

平成 28 年度

設楽ダム周辺地質調査業務

報告書

平成 29 年 3 月

川 崎 地 質 株 式 会 社

目 次

1. 調査概要	1
2. 地形・地質概要	6
3. 調査方法	12
3.1 地表地質踏査	12
(1) 調査対象域全域	12
(2) 5号橋 SS-13 ボーリング下方斜面（詳細スケッチ）	12
3.2 モノレール仮設	13
3.3 高品質機械ボーリング	14
3.4 ポアホールスキャナ（BHS）測定解析	16
3.5 孔内傾斜計ガイドパイプ設置	19
3.6 湧水調査	21
4. 調査結果	26
4.1 地表地質踏査	26
(1) 調査対象域全域	26
(2) 5号橋 SS-13 ボーリング下方斜面（詳細スケッチ）	26
4.2 ボーリングコア判読基準	35
4.3 高品質機械ボーリング・BHS 測定による記載	42
4.4 SL-2 ブロック対象ボーリング	43
(1) J1-11	43
4.5 SL-4 ブロック対象ボーリング	48
(1) J2-1	48
(2) J2-2	53
(3) J2-4	58
(4) J2-5	63
(5) J2-6	67
4.6 SL-3 ブロック対象ボーリング	72
(1) SS-12	72
(2) SS-13	77
(3) SS-14	81
(4) SS-15	85
(5) J4-7	89
(6) J4-8	93
4.9 いわゆる「角礫質堆積物」の分布と性状	97
4.10 湧水調査	102

5. 考察（断面図に基づく岩相・岩級・破碎度等について）	104
(1) 5号橋縦断面（E-E' 測線）	104
(2) SL-2 ブロック（A-A' 測線）	108
(3) SL-4 ブロック（G-G' 測線：新設）	110
(4) SL-4 ブロック（H-H' 測線：新設）	112
(5) SL-3, SL-4 ブロック境界付近（I-I' 測線：新設）	114
(6) SL-3 ブロック（上流側）（D-D' 測線）	116
(7) SL-3 ブロック（下流側）（C-C' 測線）	118
(8) SL-2 ブロック（B-B' 測線）の見直し	120
(9) 斜面縦断上方斜面断面（f-f' 測線）の見直し	122
(10) 斜面縦断下方斜面断面（e-e' 測線）の見直し	124

巻末

- 1) 参考文献
- 2) 地表地質踏査露頭など写真及び説明
- 3) ボーリング柱状図及びコア写真
- 4) ボアホールスキャナ展開画像および解析図
- 5) ボーリング地点測量成果簿
- 6) 現場写真
 - ・モノレール敷設・撤去状況及び検尺
 - ・ボーリング調査着手前及び撤収後
 - ・資材搬入・運搬状況
 - ・足場仮設状況
 - ・全景・残尺・検尺・掘進状況・電磁流量圧力計
 - ・BHS 測定状況
 - ・孔内傾斜計ガイドパイプ検尺・挿入状況・充填材注入・フロー状況

付図

付図—1 ルートマップ

付図—2 地質平面図

付図—3 地質断面図

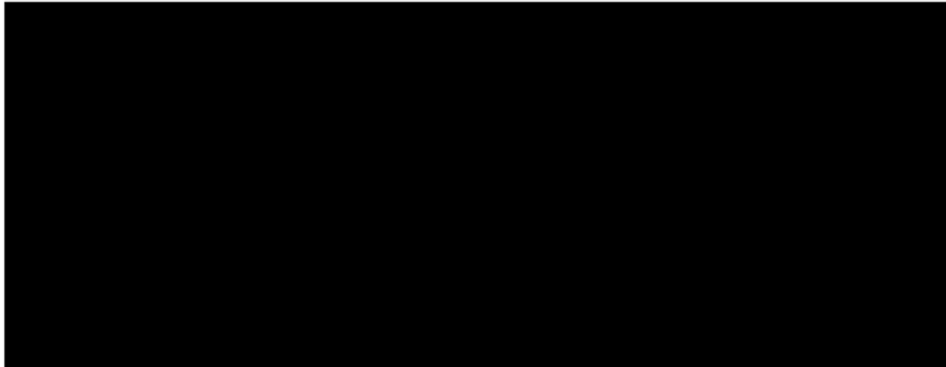
- (1) 5号橋縦断面 (E-E'測線)
- (2) SL-2ブロック (A-A'測線)
- (3) SL-4ブロック (G-G'測線：新設)
- (4) SL-4ブロック (H-H'測線：新設)
- (5) SL-3～SL-4ブロック境界付近 (I-I'測線：新設)
- (6) SL-3ブロック (上流側) (D-D'測線)
- (7) SL-3ブロック (下流側) (C-C'測線)
- (8) SL-2ブロック (B-B'測線)
- (9) 斜面縦断上方斜面断面 (f-f'測線)
- (10) 斜面縦断下方斜面断面 (e-e'測線)

付図—4 岩級区分図 (5号橋縦断面図 ((E-E'測線)))

1. 調査概要

本調査業務の概要は、次の通りである。

- 1) 業務件名：平成 28 年度 設楽ダム周辺地質調査業務
- 2) 業務場所：愛知県北設楽郡設楽町田口 設楽ダム周辺（図 1.1 に調査位置案内図を示す）
- 3) 業務期間：自）平成 28 年 5 月 20 日
至）平成 29 年 3 月 24 日
- 4) 業務目的：本業務は、設楽ダムの貯水池斜面における地質構造を把握するためボーリング調査を実施し、斜面安定性評価の基礎資料を得るものである。
- 5) 業務内容：■全コア採取機械ボーリング 12 孔 延 594m
■ボアホールスキャナー観測 12 孔 延 582m
■挿入式孔内傾斜計設置 10 孔 延 513m
■湧水調査 4 箇所
■総合解析 1 式
(表 1.1 に調査数量表を示す。)
- 6) 業務担当：川崎地質株式会社 中部支社



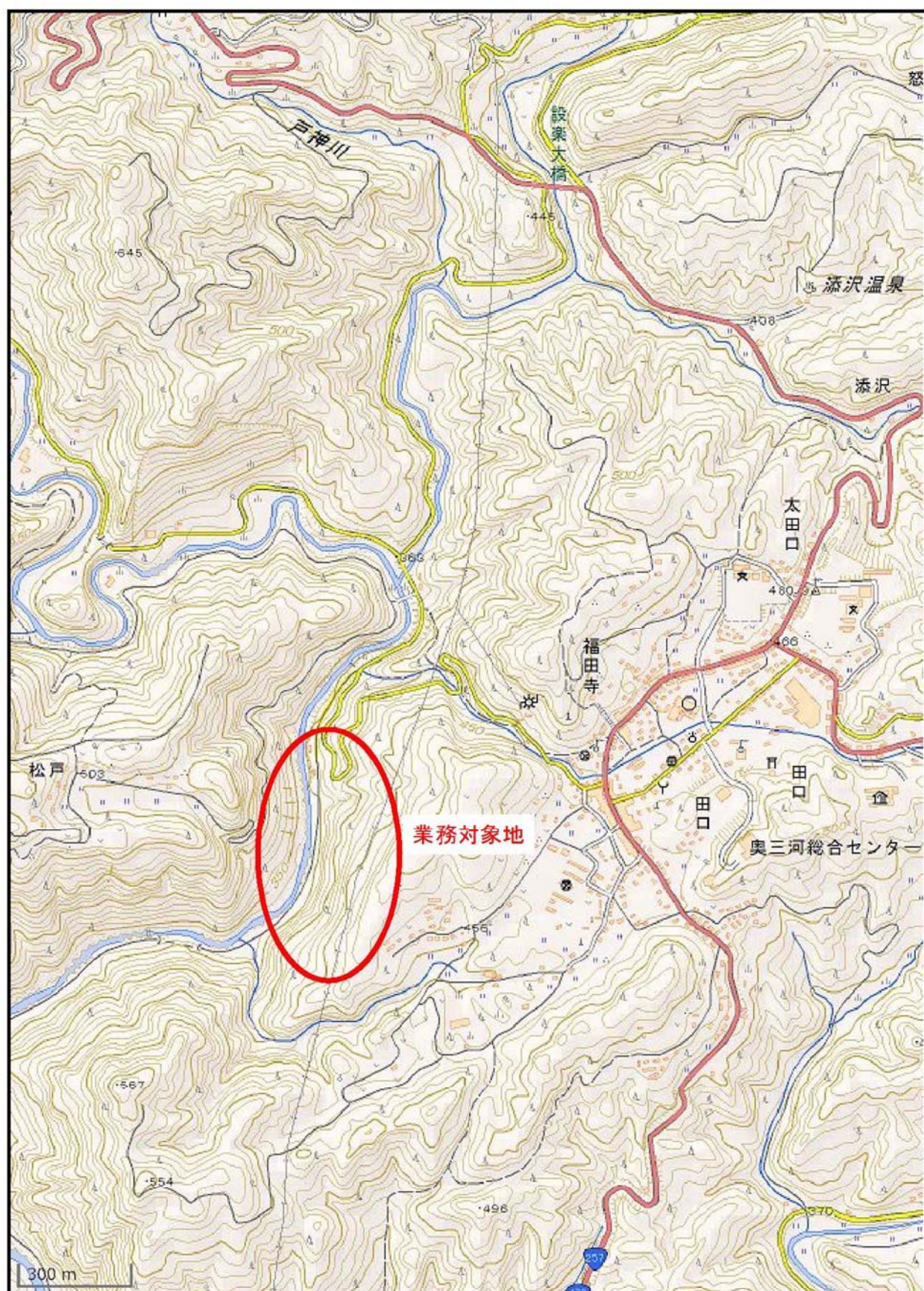
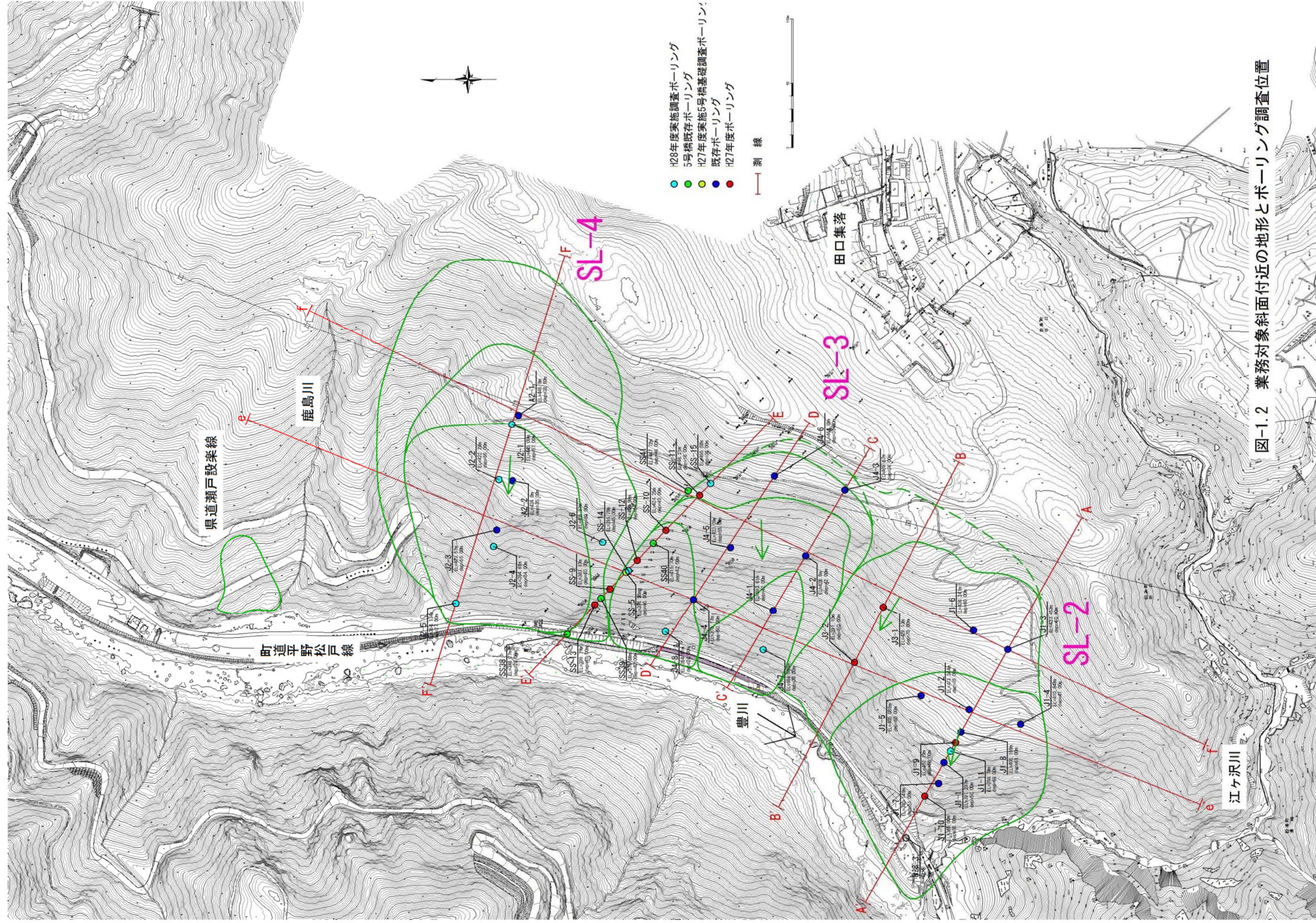


