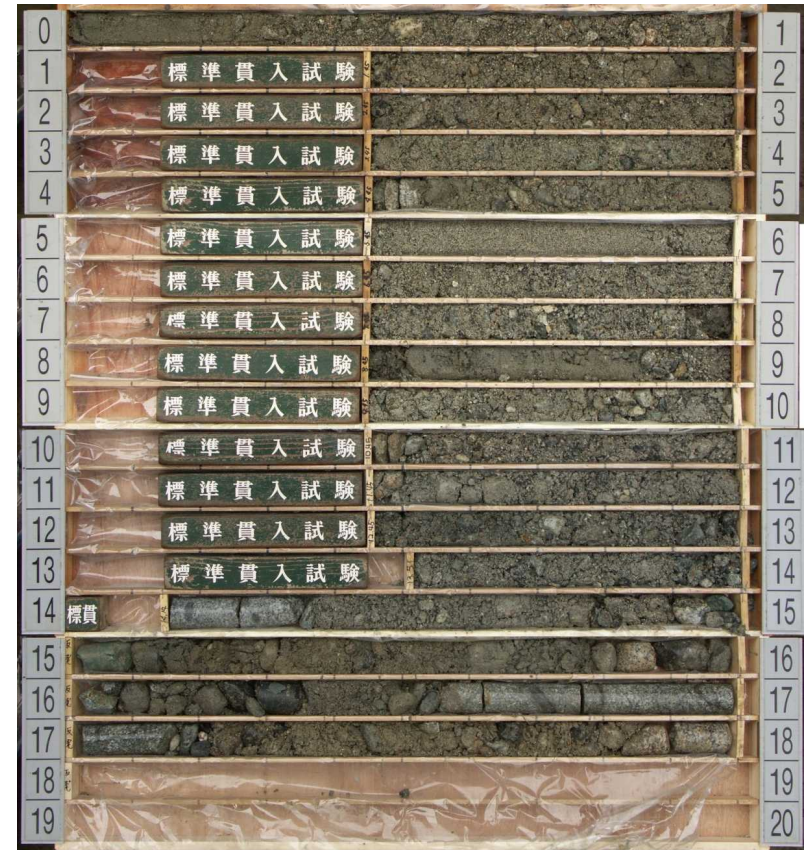
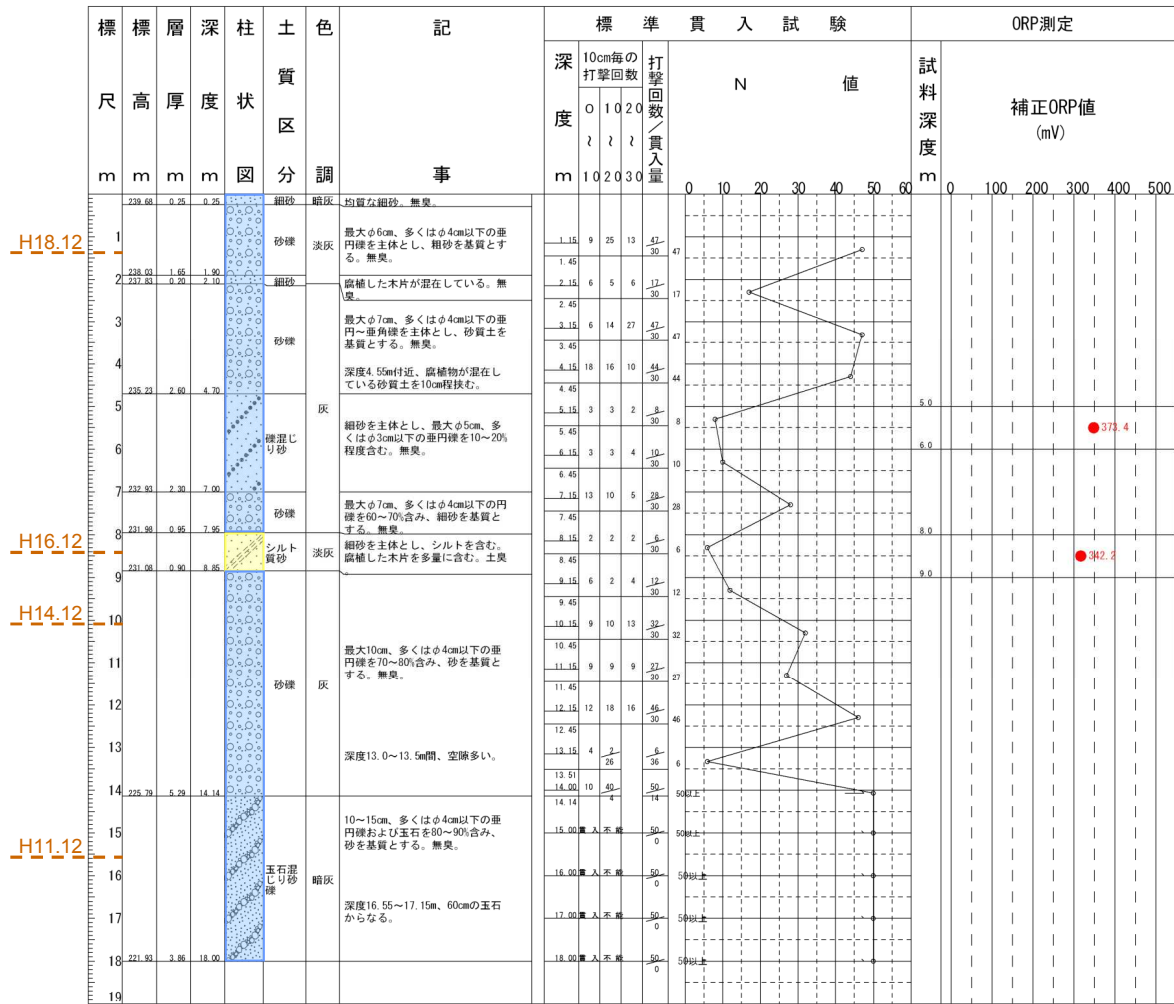
※1) 土粒子の密度は、粒度試験(沈降分析)に必要であり、沈降分析は細粒分(シルト、粘土)が、D10(10%)に相当する粒径の試料にのみ実施。