図-1.1 業務位置案内図

(国土地理院発行の地理院地図を用いて、抜粋編集)



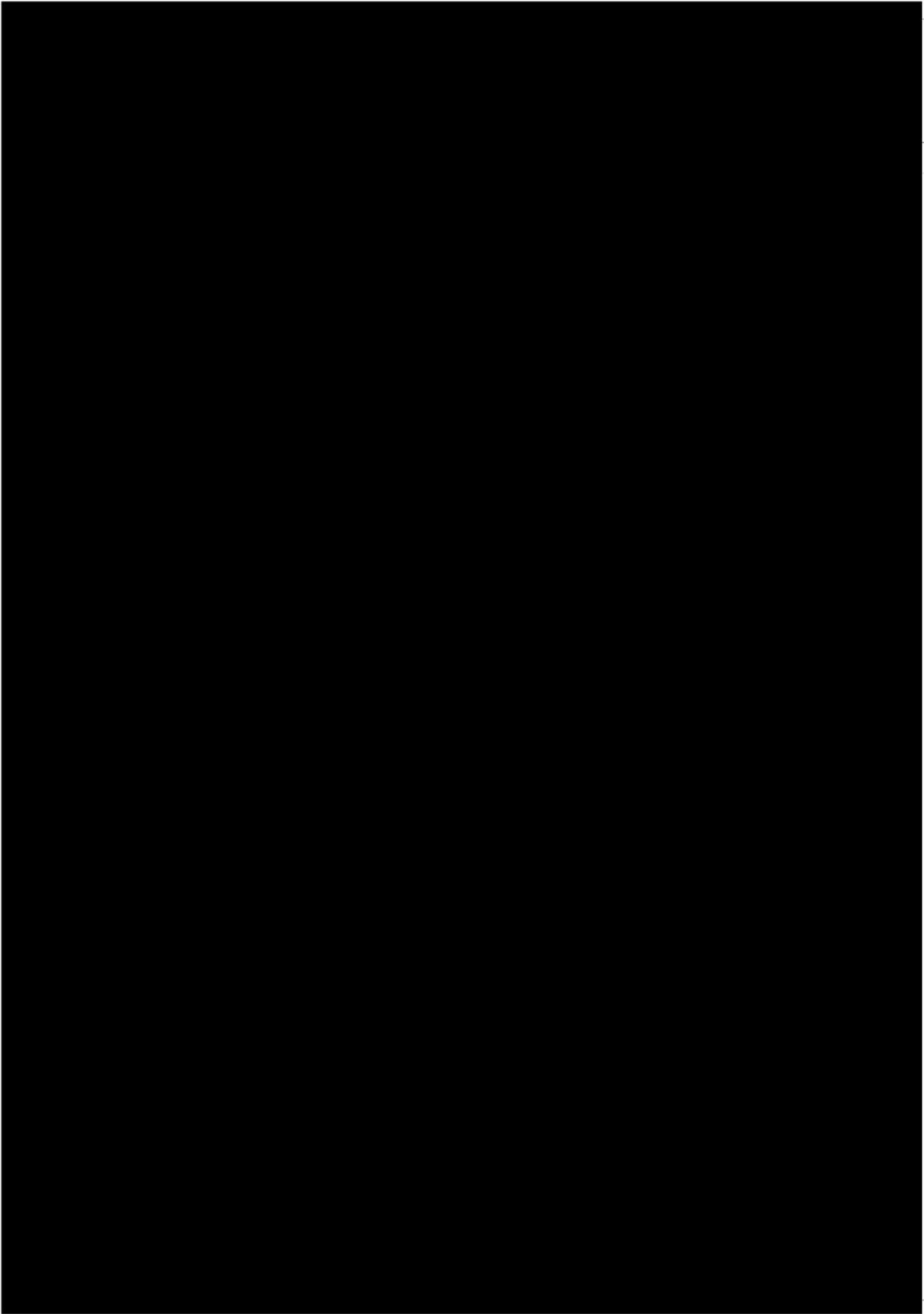


表-1.1 調査数量表

番号	ボーリング 番号	(x、y座標) 測点No.	せん孔深度	せん孔方向	掘進長(m)										計	総掘削長 (m)	挿入式 孔内 傾斜計 設置 (m)	ポアホール スキャナー 観測 (m)	備考
					孔径 φ86mm オールコアボーリング														
					粘性土 シルト	砂 砂質土	礫混じり 土砂	玉石混じり 土砂	固結シルト	軟岩	中硬岩	硬岩	破碎帯						
1	J2-1	X=-100413.203 Y=36041.707	50m以下	鉛直下方	0.2	0.7				35.6	2.7	1.8	9.1	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 445.83	
	J2-1	X=-100413.203 Y=36041.707	50m超80m以下	鉛直下方							1.5	3.1	1.4	6.0	6.0	6.0	6.0		
2	J2-2	X=-100403.955 Y=35998.968	50m以下	鉛直下方	0.3		2.0			33.6	2.2		11.9	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 422.99	
	J2-2	X=-100403.955 Y=35998.968	50m超80m以下	鉛直下方								5.3	0.7	6.0	6.0	6.0	6.0		
3	J2-4	X=-100399.737 Y=35946.379	50m以下	鉛直下方	0.7		0.9			30.3	2.0		16.1	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 394.99	
	J2-4	X=-100399.737 Y=35946.379	50m超80m以下	鉛直下方						3.1	0.9			4.0	4.0	4.0	4.0		
4	H28 SS-12	No.155+2.8	50m以下	鉛直下方	0.6		1.4			39.2	5.4		3.5	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 405.57	
	H28 SS-12	No.155+2.8	50m超80m以下	鉛直下方						6.8	3.3	3.3	0.6	14.0	14.0	14.0	14.0		
5	H28 SS-13	No.152+15.0	50m以下	鉛直下方			0.3			25.8	9.8	4.4	0.7	41.0	41.0	41.0	40.0	管天標高(m) 370.36	
6	J2-5	X=-100370.581 Y=35902.762	50m以下	鉛直下方	0.0	0.0	4.0			4.3	1.7	5.5	11.5	27.0	27.0	27.0	26.0	管天標高(m) 354.92	
7	J2-6	X=-100483.970 Y=35950.329	50m以下	鉛直下方			1.0			27.1	12.4	4.6	4.9	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 409.48	
	J2-6	X=-100483.970 Y=35950.329	50m超80m以下	鉛直下方						12.2	8.9	7.1	1.8	30.0	30.0	30.0	30.0		
	J2-6	X=-100483.970 Y=35950.329	80m超100m以下	鉛直下方						1.6	2.0	0.6	0.8	5.0	5.0	5.0	5.0		
8	J1-11	X=-100755.277 Y=35787.658	50m以下	鉛直下方	0.1		3.5			37.6	5.5		3.3	50.0	50.0	50.0	49.0	管天標高(m) 399.24	
	J1-11	X=-100755.277 Y=35787.658	50m超80m以下	鉛直下方						12.1	0.8	1.1	4.0	18.0	18.0	18.0	18.0		
9	J4-7	X=-100609.159 Y=35866.769	50m以下	鉛直下方	0.7		6.8			21.4	1.2	6.0	1.9	38.0	38.0	38.0	37.0	管天標高(m) 365.57	
10	J4-8	X=-100532.560 Y=35880.407	50m以下	鉛直下方			2.7			12.4	4.2	3.4	1.3	24.0	24.0	24.0	23.0	管天標高(m) 354.84	
11	SS-14	No.154+12.2R0.65	50m以下	鉛直下方			1.3			32.0	2.8		8.9	45.0	45.0		44.0		
12	SS-15	No.159+5.0	50m以下	鉛直下方	1.4	0.4	1.4			27.6	3.0		2.2	36.0	36.0		35.0		
	合計		50m以下	鉛直下方	3.9	1.1	25.3	0.0	0.0	326.9	52.9	25.6	75.3	511.0	511.0	430.0	499.0		
			50m超80m以下	鉛直下方	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.2	15.4	19.9	8.5	78.0	78.0	78.0	78.0		
			80m超100m以下	鉛直下方	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.0	0.6	0.8	5.0	5.0	5.0	5.0		

番号	調査地点名	湧水調査				備考
		直交三角堰設置 (箇所)		堰越流量による測定 (回)	直接法(容積法)による測定 (回)	
		数量	規格・寸法			
1	SD-1	1	銅板b=800 h=200 t=2.3 (越流部切り込みh=40)	1		切欠き部45° 落ち、錆止め加工含む
2	SD-2				1	
3	SD-3	1	銅板b=400 h=100 t=2.3 (越流部切り込みh=40)	1		切欠き部45° 落ち、錆止め加工含む
4	SD-4				1	
	合計	2		2	2	

2. 地形・地質概要

2.1 地形

豊川（寒狭川）は新城付近で南西に流路を変え三河湾に注ぐが、清崎付近から新城付近までは穿入蛇行を繰り返しながら南流する。豊川は、新城付近までは河床に岩盤露頭が各所に分布し、顕著な侵食河川となっている。業務対象地は、豊川（寒狭川）上流部に位置し、ダムサイト計画地点の上流側で支流が発達する。

図-2.1.1 にダムサイトを含む貯水池周辺地形を示す。

豊川は、侵食小起伏面が発達する「三河高原」を開析しており、業務対象地付近においても田口集落が立地する侵食小起伏面を 100m 以上の深さで侵食しており、両岸には顕著な急斜面を伴っている。

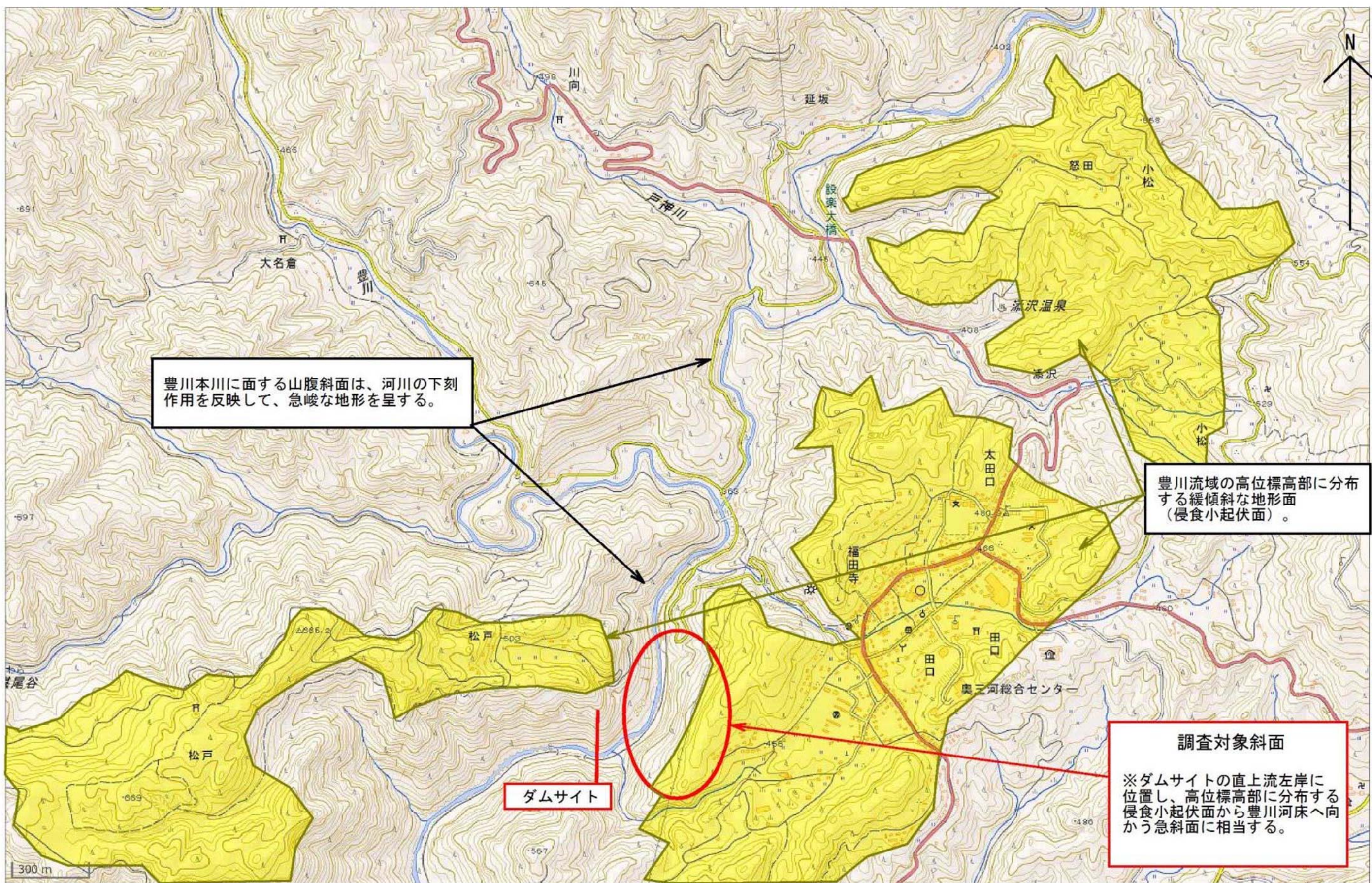


図-2.1.1 設楽ダム貯水池周辺の地形
(地理院地図から抜粋編集)

2.2 地質

図-2.2.1 には、設楽ダム周辺の広域地質図を示す。

設楽ダムの南東 15km には、日本列島の地体構造区分上の西南日本内帯と外帯を境する中央構造線が東北東—西南西方向に縦走する。設楽ダムは、内帯の領家帯に位置し、近傍には領家変成岩類や領家花崗岩類が分布する。これらの地質体は、白亜紀（およそ 1 億 4000 万年～6500 万年前）に形成されたもので、この地域の基盤地質を構成している。その東側には隣接して第三紀（およそ 6500～2500 万年前）のコールドロンによって形成された設楽層群が基盤岩類を不整合に覆って分布する。これらを覆って、第四紀（約 280 万年前以降）に堆積した段丘堆積物、崖錐堆積物及び現河床堆積物等の未固結堆積物が分布する。

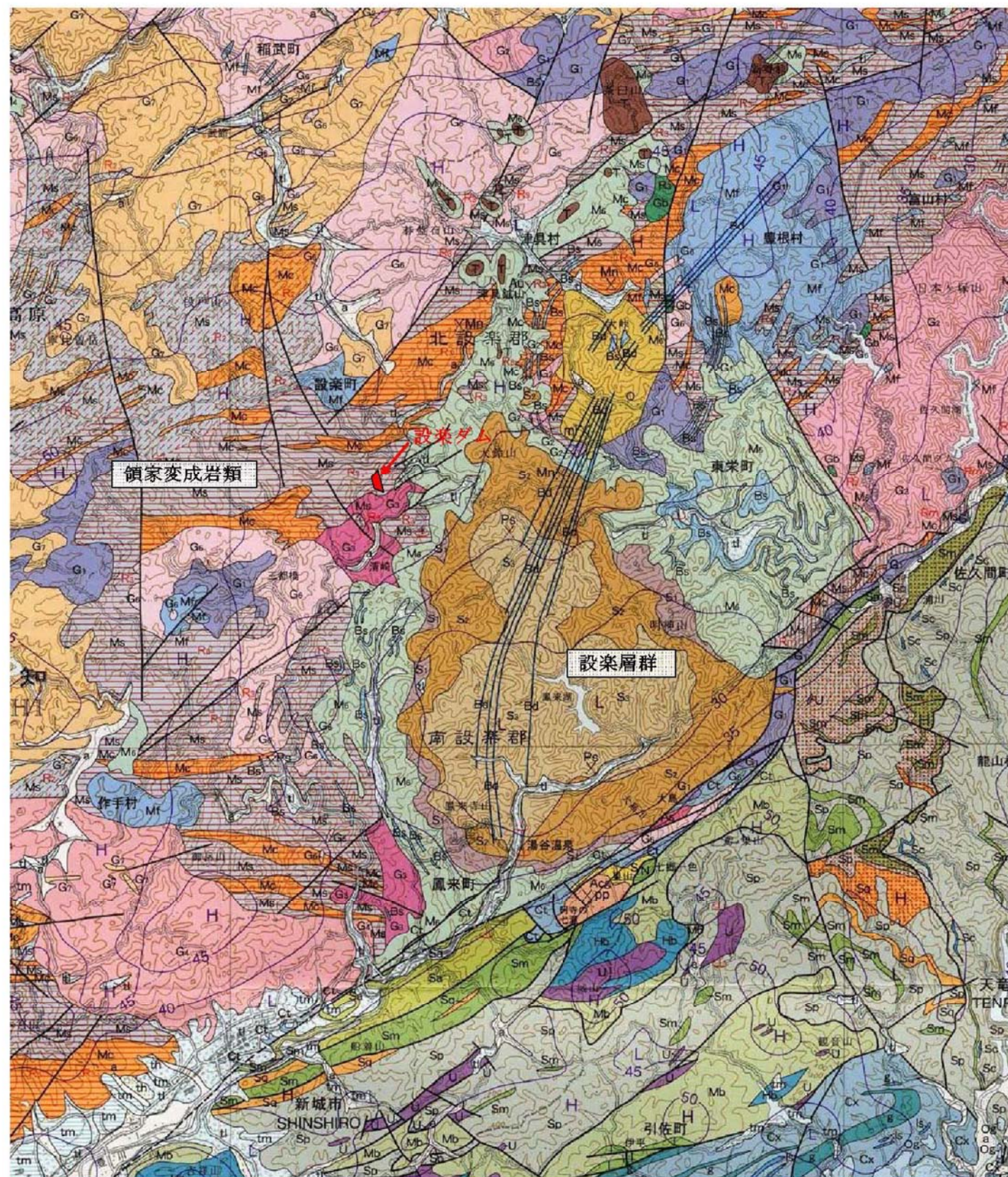
図-2.2.2 には、設楽ダム貯水池周辺の地質図を示す。

設楽ダムサイトが立地するのは領家変成岩類の内、片麻岩類を主とした地層であるが、貯水池を含むその周辺には、領家花崗岩類の内の古期花崗岩類である清崎花崗岩及び未区分の新期花崗岩類が所々片麻岩類を貫いて地表に分布している。またこれら基盤岩類を不整合に覆って、比較的高所を占めて、設楽層群が東側に分布している。設楽町田口市街地は、盆状の構造を持つ設楽層群分布域に立地している。貯水池斜面の多くは、相対的に低い部分を占めて谷壁を構成する片麻岩類分布域となっているが、貯水池上部標高では、設楽層群分布域にかかっている。