※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。

凡 例	
	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

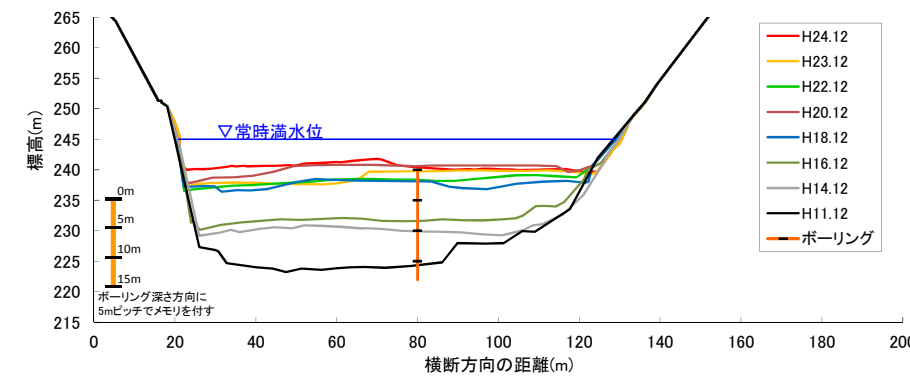
No.22.8k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果 (柱状図、コア写真)

22.8K地点 L=18.0m



1.0m

- 凡例
- 主に礫あるいは砂の箇所
 - 粘土あるいは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)



No.22.8k 宇奈月ダム湛水池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】

深度 (GL-m)	主な土質区分	色	臭気	補正ORP (mV)	pH	COD (mg/g)	TOC (mg/g)	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 (%)
0.25～2.0	砂礫	淡灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
2.0～5.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
5.0～6.0	礫混じり砂	灰	なし	373.4	8.0(18℃)	1未満	0.08	0.01	0.35	38	700	0.06	1.0
6.0～7.0	礫混じり砂	灰	なし	同じ層が連続しているため、当該箇所では分析は未実施									
7.0～8.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
8.0～9.0	シルト質砂	淡灰	土臭	342.2	7.3(18℃)	6	0.49	0.29	0.50	78	2500	0.09	3.8
9.0～14.0	砂礫	灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									
14.0～18.0	玉石混じり砂礫	暗灰	なし	礫分の試料が多く分析不可									

凡 例

	主に礫あるいは砂の箇所
	粘土あるいは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)