確認されている地質断層は、延長の比較的最長い北東—南西系のものと短延長の南北系のものが分布するが、第四紀断層調査の結果、これらは第四紀断層の可能性はないものと評価されている。

図-2.2.3 には、土木地質的側面から貯水池斜面地質の特性についてまとめた。

本図では、平成 18 年度設楽ダム地質総合解析業務報告書においてまとめられた「設楽ダムの地質構造史」の主要なトピックに関連づけて、具体的にどのような地質環境下でどのような事象が起こり、岩盤の性状がどのように変化してきたか、という点について、本業務で確認された具体的事象を踏まえて記述した（表中に付記した番号と左記の事象が対応している）。



領家帯

中央構造線

三波川帯

中央構造線

図-2.2.1

設楽ダム周辺の広域地質図

(1/20 万地質図幅「豊橋及び伊良湖岬」(2004)より抜粋引用・加筆)



領家層群

領家花崗岩類

領家変成岩類

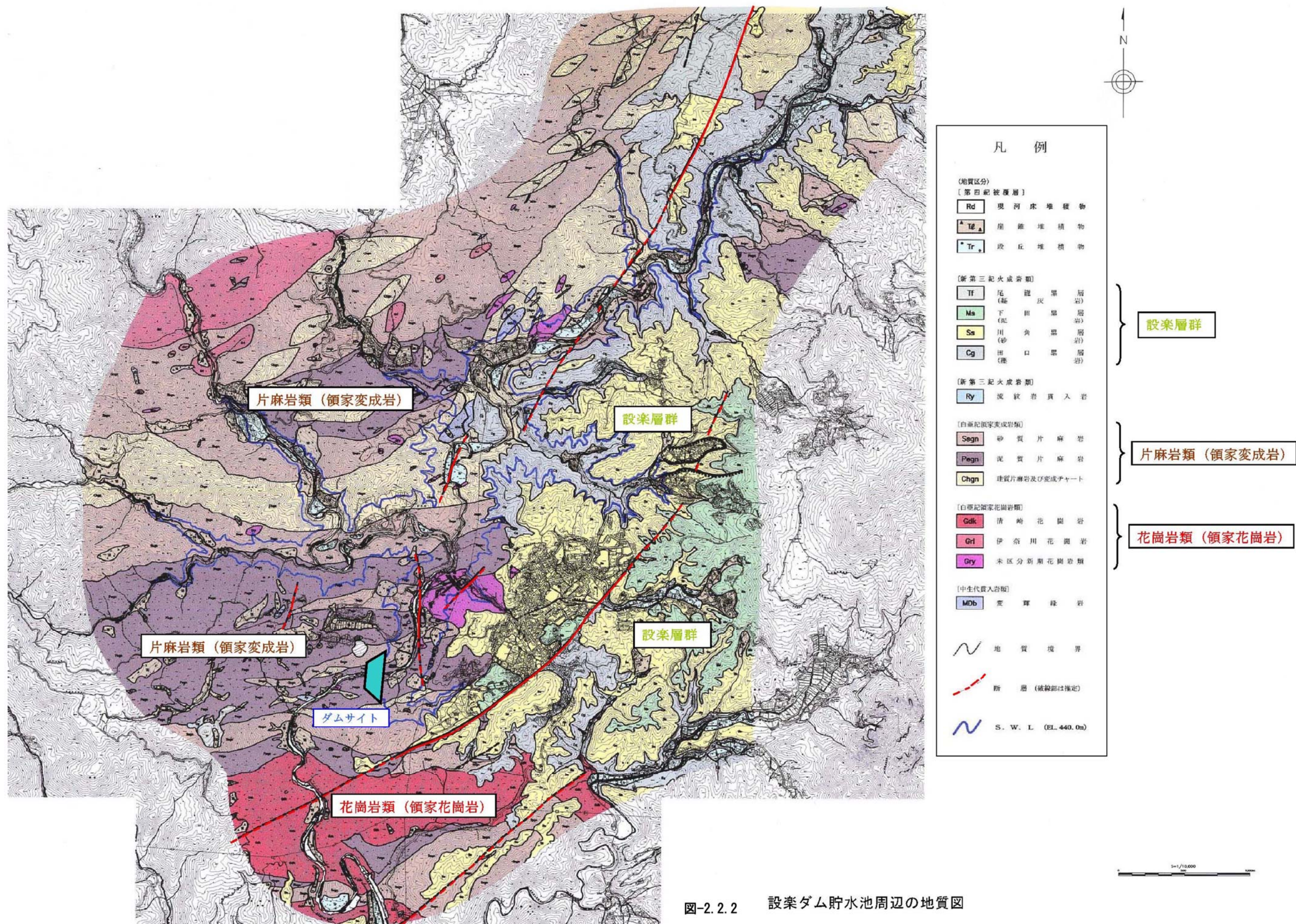


図-2.2.2 設楽ダム貯水池周辺の地質図

①臨界状態（アナテキシス）

- ・沈み込み帯における美濃帯付加体構造形成時に伴う構造破碎部のリセット⇒岩盤の再生・良化
- ・一部の細粒閃緑岩は、片麻状構造に調和的に形成＝部分的に形成された花崗岩マグマが周辺母岩を取り込みながら混成し、結果的に閃緑岩質となって片麻岩類の構造と調和的に进入
(→明瞭な接触変成を片麻岩類に与えておらず、自身も急冷細粒相をほとんど持たない。)
- ・硫化鉱物として、磁硫鉄鉱が優黒質縞（メラノゾーム）に共生
- ・高温・低圧型広域変成作用の場におけるアルミノケイ酸塩（紅柱石、珪線石、藍晶石）が卓越する変成相
(→これは岩盤劣化と特に関係しない。)

②斑状・等粒状閃緑岩の进入

- ・構造的弱部へ片麻状構造に非調和に进入（←緩傾斜構造と広域応力場）
- ・接触変成を与えておらず、自身は急冷細粒相を伴うことが多い。

③新期花崗岩の进入

- ・構造的弱部への片麻状構造に非調和に进入（←緩傾斜構造と広域応力場）
- ・接触部は基本的に母岩の片麻岩類に密着。母岩に対して軽微な接触変成を与える。急冷周縁相を持つ。

④ペグマタイト

- ・片麻状構造に非調和に进入（←緩傾斜構造と広域応力場）
- ・白雲母の巨晶を伴う。
- ・接触部は基本的に母岩である片麻岩類に密着。母岩に対して軽微な接触変成を与える。急冷周縁相を持つ。

⑤熱水変質作用

- ・後花崗岩进入期：非調和に母岩の高角割れ目沿いに生成⇒水圧破碎様の破碎構造（注入構造）
- ・硫化鉱物（黄鉄鉱、方鉛鉱等）が割れ目沿いに析出⇒コア乾燥後のコア表面における塩類析出（加水石膏？）

⑥延性変形

- ・延性変形による破碎構造（一部）⇒カタクレーサイト化（微小せん断面の形成）10 km深

⑦脆性変形（破壊）

- ・特定のせん断面の形成

⑧脆性変形

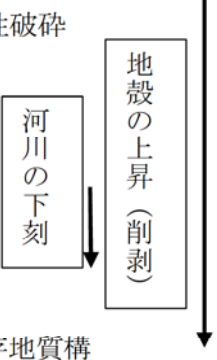
- ・斜面形成初期段階における斜面内偏圧の作用→新たなせん断面の形成又は既存せん断面の利用
- ・粘土化が進行し、構造的破碎現象が顕在化 数 100m 深→割れ目の開口（特に、片麻岩類）→無構造的破碎

⑨風化作用

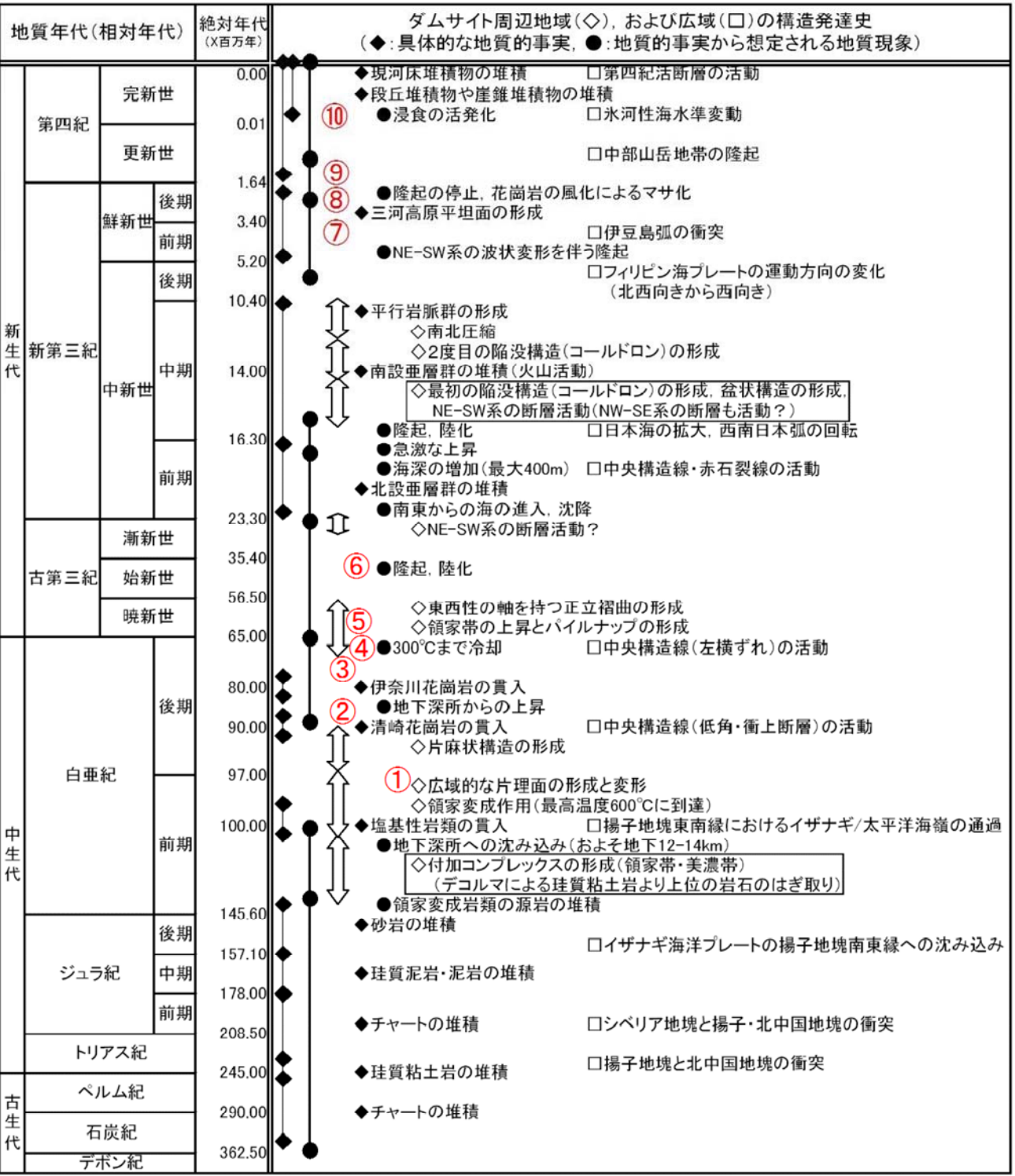
- ・特に、閃緑岩→マサ状風化、軟質化 100m 未満深→無構造的破碎

⑩地すべり活動

- ・既存の岩盤内弱部を利用したすべり面→移動体内の岩塊の転移
- ・段丘堆積物（未固結堆積物）上への地すべり土塊の移動・定置
- ・包括的な地すべりブロック内では、頭部では明瞭に既存地質構造を残存、末端部では破碎が進み、既存地質構が希薄となる。



(平成 18 年 設楽ダム地質総合解析業務報告書



・相対年代と絶対年代の対応はHarland et al. (1990)に基づく。
・広域地質構造発達史は、Maruyama et al. (1997)などに基づく。
・絶対年代のスケールが実際の時間間隔と異なることに注意。

3. 調査方法

3.1 地表地質踏査

(1) 調査対象域全域

露頭などにおける主要記載項目は以下に示すとおりであるが、ほかに現地で確認される地形条件(遷急線、遷緩線及び段差地形)も観察記載した。

岩相区分		構造要素		岩級区分	斜面区分
主記号	副記号	主記号			
Peg ペグマタイト	~v	脈	片理面(片麻状構造の面構造)	B	遷急線(標高に応じて、複数区分)
Gr 花崗岩			卓越節理面	CH	新鮮な崩壊地(発生源に裸地を伴う)
Di 閃緑岩			貫入岩の貫入面	CM	やや新鮮な崩壊地(地形は明瞭だが、植生回復あり)
Pegn 泥質片麻岩			破砕帯の面構造	CL	やや不鮮明な崩壊地(地形は不明瞭で、植生繁茂)
Ssgn 砂質片麻岩				DH	
Chgn 珪質片麻岩				DL	
Bdgn 縞状片麻岩					
Grgn 花崗片麻岩					不安定土塊
					線状凹地
					段差地形(馬蹄形状に閉合しない)
					地すべりの滑落崖
					地すべり移動体
					豪雨時の顕著な湧水地点

(2) 5号橋 SS-13 ボーリング下方斜面(詳細スケッチ)

町道平野松戸線沿いの約 40m 区間について、露頭のクリーニング、写真撮影、詳細スケッチ及び記載を行った。

着眼点は、鉛直方向に実施する SS-13 孔に対して、これに直交する方向での岩盤分離面の記載であり、特に割れ目の方向と連続性及びその開口状況とスリッケンライン等の構造要素である。

3.2 モノレール仮設

モノレール仮設は、下記のような資材を用いて実施した（200 kg積み）。

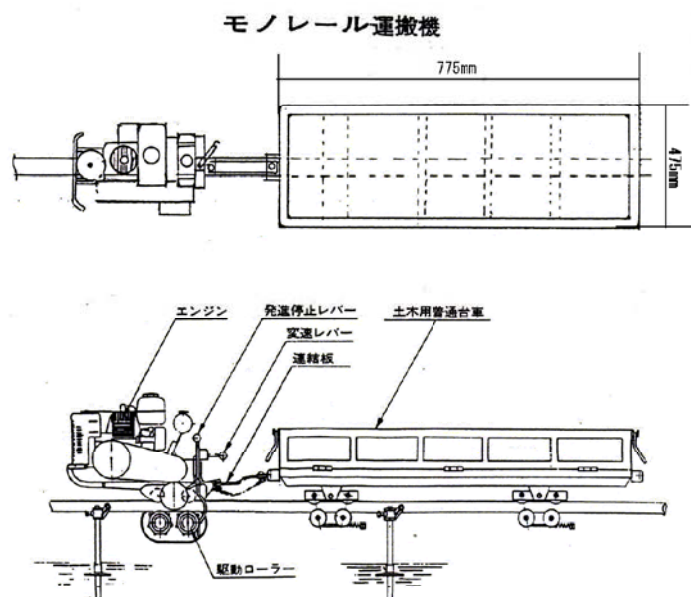


図 2-3-6 モノレール仮設の概要

3.3 高品質機械ボーリング

- 1) 足場の長手方向の辺長は5m以上とし、採取コアのコアチューブからの取り出し作業におけるコアの破損を極力回避できるものとする。
- 2) 掘削孔径は全てφ86mmで実施する。掘削に当たっては、セジメントチューブ及びマッドチューブを用いて掘削スライムを可能な限り捕集し、孔内事故の可能性を極力低減する。
- 3) ダイヤモンドビットは、先端特殊加工ビットを用いる。掘削水にはポリマー系増粘剤を用いてコアの細粒化・泥状化を防止すると共に、電磁流量計使用により流量と圧力を細かいピッチで調整し、欠損・流出や攪乱のない原位置状態を保ったコアを採取する。
- 4) コアの取出しは、3m長の半割塩ビ管（樋状）で仮受けし、コアパックチューブ中に採取された柱状岩盤に、曲げや引張・圧縮応力が加わることを防止して、亀裂の開口や変形を防止する（写真3.3.1）。
- 5) コア端部は、正確に1m長でダイヤモンドカッターを用いて切断し（写真3.3.2）、1m長の半割塩ビ管（樋状）を2本の紐でつるしてコア箱に収納する（写真3.3.4）。なお、ダイヤモンドカッターでの切断時に切断箇所の保護が必要となる場合には、ビニールテープ等で補強する。
- 6) コア洗浄後、ボーリング掘削に伴うコアチューブの出し入れ深度は、コア箱の仕切り板にマーキングし、人為亀裂の所在を明示し原位置亀裂と明瞭に区分する。
- 7) コア写真は、洗浄後あまり時間をおかずに撮影する。撮影方法は図3.3.1を原則とする。



写真 3.3.1 仮受け樋に受けたコアに 1m 長塩ビ管被せ反転



写真 3.3.2 1m 長塩ビ管の切れ目でコアを切断。



写真 3.3.3 仮受け樋上のコアを新たな 1m 長樋に載せる。



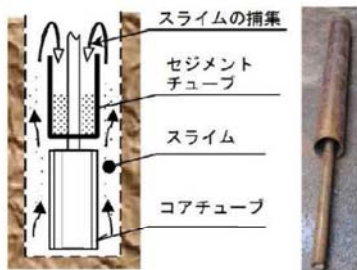
写真 3.3.4 塩ビ上蓋を被せ、2 本の紐で吊るして収納

その他、最終的にコア観察に供するまでにコアに対して用いる方法の詳細は、図 3.3.1 に示す。

*1. コア採取～運搬仕様提案内容の採用理由と写真

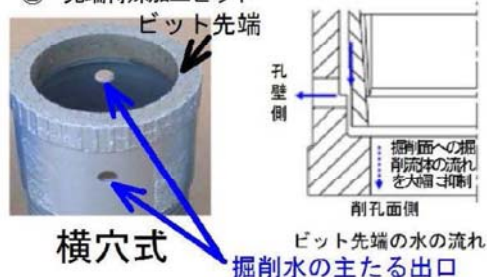
1) 掘削

① セジメントチューブ+マッドチューブ



採用理由：スライムによるコア側面の乱れと孔壁障害を防止するため、孔内スライムの除去を行う。

② 先端特殊加工ビット



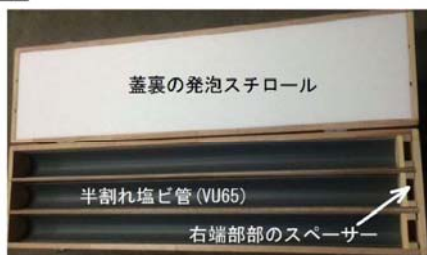
採用理由：刃先先端の掘削水供給を極端に絞り込むことが可能で、コアの乱れや細粒分の流失を防ぐ。

③ 掘削水にポリマー系の増粘剤使用



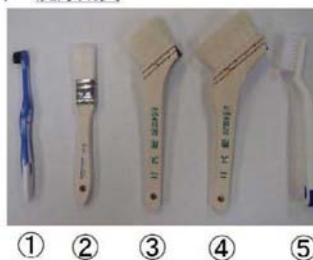
採用理由：無水状態によるコアの細粒化・泥状化防止と孔内スライムの効率的排除を行う。

2) コア箱



採用理由：洗浄・運搬中のコアのずれ・緩みを防止する。また取り出し紐を塩ビ管の下から回すように設置することによりコアの取り出しを容易にする。

3) 洗浄用具



- ① 小さな礫の表面や割れ目に詰まったスライムの除去(仕上げ)
- ② 未固結層のマトリックス部分の洗浄(仕上げ)
- ③ 未固結層のコア全体のマッドケーキ除去 (④より小範囲)
- ④ 未固結層のコア全体のマッドケーキ除去
- ⑤ 基盤岩や巨礫等の硬質な部分の洗浄

採用理由：刷毛の種類を使い分けることにより、コア表面を乱さず、マッドケーキやスライムを効率良く除去する。詳細部分は、霧吹きと指で洗浄する。

4) コア写真



撮影条件：デジタル画像で 1mm 程度の解像度を確保する。

【環境】

- ・野外で曇天時又は日陰
- ・撮影時間は午前中
- ・コアは湿潤状態

【カメラ設定】

- ・レンズ焦点距離 35mm 以上
- ・シャッター速度 1/60 以上
- ・F 値 (絞り) $F \geq 11$
- ・ISO 100~800 程度
- ・解像度 2000 万画素程度