No.22.8k 宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果（底質分析・物理試験結果）

【物理試験結果】

試験深度 (GL-m)	物理試験								分類		
	土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	含水比 w(%)	礫分(%)	砂分(%)	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(%)	粘土分(%)					
0.0~1.0	礫分の試料が多くサンプリング不可										
1.15~1.45	-	8.1	63.0	32.1	4.9		7.6747	0.5014	0.2267	粒径幅の広い砂質礫	GWS
2.15~2.45	-	10.8	59.1	38.0	2.9		3.8649	0.4189	0.2398	粒径幅の広い砂質礫	GWS
3.15~3.45	-	9.4	75.2	20.4	4.4		10.8988	1.1208	0.3250	粒径幅の広い砂質礫	GWS
4.15~4.45	-	8.0	65.3	31.7	3.0		10.0320	0.5884	0.3375	粒径幅の広い砂質礫	GWS
5.15~5.45	-	14.4	32.6	64.4	3.0		0.8642	0.5056	0.3840	分級された礫質砂	SPG
6.15~6.45	-	7.7	68.0	30.4	1.6		5.5753	0.7510	0.4361	粒径幅の広い砂質礫	GWS
7.15~7.45	-	11.9	63.1	34.0	2.9		7.6337	0.5844	0.3026	粒径幅の広い砂質礫	GWS
8.15~8.45	2.703	39.1	2.4	30.7	51.1	15.8	0.0337	0.0068	0.0029	砂質粘性土	CsS
9.15~9.45	2.684	19.4	45.7	33.9	15.7	4.7	1.0238	0.0718	0.0142	粘性土質砂質礫	GCsS
10.15~10.45	-	13.1	61.9	34.6	3.5		5.1154	0.6089	0.3410	粒径幅の広い砂質礫	GWS
11.15~11.45	-	6.5	79.5	17.9	2.6		13.3770	1.8716	0.6057	粒径幅の広い砂質礫	GWS
12.15~12.45	-	10.9	69.7	24.7	5.6		13.4635	0.5839	0.2098	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
13.15~13.51	-	9.1	60.9	36.2	2.9		4.9681	0.4725	0.2958	粒径幅の広い砂質礫	GWS
14.00~14.14	-	8.2	67.7	27.1	5.2		3.9557	0.6958	0.2590	粘性土混じり砂質礫	GS-Cs
15.0~18.0	礫によりサンプリング不可										

※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にのみ実施。

※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。

凡 例	
	主に礫あるいは砂の箇所
	細粒分(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)

宇奈月ダム湛水池ボーリング調査結果概要と総括

■堤体付近(20.7k~20.8k)

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、還元的な状態で存在する二価鉄や硫化物も比較的高い値となった。また、深度5.0m~6.6m付近で補正ORPがマイナスとなり、二価鉄も比較的高い値を示したが、COD・硫化物等の値は小さい値であった。

深度4.0m~5.0m付近は、細粒分(シルト・粘土)を多く含み、5.0m~6.6m付近は砂礫であった。

当該深度は、いずれも宇奈月ダム管理移行直後(H15頃)の河床高に近い。

■貯水池中流部(21.2k~22.2k)

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。

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H16~H17前後の河床高に近い。

■貯水池上流部(22.6k~22.8k)