5) 運搬

モノレールや車両積載によるコア運搬時は、クッション材を下に敷いて固定する等、コア箱に与える振動を抑制する。

*2. 地質調査日報様式

地 質 調 査 日 報										調査地		調査日		調査者		調査機関	
調査番号										調査内容		調査方法		調査深度		調査時間	
調査場所										調査地		調査日		調査者		調査機関	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査品		調査品	
調査品										調査品		調査品		調査			

3.4 ボアホールスキャナー(BHS)測定・解析

(1) 概要

図 3.4.1 に BIPS システムの概要を、図 3.4.2 に BIPS システムによる出力例を示す。

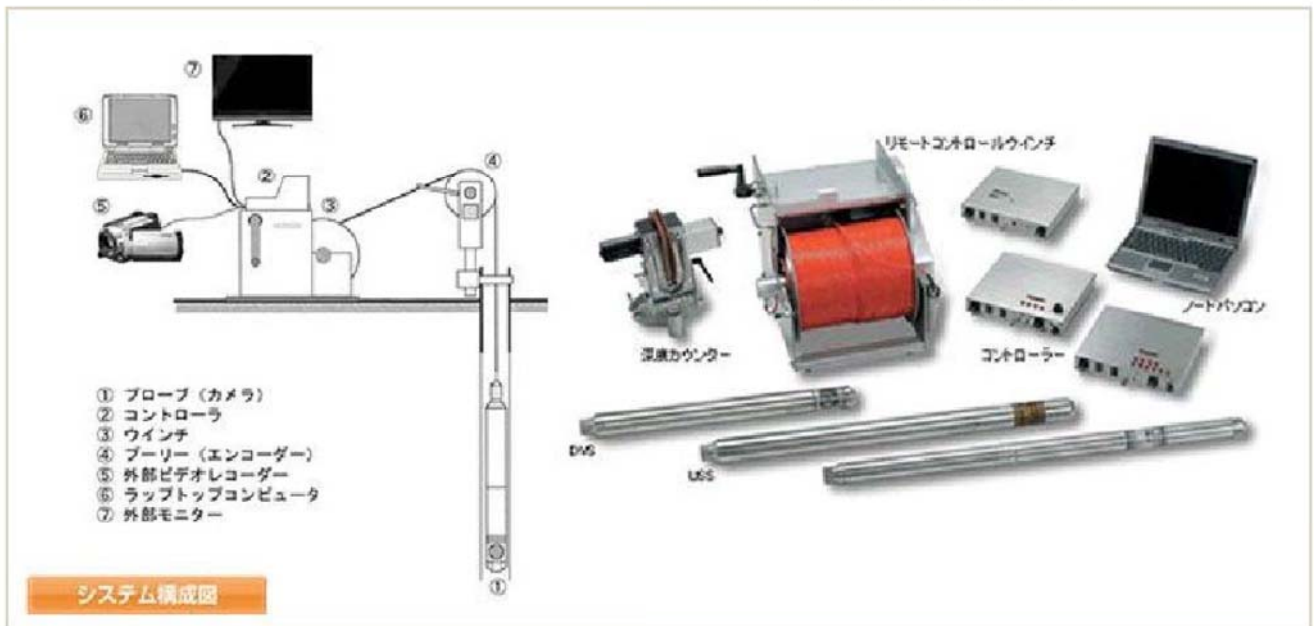


図 3.4.1 BIPS システムの概要と測定システム

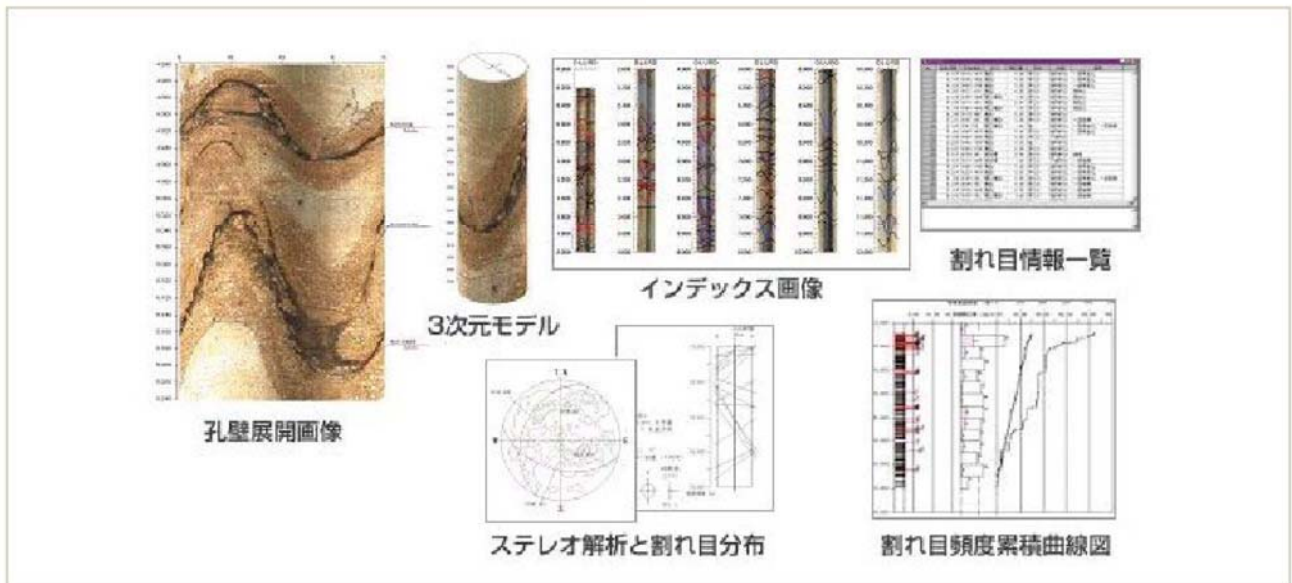


図 3.4.2 BIPS システムによる出力例

(2) 観測手順

観測手順は、図 3.4.3 に示す。なお、保孔の必要からケーシング挿入及びセメンテーションが必要となった場合には、原則としてその実施前に必要区間の観測を行う。

(3) 観測データの整理

1) 孔壁展開図の作成

孔壁展開図の例を図 3.4.4 に示す。これを基に、各種面構造を抽出し、その走向・傾斜や開口幅等を計測する。

2) 面構造の抽出

孔壁展開図と面構造の関係を図 3.4.5 に示す。孔軸に交差する平面は、孔壁展開図上でサインカーブとして認識できる。これを専用ソフトで解析して、その走向・傾斜や開口幅等を計測する。面構造の区分は、表 3.4.1 を標準として解析する。

3) データの整理

データ整理は、孔壁観測図（図 3.4.6）及び累積開口量曲線（図 3.4.7）に例示するようにまとめる。

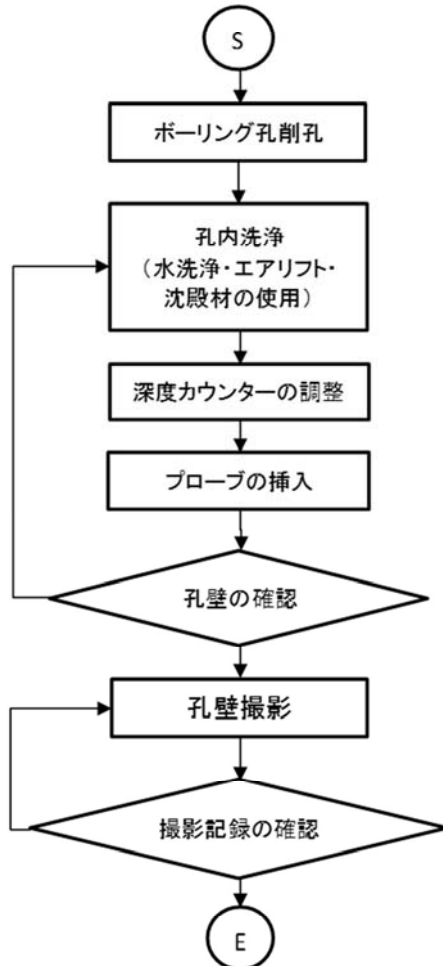


図 3.4.3 ボアホールスキャナーの観測フロー



図 3.4.4 孔壁展開図の例

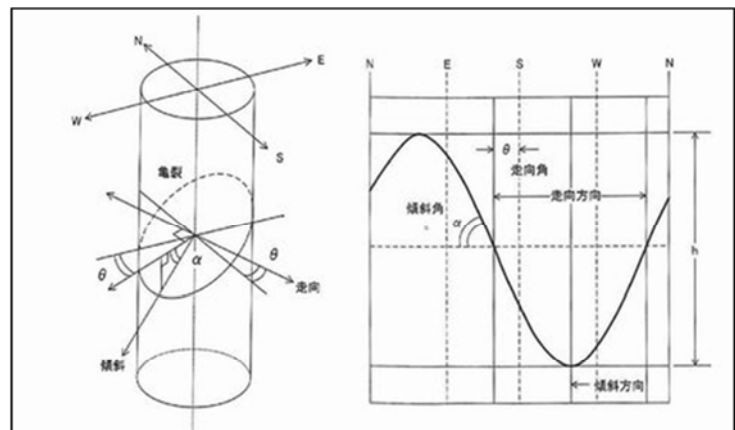


図 3.4.5 孔壁展開図と面構造の関係

表 3.4.1 面構造の区分

面構造	特 徴
初生構造(B)	堆積岩中の層理面や火成岩中の流理面や岩相境界など
開口亀裂(OC)	亀裂・節理のうち、画像上で 1.0mm 以上の開口性が認められ、開口幅の測定が可能なもの
ヘアークラック(Hc)	亀裂・節理のうち、画像上で開口性が 1.0mm 未満のもの
破碎質(Cr)	孔壁が著しく崩壊している区間の上端(下端)
鉱物脈(V)	石英・長石・雲母などの脈状の鉱物集合体
片麻構造(Gs)	片麻岩中の縞状構造

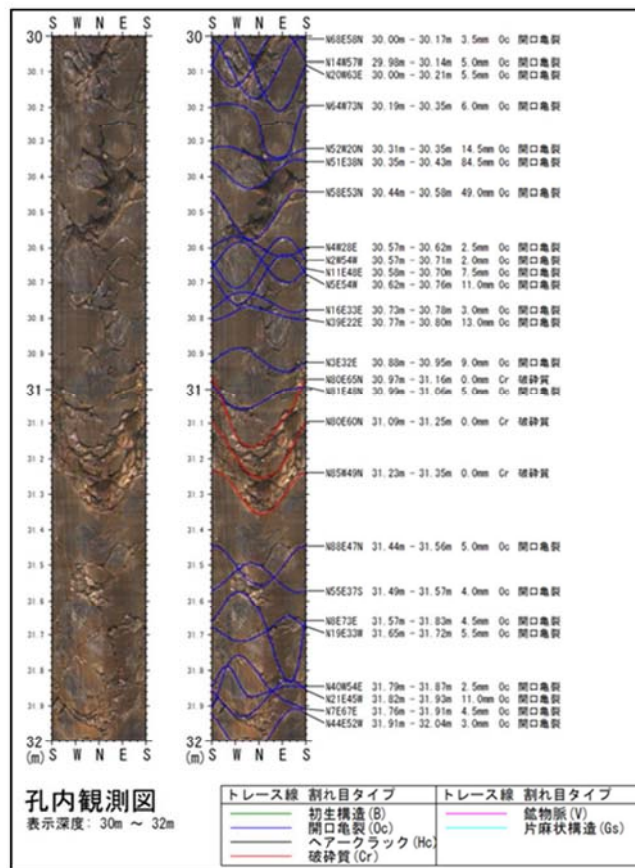


図 3.4.6 孔壁観測図の例

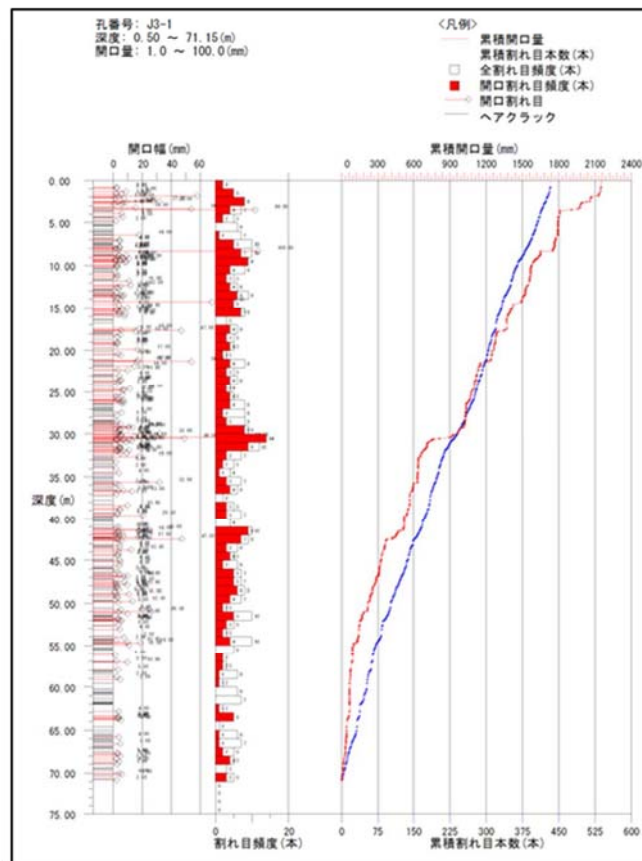


図 3.4.7 累積開口量曲線 (累積割れ目本数図) の例

3) ガイドパイプの挿入

- ① ガイドパイプは2軸であることから、溝方向は、主断面としている方向の最大傾斜方向に合わせる。
- ② ガイドパイプの底部にはボトムキャップを取り付ける。
- ③ ガイドパイプの挿入時には、ケーシング径に合わせた塩ビ管に布パッカーを蛇腹状に設置し、挿入に合わせてこれがガイドパイプに沿って順次孔内に引き込まれるようにする。

4) グラウト材の充填

- ① 外圧によるガイド管の破損を防ぐため、1回の充填高さを50m以内とし、50mを超える設置深度の場合は2日に分けて充填する。
- ② グラウト材の漏洩防止のために、布パッカーの中にアルミガイドパイプを挿入し布パッカー内にグラウト材を注入する。
- ③ 調査孔は概して孔内水位が低いことが予想されるので、グラウト材の注入・立ち上げによるガイドパイプ外圧と内圧比が大きくなるように、適宜ガイドパイプ内に水を充填してガイドパイプの変形を防止する。

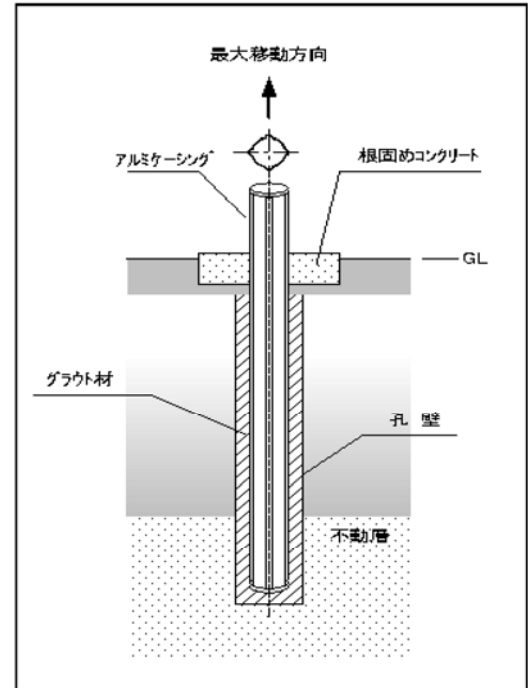


図 3.5.2 ガイドパイプ設置模式図

5) 口元処理

- ① ガイドパイプの口元には口元保護のため 300mm×300mm×100mm のベースコンクリートを打設する。
- ② ガイドパイプの突出部はベースコンクリート天端より 50cm 程度で切断し、ガイドパイプ天端には保護キャップを取り付ける。
- ③ ガイドパイプには、業務名、孔番、設置深度、管天標高、施工会社を記入したプレートを設置する。

図 3.5.2 には、ガイドパイプ設置模式図を示す。なお、ガイドパイプの設置に当たっては、現地地形状況や解析断面の方向を考慮し、各孔の A 軸方向を表-3.5.1 のように設定した。

表-3.5.1 各孔の A 軸方向

本業務	A軸(磁北基準読み値)	
	J2-1	N73W
	J2-2	N73W
	J2-4	N73W
	J2-5	N58W
	J2-6	N77W
	SS-12	N75E
	SS-13	N46W
	J4-8	N52W
	J4-7	N54W
	J1-11	N54W

なお、その他のガイドパイプ設置時における留意事項は、次の図書に準じた。

(独) 土木研究所ほか(2010)：地すべり地における挿入式孔内傾斜計 計測マニュアル，理工図書。

3.6 湧水調査

本業務における斜面とその周辺との影響を把握するため、湧水調査を実施した。

各湧水調査地点の流量測定方法は以下に示す。なお、流量測定時には、ポータブル測定器を用いて湧水の水温、電気伝導度及び pH を計測した。

SD-1

観測方法

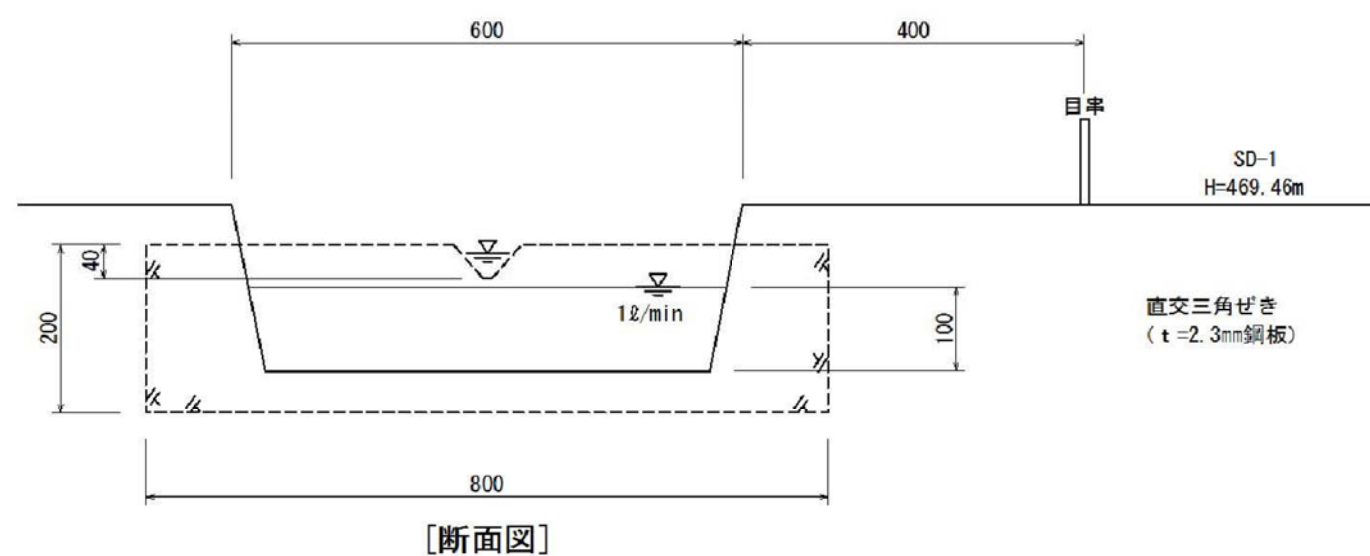
短期： 目串設置個所に、下図のような鋼板(直角三角せき)をその都度、仮設置し、越流水深によって流量を測定する。
直接(容積)法不可。

長期： 渇水期には短期と同様な計測方法で問題はないが、豊水期には後背池の土砂を取り除くなど、維持管理が必要。

2016/12/9現地確認時点での目視による概略流量: 1l/min

湧水地点の概要

山麓の遷緩線付近からの湧水



全景



標尺1m



標尺1m
せき設置個所(案)
目串設置個所



SD-1

SD-2

観測方法

短期： 既存取水ますの出口を下图のように嵩上げし、直接法(容積法)で計測①。
取水口から接続している塩ビ管出口において、直接法(容積法)で計測②。
 $Q=①+②$