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。当該深度は、細粒分を多く含む土砂であることが伺える。

当該深度は、宇奈月ダム管理移行直後(H14~H15頃)の河床高に近い。

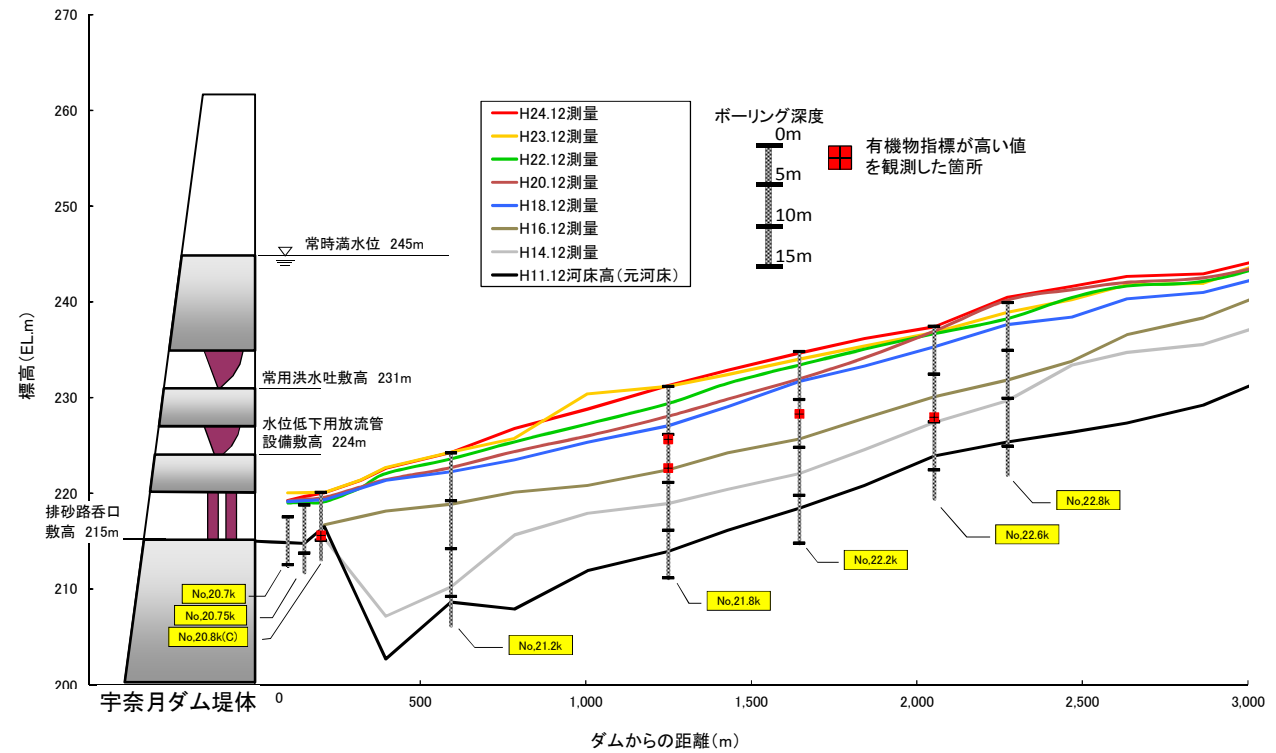


図 宇奈月ダム貯水池縦断面図と有機物指標が高い値を観測した箇所位置図

<全体的な総括>

- ・今回のボーリング調査結果より、堆積している土砂の大部分は砂礫であるが、局所的に細粒分(粘土、シルト)が多い箇所も存在する。
- ・有機物の存在量を示すCOD、TOC、強熱減量の値は部分的に高い箇所はあるが全体的には小さい。
- ・全窒素、全リンの値は局所的に高い箇所はあるが全体的には小さい。
- ・補正ORPは概ね100mv以上の値を示すが、No.20.8k(C)の5.0mより深部でマイナスの値となっている。
- ・臭気が確認された箇所は少なく、土臭以外は確認されていない。

宇奈月ダム湛水池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 ρ_s(g/cm³)</th> <th>土質名</th> <th>密度 ρ_s(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(ピート)</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 ρ _s (g/cm ³)	土質名	密度 ρ _s (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(ピート)	1.4~2.3	豊浦砂	2.64														
土質名	密度 ρ _s (g/cm ³)	土質名	密度 ρ _s (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(ピート)	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(ピート)</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(ピート)	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(ピート)	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> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </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。

宇奈月ダム湛水池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)	水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。	<p>還元性(-) 0 酸化性(+)</p> <p>還元性を示す程、土壌変質の環境が大きい</p>
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。	<p>有機物が少ない 有機物が多い</p> <p>(貧栄養) (富栄養)</p> <p>〔水産用水基準で 汚染の始まりかかった泥: 20mg/g ≤ COD〕</p>
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。	<p>有機物が少ない 有機物が多い</p> <p>(貧栄養) (富栄養)</p>
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。	<p>有機物が少ない 有機物が多い</p> <p>(貧栄養) (富栄養)</p>
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。	<p>有機物が少ない 有機物が多い</p> <p>(貧栄養) (富栄養)</p>
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。	<p>二価鉄が少ない 二価鉄が多い</p> <p>(酸化性) (還元性)</p> <p>還元性を示す程、土壌変質の環境が大きい</p>
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。	<p>酸化性 還元性</p> <p>小 大</p> <p>(腐敗性)</p> <p>〔水産用水基準で 汚染の始まりかかった泥: 0.2mg/g ≤ 硫化物〕</p>
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。	<p>有機物が少ない 有機物が多い</p> <p>(貧栄養) (富栄養)</p>