長期： 取水管を取り除く、あるいは閉塞。既存取水ますの出口にH=5cm三角せき設置。

2016/12/9現地確認時点での目視による概略流量: 1~2l/min

湧水地点の概要

山麓の遷緩線付近からの湧水。
過去に溪流取水されていたが、現在は不使用。



全景。標尺1m。



既存取水ます全景。標尺1m。取水口が内部にある。



既存取水ますの蓋。幅70cm。



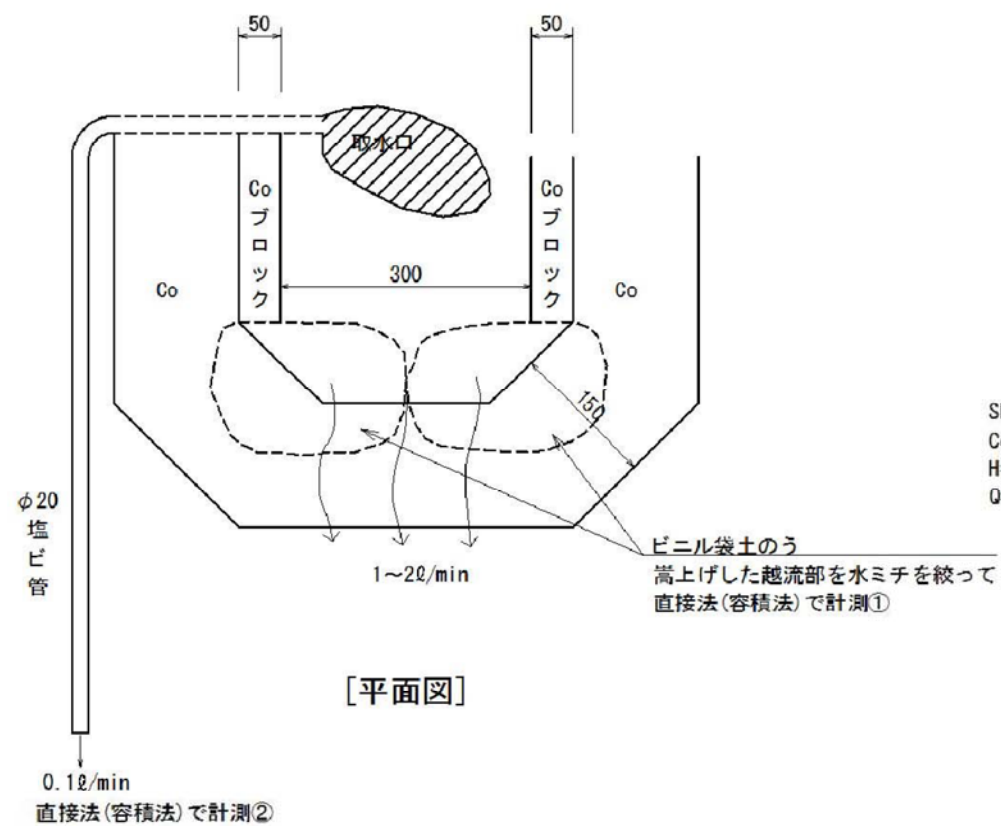
既存取水ますの内部状況。石(重し)の下が取水口。



底部には現場打ちコンクリートの枠が設置されている。



石(重し)の下の取水口。下流のパイプに接続している
SD-2



SD-3

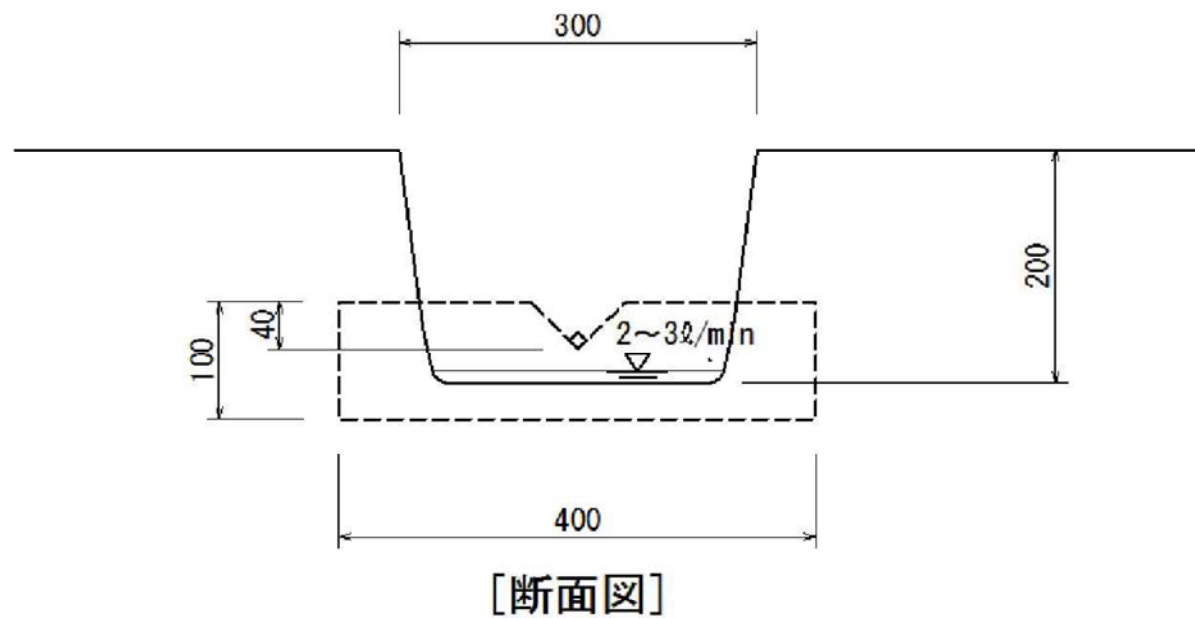
観測方法

- 短期： 合流地点下流に、下図のような鋼板(直角三角せき)をその都度、仮設置し、越流水深によって流量を測定する。
直角三角せき設置後、落差が確保できれば、直接法(容器法)も可能。
- 長期： 渇水期には短期と同様な計測方法で問題はないが、豊水期には後背池の土砂を取り除くなど、維持管理が必要。

2016/12/9現地確認時点での目視による概略流量: 2~3l/min

湧水地点の概要

山麓の遷緩線付近からの湧水
沢筋の伏流水が混入している可能性有。



SD-3a H=474.46m
SD-3b H=474.59m
下流の合流部で
直交三角せきで計測
($t=2.3\text{mm}$ 鋼板)



全景。標尺50cm地点が、合流後の計測地点(案)。



SD-3a及びSD-3b地点の合流地点状況。標尺1m。



合流後の計測地点(案)。標尺50cm。
SD-3

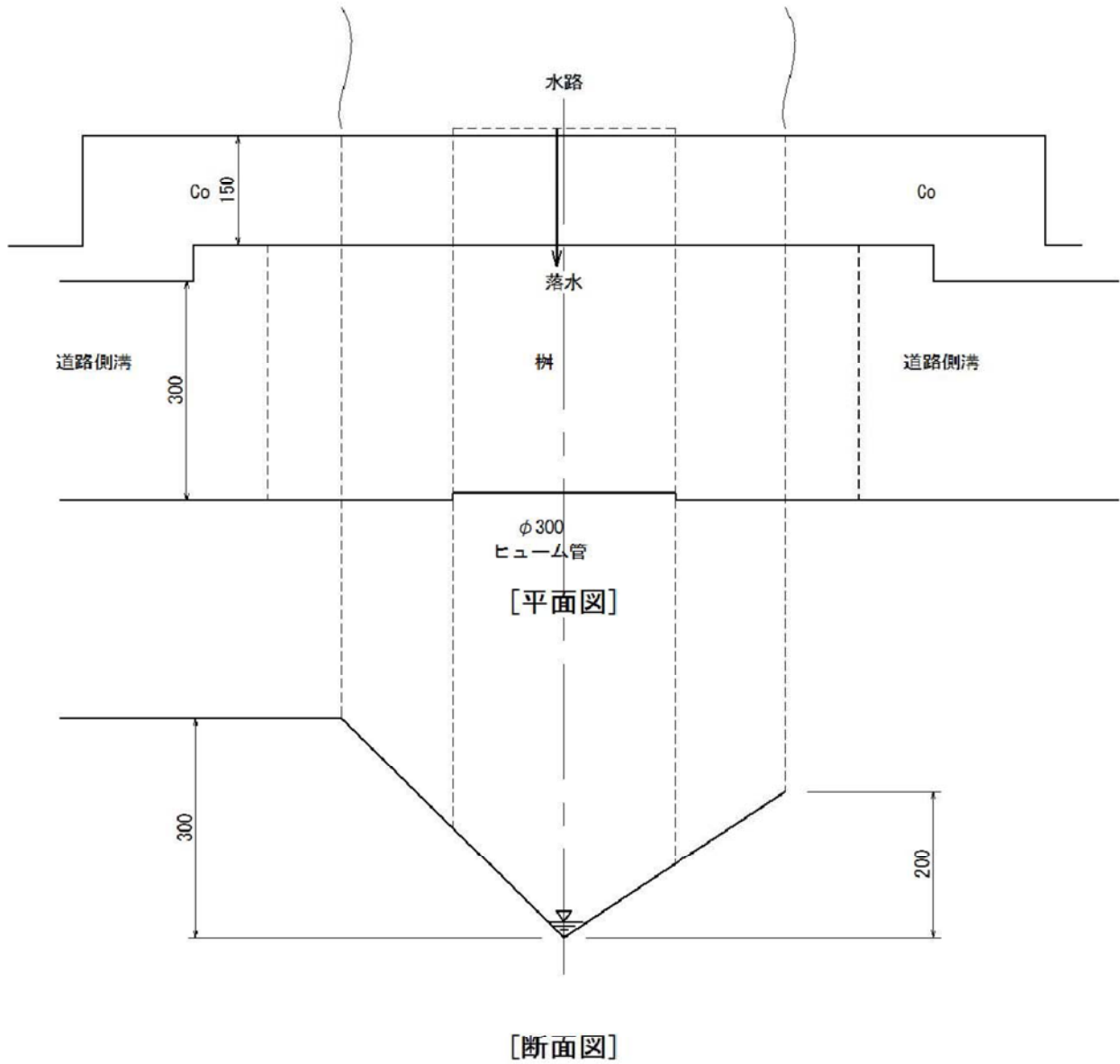
SD-4

観測方法

- 短期：水路から樹への落水に十分な落差があるので、直接法（容器法）の適用が望ましい。
コンクリート堰の直上流に直交三角せきを設置する方法も可能。
- 長期：コンクリート堰の直上流に直交三角せきを設置する方法も可能。
渇水期には問題はないが、豊水期には後背池の土砂を取り除くなど、維持管理が必要。

2016/12/9現地確認時点での目視による概略流量：2l/min

湧水地点の概要
山麓の遷緩線付近からの湧水



SD-4
H=496.45m
直接法（容器法）
で計測



湧水地点と流末状況全景。標尺1m。



コンクリート堰背面の水路状況。標尺1m。



コンクリート堰からの流水の落下状況。標尺1m。
SD-4